

421010
-02

스마트
온실
경영
및
생산
관리
기술
개발

최
종
보
고
서

2023

스마트팜연구개발사업단
농림식품기술기획평가원
농촌진흥청
과학기술정보통신부
농림축산식품부

보안 과제(), 일반 과제(O) / 공개(O), 비공개()발간등록번호(O)
국가연구개발사업 2023년도 최종보고서

발간등록번호

11-1543000-004315-01

스마트 온실 경영 및 생산 관리 기술개발

2023.04.28

주관연구기관 / (주)지농
공동연구기관 / (주)컬티랩스
공동연구기관 / 강원도농업기술원
공동연구기관 / 한국농산업조사연구소
위탁연구기관 / 농협대학교 산학협력단

농림축산식품부
과학기술정보통신부
농촌진흥청
(전문기관)농림식품기술기획평가원
스마트팜연구개발사업단

제출문

제 출 문

농림축산식품부 장관·과학기술정보통신부 장관·농촌진흥청장 귀하

본 보고서를 “스마트 온실 경영 및 생산 관리 기술개발”(개발기간 : 2021. 04. ~ 2022. 12.)과제의 최종보고서로 제출합니다.

2023.04.28

주관연구기관명 : ㈜지농 (대표자) 박흔동

공동연구기관명 : ㈜컬티랩스 (대표자) 김창근

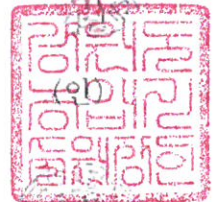
공동연구기관명 : 강원도농업기술원 (대표자) 임상현

공동연구기관명 : 한국농산업조사연구소 (대표자) 최영진

위탁연구기관명 : 농협대학교 산학협력단 (대표자) 이상열



(인)



(인)



주관연구책임자 : ㈜지농 박흔동

공동연구책임자 : ㈜컬티랩스 박철순

공동연구책임자 : 강원도농업기술원 노희선

공동연구책임자 : 한국농산업조사연구소 김현준

위탁연구책임자 : 농협대학교 산학협력단 남기정

「국가연구개발혁신법」 제17조에 따라 보고서 열람에 동의 합니다.

최종보고서										보안등급	
										일반[V], 보안[]	
중앙행정기관명		농림축산식품부 과학기술정보통신부 농촌진흥청			사업명		사업명			스마트팜 다부처 패키지 혁신기술개발	
전문기관명 (해당 시 작성)		농림식품기술기획평가원 (재)스마트팜연구개발사업단			사업명		내역사업명 (해당 시 작성)			스마트팜 실증 및 고도화 연구사업	
공고번호		제 농축 2021-45호			총괄연구개발 식별번호 (해당 시 작성)						
					연구개발과제번호		421010-02				
기술분류	국가과학기술 표준분류		LB0806	60%	LB0805		30%	LB0804		10%	
	농림식품과학기술분류		SA0301	50%	SA0303		40%	RC0102		10%	
총괄연구개발명 (해당 시 작성)		국문	스마트 온실 경영 및 생산이력 관리 기술개발								
		영문	Development of Smart Greenhouse Management and Production History Management Technology								
연구개발과제명		국문	스마트 온실 경영 및 생산이력 관리 기술개발								
		영문	Development of Smart Greenhouse Management and Production History Management Technology								
주관연구개발기관		기관명	주식회사 지농			사업자등록번호		207-81-56972			
		주소	(우)14067 경기도 안양시 동안구 시민대로248번길 25 801호			법인등록번호		134111-0446133			
연구책임자		성명		박훈동		직위		대표이사			
		연락처	직장전화	031-360-1970		휴대전화		010-2231-5729			
			전자우편	phd516@jinong.co.kr		국가연구자번호		1094 8252			
연구개발기간		전체		2021. 4. 7 - 2022. 12. 31(1년 9개월)							
		단계	1단계	2021. 4. 7 - 2022. 12. 31(1년 9개월)							
연구개발비 (단위: 천원)		정부지원 연구개발비	기관부담 연구개발비		그 외 기관 등의 지원금				합계		연구개발비 외 지원금
		현금	현금	현물	현금	현물	현금	현물	현금	현물	
총계		1,750,000	28,347	491,787					1,778,347	491,787	2,270,134
1단계		1년차	800,000		236,667				800,000	236,667	1,036,667
		2년차	950,000	28,347	255,120				978,347	255,120	1,233,467
공동연구개발기관 등 (해당 시 작성)		기관명	책임자		직위	휴대전화	전자우편		비고		기관유형
공동연구개발기관		(주)컬티랩스	곽철순		이사	010-2123-0301	cswak@cultilabs.com		공동	중소기업	
		강원도 농업기술원	노희선		지방농업 연구사	010-8793-0333	nhs1002@korea.kr		공동	지자체	
		한국농산업조사 연구소	김현준		이사	010-9122-0520	roseguns@karilab.or.kr		공동	중소기업	
위탁연구개발기관		농협대학교 산학협력단	남기정		단장	010-9022-5629	nansir@hanmail.net		위탁	대학	

연구개발담당자 실무담당자	성명	장익훈	직위	수석연구원
	연락처	직장전화 031-360-1974 전자우편 cloud@ynong.co.kr	휴대전화	010-3867-8473 국가연구자번호 1107 7580

이 최종보고서에 기재된 내용이 사실임을 확인하며, 만약 사실이 아닌 경우 관련 법령 및 규정에 따라
 게재처분 등의 불이익도 감수하겠습니다.

2023년 2월 28일

연구책임자: 박 훈 동



주관연구개발기관의 장: 주식회사 지농 박훈동

공동연구개발기관의 장: 주식회사 칼티랩스 김창근

공동연구개발기관의 장: 강원도농업기술원 임상현

공동연구개발기관의 장: 한국농산업조사연구소 최영진

위탁연구개발기관의 장: 농협대학교 신학협력단 이상훈



농림축산식품부장관 과학기술정보통신부장관 농촌진흥청장 농림식품기술기획조정장 귀하

< 요약 문 >

※ 요약문은 5쪽 이내로 작성합니다.

사업명	스마트팜 다부처 패키지 혁신기술개발	총괄연구개발 식별번호 (해당 시 작성)					
내역사업명 (해당 시 작성)	스마트팜 실증 및 고도화 연구사업	연구개발과제번호				421010-02	
기술분류	국가과학기술 표준분류	LB0806	60%	LB0805	30%	LB0804	10%
	농림식품 과학기술분류	SA0301	50%	SA0303	40%	RC0102	10%
총괄연구개발명 (해당 시 작성)							
연구개발과제명	스마트 온실 경영 및 생산이력 관리 기술개발						
전체 연구개발기간	2021. 4. 7 - 2022. 12. 31(1년 9개월)						
총 연구개발비	총 2,270,134 천원 (정부지원연구개발비: 1,750,000천원, 기관부담연구개발비 : 520,134천원, 지방자치단체: 천원, 그 외 지원금: 천원)						
연구개발단계	기초[] 응용[] 개발[√] 기타(위 3가지에 해당되지 않는 경우)[]			기술성숙도 (해당 시 기재)		착수시점 기준(TRL S/W 5단계) 종료시점 목표(TRL S/W 8단계)	
연구개발과제 유형 (해당 시 작성)							
연구개발과제 특성 (해당 시 작성)							
연구개발 목표 및 내용	최종 목표	<p>다양한 온실 시스템과 연동이 가능한 클라우드 기반의 Smart 온실 & 식물공장 농작업-생산이력-경영관리 플랫폼을 개발하여 스마트온실과 식물공장에서 활용할 수 있는 SaaS 개념의 생산이력 관리, 인력·작업관리, 경영관리 프로그램을 개발을 최종목표로 함</p> <p>○ 최종목표 달성을 위해 다음 5개의 핵심 모델 및 기술을 개발함</p> <p>① 농작업·생산·경영관리 기준 모델 ⇒ 강원도원·한농 공동개발</p> <p>② 클라우드 기반 농작업·생산·경영관리 플랫폼 기술 ⇒ 지능 개발</p> <p>③ 스마트 온실용 농작업·생산·경영관리 SW 기술 ⇒ 컬티랩스 개발</p> <p>④ 식물공장용 농작업·생산·경영관리 SW 기술 ⇒ 지능 개발</p> <p>⑤ 스마트팜 혁신벨리 실증단지용 맞춤형 SW 기술⇒ 컬티·지능 유형별 개발</p> <p>○ 최종 제품(End Product)</p> <p>① 스마트 온실 / 식물공장 농작업·생산·경영관리를 위한 통합 데이터 수집·활용 클라우드 플랫폼</p> <p>② 스마트 온실 / 식물공장 농작업·인력 관리 SaaS 프로그램</p> <p>③ 스마트 온실 / 식물공장 생산이력 관리 SaaS 프로그램</p> <p>④ 스마트 온실 / 식물공장 경영 관리 SaaS 프로그램</p>					
	전체 내용	<p>[1년차]</p> <p>○ 클라우드 기반 농작업·생산·경영관리 플랫폼 및 데이터 연동체계 설계</p> <p>- 기 개발 온실제어, 저장·유통, 병해충 질병관리 시스템과의 연동 체계 연구</p> <p>- 온톨로지 기반 농작업·생산이력·경영관리 빅데이터 DB체계 구축</p> <p>- 영상수집장치(OCTV 등)를 이용한 생육상태·작업자 모니터링 시기술 개발</p> <p>- 클라우드 기반 농작업·생산·경영관리 플랫폼 설계 및 시제품 개발</p>					

		<ul style="list-style-type: none"> - 식물공장용 농작업·생산·경영관리 SW 설계 및 시제품 개발 ○ 농협 내 APC 현황 및 데이터 연동 체계 설계 <ul style="list-style-type: none"> - 토마토, 파프리카, 딸기 APC 저장·유통 관련 현황분석(시스템, 장비, 통신방식, 데이터 저장 방식등) - APC 토마토, 파프리카, 딸기 생산 및 경영 관리 업무 발생데이터, 관련서식, 정보화 요구사항 조사 ○ 온실별 클라우드기반 농작업·생산·경영관리 프로그램 설계 및 구축 <ul style="list-style-type: none"> - 기 개발 온실제어, 양액제어 시스템 및 각종 센서 Data와 연동 체계 연구 - 스마트팜(수경재배, 비닐온실, 유리온실)용 클라우드 기반의 농작업·생산·경영관리 SW 설계 및 구축 - 스마트팜 현장에 최적화된 통합관리(생산관리, 인력관리, 경영관리 등) 솔루션의 프로토타입 설계 ○ 스마트 온실 생산 및 재배 방식별 표준모델 설계 <ul style="list-style-type: none"> - 스마트 온실 파프리카 생산단계별(육묘, 정식, 재배, 수확 등) 농작업 조사분석 - 스마트 온실 파프리카 재배방식별(일반, 무농약, GAP) 농작업 조사분석 - 스마트 온실 생산단계 및 재배방식별 표준모델 개발 ○ 스마트 온실 농작업·생산·경영관리 서비스 모델 설계 <ul style="list-style-type: none"> - 스마트 온실 및 식물공장 농작업 관리 서비스 모델 분석설계 - 스마트 온실 및 식물공장 생산이력 관리 서비스 모델 분석설계 - 스마트 온실 및 식물공장 경영관리 서비스 모델 분석설계 <p>[2년차]</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ 클라우드 기반 농작업·생산·경영관리 플랫폼 및 개발 및 현장실증 <ul style="list-style-type: none"> - 수기 입력이 필요한 생산, 작업 이력 정보 유실 방지 기술 개발 - 클라우드 기반 농작업·생산·경영관리 플랫폼 현장 실증을 통한 안정화 - 식물공장용 농작업·생산·경영관리 SW 현장 실증을 통한 안정화 - 스마트팜 혁신벨리 실증단지용 맞춤형 SW 개발 및 현장 실증 ○ 농협 내 APC 현황 및 데이터 연동 체계 실증 <ul style="list-style-type: none"> - 클라우드 플랫폼 연동을 위한 토마토, 파프리카, 딸기 APC 현장 실증 ○ 온실별 클라우드기반 농작업·생산·경영관리 프로그램 개발 및 현장실증 <ul style="list-style-type: none"> - SAAS 기반의 서비스 기능 및 성능 구현 - 환경제어, 양액제어 및 각종 센서 정보와 생산/인력/경영관리 데이터 연동 검증 - 통합관리 솔루션 설계/구축 및 실증 - 비즈니스 스케일의 현장 테스트 및 실증을 통한 서비스 고도화 ○ 스마트 온실 생산 및 재배 방식별 표준모델 개발 <ul style="list-style-type: none"> - 스마트 온실 생산단계 및 재배방식별 농작업 조사분석 및 표준모델 개발 - 스마트온실 경영 및 생산이력 관리 표준모델 적용 농가 경영성과 분석 - 농작업 고효율 우수사례 수집 및 사례화
--	--	---

		<ul style="list-style-type: none"> ○ 스마트 온실 농작업·생산·경영관리 서비스 모델 개발 및 현장 만족도 조사 <ul style="list-style-type: none"> - 스마트온실 경영 및 생산이력 관리 모델 활용 시나리오 구성 - 실증과정에서의 스마트팜 농가의 사용만족도 조사 - 개발기술의 사업확대 전략 수립
	1단계 (해당 시 작성)	<ul style="list-style-type: none"> ○ 목표 ○ 내용
	n단계 (해당 시 작성)	<ul style="list-style-type: none"> ○ 목표 ○ 내용

연구개발성과	<ul style="list-style-type: none"> ○ 정량성과 <ul style="list-style-type: none"> - 사업화 지표 : 특허출원(2건), 특허등록(1건), SW저작권(8건), 기술실시(1건), 제품화(3건), 제품 매출액(6억8900만원), 고용창출(22명) - 연구기반 지표 : 비SCI논문(1건), 학술발표(1건), 교육지도(1건), 홍보전시(1건) ○ 정성성과 <ul style="list-style-type: none"> - 클라우드 기반 농작업·생산·경영관리 플랫폼 개발 및 현장실증 : 스마트온실의 다양한 유형과 제조사의 장비에서 실시간 센싱/제어 데이터 수집, 영상AI 생육/농작업 이미지 수집을 통하여 최적 환경관리 생산관리 분석보고서, 영농일지 농작업 이미지 자동기록 등 농업분야 선진 플랫폼 기술 구현. 그 외 이미지 활용을 위한 AI 영상분석, 식물공장용 생산경영관리 SaaS 시스템 개발 및 현장실증을 수행 - 온실별 클라우드 기반 농작업·생산·경영관리 프로그램 구축 및 현장실증 : 실시간 센싱/제어 데이터와 작업이력 수집 데이터의 활용서비스로 생산/인력/경영관리 SaaS 서비스를 목표에 맞게 개발하였으며, 자체 보유한 실증온실을 통한 현장 테스트와 실증 수행 - 스마트 온실 생산 및 재배 방식별 표준모델 설계 및 개발 : 스마트온실 표준모델 개발 후 현장의 실증 농가를 대상으로 농작업 조사·분석을 통해 표준모델을 검증하였으며, 경영성과 분석 및 우수사례 자료집을 발간하여 연구 타당성 제시 - 스마트 온실 농작업·생산·경영관리 서비스 모델 개발 및 만족도 조사 : 스마트온실 표준모델을 시스템에 적용하기 위한 생산/작업/경영관리 모델 활용 서비스 기능 및 시나리오 기획을 수행하여 지농, 컬티랩스의 서비스 개발을 지원하였으며, 농가 만족도 조사를 통한 실증 수행 - 농협 내 APC 현황 및 데이터 연동 체계 설계 및 실증 : 스마트온실에서 출하하는 농산물의 수량과 등급 정산 정보를 클라우드 플랫폼으로 연동하기 위한 APC의 시스템 현황과 수집 데이터 조사 및 현장실증 수행
--------	---

연구개발성과 활용계획 및 기대 효과	<ul style="list-style-type: none"> ○ 지농관제2.0 : 스마트온실 이기종 장비 데이터 및 AI영상 수집 및 분석 활용 플랫폼 <ul style="list-style-type: none"> - 기존 보급 기술에서 제공되지 않는 영상기반 생육단계 탐지, 농작업 자동감지에 의한 영농일지 자동화 기술을 고도화하여 전국 지자체 스마트팜 관제시스템 구축 사업에서 지속적으로 사용 ○ Smart 생산관리 분석 기술 : 작물 최적생산 환경관리 가이드 기반의 분석·컨설팅 콘텐츠 <ul style="list-style-type: none"> - 세계 최고 수준의 네덜란드 Letsgrow.com의 온실환경 분석서비스를 목표로 지속적으로 분석 콘텐츠를 개선하여 국내 생산자-재배컨설턴트를 연계하는 원격 온라인 컨설팅 시장을 확대하고 영상 AI 기술을 접목하여 새로운 시장을 창출함
---------------------	---

	<p>○ CultiManager(컬티매니저): 농장 내 발생하는 비정형 자료의 디지털화 및 분석서비스 - 지자체 스마트팜 보급사업을 통한 우선사용자 및 선도 농장 확보와 각 도농업기술원, 스마트팜 혁신밸리 시범에 본 기술 도입을 추진함</p>											
연구개발성과의 비공개여부 및 사유												
연구개발성과의 등록·기탁 건수	논문	특허	보고서 원문	연구 시설·장비	기술 요약 정보	소프트웨어	표준	생명자원		화합물	신품종	
								생명 정보	생물 자원		정보	실물
	1	2				8						
연구시설·장비 종합정보시스템 등록 현황	구입 기관	연구시설·장비명	규격 (모델명)	수량	구입 연월일	구입가격 (천원)	구입처 (전화)	비고 (설치장소)	ZEUS 등록번호			
국문핵심어 (5개 이내)	스마트팜		스마트 온실		식물공장		생산이력		농업경영			
영문핵심어 (5개 이내)	Smart Farm		Smart Greenhouse		Plant Factory		Production Traceability		Farm Management			

〈 목 차 〉

1. 연구개발과제의 개요	1
2. 연구개발과제의 수행 과정 및 수행내용	8
3. 연구개발과제의 수행 결과 및 목표 달성 정도	43
4. 목표 미달 시 원인분석	362
5. 연구개발성과 및 관련 분야에 대한 기여 정도	363
6. 연구개발성과의 관리 및 활용 계획	363

1. 연구개발과제의 개요

1) 스마트팜·식물공장 생산-작업-경영관리 기술개발의 배경

○ 스마트팜·식물공장 시장의 성장

- 스마트팜과 식물공장 시장 규모는 매년 증가 추세를 보이고 있으며, 기후변화로 인한 생산환경의 불확실성이 높아질수록 시설재배 기술에 대한 수요는 증가할 것으로 예상됨

유형	2015	2015	2017	2018	2019	2020	연 평균 성장률(%) (2013~15)
스마트팜	16,251	17,340	18,502	19,741	21,064	22,475	6.7
식물공장	1,800	2,759	2,944	3,141	3,352	3,576	53.3

<출처 : BRIC 미래형 농업기술에 관한 동향 및 전망, (단위:억원)>

- 이와 같이 스마트팜 및 식물공장 시장이 성장하면서 해외 시장에서는 농업 Agtech 기업들이 경쟁력 있는 스마트 온실 솔루션과 S/W 기술력을 높여가고 있는 상황이기 때문에 국내 기업들이 시장에서 경쟁력을 가질 수 있는 기술 개발과 연구가 필요함

○ 국내 스마트팜·식물공장 관리 S/W의 현장 문제점

- 국내 주요 스마트팜 및 식물공장 기업의 농작업, 생산이력, 경영관리 S/W 수요에 대한 인터뷰에서 미흡한 점이 많은 것을 확인하여 본 연구팀은 협동기관과 테스트베드 대상으로 섭외하여 생산 프로세스 조사, 관련 S/W를 개발하여 현장 실증을 진행하기로 함

- Ⓢ 국산 스마트팜 시스템의 경우 환경 및 양액 관리 프로그램만 제공되고 있으며, 작업관리, 경영관리 프로그램은 농작물 생산/출하 프로세스에 딱 맞는 제품이 없는 실정임 - 컬티랩스
- Ⓢ 국내 최대 규모의 식물공장을 운영하면서 생산, 작업, 경영관리 통합 솔루션이 필요하여 대기업 MES/ERP 도입을 검토 중이나 식물공장에 적용하기에는 기능이 많고 비용이 많이 소요됨 - 플랜티팜
- Ⓢ 파종에서부터 수확까지 연중 무휴 생산이 가능한 자동화 식물공장 시스템을 3000평 규모로 구축하였으나 작업, 생산이력, 경영관리를 위한 S/W는 없는 상황임 - 늘푸른공원

- 인터뷰를 통한 현장 문제점을 정리하면 (데이터 수집) 환경제어기의 센서 데이터, 양액기센서 데이터는 각각의 관리 시스템에서만 활용되며, 생산이력 및 작업내역 데이터도 엑셀 등 수기입력이 대부분으로 이루어져 누락될 위험이 있고 통합 연계가 어려움
- (관리항목 표준화) 작물 및 설비 유형, 생산방식에 따라 관리 항목이 상이하어 통합 S/W 개발을 위해서는 다양한 유형에 적용이 가능하도록 시스템 적용 기준(모델) 마련이 필요

- ⇒ 현장애로1 : 이기종 장비 간 데이터 연계와 생산/작업이력 데이터의 통합 활용이 어려움
- ⇒ 현장애로2 : 품목별, 유형별 입력항목 표준화가 마련되지 않아 범용 S/W 개발이 어려움

○ 농작업, 생산관리, 경영관리 데이터 수집의 문제점

- 2018~2020년 농림수산물교육문화정보원(농정원)에서 추진한 “스마트팜 빅데이터 활용 단기 모델개발 시범사업”에서는 3년간 144개 딸기 스마트팜 농가를 대상으로 시스템으로 연동된 실시간 환경센서·구동기제어 데이터 외에 적엽, 농약방제, 수확 등의 농작업 내역에 대한 데이터를 수기입력으로 받았으나 지속적으로 입력한 농가는 20여개소에 미치지 못하였고, 입력한 날짜가 정확한지, 누락된 건은 없는지에 대한 확인이 어려워 데이터 신뢰성을 확보하지 못했음
- 농촌진흥청과 농정원에서는 스마트팜 주요 작물에 대한 생육 관련 변수(엽폭, 엽장, 초장길이 등)

를 현장 조사원을 통해 수집해왔으나 소수의 표본만 측정되는 문제와 수작업에 의한 측정으로 온실 전체의 생육 상황을 파악하는 것에는 한계를 가짐


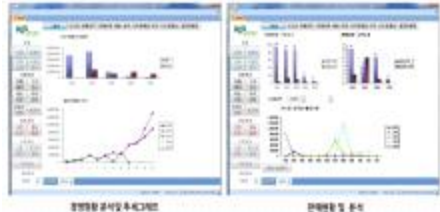


- 농촌경제연구원(2016) “스마트 팜 실태 및 성공요인 분석” 보고서에 따르면 스마트팜 선도농가 54개소를 조사한 결과 51.9%의 농가에서만 생육데이터 수집과 전산경영 프로그램을 운영하는 것으로 나타나 경영관리 프로그램 운영을 위한 데이터 수집이 원활하지 않음
- 현재 상당수의 스마트팜 농가에서는 농작업, 생산이력 정보가 체계적으로 수집되고 있지 않아 입력이 번거로운 데이터를 자동 수집할 수 있는 기술, 입력이 필요한 시점에 입력을 요청하고 확인하여 시스템적인 수집을 가능하게 하는 기술의 개발이 필요함

⇒ 현장애로3 : 농작업, 생산관리, 경영관리 데이터 수집이 원활하지 않고 누락이 많아 데이터 신뢰성 확보가 어려워 유의미한 분석에 활용하지 못함

2) 스마트팜·식물공장 생산-작업-경영관리 시스템 혁신을 위한 기술적 고려사항





가. 국내 농업 분야 농작업, 생산 및 경영 관련 S/W 동향

- 현재 개발되어 운영중인 관련 S/W의 경우 농촌진흥청 제공 프로그램과 인증 관련 모바일앱은 범용 S/W로 스마트팜에 특화되지 않음
- 스마트팜 농가용 제품은 팜모닝과 같은 스마트팜 장비 기업의 전용 프로그램이 대부분으로 농작업-생산-경영 정보의 통합이 어렵고 다양한 경영 유형에 적용이 어려움

운영조직 (S/W명칭)	주요 기능	주요 기능 화면
농촌진흥청 (농사로)	<ul style="list-style-type: none"> 주간 농사정보, 작물별 농작업일정(생육과정, 주요농작업, 병충해 방제) 정보 제공 → 일반적인 재배 및 생산 관련 정보는 풍부하나 스마트팜에 특화된 재배 정보는 부족함 	
농촌진흥청 (팜나비)	<ul style="list-style-type: none"> 농가 경영관리 프로그램을 제공하며 생산, 작업, 경영, 고객 정보를 입력할 수 있음 → 윈도우PC 전용 프로그램 설치가 필요하며 모든 정보를 직접 입력 	
풀무원 & 농협 (GAP영농일지)	<ul style="list-style-type: none"> GAP 인증에 필요한 영농일지 작성앱으로 파종/정식, 농작업, 수확, 육묘, 방제, 비료 등 정보입력 → 관련정보의 수기입력만 지원함 	
그린랩스 (팜모닝)	<ul style="list-style-type: none"> 장비연동으로 온실환경/제어관리 기능, 농사위키, 시세정보도 제공 → 기존 운영 장비 및 복합환경제어 시스템 연동 미지원, 농작업 및 경영관리 정보 입력 기능은 없음 	




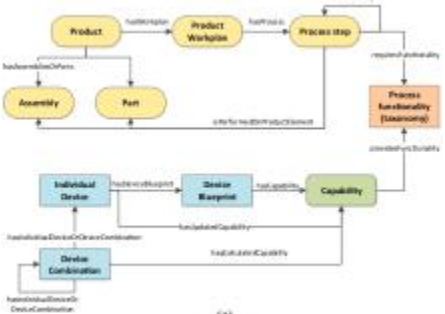
나. 해외 농업 분야 농작업, 생산 및 경영 관련 S/W 동향

- 스마트온실 분야에서는 유리온실 설비 및 솔루션 선두 기업인 Priva의 농작업, 생산 및 경영 관련 S/W만 상용 제품으로 판매되고 있음(Hortimax는 복합환경제어 솔루션 중심)
- Priva의 PrivAssit 기술은 작업자의 단말기로 주요 지점과 작업차량에 부착된 RFID를 읽어서 작업자의 동선을 파악하여 인력의 작업 효율성을 높이는 기술로 Priva FS Performace 솔루션에서는 스마트폰을 단말기로 지원하며 생산 정보와 수확 후 경영정보를 이용한 종합 분석을 제공함
- 최근에는 Top Crop Monitor 영상장비로 작물의 생육/생리 상태 정보를 제공하고 있음
- 식물공장 분야는 대부분 자체 설비에 맞는 S/W를 사용하나 plantOS는 범용 S/W로 서비스 제공

운영조직 (S/W명칭)	주요 기능	주요 기능 화면
Priva (PrivAssist Smartline)	<ul style="list-style-type: none"> • PrivAssist: 작업자 및 생산 관련 개별 정보를 입력받아 분석 • PrivAssist Smartline : 작업자가 주요 작업지점에 이동 시 RFID 리더기로 Tag를 읽어 작업내용, 동선 분석을 지원 <p>→ 온실의 주요 위치에 RFID Tag 부착과 직원수만큼의 단말기 장비가 필요함</p>	
Priva (Priva FS Performance)	<ul style="list-style-type: none"> • 온실 내 파종~수확 단계에서의 센서수집 환경정보와 인력별 농작업 이력을 수집하여 출하정보와 연계한 생산/경영 성과분석결과를 대시보드의 다양한 그래프로 보여줌 • FS reader는 직원 스마트폰도 사용 가능하도록 개선됨 <p>→ 전주기 데이터에 대한 수집이 가능하나 PrivAssit의 RFID 작업이력 수집 체계는 동일함</p>	
Priva (Top Crop Monitor)	<ul style="list-style-type: none"> • 각도 조절 카메라로 온실 상단에서 작물의 성장점을 추적하면서 RGB, 열화상 영상 촬영으로 작물스트레스 해석 <p>→ 작물의 생육 정보와 스트레스 모니터링 기능 벤치마킹 예정</p>	
plantOS (plantOS)	<ul style="list-style-type: none"> • 다양한 유형의 식물공장에서 사용 가능한 양액 모니터링 장비 판매 • 식물공장 대기-근권 환경 데이터 외에 작업 및 경영 정보 입력 시간단한 관리 및 분석 기능 제공 <p>→ 작업, 경영정보는 자동수집 안됨</p>	

다. 국내외 타 분야의 작업, 생산 및 경영 관련 기술 벤치마킹

- 국내외 스마트팜 외 분야에서의 작업, 생산, 경영 관리 기술과 서비스를 탐색하여 본 연구에서 도입하여 연구 목표의 달성에서 혁신기술로 활용할 수 있는 요소 기술을 벤치마킹하였음
- 완주로컬푸드센터는 국내에서 가장 성공적인 지역 기반 생산-가공-판매 가치사슬을 구축한 조직으로 최근 운영중인 두유가공공장에서 작업장 키오스크를 이용한 작업자 업무분배 및 작업관리와 바코드 라벨링 시스템을 연동한 생산이력 정보 수집 솔루션을 적용하여 업무 효율을 개선하였음
- Salesforce.com의 관리자 웹-작업자 모바일 동기화 기술은 온실/식물공장 작업자의 업무 모니터링에 적용이 가능하며, VMsoft의 CCTV 영상 모니터링 기술은 작업자 모니터링을 자동화할 수 있는 기술로 함께 적용할 경우 시너지 효과를 기대할 수 있음
- 제조지능화 논문에서 제시한 온톨로지 기반 생산-작업 정보의 유연화 아이디어를 참고하였음

사례	주요 기능	주요 기능 화면
완주로컬푸드 두유가공공장 생산관리시스템	<ul style="list-style-type: none"> • 가공공장 생산 프로세스에서 원물-가공품-상품 단계별 바코드로 이력정보 연계 수집 • 공장입구 키오스크에서 작업자ID 별 분배 업무확인/결과 입력 <p>→ 입구 키오스크를 이용한 업무분배와 작업정보 수집기능 벤치마킹 예정</p>	
Salesforce.com (Field Service)	<ul style="list-style-type: none"> • 세계 1위 Cloud CRM 기업의 중소규모 현장판매·배송업 인력의 업무관리 소프트웨어로 Agent와 Partner간의 업무분배, 모니터링, 성과관리 기능 제공 <p>→ 현장인력의 모바일과 관리자용 PC의 웹 어플리케이션 동기화 기능 벤치마킹 예정</p>	
VMsoft (딥러닝 안전관리 모니터링)	<ul style="list-style-type: none"> • 삼성전자 상황실 및 제조라인 영상감시(자동화설비) 솔루션 제공 기업으로 작업자의 방진복, 안전모 착용을 CCTV로 모니터링 <p>→ CCTV 영상에서 실시간 객체 탐지를 통한 상황 파악과 위험 감지 기능 벤치마킹 예정</p>	
Journal of Intelligent Manufacturing, The development of an ontology for describing the capabilities of manufacturing resources(2019)	<ul style="list-style-type: none"> • 생산능력-생산처리-주문발송 과정의 불확실성에 유연한 대응을 위한 온톨로지 방법 제시 • 특정 생산요구에 맞는 후보자원 호출과 신속한 자원조합이 가능함 <p>→ 생산-작업-경영의 유기적 관계를 연결하는 정보처리 기술로 온톨로지 개념 벤치마킹 예정</p>	

라. 국내외 타 분야의 제조실행시스템(MES) & 스마트팩토리 벤치마킹

- 국내 MES/ERP 클라우드 서비스 중 중소기업에 가장 많이 보급된 더존 제품에서는 다양한 기능들을 모듈화하여 수요 기업의 비즈니스 프로세스에 맞는 기능을 맞춤형으로 제공하고 있음
- IoT 기술을 접목한 MES 시스템의 선두기업인 SAP, 오라클의 서비스를 살펴보면 기존의 MES 시스템에 IoT 적용을 위한 장비들 간의 연결을 위한 인프라와 관리 시스템, 이를 토대로 하는 모니터링 시스템과 풍부한 데이터 분석을 통한 미래 예측을 핵심적인 가치로 제시하고 있음
- 특히 오라클에서는 현장의 제조설비들의 모든 동작과 결과들을 IoT 데이터로 수집하여 원격에서도 공장 내 상황을 정확히 파악하고 의사결정을 할 수 있는 디지털트윈 시뮬레이션을 선보임
- 히타치의 2017년 Factories of the Future 발표에서는 Smart Factory 적용 사례 보여주었음

사례	주요 기능	주요 기능 화면
더존 (MES/ERP 클라우드 서비스 POP시스템)	<ul style="list-style-type: none"> 중소기업용 MES/ERP 연계 서비스를 클라우드 기반으로 제공 하나의 화면에서 모든 기능들을 모듈형태로 사용 가능한 편의성 → 모듈 형태의 서비스 제공 기능 벤치마킹 예정 	
SAP (Leonardo IoT)	<ul style="list-style-type: none"> IoT 기술이 적용된 최신의 SAP MES 시스템의 핵심은 모든 장비의 연결을 통한 관리 서비스 → 온실의 환경, 제어 장비 연동이 기초가 되도록 벤치마킹 예정 	
Hitachi (Smart Factory)	<ul style="list-style-type: none"> 공장 내 주요 설비들의 IoT 센서로부터 동작 패턴과 오동작 유무를 실시간으로 모니터링하고 해당 CCTV도 동시에 확인 → 온실 장비의 동작과 이상유무 실시간 모니터링 벤치마킹 예정 	
Oracle (Sales Planning's Predictive Forecasting)	<ul style="list-style-type: none"> 오라클에서 제공하는 MES 대시보드의 매출계획과 전망 시각화 기능은 다양한 요소의 추세와 이를 결합한 예측치 제공 → 다년간 수집되는 생산, 경영 데이터 분석기능 벤치마킹 예정 	
Oracle (Digital Twin)	<ul style="list-style-type: none"> 오라클의 IoT 플랫폼의 궁극적 목표는 디지털트윈을 구현하는 것으로 원격에서도 현장과 동일한 가상의 정보로 시뮬레이션이 가능 → 본 과제의 궁극적인 목표도 디지털트윈을 구현하는 것임 	

3) 기관별 연구과제와 연구 총괄 목표

- 앞서 살펴본 스마트팜·식물공장 생산-작업-경영관리 시스템의 기존 기술의 한계점을 극복하고 시스템 혁신을 달성하기 위해 아래와 같이 총괄 연구목표를 설정하고 공동연구기관의 역할을 구성하였음



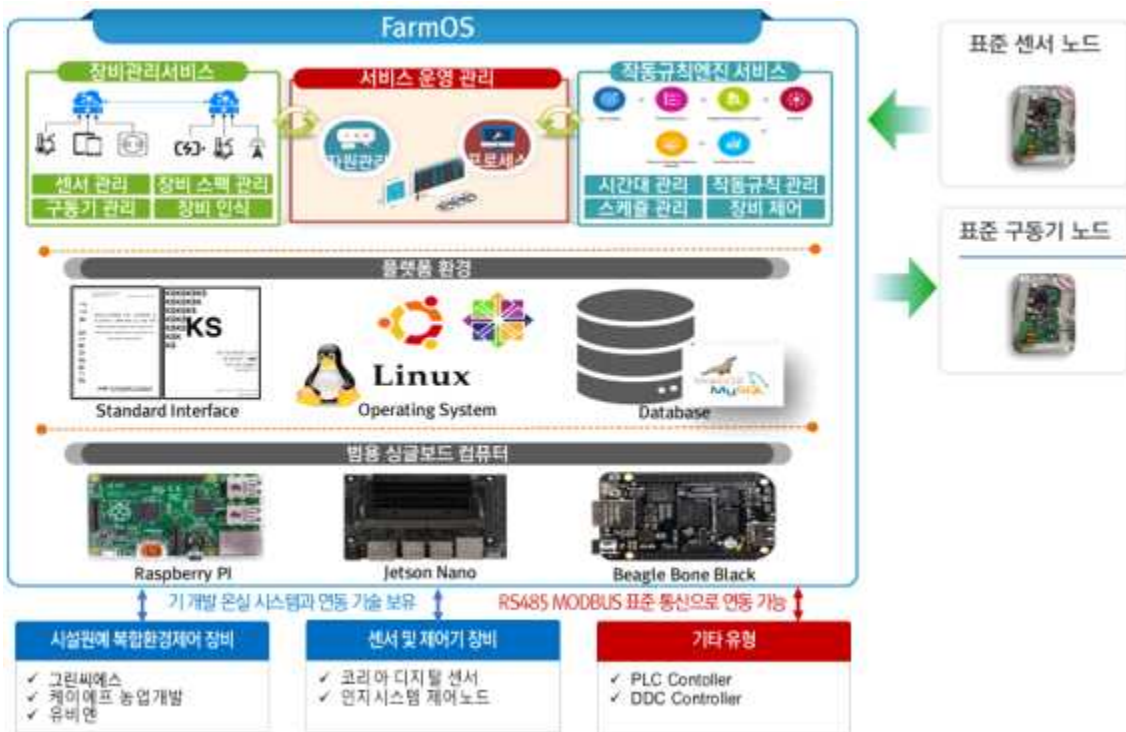
<기관별 연구과제와 연계도 및 연구 총괄 목표>

- 강원도농업기술원과 한국농산업조사연구소
 - “스마트팜 농작업, 생산관리, 경영관리 시스템 적용 기준(모델) 수립과 기준 적용을 위한 제반기술 개발”을 위한 “작물 생산 방식별(일반, 무농약, GAP 등) 농작업, 생산이력, 경영관리 모델 구축”을 맡아서 1차년도에 모델을 구축하여 2차년도에는 모델의 관리 시스템에 적용을 맡음
 - 2차년도 스마트팜혁신밸리 실증단지에 입주하는 청년농, 창업농, 스마트팜기업 등 다양한 유형의 농업인·기업에 대한 개발 시스템 실증을 위한 교육·지도·컨설팅 수행과 사용 만족도 조사 실시함
- ㈜지농
 - “작물별 온실 경영 및 생산 관리 시스템 개발” 내용 중 “인공지능 기술 적용 가능한 농작업 및 생산 관리용 빅데이터 정보 수집 시스템 개발”은 지농 FarmAI 연구소의 딥러닝 영상판별 기술을 적용하며, 기 개발 온실 및 관련 시스템 연동은 지농 FarmOS 솔루션으로 효율적 수행이 가능함
 - “작물별 온실 관리 플랫폼 개발 및 클라우드 서비스”는 지농에서 상용화하여 전국 400여 온실에 보급한 스마트팜 통합관제 솔루션을 기초로 하여 최신 기술 중심의 충실한 개발을 가능하도록 함
 - “식물공장 경영관리 기술 실증 및 상품화”를 위해 자연광 이용형 식물공장(늘푸른공원), 인공광 이용형 식물공장(플랜티팜)을 현장실증 테스트베드로 섭외하여 프로그램 개발과 실증을 수행함
- 농협대학교
 - “기 개발 저장·유통 시스템과의 연동 체계 연구”를 위해 토마토, 파프리카, 딸기 APC 실증을 맡음
- ㈜컬티랩스
 - “스마트 온실 경영관리 기술 실증 및 상품화”를 위해 자체 실증 온실을 운영하면서 토마토, 파프리카, 딸기 온실용 생산관리 솔루션을 개발하고 있는 기업이 협동기관으로 참여하여 스마트 온실에 대한 생산-작업-경영관리 시스템을 개발과 실증을 수행함

2. 연구개발과제의 수행 과정 및 수행 내용

가. 주관기관(주식회사 지농)

- 기 개발 온실제어, 저장·유통, 병해충 질병관리 시스템과의 연동 체계 연구
 - 주관기관에서 개발하여 스마트 온실 제품에 보급중인 표준 기반 장비 연동 기술(FarmOS)을 활용하여 기 개발된 복합환경제어·양액시스템(그린씨에스, 케이에프농업개발, 유비엔) 및 센서·제어 노드 장비(코리아디지털, 인지시스템 등)는 즉시 데이터 수집이 가능함
 - 저장·유통 시스템은 스마트 온실·식물공장에 출하전 보관을 위한 저장고와 바코드 리더기 장비에 대한 연동 체계를 우선 구축함 (산지유통센터(APC)의 저장·유통 시스템 연동은 2차년도에 수행 예정)



<주관기관이 보유한 표준통신 기반 온실제어 장비 연동 기술>

- 기 연동 시스템·장비가 아닌 설비에 대해서는 PLC, DDC 컨트롤러와 RS485 MODBUS 통신을 이용한 연동 프로토콜을 추가 개발하며, 직접 수집·제어가 아닌 집계 데이터 수집만 필요한 경우(APC 선별기 정산 결과 등)는 DB 연동을 위한 Agent S/W 개발

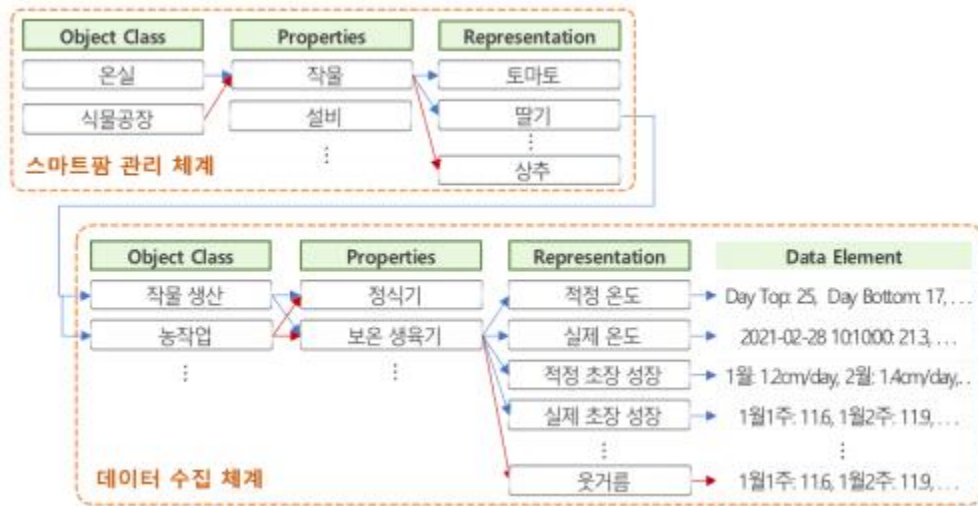
구분	기 연동 시스템 및 장비	추가 연동 필요 시스템 및 장비
스마트 온실	<ul style="list-style-type: none"> • 복합환경제어 시스템 : 그린씨에스, 케이에프 농업개발, 유비엔 • 센서 및 제어기 : 코리아디지털 센서, 인지시스템 제어 노드 	<ul style="list-style-type: none"> • 복합환경제어 시스템 : 컬티랩스 제품 • 양액제어기 시스템 : 컬티랩스 제품 • 센서 및 제어기 : 컬티랩스 근권부, 지상부 센서 노드
식물 공장	<ul style="list-style-type: none"> • 복합환경제어 시스템 : 그린씨에스 	<ul style="list-style-type: none"> • 공기순환 시스템, 컨베이어 제어 등 : PLC 장비의 MODBUS 통신 연계 • 인도어 환경관리 시스템 : Agent S/W에 의한 연계

○ 온톨로지 기반 농작업·생산이력·경영관리 빅데이터 DB체계 구축

- 1주기 생산 사이클의 농작업-생산이력-경영요인을 연결할 수 있는 메타데이터 기준 수립과 DB 적용

※ 온톨로지 기반의 DB체계는 요소 간의 선후 관계, 인접 관계 등 연관된 개념들이 쉽게 연결 되도록 하는 지식을 토대로 하는 체계적인 데이터베이스 구조를 만드는 것

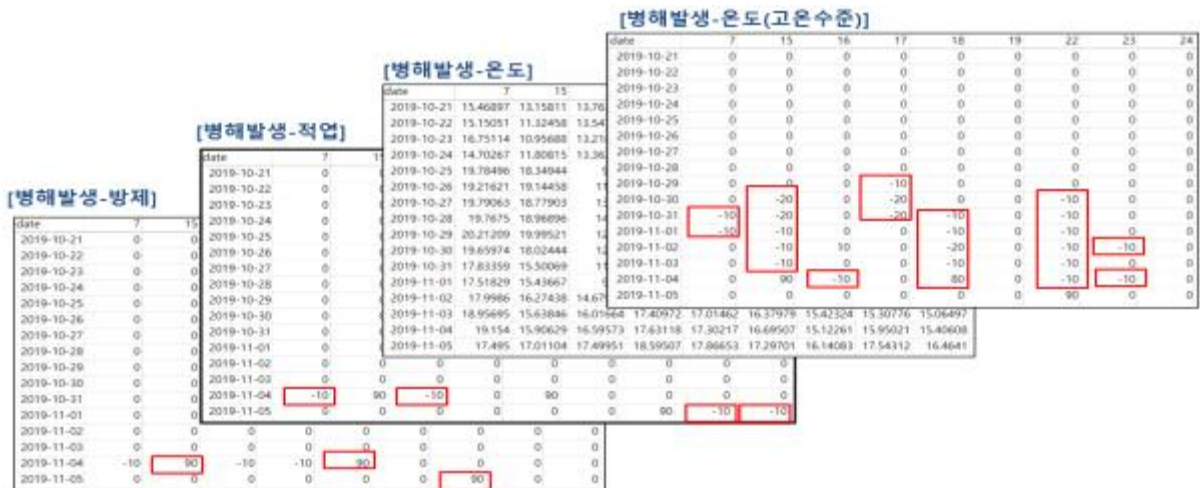
예시) 1주차의 A작업과 2주차의 B작업은 관계가 없으나 3주차의 C작업이 A작업과 관계가 있는 경우, 시간 순서의 연결이 아닌 유사 작업 속성으로 연결되어 서비스단에서 관련 집계/통계 호출 시 간단하고 빠른 데이터 처리가 가능함



<농작업-생산이력-경영요인 연결을 위한 메타데이터 기준 정의 예시>

- 농작업-생산이력-경영관리 요소별 DB 테이블 연결을 위해서는 공간(ID 등), 시간 변수의 표준화 후 Multiple Domain 데이터셋으로의 구축이 필요하며 구축에 고려되어야 할 요소는 다음과 같음

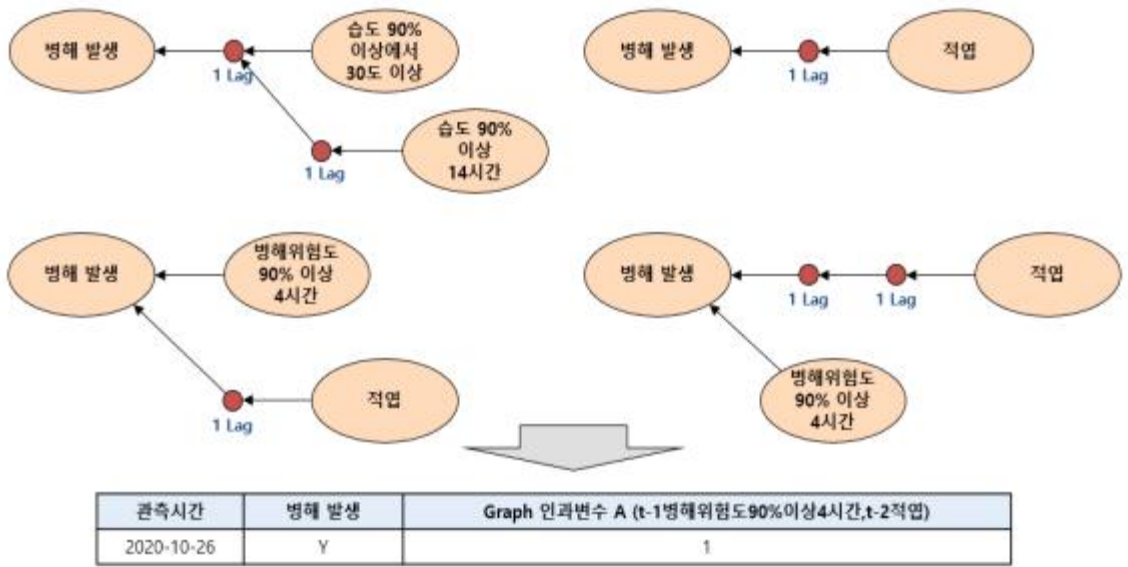
- X축을 시간(일단위) Y축을 농장 ID로 두었을 때의 발생 이벤트 영향 관련 변수를 Z1, Z2, Z3로 표현 가능하도록 아래 그림과 같은 다층 구조의 데이터셋 형태로 변환 필요
- 필요시 속형 변수는 범주형 변수로 변환된 파생변수를 생성하여 지식 체계의 질의에서 더 효과적으로 필터링될 수 있도록 함



<농작업-생산이력 요소별 DB 테이블 연결을 통한 Multiple Domain 데이터셋 구축 예시>

- 농작업-생산이력-경영관리 Multiple Domain 데이터셋이 구축되면 동일한 공간적, 시간적 차원에서 서로 다른 DB table에 기록된 정보들이 연결되어 상관관계, 인과관계를 설명할 수 있는 지식화된 정보를 추출할 수 있음

- 병해 발생 원인을 찾기 위한 예시를 살펴보면 인과관계를 Graph 형태의 데이터로 인식하고 통계 분석 및 데이터 일반화를 할 수 있게 됨
- 일반화된 지표로 변환하여 생성된 지식은 머신러닝 기법의 입력변수로 사용이 가능함
- 보다 고도화된 Graph 형태 데이터의 분석과 모델링을 위해서 온톨로지 분야 연구의 벤치마킹이 필요함



<Multiple Domain 데이터셋 분석을 통한 연관 요인 탐색 예시>

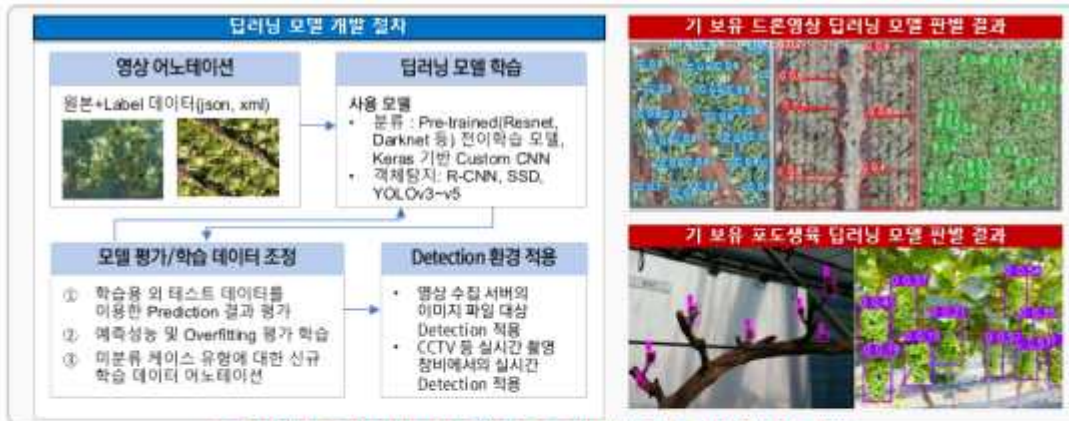
- 온톨로지 기반 DB 체계를 이용한 지식 기준의 세분화 검색 가능 개발 (예: 1주차 작업 이력과 작물 표준 작업 이력을 비교하여 차이를 도출)
- 직관적인 질의어에 의한 데이터 분석 활용이 가능한 IoT, 영상분석 데이터 포괄 빅데이터 큐레이션 서비스 개발



<기존 생산-작업-경영관리 지식체계의 온톨로지 적용에 의한 직관적 활용 예시도>

○ 영상수집장치(CCTV 등)를 이용한 생육상태·작업자 모니터링 AI기술 개발

- FarmOS가 탑재된 미니PC(예: 라즈베리파이)를 온실에 설치하여 동영상에서 필요한 정보만 Text로 추출하여 클라우드로 전송하는 엣지 컴퓨팅 기술(CCTV의 실시간 동영상 스트리밍 용량이 큰 문제로 전송 트래픽과 저장용량 부족으로 클라우드에 적재하기 어려운 문제를 해결) 적용
- FarmOS에 내장된 Python을 활용한 딥러닝 Detection 모델(예: SSD, YOLO)로 온실/식물공장 내부 작물 생육 상태 및 실시간 작업 상황 판별 모델 개발
 - 딥러닝 사전학습 모델의 사람탐지 성능은 추가학습이 필요없기 때문에 이를 이용하여 온실 내 작업자를 감지함
 - 사람 감지 스틸샷 이미지에서 사전학습 모델에 없는 사물 중 온실 상황을 파악할 수 있는 사물은 추가학습 진행
 - 작업자 스틸샷을 지속적으로 수집하고 작업내용 추론을 위한 사물 학습을 지속적으로 수행하여 모델 성능 개선



주관기관 보유 딥러닝 모델 개발 역량을 이용한 영상 모니터링 기술 개발



<CCTV 모니터링 기술 개발 및 철원 스마트팜 CCTV 적용 예시>

- 온실/식물공장 현장에서 딥러닝 영상 판별된 결과를 Text 정보로 변환하여 클라우드 DB로 전송하는 실시간 모니터링 기술 및 관련 서비스 모듈 개발
- 영상 모니터링 결과는 관리자 시스템-온실 키오스크-작업자스마트폰에 동기화하여 정보 누락 방지 로직 구동



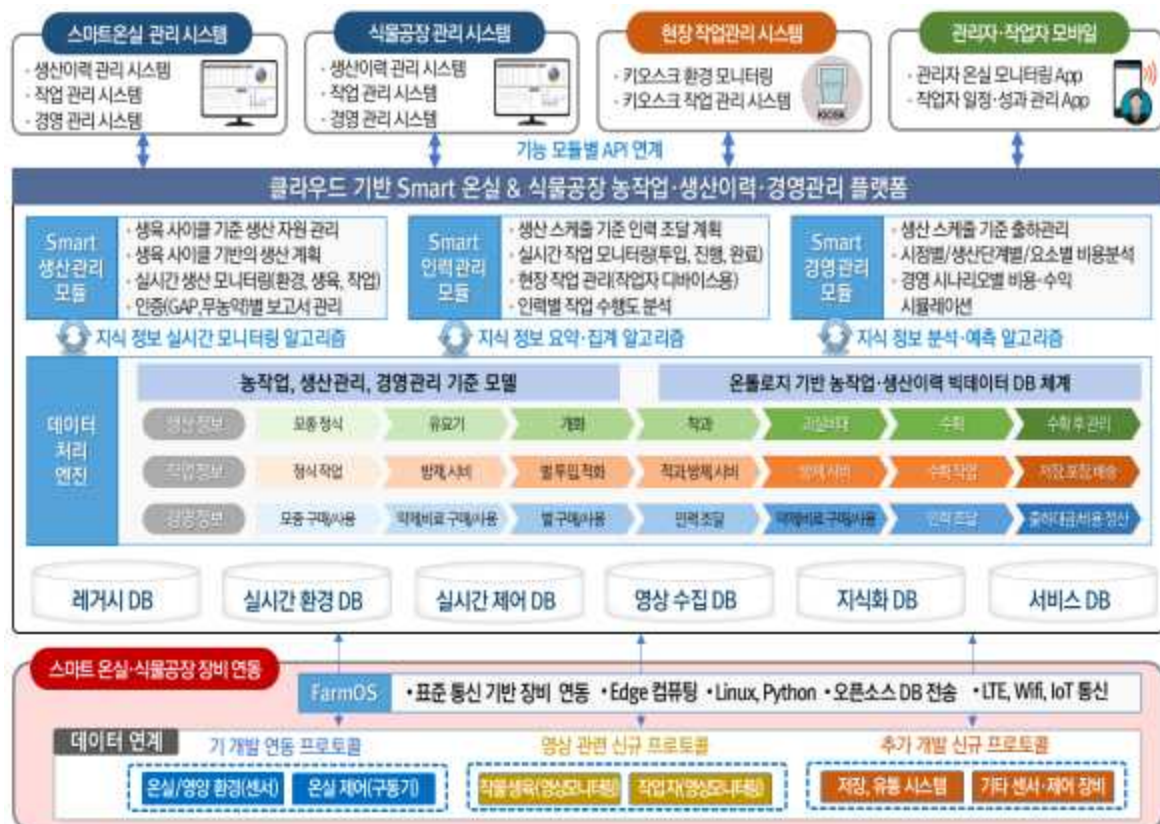
○ 클라우드 기반 농작업·생산·경영관리 플랫폼 설계 및 시제품 개발

- 스마트 온실·식물공장에 특화된 클라우드 기반의 플랫폼 기술 개발
 - FarmOS를 이용한 온실 및 식물공장 장비 연동 및 데이터 수집 시스템 개발
 - 온톨로지 기반 농작업·생산·경영관리 빅데이터 DB 체계에 맞는 Raw Data 처리
 - 지식화된 정보를 활용하여 효과적인 농작업·생산·경영관리 서비스 개발 지원을 위한 Smart 생산관리, Smart 인력관리, Smart 경영관리 기능 모듈 개발
 - 플랫폼 활용 어플리케이션 개발을 위한 데이터 입출력 및 Smart 모듈 연계 API 개발

※ 주관 기관 보유 FarmOS 기술은 온실·식물공장 현장의 미니PC(라즈베리파이 등)에서 동작할 수 있는 스마트팜 장비 연동, 데이터 처리, 데이터 전송을 지원하는 운영체제 솔루션임

- 스마트팜 복합환경제어 시스템 및 관련 장비를 표준기반 통신프로토콜로 연동
- 장비에서 수집되는 데이터를 MySQL, MongoDB 등 오픈소스 DB로 처리하여 Cloud 전송
- Python/딥러닝프레임워크, Edge 컴퓨팅 디바이스(구글 Coral 등) 지원으로 영상분석 가능

- 플랫폼 API를 이용한 활용 어플리케이션 개발 지원
 - 공개 버전용 생산관리, 작업관리, 경영관리 기본 프레임워크 설계
 - 온실-작업자-관리자 단말기 동기화 푸시 알람 기능 설계
 - 스마트 온실·식물공장 작업 맞춤형 키오스크, 모바일 단말기용 UI/UX 설계
 - CCTV 영상 모니터링 정보를 이용한 생산-작업 내역 이중 체크 기능 설계



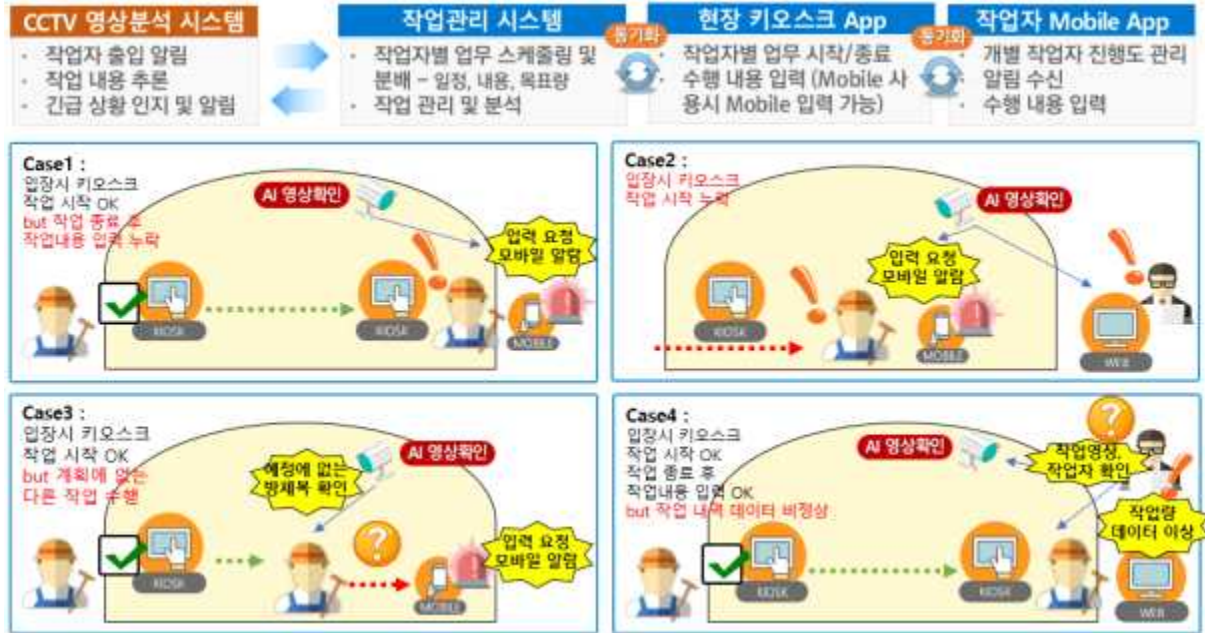
<클라우드 기반 농작업·생산·경영관리 플랫폼 개요도>

○ 식물공장용 농작업·생산·경영관리 SW 설계 및 시제품 개발

- 테스트베드 참여 식물공장(대형 온실형 식물공장 1개소, 인도어팜형 식물공장 1개소)의 육묘-재배-출하 프로세스 조사 및 요구사항 분석
- 식물공장 유형별 핵심 관리 포인트에 대한 모니터링, 집계, 분석, 시각화 기능 개발
 - 대형 온실형 식물공장 예 : 자연광 재배로 인한 외부 일사량 연동형 내부 환경 및 에너지 제어, 재배 품질 관리 모니터링 기능 개발
 - 인도어형 식물공장 예 : 인도어 유형별 재배품종-생산성 분석 기능, 인공광 유형별 생산성·품질 평가 기능 개발
- 생산관리, 작업관리, 경영관리 개별 프로그램 기능 설계 및 개발
 - 테스트베드 제공 기업의 요구사항에 맞는 기능 및 UI 설계
 - 클라우드 플랫폼 API를 활용한 데이터 입력 모듈 개발
 - 주요 기능별 기본형 및 위젯 형태 출력 모듈 개발



- 수기 입력이 필요한 생산, 작업 이력 정보 유실 방지 기술 개발
 - 온실-작업자-관리자 단말기 데이터 동기화 기술 개발
 - 작업자 편의를 고려한 키오스크, 모바일 단말기의 데이터 이중 체크 UI/UX 개발
 - 영상 모니터링 AI 기술을 이용한 이중 체크 알고리즘에 의한 데이터 완결성 기술 개발



<수기입력 정보 유실방지를 기술의 기본 컨셉도>

- 클라우드 기반 농작업·생산·경영관리 플랫폼 현장 실증을 통한 안정화
 - 1차년도 테스트베드 장비 연동 완료 완료 후 지속적인 장비 상태 파악과 데이터 수집 품질 상태를 모니터링하기 위해 플랫폼에서 장비연동 모니터링 모듈을 운영하며 문제발생시 즉시 대응
 - 한편 플랫폼 API와 연계된 생산,작업,경영관리 SW와 모바일 App에 대해서도 모니터링 크롤러를 이용하여 접속 트래픽과 버전 관리가 가능하도록 기능을 구현함



<클라우드 플랫폼 현장 실증에서의 동작 상태 모니터링 체계>

- 식물공장용 농작업·생산·경영관리 SW 현장 실증을 통한 안정화
 - SW 현장 실증은 1차년도에 요구사항 조사에 의해 개발되는 농작업, 생산, 경영관리 SW의 주요 기능들이 적절히 구현되고 동작하는지에 대한 사용성 평가를 수행함
 - 현장 사용성 평가는 주기적 실무자 방문을 통한 시스템·정보·서비스 품질에 대한 설문조사를 실시
 - 시스템에서의 요소별 모니터링 지표를 개발하여 관리자 계정에서는 실시간 온라인 평가 실시

[현장 사용성 평가 요소와 세부항목]



<식물공장용 농작업·생산·경영관리 SW 실증과 보안을 위한 평가 절차>

- 스마트팜 혁신벨리 실증단지용 맞춤형 SW 개발 및 현장 실증
 - 2021년 9월에 오픈하여 창업농, 기업 입주자가 완료되는 2021년 11~12월 일정을 고려하여 1차년도부터 다음과 같은 단계별 연구수행으로 맞춤형 SW를 개발하여 현장 실증을 실시함
 - ① 2021년 9월 오픈 후 온실 설비 유형별 장비 연동 테스트 및 플랫폼 연동 진행
 - ② 2021년 11월~12월 입주자 현장조사에서 설비 및 입주 유형별 필요 SW 기능에 대한 요구사항 조사
 - ③ 1차년도에 모듈 단위로 개발되는 농작업·생산·경영관리 SaaS SW의 하위 기능들을 혁신벨리 입주자 유형별 요구사항에 맞게 재구성하여 시스템 기능/UI 정의서 작성 후 입주자 대상 1차 검증
 - ④ 보완된 시스템 기능/UI정의서를 토대로 2차년도 상반기에 맞춤형 SW 개발 완료
 - ⑤ 2차년도 하반기에 맞춤형 SW의 현장 실증 후 사용성 평가와 만족도 조사 실시
 - 스마트팜 혁신벨리 입주 설비 및 영농 유형을 모두 포괄할 수 있도록 실증 프로세스는 공동연구기관인 컬티랩스와 긴밀한 협력을 통하여 동일한 스케줄을 수행함

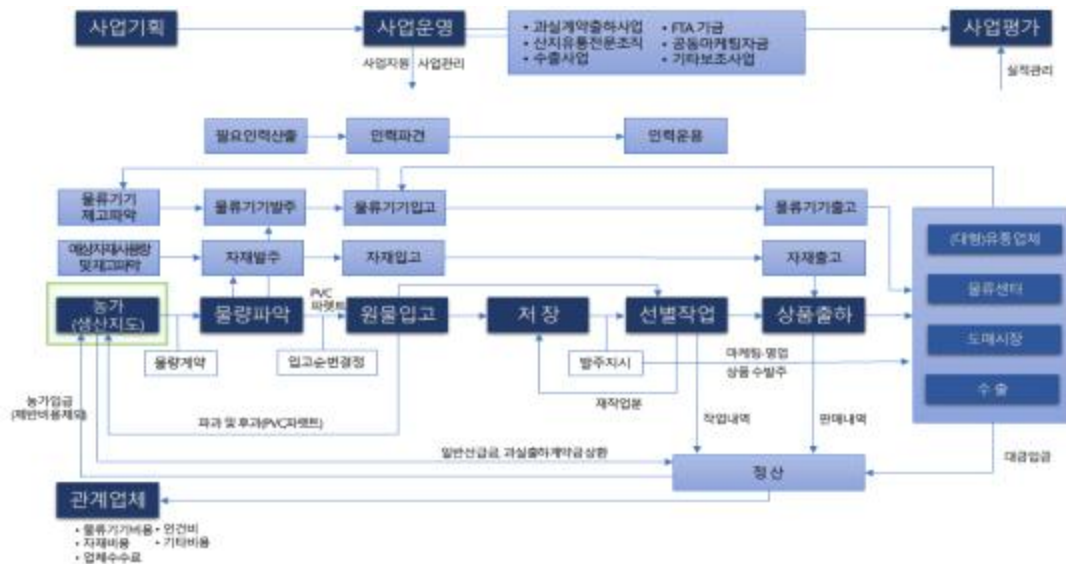
나. 위탁기관(농협대학교)

○ 농협 내 토마토, 파프리카, 딸기 APC 저장·유통 관련 현황분석

- 농협이 보유하고 있는 토마토, 파프리카, 딸기 APC조직 30여개소중 스마트혁신벨리에 속한, 경북, 전북 APC 현황 조사 분석 진행
- 산지유통센터 APC 주요 품목 리스트

시도	시군	사업자	주요품목
경북	경주	경주시(경주시조합공동사업법인)	토마토
경북	경산	경북통상(주)	파프리카
경북	경산	경산농협	파프리카
전북	남원	남원농협	딸기
전북	김제	농업회사법인(주)농산	파프리카
전북	남원	운봉농협	파프리카

- 시스템, 장비, 통신방식, 데이터 저장형태등 주요 현황 및 프로세스 분석
- 저장·유통 단계에서는 일반적으로 구매, 입고, 검품, 선별, 가공, 저장순으로 업무처리 분석
- 판매단계(경영)에서는 주문, 포장, 출하, 판매, 정산등으로 업무처리 분석
- 주요 분석 내용 : ① 원물입고단계, ② 1·2차 선별, ③ 포장 및 상품화, ④ 물류단계까지 업무구조를 세분화하여 단계별 주요내용, 관리 및 보고 등에 대한 분석 실시



<APC 생산 및 경영 업무 프로세스>

○ APC 토마토, 파프리카, 딸기 생산 및 경영 관리 정보화 요구사항 조사

- 농협이 보유하고 있는 APC를 대상으로 딸기, 토마토, 파프리카 생산 및 경영관리 시스템 정보도입 요구 사항 분석



<APC 품목 및 담당자별 정보화 요구 분석>

- 주요 조사 내용 : 장비(계근대, 선별기, 인쇄기 정보등), 시스템 도입여부 정보, 통신방식 정보, 관리 업체 정보, 데이터 저장관리 정보 분석 등

○ 클라우드 플랫폼 연동을 위한 토마토, 파프리카, 딸기 APC 현장 실증

- 산지유통조직 APC 시스템 현황 분석을 통해 클라우드 플랫폼 연계 타당성 및 적정성 검증



<산지유통APC조직 생산 유통 정보 데이터 연계 검증>

- 산지유통조직 APC 시스템 현황 분석을 통해 클라우드 플랫폼 연계 타당성 및 적정성 검증
- 주요 검증내용 : H/W 연계 및 통신방식(계급대, 선별기등)
- 기존 도입 시스템 S/W, H/W 관리 형태와 클라우드 플랫폼관 연동 체계 검증
- 각 업무파트 및 장비별 연동 체계 구성 검증



<산지유통APC조직 생산 유통 정보 데이터 연계 검증>

다. 공동연구기관(컬티랩스)

- 기 개발 온실제어, 양액제어 시스템 및 각종 센서 Data와의 연동 체계 연구
 - 표준 기반 센서 연동 및 가시화 그래프 기능이 탑재된 CultiData를 활용하여 기존 연동 장비 리스트 + 신규 연동 장비, 센서 및 시스템 검토
 - 기 개발 및 보유기술제품(제어기 및 센서)정보 통합 플랫폼 상용화 모델 적용 검토



<컬티랩스 환경제어기 Culti Processor 화면>



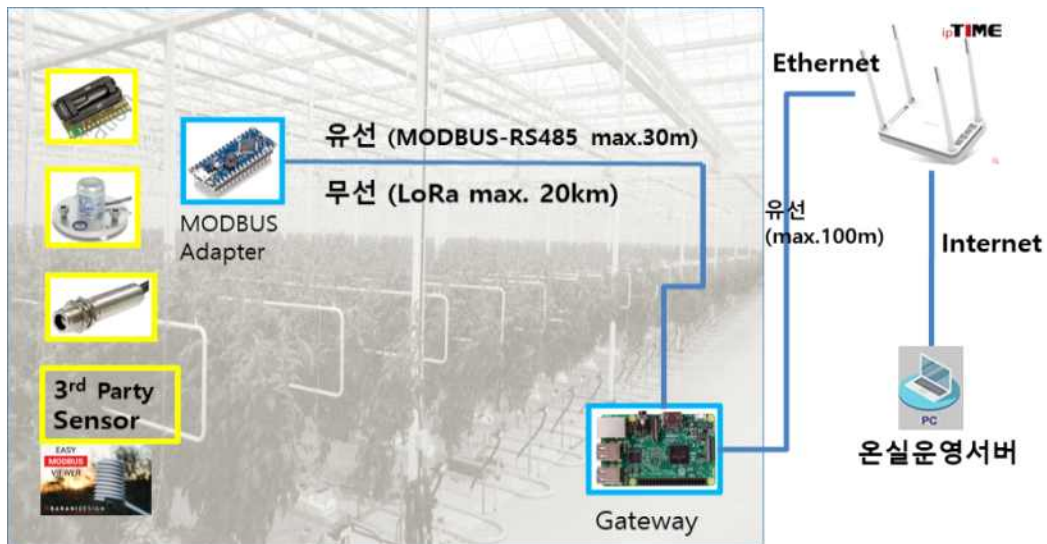
<컬티랩스 양액제어기 Culti Nutri 화면>



<컬티랩스 근권부, 지상부센서 Culti Root-on, Leaf-on 화면>



- 컬티랩스 제품 및 국내외 각종 센서와 유무선 통합 플랫폼 기반 연동 체계 검토 및 설계



<센서 연동 시스템 구축방안(예시)>

- 스마트팜(수경재배, 비닐온실, 유리온실)용 클라우드 기반의 농작업·생산·경영관리 SW 설계 및 구축
 - 스마트팜 농작업·생산·경영관리 SW의 테스트 대상, 방법 및 기준 수립
 - 클라우드 기반의 데이터베이스, WEB/WAS 서버 성능 테스트 기준 개발 및 실증 적용
 - 사용자 및 관리시스템 필수 기능 요소 정의
 - 스마트팜 농작업·생산·경영관리 SW의 기능 및 성능 점검
 - 생산(이력)관리 서비스 UI, UX 설계 및 개발



<생산관리 서비스의 개발 전략 및 주요 구성안>

- 연동정보(안) : 양액조성 재료, 용수사용량, 전기사용량, 연료사용량, CO2사용량, 농약정보 및 사용량, 병해충정보 및 발병위치, 기타 재배재료 등
- 생산관리 시스템 주요 구성 요소 및 기능

구분	구성요소	역할	비고
사용자	작업자	- 작업수행 여부	
	관리자	- 모니터링을 통해 유용한 정보 생성/고나리	
	컨설턴트	- 농업 전문가로 구성, 생장 컨설팅 수행	
생산관리 시스템	재배관리	- 농작물 생산과 관련된 투입자원 통합관리 - 현장작업, 통합인증, 생장/판매 이력, 영농일지 관리	
	생장관리	- USN(Ubiquitous Sensor Network)를 통해 생장환경 모니터링, 설비 자동제어, 이상상황 알림/제어 - 저온저장고 환경/설비관리 서비스, 실시간 서비스 제공	
	이력관리	- 생산자와 소비자에게 생산이력, 집하장이력, 판매이력, 컨설팅 서비스, 축축산물 재배정보, 커뮤니티 서비스 제공	
서비스 연동	모바일 시스템	- 스마트폰 기반 생산(유통) 이력 조회, SMS/SNS 기반 알림서비스	
	키오스크	- Tag/Reader 기반 생산(유통) 이력조회	
	인터넷	- 유/무선 테스트워크 기반 생산(유통) 이력조회	
연계	인증기관	- 생산자(유통업체) 인증 서비스, 이력관리시스템 접근제어	
	집하장	- 농산물 생산정보를 RFID 태그와 연동	
	유통업체	- RFID 태그정보 기반 유통단계 정보를 이력관리 시스템에 저장	

○ 인력 및 작업관리 서비스 설계 및 개발

- 작물 재배 및 스마트팜 환경관리에 필요한 인적자원을 관리하며, 이를 바탕으로 작업 및 인력관리를 누락 없이 관리하고, 사용자 편의성 증대할 수 있도록 구축



<인력관리 서비스의 개발 전략 및 주요 구성안>

- 연동정보(안) : 작업공정(명칭), 투입인력, 작업량, 작업공수, 작업품질 등 ·인력관리 시스템의 주요 내용으로 구성
- 인력 및 작업관리 서비스 구성요소

주요개발내용	비고
- 재배관리자에게 필요한 온실 및 작물 상태에 맞는 조정 및 개선을 위해 할 수 있는 일에 대한 통찰력 제공	
- 온실에서 모든 주요 데이터를 수집하여 협업과 효율성을 강조하는 집계된 개요로 변환	
- 운영모듈은 다양한 작물 및 위치의 모든 관련 기후, 생산, 재배 및 작물 데이터를 한 곳에 모아서 제공	
- 설정된 장기 목표와 관련하여 작물의 상태와 인력에 대한 즉각적인 통찰력 제공	
- 작업 공정, 투입인력, 작업량, 작업 공수등 사용 인력에 따른 시간과 지급금액을 기간별로 산정하여 손쉽게 확인	
- 모든 관리 기록의 클라우드화로 언제 어디서나 체크가 가능하고 관리가 가능하여 공간 및 시간 사용의 효율성 제공	
- 입력 항목의 목록화를 통한 선택입력 방식과 각 인력에 따른 비용과 생산량 및 목표량을 한눈에 파악하여 효율적 관리체계 확립	

○ 경영관리 서비스 UI, UX 설계 및 개발

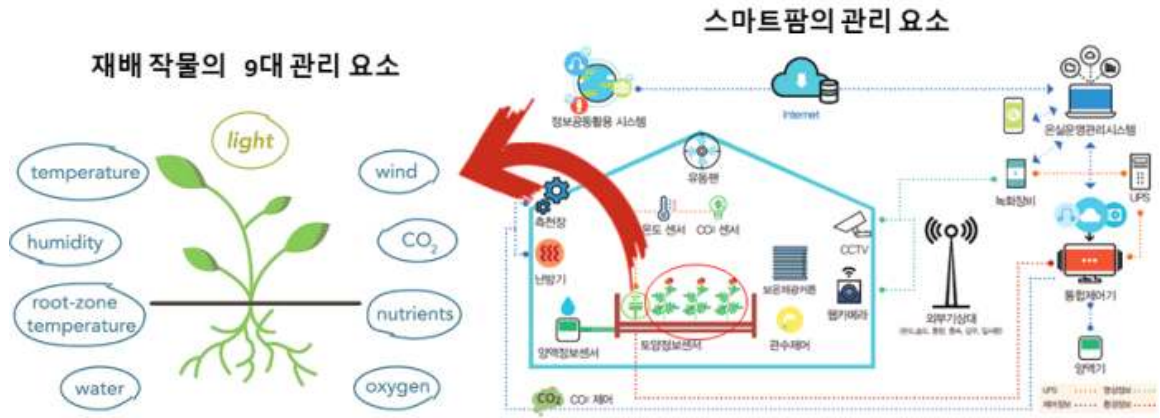
- 스마트팜 운영에 필요한 원가요소 및 매출내용을 관리하며, 이를 바탕으로 자금관리를 원활히 하고, 사용자 편의성 증대할 수 있도록 구축
- 연동정보(안) : 투입금액(재료비, 인건비, 운영비 등), 생산량, 매출액, 판매처관리 등



- 경영관리 서비스 구성요소

주요개발내용	비고
- 기존 조사된 농가경영관리와 손쉬운 정보비교가 가능하도록 항목 동일화	-
- 스마트팜운영에 필요한 원가요소 및 매출내용을 관리하고 이를 바탕으로 자원관리를 원활히 하고, 사용자 편의성을 증대할 수 있도록 구축	-
- 항목 부재시시기 입력을 통해 누락정보 최소화	-
- 경영관리와 인력관리, 작업관리를 통합하여 한곳에서 편리하게 관리하고 다양한 설정 기간 및 작기 비교, 농가 비교를 이용한 통찰력 제공	-
- 자재비용, 생산비용, 인력비용, 총수입 등을 통한 최종 원가 산출 가능	-
- 클라우드 센터를 이용한 신용카드사 (신용카드사용과 매출정보)와 국세청(전자세금계산서 발행과 수취정보, 현금영수증)의 주요 거래자료의 자동수집 및 자동회계처리를 이용한 입력의 최소화로 재무재표자동 완성, 조회 및 출력	-
- 투입금액 (재료비, 인건비, 운영비), 자재비용, 생산비용, 매출액, 판매처 관리, 총수입, 등을 통한 최종 원가 산출 가능	-

- 다양한 작물 및 타입의 스마트팜에 적용할 수 있는 최적화된 통합 MES(Manufacturing Execution System) 시스템 설계 및 구축
 - 생산(이력)관리 시스템의 다양한 Input 정보(온도, 습도, 광, 양액재료, 용수, 전기, CO2, 병해충, 재배장비 및 재료 등)의 효율적인 분류 및 투입자원에 대한 관리체계 구축



<작물재배 주요 관리정보(요소)>

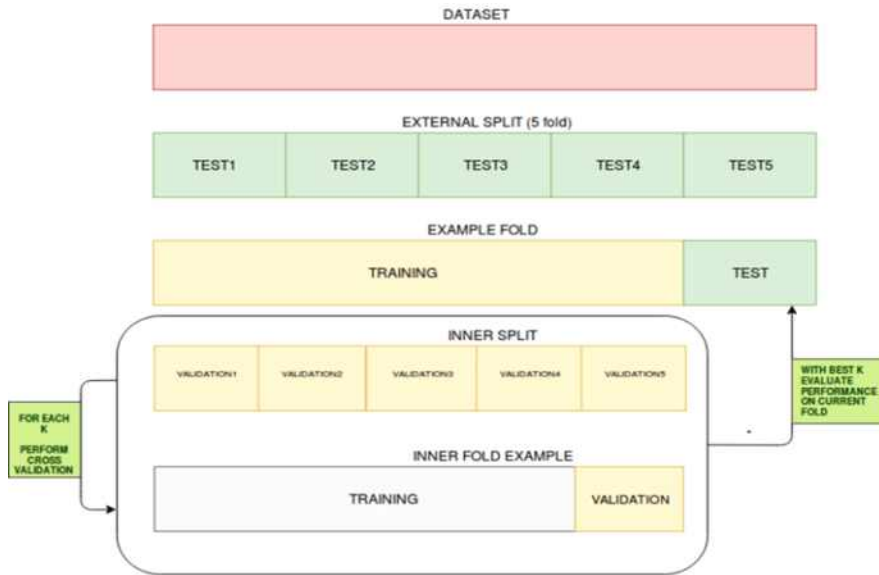
1

- 당사에서 개발중인 통합플랫폼 CultiData를 활용하여, 스마트팜 내 다양한 정보들 및 타 농가와 비교가 가능한 시스템 설계



<컬티랩스 통합플랫폼 Culti Data 화면>

- 환경제어, 양액제어 및 각종 센서 정보와 생산/인력/경영관리 데이터 연동 검증
 - 이종간 센서 정보와의 연계 테스트 및 검증
 - 스마트팜 농작업·생산·경영관리 SW사용자 UI/UX, 기능 및 성능 점검
 - 비스 관련 시스템과의 연동 테스트 및 기능 검증
 - 자재입고, 환경관리, 생산관리, 작업관리, 출하관리에 필요한 표준 인터페이스 구축으로 데이터선별, 데이터변환을 통해 상호간의 데이터 검증



<데이터 연동 검증 체계(예시)>

- 개발하는 모듈별(생산, 인력, 경영 관리) 서비스 API를 상용 프로그램인 컬티랩스 Culti-Data에 시범 적용
- 서비스 API를 통해 자동으로 수집되는 정보 외에 수기 입력이 필요한 정보에 대한 보완 마련
- 자동 연동 정보(안) :

구분	자동연동 정보
재배동	내외부 온습도, CO2, 광량, 작업공정(명칭), 투입인력, 작업량, 작업공수 등
관리동	재배원료 입고량, 에너지(난방유, 전기) 사용량, CO2사용량, 환경제어(내외부온습도, CO2, 난방온도 등) 및 양액제어(공급량, 공급EC, 배액량, 배액EC 등) 정보 등
저장고	온·습도 정보, 문 개·폐 정보 등
선별기	원물 투입정보, 선별 결과정보 등
Web EDI/SCM	예상 발주서, 확정 발주서 등

- 수기 입력 정보(안) :

구분	수기입력 정보
재배동	작업품질, 기타업무 등
관리동	재배원료 사용량, 배액환수사용량, 소모성 재료 사용량 등
수매/입고	물류기기(팔레트, 박스) 정보, 수매(매취/수탁, 크기, 품질) 정보
저장/재고	원물 입고/출고 정보, 재고 이동/조정 정보
선별/포장	예상/확정 발주서 비교, 포장 실적(작업일, 상품명, 포장수량, 포장중량) 정보
출하/정산	일반출하(소액 주문서, 쇼핑몰) 정보, 농가 정산 정보

- API 서비스 연동 방식(SoAP, RESTful 등)은 테스트베드의 물류기기, 전산환경 등 Legacy 시스템을 고려해 주관기관과 협의하여 결정

○ 통합관리(생산관리, 인력관리, 경영관리 등) 솔루션 구축 및 Test

- CPND(Contents, Platform, Network, Device) 측면 생산, 인력, 경영관리 시스템 요소기술 검토

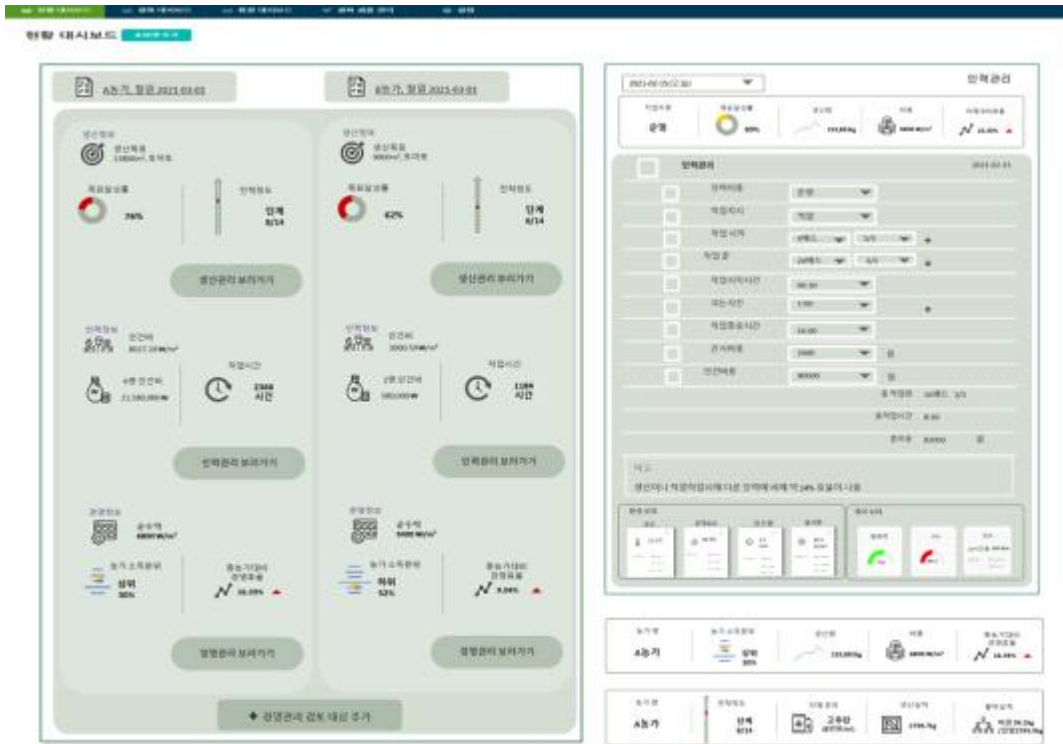
구분	요소기술	역할	비고
Contents	u-Farm 마켓	- 농산물 직거래 장터, 실시간 유통/가격/품질 정보조회	
	추천서비스	- 협업 필터링 기반 우수 농산물 추천 서비스	
	기계학습	- 생장이력 데이터 학습기반 생육 환경 조절 - 지도/비지도/ 강화학습	
Platform	CoAP	- 6LoWPAN의 상위 애플리케이션 계층 프로토콜, UDP 기반	
	MQTT	- 경량 Publish/Subscriber 기반 메시징 프로토콜	
	XMPP	- XML 기반 메시지 지향 미들웨어용 통신 프로토콜, 대규모	
	보안/인증	- CLEFIA(Feistel)/PRESNT(SPN) 경량암호화, Auth-N(인증), Auth-Z (인가)	
Network	RFID	- Tag/Reader 기반 사물 식별, ISO14443/15693/18029 표준 등, 13.56MHz는 NFC로 사용	
	Zigbee	- IEEE 802.15.4, 저전력 센서 네트워크, 250Kbps, 10~100m	
	IoT Gateway	- USN 센서 노드와 네트워크 연결, 프로토콜 변환, 6LoWPAN	
Device	Sensor	- 내외부 온/습도, 강우, 광량, 풍향, CO2, 배지중량, 엽온 등 생장환경 및 생장변화 인식 센서	
	Tiny Os	- 실시간 임베디드, 실시간 운영체제, 초경량/자원제약	
	Actuator	- 냉난방펌프, 냉난방, CO2 등의 3way 밸브, 천장/스크린 구동기, 환경제어, 양액제어 등	

- 인력·작업 관리 시스템의 Input 정보(작업인수, 재배작업공정, 작업량, 작업공수 및 자가노동비 산출 등)의 효율적인 분류 및 공정관리, 작업관리 체계 구축
- 경영관리 시스템의 Input 정보(재료비, 인건비, 각종 비용, 생산량 및 매출액 등)의 효율적인 분류 및 원가관리, 매출관리 체계 구축
- 환경제어기, 양액제어기, 각종 구동기 및 센서 Data의 취합/분석을 통한 통합관리 솔루션 설계
- 통합관리 솔루션(시스템)의 고려사항 반영

구분	내용	비고
표준화	농산물 재료 및 생산물 관리 코드체계, 플랫폼, DB, 센서, 제어기 및 네트워크 공동화(표준화)를 통해 시스템간 연계 및 확장 가능 관리 구축 필요	
보안	관리 시스템 해킹 및 RFID Tag 위변조 방지 등을 위한 보안체계 마련	
정보보호	시스템 내 재배자/관리자/유통자 개인정보 및 특허/재배노하우 등 개인 자산 보호를 위한 기술적/관리적/법적 기준마련	
정책	스마트팜 통합관리 시스템 및 체계 구축을 위한 CAPEX, OPEX 측면 마스터 플랜 및 실행계획/지원 체계 마련 필요	

- 통합관리 솔루션(시스템)의 개발내용

- 생산 유형별 진척정도를 파악하여 현재 농가의 위치 파악이 될 수 있도록 명시화
- 작물 생산량 및 품질 별 등급관리에 따른 데이터화된 자료의 수집 및 저장 등록을 통한 원활한 실적관리
- 생산 현장에 직접 있지 않아도 실적과 진행가동을 모니터링 할 수 있고 데이터화한자료를 쉽게 이용 할 수 있도록 클라우드 센터에 자료 저장
- 생산 종자 정보와 경영정보, 병해충정보, 알람정보및, 환경설정과 제어정보, 생육정보를 모두 통합된 시스템에서 몇 번의 클릭으로 볼 수 있도록 하는 종합관리 시스템 제공
- 당사에서 개발중인 통합플랫폼 CultiData를 고도화하여, 농가별, 작물별 스마트팜의 다양한 정보를 비교 가능한 시스템으로 개발/구축



<통합관리 솔루션 개발 방향(예시)>

- 스마트팜용 농작업·생산·경영관리 SW 시스템 실증 및 현장(사용성) 실증 평가
 - 실시간 정보들의 통합관리 및 서비스 확장성을 고려한 플랫폼 서비스 개발 및 구축
 - 일상적인 운실 운영 및 장기적인 경영전략을 세우기 위해 전체 조직이 목표를 공유하고 협력하여 성장과 수익을 촉진할 수 있는 시스템으로의 설계 및 구축
 - SaaS 기반의 서비스 통합 솔루션 구현으로 인력 작업 관리 시스템 및 생산관리, 경영관리의 정보를 빠르게 검색할 수 있도록 농가비교 항목의 다양성 제공
 - 강원도 농업기술원 연계를 통한 작물별, 스마트팜 시설별 현장실증 진행
 - 강원도 내 작물별(파프리카, 토마토, 딸기) 농가에 대해서 개발시스템 현장실증 추진
 - 2021년 기준 강원도 농업기술원 파프리카 15농가, 완숙토마토 8농가 환경, 양액, 생육Data 및 CCTV를 통한 작업정보 등 필요정보 연계가능체계 구축완료



<사전실증, 현장실증을 통해 검토된 시스템들은 스마트팜혁신밸리와의 연계방안 마련>



<스마트팜 혁신벨리 현장실증 추진방안>

- 비즈니스 스케일(1ha 유리온실)의 현장 테스트베드 운영 및 서비스 고도화
 - 현장 재배 노하우 및 사용자 Needs를 반영한 시스템 구축 및 실증
 - 운영중인 비즈니스 스케일의 스마트팜에서 현장 Test 및 실시간 개선작업 추진

▶ 대단위 스마트팜 운영(태안)

- 스마트팜 시설원에 시범단지 조성 사업의 일환으로 1ha 컬티팜의 컬티팜 운영
- 비즈니스 스케일의 실증 가능하며, 실증 후 바로 상용화 가능
- 국내 최초 폐열(신재생에너지) 활용, 국내첨단 스마트팜 기술 실증단지



<컬티팜(비즈니스 스케일 실증팜 주요 내용)>

라. 공동연구기관(강원도농업기술원)

○ 스마트 온실 생산단계별(육묘, 정식, 재배, 수확 등) 농작업 조사·분석

- 기존 본원 스마트보드시스템에서 생육, 환경, 경영관련 데이터를 수집관리하는 스마트온실 19농가(파프리카 13, 토마토 6)의 데이터를 기반으로 생육단계별 기본 농작업 및 경영관리 분석 기초자료로 활용하여 본 과제 수행
- 이중 6개 농가에는 CCTV 설치로 원격으로 간단한 농작업 모니터링으로 데이터 수집 중
 - 파프리카 4농가, 토마토 2농가 영상분석을 통해 시기별 주요 영농작업 내역을 분석



【본원 스마트보드시스템】



【CCTV 활용 농가 모니터링】

- 표준 농작업 기반 스마트 농작업 서비스 관리 모델 구성을 위한 농작업 데이터 분석 및 시기별 농작업 내역 표준화

- 농업인 실 농작업 데이터로 농정원 농업ON 영농일지 데이터 수집 및 분석(약 1,800농가)
 - 이중 파프리카 13농가, 토마토 96농가, 엽채류 35, 딸기 10농가
- 시기별 농작업 가이드 정보로, 농촌진흥청 주간 농사정보 수집 및 분석

<p>요약</p> <p>본과제 수행을 위한 주요 내용 요약</p> <p>1. 연구 목적 및 필요성</p> <p>2. 연구 범위 및 대상</p> <p>3. 연구 방법</p> <p>4. 연구 결과 요약</p>	<p>3. 시설재배</p> <p>▶ [환경 관리] 온실은 온실효과로 온도를 높여 작물을 재배하는데 적합한 환경을 조성하는데 온실 내부 환경을 유지하고 온도에 따라 온도를 조절하여 작물의 생장을 촉진시켜 준다.</p> <p>▶ [관개 관리] 관개는 작물의 생장을 촉진하는데 중요한 역할을 하며, 관개 시설을 이용하여 물을 공급하여 작물의 생장을 촉진시켜 준다.</p> <p>▶ [병해충 관리] 병해충은 작물의 생장을 저해하는데 중요한 역할을 하며, 병해충 방제제를 이용하여 병해충을 방제하여 작물의 생장을 촉진시켜 준다.</p> <p>▶ [수확 관리] 수확은 작물의 생장을 촉진하는데 중요한 역할을 하며, 수확 시설을 이용하여 수확을 하여 작물의 생장을 촉진시켜 준다.</p>	<p>제5장 과 수</p> <p>1. 과실 관리</p> <p>▶ 과실 관리의 중요성</p> <p>▶ 과실 관리의 방법</p> <p>▶ 과실 관리의 주의사항</p> <p>2. 과수 관리</p> <p>▶ 과수 관리의 중요성</p> <p>▶ 과수 관리의 방법</p> <p>▶ 과수 관리의 주의사항</p>
---	--	---

<주간 농사정보 데이터 형태>

- 주간 농사정보는 PDF로 제공되고 있으며, 데이터 분석 및 알고리즘 구성시 활용도 제고를 위해 DB화 작업 병행
- 주간 농사정보 데이터 DB 화 방향

컬럼명	컬럼설명	데이터 예시
별도 정의	발표일자	20201201
	제공기간(시작)	20201201
	제공기간(끝)	20201231
	품목명	딸기
	품목코드	00000
	타이틀	당도 향상을 위한 변온관리, 양액급여, 잎 따주기 최대한 자제
	관리포인트_1	변온관리
	관리필요사항_1	해가 지기 전 후 3~4시간 동안 잎의 광합성 산물인 당을 과실로 보내야 하므로 13~15°C 유지, 새벽 최저온도 5~6°C 관리
	관리포인트_2	초세관리
	관리필요사항_2	새 잎의 발생속도가 떨어지기 때문에 잎 따주기 최대한 자제
관리포인트_3	수경재배	
관리필요사항_3	수확기간 중 급액농도를 낮추면 세력이 약해지고 과실의 당도가 떨어지게 되므로 수확기 EC농도를 1.2 ~ 1.3dS/m로 관리함	
수집일	20201222	

○ 스마트 온실 재배방식(일반, 무농약, GAP) 농작업 조사·분석

- 농산물 인증(일반, 무농약, 유기농, GAP) 기준 분석과 표준화

- 관련 법령 분석을 통해 무농약 및 유기농, GAP 기준 농산물에 대한 인증 및 관리 기준을 분석

무농약 인증기준	유기농 인증기준	GAP 인증기준
<p>[별표 3]의 4. 제1항, 2.항, 3.항, 4.항, 5.항, 6.항, 7.항, 8.항, 9.항, 10.항, 11.항, 12.항, 13.항, 14.항, 15.항, 16.항, 17.항, 18.항, 19.항, 20.항, 21.항, 22.항, 23.항, 24.항, 25.항, 26.항, 27.항, 28.항, 29.항, 30.항, 31.항, 32.항, 33.항, 34.항, 35.항, 36.항, 37.항, 38.항, 39.항, 40.항, 41.항, 42.항, 43.항, 44.항, 45.항, 46.항, 47.항, 48.항, 49.항, 50.항, 51.항, 52.항, 53.항, 54.항, 55.항, 56.항, 57.항, 58.항, 59.항, 60.항, 61.항, 62.항, 63.항, 64.항, 65.항, 66.항, 67.항, 68.항, 69.항, 70.항, 71.항, 72.항, 73.항, 74.항, 75.항, 76.항, 77.항, 78.항, 79.항, 80.항, 81.항, 82.항, 83.항, 84.항, 85.항, 86.항, 87.항, 88.항, 89.항, 90.항, 91.항, 92.항, 93.항, 94.항, 95.항, 96.항, 97.항, 98.항, 99.항, 100.항</p>	<p>1. "식품위생법(Verordening Voedselwet)"이란 토양을 이용하여 얻고, 농산물 식품군에 속하는 것(즉, 생선, 과일, 채소, 우유, 알걀, 꿀 등)을 대상으로 투입하여 재배를 목적으로 하는 재배를 말한다.</p> <p>2. "식품위생법"에서 정의된 "식품"이란 토양을 이용하여 얻고, 농산물 식품군에 속하는 것(즉, 생선, 과일, 채소, 우유, 알걀, 꿀 등)을 대상으로 투입하여 재배를 목적으로 하는 재배를 말한다.</p> <p>3. "식품위생법"에서 정의된 "식품"이란 토양을 이용하여 얻고, 농산물 식품군에 속하는 것(즉, 생선, 과일, 채소, 우유, 알걀, 꿀 등)을 대상으로 투입하여 재배를 목적으로 하는 재배를 말한다.</p>	<p>1. 농산물의 재배 목적에 따라 구분하여 생산·출하되는지 확인하고 있는가? - 농산물과 생산·출하되는 농작업의 목적을 구분하여 생산·출하되는지 확인하고 있는가? - 농산물과 생산·출하되는 농작업의 목적을 구분하여 생산·출하되는지 확인하고 있는가?</p> <p>2. 농산물의 재배 목적에 따라 구분하여 생산·출하되는지 확인하고 있는가? - 농산물과 생산·출하되는 농작업의 목적을 구분하여 생산·출하되는지 확인하고 있는가? - 농산물과 생산·출하되는 농작업의 목적을 구분하여 생산·출하되는지 확인하고 있는가?</p> <p>3. 토양 및 수질과 분석결과가 적합한가? - 토양 및 수질과 분석결과가 적합한가? - 토양 및 수질과 분석결과가 적합한가?</p> <p>4. 배수는 공급구역에 적합한 배수로 사용되고 있는가? - 유기농농산물 재배를 위한 배수로 적합한지 확인하고 있는가? - 유기농농산물 재배를 위한 배수로 적합한지 확인하고 있는가?</p> <p>5. 배수는 농산물을 재배하지 않으며, 배수 유출은 없는가? - 배수 유출이 없는지 확인하고 있는가? - 배수 유출이 없는지 확인하고 있는가?</p> <p>6. 사용하는 모든 농약은 농약안전성시험을 통과했는가? - 대상 농작업에 사용되는 모든 농약, 사용시기 등 - 대상 농작업에 사용되는 모든 농약, 사용시기 등</p> <p>7. 농약 살포장치는 항상 점검하여 세척관리하고 있는가? - 농약 살포장치는 항상 점검하여 세척관리하고 있는가? - 농약 살포장치는 항상 점검하여 세척관리하고 있는가?</p> <p>8. 천후 대포 농산물의 농약 유출을 방지하고 있는가? - 천후 대포 농산물의 농약 유출을 방지하고 있는가? - 천후 대포 농산물의 농약 유출을 방지하고 있는가?</p> <p>9. 농약은 천후 대포 농산물과 분리하고 있는가? - 농산물 농작업과 천후 대포 농산물, 살포장치를 분리하고 있는가? - 농산물 농작업과 천후 대포 농산물, 살포장치를 분리하고 있는가?</p> <p>10. 농산물 수확 도구 및 장비 등은 점검하여 관리하고 있는가? - 대상 농작업 및 재배장치를 관리하고 있는가? - 대상 농작업 및 재배장치를 관리하고 있는가?</p> <p>11. 수확한 농산물은 GAP인증 또는 농약 안전성 시험에 적합한지 확인하고 있는가? - 수확한 농산물은 GAP인증 또는 농약 안전성 시험에 적합한지 확인하고 있는가? - 수확한 농산물은 GAP인증 또는 농약 안전성 시험에 적합한지 확인하고 있는가?</p> <p>12. 농약 및 농약 잔류 농약은 항상 농산물과 분리하고 있는가? - 농약 및 농약 잔류 농약은 항상 농산물과 분리하고 있는가? - 농약 및 농약 잔류 농약은 항상 농산물과 분리하고 있는가?</p> <p>13. 농산물을 수확한 농작업의 목적을 확인하고 있는가? - GAP인증 또는 농약 안전성 시험에 적합한지 확인하고 있는가? - GAP인증 또는 농약 안전성 시험에 적합한지 확인하고 있는가?</p>

<농산물 인증유형별 인증기준>

- 농산물 인증기준 분석정보를 기반으로, 시스템화를 통한 관리기반 구축을 위해 관련 기준들을 재정립

번호	관리항목	관리내용	관리기준	번호	관리항목	관리내용	관리기준
1	작업의 주기적 점검	작업이 적절히 이루어지는지 확인	작업이 적절히 이루어지는지 확인	17	농약의 사용	농약의 사용은 농약 안전성 시험을 통과한 농약이어야 함	-
2	농산물의 재배 목적	농산물 재배 목적은 농산물 재배 목적이어야 함	농산물 재배 목적은 농산물 재배 목적이어야 함	18	농산물의 수확	농산물의 수확은 농산물 수확을 위한 수확도구로 이루어져야 함	-
3	관리구역의 지정	농산물 재배 목적에 따라 관리구역 지정	농산물 재배 목적에 따라 관리구역 지정	19	농산물의 수확	농산물의 수확은 농산물 수확을 위한 수확도구로 이루어져야 함	-
4	관리구역의 지정	농산물 재배 목적에 따라 관리구역 지정	농산물 재배 목적에 따라 관리구역 지정	20	농산물의 수확	농산물의 수확은 농산물 수확을 위한 수확도구로 이루어져야 함	-
5	농산물의 재배 목적	농산물 재배 목적은 농산물 재배 목적이어야 함	농산물 재배 목적은 농산물 재배 목적이어야 함	21	농산물의 수확	농산물의 수확은 농산물 수확을 위한 수확도구로 이루어져야 함	-
6	농산물의 재배 목적	농산물 재배 목적은 농산물 재배 목적이어야 함	농산물 재배 목적은 농산물 재배 목적이어야 함	22	농산물의 수확	농산물의 수확은 농산물 수확을 위한 수확도구로 이루어져야 함	-
7	농산물의 재배 목적	농산물 재배 목적은 농산물 재배 목적이어야 함	농산물 재배 목적은 농산물 재배 목적이어야 함	23	농산물의 수확	농산물의 수확은 농산물 수확을 위한 수확도구로 이루어져야 함	-
8	농산물의 재배 목적	농산물 재배 목적은 농산물 재배 목적이어야 함	농산물 재배 목적은 농산물 재배 목적이어야 함	24	농산물의 수확	농산물의 수확은 농산물 수확을 위한 수확도구로 이루어져야 함	-
9	농산물의 재배 목적	농산물 재배 목적은 농산물 재배 목적이어야 함	농산물 재배 목적은 농산물 재배 목적이어야 함	25	농산물의 수확	농산물의 수확은 농산물 수확을 위한 수확도구로 이루어져야 함	-
10	농산물의 재배 목적	농산물 재배 목적은 농산물 재배 목적이어야 함	농산물 재배 목적은 농산물 재배 목적이어야 함	26	농산물의 수확	농산물의 수확은 농산물 수확을 위한 수확도구로 이루어져야 함	-
11	농산물의 재배 목적	농산물 재배 목적은 농산물 재배 목적이어야 함	농산물 재배 목적은 농산물 재배 목적이어야 함	27	농산물의 수확	농산물의 수확은 농산물 수확을 위한 수확도구로 이루어져야 함	-
12	농산물의 재배 목적	농산물 재배 목적은 농산물 재배 목적이어야 함	농산물 재배 목적은 농산물 재배 목적이어야 함	28	농산물의 수확	농산물의 수확은 농산물 수확을 위한 수확도구로 이루어져야 함	-
13	농산물의 재배 목적	농산물 재배 목적은 농산물 재배 목적이어야 함	농산물 재배 목적은 농산물 재배 목적이어야 함	29	농산물의 수확	농산물의 수확은 농산물 수확을 위한 수확도구로 이루어져야 함	-
14	농산물의 재배 목적	농산물 재배 목적은 농산물 재배 목적이어야 함	농산물 재배 목적은 농산물 재배 목적이어야 함	30	농산물의 수확	농산물의 수확은 농산물 수확을 위한 수확도구로 이루어져야 함	-
15	농산물의 재배 목적	농산물 재배 목적은 농산물 재배 목적이어야 함	농산물 재배 목적은 농산물 재배 목적이어야 함	31	농산물의 수확	농산물의 수확은 농산물 수확을 위한 수확도구로 이루어져야 함	-
16	농산물의 재배 목적	농산물 재배 목적은 농산물 재배 목적이어야 함	농산물 재배 목적은 농산물 재배 목적이어야 함	32	농산물의 수확	농산물의 수확은 농산물 수확을 위한 수확도구로 이루어져야 함	-
17	농산물의 재배 목적	농산물 재배 목적은 농산물 재배 목적이어야 함	농산물 재배 목적은 농산물 재배 목적이어야 함	33	농산물의 수확	농산물의 수확은 농산물 수확을 위한 수확도구로 이루어져야 함	-
18	농산물의 재배 목적	농산물 재배 목적은 농산물 재배 목적이어야 함	농산물 재배 목적은 농산물 재배 목적이어야 함	34	농산물의 수확	농산물의 수확은 농산물 수확을 위한 수확도구로 이루어져야 함	-
19	농산물의 재배 목적	농산물 재배 목적은 농산물 재배 목적이어야 함	농산물 재배 목적은 농산물 재배 목적이어야 함	35	농산물의 수확	농산물의 수확은 농산물 수확을 위한 수확도구로 이루어져야 함	-
20	농산물의 재배 목적	농산물 재배 목적은 농산물 재배 목적이어야 함	농산물 재배 목적은 농산물 재배 목적이어야 함	36	농산물의 수확	농산물의 수확은 농산물 수확을 위한 수확도구로 이루어져야 함	-
21	농산물의 재배 목적	농산물 재배 목적은 농산물 재배 목적이어야 함	농산물 재배 목적은 농산물 재배 목적이어야 함	37	농산물의 수확	농산물의 수확은 농산물 수확을 위한 수확도구로 이루어져야 함	-

<농산물 인증별 관리기준 표준화 예시 : FSMA 관리기준 표준화 예 참고>

○ 스마트 온실 생산단계 및 재배방식별 표준모델 개발

- 영농일지 데이터, 주간 농사정보 데이터, 농가 CCTV 데이터 분석을 통해 각 품목별 시기별 농작업 내역 표준화
- 스마트온실 농작업별 작업 비중 및 주요 농작업의 경영비용 산출
 - 농작업별 소요시간과 난이도에 따른 농작업 비중 계산 및 적정 경영비용 도출을 위한 합리적 작업비중 제시
 - 농작업 비중 10% 이상 차지하는 주요 농작업 대상으로 경영비용 과다 산출되는 농작업의 개선방법 도출
- 스마트온실 농작업별 작업 비중 조절을 통한 1차 표준모델 제시

CCTV 통한 농작업 영상분석	현황 및 수요분석(설문)	스마트팜 농가 자문단 운영
		

- 영농일지 데이터 분석 및 주간 농사정보 데이터 분석, 농가수요분석 및 자문단 운영을 통해 각 품목별 시기별 농작업 내역 표준화

<시기별 농작업 내역 표준화 예시(딸기)>

관리구분	시기	주요 관리활동	중점 관리사항
육묘기	2~3월	모주준비 (2월상순)	<ul style="list-style-type: none"> •모주는 저온경과가 충분한 것이 중요 <ul style="list-style-type: none"> - 가을에 새로 발생한 자묘 이용 - 동해 피해 및 탄저병 발생억제를 위하여 비가림하우스 월동 바람직 •모주가 병충해 감염 없는 것 선택 <ul style="list-style-type: none"> - 연약한 런너제거, 통기성 유지, 주기적 적엽
	2~3월	모주상준비 (3월초순)	<ul style="list-style-type: none"> •베드정식-보수성, 통기성 좋은 혼합 상토 이용 <ul style="list-style-type: none"> - 양액의 주기적 공급, 수확기보다 EC를 낮춤 •토양정식-침수 위험성이 없고 배수성이 좋은 오염되지 않은 곳 선정 <ul style="list-style-type: none"> - 딸기 재배한 포장은 토양소독 후 사용
	2~3월	모주정식 (3월중하순)	<ul style="list-style-type: none"> •육묘포장 면적 산정 •모주당 20개체의 자묘수 확보로 예상 모주 정식주 계산 •모주정식간격 : 20cm내외×2조식 •정식시기 : 3월 중하순 •생육초기 관비용 비료 토양 관주하여 생육촉진 •관수는 점적관수 사용 •촉성재배에 적합한 육묘는 포트육묘나 차근육묘가유리
	4~5월	정식묘 관리	<ul style="list-style-type: none"> •정식후에는 주기적인 관수관리로 생육촉진 •생육초기에 발생하는 가는 런너는 제거 •추비를 주기적으로 공급하여 생육을 왕성하게 관리 •하엽은 수명이 다한 묵은 잎을 제거 •정식후 생육과정에서 시드는 포기는 즉시 제거하고, 제거부위에 약제관주 또는 새상토로 교환 •고사주는 탄저병 감염주일 가능성이 높으므로 즉시 제거 •정식후 시드는 포기가 생긴 포장은 탄저병 방제를 실시 •생육초기 모주에 이병된 진딧물, 응애 등을 철저히 방제
	5~6월	자묘유인	<ul style="list-style-type: none"> •모주에서 발생하는 런너는 여러개가 한꺼번에 출현하기 때문에 가지런히 유인(4월 중하순 이후 발생 굵은 런너 이용)

관리구분	시기	주요 관리활동	중점 관리사항
			<ul style="list-style-type: none"> •포트육묘에서는 런너발생이 많아지기전에 상토를 채운포트를 미리배치 •결런너는 제거하여 통기성을 유지 •런너끝이 마르고, 신엽이 오그라드는 칼슘결핍방제를 위해 칼슘제 토양 관주처리, 토양수분 관리 철저
	5~7월	포트받기 (5월상~7월중순)	<ul style="list-style-type: none"> •자묘를 포트에 유인하여 핀꽃이를 행하고 수분공급을 통해 뿌리를 발근 •포트받기는 런너에서 2번자묘가 출현되는 시점부터 일시에 포트받기를 실시 •포트받기 시기는 5월중순부터 7월초중순경이고, 포트받기 이후 60일이 경과된 묘를 정식묘로 사용권장 •모주1주당 20개의 자묘를 목표로 이후 발생자묘 제거 •모주당6~7개의 런너를 발생시키면 3번묘까지 포트받기가 되며 뿌리내림 이후는 자묘하엽 제거 실시 •관수는 포트내의 수분이 건조하지 않도록 주기적 관수 •7월은 탄저병, 시들음병발생이 심한시기로 작업후에는 반드시약제방제 •포트받기 이후에도 런너절단은 하지않고 모주의 엽제거를 통해 통기성을 유지
	8월	화아분화촉진, 탄저병집중방제 (8.5~8.30)	<ul style="list-style-type: none"> •화아분화에 관여하는 요인은 온도, 일장, 엽수, 체내질소수준 등으로 특성재배를 위해 화아분화촉진을 유도 •정식일 기준 30~40일전부터 모주 및 자묘의 영양공급을 중단 •모주의 엽을제거하고, 원활한 수분공급을 위해 런너제거는 8월하순경에 실시 •엽수를 3매수준으로 적엽 •체내질소 수준을 낮추고, 30~50%의 차광을 실시 •주기적인 탄저병 방제를 하고,과습에 주의 •웃자람을 방지하기 위해 칼슘제나 규산을 엽면살포
정식기	8~9월	정식준비 (8.20~9.10)	<ul style="list-style-type: none"> •정식포장 토양소독(7~8월중) <ul style="list-style-type: none"> - 연작 포장은 태양열 소독을 실시 - 수확포장 로터리 작업후 관수를 하고, 비닐로 바닥밀폐와 하우스 밀폐를 2주 이상 실시 •포장기비시용량 <ul style="list-style-type: none"> - 10a당 퇴비 3,000kg, 딸기 전용 원예용 복합 비료를 40kg 기준으로 정식 10~20일전에 시비 - 토양 상태에 따라 가감(과다 시용 금지) •정식묘 기준 <ul style="list-style-type: none"> - 건전묘로 3 ~ 4매 전개엽, 관부직경 1cm 전후 - 묘령이 50 ~ 70일 묘
	8~9월	정식 (9.5~20)	<ul style="list-style-type: none"> •화아분화가 완료되거나 감응기에 접어든 시점기준 정식 •정식시기 : 포트묘, 차근묘 9.5~10일, 노지묘 9.15~20일 •정식간격은 18~20cm, 두둑높이는 30~40cm •차근이나 노지묘정식은 흐린날 실시
	9~10월	정식후관리 (9.20~10.15)	<ul style="list-style-type: none"> •활착촉진을 위해 자주살수나 점적으로 세밀히 관수 <ul style="list-style-type: none"> - 관부가 절반이상 묻히고, 항상 젖어있는 상태 유지 •멀칭은 출뢰직전(멀칭 후 정식은 토양온도 높지 않게 관리) •활착후 일시적 관수중단으로 뿌리가 깊게 뻗어가게 함 •정식 후 활착을 위해 2주간 적엽하지 않음 •보온개시시기까지 엽수를 4매정도 유지하여 2화방분화 촉진 •정식후 하우스 내고온 회피, 활착촉진, 화아분화촉진 목적으로 2주간 차광 •정식후 1회추비는 10월초부터 실시하여 화수증가 유도

관리구분	시기	주요 관리활동	중점 관리사항																																																													
	10월	보온 및 관리	<ul style="list-style-type: none"> •병해충은 묘감염의 위험을 고려하여 활착 후 탄저병 방제 •보온후 지나친 고온은 과번무 초래하므로 낮온도가 30℃가넘지 않게 하고 단계별 온도를 낮춤 •보온개시기는 정식 후 1개월후 실시 •보온개시 후 액아 및 하엽제거 작업 실시 <ul style="list-style-type: none"> - 초기 액아는 모두 제거하고, 그 후는 1개 정도 유지 																																																													
	11~12월	개화 및 수확	<ul style="list-style-type: none"> •수확기 초장 25cm 내외유지 •개화초기 꿀벌반입(양봉3장이상/200평하우스) •하우스내 벌활동잘 되게 온도관리(14~25℃) <ul style="list-style-type: none"> - 자외선 투과 저조한 필름 사용 금지 - 벌통 위치 : 남북 방향(북 → 남), 동서 방향(동 → 서) •초세관리 <ul style="list-style-type: none"> - 적화/적과 - 보조 난방을 통한 야간 온도 관리 																																																													
수확기	1~2월	전기 수확	<ul style="list-style-type: none"> •보통 1~2 화방 수확하는 시기에는 충분한 엽수확보 필요 <ul style="list-style-type: none"> - 늙은 잎을 제외한 잎은 따내지 말 것 •1화방 수확후 중간휴식방지를 위해 1화방의 과도한 착과부담방지(적화) •저온기(1월)의 잿빛곰팡이 방제, 온도5℃이상 유지 •적기수확과 하우스내 과습억제(과실경도증진) •2화방은 화수를 제한하여 3화방 발육을 증진 																																																													
	3~4월	후기 수확	<ul style="list-style-type: none"> •딸기과실의 경도증진 노력필요(칼슘, 규산등) •고온기 하우스 외 피차광으로 숙기지연(4월이후) •고온기 급격생장에의 한꽃대꺼임 발생방지 •진딧물, 응애등충해관리 																																																													
양수분 관리			<table border="1"> <thead> <tr> <th rowspan="2">작형</th> <th rowspan="2">시기</th> <th rowspan="2">관수량 (l/일)</th> <th rowspan="2">N시비량 (g/일)</th> <th colspan="3">시비량(kg/일)</th> <th rowspan="2">비고</th> </tr> <tr> <th>N</th> <th>P₂O₅</th> <th>K₂O</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td rowspan="8">숙성</td> <td>10월</td> <td>1,100~1,400</td> <td>80~100</td> <td>0.8~1.0</td> <td>0.8~1.0</td> <td>0.8~1.0</td> <td rowspan="8">참사: 9월 수확종료:5월 투양용액전단계준비 (포산이온) 영양용착유출 법:80~100ppm</td> </tr> <tr> <td>10월</td> <td>800~1,200</td> <td>80~100</td> <td>2.4~3.0</td> <td>2.4~3.0</td> <td>2.4~3.0</td> </tr> <tr> <td>11월</td> <td>600~1,000</td> <td>80~100</td> <td>2.4~3.0</td> <td>1.2~1.5</td> <td>3.4~4.2</td> </tr> <tr> <td>12월</td> <td>400~800</td> <td>60~80</td> <td>1.8~2.4</td> <td>0.9~1.2</td> <td>2.5~3.4</td> </tr> <tr> <td>1월</td> <td>400~800</td> <td>60~80</td> <td>1.8~2.4</td> <td>0.9~1.2</td> <td>2.5~3.4</td> </tr> <tr> <td>2월</td> <td>400~800</td> <td>60~80</td> <td>1.8~2.4</td> <td>0.9~1.2</td> <td>2.5~3.4</td> </tr> <tr> <td>3월</td> <td>600~1,000</td> <td>80~100</td> <td>2.4~3.0</td> <td>1.2~1.5</td> <td>3.4~4.2</td> </tr> <tr> <td>4월</td> <td>600~1,000</td> <td>80~100</td> <td>2.4~3.0</td> <td>1.2~1.5</td> <td>3.4~4.2</td> </tr> </tbody> </table>	작형	시기	관수량 (l/일)	N시비량 (g/일)	시비량(kg/일)			비고	N	P ₂ O ₅	K ₂ O	숙성	10월	1,100~1,400	80~100	0.8~1.0	0.8~1.0	0.8~1.0	참사: 9월 수확종료:5월 투양용액전단계준비 (포산이온) 영양용착유출 법:80~100ppm	10월	800~1,200	80~100	2.4~3.0	2.4~3.0	2.4~3.0	11월	600~1,000	80~100	2.4~3.0	1.2~1.5	3.4~4.2	12월	400~800	60~80	1.8~2.4	0.9~1.2	2.5~3.4	1월	400~800	60~80	1.8~2.4	0.9~1.2	2.5~3.4	2월	400~800	60~80	1.8~2.4	0.9~1.2	2.5~3.4	3월	600~1,000	80~100	2.4~3.0	1.2~1.5	3.4~4.2	4월	600~1,000	80~100	2.4~3.0	1.2~1.5	3.4~4.2
작형	시기	관수량 (l/일)	N시비량 (g/일)					시비량(kg/일)				비고																																																				
				N	P ₂ O ₅	K ₂ O																																																										
숙성	10월	1,100~1,400	80~100	0.8~1.0	0.8~1.0	0.8~1.0	참사: 9월 수확종료:5월 투양용액전단계준비 (포산이온) 영양용착유출 법:80~100ppm																																																									
	10월	800~1,200	80~100	2.4~3.0	2.4~3.0	2.4~3.0																																																										
	11월	600~1,000	80~100	2.4~3.0	1.2~1.5	3.4~4.2																																																										
	12월	400~800	60~80	1.8~2.4	0.9~1.2	2.5~3.4																																																										
	1월	400~800	60~80	1.8~2.4	0.9~1.2	2.5~3.4																																																										
	2월	400~800	60~80	1.8~2.4	0.9~1.2	2.5~3.4																																																										
	3월	600~1,000	80~100	2.4~3.0	1.2~1.5	3.4~4.2																																																										
	4월	600~1,000	80~100	2.4~3.0	1.2~1.5	3.4~4.2																																																										

<시기별 농작업 내역 표준화 예시(토마토)>

관리 구분	주요 관리활동	중점 관리사항																																																																
	정식관리	<ul style="list-style-type: none"> ○ 제1화방이 10% 정도 개화하였을시 정식 ○ 고온기에는 어린묘를, 개화기에는 다소 성숙한 묘를 정식 ○ 정식 깊이는 육묘시 포트 윗부분과 지면이 같은 높이로 심음 																																																																
재배관리	유인	<ul style="list-style-type: none"> ○ 유인끈과 토마토 줄기를 집계를 이용하여 고정하는 방법 또는 토마토 줄기에 유인끈을 감아 유인 																																																																
	온도관리	<ul style="list-style-type: none"> ○ 겨울철 저온기에는 최저 12℃ 이상의 온도를 유지 ○ 여름철에는 25℃ 이상시 환기에 신경 																																																																
	착과 관리	<ul style="list-style-type: none"> ○ 제1화방은 반드시 착과 ○ 만약 제1화방에서 착과시키지 못했을 경우, 결순 제거를 늦추어 줌 ○ 토마토의 수분은 인공수분과 수정벌을 이용한 방법을 사용 ○ 인공수분의 경우, 한 첫 번째 꽃이 피고 2일이 지난 후, 세번째 꽃이 피었을 때 오전에 실시 ○ 토마토톤의 살포는 기온이 20℃ 이하일 때 물 5L에 토마토톤 100cc를 기온이 20℃ 이하일 때 물 5L에 토마토톤 50cc와 농업용 지베렐린 1.6g를 함께 희석하고 검정색 또는 적색의 식용색소를 함께 섞어 사용 																																																																
	환경 관리	<table border="1"> <thead> <tr> <th>구분</th> <th>영양생장/생장력 약함</th> <th>영양생장/생장력 강함</th> <th>생식생장/생장력 약함</th> <th>생식생장/생장력 강함</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>24시간온도</td> <td>(↓)D(↓)N(=)</td> <td>(↑)D(↑)EN(↓)N(↑)</td> <td>(↓)ED(↓)BN(=)EN(↓)N(↓)</td> <td>(↑)D(↑)N(↑)EN(=)</td> </tr> <tr> <td>CO2</td> <td>= ↓</td> <td>↑</td> <td>↓</td> <td>= ↑</td> </tr> <tr> <td>차광</td> <td>↓</td> <td>↓</td> <td>=</td> <td>= ↑</td> </tr> <tr> <td>주간시작</td> <td>빨리</td> <td>빨리</td> <td>늦게</td> <td>빨리</td> </tr> <tr> <td>야간시작</td> <td>늦게</td> <td>늦게</td> <td>빨리</td> <td>늦게</td> </tr> <tr> <td>적과</td> <td>빨리</td> <td>늦게</td> <td>빨리</td> <td>늦게</td> </tr> <tr> <td>적과수</td> <td>↓</td> <td>↑</td> <td>↓</td> <td>= ↑</td> </tr> <tr> <td>화방제거</td> <td>생장중 야생 1 화방제거</td> <td>필요없음</td> <td>생장중 야생 1 화방제거</td> <td>필요없음</td> </tr> <tr> <td>HD</td> <td>=, ↑(3.5-5.0)</td> <td>↑(4.5-8.0)</td> <td>↓(3.5-4.5)</td> <td>↑(3.5-8.0)</td> </tr> <tr> <td>P-band</td> <td>=</td> <td>↓, =</td> <td>↓(조조 및 오전)(오후)</td> <td>= ↑</td> </tr> <tr> <td>속지확보</td> <td>=</td> <td>=</td> <td>↑</td> <td>= ↑</td> </tr> <tr> <td>LAI</td> <td>=</td> <td>↓</td> <td>↑</td> <td>= ↑</td> </tr> </tbody> </table>	구분	영양생장/생장력 약함	영양생장/생장력 강함	생식생장/생장력 약함	생식생장/생장력 강함	24시간온도	(↓)D(↓)N(=)	(↑)D(↑)EN(↓)N(↑)	(↓)ED(↓)BN(=)EN(↓)N(↓)	(↑)D(↑)N(↑)EN(=)	CO2	= ↓	↑	↓	= ↑	차광	↓	↓	=	= ↑	주간시작	빨리	빨리	늦게	빨리	야간시작	늦게	늦게	빨리	늦게	적과	빨리	늦게	빨리	늦게	적과수	↓	↑	↓	= ↑	화방제거	생장중 야생 1 화방제거	필요없음	생장중 야생 1 화방제거	필요없음	HD	=, ↑(3.5-5.0)	↑(4.5-8.0)	↓(3.5-4.5)	↑(3.5-8.0)	P-band	=	↓, =	↓(조조 및 오전)(오후)	= ↑	속지확보	=	=	↑	= ↑	LAI	=	↓	↑
구분	영양생장/생장력 약함	영양생장/생장력 강함	생식생장/생장력 약함	생식생장/생장력 강함																																																														
24시간온도	(↓)D(↓)N(=)	(↑)D(↑)EN(↓)N(↑)	(↓)ED(↓)BN(=)EN(↓)N(↓)	(↑)D(↑)N(↑)EN(=)																																																														
CO2	= ↓	↑	↓	= ↑																																																														
차광	↓	↓	=	= ↑																																																														
주간시작	빨리	빨리	늦게	빨리																																																														
야간시작	늦게	늦게	빨리	늦게																																																														
적과	빨리	늦게	빨리	늦게																																																														
적과수	↓	↑	↓	= ↑																																																														
화방제거	생장중 야생 1 화방제거	필요없음	생장중 야생 1 화방제거	필요없음																																																														
HD	=, ↑(3.5-5.0)	↑(4.5-8.0)	↓(3.5-4.5)	↑(3.5-8.0)																																																														
P-band	=	↓, =	↓(조조 및 오전)(오후)	= ↑																																																														
속지확보	=	=	↑	= ↑																																																														
LAI	=	↓	↑	= ↑																																																														
수분관리	<table border="1"> <thead> <tr> <th>구분</th> <th>영양생장/생장력 약함</th> <th>영양생장/생장력 강함</th> <th>생식생장/생장력 약함</th> <th>생식생장/생장력 강함</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>24시간온도</td> <td>(↓)D(↓)N(=)</td> <td>(↑)D(↑)EN(↓)N(↑)</td> <td>(↓)ED(↓)BN(=)EN(↓)N(↓)</td> <td>(↑)D(↑)N(↑)EN(=)</td> </tr> <tr> <td>CO2</td> <td>= ↓</td> <td>↑</td> <td>↓</td> <td>= ↑</td> </tr> <tr> <td>차광</td> <td>↓</td> <td>↓</td> <td>=</td> <td>= ↑</td> </tr> <tr> <td>주간시작</td> <td>빨리</td> <td>빨리</td> <td>늦게</td> <td>빨리</td> </tr> <tr> <td>야간시작</td> <td>늦게</td> <td>늦게</td> <td>빨리</td> <td>늦게</td> </tr> <tr> <td>적과</td> <td>빨리</td> <td>늦게</td> <td>빨리</td> <td>늦게</td> </tr> <tr> <td>적과수</td> <td>↓</td> <td>↑</td> <td>↓</td> <td>= ↑</td> </tr> <tr> <td>화방제거</td> <td>생장중 야생 1 화방제거</td> <td>필요없음</td> <td>생장중 야생 1 화방제거</td> <td>필요없음</td> </tr> <tr> <td>HD</td> <td>=, ↑(3.5-5.0)</td> <td>↑(4.5-8.0)</td> <td>↓(3.5-4.5)</td> <td>↑(3.5-8.0)</td> </tr> <tr> <td>P-band</td> <td>=</td> <td>↓, =</td> <td>↓(조조 및 오전)(오후)</td> <td>= ↑</td> </tr> <tr> <td>속지확보</td> <td>=</td> <td>=</td> <td>↑</td> <td>= ↑</td> </tr> <tr> <td>LAI</td> <td>=</td> <td>↓</td> <td>↑</td> <td>= ↑</td> </tr> </tbody> </table>	구분	영양생장/생장력 약함	영양생장/생장력 강함	생식생장/생장력 약함	생식생장/생장력 강함	24시간온도	(↓)D(↓)N(=)	(↑)D(↑)EN(↓)N(↑)	(↓)ED(↓)BN(=)EN(↓)N(↓)	(↑)D(↑)N(↑)EN(=)	CO2	= ↓	↑	↓	= ↑	차광	↓	↓	=	= ↑	주간시작	빨리	빨리	늦게	빨리	야간시작	늦게	늦게	빨리	늦게	적과	빨리	늦게	빨리	늦게	적과수	↓	↑	↓	= ↑	화방제거	생장중 야생 1 화방제거	필요없음	생장중 야생 1 화방제거	필요없음	HD	=, ↑(3.5-5.0)	↑(4.5-8.0)	↓(3.5-4.5)	↑(3.5-8.0)	P-band	=	↓, =	↓(조조 및 오전)(오후)	= ↑	속지확보	=	=	↑	= ↑	LAI	=	↓	↑	= ↑
구분	영양생장/생장력 약함	영양생장/생장력 강함	생식생장/생장력 약함	생식생장/생장력 강함																																																														
24시간온도	(↓)D(↓)N(=)	(↑)D(↑)EN(↓)N(↑)	(↓)ED(↓)BN(=)EN(↓)N(↓)	(↑)D(↑)N(↑)EN(=)																																																														
CO2	= ↓	↑	↓	= ↑																																																														
차광	↓	↓	=	= ↑																																																														
주간시작	빨리	빨리	늦게	빨리																																																														
야간시작	늦게	늦게	빨리	늦게																																																														
적과	빨리	늦게	빨리	늦게																																																														
적과수	↓	↑	↓	= ↑																																																														
화방제거	생장중 야생 1 화방제거	필요없음	생장중 야생 1 화방제거	필요없음																																																														
HD	=, ↑(3.5-5.0)	↑(4.5-8.0)	↓(3.5-4.5)	↑(3.5-8.0)																																																														
P-band	=	↓, =	↓(조조 및 오전)(오후)	= ↑																																																														
속지확보	=	=	↑	= ↑																																																														
LAI	=	↓	↑	= ↑																																																														

<시기별 농작업 내역 표준화 예시(상추)>

시기		1월			2월			3월			4월			5월			6월		
		상	중	하	상	중	하	상	중	하	상	중	하	상	중	하	상	중	하
재배 형태	봄파종	파종					정식						수확						
					파종					정식									수확
	가을 파종	싹틔어 파종,																	
		수확																	
		싹틔어 파종,																	
		병해방제																	
병해충 방제		<ul style="list-style-type: none"> ○ 모잘록병 : 상토의 구비조건을 갖춘 상토 사용. 묘상의 운습도가 적온, 적습도 보다 높지 않게 관리 ○ 노균병 : 토양이 과습하지 않게 유지. 병든 잎 조기제거. 적용약제 사용 ○ 세균성무늬병 : 토양이 과습하지 않게 유지. 논 가까이 재배시 이랑을 높게 함, 토양멀칭 ○ 균핵병 : 배수를 좋게하고 비닐멀칭. 저온이 되지 않도록 관리. 토양심경을 통해 균 사멸. 적용약제 사용 ○ 잣빛곰팡이병 : 주간에 환기. 이병잔사물 즉시 제거. 비닐멀칭을 통해 오래된 잎 제거. 적용약제 사용 ○ 무름병 : 배수불량시 배수시설 개선. 동상해를 입지 않도록 보온에 유의. 해충방제 및 잎, 줄기 상해에 유의 ○ 밑동썩음병 : 멀칭을 통해 아랫잎과 토양과의 접촉을 피하도록 하고 흙이 상추에 튀어오르지 않도록 주의 																	
작업 요령		파종						정식						토양관리					
		<ul style="list-style-type: none"> ○ 종자저장온도 : 0~4℃ ○ 발아적온 : 15~20℃ ○ 파종량 : 60~80ml/10a (7,500립/20ml) ○ 파종상 : 200공 플러그에 직파 ○ 육묘기간 : 봄/가을(25일), 여름(20일), 겨울(30일) 						<ul style="list-style-type: none"> ○ 정식시기 : 본 잎이 3~5매가 되었을 시 ○ 정식 15일전 밑거름을 넣고 경운 ○ 멀칭 또는 제초작업 실시 ○ 이랑규격 : 사이간격 50cm, 높이 25cm이상 ○ 정식간격은 19 x 21cm, 4x8x8x4 4골 고휴재배로 재배 						<ul style="list-style-type: none"> ○ 연중 3기작 재배후 유형별 토양 관리 반드시 실시 ○ 토양제염을 통한 염류집적 완화 ○ 지력증진을 위해 완효성비료 사용 ○ 토양소독을 통한 병해충 예방 					

○ 표준 농작업 공정 분석

- 표준 농작업 프로세스 정의 내용을 기반으로, 공정분석을 실시할 때 활용되는 다양한 기법을 적용하여 생산관리 시스템 적용을 위한 주요 업무범위와 프로세스 영역을 도출

<표준 농작업 공정분석 방향(안)>

적용 검토 기법	내 용
작업도표	○ 농산물 생산에 있어 발생하는 모든 지점을 순서로 도식화하여 공정간의 관계를 분석
유입유출표	○ 농산물 생산 과정에서 발생하는 모든 작업을 도식화하여 분석함으로써, 작업순서에 따라 이동거리표를 구성하여 공정간의 배열을 분석
흐름도표	○ 공정 흐름분석시 변환 과정을 그림으로 나타내는 여러 가지 시각적인 도표로 표현하여, 개선의 목표를 정하고, 변환 과정을 얼마나 개선할 수 있는지를 분석

○ 스마트 온실 경영관리 프로세스 분석

- 선행연구 분석, 스마트 온실 운영주체 인터뷰 등을 통해, 스마트 온실 경영관리 프로세스를 정의하고 분석

<농업경영체 경영관리 프로세스 관련 선행연구>

선행연구	경영관리 프로세스
심근섭(2007)	①영농(계획)설계 → ②생산관리 → ③수확 전·후 → ④경영분석
강진구(2011)	①농장경영계획 → ②농작물 생산계획 → ③유통계획 → ④자금운영계획

<농업경영체 경영관리 프로세스 정의(예시)>

주요 단계			
[사전단계]	[작물 생산단계]	[수확 후 판매유통단계]	[작기종료 후 단계]
영농을 시작하기 전 준비로 계획, 목표, 품목, 지역, 재배시기 등 정보필요	실제 작물을 재배하는 과정으로 재배환경관리, 시비처방, 병해충관리, 기상예보 등 정보필요	작물 생산 후 판매, 유통, 처리, 보관과정으로 출하시기정보, 마케팅, 출하지 등 정보필요	판매 후 정산, 경영분석, 차년도 영농 준비로 경영분석자료, 소득분석자료, 차년도 자금계획자료 필요

○ 스마트온실 생산단계 및 재배방식별 농작업 조사·분석 및 표준모델 개발

- 1년차와 같이 방식으로 계속적으로 작목, 재배방식별 적용 및 모델 고도화 작업 진행
- 1년차에는 파프리카 일반재배를 기본으로 추진하고 2년차에는 토마토 일반재배 및 무농약, GAP재배 등 재배방식을 보강

<p>(시험계획) 스마트온실 농작업 표준모델개발</p> <ul style="list-style-type: none"> ◦ 대상농가 : 파프리카 스마트온실 15농가 ◦ 조사방법 : 작업일지, CCTV 모니터링, 방문·문헌조사 등 ◦ 표준화 방법 <ul style="list-style-type: none"> - 생산단계별 : 육묘, 정식, 재배, 수확 등 - 재배방식별 : 일반, 무농약 재배 - 재배작형별 : 여름(강원도), 겨울(경남, 전남) 	<ul style="list-style-type: none"> ◦ 농작업별 작업 비중 및 주요 농작업 비용 산출 <ul style="list-style-type: none"> - 소요시간과 난이도에 따른 농작업 비중 계산 - 적정 경영비용 도출을 위한 합리적 작업비중 제시 ◦ 개발된 농작업모델 적용을 위한 농가 사전 검토
--	---

○ 스마트온실 경영 및 생산이력 관리 표준모델 적용 경영성과 분석

- 관련 선행연구 분석 등을 통해 스마트온실 경영 및 생산이력 관리 표준모델 적용으로 인한 경영성과 항목을 선정하고 이에대한 성과분석을 진행
- 기존 선행연구에 대한 탐색적 분석시 산출요인(Output) 성과항목은 병해충관리, 생산성 향상, 품질향상이 있으며, 결과요인(Outcome)은 소득(수익)향상과 행복지수 등으로 분류될 수 있음

단계	구분	성과항목(안)	성과항목 정의(안)
산출요인 (Output)	효과적인 병해충 관리	병해충 피해량 감소	스마트온실 도입 전후 병해충 피해량 변화
		방제용 농약 구입비	스마트온실 도입 전후 방제용 농약 구입비 변화
		방제용 기자재 구입비	스마트온실 도입 전후 방제용 기자재 구입비 변화
		방제 인건비	스마트온실 도입 전후 방제를 위해 투입된 인건비 변화
		방제횟수	스마트온실 도입 전후 방제횟수 변화
	생산성 향상	단위면적당 생산량	스마트온실 도입 전후 단위면적당 생산량 변화 정도 * 일부 품목의 경우, 주단위로 산출
		단위면적당 출하량	스마트온실 도입 전후 단위면적당 시장 출하물량 변화 정도
	품질향상	단위면적당 비품 발생량	스마트온실 도입 전후 단위면적당 비품발생량 변화
		고품질 생산비율	스마트온실 도입 전후 상(上)품 생산 비율 변화
	결과요인 (Outcome)	소득 향상	단위면적당 농업소득
일과 삶의 균형			스마트온실 도입 후 일과 삶의 균형 변화 정도
행복지수		건강	스마트온실 도입 후 농가의 건강 수준 변화 정도
		삶의 만족도	스마트온실 도입 후 삶의 만족도
		가족관계	스마트온실 도입 후 가족관계 변화 정도
		사회생활	스마트온실 도입 후 사회생활 참여 수준
		시간활용 등	스마트온실 도입 후 개인 시간활용 변화 수준

<스마트온실 경영 및 생산이력 관리 표준모델 적용 경영성과 분석 항목예시>


(시험계획) 스마트온실 경영 및 생산이력 관리 표준모델 적용 농가 경영성과 분석 ◦ 대상농가 : 파프리카 2농가	◦ 경영성과 항목선정 - 산출요인 : 노동시간 절감, 생산성, 품질 향상 등 - 결과요인 : 소득향상, 행복지수(건강, 만족도) 등
---	---


○ 농작업 고효율 우수사례 수집 및 사례화


- 스마트온실 경영 및 생산이력 관리 표준모델에 대한 계량적인 경영성과 분석과 함께, 비계량적인 우수 요인들을 도출
- 향후 본 연구개발사업을 통해 개발되는 기술의 확대 적용을 위해 계량적 성과와 비계량적 성과 분석을 통해 사례확산을 위한 우수사례집 제작

<우수사례집 구성예시>

구분	내용	비고
시설정보	○ 스마트온실 시설 유형 및 설치현황	
재배정보	○ 작물 및 품종, 재배지역, 면적 및 주수 등 스마트온실 내 주요 작물재배 정보	
환경구성 정보	○ 통신방식, 정보수집항목 및 환경제어 구성 등 스마트온실의 주요 환경제어 정보 현황	
적용모델 정보	○ 스마트온실 경영 및 생산이력 관리 적용모델 개요 및 구성정보	
우수사례	○ 주요 성과요약 및 성과발생 관련 우수사례 정보, 향후 개선방안 및 추진계획 등	
추진성과	○ 만족도 및 스마트농업 실천(확산)도, 도입효과 등	





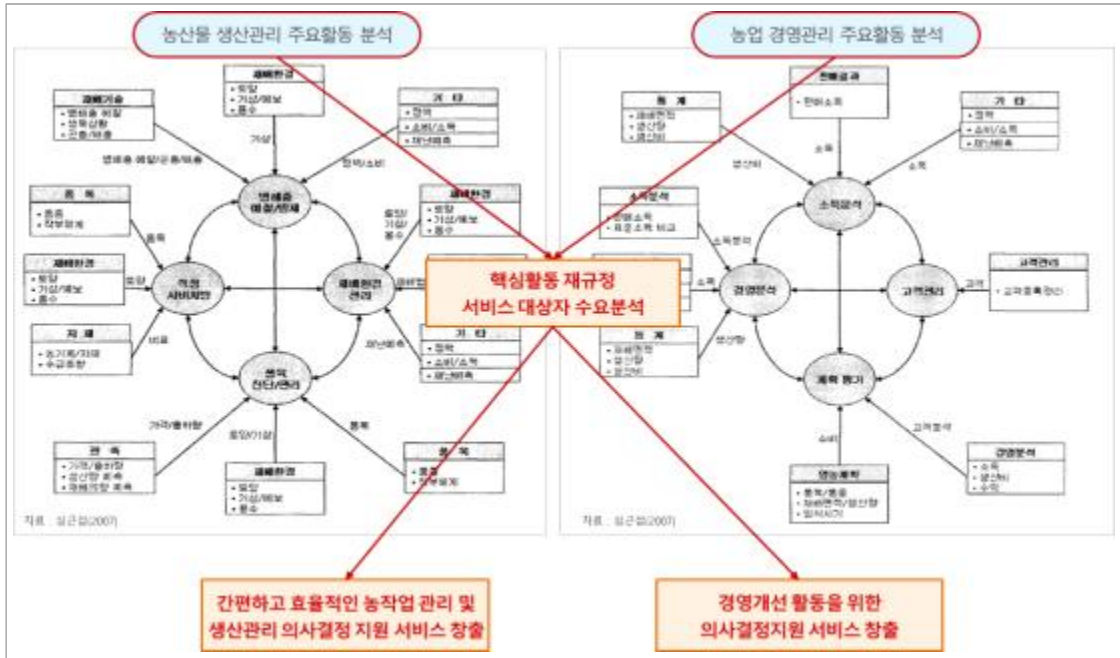


(시험계획) 농작업 고효율 우수사례 수집 ◦ 대상농가 : 파프리카 스마트온실 3농가	◦ 조사방법 : 농가 방문조사 및 전문가 자문 등 - 비계량적인 우수요인들을 도출 - 사례확산을 위한 우수사례집 제작
---	---

마. 공동연구기관(한국농산업조사연구소)

○ 생산관리 및 경영관리 활동 분석 및 서비스 모델 구성방향 분석

- 농산물 생산관리 주요활동 및 농업 경영관리 주요 활동에 대한 분석을 통해 핵심활동을 재규정하고, 서비스 대상자 수요 분석을 통해 서비스 모델 구성방향 분석



<스마트 온실 경영 및 생산이력 관리 모델 분석방향>

○ 스마트 농작업 관리 서비스 모델 분석·설계

- 스마트 온실 및 식물공장 적용을 위한 스마트 농작업 관리 서비스 모델을 정의하고 서비스 스토리보드 구성
- 스마트 농작업 관리 서비스 모델 정의(안)>

구분	내용	비고
서비스 정의	<ul style="list-style-type: none"> ○ 시기별 필요 농작업 가이드 및 작업 카테고리 정보 제공 서비스 ○ 식물공장의 경우, 선별장 운영·관리업무 전산화 	
서비스 대상자	<ul style="list-style-type: none"> ○ 스마트 온실, 식물공장 운영 농업경영체 	
서비스 대상품목	<ul style="list-style-type: none"> ○ 토마토, 파프리카, 딸기, 업체류 	
서비스 내용	<ul style="list-style-type: none"> ○ 스마트 온실 <ul style="list-style-type: none"> - 실제 영농작업 데이터 및 시기별 농작업 가이드 정보 분석을 통한, 시기별 필요 농작업 카테고리 자동제공 - 제공된 농작업 카테고리 선택을 통한 영농작업으로 시기별 필요 농작업 가이드 정보 제공 및 영농일지 작성의 효율성 증대 ○ 식물공장 <ul style="list-style-type: none"> - 실제 영농작업 데이터 및 시기별 농작업 가이드 정보 분석을 통한, 시기별 필요 농작업 카테고리 자동제공 - 농산물의 입고부터 선별, 저장, 출하까지의 상품화 공정에 대한 업무관리 전산화 기능 제공 	
활용 데이터	<ul style="list-style-type: none"> ○ 농업인 실 농작업 데이터 : 동정원 농업ON 영농일지 데이터 ○ 시기별 농작업 가이드 정보 : 농촌진흥청 주간농사정보 ○ 식물공장 작업이력 데이터 : 테스트 베드 보유 정보 활용 	
기대효과	<ul style="list-style-type: none"> ○ 스마트 온실 <ul style="list-style-type: none"> - 시기별 농작업 가이드와 영농일지 작성 결합 - 영농일지 작성시 시기별 불필요한 정보 제거로 영농일지 작성 간편성, 효율성 증가 → 이력데이터 생성용이 ○ 식물공장 <ul style="list-style-type: none"> - 작업지시 및 작업내용 확인 과정의 전산화로 업무 효율성 강화, 작업누수 확인의 용이성 증가 	



<스마트 온실 농작업 서비스 모델 개념도 예시>



<식물공장 농작업 서비스 모델 개념도 예시>

<스마트 농작업(스마트 온실) 관리 서비스 주요 기능(안)>

구분	내용	비고
기본정보 설정	○ 재배품목, 재배주수, 재배방법, 인증 등 재배온실 기본정보 설정	
농작업 정보 조회	○ 이전 농작업 정보 조회 ○ 타 농가 농작업 정보 조회 ○ 해당 시기 필요 농작업 정보 조회	
농작업 정보 입력	○ 농작업 내역 입력 → 시기별 농작업 표준화를 통해 해당 시기에 필요한 농작업 리스트만 표출	
농작업 가이드 정보 조회	○ 해당 시기 농작업 정보 입력시, 이에 대한 농작업 가이드 정보 표출	
환경 가이드 정보 조회	○ 시기별 농작업 활동 및 생육프로세스에 따른 온실환경 가이드 정보 표출	

○ 스마트 생산이력 관리 서비스 모델 분석·설계

- 스마트 온실 및 식물공장 적용을 위한 스마트 생산이력 관리 서비스 모델을 정의하고 서비스 스토리보드 구성

<스마트 생산이력 관리 서비스 모델 정의(안)>

구분	내용	비고
서비스 정의	○ 기상정보와 결합한 영농이력 정보 및 농산물 인증관리 정보 관리 서비스	
서비스 대상자	○ 스마트 온실, 식물공장 운영 농업경영체	
서비스 대상품목	○ 토마토, 파프리카, 딸기, 업체류	
서비스 내용	○ 영농이력 데이터 제공 : 영농작업 내역 정보를 기반으로 기상 정보와 결합된 영농이력 정보를 제공 ○ 영농이력 Flow 정보 시각화 : 영농이력 데이터의 시각화를 통해 빠른 영농활동 분석 및 영농계획 수립 등의 활동을 지원 ○ 농산물 인증관리 이력정보 제공 : 무농약, 유기농, GAP 등 농산물 인증관리를 지원하기 위한 정보제공	
활용 데이터	○ 기상데이터, 농작업데이터 등	
기대효과	○ 영농이력 정보제공 - 작업정보와 기상정보 교차비교 및 분석을 통한 영농 분석활동 고도화 - Flow 형태의 시각화로 빠른 영농계획 수립 및 영농작업 분석 활동 확대 ○ 농산물 인증관리 이력정보 제공 - 인증농가의 경우 인증관리를 위한 모니터링 활동 효율화 및 인증취소 리스크 감지와 기준 준수에 대한 자각활동 강화 - 미 인증농가의 경우 인증신청을 위한 사전준비 및 부합여부 판단에 활용	



<스마트 생산이력 관리 서비스 모델 개념도 예시>

<스마트 생산이력(스마트 온실) 관리 서비스 주요 기능(안)>

구분	내용	비고
영농이력 데이터 조회	<ul style="list-style-type: none"> 농작업 단계 및 세부작업 내역 조회 농작업 정보와 매칭 된 농업기상정보(평균온도, 강수량, 일사량 등) 표출 	
영농이력 Flow 정보 조회	<ul style="list-style-type: none"> 농작업 단계 및 농업기상 정보에 대한 흐름을 시각화 하여 표출 	
농산물 인증관리 정보 입력	<ul style="list-style-type: none"> 인증구분 선택(GAP, 무농약, 유기농) 인증구분별 관리 이행사항 점검(데이터 연계 및 체크리스트) 	
농산물 인증관리 정보 조회	<ul style="list-style-type: none"> 인증구분별 관리 모니터링 정보 표출 인증관리 점검 기능 	

○ 스마트 경영관리 서비스 모델 분석·설계

- 스마트 온실 및 식물공장 적용을 위한 스마트 경영관리 서비스 모델을 정의하고 서비스 스토리보드 구성

<스마트 경영(스마트 온실) 관리 서비스 주요 기능(안)>

구분	내용	비고
서비스 정의	<ul style="list-style-type: none"> 시장출하 의사결정 지원 및 경영성과 관리 서비스 	
서비스 대상자	<ul style="list-style-type: none"> 스마트 온실, 식물공장 운영 농업경영체 	
서비스 대상품목	<ul style="list-style-type: none"> 토마토, 파프리카, 딸기, 엽채류 	
서비스 내용	<ul style="list-style-type: none"> 시장정보 제공 <ul style="list-style-type: none"> 도매시장 정보 외 소매가격 정보, 시장관측 정보를 제공함으로써 전반적인 시장상황 파악과 출하정책 수립, 출하의사결정 과정을 지원 경영성과 관리정보 제공 <ul style="list-style-type: none"> 농작업 정보와 연계된 회계장부 입력 시스템을 구성을 통해 실시간 소득 분석 및 타 경영체 비교정보를 제공 	
활용 데이터	<ul style="list-style-type: none"> 도매시장 데이터(공공데이터 포털) 소매가격 데이터(KAMIS) 농업관측정보(KREI) 	
기대효과	<ul style="list-style-type: none"> 시장의 전반적인 상황에 대한 빠른 정보 획득을 통한 출하의사결정 과정 효율화 경영비교와 분석을 통한 경영개선사항 도출 및 적용 	



<스마트 경영관리 서비스 모델 개념도 예시>

<스마트 경영관리(스마트 온실) 서비스 주요 기능(안)>

구분	내용	비고
도매시장 정보 조회	○ 6대 공영도매시장에 대한 해당 품목 경락가격 및 반입물량 정보 표출	
소매가격 정보 조회	○ 재배품목에 대한 소매가격 정보 추이 정보 표출	
시장관측정보 조회	○ 재배품목에 대한 출하전망, 가격전망 정보 표출	
경영성과 정보 조회	○ 실시간 소득분석 정보 표출 ○ 타 농가와 비교한 매출액, 경영비, 소득 등에 대한 비교정보 표출 ○ 경영비 분석정보 표출	

- 스마트 경영관리 서비스 모델 구성을 위한 활용데이터 식별 및 수집체계 마련

- 스마트 온실 및 식물공장 적용을 위한 스마트 경영관리 서비스 모델 구성을 위한 활용데이터 식별과 DB 기반

<도매시장 정보(원천실시간경락가격원시데이터) 활용데이터 구성안>

컬럼명	컬럼설명	데이터 타입	비고
delng_de	경락일자	string	
whsal_mrkt_new_code	시장코드	int	
whsal_mrkt_new_nm	시장명	string	
instt_new_nm	법인명	string	
catgory_new_code	부류코드	int	
catgory_new_nm	부류명	string	
std_prdlst_new_code	품목코드	int	
std_prdlst_new_nm	품목명	string	
std_spcies_new_code	품종코드	string	
std_spcies_new_nm	품종명	string	
delng_prut	거래단량	double	
std_unit_new_code	단위코드	string	
std_frmic_new_code	포장상태코드	string	
std_frmic_new_nm	포장상태명	string	
std_mg_new_code	크기코드	string	
std_mg_new_nm	크기명	string	
sbid_pric	거래가격	int	
std_mtc_new_nm	산지명	string	
delng_qy	거래량	int	

- 농업관측정보는 PDF 형태로 제공되고 있으며, 데이터 분석 및 알고리즘 구성시 활용도 제고를 위해 DB화 작업 진행

<농업관측정보 DB 구성안>

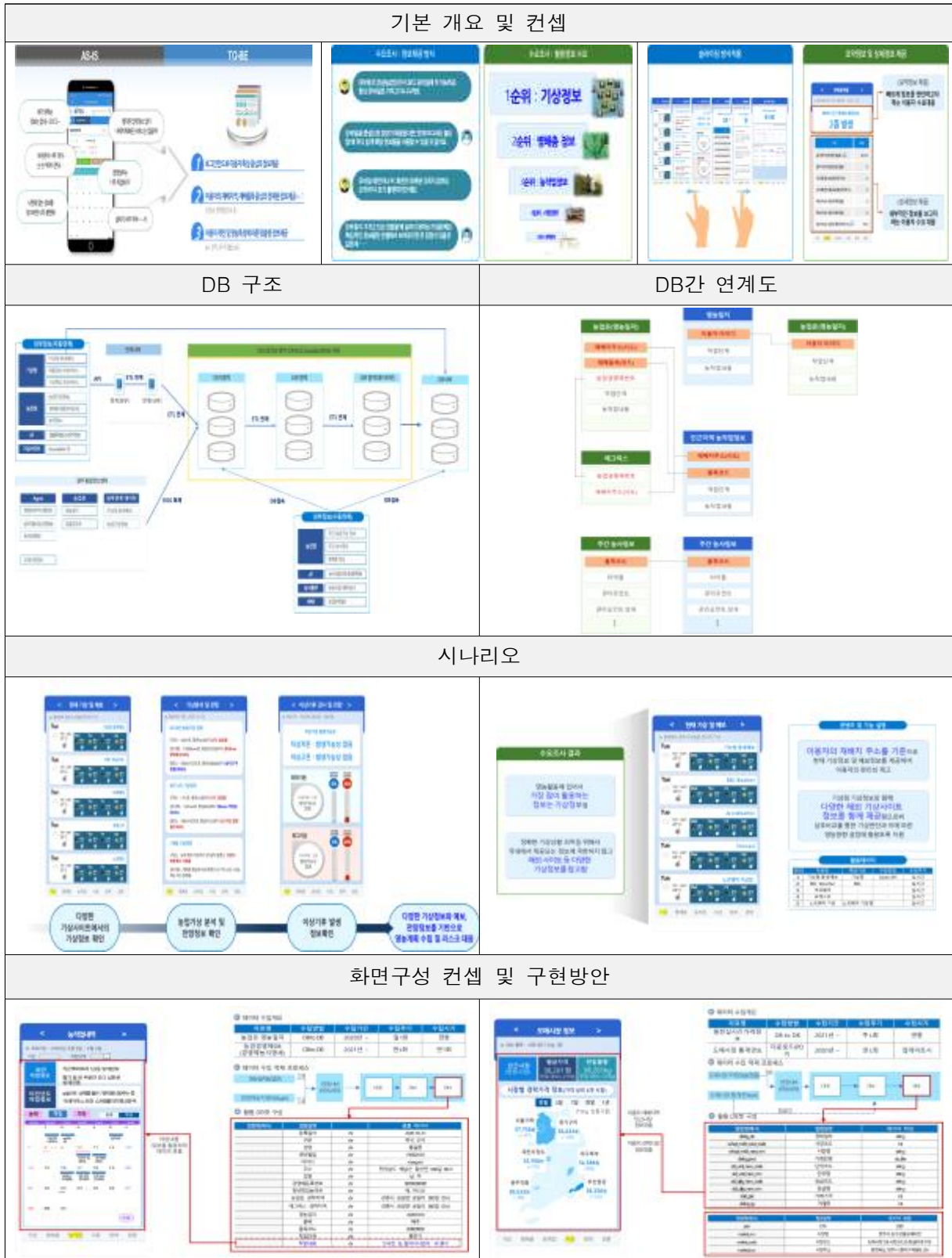
컬럼명	컬럼설명	데이터 예시
Year	년도	2020
Month	월	11
Item	품목명	딸기
Item_code	품목코드	00000
Cult_obse_supp_title	출하전망 타이틀	전년 대비 감소(12월)
Cult_obse_supp_title_detail	출하전망 타이틀 상세	12월 딸기 출하량 전년 대비 1% 감소
Cult_obse_supp_expl_detail	출하전망 설명 상세	여름철 기상악화 및 정식을 늦춘 농가 증가로 출하 면적 전년 대비 3% 감소 주산지 일조량 증가 및 기온상승으로 작황이 양호하여 단수는 전년 대비 3% 증가
Cult_obse_pric_title	가격전망 타이틀	전년과 비슷(12월)
Cult_obse_pric_title_detail	가격전망 타이틀 상세	12월 딸기 가격 전년(27,300원)과 비슷 11월 딸기 가격 전년(30,800원)대비 상승
Cult_obse_pric_expl_detail	가격전망 설명 상세	12월 딸기 도매가격 : (상품) 27,000원(2kg) - 출하량이 감소하나 소비위축으로 전년(27,300원)과 비슷

○ 스마트온실 경영 및 생산이력 관리 모델 활용 시나리오 구성

- 기 진행된 분석·설계 모델을 기반으로 이후 시스템 구현과 개발과정 진행을 위한 가이드로서 스마트온실 경영 및 생산이력 관리모델(농작업 모델, 생산이력 모델, 경영관리 모델 등)에 대한 활용 시나리오를 구성

○ 스마트온실 경영 및 생산이력 관리 모델 활용 시나리오 구성

- 기 진행된 분석·설계 모델을 기반으로 이후 시스템 구현과 개발과정 진행을 위한 가이드로서 스마트온실 경영 및 생산이력 관리모델(농작업 모델, 생산이력 모델, 경영관리 모델 등)에 대한 활용 시나리오를 구성



<활용시나리오 구성예시>

○ 실증과정에서의 스마트팜 농가의 사용만족도 조사

- (조사 목적) 개발 서비스 모델에 대한 이용자 중심의 평가로, 현장 반영도 및 서비스 충족도 제고
- (조사 방법) FGI, 설문조사 병행을 통해 정성적 평가

<스마트팜 농가 사용만족도 조사 주요 항목(안)>

구분	내용	비고
정보 품질평가	<ul style="list-style-type: none"> ○ 제공되는 정보가 영농활동을 수행하는데 있어, 유용한 정보인지 여부 ○ 기타 영농활동 수행을 위해 필수적인 정보의 누락여부 	정성 + 정량
서비스 품질평가	<ul style="list-style-type: none"> ○ 제공되는 정보가 이해하기 쉽게 구성되어 있는지 여부 ○ 제공되는 정보가 각 카테고리별로 편리하고 적절하게 구성되어 있는지 여부 	정성 + 정량
사용편의성 평가	<ul style="list-style-type: none"> ○ 화면구성이 잘되어 있어 보기가 편리하며, 시스템의 사용방법이 쉽고 명확한지 여부 ○ 구성된 정보항목별로 쉽게 이동이 가능해보이는지 여부 	정성 + 정량
종합만족도 평가	<ul style="list-style-type: none"> ○ 전반적인 서비스 컨셉에 대한 만족도 여부 ○ 영농활동 수행 도움 기대 정도 ○ 적극 사용 의향 	정량
기타	<ul style="list-style-type: none"> ○ 서비스 모델 개선을 위한 의견 	정성

○ 개발기술의 사업확대 전략 수립

- 본 기술개발 시스템의 확산을 위한 제도적, 수요자 측면에서의 사업확산 전략 수립

<개발기술의 사업확대 전략 기본방향>

구분	내용	비고
제도적 측면	<ul style="list-style-type: none"> ○ 농업 및 4차 산업정책 등과 연계하여 스마트온실 경영 및 생산이력 관리 적용모델 확산을 위한 전략수립 ○ 시스템 도입과 운영 확산을 유도하는 정책사업화 방안 및 제언 	
수요자 측면	<ul style="list-style-type: none"> ○ 중앙단위 정책 외 본 기술개발 제품이 스마트온실 경영체로 효과적으로 확산될 수 있는 전략 수립 	

3. 연구개발과제의 수행 결과 및 목표 달성 정도

1) 연구수행 결과

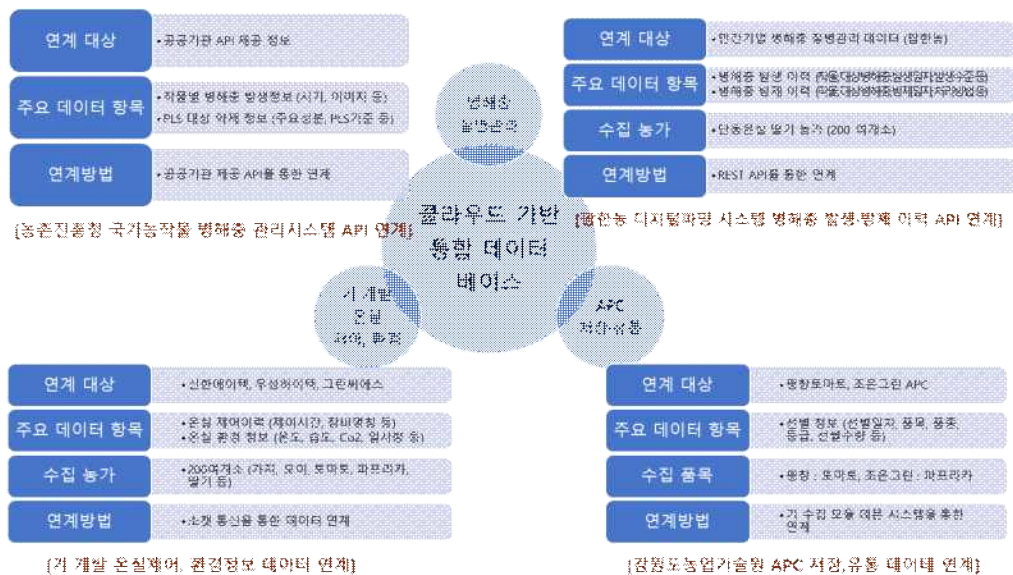
(1) 정성적 연구개발성과

가. 주관기관(주식회사 지능)

□ 기 개발 온실제어, 저장·유통, 병해충 질병관리 시스템과의 연동 체계 연구

○ 스마트팜표준 기반 장비연동 기술을 활용하여 기존 연동 시스템 외 식물공장 등의 IoT장치들의 연동

- RFP에서 제시한 “기 개발 온실제어, 저장·유통, 병해충 질병관리 시스템과의 연동”을 위한 연동 기술을 개발함
- 기 개발 온실제어 장비는 신한에이텍, 우성하이텍, 그린씨에스 복합환경제어기와의 소켓통신 방식의 연동 체계를 개발하였고, 저장 및 유통 시스템은 평창 토마토, 조은그린 APC, 병해충 질병관리 시스템은 농촌진흥청과 팜한농 API 연결을 통해 연동하였음



○ 온실, 작업장 IoT장치들의 연동 시스템 구축 결과

가) 기 개발 온실제어, 환경정보 데이터 연계

- 소켓 통신을 통한 신한에이텍, 우성하이텍, 그린씨에스 온실 제어 및 환경정보 수집 연계 체계 구축 완료



- 신한에이텍 소켓 통신 코드 개발 : 신한에이텍 복합환경제어기 연동 코드 일부 발췌

```

* 신한에이텍 소켓 연체
* @projectname : jinong_daemon
* @filename : smartFarm.com.cmm.athry.controller.SocketServer29200.java
* @author :
* @date : 2021. 09. 29.
* @version : 1.0
*
* Modification Information
* -----
* 수정일      수정자      수정내용
* -----
*
* Copyright (C) 2021 by smartFarm., All right reserved.
</pre>
*/

@Controller
@Component
public class SocketServer29200 extends ServerSocket {

    @Resource(name = "summaryService")
    private SummaryService summaryService;
    private static SocketServer29200 instance = null;

    public static SocketServer29200 getInstance() throws IOException {
        if (instance == null) {
            instance = new SocketServer29200();
        }
        return instance;
    }

    private final List<Socket> clients = new ArrayList<>();
    // private final ExecutorService receivePool = Executors.newCachedThreadPool();
    private final List<SocketListener> listeners = new ArrayList<>();

    private SocketServer29200() throws IOException {
        super();
        InetSocketAddress ipep = new InetSocketAddress(29200);
        super.bind(ipep);
        System.out.println("start socket InetSocketAddress 29200");
        ExecutorService executor = Executors.newCachedThreadPool();
        executor.execute(() -> {

```

- 우성하이텍 소켓 통신 코드 개발 : 우성하이텍 복합환경제어기 연동 코드 일부 발췌

```

private void receive(Socket client) {

    try {
        // 단순히 echo 출력이라면, 워스트림-인/출력 스트림으로 사용하기 위해 buffer를 사용하지 않음.
        BufferedReader in = new BufferedReader(new InputStreamReader(client.getInputStream()));
        BufferedWriter out = new BufferedWriter(new OutputStreamWriter(client.getOutputStream()));

        // 소켓통신에 연결된 시간을 출력하기 위한 용도.
        Date now = new Date();
        out.write(now.toString() + "\n\n"); // \n\n으로 한줄의 입력이 끝났을 의미함.
        out.flush();

        // 소켓에 접속한 클라이언트가 있다는 것을 알림
        System.out.println("우성 하이텍 소켓 접속! 29300");
        String data = in.readLine();
        System.out.println("1"+data);
        for (String data = in.readLine(); data != null; data = in.readLine()) {
            System.out.println(in.readLine());
            System.out.println(data);

            if(new String(data).contains("$")) {
                System.out.println(data);
                System.out.println(new String(data));
                listeners.forEach(x -> x.run(client, new String(data)));
                System.out.println("data insert start: "+data);
                break;
            }

            if (data.equals("exit")) { // exit입력을 받으면 클라이언트 측 소켓 종료 됨.
                out.write("bye bye \n\n"); // 클라이언트측에 접속 종료할 알림.
                System.out.println("bye bye"); // 서버측에 접속 종료할 알림.
                send(client, new String(data).replace("@@", "").replace("$",""));
                in.close();
                out.close();

                // 소켓 접속 종료. 단순히 이것만으로도 끝나는 인/출력 스트림이 닫힘.
                client.close();
                break;
            }
        }
    }
}

```


- 그린씨에스 소켓 통신 코드 개발 : 그린씨에스 복합환경제어기 연동 코드 일부 발췌

```

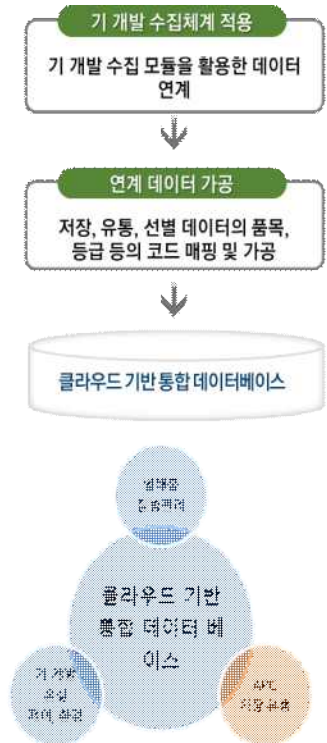
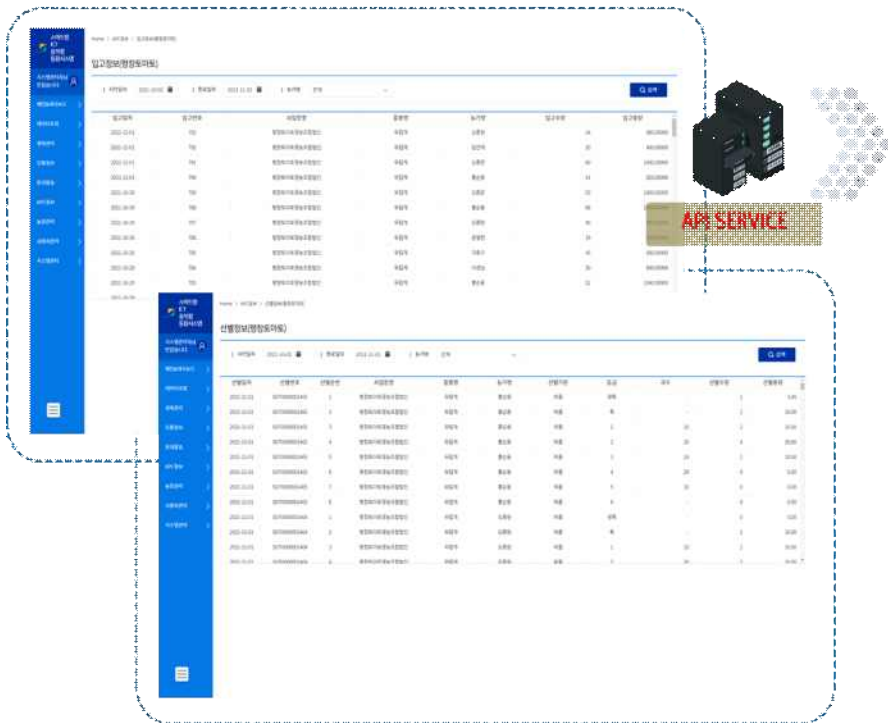
public class Green_To_Interface {
    @Resource(name = "summaryService")
    private SummaryService summaryService;

    // static final String API_URL = "http://11.209.109.211:81003/colit/api/mg0101data.do";
    // * FARMOS 데이터 -> 농장별 수집시점
    // * )은 추가
    // * )
    @Scheduled(cron = "${Global.schedule.green_to_interface}")
    public void Green_To_Interface() {

        try {
            //로그인, 회원가입은 논외
            //logger.info(new Date() + " : [로그인, 회원가입은 논외 1]");
            //로그인, 회원가입은 논외 논외 논외 논외
            List<SummaryInterfaceVO> greenInterfaceList = summaryService.selectGreenInterface(null);
            System.out.println(greenInterfaceList.size());
            for(int i=0; i<greenInterfaceList.size(); i++) {
                System.out.println(greenInterfaceList.get(i).getCntc_makr_cd());
                if("0001".equals(greenInterfaceList.get(i).getCntc_makr_cd())) {
                    getURLMagma("http://api.gcmagma.com/gcs_fb_api.php/get_GCS_Data/"+greenInterfaceList.get(i).getCntc_cd()+"/1/");
                }
                if("0004".equals(greenInterfaceList.get(i).getCntc_makr_cd())) {
                    getURLMagmaPlus("http://api.gcmagma.com/gcs_mv_api.php/get_GCS_Data/"+greenInterfaceList.get(i).getCntc_cd()+"/1/");
                }
            }
            // CNTC_CODE : 연개코드(이항:1, 무항:2, 그린:3)
            // FARM_CODE
        } catch (Exception e) {
            logger.info(new Date() + " : [로그인, 회원가입은 논외 1] 실패");
            e.printStackTrace();
        }
    }
}
//**
//** @RequestMapping
//** @return
//**
public boolean getURLMagma(String URL_STRING, String Cntc_cd) {
    boolean sendFlag = false;
}
    
```

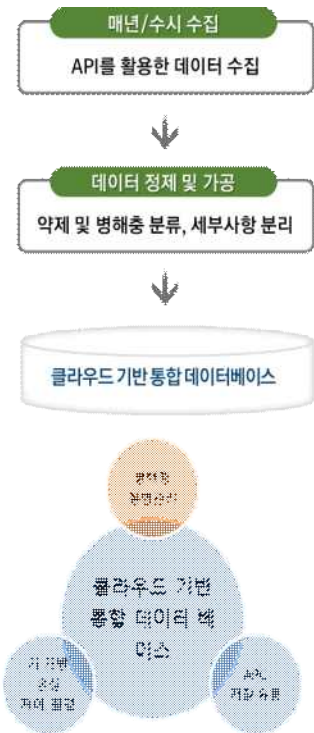
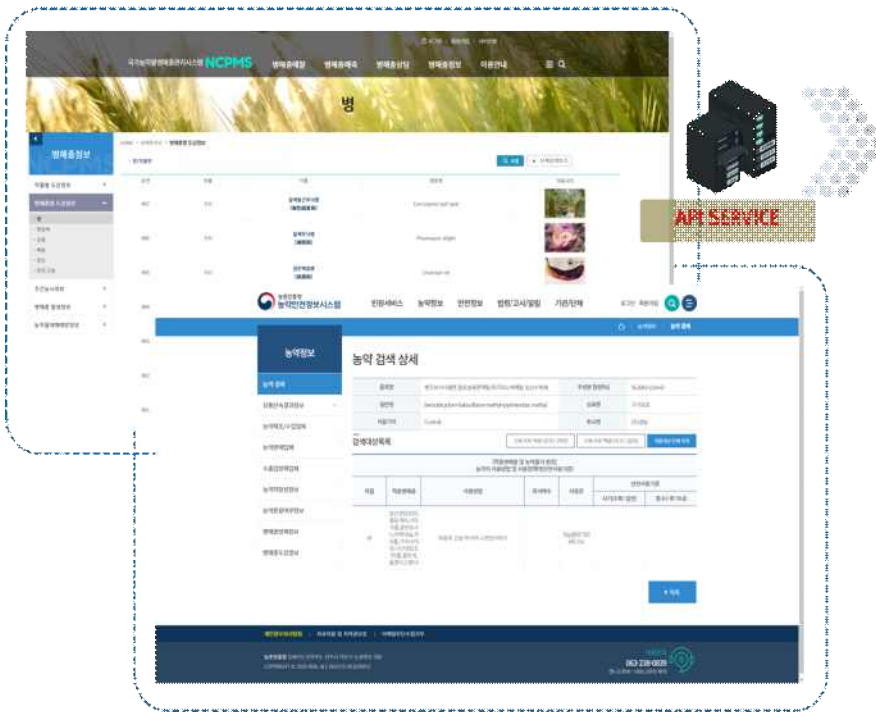
나) 강원도농업기술원 APC 저장, 유통 데이터 연계

- 기 구축 데이터 수집 모듈과의 API 연계를 통한 평창토마토, 조은그린APC에 대한 선별정보 수집 체계 구축 완료



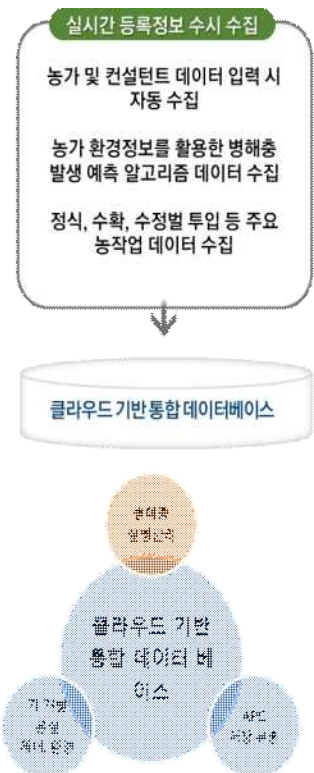
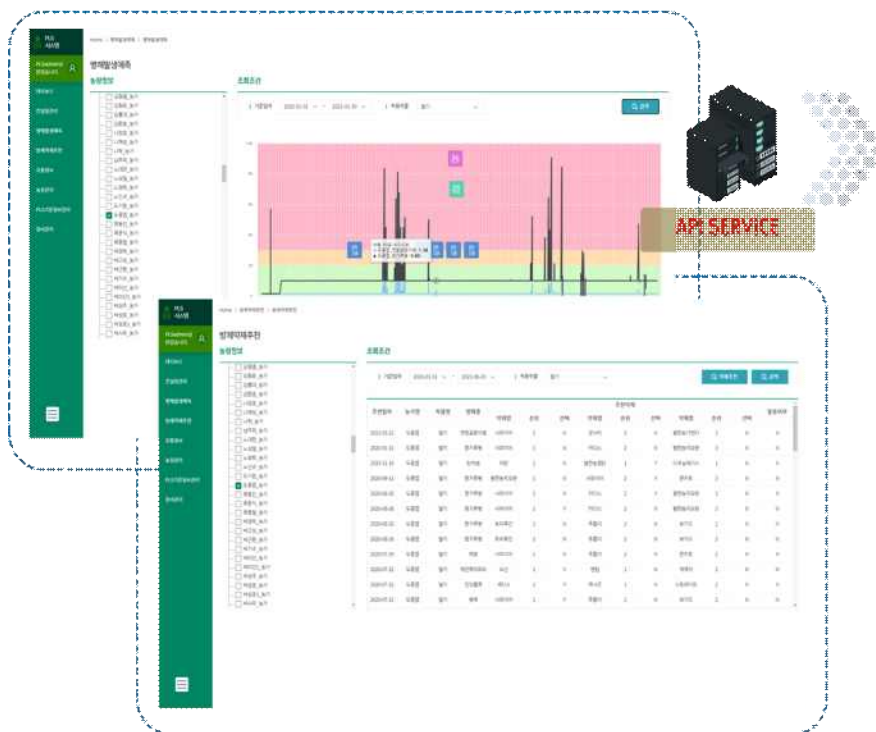
다) 농촌진흥청 국가농작물 병해충 관리시스템

- 농촌진흥청국가농작물 병해충 관리시스템 API 간의 시스템 연계 완료



라) 팜한농 디지털파밍 시스템 병해충 발생 및 방제 이력 API 연계

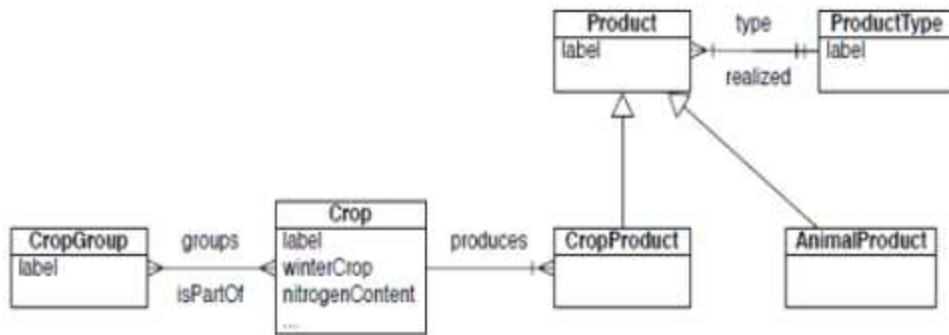
- 민간기업 팜한농의디지털 파밍시스템 병해충 발생이력 및 방제이력 API 연계 완료



□ 온톨로지 기반 농작업·생산이력·경영관리 빅데이터 DB체계 설계

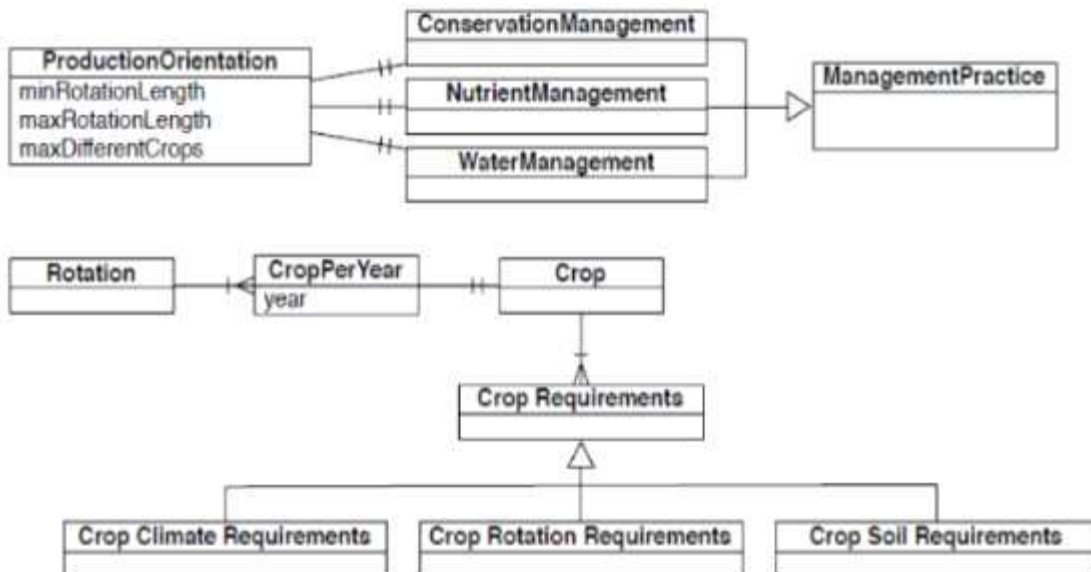
○ 온톨로지 지식 DB설계 관련 선행연구 결과

연도	학술지명	논문 제목
2018	Multi-disciplinary Trends in Artificial Intelligence	Ontology Based Approach for Precision Agriculture
2013	Mathematical and Computer Modelling	An ontology-based knowledge representation and implement method for crop cultivation standard
2019	3rd LeNS world distributed conference	Farm Ontology: a System Thinking approach for planning and monitoring farm activities
2017	2017Second International Conference on Information Systems Engineering(ICISE)	Task Ontology Modeling for Technical Knowledge Representation in Agriculture Field Operations Domain
2009	Metadata and Semantic Research	Ontology for Seamless Integration of Agricultural Data and Models



- 온톨로지 지식체계는 개념의 위계관계와 속성간 연결을 포함하는 것으로 작물의 생산 전후의 투입, 산출에 대한 분류 체계를 고려하고 있음

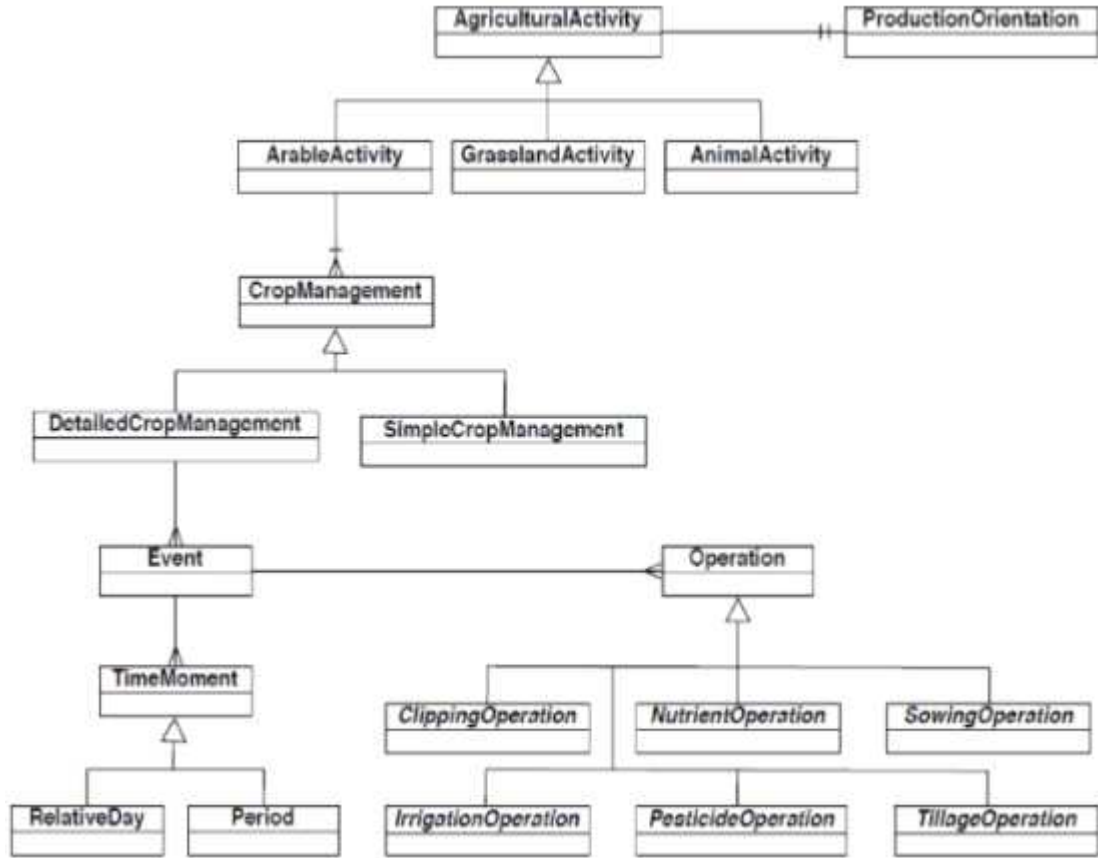
- 작물 생산의 주체인 농장의 규모, 유형, 지리적 위치의 차이에 따른 생산방식과 경영성과의 차이가 발생하기 때문에 농장의 특성에 대한 요소들도 지식체계에서 고려되어야 함



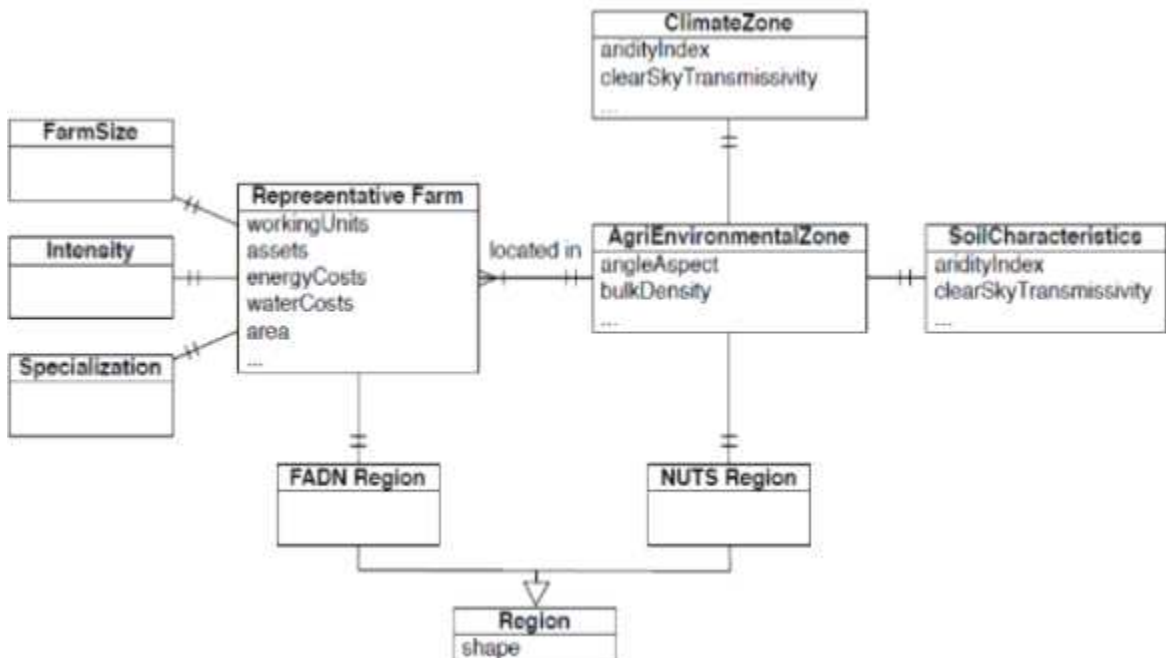
- 농업경영체의 생산 목표의 수립 방향에 따라 작물을 선택하고, 작기의 시차과 종료를 결정하게 되며 이에

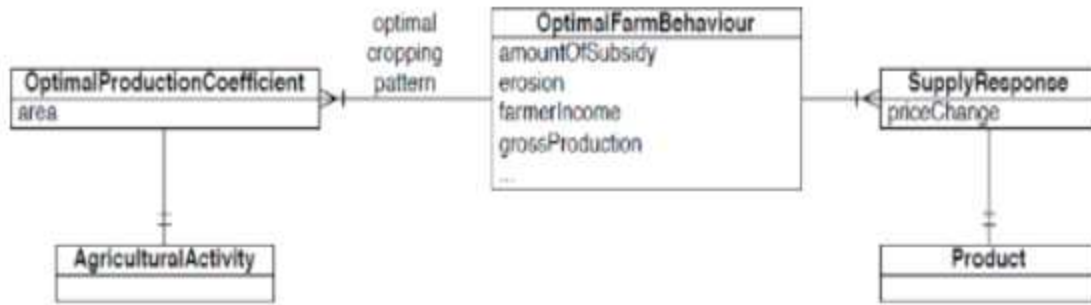
따른 생산방식, 시비, 관수 관리가 달라지게 되고, 이와 같은 루틴을 경영관리기준(Management Practice)으로 일반화할 수 있음

- 작물과 작기가 정해지면 해당 작물이 파종(정식) 후 수확까지 필요한 기상조건, 작부체계, 토양환경의 요건이 정해질 수 있으며, 각 요건들은 연도별로 실측값이 누적될 경우 일반화된 기준값을 도출할 수 있음



- 작물과 작기가 정해지면 관련 농작업에 대한 기준도 결정이 가능하며 시기별로 필요한 농작업 운영 요소의 활동 시점, 기간 정보를 설정하여 작업관리 온톨로지를 구축할 수 있음
- 농작업 활동은 작기의 시작일에 따라 활동 시점이 달라지게 되므로 상대적인 시차(Relative Day) 파라미터를 이용하여 조정이 가능하도록 지식체계 구축이 필요함

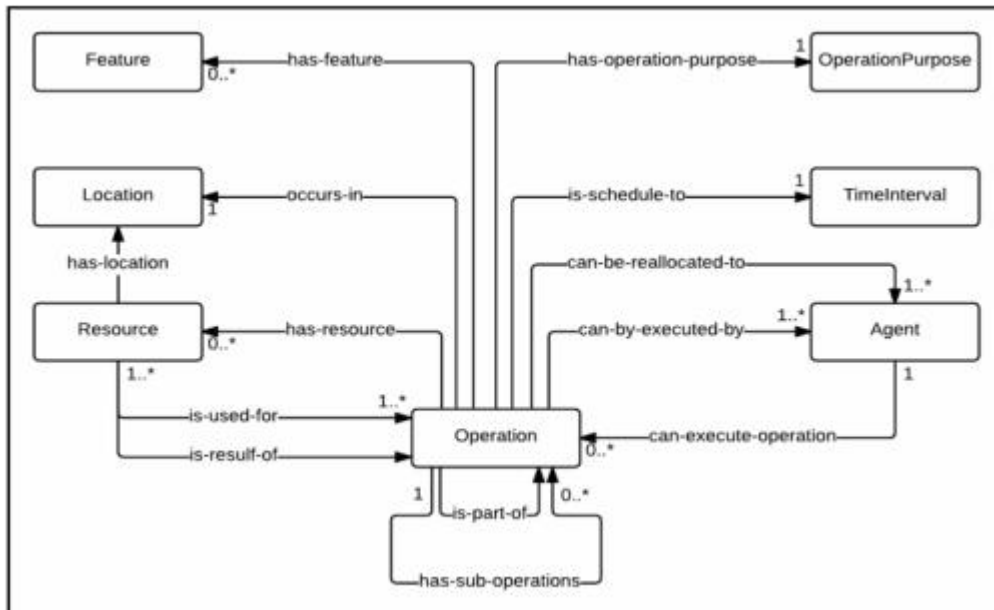




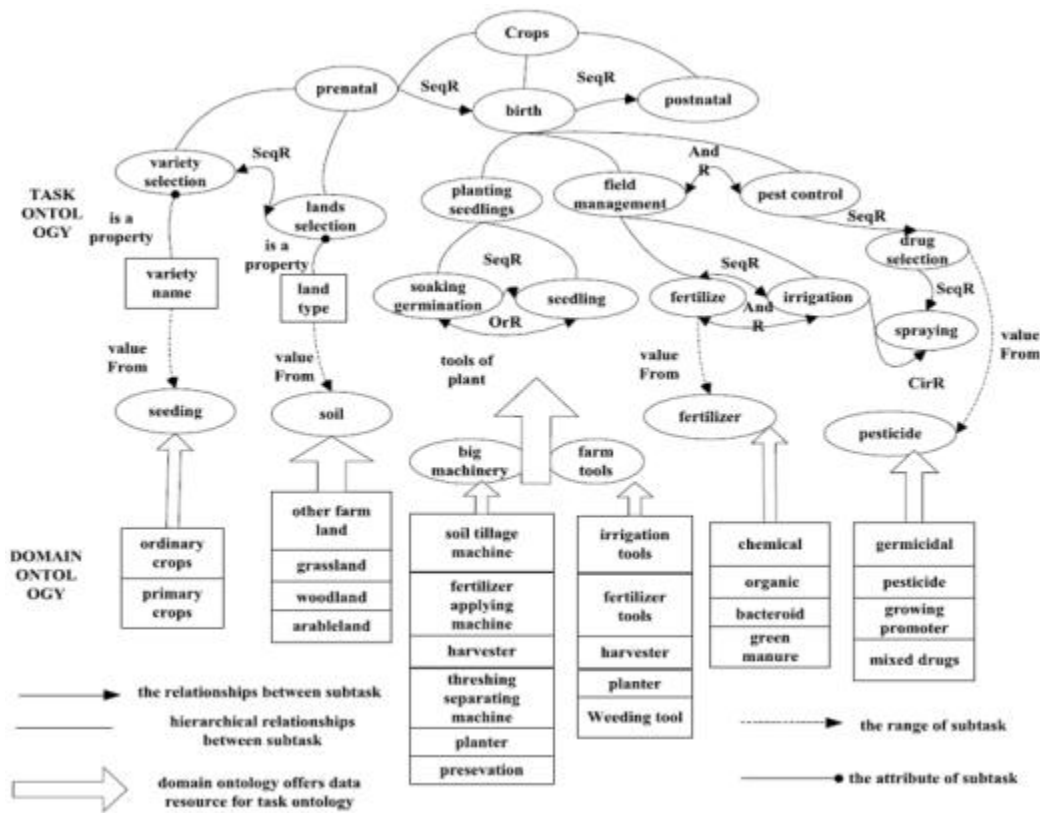
- 농장 경영관리 기준과 필요 요건, 농작업의 활동별 필요 요건 정보를 결합하면 출하와 관련한 기준값들에 따라 최적 농장경영을 위한 작물별 재배면적, 재배 시기에 대한 정보를 추출하는 것이 가능해짐
- 지능형 지식체계는 과거에 누적된 정보의 조합을 통해 최적 의사결정이 가능하도록 지식을 연결하고 의미를 도출할 수 있도록 지원함

Domain	Object Property	Range
Operation	has-suboperation	Operation
Operation	is-part-of	Operation
Operation	can-be-executed-by	Agent
Operation	can-be-reallocated-to	Agent
Operation	has-task-purpose	TaskPurpose
Operation	has-feature	Feature
Operation	has-resource	Resource
Operation	is-schedule-to	TimeInterval
Agent	can-execute-operation	Operation
Resource	has-location	Location
Resource	is-used-for	Operation
Resource	is-result-of	Operation

- 온톨로지 지식체계 구축을 위해서는 앞서 살펴본 그래프 형태의 하위 요소들을 개념을 Domain으로 둘 때 해당 Domain이 다른 Domain과 가지게 되는 관계를 Object Property로 유형을 정의하고 부여할 수 있음
- Operation Domain은 TimeInterval Domain과 is-schedule-to의 Object Property를 가짐으로써 특정 운영 작업의 소요시간 정보를 호출할 수 있음



- 이와 같은 온톨로지 Domain 설정과 요소간의 관계 정의를 통해 각 요소들을 연결하여 일반화된 관계를 규정하게 되면 특정 작물의 생산 구조를 고려한 표준 온톨로지를 구축할 수 있음



○ 작물별 생육단계를 기준으로 표준 관리모델의 지식DB 설계

가) 협동기관에서 도출하는 관리 모델의 시스템 활용을 위해 지식 기반 데이터 처리를 위한 온톨로지 체계 설계



- 강원도농업기술원과 한국농산업조사연구소에서연구하여 도출하는 농작업, 생산이력 경영관리 모델을 토대로 1주기 생산 사이클의 농작업-생산이력-경영요인을 연결할 수 있는 메타데이터 기준을 수립하고 Graph 형태의 DB 설계를 위한 관계를 정의함

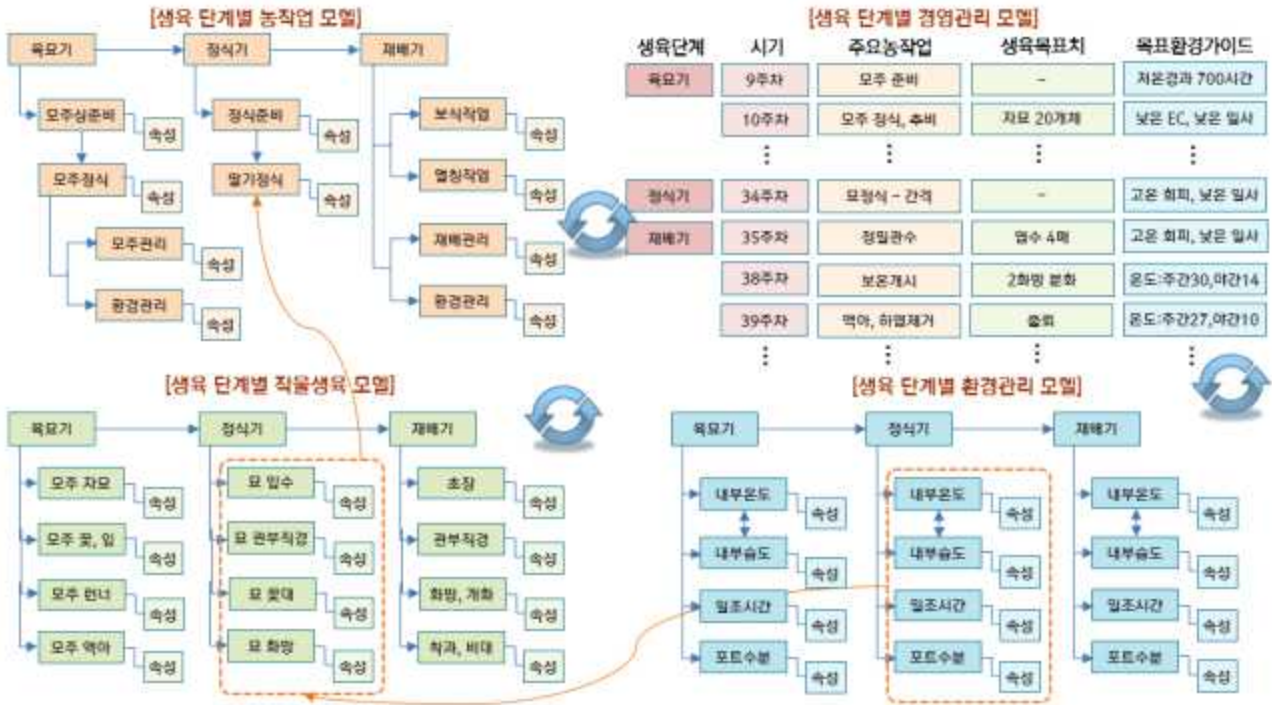
[한국농산업조사연구소에서도출한 농작업 관리 모델]

PA	1월	2월	3월	4월	5월	6월	7월	8월	9월	10월	11월	12월
육묘기		모주상준비	모주상식	모주관리	환경관리							
정식기							정식준비	말기정식	보식작업			
재배 및 수확기			재배관리	환경관리	수확			말기정식	말기정식	재배관리	환경관리	수확
작기종료					재기및절거							
위생관리						정소작업	새작작업					



나) 생육단계별 작업프로세스를 중심으로 생산(작물생육+환경관리)-경영관리 요소 연결

- 생육단계별 농작업 모델은 각 단계에서 요구되는 작물생육 모델, 환경관리 모델, 경영관리 모델과 동일한 Domain을 통해 연결될 수 있고 이와 같은 연결 체계로 필요한 정보를 일괄 호출하는 것이 가능함



다) 생육단계 기준 표준 관리모델의 지식DB의 인증(GAP, 무농약)관리요소 연계

- 표준 관리 모델 개발을 위한 조사 자료는 다음과 같으며 GAP, 무농약 인증관련 규정의 관리요소와도 연계가 필요함
- 현장 연구기관에서는 농작업, 생산이력 경영관리 모델 수립을 위해 비즈니스 프로세스 분해표, 공정 정의서 등 관리 모델의 세부 항목을 조사 중이며, 이들 프로세스는 GAP, 무농약 인증에 필요한 정보들과 유기적으로 연계되어야 함

[기본모델로 도출한 딸기 관리 모델]

구분	1월	2월	3월	4월	5월	6월	7월	8월	9월	10월	11월	12월
육묘기	모주상준비		모주정식		모주관리		환경관리					
정식기							정식준비		딸기정식			
재배 및 수확기							재배관리		환경관리		수확	
작가검류							수확		재기 및 퇴거			
위생관리							정수작업		재작업			

[비즈니스 프로세스 분해표]

작업명	작업내용	작업시간	작업인원	작업장소	작업도구	작업재료	작업비용	작업위험	작업안전
모주상준비	모주상준비	1시간	1명	온실내	삽, 삽, 삽	모주상	100원	삽 사용 시 손가락 부딪힘	삽 사용 시 안전모 착용
모주정식	모주정식	1시간	1명	온실내	삽, 삽, 삽	모주상	100원	삽 사용 시 손가락 부딪힘	삽 사용 시 안전모 착용
모주관리	모주관리	1시간	1명	온실내	삽, 삽, 삽	모주상	100원	삽 사용 시 손가락 부딪힘	삽 사용 시 안전모 착용
환경관리	환경관리	1시간	1명	온실내	삽, 삽, 삽	모주상	100원	삽 사용 시 손가락 부딪힘	삽 사용 시 안전모 착용
정식준비	정식준비	1시간	1명	온실내	삽, 삽, 삽	모주상	100원	삽 사용 시 손가락 부딪힘	삽 사용 시 안전모 착용
딸기정식	딸기정식	1시간	1명	온실내	삽, 삽, 삽	모주상	100원	삽 사용 시 손가락 부딪힘	삽 사용 시 안전모 착용
재배관리	재배관리	1시간	1명	온실내	삽, 삽, 삽	모주상	100원	삽 사용 시 손가락 부딪힘	삽 사용 시 안전모 착용
환경관리	환경관리	1시간	1명	온실내	삽, 삽, 삽	모주상	100원	삽 사용 시 손가락 부딪힘	삽 사용 시 안전모 착용
수확	수확	1시간	1명	온실내	삽, 삽, 삽	모주상	100원	삽 사용 시 손가락 부딪힘	삽 사용 시 안전모 착용
재기 및 퇴거	재기 및 퇴거	1시간	1명	온실내	삽, 삽, 삽	모주상	100원	삽 사용 시 손가락 부딪힘	삽 사용 시 안전모 착용
정수작업	정수작업	1시간	1명	온실내	삽, 삽, 삽	모주상	100원	삽 사용 시 손가락 부딪힘	삽 사용 시 안전모 착용
재작업	재작업	1시간	1명	온실내	삽, 삽, 삽	모주상	100원	삽 사용 시 손가락 부딪힘	삽 사용 시 안전모 착용

[공정 정의서]

작업명	작업내용	작업시간	작업인원	작업장소	작업도구	작업재료	작업비용	작업위험	작업안전
모주상준비	모주상준비	1시간	1명	온실내	삽, 삽, 삽	모주상	100원	삽 사용 시 손가락 부딪힘	삽 사용 시 안전모 착용
모주정식	모주정식	1시간	1명	온실내	삽, 삽, 삽	모주상	100원	삽 사용 시 손가락 부딪힘	삽 사용 시 안전모 착용
모주관리	모주관리	1시간	1명	온실내	삽, 삽, 삽	모주상	100원	삽 사용 시 손가락 부딪힘	삽 사용 시 안전모 착용
환경관리	환경관리	1시간	1명	온실내	삽, 삽, 삽	모주상	100원	삽 사용 시 손가락 부딪힘	삽 사용 시 안전모 착용
정식준비	정식준비	1시간	1명	온실내	삽, 삽, 삽	모주상	100원	삽 사용 시 손가락 부딪힘	삽 사용 시 안전모 착용
딸기정식	딸기정식	1시간	1명	온실내	삽, 삽, 삽	모주상	100원	삽 사용 시 손가락 부딪힘	삽 사용 시 안전모 착용
재배관리	재배관리	1시간	1명	온실내	삽, 삽, 삽	모주상	100원	삽 사용 시 손가락 부딪힘	삽 사용 시 안전모 착용
환경관리	환경관리	1시간	1명	온실내	삽, 삽, 삽	모주상	100원	삽 사용 시 손가락 부딪힘	삽 사용 시 안전모 착용
수확	수확	1시간	1명	온실내	삽, 삽, 삽	모주상	100원	삽 사용 시 손가락 부딪힘	삽 사용 시 안전모 착용
재기 및 퇴거	재기 및 퇴거	1시간	1명	온실내	삽, 삽, 삽	모주상	100원	삽 사용 시 손가락 부딪힘	삽 사용 시 안전모 착용
정수작업	정수작업	1시간	1명	온실내	삽, 삽, 삽	모주상	100원	삽 사용 시 손가락 부딪힘	삽 사용 시 안전모 착용
재작업	재작업	1시간	1명	온실내	삽, 삽, 삽	모주상	100원	삽 사용 시 손가락 부딪힘	삽 사용 시 안전모 착용

[GAP 인증 관리요소 및 필요정보]

구분	관리요소	필요정보	필요도구	필요재료	필요비용	필요위험	필요안전
육묘기	모주상준비	모주상준비	삽, 삽, 삽	모주상	100원	삽 사용 시 손가락 부딪힘	삽 사용 시 안전모 착용
	모주정식	모주정식	삽, 삽, 삽	모주상	100원	삽 사용 시 손가락 부딪힘	삽 사용 시 안전모 착용
	모주관리	모주관리	삽, 삽, 삽	모주상	100원	삽 사용 시 손가락 부딪힘	삽 사용 시 안전모 착용
정식기	정식준비	정식준비	삽, 삽, 삽	모주상	100원	삽 사용 시 손가락 부딪힘	삽 사용 시 안전모 착용
	딸기정식	딸기정식	삽, 삽, 삽	모주상	100원	삽 사용 시 손가락 부딪힘	삽 사용 시 안전모 착용
	재배관리	재배관리	삽, 삽, 삽	모주상	100원	삽 사용 시 손가락 부딪힘	삽 사용 시 안전모 착용
재배기	환경관리	환경관리	삽, 삽, 삽	모주상	100원	삽 사용 시 손가락 부딪힘	삽 사용 시 안전모 착용
	수확	수확	삽, 삽, 삽	모주상	100원	삽 사용 시 손가락 부딪힘	삽 사용 시 안전모 착용
	재기 및 퇴거	재기 및 퇴거	삽, 삽, 삽	모주상	100원	삽 사용 시 손가락 부딪힘	삽 사용 시 안전모 착용
작가검류	정수작업	정수작업	삽, 삽, 삽	모주상	100원	삽 사용 시 손가락 부딪힘	삽 사용 시 안전모 착용
	재작업	재작업	삽, 삽, 삽	모주상	100원	삽 사용 시 손가락 부딪힘	삽 사용 시 안전모 착용

○ 온톨로지 기반 스마트팜 지식DB 활용 서비스 모델 설계

가) 지역 및 재배작형, 기상상황, 인증유무 등 조건별 표준 모델의 변형이 가능한 DB 설계

- 작물별로 도출되는 생산,작업 관리 표준 모델이 농가의 다양한 상황적 요인에 맞게 변형되어 지능형 서비스에 적용되는 것이 최종 목표로, 협동기관에서 도출되는 표준모델을 적용하도록 구조화 작업 진행 중

[딸기 관리 기본 모델]

PA	1월	2월	3월	4월	5월	6월	7월	8월	9월	10월	11월	12월
육묘기		모주상온배	모주정식			모주관리	환경관리					
정식기								정식준비	딸기정식			
재배 및 수확기			재배관리	환경관리	수확				분식작업	딸기정작업	재배관리	환경관리
작기종료						제거및정기	정소작업	재작업				수확
위생관리												

지역 및 재배작형별 표준모델 변형

- 지역, 경영 목표에 따라 정식 시기, 특성 및 반축성 등의 재배 작형이 달라지며 이에 따른 표준모델의 변형이 필요함
→ 정식시기, 재배작형 정보 입력 시 맞춤형 표준모델 변형
- 이 외에 표준모델의 시기적, 간격적 변화가 발생할 수 있는 요인들이 표준모델 변형에 반영되도록 지식 DB 설계 예정
- 향후 다수의 농가에서 표준모델의 변형이 발생하는 요인들을 분석하여 일반화하고 관리 프로세스를 추천하는 서비스로 발전시킬 예정

기상 상황에 따른 생산, 작업 표준모델 변형

- 강우 예보시 예시
 - 농작업 중 우천시에는 작업이 권장되지 않는 가지치기, 약제 방제 등의 작업은 권장하지 않는 맞춤형 추천
 - 이후 맑은 날 자연된 작업 추천
- 환경가이드라인의 기상 맞춤형 변경

GAP, 무농약 등 인증을 지원하는 표준모델 변형

- 딸기 관리 기본모델에 GAP, 무농약 등 인증에 필요한 주요 작업 프로세스를 적용한 변형 모델 제공
- 관리 S/W에서 인증과 관련한 추가 기능 및 화면이 적용될 수 있도록 웹서비스에서의 표준모델 변형 결과 적용
- 인증을 위해 필요한 관리 내역 보고서 내용 중 DB에서 자동 추출할 수 있는 정보의 추출 및 정제

나) 온톨로지 지식DB 질의어를 통한 빅데이터 큐레이션 서비스

- 표준모델이 정의되면 시각화, 의사결정 지원 정보 추출, 영농 성과 지표 개발을 위한 온톨로지 DB 기반 질의어 시스템의 적용이 가능함
- 이를 위해 온톨로지 지식 DB의 활용 범위를 다음과 같이 설정하였음
 - 영농 유형별 농작업 표준 모델 정립을 위한 지식 DB 구축 및 Graph 형태의 관계도 시각화
 - 의사결정 지원 :계층적 결정 수준(전략, 관리, 운영)을 고려하고 사전 평가(대체 농업 시스템의 비교 행동) 및 사후 평가(이력추적 가능성 및 프로세스 인증 목적 충족)에 대한 정보를 효과적으로 추출 및 집계
 - 영농 효율성 지수 개발 :실제 성과와 예상 성과를 비교 계산하여 다양한 유형의 지속 가능성 측면에 대한 평가기능 지원
- 활용 용도별로 주요 질의어는 다음과 같은 기준으로 후보군을 정의하였음
 - 다양한 연계 분석이 가능한 점을 고려하여 목적 지향적인 DB 설계가 중요함
 - 활용에 필요한 대표 질의어를 정의하고 이에 맞는 온톨로지 DB 설계의 선행이 필요함
 - 영농 의사결정에 필요한 주요 질의어에 대한 요구사항을 취합 후 유형별로 분류하여 온톨로지 설계에 반영

① 딸기 정식 전에 근권환경 개선을 위해 필요한 농작업은? (Period: 딸기정식 이전, Task: 근권환경 관리 그룹, Relationship: 근권환경 개선)

- 1) 호출 결과 → 딸기정식 이전 근권환경 개선을 위해 가장 많이 수행하는 활동은 배지소독입니다.
- 2) 연관 질의어 추가 생성 : 배지소독에서 사용하는 약품은 무엇이며? 투입 비율은 어느 정보 범위인가?

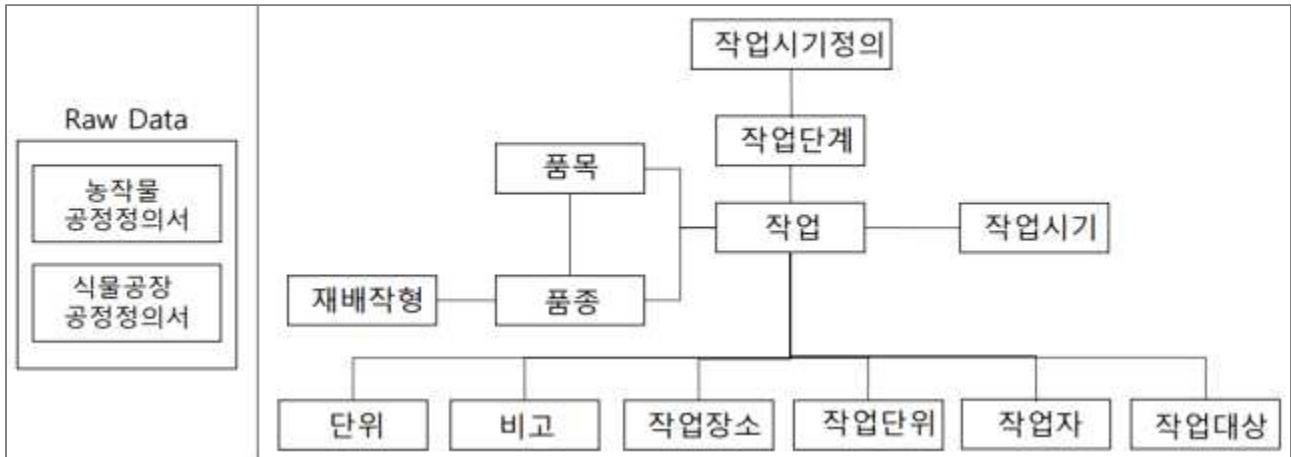
② 토마토의 생육초기에 비료와 관수 관리에서 주의할 점은? (Period: 토마토 생육초기, Task: 시비/관수, Relationship: 적정범위)

- 1) 호출 결과 → 토마토 생육초기 비료 적정 시비량은 000, 관수 적정량은 000 입니다. 금액은 일출 후 3시간 이후 1시간 간격이 적절합니다.
- 2) 연관 질의어 추가 생성 : 토마토 생육초기에 사용하기 적절한 약제는 어떤 유형의 약제인가?

□ 온톨로지 기반 농작업·생산이력·경영관리 빅데이터 DB체계 구축

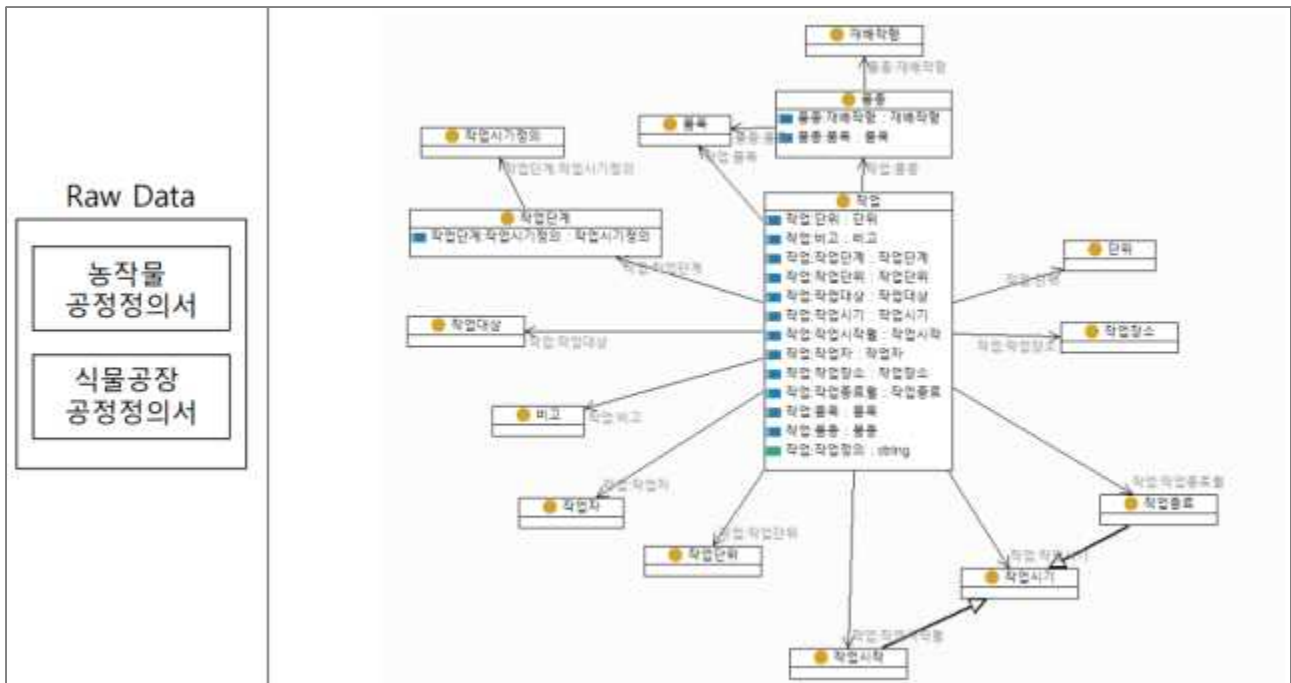
① 스마트팜 공정정의서 기반 온톨로지 모델 설계

- 공정정의서 기반 온톨로지
 - 온톨로지 모델(논리)



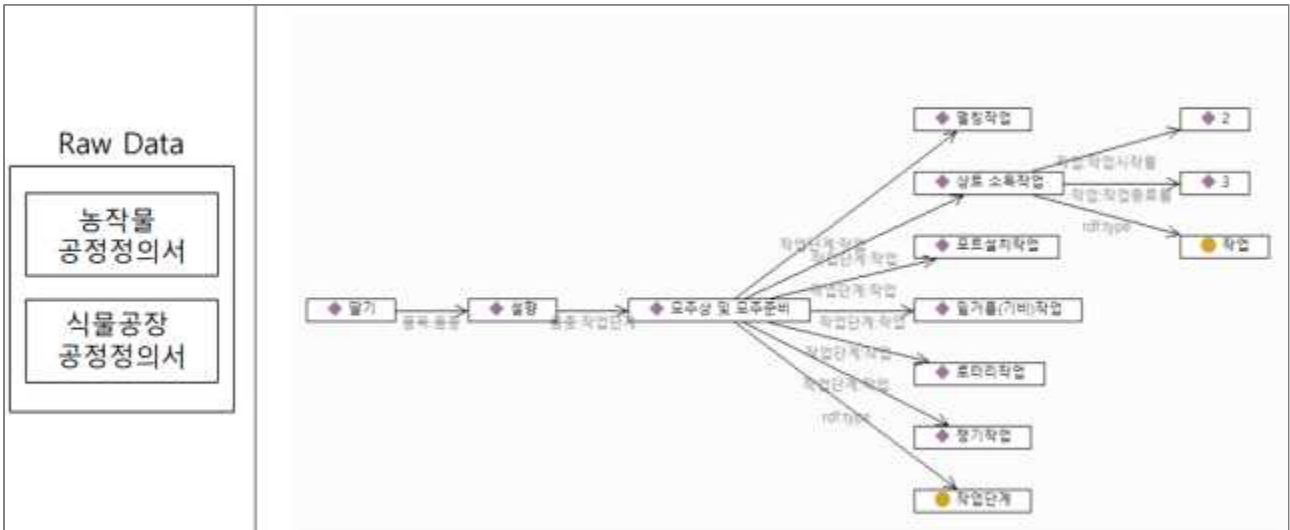
<온톨로지 모델 설계(논리)>

- 온톨로지 모델(물리)



<온톨로지 모델 설계(물리)>

- 온톨로지 지식베이스 구축 예시



<온톨로지 지식베이스 구축 예시>

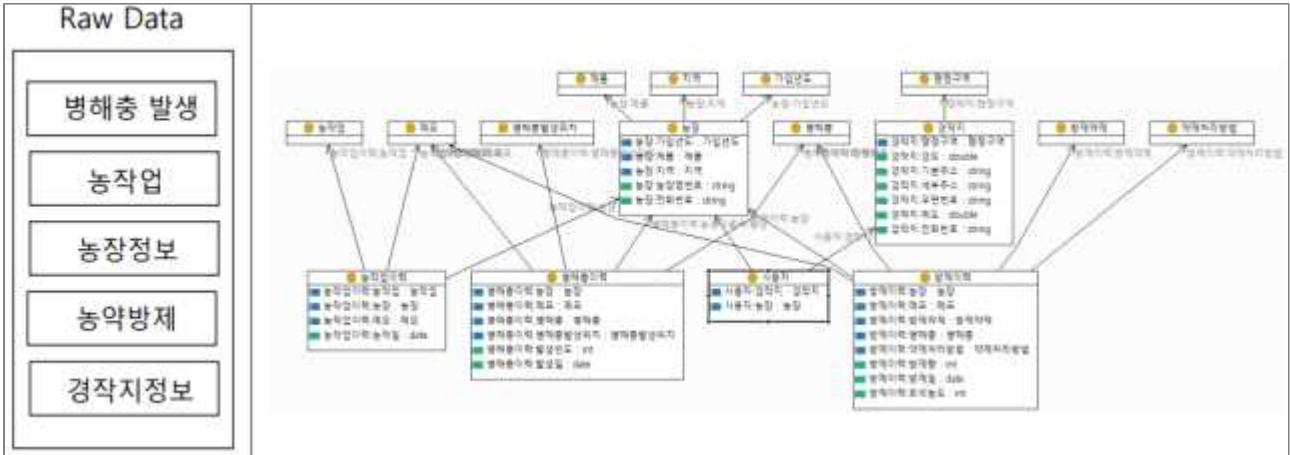
- 선택된 품목 및 품종에 따라 관련 농작업이 연결되는 구조를 가짐
- 온톨로지 지식베이스 구축 NT 파일 예시

이름	수정된 날짜	유형	크기
작업.nt	2022-06-08 오후 2:28	NT 파일	98KB
작업단계.nt	2022-06-08 오후 2:28	NT 파일	15KB
작업대상.nt	2022-06-08 오후 2:28	NT 파일	4KB
작업시기.nt	2022-06-08 오후 2:28	NT 파일	4KB
작업시기정의.nt	2022-06-08 오후 2:28	NT 파일	4KB
작업시작.nt	2022-06-08 오후 2:28	NT 파일	4KB
작업자.nt	2022-06-08 오후 2:28	NT 파일	4KB
작업장소.nt	2022-06-08 오후 2:28	NT 파일	4KB
작업종료.nt	2022-06-08 오후 2:28	NT 파일	4KB
재배작형.nt	2022-06-08 오후 2:28	NT 파일	4KB
품목.nt	2022-06-08 오후 2:28	NT 파일	4KB
품종.nt	2022-06-08 오후 2:28	NT 파일	4KB

이름	수정된 날짜	유형	크기
GOSP.dat	2022-06-08 오전 10:26	DAT 파일	8,192KB
GOSP.idn	2022-06-08 오전 10:26	IDN 파일	8,192KB
GPOS.dat	2022-06-09 오전 10:26	DAT 파일	8,192KB
GPOS.idn	2022-06-09 오전 10:26	IDN 파일	8,192KB
GSPO.dat	2022-06-09 오전 10:26	DAT 파일	8,192KB
GSPO.idn	2022-06-09 오전 10:26	IDN 파일	8,192KB
Journal.jml	2022-06-08 오전 10:26	JRNL 파일	0KB
node2id.dat	2022-06-09 오전 10:26	DAT 파일	8,192KB
node2id.idn	2022-06-09 오전 10:26	IDN 파일	8,192KB
nodes.dat	2022-06-09 오전 10:26	DAT 파일	25KB
nodes.dat-jml	2022-06-08 오전 10:26	DAT-JRNL 파일	0KB
OSP.dat	2022-06-09 오전 10:26	DAT 파일	8,192KB
OSP.idn	2022-06-09 오전 10:26	IDN 파일	8,192KB
OSPG.dat	2022-06-08 오전 10:26	DAT 파일	8,192KB
OSPG.idn	2022-06-09 오전 10:26	IDN 파일	8,192KB
POS.dat	2022-06-09 오전 10:26	DAT 파일	8,192KB
POS.idn	2022-06-09 오전 10:26	IDN 파일	8,192KB
POSG.dat	2022-06-09 오전 10:26	DAT 파일	8,192KB
POSG.idn	2022-06-09 오전 10:26	IDN 파일	8,192KB
prefix2id.dat	2022-06-09 오전 10:26	DAT 파일	8,192KB
prefix2id.idn	2022-06-09 오전 10:26	IDN 파일	8,192KB
prefixes.dat	2022-06-09 오전 10:26	DAT 파일	2KB
prefixes.dat-jml	2022-06-08 오전 10:26	DAT-JRNL 파일	0KB
prefixidx.dat	2022-06-09 오전 10:26	DAT 파일	8,192KB
prefixidx.idn	2022-06-09 오전 10:26	IDN 파일	8,192KB
SPO.dat	2022-06-09 오전 10:26	DAT 파일	8,192KB
SPO.idn	2022-06-09 오전 10:26	IDN 파일	8,192KB
SPOG.dat	2022-06-09 오전 10:26	DAT 파일	8,192KB
SPOG.idn	2022-06-09 오전 10:26	IDN 파일	8,192KB
tdb.lock	2022-06-08 오전 10:29	LOCK 파일	1KB

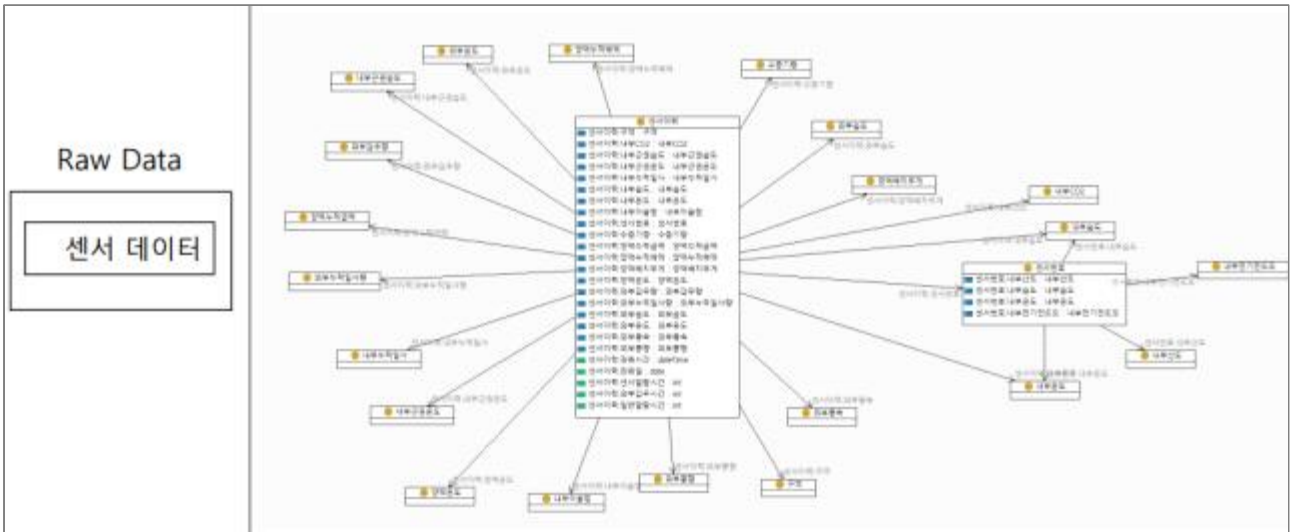
<온톨로지 지식베이스 구축 NT 파일 예시>

- 농장 및 경작지 데이터 기반 온톨로지
 - 온톨로지 모델(물리)



<온톨로지 모델(물리)>

- 센서데이터 기반 온톨로지
 - 온톨로지 모델(물리)



<온톨로지 모델(물리)>

② POC 구축

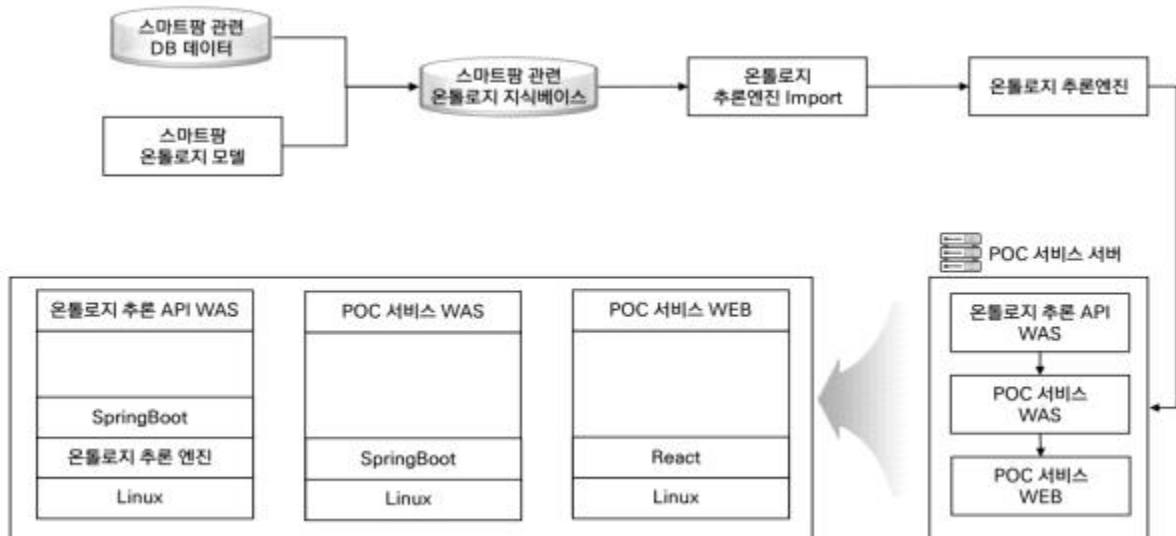
○ POC 서비스 구성 목적

- 온톨로지 지식베이스에 이입된 데이터를 노코드 기법으로 SPARQL을 자동 구성하여 향후 스마트팜 온톨로지 지식베이스 데이터를 기반으로 다양한 서비스 적격질의를 노코드로 구성하여 서비스에 접목시킬 수 있는 서비스 개념 검증

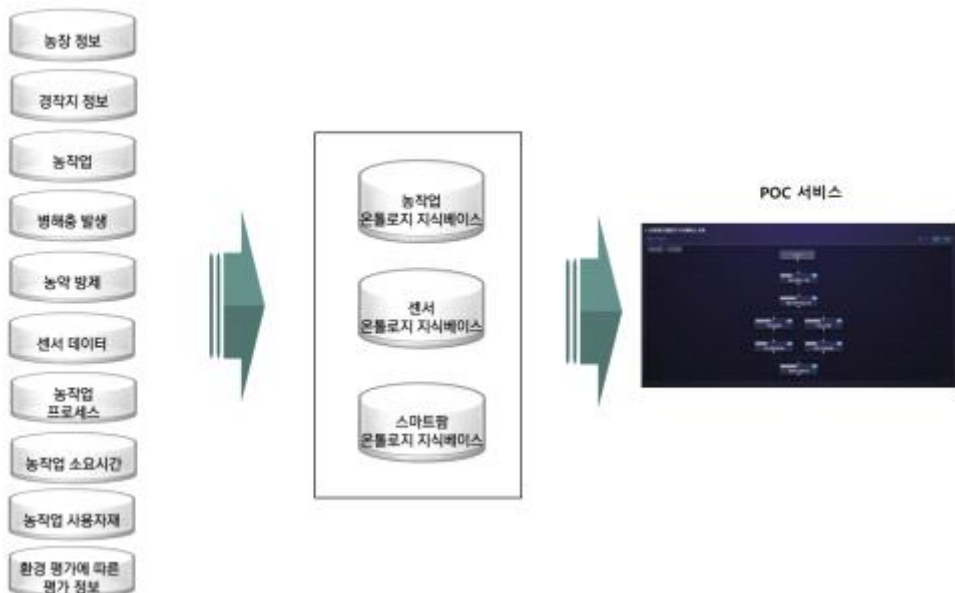
○ POC 서비스 활용 방법



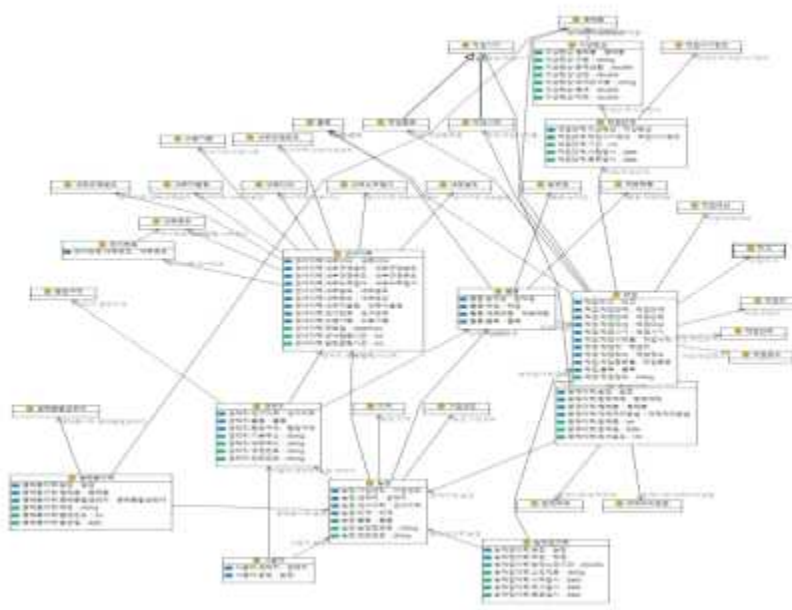
○ POC 서비스 구성 인프라



○ 스마트팜 온톨로지 기반 POC 설계



○ 스마트팜 지식베이스 변경 모델



순번	구분	건수
1	클래스	42
2	속성	80
3	인스턴스	500,162
4	SPO	3,295,598

○ 스마트팜 온톨로지 기반 시나리오

Q. (오늘) 계획된 농작업은?

- Ans1). 사용자 A가 키우는 작물의 (오늘) 날짜의 농작업 리스트 출력
- Ans2). 농작업 이력에서 해당 농작업에 대한 이력 추론 후 출력
- Ans3). 작년 농작업 이력에서 해당 농작업을 언제 했는지 출력

Q. (다음 주)에 계획된 농작업은?

- Ans1). 사용자 A가 키우는 작물의 (다음 주) 날짜의 농작업 리스트 출력
- Ans2). 작년에 해당 농작업 소요시간과 소요재료를 추론하여 출력

Q. 현재까지 환경관리 상황은?


- Ans1). 품종 A에 관련되고 A작업에 관련된 환경기준사항 출력
- Ans2). 경작지 A의 센터 이력에서 A작업에 해당하는 내부온도 최댓값과 최솟값 출력
- Ans3). 경작지 A의 센터 이력에서 A작업에 해당하는 내부습도 최댓값과 최솟값 출력

○ 스마트팜 온톨로지 기반 한계점

- 작물공정정의
 - 작업단계 코드가 대분류(작업시기정의)와 중분류(작업단계)가 달라도 명칭만 같으면 중복이 되었음
 - 작업에 대한 코드를 쓸 수 없음(하나의 작업이 분류가 다른 작업과 동일하게 취급되면 시기들이 중복이 되어 서비스에 영향을 미침)
- 작물공정정의와 코드표 간 불일치
 - 코드표와 작물공정정의 비교 시 작업 단계에 대한 명칭이 없는 것들이 도출되었음
- 품종별 환경기준정보가 없어 질의서 내 일조량은 체크하지 못하였음
- 농작업 데이터가 주차 데이터로 환산하기 어려워 작물공정정의서에 0월 ~ 0월 사이를 기준으로 해당 월에 포함여부를 체크하여 추론 과정을 구성

③ 실제 구축 예시


- 웹서비스 사용자 활용 편의성을 위해 사용자 메뉴얼 개발
 - 구축된 온톨로지에 대한 사용자 활용 가이드 제공
 - 실제 화면 기반 사용자 메뉴얼
 - 로그인



- 사용자 ID/PW를 입력

<로그인을 통해 관리 서비스에 접근하는 화면>

- 프로세스 목록 조회



- ① 추론 프로세스 생성
- ② 프로세스 관리 페이지 이동
- ③ 프로세스 삭제

<생성된 추론 프로세스 목록 조회 화면>



- ① 추론 프로세스 명 입력
- ② 프로세스 생성
- ③ 프로세스 생성 취소

<신규 프로세스 생성 화면>

- 추론 프로세스 정보

	<ul style="list-style-type: none"> ① 온톨로지 추론 프로세스 작업 영역 ② 추론 시작 노드 ③ 추론 노드 단계 추가 버튼 ④ 추론 프로세스 테스트 진행 ⑤ 추론 프로세스 실행 ⑥ 추론 프로세스 저장 ⑦ 추론 노드 정렬 방식 선택
--	--

<추론 프로세스 정보 페이지 화면>

□ 영상수집장치(CCTV 등)를 이용한 생육상태·작업자 모니터링 시기술 개발

○ 테스트베드 스마트온실(토마토, 파프리카, 딸기), 식물공장(늘푸른공원, 플랜티팜) 데이터 수집 체계 구축

- 아래 리스트의 테스트베드에 FarmOS탑재 영상수집 장치 설치를 완료하여 스케줄 촬영을 진행중임
- 스케줄 촬영 외에도 딥러닝 작업자 감지 촬영을 통한 데이터 수집 중

구분	대상	지역 및 개소 수	수집 유형	설치 일정
스마트 온실	파프리카 연동온실	강원도 평창 2개소, 철원 1개소	생육, 작업	7월 초 설치 완료
	토마토 연동온실	강원도 평창 1개소, 충남 태안 1개소	생육, 작업	8월 중순 설치 완료
	딸기 단동온실	충남 논산 2개소	생육, 작업	9월 초 설치 완료
식물 공장	인도어형 (플랜티팜)	상도역 매트로팜 1개소	작업	9월 말 설치 완료
		평택 매트로팜 본사	생육	NDVI 카메라 제작후 12월 하순 예정
	스마트온실형 (늘푸른공원)	경기도 용인 1개소	생육, 작업	11월 1차 설치 테스트 후 장비 개선 작업 중

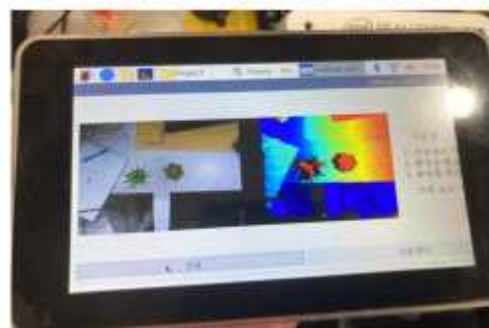
[스마트 온실에 설치된 생육 촬영 카메라]



[영상수집 스마트링크 장비]

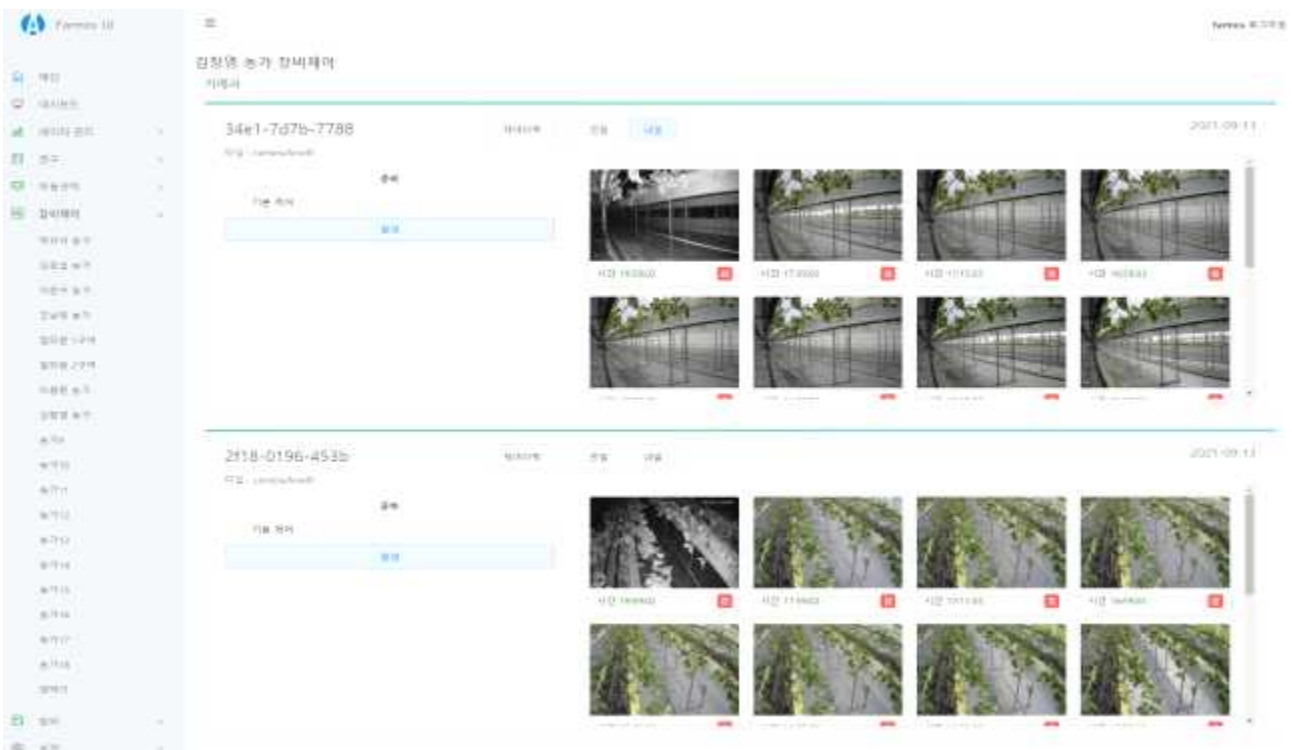


[스마트온실형 식물공장 수집 촬영 장비(웹스카메라 활용) 개발 중]



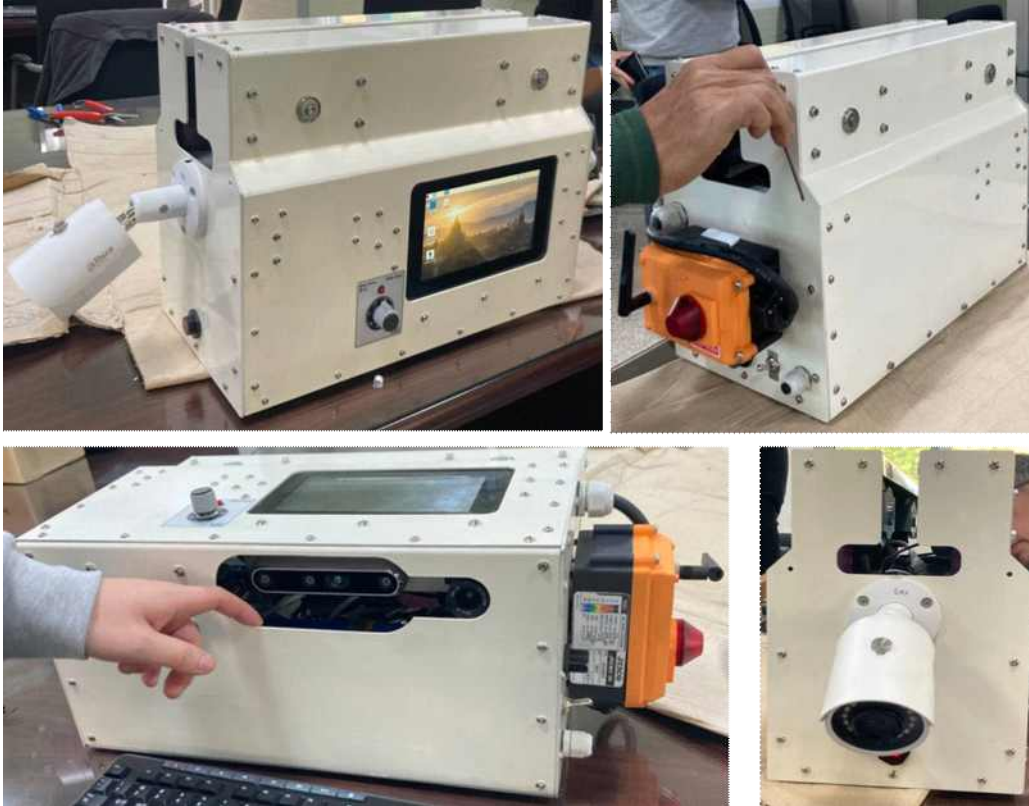
○ FarmOS UI 프로그램을 이용한 작물 생육 이미지 수집 및 조회

- 영상수집장치에서 일12회 촬영되는 생육 영상은 실시간으로 클라우드 DB에 저장되어 조회가 가능함
- 향후 피노타이핑 지표와 환경요소 간 관계 분석에 활용될 예정임

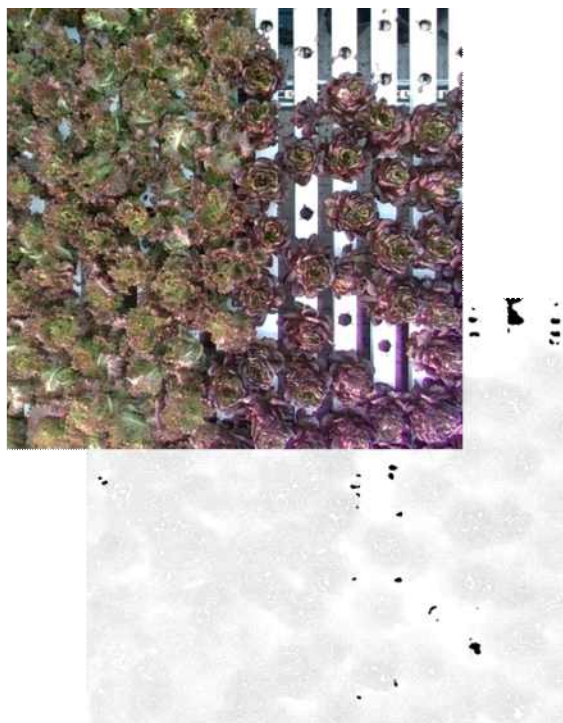


○ 스마트온실 작업레일 거치형 엽채류 생육 촬영 장치 개발

- 스마트온실 내 작업리프트 이동 레일에 거치하는 이동형 엽채류 RGB, 덤스, NDVI 수직촬영 장비를 개발하여 1차 테스트 촬영 수행
- 1차 테스트 후 방향 전환시 촬영 기능 전환을 위한 가속도 센서 적용, 레일 휴지지를 감지하여 무선 데이터 전송 기능 추가 중



- 아래와 같이 스마트온실의 레일에 거치하여 1일 1회 촬영하여 전체 재배 작물의 25%를 촬영함
- 영상처리를 통한 개체별 면적, 부피지표를 2차년도에 개발할 예정이며, 정식되는 거터의 25%를 촬영하여 전체 생산량의 추정이 가능하도록 모델링하는 것을 최종 목표로 두고 있음



○ **엽채류 생육상태 모니터링을 위한 피노타이핑 연구 조사 결과**

- 개체별 면적, 부피지표를 모델링하기 위해 엽채류 피노타이핑 연구를 조사하였음
- 엽채류의 잎 면적을 구하여 중량을 추정하는 방식이 가장 많이 연구된 방법으로 향후 덤스 카메라에 의한 캐노피 부피 추정 연구를 조사하여 모델링 예정

상추의 잎 면적을 구하여 중량 추정

- 잎 면적의 총합과 중량과의 선형관계를 분석하여 회귀식을 구함
- 표현형이란**
 - 표현체 연구는 작물의 형태적 특징을 영상 기술을 통해 수치화 및 객관화하여 분석하는 기술로써 표현형과 연관된 유전자의 연관 관계를 밝혀 그 특성을 이용한 우수 품종 개발을 지원할 수 있는 아주 유용한 방법이라 할 수 있다.
 - Leaf Area Index
 - NDVI
 - ExG, ExR, VDVI (Visible-band Difference Vegetation Index), RGRI (Red Green Ratio Index), NGRD, ExGR

Table 3. Formulas of vegetation indices

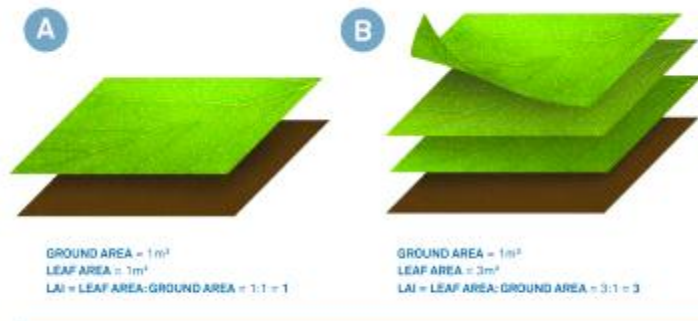
Vegetation Indices	Formula	Reference
ExG	2G-R-B	Woebbecke <i>et al.</i> (1995)
ExR	1.4R-G	Meyer <i>et al.</i> (1999)
VDVI	$(2G-R-B)/(2G+R+B)$	Wang <i>et al.</i> (2015)
RGRI	R/G	Gamon and Surfus(1999)
NGRDI	$(G-R)/(G+R)$	Hunt <i>et al.</i> (2005)
ExGR	ExG-ExR	Neto(2004)

출처 : [무인항공기와 딥러닝\(UNet\)을 이용한 소규모 농지의 발작물 분류\(최석근 외.\)](#)

- Block filter(영상 분석을 이용한 수삼의 중량추정(정석훈 외))

i. **엽면적지수(Leaf Area Index)란**

- 참고 자료 : [The researcher's complete guide to Leaf Area Index \(LAI\)](#)
- 잎 면적 지수(LAI)는 캐노피에 있는 잎 재료의 양을 정량화합니다. 정의에 따르면 단위 지면 면적당 단면 잎 면적의 비율입니다. LAI는 면적의 비율이기 때문에 단위가 없습니다. 예를 들어, LAI가 1인 캐노피는 지면 면적에 대한 잎 면적의 비율이 1:1입니다(그림 1a). 잎 면적 지수가 3인 캐노피는 지면 면적에 대한 잎 면적의 비율이 3:1이 됩니다(그림 1b). 전 세계적으로 LAI는 매우 가변적입니다. 일부 사막 생태계는 잎 면적 지수가 1 미만인 반면, 가장 밀도가 높은 열대 우림은 LAI가 9까지 높을 수 있습니다. 중위도 산림과 관목지는 일반적으로 LAI 값이 3에서 6 사이입니다. 계절에 따라 연간 및 낙엽 수관과 경작지는 LAI에서 큰 변화를 보일 수 있습니다. 예를 들어, 파종에서 성숙까지 옥수수 잎 면적 지수는 0에서 6 사이일 수 있습니다. 분명히 LAI는 캐노피 성장과 생산성의 공간적 및 시간적 패턴을 모두 설명하는 데 유용한 지표입니다.



3. Leaf area(m²) / ground area(m²)

- a. ex) 1제곱 미터의 땅 영역에서 1제곱 미터로 측정되는 작물 영역이 3장이 있다면 LAI는 3이다.
- b. $1m^2 * 3 / 1m^2 = 3$

ii. 엽면적 지수 측정이유

- 4. 잎 면적 지수(LAI)는 식물 수관 구조를 설명하는 데 가장 널리 사용되는 측정값 중 하나입니다. LAI는 또한 많은 생물권-대기의 질량 및 에너지 교환이 잎 표면에서 발생하기 때문에 캐노피 기능을 이해하는 데 유용합니다. 잎 면적 지수는 또한 플롯에서 지구에 이르는 공간적 규모에서 작물 및 산림 성장 및 생산성의 척도로 일반적으로 사용됩니다.

iii. 엽면적지수 측정방법

5. 직접적인 측정

- c. 직접 방법은 일반적으로 파괴적인 방식으로 잎을 수동으로 샘플링하고 LI-3000C Portable Leaf Area Meter(LI-COR, Lincoln, NE, USA), LI-3100C Area Meter(LI-COR)와 같은 기기를 사용하여 잎의 면적을 측정하는 것으로 구성됩니다. , Lincoln, NE, USA) 및 CI-202 Portable Laser Leaf Area Meter(CID Bio-Science, Camas, WA, USA)를 사용하여 정의에 따라 LAI를 계산합니다.

- i. 출처 : (Review of indirect optical measurements of leaf area index: Recent advances, challenges, and perspectives)

- d. 전통적으로 연구자들은 플롯에서 모든 잎을 수확하고 각 잎의 면적을 공들게 측정하여 잎 면적 지수를 측정했습니다. 평판 스캐너와 같은 최신 장비는 이 프로세스를 보다 효율적으로 만들었지만 여전히 노동 집약적이고 시간이 많이 걸리고 파괴적입니다. 키가 큰 숲 캐노피에서는 가능하지 않을 수도 있습니다. 그러나 각 개별 잎이 물리적으로 측정되기 때문에 잎 면적 지수를 계산하는 가장 정확한 방법으로 남아 있습니다.

- e. 각 단풍 연령 등급의 SLA와 총 건조 질량을 곱하여 캐노피의 LAI를 계산합니다(Baret et al., 2010).

- ii. **LAI = SLA×leaf mass**

- iii. 출처 : [An Overview of Global Leaf Area Index \(LAI\): Methods, Products, Validation, and Applications](#)

6. 간접적 측정 방법

f. 반구형 사진

- iv. 반구 사진은 잎 면적 지수를 간접적으로 추정하는 데 사용된 최초의 방법 중 하나였습니다. 연구원들은 어안 렌즈를 사용하여 지상에서 캐노피를 촬영했습니다. 사진은 원래 연구원들이 직접 분석했습니다. 이제 대부분의 연구원들은 이미지를 분석하고 초목이 있는 픽셀과 식물이 없는 픽셀을 구별하기 위해 특수 소프트웨어를 사용합니다.



g. 방사선 투과율

- v. METER의 LP-80 셉토 미터를 포함하여 상업적으로 이용 가능한 여러 기기는 반구형 사진의 대안을 제공합니다. 그들은 식물 캐노피가 전달하는 빛 에너지의 양을 사용하여 LAI를 추정합니다. 아이디어는 상당히 간단합니다. 매우 조밀한 캐노피는 희소한 캐노피보다 더 많은 빛을 흡수합니다. 이것은 LAI와 빛 차단 사이에 어떤 관계가 있어야 함을 의미합니다. 비어의 법칙은 이 관계에 대한 이론적 근거를 제공합니다. 환경 생물 물리학의 목적을 위해 비어의 법칙은 다음과 같이 공식화됩니다.

Indirect Methods: PAR transmittance

Beer's Law

$$PAR_t = PAR_i \exp(-kz)$$

PAR_t → transmitted photosynthetically active radiation

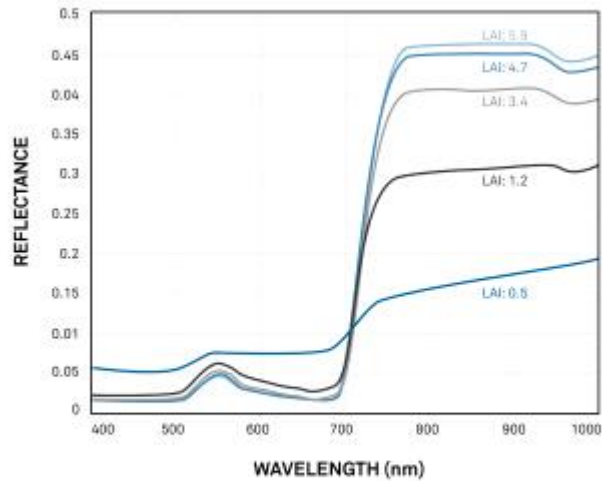
PAR_i → incident photosynthetically active radiation

k → extinction coefficient

z → path length through attenuating medium

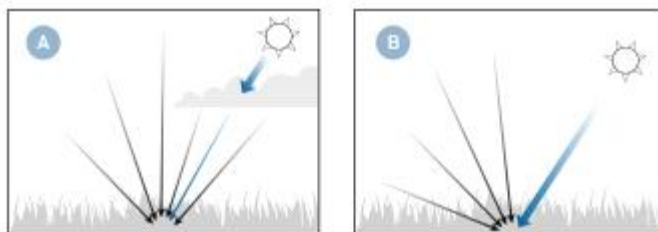
h. 방사선 반사율

- vi. LAI를 추정하는 또 다른 방법은 투과광이 아닌 반사광을 사용합니다. 녹색의 건강한 식생에서 반사된 방사선은 매우 뚜렷한 스펙트럼을 가지고 있습니다(그림 3). 사실, 일부 과학자들은 이 독특한 스펙트럼 신호를 찾아 우리 태양계 외부에서 잠재적으로 거주할 수 있는 행성을 찾는 것을 제안했습니다. 전형적인 식생 반사 스펙트럼은 전자기 스펙트럼의 가시 영역(PAR 영역이기도 한 ~400~700 nm)에서 반사율이 매우 낮습니다. 그러나 근적외선(NIR) 영역(> 700nm)에서 반사율은 50%만큼 높을 수 있습니다. 각 과정에서 반사율의 정확한 양은 엽록소 및 수관 구조(예: 잎 층의 배열 및 수)와 같은 다양한 엽면 안료의 농도에 따라 다릅니다.



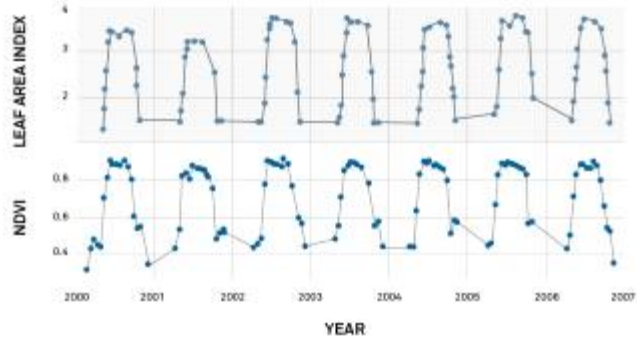
i. LP-80 셉토미터 사용

- vii. METER LP-80 셉토 미터 는 잎 면적 지수(LAI)를 계산하기 위해 PAR 반전 기술을 사용합니다. LP-80은 Norman과 Jarvis(1975)가 개발한 캐노피 광 투과 및 산란 모델의 수정된 버전을 사용합니다.



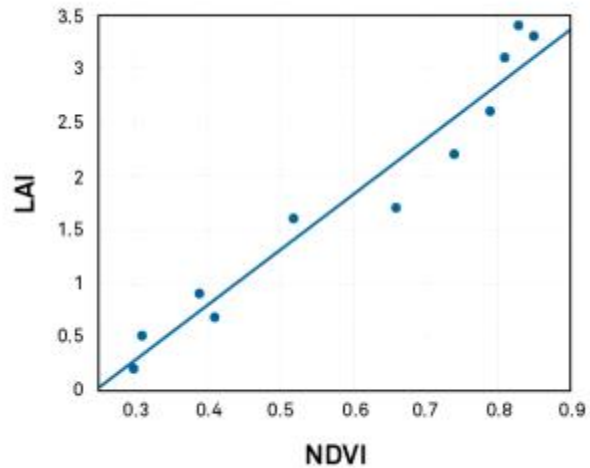
j. SRS-NDVI 센서 사용

viii. SRS-NDVI 센서는 적색 및 NIR 파장의 캐노피 반사율을 측정하여 NDVI(Normalized Difference Vegetation Index)를 계산할 수 있습니다. 차례로 NDVI를 사용하여 LAI를 추정할 수 있습니다. 여기에서 SRS-NDVI 작동 이론에 대한 간략한 개요를 제공합니다. SRS-NDVI는 적색 및 NIR 파장의 캐노피 반사율을 측정하며, 측정값을 사용하여 LAI를 계산하거나 근사할 수 있습니다. 적색 및 NIR 반사율은 다음 방정식에서 NDVI를 계산하는 데 사용됩니다.



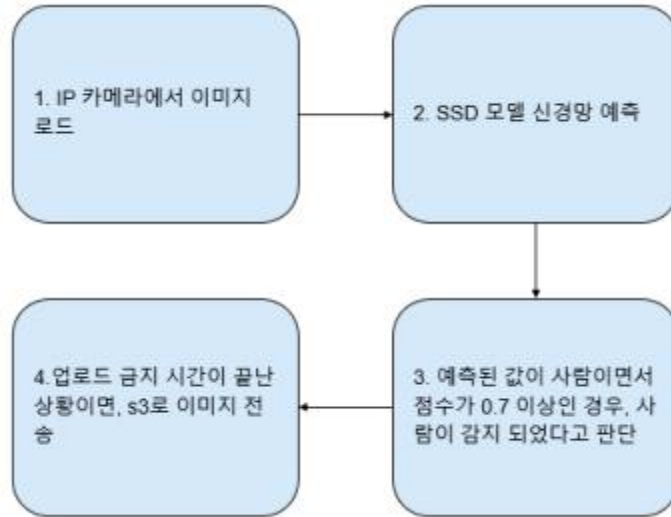
k. 필드 기반 NDVI-LAI 회귀 모델 개발

ix. NDVI 값을 사용하여 잎 면적 지수를 직접 추정하려면 사이트별 또는 작물별 상관 관계를 개발하십시오. 가장 좋은 방법은 NDVI와 LAI를 함께 측정하는 것입니다(예: LP-80 셉토미터 사용). 예를 들어, LAI 및 NDVI의 공동 측정은 수관이 급속하게 성장하는 기간 동안 획득되었습니다. 선형 모델을 데이터에 맞추기 위해 최소 자승 회귀가 사용되었습니다(그림 7). 이 모델을 사용하면 NDVI를 사용하여 독립적인 측정 없이 LAI를 예측할 수 있습니다.



○ 엣지 컴퓨팅을 이용한 작업 감지 영상 수집 및 분류

- 스마트온실, 식물공장에 설치된 미니PC(스마트링크) 내 딥러닝 알고리즘을 탑재하여 네트워크 내부망으로 연결된 IP CCTV의 스트리밍 영상으로부터 실시간으로 작업자를 감지 후 클라우드 파일 서버로 전송 중임



- 스마트링크 내 딥러닝 알고리즘은 Python 코드로 작성되었으며, 스마트링크에서 CCTV rtsp 프로토콜과 연결되어 15~30fps 속도의 동영상 스트리밍 프레임에서 작업자를 감지함
- 현재 미니PC 사양에서는 Mobilenet SSDv1 모델이 1~2.2fps 속도로 객체 감지가 가능하여 사용중이며, 모든 감지 이미지 업로드시 서버 부하가 걸릴 수 있기 때문에 5초 이상의 간격으로 전송
- 이를 위한 세부 수집 프로세스는 다음과 같음

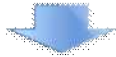
데이터 수집 프로세스

- Ip camera + lte router + PoE hub + 공유기 + 라즈베리파이 설치
- 라즈베리파이의 object detection .py 파일 구동
 - [라즈베리파이] 감지된 객체가 사람일 확률이 70% 이상이면 이미지를 저장
 - [라즈베리파이] <https://farmai-security.jinong.co.kr/detected> 주소(flask app server api)로 이미지와 detect 정보를 POST
 - [flask server] 라즈베리파이의 시리얼 넘버가 등록되어 있다면, (22번 서버-예시)
“srv/access-monitoring/api/uploads/농장 ID/카메라 ID” 디렉터리를 만들고 저장

```

    graph TD
      A[object dection.py on process] --> B{객체가 사람일 확률이 70% 이상인가?}
      B -- No --> A
      B -- Yes --> C[이미지를 저장하고 access-monitoring app flask server로 이미지와 detects 정보 POST]
      C --> D{시리얼 넘버가 등록된 라즈베리파이인가?}
      D -- No --> E[디렉터리 생성 및 이미지 저장]
      D -- Yes --> F[이미지 저장]
  
```

- 수집된 작업 감지 이미지는 동일한 작물과 동일한 스마트온실 유형과 규모에서는 유사한 패턴의 농작업이 기록되고 있음
- 누적하여 수집된 이미지는 2차년도에 작물별로 농작업을 추론하는 인공지능 모델 학습을 위해 어노테이션 작업이 필요하며 이를 위한 유형분류 작업을 진행하고 있음



[작업 위치, 작업 백라, 작업자 패턴으로 유형분류(진행)]

작업장(작업준비)	주동로(장비/부산물 이동)	재배거터(작업수행)

○ 엣지 컴퓨팅 기반 영상 모니터링 시스템 상용화를 위한 신뢰성 검토

- 엣지 컴퓨팅 기반 영상 모니터링 장비 구성과 제원

- 스마트온실 내부에 CCTV를 설치하여 작물 생육상태를 촬영하고 작업자 감지를 위한 영상 모니터링 장비는 아래 그림과 같이 온실에 설치되어 유선 공유기를 중심으로 CCTV, 미니PC가 연결되고 유선공유기는 농장 내부 네트워크 또는 LTE라우터를 통해 인터넷망과 연결되는 구조임



- 연구 기간동안 운영한 영상 모니터링 장비의 제원은 아래와 같으며 하위 구성 장비는 모두 상용 제품으로 성능이 검증된 제품을 사용하였음

장비 유형	장비 제원	개수
생육촬영 CCTV (PTZ/고정형 중 선택)	PTZ형 : 5배줌, 200~500만화소, PoE, IP 카메라	2
	고정형 : 400~500만화소, PoE, IP 카메라	2
작업감지 CCTV	200만화소, PoE, IP 카메라	2
PoE 스위치	4포트 48V, 1.25A, 60W (CCTV 4대 이하) 8포트 52V, 1.9A 96W (CCTV 5~8대)	1
미니PC	CPU:quad-core ARM v8 64-bit 1.5Ghz 이상 RAM:2~8GB DDR4, I/O:HDMI, USB, MicroSD, Network:LAN, Wifi, Bluetooth 지원 동작온도: -40~85℃	1
네트워크	유/무선 공유기, LTE 라우터(인터넷망이 없는 경우)	1

- 엣지 컴퓨팅 기반 영상 모니터링 장비의 스마트온실 적용 신뢰성 검토

- 상기 영상 모니터링 장비 20대를 1년 6개월 간 운영한 결과 딥러닝 모델이 1초에 2회 객체를 감지하는 조건에서도 CPU 온도가 썩다운 온도를 넘지 않았고, 데이터 전송도 안정적으로 수행되었음
- 운영 기간 중 문제가 발생한 케이스 2건은 미니PC의 저장장치인 MicroSD카드가 초기에 고장난 케이스로 SD카드를 대신 SSD를 사용하는 미니PC를 사용할 경우 예방이 가능할 것으로 예상됨
- 2년 이상의 수명 테스트를 진행할 예정이며, 그 결과를 고려하여 상용 제품을 구성할 계획임

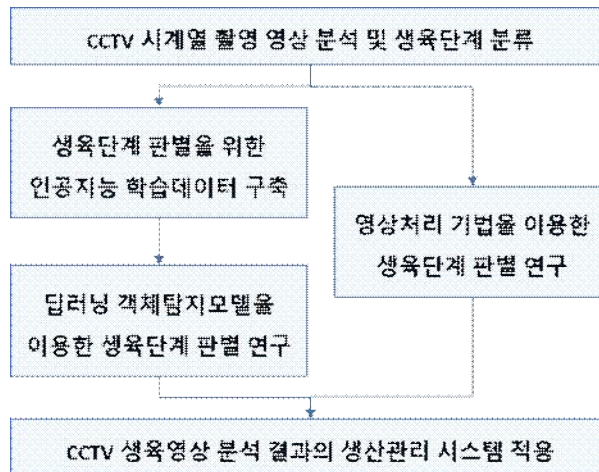
구분	내용	신뢰성 검토 결과
장비 수량	9개 농장, 미니PC 20대	20대 중 18대 무중단 운영 중, 2대는 SD카드 불량으로 중도 교체
운영 조건	딥러닝 객체감지 모델 무중단 실행(FPS 1~2, CPU가동율 90~110%(4core최대 400% 기준), 작업자 감지 시 감지사진 Cloud 서버 전송, 1일 평균 5회 생육사진 전송	온실 내부 온도 -5~40도, 습도 30~100% 범위에서 CPU 100% 사용 시 CPU 온도는 최대 78~82도 수준으로 1년 6개월 정상 동작 중
운영 기간	2021년 7월 상순 ~ 2022년 12년 31일 (지속 운영 중)	무중단 운영을 지속할 예정이며 평균적인 장비 수명을 평가할 예정임
수집 데이터 용량	작물 생육사진 49,524장, 작업감지 240,052장	미니PC 저장매체의 내구성도 지속적으로 수명을 평가할 예정임

□ 영상수집장치(CCTV 등)를 이용한 생육상태·작업자 모니터링 시기술 개발

○ 스마트온실 과채류(파프리카, 토마토, 딸기) 생육상태 모니터링 시기술 연구

- 연구의 목적 및 절차

- 파프리카, 토마토, 딸기 스마트팜의 작물을 촬영하는 CCTV의 경우 주기적으로 스케줄 촬영되는 작물의 이미지에서 작물의 현재상태를 확인할 수도 있으며, 분석 기법을 적용하여 해당 이미지에서 생육단계 정보를 추출하는 것도 가능함
- 이와 같은 목적 달성을 위해 아래와 같은 과정을 통해 생육단계 판별 방법을 연구하였음
- 먼저 과채류 온실에서 CCTV로 촬영되는 생육 영상의 특징을 분석하고 해당 영상이 각 작물의 생육 단계 중 어느 시기에 해당하는지를 작물 재배 경험이 있는 작업자를 통해 분류하였고, 각 생육 단계의 판별에 인공지능 기술을 적용하기 위해 딥러닝 모델 학습을 위한 작물별 주요 객체에 대한 인공지능 학습데이터를 구축하여 모델을 학습하였음
- 딥러닝 모델에 의한 객체 감지 결과를 보완하기 위한 방법을 영상처리 기법을 이용하여 각 작물의 꽃, 열매의 특징을 보다 더 부각시키는 방법을 연구하였으며, 최종적으로는 생산관리 시스템에 적용하기 위해 필요한 요소를 검토하였음



가) CCTV 시계열 촬영 영상 분석 및 생육단계 분류

- 분석 개요

- 생육단계 분류를 위한 딥러닝 객체 감지 모델의 예측 결과가 특정 생육 단계를 설명할 수 있는 모델 또는 추론 알고리즘을 만들기 위해서는 수집된 생육 영상이 어떤 생육 단계에 해당하는지에 대한 라벨 정보가 필요함
- 아래 표는 꽃, 열매 객체를 이용한 생육 단계 추론을 위해 각 객체의 특징을 기술한 것으로 객체와 생육단계 간의 모델링을 위해 실제 수집된 이미지에 대한 재배 경험자의 생육단계 라벨링 작업을 수행하였음

	파프리카	토마토	딸기
생육단계별 꽃 객체의 특징	초장의 성장에 따라 하단부터 상단 방향으로 1, 2, 3, ... 그룹의 꽃이 개화하며, 1그룹 과실 성숙기에 2그룹의 개화가 진행됨	초장의 성장에 따라 화방이 형성되고 1, 2, 3, ... 화방 순으로 개화하며, 1화방 과실 성숙기에 2화방 개화가 진행됨	1, 2, 3화방이 유사한 위치에서 개화를 하며, 개화 후 착과-성숙이 진행됨
생육단계별 열매 객체의 특징	1, 2, 3, ... 그룹 개화 후 착과에 의해 열매가 성숙함	1, 2, 3, ... 화방 개화 후 착과에 의해 열매가 성숙하며, 줄기 유인에 의해서 위치가 하단으로 내려오는 과정을 반복함	개화된 꽃의 위치에서 열매가 생성된 후 무게에 의해 소폭 아래쪽 방향에서 자리를 잡음

- 농장 설치 카메라 위치별 촬영 영상 특징









[파프리카]

- 파프리카 작물은 배지에 정식된 이후부터 줄기가 지속적으로 자라며, 토마토와 같이 유인을 할 수 없는 작물이기 때문에 카메라를 높이별로 설치할 경우 성장점을 지속적으로 관찰하는 것이 가능함
- 파프리카 농장 3개소에 설치한 CCTV는 상단 1개, 하단 1개를 설치하여 관찰하였으며, 농장별로 카메라의 위치와 각도를 다르게 하여 어떤 방식의 설치가 생육 모니터링에 적합한지 검토할 수 있도록 하였음
- 농장 3개소에 전체 작기동안 촬영한 시기별 이미지의 육안 분석을 통해 카메라의 설치 위치와 촬영 방향이 적절한지 검토한 결과는 다음과 같음

<인제 박OO 농가 설치 카메라>

시기	상단 카메라	하단 카메라
4월		
6월		
9월		
12월		
특징	<ul style="list-style-type: none"> · 농장 중앙부 기둥에 카메라를 설치하여 우측 60도 방향의 하단을 내려다보는 화각 · 8월말 9월초 무렵부터, 상단부의 꽃과 열매를 쉽게 식별할 수 있음 · 위에서 아래로 촬영하기 때문에, 파프리카가 앞의 가려지는 영향이 다른 위치의 카메라에 비해서 약함 · 특히 작물 최상단부는 다른 작물에 앞에 덮여지지 않아서 지속적으로 성장을 추적하기 용이함 	<ul style="list-style-type: none"> · 농장 중앙부 기둥에 카메라를 설치하여 우측 45도 방향의 하단을 내려다보는 화각 · 생육 초기에는 작물이 멀게 보이지만 개화와 착과가 시작될 무렵에는 육안 식별 가능 · 카메라 앞의 작물이 성장하면서, 카메라를 가리기 시작해 먼 곳의 작물 관찰만 가능해짐 · 대각선 상에 있는 열매는 잎과 줄기에 덮여 온전한 형태로 포착되지 않아 객체감지 딥러닝 모델 적용이 어려울 수 있음

<김00 농가 설치 카메라>

시기	상단 카메라	하단 카메라
4월		
6월		
9월		
11월		
특징	<ul style="list-style-type: none"> · 온실 내 작업장 벽면 기둥에 카메라를 설치하여 좌측 60도 방향의 하단을 내려다보는 화각 · 9월 까지 성장점 주변의 꽃과 열매가 관찰 가능 하나 6월 이전에는 꽃 개체가 작아서 육안으로 관찰은 되나 식별 난이도가 높은편임 · 작물이 성장하면서 카메라와 가까워지면 작물을 식별, 추적이 더 용이해짐 · 11월 이후에는 작물의 키가 카메라 화각을 넘어가서 성장점 관찰은 잘 되지 않음 	<ul style="list-style-type: none"> · 온실 내 작업장 벽면 기둥에 카메라를 설치하여 좌측 45도 방향의 하단을 내려다보는 화각 · 생육 초기에는 작물이 멀게 보이지만 개화와 착과가 시작될 무렵에는 육안 식별 가능 · 작물의 중간부를 촬영하고 있어서, 9월 이후 하단부 수확 완료된 이후부터는 꽃과, 열매 관찰은 어려움 · 6월 이전까지는 성장점 부근의 꽃과 착과 확인용으로 하단 카메라는 유용하나 9월 이후에는 꽃과 열매에 대한 감지 가능한 정보는 많지 않게 됨

< 조OO 농가 설치 카메라 >

시기	상단 카메라	하단 카메라
4월		
6월		
9월		
11월		
특징	<ul style="list-style-type: none"> · 온실 중앙 기둥에 카메라를 설치하여 정면 방향의 하단을 내려다보는 화각 · 9월 이전에는 생장점 주변 관찰이 쉽지 않으며 9월부터 까지 생장점 주변의 꽃과 열매 관찰이 용이함 · 상단 카메라의 경우 정면 방향으로 화각을 잡더라도 작물 성장에 따른 간섭의 영향을 받지 않았음 · 상단의 높은 위치에 카메라가 설치되어 작기 종료시점까지 생장점 관찰이 가능함 · 하단 카메라와의 높이 차이가 크다보니 7~8월의 생장점 관찰이 어려운 한계점이 있음 	<ul style="list-style-type: none"> · 온실 중앙 기둥에 카메라를 설치하여 좌측 60도 방향의 수평에서 약간 상단을 올려다보는 화각 · 다른 파프리카 농가보다 하단 카메라를 아래쪽에 설치하여 생육 초기부터 작물을 가까이에서 모니터링할 수 있음 · 6월 이후부터는 생장점 부근의 꽃과 착과 확인은 어려워지며, 8월 이후에는 꽃과 열매에 대한 감지 가능한 정보는 거의 없게 됨 · 약간 상단을 올려다보는 각도 때문에 작물이 빛을 가리기 전 시기까지는 햇빛의 반사로 인해 어렵게 찍히는 단점이 있음



[토마토]

- 토마토 작물은 배지에 정식된 이후부터 줄기가 지속적으로 자라는 특징은 파프리카와 동일하나, 초장이 일정 높이에 도달했을 때 유인줄을 다른 위치로 옮겨주는 유인작업을 하기 때문에 성장점의 위치가 주기적으로 옮겨지는 문제가 발생함
- 토마토 농장 3개소에 설치한 CCTV 중 컬티팜 1구역은 상단 1개, 중간 1개, 하단 1개를 설치하여 관찰하였고, 나머지 2개소는 파프리카와 동일하게 상/하단 각 1개씩 설치하여 관찰하였고, 농장별로 카메라의 위치와 각도를 다르게 하여 어떤 방식의 설치가 생육 모니터링에 적합한지 검토할 수 있도록 하였음
- 전체 작기동안 촬영한 시기별 이미지의 육안 분석을 통해 카메라의 설치 위치와 촬영 방향이 적절한지 검토한 결과는 다음과 같음









<컬티팜1구역 설치 카메라>

시기	상단 카메라	중간 카메라	하단 카메라
9월			
12월			
3월			
6월			
특징	<ul style="list-style-type: none"> · 농장 중앙에 설치되어 작물을 식별 가능한 위치는 카메라에서 가장 가까운 라인임 · 농카메라의 위치가 높아 토마토가 작게 찍히며, 앞과 빛의 영향으로 토마토를 식별하기 어려움 · 성장점의 위치가 성장하여 올라온 이후 유인에 의해 내려가는 패턴을 확인하기에는 용이함 	<ul style="list-style-type: none"> · 토마토 작물의 초장이 아래쪽에 있는 경우 경우, 성장점과, 꽃 식별이 용이함 · 상단 카메라에 비해서, 황색 기준선 근처의 토마토를 일정 정도 식별하는 것이 가능함 · 그러나 수확을 위해 하단에 위치하게 되는 열매 영역은 열매가 있는 것은 확인되나 개수나 영역 정보를 추출하기에는 카메라의 각도가 사각지역에 해당함 	<ul style="list-style-type: none"> · 중간 카메라보다 성장점의 특징과 꽃을 감지하기 좋은 장점을 가짐 · 토마토 작물에 가까이 카메라가 설치되어 그림자의 영향을 심하게 받는 문제와 카메라 인근 작물의 가지의 성장 방향에 따라서 카메라의 시야가 가리는 경우가 주기적으로 발생함 · 작업차 간섭 문제로 더 낮은 위치에 카메라 설치가 되지 않은 점은 한계점임

<컬티팜2구역 설치 카메라>

시기	상단 카메라	하단 카메라
9월		
12월		
3월		
6월		
특징	<ul style="list-style-type: none"> · 3단 카메라의 상단과 중간의 중간 위치에 설치되어 토마토 작물의 성장점과, 꽃 식별이 어느 정도 가능하고 성장점의 성장-유인에 의한 위치 변화 패턴을 확인하는 것도 가능함 · 황색 기준선 근처의 토마토를 일정 정도 식별하는 것이 가능하나 수확을 위해 하단에 위치하게 되는 열매 영역은 개수나 영역 정보를 추출하기에는 카메라의 각도가 사각지역에 해당하며, 재식 간격이 좁아서 그림자에 의해 뚜렷하게 보이지 않는 한계를 가짐 	<ul style="list-style-type: none"> · 상단 카메라보다 성장점의 특징과 꽃을 감지하기 좋은 장점을 가지며, 카메라 인근 작물의 가지에 의해 시야가 가려지는 현상은 발생하지 않았음 · 작업차 간섭 문제로 더 낮은 위치에 카메라 설치가 되지 않아서 열매에 대한 추가 정보를 이미지에서 추출하는 것은 어려움이 있음

<지OO 농가 설치 카메라>

시기	상단 카메라	하단 카메라
2월		
5월		
8월		
11월		
특징	<ul style="list-style-type: none"> · 작물 정식 초기에는 관찰이 어려우며 성장점 식별과 성장점의 성장-유인에 의한 위치 변화 패턴을 확인하는 것이 가능함 · 유인 후에는 토마토 열매가 어느정도 관찰이 되지만 하단 카메라 대비 식별이 용이하지 않음 · 유인 시점이 수확 시점과 어느정도 유사하기 때문에 성장점의 높이 정보를 이용하여 유인과 수확 시기를 추론하는 목적으로 영상 분석이 가능할 것으로 판단됨 	<ul style="list-style-type: none"> · 작물 정식 초기의 상태 확인이 가능하며, 상단 카메라보다 성장점의 특징과 꽃을 감지하기 좋은 장점을 가짐 · 카메라 인근 작물의 가지에 의해 시야가 가려지는 현상이 일부 발생하였으나 카메라와 작물 간 거리가 확보되는 경우 꽃과 성장점 관찰이 매우 용이해지는 특징을 가짐 · 하단의 과실 성숙기의 위치와 수량, 착색 등의 정보 추출도 가능함








[딸기]

- 딸기 작물은 배지에 정식된 이후 상단으로 성장하지 않는 대신 잎의 수가 늘고, 런너가 생성되고, 꽃대가 나오고, 수정 후에는 과실이 성숙되는 생육활동을 반복하는 특징을 가짐
- 딸기 농장 2개소에 설치한 CCTV는 상단 1개, 하단 1개를 설치하여 상단 카메라는 위에서 작물을 아래 방향으로 관찰하면서 잎과 꽃을 중심으로 보게 되고, 하단 카메라는 거터 아래에서 거터 측면을 사선으로 올려다보면서 열매 중심으로 관찰을 하도록 카메라를 설치하였음
- 농장별로는 하단의 카메라는 유사한 각도를 보게 한 대신, 상단의 카메라는 작물을 관찰하는 거리, 각도를 다르게 하여 어떤 방식의 설치가 생육 모니터링에 적합한지 검토할 수 있도록 하였음
- 전체 작기동안 촬영한 시기별 이미지의 육안 분석을 통해 카메라의 설치 위치와 촬영 방향이 적절한지 검토한 결과는 다음과 같음

<김OO 농가 설치 카메라>

시기	상단 카메라	하단 카메라
10월		
12월		
2월		
4월		
특징	<ul style="list-style-type: none"> • 상단 카메라는 잎의 밀도, 개화 후의 꽃은 관찰이 잘 되는 편이며, 과실의 경우도 적엽으로 잎을 제거한 상태에서는 확인이 잘 됨 • 김OO 농가는 이OO 농가 대비 상단 카메라를 작물에 근접하게 설치하여 넓은 범위 확인은 어려운 한계를 가짐 	<ul style="list-style-type: none"> • 하단 카메라는 정식 후 생육 초기에는 런너의 출현 외에는 관찰 가능한 정보가 제한됨 • 착과 후 과실 성숙기에서는 열매의 수, 위치, 크기, 색상을 명확하게 관찰할 수 있음

<이OO 농가 설치 카메라>

시기	상단 카메라	하단 카메라
10월		
12월		
2월		
4월		
특징	<ul style="list-style-type: none"> · 이OO 농가의 상단 카메라는 상대적으로 높은 곳에 설치되어 앞의 밀도, 꽃의 분포를 보다 넓은 범위에서 확인할 수 있음 · 꽃은 흰색에 특징이 명확하기 때문에 개화가 시작되는 시점에 흰색 꽃에 대한 특징을 포착할 수 있는 모델이 만들어진다면 개화 시점, 개화 분포 정보를 추출할 수 있음 · 작물을 상단에서 하단으로 내려다보는 각도가 더 둔각으로 확보되어 전반적인 엽면적에 대한 관찰도 가능함 · 앞의 밀도와 엽면적을 구할 수 있는 영상 처리 모델이 만들어진다면 적엽 시점을 자동으로 감지할 수 있음 <ul style="list-style-type: none"> · 하단 카메라는 정식 후 생육 초기에는 런너의 출현 외에는 관찰 가능한 정보가 제한되는 것은 동일함 · 착과 후 과실 성숙기에서는 열매의 수, 위치, 크기, 색상을 명확하게 관찰할 수 있기 때문에 열매에 대한 영상 기반 생육해석 AI 모델은 타 작물보다 쉽게 접근할 수 있는 장점을 가짐 	

- 생육 촬영 영상 육안 검사를 통한 생육 단계 라벨링 결과

- 농장에 설치된 생육 촬영 CCTV로부터 수집한 원본 이미지를 파프리카, 토마토, 딸기 작물의 생육단계를 구분할 수 있는 원예학 전문가를 통해 육안 검사로 생육 단계를 라벨링한 결과는 다음과 같음
- 토마토의 경우 유인에 의해 생장점 위치가 이동하는 문제로 육안 라벨링의 정확도가 높지 않아서 자료에서는 제외하였음

<박OO 농가 생육단계 육안 라벨링>

날짜	생육단계	날짜	생육단계	날짜	생육단계	날짜	생육단계
2022-04-25	5착화	2022-06-26	6차 수확	2022-08-21	14차 수확	2022-10-02	수확
2022-04-28	3착과 비대	2022-06-26	13착화	2022-08-22	19착과	2022-10-07	착색
2022-05-02	1차 수확	2022-06-27	9착색	2022-08-22	18착과	2022-10-07	수확
2022-05-06	4착과 비대	2022-06-28	14착화	2022-08-25	15차 수확	2022-10-09	수확
2022-05-08	2차수확	2022-07-01	15착화	2022-08-25	수확	2022-10-09	수확
2022-05-10	3착색	2022-07-03	7차 수확	2022-08-28	착색	2022-10-11	착색
2022-05-13	6착화 확인	2022-07-07	10착색	2022-08-29	16차 수확	2022-10-12	착화
2022-05-16	7착화 확인	2022-07-10	8차 수확	2022-08-30	21착화	2022-10-13	수확
2022-05-20	5착과 비대	2022-07-11	16착화	2022-09-01	수확	2022-10-16	수확
2022-05-25	4착색	2022-07-15	11착색	2022-09-01	수확	2022-10-16	수확
2022-05-26	3수확	2022-07-15	17착화	2022-09-04	착화	2022-10-18	착화
2022-05-28	8착화 확인	2022-07-17	9차 수확	2022-09-06	착색	2022-10-20	수확
2022-05-30	6착과 비대	2022-07-17	12착색	2022-09-10	착화	2022-10-20	착화
2022-05-30	3차수확	2022-07-21	15 착과	2022-09-11	수확	2022-10-28	수확
2022-06-01	9착화	2022-07-24	10차 수확	2022-09-11	착색	2022-11-05	착화
2022-06-04	5착색	2022-07-27	18착화	2022-09-13	착색	2022-11-07	수확
2022-06-05	10착화	2022-07-27	18착화	2022-09-15	수확	2022-11-09	착과
2022-06-05	4차 수확	2022-07-31	18착과	2022-09-17	착색	2022-11-10	수확
2022-06-06	7착과	2022-07-31	13착색	2022-09-17	착과	2022-11-14	적심
2022-06-08	11착화	2022-07-31	11차 수확	2022-09-18	착화	2022-11-21	수확
2022-06-10	6착색	2022-08-06	12차 수확	2022-09-21	착화	2022-11-22	착색
2022-06-13	7비대	2022-08-10	착색	2022-09-22	수확	2022-11-28	수확
2022-06-17	12착화	2022-08-13	착색	2022-09-25	착색	2022-11-29	착색
2022-06-19	4차수확	2022-08-13	19착화	2022-09-29	착색	2022-12-06	수확
2022-06-19	7착색	2022-08-14	13차 수확	2022-09-30	착과	2022-12-24	수확
2022-06-23	5차 수확	2022-08-14	수확	2022-09-30	착화		
2022-06-24	8착색	2022-08-17	20착화	2022-10-02	수확		

<조00 농가 생육단계 육안 라벨링>

날짜	생육단계	날짜	생육단계	날짜	생육단계
2022-03-11	정식	2022-06-06	3수확	2022-09-17	착과 비대
2022-03-20	2분지 시작	2022-06-10	5착색	2022-09-19	수확
2022-04-03	착화 확인	2022-06-16	4수확	2022-09-21	착화
2022-04-08	착과 감지	2022-06-18	6착색	2022-09-23	착색
2022-04-11	2착화	2022-06-20	5수확	2022-09-24	착과 비대
2022-04-18	2착과 비대	2022-06-21	7착색	2022-09-26	착화
2022-04-20	3착화	2022-06-23	6수확	2022-09-26	수확
2022-04-22	4착화	2022-06-25	8착색	2022-09-28	착과 비대
2022-04-24	3착과 비대	2022-06-27	7수확	2022-09-29	착화
2022-04-28	5착화	2022-07-03	9착색	2022-10-03	착과 비대
2022-05-02	6착화	2022-07-04	8수확	2022-10-06	수확
2022-05-04	4착과 비대	2022-07-13	9수확	2022-10-06	착화
2022-05-06	7착화	2022-07-15	10착색	2022-10-11	착색
2022-05-08	5착과 비대	2022-07-18	10수확	2022-10-17	수확
2022-05-12	6착과 비대	2022-07-19	11착색	2022-10-28	착색
2022-05-12	8착화	2022-07-25	11수확	2022-10-30	착색
2022-05-17	9착화	2022-07-27	12착색	2022-11-06	수확
2022-05-18	1착색	2022-08-04	12수확	2022-11-08	착색
2022-05-19	7착과 비대	2022-08-07	13착색	2022-11-14	수확
2022-05-21	10착화	2022-08-11	13수확	2022-11-15	착색
2022-05-23	2착색	2022-08-13	14착색	2022-11-27	착색
2022-05-26	11착화	2022-08-18	14수확	2022-12-05	수확
2022-05-30	8착과 비대	2022-09-01	착화	2022-11-09	착색
2022-05-30	1수확	2022-09-04	착화	2022-12-12	수확
2022-05-31	3착색	2022-09-09	착과 비대	2022-12-18	수확
2022-06-02	2수확	2022-09-10	착화		
2022-06-04	4착색	2022-09-15	착화		

<김00 농가 생육단계 육안 라벨링 1/3>

날짜	화방	생육단계	날짜	화방	생육단계	날짜	화방	생육단계
2021-09-07		배지구멍뚫기	2021-12-01		런너제거	2022-01-27		엽제거
2021-09-10		배지에 정식	2021-12-01	6화방	출현	2022-01-27	하엽노엽	엽제거
2021-09-12		1 신엽출현	2021-12-02	6화방	화	2022-01-27		수확
2021-09-15		2 신엽출현	2021-12-05		수확	2022-01-28		수확
2021-09-20		3 신엽출현	2021-12-07	6화방	과	2022-01-28	12화방	출현
2021-10-06		런너제거	2021-12-12	7화방	출현	2022-01-29		화방출현
2021-10-07		노엽제거	2021-12-13		수확	2022-01-29		화
2021-10-07	1화방	출현	2021-12-15		수확	2022-01-29	12화방	화
2021-10-09	1화방	화	2021-12-16	2화방	착색	2022-01-29	11화방	착과
2021-10-11	2화방	출현	2021-12-17	7화방	화	2022-01-29	4화방	착색
2021-10-12	2화방	화	2021-12-19	7화방	과	2022-01-30		수확
2021-10-13	1화방	과	2021-12-21	1화방	끝	2022-01-30	3화방	수확
2021-10-14	2화방	과	2021-12-22	8화방	출현	2022-01-31	13화방	화방출현
2021-10-15	3화방	출현	2021-12-23		수확	2022-02-01	13화방	화
2021-10-16	3화방	화	2021-12-24	8화방	화	2022-02-02	12화방	과
2021-10-16	3화방	과	2021-12-27	8화방	과	2022-02-03		수확
2021-10-17	1화방	비대	2022-01-01		비대기	2022-02-03	4화방	수확
2021-10-18		런너	2022-01-02		수확	2022-02-04	14화방	화방출현
2021-10-19		런너제거	2022-01-02	9화방	화	2022-02-05		수확
2021-10-20	4화방	출현	2022-01-02	9화방	착과	2022-02-05	5화방	착색
2021-10-22	4화방	화	2022-01-11	3화방	착색	2022-02-05		수확
2021-11-01	4화방	과	2022-01-13		수확	2022-02-06	13화방	착과
2021-11-01	5화방	출현	2022-01-15	10화방	출현	2022-02-06	4화방	수확
2021-11-02		런너	2022-01-18	10화방	화	2022-02-09		수확
2021-11-03	5화방	화	2022-01-19		수확	2022-02-10		수확
2021-11-10		런너제거	2022-01-21	11화방	출현	2022-02-10		화
2021-11-11	1화방	착색	2022-01-21	10화방	착과	2022-02-10	5화방	수확
2021-11-11	1화방	착색	2022-01-22		착색	2022-02-13		수확
2021-11-13		수확	2022-01-22	3화방	착색	2022-02-13		수확
2021-11-24		수확	2022-01-26		엽제거	2022-02-15		수확

<김00 농가 생육단계 육안 라벨링 2/3>

날짜	화방	생육단계	날짜	화방	생육단계	날짜	화방	생육단계
2022-02-16		수확	2022-03-19		수확	2022-04-20		착색
2022-02-17		수확	2022-03-24		수확	2022-04-20		화
2022-02-17		수확	2022-03-24		수확	2022-04-22		화
2022-02-19		착색	2022-03-26		수확	2022-04-24		런너
2022-02-20		수확	2022-03-26		수확	2022-04-24		수확
2022-02-21		수확	2022-03-29		수확	2022-04-25		수확
2022-02-22		수확	2022-03-29		수확	2022-04-25		런너
2022-02-23		수확	2022-03-30		런너	2022-04-26		런너
2022-02-26		수확	2022-03-31		화방출현	2022-04-27		수확
2022-02-27		수확	2022-03-31		화	2022-04-27		수확
2022-02-27		착색	2022-04-01		수확	2022-04-27		화방출현
2022-02-28		수확	2022-04-01		수확	2022-04-28		화
2022-03-03		수확	2022-04-04		수확	2022-04-29		런너제거
2022-03-03	14화방	출현	2022-04-04		수확	2022-04-30		수확
2022-03-04		수확	2022-04-06		런너제거	2022-04-30		런너제거
2022-03-04		수확	2022-04-06		화	2022-04-30		수확
2022-03-06	14화방	화	2022-04-07		수확	2022-05-04		수확
2022-03-07		수확	2022-04-09		수확	2022-05-04		수확
2022-03-08		수확	2022-04-09		수확	2022-05-05		착색
2022-03-08		수확	2022-04-10		화방출현	2022-05-07		수확
2022-03-11		수확	2022-04-11		수확	2022-05-07		수확
2022-03-12		수확	2022-04-11		화	2022-05-08		런너
2022-03-13		엽제거	2022-04-13		수확	2022-05-08		화방출현
2022-03-14		엽제거	2022-04-13		수확	2022-05-11		수확
2022-03-14		화방출현	2022-04-13		화	2022-05-11		화
2022-03-15		수확	2022-04-16		수확	2022-05-15		수확
2022-03-16		수확	2022-04-16		수확	2022-05-15		수확
2022-03-16		수확	2022-04-18		수확	2022-05-18		수확
2022-03-18		수확	2022-04-18		화	2022-05-21		수확
2022-03-19		수확	2022-04-19		수확	2022-05-25		수확

<김00 농가 생육단계 육안 라벨링 3/3>

날짜	화방	생육단계	날짜	화방	생육단계	날짜	화방	생육단계
2022-05-26		수확	2022-10-12	3화방	화	2022-11-20		수확
2022-05-27		수확	2022-10-15	3화방	과	2022-11-20		수확
2022-05-27		런너제거	2022-10-16		과	2022-11-22		수확
2022-05-29		수확	2022-10-24		런너제거	2022-11-22	4화방	과
2022-05-30		수확	2022-10-24		런너제거	2022-11-23		수확
2022-06-03		수확	2022-10-25		착색	2022-11-23		1그룹수 확골
2022-06-07		수확	2022-10-26		수확	2022-11-23	5화방	출현
2022-06-09		작기종료	2022-10-26	1화방	착색	2022-11-24		화
2022-07-14		작물뽑기	2022-10-28		수확	2022-11-24		수확
2022-08-19		배지세팅	2022-10-30		수확	2022-11-25	5화방	화
2022-08-19		배지세팅	2022-10-30		착색	2022-11-26		엽제거
2022-08-25		딸기묘정식	2022-11-03		런너	2022-11-26		화
2022-08-25		딸기묘정식	2022-11-04		수확	2022-11-27		화방출현
2022-09-01		1신엽	2022-11-04	1화방	수확	2022-11-27	5화방	과
2022-09-06		2신엽	2022-11-08		수확	2022-11-28		화
2022-09-10		3신엽	2022-11-08		착색	2022-12-07		비대기
2022-09-14		하엽제거	2022-11-08	1화방	수확	2022-12-10		런너
2022-09-18		런너	2022-11-09	2화방	착색	2022-12-10	6화방	출현
2022-09-24		런너제거	2022-11-11		수확	2022-12-12	6화방	화
2022-09-25		런너제거	2022-11-11	2화방	수확	2022-12-14		화방출현
2022-09-26		런너제거	2022-11-12		엽제거	2022-12-15		화
2022-09-29	1화방	출현	2022-11-13		엽제거	2022-12-15	6화방	과
2022-10-01		런너	2022-11-14		수확	2022-12-18	7화방	출현
2022-10-02		런너제거	2022-11-14	1그룹	수확	2022-12-19		화방출현
2022-10-02	1화방	화	2022-11-15	4화방	출현	2022-12-20		착색
2022-10-02		런너제거	2022-11-16		수확	2022-12-20	7화방	화
2022-10-03	2화방	출현	2022-11-16	4화방	화	2022-12-22		화
2022-10-05	2화방	화	2022-11-16	1그룹	수확	2022-12-22	4화방	착색
2022-10-07		런너	2022-11-18		수확	2022-12-25	7화방	과
2022-10-09	3화방	출현	2022-11-18		수확	2022-12-27		착색

<이00 농가 생육단계 육안 라벨링 1/2>

날짜	화방	생육단계	날짜	화방	생육단계
2021-09-01		배지준비	2021-11-26		수확
2021-09-06		정식	2021-11-26		착색
2021-09-11		정식완료	2021-11-29		수확
2021-09-12		1 신엽출현	2021-11-30	6화방	출현
2021-09-13		보식	2021-11-30	6화방	출현
2021-09-17		2 신엽출현	2021-12-02	6화방	화
2021-09-23		3 신엽출현	2021-12-03		수확
2021-09-29		4 신엽출현	2021-12-05	6화방	과
2021-09-30		런너	2021-12-06		수확
2021-10-02		런너제거	2021-12-07		착색
2021-10-02		노엽제거	2021-12-09		수확
2021-10-03		5 신엽출현	2021-12-12	7화방	출현
2021-10-06		런너	2021-12-14		수확
2021-10-14		런너제거	2021-12-14	7화방	화
2021-10-20	1화방	출현	2021-12-15	-1화방	화방출현
2021-10-23	1화방	화	2021-12-16		수확
2021-10-25	1화방	과	2021-12-16	-1화방	화
2021-11-01		런너제거	2021-12-16	7화방	과
2021-11-04	2화방	출현	2021-12-17		런너
2021-11-04	2화방	화	2021-12-18		화방출현
2021-11-09	2화방	과	2021-12-20		1화방 종료
2021-11-10	3화방	출현	2021-12-21	-1화방	과
2021-11-11	3화방	화	2021-12-22		수확
2021-11-14	3화방	과	2021-12-22	8화방	출현
2021-11-15		런너제거	2021-12-22		
2021-11-15		노엽제거	2021-12-22		
2021-11-15	1화방	착색	2021-12-23	8화방	화
2021-11-18	4화방	출현	2021-12-24		수확
2021-11-19		수확	2021-12-27		수확
2021-11-20	4화방	화	2021-12-27	8화방	과
2021-11-20	1화방	착색	2021-12-28		런너제거
2021-11-22	4화방	과	2021-12-28	9화방	화
2021-11-22		수확	2021-12-31		수확
2021-11-24	5화방	출현	2021-12-31	-2화방	화
2021-11-25	5화방	화	2022-01-03		수확

<이00 농가 생육단계 육안 라벨링 2/2>

날짜	화방	생육단계	날짜	화방	생육단계
2022-01-06	-2화방	과	2022-03-22		수확
2022-01-12		수확	2022-03-24		수확
2022-01-14		수확	2022-03-26		수확
2022-01-16		수확	2022-03-28		수확
2022-01-18		수확	2022-03-30		수확
2022-01-20		수확	2022-04-01		수확
2022-01-23		수확	2022-04-03		수확
2022-01-25		수확	2022-04-05		수확
2022-01-28		수확	2022-04-07		수확
2022-01-30		수확	2022-04-09		수확
2022-02-02		수확	2022-04-12		수확
2022-02-06		수확	2022-04-14		수확
2022-02-08		수확	2022-04-15		수확
2022-02-10		수확	2022-04-17		수확
2022-02-13		수확	2022-04-19		수확
2022-02-15		수확	2022-04-21		수확
2022-02-17		수확	2022-04-23		수확
2022-02-19		수확	2022-04-25		수확
2022-02-21		수확	2022-04-27		수확
2022-02-24		수확	2022-04-29		수확
2022-02-26		수확	2022-05-01		수확
2022-02-28		수확	2022-05-03		수확
2022-03-02		수확	2022-05-05		수확
2022-03-03		엽제거	2022-05-07		수확
2022-03-04		수확	2022-05-09		수확
2022-03-06		수확	2022-05-11		수확
2022-03-08		수확	2022-05-11		수확
2022-03-09		수확	2022-05-11		수확
2022-03-10		수확	2022-05-13		수확
2022-03-12		수확	2022-05-15		수확
2022-03-13		수확	2022-05-17		수확
2022-03-14		수확	2022-05-19		수확
2022-03-16		수확	2022-05-22		수확
2022-03-17		수확			
2022-03-20		수확			

나) 딥러닝 객체탐지(Object Detection) 모델을 이용한 생육단계 판별 연구

- 딥러닝 객체탐지 모델을 이용한 생육단계 판별 연구의 목표는 스마트팜 농가에서 생육단계에 대한 기록 (화방별 또는 그룹별 개화, 착과, 착색이 언제 시작되어 어느정도 시간이 걸렸는지 등)을 하지 않은 문제를 개선하기 위해 영상 기반 자동 기록 기술을 개발하는 것임
- 개화기, 착과기와 같은 생육 단계의 기록은 온실 내부의 대기 및 근권환경이 작물의 영양생장과 생식생장의 전환 시기에 적절하게 작용하였는지를 파악할 수 있는 지표가 되기 때문에 생산관리 컨설팅에서는 중요한 기록사항임
- 생육 단계에 대한 기록과 온실 내부 환경 데이터를 다년간 축적할 경우 어떤 환경 조건이 개화를 촉진하는 요소인지, 어떤 환경 요인이 착과 후 착색까지의 기간에 영향을 주는지 분석할 수 있게 됨
- 이와 같은 분석 결과를 토대로 온실 내부 환경의 적절한 제어가 이루어지면 그룹별, 화방별 개화시점을 조절하고 원하는 시기에 목표 수확 시점을 맞추어 경영 리스크를 줄일 수 있음
- 따라서 작물별 생육 단계에 대한 정보는 적시에 기록되는 것이 중요하며, 농가의 자발적인 기록이 어려운 상황에서는 자동으로 기록하기 위한 딥러닝 객체감지 모델과 같은 인공지능 기술의 연구가 필요함
- 한국정보화진흥원(NIA)은 인공지능 학습용 데이터 구축 지원사업을 통해 많은 비용이 소요되는 학습용 데이터를 분야별 수요에 맞추어 구축하고 AI-Hub 데이터 공유 플랫폼을 통해 공공에 공개하고 있음
- 스마트팜 농장에서 촬영된 파프리카, 토마토, 딸기 영상을 이용하여 꽃, 열매, 잎, 줄기 등의 주요 객체를 바운딩박스 또는 세그멘테이션 방식으로 어노테이션한 학습용 데이터셋은 2021년에 수집 및 구축되어 정제 작업을 거쳐 2022년 7월에 AI-Hub에 개방되어 활용이 가능해졌음



- 딥러닝 객체탐지 모델을 이용한 생육단계 판별 연구는 다음과 같은 단계로 수행하였음

	연구 단계	연구 목표
1	딥러닝 학습용 데이터 수집 및 전처리	딥러닝 학습을 위해 기구축된 어노테이션 데이터를 학습환경에 적재하고 목표 딥러닝 모델에 적절할 수 있도록 전처리를 수행함
2	딥러닝 모델 개발 및 성능 비교 분석	널리 사용되고 검증된 복수의 딥러닝 기법을 활용하여 모델을 학습하고, 학습에 사용되지 않은 실증 온실에서 수집된 이미지로 Prediction 성능을 분석함
3	학습된 객체탐지 딥러닝 모델의 생산관리 시스템 적용	학습에 사용된 딥러닝 모델을 실제 생산관리 시스템에 적용에 필요한 기술적인 요소와 절차를 연구하여 시스템에서 실시간 활용이 가능하도록 함

① 딥러닝 학습용 데이터 수집 및 전처리

- 파프리카, 토마토, 딸기 작물의 촬영 영상에서 판별을 목표로 하는 생육 단계는 다음과 같음

	파프리카	토마토	딸기
딥러닝 판별 목표 생육단계	그룹별 개화기	화방별 개화기	화방별 개화기
	그룹별 착과기	화방별 착과기	화방별 착과기
	그룹별 착색기	화방별 착색기	화방별 착색기
OD 모델의 목표 탐지 객체	꽃, 열매	꽃, 열매	꽃, 열매

- 파프리카는 측지 사이에서 단수의 꽃대가 나오기 때문에 토마토, 딸기와 같은 화방별 관리가 아닌 3개 정도의 분지를 1개의 그룹으로 착과시켜 성숙기를 가진 후 약 5절 간격 후 2그룹 착과를 시키므로 그룹 감지를 목표로 함

- 수집 학습용 데이터셋 개요

	파프리카	토마토	딸기
총 데이터 수	NIA 원본데이터 120,000건 (꽃 21,000, 열매 95,000, 만개꽃 4000)	NIA 원본데이터 149,063건 (꽃BB 13,000, 열매BB 94,979, 꽃poly 39,000, 열매poly 2,100)	NIA 원본데이터 2,130 건, Github 연구데이터 3,000건
주요 객체	꽃, 열매, 만개꽃	꽃, 열매	꽃, 열매

- BB는 바운딩박스(Bounding Box)의 약자이고, poly는 폴리곤(polygon)의 약자임
- 딸기 학습용 데이터의 경우 NIA 구축 데이터에서 꽃과 열매에 해당하는 이미지의 수가 많지 않아 해외 논문의 딸기 객체감지 연구에서 공개한 Github 데이터를 추가로 수집하여 수량을 충족하였음
- 파프리카, 토마토는 해외 논문에서 학습용 데이터를 공개한 사례를 찾지는 못하였음

- 학습용 데이터 품질 확인 및 구축 영상의 한계점

- 딥러닝 학습 전 수집 데이터의 품질을 확인한 결과 다음의 한계점들이 발견되었으며, 방대한 양의 데이터에 대한 수정작업이 어렵기 때문에 원본 데이터에서 일부 데이터 제외 후 학습에 사용하였음
- 한계점 1 : 모든 객체가 어노테이션 되지 않고 일부 전면의 객체만 어노테이션됨



- 한계점 2 : 낙화 후 열매 시작되는 케이스를 열매로 클래스에 포함됨



- 한계점 3 : 동일한 화각에서 촬영된 영상 내에서 크기에 큰 차이가 나는 객체 바운딩박스 혼재



- 학습용 데이터 품질 확인 후 정제 데이터셋 구축

객체 유형	파프리카		토마토		딸기	
	Train	Valid	Train	Valid	Train	Valid
꽃	6,523 (880)	1,739 (110)	2,778 (2,454)	741 (645)	(2,005)	(217)
열매	17,680 (882)	4,714 (112)	20,910 (1,106)	5,576 (295)	(4,007)	(461)
합계	25,965	6,675	27,248	7,266	6,012	678

- 각 카테고리의 숫자는 상단 숫자는 바운딩박스, 하단의 괄호 안 숫자는 세그멘테이션 라벨링 이미지 수를 의미함

② 딥러닝 모델 개발 및 성능 비교 분석

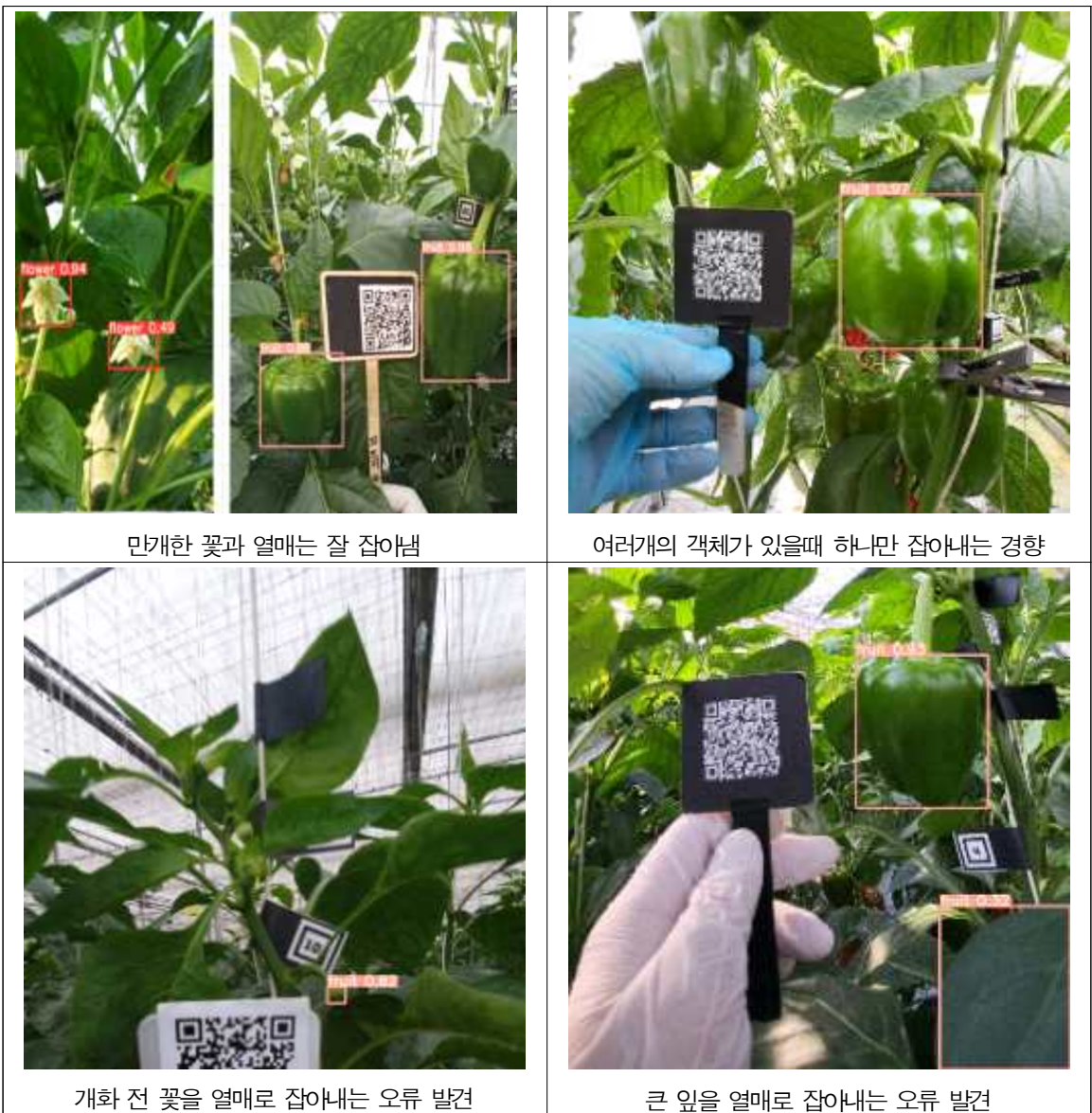
[파프리카]

- 객체 감지 모델 : YOLO v5

- Model 옵션 : YOLO v5s
- 학습 파라미터 : Batch사이즈(4), epoch수(50), 입력이미지크기(1080*1920)
- 학습특이사항 : 500 epoch 실행 중 소요시간이 커서 50 epoch로 줄인 후 추가 50epoch씩 단계적 학습을 실행함

학습 회차	학습시간	mAP		
		전체 평균	꽃	열매
1회(50 epoch)	11시간	0.939	0.925	0.953
2회(50 epoch)	11시간	0.941	0.926	0.956
3회(50 epoch)	11시간	0.939	0.921	0.957

- 1회차 학습 후 NIA test용 데이터 Prediction 수행 결과



- Prediction 결과 분석 및 조치

<ul style="list-style-type: none"> · 학습용 이미지 확인결과 열매의 극 초반 형태가 꽃의 개화전 상태와 매우 흡사 · 개화전 꽃과 착과 초반 열매의 특성을 알고보면 학습이 잘 된것을 확인할 수 있었음 · 큰잎과 함께 잘못된 디텍션을한 경우만 추출하여 백그라운드 이미지로 넣고 2차 학습에 투입 · 여러개중 하나만 잡아내는 것은 어노테이션 문제이기 때문에 학습으로 해결이 불가능 할 것으로 보임

- 2, 3회차의 추가 학습을 통한 mAP의 개선 효과는 크지 않았으며 3차 학습에서는 꽃 개체의 평균 mAP가 떨어지는 것이 확인되어 과적합이 발생하는 것으로 판단됨
- NIA 인공지능학습용 데이터 외에 실증 농장에 설치한 CCTV에서 수집된 이미지로 Prediction을 수행한 결과의 샘플은 다음과 같음



- ⇒ 파프리카의 경우 NIA 인공지능학습용 데이터셋을 이용한 YOLO v5s 학습모델에서는 꽃의 감지가 거의 이루어지지 않는 문제, 파프리카 열매의 디텍션에서도 열매가 앞에 가려있는 경우에는 감지가 안되는 문제, 육안으로 잘 보이는 열매에서도 감지율이 높지 않은 문제가 발견되었음
- ⇒ 인공지능학습용 데이터셋이 CCTV를 이용하여 실제 온실에서 촬영된 이미지와 촬영거리와 각도에서 차이를 많이 보이고 있어서 예측 성능이 높지 않은 것으로 판단되며, 향후 각 CCTV 수집 영상 데이터에 대한 어노테이션 작업을 통한 OD모델 개선이 필요함
- ⇒ 고정형 카메라를 이용한 꽃과 열매의 감지를 위해서는 꽃이 피고 열매가 맺히는 자리를 타게팅하고 해당 영역을 크로핑하여 정교한 Prediction을 할 수 있는 탐지 모델 구조가 필요함

- 세그먼테이션 모델 : Mask R-CNN

- 학습 파라미터 : Batch사이즈(4), epoch수(10,000), 입력이미지크기(1080*1920)
- 학습특이사항 : 1,879 epoch 경과 후 patient 500 파라미터에 의해 과적합에 의한 학습 조기종료, 입력 데이터 수가 많지 않아 모형 학습 소요시간은 길지 않았음

학습 회차	학습 시간	학습 대상	AP50	AP75	AP100		
					전체 평균	꽃	열매
1회(1879 epoch)	23분	BBox	0.742	0.702	0.582	0.564	0.602
		Segm	0.739	0.707	0.623	0.609	0.637

- 1회차 학습 후 실증 농장에 설치한 CCTV에서 수집된 이미지로 Prediction 수행 결과



⇒ Mask-RCNN 모델의 경우에도 타겟 객체를 찾는 알고리즘은 YOLO의 탐지 목표와 같은 비운딩박스를 찾는 방식이고, 해당 비운딩박스를 찾은 후 타겟 객체의 유효 영역의 외각 폴리곤 정보를 제공하기 때문에 파프리카 열매의 탐지 성능은 YOLO와 유사한 수준으로 판단됨

⇒ 탐지를 못하는 케이스들도 YOLO v5와 유사한 경향성을 보이고 있어서 YOLO 모델이 개선될 수 있도록 학습데이터 어노테이션 품질이 좋아지는 것이 선행되어야 모델의 성능이 개선될 것으로 예상됨

[토마토]

- 객체 감지 모델 : YOLO v5

- Model 옵션 : YOLO v5s
- 학습 파라미터 : Batch사이즈(4), epoch수(50), 입력이미지크기(1080*1920)
- 학습특이사항 : 50 epoch 실행 후 모델 성능지표가 파프리카와 유사한 수준이라 Test셋을 이용한 Prediction 평가를 실시한 후 필요 시 추가 학습을 진행하는 방향으로 학습을 수행함

학습 회차	학습시간	mAP		
		전체 평균	꽃	열매
1회(50 epoch)	13시간	0.941	0.926	0.956

- 1회차 학습 후 실증 농장에 설치한 CCTV에서 수집된 이미지로 Prediction 수행 결과



- ⇒ 토마토의 경우 NIA 인공지능학습용 데이터셋을 이용한 YOLO v5s 학습모델에서는 꽃의 감지율이 낮은 문제 뿐만 아니라 열매는 탐지되지 않아서 학습 모델의 시스템 적용은 시기상조임
- ⇒ 인공지능학습용 데이터셋에서는 완숙토마토의 근접 사진이 대부분인 점, 그리고 멀리 있는 열매는 어노테이션이 되지 않은 점에서 작은 개체에 대한 탐지 영역이 학습되지 않은 것으로 판단됨
- ⇒ CCTV를 이용하여 실제 온실에서 촬영된 이미지의 경우 상단에서 하단으로 내려다보는 경우가 많은데 토마토 열매는 하단부 안쪽 방향으로 열매가 매달리다보니 열매의 형상이 잘 나타나지 않았는데, 토마토 생육 카메라는 이와 같은 점을 고려하여 하단에서 약간 상단을 올려다보는 촬영 각도도 고려가 필요함
- ⇒ 고정형 카메라를 이용한 꽃과 열매의 감지를 위해서는 꽃이 피고 열매가 맺히는 자리를 타게팅하고 해당 영역을 크로핑하여 정교한 Prediction을 할 수 있는 탐지 모델 구조가 필요함

- 세그멘테이션 모델 : Mask R-CNN

- 학습 파라미터 : Batch사이즈(4), epoch수(10,000), 입력이미지크기(1080*1920)
- 학습특이사항 : 1,559 epoch 경과 후 patient 500 파라미터에 의해 과적합에 의한 학습 조기종료, 입력 데이터 수가 많지 않아 모형 학습 소요시간은 길지 않았음

학습 회차	학습 시간	학습 대상	AP50	AP75	AP100		
					전체 평균	꽃	열매
1회(1559 epoch)	1시간 20분	BBox	0.763	0.602	0.550	0.506	0.594
		Segm	0.766	0.663	0.579	0.529	0.629

- 1회차 학습 후 실증 농장에 설치한 CCTV에서 수집된 이미지로 Predicton 수행 결과



가까운 꽃만 감지되고 나머지 꽃, 열매 감지가 안됨

YOLO에서 탐지되던 꽃도 탐지가 안됨

YOLO와 마찬가지로 열매 탐지가 안됨

YOLO와 마찬가지로 열매 탐지가 안됨

- ⇒ YOLO 모델의 성능이 많이 떨어지는 상황인만큼 Mask-RCNN의 성능을 기대하기가 어려운 상황임
- ⇒ 토마토 스마트팜에 설치되는 고정형 카메라를 고려한 학습용 어노테이션 데이터셋 구축이 별도로 필요하며, 고정형 카메라의 한계가 많다면 이동형 카메라의 적용도 검토가 필요함

[딸기]

- 객체 감지 모델 : YOLO v5

- Model 옵션 : YOLO v5s
- 학습 파라미터 : Batch사이즈(4), epoch수(300), 입력이미지크기(1080*1920)->(640*640)
- 학습특이사항 : 500 epoch 실행 중 소요시간이 커서 50 epoch로 줄인 후 추가 50epoch씩 단계적 학습을 실행함

학습 회차	학습시간	mAP		
		전체 평균	꽃	열매
1회(300 epoch)	8시간	0.394	0.331	0.457
2회(300 epoch)	9시간	0.736	0.689	0.783
3회(300 epoch)	9시간	0.746	0.699	0.794

- 3회차 학습 후 실증 농장에 설치한 CCTV에서 수집된 이미지로 Prediction 수행 결과



열매는 대체로 잘 탐지되며, 꽃 탐지도 양호함



근접한 개체와 멀리 있는 개체 모두 잘 탐지됨



상단에서 꽃 탐지가 잘 되나 일부는 미탐지



어두운 사진에서는 가까운 개체만 탐지되는 경향을 보임

⇒ 학습용 데이터셋을 NIA 인공지능학습데이터와 Github 연구용 데이터를 혼합하여 사용한 결과 학습모델에서는 성능이 양호하지 않게 나왔으나 실제 온실 촬영 이미지에서는 양호한 결과를 보여주었음

⇒ 추가적인 이미지 어노테이션작업(필요시 반자동 어노테이션 적용)을 통해서 감지 성능을 더 높일 수 있을 것으로 예상되며, 딸기 온실에서의 모든 열매 수를 세는 것이 아닌 생육 단계나 착색율, 수확유무 판단과 같은 Task를 상정한다면 현재의 모델 성능에서 필요한 메타정보를 추출할 수 있을 것임

- 세그멘테이션 모델 : Mask R-CNN

- 학습 파라미터 : Batch사이즈(4), epoch수(10,000), 입력이미지크기(1080*1920)
- 학습특이사항 : 2,339 epoch 경과 후 patient 500 파라미터에 의해 과적합에 의한 학습 조기종료, 꽃의 세그멘테이션 데이터가 부족하여 열매만으로 학습하였고, 입력 데이터 수가 많지 않아 모형 학습 소요시간은 길지 않았음

학습 회차	학습 시간	학습 대상	AP50	AP75	AP100		
					전체 평균	꽃	열매
1회(2339 epoch)	35분	BBox	0.737	0.659	0.581	-	0.581
		Segm	0.755	0.699	0.621	-	0.621

- 1회차 학습 후 실증 농장에 설치한 CCTV에서 수집된 이미지로 Prediction 수행 결과



⇒ Mask-RCNN의 경우 YOLOv5 대비 탐지 성능이 떨어지기 때문에 탐지를 위한 목적으로는 사용하는 것이 적절하지 않은 것으로 판단되며, 다른 용도로는 열매의 속도를 판단하는 문제에서는 정확한 열매 영역을 식별할 수 있기 때문에 흰색과 빨간색의 비율 계산에서는 활용될 수 있을 것임

⇒ 상단에서 촬영된 이미지에서 앞을 열매로 오분류하는 문제가 있기 때문에 상단 촬영 상황에서는 Mask-RCNN 보다는 YOLO의 사용이 더 적절함

다) 영상처리 기법을 이용한 생육단계 판별 연구

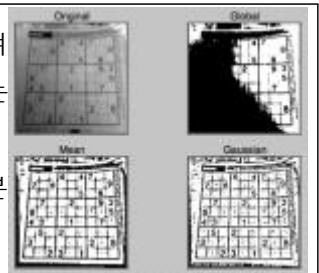
- 영상처리 기법을 이용한 생육단계 판별 연구의 목표는 농가에서 생육단계에 대한 기록을 하지 않는 문제의 개선을 위한 딥러닝 객체탐지 모델 접근과 병행하여 딥러닝 접근에 대한 상호보완을 위한 방법으로 영상처리기법을 활용하는 방안임
- 영상처리 기법의 적용의 기본 방향은 RGB 원본 이미지에서 HSV, LAB등 색공간 변환, 커널(kernel)을 이용한 필터링 등의 방법으로 탐지 대상 개체의 특징을 다른 개체보다 부각될 수 있도록 하는 일련의 단일 또는 다중 조합 방법을 찾는 것임
- 앞서 수행된 딥러닝 객체감지 모델의 탐지 목표와 동일하게 영상처리 기법에서도 꽃과 열매에 초점을 맞추어 기법을 적용하고 생육단계 판별의 주요 기준으로 활용할 수 있는지 연구함
- 분석 대상 작물은 파프리카, 토마토, 딸기 작물을 대상으로 하며, 분석 방법은 전체 촬영 영상에서 꽃과 열매가 형성되는 영역을 타게팅하여 시계열 변화를 살펴보고, 해당 영역들의 영상처리 후의 특징들의 변화를 지표화할 수 있는지 분석함
 - 작물의 꽃과 열매 영역에서의 변화 특징 확인
 - 작물의 꽃과 열매의 성장을 추적할 수 있는 특징을 확인하고 해당 특징의 지표화 검토
 - 카메라 설치 위치에 따른 이미지의 품질을 확인하여, 품질이 좋은 이미지를 수집할 수 있는 카메라 설치 위치의 조건을 확인함
- 영상처리 기법 중 사용된 색공간 변환 방법은 다음과 같음
 - HSV 색공간 변환

- Color space의 한 종류이며, Hue(색상), Saturation(채도), Value(명도)로 나누어 색을 표현함
- Hue는 0 ~ 360의 값을 가지며, 0은 Red, 120은 Green, 240은 Blue의 값을 가짐
- Saturation은 일반적으로 짙음, 흐림으로 표현됨. 0 ~ 100의 값을 가지며, 0은 같은 명도의 무채색을 나타냄
- Value는 명도를 의미하며, 색의 밝고 어두운 정도를 나타냄



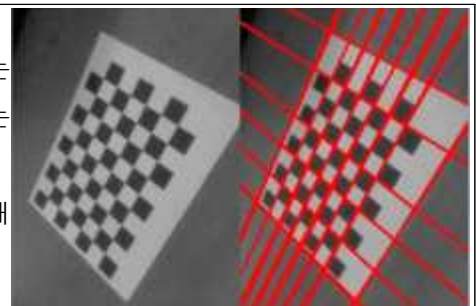
• 이진화 필터링

- 특정 임계값을 통해 영상을 두개의 색상으로 구분하는 것을 의미하며 1 또는 0으로 이진화 할 경우 보다 이미지의 특성이 보다 명확해지는 효과를 얻음
- 임계값을 결정하는데 히스토그램을 활용하며, 어떤 픽셀 색상의 분포가 많은지 확인하여 둘을 구분할 수 있는 임계값을 결정함



• 영상분할 : 허프 분할

- 영상분할 방법은 객체를 인식하기 위해 배경과 전경을 분할하는 테스크에서 주로 사용되며, 경계를 검출하고 의미있는 선을 찾는 방법과 경계 안쪽과 바깥쪽을 구분하는 방법임
- 허프 분할 방법은 영상에서 직선과 원 같은 간단한 모양을 식별할 때 좋은 성능을 보여주는 분할 방법임



[파프리카 꽃]

- 파프리카 꽃의 특성을 분석하여, 촬영 이미지에서 꽃 위치를 추출할 수 있는 특징을 살펴보기 위해서 촬영 시점에 따른 다양향 특성을 고려하였음
- 꽃과 동일한 흰색 색상을 보이는 유인줄이과 꽃이 동시에 포착되는 경우
- 빛 반사에 의해 앞에서 흰색 색상에 가까운 영역이 많아지는 경우



- 유인줄과 꽃이 흰색으로 부각된 이미지 대한 HSV 색공간 적용 결과



- 파프리카 작물을 지탱하는 유인줄과 꽃의 색이 매우 유사하여, 꽃만 부각시키는 것은 쉽지 않음
- 빛 반사의 영향이 큰 이미지에 대한 HSV 색공간 적용 결과



- 빛 반사의 영향으로 줄이나 잎의 색이 꽃과 거의 흡사하여, 빛의 반사가 심한 이미지로는 꽃을 부각시키는 것이 어려움

- 색공간 적용 이미지에서 필터링 적용 결과



- 이진화 필터링 적용 결과

















[파프리카 열매]

- 파프리카 열매의 특성을 분석하여, 촬영 이미지에서 열매의 위치를 추출할 수 있는 특징을 살펴보기 위해서 촬영 시점에 따른 다양함 특성을 고려하였음
- 생육 카메라에서 촬영된 이미지에서 생육 추적이 쉬운 파프리카의 영역을 추출하여, 확대함
- 농장별로 상이한 환경에서 색상이 다른 파프리카 품종에서의 변화를 시계열 변화에서의 특징을 살펴봄


















- 인제 파프리카 농장 빨간색 열매 변화 분석

<인제 파프리카 농장 카메라 : 착과된 어린 열매가 확인되는 경우>

2022-09-01	2022-09-03	2022-09-05	2022-09-10
			
2022-09-16	2022-09-18	2022-09-21	2022-09-25
			
2022-10-01	2022-10-04	2022-10-09	2022-10-10(착색시작)
			
2022-10-12	2022-10-14	2022-10-16	2022-10-17(수확)
			

- 착과된 어린 열매가 발견된 시기(9월 1일)부터 빠른 속도로 성장하다가, 약 40일 경과 후(10월 10일) 녹색의 열매 영역에서 짙은 색상으로 착색이 시작되었음
- 착색 시작 이후 6일이 경과했을 때(10월 16일) 전체적으로 빨간색으로 물들었고 착색 후 7일째(10월 17일)에 빨간 색상의 열매가 사라진 것이 확인되어 수확된 것으로 추정할 수 있음
- 착과일 기준으로 착색은 40일령, 수확은 47일령에 이벤트가 발생하였음

<인제 파프리카 농장 카메라 : 앞에 가려 착과 시기를 파악하기 어려운 경우>

2022-06-12	2022-06-14	2022-06-16	2022-06-18
			
2022-06-22	2022-06-25	2022-06-30	2022-07-03
			
2022-07-08(착색시작)	2022-07-10	2022-07-12	2022-07-14
			
2022-07-16	2022-07-17	2022-07-17(수확)	
			

- 상당수의 이미지에서는 실제 개화되고 착과되는 꽃과 어린 열매는 꽃에 가려져서 확인이 어려운 경우가 많으며, 이와 같은 케이스의 열매 영역의 변화를 살펴보았음
- 가려진 잎 사이로 열매가 발견된 시기(6월 14일)부터 성숙되는 과정이 확인되지만 잎이 가려지는 경우도 빈번하게 발생하였음
- 열매가 발견된 시기에서 약 25일 경과 후(7월 8일) 녹색의 열매 영역에서 짙은 색상으로 착색이 시작되었음
- 착색 시작 이후 6일이 경과했을 때(7월 14일) 전체적으로 빨간색으로 물들었고 착색 후 9일째(7월 17일)에 빨간 색상의 열매가 사라진 것이 확인되어 수확된 것으로 추정할 수 있음
- 아래쪽에 가려져서 보이지 않다가 7월 12일경 착색이 시작된 열매가 같은 날(7월 17일)에 수확된 것을 보면 수확작업의 일정에 의해 착색 후 수확까지 경과일은 7~9일로 유동적일 수 있는 것이 확인됨
- 착과일은 확인이 어려우며, 착색 후 수확은 9일령에 이벤트가 발생하였음

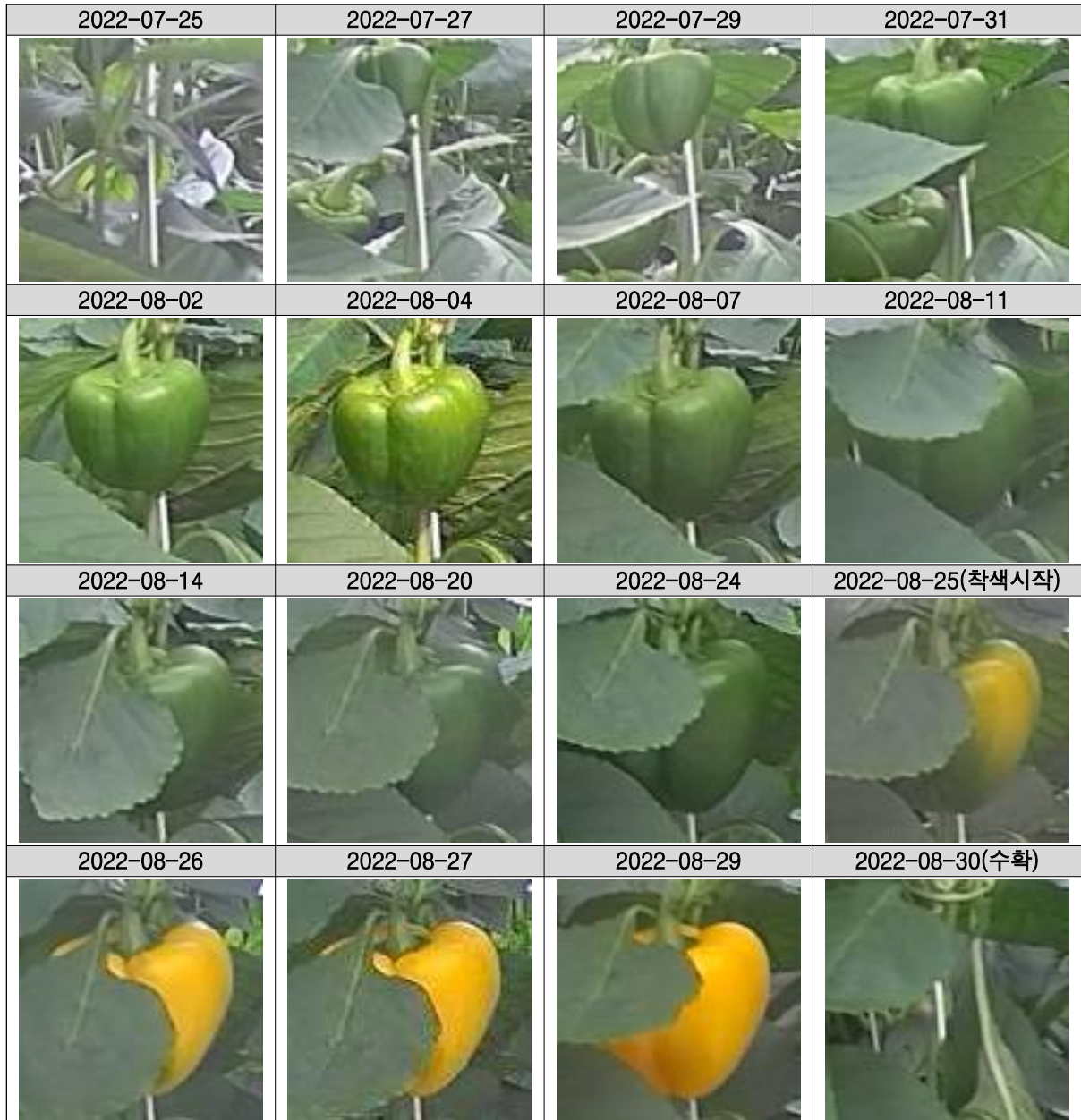
- 평창 파프리카 농장 노란색 열매 변화 분석

<평창 파프리카 농장 카메라>



- 착과된 어린 열매가 발견된 시기(8월 17일)부터 빠른 속도로 성장하다가, 약 43일 경과 후(9월 29일) 녹색의 열매 영역에서 열린 노란 색상으로 착색이 시작되었음
- 해당 케이스는 착과 시기는 확인되었으나 중간 성숙 과정에서의 열매는 지속적으로 앞에 가려져서 확인이 어려운 시기가 더 많은 것이 특징임
- 해당 영역에는 하나의 측지에서 3개의 열매를 착과시켰고 착색 시기는 1~2일 차이를 보임
- 착색 시작 이후 3일이 경과했을 때(10월 2일) 70~80% 영역이 노란색으로 물들었고 착색 후 4일째(10월 3일)에 완전히 착색이 완료되지 않은 열매까지 포함하여 3개 모두 수확된 것을 확인할 수 있음
- 착과일 기준으로 착색은 43일령, 수확은 47일령에 이벤트가 발생하였음

<평창 파프리카 농장 카메라>



- 가려진 앞 사이로 열매가 발견된 시기(7월 25일)부터 성숙되는 과정이 확인되지만 앞이 가려지는 경우도 빈번하게 발생하였음
- 열매가 발견된 시기에서 약 31일 경과 후(8월 25일) 녹색의 열매 영역에서 노란 색상으로 착색이 시작되었음
- 착색 시작 이후 3일이 경과했을 때(8월 28일) 전체적으로 노란색으로 물들었고 착색 후 4일째(8월 29일)에 노란 색상의 열매가 사라진 것이 확인되어 수확된 것으로 추정할 수 있음
- 앞서 살펴본 케이스에서도 노란색으로 착색 시작 후 4일령에 수확된 것을 고려하면 노란색 파프리카 열매 또는 해당 농장에서 재배하는 파프리카 품의 특성이 착색 후 전체적으로 색상 변화가 빠르고 수확도 그만큼 빠르게 이루어지는 특징을 확인하였음
- 착과일은 확인이 어려우며, 착색 후 수확은 4일령에 이벤트가 발생하였음

<철원 파프리카 농장 카메라>



- 착과된 어린 열매가 발견된 시기(5월 26일)부터 빠른 속도로 성장하다가, 약 36일 경과 후(7월 1일) 녹색의 열매 영역에서 짙은 색상으로 착색이 시작되었음
- 해당 케이스의 경우 착과된 어린 열매의 크기가 큰 편이기 때문에 실제 착과일은 5월 26일 이전으로 판단됨
- 착색 시작 이후 2일이 경과했을 때(7월 3일) 전체적으로 빨간색으로 물들었고 착색 후 4일째(7월 4일)에 빨간 색상의 열매가 사라진 것이 확인되어 수확된 것으로 추정할 수 있음
- 착과 초기단계 기준으로 착색은 36일령, 수확은 40일령에 이벤트가 발생하였음
- 앞선 인제 파프리카 농장과는 착색부터 수확까지의 시간에서 차이를 보이고 있는데 철원의 해당 케이스의 경우 열매가 앞의 그늘에 가려져 있는 경향이 크고, 정식 후 첫 착과가 이루어진 1그룹의 열매라 상품성이 떨어지는 형태로 성숙한 것으로 예상됨

<철원 파프리카 농장 카메라>




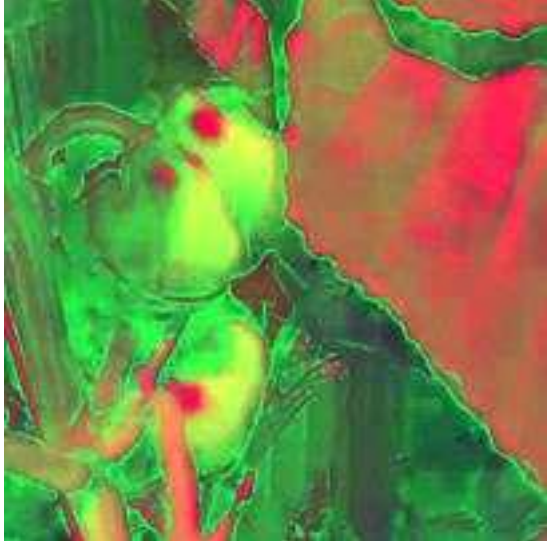


- 해당 케이스는 꽃에서 착과까지의 과정이 포착된 케이스로 9월 13일에 있던 꽃이 사라지고 9월 15일에 착과된 열매가 확인되었음
- 착과된 어린 열매가 발견된 시기(9월 15일)부터 빠른 속도로 성장하다가, 약 40일 경과 후(10월 25일) 녹색의 열매 영역에서 짙은 색상으로 착색이 시작되었음
- 착색 시작 이후 6일이 경과했을 때(11월 1일) 전체적으로 빨간색으로 물들었고 같은 날 16:30 촬영 이미지에는 빨간 색상의 열매가 사라진 것이 확인되어 수확된 것으로 추정할 수 있음
- 착과일 기준으로 착색은 40일령, 수확은 46일령에 이벤트가 발생하였음

[파프리카 열매 분석 시사점]

- 6개 카메라의 개체 분석 결과를 종합하면 착과 후 수확은 46~47일령에 이루어졌음
- 착색은 파프리카 색상, 그림자의 영향에 따라 편차가 있으나 대략 40~43일령에 착색이 시작되었음
- 착과일 파악이 가능할 경우 46일 가량의 수확 전 대기 및 근권환경 센서 데이터를 분석하여 각 과실의 품질이 외부 환경에 의한 받게 되는 영향도 분석이 가능함
- 이 때 고려해야 할 점은 하나의 측지에서 2개 또는 3개의 열매를 유지하게 되는데 이 개수에 따라서 열매의 크기가 다른 영향을 받을 것으로 예상할 수 있음

- HSV 색공간을 이용한 이미지 분석







- 파프리카는 잎 줄기와 색이 유사하지만, 형상과 질감에서는 차이가 존재하는데 이 점을 이용하여 RGB 색 공간을 HSV 색공간으로 변환하는 처리를 했을 때, 파프리카의 특징을 보다 명확하게 부각시킬 수 있는지를 검토하였음
- HSV 색공간 변환 후 파프리카의 특징이 일반화할 수 있는 형태가 된다면 이 특성을 이용해서 HSV 색 공간으로 변환한 이미지로 객체감지 모델 학습을 했을 때 원본 이미지로 훈련한 경우보다 더 성능이 좋아질 수 있음
- 하루 중 촬영 시점에 따라서 동일 위치에 비치는 햇빛의 영향이 다르기 때문에 햇빛 비침 상황과 그늘진 상황을 비교해보면 다음과 같은 결과를 도출할 수 있음

햇빛 비침 상황 : 원본 이미지	햇빛 비침 상황 : HSV 색공간 적용
	
그늘 상황 : 원본 이미지	그늘 상황 : HSV 색공간 적용
	

<녹색과에 대한 HSV 변환 이미지 : 햇빛 비침 및 그늘 상황 비교>

- 녹색과의 경우 햇빛 비침과 그늘짐에 의한 차이가 크게 나타났으며, 그늘진 상황에서는 색변환에 의한 특징 포착이 어려웠음
- 반면, 햇빛이 비치는 상황에서는 외곽선에 대한 특징이 보다 잘 나타나지만 열매의 색상은 인근 줄기와 잎의 색상과 큰 차이를 보이지 않았음
- 녹색과인 경우에는 색공간 변환에 의해서는 특징적인 요소를 도출하기 쉽지 않은 상황으로 추가적인 필터링을 고려해야 할 것으로 판단됨

- 착색 상황은 녹색의 파프리카 열매가 빨간색, 주황색, 노란색과 같이 녹색과 다른 색상으로 변화하는데 분석 방향은 이 때의 색상의 변화를 포착할 수 있는 알고리즘을 도출하는 것임

착색 시작 상황 : 원본 이미지	착색 시작 상황 : HSV 색공간 적용
	
착색 완료 상황 : 원본 이미지	착색 완료 상황 : HSV 색공간 적용
	
수확 상황 : 원본 이미지	수확 상황 : HSV 색공간 적용
	

<착색 상황에 대한 HSV 변환 이미지 : 착색 시작부터 수확 시점까지>

- 착색 상황에서 색상의 변화 포착은 전체 촬영 영역에서 열매 영역을 1, 열매 외 영역을 0과 같이 이진화하는 것을 목표로 하며 이와 같은 영상처리가 가능해지면 전체 조망 사진에서 어느 위치에 다수의 열매가 착색되어 수확되었는지와 어느 시점에 이와 같은 변화가 발생했는지 파악하는 것이 가능해짐

- 이미지 중첩과 필터링에 의한 꽃과 열매 영역 추출

- 원본 파프리카 이미지







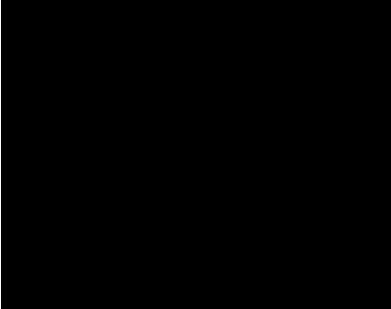



- 이미지 원본에 대한 HSV 색공간 기법을 활용한 평균 처리 결과
- 빛에 의한 색 굴곡으로 인해 색깔만을 활용한 꽃 구분은 한계가 존재함
- 하지만 시간 경과에 따라 빛을 받는 위치가 달라지기 때문에, 수집된 이미지 전체에서 보면 줄기와 잎 모두 본연의 색이 나타남
- 일정 기간 동안, 지속적으로 흰색 부위를 수집해 각 이미지 평균을 산출하면 꽃 부위를 확인할 수 있을 것으로 판단
- 처리 방법은 원본 이미지를 hsv 색공간으로 변경하여 하한선(0,0,87%) 상한선(360,4%,100%)을 필터로 이용하여 상한선과 하한선 사이의 흰색 영역 추출한 후, 이에 대한 평균을 산출








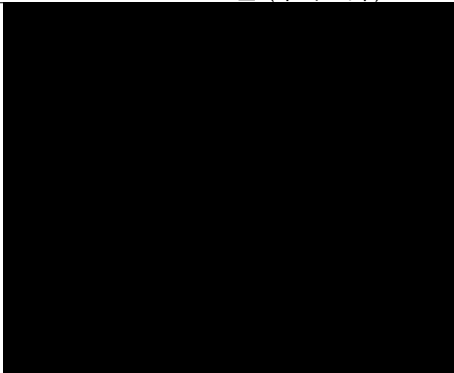
- 파프리카 성숙도 구분

- 파프리카가 점차 성장해 색이 변하면 잎과 줄기에서 기존과 차이를 나타내는 부분이 발생
- 파프리카의 꽃 출현 시기를 파프리카 성숙도 감지를 통해 추정 가능

<HSV 색공간 활용 적색 파프리카 추출 예시>

구분	2022년 6월 22일	2022년 6월 30일
원본		
	2022년 6월 30일(후면 작물 수확)	2022년 7월 3일
		
	2022년 6월 22일	2022년 6월 30일
적색 추출		
	2022년 6월 30일(후면 작물 수확)	2022년 7월 3일
		

- hsv 컬러스페이스로 변경하여, 2개의 필터를 사용
 - 필터1 하한선: [0,27%,20%], 상한선:[14,100%,100%]
 - 필터2 하한선: [240,27%,20%] , 상한선:[254,39%,39%]
- 각 필터에서 필터링 되지 않은 영역을 추출
- 작물의 색이 변하는 과도기 색 추출은 한계가 존재
<HSV 색공간 활용 황색 파프리카 추출 예시>

구분	2022년 8월 24일	2022년 8월 25일
원본		
	2022년 8월 27일	2022년 8월 30일 (수확 직후)
		
	2022년 8월 24일	2022년 8월 25일
황색 추출		
	2022년 8월 27일	2022년 8월 30일 (수확 직후)
		

- *hsv 컬러스페이스로 변경하여 필터링을 함
- → 필터: 하한선: H:28 S:39% V:39%], 상한선: H:42 S:100% V:100%

<적용 범위 확대(적색 파프리카)>



- 적색 추출하는 필터를 사용한 경우, 앞에 가려진 부분을 제외한 대부분의 파프리카 열매가 추출 가능

<적용 범위 확대(황색 파프리카)>



- 카메라 설치 위치에 따른 이미지 특성 분석

- 카메라 설치 위치에 대한 분석 목표는 현재 촬영 중인 카메라 구성을 향후 상용화를 위해 타 농장에 설치할 때, 파프리카 작물을 바라보는 카메라 각도에 의해 발생할 문제점들을 예상하기 위함임
- 예를 들어, 파프리카 작물의 중간 부분에 카메라를 설치하여, 파프리카가 한참 성장할 시기의 이미지를 수집하면서도, 천장 부분에 카메라를 설치하여, 중간 부분의 카메라가 놓칠 파프리카 열매를 수집할 수 있는지를 검토하고 이에 대한 설치 방안을 도출하는 것임









카메라 위치	대표 이미지	장점
위		파프리카 나무가 완전히 성장한 상태에서 자란 파프리카는 카메라와 가깝고, 앞에 잘 가려지지 않아서 추적 및 관찰이 쉬움
정면		파프리카를 가까이서 확인할 수 있기 때문에, 잎의 영향이 상대적으로 다른 위치보다 덜함
사선		카메라에서 가까운 위치의 파프리카는 확인하기 쉬움

카메라 위치	대표 이미지	단점
위		파프리카 나무가 카메라에 가까운 위치로 성장할 때까지, 파프리카를 확인하기 힘들
정면		파프리카를 관찰할 수 있는 시기가 매우 한정됨
사선		앞이 파프리카를 가려서, 파프리카를 관찰하기 힘들며, 카메라 앞의 나무가 카메라를 가려서 촬영 대상을 촬영하기 힘들

[토마토]

- 수집 이미지 품질 문제

- 원본 이미지의 경우 육안으로 토마토 확인이 불가하며, 이미지 확대 시 품질 저하 현상 발생
- 월별로 촬영한 이미지를 통해 육안 식별 수준 확인

2022년 1월	2022년 2월
	
2022년 3월	2022년 4월
	
2022년 5월	2022년 6월
	
2022년 7월	2022년 7월 28일
	

- CCTV와 토마토 간 거리로 인해, 육안 식별이 불가하며 확대가 필요한 상황

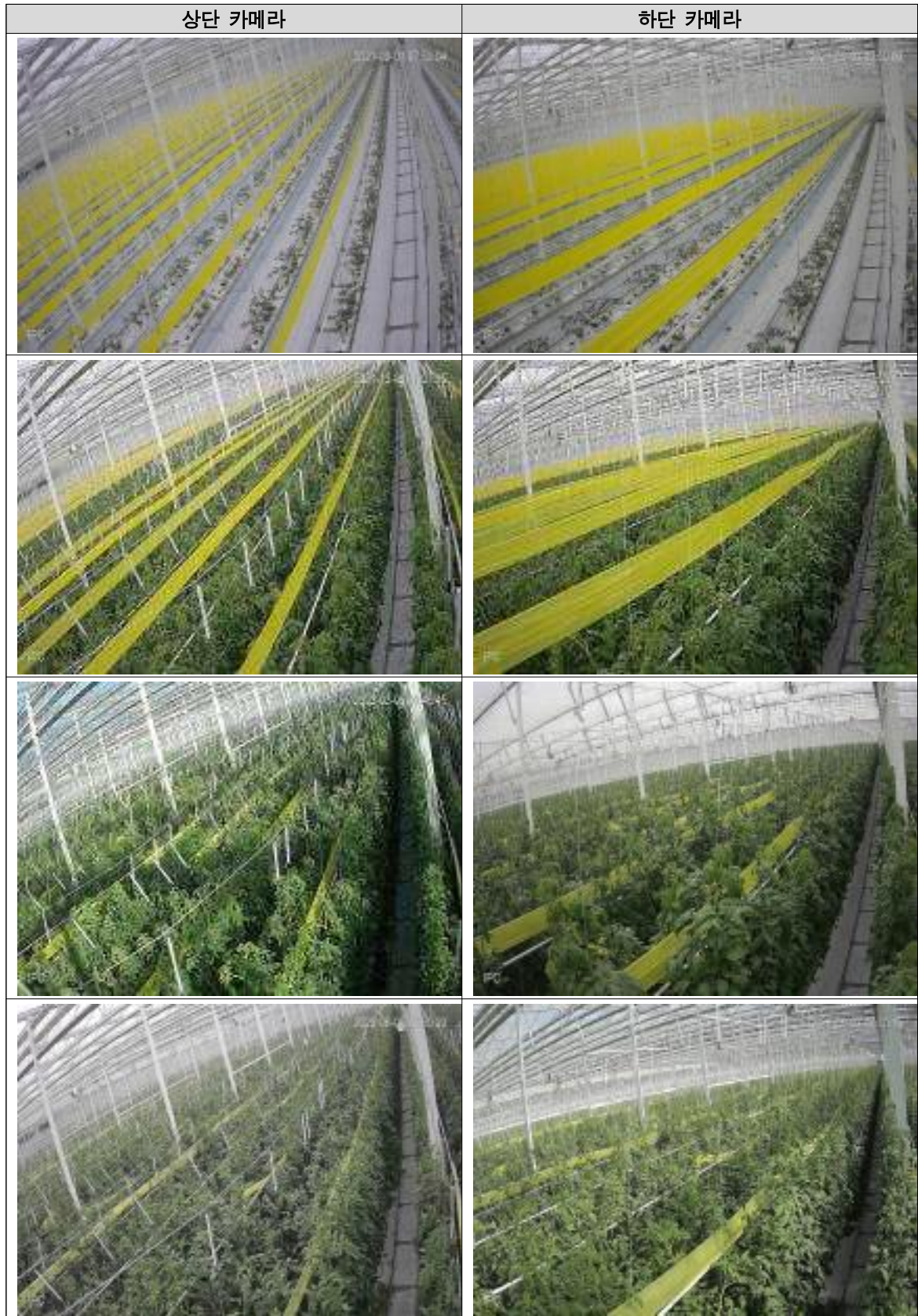
- CCTV 위치 조정 예시

- CCTV가 상단에 위치할 경우, 작물의 상태 추적이 용이하지 않음
- CCTV를 상단과 하단에 위치할 경우에 대한 화면 예시

<예시 1>



<예시 2>






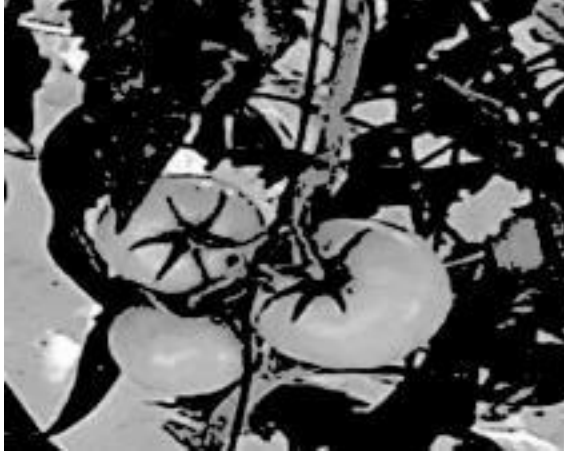
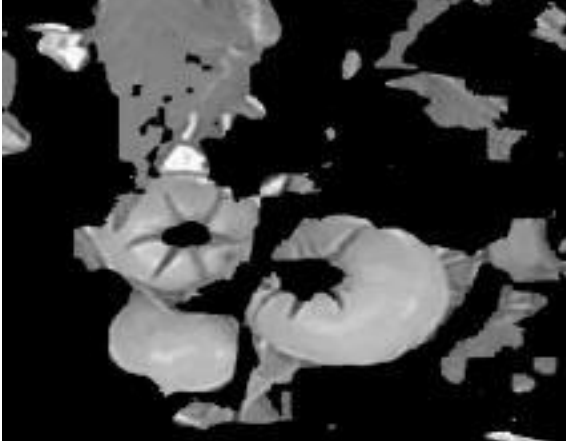

(CCTV 상단 위치)

- 토마토의 크기가 작게 촬영되며, 앞과 빛의 영향으로 토마토를 식별하기 어려움

(CCTV 하단 위치)

- 나무의 높이가 낮은 경우 꽃 식별 가능함
- 상단 카메라에 비해 황색 기준선 근처의 토마토에 대한 일정 수준 식별 가능

- 색공간 기법을 활용한 토마토 영역 추출

원본 이미지	녹색 영역
	
청색 영역	필터링1 ($g < 135=0$)
	
필터링2($g-b > 50$)	필터링1 → 필터링2
	

- 이미지 색상 분석을 통해 토마토 열매 부분에 대한 추출 가능 여부 분석
- 토마토 열매의 색상은 앞에 비해 연한 녹색인 점을 활용하 토마토 열매 추출이 가능한지에 대한 여부 확인
- 흰색 배경: 녹색이 토마토의 색과 유사하나 청색 영역에서는 더 높음 → 흰색 배경이 토마토와 녹색은 비슷한 값을 갖지만, 청색은 더 높은 값을 이용하여 “녹색-청색 > 임계치”를 필터로 사용

- 기존 외부 모델을 활용한 토마토 객체 감지

- 그간 학계에서는 이미지 분석을 통해 토마토 객체 감지 연구가 활발하게 진행되어 왔음
- 기 개발된 모델(Hyper-parameter 수치가 설정된 모델)을 수집 데이터에 적용해 수집 이미지 자료의 문제점을 파악한 후, CCTV 위치 등 개선점에 대한 시사점 도출
- 자체 모델이 아닌 외부 모델을 사용하는 이유

- 외부 모델 정보

- 모델 출처: <https://universe.roboflow.com/tomato-2/ripe-tomato-detection>
- 모델 훈련 데이터



훈련 및 검증 데이터	타겟 변수 정보
훈련 데이터 : 96개	성숙기 토마토(Y=0)
검증 데이터 : 33개	성숙기 전 토마토(Y=1)
테스트 데이터 : 11개	병해 토마토(Y=2)

• 모델 적용 결과






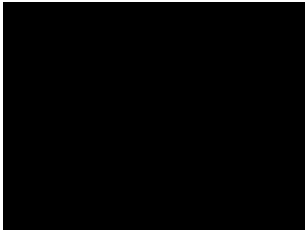
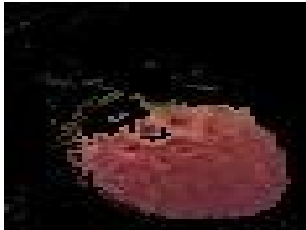


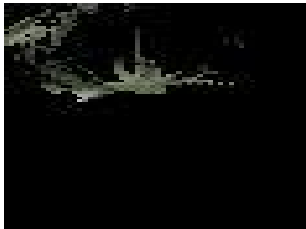
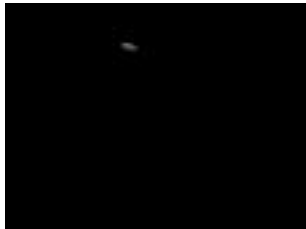



- 외부 모델을 활용한 정확도는 1~3%로 판별 성능을 보였으며, 이러한 결과의 가장 큰 원인은 CCTV의 위치인 것으로 판단됨
- 훈련 데이터의 개수를 고려했을 EO, 추가 데이터 확보 시 지금보다 우수한 성능을 기대할 수 있음

[딸기]

- 영상 분석을 통한 성숙도 분석

- 딥러닝 모델을 통해 딸기 열매 및 꽃 감지
- 열매 및 꽃 위치를 통해 딸기 이미지를 추출하고, 추출된 이미지에 추가 분석을 통해 성숙된 딸기 여부 판단

<딸기 숙성도 분석>

원본			
적색 추출			
녹색 추출			
딸기 추출			
적색 필터	상한1 H:14 S:100 V:100 하한1 H:0 S:39 V:8 상한2 H:253 S:90 V:100 하한2 H:226 S:39 V:8	상한1 H:14 S:100 V:100 하한1 H:0 S:20 V:20 상한2 H:254 S:100 V:100 하한2 H:240 S:20 V:20	상한1 H:14 S:100 V:100 하한1 H:0 S:20 V:20 상한2 H:254 S:100 V:100 하한2 H:240 S:20 V:20
녹색 필터	상한 H:99 S:100 V:100 하한 H:48 S:16 V:33	상한 H:99 S:100 V:100 하한 H:56 S:16 V:16	상한 H:99 S:100 V:100 하한 H:56 S:16 V:16
숙성도	0%	80%	99%

- 이미지 분석 적용 범위 확대

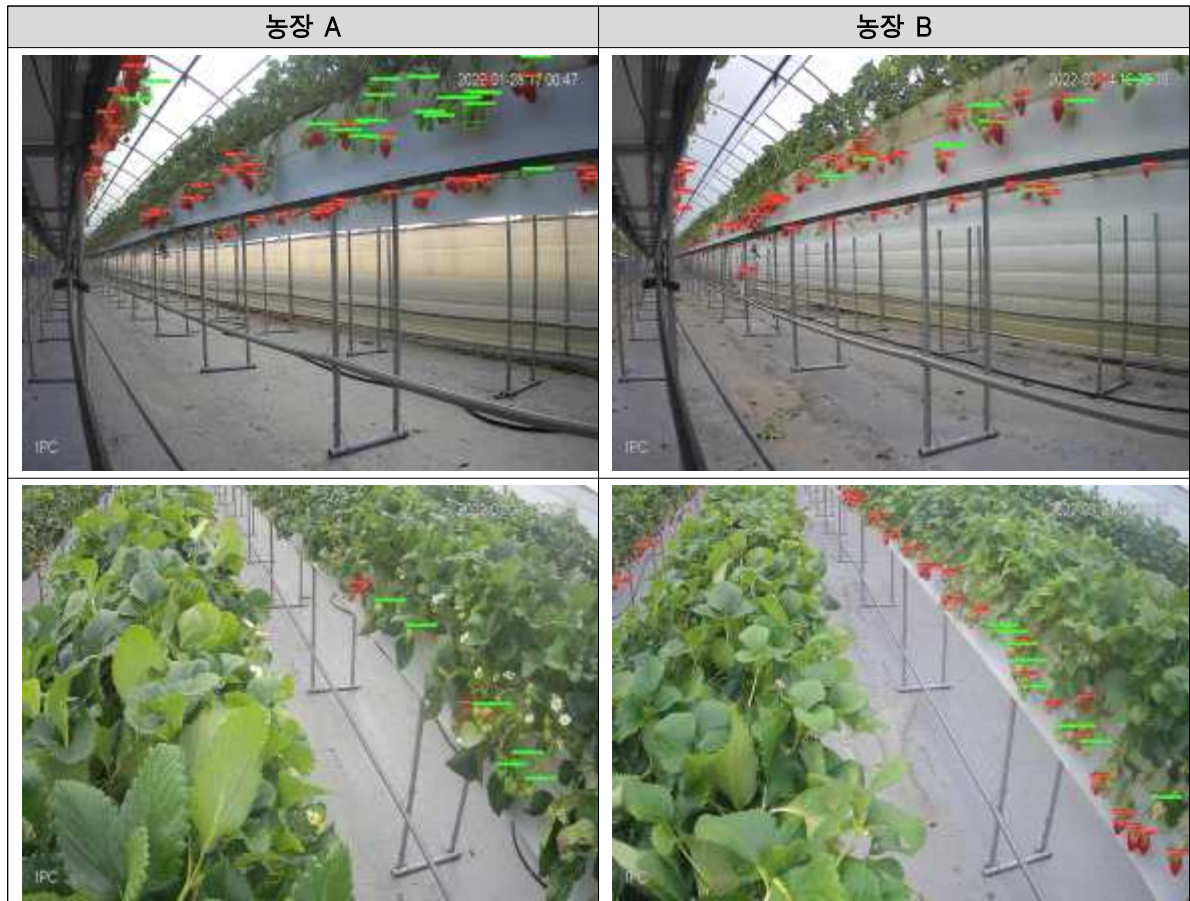


녹색필터 : H:28 S:0 V:0 ~ H:155 S:100 V:100
 적색필터1 : H:0 S:0 V:0 ~ H:21 S:100 V:100
 적색필터2 : H:240 S:0 V:0 ~ H:254 S:100 V:100
 Threshold :15%

- 객체 감지 모델을 활용한 딸기 성숙도 분석
 - 영상처리와 객체 감지 모델의 숙성도 분석 비교
 - 영상 처리는 객체 감지 모델을 통해 얻은 개별 딸기 이미지에서 색을 추출하여 숙성도 계산
 - 촬영 환경을 통제 가능하면, 영상 처리를 효과적으로 사용 가능
 - 객체 감지 모델은 이미지에서 성숙한 딸기와 미성숙한 딸기를 감지
- 다양한 학습 데이터를 확보할수록, 환경에 관계 없이 모델 적용 가능
 - 사용 모델 : Yolo V7
 - 훈련 데이터: <https://universe.roboflow.com/> 의 딸기의 숙성도를 기록한 오픈소스 데이터를 사용











- 분석 결과



- 적색 : 성숙된 딸기, 녹색 : 미성숙 딸기

- 객체 감지 모델을 이용한 일별 딸기 숙성도 확인

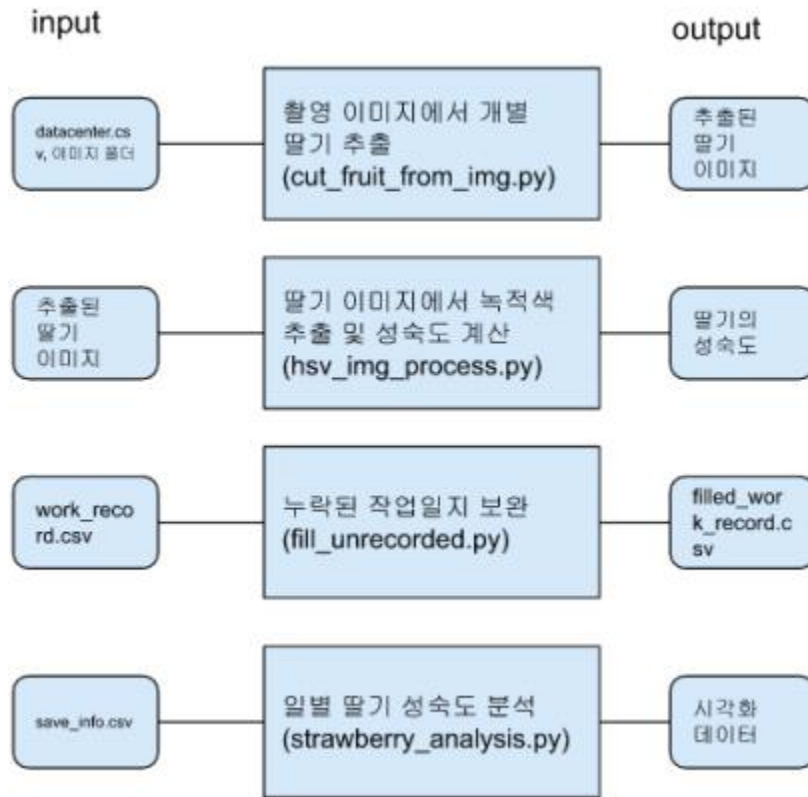
일자	원본	모델 결과	성숙된 딸기 비율
2022-12-01			0%
2022-12-09			0%
2023-01-04			44%
2022-01-11			52%

- 일별 딸기 숙성도 판단 방법

- 객체 감지 모델을 통해 성숙 및 미성숙 딸기 정보 추출
- 일별로 성숙한 딸기 및 미성숙한 딸기의 합을 개별적으로 산출
- 감지된 딸기 수가 적은 경우, 일별 총 감지된 딸기 개수가 일정 기준 미만이면 '0'으로 변환
- 성숙도 공식 : 성숙한 딸기 수 / (미성숙 딸기 수 + 성숙한 딸기 수)

라) CCTV 생육영상 분석 결과의 생산관리 시스템 적용

- 적용 개요 (딸기 예시)



- datacenter.csv

- 설명: 촬영 서버에서 감지된 딸기 좌표를 추출한 파일
- 열: ID,객체명(OBJECT_NM),객체 확률(OBJECT_PRBLTY), X 좌표1(BOX_X_MUMM), X좌표 (BOX_X_MXMM),Y 최소 좌표(BOX_Y_MUMM),Y 최대 좌표(BOX_Y_MXMM), X 좌표 중심값(CENTR_X), Y좌표 중심값(CENTR_Y), IMAGE_ID,ID, 촬영 일자(IMAGE_DATE),CAMERA_ID
- 출력

```
ID,OBJECT_NM,OBJECT_PRBLTY,BOX_X_MUMM,BOX_X_MXMM,BOX_Y_MUMM,BOX_Y_MXMM,CENTR_X,CENTR_Y,IMAGE_ID,ID,IMAGE_DATE,CAMERA_ID
338036,fruit,53,1742,1831,20,119,1787,70,49736,49736,2021-12-03 14:06:00,53
338037,fruit,61,2050,2126,204,272,2088,238,49736,49736,2021-12-03 14:06:00,53
338038,fruit,75,2059,2132,80,193,2095,136,49736,49736,2021-12-03 14:06:00,53
338039,fruit,79,1963,2042,152,229,2003,191,49736,49736,2021-12-03 14:06:00,53
338040,fruit,80,2020,2110,183,258,2065,221,49736,49736,2021-12-03 14:06:00,53
338041,fruit,31,72,105,194,228,89,211,49774,49774,2021-12-03 14:06:00,54
338042,fruit,71,2277,2308,1180,1221,2292,1200,49774,49774,2021-12-03 14:06:00,54
338043,fruit,71,2180,2225,1157,1225,2202,1196,49774,49774,2021-12-03 14:06:00,54
338045,fruit,80,2007,2065,827,877,2036,852,49774,49774,2021-12-03 14:06:00,54
338046,fruit,82,1978,2031,841,890,2004,866,49774,49774,2021-12-03 14:06:00,54
338047,fruit,83,2045,2110,869,912,2078,891,49774,49774,2021-12-03 14:06:00,54
338048,fruit,85,2280,2353,1118,1195,2317,1157,49774,49774,2021-12-03 14:06:00,54
338049,fruit,86,2232,2285,1166,1222,2259,1194,49774,49774,2021-12-03 14:06:00,54
338050,fruit,94,2102,2176,815,885,2139,850,49774,49774,2021-12-03 14:06:00,54
338051,fruit,31,25,47,649,669,36,659,49737,49737,2021-12-03 14:48:00,53
338052,fruit,38,1471,1494,502,527,1482,514,49737,49737,2021-12-03 14:48:00,53
338053,fruit,50,2000,2072,90,162,2036,126,49737,49737,2021-12-03 14:48:00,53
338054,fruit,51,1033,1094,280,349,1064,314,49737,49737,2021-12-03 14:48:00,53
338055,fruit,67,2058,2123,208,272,2091,240,49737,49737,2021-12-03 14:48:00,53
```


- cut_fruit_from_img.py

- 설명: datacenter.csv의 저장된 좌표정보를 이용하여, 촬영 이미지에서 개별 딸기를 추출함
- 코드

```

import cv2
import os
import time

file = "./datacenter.csv"

def read_csv(file_name):
    rows_of_csv = []

    with open(file_name, "r") as f:
        line = f.readline()
        while True:
            try:
                line = f.readline()
                if line == "":
                    break
                rows_of_csv.append(line)
            except:
                pass

    return rows_of_csv

rows_of_csv = read_csv(file_name=file)

cam_id_53 = "./F0016/C101/F0016-C101-"
cam_id_54 = "./F0016/C102/F0016-C102-"
cam_id_55 = "./F0017/C101/F0017-C101-"
cam_id_56 = "./F0017/C102/F0017-C102-"

os.makedirs("./captured_img/53", exist_ok=True)
os.makedirs("./captured_img/54", exist_ok=True)
os.makedirs("./captured_img/55", exist_ok=True)
os.makedirs("./captured_img/56", exist_ok=True)

previous_img_file_date = None
start = time.time()

for row in rows_of_csv:
    data_of_detect = row.split(",")
    img_file_date = data_of_detect[11]
    camera_num = data_of_detect[-1]
    detect_score = data_of_detect[2]

    if camera_num == "53Wn":
        img_file = (
            cam_id_53
            + "".join(img_file_date.split(" ")[0].split("-"))
            + "-"
            + "".join(img_file_date.split(" ")[1].split(":"))
            + ".jpg"
        )
    elif camera_num == "54Wn":
        img_file = (
            cam_id_54
            + "".join(img_file_date.split(" ")[0].split("-"))
            + "-"
            + "".join(img_file_date.split(" ")[1].split(":"))
            + ".jpg"
        )
    elif camera_num == "55Wn":
        img_file = (
            cam_id_55
            + "".join(img_file_date.split(" ")[0].split("-"))
            + "-"
            + "".join(img_file_date.split(" ")[1].split(":"))
            + ".jpg"
        )
    elif camera_num == "56Wn":
        img_file = (
            cam_id_56
            + "".join(img_file_date.split(" ")[0].split("-"))
            + "-"
            + "".join(img_file_date.split(" ")[1].split(":"))
            + ".jpg"
        )

    camera_num = camera_num.strip()
    # if int(detect_score) >= 85 and os.path.exists(img_file):
    img = cv2.imread(img_file)

    try:
        cv2.imwrite(
            "./captured_img/"
            + camera_num
            + "/"
            + img_file.split(".jpg")[0].split("/")[-1]
            + "-"
            + str(data_of_detect[0])
            + ".jpg",
            img[
                int(data_of_detect[5]) :
                int(data_of_detect[6]),
                int(data_of_detect[3]) :
                int(data_of_detect[4]),
                :,
            ]
        )
    except:
        pass

```

- 이미지 처리 코드 실행 결과



- hsv_img_process.py

- 설명: 딸기 이미지에서 색을 추출하여, 해당 딸기가 얼마나 성숙한지를 판별
- 코드:

```

import numpy as np
import cv2
import os
from abc import *

class Mask:
    def __init__(self, mask: np.ndarray):
        self.mask = mask

class Image:
    def __init__(self, img: str, title: str):
        self.img = img
        self.title = title
        self.image = cv2.imread(self.img)
        self.result_img = False

    def filter(self):
        pass

    @abstractmethod
    def process(self):
        pass

    # 이미지 처리가 끝난 결과물을 시각화
    def show(self) -> None:
        if type(self.result_img) == bool:
            cv2.imshow("Not processed", self.image)
        else:
            cv2.imshow(self.title, self.result_img)
            cv2.waitKey(0)
            cv2.destroyAllWindows()

    # 이미지 처리 결과물을 저장
    def save(self):
        file_name = os.path.basename(self.img).split(".")[0]
        extension = os.path.basename(self.img).split(".")[1]
        save_name = file_name + "_" + self.title + "." + extension
        # print(save_name)
        # print(type(self.result_img))

        if type(self.result_img) == bool:
            return 0
        else:
            cv2.imwrite(save_name, self.result_img)
    # 원본 이미지를 저장
    def origin_save(self):
        file_name = os.path.basename(self.img)
        cv2.imwrite(file_name, self.image)

class HSV_image(Image):
    # HSV 필터를 적용해서 마스크를 추출
    def filter(self, hsv_img: np.ndarray, filter_list: list) -> np.ndarray:
        for i, filter in enumerate(filter_list):
            # mask에 filter["low"], filter["high"] 값 사이에 있으면 1, 아니면 0으로
            # 차환
            mask = cv2.inRange(hsv_img, filter["low"], filter["high"])

            # 처음에는 mask_sum = mask
            if i == 0:
                mask_sum = mask
            else:
                mask_sum = mask_sum + mask
            # mask_sum에서 0인 pixel은 어떠한 필터에도 걸리지 않았음을 의미
            return mask_sum

    def process(self, filter_list: list) -> np.ndarray:
        image_copy = self.image.copy()
        hsv_img = cv2.cvtColor(image_copy, cv2.COLOR_BGR2HSV)

        mask_sum = self.filter(hsv_img=hsv_img, filter_list=filter_list)

        image_copy[mask_sum == 0] = 0
        self.result_img = image_copy

        return self.result_img

    def area_count(self):
        if type(self.result_img) == bool:
            print("not yet calculated")
        else:
            # 전체 이미지에서 딸기인 부분의 크기
            print(self.result_img[self.result_img != np.array([0, 0, 0]).size])
            return self.result_img[self.result_img != np.array([0, 0, 0]).size]

    dir = "./hsv_img_process_img/"
    file = os.listdir(dir)[0]
    green_hsv = HSV_image(img=os.path.join(dir + file), title="green")

    # 이미지 필터 구간 생성 및 적용
    green_filter_list = [{"low": np.array([20, 0, 120]), "high": np.array([110, 255, 255])}]

    green_hsv.process(filter_list=green_filter_list)
    green_hsv.show()
    # green_hsv.area_count()
    # green_hsv.save()
    # green_hsv.origin_save()

    # 이미지 파일 로드 및 적색 처리
    red_hsv = HSV_image(img=os.path.join(dir + file), title="red")
    red_filter_list = [
        {"low": np.array([0, 0, 0]), "high": np.array([15, 255, 255])},
        {"low": np.array([170, 0, 0]), "high": np.array([180, 255, 255])},
    ]
    red_hsv.process(filter_list=red_filter_list)
    red_hsv.show()

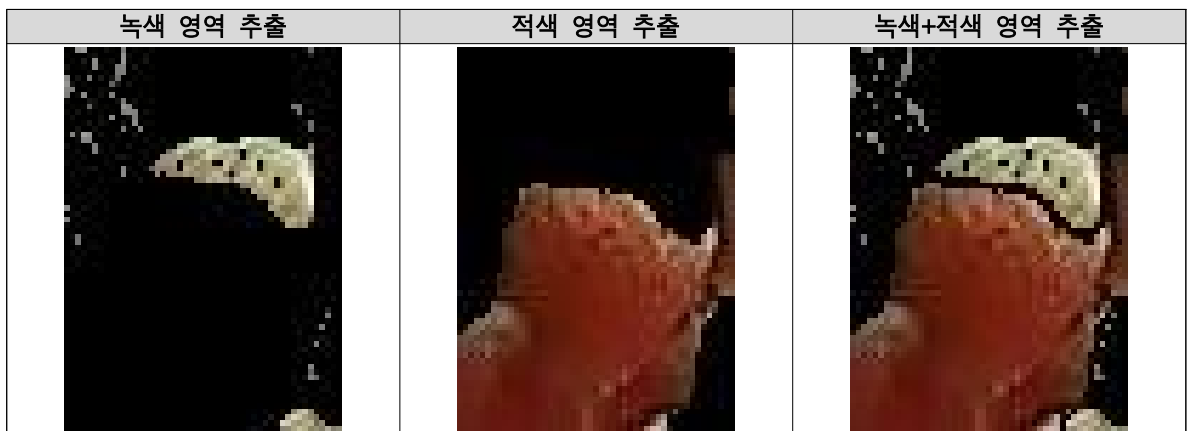
    # red_hsv.area_count()
    # red_hsv.save()

    # 녹색, 적색 부분을 포함해서 추출
    all_hsv = HSV_image(img=os.path.join(dir + file), title="all")
    all_filter_list = [
        {"low": np.array([20, 0, 120]), "high": np.array([110, 255, 255])},
        {"low": np.array([0, 0, 0]), "high": np.array([15, 255, 255])},
        {"low": np.array([170, 0, 0]), "high": np.array([180, 255, 255])},
    ]
    all_hsv.process(filter_list=all_filter_list)
    all_hsv.show()
    # all_hsv.save()

```

- 이미지 처리 코드 실행 결과

- 적색/(녹색+적색)=0.83



- work_record.csv

- 설명: 작업자가 언제 작물을 수확을 했는 지 기록한 파일
- 출력

```
date,crop
2021-11-15,0
2021-11-15,0
2021-11-15,0
2021-11-18,0
2021-11-19,1
2021-11-20,0
2021-11-20,0
2021-11-22,0
```

- fill_unrecorded.py

- 설명: work_record.csv에서 누락된 일자를 수확 없음으로 치환
- 코드

```
import pandas as pd
import numpy as np

# 딸기 농가에서 일한 일자를 저장한 csv 파일을 읽는다.
work_record = pd.read_csv("./work_record.csv")

# work_record에서 업무 유무를 기입하지 않는 일자를 채워주는 작업을 한다.
fill_date = pd.date_range(start="2021-11-01", end="2022-05-11")
fill_date = fill_date.to_frame(index=False)
fill_date.columns = ["date"]
fill_date.date = fill_date.astype(str)

x = pd.merge(fill_date, work_record, left_on="date", right_on="date", how="left")
x = x.sort_values(by=["date"])
x["crop"] = x["crop"].fillna(0)

# 누락된 일자가 채워진 csv파일을 저장한다.
x.to_csv("./filled_work_record.csv", index=False)
```

- hsv_color_filter_result.py

- 설명: 딸기의 녹색, 적색의 비율에 대한 정보를 추출하여 save_info.csv에 저장
- 코드

```
from data import make_dict,make_file_name
import cv2
import numpy as np
import pandas as pd
import os

def color_fruit_and_write_num(date,farm_id,cam_id,coord_info,obj_info,pb):

    file_name=make_file_name(farm_id=farm_id,cam_id=cam_id,date_info=date)
    img = cv2.imread(file_name)
    save_file_name=file_name.split("/")[-1][:-4]

    for i,coord in enumerate(coord_info):
        if obj_info[i]=="fruit" and pb[i]>40:
            try:
                obj=img[coord["y_min"]:coord["y_max"],coord["x_min"]:coord["x_max"]]
                #녹색값 추출
                green_filter=[[np.array([20,0,0]),np.array([110,255,255])]]
                green_val=filter_color(obj,filter_list=green_filter)

                #적색값 추출
                red_filter=[[np.array([0,0,0]),np.array([15,255,255]),[np.array([170,0,0]),np.array([180,255,255])]]]
                red_val=filter_color(obj,filter_list=red_filter)
                # 적색/(녹색+적색) 계산
                val = red_val/(green_val+red_val)
                x_min,x_max,y_min,y_max=coord['x_min'],coord['x_max'],coord['y_min'],coord['y_max']
                print(f"{save_file_name},{i},{green_val},{red_val},{round(val,3)},{x_min},{x_max},{y_min},{y_max}")

            except Exception as e:
                print(e)

# 마스크로 원하는 색을 추출
def filter_color(img,filter_list):
    img_copy=img.copy()
    img_hsv=cv2.cvtColor(img_copy,cv2.COLOR_BGR2HSV)
```



```

for i,filter in enumerate(filter_list):
    mask=cv2.inRange(img_hsv,filter[0],filter[1])
    if i==0:
        all_mask=mask
    else:
        all_mask= all_mask +mask

img_copy[np.where(all_mask==0)]=0

pix_num=np.sum(img_copy!=np.array([0,0,0]))

return pix_num

df=pd.read_csv('F0017_55.csv')
sorted =df.sort_values(by=["IMAGE_DATE"])

data_list=[]

for row in df.iterrows():
    info=row[1]
    if row[0]==0:
        date=info['IMAGE_DATE']
        data_dict=make_dict(date)

    if info['IMAGE_DATE']!=date:
        data_list.append(data_dict)
        date=info['IMAGE_DATE']
        data_dict=make_dict(date)

    data_dict['object_nm'].append(info['OBJECT_NM'])
    data_dict['object_pb'].append(info['OBJECT_RPBLTY'])
    data_dict['coord'].append({
        "x_min":info['BOX_X_MUMM'],
        "x_max":info['BOX_X_MXMM'],
        "y_min":info['BOX_Y_MUMM'],
        "y_max":info['BOX_Y_MXMM']})

if __name__ == "__main__":

    for data in data_list:

        color_fruit_and_write_num(date=data['date'],farm_id="F0017",cam_id="C101",coord_info=data['coord'],obj_info=data['object_nm'],pb=data['object_pb'])

```

- 결과물: save_info.csv
- 사용법: python3 hsv_color_filter_result.py > save_info.csv

- save_info.csv

- 설명: hsv_color_filter_result.py의 결과물로 객체의 좌표 및 적색, 녹색 등의 색값을 가지고 있음.
- 열: 파일명,순서(ord),녹색값(green_val),적색값(red_val),전체 딸기에서 적색의 비율(val), xmin, xmax, ymin, ymax
- 출력

```

save_file_name,ord,green_val,red_val,val,xmin,xmax,ymin,ymax
F0017-C101-20220404-123000,1,4884,1975,0.288,838,883,411,465
F0017-C101-20220404-123000,2,1451,177,0.109,997,1024,545,566
F0017-C101-20220404-123000,3,1727,129,0.07,387,416,589,611
F0017-C101-20220404-123000,4,3221,36,0.011,131,158,468,512

```

- strawberry_analysis.py

- 설명: save_info.csv를 사용하여 일별 딸기의 성숙도 및 성숙한 딸기의 개수를 확인 및 시각화
- 코드:

```
# %%
import pandas as pd
import numpy as np
import matplotlib.pyplot as plt
from matplotlib.dates import DayLocator, DateFormatter
import datetime

# csv 파일을 읽고, 파일 이름에서 일자와 시간으로 나눔
def arrange_df(file_name):
    df = pd.read_csv(file_name)
    df[["date", "time"]] = df["save_file_name"].str.split("-", expand=True).iloc[:, 2:4]

    return df

def val_lim(lim, df):
    df_copy = df.copy()
    df_copy["val_lim"] = np.where(df_copy["val"] > lim, 1, 0)
    val_lim = (
        df_copy.groupby(["save_file_name", "date", "time"])["val_lim"]
        .sum()
        .reset_index()
    )
    val_lim["count"] = (
        df_copy.groupby("save_file_name")["val_lim"].count().reset_index()["val_lim"]
    )

    return val_lim

# 특정 시간의 이미지만 사용하려고 할 때 사용
def time_filter(filter, val_lim):
    val_lim_copy = val_lim.copy()
    val_lim_copy["hour"] = val_lim_copy["time"].str.slice(start=0, stop=2)
    filtered = val_lim_copy[val_lim_copy["hour"] == filter]
    return filtered

# 딸기 숙성 비율 그래프 그리기 함수# 딸기 숙성 비율 그래프
def show_ratio_graph(df, interval=5):
    days = DayLocator(interval=interval)
    daysFmt = DateFormatter("%Y-%m-%d")
    fig, ax = plt.subplots()
    plt.gca().xaxis.set_major_locator(days)
    plt.gca().xaxis.set_major_formatter(daysFmt)
    df_copy = df.copy()
    df_copy["date"] = pd.to_datetime(df_copy["date"], format="%Y%m%d")
    ax.plot(
        df_copy["date"],
        df_copy["val_lim"] / df_copy["count"],
    )
    plt.xticks(rotation=60)
    plt.show()

# 숙성된 딸기 개수 그래프 그리기 함수
def show_num_graph(df, interval=5):
    days = DayLocator(interval=interval)
    daysFmt = DateFormatter("%Y-%m-%d")
    fig, ax = plt.subplots()
    plt.gca().xaxis.set_major_locator(days)
    plt.gca().xaxis.set_major_formatter(daysFmt)
    df_copy = df.copy()
    df_copy["date"] = pd.to_datetime(df_copy["date"], format="%Y%m%d")
    ax.plot(df_copy["date"], df_copy["val_lim"])
    plt.xticks(rotation=60)
    plt.show()

# %%

df = arrange_df(file_name="./save_info.csv")
# #필요 없는 칼럼 제거

# 이미지의 적/(녹+적) 값이 0.15 이상인 경우에 익은 딸기로 판정(12시 촬영 한정)
val_15 = val_lim(lim=0.15, df=df)
val_15.to_csv("./이용한_농가.csv")
val_15_filtered_12 = time_filter(filter="12", val_lim=val_15)
crop_info = pd.read_csv("./filled_work_record.csv")

# %%

# 전체 촬영 일자 동안, 익은 딸기 /전체 딸기 비율을 계산하고, 시각화(12시 촬영 한정)
show_ratio_graph(df=val_15_filtered_12, interval=15)
```

```

# %%
# 분석을 더 용이하게 하기 위해서 "2022-08-04" 이후의 익은 딸기 /전체 딸기 비율을 계산하고, 시각화(12시 촬영 한정)
filtered_date = val_15_filtered_12[val_15_filtered_12["date"] > "2022-08-04"]
show_ratio_graph(filtered_date, interval=15)

# %%
# 2022년 8월 4일 이후 촬영된 이미지에서 익은 딸기 개수 추출 및 시각화(8시 한정 )

val_15_filtered_8 = time_filter(filter="08", val_lim=val_15)
val_15_filtered_8["date"] = pd.to_datetime(val_15_filtered_8["date"], format="%Y%m%d")
filtered_date = val_15_filtered_8[val_15_filtered_8["date"] > "2022-08-04"]
show_num_graph(filtered_date, interval=15)

# %%
# 2022년 8월 4일 이후 촬영된 이미지에서 익은 딸기 개수 추출 및 시각화(16시 한정 )
val_15_filtered_16 = time_filter(filter="16", val_lim=val_15)
val_15_filtered_16["date"] = pd.to_datetime(val_15_filtered_16["date"], format="%Y%m%d")
filtered_date = val_15_filtered_16[val_15_filtered_16["date"] > "2022-08-04"]
show_num_graph(filtered_date)

# %%
# 2022년 4월 1일 이전 촬영된 이미지에서 익은 딸기 비율 추출 및 시각화(16시 한정 )
val_15_filtered_16 = time_filter(filter="16", val_lim=val_15)
val_15_filtered_16["date"] = pd.to_datetime(val_15_filtered_16["date"], format="%Y%m%d")
filtered_date = val_15_filtered_16[val_15_filtered_16["date"] < "2022-04-01"]
show_ratio_graph(filtered_date)

# %%
# 농장에서 딸기 수확한 일자의 데이터와 합쳐서, 익은 딸기 비율과 수확일 전후를 비교
val_15_filtered_16
filtered_date = val_15_filtered_16[
    val_15_filtered_16["date"] < "2022-05-12"
].sort_values(by=["date"])
filtered_date["date"] = filtered_date.date.astype(str)
crop_merge_info = pd.merge(
    filtered_date, crop_info, right_on="date", left_on="date", how="left"
)

# %%
crop_merge_info
crop_merge_info["date"] = pd.to_datetime(crop_merge_info["date"], format="%Y-%m-%d")

days = DayLocator(interval=5)
daysFmt = DateFormatter("%Y-%m-%d")

fig, ax = plt.subplots()
plt.gca().xaxis.set_major_locator(days)
plt.gca().xaxis.set_major_formatter(daysFmt)

colors = {1: "red", 0: "blue"}
ax.plot(crop_merge_info["date"], crop_merge_info["val_lim"] / crop_merge_info["count"])
ax.scatter(
    crop_merge_info["date"],
    crop_merge_info["val_lim"] / crop_merge_info["count"],
    c=crop_merge_info["crop"].map(colors),
)
plt.xticks(rotation=60)
plt.show()

# %%
days = DayLocator(interval=4)
daysFmt = DateFormatter("%Y-%m-%d")

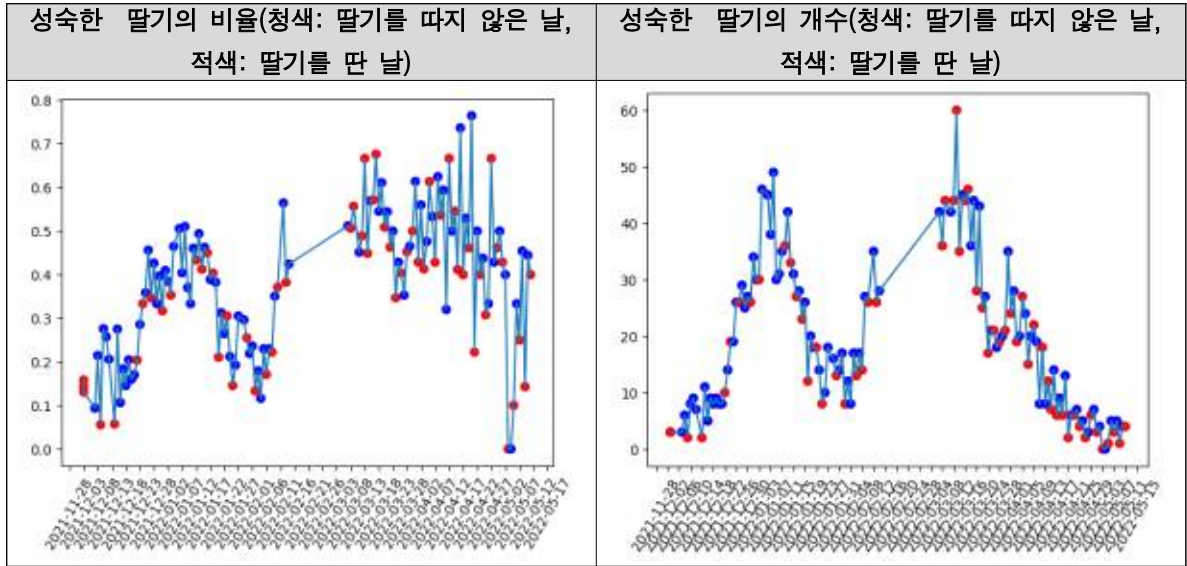
fig, ax = plt.subplots()
plt.gca().xaxis.set_major_locator(days)
plt.gca().xaxis.set_major_formatter(daysFmt)

colors = {1: "red", 0: "blue"}
ax.plot(crop_merge_info["date"], crop_merge_info["val_lim"])
ax.scatter(
    crop_merge_info["date"],
    crop_merge_info["val_lim"],
    c=crop_merge_info["crop"].map(colors),
)
plt.xticks(rotation=60)
plt.show()

# %%
crop_merge_info.to_csv("./[0100]작업이력_딸기_수확.csv", index=False)

```


- 이미지 처리 코드 실행 결과



○ 스마트온실 엽채류(상추) 생육상태 모니터링 시기술 연구

- 스마트온실 엽채류 생육상태 모니터링 시기술 연구의 목표는 수직농장형 식물공장이 아닌 플로팅거터 방식의 스마트온실형 식물공장에서 주기적인 영상촬영에 의해 재배 작물의 생육상태를 파악하기 위한 것임
- 주기적인 영상촬영은 온실에 설치된 레일을 따라 이동하면서 작물을 향해 수직방향으로 연속 사진을 촬영할 수 있는 영상촬영 장치로 촬영하였으며, 2~3일 간격으로 작물 사진을 수집하였음
- 촬영장비에서 수집한 영상은 1)RGB, 2)덱스, 3)NDVI취득을 위한 Red-edge NIR 3종의 영상을 수집하였으며, NIR 영상은 촬영 시점의 일사량을 고려한 영상처리가 필요하여 분석에서는 제외하였음
- 수집 영상에서 대상 작물의 생육 상태를 표현할 수 있는 지표를 추출하기 위해서는 단계적인 분석에 의한 결과물의 연계 분석이 필요하여 아래의 4단계 과정을 거쳐 연구를 수행하였음

	연구 단계	연구 목표
1	이동형 촬영 장치의 시계열 촬영 영상 전처리	레일 촬영 장치에서 낱장으로 수집된 이미지를 연결된 하나의 이미지로 병합함
2	RGB, 덱스카메라 촬영 영상을 활용한 엽채류 생육 지표 연구	RGB 색공간에서의 편차, 덱스카메라의 작물 높이 정보를 이용하여 재배중인 엽채류 작물의 생육상태를 대리할 수 있는 지표를 발굴함
3	플로팅 거터 재배 엽채류 개체 추적을 위한 영상처리 방법 연구	플로팅 거터 설비에서 단일 품종 재배가 아닌 다양한 품종이 혼합되어 재배되는 상황에서 특정 위치의 특정 품종 영역을 추적하기 위한 방법을 연구함
4	RGB, 덱스 기반 엽채류 생육 지표의 생산관리 시스템 적용	1~3의 절차를 통해 만들어진 일련의 알고리즘 및 방법론을 시스템에 적용하기 위한 방안 도출

- 1단계 : 촬영 영상 전처리

- 레일 장비에서 연속 촬영에 의해 생성되는 낱장의 이미지에서 중첩되는 영역이 포함되지 않도록 일부 영역에 대한 자르기와 병합을 통해 약 80m 거리에 해당하는 작물 영역을 하나의 이미지 데이터로 만드는 것임
- 하나의 이미지 데이터를 확보하게 되면 다양한 영상처리기법의 적용을 통해 전체 영역에서 촬영 이미지의 색상, 질감 등의 차이와 변화를 파악하는 것이 용이해지고 데이터 처리 알고리즘을 단순화할 수 있음

- 2단계 : 엽채류 생육 지표 연구

- 엽채류 작물이 플로팅 거터 시작점에 정식된 이후 약 40일 가량 온실에서 성장 과정을 거치면 수확되게 되는데 이 때 작물의 생육상태가 어떠한지에 대한 지표를 계산할 수 있을 경우 해당 시기의 온실 내부 대기 및 양액의 환경 조건의 변화가 성장 과정에 어떤 영향을 미쳤는지 분석할 수 있게 됨
- 이를 위해 엽채류 작물의 생육 상태를 RGB 영상의 특징, 덱스 카메라에 의해 측정되는 높이 정보를 활용하여 파악할 수 있는지를 다양한 방법을 활용하여 검토함

- 3단계 : 플로팅 거터 개체 추적 방법 연구

- 플로팅 거터 시스템에서는 특정 라인 시작점에서 정식된 개체들이 반대쪽 끝까지 흘러간 후 수확지점으로 돌아오는 라인으로 거터가 자동으로 이동한 후 수확지점으로 흘러서 돌아오는 구조라 특정 시점에 정식된 개체 그룹의 위치가 지속적으로 변화하는 특징을 가지고 있음
- 따라서 불규칙한 주기로 이동하는 특정 개체그룹을 찾기 위해서는 연결된 병합 이미지 특징에서 특정 위치를 찾기 위한 판별식이 필요하며, 이 판별식을 찾기 위해 영상처리 및 통계처리를 통한 특징으로 지속 성장하는 개체 그룹을 찾는 방법을 연구함

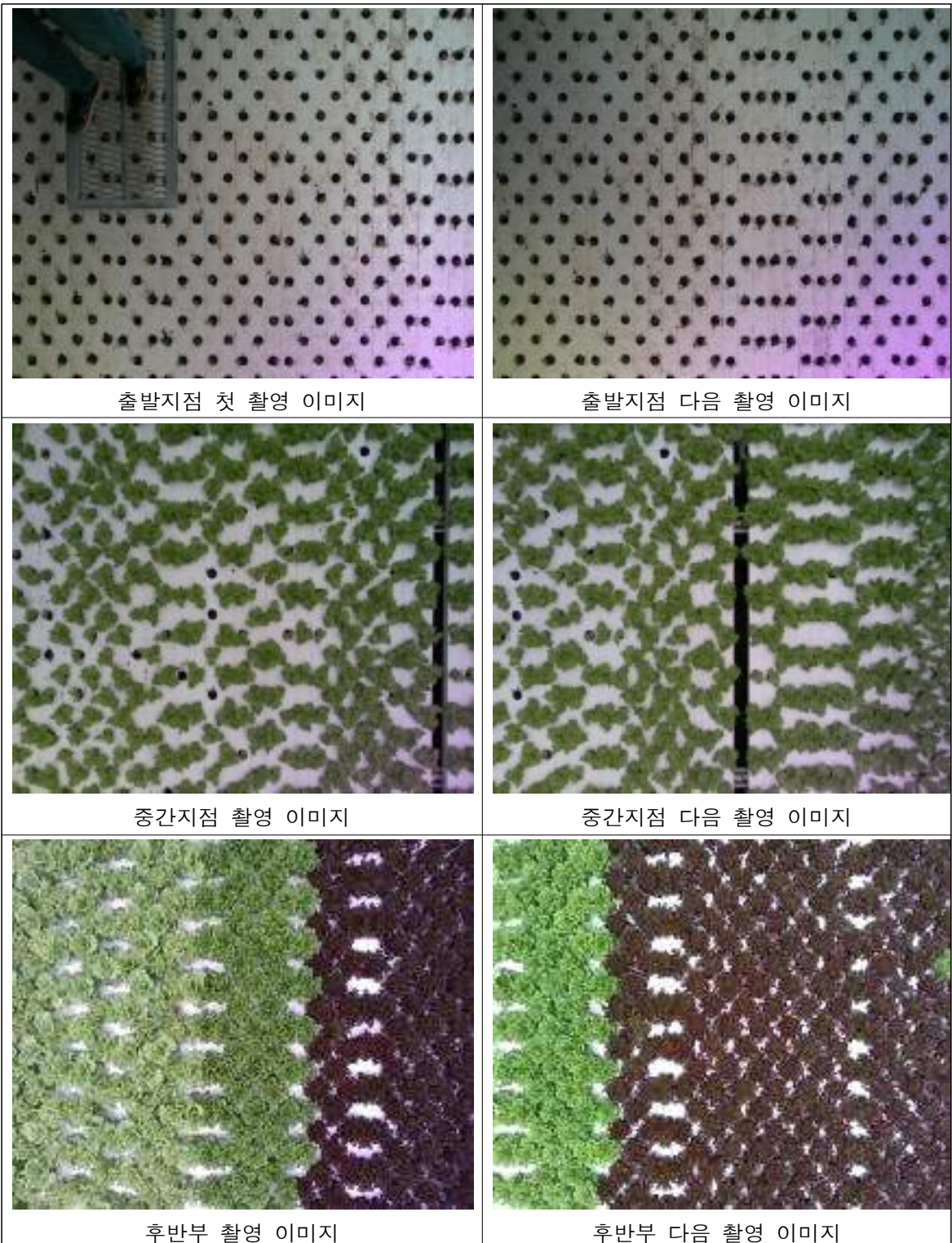
- 4단계 : 생산관리 시스템 적용

- 앞선 과정을 통해 도출되는 방법들을 시스템에서 자동으로 처리하여 촬영 후 즉시성 있는 조회를 가능하도록 함

가) 이동형 촬영 장치의 시계열 촬영 영상 전처리

- 이동형 촬영 장치의 수집 영상 특징

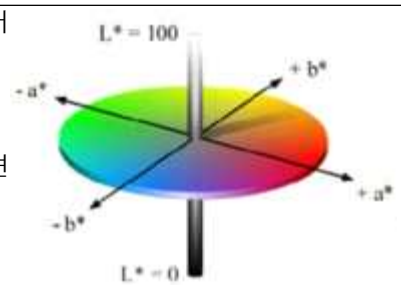
- 레일 이동형 촬영 장비에 의해 수집된 작물 촬영 이미지는 아래 사진과 같이 플로팅거터가 이동하는 동일한 방향으로 이동하면서 10초 간격으로 사진을 촬영하였음
- 장치에서 수집되는 원천 이미지는 정식작업 후 작물의 생육 일령이 1일차가 되는 지점에서 출발하여 반대쪽 끝까지 주기적으로 촬영한 이미지는 약 1/3의 영역이 겹쳐질 수 있도록 개별 날장의 이미지로 자동 수집하였음
- 따라서 날장으로 저장되는 이미지를 이미지 가공/처리와 분석을 위해서는 하나의 연결된 이미지로의 병합이 필요하여 분석 절차 이전에 이미지를 병합하기 위한 방법과 로직을 연구하였음



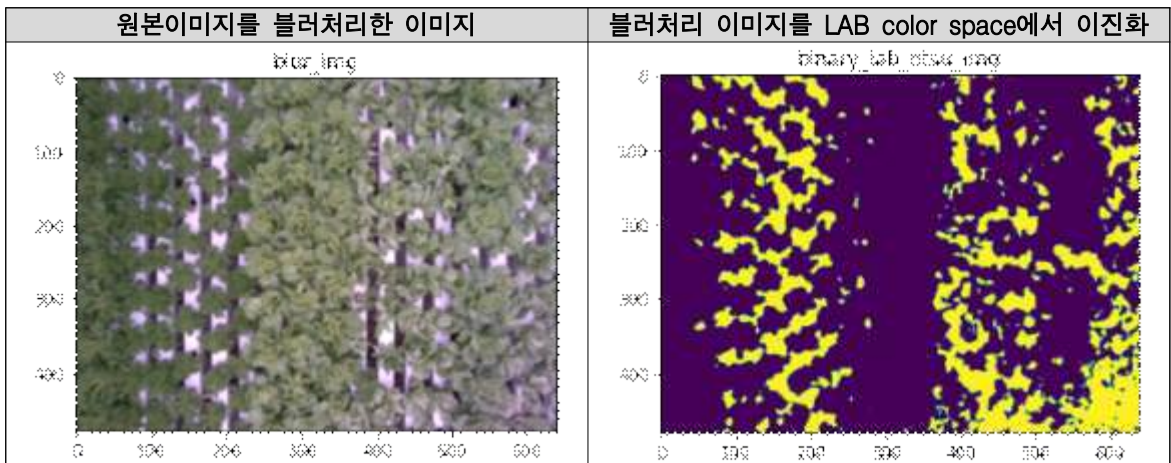
- 수집 이미지에 대한 영상처리 적용

- 연속 촬영 장비에서 수집된 이미지는 스케줄 촬영에 의해 주기적인 촬영이 되도록 설정되어 있으나 촬영에 딜레이가 발생하여 중첩되는 영역의 비율이 달라지는 경우, 딜레이가 길어져서 이미지가 누락되는 경우도 발생할 수 있음
- 따라서 촬영시각으로 촬영지점을 가정하고 단순 병합을 하는 것에 오류가 발생할 경우에는 촬영 이미지의 패턴 정보를 이용하여 병합의 오차를 줄이는 연결 방법을 고려할 수 있음
- RGB 촬영 이미지는 녹색, 또는 적색에 가까운 색상으로만 구성되어 패턴 정보를 추출하는 것이 어렵기 때문에 색공간 변환 및 필터링에 의해 촬영 영상을 이진화된 영상으로 변환하는 과정이 필요함
- 이미지 병합에서는 LAB 색공간 변환과 ExG 식생지수 변환의 2가지 영상처리 기법을 활용하여 촬영 이미지에서 이진화된 패턴 정보를 추출하였음
- 영상처리 기법은 이미지 병합의 목적 외에도 이후 단계인 생육지표 추출에서도 활용이 가능함
- Lab 색공간 변환 방법

- CIE(국제 조명위원회)에서 규정한 색공간임. 균일한 색공간 좌표로서 인간의 눈이 인지할 수 있는 색차를 거의 그대로 수치로 표현함
- L : 밝기, 명도를 나타내며, 0이면 검은색, 100이면 흰색을 나타냄
- a : red와 green중 어느 쪽으로 치우쳤는지를 나타내며, a가 음수이면 green에 치우친 색깔이며, a가 양수이면 red 쪽으로 치우친 색깔임
- b : yellow와 blue를 나타내며, 음수이면 blue, 양수이면 yellow임



• LAB 색공간 변환 결과



⇒ 촬영 이미지의 우하단에 붉은 노이즈가 발생한 경우 LAB color space에서 이를 민감하게 반응

• 초과녹색식생지수(Excess Green Vegetation Index, ExG) 변환 방법

- 식생과 비식생 영역을 구분할 수 있는 강도(intensity)를 RGB 영상의 R, G, B 3개 색상밴드의 정보만으로 계산할 수 있는 방법임
- Woebbecke et al.(1995)의 “Color indices for weed identification under various soil, residue and lighting conditions.” 논문에서 소개된 개념으로 ExG의 계산 식은 다음과 같음

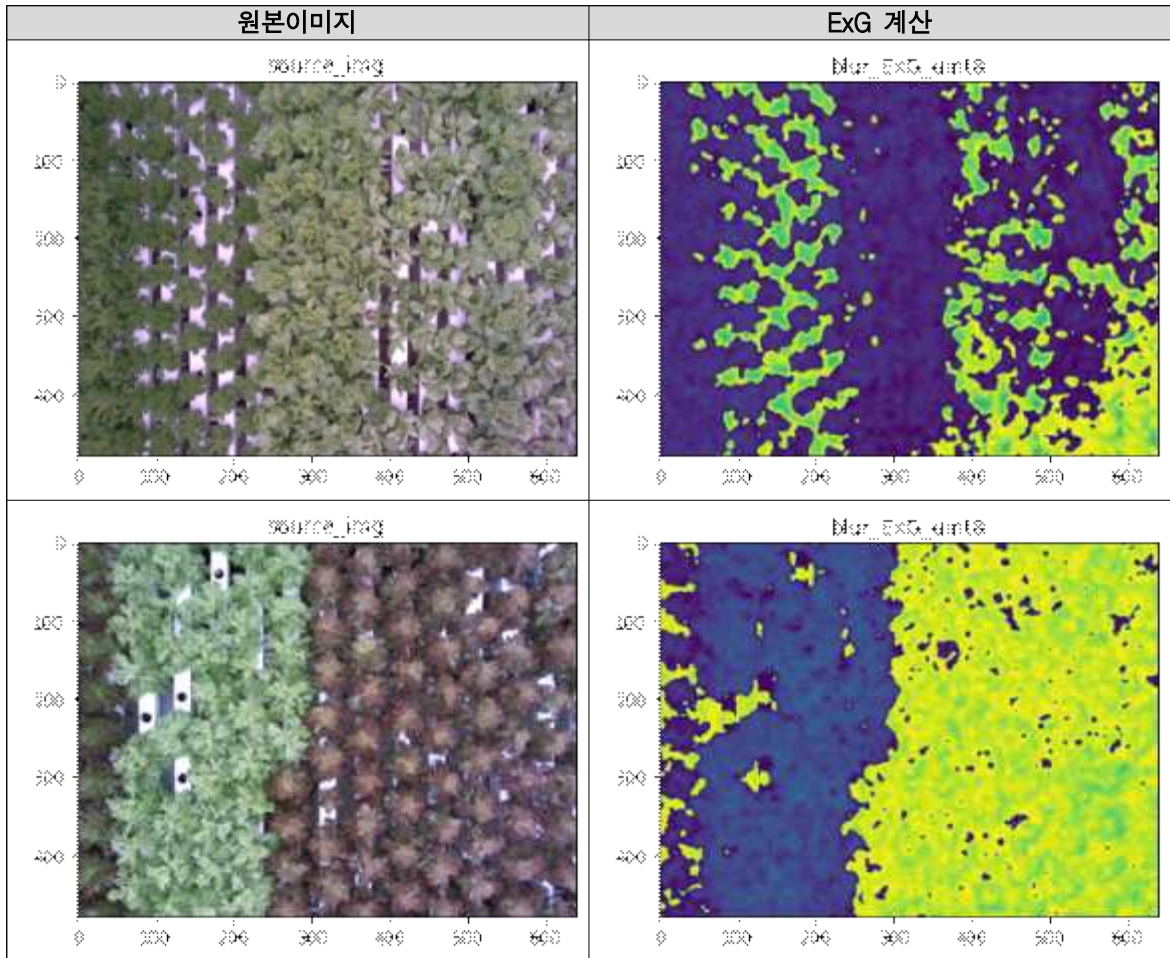
$$ExG = 2g - r - b$$

$$r = \frac{R^*}{R^* + G^* + B^*}, \quad g = \frac{G^*}{R^* + G^* + B^*}, \quad b = \frac{B^*}{R^* + G^* + B^*}$$

$$R^* = \frac{R}{R_m}, \quad G^* = \frac{G}{G_m}, \quad B^* = \frac{B}{B_m}$$

- Rm, Gm, Bm은 각 원색(primary color)에 대한 최대 색조값(maximum tonal value)을 의미함
- 따라서 R*, G*, B*는 각 채널에 측정된 값이 0~1 범위로 표준화된 RGB 값으로 볼 수 있음

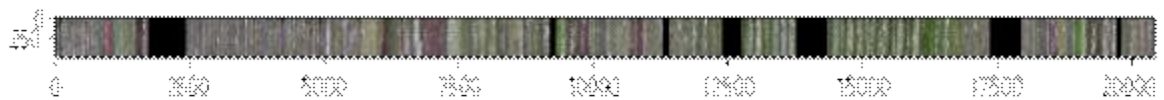
- 초과녹색식생지수(Excess Green Vegetation Index, ExG) 변환 결과



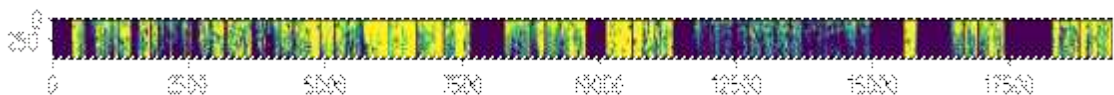
- ⇒ ExG에서도 붉은 노이즈가 영향을 미치는 경향을 보였는데 이 경우 가장자리에서 발생하는 노이즈 영향은 중첩영역의 확대를 해결하는 방향을 검토할 수 있음
- ⇒ 적상추의 경우 ExG 변환에 결과에서는 초록색과는 반대의 성향을 보이고 있어 녹색의 정도를 나타내는 ExG에 의해 청상추, 적상추와 같은 품종 특성을 구분하는 것이 가능함

- 촬영프레임 연결

- 연속 촬영되는 이미지는 10초마다 촬영하게 설정되어있음
- 촬영된 사진을 출력하고 중첩되지 않은 영역으로 이어 붙이면 좌측으로부터 약 8.5cm 를 제외하고 13.5cm가 중첩됨
- 전체 이미지 22cm에서 중첩되지 않는 영역인 8.5cm의 비율은 약 0.39임
- 이를 이미지의 열 사이즈인 640에 적용하면 약 250으로 계산됨
- 중첩된 영역을 보정하여 연결한 이미지 (480, 20456, 3)



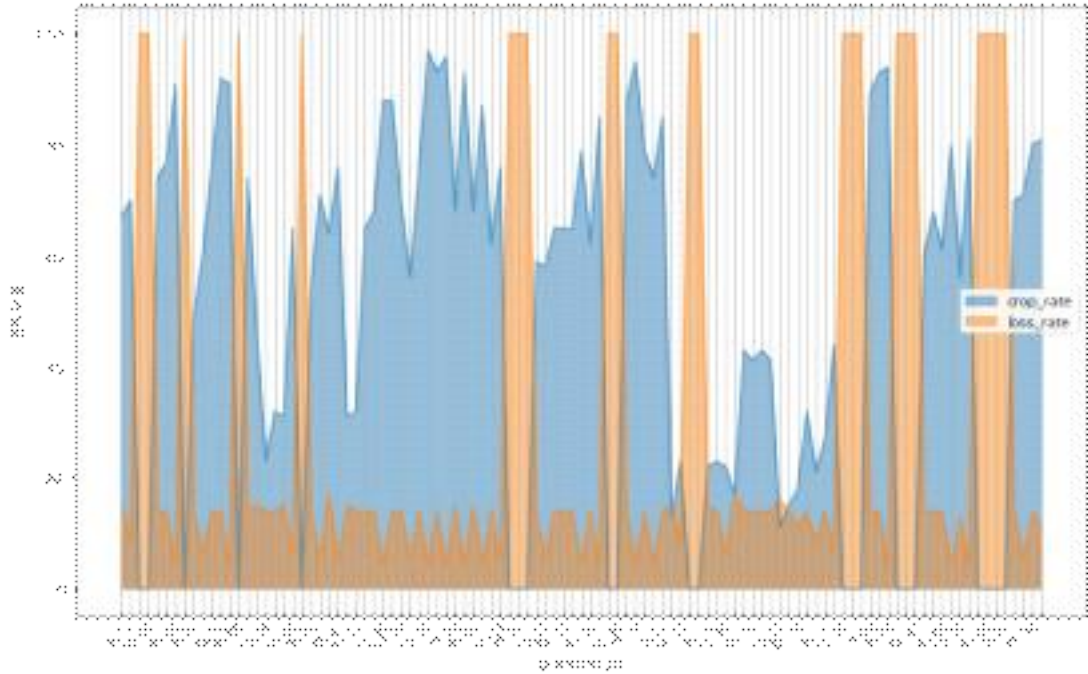
- 중첩된 영역을 보정하여 연결한 이미지 (480, 19410)



- 1046 픽셀 차이남

- 작물영역율에 대한 그래프

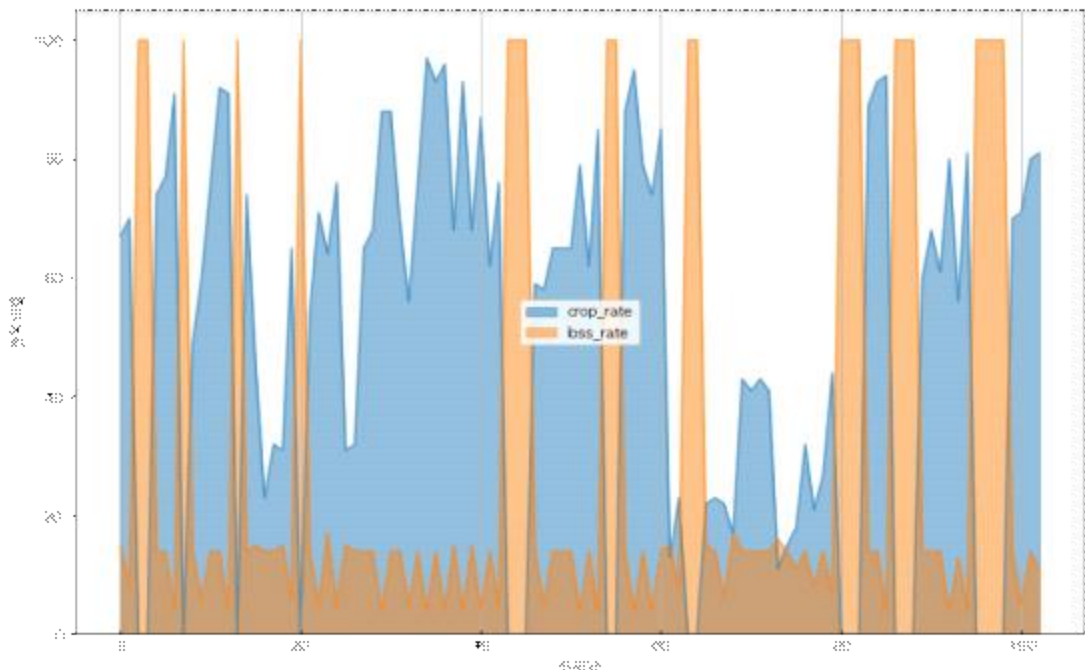
- 촬영일을 기준으로 역산하여 정식일을 계산하고 시각화



- 비율 계산 결과 요약

촬영일 : 2022-08-10 촬영 프레임 수 : 103 촬영 총 시간 : 17 min 촬영 누락 횟수 : 22	Depth 정보 평균 손실 비율 : 11% 작물 비율 최댓값: 97% 작물 비율 최솟값: 11%
---	---

- 10초에 1컷씩 찍는 프레임의 면적에서 작물의 면적을 계산, 이때 depth 카메라가 수집하는 depth 정보에 일정 비율이 손실되는 것을 면적 계산에 반영
- 처음에 찍히는 작물부터 마지막에 찍히는 작물의 정식일까지 총 기간이 40일로 가정했을때, 사진 촬영일을 기준으로 역산하여 프레임에 해당하는 정식일을 매핑
- 면적이 이상향할 것이라고 예상했던 것과 달리 계산된 작물 면적비율은 일정하지 않음
- 정식일을 추정하는 로직은 실제 작업 주기와 맞지 않기 때문에 빼야함

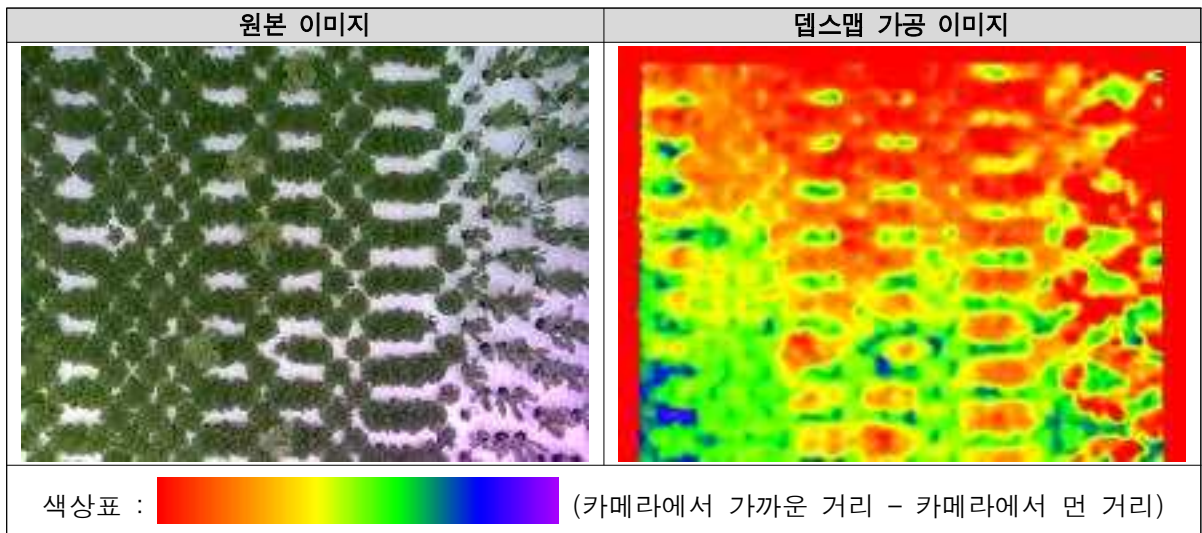


나) RGB, 덤스카메라 촬영 영상을 활용한 엽채류 생육 지표 연구

- 엽채류 생육지표 연구는 특정 날짜에 정식된 특정 품종 그룹의 작물이 정식일자(1일령)에서 일령이 증가하면서 성장하는 정도를 지표화하고 이력 추적을 하는 것을 목표로 함
- 특정 그룹의 1~40일 동안의 생육지표의 변화량 데이터는 온실 내부 환경 시계열데이터와 연관분석을 통해 동일한 품종 그룹에 대한 영향요인 분석이 가능해지기 때문에 중요한 종속변수로 활용이 가능함
- RGB 이미지 활용을 위한 탐색적 분석
- RGB 이미지 탐색적 분석 결과
 - 작물의 종이 다르면 색이 다르기 때문에, 동일한 임계치를 사용할 수 없음
 - 동일한 품종이 아닌 다른 품종의 상추가 정식되는 경우에는 개별 임계치를 적용해서 생육지표를 계산해야 함
 - 식물 공장에서 작물은 플라스틱 소재의 재배기에서 키워지기 때문에 대부분 흰 배경에 작물이 찍히게 되는데 이는 작물이 갈색 흙과 작물이 찍히는 노지와는 반대되는 특성임
 - 이러한 특징으로 인하여, 녹색이 높은 곳이 작물인 노지와는 다르게, 식물 공장은 녹색값이 높은 곳은 플라스틱 재배기가 되는 특성을 보임
 - 따라서 이러한 이유로 식물 공장의 이미지를 처리할 때 다음의 식(1)을 사용하여 흰색 플라스틱 재배기 영역을 판별하는 것이 가능해짐

$$\text{재배기 흰색영역 제거 이미지} = 255(\text{흰색}) - \text{RGB green채널} \quad (1)$$

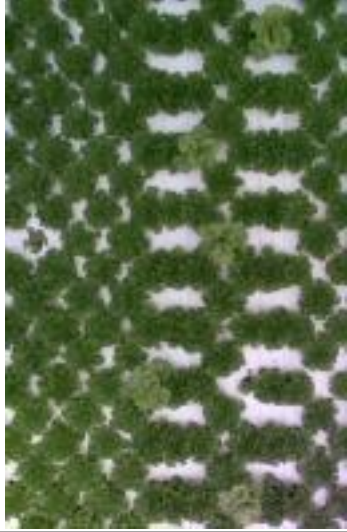


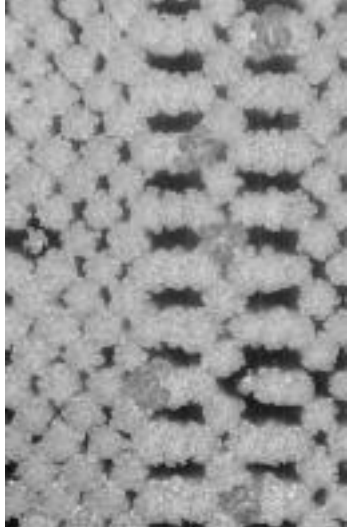
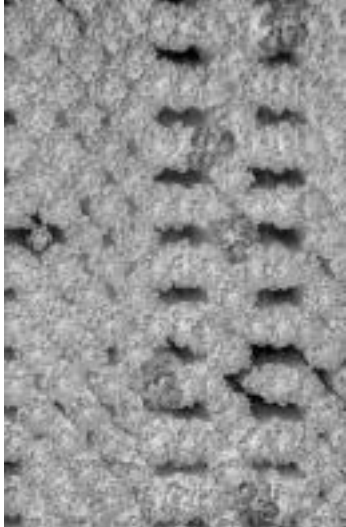
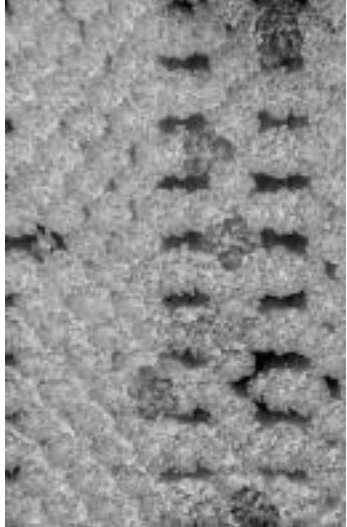
- 해당 식을 적용했을 때, 플라스틱 영역은 검은 색이 되고, 작물 영역은 유효한 색상으로 변환이 가능해짐
- 덤스 정보 활용을 위한 탐색적 분석

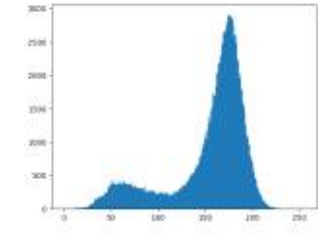
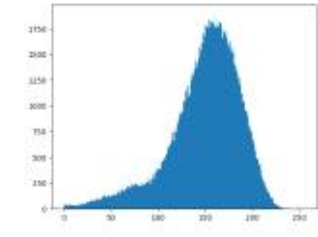
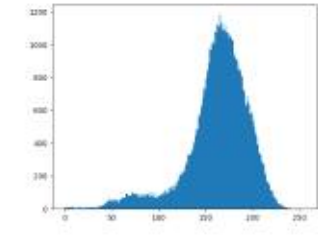
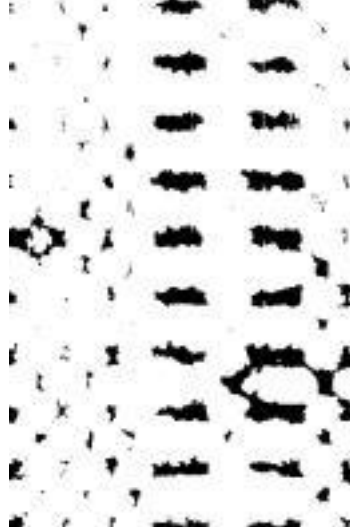

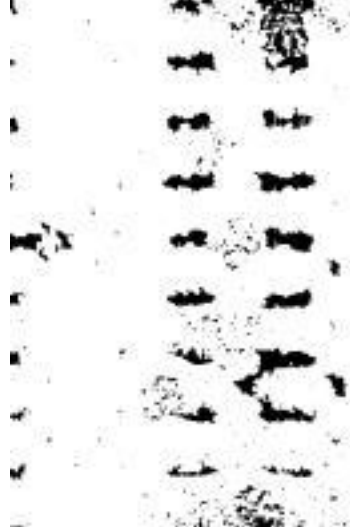
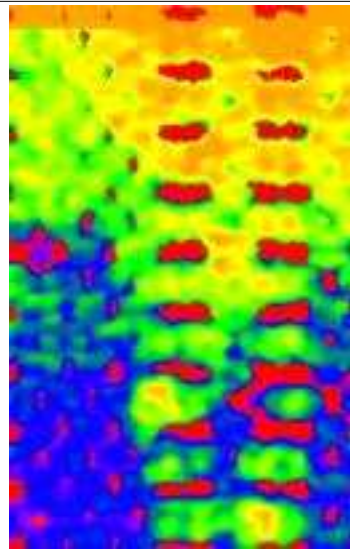
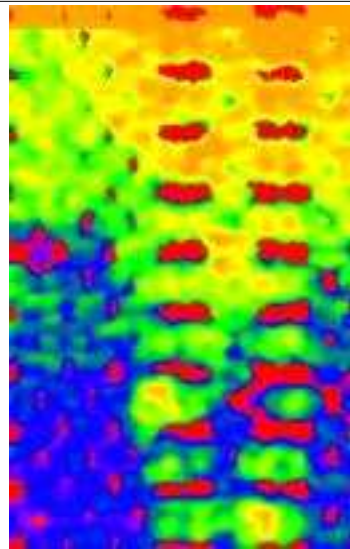
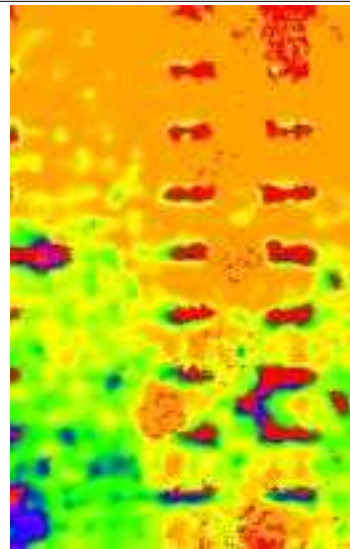


- 덤스맵의 거리 값은 덤스 카메라와의 거리이기 때문에 이미지 정중앙에 찍힌 작물과 이미지 끝에 찍힌 작물이 동일한 높이로 성장한 경우라도, 정중앙에 찍힌 작물의 깊이가 끝에 찍힌 작물보다 낮은 값을 갖는 경향을 가지게 됨
- 이 점에서 덤스맵을 생육 지표로 사용하기 위해서는 이러한 특성을 보정하는 방법이 필요함
- 위의 이미지 자료는 덤스맵이 보정이 필요한 이유를 설명하는 자료로, 덤스맵 가공 이미지는 카메라와 작물 간의 거리인 약 1.6m를 이용하여, 덤스 값을 0에서 255 값으로 변환한 것임
- 여기서 최댓값(보라색)은 약 1.73m로, 최솟값(적색)인 1.6m에 비교해서 0.13m에 불과하지만, 작물의 성장 한계를 고려하면 상당한 차이가 발생하는 것을 확인할 수 있음
- 위의 이미지에서 왼쪽 끝의 플라스틱 재배기 부분은 거의 1.73m 수준이지만, 정중앙의 플라스틱 재배기는 1.68m 정도로 덤스맵을 사용해서는 작물의 성장 수준을 알 수 없음을 확인할 수 있음
- 위의 이미지의 테두리 부분은 카메라로부터 가장 먼 부분으로 보라색으로 칠해야 하지만, 촬영 카메라의 한계로 거리를 측정할 수 없어 0으로 채워지게 됨

- 작물 분석 Case1

- 앞서 설명한 분석 방법을 이용하여 10월 7일, 10월 10일, 10월 12일 촬영 영상을 비교해보면 원본 이미지에서는 10월 7일에서 3일 경과한 10월 10일에는 녹색의 작물 영역이 조금씩 넓어지는 것이 육안으로 확인됨
- 반면 10월 10일과 12일 사이에는 육안으로는 녹색의 작물 영역 확대를 확인하기가 어려움
- 촬영 RGB 영상의 흰색 재배기 영역 필터링을 위한 Green 채널 변환 결과 이미지와 히스토그램을 보면 10일과 12일 사이에는 큰 차이가 없는 것을 확인할 수 있음
- 히스토그램은 녹색 영역과 그 외의 영역의 색상 분포를 보여주는 것으로 특정한 값을 기준으로 이진화를 수행하면 녹색 영역 외의 영역을 필터링하는 효과를 얻을 수 있음
- Case1 이미지에서는 작물과 재배기 영역 구분이 잘 이루어지는 임계치 값으로 녹색지수 80을 도출하였고, 이진화한 결과 이미지는 표의 4행과 같음
- 전체 이미지에서 Green 영역(이진화 이미지에서 흰색 영역)의 비율은 5행의 수치를 계산되었으며, 7일과 10일의 차이는 0.89에서 0.94로 0.05의 증가를 확인할 수 있었으나, 10일과 12일의 차이는 0.02 감소로 나타났다
- 이와 같은 감소는 이진화 이미지 이상단과 같이 햇빛에 의한 노이즈 발생 때문으로 보완 방안이 필요함




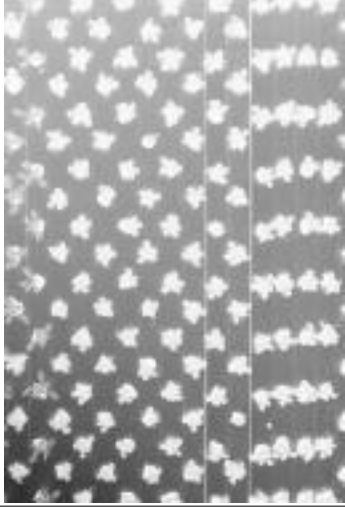
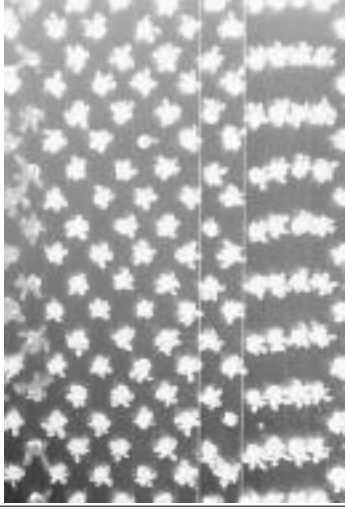
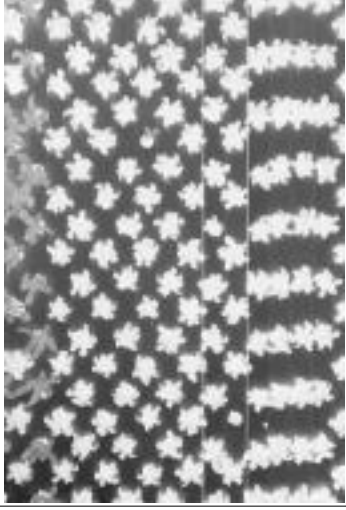
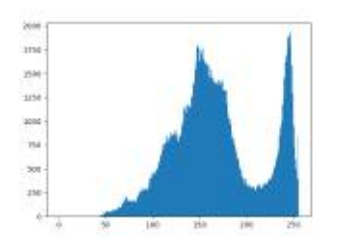
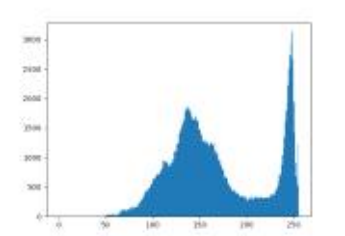
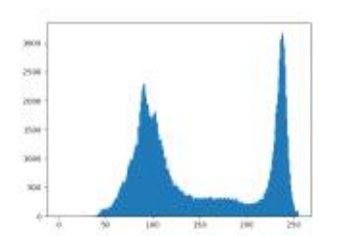
	2022-10-07	2022-10-10	2022-10-12
원본			
Green 채널 변환			

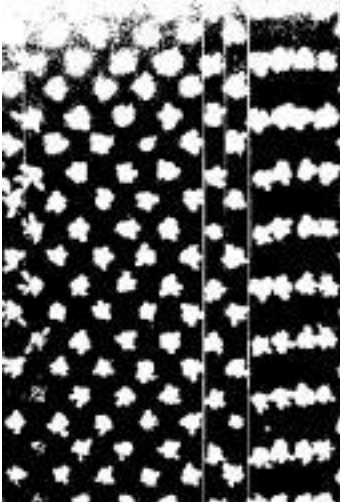
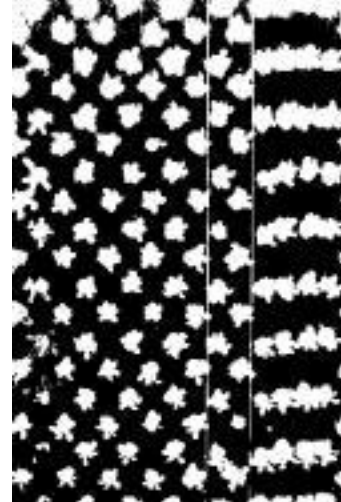
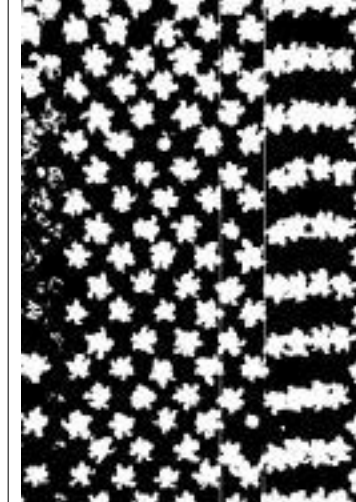
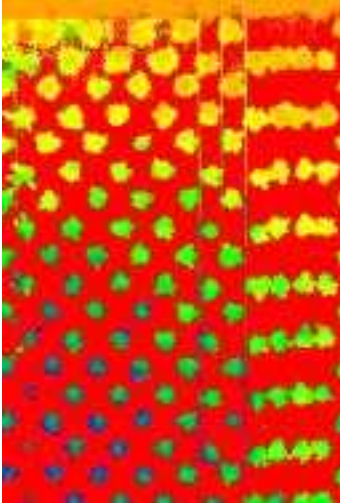
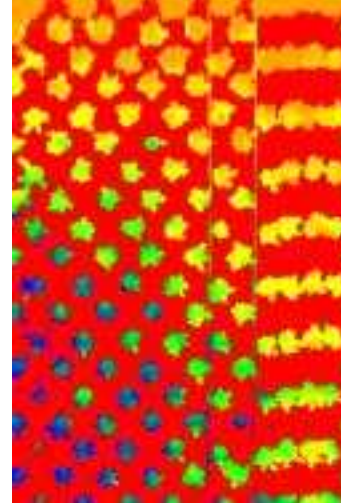
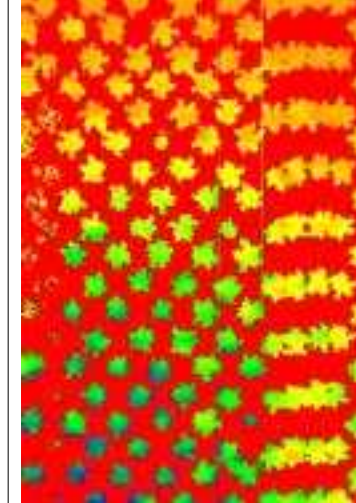
Green 채널 변환 히스토그램			
Green변환 임계치 (>80) 필터링			
Green영역 비율	0.89	0.94	0.92
덱스맵 임계치 필터링 결과			
유효면적내 작물-카메라 간 평균거리	163.7cm	161.4cm	159.6cm
평균거리 표준편차	2.2cm	2.2cm	1.6cm

- Green 영역의 비율 지표는 수직방향으로 작물을 내려다볼 때의 작물 유효 면적을 보여주는 지표이기 때문에 수평 방향에서이 작물 생육을 대리할 수 있으며, 수직 방향으로의 작물 높이에 해당하는 지표는 덱스맵을 활용할 수 있음
- 덱스맵 분석은 작물 유효영역에 대한 필터링을 1차로 수행한 후 작물이 존재하는 영역에서의 높이값만 계산될 수 있도록 하였으며, 하나의 작물이 섞여서, 정확한 임계치를 구하지 못했다. 섞여진 작물이 성장하면서, 오히려 생육 지수를 떨어트리고 있음. 작물들이 완전히 성장하여 겹쳐지기 전까지는 다른 작물이 섞인 영향이 크지 않음

- 작물 분석 Case2




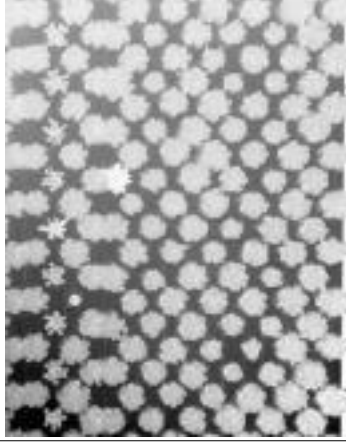
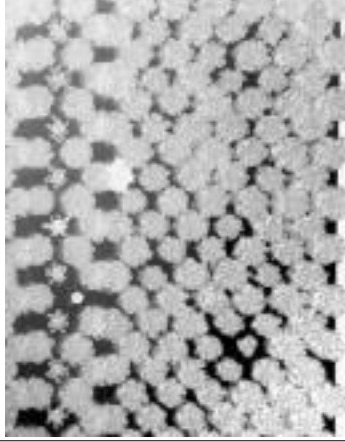
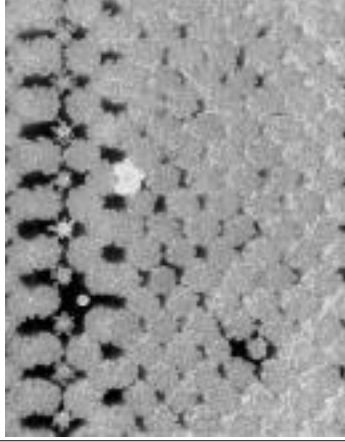
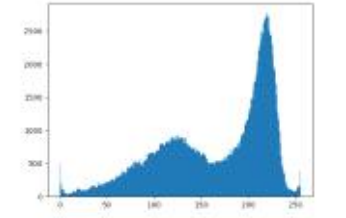
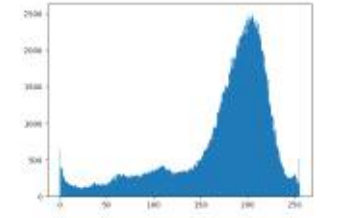
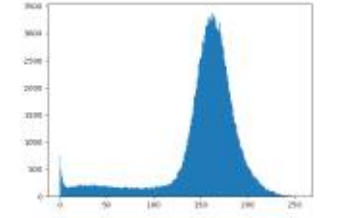
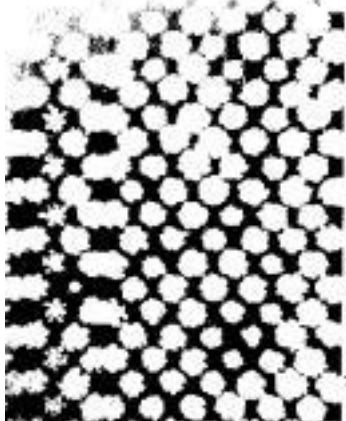
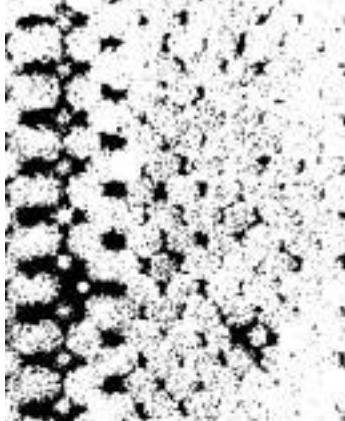
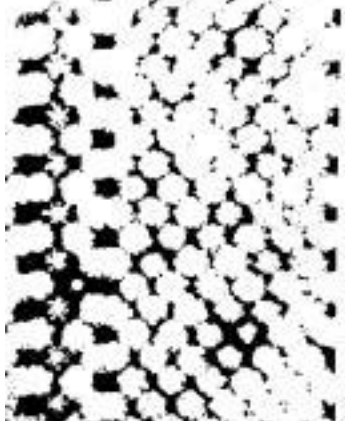
- 작물과 조명 상황으로 인해, 그림자의 영향(2022-08-15)을 전부 삭제하지는 못했음
- 육안으로 이미지를 확인할 때, 4일간 확실하게 성장한 것을 알 수 있으나, 생육상태 값의 변화는 적었음
- 시간의 경과에 따라 작물과 카메라 간의 거리 평균이 줄어드는 데, 작물이 커질 수록 촬영 카메라 간의 거리가 좁혀지기 때문에 작물이 확실하게 성장함을 알 수 있음

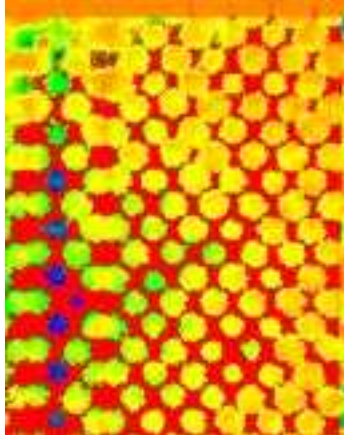
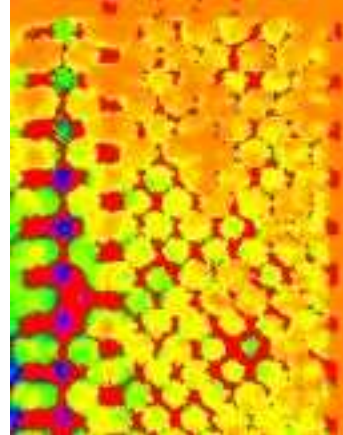
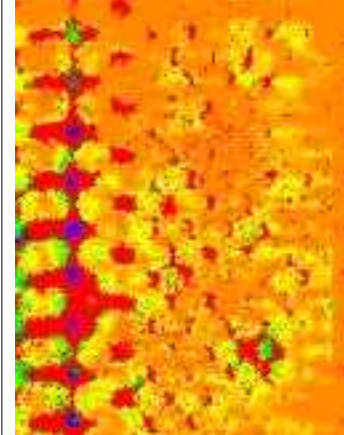
	2022-08-15	2022-08-17	2022-08-19
원본			
Green 채널 변환			
Green 채널 변환 히스토그램			

<p>Green변환 임계치 (>180) 필터링</p>			
<p>Green영역 비율</p>	<p>0.336</p>	<p>0.342</p>	<p>0.37</p>
<p>덱스맵 (임계치 필터링 후)</p>			
<p>유효면적내 작물- 카메라 간 평균거리</p>	<p>164.5cm</p>	<p>163cm</p>	<p>163cm</p>
<p>평균거리 표준편차</p>	<p>2.1cm</p>	<p>2cm</p>	<p>2cm</p>

- 작물 분석 Case3

- 작물이 이미 성장한 7월 7일 이후부터는 성장이 미미
- 뎀스맵의 결과, 성장이 덜 된 다른 작물(파란 색)의 구분이 명확함
- 시간의 경과에 따라 작물과 카메라 간의 거리 평균이 줄어드는 데, 작물이 커질 수록 촬영 카메라 간의 거리가 좁혀지기 때문에 작물이 확실히 성장함을 알 수 있음

	2022-07-05	2022-07-07	2022-07-09
원본			
Green 채널 변환			
Green 채널 변환 히스토그램			
Green변환 임계치 (>140) 필터링			
Green영역 비율	0.65	0.78	0.78

딥스맵 임계치 필터링 결과			
재배기 면적 제외 후 작물- 카메라 간 평균거리	161.7cm	160.6cm	159.8
평균거리 표준편차	1.4cm	1.25cm	1.25cm

다) 플로팅 거터 재배 엽채류 개체 추적을 위한 영상처리 방법 연구

- 정식일 기준 작물 그룹 구분 및 탐지

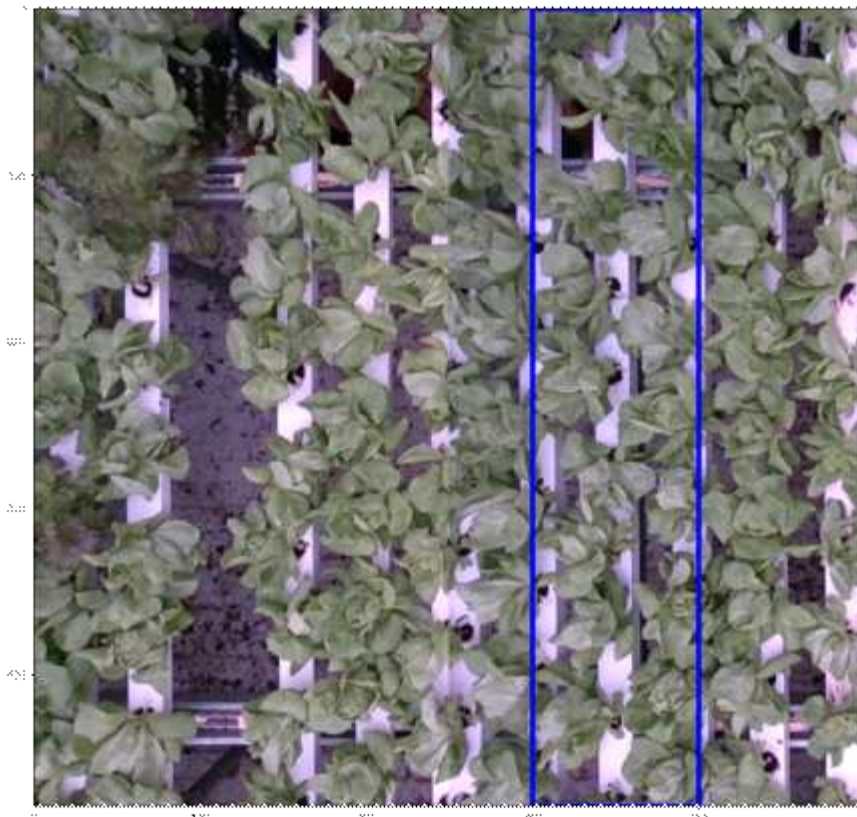
- 작물의 그룹을 구분하고 추적해서 작물별 성장지표 산출, 생육 레시피 분석
- 결측 프레임이 발생하면 RGB와 Depth를 매칭하는데 어려움이 있음
- 프레임 촬영 간격을 20초로 수정. 10초 단위가 너무 빠르기 때문에 추정.
- 시행 : 10월 6일 이후 촬영본
- 일반적인 최대 촬영 프레임 설정 : 촬영본마다 촬영 프레임이 다름. 촬영 본 내에서 시간차 간격을 두고 찍어서 다른 구역이 촬영된 데이터가 있기 때문에 전체구역을 1회 촬영할 정도의 프레임 횟수를 고정할 필요가 있음

2022/10/07	2022/10/10	2022/10/12
<p>촬영간격 : 20초 촬영프레임 : 35장 10:06:06 ~ 10:13:46 : 24장 10:40:04 ~ 10:42:24 : 8장 11:17:05 ~ 11:17:45 : 3장 바닥에서 찍힘</p>	<p>촬영간격 : 20초 촬영프레임 : 91장 10:08:58 ~ 10:21:38 : 39장 10:20:58에 끝에 도달한 후 다시 뒤로 돌아가는 것으로 보임. 37장으로 간주해야함. 10:35:46 : 1장 10:38:46 ~ 10:55:06 : 50장 생육상태, 종이 다름. 다른 레일에서 찍은 것으로 추정됨 11:15:09 : 1장 바닥에서 찍힘</p>	<p>촬영간격 : 20초 촬영프레임 : 91장 10:59:12 ~ 11:01:12 : 7장 촬영중 중단된 듯 함 11:28:51 ~ 11:37:11 : 26장 12:56:56 ~ 13:15:56 : 58장 중복으로 계속 찍힘</p>

- 3일간의 데이터를 확인한 결과 24~37장 내로 연결된 촬영으로 간주할 수 있었음. 연결된 촬영 앞뒤로 사용할 수 없는 데이터들이 존재함. 연속된 촬영시간대를 기준으로 분류했을때 마지막 그룹은 대개 사용할 수 없었음

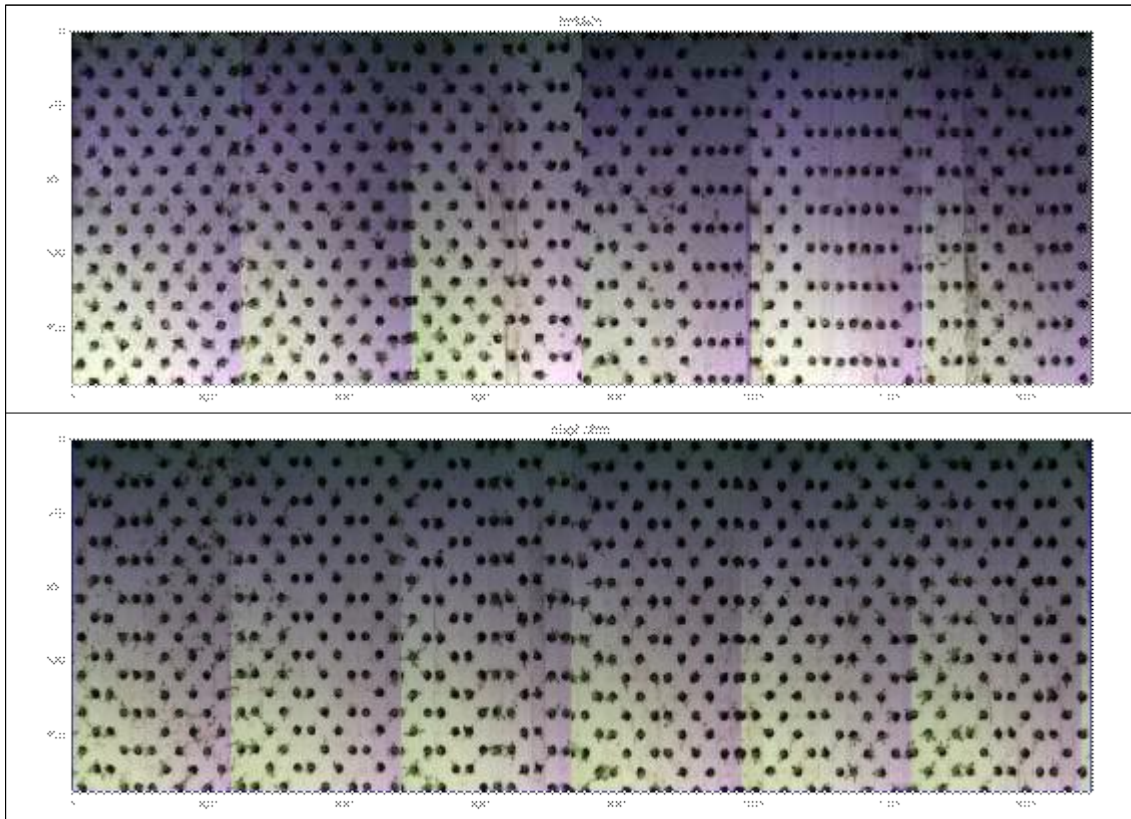
- 템플릿 매칭 방법

- 같은 사진에서 특정 부분을 템플릿으로 지정한 후 원본 이미지에서의 위치를 찾아냄

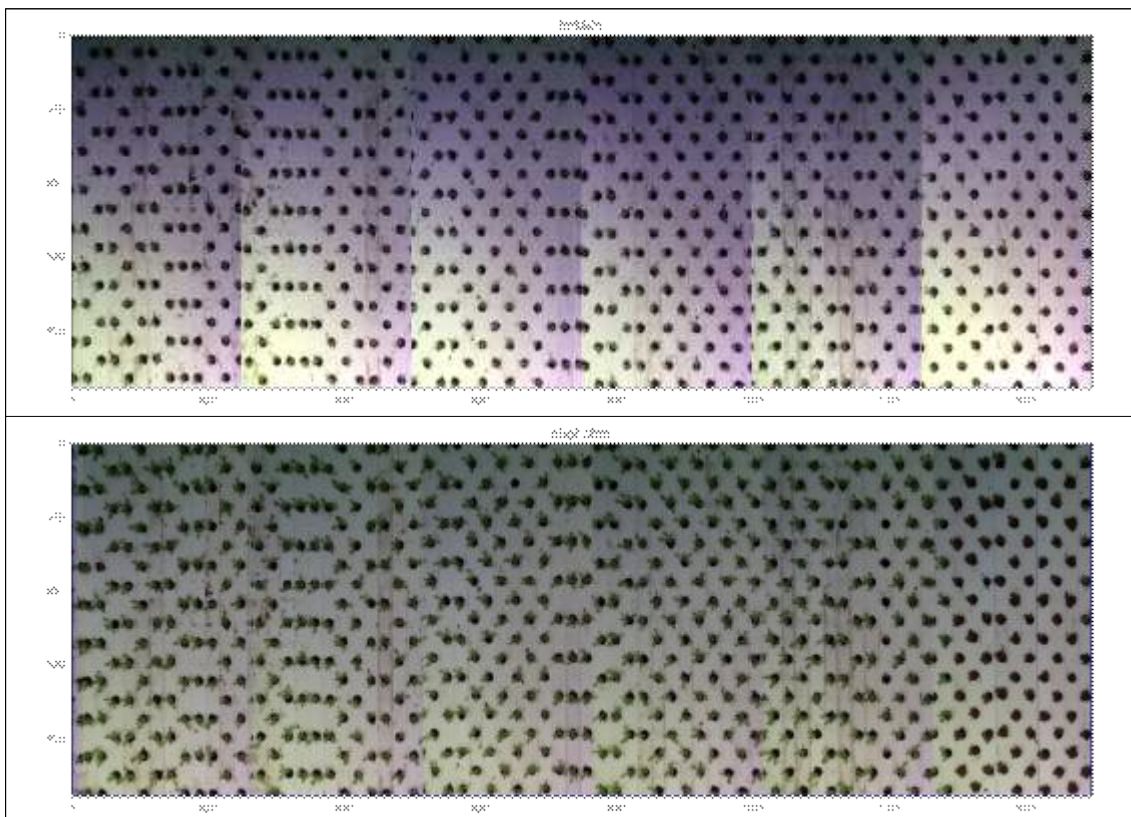


- 촬영일자별 병합 이미지에서 정식일이 동일한 그룹의 시계열 맵핑 검출 알고리즘 테스트

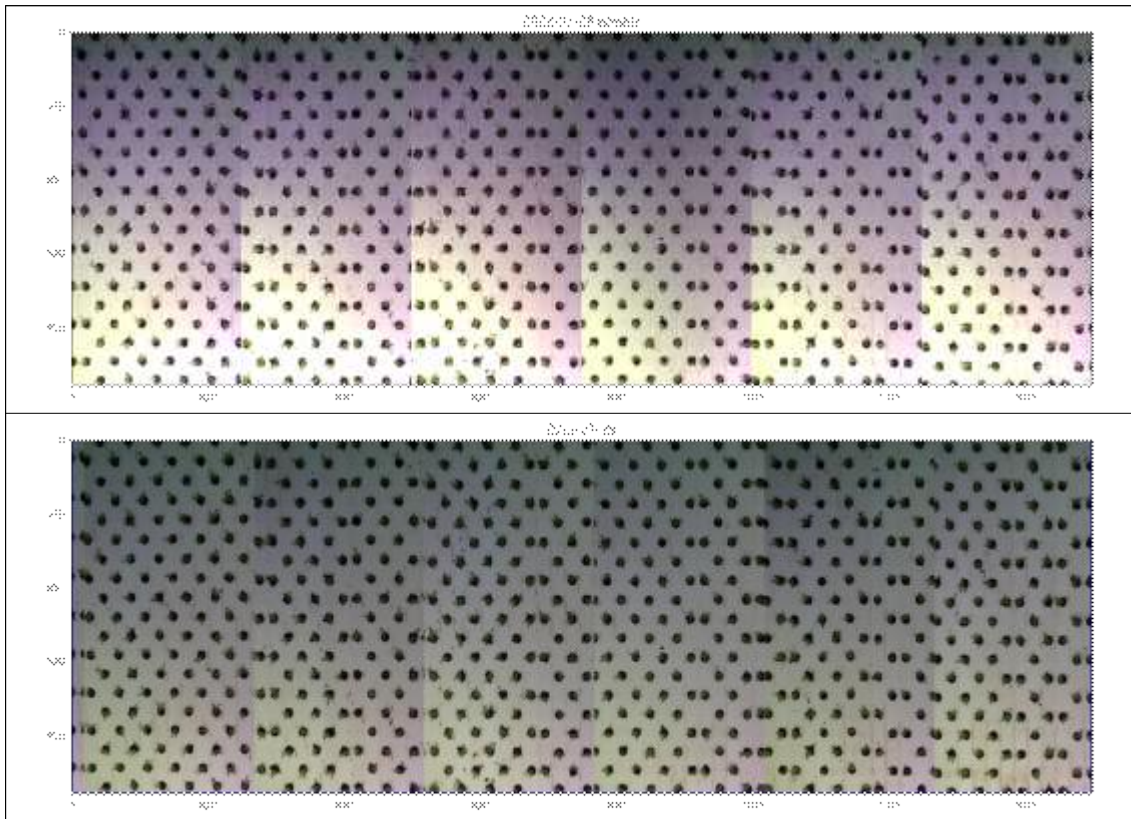
- 2022-06-18부터 2022-10-07 촬영 이미지를 연속으로 연결하여 특정 부분의 템플릿 비교에 의해 촬영 시점만 다른 동일한 개체를 찾는 방법을 알고리즘을 자동화하여 검출 테스트를 실시하였음
- 2022-07-07 → 07-09 : 검출 실패



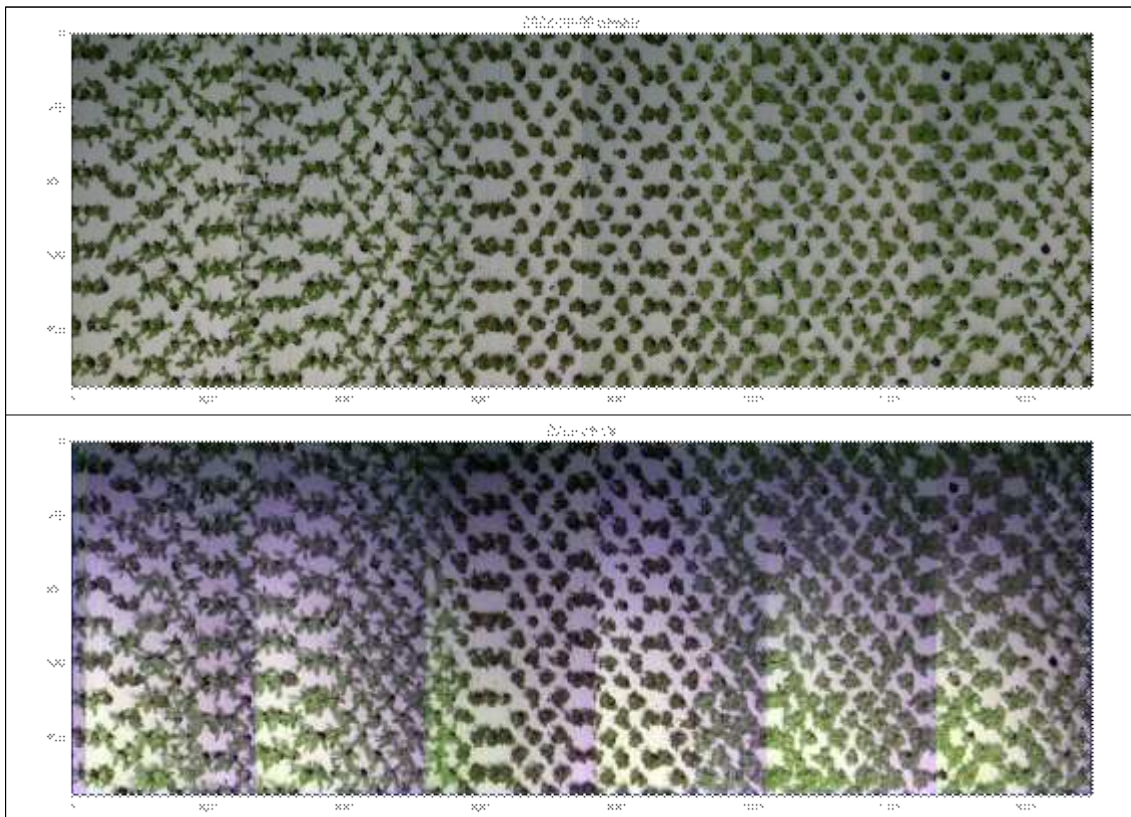
- 2022-07-12 → 07-16 : 검출 성공



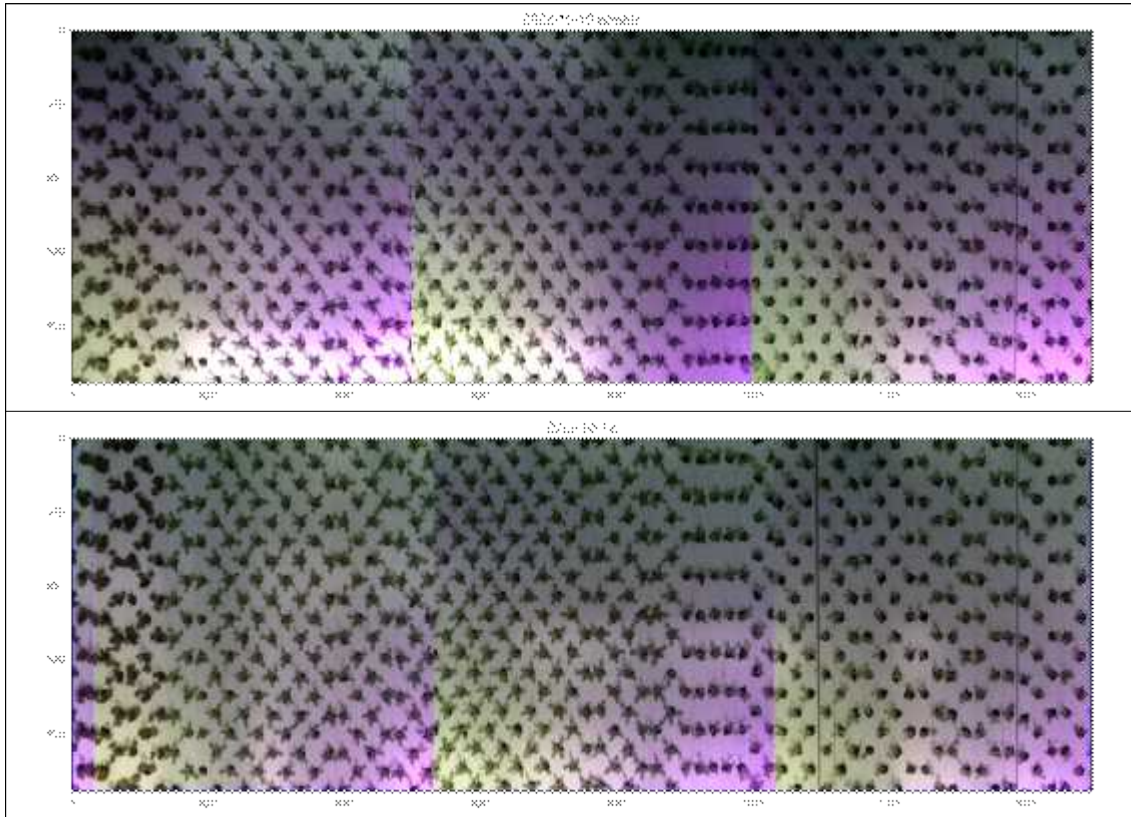
- 2022-07-28 → 07-29 : 검출 성공



- 2022-09-06 → 09-08 : 검출 성공



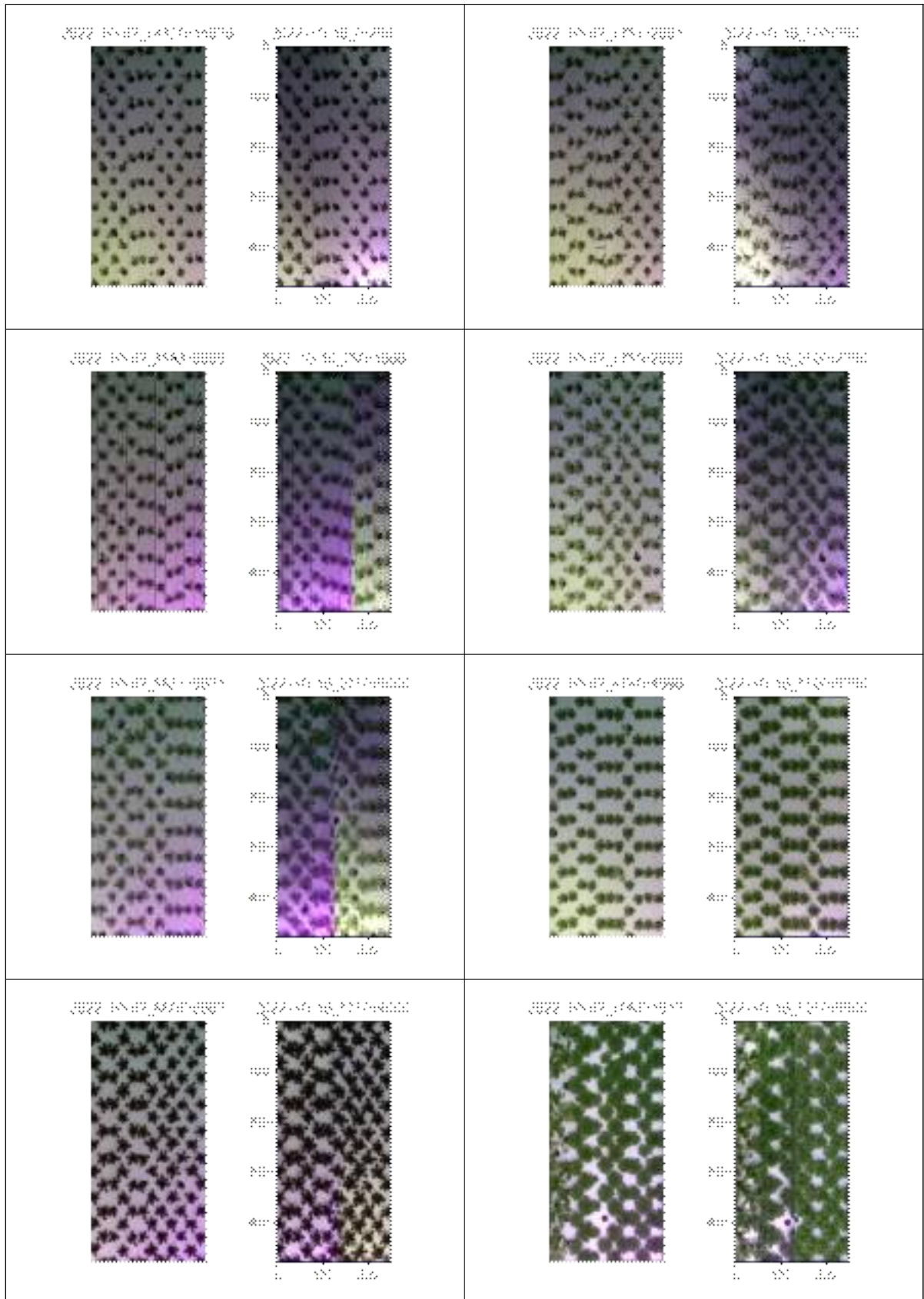
- 2022-10-10 → 10-12 : 검출 성공

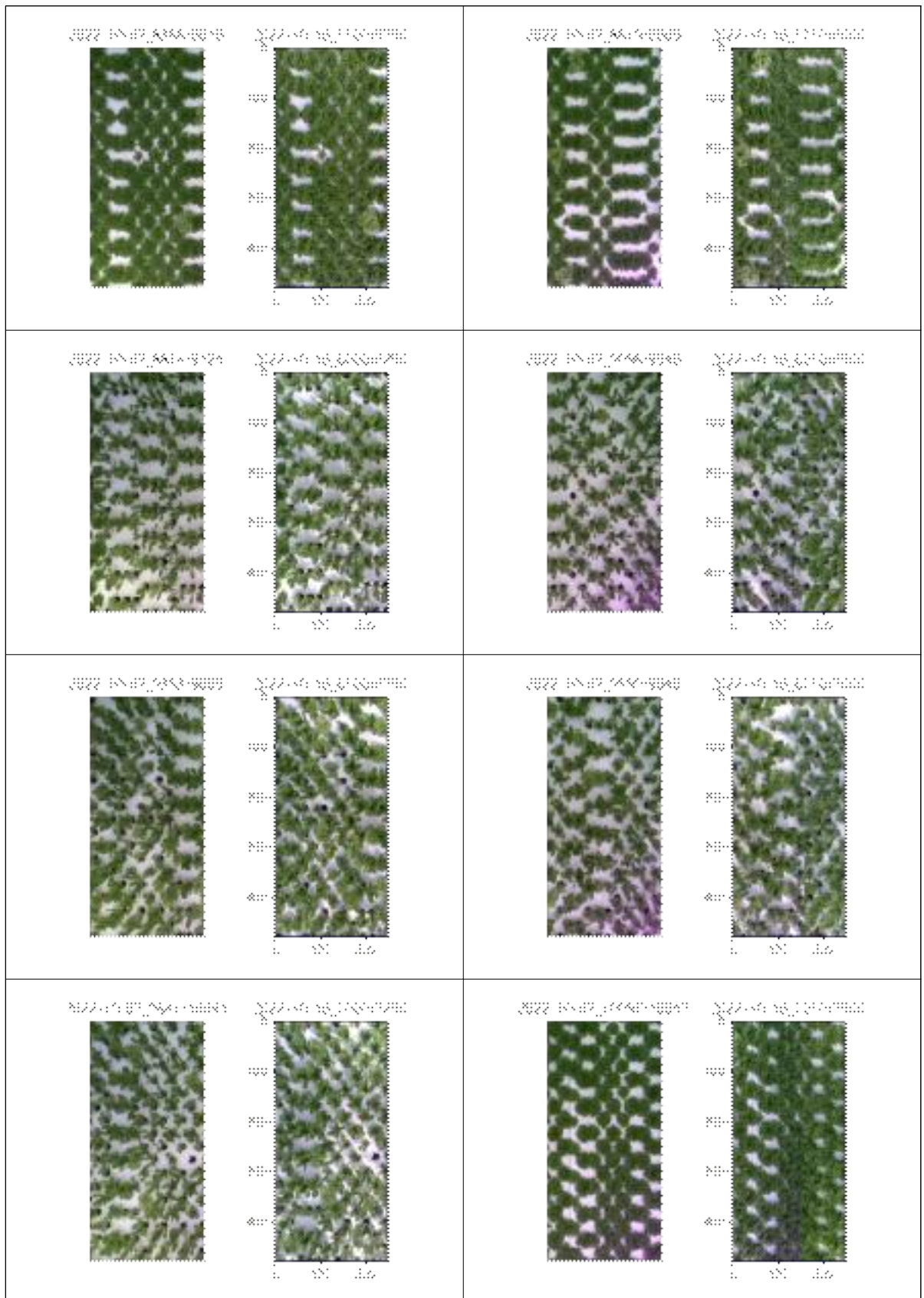


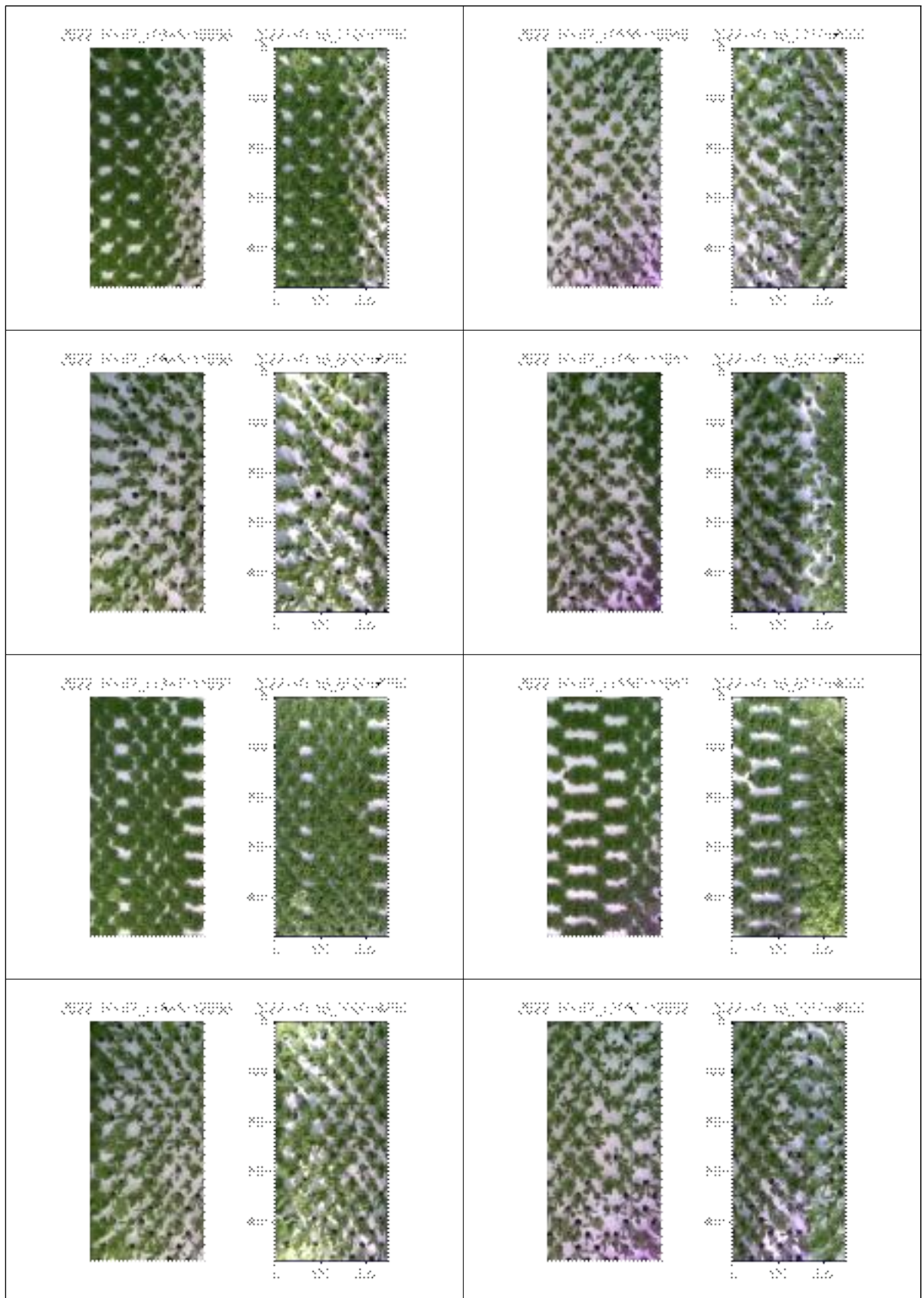
- 분석 결과, 검출되지 않은 데이터셋에서는 사람의 눈으로 봐도 같은 영역인지 식별하기 어려워 알고리즘의 성능을 검증할 수 없었음.
- 식별하기 어려운 원인으로 생육 초기의 경우, 대개 비슷한 형태로 정식되어있었고, 아예 다른 레일에서 촬영했을 가능성이 있음.
- 또한, 작물이 자라거나 거터가 이동하는 등, 촬영 시점 사이에 현장에서 변화하는 상황에 민감하게 반응했을 가능성이 있음.
- 테스트 대상의 이미지는 10초 간격으로 촬영했으며, 결측 데이터가 많은 점도 영향을 미친것으로 보임

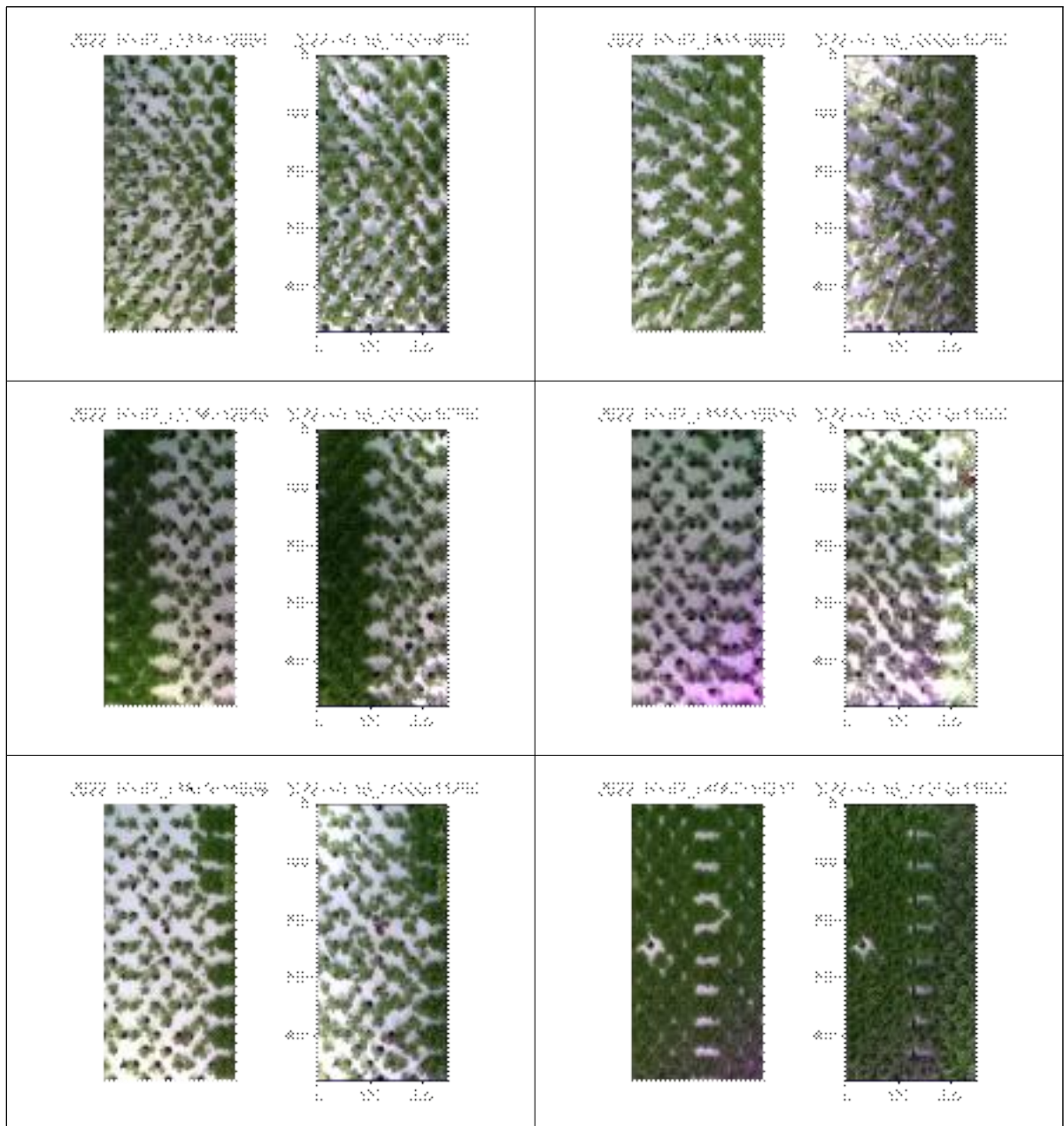
- 촬영 일자별 병합 이미지의 시계열 맵핑 윈도우 축소 후 검출 알고리즘 테스트

- 템플릿 영역을 축소하여 2022-10-07 → 10-10 이미지 46장에 적용하여 30장 검출로 65% 정확도 달성
- 검출 성공 이미지

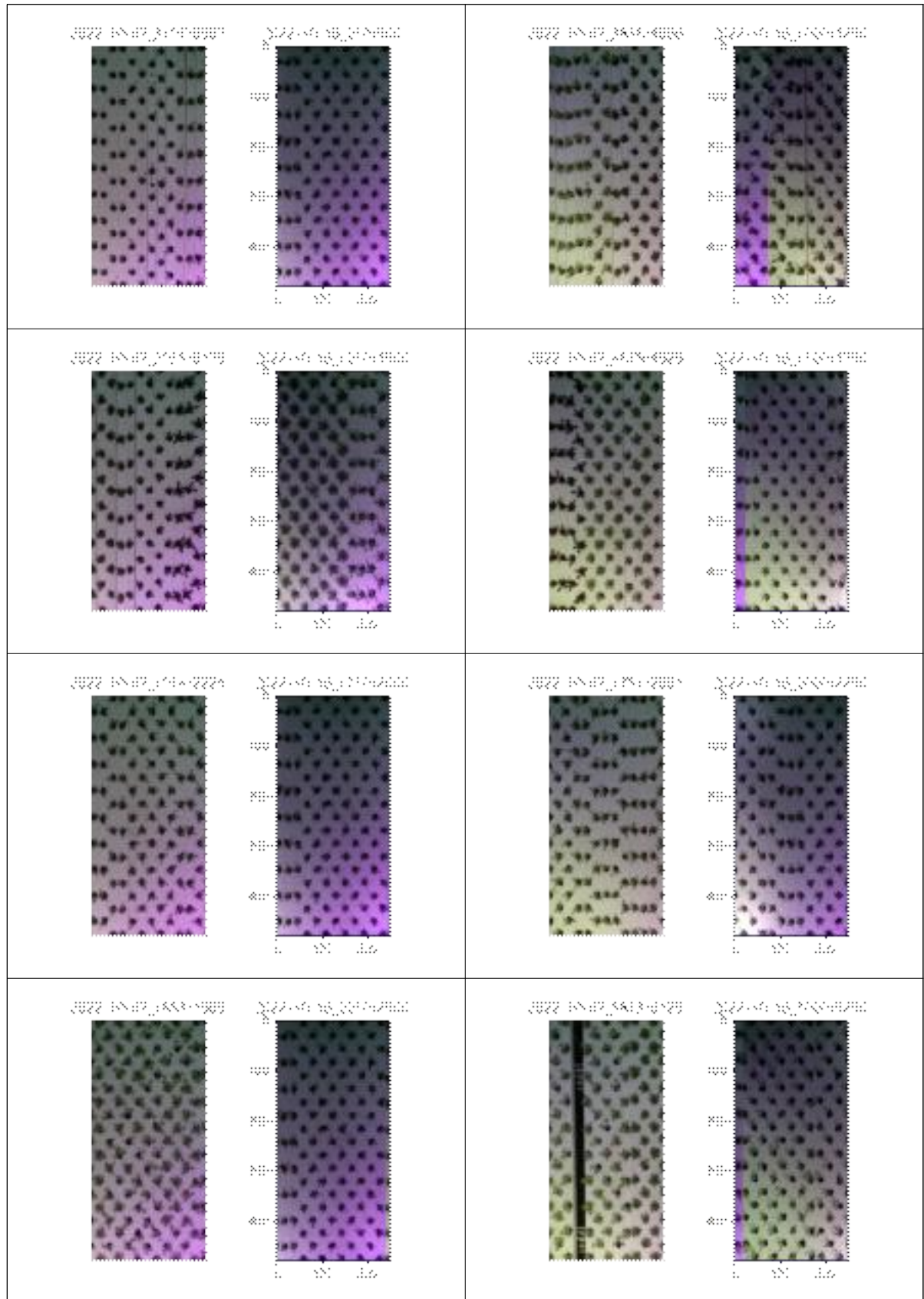


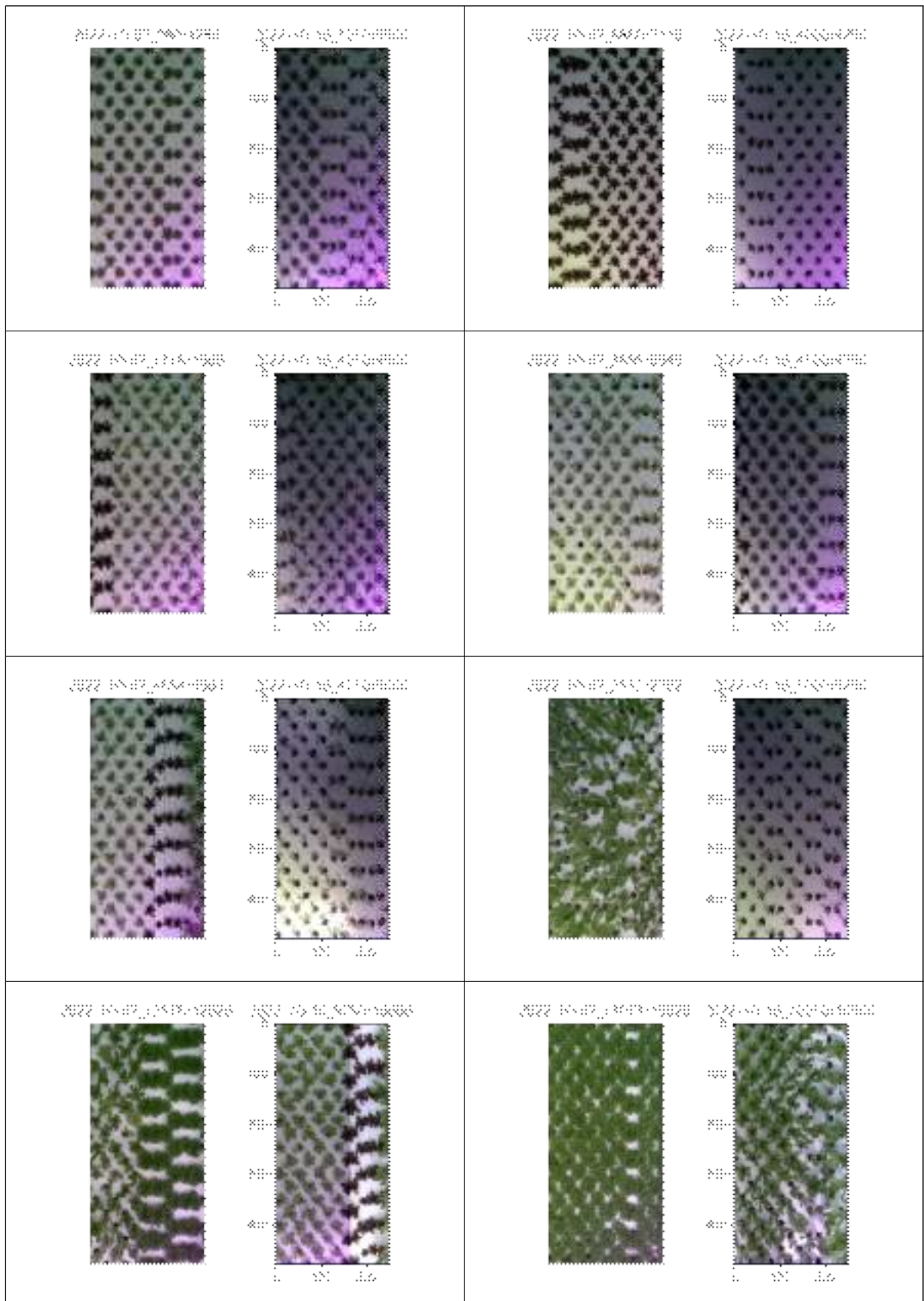






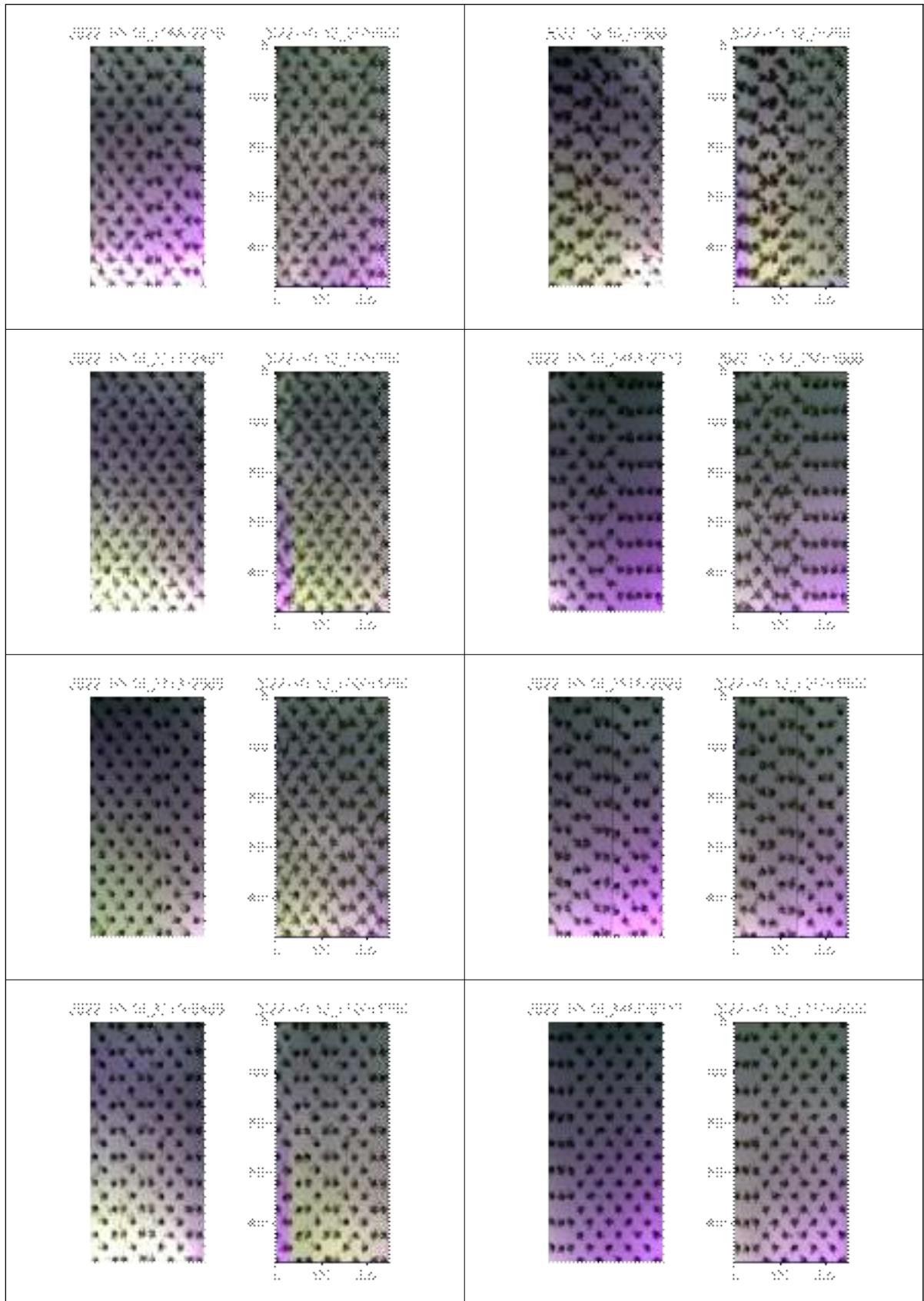
• 검출 실패 이미지

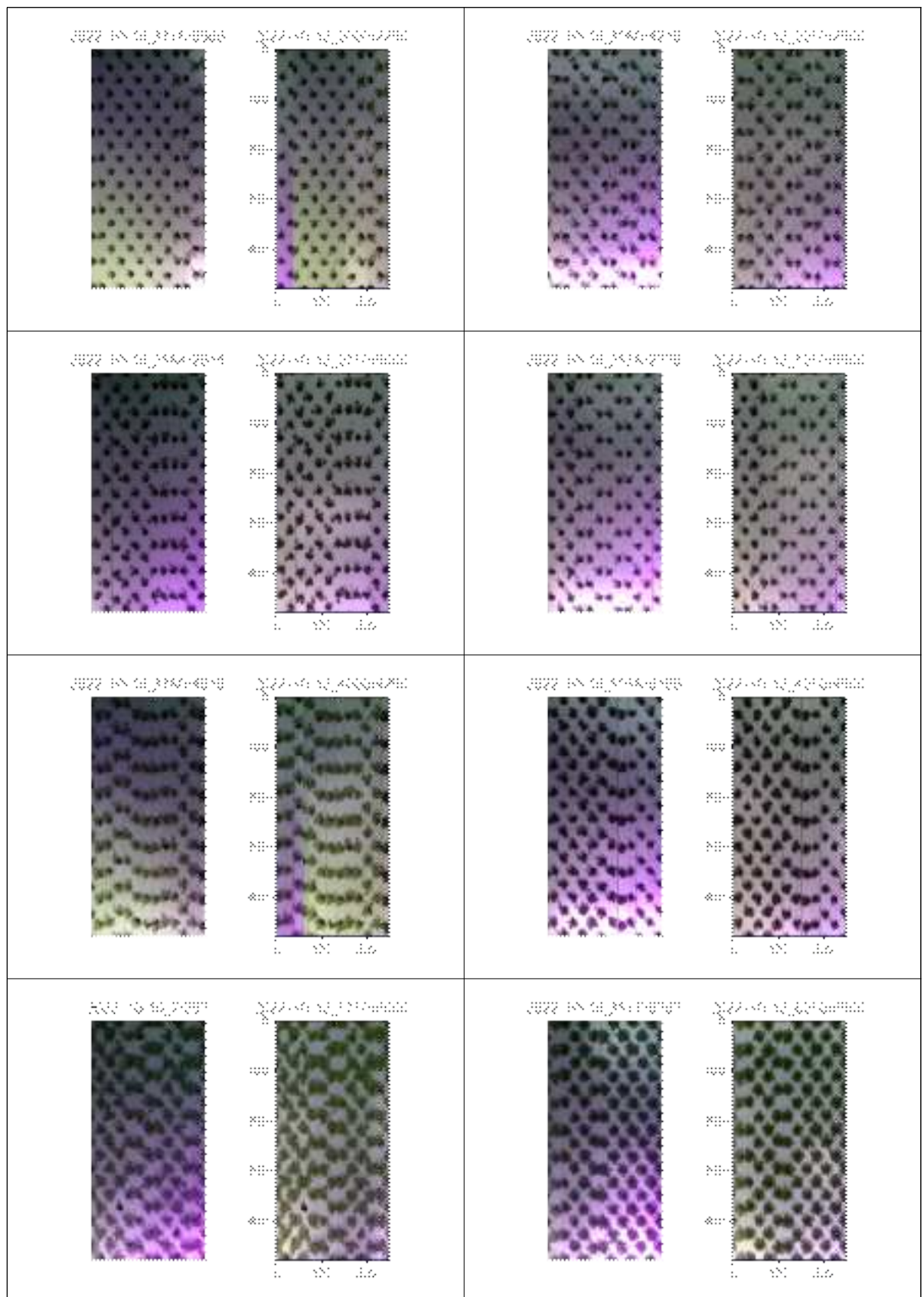


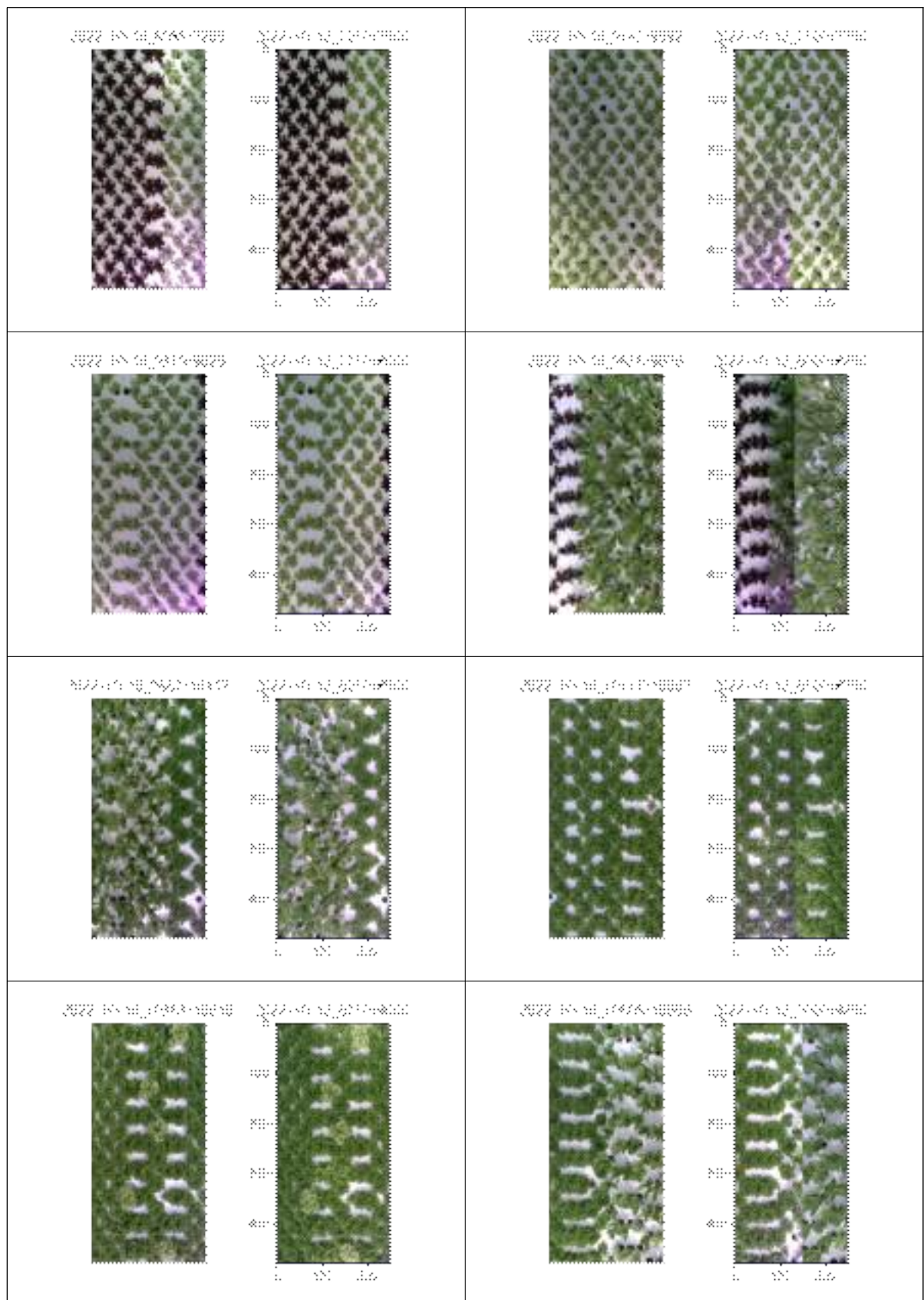


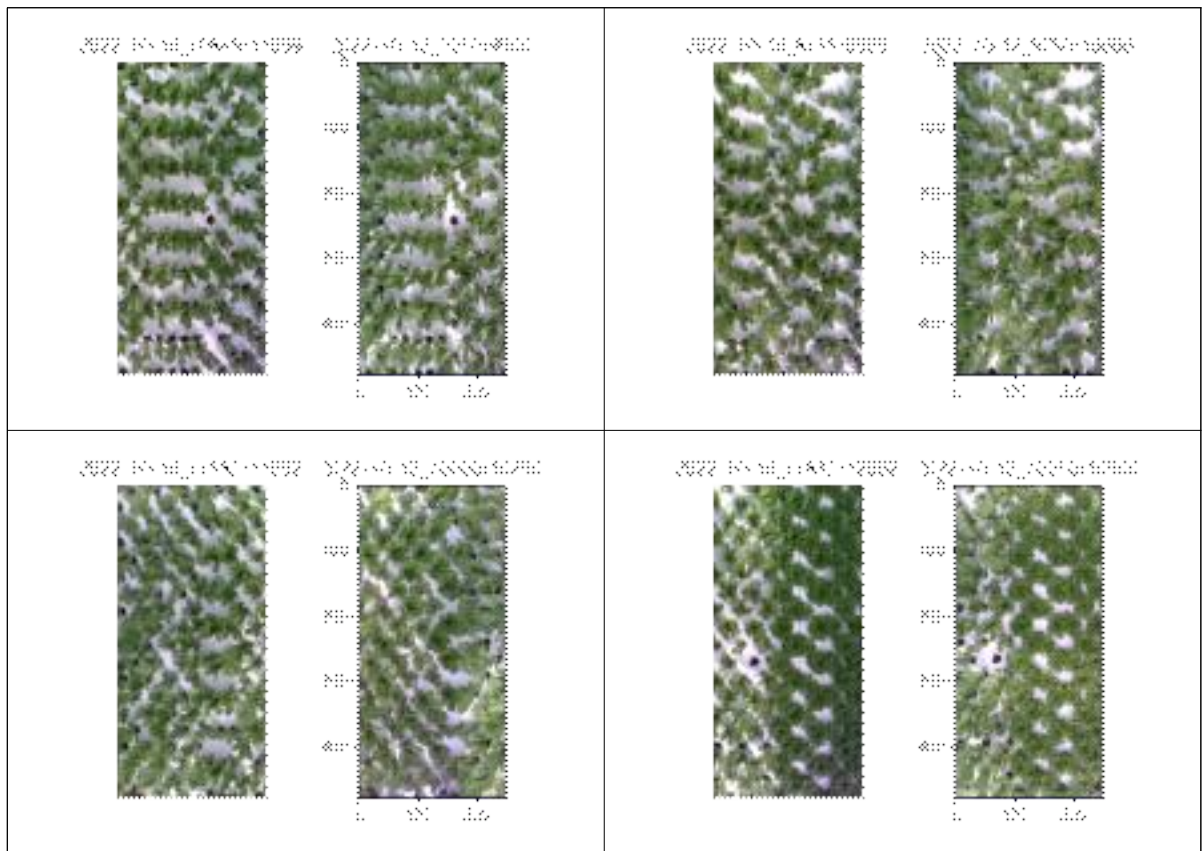
- 동일한 테스트를 2022-10-10 → 10-12 이미지 46장에 적용하여 28장 검출로 61% 정확도 달성

• 검출 성공 이미지

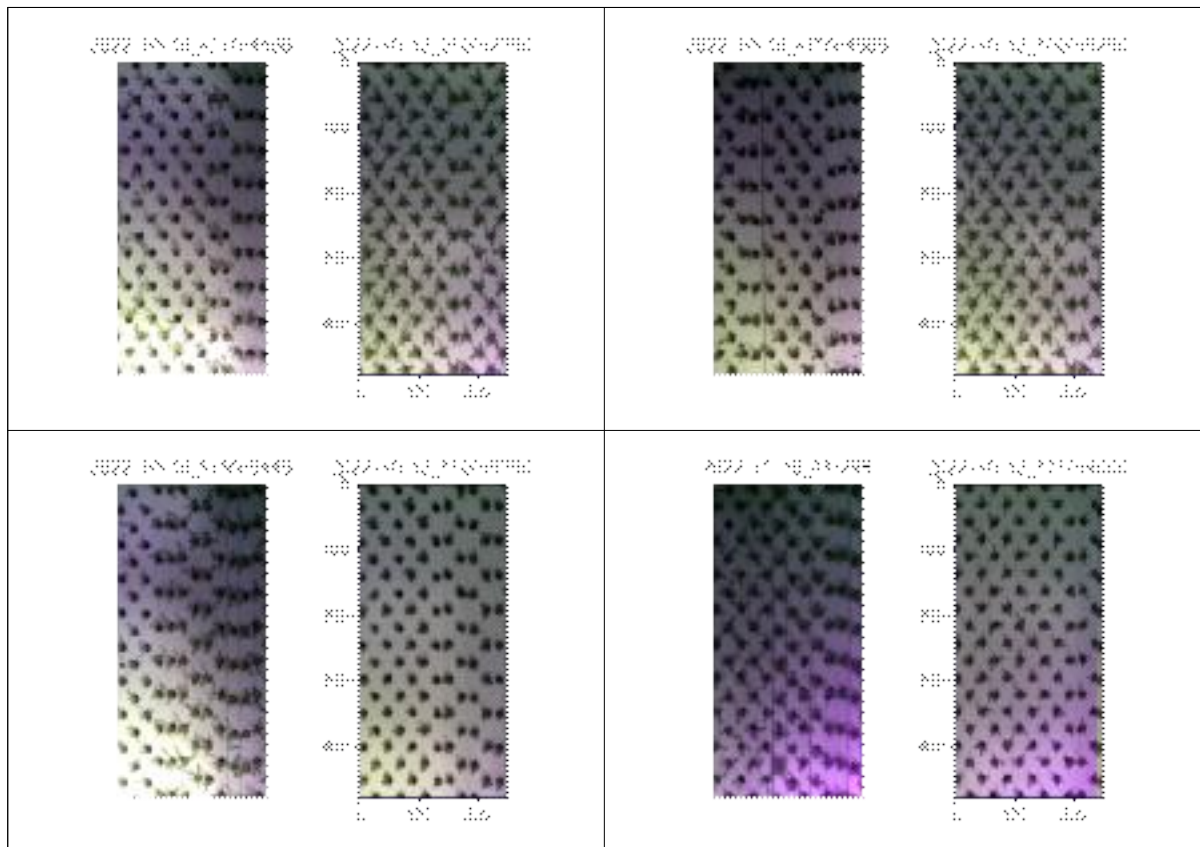


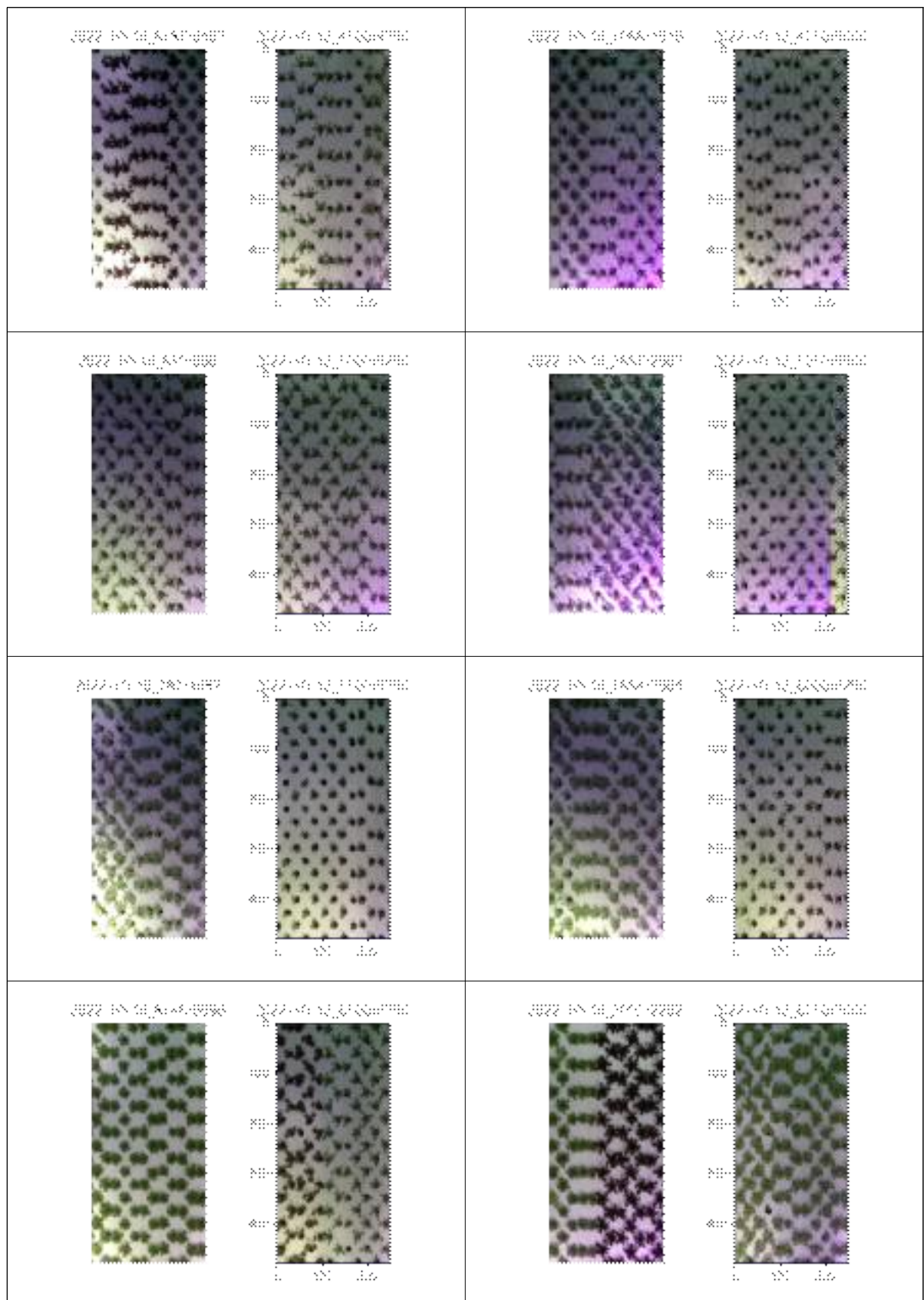


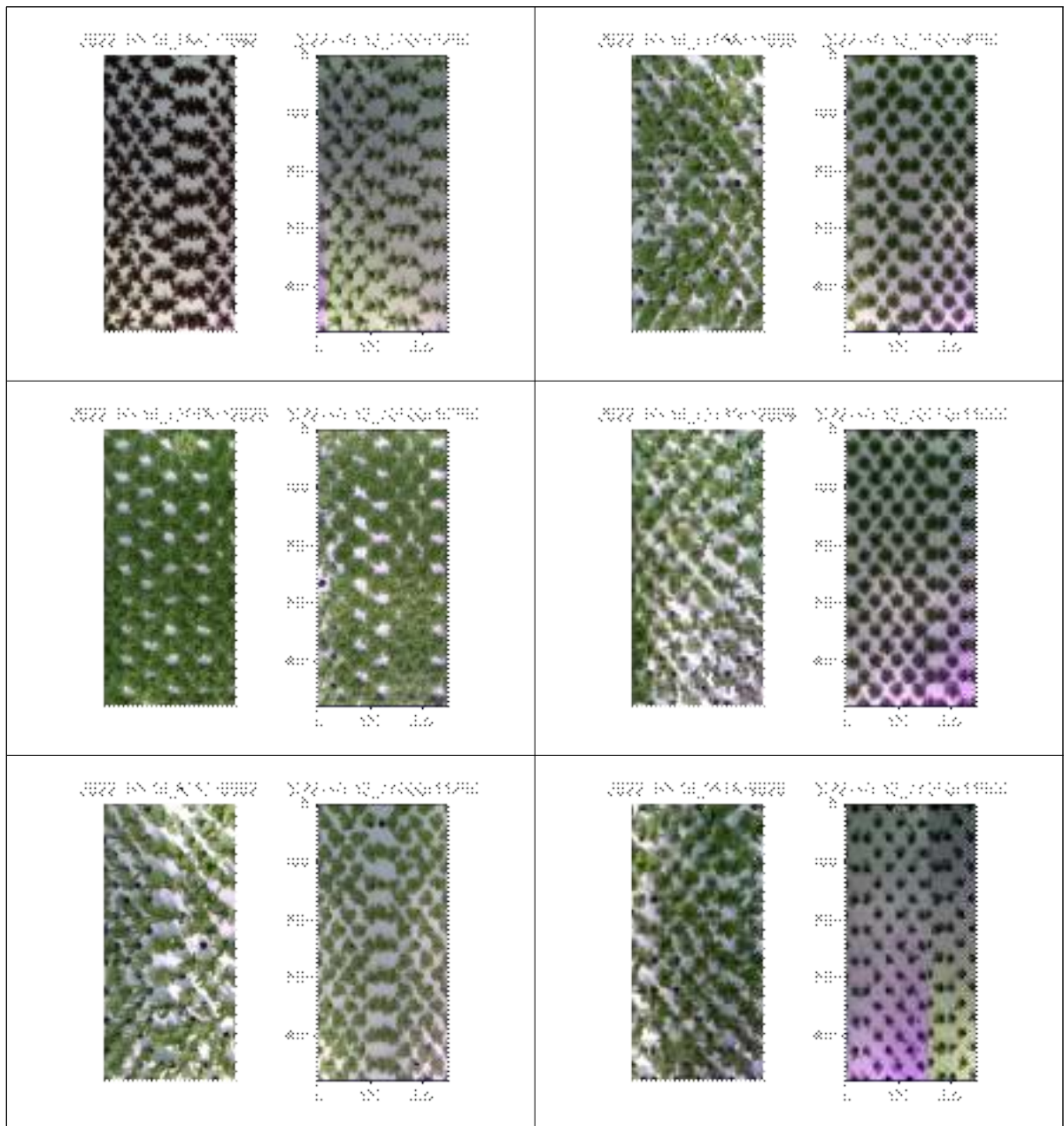




• 검출 실패 이미지





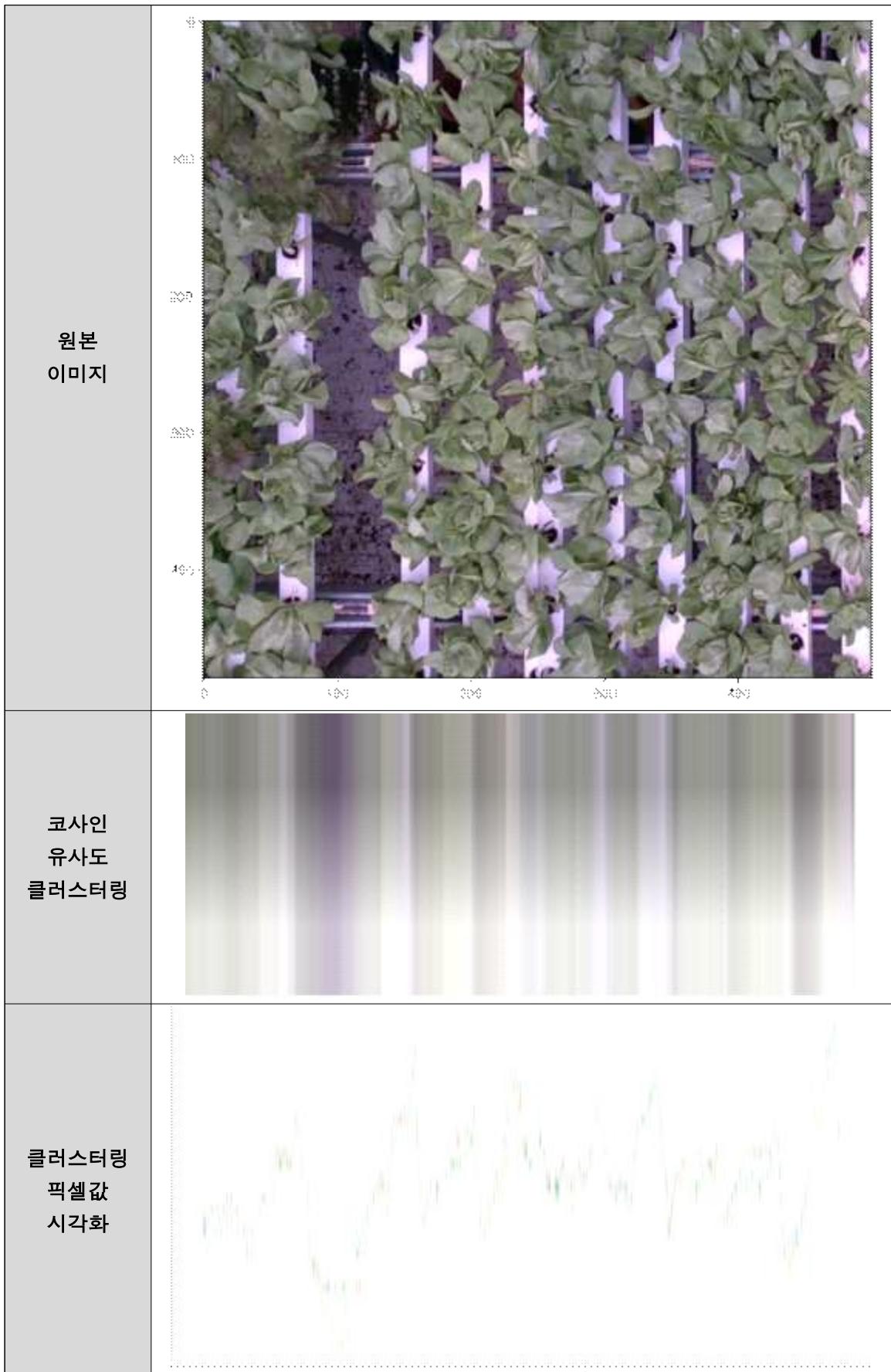


- Wrap up : 정식 그룹 분석-템플릿 방식

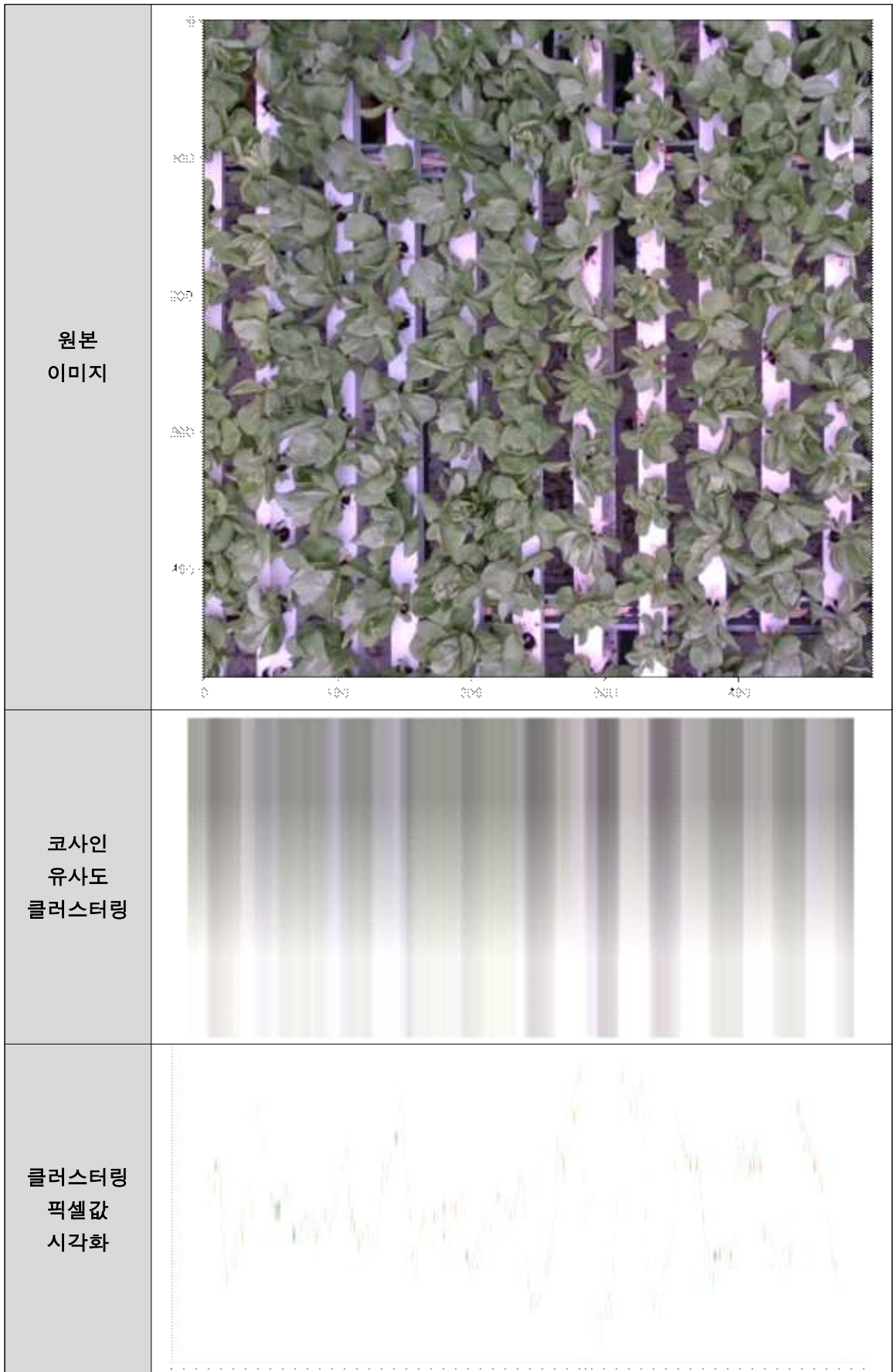
- 템플릿 영역을 줄이면 검출 성능이 증가하였음. 하지만 안정적으로 사용하기는 어려움
- 정식 초기 작물의 특성이 적거나 정식된 위치가 유사한 경우에 취약한 것으로 보임
- 매일 촬영하는 레일이 같다는 가정으로 진행하기 때문에 촬영하는 레일이 고정되었는지 확인이 필요
- 모양이 변하지 않고 식별가능한 물체를 설치하는 방안이 효과를 볼 수 있을 것으로 예상됨



- 클러스터링-코사인 유사도 분석

- 0-500 픽셀 이미지 크롭 후 분석 > 클러스터링 > plot)



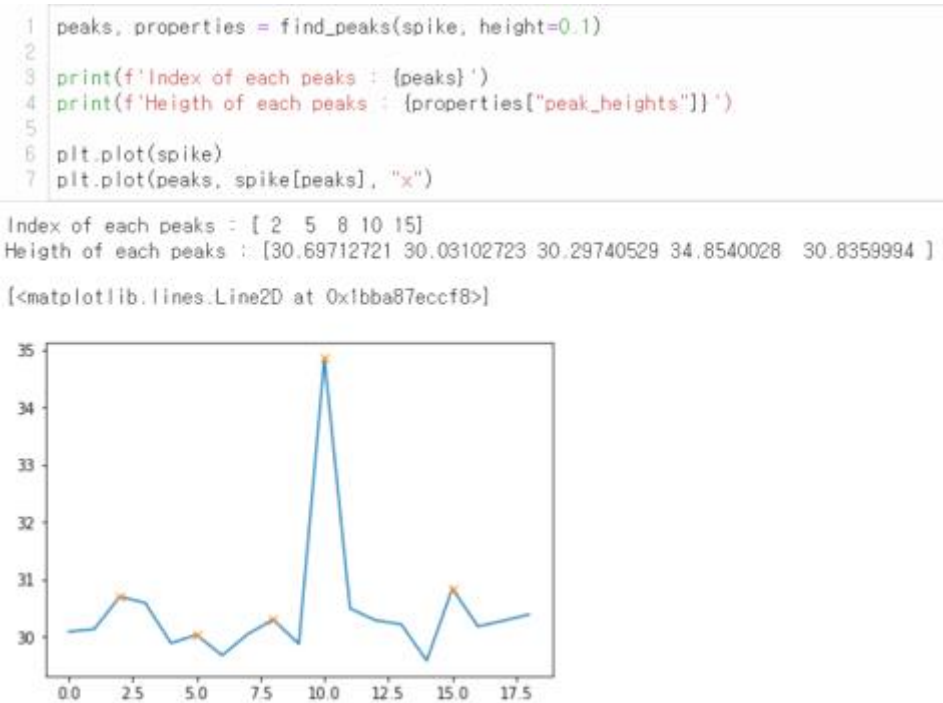
- 200~700 픽셀 이미지 크롭 후 분석(원본 > 클러스터링 > plot)



<p>0~500 픽셀 크롭이미지 패턴</p>	
<p>200~500픽셀 크롭이미지 패턴</p>	

- 시계열 데이터 스파이크 검출에 의한 시계열 데이터 패턴 유사도 비교 방법

- 피크점 추출 예시



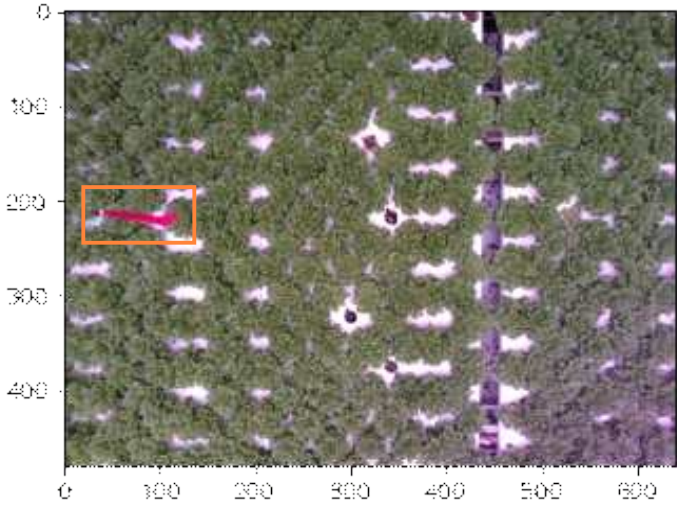

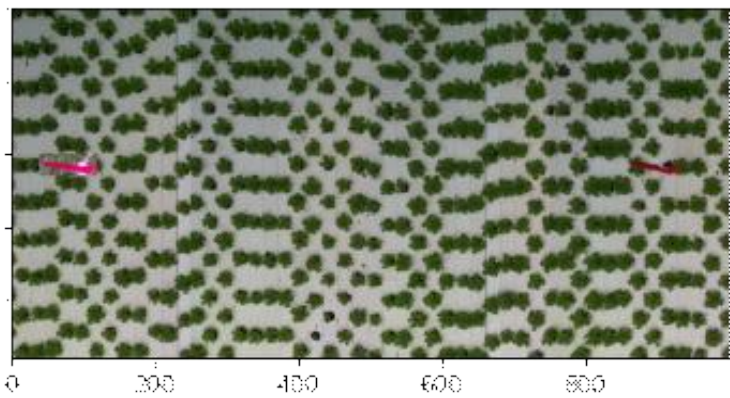
- 각 열의 픽셀에서 대표값을 클러스터링
- 클러스터링한 픽셀값의 피크 값, 인덱스 검색
- 픽셀값 정규화(0:255)
- 피크값 높이, 거리의 간격 리스팅
- 윈도우를 슬라이딩하면서 유사도 계산 : 1) 높이, 2) 거리. 3) 높이와 거리 곱의 유사도
- 유사도가 가장 높은 값의 인덱스 추출
- 인덱스에 해당하는 이미지 분석

- 정식 그룹 분석-3가지 방법 검토

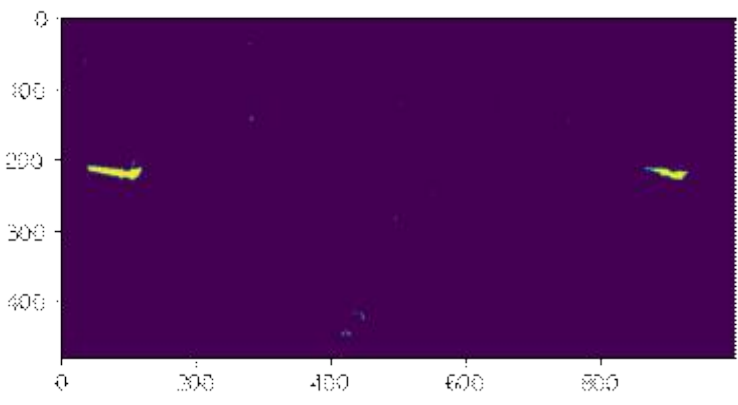
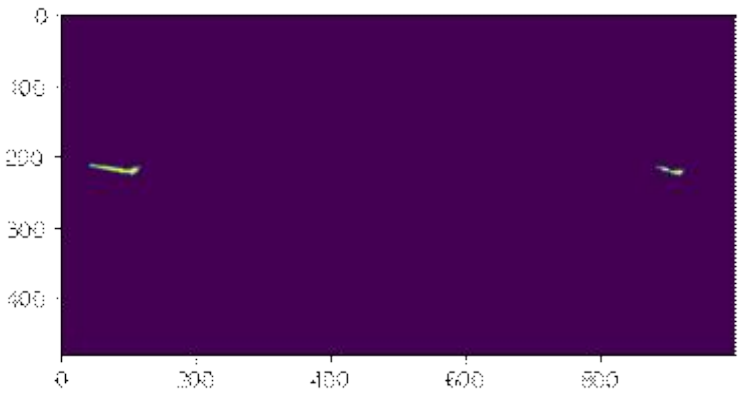
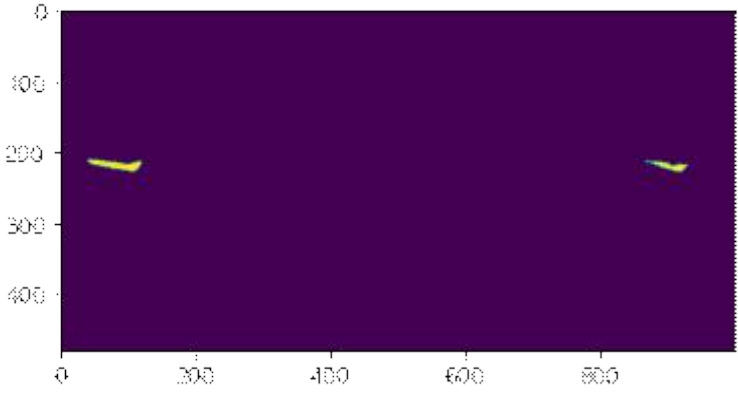
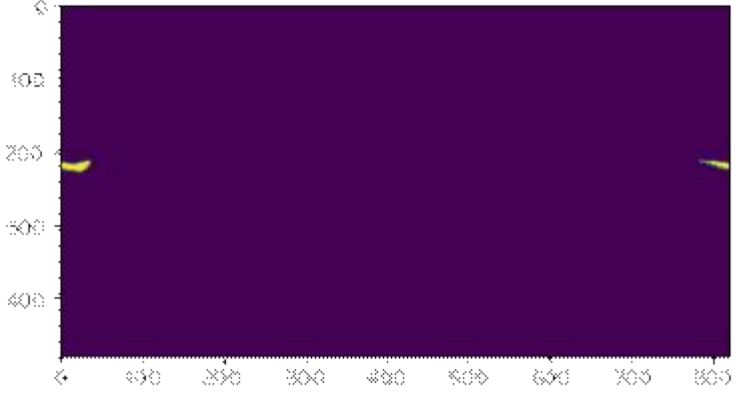
- 1) RGB이미지의 유사도, 2) 클러스터링 기법을 활용한 RGB 픽셀 패턴의 유사도, 3) 픽셀의 피크점 유사도 분석으로 정식일의 그룹을 구별하는 방법을 진행함
- 가장 나은 성능은 RGB이미지를 그대로 사용하여 유사한 구역을 찾는 방식이었으며, 식별가능한 물체를 배치하면 더 나은 효과를 낼 것으로 기대됨
- 템플릿(찾을 기준이 되는 영역)의 크기가 커지면 검출 성능이 떨어지는데, 이는이미지를 이어붙이는 과정에서 왜곡되는 영역이 포함되기 때문으로 500 픽셀 이내가 적절함
- 거터가 이동하면서 작물이 성장하게 되는데 이 때 작물 간섭을 줄이기 위해 작업자가 인위적으로 거터 간 간격이 넓히는 문제가 있어서 클러스터링된 픽셀을 통한 분석방식을 검출에 활용할 때 노이즈로 작용하였음
- 이와 같은 문제 해결을 위해 Depth 정보를 함께 활용하여 검출 정확도를 높이는 방법을 검토하였으나 엽채류 잎이 넓어지면서 아래쪽의 거터 영역이 측정되지 않아 거터 간 간격 정보 추출이 어려웠음

- 동일 개체 자동 검출 정확도를 높이기 위한 정식 그룹 표식 검출 방법

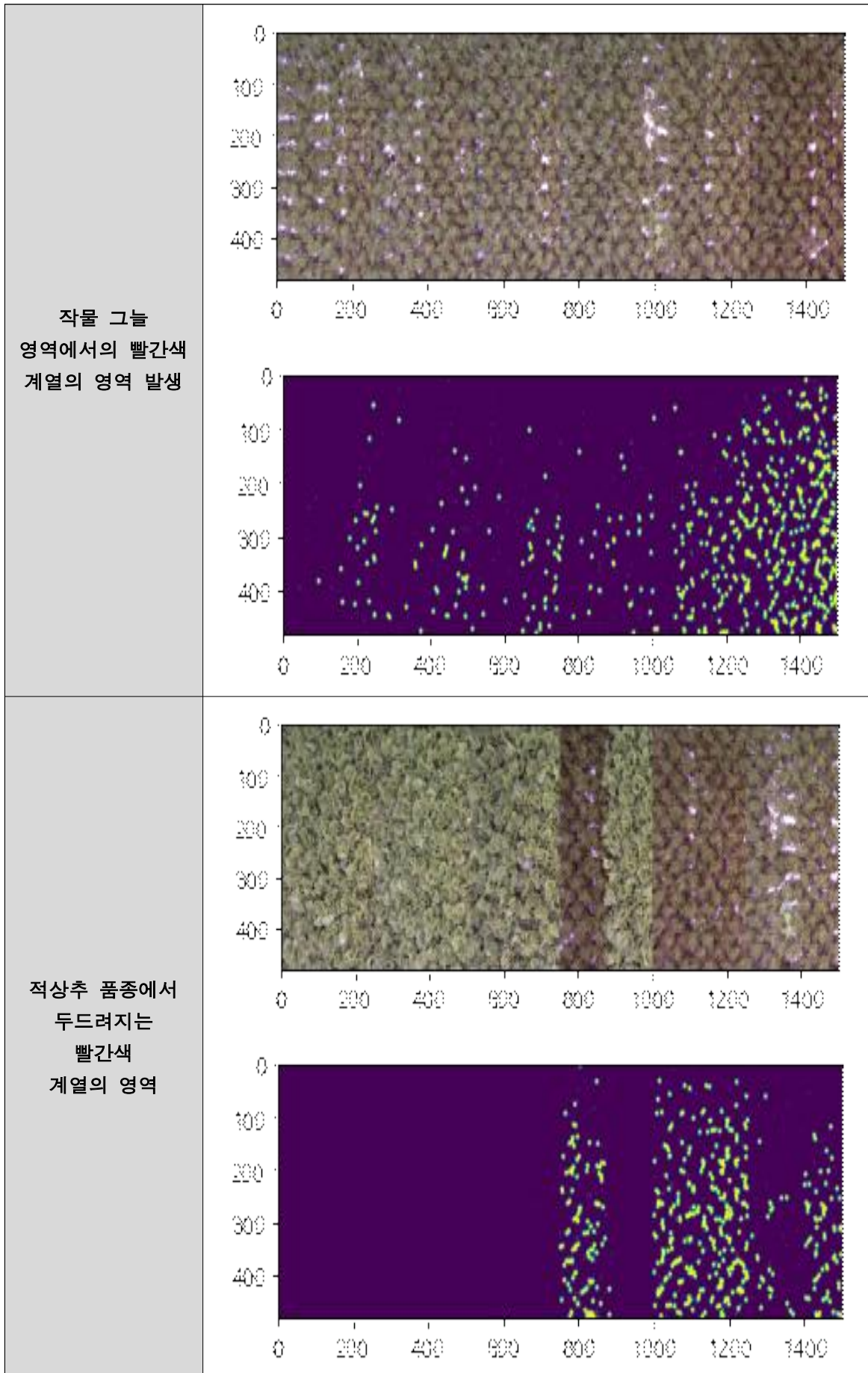
- 앞서 시도한 영상처리에 의한 유사도를 활용한 동일 개체의 서로 다른 시점의 촬영 영상을 추적이 어려운 문제를 해결하기 위해 정식 시작 시점에 깃발을 세우고 촬영 영상에서 추출하는 방안을 시도하였음

<p>정식 점에 세워진 깃발의 수직촬영 시 형상</p>	
<p>깃발 영역 크로핑</p>	
<p>임의의 사진에 깃발 이미지 붙여넣기</p>	

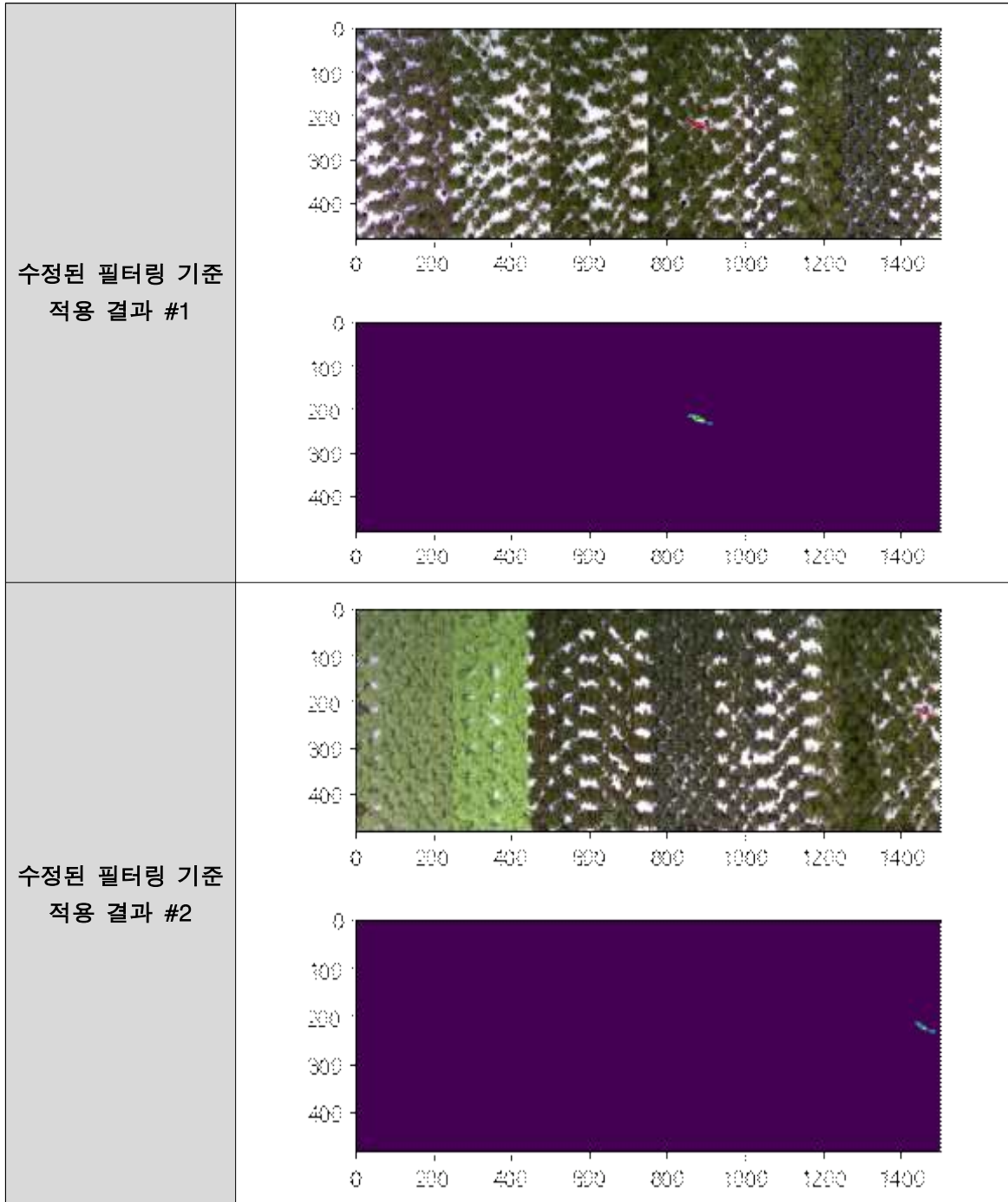
- 전체 연결 이미지에서 깃발 서치

<p>HSV colorspace에서 red 영역 ((155, 25, 0), (179, 255, 255))으로 제한</p>	 <p>A 512x512 pixel image in HSV color space. The background is dark purple. Two distinct regions are highlighted in yellow and green, representing the detected red areas. The regions are located at approximately (100, 200) and (800, 200) in normalized coordinates.</p>
<p>모폴로지 침식 연산으로 노이즈 제거</p>	 <p>The same image as above, but with morphological erosion applied. The highlighted regions are now smaller and more compact, with the surrounding noise removed. The bounding boxes are approximately (100, 200) and (800, 200).</p>
<p>제한 영역을 축소 ((155, 100, 50), (179, 255, 255))</p>	 <p>The same image as above, but with a narrower HSV range for red detection. The highlighted regions are even more refined and centered. The bounding boxes are approximately (100, 200) and (800, 200).</p>
<p>contour의 centroid 검출 영역</p>	 <p>The same image as above, but with the detected contours of the red regions highlighted in yellow and green. The contours are very thin and precisely follow the shape of the red regions. The bounding boxes are approximately (100, 200) and (800, 200).</p>

- 전체 이미지에서 실행



- HSV (155, 190, 90), (179, 255, 255)로 필터링 기준 수정 후 테스트



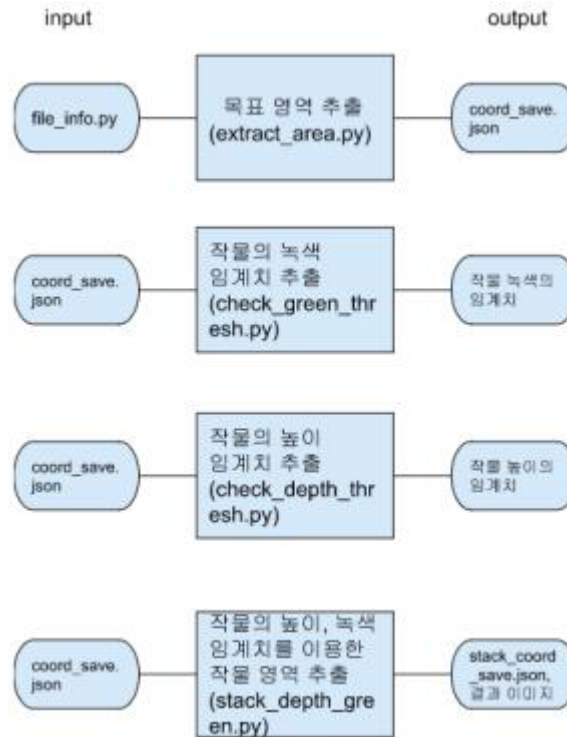
- 작물의 색상에 가까운 녹색, 보라색이 아닌 빨간색, 밝은 노란색, 밝은 파란색과 같은 원색 깃발을 세울 경우 영상처리에 의해 깃발을 감지하는 것이 가능할 것으로 판단됨
- 정식 그룹이 변경될 경우 깃발을 다른 색상으로 변경하여 정식일별 재식 영역을 파악하는 것이 가능해짐
- 따라서 다음과 같은 방법으로 플로팅거터 업체류 개체 추적을 위한 방법을 제안함

- 정식일에 정식 그룹의 끝을 알 수 있는 깃발을 설치함(직전 정식 종료후 깃발은 시작점 앞에 있게됨)
- 플래그가 있는 레일에서는 반드시 1일 1회 촬영을 하여 일령별 생육 영상이 수집되도록 함
- 플래그 색상을 추출하여 정식일을 계산하는 알고리즘으로 전체 거터 영역을 정식일 기준으로 그룹핑함
- 현재 날짜와 정식일 차이 계산으로 정식 그룹별 일령을 계산함

라) RGB, 데프 기반 엇채류 생육 지표 분석결과와 생산관리 시스템 적용

- 분석 개요

- 내용



- file_info.py

- 설명: 육안으로 동일한 지역, 동일 작물 임을 확인한 이미지들
- 코드

```

# ./file_info.py =>
selected_files={}
selected_files['a']=[
"/2022-07-0711/2022-07-05 10:33:44_color_from_rs.jpg",
"/2022-07-0711/2022-07-07 10:14:51_color_from_rs.jpg",
"/2022-07-0911/2022-07-09 10:14:23_color_from_rs.jpg"]

selected_files['b']=[
"/2022-07-2911/2022-07-23 09:43:14_color_from_rs.jpg",
"/2022-07-2911/2022-07-29 09:51:12_color_from_rs.jpg",
"/2022-08-0823/2022-08-04 09:50:42_color_from_rs.jpg"
]

selected_files['c']=[
"/2022-09-0618/2022-08-15 10:30:51_color_from_rs.jpg",
"/2022-09-0618/2022-08-17 11:22:50_color_from_rs.jpg",
"/2022-09-0618/2022-08-19 10:31:00_color_from_rs.jpg"
]

selected_files['d']=[
"/2022-10-0711/2022-10-07 10:09:46_color_from_rs.jpg",
"/2022-10-1011/2022-10-10 10:14:38_color_from_rs.jpg",
"/2022-10-1310/2022-10-12 11:35:31_color_from_rs.jpg",
"/2022-10-1310/2022-10-12 11:35:51_color_from_rs.jpg",
]

selected_files['e']=[
"/2022-10-0311/2022-10-03 10:03:24_color_from_rs.jpg",
"/2022-10-0711/2022-10-07 10:08:26_color_from_rs.jpg",
"/2022-10-0711/2022-10-07 10:08:46_color_from_rs.jpg",
"/2022-10-1011/2022-10-10 10:13:18_color_from_rs.jpg",
"/2022-10-1011/2022-10-10 10:13:38_color_from_rs.jpg",
"/2022-10-1310/2022-10-12 11:34:31_color_from_rs.jpg",
"/2022-10-1310/2022-10-12 11:34:51_color_from_rs.jpg",
"/2022-10-2617/2022-10-21 14:32:31_color_from_rs.jpg",
"/2022-10-2617/2022-10-21 14:32:51_color_from_rs.jpg",
"/2022-10-2617/2022-10-25 14:13:37_color_from_rs.jpg",
"/2022-10-2617/2022-10-25 14:13:57_color_from_rs.jpg"
]
  
```

- extract_area.py

- 설명: 촬영 이미지에서 동일한 위치의 작물 영역을 육안으로 찾을
- 코드

```
import cv2
import numpy
import os
import json
from file_info import selected_files

# 사용자가 마우스 좌클릭 한 좌표를 저장하고 점으로 보여주는 함수
def save_x_corrld(event,x,y,flags,param):
    global point
    global x_list

    if event == cv2.EVENT_FLAG_LBUTTONDOWN:
        cv2.circle(param,(x,y),3,(255,0,0),2)
        point+=1
        x_list.append(x)

#이미지를 담은 윈도우를 만들고, callback 함수로 save_x_coord를 지정
cv2.namedWindow("img")
cv2.setMouseCallback("img",save_x_corrld)

# 사용자가 좌클릭한 좌표를 저장할 파일 및 디렉터리
save_json_file="./coord_save.json"
data={}
data['img']=[]

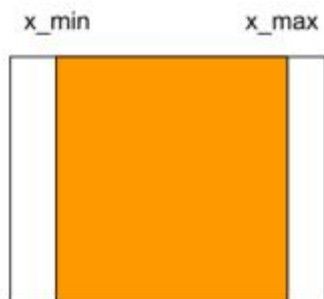
for i,imgs in selected_files.items():
    os.makedirs('./'+i,exist_ok=True)
    for img_name in imgs:
        point=0
        x_list=[]
        img= cv2.imread(img_name)

        # 사용자가 양 끝 점을 클릭할 때까지 기다림
        while point<2:
            img_copy=img.copy()
            cv2.imshow("img",img_copy)
            cv2.waitKey(1)

        # 양 끝 부분 제거된 이미지를 새로 저장
        cv2.imwrite(os.path.join("./"+i,img_name.split("/")[-1]),img_copy[:,min(x_list):max(x_list),:])
        data['img'].append(
            {
                "save_folder":i,
                "file_name":img_name,
                "x_min":min(x_list),
                "x_max":max(x_list)
            }
        )

with open(save_json_file,"w") as outfile:
    json.dump(data,outfile,indent=4)
```

- 추가 설명



촬영 이미지는 일정한 시간
간격으로 이동하면서
촬영어 위치가 매번 다르기
때문에 작물의 생육을
비교하기 위해서는 위치
정보를 추가 해야 함

- coord_save.json

- 설명: extract_area.py의 output (내용 중략)

```
{
  "img": [
    {
      "save_folder": "a",
      "file_name": "./2022-07-0711/2022-07-05 10:33:44_color_from_rs.jpg",
      "x_min": 171,
      "x_max": 540
    },
    {
      "save_folder": "a",
      "file_name": "./2022-07-0711/2022-07-07 10:14:51_color_from_rs.jpg",
      "x_min": 257,
      "x_max": 638
    },
    {
      "save_folder": "a",
      "file_name": "./2022-07-0911/2022-07-09 10:14:23_color_from_rs.jpg",
      "x_min": 266,
      "x_max": 639
    },
    {
      "save_folder": "b",
      "file_name": "./2022-07-2911/2022-07-23 09:43:14_color_from_rs.jpg",
      "x_min": 265,
      "x_max": 567
    },
    {
      "save_folder": "b",
      "file_name": "./2022-07-2911/2022-07-29 09:51:12_color_from_rs.jpg",
      "x_min": 203,
      "x_max": 422
    }
  ],
}
```

- check_green_thresh.py

- 설명: 작물 이미지에서 하얀색 영역(거터)를 거르기 위한 녹색 임계치를 찾는

```
import cv2
import numpy as np
import os

# folder_use : a,b,c,d,e
# 여기서 하얀색과 녹색을 잘 구분하는 green_thresh_hold의 값은 차후에 starck_depth_vege 에서 이용
folder_use = "b"
dir = "./save_a_e/" + folder_use

filename_list_of_dir = os.listdir(dir)

save_dir = "./green_white_thresh/" + folder_use

os.makedirs(save_dir, exist_ok=True)

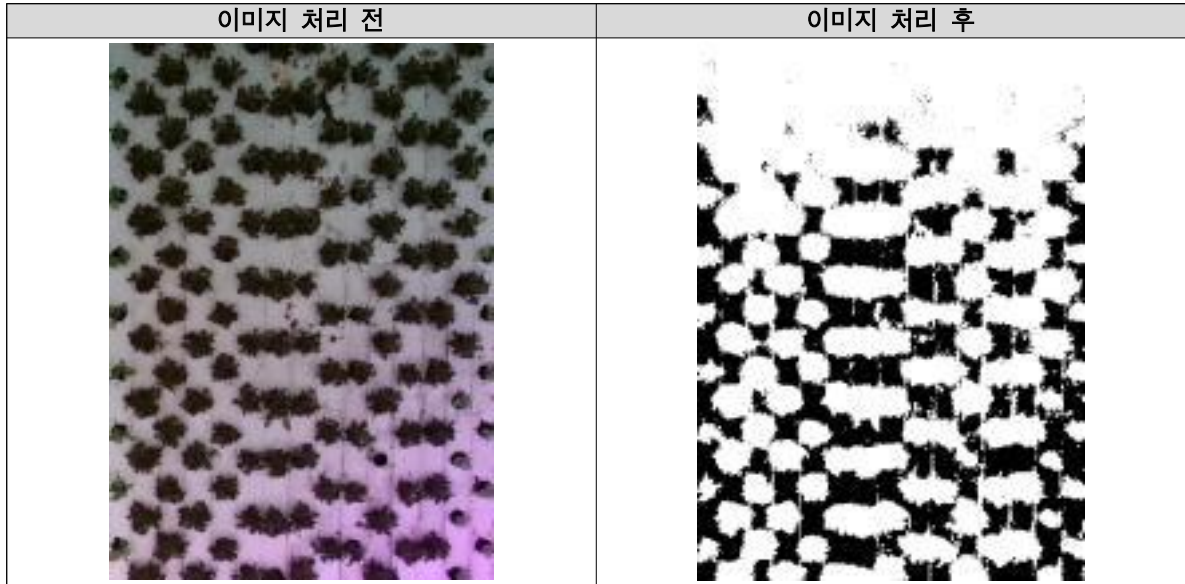
# 사용자에게 값을 받으면 input을 사용 아니면 val을 직접 사용
green_thresh_hold = input("tell me threshold value you want to use: ")
green_thresh_hold = 120

for FileName in filename_list_of_dir:
    img = cv2.imread(os.path.join(dir, FileName))
    b, g, r = cv2.split(img)
    n = 255 - g

    n_mask = n > int(green_thresh_hold)
    n_mask = np.where(n_mask, 1, 0)
    print(f"File name is: {FileName}", n_mask.reshape(-1).mean())
    n_mask = np.array(n_mask, dtype=np.uint8)
    # cv2.imshow(FileName, n_mask * 255)

    # # print(b.shape)
    cv2.waitKey()
    cv2.destroyAllWindows()
    cv2.imwrite(save_dir + "/" + FileName, n_mask * 255)
```


- 결과물: green_thresh_hold 값 및 green_thresh_hold를 적용하여 처리한 이미지



- check_depth_thresh.py

- 작물 이미지에서 하얀색 영역(거터)를 거르기 위한 높이 임계치를 찾음
- 코드

```
import numpy as np
import cv2
import json
import os

with open("./coord_save.json", "r") as st_json:
    info = json.load(st_json)

# 이미지에서 흰색을 지우기 위한 임계치 값, 해당 임계치는 여러 값을 넣어가면서 직접 찾아야 한다.(check_green_thresh.py에서
# 찾은 green_thresh_hold)
threshold_info = {"a": 140, "b": 120, "c": 180, "d": 80, "e": 180}

file_info_dict = {}
for x, img_infos in info.items():

    for img_info in img_infos:

        file_name = img_info["file_name"]

        npy_file_name = ".join([file_name.split("_")[0], "_depth", ".npy"])

        dir_for_save = "./stacked_new_" + img_info["save_folder"]
        os.makedirs(dir_for_save, exist_ok=True)
        x_min = int(img_info["x_min"])
        x_max = int(img_info["x_max"])

        # 덤스 파일을 읽는다.
        npy = np.load(npy_file_name)
        npy_copy = npy[:, x_min:x_max].copy()
        npy_copy = np.array(npy_copy, dtype=np.float32)

        # 흰색 영역을 거르는 마스크를 만든다.
        img = cv2.imread(img_info["file_name"])
        img_copy = img[
            :,
            x_min:x_max,
        ]
        b, g, r = cv2.split(img_copy)
        n = 255 - g
        n_mask = n > threshold_info[img_info["save_folder"]]
        n_mask = np.where(n_mask, 1, 0)
        n_mask = np.array(n_mask, dtype=np.uint8)

        # 흰색 영역을 덤스 이미지에서 거른 후 남은 지역의 높이 평균 편차를 구한다.
        idx = n_mask == 0
        npy_copy[idx] = np.nan
        npy_copy[npy_copy == 0] = np.nan
```

```

mean_list = []
for x in range(np.copy.shape[1]):
    for y in range(np.copy.shape[0]):
        if np.isnan(np.copy[y, x]) == False:
            mean_list.append(np.copy[y, x])

# 해당 값을 이용하여 적당한 높이 임계치를 설정
print(img_info["file_name"], np.mean(mean_list), np.std(mean_list))

```

- stack_depth_green

- 설명: 녹색 임계치, 깊이 임계치를 사용하여, 작물 영역만을 추출, 추출된 이미지에서 0이 아닌 영역의 넓이를 구하면 이미지에서 작물이 얼마나 차지하고 있는 지 알 수 있음
- 코드

```

import numpy as np
import cv2
import json
import os

# 이미지 파일명과 해당 파일의 정보를 저장한 json 파일
with open("../coord_save.json", "r") as st_json:
    info = json.load(st_json)

# threshold_info["a"][0]= 녹색 임계치, threshold_info["a"][1]=높이 임계치(check_depth_thresh.py)에서 찾은 값
threshold_info = {
    "a": [140, 1590],
    "b": [120, 1500],
    "c": [180, 1600],
    "d": [80, 1600],
    "e": [150, 1600],
}

for _, img_infos in info.items():

    # img_infos : 이미지의 정보가 들어간 딕셔너리로 구성된 리스트

    for img_info in img_infos:

        file_name = img_info["file_name"]

        # 덤스 이미지 파일명 /예시: ./2022-07-0711/2022-07-05 10:33:44_depth.npy
        npy_file_name = ".join([file_name.split("_")[0], "_depth", ".npy"])

        # 이미지 처리 과정을 거친 이미지를 저장하는 폴더
        dir_for_save = "./stacked_new_" + img_info["save_folder"]
        os.makedirs(dir_for_save, exist_ok=True)

        # x_min,x_max 덤스 이미지에서, 카메라가 측정할 수 없는 각도 상에 있어서 0으로 채워진 부분 상한, 하한
        x_min = int(img_info["x_min"])
        x_max = int(img_info["x_max"])

        # 덤스 이미지를 로드
        npy = np.load(npy_file_name)

        # 이미지 처리: 카메라와 픽셀 간의 거리가 기준 미만인 지역을 0, 그 외는 값-기준 계산을 수행
        npy_copy = npy[:, x_min:x_max].copy()
        # cv2.imshow("npy_copy", npy_copy)
        # cv2.waitKey(0)

        npy_copy = np.where(
            npy_copy > threshold_info[img_info["save_folder"]][1],
            npy_copy - threshold_info[img_info["save_folder"]][1],
            0,
        )
        max_value = npy_copy.reshape(-1).max()

        npy_copy = (
            npy_copy / npy_copy.reshape(-1).max() * 255
            + threshold_info[img_info["save_folder"]][1]
        )

        # cv2.imshow('npy_copy_after', npy_copy)
        # cv2.waitKey(0)
        # 이미지 픽셀값의 범위를 0~255로 변경
        npy_copy = np.array(npy_copy, dtype=np.uint8)

```

```

# #image masking by color
# bgr 이미지 로드
img = cv2.imread(img_info["file_name"])
img_copy = img[
    :,
    x_min:x_max,
]

# 이미지를 색 채널로 구분
b, g, r = cv2.split(img_copy)

# 255에 녹색 채널의 값을 뺀(흰 색->검은 색으로 변하는 효과)
n = 255 - g

# n에서 일정 이상인 값을 가진 픽셀만 추출하여 마스크로 만든다. 해당 마스크를 사용하면, 상추가 아닌 거터 부분을 제외
할 수 있다.
n_mask = n > threshold_info[img_info["save_folder"]][0]
n_mask = np.where(n_mask, 1, 0)
n_mask = np.array(n_mask, dtype=np.uint8)

# 뎀스 이미지에서 마스크를 적용한다.
idx = n_mask == 0
npy_copy[idx] = 0

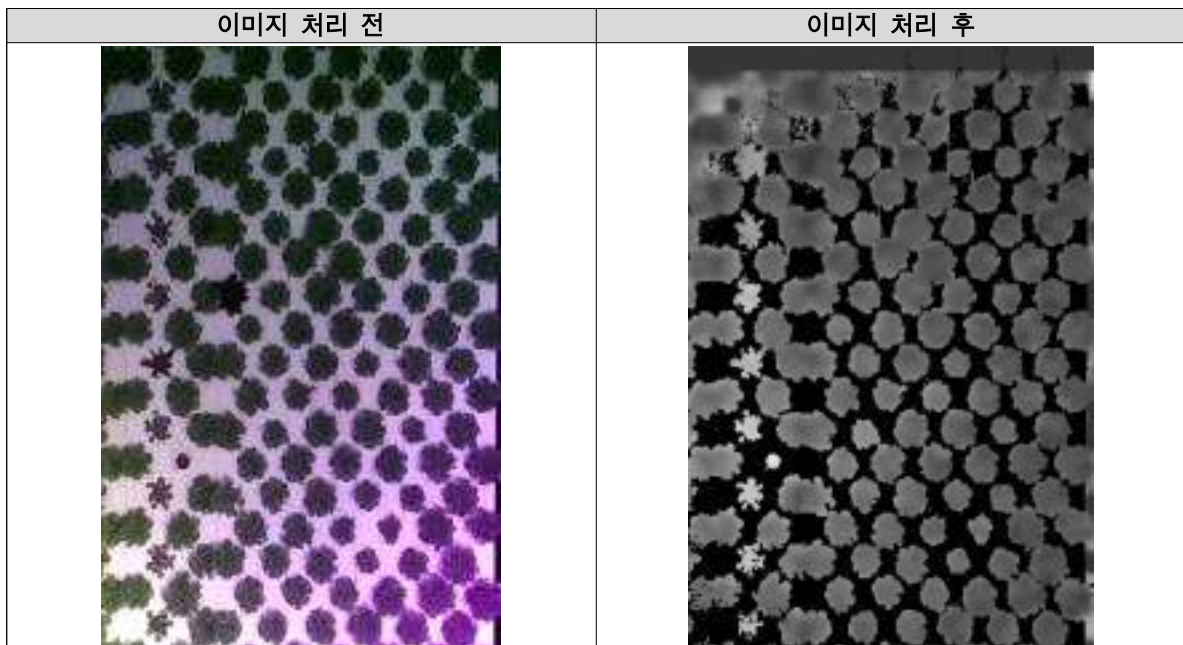
dst = cv2.applyColorMap(npy_copy, cv2.COLORMAP_RAINBOW)
# 이미지 체크용 코드
# # cv2.imshow("n_mask", n_mask*255)
# # cv2.imshow("npy", npy_copy)
# # cv2.imshow("dst", dst)
# # cv2.waitKey()
# # cv2.destroyAllWindows()

# 완료파일 저장
dst_file_name = (
    "./stacked_new_"
    + img_info["save_folder"]
    + "/"
    + npy_file_name.split("./")[1].split("/")[1].split(".npy")[0]
    + "color.jpg"
)
filtered_file_name = (
    "./stacked_new_"
    + img_info["save_folder"]
    + "/"
    + npy_file_name.split("./")[1].split("/")[1].split(".npy")[0]
    + "filtered.jpg"
)

cv2.imwrite(dst_file_name, dst)
cv2.imwrite(filtered_file_name, npy_copy)

```

- 이미지 처리 코드 실행 결과



○ 스마트온실 작업자 모니터링 시기술 연구

가) 농작업 이미지의 작업 유형별 분류 및 라벨링

- 수집 이미지 라벨링을 위한 플랫폼 내 라벨링 기능 개발
 - 이미지 분류를 위한 Si모델 학습용 데이터는 개별 이미지에 대한 Class 정보가 라벨링되는 형태임
 - 라벨링 작업자는 개별 이미지 조회 후 사전 정의된 Class 명칭을 부여하는 방식으로 라벨링 작업을 수행함
 - 작업자의 원활한 라벨링을 위해 플랫폼 내에 라벨링 기능을 추가하고 농장별, 카메라별 필터링 및 키패드 조작으로 빠르게 Class 부여 및 다음 이미지 조회가 가능하도록 기능을 구현하였음



- 육안 판별에 의한 농작업 이미지 작업 유형 분류
 - 과채류 생산 및 재배 지식과 경험이 있는 작업자를 통해 농작업 이미지 10만장에 대한 라벨링 작업을 수행한 결과는 아래와 같음
 - 농장에서 촬영된 작업자 감지 이미지의 80%에 해당하는 이미지가 방문자에 의한 농작업이 아닌 상황이거나 작업자가 통로를 단순 이동하는 경우가 상당수인 것으로 나타났음
 - 따라서 농작업 분류 Si 모델 학습에서도 농작업 아님 Class의 비율이 높은 것을 고려하여 Class Inbalance 문제가 발생하지 않도록 학습용 데이터셋 구축에서 Class별 이미지 수를 적절히 분배하는 것이 필요함

작업유형	촬영 영상 수량	비율
수확	5,183	5.1%
촉지제거	4,385	4.3%
청소	3,856	3.8%
방제	1,741	1.7%
유인	1,711	1.7%
정식	735	0.7%
온실점검	633	0.6%
모종나르기	610	0.6%
적엽	398	0.4%
농작업 아님 (방문자, 통로 이동 등)	81,666	80.9%
총합계	100,918	100.0%

- 농작업 이미지 라벨링 결과

- 작업자 감지 이미지를 농작업 유형별로 분류한 샘플 이미지는 아래와 같음
- 농장별로 카메라 각도, 작업도구, 작업 위치의 차이가 있어 농장별 맥락 정보가 존재함
- 작업 유형별로 작업을 수행하는 시기가 한정되는 특징을 가지는데, 온실점검, 모종나르기, 정식은 온실에 작물이 없는 상황(전체적으로 흰색에 가까운)에서 이루어지며, 측지제거, 적엽, 유인, 수확 작업은 작물의 성장기 대부분에서 발생하여 작물이 포함된 상황(녹색이 많이 분포하는)의 이미지가 많음

작업유형	샘플 이미지	작업유형	샘플 이미지
수확		정식	
측지제거		온실점검	
청소		모종 나르기	
방제		적엽	
유인		농작업 아님 (방문자, 통로 이동 등)	

나) 딥러닝 모델 학습을 통한 작업 유형 분류 모델 연구

- 개발 목표

- CNN을 활용한 농작업 이미지의 작업 분류
- 이중 분류를 이용해 농작업을 하는 이미지인지를 판단
- 다중 분류를 이용해 무슨 농작업 인지 분류

- 학습에 사용된 데이터 수

- 다중분류

농작업	Train (70%)	Valid (20%)	Test (10%)	총 이미지 수
방제	1219	348	174	1741
수확	3628	1037	518	5183
유인	1198	342	171	1711
적엽	278	80	40	398
정식	514	147	74	735
청소	2699	771	386	3856
온실점검	443	127	63	633
측지제거	443	127	63	633
모종나르기	427	122	61	610
작업x	511	146	73	730
합	13,987	3,997	1,998	19,982

- 이진분류

농작업	Train (70%)	Valid (20%)	Test (10%)	총 이미지 수
작업	7,000	2,000	1,000	10,000
작업x	7,000	2,000	1,000	10,000
합	14,000	4,000	2,000	20,000

- 사용 언어 및 모듈

- python 3.9.9 tensorflow 2.11.0 matplotlib 3.7.0 numpy 1.24.2

- 데이터 세트 구성

- 배치 사이즈 32로 고정, 이미지 사이즈 180, 360사용

```

batch_size = 32
img_height = 180
img_width = 180

data_dir = './image/'

train_ds = tf.keras.utils.image_dataset_from_directory(
    data_dir,
    validation_split=0.22215,
    subset="training",
    seed=123,
    image_size=(img_height, img_width),
    batch_size=batch_size)

val_ds = tf.keras.utils.image_dataset_from_directory(
    data_dir,
    validation_split=0.22215,
    subset="validation",
    seed=123,
    image_size=(img_height, img_width),
    batch_size=batch_size)

class_names = train_ds.class_names
    
```


- 데이터 세트 설정

- 메모리에 데이터를 캐싱, 디스크 메모리 사용

```
AUTOTUNE = tf.data.AUTOTUNE

train_ds = train_ds.cache().shuffle(1000).prefetch(buffer_size=AUTOTUNE)
val_ds = val_ds.cache().prefetch(buffer_size=AUTOTUNE)
```

- 데이터 표준화

- RGB 채널 값을 0과 1범위로 만들

```
normalization_layer = tf.keras.layers.Rescaling(1./255)

normalized_ds = train_ds.map(lambda x, y: (normalization_layer(x), y))
image_batch, labels_batch = next(iter(normalized_ds))
first_image = image_batch[0]
```

- 모델 정의

- Keras API를 사용하여 TensorFlow 2.0으로 작성된 CNN 모델 사용

```
num_classes = len(class_names)

model = tf.keras.Sequential([
    tf.keras.layers.Rescaling(1./255, input_shape=(img_height, img_width, 3)),
    tf.keras.layers.Conv2D(16, 3, padding='same', activation='relu'),
    tf.keras.layers.MaxPooling2D(),
    tf.keras.layers.Conv2D(32, 3, padding='same', activation='relu'),
    tf.keras.layers.MaxPooling2D(),
    tf.keras.layers.Conv2D(64, 3, padding='same', activation='relu'),
    tf.keras.layers.MaxPooling2D(),
    tf.keras.layers.Flatten(),
    tf.keras.layers.Dense(128, activation='relu'),
    tf.keras.layers.Dense(num_classes)
])
```

- 모델 훈련 및 저장

```
model.compile(
    optimizer='adam',
    loss=tf.keras.losses.SparseCategoricalCrossentropy(from_logits=True),
    metrics=['accuracy'])

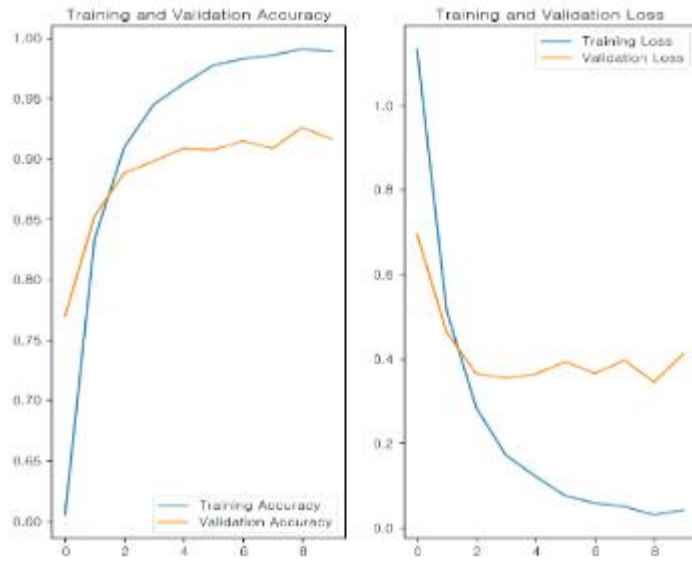
model.summary()

epochs=10

history = model.fit(
    train_ds,
    validation_data=val_ds,
    epochs=epochs
)

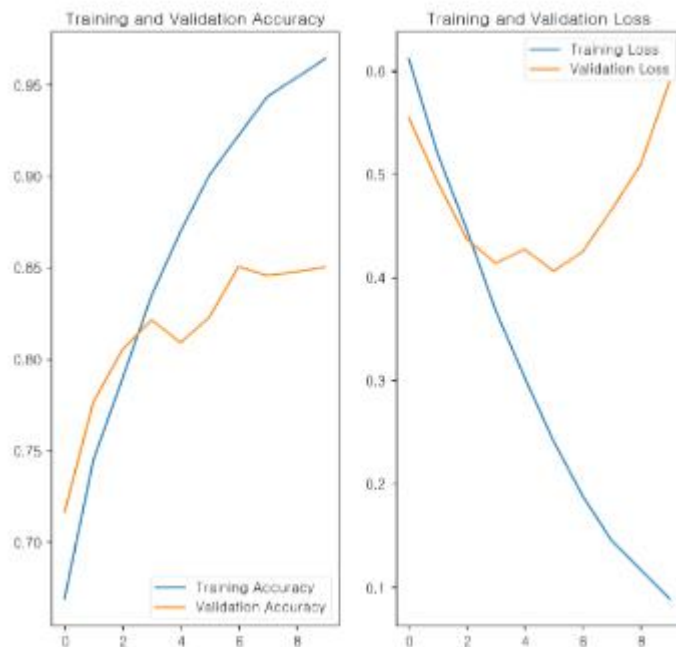
model.save('model.h5')
```

- 학습 결과
 - 다중분류



농작업	평균 정확도 (%)	예측율 (%)
모종나르기	99.95	100
방제	97.59	91.95
수확	97.85	96.14
온실점검	93.9	87.3
유인	97.22	97.08
작업x	87.47	42.47
적엽	96.22	92.5
정식	97.14	98.65
청소	97.23	94.56
촉지제거	94.96	88.13

- 이진분류



농작업	평균 정확도(%)	예측율 (%)
작업	93.93	80.6
작업x	95.62	88.3

- 모델 평가

- 다중 분류를 이용해 무슨 농작업인지 분류 가능
- 이중 분류를 이용해 농작업유무 확인 가능
- 따라서, 농작업 인지 판별 후, 무슨 농작업 인지 분류하는 알고리즘으로 사용 가능

다) 스마트온실 농작업 분석 결과의 생산관리 시스템 적용

- 농작업 분류 알고리즘

- 농장에 설치된 카메라에서 사람이 감지되면 사진이 찍히고 서버에 API를 통해 사진을 보냄
- 서버에서는 사람이 감지된 이미지라면 농작업인지 판별
- 농작업이라면, 무슨 농작업인지 분류
- 수집한 이미지에 대한 정보를 관리하는 TB_UPLOAD_IMAGE 테이블에 분류된 농작업 입력



- 모델 사용

- 학습해둔 모델 불러오기

```
from tensorflow import keras
farm_work_TF = keras.models.load_model('./farm_work_TF.h5')
farm_work_classification = keras.models.load_model('./farm_work_classification.h5')
```

- 분류할 이미지를 전처리 후 예측

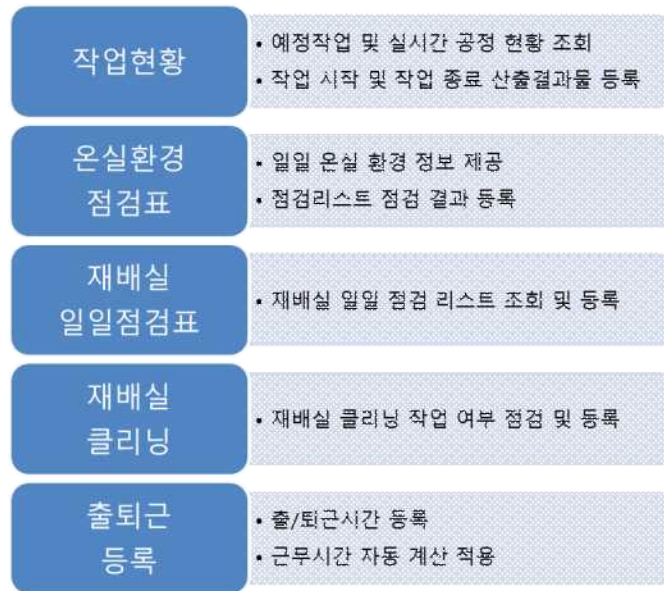
```
img_path = "./test-image.jpg"
img = tf.keras.utils.load_img(img_path, target_size=(180, 180))
img_array = tf.keras.utils.img_to_array(img)
img_array = tf.expand_dims(img_array, 0) # Create a batch

predictions = farm_work_TF.predict(img_array)
score = tf.nn.softmax(predictions[0])
if np.argmax(score) == 0: # 0: 작업, 1: 작업x
    predictions = farm_work_classification.predict(img_array)
    score = tf.nn.softmax(predictions[0])
    print(class_names[np.argmax(score)]) # 작업 분류
else:
    print("작업x")
```


□ 수기 입력이 필요한 생산, 작업 이력 정보 유실 방지 기술 개발

○ 키오스크, 모바일시스템 UI/UX 설계

- 현장 작업자 편의를 고려한 키오스크, 모바일 단말기의 데이터 이중 체크 UI/UX 개발을 진행하였음
- 식물공장형테스트베드 주요 사용자의 의견을 수렴하여 기능과 화면 구성을 설계하였음
- 키오스크 유형과 스마트패드 및 스마트폰의 모바일 시스템이 혼재되어 사용될 수 있기 때문에 다른 유형의 기기에서도 원활하게 동작할 수 있는 화면 설계를 수행함
- 상세한 설계 내역은 부록7의 “식물공장형키오스크, 모바일작업관리 시스템UI정의서”에 수록함



<요구사항 기반 주요 기능 목록>



<키오스크, 모바일UI/UX 설계서>

○ 온실-작업자-관리자 단말기 데이터 동기화 기술 개발

- 개발 목표
 - 데이터 동기화를 위한 DB구축
 - 영농 작업을 키오스크와 모바일에서 동시에 조회할 수 있는 서비스 개발
- 데이터 동기화 항목 정의
 - 주요 농작업 : 표준 농작업과 사용자가 정의한 농작업 목록 중에서 사용자가 등록한 농작업 정보
 - 기타 기록사항 : 주요 농작업 이외에도 농장 상황에 따라 추가로 기록한 정보
 - 농작업 이미지 : AI 가 감지한 농작업 이미지 및 사용자가 일지에 추가하기 위해 선택한 이미지에 대한 정보
- 작동 방식
 - 하나의 DB를 사용하여 키오스크와 모바일에서 영농 작업을 동시에 조회할 수 있는 API로 데이터 요청
 - 모바일에서 영농 작업을 등록, 수정, 삭제
 - 키오스크와 모바일에서 등록된 영농 작업을 조회



<데이터 동기화 기술 구조>

○ 작업자 편의를 고려한 키오스크, 모바일 단말기의 데이터 이중 체크 UI/UX 개발

- 개발 목표
 - 수기 입력의 불편함 해결
 - 간편한 방식으로 작업 이력 정보를 입력하는 모바일 앱과 등록된 작업 이력을 쉽게 조회하는 키오스크 웹서비스 개발
 - 영상 모니터링 AI 기술을 통해 사용자에게 편의를 제공
- 개발한 UI/UX가 작업 이력 정보 관리에 주는 효용 목표 설정
 - 간편한 입력 방식으로 인한 시간 절약
 - 기록 내용의 정확성 제고

※ 기존 방식은 수기 입력의 불편함 때문에 몰아서 작성하거나, 실시한 작업을 전부 기억하지 못하여 일부 작업이 누락되는 경우가 발생할 것이라고 가정하였음

※ 개발한 UI/UX에서는 농작업을 시로 감지하기 때문에 작업에 대한 영상 정보가 기록으로 남게 됨. 따라서 사용자는 작업 내역을 망각하게 되어도 이미지를 참고하여 이력을 등록할 수 있어, 정확하게 이력을 관리하는데 도움을 줄 수 있음

- 사용자의 편의성과 사용성을 향상시키기 위한 UI/UX 개발

<p>작업 이력을 달력 형태로 제공하여 사용성을 높이고자 함</p>	<p>매번 수기로 입력하는 방식이 아닌 터치로 선택하는 방식을 적용</p>	<p>작업 이력 입력에 참고 가능하도록 AI 로 감지한 농작업 이미지 목록 제공</p>	<p>작업 이력에 입력할 농작업 목록을 사용자별로 정의할 수 있도록 추가, 수정, 삭제 기능 제공 자주 입력하는 농작업의 선택 위치를 지정할 수 있도록 정렬 기능 제공</p>

<모바일 앱 화면 예시>

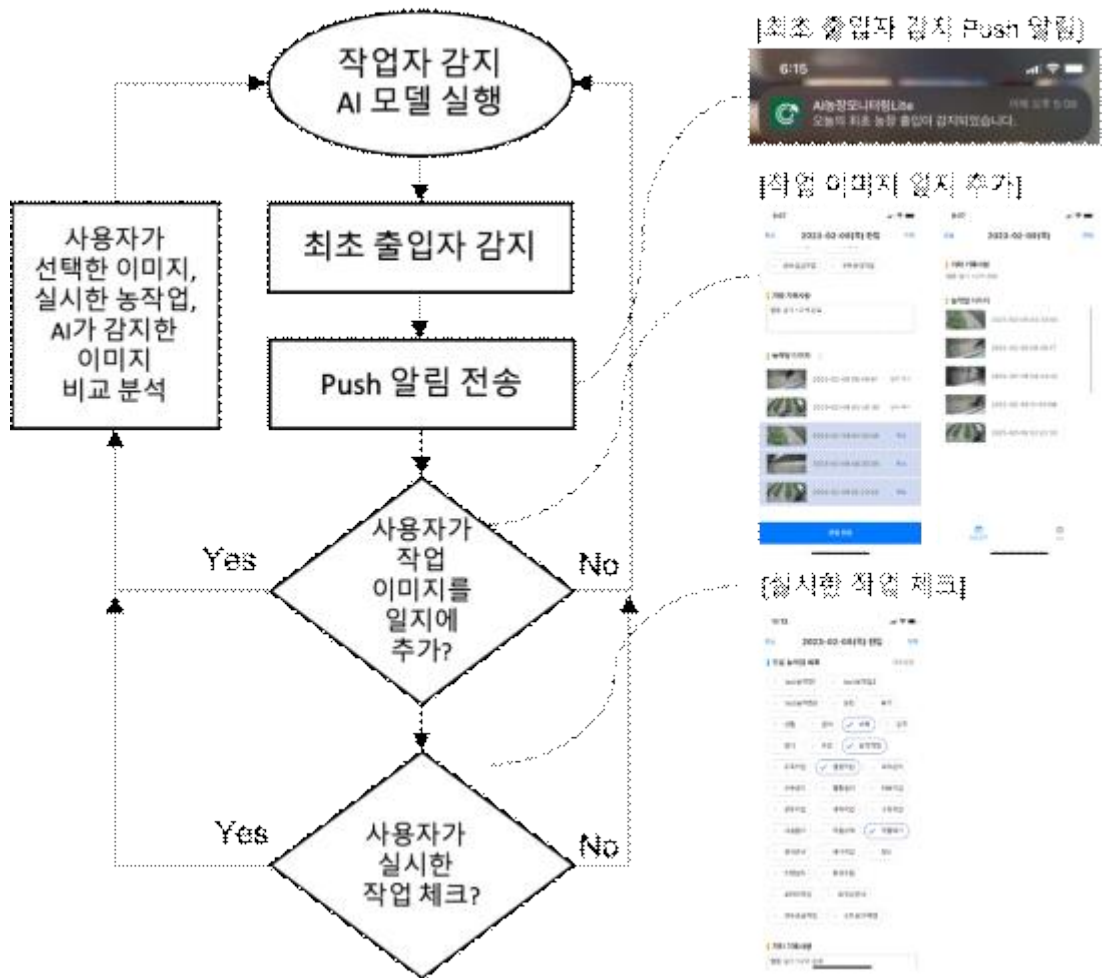
○ 영상 모니터링 AI 기술을 이용한 이중 체크 알고리즘에 의한 데이터 완결성 기술 개발

- 개발 목표

- 영상 모니터링 AI의 감지 결과에 대한 사용자의 피드백을 수집
- 사용자에게 편의를 제공하여 사용자의 피드백을 유도할 수 있는 UX

- AI 기술을 이용한 이중 체크 알고리즘 작동 방식과 데이터 무결성을 보장하는 방법

- AI 기술의 활용도를 높이기 위해 실제 사용자(작업자)가 선택한 정보를 수집
- 사용자가 선택한 정보(작업 이미지, 실시한 농작업)와 기존 AI 모델이 감지한 이미지 정보를 비교 분석
- 사용자의 작업 정보 입력을 유도하기 위하여 다음과 같은 기능 제공
- 최초 출입자 감지 시 Push 알림
- 실시한 작업 정보의 정확한 입력을 돕기 위해 AI가 감지한 모든 작업 이미지 목록 제공
- 작업 이미지를 선택하는 행위를 유도하기 위해 선택한 이미지를 일지에서 바로 조회할 수 있는 기능 제공



<AI 기술을 이용한 이중 체크 알고리즘 흐름도>

□ 클라우드 기반 농작업·생산·경영관리 플랫폼 설계

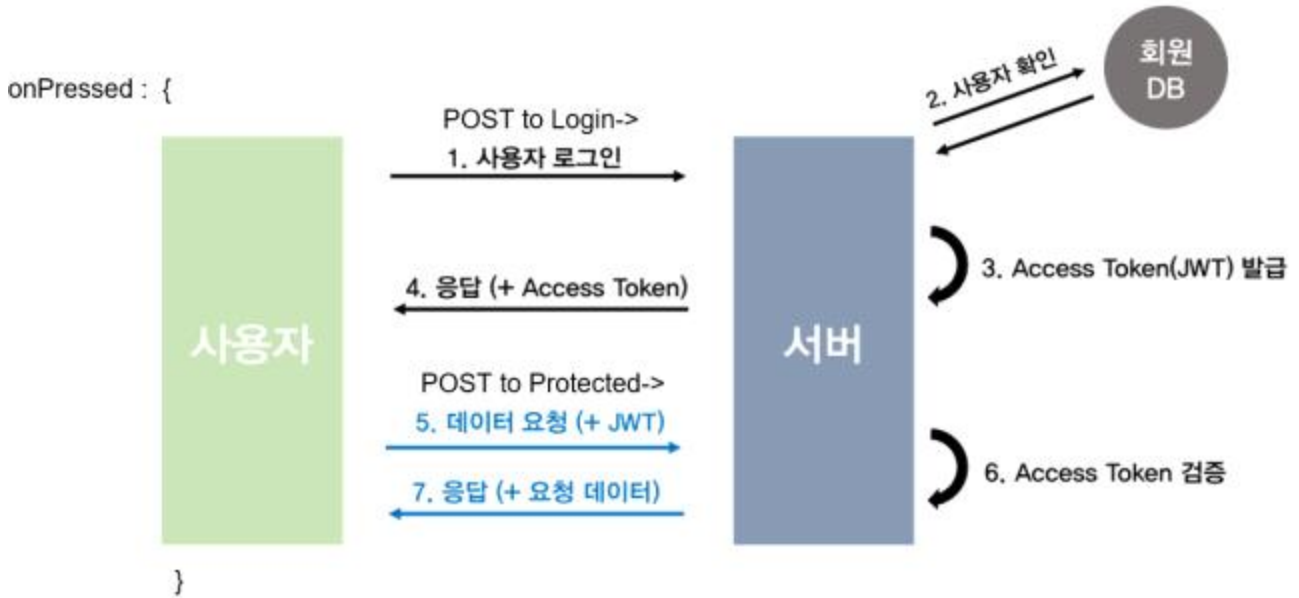
○ 플랫폼 내에서 이기종 장비간 데이터 공유 및 동기화를 위한 기 개발 플랫폼 제어시스템 DB 연동

- 이기종 장비의 데이터 수집 체계는 1) 표준기반 센서 및 제어 노드 + FarmOS 데이터수집기로 지능 플랫폼 수집, 2) 표준기반 센서 및 제어 노드 + 장비업체 자체 데이터수집기로 장비업체 DB 수집, 3) 장비업체 자체 수집 시스템에서 소켓통신을 통한 장비업체 DB 수집의 3가지 유형이 있음
- 유형 1)의 경우 본 과제에서 구축중인 플랫폼과 직접 연결되는 DB에 수집되기 때문에 플랫폼의 DB 스키마를 그대로 참조하여 데이터 공유가 가능함
- 반면 유형 2), 3)은 장비업체 DB에서 데이터를 API로 연계하거나 DB 커넥션으로 데이터 공유가 가능함
- 그린CS, 우성하이텍, 신한에이텍 3사의 복합환경제어 장비에서 소켓통신으로 각 업체 클라우드 DB에 저장되는 항목과 수신되는 변수명칭은 서로 상이하기 때문에 관련한 메타정보가 필요함
- 클라우드 기반 스마트 온실 플랫폼에서는 3사의 환경 및 제어 데이터를 실시간으로 연결하여 공유할 수 있는 체계를 갖추기 위해 각 업체의 DB 구조에 해당하는 메타정보를 수집하였음
- 이를 토대로 스마트 온실 농작업,생산,경영관리 플랫폼에서는 장비업체가 다르고 DB 구조가 다르더라도 플랫폼내에서는 표준화된 명칭으로 데이터가 관리되어 공통의 분석 모듈이 적용 가능하도록 서비스 개발 예정
- 또한 각 기업들이 자사의 데이터를 유료로 공유할 수 있도록, 데이터 신청 및 권한 부여 기능 추가 예정

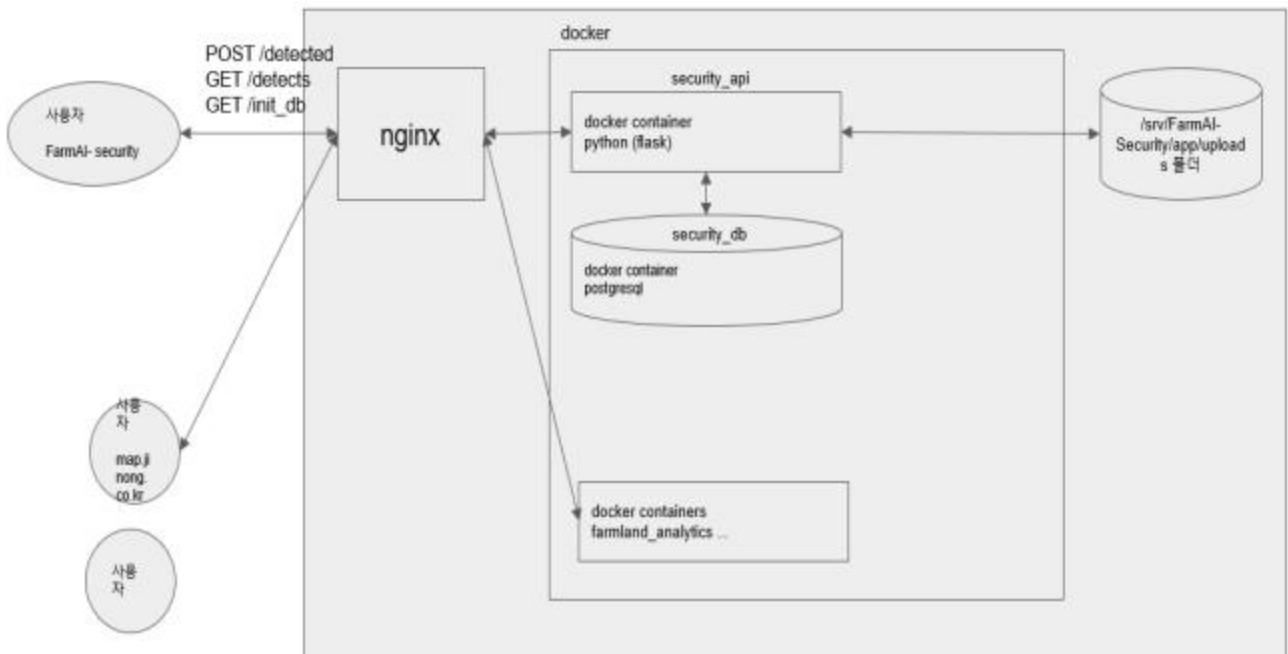
그린/마그마		그린/마그마플러스		우성하이텍		신한에이텍	
수신명	코멘트	수신명	코멘트	수신명	코멘트	수신명	코멘트
XDATETIME	저장시간	id	연계농가아이디	farm_code / farm_cd	연계농가아이디	FARM_CD	연계농가아이디
XINTEMP	제어온도	icode	연계코드	cntc_code	연계코드	YMDTIME	저장시간
XINTEMP1	내부온도1	ymd	????	xdatetime	저장시간	XINTEMP	제어온도
XINTEMP2	내부온도2	xdatetime	저장시간	xouttemp	외부온도	XINTEMP1	내부온도1
XINTEMP3	내부온도3	xouttemp	외부온도	xsthum	상대습도(포화수분)	XINTEMP2	내부온도2
XINHUM	내부습도????	xwinddirec	풍향	xsunvol	일사량	XINTEMP3	내부온도3
XINHUM1	내부습도1	xwindsp	풍속	xwinddirec	풍향	XINHUM	내부습도
XINHUM2	내부습도2	xsunvol	일사량	xwindsp	풍속	XINHUM1	내부습도1
XINHUM3	내부습도3	xsunadd	누적일사량	xrain	강우	XINHUM2	내부습도2
XGNDTEMP	지온	xgndtemp	지온	xintemp1	내부온도1	XINHUM3	내부습도3
XGNDHUM	지습	xgndhum	지습	xinhum1	내부습도1	XGNDTEMP	지온
XWATERTEMP	순환온도(3WAY1)	xwatertemp	순환온도(3WAY1)	xgndtemp	지온	XGNDHUM	지습
XDHUM	이슬점	xwatertemp2	순환온도(3WAY2)	xgndhum	지습	XWATERTEMP	순환온도(3WAY1)
XCO2	CO2농도	xrain	강우	xco2	CO2농도	XDHUM	이슬점
XOUTTEMP	외부온도	xhumlack	수분부족분	xec1	XEC1	XCO2	CO2농도
XWINDDIREC	풍향	xsthum	상대습도(포화수분)	xph1	XPH1	XOUTTEMP	외부온도
XWINDSP	풍속	xabhum	절대습도	xskyauto	천장자수동	XWINDDIREC	풍향
XSUNVOL	일사량	xdhum	이슬점	xdualauto	이중창자수동	XWINDSP	풍속
XSUNADD	누적일사량	Xsupplytemp1	공급온도1	xsideauto	측창자수동	XSUNVOL	일사량
XRAIN	강우	Xsupplytemp2	공급온도2	xcur1auto	커튼1자수동	XSUNADD	누적일사량
XVENTTEMP	제어환기온도	Xreturntemp1	회수온도1	xcur2auto	커튼2자수동	XRAIN	강우
XHEATTEMP	제어난방온도	Xreturntemp2	회수온도2	xcur3auto	커튼3자수동	XVENTTEMP	제어환기온도
XSTHUM	상대습도(포화수분)	xintemp1	내부온도1	xcur4auto	커튼4자수동	XHEATTEMP	제어난방온도
XABHUM	절대습도	xintemp2	내부온도2	x3way1auto	3WAY1자수동	XSTHUM	상대습도(포화수분)
XHUMLACK	수분부족분	xintemp3	내부온도3	x3way2auto	3WAY2자수동	XABHUM	절대습도
XVENTTEMP2	환기온도2	xintemp4	내부온도4	xskyvol1	천창화개도	XHUMLACK	수분부족분
XCO2SET	CO2설정값	xintemp5	내부온도5	xskyvol2	천창우개도	XVENTTEMP2	환기온도2
XVENTCONT	환기조절	xinhum1	내부습도1	xdualvol1	이중창화개도	XCO2SET	CO2설정값
XHEATCONT	난방조절	xinhum2	내부습도2	xfan1run	유동판작동상태	XVENTCONT	환기조절
XSKYVOL1	천창화개도	xinhum3	내부습도3	xfan2run	배기판작동상태	XHEATCONT	난방조절
XSKYVOL2	천창우개도	xinhum4	내부습도4	xheaterrun	냉난방기작동상태	XSKYVOL1	천창화개도
XDUALVOL1	이중창화개도	xinhum5	내부습도5	xco2run	CO2작동상태	XSKYVOL2	천창우개도
XDUALVOL2	이중창우개도	xco2	CO2농도	xsprun	스프링클러작동상태	XDUALVOL1	이중창화개도
XSIDEVOL1	측창화개도	xventemp	제어환기온도			XDUALVOL2	이중창우개도
XSIDEVOL2	측창우개도	xheattemp	제어난방온도			XSIDEVOL1	측창화개도
XCUR1VOL	커튼1개도	xco2set	CO2설정값			XSIDEVOL2	측창우개도
XCUR2VOL	커튼2개도	xventcont	환기조절			XCUR1VOL	커튼1개도
XCUR3VOL	커튼3개도	xheatcont	난방조절			XCUR2VOL	커튼2개도
XCUR4VOL	커튼4개도	xwinvol1_1	창1화개도			XCUR3VOL	커튼3개도
X3WAY1VOL	3WAY법복1개도	xwinvol1_2	창1우개도			XCUR4VOL	커튼4개도
X3WAY2VOL	3WAY법복2개도	xwinvol2_1	창2화개도			X3WAY1VOL	3WAY법복1개도
XSKYAUTO	천창자수동	xwinvol2_1	창2우개도			X3WAY2VOL	3WAY법복2개도
XDUALAUTO	이중창자수동	xwinvol3_1	창3화개도			XSKYAUTO	천창자수동
XSIDEAUTO	측창자수동	xwinvol3_2	창3우개도			XDUALAUTO	이중창자수동
XCUR1AUTO	커튼1자수동	xwinvol4_1	창4화개도			XSIDEAUTO	측창자수동

○ 플랫폼 내의 영상 데이터 수집 및 전송을 위한 API 개발

- 테스트베드에 설치된 영상 수집 장비에서 실시간 영상을 조회하기 위해서는 각각의 카메라가 가지고 있는 고유한 접속 주소를 통해 조회 서비스와 연결이 가능함
- 따라서 농가에서 모바일앱을 통해 플랫폼과 연결된 카메라를 조회하기 위해서는 농장ID와 농장에 설치된 카메라 ID 및 접속정보의 맵핑 작업이 필요함
- 로그인 회원의 카메라 IP 및 계정정보 연계를 위한 사용자 어플리케이션과 서버 간 API 구조는 다음과 같음



- 플랫폼과 연결된 카메라의 실시간 조회 기능 외에도 농장에 설치된 미니PC(FarmOS)에서 낮시간의 1시간 단위의 주기적인 생육 이미지 스케줄 촬영, 딥러닝 작업감지에 의한 작업 이미지가 플랫폼 DB로 전송되고 있음
- 이미지 데이터는 플랫폼 내에 파일서버로 전송되게 되며 다음과 같은 파일 정보 연계 API 서버 구조를 가짐
- 이미지 파일 서버의 구조는 농장의 카메라로부터 이미지 데이터를 수집하기 위한 API와 수집되어 저장된 이미지를 모바일앱, 모니터링앱 등에서 조회하기 위한 API로 구분됨



- 이미지 파일 정보 연계를 위한 API 디렉토리 구조는 다음과 같음



- 이미지 데이터 수집, 전송을 위한 API 명세서와 호출 방법은 다음과 같음

apiURL	apiName	method	method	GET
/api/detected	body	필수 및 메시지	null 여부	default
	search category	농기ID, 농기 이름, 위치, 품목	TRUE	농기ID, 조회할 카테고리
	search box	box	TRUE	조회할 텍스트
	body	value 메시지	null 여부	type
	ID	1	FALSE	int
	FARM_NM	연대군	TRUE	char
	BASE_ADDR	회선	TRUE	char
	DETAIL_ADDR	위상시 서신면 대하리 305번지	TRUE	char
	PROC	부도	TRUE	char
	TELNO	010-6093-7474	TRUE	char
/api/detects	body	필수 및 메시지	none 여부	type
	image file			이미지 파일
	body	필수 및 메시지	null 여부	default
	farm	F001 ~ F999	FALSE	-
	camera	C000 ~ C999	FALSE	-
	date	2021-10-03 19:32:12	FALSE	-
	camera type	worker	FALSE	-
	body	value 메시지	none 여부	type
	image file			이미지 파일
	/api/images	body	필수 및 메시지	null 여부
date		2021-10-03 19:32:12 2021-10-04 00:00:00	FALSE	-
search category		농기ID, 농기 이름, 위치, 품목	TRUE	농기ID
search box		box	TRUE	-
body		value 메시지	none 여부	type
ID		43783	TRUE	int
FARM ID		17	TRUE	int
FARM FOLDER		F0017	TRUE	char
IMAGE DATE		2021-11-01 1 13:23	TRUE	datetime
FARM_NM		이율리	TRUE	char
/api/objects	body	필수 및 메시지	null 여부	default
	body	value 메시지	none 여부	type
	IMAGE ID	35	int	이미지 ID
	OBJECT_NM	person	char	객체 이름
	OBJECT_RESULT	78	int	객체 확률
	BOX_X_MIN	123	int	객체 bound box의 최솟값 x 좌표
	BOX_Y_MIN	234	int	객체 bound box의 최솟값 y 좌표
	BOX_X_MAX	345	int	객체 bound box의 최댓값 x 좌표
	BOX_Y_MAX	456	int	객체 bound box의 최댓값 y 좌표
	CENTR_X	567	int	객체 bound box의 중심 x 좌표
CENTR_Y	678	int	객체 bound box의 중심 y 좌표	

```

요청방법(예시)
import requests
import json
url = 'https://datacenter.jinong.co.kr'
apiURL = '/api/farms'
apikey = 'fK8mwzMneQCKW7gblm5rGqR4TE5tRkoW'
params = {'apikey':apikey, 'search_category':'농가 이름', 'search_text':'조OO'}

with requests.session() as session:
    response = session.get(url + apiURL, params = params)
    api_data = response.json()

```

APIURL	APIURL	methods	POST
/api/upload_plant_image	key	보안 및 예시	필수 여부
	image_date	20211206-091213	FALSE
	camera_ip	192.168.0.101	FALSE
	farm_id	1	FALSE
			int 또는 str 형식
/api/upload_worker_image	key	보안 및 예시	필수 여부
	file	F0001-C103-20211123-123456.jpg	-
	json	{ "OBJECT_NM": "person", "OBJECT_RPBILITY": "78",	-

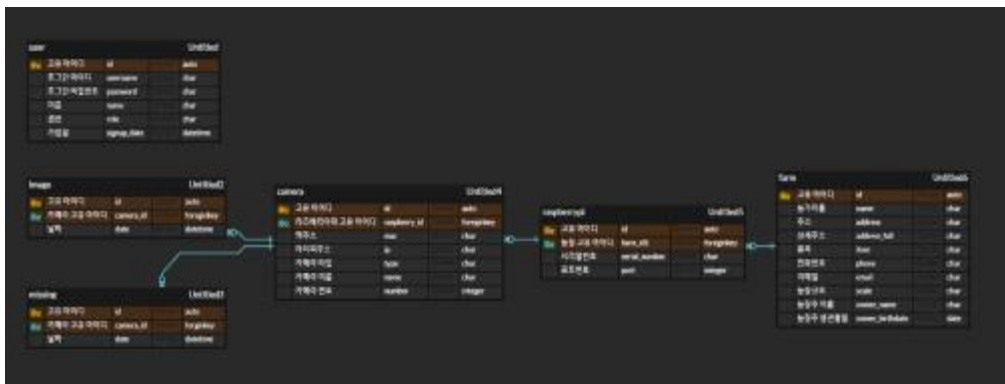
○ 이미지 파일 및 농장별 이미지 파일 메타정보 연계를 위한 RDB 개발

- 플랫폼 파일서버로 전송되는 이미지파일은 다음과 같은 폴더 구조 및 파일명 구조로 수집되어 접근 포인트의 중복이 발생하지 않도록 관리되고 있음

폴더구조 및 파일명 정의

- 데이터 경로 : (잠정) /srv/data/image/
- 폴더구조 :
 
- 파일명 예시 : F0001-C101-20210725-082141.jpg
- 파일명 정의
 - F0001 : Farm 고유 id가 1인 농가
 - Farm id값은 농장 프로필 Table에 기준값을 정하여 product에 상관없이 공용으로 사용
 - C101 : Camera ip의 마지막 세 자리수(ex. 192.168.0.101에서 101)
 - 20210725 : 2021년7월25일
 - 082141 : 08시21분41초
 - 각각의 정의들은 구분자 대쉬('-')로 구분됨

- 각 이미지 파일의 촬영 농장과 카메라 정보에 대한 메타정보는 RDB로 관리되며 ERD는 아래와 같음



- 각 이미지 파일의 촬영 농장과 카메라 정보에 대한 메타정보 DB 테이블 명세서는 다음과 같음

메타정보 [TABLE_NAME]				메타정보 [COMMENT]		메타정보 [REMARKS]		메타정보 [REMARKS]		메타정보 [REMARKS]	
id	farm_id	year	image_name	farm_id	camera_id	object_nm	object_score	b.	b.	b.	c.
id	id	id	id	id	id	id	id	id	id	id	id
farm_id	farm_id	year	image_name	farm_id	camera_id	object_nm	object_score	b.	b.	b.	c.
year	year	image_name	image_name	camera_id	camera_id	object_nm	object_score	b.	b.	b.	c.
image_name	image_name	image_name	image_name	camera_id	camera_id	object_nm	object_score	b.	b.	b.	c.
camera_id	camera_id	camera_id	camera_id	camera_id	camera_id	object_nm	object_score	b.	b.	b.	c.
object_nm	object_nm	object_nm	object_nm	object_nm	object_nm	object_nm	object_nm	b.	b.	b.	c.
object_score	object_score	object_score	object_score	object_score	object_score	object_score	object_score	b.	b.	b.	c.
b.	b.	b.	b.	b.	b.	b.	b.	b.	b.	b.	c.
b.	b.	b.	b.	b.	b.	b.	b.	b.	b.	b.	c.
b.	b.	b.	b.	b.	b.	b.	b.	b.	b.	b.	c.
c.	c.	c.	c.	c.	c.	c.	c.	c.	c.	c.	c.

메타정보 [TABLE_NAME]				메타정보 [COMMENT]		메타정보 [REMARKS]		메타정보 [REMARKS]		메타정보 [REMARKS]	
id	farm_id	year	image_name	farm_id	camera_id	object_nm	object_score	b.	b.	b.	c.
id	id	id	id	id	id	id	id	id	id	id	id
farm_id	farm_id	year	image_name	farm_id	camera_id	object_nm	object_score	b.	b.	b.	c.
year	year	image_name	image_name	camera_id	camera_id	object_nm	object_score	b.	b.	b.	c.
image_name	image_name	image_name	image_name	camera_id	camera_id	object_nm	object_score	b.	b.	b.	c.
camera_id	camera_id	camera_id	camera_id	camera_id	camera_id	object_nm	object_score	b.	b.	b.	c.
object_nm	object_nm	object_nm	object_nm	object_nm	object_nm	object_nm	object_nm	b.	b.	b.	c.
object_score	object_score	object_score	object_score	object_score	object_score	object_score	object_score	b.	b.	b.	c.
b.	b.	b.	b.	b.	b.	b.	b.	b.	b.	b.	c.
b.	b.	b.	b.	b.	b.	b.	b.	b.	b.	b.	c.
b.	b.	b.	b.	b.	b.	b.	b.	b.	b.	b.	c.
c.	c.	c.	c.	c.	c.	c.	c.	c.	c.	c.	c.

메타정보 [TABLE_NAME]				메타정보 [COMMENT]		메타정보 [REMARKS]		메타정보 [REMARKS]		메타정보 [REMARKS]	
id	farm_id	year	image_name	farm_id	camera_id	object_nm	object_score	b.	b.	b.	c.
id	id	id	id	id	id	id	id	id	id	id	id
farm_id	farm_id	year	image_name	farm_id	camera_id	object_nm	object_score	b.	b.	b.	c.
year	year	image_name	image_name	camera_id	camera_id	object_nm	object_score	b.	b.	b.	c.
image_name	image_name	image_name	image_name	camera_id	camera_id	object_nm	object_score	b.	b.	b.	c.
camera_id	camera_id	camera_id	camera_id	camera_id	camera_id	object_nm	object_score	b.	b.	b.	c.
object_nm	object_nm	object_nm	object_nm	object_nm	object_nm	object_nm	object_nm	b.	b.	b.	c.
object_score	object_score	object_score	object_score	object_score	object_score	object_score	object_score	b.	b.	b.	c.
b.	b.	b.	b.	b.	b.	b.	b.	b.	b.	b.	c.
b.	b.	b.	b.	b.	b.	b.	b.	b.	b.	b.	c.
b.	b.	b.	b.	b.	b.	b.	b.	b.	b.	b.	c.
c.	c.	c.	c.	c.	c.	c.	c.	c.	c.	c.	c.

메타정보 [TABLE_NAME]				메타정보 [COMMENT]		메타정보 [REMARKS]		메타정보 [REMARKS]		메타정보 [REMARKS]	
id	farm_id	year	image_name	farm_id	camera_id	object_nm	object_score	b.	b.	b.	c.
id	id	id	id	id	id	id	id	id	id	id	id
farm_id	farm_id	year	image_name	farm_id	camera_id	object_nm	object_score	b.	b.	b.	c.
year	year	image_name	image_name	camera_id	camera_id	object_nm	object_score	b.	b.	b.	c.
image_name	image_name	image_name	image_name	camera_id	camera_id	object_nm	object_score	b.	b.	b.	c.
camera_id	camera_id	camera_id	camera_id	camera_id	camera_id	object_nm	object_score	b.	b.	b.	c.
object_nm	object_nm	object_nm	object_nm	object_nm	object_nm	object_nm	object_nm	b.	b.	b.	c.
object_score	object_score	object_score	object_score	object_score	object_score	object_score	object_score	b.	b.	b.	c.
b.	b.	b.	b.	b.	b.	b.	b.	b.	b.	b.	c.
b.	b.	b.	b.	b.	b.	b.	b.	b.	b.	b.	c.
b.	b.	b.	b.	b.	b.	b.	b.	b.	b.	b.	c.
c.	c.	c.	c.	c.	c.	c.	c.	c.	c.	c.	c.

메타정보 [TABLE_NAME]				메타정보 [COMMENT]		메타정보 [REMARKS]		메타정보 [REMARKS]		메타정보 [REMARKS]	
id	farm_id	year	image_name	farm_id	camera_id	object_nm	object_score	b.	b.	b.	c.
id	id	id	id	id	id	id	id	id	id	id	id
farm_id	farm_id	year	image_name	farm_id	camera_id	object_nm	object_score	b.	b.	b.	c.
year	year	image_name	image_name	camera_id	camera_id	object_nm	object_score	b.	b.	b.	c.
image_name	image_name	image_name	image_name	camera_id	camera_id	object_nm	object_score	b.	b.	b.	c.
camera_id	camera_id	camera_id	camera_id	camera_id	camera_id	object_nm	object_score	b.	b.	b.	c.
object_nm	object_nm	object_nm	object_nm	object_nm	object_nm	object_nm	object_nm	b.	b.	b.	c.
object_score	object_score	object_score	object_score	object_score	object_score	object_score	object_score	b.	b.	b.	c.
b.	b.	b.	b.	b.	b.	b.	b.	b.	b.	b.	c.
b.	b.	b.	b.	b.	b.	b.	b.	b.	b.	b.	c.
b.	b.	b.	b.	b.	b.	b.	b.	b.	b.	b.	c.
c.	c.	c.	c.	c.	c.	c.	c.	c.	c.	c.	c.

메타정보 [TABLE_NAME]				메타정보 [COMMENT]		메타정보 [REMARKS]		메타정보 [REMARKS]		메타정보 [REMARKS]	
id	farm_id	year	image_name	farm_id	camera_id	object_nm	object_score	b.	b.	b.	c.
id	id	id	id	id	id	id	id	id	id	id	id
farm_id	farm_id	year	image_name	farm_id	camera_id	object_nm	object_score	b.	b.	b.	c.
year	year	image_name	image_name	camera_id	camera_id	object_nm	object_score	b.	b.	b.	c.
image_name	image_name	image_name	image_name	camera_id	camera_id	object_nm	object_score	b.	b.	b.	c.
camera_id	camera_id	camera_id	camera_id	camera_id	camera_id	object_nm	object_score	b.	b.	b.	c.
object_nm	object_nm	object_nm	object_nm	object_nm	object_nm	object_nm	object_nm	b.	b.	b.	c.
object_score	object_score	object_score	object_score	object_score	object_score	object_score	object_score	b.	b.	b.	c.
b.	b.	b.	b.	b.	b.	b.	b.	b.	b.	b.	c.
b.	b.	b.	b.	b.	b.	b.	b.	b.	b.	b.	c.
b.	b.	b.	b.	b.	b.	b.	b.	b.	b.	b.	c.
c.	c.	c.	c.	c.	c.	c.	c.	c.	c.	c.	c.

메타정보 [TABLE_NAME]				메타정보 [COMMENT]		메타정보 [REMARKS]		메타정보 [REMARKS]		메타정보 [REMARKS]	
id	farm_id	year	image_name	farm_id	camera_id	object_nm	object_score	b.	b.	b.	c.
id	id	id	id	id	id	id	id	id	id	id	id
farm_id	farm_id	year	image_name	farm_id	camera_id	object_nm	object_score	b.	b.	b.	c.
year	year	image_name	image_name	camera_id	camera_id	object_nm	object_score	b.	b.	b.	c.
image_name	image_name	image_name	image_name	camera_id	camera_id	object_nm	object_score	b.	b.	b.	c.
camera_id	camera_id	camera_id	camera_id	camera_id	camera_id	object_nm	object_score	b.	b.	b.	c.
object_nm	object_nm	object_nm	object_nm	object_nm	object_nm	object_nm	object_nm	b.	b.	b.	c.
object_score	object_score	object_score	object_score	object_score	object_score	object_score	object_score	b.	b.	b.	c.
b.	b.	b.	b.	b.	b.	b.	b.	b.	b.	b.	c.
b.	b.	b.	b.	b.	b.	b.	b.	b.	b.	b.	c.
b.	b.	b.	b.	b.	b.	b.	b.	b.	b.	b.	c.
c.	c.	c.	c.	c.	c.	c.	c.	c.	c.	c.	c.

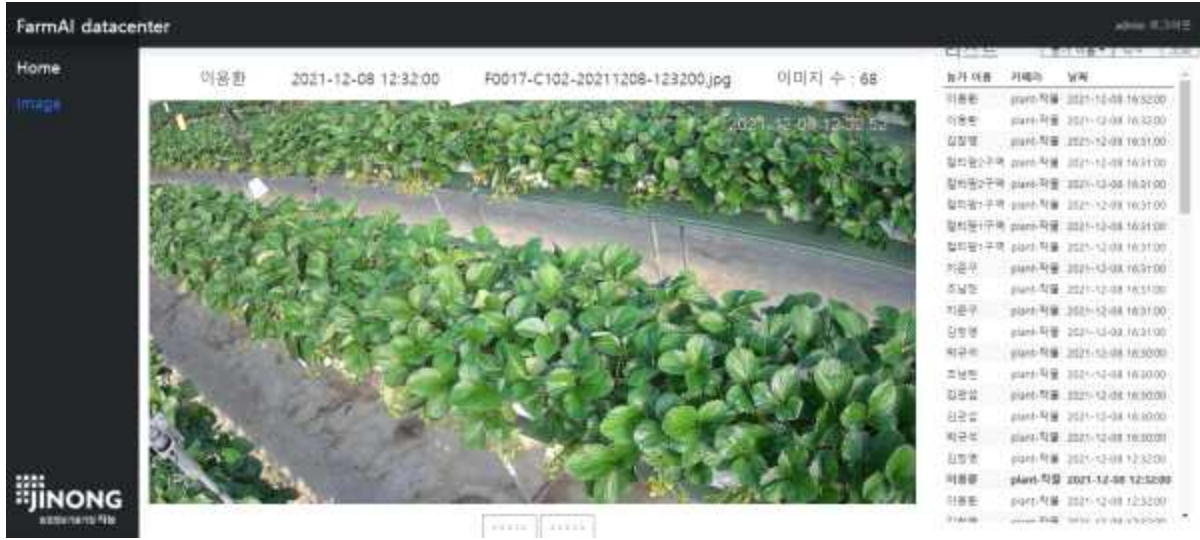
- 플랫폼과 연계하여 실시간 영상조회가 가능한 모바일앱, 모니터링 웹서비스에서는 농장의 카메라별 스트리밍 영상 호출을 위한 주소정보가 필요하기 때문에 다음과 같은 로그인 정보와 연계된 메타 테이블을 정의하였음

실시간 영상 조회 서비스를 위한 작업감지 이미지 위치 및 로그인 정보 테이블															
id	measure_dt	year	...	image_name	farm_id	camera_id	object_nm	object_score	b.	b.	b.	c.	image_url		
2	2021-11-09 18:11:21	20...	...	Rasp_2_Camera_102_2021.11.09.18.11.21_box...	Rasp_2	Camera_102	person	51	3.	4.	2.	4.	4.	3.	https://farmai-security
3	2021-11-09 18:12:07	20...	...	Rasp_2_Camera_102_2021.11.09.18.12.07_box...	Rasp_2	Camera_102	person	52	3	2.	1	4.	1.	2.	https://farmai-security
4	2021-11-09 18:12:36	20...	...	Rasp_2_Camera_102_2021.11.09.18.12.36_box...	Rasp_2	Camera_102	person	52	5.	6.	1.	4.	5.	3.	https://farmai-security
5	2021-11-09 18:12:40	20...	...	Rasp_1_Camera_101_2021.11.09.18.12.40_box...	Rasp_1	Camera_101	person	51	8	88	8	2.	48	1.	https://farmai-security
6	2021-11-09 18:12:53	20...	...	Rasp_2_Camera_102_2021.11.09.18.12.53_box...	Rasp_2	Camera_102	person	65	5.	6.	2.	4.	5.	3.	https://farmai-security
7	2021-11-09 18:12:56	20...	...	Rasp_1_Camera_101_2021.11.09.18.12.56_box...	Rasp_1	Camera_101	person	55	56	3.	11	3.	2.	1.	https://farmai-security
8	2021-11-09 18:13:00	20...	...	Rasp_1_Camera_101_2021.11.09.18.13.00_box...	Rasp_1	Camera_101	person	59	26	5.	3	4.	2.	2.	https://farmai-security
9	2021-11-09 18:13:12	20...	...	Rasp_1_Camera_101_2021.11.09.18.13.12_box...	Rasp_1	Camera_101	person	57	23	4.	3	4.	2.	2.	https://farmai-security

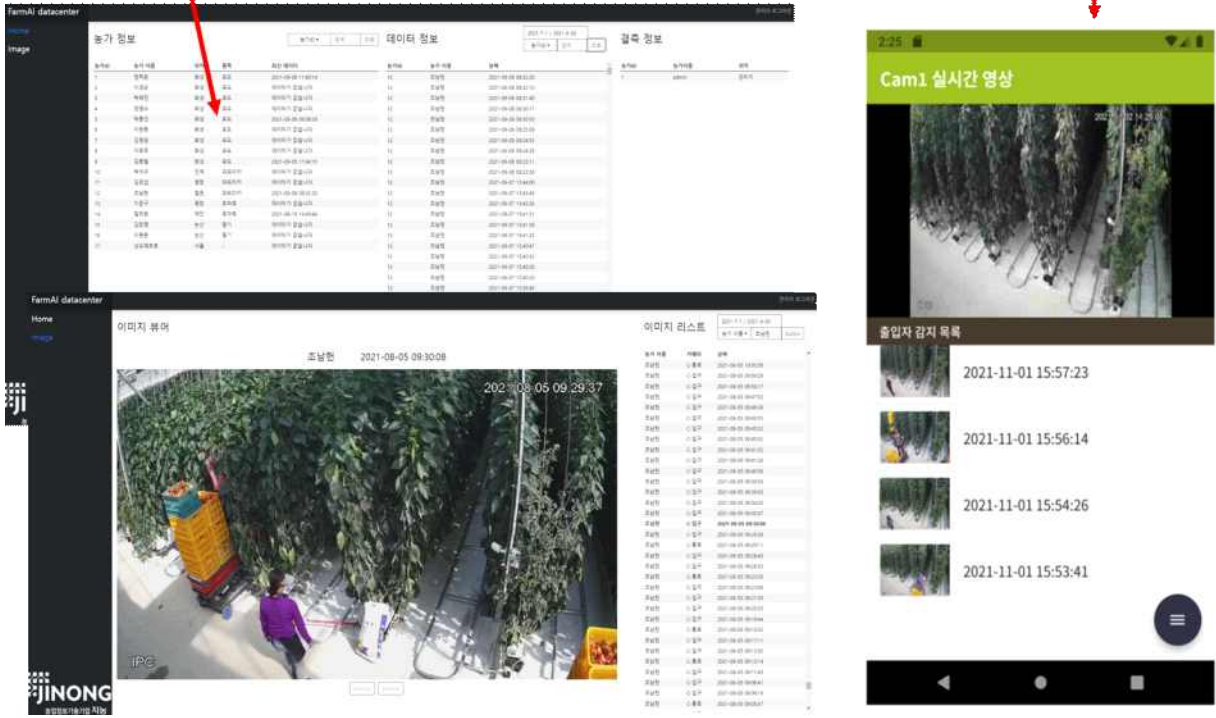
id	farm_name	user_id	user_pw	detects_url	rtsp_url
1	farmai_test1	test1	1	["https://farmai-security.jinong.co.kr/detects/Rasp_...	["rtsp://admin:farmai1234@223.17
2	JoNamheon	nhcho	04e2	["https://farmai-security.jinong.co.kr/detects/pap_n...	["rtsp://admin:jn2021gw0730@223

○ 플랫폼 영상수집 데이터 활용 서비스 모델 제안을 위한 프로토타입 개발

- 농장에 설치된 생육 모니터링용 카메라의 경우 아래와 같이 매일, 1시간 단위로 이미지가 촬영되고 있음
- 수집된 생육 영상의 활용 서비스 사례를 제시하기 위해 앞서 설명한 플랫폼 내 이미지 정보와 API를 이용하여 영상 데이터를 활용할 수 있는 프로토타입 서비스를 개발함



- 작업 모니터링용 카메라의 경우 농장에서 작업자가 감지되면 플랫폼으로 감지정보를 전송하고 농장에 설치된 키오스크(또는 스마트패드)에 작업자가 입력해야 하는 정보를 입력했는지 확인하는 절차가 필요함
- 작업관리 시스템과의 정보 연동 체계를 갖추기 위해 작업감지 시 수집된 이미지 정보와 감지 이벤트 정보를 플랫폼에서 수집한 결과를 확인할 수 있는 프로토타입 웹서비스를 개발하였음
- 플랫폼의 작업감지 이벤트와 감지 이미지를 농장주 또는 작업자의 모바일앱에서 확인하는 기능 구현을 위해 감지영상 조회 및 실시간 CCTV 조회 기능을 구현한 프로토타입 모바일 서비스를 개발하였음



○ 온실 과채류 작물의 재배환경 가이드라인 연구

- 작물별 최적 재배환경 선행연구 조사

- 스마트 온실 재배작물(파프리카, 토마토, 딸기)의 생산성을 최대화하기 위한 생산관리 요소는 작물별 최적 재배환경을 조성하고 지속적으로 유지하는 것으로 복합환경제어 설비의 주요 역할과 기능이 설정된 시기별 최적 환경조건을 조성하기 위해 구동기를 제어하는 것임
- 이 때 복합환경제어 설비에 입력되는 환경조건 설정값은 작물, 생육단계, 외부 기상상황에 따라 적정 관리 기준이 다른 것이 일반적이기 때문에 선도농가는 이와 같은 상황에 맞추어 설정값을 조정하여 작물의 생산성을 최대화할 수 있도록 스마트 온실을 운영하게 됨
- 따라서 파프리카, 토마토, 딸기 작물의 생육단계와 외부 기상상황에 따른 최적의 대기(지상부) 및 근권부 환경의 관리 조건이 어떻게 다르며 생산관리 관점에서 이와 같은 재배환경 가이드라인을 어떻게 적용할 것인지에 대한 연구가 필요함

- 선행연구 자료의 특징

- 농촌진흥청(이하 농진청)은 농축산업 관련 연구기관들을 산하에 두고 있으며 시설원예온실과 온실 과채류 작물에 대한 연구는 국립원예특작과학원이 전담하여 연구를 수행하고 있음
- 연구결과의 농업현장 적용이 기관의 주요 역할이기 때문에 보고서 형태의 자료 외에도 월별, 주간별로 영농 시기에 맞는 작물 관리 방법과 주의점에 대한 정보를 '농사로' 홈페이지를 통해 공표하고 있음

- 현장 보급을 위해 제공되는 작물 재배관리 정보 콘텐츠

- 농사로 작물별 농업기술길잡이, 농사로 이달의 농업기술, 농사로 주간농사정보, 기타 연구결과 보고서

- 농사로 이달의 농업기술(딸기) 조사 예시

- 딸기 주요 병해충 피해 유형과 대응 방안

주요 병해충		피해유형		기술적 대응방안
병	탄저병	발병조건	고온 다습(25~30℃)	비기름 육묘, 점적관수 병행 - 과습 및 잎 겉로 조건 회피, 건전한 모주 선택 - 피해주, 피해경엽(잎, 줄기)은 바로 제거 베드, 고정판, 가위 소독(염소계 등) 사비(질소, 칼륨) 과용 주의 예방적 약제 처리, 집중병제
		발병시기	장마기(6월 하순~8월 하순) 육묘 포장, 정식 후 9월 중순~1화방 출퇴되는 시기(10월)	
		증상	런너나 엽병 수침상 흑변, 관부는 비갈부터 안쪽으로 갈변, 시들음, 전체가 마르고 고사	
	시들음 병	발병조건	고온성(28℃), 토양 높은 염농도(EC), 낮은 pH에서 다발생	건전한 모주에서 자묘 확보 무병포장에서 육묘 - 태양열 토양소독, 상토소독 후 정식 주 발생 시기 예방적으로 적용약제, 미생물제 토양(배지) 관주처리
		발병시기	육묘기(7~8월), 정식 후9~10월(고온기) 주로 발생	
		증상	짜얌, 엽병 일부 갈변, 도관따라 갈변, 뿌리 흑갈색 부패, 시들음증, 고사	
	역병	발병조건	25℃, 연작피해, 과습-배수 불량(물에 의한 전염)	무병포장에서 육묘 - 토양소독 철저, 이병주 바로 제거 화학적 방제로 예방, 초기 발생 시 적용약제 근부 관주처리
		발병시기	육묘기(4~6월), 정식 후 10~12월(고온기)	
		증상	잎 데친 증상, 도관 사이 갈변되고 가운데 동공형성, 위조 후 고사	
해충	작은뿌리파리	발병조건	온실 내 과습 조건	황색점착트랩 이용 예찰 - 육묘 벤치 근처에 점착트랩 설치 - 봄기를 겨울에 예찰하여 방제 적기 선정 감지절편을 상토 위에 두어 유충 예찰 유충 대상으로 관주 방제
		발병시기	육묘기 주로 발생 - 5월(육묘기), 정식 후 10월	
		증상	토양 내부의 어린뿌리를 가해하여 뿌리 발달 불량, 뿌리 갈변, 지제부 줄기를 파고들어가 식물체 고사	
	점박이응애	발병조건	30℃ 전후의 고온 건조 - 저온, 다습 조건에서 번식 지연	발생초기에 발견하여 철저히 방제 - 약제를 잎 뒷면까지 충분히 살포 - 약제 연용을 피하고 유효성분이 다른 약제를 바꾸어가며 살포
		발병시기	노지 봄~초여름 주로 발생 - 온실에서는 저온기와 장마기에도 발생	
		증상	잎의 표면에 백색의 작은 반점이 나타나고, 밀도가 증가하면 잎이 누렇게 변하면서 점차 말라 죽음	

가) 파프리카 재배환경 가이드라인 도출

[환경 요소별 관리 범위]

① 지상부 - 온실 내부온도 관리

- 선행연구 기준 내부온도 관리 범위

- 파프리카의 광포화점은 과채류 중에서 가장 낮은 30,000~40,000lux로 극단적으로 일조가 부족한 경우를 제외하고는 조도의 영향이 적음
- 주간 온도 27℃ 전후가 적당하고, 야간은 20℃ 이하로 일교차가 다소 있는 것이 생육에 유리하며, 지온은 17~24℃가 적당함
- 화아분화는 생장이 왕성한 조건에서 촉진되는데, 주간온도는 27~28℃, 야간온도는 15℃ 이상이 필요, 야간온도가 낮을수록 엽수가 증가하여 개화지연이 일어남
- 배지 온도가 높을 경우, 웃자라기 쉽고, 배지 온도가 낮을 경우 뿌리 신장이 억제되어 지상부 발육도 억제됨
- 착과에서 성숙까지 50~90일인데 기후조건에 따라 발육의 경우 야간기온이 큰 영향을 미치고, 18℃ 이하에서는 과실비대가 크게 억제, 15℃ 이하에서는 거의 비대가 이루어지지 않음. 또한, 과실 길이도 영향을 줌

발아온도	육묘적온	야간적온	평균적온	생육적온	저장적온
25~30℃	23~25℃	16~20℃	19~21.5℃	21~27℃	10~12℃

생육 단계	주간	야간	비고
출퇴기	22~25℃	22℃	습도 70%~80%
개화기	27~28℃	15℃ 이상	
과실비대기	22~23℃	17~19℃	15℃ 이하의 경우 기형과
수확기	22~23℃	17~19℃	15℃ 이하의 경우 기형과

구 분	영양생장	생식생장
생장점 부근	굵고 강하다 색이 옅다 줄기 주변이 앞으로 가득차 보인다	가늘다 색이 진하다
꽃	낮은 부분에 형성된다 꽃대가 하늘로 향한다 꽃잎이	머리부분에 형성된다 꽃대가 땅을 향한다
잎	잎이 크고 길다 색이 옅다	잎이 작고 단단하다 색이 진하다
생육	강하다	비교적 약해 보인다

- 강원지역 실증 농장에서의 온도 관리의 주요 포인트

- 강원도의 온도관리는 3월 정식과 동시에 보일러 및 온풍기를 이용하여 온실 내부의 온도를 제어함(초기의 난방비가 많이 들어감)
- 여름 재배의 문제점으로 첫째는 장마기와 그 이후의 지나친 고온으로 인해 착과율이 극히 저조해져서 마디당 착과율이 일정치 않아 안정생산이 어려움
- 수확 초기인 6월은 과실이 크고 후기인 9~11월은 반대로 과실이 작아 계절별 일정한 규격품 생산이 어려움
- 재배 중 고온으로 인하여 배꼽썩음과 등 생리장해의 발생이 빈번함

- 관리 방법

- 재배 시 주간 온도 25℃가 넘지 않도록 하고, 야간은 최저 18℃ 이상 되도록 관리하여 24시간 평균온도는 19.0~21.5℃로 관리함

- 여름 재배 초기에는 외부 온도가 낮아 야간에는 보일러 및 온풍기를 이용하여 가온을 하고 주간에는 적절한 환기가 필요
- 생육 중기인 7월부터는 고온·다습한 조건하에서 생육이 진행되기 때문에 고온에 대한 대책과 함께 병충해 관리에도 유의
- 생육 후기는 약광 및 저온기로 적절한 가온이 필요, 내부 습도가 높으므로 습도 관리가 필요



- 계절적 요인을 고려한 온도관리 가이드라인 도출

- 여름 파프리카로 3월에 작기 시작 11월에 종료
- 정식 후 초기에는 야간기온이 낮아 가온이 필요하고 주간에는 일출과 함께 시설내 온도가 급격히 올라가는 시기
- 야간의 온도를 낮게 관리하면 주간에 광합성으로 만들어진 동화양분이 꽃 및 과실로 გადა 이동하여 과실을 너무 크게 만드는 원인

구 분	주간	야간	비고
3월~6월	21~25℃	18℃ 이상	습도 70~80%
7월~8월	23~27℃	18~20℃	평균온도 24℃이하로 관리
9월~11월	21~26℃	18℃ 이상	습도 및 병 발생 주의

생육 단계별 온도관리 가이드		일차별 최적 온도 가이드라인 제공을 위한 DB 기준정보																																																																																																																																																																																																																							
<p>생육 초기 (정식 후 ~ 6월)</p> <p>생육 중기 (7월 ~ 8월)</p> <p>생육 후기 (9월 ~ 11월)</p>	<table border="1"> <thead> <tr> <th>시작일</th> <th>종료일</th> <th>일출 전 온도</th> <th>일출 후 온도</th> <th>일몰 후 온도</th> <th>야간 최저 온도</th> <th>일출 전 온도</th> <th>일출 후 온도</th> <th>일몰 후 온도</th> <th>야간 최저 온도</th> <th>일출 전 온도</th> <th>일출 후 온도</th> <th>일몰 후 온도</th> <th>야간 최저 온도</th> <th>일출 전 온도</th> <th>일출 후 온도</th> <th>일몰 후 온도</th> <th>야간 최저 온도</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1/1</td> <td>4/4</td> <td>22</td> <td>27</td> <td>17</td> <td>19</td> <td>1.5</td> <td>3</td> <td>1</td> <td>1</td> <td>2</td> <td>4</td> <td>3</td> <td>2</td> <td>1</td> <td>2</td> <td>3</td> <td>4</td> </tr> <tr> <td>4/5</td> <td>5/9</td> <td>22</td> <td>26</td> <td>18</td> <td>19</td> <td>1.5</td> <td>3</td> <td>1</td> <td>1</td> <td>2</td> <td>4</td> <td>3</td> <td>2</td> <td>1</td> <td>2</td> <td>3</td> <td>4</td> </tr> <tr> <td>5/10</td> <td>5/23</td> <td>22</td> <td>27</td> <td>17</td> <td>18</td> <td>1.5</td> <td>3</td> <td>1</td> <td>1</td> <td>2</td> <td>4</td> <td>3</td> <td>2</td> <td>1</td> <td>2</td> <td>3</td> <td>4</td> </tr> <tr> <td>5/24</td> <td>7/4</td> <td>22</td> <td>26</td> <td>17</td> <td>18</td> <td>1.5</td> <td>3</td> <td>1</td> <td>1</td> <td>2</td> <td>4</td> <td>3</td> <td>2</td> <td>1</td> <td>2</td> <td>3</td> <td>4</td> </tr> <tr> <td>7/5</td> <td>7/11</td> <td>23</td> <td>29</td> <td>20</td> <td>21</td> <td>1.5</td> <td>3</td> <td>1</td> <td>1</td> <td>2</td> <td>4</td> <td>3</td> <td>2</td> <td>1</td> <td>2</td> <td>3</td> <td>4</td> </tr> <tr> <td>7/12</td> <td>8/8</td> <td>23</td> <td>30</td> <td>20</td> <td>21</td> <td>1.5</td> <td>3</td> <td>1</td> <td>1</td> <td>2</td> <td>4</td> <td>3</td> <td>2</td> <td>1</td> <td>2</td> <td>3</td> <td>4</td> </tr> <tr> <td>8/9</td> <td>8/29</td> <td>23</td> <td>28</td> <td>19</td> <td>20</td> <td>1.5</td> <td>3</td> <td>1</td> <td>1</td> <td>2</td> <td>4</td> <td>3</td> <td>2</td> <td>1</td> <td>2</td> <td>3</td> <td>4</td> </tr> <tr> <td>8/30</td> <td>9/19</td> <td>22</td> <td>28</td> <td>17</td> <td>18</td> <td>1.5</td> <td>3</td> <td>1</td> <td>1</td> <td>2</td> <td>4</td> <td>3</td> <td>2</td> <td>1</td> <td>2</td> <td>3</td> <td>4</td> </tr> <tr> <td>9/20</td> <td>9/26</td> <td>22</td> <td>27</td> <td>18</td> <td>19</td> <td>1.5</td> <td>3</td> <td>1</td> <td>1</td> <td>2</td> <td>4</td> <td>3</td> <td>2</td> <td>1</td> <td>2</td> <td>3</td> <td>4</td> </tr> <tr> <td>9/27</td> <td>10/3</td> <td>22</td> <td>26</td> <td>18</td> <td>19</td> <td>1.5</td> <td>3</td> <td>1</td> <td>1</td> <td>2</td> <td>4</td> <td>3</td> <td>2</td> <td>1</td> <td>2</td> <td>3</td> <td>4</td> </tr> <tr> <td>10/4</td> <td>12/31</td> <td>22</td> <td>25</td> <td>18</td> <td>19</td> <td>1.5</td> <td>3</td> <td>1</td> <td>1</td> <td>2</td> <td>4</td> <td>3</td> <td>2</td> <td>1</td> <td>2</td> <td>3</td> <td>4</td> </tr> </tbody> </table>	시작일	종료일	일출 전 온도	일출 후 온도	일몰 후 온도	야간 최저 온도	일출 전 온도	일출 후 온도	일몰 후 온도	야간 최저 온도	일출 전 온도	일출 후 온도	일몰 후 온도	야간 최저 온도	일출 전 온도	일출 후 온도	일몰 후 온도	야간 최저 온도	1/1	4/4	22	27	17	19	1.5	3	1	1	2	4	3	2	1	2	3	4	4/5	5/9	22	26	18	19	1.5	3	1	1	2	4	3	2	1	2	3	4	5/10	5/23	22	27	17	18	1.5	3	1	1	2	4	3	2	1	2	3	4	5/24	7/4	22	26	17	18	1.5	3	1	1	2	4	3	2	1	2	3	4	7/5	7/11	23	29	20	21	1.5	3	1	1	2	4	3	2	1	2	3	4	7/12	8/8	23	30	20	21	1.5	3	1	1	2	4	3	2	1	2	3	4	8/9	8/29	23	28	19	20	1.5	3	1	1	2	4	3	2	1	2	3	4	8/30	9/19	22	28	17	18	1.5	3	1	1	2	4	3	2	1	2	3	4	9/20	9/26	22	27	18	19	1.5	3	1	1	2	4	3	2	1	2	3	4	9/27	10/3	22	26	18	19	1.5	3	1	1	2	4	3	2	1	2	3	4	10/4	12/31	22	25	18	19	1.5	3	1	1	2	4	3	2	1	2	3	4
시작일	종료일	일출 전 온도	일출 후 온도	일몰 후 온도	야간 최저 온도	일출 전 온도	일출 후 온도	일몰 후 온도	야간 최저 온도	일출 전 온도	일출 후 온도	일몰 후 온도	야간 최저 온도	일출 전 온도	일출 후 온도	일몰 후 온도	야간 최저 온도																																																																																																																																																																																																								
1/1	4/4	22	27	17	19	1.5	3	1	1	2	4	3	2	1	2	3	4																																																																																																																																																																																																								
4/5	5/9	22	26	18	19	1.5	3	1	1	2	4	3	2	1	2	3	4																																																																																																																																																																																																								
5/10	5/23	22	27	17	18	1.5	3	1	1	2	4	3	2	1	2	3	4																																																																																																																																																																																																								
5/24	7/4	22	26	17	18	1.5	3	1	1	2	4	3	2	1	2	3	4																																																																																																																																																																																																								
7/5	7/11	23	29	20	21	1.5	3	1	1	2	4	3	2	1	2	3	4																																																																																																																																																																																																								
7/12	8/8	23	30	20	21	1.5	3	1	1	2	4	3	2	1	2	3	4																																																																																																																																																																																																								
8/9	8/29	23	28	19	20	1.5	3	1	1	2	4	3	2	1	2	3	4																																																																																																																																																																																																								
8/30	9/19	22	28	17	18	1.5	3	1	1	2	4	3	2	1	2	3	4																																																																																																																																																																																																								
9/20	9/26	22	27	18	19	1.5	3	1	1	2	4	3	2	1	2	3	4																																																																																																																																																																																																								
9/27	10/3	22	26	18	19	1.5	3	1	1	2	4	3	2	1	2	3	4																																																																																																																																																																																																								
10/4	12/31	22	25	18	19	1.5	3	1	1	2	4	3	2	1	2	3	4																																																																																																																																																																																																								

② 지상부 - 온실 내부습도 관리

- 초기 일중 습도는 65% 내외가 적합하며 이보다 낮으면 초기 생육이 부진하며, 높으면 세포의 크기가 너무 커져 줄기가 두꺼워지며 균에 대한 저항성이 낮아져서 병발생이 우려됨
- 중기 이후 시설 내 적절한 습도는 70~80%임, 온도조절을 위하여 축창을 사용할 경우 축창 주변은 상대습도가 낮아져 작물의 증산량이 증가하고, 이로 인하여 배지 내 함수율이 부족하게 되어 배꼽썩음과의 발생이 나타날 수 있으므로 축창 주변의 작물에는 급액량을 늘려 주는 것이 필요함

③ 근권부 - 공급 급액 관리

- 초기 관리 및 정식기의 급액관리

구 분	EC(dS·m ⁻¹)	비고
봄	3.5~4.0	차광 20~30%
겨울	4.0~4.5,	보온

구 분	활착기	착과기	영양생장기
급액횟수(회/일)	8~10	2~5	6~10
급액량(mL/주)	150	130~150	110~120

- 초기에는 EC 2.0~2.5dS·m⁻¹으로 공급
- 정식기에는 최고 3.0dS·m⁻¹까지 공급
- 흐린 날 급액은 가급적 오전에 하며 오후 늦게는 과습될 위험성이 있어 주의



<암면 슬라브 내 함수율 변화>

[일출, 일몰 시점의 주요 관리 요소]

- 조조가온

- 일출 후 오전의 온도는 1시간에 1℃씩 높이는 것을 목표
- 일출 후 온도가 급격히 올라갈 경우 과실 및 엽에 결로현상이 발생하여 광합성을 억제하고 시설 내 습도를 높여 주어 병의 발생을 조장
- 오전의 온도를 높게 관리하면 절간장을 길게 하고 영양생장을 조장하므로 오전온도를 낮게 관리

[작물 생육단계와 계절을 고려한 시점별 주요 관리 요소]

- 초기관리(3월~6월)

- 강원도 파프리카는 3월에 정식하여 작물이 작고 일출 후 온도가 급상승하여 마디의 길이가 길어지는 경우가 많으므로, 작은 작물체의 온도 관리 및 습도관리, 뿌리 관리까지 어떤 것 하나라도 빠지면 안됨
- 작물초기에 초세를 잘 확보해야 한작기의 수확이 균일하게 이루어지므로, 배지에 뿌리 발달을 잘시켜 양분을 잘 흡수하고 여름철 고온에서도 이겨내도록 만듦
- 습도 관리는 70~80% 주간 온도조절 및 온실 크기에 비해 작물체 사이즈가 작아 습도는 더 낮게 나옴, 측창 주변의 경우 증산량이 높으므로 급액량을 늘려주는 것이 필요함

- 고온관리(7월~8월)

- 여름재배 작형의 경우 가장 유의해야 할 부분이 고온과 여름철 장마 시기로 환경제어기를 잘 안쓴다고 함, 그러나 가장 필요한 시기
- 증산량이 많을 경우에 수분흡수가 증산량을 따라가지 못하기 때문에 작물에 탈수현상이 일어나기 때문에, 이 시기에 차광막, 천창 등 고온 시기 2달을 잘 보내면 착과를 잘 시키고 수확을 잘 할 수 있도록 만들어야 함

- 후기관리(9월~11월)

- 여름재배의 경우 후기에 착과량이 많고, 외기온도가 낮아지는 시기이므로 하우스 내부 습도가 높고, 외부 낮은 온도는 과실의 비대 및 착색에 많은 시간이 소요됨
- 일정한 수확을 위해서는 가온으로 24시간 평균온도를 높여주는 것이 필요함

나) 토마토 재배환경 가이드라인 도출

- 토마토 최적 재배환경은 파프리카의 재배환경과 공통요소가 많고, 상대적으로 외부 환경에 덜 예민한 특성을 고려하여 파프리카 재배환경에서 특정 요소들에 대한 보정 과정을 거쳐 도출하였음
- 또한, 토마토는 파프리카보다 생육속도가 빠르고, 생산량이 많음

[환경 요소별 관리 범위]

① 지상부 - 온실 내부온도 관리

- 주간온도 21~29.5℃, 야간온도 15.5~21℃

생육 단계	주간	야간	비고
출뢰기	22~25℃	22℃	습도 70%~80%
개화기	27~28℃	15℃ 이상	
과실비대기	22~23℃	17~19℃	15℃ 이하의 경우 기형과
수확기	22~23℃	17~19℃	15℃ 이하의 경우 기형과

발아온도	육묘적온	야간적온	평균적온	생육적온	저장적온
25~30℃	23~25℃	16~20℃	19~21.5℃	21~27℃	10~12℃

- 고온에서 생육이 빠르고 꽃눈분화 및 개화기가 촉진되지만 꽃 수가 적고 꽃이 작음
- 토마토의 한계 온도는 10.5℃ 이하, 30℃ 이상임
- 과실 착과에 적합한 낮 온도의 범위는 21~29.5℃
- 토마토 앞의 적정 온도는 20~22℃, 고온이 되면 잎말림 증상이 심해지고 광합성속도가 떨어져 착과율이 낮아짐

② 지상부 - 온실 내부습도 관리

- 토마토 재배에 적합한 습도는 65~80% (습도 60% 이하에서는 부족현상)
- 다습할 경우 도장과 각종 병이 많이 발생하고, 습도가 지나치게 낮을 때는 줄기, 잎이 왜소화되며 생육도 일시 중지되고 낙화가 많아져 수량이 감소함
- 병원균의 최적온도는 20℃, 발병에 필요한 상대습도는 30~100%까지 넓은 범위를 가지고 있음

③ 근권부 - 공급 급액 관리

- 생육 단계별 급액관리

생육 단계	EC관리(봄, 여름)
생육초기	0.8~1.2dS/m
과실비대기	1.2~1.4dS/m
수확기	1.4~1.8dS/m

- EC 관리

- 작물별 적정 농도 범위를 기본으로 품종, 생육단계, 환경조건에 따른 영향을 고려하여 배양액 농도를 관리
- 작물초기에는 저농도로 관리 후 생육 진도에 맞게 농도를 점점 높게 관리함

- pH 관리

- pH는 5.5~6.5로 유지하는 것이 좋음
- pH가 4.5이하 일 경우 염류 불용화, pH가 7.0 이상일 경우 철 침전되어 작물이 이용하기 어렵고 8.0 이상이면 망간과 인이 불용화 됨
- 일반적으로 pH가 낮을 때는 음이온의 흡수가 원활하고, 높을 때는 양이온의 흡수가 원활 함

[일출, 일몰 시점의 주요 관리 요소]

- 조조가온

- 일출 후 오전의 온도는 1시간에 1℃씩 높이는 것을 목표
- 일출 후 온도가 급격히 올라갈 경우 과실 및 엽에 결로현상이 발생하여 광합성을 억제하고 시설 내 습도를 높여 주어 병의 발생을 조장
- 오전의 온도를 높게 관리하면 절간장을 길게 하고 영양생장을 조장하므로 오전온도를 낮게 관리

[작물 생육단계와 계절을 고려한 시점별 주요 관리 요소]

- 일평균 목표온도 관리

- 토마토는 고온에서 생육이 빠르고 꽃눈분화 및 개화기가 촉진 되지만 꽃 수가 적고 꽃이 작음
- 오전에는 25~28℃로 관리하여 광합성을 최대로 할 수 있도록 함
- 오후에는 약간 낮은 온도(23~25℃)로 관리하여 광합성은 유지하고 야간 온도 변화에 의한 저온피해 주의

생육 단계별 온도관리 가이드		일자별 최적 온도 가이드라인 제공을 위한 DB 기준정보																	
생육 초기 (3월 후 ~ 6월)	생육 후기 (9월 ~ 11월)	시작일	종료일	일출 후 목표온도	일몰 후 목표온도	야간 최저 목표온도	일출 후 온도범위	정오 온 도범위	일몰 후 온도범위	야간 온 도범위	일출 전 상온 시 작 시간	일출 온 도상온 소요시간	정오 전 상온 시 작 시간	정오 온 도상온 소요시간	일몰 전 하강 시 작 시간	일몰 온 도하강 소요시간	야간 온 도하강 소요시간	일출 후 온도조절 소요시간	야간 온 도조절 소요시간
[생육 초기]	[생육 후기]	1/1	4/4	22	27	17	19	1.5	3	1	1	2	4	3	2	1	2	3	4
		4/5	5/9	22	26	18	19	1.5	3	1	1	2	4	3	2	1	2	3	4
[생육 후기]	[생육 초기]	5/10	5/23	22	27	17	18	1.5	3	1	1	2	4	3	2	1	2	3	4
		5/24	7/4	22	26	17	18	1.5	3	1	1	2	4	3	2	1	2	3	4
[생육 초기]	[생육 후기]	7/5	7/11	23	29	20	21	1.5	3	1	1	2	4	3	2	1	2	3	4
		7/12	8/8	23	30	20	21	1.5	3	1	1	2	4	3	2	1	2	3	4
[생육 후기]	[생육 초기]	8/9	8/29	23	28	19	20	1.5	3	1	1	2	4	3	2	1	2	3	4
		8/30	9/19	22	28	17	18	1.5	3	1	1	2	4	3	2	1	2	3	4
[생육 초기]	[생육 후기]	9/20	9/26	22	27	18	19	1.5	3	1	1	2	4	3	2	1	2	3	4
		9/27	10/3	22	26	18	19	1.5	3	1	1	2	4	3	2	1	2	3	4
[생육 후기]	[생육 초기]	10/4	12/31	22	25	18	19	1.5	3	1	1	2	4	3	2	1	2	3	4

- 초기관리

- 일반적인 관리는 주간에는 오전 중에 25~28℃로 관리하고 환기는 적시에 하여 30℃ 이상이 되지 않도록 주의
- 작물초기에 초세를 잘 확보해야 한작기의 수확이 균일하게 이루어지므로, 배지에 뿌리 발달을 잘시켜 양분을 잘 흡수하고 여름철 고온에서도 이겨내도록 만듦

- 고온관리

- 여름재배 작형의 경우 가장 유의해야 할 부분이 고온과 여름철 장마 시기로 환경제어기를 잘 안쓰는다고 함, 그러나 가장 필요한 시기
- 증산량이 많을 경우에 수분흡수가 증산량을 따라가지 못하기 때문에 작물에 탈수현상이 일어나기 때문에, 이 시기에 차광막, 천창 등 고온 시기 2달을 잘 보내면 착과를 잘 시키고 수확을 잘 할 수 있도록 만들어야 함

- 후기관리

- 여름재배의 경우 후기에 착과량이 많고, 외기온도가 낮아지는 시기이므로 하우스 내부 습도가 높고, 외부 낮은 온도는 과실의 비대 및 착색에 많은 시간이 소요됨
- 일정한 수확을 위해서는 가온으로 24시간 평균온도를 높여주는 것이 필요함

다) 딸기 재배환경 가이드라인 도출

- 발아적온 20℃ 육묘적온 17~20℃ 근비대적온 18℃ 저장적온 4℃
- 산성토양에 잘 자라는 성질을 갖고 있어 pH 5이상이면 재배가능

[환경 요소별 관리 범위]

① 지상부 - 온실 내부온도 관리

생육 단계	주간	야간	비고
보온개시기	30~35℃	10~13℃	보온 개시 초기는 액화방이 분화하는 시기이므로, 낮 30℃ 이상, 밤 13℃ 이상 되지 않도록 유의
출뢰기	28~30℃	8~10℃	
개화기	25~28℃	5~8℃	
과실비대기	23~25℃	6~7℃	
수확기	20~23℃	5℃	

- 시설 보온

- 액화방의 꽃눈분화기를 전후로 야간 온도가 10℃ 이하로 떨어지는 시기에 보온 실시함
- 중부 지방은 10월 중순, 남부 지방은 보통 10월 하순경에 실시함
- 11월이후 온도가 떨어질 때 보온하여 야간온도가 5℃ 이상을 유지하도록 함
- 주간 온도 25~30℃, 야간온도 8~12℃ 유지하고, 수확기는 야간온도를 5~7℃ 유지하여 과실비대를 관리함
- 과실이 비대하는 시기에는 주간온도 25℃, 야간온도를 6~7℃로 관리함

② 지상부 - 온실 내부습도 관리

- 야간에 상대 습도가 낮을 경우 근압 작용이 원활히 일어나지 않아 칼슘 이동이 잘 됨
- 온풍난방을 할 경우 시설 내부가 건조한 조건이 되기 쉬우므로 대책을 마련하는 것이 필요함

③ 근권부 - 공급 급액 관리

- EC 관리

- (정식 초기) EC 0.5 dS/m → 개화시기 0.8~1.2 dS/m → 수확시기 1.4~1.8 dS/m
- 급액 EC 는 생장과 배액 EC를 고려하여 결정함

- pH 관리

- 딸기는 토양 산성에도 강하여 pH 5.0 이상만 되면 정상적인 생육에 지장이 없음
- 급액 pH 5.2 ~6.2로 배지의 EC조절도 함께 해주어야함

[일출, 일몰 시점의 주요 관리 요소]

- 조조가온

- 일출 후 오전의 온도는 1시간에 1℃씩 높이는 것을 목표
- 일출 후 온도가 급격히 올라갈 경우 과실 및 엽에 결로현상이 발생하여 광합성을 억제하고 시설 내 습도를 높여 주어 병의 발생을 조장
- 오전의 온도를 높게 관리하면 절간장을 길게 하고 영양생장을 조장하므로 오전온도를 낮게 관리

[작물 생육단계와 계절을 고려한 시점별 주요 관리 요소]

- 일평균 목표온도 관리

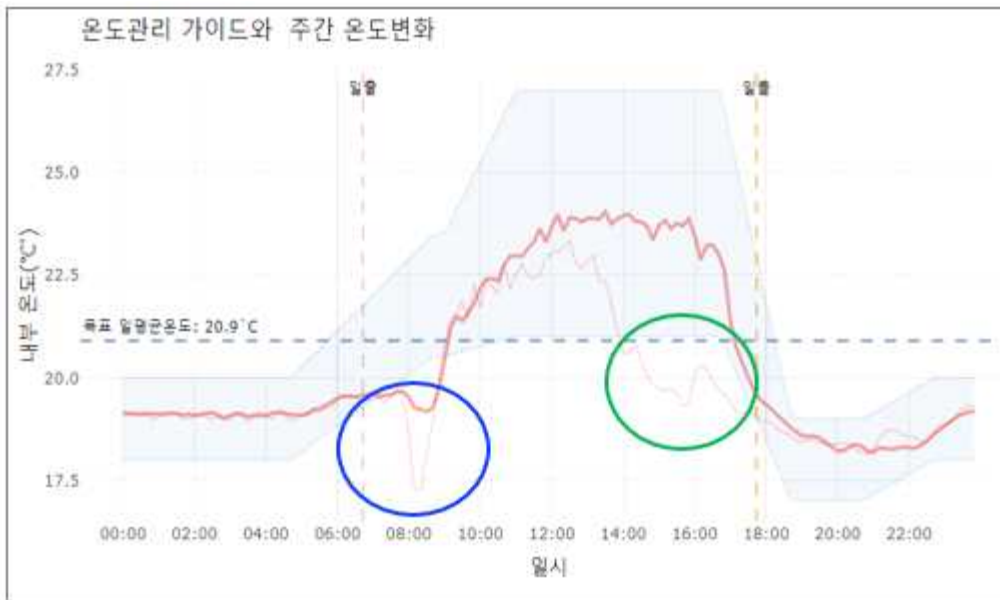
- 딸기가 최적으로 자랄 수 있는 일 평균 기온은 15도에서 21도
- 딸기 잎의 광합성 최적 온도는 20~23℃, 딸기 정식 후 주간 기온 25~27℃
- 24도 이상의 온도에서 딸기는 일반적으로 꽃과 과일의 생산을 중단하고 전체 수확량을 감소시킴
- 근권부 온도관리는 양분 흡수 속도가 18℃에서 가장 빠르기 때문에 주간은 18℃를 유지하는 것이 좋음

○ Smart 생산관리 모듈 분석 모델 개발

- Smart 생산관리 모듈 내 실시간생산 모니터링(환경, 생육, 작업)을 위한 분석 모델은 현재시점, 또는 1일 단위의 짧은 기간 내에 적절한 환경 및 생육 상태가 유지되었는지를 판단할 수 있게 함
- 실시간 모니터링에 의한 현재 상태의 적정 조건 이탈 감지 및 알람 기능 외에도 부적절 상태의 수준을 지표화하고 누적 기록할 경우 주간,월간단위 또는 한 작기 동안의 생산관리 성과지표로 사용이 가능함

가) 주야간 온도관리 가이드라인 및 이탈지수 계산

- 하루동안 관리되는 온실 내부 온도가 목표 온도관리 가이드라인에서 벗어나는 이탈지수를 계산하는 알고리즘을 구현하였으며, 온도관리 가이드라인은 설정값의 변경과 시기별 설정 외부 기온 및 기상 예보 정보에 의해 주간 단위 또는 일단위로 변경될 수 있도록 설계함



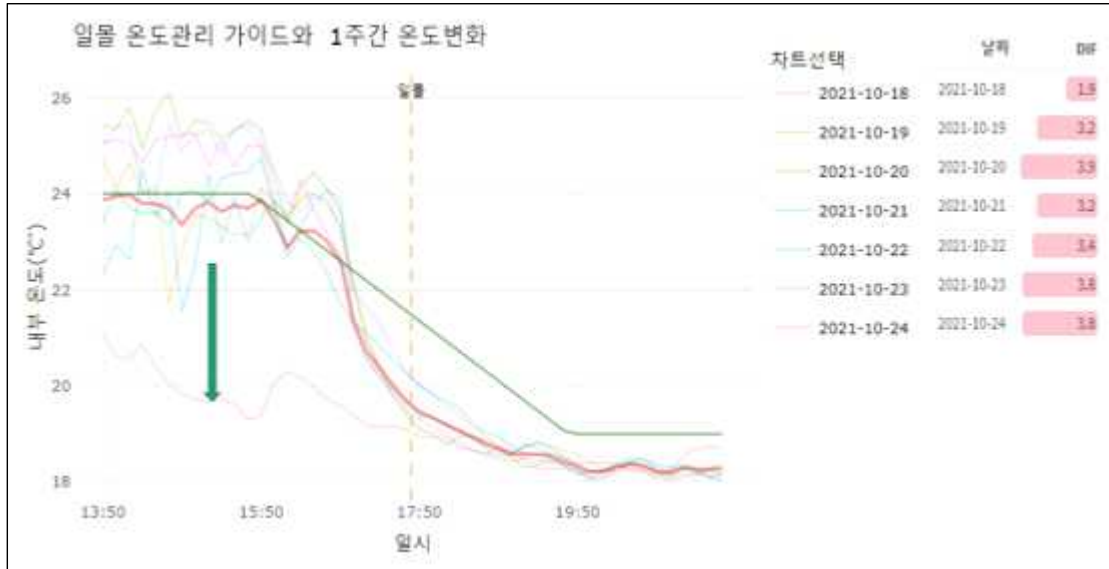
나) 일출 온도관리 가이드라인 및 이탈지수 계산

- 일출 시점에는 야간의 스크린 상단의 냉기로 인해 스크린 개방시 온도가 급하강 되어 작물에 스트레스를 줄 수 있음
- 또한 일출 후 갑작스러운 온도 변화로 인해 결로가 발생할 가능성도 높아질 수 있음
- 이와 같은 일출 전후 시점의 온도관리 요소를 가이드라인을 통해 기준 범위를 정하고 이탈되는 수준을 지표로 계산할 수 있도록 알고리즘을 구현함



다) 일몰 온도관리 가이드라인 및 이탈지수 계산

- 일몰 시점에는 낮 시간동안 높은 온도를 유지하다가 일몰 후 2시간 이내에 내부온도를 빠르게 하강시키는 것이 낮시간 동안 생성된 동화산물이 열매로 이동하도록 유도하기 때문에 온도의 하강 관리가 필요함
- 이와 같은 일몰 전후 시점의 온도관리 요소를 가이드라인을 통해 기준 범위를 정하고 이탈되는 수준을 지표로 계산할 수 있도록 알고리즘을 구현함



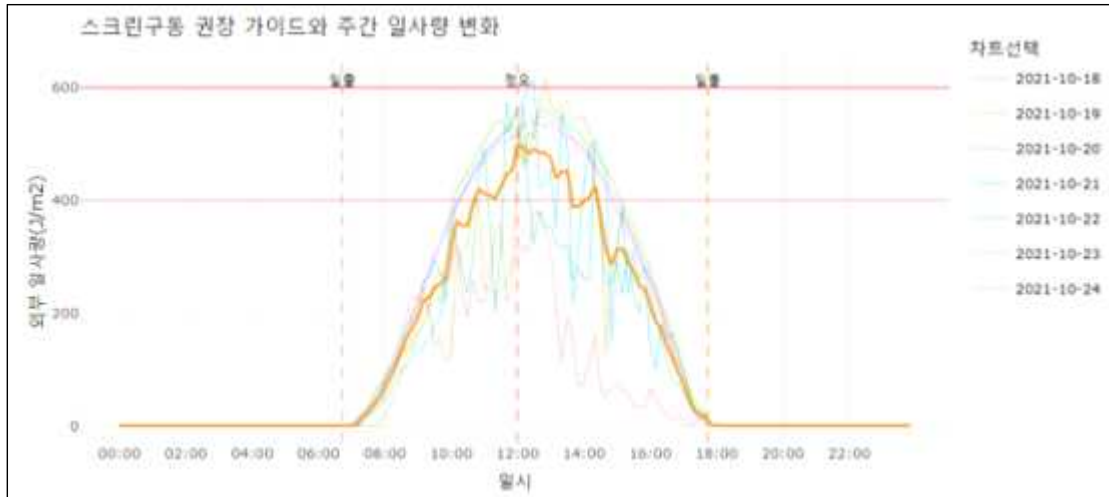
라) 습도관리 가이드라인 및 이탈지수 계산

- 야간의 과습 조건은 결로 발생을 유발할 수 있기 때문에 적절한 습도를 유지하는 것이 필요함
- 낮시간에 지나친 건조는 작물의 광합성 시기의 호흡에 부정적인 영향을 주기 때문에 낮시간에는 적정 수준 이하로 습도가 떨어지지 않도록 관리되어야 함
- 이와 같은 습도관리 요소를 가이드라인을 통해 기준 범위를 정하고 이탈되는 수준을 지표로 계산할 수 있도록 알고리즘을 구현함



마) 일사량 기준 스크린 구동 권장 가이드와 스크린 구동지수 계산

- 낮 시간의 일사량이 지나치게 높을 경우 작물이 스트레스를 받아 성장점의 활동이 저해될 수 있기 때문에 낮시간에 일정 기준 이상의 일사량이 감지될 경우 스크린을 단도록 제어를 하게 됨
- 이 때 스크린이 적절하게 제어되었는지에 대한 확인이 필요하며, 적절하게 제어되지 않는 상황에 대한 수치화를 통해 작물의 스트레스 수준에 대한 이력을 기록할 수 있음
- 일사량이 기준보다 높은 경우 스크린이 동작하였는지에 대한 일치도를 계산하도록 알고리즘을 구현함



바) 농장별 일일 관리수준 평가 및 DB화

- 앞서 설명한 환경 요소 및 관리시점별 가이드라인을 통한 이탈지수 계산은 농장별로 1일 단위의 온실 생산환경 관리 수준을 평가할 수 있음
- 농장별 이탈지수는 선도농가와 중하위 농가의 지수를 비교하여 양호한 관리 기준을 도출할 예정임

	A	B	C	D	E	F	G	H
1	지역	농가명	구역	날짜	행목	상태	요약정보	상세내역
2	철원	조남현	1	7/5/2021	일중 온도관리	양호		
3	철원	조남현	1	7/5/2021	일출전후 온도관리	양호		
4	철원	조남현	1	7/5/2021	일출전후 온도관리	양호		
5	철원	조남현	1	7/5/2021	습도 관리	양호		
6	철원	조남현	1	7/5/2021	일사량 관리	양호		
7	철원	조남현	1	7/5/2021	수분부족률 관리	양호		
8	철원	조남현	1	7/6/2021	일중 온도관리	양호		
9	철원	조남현	1	7/6/2021	일출전후 온도관리	주의	야간온도 높음	
10	철원	조남현	1	7/6/2021	일출전후 온도관리	양호		
11	철원	조남현	1	7/6/2021	습도 관리	주의	주간 65% 수분 건조	
12	철원	조남현	1	7/6/2021	일사량 관리	양호		
13	철원	조남현	1	7/6/2021	수분부족률 관리	양호		
14	철원	조남현	1	7/7/2021	일중 온도관리	양호		
15	철원	조남현	1	7/7/2021	일출전후 온도관리	양호		
16	철원	조남현	1	7/7/2021	일출전후 온도관리	양호		
17	철원	조남현	1	7/7/2021	습도 관리	양호		
18	철원	조남현	1	7/7/2021	일사량 관리	양호		
19	철원	조남현	1	7/7/2021	수분부족률 관리	양호		
20	철원	조남현	1	7/8/2021	일중 온도관리	양호		
21	철원	조남현	1	7/8/2021	일출전후 온도관리	주의	야간온도 낮음	
22	철원	조남현	1	7/8/2021	일출전후 온도관리	양호		
23	철원	조남현	1	7/8/2021	습도 관리	양호		
24	철원	조남현	1	7/8/2021	일사량 관리	양호		

□ 클라우드 기반 농작업·생산·경영관리 플랫폼 시제품 개발 및 안정화

○ 클라우드 기반 농작업·생산·경영관리 플랫폼 인프라

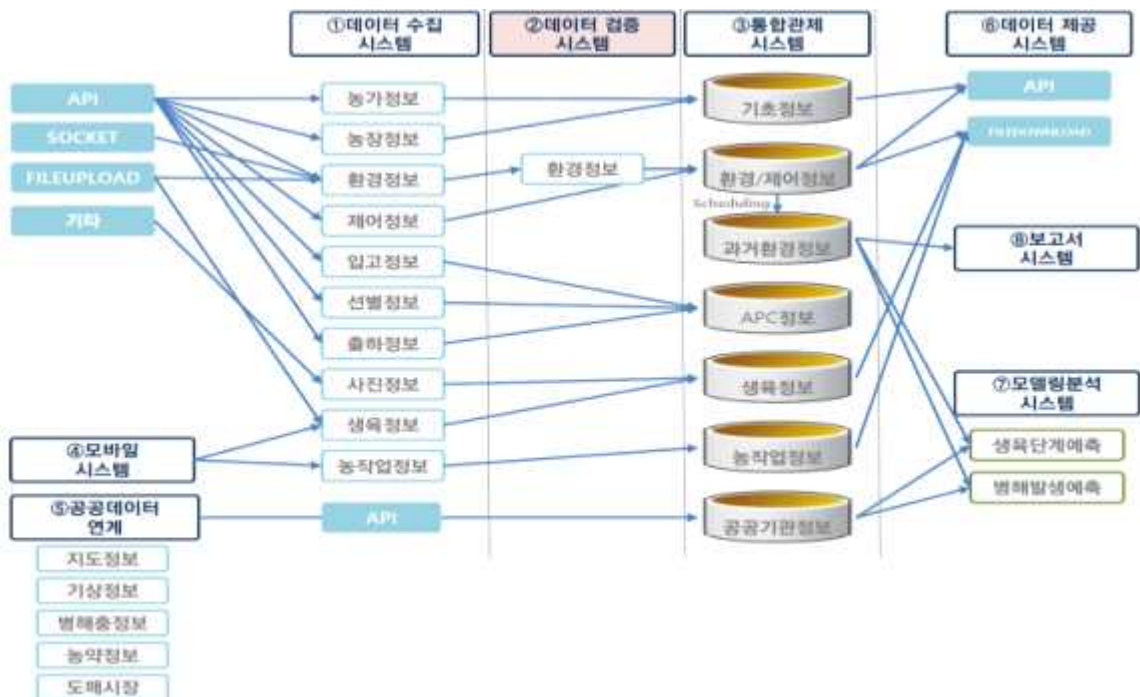
- 농작업·생산·경영관리 플랫폼 기능 구조도

- 농장, APC, 공공데이터포털에서 자동/수동 수집되는 데이터는 통합관제 시스템을 통해 데이터 수집, 검증을 거쳐 Cloud 서버의 DB에 농작업·생산·경영관리 서비스에서 필요한 정보로 변환되어 저장됨
- 모바일앱에서 제공되는 정보는 Cloud 내 모바일 시스템과 보고서 시스템과 연계되어 서비스되고 있음

농장	관리자	운영자		농업인	공공데이터포털
자동수집	기관관리	대시보드		데이터조회	지도정보
환경정보	URL관리	데이터조회	생육정보	요약	기상정보
제어정보	코드관리	선별정보	컨설팅관리	데이터조회	병해충정보
IP카메라	품목관리	사용자관리	시스템관리	알림정보	농약정보
수동수집	통합관제 시스템			모바일 시스템	도매시장통력가
생육정보	①데이터 수집 시스템	②데이터 검증 시스템	③통합관제 시스템	④모바일 시스템	농정원
농작업정보	⑤공공데이터 연계	⑥데이터 제공 시스템	⑦모델링분석 시스템	⑧보고서 시스템	디지털 팜팜
APC	DATABASE				정보수요기관
입고정보	SERVICE (SaaS)				농가정보
선별정보	OS (Ubuntu)	WAS (tomcat)	DB (MariaDB)	FrameWork (e-gov)	농장정보
출하정보	SOFTWARE (PaaS)				환경정보
	CLOUD SERVER (IaaS)				

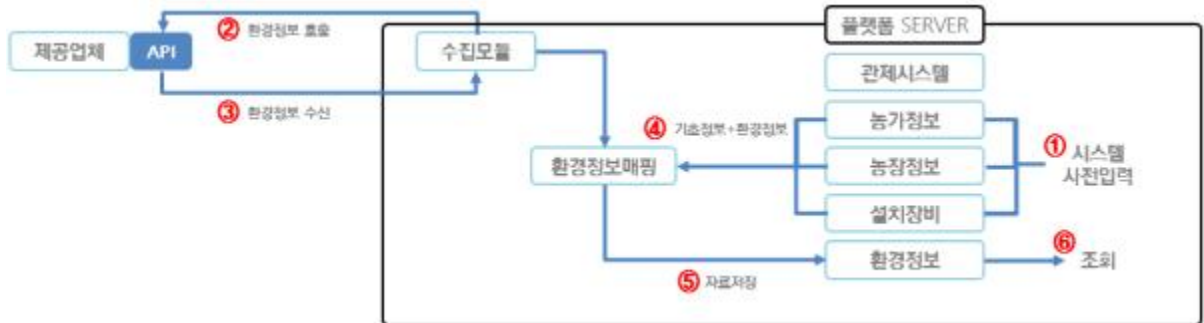
- 농작업·생산·경영관리 플랫폼 데이터 흐름도

- 이기종 장비에서 수집되는 다양한 데이터를 케이스별로 가공·정제하여 집계 데이터를 적재하는 통합관제 시스템의 데이터 흐름은 아래 그림과 같음
- API, Socket, MQTT, 파일업로드 등 다양한 전송방식의 원천데이터를 데이터 수집 시스템에서 표준화된 자료형으로 처리한 후 데이터 검증 시스템을 통해 이상치에 대한 보간 과정을 거치게 되며, 관계형데이터베이스에 각각의 관리서비스 표출에 필요한 형태로 저장됨



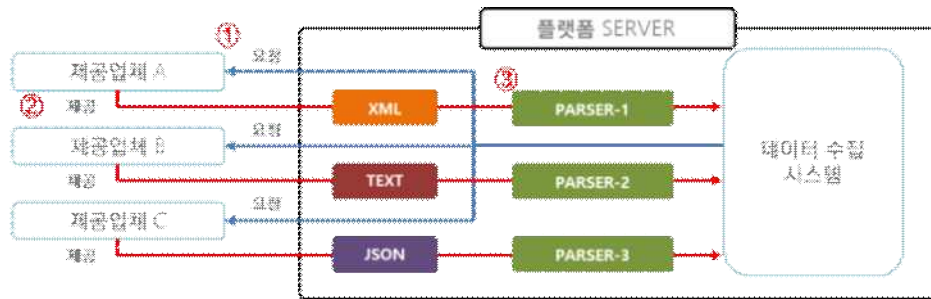
- 농작업·생산·경영관리 플랫폼 내 데이터 수집 프로세스

- 이기종 장비에서 수집되는 데이터는 아래와 같이 플랫폼 DB 저장을 위한 실시간 센서/제어 데이터 전처리 절차를 거치게 됨
- 원천 환경/제어 데이터 파싱하여 표준화하는 데이터 수집 모듈을 거쳐 표준화된 농가, 농장, 구역 코드에 맵핑하는 과정을 거치게 됨



- 이기종 장비의 다양한 데이터 형식을 고려한 수집 프로세스

- 다양한 제고업체의 이기종 장비는 데이터 형식이 다르므로 데이터 제공 업체의 인터페이스를 식별함
- 제공업체 API 제공 포맷, 항목을 분석하고 데이터 파싱을 위한 유형별 알고리즘을 적용하여 데이터를 표준화된 항목으로 재구성함



- 사용자/농가/농장/구역 정보 API 전처리 프로세스는 아래 도식과 같이 농가, 농장, 구역에 대해 표준화된 기준정보 테이블을 참조하여 맵핑 작업을 수행함

수집항목정의

필드명	필수여부	데이터예시
아이디	필수	홍길동
생년월일	필수	19821111
이름	필수	홍길동
휴대폰번호	필수	010-1234-5678
주소	필수	신북읍 정문길 40
농장명	필수	1농장
구역명	필수	1구역
이메일	선택	aaa@gmail.com
PNU_코드	선택	45158541414265
재래유휴코드	선택	001018001 (온실) 001018002 (노지)
농장면적	선택	3,000
물류	선택	물류물류코드
성명	선택	홍길동농가

데이터전송구조

사용자(농가)	농장	구역
홍길동 + 생년월일	1농장 + 주소	1구역
	2농장 + 주소	1구역
		2구역
김철수 + 생년월일	1농장 + 주소	1구역

아이디 중복검사 처리기준

DB	이름	처리
생년월일	없음	신규등록
이름	없음	등록실패
이름	일치	등록실패
이름	불치	추가/수정

데이터수집 순서도

```

        graph TD
            Start([송신]) --> IDReq[아이디 수]
            IDReq --> NReq{N:부분일치}
            NReq --> IDMatch{아이디+생년월일  
중복검사}
            IDMatch -- Y:완전일치 or  
부분일치 --> FarmReq[농장 수]
            IDMatch -- N --> IDMatch
            FarmReq --> FarmMatch{아이디의  
농장명 중복}
            FarmMatch -- Y --> FarmMatch
            FarmMatch -- N --> AddrReq[주소 검증]
            AddrReq -- Y --> AreaReq[구역명  
구역명 중복]
            AreaReq -- Y --> AreaReq
            AreaReq -- N --> Update[회원가입/승인]
            AreaReq -- Y --> FarmMatch
            Update --> FarmMatch
            FarmMatch --> FarmMatch
            FarmMatch --> ErrorCheck[실패메시지 전송]
            ErrorCheck --> End([종료])
            Update --> End
            FarmMatch --> End
    
```

실패응답 유형

유형	메시지
아이디	김철수(생년월일 : 19821111) 아이디가 이미등록되었습니다.
주소	유희합 주소가 아닙니다. (신북읍 정문길 40)

- 설치장비 정보 API 전처리 프로세스는 아래 도식과 같이 구역별로 설치되는 장비의 고유번호를 기준으로 서비스에서 호출될 수 있도록 맵핑 작업을 수행함

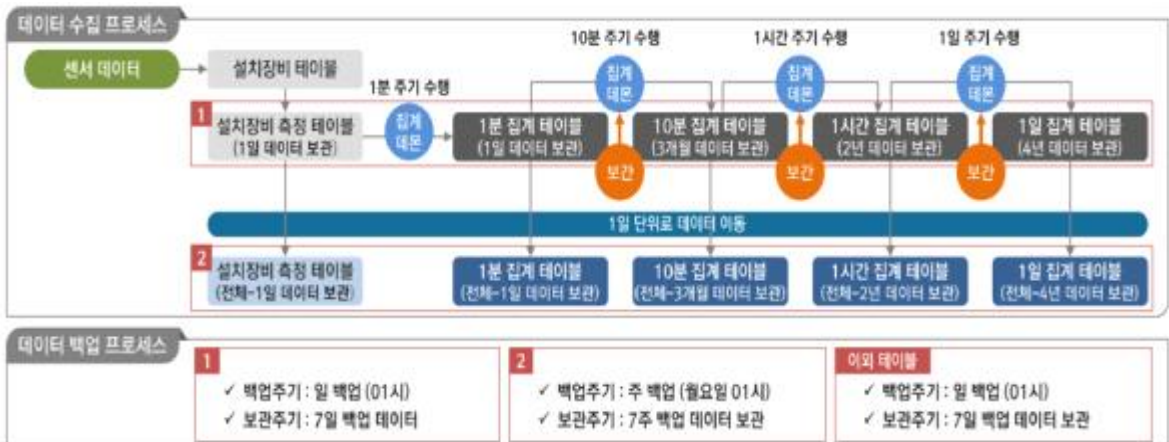


- 환경/제어 정보 API 전처리 프로세스는 아래 도식과 같이 장비 고유번호를 기준으로 복수의 측정 항목을 센서/제어 고유번호에 따라서 DB에 저장될 수 있도록 맵핑 작업을 수행함



- 농작업·생산·경영관리 플랫폼 DB 데이터 조회 서비스를 위한 데이터 수집·집계 프로세스

- 표준화된 농가, 농장, 구역, 장비, 측정항목 고유번호에 맞추어진 수집데이터는 각각의 관리 서비스에서 다양한 조회 기간별 데이터 호출에서 효율적일 수 있도록 10분, 1시간, 1일 집계 데이터를 생성함
- 데이터 저장 공간의 비용을 고려하는 경우에는 서비스에서 조회하지 않는 과거 데이터의 삭제 프로세스가 적용될 수 있으며, 데이터 백업은 주기적으로 수행하여 안전하게 보관될 수 있도록 함



- 농작업·생산·경영관리 플랫폼 내 데이터 검증 프로세스

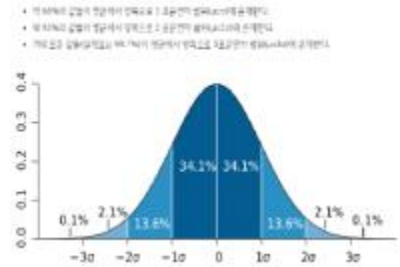
- 다양한 센서/제어 데이터를 수집하는 상황에서 측정 데이터가 정상 범위를 벗어나는 경우가 발생할 수 있기 때문에 데이터 이상값에 대한 탐지 및 보간이 필요함
- 이상치 보간은 각 센서 항목의 평균값과 표준편차의 범위를 고려하여 범위를 벗어나는 경우를 이상치로 판별하여 보간 프로세스를 적용하였음

이상값 보간 방안

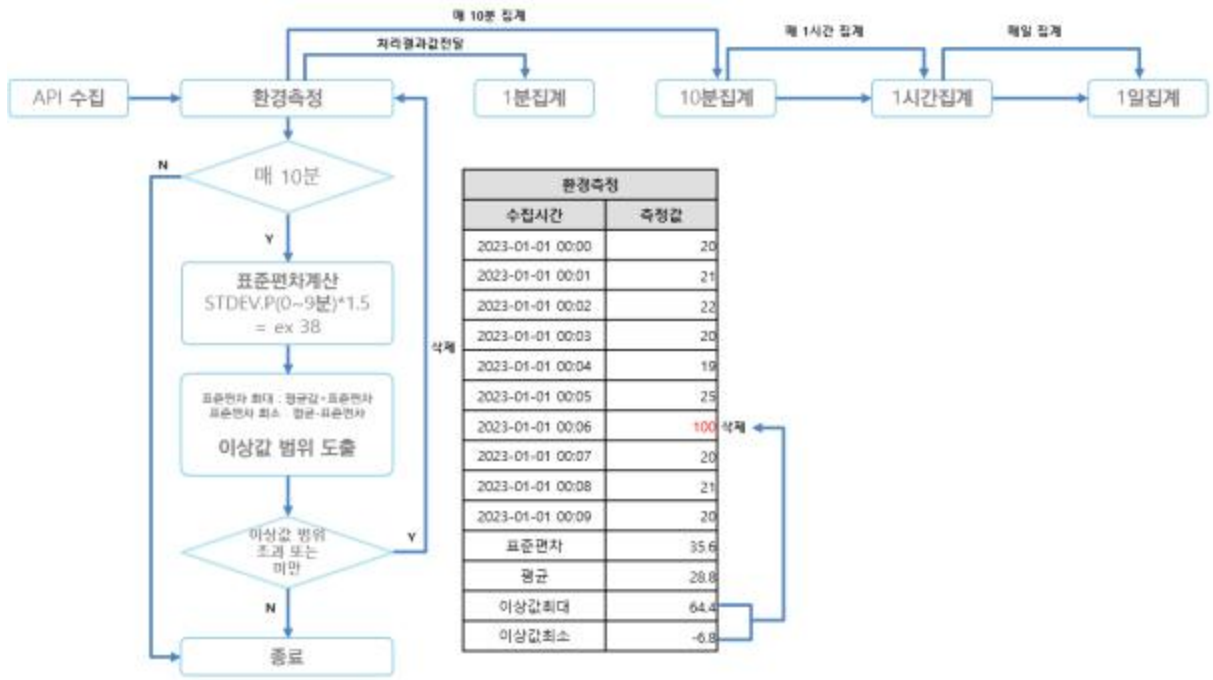
- ✓ 이상값 정의: 수집된 데이터 중 평균 $\pm 1.5 \times$ 표준편차를 벗어나는 데이터를 이상값으로 정의
- ✓ 집계를 하고자 하는 데이터 그룹에서 이상값을 제외하고 최소값, 최대값, 평균값을 도출하여 집계 데이터에 등록
- ✓ 1분 집계는 수집 데이터를 보간 하지 않으며, 10분/1시간/1일 집계 데이터 등록 시 보간 루틴을 적용

용어 정의

- ✓ 편차(σ ; 시그마): 평균에서 각 데이터까지의 차이 값
- ✓ 분산: 편차를 제곱한 값들의 평균값
- ✓ 표준편차: 분산값의 제곱근



- 데이터 검증 프로세스는 아래의 도식과 같이 API 수집, 환경측정, 1분/10분/1시간/1일집계의 과정을 거쳐 게 되는 데이터 흐름에서 환경측정 단계에서 수행됨
- 10분에 1회 검증 프로세스가 작동하며, 10분동안 수집된 데이터의 패턴을 분석하여 이상치를 판별하고 이상치는 삭제한 후 보간된 값을 입력함



○ 클라우드 기반 농작업·생산·경영관리 플랫폼 SaaS 시제품 개발

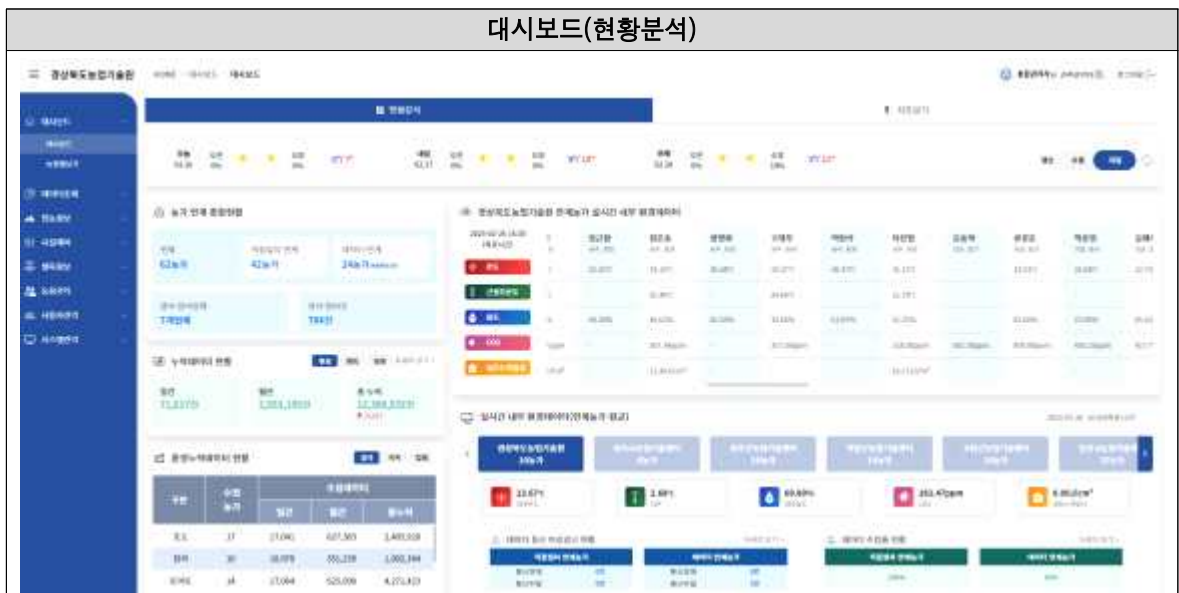
- 플랫폼 활용 SaaS 시제품 개요 및 주요 특징

- 클라우드 기반 농작업·생산·경영관리 플랫폼이 실제 농업 현장의 사용자 고객에 판매되어 사용되기 위해서는 클라우드 플랫폼을 PaaS로 활용하는 SaaS형 활용 서비스가 필요함
- 플랫폼 활용 SaaS 시제품은 스마트온실에 설치된 다양한 장비의 정형/비정형 데이터를 실시간으로 수집하고, 원천데이터의 정제/가공을 통해 작물 생산,작업,경영에 필요한 유의미한 정보로 변환하여 사용자 요구도에 맞는 UI/UX를 제공하는 것을 목표로 함
- 2차년도에 개발된 SaaS 시제품은 “스마트온실 생산경영관리시스템-지농2.0”의 서비스명을 가지는 S/W로 개발되어 S/W저작권을 등록하여 제품화하였으며, 명시된 특징과 주요기능은 아래와 같음

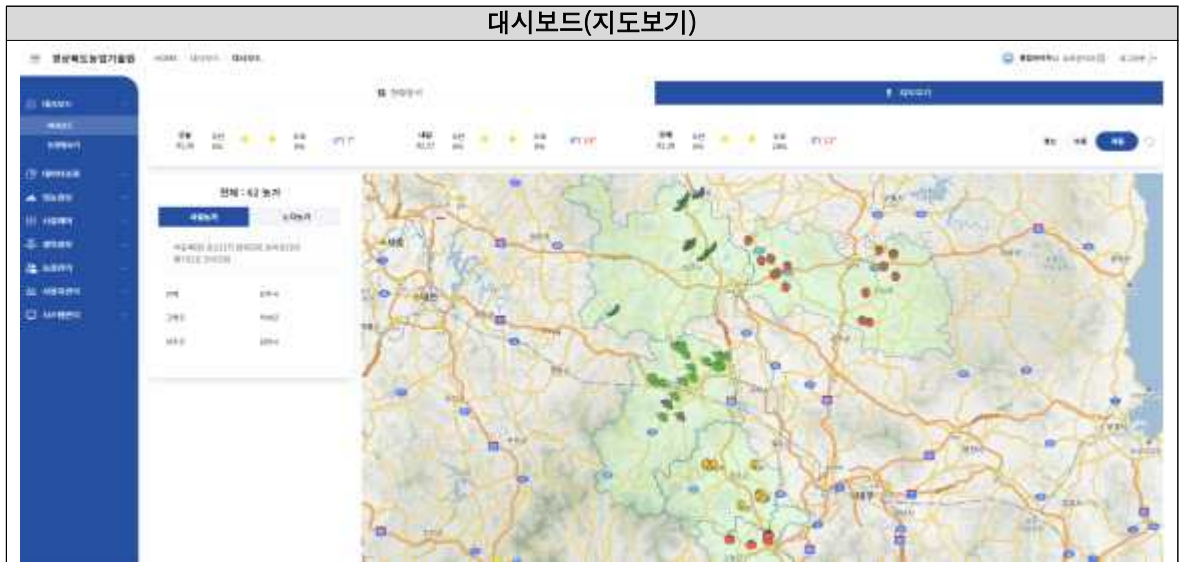
특징	<p>스마트온실 센서 및 제어 장비 업체와 프로토콜 호환을 통해 다양한 이기종 장비의 데이터 수집하고, 수집 데이터의 집계 및 연계 결과를 웹시스템에서 표와 차트로 편리하게 조회할 수 있으며, 작물 최적 환경관리 가이드라인을 기준으로 일간/주간/월간 생산관리 분석 결과를 제공하는 프로그램임.</p> <p>이와 같은 특징점은 토마토, 파프리카, 딸기 등 스마트온실 농장의 데이터 기반 생산관리를 지원하여 농장의 생산성 높일 수 있음</p>
주요기능	<ol style="list-style-type: none"> 1. 스마트온실 실시간 데이터 데이터 연계 기능 <ul style="list-style-type: none"> - 스마트팜 이기종장비 데이터 실시간 연계 - 온실 근권부 배지무게, EC, pH 연계 - CCTV 영상 데이터 연계 2. 공공데이터 활용 기능 <ul style="list-style-type: none"> - 기상청, 도매시장 등 공공정보 연계서비스 조회 - 온실 환경정보와 기상청 데이터 연계분석 3. 현장조사 입력 기능 <ul style="list-style-type: none"> - 현장 조사요원 및 컨설턴트가 농장 방문 시 조사하는 생육·농작업·경영조사 입력 4. 작물 가이드라인 기반 분석 및 표출 기능 <ul style="list-style-type: none"> - 작물별 최적 환경관리 가이드라인 기반 생산관리 분석 - 분석 시각화 결과 조회 및 PDF 보고서 다운로드 기능

- 플랫폼 활용 SaaS 시제품 주요 화면

- “스마트온실 생산경영관리시스템-지농2.0”의 초기화면은 현황분석형 대시보드로 현재 연계되어 있는 스마트온실 농장의 지역별, 작물별 분포, 데이터 수집현황, 현재 관측 실시간 데이터 표출 등 한눈에 플랫폼에 연결된 농장의 현황을 수치로 볼 수 있도록 기능을 제공하고 있음



- 지도형 대시보드는 플랫폼에 연계된 스마트온실을 지도로 표출하여 농장 위치를 한눈에 파악할 수 있도록 해주며, 작물 아이콘으로 표시되는 농장을 클릭하면 농가용 대시보드로 연결됨



- 대시보드 농장별 보기 기능은 개별 농가 ID로 접속할 때 볼 수 있는 조회 화면으로 내 농장에 설치된 센서 측정값의 시간대별 추세, 장비 정상유무, 농장의 영상 시 장비로 촬영되는 생육 사진, 작업자 감지 사진을 조회할 수 있음



- 농가는 농작업 감지사진을 확인하고 과거 시점의 농작업 시기와 내용을 파악할 수 있음



- 데이터조회 메뉴의 하위에는 1)데이터수집통계, 2)데이터상세조회, 3)데이터연계조회, 4)영농환경분석, 5)임계값관리, 6)데이터컨설팅보고서 6종의 세부 메뉴로 구성되어 있음
- 데이터수집통계 기능은 플랫폼에 현재까지 수집되고 있는 환경, 생육, 경영데이터의 현황을 지역별, 품목별로 구분하여 차트와 표로 현황을 한눈에 볼 수 있도록 하는 대시보드형 조회 기능임



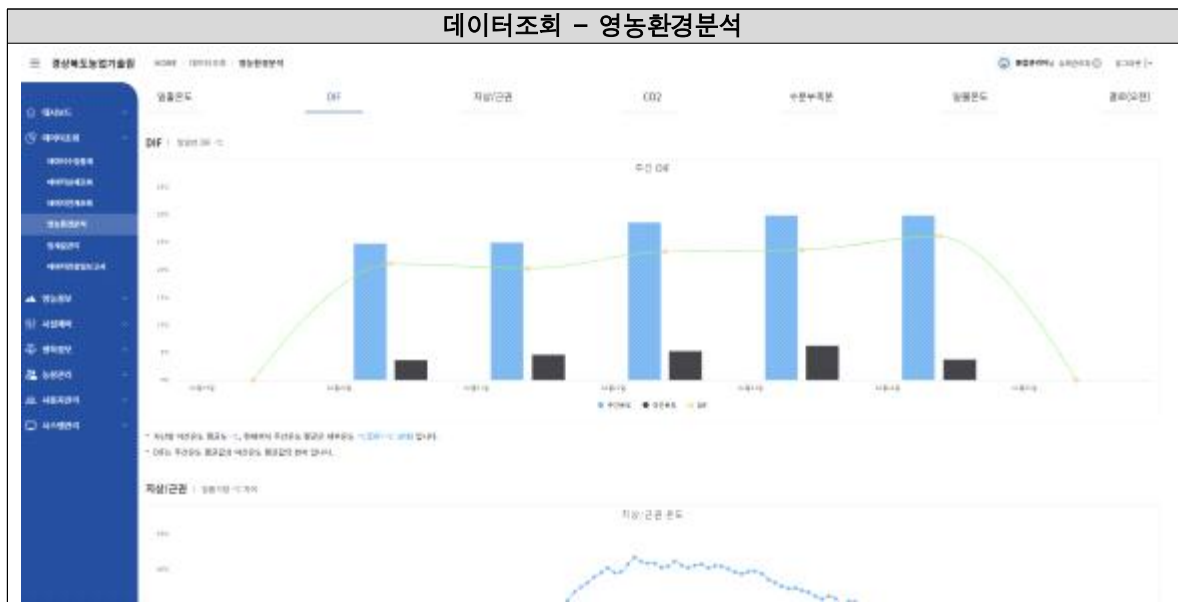
- 데이터상세조회 기능은 데이터 유형, 작물, 지역, 작기, 장비업체 등 다양한 조회 기준과 범위를 설정하고 선택된 데이터 항목의 측정값을 차트와 표로 확인할 수 있는 기능임



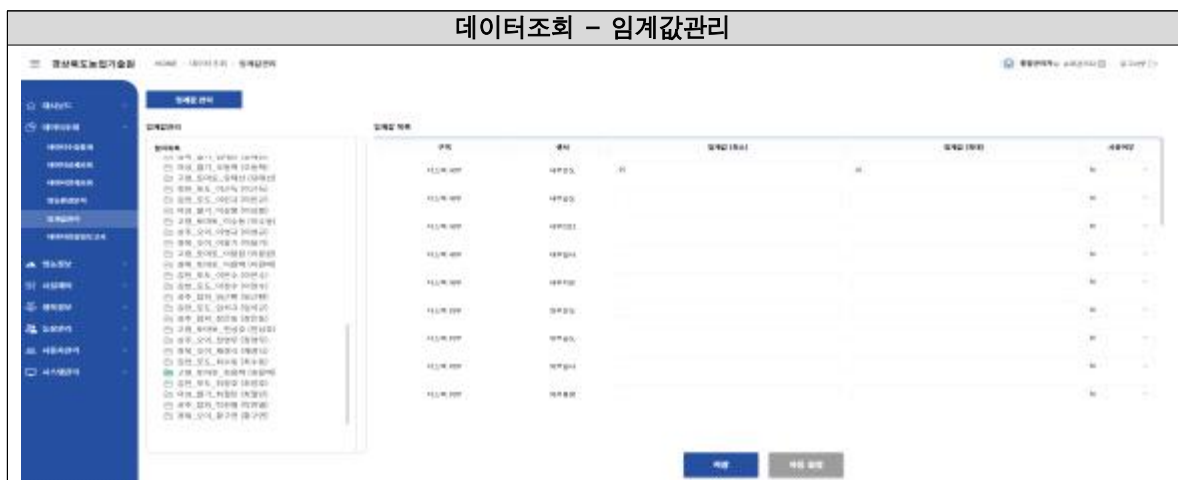
- 데이터연계조회 기능은 스마트온실 농장별로 설치된 장비의 종류와 제조사가 다른 경우가 많은데 이 때 다양한 조회 조건으로 실시간 데이터연계 상태를 보여주고, 연계가 끊긴 농장은 어떤 사유로 끊겼는지에 대한 노드 상태정보도 제공하고 있음
- 데이터연계 조회는 지역별, 제조사별로 시기를 구분하여 비교할 수 있어 지역과 장비 제조사의 데이터 연계 품질을 평가할 수 있도록 상태에 대한 현황자료를 제공하고 있음



- 영농환경분석 기능에서는 단순 센서값 조회를 넘어서 일출/일몰 시점 집중 분석, 주-야간 일교차(DIF), 지상-근권부 온도 차이, 수분부족분 및 결로위험과 같은 다양한 테마별 분석 데이터를 확인할 수 있음



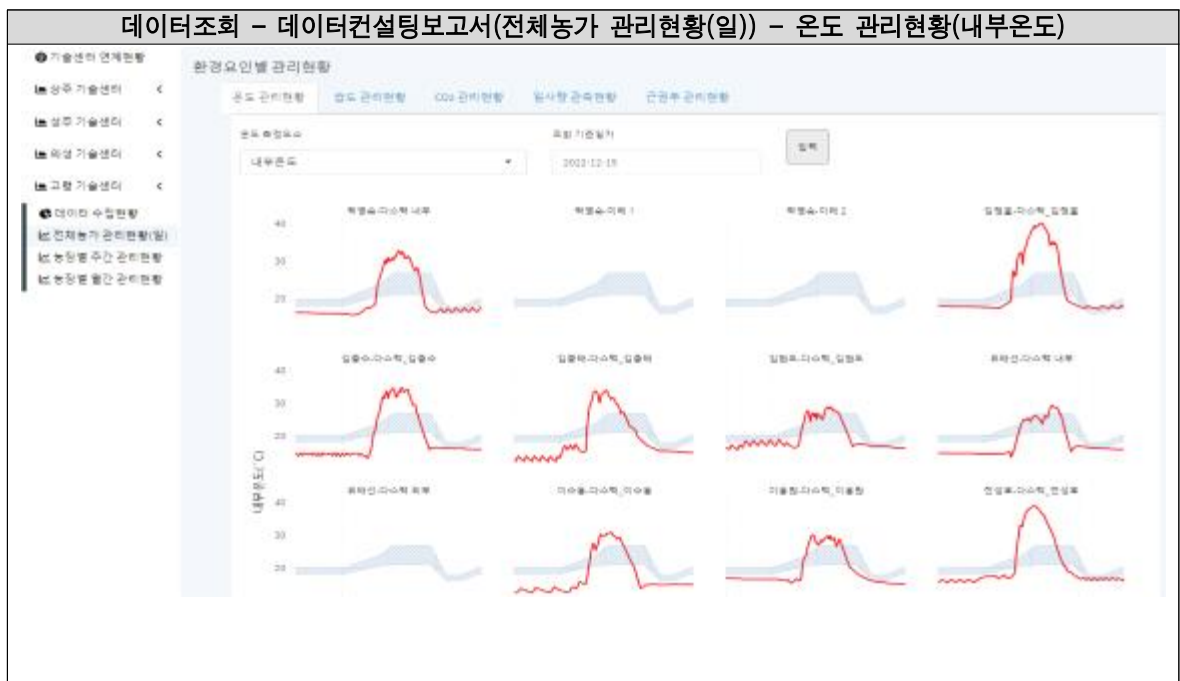
- 임계값관리 기능은 모바일앱에서 푸시알림을 받게될 정상범위 밖의 센서값을 설정하는 기능임



- 데이터컨설팅보고서 기능은 Smart 생산관리 모듈 분석 모델에서 제공하는 작물별 최적생산 환경관리 가이드라인을 토대로 다양한 분석결과를 제공하고 있음
- 데이터 수집현황은 최근 1개월간 수집을, 일간/주간 연계 데이터 수집현황을 장비 제조사별로 제공함



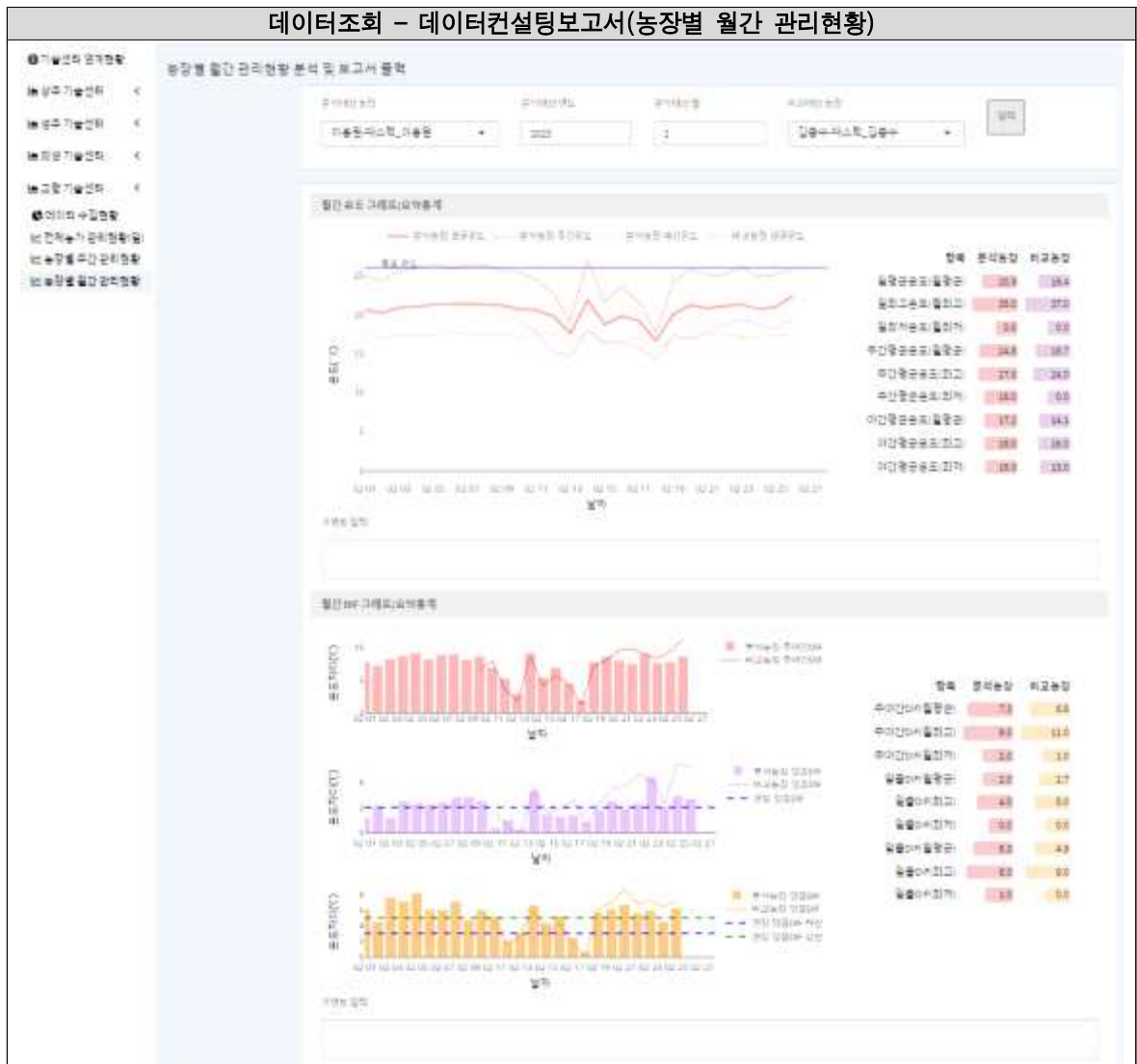
- 전체농가 관리현황에서는 환경요인별로 관리 가이드라인과 센서 측정값을 농장별로 보여주고 있어 농장의 온실 생산관리 현황을 비교하여 농장별, 장비 제조사별 차이를 확인할 수 있음



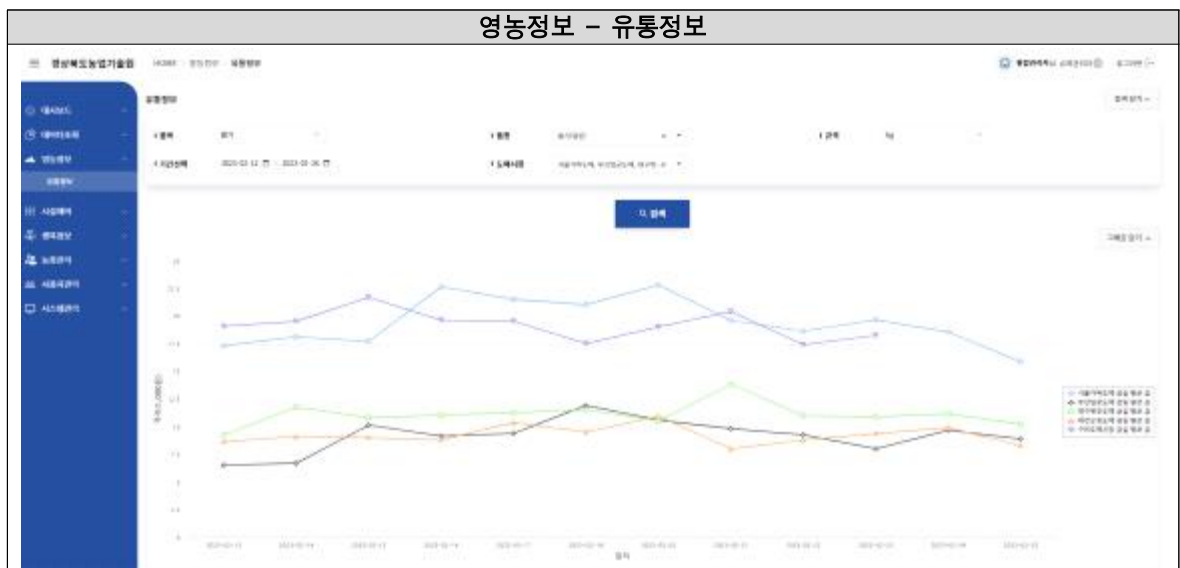
- 농장별로 보유 장비가 다르기 때문에 농장별로 데이터 항목에 차이가 있으며, 센서 편차가 큰 문제 등으로 적정 관리 가이드라인이 없는 센서 항목의 경우는 단순 시계열 추세만 확인할 수 있도록 하였음



- 농장별 월간 관리현황 메뉴는 월별로 일단위 집계 데이터의 추세를 한눈에 볼 수 있도록 시각화된 차트와 표 정보를 제공하고 있음
- 일간 온도관리, 일출/일몰 DIF, 습도, 수분부족분(HD), 일사량, CO2의 6개 테마에 대한 내 농장의 추세와 비교대상 농장의 추세를 동시에 비교할 수 있도록 하여 지역별 품목별 선도농가와의 차이를 볼 수 있도록 하였고, 컨설턴트는 코멘트를 직접 입력하여 PDF 보고서를 다운로드 받을 수 있는 기능을 제공함



- 영농정보 메뉴의 유통정보 기능은 품목별, 품종별, 규격별 도매시장 가격을 사용자가 필요한 조건을 입력하여 조회할 수 있도록 하여 수확 시기의 시장 가격을 참고하여 출하 의사결정을 지원하도록 하였음



○ 클라우드 기반 농작업·생산·경영관리 플랫폼 사업화를 통한 안정화

- 클라우드 플랫폼 기반 SaaS 시제품 사업화

- SaaS 시제품 “스마트온실 생산경영관리시스템-지농2.0”은 본 연구 과제 수행을 통해 추가되고 개선된 기술력을 바탕으로 이기종 장비 데이터 수집기능, 데이터컨설팅보고서, AI 생육/농작업 영상활용 기능을 인정받아 아래의 지자체 농업지도/연구기관과 민간기업의 스마트온실 데이터수집/활용 시스템 구축과제를 수주하는 매출성과를 달성하였음
- 이를 통해 SaaS 시제품을 제품화하여 각 기관별 맞춤형 서비스로 제공하고 안정적으로 현장의 데이터를 수집하고 운영하여 사업화 및 안정화를 성공적으로 달성하였음

발주처	구축과제명	시작일	종료일	금액 (백만원)
강원도농업기술원	작물연구과 수집데이터 가공 현장 컨설팅 SW 개발 용역	2022-03-22	2022-09-17	19.8
주식회사 교린	아열대작물 스마트농업 통합웹시스템 구축	2022-08-11	2022-10-28	100.9
팜한농	팜한농 컨설팅모델 고도화 용역	2022-07-01	2022-10-30	134.7
경상북도농업기술원	스마트팜 통합관제시스템 비대면 컨설팅기반 구축 용역	2022-05-16	2022-11-11	245
김천농업기술센터	스마트팜 관제시스템 구축	2022-08-12	2022-12-24	121
화성시농업기술센터	과수 스마트팜 통합관제시스템 고도화 사업 용역	2022-09-01	2022-12-31	88.2
합계				709.6

○ 클라우드 기반 농작업·생산·경영관리 플랫폼 활용을 위한 농가용 상용서비스 모델 제시

- 농작업·생산·경영관리 플랫폼 활용 상용서비스 : 스마트 올인원 사이너지 서비스

- 서비스 모델 기획 배경 : 여름 고온기와 겨울 혹한기의 4계절이 뚜렷한 우리나라 기후에서는 네덜란드와 같이 연중 안정적인 재배환경을 유지하여 생산성을 높이기 어려운 한계를 극복하기 위해 각 계절별로 작물의 생육단계에 적합한 환경 가이드라인을 기상 변화에 맞추어 제시하고, 기상 상황에 따라 환경 가이드라인을 얼마나 잘 유지하였는지를 분석하여 재배 컨설턴트가 원격에서도 컨설팅을 할 수 있도록 지원함
- 스마트 올인원 사이너지 서비스는 이와 같은 생산관리 분석을 위해 직관적이고 간편한 사용이 가능하도록 만들어진 서비스로 스마트온실을 운영하는 개별 농업인이 도입하여 활용하기 쉽도록 개발되었음
- 아래 도식과 같이 스마트 온실에 설치된 센서의 실시간 전송 데이터와 농가의 모바일앱을 통해 수집 데이터를 분석하여 1) 센서모니터링, 2) 주요 농작업과 영농일지, 3) 온실 생산관리 보고서 3가지 기능으로 현재의 온실 상태를 파악하고, 농작업 내역과 과거 온실환경관리 보고서를 조회하고 이력관리를 할 수 있음



- 스마트 올인원 사이너지 제품 키오스크/태블릿형을 스마트 팜뷰K/T로 명명하여 농장에서 수집되는 모든 데이터를 한눈에 확인하고 문제 상황을 신속하게 파악하도록 돕고, 컨설턴트도 공유할 수 있도록 개발됨
- 모바일형 제품은 스마트 팜뷰M이며 스마트팜의 모든 데이터를 기록하기 위한 용도로 개발됨

제품명	스마트 팜뷰K	스마트 팜뷰T	스마트 팜뷰M
Model			
주요 사용자	농가	농가, 컨설턴트	농가
서비스 유형	구독형	방문 컨설팅 수익형	구독형
이용료	• 기본 무료•현장 컨설팅 신청 시 요금 발생	• 기본 무료•현장 컨설팅 수행 시 요금의 10% 수수료	• 무료
주요기능	<ul style="list-style-type: none"> • 센서모니터링 현황 (그래프, 경보) • 영농일지와 농작업 사진 조회 (팜뷰M에서 입력) • 온실 생육사진 및 환경관리 보고서 조회 	<ul style="list-style-type: none"> • 팜뷰K 제품과 동일 기능 제공 • 컨설턴트용 컨설팅 보고서 입력 기능(예정) 	<ul style="list-style-type: none"> • 영농일지에 주요 농작업 기록 및작업 감지 사진 등록 • 센서모니터링 현황 알림(예정)

- 농작업·생산·경영관리 플랫폼 활용 상용서비스 스마트 팜뷰K/팜뷰T 기능 : AI 가이드 센서 모니터링
 - AI 가이드 센서 모니터링 기능은 작물별 최적 재배환경 가이드라인에 맞게 환경관리가 적절히 수행되었는지 확인하고 적정 범위를 벗어나는지 모니터링하는 기능을 제공함
 - 농장에 설치된 센서(예: 내부 온도/습도, 근권부온도/함수율 등)에 대한 현재값과 그래프를 확인할 수 있으며, 센서 관리 범위를 넘어간 요소가 있으면 경광등이 울림
 - 일기예보 주의사항은 이후 시간에 대비가 필요한 기상정보를 알려줌



현재 센서값 모니터링



위험범위이탈알림



일기예보주의사항알림

- 농작업·생산·경영관리 플랫폼 활용 상용서비스 스마트 팜뷰K/팜뷰T 기능 : AI 영상기반 영농일지
 - AI 영상기반 영농일지 기능은 농장에 설치된 AI 영상 모니터링 장비에서 실시간으로 수집되는 이미지를 확인하고 영농일지에 기록하여 과거 농작업과 작물의 생육 단계를 쉽게 확인할 수 있도록 돕는 기능임
 - CCTV 감지 사진 중 주요 농작업에 해당하는 이미지만 모바일앱인 스마트 팜뷰M에서 선별하여 입력할 수 있도록 하였음
 - 스마트 팜뷰M에서는 작물별, 생육 단계별로 맞춤 농작업 리스트를 제공하고 터치를 통해 간단하게 입력 할 수 있도록 기능을 구현하였음



일자별 영농일지 조회



CCTV 감지사진 확인



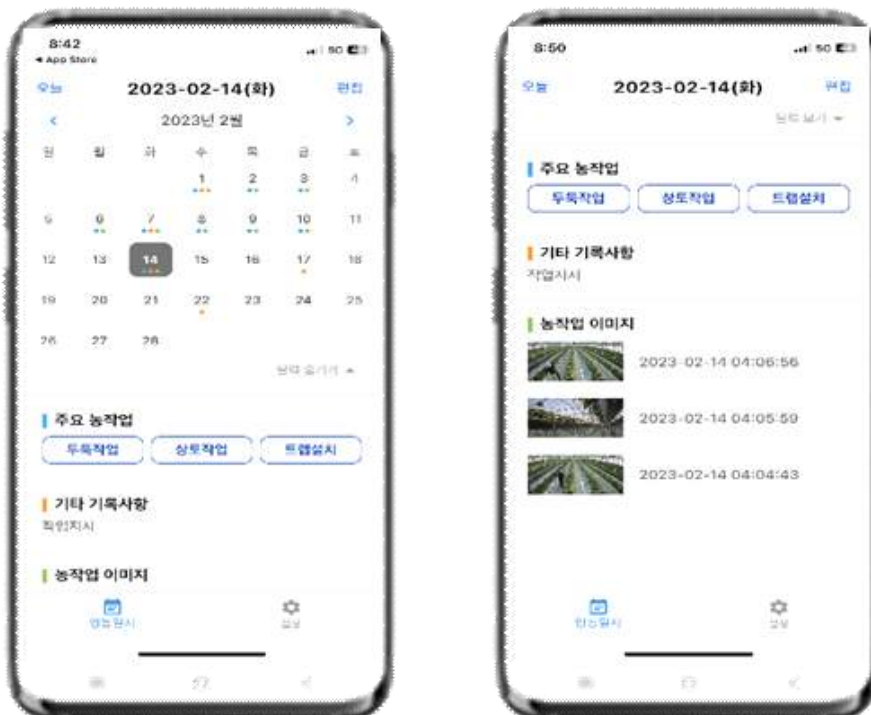
상세 기록 확인

- 농작업·생산·경영관리 플랫폼 활용 상용서비스 스마트 팜뷰K/T 기능 : 온실 생산관리 보고서
 - 온실 생산관리 보고서는 스마트온실에서 수집되는 센서/제어 데이터를 이용한 일간/주간/월간 보고서를 생성하고 일자별로 관리 가이드라인을 벗어난 항목을 기록하여 작물 컨설턴트가 데이터 기반의 컨설팅을 할 수 있도록 지원하는 기능임
 - 매일 분석 보고서를 만들고 정식 주차별로 관리 부진 요소를 기록하며, CCTV 작물사진과 스마트폰 촬영 사진을 등록해서 컨설턴트와 상담에 사용함
 - 일간/주간/월간으로 자동 생성되는 분석보고서 보기 기능이 있고, 동일한 보고서를 컨설턴트가 태블릿PC에서 확인 후 관리가 부족하거나 문제가 될 수 있는 부분을 체크하고 코멘트를 추가하여 농가에 컨설팅 결과를 피드백할 수 있음



정식 주차별 관리상태 확인 컨설팅 보고서조회 생육 촬영 이미지조회

- 농작업·생산·경영관리 플랫폼 활용 상용서비스 스마트 팜뷰M 기능 : 영농일지 확인
 - 스마트 팜뷰M은 안드로이드/iOS용 모바일앱으로 팜뷰K/팜뷰T에서 조회되는 영농일지, 작업감지 및 생육촬영 이미지를 선택하여 등록하는 데이터 입력 기능을 전담하고 있음
 - 상단 좌우 화살표를 클릭하여 이전혹은 다음달로 이동 가능하고, 화면 왼쪽 위 “오늘” 버튼을 누르면 오늘 날짜로 바로 화면을 이동하여 조회 가능하며, 해당 날짜의 주요 농작업 및 기타 기록사항, 농작업 이미지를 확인할 수 있음



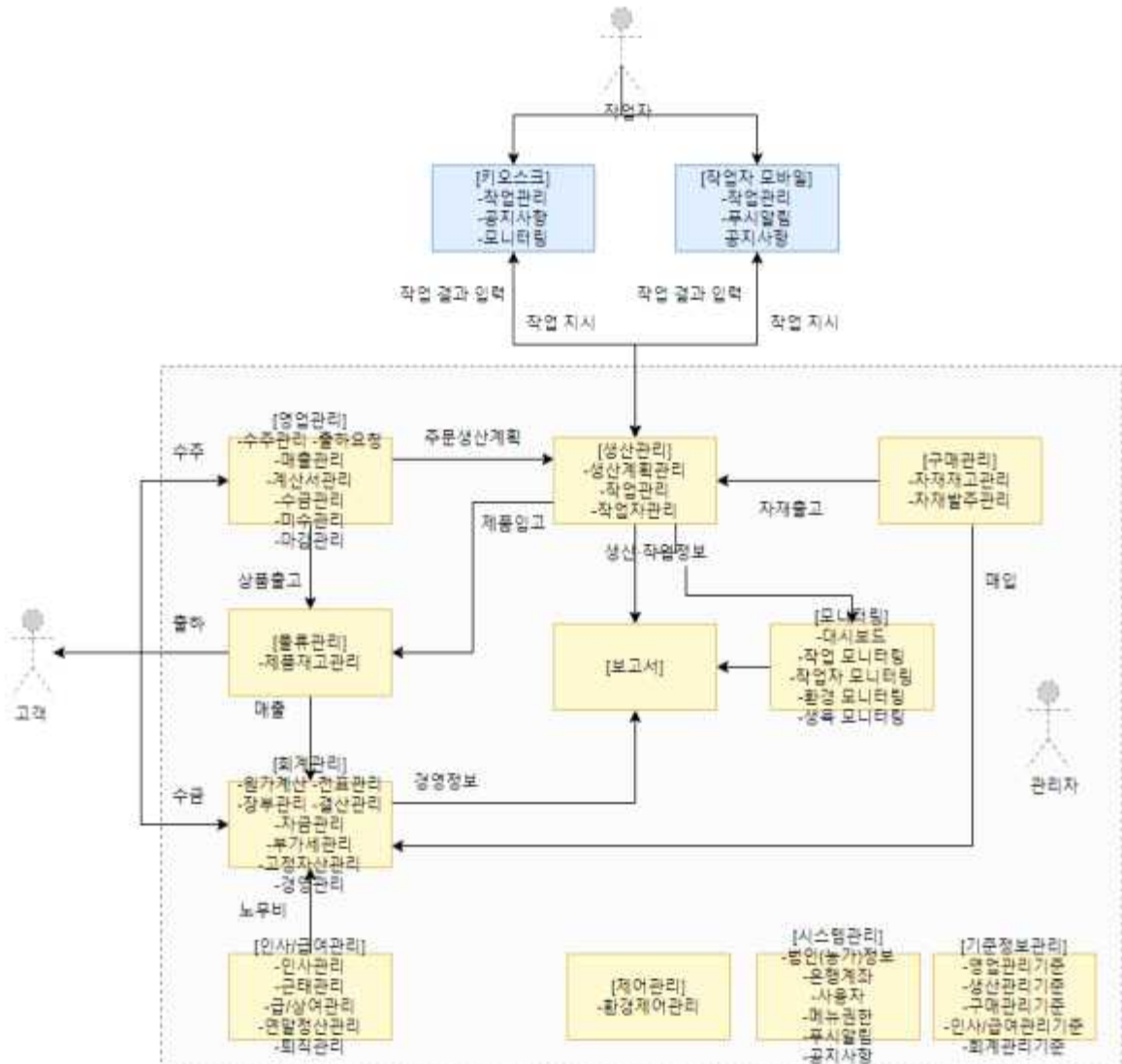
- 농작업·생산·경영관리 플랫폼 활용 상용서비스 스마트 팜뷰M 기능 : AI 영상 모니터링 활용 영농일지 기록
 - 농가가 영농일지 입력을 귀찮아하는 문제를 해결하기 위해 농장에서 자동으로 감지된 사진이 푸시알림으로 뜨도록 하여 농가의 입력을 독려하도록 설계되었음
 - 주요 농작업 목록은 연구 산출물인 작물별 생육단계별 표준농작업 리스트를 이용하여 오늘 실시한 농작업을 최소한의 터치로 선택하도록 하였음
 - 농작업외 상세하게 기록하고 싶은 내용은 기타 기록사항에 입력하도록 하였으며, 키보드 음성인식 기능을 사용하면 음성이 텍스트로 변환되어 입력이 가능함
 - 또한 시로 감지한 이미지를 조회할 수 있으며, “일지 추가” 버튼을 누르면 팜뷰K/팜뷰T에서는 추가된 사진을 확인할 수 있음



□ 식물공장용 농작업·생산·경영관리 SW 설계

○ 스마트온실(식물공장 유형)프로세스에 맞는 생산, 작업, 경영관리 프로그램 시제품 설계

- 테스트베드에 참여하고 있는 식물공장(대형 온실형 식물공장 1개소, 인도어팜형식물공장 1개소)의 육묘-재배-출하 프로세스 조사 및 요구사항을 분석하였음 □
- 일반적인 생산관리 시스템과 같이 생산관리 전체 프로세스는 고객의 발주에 의한 출하계획을 기준으로 원자재의 투입 계획이 수립되도록 프로세스를 설계하였음
- 원자재 투입에 의한 요소별 발생 비용이 회계 관리 프로세스에서 동기화될 수 있도록 설계하였음
- 생산관리 모듈에서는 생산계획관리, 작업관리, 작업자 관리 기능을 구현하여 생산 일정에 맞는 원자재 투입과 필요 작업에 의한 인력 투입과 인건비 계산이 가능하도록 설계하였음
- 생산관리 모듈과 연동하여 작업관리는 현장의 키오스크 또는 작업자 모바일과 동기화되어 생산 스케줄에 의한 작업지시가 전달되고 작업 결과를 입력받아 인력별 작업량을 계산할 수 있도록 함
- 실시간으로 업데이트되는 생산관리 모듈의 정보들은 모니터링 모듈에 의해 작업 진행상태, 작업자별 수행도, 내부 환경 모니터링, 생육 상태 모니터링과 같은 요소별 현재 상태를 확인할 수 있도록 기능을 설계하였으며, 최종적으로는 대시보드로 현재 상태를 확인할 수 있도록 설계하였음
- 이 외에 생산 관리와 직접적인 관련도는 낮으나 영업관리, 인사/급여 관리, 구매관리와 같은 지원 기능을 추가하여 전체적인 생산관리 시스템 구성요소를 갖추도록 함
- 업체류 재배 식물공장의 농작업 생산,경영 관리 프로세스 흐름도는 다음과 같음



<농작업·생산·경영 관리 프로세스 흐름도>

- 업체류 재배 식물공장의 농작업 생산,경영 관리 프로세스를 따르는 시스템 프로토타입의 화면 예시와 주요 메뉴 및 기능은 다음과 같으며, 부록8 “식물공장형 웹 작업관리 시스템 UI 정의서”에 세부 내역을 수록함

Home > 생산계획관리

생산계획관리

전체 120 건 등록

수주번호	생산번호	수주일	계획등록일	생산예정일	품목	수량
수주번호	생산번호	2021-06-08	2021-06-08	2021-07-18	카이피라	1,000 kg
수주번호	생산번호	2021-06-08	2021-06-08	2021-07-18	카이피라	1,000 kg
수주번호	생산번호	2021-06-08	2021-06-08	2021-07-18	카이피라	1,000 kg
수주번호	생산번호	2021-06-08	2021-06-08	2021-07-18	카이피라	1,000 kg
수주번호	생산번호	2021-06-08	2021-06-08	2021-07-18	카이피라	1,000 kg
수주번호	생산번호	2021-06-08	2021-06-08	2021-07-18	카이피라	1,000 kg
수주번호	생산번호	2021-06-08	2021-06-08	2021-07-18	카이피라	1,000 kg
수주번호	생산번호	2021-06-08	2021-06-08	2021-07-18	카이피라	1,000 kg
수주번호	생산번호	2021-06-08	2021-06-08	2021-07-18	카이피라	1,000 kg
수주번호	생산번호	2021-06-08	2021-06-08	2021-07-18	카이피라	1,000 kg
수주번호	생산번호	2021-06-08	2021-06-08	2021-07-18	카이피라	1,000 kg
수주번호	생산번호	2021-06-08	2021-06-08	2021-07-18	카이피라	1,000 kg

◀◀ ◀ 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 ▶▶ ▶▶

등록

생산계획등록 화면

생산계획상세 화면
(작업 미등록 case)

생산계획상세 화면
(작업 등록 case)

Home > 생산계획관리

생산계획등록

등록

생산계획번호

작업내용

수주번호	수주 조회 계획 신규 등록	
수주일자	<input type="text" value="수주일자"/> ▶	거래처명 <input type="text" value="거래처명을 입력하세요"/>
품목	<input type="text" value="품목을 입력하세요"/>	수량 <input type="text" value="수량을 입력하세요"/>
시작일(예정)	<input type="text" value="날짜를 선택하세요"/> ▶	종료일(예정) <input type="text" value="날짜를 선택하세요"/> ▶
총 작업일(계획)	<input type="text" value="총 작업일(계획)"/>	

생산계획관리 화면

<농작업·생산 관리 시스템 프로토타입>

The dashboard includes a top navigation bar, a main content area with several charts (a circular gauge chart showing 90%, a bar chart, and a line chart), and a data table at the bottom. The table has columns for '수주번호', '생산번호', '수주일', '계획등록일', '생산예정일', '품목', and '수량'. There are also some smaller summary cards and a bottom menu area.

- 공통**
 •로그인 및 대시보드
- 기준정보 관리**
 •생산, 거래처, 원/부자재 등 시스템 기준정보 관리
- 생산이력 관리**
 •생산계획, 농작업, 출하, 목표수량, 무실환경 등 주요 작물 재배 공정 관리
- 자재/자산 관리**
 •구매, 입고, 재고 등 자재 및 자산 현황 및 정보 관리
- 경영 관리**
 •근태, 급여 제조경비 및 제조원가 등의 경영현황 관리
- 인증 관리**
 •무농약, GAP 기존의 농작업일지, 농약 및 비료, 자재사용, 출하 등 시스템 내부 연계 및 관리항목 등록을 통한 인증 관리 (생산이력 기반의 주요 인증관리 데이터 자동 생성)

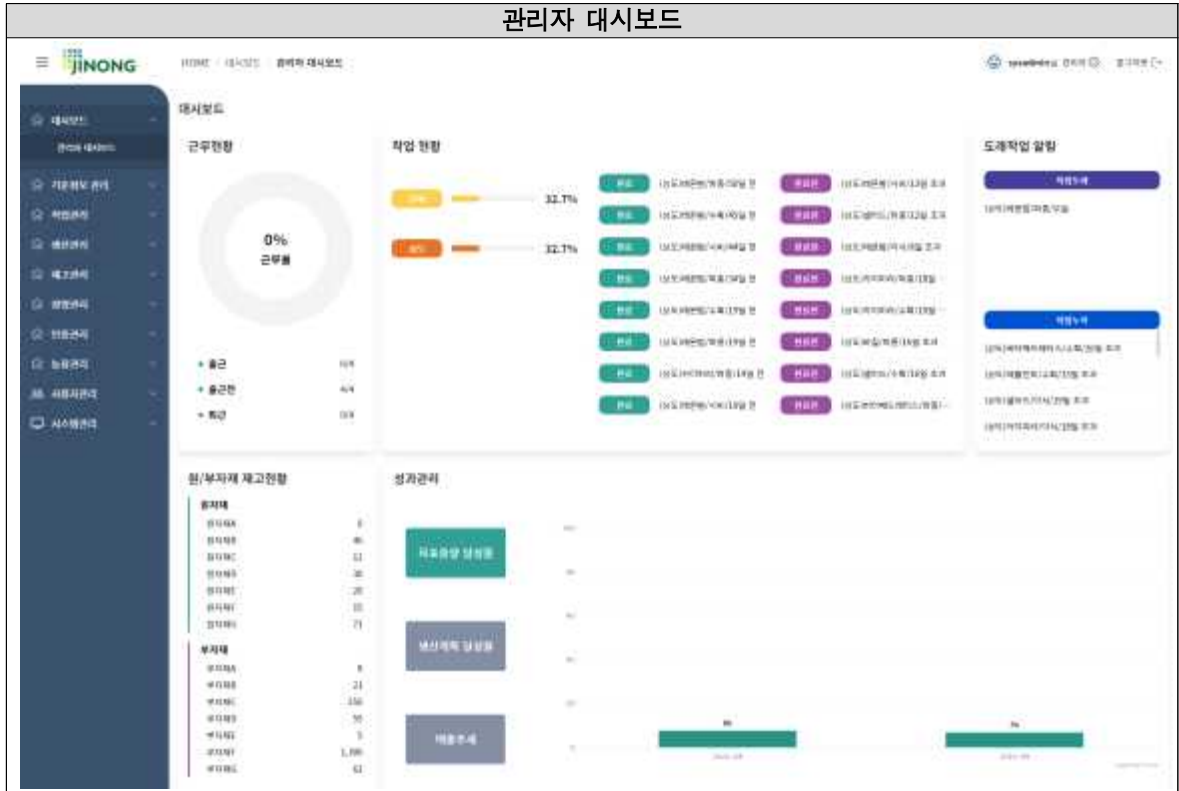
<식물공장형농작업·생산·경영 관리 시스템 주요 메뉴 및 기능>

□ 식물공장용 농작업·생산·경영관리 SW 시제품 개발 및 현장실증

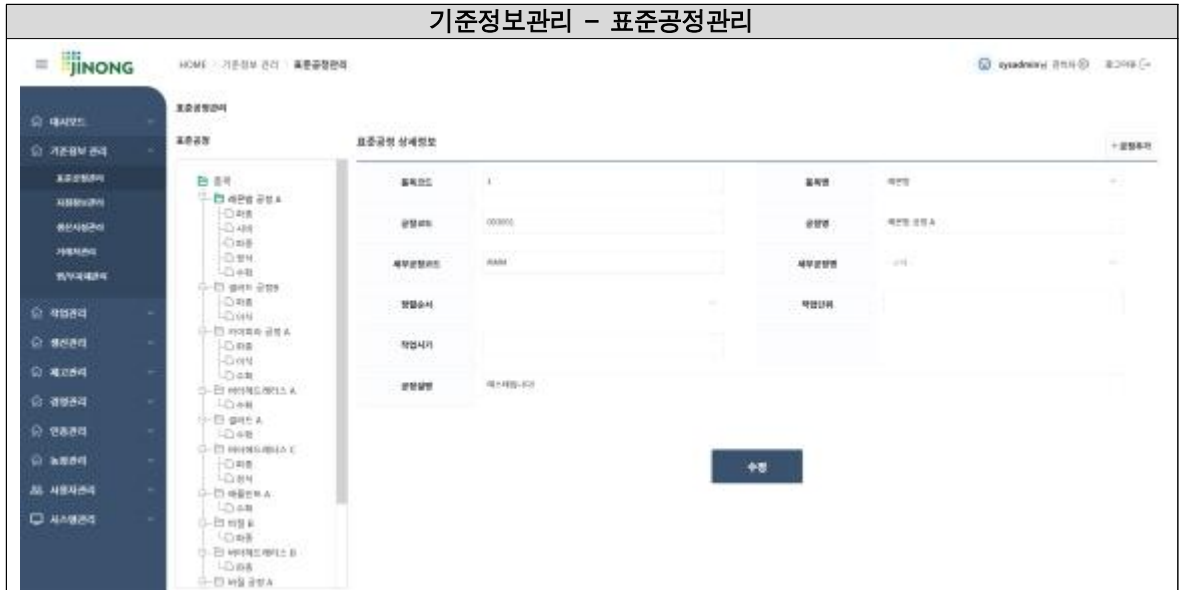
○ 식물공장용 농작업·생산·경영관리 시제품 개발

- 식물공장형 표준 농작업, 생산, 경영관리 기반 웹 시스템

- 한국농산업조사연구소의 연구를 통해 정의된 소규모식물공장의 생산공정별 표준 농작업을 기준으로 수집되는 데이터를 대시보드, 기준정보 관리, 작업관리, 생산관리, 재고관리, 경영관리, 인증관리의 기능으로 생성 및 조회를 할 수 있도록 구성하였음
- 대시보드는 웹 시스템 및 키오스크 시스템 전체에서 기록되는 데이터를 현재시점 기준에서 요약하여 보여줌



- 기준정보 관리 메뉴에서는 지점정보관리, 생산시설관리, 거래처관리, 원/부자재관리를 위한 기준정보를 영업장에서 사용하는 품종, 자재에 맞게 등록할 수 있도록 하였음
- 그 중 표준공정관리는 주요 품종, 거래처별 스펙에 맞는 공정 리스트를 기준정보로 추가하고 관리하도록 하였고 키오스크에서 작업지시를 받은 후 작업내역 입력 항목으로 사용함



- 작업관리의 생산계획관리 메뉴는 생산계획 일정에 맞는 표준공정관리의 생산공정 항목을 추가하여 주요 작업을 지시하고 관리하는 기능이며, 실적관리 메뉴에서 등록된 작업내역을 조회할 수 있음

작업관리 - 생산계획관리

생산일자	수확배상일자	생산시설	품목	생산공정	재량생산량	작업일제	작업지시	
2022-09-02	2022-09-16	[보도] 육묘장A	계양원	계양원-교양A	2,200	내역	지시	실행
2022-08-28	2022-09-04	[산지] 재배3농	부하계양원재배	부하계양원재배A	5,000		지시	실행
2022-08-23	2022-08-26	[산지] 재배3농	계양원	내역B	5,000	관공	완료	실행
2022-08-23	2022-09-31	[보도] 육묘장B	부하계양원재배	부하계양원재배C	2,000	관공	지시	실행
2022-08-23	2022-04-12	[산지] 재배3농	계양원	계양원-교양A	1,200	관공	지시	실행
2022-08-23	2022-08-26	[산지] 육묘장	계양원	계양원A	1,000,000		지시	실행
2022-08-23	2022-09-05	[산지] 육묘장	계양원	계양원B	2,500	관공	지시	실행
2022-08-23	2022-08-27	[산지] 재배3농	부하계양원	부하계양원A	1,500	수확	완료	실행
2022-08-23	2022-09-14	[산지] 재배용	부하계양원	부하계양원A	6,000	지시	지시	실행

- 생산관리의 출하/발주관리 메뉴는 지점별로 수확완료된 출하대기의 물량을 주요 판매처별로 출하량을 기록하여 생산공정을 출하완료 상태로 전환하여 이력관리를 할 수 있도록 함

생산관리 - 출하/발주관리

발주일자	출하일자	품목	발주량	발주금액	발주처	출하상태	출하량	출하금액	출하비율
2022-08-25	-	계양원A	50	2,000	구미사	출하완료	0	0	출하
2022-08-23	-	계양원	100	50,000	구미사	출하완료	0	0	출하
2022-08-25	-	부하계양원재배	80	80,000	부하계양원	출하완료	1	1,000	출하
2022-08-21	-	계양원	1000	100,000	부하계양원	출하완료	120	120,000	출하
2022-08-23	-	계양원	50	50,000	구미사	출하완료	32	12,000	출하
2022-08-21	2022-08-21	계양원	10	100	구미사	발주완료	62	6,200	관공
2022-08-21	2022-08-21	부하계양원재배	10	100,000	구미사	출하완료	20	200,000	관공
2022-08-25	-	부하계양원재배	100	1,000,000	부하계양원	출하완료	200	2,000,000	출하
2022-08-24	2022-08-20	부하계양원재배	90	90,000	부하계양원	출하완료	80	80,000	관공

- 재고관리의 원/부자재 재고관리 메뉴는 전체 원자재/부자재의 재고량을 지점별로 취합하여 재고 유무를 확인하고 필요시 재고량을 조정할 수 있도록 하였음

재고관리 - 원/부자재 재고관리

재고일자	입출구분	입출수량	비고
2022-07-21	입	2	비고없음
2022-07-21	출	10	2
2022-07-21	입	4	
2022-08-26	입	4	
2022-08-26	출	10	
2022-08-26	입	5	

- 경영관리의 구매/판매관리 메뉴는 생산현장의 키오스크에서 등록되는 원자재/부자재의 구매이력(수량/금액), 수확물량의 출하이력(수량/금액) 내역을 조회하고 엑셀 다운로드를 받을 수 있도록 함

경영관리 - 구매/판매관리

구분	구매/출하이력	품목	수량	구매/출하이력	구매/출하이력
판매	2022-08-20	귀리보리	3	3,800	구매/판매
판매	2022-08-20	보리제드레타스	85	85,000	구매/판매
판매	2022-08-11	보리제드레타스	5	50,000	구매/판매
판매	2022-08-11	보리제드레타스	5	50,000	구매/판매
판매	2022-08-11	보리제드레타스	10	300,000	구매/판매
판매	2022-08-11	현분	10	300	구매/판매
판매	2022-08-17	벼밀	99	99,000	구매/판매
판매	2022-08-17	벼밀	10	30,000	구매/판매
판매	2022-08-12	귀리보리	3	3,800	구매/판매
판매	2022-08-23	벼밀	10	30,000	구매/판매

- 경영관리의 근태관리 메뉴는 지점별 근무자가 키오스크에 등록한 출근/퇴근시간을 조회하고 기간을 선택한 후 엑셀 파일로 다운로드 받을 수 있도록 함

경영관리 - 근태관리

지점	근무일자	근무자	출근시간	퇴근시간	근무시간	비고
상도	2022-08-23	2022060981	10:42:52			차량
상도	2022-08-23	2022060981	09:57:53			차량
상도	2022-08-22	2022060981	17:38:42	13:28:34	00:30:52	차량
상도	2022-08-22	99999999	11:23:36	13:13:22	00:00:06	차량
상도	2022-08-22	2022060981	11:23:36	13:28:15	06:25:09	차량

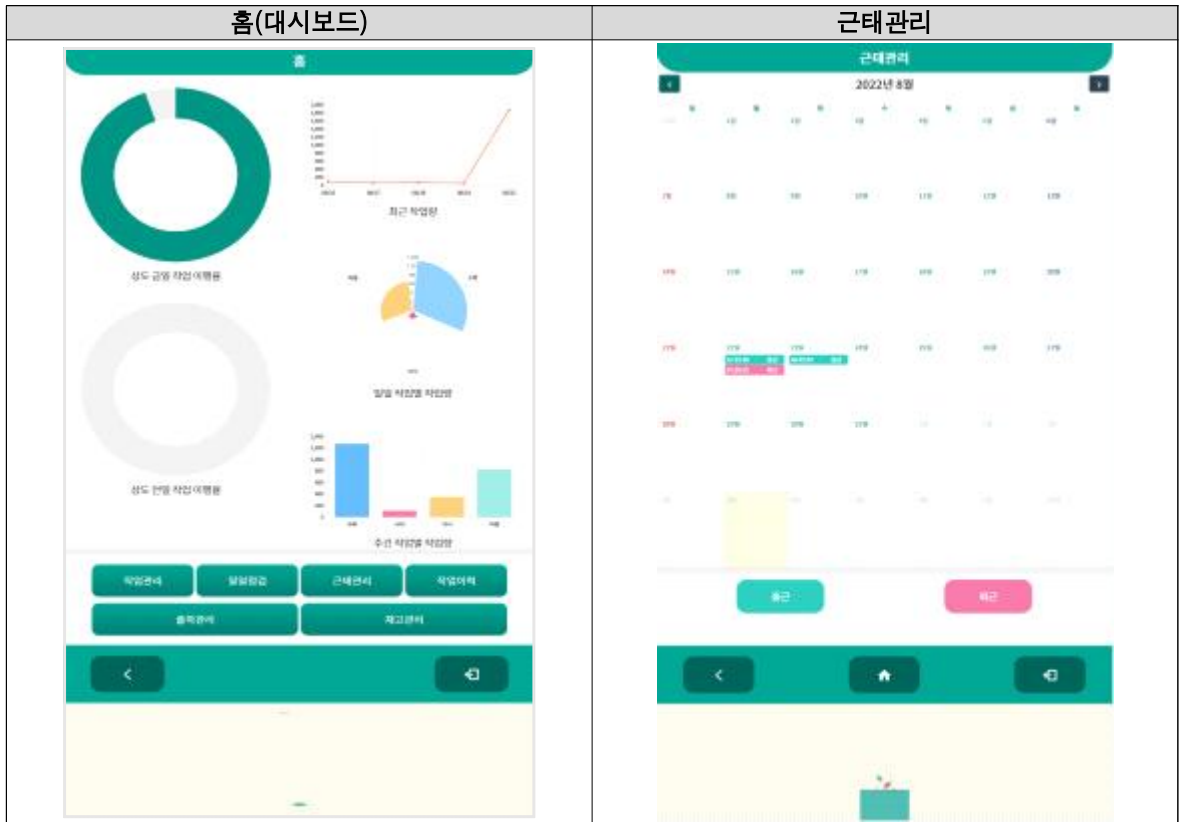
- 인증관리의 교육이수관리 메뉴는 근무자들이 이수해야 하는 주요 교육에 대한 이수증을 등록하고 내역 정보를 관리하는 기능을 제공함

인증관리 - 교육이수관리

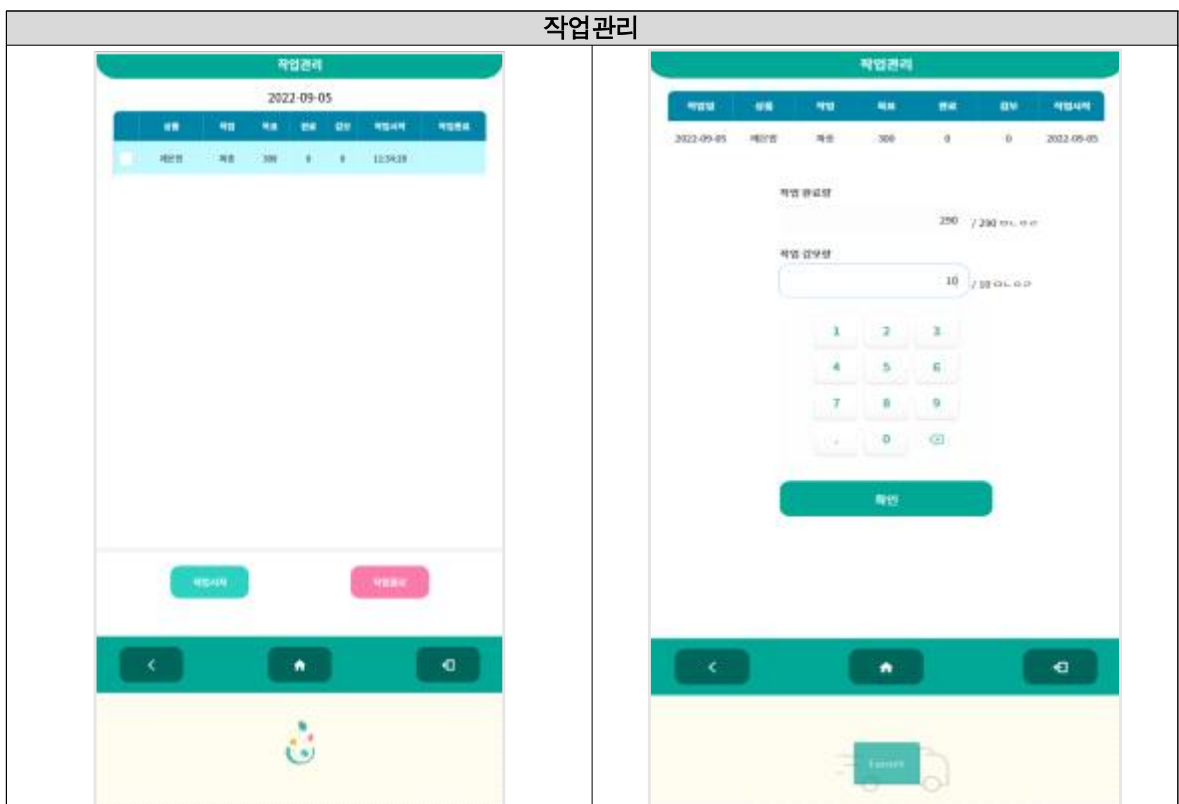
작성일자	구분	문서명	인승일자	완료일자	작성자	첨부다운로드
2022-08-25	교육이수	중	2022-08-25	2022-09-01	zynadrim	다운로드
2022-08-24	교육이수	제조 관리이수 08	2022-08-01	2022-08-23	zynadrim	다운로드
2022-08-24	구매/판매관리	출력	2022-08-24	2022-08-30	zynadrim	다운로드
2022-08-24	교육이수	보지	2022-08-24	2022-08-30	zynadrim	다운로드

- 식물공장형 표준 농작업, 생산, 경영관리 기반 키오스크 시스템

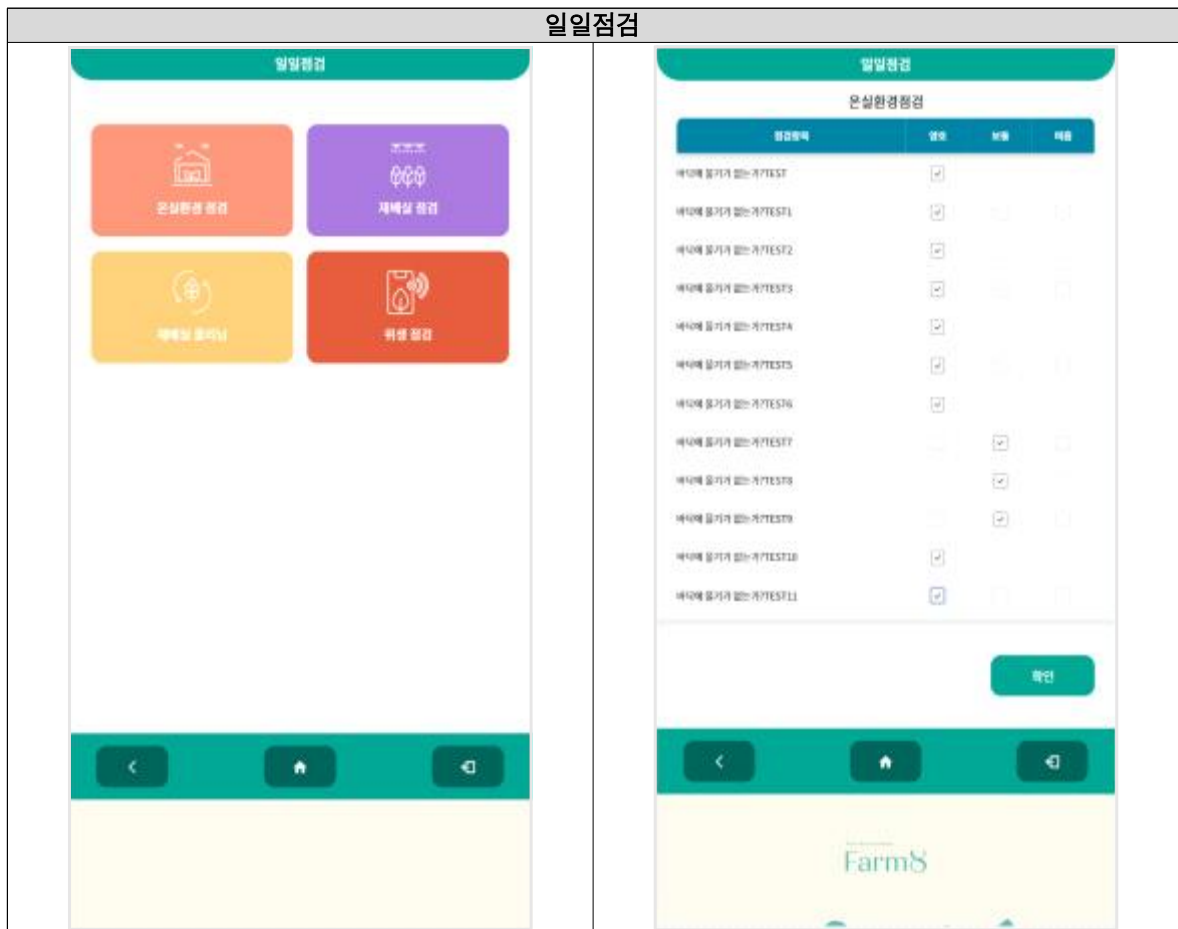
- 키오스크 시스템은 생산현장에 설치되어 작업자가 직접 출퇴근 근태 및 작업내역, 자재반입/반출 등의 이력을 기록하기 위한 목적으로 개발되었음
- 홈 대시보드는 일자별로 할당된 작업량 수행에 따른 작업이행율을 시점별, 유형별로 차트로 요약하여 보여주며, 작업자별로 각자 ID로 로그인하여 출근과 퇴근 기록을 남기고, 관리자는 전체 작업자의 근태 상황을 파악함



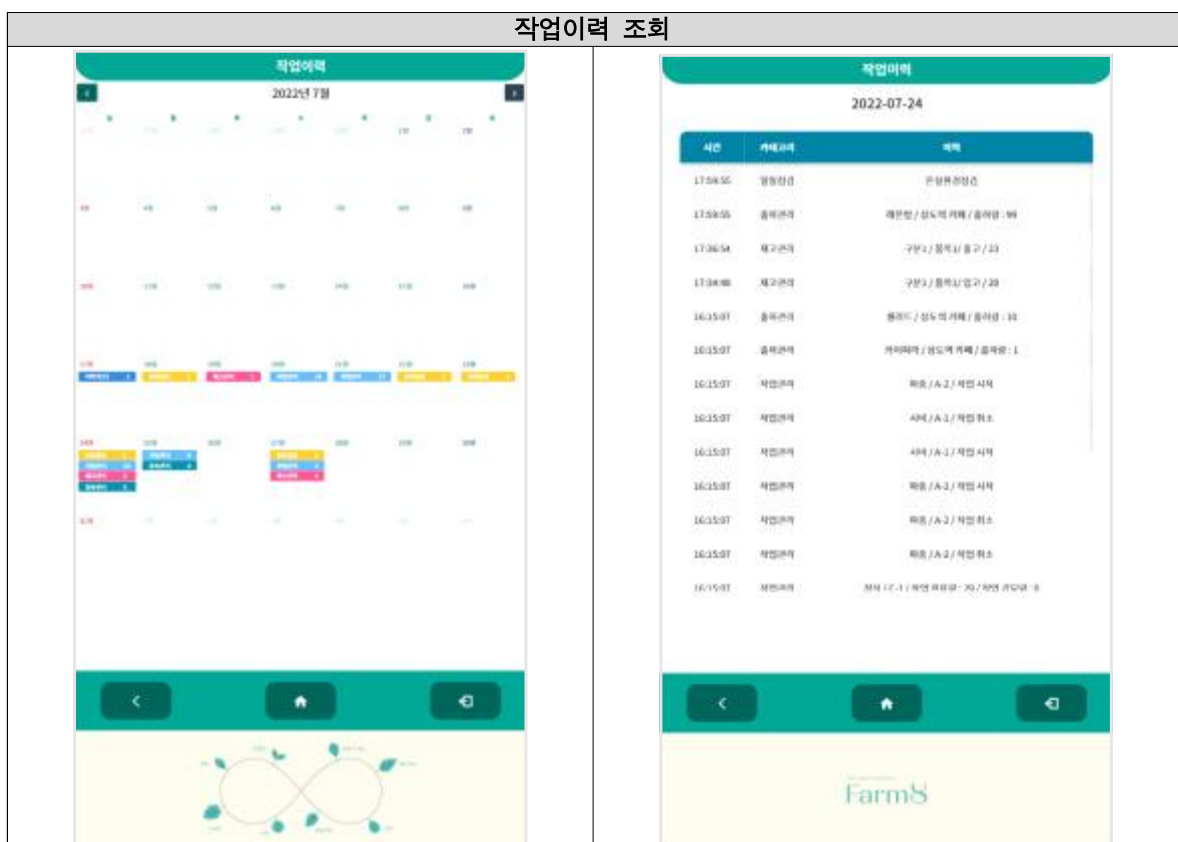
- 작업관리 메뉴에서는 작업자가 오늘 할당된 정식, 이식, 수확, 방제 등의 작업 내역을 각자의 ID로 로그인하여 시작-종료를 기록하며, 이 때 작업을 완료한 수량과 생육부진, 병해발생으로 폐기되는 수량도 기록하여 이력 관리에서 감모율을 중요한 지표로 활용할 수 있도록 하였음



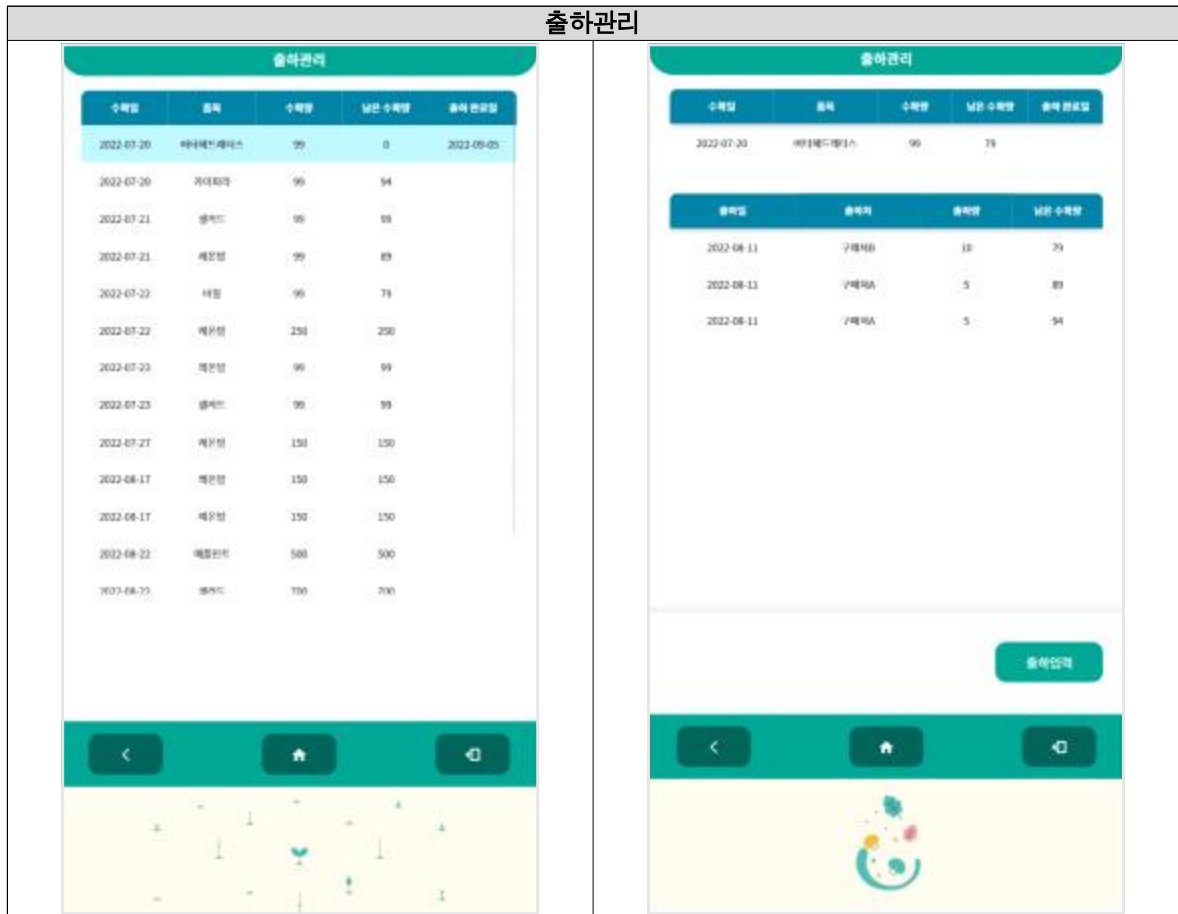
- 일일점검 메뉴는 식물공장 내 매일 체크리스트로 남겨야하는 위생점검 사항을 키오스크로 체크하고 완료되면 체크표시를 남겨서 매일 기록하는 체크리스트를 시스템에서 입력하고 출력할 수 있도록 하였음



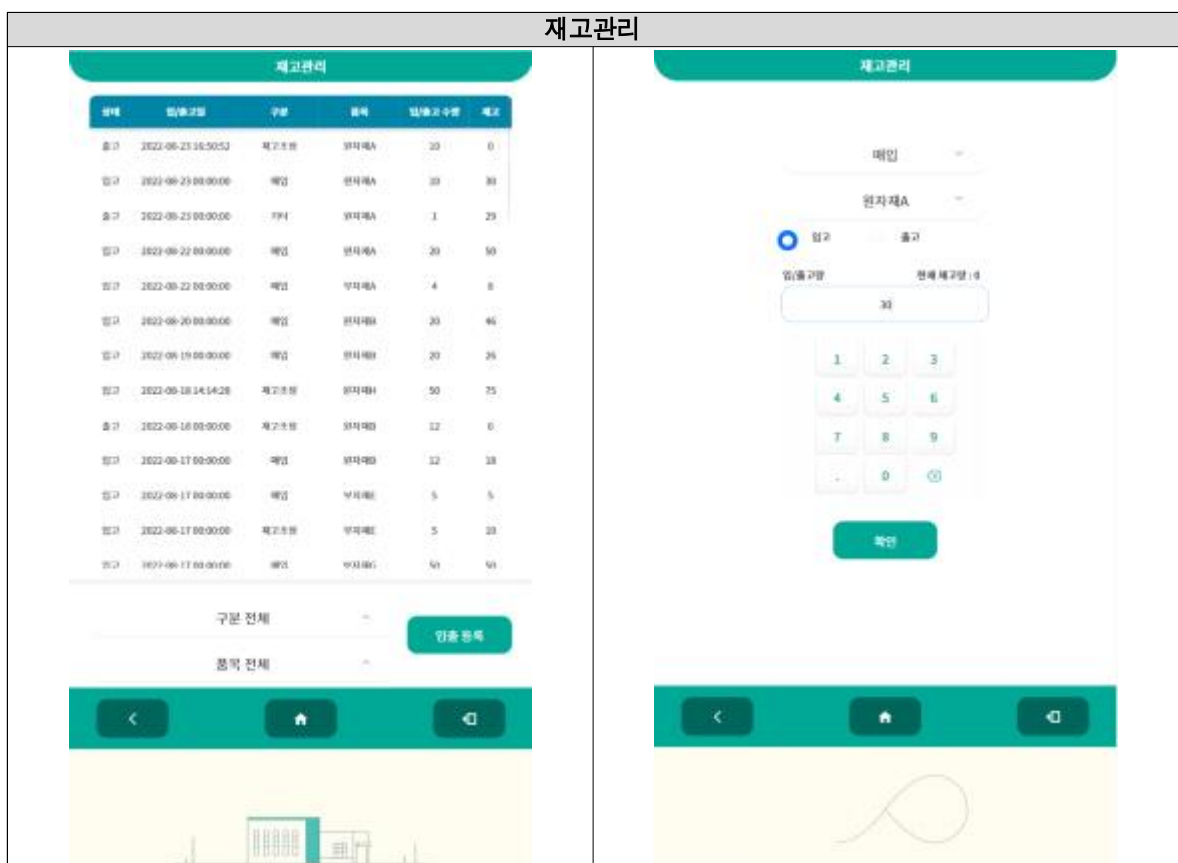
- 작업이력 메뉴는 작업관리 메뉴에서 작업자별로 입력된 작업이력을 작업자는 자기 작업, 관리자는 전체 작업 이력을 달력으로 조회할 수 있도록 하였음



- 출하관리 메뉴는 작업자가 생산공정에서 수확 단계까지만 입력을 하므로 관리자는 주요 출하처로 출고된 항목과 물량을 기록할 수 있도록 만들어진 기능임



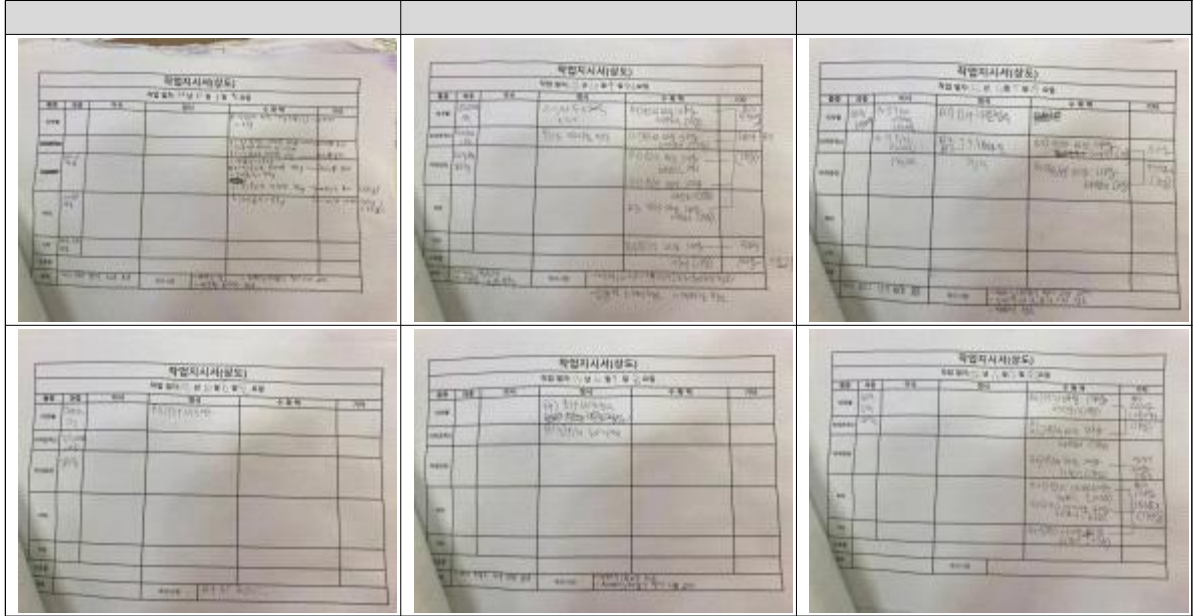
- 재고관리 메뉴는 원/부자재의 매입/출고 정보를 입력하는 기능으로 전체 사업장에 사용되는 원/부자재 재고량을 확인하고 관리할 수 있도록 함



○ 식물공장용 농작업·생산·경영관리 현장실증을 통한 안정화

- 시스템 사용법 교육 및 시스템 사용환경 현행화

- 개발된 웹/키오스크 시스템 사용법에 대한 현장 작업자 교육을 실시하여 생산계획 수립, 작업지시에 의해 작업자는 키오스크에서 작업내역을 기록하는 과정을 숙지할 수 있도록 함
- 작업자가 실제 작성하는 작업지시서 1개월 분량을 직접 시스템에 입력하여 사용 편의를 높여주었음

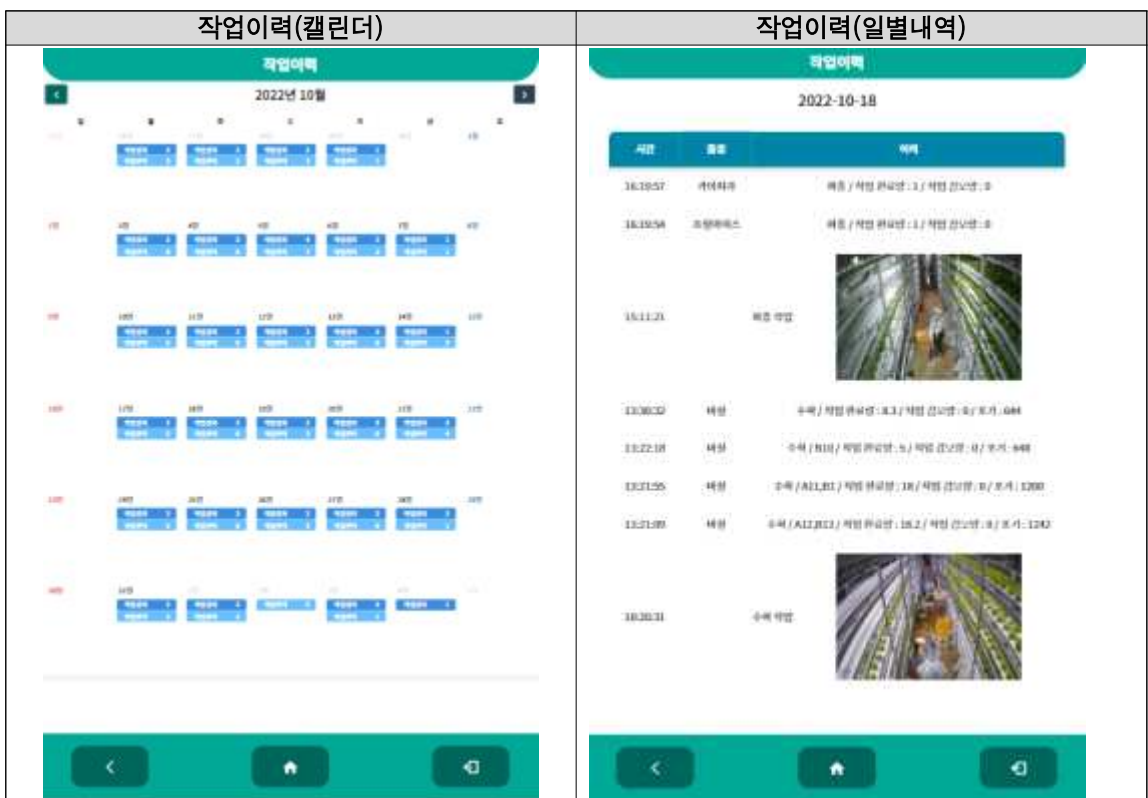


- 작업지시서에 기록된 품종별 생산공정 일정은 아래와 같았음

파종일	품종	이식일	정식일		수확일	
2022-10-10	프릴아이스	2022-10-20				
2022-10-10	카이피라	2022-10-20				
2022-10-10	바질		2022-10-27			
2022-10-06	프릴아이스	2022-10-20				
2022-10-06	카이피라	2022-10-13	2022-10-25			
2022-10-05	바질		2022-10-26			
2022-10-04	프릴아이스					
2022-10-04	카이피라	2022-10-13	2022-10-25	2022-10-20		
2022-10-04	바질		2022-10-21			
2022-10-03	버터					
2022-10-03	바질		2022-10-21			
2022-10-03	카이피라	2022-10-13	2022-10-20	2022-10-19		
2022-09-29	카이피라	2022-10-13				
2022-09-28	바질		2022-10-20	2022-10-14		
2022-09-27	카이피라	2022-10-13	2022-10-19			
2022-09-26	바질		2022-10-14			
2022-09-23	바질		2022-10-13			
2022-09-22	이자벨	2022-10-05	2022-10-13	2022-10-12		
2022-09-21	바질		2022-10-13	2022-10-07		
2022-09-20	이자벨	2022-10-05	2022-10-12			
2022-09-19	바질		2022-10-07	2022-10-06		
2022-09-16	바질		2022-10-05			
2022-09-14	바질		2022-10-05		2022-10-25	
2022-09-13	이자벨		2022-10-04		2022-10-24	
2022-09-12	바질				2022-10-25	
2022-09-08	바질				2022-10-24	
2022-09-07	이자벨				2022-10-24	
2022-09-07	바질				2022-10-24	2022-10-18
2022-09-06	이자벨				2022-10-17	2022-10-11
2022-09-05	바질				2022-10-18	
2022-09-02	바질				2022-10-18	2022-10-17
2022-09-01	이자벨				2022-10-17	2022-10-11
						2022-10-10

- 시스템 실제 사용 실증

- 3회에 걸친 사용자 교육 및 작업내역 현행화 이후에 현장에서 실제 사용을 독려하고 요청하여 실증을 위한 사용 기간동안 사용자의 활용도를 모니터링하였음
- 사용 기간 중의 작업자의 키오스크 시스템 기록 내역은 아래와 같음
- 실증 기간 중 확인된 사항은 1) 개발된 키오스크 시스템이 식물공장의 전시적 업무 프로세스 전환으로 반영되지 않다보니 작업자는 기존에 작성하던 작업지시서와 키오스크 입력을 병행해야 하는 상황이 발생하였음, 2) 기존 작업자가 이직하여 신규 직원으로 교체되는 경우 재교육이 필요하며, 사용 기업의 업무프로세스에 교육 과정이 없을 경우 시스템 사용이 지속되기 어려울 수 있음이 확인되었음



나. 위탁연구기관(농협대학교)

□ 농협 내 APC 현황

- 농협 조직내의 농산물산지유통센터(이하 APC)는 농산물의 부가가치 제고 및 유통비용 절감 등의 목적으로 상품화를 위한 기반시설을 구축하고 있는 시설로 기본적으로 저온저장고, 선별 및 포장기 등을 갖추고 있음
- 농협 자체사업으로 1992년에 시작된 이래 유통시설설치사업, FTA 거점 APC 지원사업 등으로 현재까지 지원되고 있으며 2021년 기준 정부지원으로 건립된 APC는 총 500여개소로 운영되고 있음
- 최근 모든 산업분야에 4차 산업혁명 기술이 도입되어 아날로그에서 디지털 기술을 적용한 자동화, 정보화가 중요해지고 있는 요즘, ‘디지털농업’과 ‘스마트유통’ 등이 농업에서도 화두로 떠오르고 있기에 농업의 스마트화를 위해 이러한 디지털 기술이 도입되는데 우선시 되어야 할 부분이 APC의 현대화라고 볼 수 있음
- 농산물의 국내유통의 30%이상이 APC에서 처리되는데 불구하고 전국의 품목별 APC는 품질관리, 시설장비 및 운용관리는 그 수준 차이가 상당함. 또한 선진국의 packing house와 비교시에 국내 APC에 개선할 부분이 많은 것으로 나타남
- 라서 수확된 농산물에 대해 고도화된 과학적인 기술 투입으로 품목에 맞는 최적의 상품화 과정을 거치는 물론이고 생산농가와 APC와의 다양한 정보연계, 그리고 이를 통해 생산예측, 출하예측이 가능한 APC의 운영관리 시스템 도입이 필요함

□ 농협 내 토마토, 파프리카, 딸기 APC 저장·유통 관련 현황분석 및 정보화 요구사항 조사

- 본 연구과제에서 요구하는 토마토, 파프리카, 딸기를 취급하는 APC의 저장·유통 관련 현황분석(시스템, 장비, 통신방식, 데이터 저장 방식 등)과 함께 생산 및 경영 관리 업무 발생데이터, 관련서식, 정보화 요구사항 등 조사를 진행하기 위해 다음과 같은 6가지 항목에 대해 조사를 진행하였음

구분	항목	대상
1	농가의 스마트팜 운영현황, 생산 및 품질 관리를 위해 어떤 방법으로 진행하고 있는가?	농가
2	농가 관리를 위한 사용하는 시스템이 있는가? 또는 다른 방법으로 관리를 하고 있는가?	
3	선별기 및 저장고 등 어떤 업체의 설비를 사용하고 있는가?	농산물 산지유통센터 (APC)
4	선별기 시스템의 데이터와 APC 내의 시스템과의 데이터 연동 및 이력이 가능한가?	
5	APC 내 경영(입반출, 출하 등) 관리는 어떻게 이루어지고 있는가?	
6	APC 현장 요구사항	

- 상기 항목들을 토대로 지역별, 작물별 APC의 현황 조사 결과는 다음과 같음
- 농가의 스마트팜 운영현황
 - 농가의 스마트팜 운영현황은 업체류(여름), 딸기(겨울)를 출하하는 논산의 경우 대부분의 농가에서는 관행 재배를 하는 것으로 나타났고, 올해들어 처음으로 1곳의 스마트팜 시범농가를 적용할 예정으로 지역별로 편차가 클 것으로 예상됨
 - 토마토와 파프리카를 재배하는 농가에서 스마트팜 시설을 구축하여 이용하고 있는 것으로 조사되었는데, 지역에 관계없이 유사한 결과를 나타내었음
 - 예를 들어 강원도 철원 김화농협에서 담당하는 농가들에서는 각 품종에 따라 편차가 있었는데 찰토마토 재배농가의 경우 시설투자에 미약하여 대부분 관행재배를 하고 있으나 유럽종 토마토를 재배하는 농가에서는 약 55% (전체 18농가 중 10농가)에서 스마트팜을 사용하고 있음. 파프리카를 재배하는 농가의 경우는 시설 투자에 많은 노력을 하고 있고 내수와 수출에 따라 각각 16%(전체 57농가 중 9농가), 100%(12농가)에서 스마트팜을 사용하는 것으로 조사되었음
 - 1차년도 연구기간이 상대적으로 짧아 조사가 충분치 않은 까닭에 전체적인 경향성을 나타내기에는 부족하나 소득이 높은 딸기, 토마토, 파프리카를 시설재배하는 농가에서는 스마트팜을 도입하여 활용도가 높음

○ 농가의 생산 및 품질 관리 방법

- 농가의 생산 및 품질 관리의 경우 아직까지 경험을 우선시하는 관행재배 농가들은 대부분 공선출하회와 같은 소규모 생산자 조직 내 정기적인 임원회의를 통한 생산정보나 품질관리정보 등을 공유하고 있음
- 첨단온실 시설을 갖추고 있는 농가에서는 자동제어시스템을 활용하여 생산정보와 이력을 확인하고 이를 통해 품질을 관리하고 있음
- 농가관리를 체계적으로 수행하는 APC에서는 다양한 농작업관련 정보와 재배노하우를 제공하기 위해 정기적 컨설팅을 진행함으로써 농가 농산물의 품질을 높이고자 함
- 농업기술센터와 지역별 도농업기술원에서 재배 매뉴얼 배포 및 교육을 통해 주기적으로 품질 관리를 진행하고 있음

○ 농가 관리

- APC에서 농가관리를 잘 하고 있는 경우 상기에서 언급한 바와 같이 주기적인 컨설팅으로 농가별 관리가 가능하나, 주로 농가단위의 공선출하회와 같은 조직을 운영하여 지속적으로 관리함
- 또한, 농가관리는 대부분 수작업으로 진행하며 농민 출하품에 대한 반입, 반출, 정산 등을 SMS를 통해 농가에게 전달하는 방법을 사용하고 있음

○ APC 내 선별기 및 저장시스템 여부

- APC 내 자동 선별기 및 저장시스템은 작물에 따라 사용여부의 차이가 있고 당일 선별 당일 출하를 기본 운영방침으로 하고 있어 사용의 빈도가 낮음
- 또한 자동 선별기 및 저장시스템의 제조사 및 설치업체를 선정시 입찰에 의한 구매로 진행하기에 업체를 따로 구분하지 않음
- 딸기는 타 작물에 비해 경도가 약하기 때문에 자동선별기를 사용하기에는 불가능하기에 수작업으로 선별 과정을 진행하는 반면, 토마토와 파프리카의 경우 상대적으로 경도가 강하기 때문에 자동 선별기를 통해 선별 과정을 진행함
- APC 내 선별기는 대부분 외국산을 들여와 국내업체가 설치하는 경우가 많음
- 선별기 제조업체의 경우 유럽산이 대부분으로 “아웨타(네덜란드), 컴팩(네덜란드) 그리고 마프로드(이탈리아)” 등으로 이러한 선별기는 국내업체인 “진영, 네오하이테크, 한국선별기술” 등에서 설치 및 관리함
- 또한 저장시스템은 저온창고 콜러 및 유닛으로 구성되어 있는데 “부성”이라는 국내업체에서 제조 및 설치함

○ APC 내 선별기 및 저장시스템의 데이터와 APC 내의 시스템과의 데이터 연동 및 이력

- 선별기와 저장시스템의 데이터가 APC 내 자체정보화 시스템을 통해 연동이 되는 부분이 있으며, 시스템 이용이 불편시에는 수작업(엑셀)으로 입력 및 관리를 함
- 농산물의 신선도 유지를 위한 당일입고 당일출하의 기본 방침에 따라 선별데이터가 연동되지 않는 경우도 많음
- 상기에서 언급한 바와 같이 APC 내 관리 프로그램 역시 자체정보화 프로그램을 개발하여 사용하거나 농협경제통합시스템을 사용하는 등 APC 관리프로그램도 표준화가 되어있지 않음
- 강원도의 수출파프리카의 경우 아이디 제도를 활용하여 이력추적이 가능하나 타품목의 경우 공동 선별로 진행되기에 개인 농가별 출하품 관련 확인은 어려움
- 따라서 이러한 선별기, 저장고 및 APC 관리프로그램들의 입출력 데이터의 표준화가 이루어져야 스마트 APC의 기초를 마련할 수 있다고 사료됨

품목	시설현황	
토마토/ 파프리카		
		
토마토		
		

<표 > APC 시설 현황

- APC 내 경영(입반출, 출하 등) 관리
 - APC 내 경영관리는 대부분 수작업으로 이루어지며 농가별 입고중량 확인 및 출고 정산서를 작성하여 농가에게 배포하는 방법을 사용하고 있음

- APC 현장요구사항
 - APC 현장 요구사항을 조사해본 결과 가장 애로사항이 많은 부분이 바로 농가와의 소통문제이다. 현재는 농가에게 다양한 정보들(재해, 물가, 입반출, 정산 등)을 문자메세지로 전달하는 공지 방법을 사용하고 있는데, 이는 시간 및 비용이 많이 소요될 뿐만아니라 농가와의 실시간 소통이 불가능한 단점이 있음
 - 이를 해결하기 위한 농가와의 소통을 위한 스마트폰 활용 어플리케이션 개발을 최우선 과제로 얘기하고 있음
 - 이러한 어플리케이션이 도입이 되면 그 다음 과제로 얘기하고 있는 농가별 생산예측이 가능해지며 APC 측면에서도 운영비용이 절감되고 출하예측을 통한 효율적인 운영이 가능할 것으로 기대됨

□ 클라우드 플랫폼 연동을 위한 토마토, 파프리카, 딸기 APC 현장 실증

- 본 연구과제에서 APC의 선별, 저장, 유통 관련 정보(시스템, 장비, 데이터 입력 등)와 함께 생산 및 경영 관리, 정보화 요구사항 등에 대해 좀 더 다양한 APC에 대해 추가적으로 조사하고 개발된 시스템에 대한 실증을 목표로 진행하고자 하였음

구분	항목	대상
1	농가의 스마트팜 운영현황, 생산 및 품질 관리를 위해 어떤 방법으로 진행하고 있는가?	농가
2	농가 관리를 위한 사용하는 시스템이 있는가? 또는 다른 방법으로 관리를 하고 있는가?	
3	선별기 및 저장고 등 어떤 업체의 설비를 사용하고 있는가?	농산물 산지유통센터 (APC)
4	선별기 시스템의 데이터와 APC 내의 시스템과의 데이터 연동 및 이력이 가능한가?	
5	APC 내 경영(입반출, 출하 등) 관리는 어떻게 이루어지고 있는가?	
6	APC 현장 요구사항	

① APC 현장 실증을 위한 데이터 현황 조사

○ 현장 연계 현황

- 농산물산지유통센터에서 관리하는 농가정보(생산, 경영, 환경 등)와 APC 정보(입고, 선별, 저장, 출고, 정산 등)에 관한 데이터 셋은 표와 같이 나열할 수 있고 이에 대해 생성, 입력 그리고 이에 대한 연계 현황은 다음과 같음
- 데이터 생성 연계 활용 현황을 살펴보면 생산정보(농가기본정보, 영농, 경영, 환경 정보 등) 중 일부 데이터만 수집되고 수동으로 입력 및 관리되고 있음
- APC 내 생성되는 정보는 대부분 수집되고 있으나 관리는 대부분 수작업으로 하고 있음

구분1	구분2	정보요소	데이터 수집여부	데이터 수집형태
생산 정보	농가별기본정보	생산자 식별자/생산자 성명/주소/전화번호	O	수동
		친환경인증번호	X	X
		GAP 인증번호	O	수동
	농가별영농정보	품목 코드	O	수동
		재배면적	O	수동
		품종	O	수동
		재배지 주소	O	수동
		수확시기	X	X
		수확면적	O	수동
		생육현황	X	X
	농가별경영정보	농가별출하시기	O	수동
		농가별재고수량	X	X
		농가별경영비용	X	X
	생산지 생육환경	생산지 기상정보(온습도)	X	X
		생산지 일조량	X	X
생산지 강우량		X	X	

<표 생산단계에서 수집가능한 데이터 셋 및 수집 여부와 형태>

구분	정보요소	데이터 수집여부	데이터 수집형태	구분	정보요소	데이터 수집여부	데이터 수집형태
입고 정보	입고물량 구분 ID	X	X	저장 정보	저장물량 구분 ID	X	X
	입고 날짜	O	수동		저장 온습도	X	X
	출하자 식별자	O	수동		저장일(시작일)	X	X
	입고 수량	O	수동		저장일수	X	X
	이력추적관리번호	O	수동		출고 날짜	O	수동
	입고농산물 인증번호	O	수동		출하자번호	X	X
	입고시온습도	X	X		판매처 식별코드	O	수동
선별 정보	선별물량 구분 ID	X	X	출고 정보	판매처 명칭	O	수동
	크기/당도	O	자동		판매처 전화번호	O	수동
	모양, 색깔, 손상, 조직감, 등급정보	X	X		출고 물량	O	수동
					가격정보(판매기준)	O	수동
					이력추적관리번호	O	수동
					상품인증번호	O	수동
					출고시온습도(탐차)	O	자동

<표 유통단계 수집가능한 데이터 셋 및 수집여부와 형태>

- 생산 및 유통단계에서 생성되는 데이터를 연결하여 활용하는데 아래와 같은 어려움이 있으나 정보화 사업 연계를 통해 개선할 예정임
 - 남원농협 산지유통센터의 경우 농가단위별 생산, 입고, 선별, 출고 정보를 수동으로 수집, 입력하여 데이터 연계가 가능하나 농가별 경영정보, 생육환경정보, 선별정보, 저장정보의 경우 데이터 수집이 이루어지지 않고 있음
 - APC 내의 입출고 관리, ERP등은 대부분 엑셀로 이루어지고 있고 선별기에서도 농산물의 크기와 당도가 자동으로 측정되어 출력되지만 이를 활용하지 않음
 - 2005년에 개소되어 낙후된 시설로 인해 현재 APC의 정보화 정도가 낮으나, 23년도 APC 지원사업에 선정되어 집하장신축, 선별장 증축 및 개보수, 스마트화 설비(과일자동선별기) 및 유통장비 등 농산물 상품화에 필요한 자동화 시설을 구축예정으로 정보화가 빠르게 진행될 것으로 전망됨
- 딸기를 주로 취급하고 있는 산청군농협농산물산지유통센터의 경우 농가정보 및 APC내의 정보는 모두 수기(엑셀)로 관리하고 있음. 또한 타 작물과는 달리 경도가 약한 딸기의 경우 선별 자동화를 위한 장비를 도입하기가 어렵기 때문에 대부분의 선별 및 포장의 작업을 수동으로 진행하고 있기에 APC정보화 요구수준이 정체되어 있음
- 스마트팜 혁신벨리 내 농가 및 농산물산지유통센터 현황
 - APC 정보화 요구수준이 높을 것으로 기대되는 스마트팜 혁신벨리 중 상주지역에서는 혁신벨리 내 스마트팜 시설 도입 농가들이 존재하고 현재 배, 포도, 오이 등의 농산물을 재배하고 있으며 추가적으로 딸기 등 다른 작물을 재배하는 농가들이 증가할 것으로 전망하고 있음
 - 그러나 스마트팜 혁신벨리 이외의 일반 토경재배를 하고 있는 농가들은 스마트팜을 도입하기가 어려움에 있고 이처럼 시설을 도입여부에 따른 농가 수준이 서로 달라 농산물산지유통센터에서도 농가관리에 어려움에 있음
 - 상주지역 내 농산물 출하를 담당하는 경북 사별농협농산물산지유통센터는 스마트 유통 체계를 도입예정인 지점으로 현재는 APC내의 입반출 정보, 정산관리는 엑셀 및 농협경제통합시스템으로 관리하고 있고 선별단계에서는 선별기(생명과 기술) 장비를 활용하여 선별 정보들을 업체에서 제작된 프로그램을 통해 관리하고 있음
- 농산물산지유통센터의 공통 요구사항
 - 농협경제통합시스템과의 연계
 - 전북정읍단풍미인조합, 김화농협산지유통센터, 사별농협산지유통센터와 같이 자동화-정보화를 진행하고 있고 어느정도 시설을 갖추고 있는 APC, 딸기를 취급하는 남원농협, 산청군농협 등 시설의 정보화 정도가 낮은 APC 등 공통 요구사항으로 선별-출하-정산의 연계를 요구하고 있음

- 특히 지역 농협에서는 정산 및 회계 작업 시 대부분 농협경제통합시스템을 사용하고 있으나 출시된 지 오래되어 점점 비효율적인 문제로 개선에 대한 요구가 많아지고 있음
- 현재 선별기에서 자동 또는 수동 선별을 통해 입력하는 선별 및 출하 정보와 정산 정보와 연계 부족으로 인해 효율성 문제 뿐만 아니라 농가와의 신뢰성과도 연관이 있기에 수기로 입력하는 선별정보와 출하 및 정산 정보를 입력하는 농협경제통합시스템과의 연동이 가장 필요한 요구사항으로 조사되었음

- 생산단계-유통단계 이력정보 및 출하-정산 내역 등 농가와의 정보공유

- 생산단계부터 여러 생산정보(시기, 품종, 농작업, 작물 보호제 처방 등)가 저장되는 바코드 시스템 도입을 통해 출하농산물의 이력정보를 확인할 수 있고 이를 통해 지역농산물에 대한 소비자 인식 개선 가능
- 출하, 정산 등의 내역, 계절별·시기별 병해충정보 등 생산 및 유통 관련 내용들을 농가와 APC와의 상호 소통이 가능한 채널을 구축함으로써 신뢰도 개선

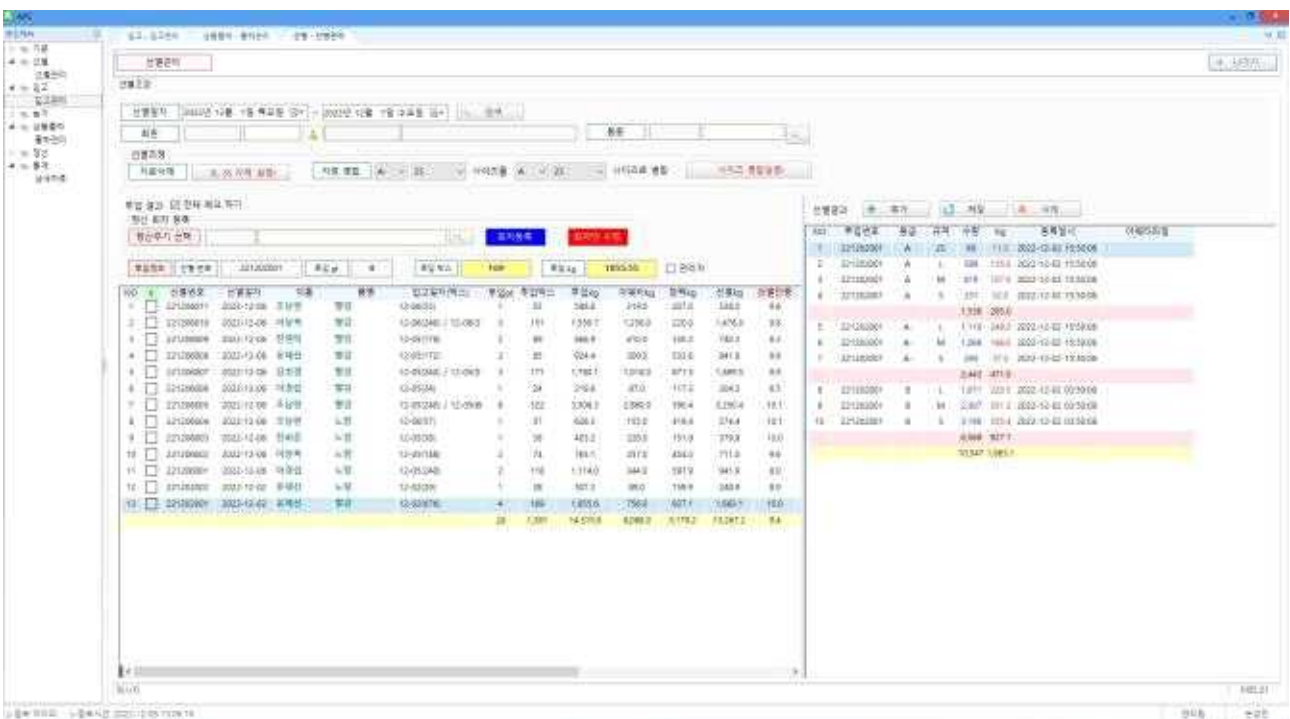
○ 농산물산지유통센터의 정보화 수준은 작물별, 지역별에 따라 나뉠 수 있는데, 특히 딸기를 취급하는 APC에서는 선별 자체가 작물의 특성상 수동으로 작업이 진행되기에 정보화 정도가 낮게 조사되는 반면 토마토, 파프리카 등의 농산물을 취급하는 APC의 경우 자동화 정보화의 수준이 전체적으로 높거나 적극적인

*[예시] 입고 시 등록된 데이터(농가명, 품종, 박스수)가 선별이 시작될 때 바코드를 통해 메인프로그램에 연동되어 실제 선별 후 선별 데이터까지 하나로 관리가 되고 있으며, 각 농가별 ID(수출시 수출ID)를 인쇄할 수 있어서 이력추적 또한 가능

○ 또한 파프리카나 토마토 등을 취급하는 곳에서는 네덜란드의 아웨타, 국내의 컴팩시스템의 제품을 선별시스템으로 사용하는 지점이 많으나 표준화 되지않은 장비들로 인해 정보 연동에 어려움을 호소하고 있어 하나로 연동 가능한 프로그램이 필요함


○ 선별 및 저장시스템과 더불어 농가관리를 위한 ERP, SCM, CRM등 좋은 관리 프로그램들이 있으나 선별부터 통합관리까지 가능*하지 않으면 무용지물에 불과하기에 각 사용 목적과 운영시스템에 따라 프로그램 역시 맞춤형 시스템 구축이 필요할 것으로 보임

*농업회사법인 조은그린에서는 파프리카를 주로 취급하는 회사로 입고, 선별, 출하관리, 통계 및 농가정산까지 하나로 관리할 수 있게 연동되어있음(그림)



<그림 통합관리프로그램(조은그린)>

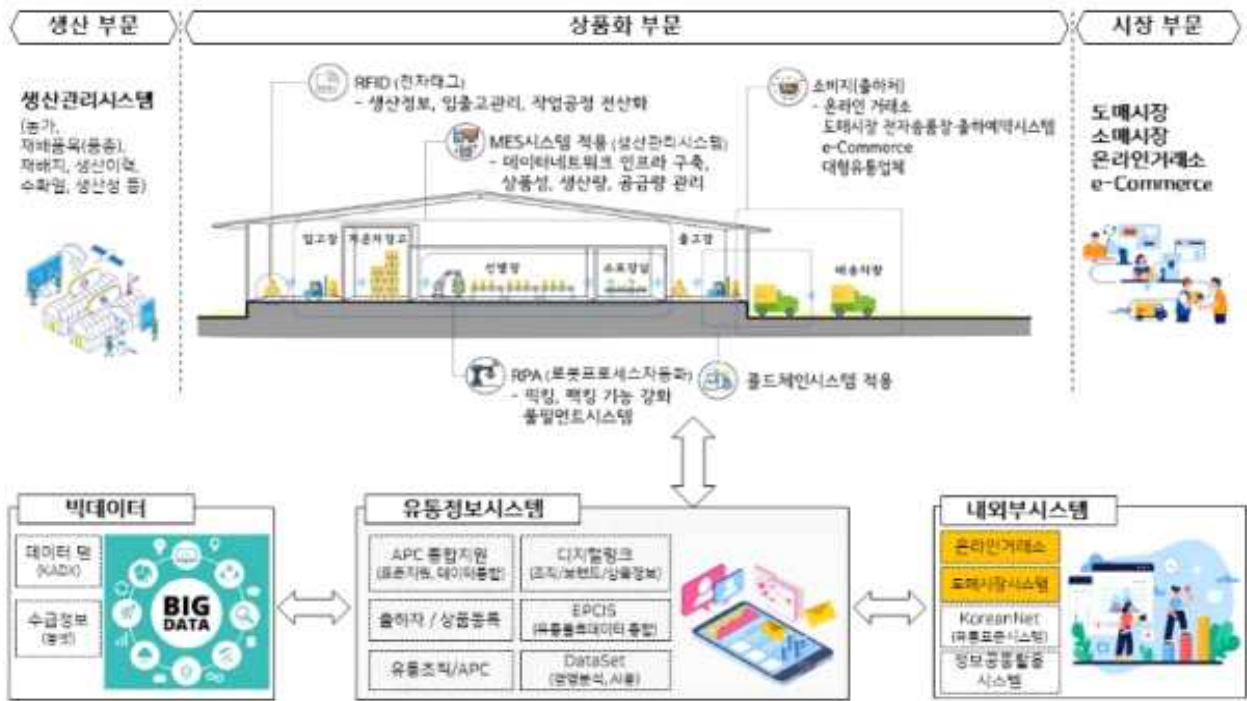
- 시설현황

시설현황		
딸기/포도		
		
		

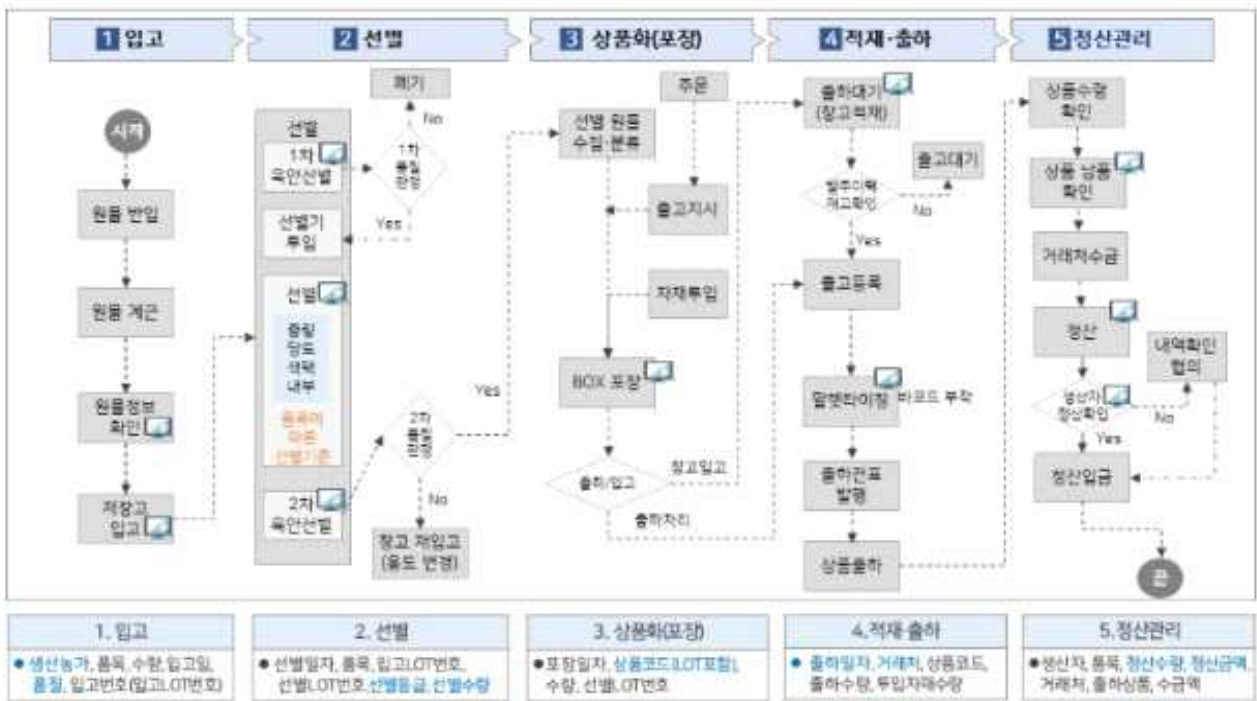
- 이에 대한 근본적인 해결방안으로는 APC 내의 선별이나 포장 등의 설비 자동화와 함께 정보의 연계성을 위한 선별기의 표준화와 선별기에서 생산되는 정보와 APC 업무관리 프로그램(예를 들면 농협경제시스템 등)과의 연동이 가능케 하는 자동화 정보화 시스템 구축

② 스마트 APC 표준 모델 구축 계획

- 농림축산식품부(이하 농식품부)에서는 최근 유통분야에서도 속도, 데이터를 기반으로 디지털경제로 빠르게 전환하고 있는 변화에 자본력의 부족, 경험 중심의 경영시스템을 가지고 있는 APC는 이러한 환경 변화에 대응이 어렵다는 판단하에 스마트 APC를 통해 농산물 디지털 유통을 선도하는 스마트APC 구축을 추진하고자 함
- 농식품부는 이에 대해 그림과 같은 표준모델을 마련하고 향후 APC 지원 사업에 의무 적용함과 동시에 23년에 디지털화된 APC 정보를 공동으로 활용하고 소비자에게 상품정보를 서비스할 수 있도록 인터넷 기반 자원 공유(클라우드) 기반의 '스마트 APC 통합지원시스템'을 구축하여 전국적으로 농산물 유통의 디지털화를 촉진해 나갈 계획임



<스마트 APC 개념도>



<스마트 APC 표준 프로세스>

자료 : 농식품부 보도자료 (2022.08.18.)

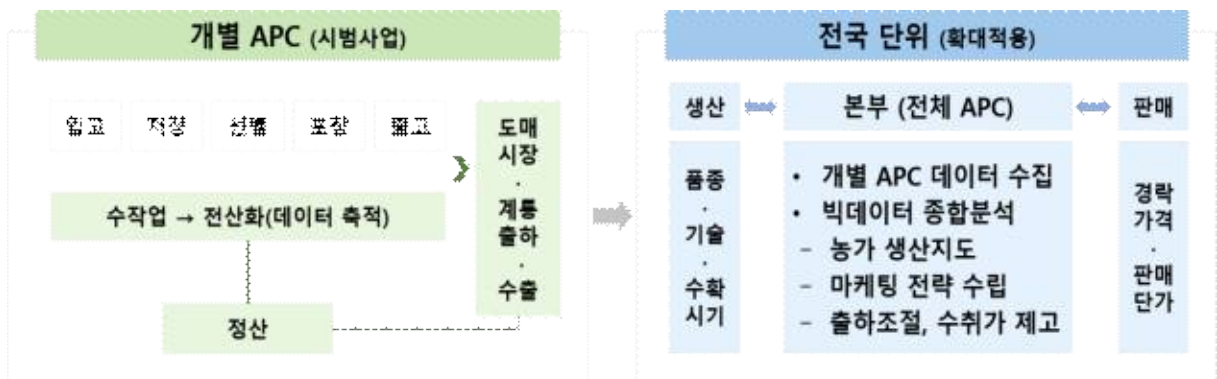
	단체별	생산	입고/저장	저장	선별/선별장	출고	시장
기존 APC	기능						 • 불확실한 판매처에서 손해를 쳐도 감 • 신지브랜드스팀
	데이터	• 인력 작업 • 농가/근로자 데이터 없음	• 수작업 기반 (장 개수) • 용량/무리 기반	• 단조형/일괄 • 재고관리(주)	• 크기 선별 • 육안 선별 • 직인/색상/질감 • 선별/정도의 관리/분할	• 다도입, 수작업 출고 • 상품/품질 정보 관리/포장	
스마트 APC	기능						 • 다양한 규격의 선별/포장/출하 • 상품/품질 정보 • 도스레/다양한 시장/채널
	데이터	• 농가/생산/지 통/품질/환경/관리 • 생산/선별/데이터 • 수확(입고) 스케줄링 • 생산/포장/지	• 비가법/입고량 분류/품질/포장 데이터 • 농가/생산/환경/지 통/데이터	• 상/고/저장/환경 데이터 • 품목/고/저장 인/출/관리/라	• 비가법/선별/정보 (부/품질/포장/ 환경/정보/라) • 온도/질/및/환경 상/품/라	• 자동/포장 출고 • 상품/품질/관리 출고/데이터/관리 (고/선별/포장/출)	

<스마트 APC 표준 모델 전후 비교 (양파)>

- 양파 생산 농가 및 취급 APC에 대한 스마트 APC 표준 모델을 적용으로 자동화를 통한 인력 절감, 데이터를 활용한 경영개선 및 시장 대응력 강화되어 저장 손실률이 약30% 절감되고 상품성은 약25% 향상되며 노동력은 54%, 생산비용은 25%로 각각 절감되는 것으로 나타났음

③ 농협 스마트 APC 모델 구축 시범사업

- 이와 관련하여 농협내에서 '스마트 APC 모델 구축 시범사업'을 계획하고 추진하고 있으며 몇 개소에서 진행중에 있음
 - APC는 산지유통 전반의 데이터가 모이는 허브 역할을 하는 농산물산지유통시설이지만 정보가 수기로 관리되어 축적, 공유, 활용이 어려운 상황이고 또한 인건비 상승, 주 52시간제 도입 등으로 APC운영 어려움이 가중됨
 - APC로 출하되는 농산물에 대한 입고-저장-선별-출고 과정에서 발생하는 데이터에 대해 전산화를 진행하고 생산단계에서 판매단계의 정보와의 연계를 통해 데이터 기반의 판매를 목적으로 함
 - 전체 APC 내에서 축적되는 데이터를 이용하여 생산 및 수급 예측, 수취가격 제고, 출하 예측 등 활용
 - 선별이나 포장 단계에서의 설비 자동화를 통해 인력을 절감하고 상품성을 향상시킴



<그림 스마트 APC 추진 방향>

- 현재 3개소의 APC 선정(과수, 과채, 채소)하여 기존 수기관리 데이터의 전산화를 통한 빅데이터 시스템을 구축하고 APC 내 업무 시스템과의 연동을 통해 농산물 물동량 현황, 농가 생산 및 실적 파악 등에 활용 예정
- 표에서 나타낸 것과 같이 스마트 APC 적용 전과 후의 각종 정보 입력 및 관리를 정보화 자동화를 통해 시스템 연동을 가능케 함
- 상기 사업 추진결과로 수기 업무 전산화로 인해 처리시간이 경감(업무처리시간 50% 경감)과 정보를 활용한 마케팅 전략 수립의 기초자료로 이용하여 농산물 판매의 활성화를 야기함
- 또한 APC 내의 시설 및 장비 보관을 통하여 농산물 상품성을 향상시키고 효율적인 운영이 가능케 함

구분	주요내용	스마트 APC 적용 전	스마트 APC 적용 후
1	입고 정보 연계	수기 작성 후 업무시스템 입력	입고 정보 업무시스템 연동
2	선별 정보 연계	수기 작성 후 업무시스템 입력	선별 정보 업무시스템 연동
3	생산자 조직 - APC 출하실적	수기 및 엑셀 관리	업무시스템 입력 정보 연계 생산자 조직-APC 실적 전산조회
4	APC 취급 실적	수기 및 엑셀 관리	APC 취급 실적 전산조회
5	APC 출하처 실적	수기 및 엑셀 관리	업무시스템 입력 정보 연계 APC-판매처 실적 전산조회
6	APC 입고, 선별, 출고 현황	수기 및 엑셀 관리, 유선상 질의	업무시스템 정보 연계를 통한 시점별 입고, 선별, 출고 현황 전산조회

<스마트 APC 적용 전과 후의 정보 연계 관리>

④ 거점 APC

- 2023년도 농식품부의 주요 핵심추진과제 4가지인 “굳건한 식량안보 확보, 농업의 미래성장산업화, 든든한 농가경영안전망 구축, 새로운 농촌 조성 및 동물복지 강화” 중 “든든한 농가경영안전망 구축”의 일환으로 유통 선진화 및 수급 안정을 내세우고 있음
- ‘유통단계 전 과정을 디지털로 전환한다’는 명목으로 유통환경 변화의 대응과 비용절감을 목표로 주요 품목 주산지에 스마트 농산물 산지유통센터를 2027년까지 100개소를 구축, 원예농산물 생산액의 50%를 취급한다는 계획임
- 그림과 같이 만인산농협 산지유통센터가 대표적 사례로 APC의 스마트화, 거점화를 기반으로 유통변화의 대응과 함께 유통단계의 혁신을 가져올 것으로 예상하고 있음
- 특히 상기 4가지 추진 목표 중 농업의 미래성장 산업화의 추진 중점 사항을 기반으로 청장년층 창업 및 귀농귀촌농업인이 증가하고 있는 추세와도 맞물려서 스마트팜의 도입은 꾸준히 증가할 것이며, 이는 본 과제의 성과와 부합되어 생산 농가의 정보화·자동화와 APC의 정보화·자동화, 그리고 정보 연계등으로 최적의 생산-소비가 가능해질 것으로 기대되어짐



<만인산 농협거점 스마트산지유통센터>

자료 : 문화일보 2023.01.18.자 「‘거점스마트APC’로 유통망 연결... 비용 줄여 산지-소비자 ‘윈윈’」

다. 공동연구기관(컬티랩스)

□ 기 개발 온실제어, 양액제어 시스템 및 각종 센서 Data와의 연동 체계 연구

○ 국외 스마트팜 운영사례 조사 및 분석

- 해외의 경우 대부분 전통적인 기업형 영농 사업자들이 자동화 및 생산력 증대를 위해 오래전부터 스마트팜 도입에 적극적이었으며, 최근에는 타 업종의 대기업들이 새롭게 스마트팜 사업에 진출하는 사례도 등장하고 있음
- 미국의 살리나스 농장, 덴마크의 크리스텐센, 벨기에의 홀티플란, 덴마크의 데니쉬 크라운 등은 전통적인 기업형 영농 사업자로, ICT 기술을 이용해 농산품을 공산품처럼 계획적이고 규격화하여 생산하는 방식으로 진화시킴
- 일본의 도시바, 소프트뱅크와 같이 이전까지는 농업과 무관했던 기업들이 식물공장 형태로 스마트팜 사업에 진출하고 있음
 - 도시바는 플로피디스크를 생산하던 공장을 재활용해 클린룸 형태의 식물공장을 운영하면서, 성장환경 제어를 통해 폴리네롤과 비타민C 등의 함유량이 높은 기능성 채소를 요코스카 시내 슈퍼마켓 등에 공급함
 - 소프트뱅크도 2016년 홋카이도에 농업생산법인을 설립하여 ICT 기술을 이용해 토마토, 아스파라거스, 양배추 등의 채소를 생산하여 자사 전자상거래망을 통해 시장에 공급함

분야	국가	기업	설명
노지 농업	미국	살리나스	<ul style="list-style-type: none"> • 살리나스벨리는 미국 샐러드 채소의 80%를 생산 • 실리콘밸리의 첨단 ICT 기술을 접목하여 생육환경이 센서를 통해 자동 모니터링, 무인 농업로봇(드론)을 개발하여 농사에 활용
시설 재배	덴마크	크리스텐센	<ul style="list-style-type: none"> • 1957년부터 운영되고 있는 전 세계 최초의 식물공장 • 빌딩 형태의 입체식 농장, 태양광, 고압나트륨 램프를 병행한 광원 사용 • 통제된 시설 안에서 빛과 공기, 열 등 생물이 자랄 수 있는 환경을 인공적으로 조절 • 공산품처럼 농산물을 계획 생산하는 시스템 농업 형태 구축
	벨기에	홀티플란	<ul style="list-style-type: none"> • 유럽의 대표 식물공장으로 꼽히는 홀티플란(Hortiplan)에서는 재배 베드 자송이송시스템(MGS : Mobile Gully System)을 중심으로 묘 자동이식로봇, 자동재식거리조정방식, 재배베드가 수확장소로 이동될 수 있도록 함(최소 인력으로 관리할 수 있도록 함)
	일본	베지드림	<ul style="list-style-type: none"> • 공장의 자가발전설비에서 발생하는 폐열을 이용하여 90도에 가까운 온수를 이용하고 있음 • 겨울에는 온수가 비닐하우스를 순환하면서 실내를 적정온도로 유지하는 구조를 구축
	일본	도시바	<ul style="list-style-type: none"> • 과거 플로피디스크를 생산 → 식물공장으로 전환 • 폐쇄형 공장에서 자라 외부환경의 영향을 받지 않는 무균상태에서 작물을 재배하고 있음(안정적 상품 공급이 가능)



참고 : KPMG, 인터넷 자료 등

○ 국내 스마트팜 운영사례 조사 및 분석

- 몇 년 전부터 국내에서도 정부의 지원과 ICT 기업들의 적극적인 진출로 스마트팜 도입사례가 빠르게 증가하고 있으며 대규모 기업형 스마트팜 사례도 등장하고 있음

- 정부는 최근 몇 년간 익산 토마토 농장, 김제 파프리카 농장 등을 스마트팜 선도사업 성공 사례로 선정하는 등 스마트팜 도입을 적극적으로 지원하고 있음
- 2012년, 동부팜한농이 화옹간척지에 아시아 최대 유리온실을 설립하는 등 대규모 기업형 스마트팜도 등장 하였으나, 해당 스마트팜 여론과 지역 농민들의 반발에 부딪힌 동부팜한농이 2015년 사업을 철수하면서 현재는 전문농업생산법인인 우일팜이 인수해 운영 중임
- 카카오는 제주를 기반으로 '카카오파머'라는 농업과 ICT 결합형 스마트팜 사업을 도입·확대하고 있고, SK 텔레콤은 사물인터넷 기술을 활용해 '스마트팜'이라는 비닐하우스 자동제어시스템을 상용화하는 등 ICT 기업들의 관련 분야 진출도 확대되고 있음

분야	농장	설명
시설재배	전북 익산 토마토 농장	<ul style="list-style-type: none"> • 복합환경제어 시스템 도입으로 기존에 단순한 온·습도 제어만 가능했던 수준에서 최적의 생육환경 관리시스템 구축을 통해 정확한 분석 및 제어가 가능한 수준으로 진화 • 스마트팜 시스템 도입 이후 평당 생산량이 100Kg에서 140Kg으로 증가, 네덜란드 토마토 농가 평균 수확량인 평당 280Kg 생산을 목표
	경기 화성 유리 온실	<ul style="list-style-type: none"> • 화성시 화옹 간척지에 있는 아시아 최대 유리온실 • 연간 토마토 생산규모 5,000톤으로 온·습도, 이산화탄소 등을 측정할 수 있는 센서가 장착되어 있으며, 바람의 세기와 방향에 따라 유리온실 천장 창문 자동조절이 가능
	전북 김제 파프리카 농장	<ul style="list-style-type: none"> • 재배환경 자동제어, 온라인을 통한 작물관리 기술 및 정보 공유, 회원농가 간 네트워크 구축, 재배이력관리 시스템 등 최첨단 재배환경 구축 • 40ha의 재배면적에서 연간 7,000톤의 파프리카 생산 • 3,500평 규모의 집하선별장에 자동화 선별라인 구축



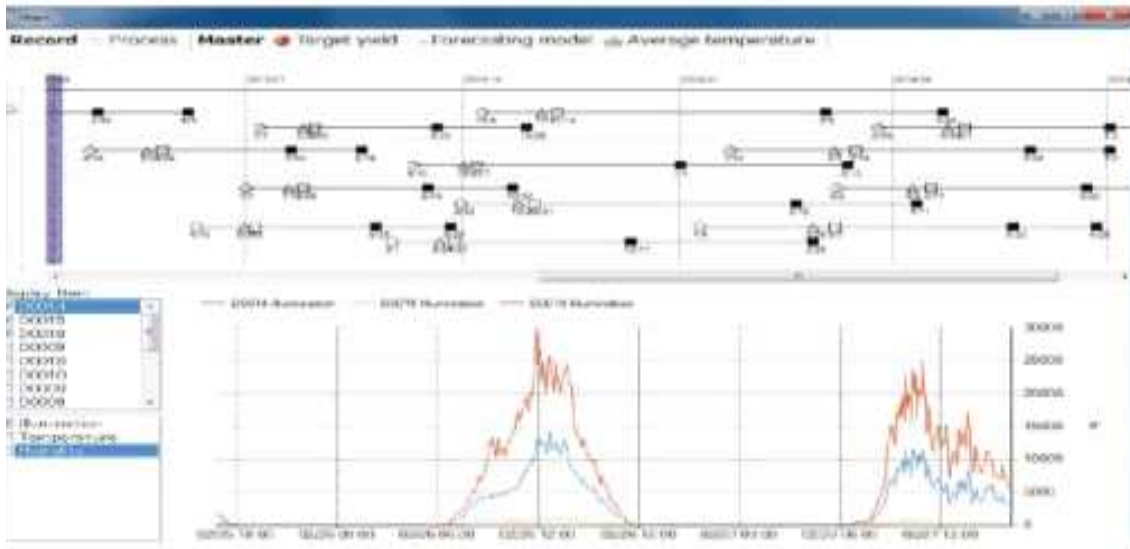
참고 : KPMG, 인터넷 자료 등

○ 주요국의 스마트팜 활용사례

- 일본은 후지쯔, NEC, IBM, NTT 등 유수의 기업들이 농업 분야에 ICT 기술을 접목하여 다양한 서비스를 제공하고 있으며, 일본 IBM의 농산물 이력추적서비스, NEC의 사물지능통신(M2M) 기반 생육환경 감시 및 물류 서비스(Connexive), 후지쯔의 농업관리 클라우드 서비스(아키사이) 등이 대표적임
- 후지쯔의 아키사이는 IoT 센서를 이용하여 재배환경의 데이터를 실시간으로 계측, 수집하는 동시에 클라우드 서비스를 이용하여 데이터를 축적/분석하여 토마토 등 작물 재배에 활용하고 있음
- 재배시설에서 기온, 지온, 수분, 일사량, 토양의 비료 농도 등을 측정하고 몇 분 간격으로 클라우드 서버에 전송하여 수집/분석/예측 등을 수행한 후 각 농가에 최적의 물과 비료의 양을 제시해 줌



<토양수분 센서 및 양액제어시스템>



<스케줄링 시스템 화면>

- IGH(Innovation Green House)는 일본 내에서 최초로 일반토마토 재배에 있어서 10a당 50톤의 수확을 달성한 토마토 재배 농업법인으로 2012년 6월에 준공된 최신식 시설을 갖추고 있으며, 지금까지 생산자의 “감”에 의존하던 재배방식을 식물이 생산능력을 충분히 발휘할 수 있게 하도록 주간 단위로 PDCA사이클을 돌려 1년 전체로 식물의 생육을 양호하게 유지하고 있음
 - 총면적은 1,581㎡이며, 이 중에서 재배동은 1,280㎡, 기계·공조실은 256㎡, 관리동은 45㎡로서 실질적으로 작물을 재배하는 공간은 약 388평 정도임
 - 사업비 총액은 127,900천 엔이며 이 중에서 경제산업성 보조금 80,670천 엔(63%), 토요하시시 보조금 22,198천 엔(17%)으로 자부담은 25,032천 엔(20%)이었음
 - 이를 통해 일반 시설재배보다 시스템을 고도화하여 수확량 50톤(품종: 린카 409호)을 달성하고 동시에 고품질의 토마토를 생산하고자 노력하고 있음. 위 그림은 IGH에서 실시하고 있는 PDCA 사이클을 나타내고 있으며 앞에서 언급한 관리방법 설정, 관리, 조사, 관리방법 조정 등을 통해 최적의 식물상태를 유지하여 고수량-고품질의 토마토를 생산하는 것을 주요 목표로 하고 있음



<IGH에서 실시하고 있는 PDCA 사이클>

참고 : 일본의 스마트농업 추진전략(농촌진흥청, 2016)

- 일본은 채소의 적시 출하 및 정확한 생산예측을 위하여 채소생산예측응용시스템을 개발하였음
 - 마이크로엑셀파일, 각 필드의 재배데이터 입력시트, 주별 생산량 출력시트, 전문 기상데이터 수집을 위한 웹 조회 및 작물생장 시뮬레이션모델 프로그램의 집합 명령으로 구성이 되어 있으며, 저속도 촬영카메라와 기상데이터베이스를 활용하고 있음
 - 일일 평균온도, 일일 태양복사열 데이터로부터 상추 성장량인 일일 건조 상황 무게를 계산하여 채소생산자의 모든 필드에서 성장 시뮬레이션을 이용하여 매주 상추 생산예측을 함
 - 적절한 수확시기가 재배지에서 시뮬레이터한 수확일자로부터 일주일 이내가 되면 재배지에서 관측된 수확일이 80~90% 정확하게 예측되는 것으로 나타나 시스템의 유효성이 높은 것으로 나타남

Field name	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Cultivar name	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Planting date	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Seeding number	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Yield rate	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Harvestable date	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Harvestable yield	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Daily simulated growth amounts	101	102	103	104	105	106	107	108	109	110	111	112

<응용데이터의 샘플엑셀 파일 출력 화면>

참고 : 농업 ICT융합 선진사례 모음(농촌진흥청, 2014)

- 대만은 무선센서네트워크(WSN, Wireless Sensor Network) 기반의 실시간 데이터를 수집하는 센서노드의 효율적인 데이터 수집을 위해 자동 백업 메커니즘을 개발, 게이트웨이 일부가 고장 나더라도 데이터 패킷 에러가 발생하지 않는 시스템을 개발하였음
- 그리고 무선센서네트워크 기반의 난초 환경모니터링 시스템, 멀티채널 무선센서네트워크 기술 및 농업클라우드기반 온실모니터링시스템 등이 개발되어 농업생산의 효율성 향상에 기여하고 있음



<농업클라우드 기반 온실모니터링시스템>

참고 : 농업 ICT융합 선진사례 모음(농촌진흥청, 2014)

- 최근 미국 농촌에서는 처방농법을 통해 농기계와 농경지 이곳저곳에 센서를 최대한 장착하고 이들이 수집하는 방대한 자료를 '빅데이터'기법으로 분석, 해당 지역에 최적 농법을 제시하고 있음
 - 해상도가 10m×10m(10 m²)인 경우, 6,000 에이커는 구역을 2,400분의 1로 세분화된 맞춤형 관리를 받게 됨
 - 처방농법은 농민에게 토양정보, 일기예보, 작물의 성장 상황은 물론 곡물 시세에 이르는 다양한 정보를 제공함. 몬산토에 따르면 농부는 곡물을 재배하는 과정에서 작물 선택, 파종 시기, 시비량 조절 등 40가지 의사결정을 내려야 하는데 이 가운데 한두 가지만 정확하게 이루어져도 농업 생산성이 크게 향상됨
 - 처방농업이 미국 전역에서 전면 실시될 경우, 옥수수 농가의 에이커 당 생산량은 4,352kg에서 5,440kg 수준까지 높아질 것으로 예측함
 - 곡물의 최적 생산으로 추가되는 부가가치도 연간 200억 달러(24조 원)에 달할 것으로 추정됨. 아직 전면적이지는 않지만, 미국 전체 농민의 약 60% 정도가 한두 가지 종류의 데이터 서비스를 이용하고 있으며, 미국에서 운행되는 농업용 트랙터의 80%에 데이터 송수신 장치가 장착되어 있음
- 정밀농업을 위한 장치는 해당 지역의 30년 기후와 토질, 토양의 수분함량 및 파종될 종자의 특성을 빅데이터로 실시간으로 분석하여 최적의 깊이로 파종을 할 수 있도록 파종기를 조절하고 모니터링을 할 수 있음
 - 씨앗이 뿌려지는 것과 동시에 또 다른 모니터에는 토양비옥도 정보가 실시간 제공됨
 - 파종 후 컴퓨터 화면에서 농장을 구글 지도로 확인할 수 있으며, 화면 구석에 날씨 정보가 실시간으로 업데이트되는 가운데 파종한 옥수수 품종 번호를 입력하면 예상 수확 일자와 수확량은 물론이고 톤당 가격까지 제공됨
- 이러한 정밀농업을 위한 대표적인 시스템은 Climate Corporation의 'Climate Fieldview Pro'와 Trimble사 'ConnectedFarm' 등이 있으며, Climate Corporation에 따르면 프로그램 이용료는 에이커 당 15달러이지만 시스템 덕분에 에이커 당 100달러의 수익이 증가하는 것으로 나타남
- 이러한 서비스는 콤바인 내부에서도 가능하지만, 스마트폰에서도 이용할 수 있어 활용도가 높은 편임
 - Climate Corporation사가 몬산토에 인수된 2015년 프로그램 이용료는 에이커당 3달러로 인하됨과 동시에 사용자들에게 더 많은 향상된 서비스를 제공되고 있음



<Climate Pro>

<ConnectedFarm>

<정밀농업장치를 탑재한 농기계 내부 모습>

<미국의 정밀농업시스템>

참고 : Climate Corporation, Trimble Co. 및 JohnDeere 홈페이지

○ 실증팜 활용 시스템 고도화 추진

- 스마트팜에서 고품질-고생산성을 달성하기 위해 요구되는 핵심요소는 생육관리와 관수관리이며, 이 부분 제어의 지능화를 위해서는 제어변수인 다양한 온실 내외부 환경(온습도, 광, CO2 등) 및 근권부(양액, 증발산, EC 등) 환경정보의 센싱, 복합환경제어 및 양액제어를 통한 환경제어 정보, 농작업관리 정보의 체계적 취합-분석-모델링이 필요함
- 실증팜에서 생육정보 취득분석 시스템이 적용된 기술개발제품을 설치하여 운영하고, 기술 고도화를 위한 기초 data 축적과 플랫폼의 현장 적용 Test를 실시간으로 모니터링함으로써 시스템 검증기준을 마련할 수 있었음
 - 재배환경 구축 : 실증온실(토마토, 태안) 1ha 재배/운영 및 협동온실(파프리카, 강릉) 협조를 통해 측정 Data 수집
 - 작물생육 측정 : 실증 온실 및 협동 온실을 기준으로 생육주기별, 생육지표별 측정, 측정된 자료는 당사 보유 서버로 이전됨
 - Data 저장/가공 : 측정된 작물의 이미지 및 환경 데이터는 라벨링되어 당사 서버에 저장되며, 가공작업을 통해 Annotation tool로 분석되고, 솔루션 제공 서비스로 활용됨



<농작업 의사결정지원 통합 UI 개요 중>

○ 국내외 스마트팜 환경제어 시스템 분석

- 각 실증사이트의 주요 스마트팜 환경제어 플랫폼의 주요 기능들을 비교해 보면,

- 메인 컨트롤러 타입은 크게 Linux, Window 기반으로 구분됨
- 설정 및 감시기능은 국내 C사의 경우만 웹, 모바일 앱을 기반으로 함
- 국외 제품이 국내 제품에 비해 설치비용이나 A/S 비용이 고가임
- 기타 세부 기능들을 살펴보면, 국외 스마트팜 환경제어 시스템은 전체적으로 업체별 최적생육 관리를 위한 프로세스가 정립되어 있으며, 환경제어모델이 복합환경제어 시스템에 탑재되어 있음. 이에 반해 국내의 경우, 농업인이 영상을 통해 온실을 제어하는 수준으로 온/습도 등 기상환경과 온실 내 CO2 조절 등에 머무르고 있으며, 장치 제어 역시 천창, 측창 개폐, 환기 조절 등이 주를 이루고 있음

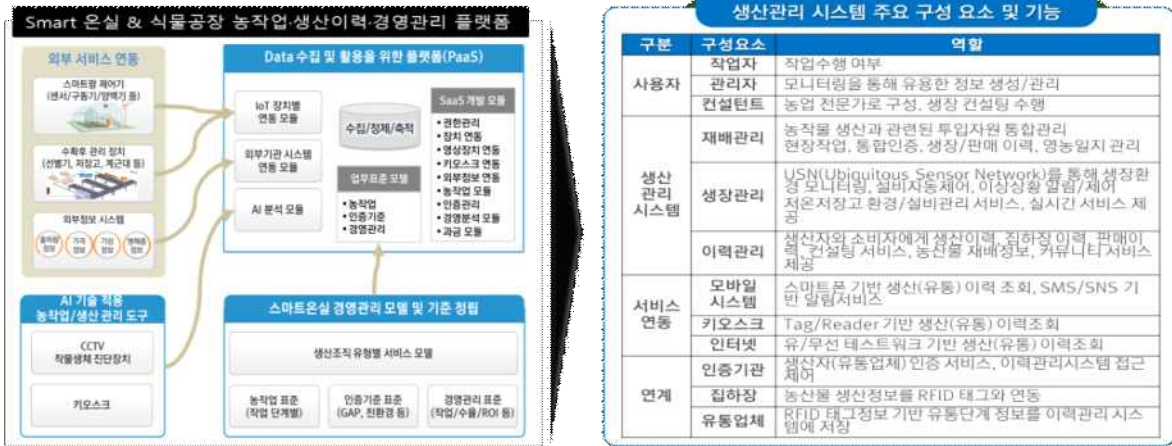
항목		국외 P사	국외 H사	국내 C사	국내 S사	국내 G사
메인 컨트롤러	타입	Linux 기반 컴퓨터 + Window 기반 컴퓨터	Window	Linux 기반 소형 PC	Window	Window 기반 컴퓨터
	다구역제어	가능	가능	가능	가능	가능
I/O	수량	I/O 각각 최대 999개		기본+확장가능		
	연결	네트워크 (RS485 Ethernet)	CAN	네트워크 (RS485 Ethernet, WiFi)	네트워크 (RS485)	네트워크 (RS485)
	타입	전용 (자체 제작)	전용	범용	상용	전용 (자체 제작)
설정 및 감시		별도 PC에 설치된 소프트웨어에서 수행	별도 PC에 설치된 소프트웨어에서 수행	웹, 모바일 앱 기반 설정	별도 PC에 설치된 소프트웨어에서 수행	별도 PC에 설치된 소프트웨어에서 수행
A/S		어려움(전용부품)	전용부품	쉬움 (산업용 부품)	전용부품	쉬움
비용		고가 (구역/장치가 많을수록 비용 절감)	고가 (구역/장치가 많을수록 비용 절감)	저가 (구역/장치가 많을수록 비용 절감)	저가 (구역/장치가 많을수록 비용 절감)	저가 (구역/장치가 많을수록 비용 절감)
구역별 장치의 종류 및 수량		유동	유동	유동	유동	유동
동적 I/O 할당		○	○	○	X	○
비 표준 온실 적용		쉬움	쉬움	쉬움	쉬움	유동
설정의 용이함		X	○	○	○	○
다중창 지원		X	○	○	○	X
멀티모니터 지원		X	○	○	○	X
메뉴 툴바		○	○	○	○	○

항목	국외 P사	국외 H사	국내 C사	국내 S사	국내 G사
사용자지정 메뉴	X	○	△ (홈 화면 사용자 변경 기능, 사용자정의 보기 기능 있음)	X	△
인터페이스	유동	유동	유동	유동	△
최대 6구간	○	○	○	○	○
일출/일몰 기준 시간설정	○	○	○	○	○
장치 수동제어	○	○	○	○	○
사용자정의 제어	△	○	○	X	△
방제관리	△	○	X(○)	X	X
주/야간/24시간 평균온도	○	○	○	○	△
커튼 및 보광등 작동 시 온도조절	○	○	○	○	X
실시간 시뮬레이션	X	X	X	X	X
CCTV	X	X	○	○	△
CCTV연동 생장정보	X	X	○	X	X
커튼별 기능 및 동작순서 지정	○	○	○	X	○
보일러 및 난방파이프 제어	△	○	△(하부레일난방, 국부난방 가능)	○	○
유동팬, CO2 등 기타장치 제어	○	○	○	○	○
온수이송파이프, 축열탱크 제어	○	○	△	X	X
시간기준 열림%계산	○	○	○	○	○
최대 열림/닫힘 Limit 신호	○	○	○	X	X
0%, 100% 자동보정	○	○	△(열림, 닫힘 시 자동보정 가능)	○	○
열림% 센서 (Potentiometer) 사용	○	○	X	X	X
I/O 할당 기능	○	○	○	X	○
동적 I/O 리스트 (유동 I/O 수량)	○	○	○	X	○
DI, AO 할당	○	○	○	X	○
일일/주간/월간 리포트	○	○	○	○	X
주간/야간 리포트	○	○	○	○	X
최소/최대/평균값 분석	○	○	○	○	○
리포트항목 사용자지정	○	○	○	○	○
엑셀파일 내보내기	○	○	○	○	○
실시간 경보	○	○	○	○	○
경보 이력관리	○	○	○	○	○
SMS 발송	○	○	○	○	△

□ 스마트팜(수경재배, 비닐온실, 유리온실)용 클라우드 기반의 농작업·생산·경영관리 SW 설계 및 구축

○ 스마트팜(수경재배, 비닐온실, 유리온실)용 클라우드 기반의 생산·경영관리 SW 개발

- 클라우드 플랫폼에 탑재될 농작업·생산·경영관리 모듈을 적용한 SW 설계 및 구축



- 1차 분석/정의된 농작업Activity를 대상작물(토마토) 기준 재조정
- 정의된 농작업단위 공정에 대하여 (무농약)재배농가 현장 검증 및 딸기, 파프리카 기준 비교 검토를 통해, 최종적으로 확정

농작업 단계별 Activity 분해 및 정의	대상작물 현장 검증	업종기관 협의																																																																
<p>토마토 기준 각 작업별 내용 설명</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>구분</th> <th>작업명</th> <th>공정수</th> <th>무농약비율</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td rowspan="5">식물공양</td> <td>피딩</td> <td>2</td> <td>4</td> </tr> <tr> <td>리시</td> <td>2</td> <td>2</td> </tr> <tr> <td>형식</td> <td>3</td> <td>3</td> </tr> <tr> <td>수확</td> <td>4</td> <td>4</td> </tr> <tr> <td>재배액 물리닝</td> <td>6</td> <td>6</td> </tr> <tr> <td rowspan="3">딸기</td> <td>재배실 환경관리</td> <td>9</td> <td>9</td> </tr> <tr> <td>재배실비 물리닝</td> <td>3</td> <td>3</td> </tr> <tr> <td>육묘관리</td> <td>3</td> <td>23</td> </tr> <tr> <td rowspan="3">파프리카</td> <td>형식관리</td> <td>3</td> <td>12</td> </tr> <tr> <td>재배 및 수확관리</td> <td>3</td> <td>19</td> </tr> <tr> <td>작기름분포관리</td> <td>1</td> <td>2</td> </tr> <tr> <td rowspan="3">총계</td> <td>육묘관리</td> <td>2</td> <td>9</td> </tr> <tr> <td>형식관리</td> <td>3</td> <td>12</td> </tr> <tr> <td>재배 및 수확관리</td> <td>3</td> <td>23</td> </tr> <tr> <td rowspan="3">파프리카</td> <td>육묘관리</td> <td>1</td> <td>6</td> </tr> <tr> <td>형식관리</td> <td>5</td> <td>9</td> </tr> <tr> <td>재배 및 수확관리</td> <td>5</td> <td>13</td> </tr> <tr> <td>계</td> <td></td> <td>40</td> <td>175</td> </tr> </tbody> </table>	구분	작업명	공정수	무농약비율	식물공양	피딩	2	4	리시	2	2	형식	3	3	수확	4	4	재배액 물리닝	6	6	딸기	재배실 환경관리	9	9	재배실비 물리닝	3	3	육묘관리	3	23	파프리카	형식관리	3	12	재배 및 수확관리	3	19	작기름분포관리	1	2	총계	육묘관리	2	9	형식관리	3	12	재배 및 수확관리	3	23	파프리카	육묘관리	1	6	형식관리	5	9	재배 및 수확관리	5	13	계		40	175	<p>무농약 재배농가 대상 현장 검증</p>	<p>각 작업별 업종기관 협의/조정</p>
구분	작업명	공정수	무농약비율																																																															
식물공양	피딩	2	4																																																															
	리시	2	2																																																															
	형식	3	3																																																															
	수확	4	4																																																															
	재배액 물리닝	6	6																																																															
딸기	재배실 환경관리	9	9																																																															
	재배실비 물리닝	3	3																																																															
	육묘관리	3	23																																																															
파프리카	형식관리	3	12																																																															
	재배 및 수확관리	3	19																																																															
	작기름분포관리	1	2																																																															
총계	육묘관리	2	9																																																															
	형식관리	3	12																																																															
	재배 및 수확관리	3	23																																																															
파프리카	육묘관리	1	6																																																															
	형식관리	5	9																																																															
	재배 및 수확관리	5	13																																																															
계		40	175																																																															

- 정의된 각 공정별 내용을 기준으로 토마토용 프로세스 모델 작성
- 프로세스 모델 기준 메뉴구조도/화면설계서 작성 및 개발자 버전의 경영관리 SW개발



○ 인력 및 작업관리 서비스 설계 및 개발

- 스마트 온실의 경영목표 설정에 따른 협업체계를 지원하고 효율성을 높일 수 있도록 편의성을 고려한 서비스 개발



스마트 온실 경영 및 인력관리 기술개발

추진전략



인력정보 개발예시




주요 개발내용

- ✓ 재배관리자에게 필요한 온실 및 작물 상태에 맞는 조정 및 개선을 위해 할 수 있는 일에 대한 통찰력 제공
- ✓ 온실에서 모든 주요 데이터를 수집하여 협업과 효율성을 강조하는 집계된 개요로 변환
- ✓ 운영모듈은 다양한 작물 및 위치의 모든 관련 기후, 생산, 재배 및 작물 데이터를 한곳에 모아서 제공
- ✓ 설정된 장기 목표와 관련하여 작물의 상태와 인력에 대한 즉각적인 통찰력 제공
- ✓ 작업 공정, 투입인력, 작업량, 작업 공수 등 사용 인력에 따른 시간, 지급금액을 기간별로 산정하여 손쉽게 확인
- ✓ 모든 관리 기록의 클라우드화로 언제 어디서나 체크가 가능하고 관리가 가능하여 공간 및 시간 사용의 효율성 제공
- ✓ 입력 항목의 목록화를 통한 선택입력 방식과 각 인력에 따른 비용과 생산량 및 목표량을 한눈에 파악하여 효율적 관리체계 확립

[인력관리 서비스의 개발 전략 및 주요 구성안]

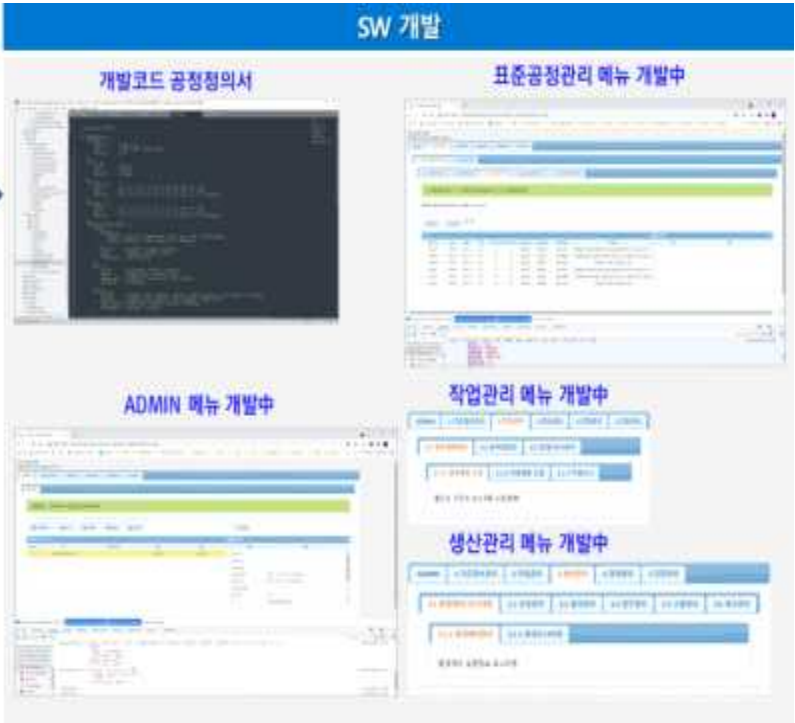
- 정의된 각 공정별 내용을 기준으로 토마토용 프로세스 모델 작성
- 프로세스 모델 기준 메뉴구조도/화면설계서 작성 및 개발자 버전의 경영관리 SW개발



SW 개발 메뉴구조도/화면설계서

메뉴 구조도

화면설계서



SW 개발

개발코드 공정정의서

표준공정관리 메뉴 개발중

ADMIN 메뉴 개발중

작업관리 메뉴 개발중

생산관리 메뉴 개발중

○ 경영분석 관리 서비스 설계 및 개발

- 기존 경영관리 서비스를 개선할 수 있는 누락정보 최소화, 통찰력 제고, 최종 원가 산출, 매입/매출 관련 계산서 연계기능 구현



스마트 온실 환경 및 경영관리 기술개발



추진전략



경영정보 개발메시

주요개발내용

- ✓ 기존 조사한 농가경영관리와 손쉬운 정보비교가 가능하도록 함력 통일화
- ✓ 스마트화 문양에 필요한 원가요소 및 매출내용을 관리하고 이를 바탕으로 차원관리를 손쉽게 하고, 사용자 편의성을 증대할 수 있도록 구축
- ✓ 항목 부재시 수기 입력을 통해 누락정보 최소화
- ✓ 경영관리와 인력관리, 작업관리를 통합하여 한곳에서 관리하게 관리하고 다양한 실행 기간 및 작기 비교, 농가 비교를 이룰 수 있도록 제공
- ✓ 차재비용, 생산비용, 인력비용, 총수입 등을 통한 최종 평가 산출 가능
- ✓ 클라우드 센터를 이용한 신원카드사 (신원카드사용과 매출정보)와 국제청(전자세금계산서 발행과 수취원보, 현금영수증)의 주요 거래자료의 자동수집 및 자동회계처리를 이용한 입력의 최소화 재무재표자동 완성, 조회 및 출력
- ✓ 투입금액 (재료비, 인건비, 운영비), 차재비용, 생산비용, 매출액, 판매처 관리, 총수입, 등을 통한 최종 평가 산출 가능

[경영관리 서비스의 개발 전략 및 주요 구성안]

- 정의된 각 공정별 내용을 기준으로 토마토용 프로세스 모델 작성
- 프로세스 모델 기준 메뉴구조도/화면설계서 작성 및 개발자 버전의 경영관리 SW 개발

SW 개발 메뉴구조도/화면설계서



메뉴구조도



화면설계서

SW 개발



경영관리 메뉴 내용










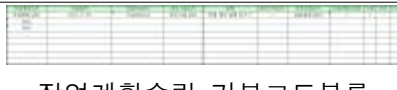

경영관리 메뉴 개발중

인공관리 메뉴 내용

인공관리 메뉴 개발중

○ 각 시스템별 개발현황

- 개발자 버전 시스템을 기준으로 사용성을 높이기 위한 메뉴별 세분화/기능화 작업 수행

 경영주정보 기본코드분류	 농장정보 기본코드분류	 생산시설 기본코드분류
 출하처기준정보 기본코드분류	 표준공정	 표준공정 기본코드분류
 거래처정보 기본코드분류	 원부자재정보 기본코드분류	 생산계획수립 기본코드분류
 작업계획수립 기본코드분류	 작업지시 기본코드분류	...

- 사전 개발 내용을 기준으로 각 시스템별 화면설계서 제작성

회원가입 및 로그인 화면-1		
회원가입 및 로그인 화면-2 회원가입 및 로그인 화면-3 회원가입 및 로그인 화면-4		
대시보드 화면 구성안-1 대시보드 화면 구성안-2 대시보드 화면 구성안-3		
대시보드 화면 구성안-4 대시보드 화면 구성안-5 대시보드 화면 구성안-6		
기준정보관리(작업/생산정보)-1 기준정보관리(작업/생산정보)-2 기준정보관리(작업/생산정보)-3		
기준정보관리(작업/생산정보)-4 기준정보관리(작업/생산정보)-5 기준정보관리(작업/생산정보)-6		



기준정보관리(작업/생산정보)-7



기준정보관리(작업/생산정보)-8



기준정보관리(작업/생산정보)-9



기준정보관리(경영정보)-1



기준정보관리(경영정보)-2



기준정보관리(경영정보)-3



기준정보관리(경영정보)-4



기준정보관리(경영정보)-5



기준정보관리(경영정보)-6



작업관리(생산계획관리)-1



작업관리(생산계획관리)-2



작업관리(생산계획관리)-3



작업관리(생산계획관리)-4



작업관리(생산계획관리)-5



작업관리(생산계획관리)-6



작업관리(농작업관리)-1



작업관리(농작업관리)-2



작업관리(농작업관리)-3



작업관리(농작업관리)-4



작업관리(집계/보고관리)-1



작업관리(집계/보고관리)-2



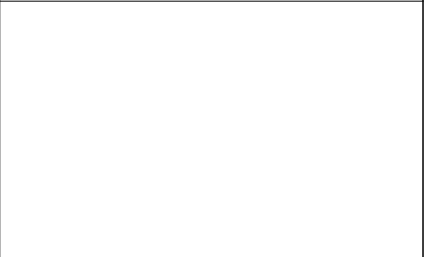
작업관리(집계/보고관리)-3



생산관리(환경제어/모니터링)-1



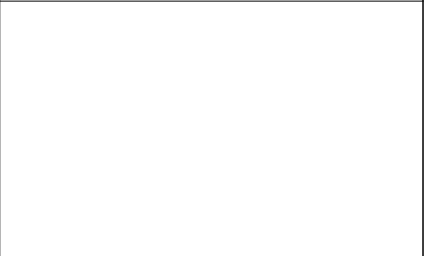
생산관리(환경제어/모니터링)-2



생산관리(온실관리)-1



생산관리(온실관리)-2



생산관리(출하관리)-1



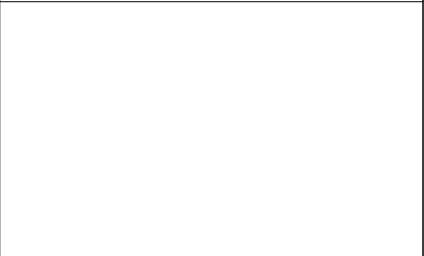
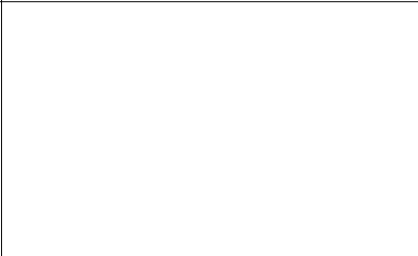
생산관리(출하관리)-2



생산관리(출하관리)-3



생산관리(발주관리)





생산관리(수불관리)-1



생산관리(수불관리)-2



생산관리(재고관리)-1



생산관리(재고관리)-1



경영관리(생산관리)-1



경영관리(생산관리)-2



경영관리(생산관리)-3



경영관리(생산관리)-4



경영관리(출하관리)-1



경영관리(출하관리)-2



경영관리(출하관리)-3







경영관리(출하관리)-4



경영관리(출하관리)-5



경영관리(출하관리)-6

		
경영관리(비용관리)-1	경영관리(비용관리)-2	경영관리(비용관리)-3
		
경영관리(집계/보고관리)-1	경영관리(집계/보고관리)-2	경영관리(집계/보고관리)-3
		
경영관리(인사관리)-1	경영관리(인사관리)-2	경영관리(인사관리)-3
		
경영관리(인사관리)-4	경영관리(인사관리)-5	경영관리(인사관리)-6
		
경영관리(인사관리)-7		
		
경영관리(근태관리)-1	경영관리(근태관리)-2	경영관리(근태관리)-3
※ 인증관리 내용은 현재 개발중		

○ 시제품 개발결과

- 메뉴별 세분화/기능화 작업을 통해 시제품 개발
- 주 기능인 대쉬보드 디자인과 Back-end 연계작업 수행
- 웹기반 시스템으로 구성중이며, 키오스크 형태로 사용이 가능하도록 작성
- 당사가 보유한 실증팜에서 현장실증을 통해 시스템버그 및 사용성 개선 진행예정
- 2차 시제품은 향후 딸기, 토마토, 파프리카 기준 개별농가에 보급하여 현장사용 추진
- 개발된 시제품은 다음과 같음

회원가입 및 로그인 화면



로그인



비밀번호찾기



아이디 찾기



회원가입창 체크

대쉬보드 위젯 화면



기준정보관리 화면



경영주관리-기본정보



경영주관리-개인



경영주관리-법인



농장정보 관리



농장정보관리-기본정보 등록



표준공정관리



표준공정관리-정보등록



표준공정관리-정보등록(스케줄 확인)



생산시설정보관리



거래처 등록

출하처 기준정보관리



거래처 등록-상세정보



원부자재 등록

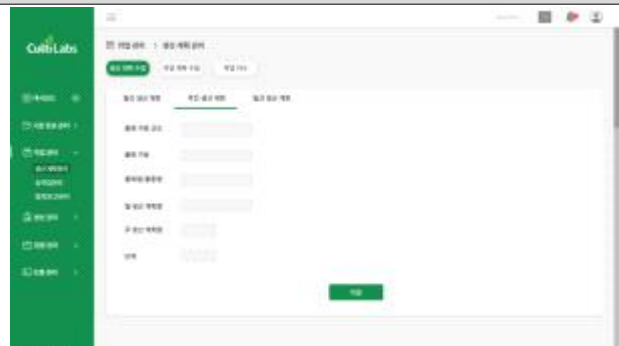


원부자재 등록-상세정보

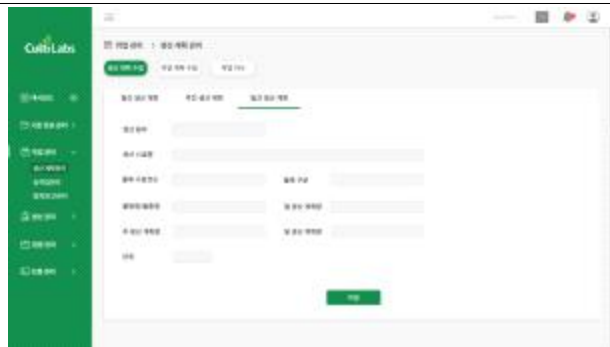
작업관리 시스템 화면 [정보입력 화면]



작업계획 수립-월간계획



작업계획 수립-주간계획



작업계획 수립-일일계획

생산관리 시스템 화면[정보입력 화면]



환경제어관리



환경모니터링



환경/작물관리



온실설비관리



출하지시



상품출하관리



반품관리



구매발주



원/부자재 입고

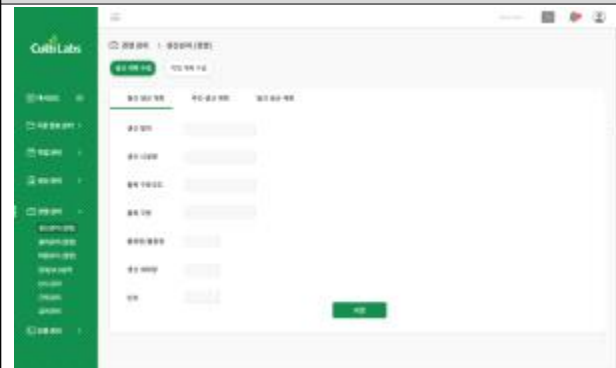


원/부자재 출고

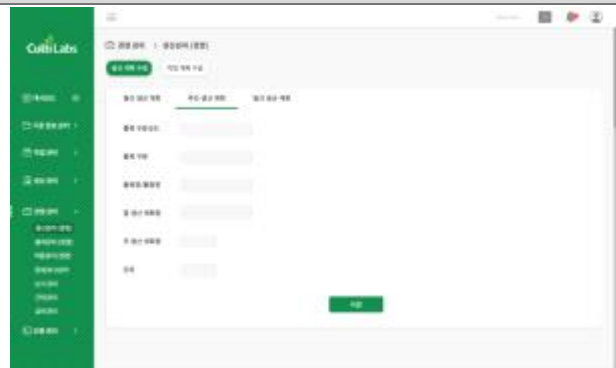


재고관리

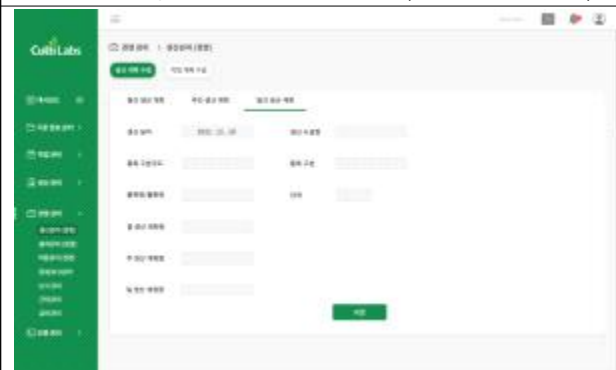
경영관리 시스템 화면[정보입력 화면]



생산계획수립-월간 생산 계획(생산계획 연계)



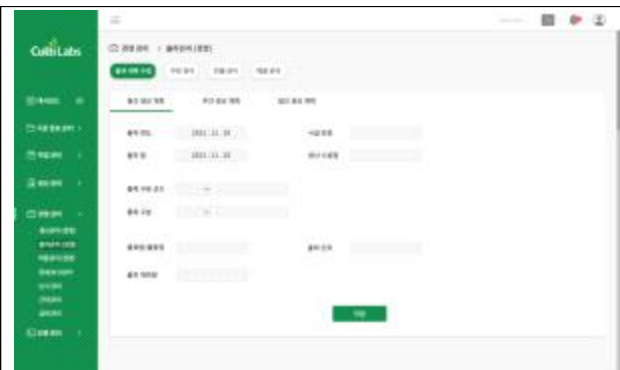
생산계획수립-주간 생산 계획(생산계획 연계)



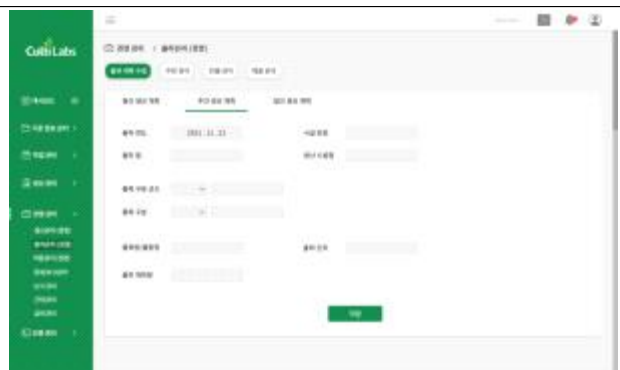
생산계획수립-일일 생산계획(생산계획 연계)



작업계획수립(작업계획 연계)



출하관리-출하계획 수립-월간 생산계획



출하관리-출하계획 수립-주간 생산계획



출하관리-출하계획 수립-일일 생산계획



출하관리-주문관리



출하관리-반품관리



출하관리-매출관리



비용관리-구매발주 내역(생산관리 연계)



비용관리-수불내역(생산관리 연계)



비용관리-재고내역(생산관리 연계)



집계/보고관리-생산실적관리(생산관리 연계)



집계/보고관리-매출실적 관리



집계/보고관리-보고관리



인사관리-고정직 기준정보(기준정보관리 연계)-1



인사관리-고정직 기준정보(기준정보관리 연계)-2



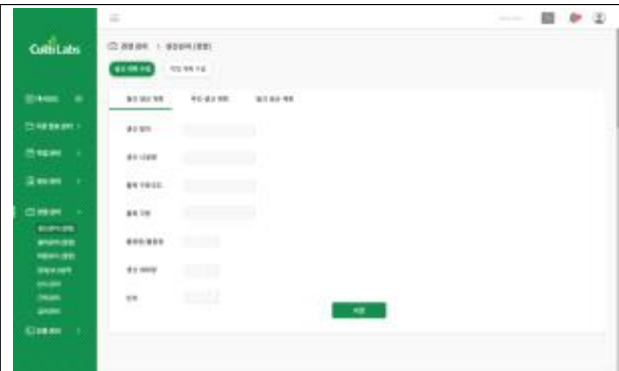
인사관리-고정직 기준정보(기준정보관리 연계)-3



인사관리-고정직 기준정보(기준정보관리 연계)-4



인사관리-고정직 기준정보(기준정보관리 연계)-5



생산관리-생산계획수립-월간계획(생산관리 연계)



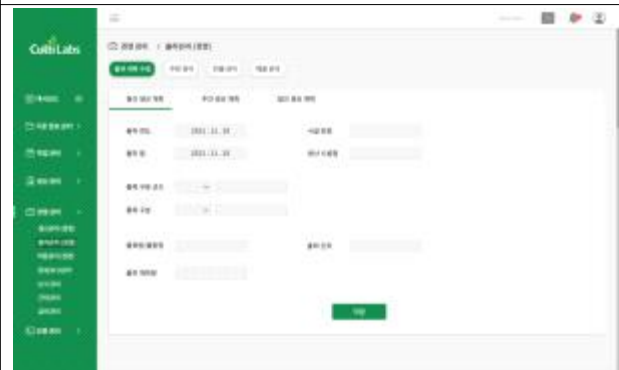
생산관리-생산계획수립-주간계획(생산관리 연계)



생산관리-생산계획수립-일일계획(생산관리 연계)



생산관리-작업계획수립(작업관리 연계)



출하관리-출하계획수립-월간(생산관리 연계)



출하관리-출하계획수립-주간(생산관리 연계)



출하관리-출하계획수립-일일(생산관리 연계)



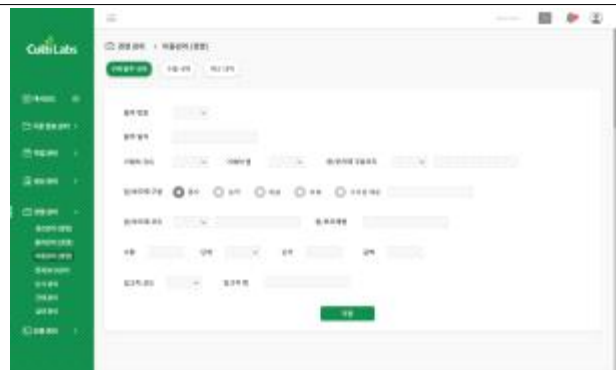
출하관리-주문관리



출하관리-반품관리



출하관리-매출관리



비용관리-구매발주내역(생산관리 연계)



비용관리-수불내역(생산관리 연계)



비용관리-재고내역(생산관리 연계)



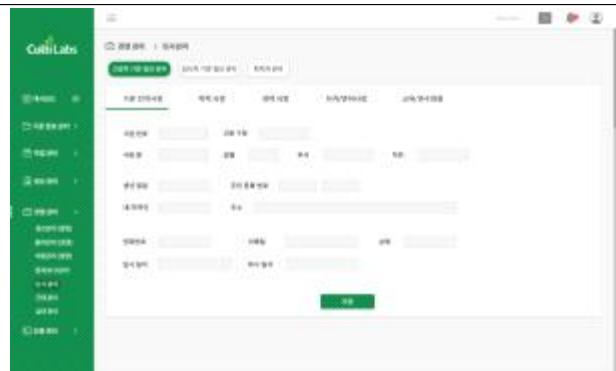
집계/보고관리-생산실적관리(생산관리 연계)



집계/보고관리-매출실적관리



집계/보고관리-보고관리



인사관리-고정직기준정보관리(기준정보 연계)-1



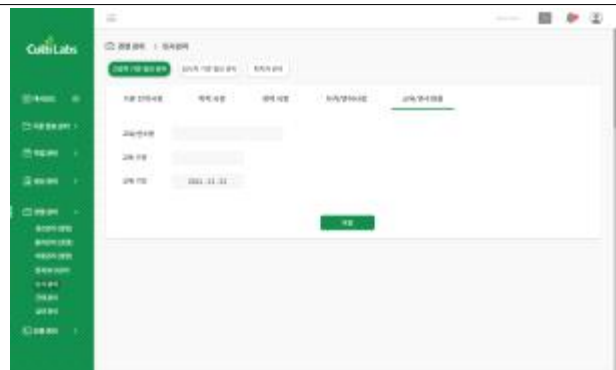
인사관리-고정직기준정보관리(기준정보 연계)-2



인사관리-고정직기준정보관리(기준정보 연계)-3



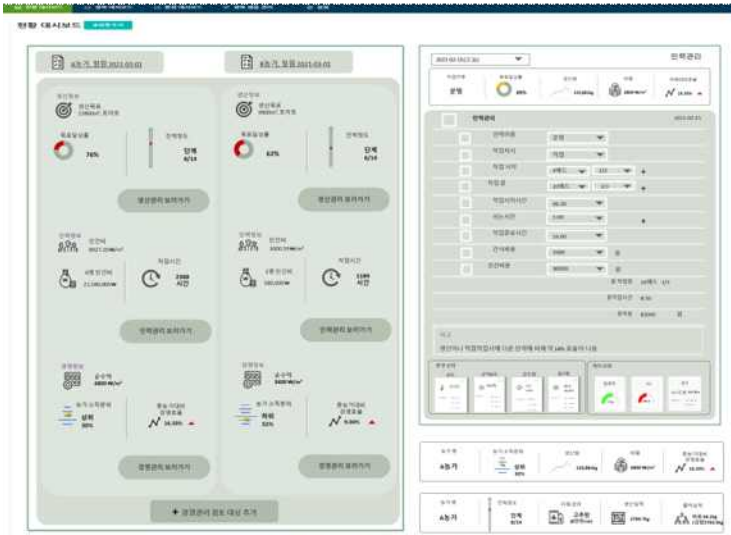
인사관리-고정직기준정보관리(기준정보 연계)-4



인사관리-고정직기준정보관리(기준정보 연계)-5

□ 다양한 작물 및 타입의 스마트팜에 적용할 수 있는 최적화된 통합 MES(Manufacturing Execution System)시스템 설계 및 구축

- 생산이력, 농작업 및 인력 운용, 경영관리를 포괄하는 정보의 배치와 UI를 개발하여 편의성 제고



[통합관리 솔루션 개발 방향(예시)]

주요개발내용	
✓	생산 유형별 진척정도를 파악하여 현재 농가의 위치 파악이 될 수 있도록 명시화
✓	작물 생산량 및 품질 별 등급관리에 따른 데이터화된 자료의 수집 및 저장 등록을 통한 원활한실적관리
✓	생산 현장에 직접 있지 않아도 실적과 진행가동을 모니터링 할 수 있고 데이터화한자료를 쉽게 이용 할 수 있도록 클라우드 센터에 자료 저장
✓	생산 총자 정보와 경영정보, 병해충정보, 알람정보및, 환경설정 과 제어정보, 생육정보를 모두 통합된 시스템에서 몇 번의 클릭으로 볼 수 있도록 하는 종합관리 시스템 제공
✓	당사에서 개발중인 통합플랫폼 CultiData를 고도화하여, 농가 별, 작물별 스마트팜의 다양한 정보를 비교 가능한 시스템으로 개발/구축

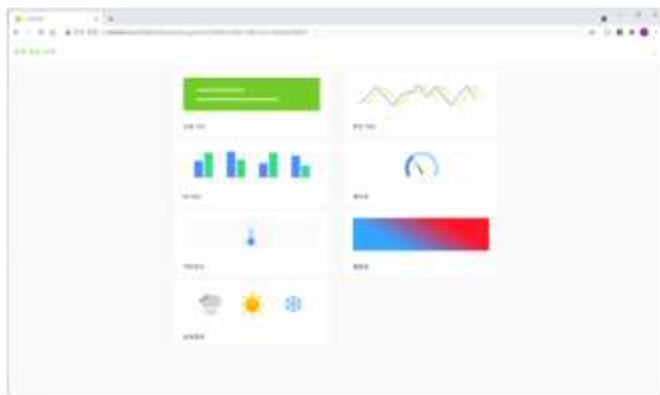
- 통합관리 솔루션 구축을 위한 시스템 통합모델 검토
- 대시보드의 위젯 기능으로 편의성 증대
- 모니터링 데이터의 가시화와 이종간 데이터 동시 비교를 위한 서비스 툴 제공



통합모델(Culti Data) 개발화면



환경센서 data 가시화 예시



□ 환경제어, 양액제어 및 각종 센서 정보와 생산/인력/경영관리 데이터 연동 검증

○ 제품개발 결과

- 이종간 센서 정보와의 연계 테스트 및 검증

- 당사가 보유한 복합환경제어시스템(CultiProcessor), 생체계측기반 양액공급시스템(CultiNutri), AI기반 생육 지표 데이터 취득, 분석 웹/앱 서비스(CultiGrowth) 및 스마트팜통합데이터모니터링 시스템 (CultiData)와 연계하여, 본 연구의 결과물인 작업/생산/경영 정보관리 시스템(CultiManager)과의 Data 연계 Test를 진행
- 각 시스템별 사용된 각종 센서 및 타제품과의 Data 연계를 함께 진행하여, 이종간 Data 연계를 위한 API를 구성함

- 프로토콜 :

HTTP/POST

HTTP-HEADER 'Content-Type' : 'application/json'

TIMEOUT : 100 msec

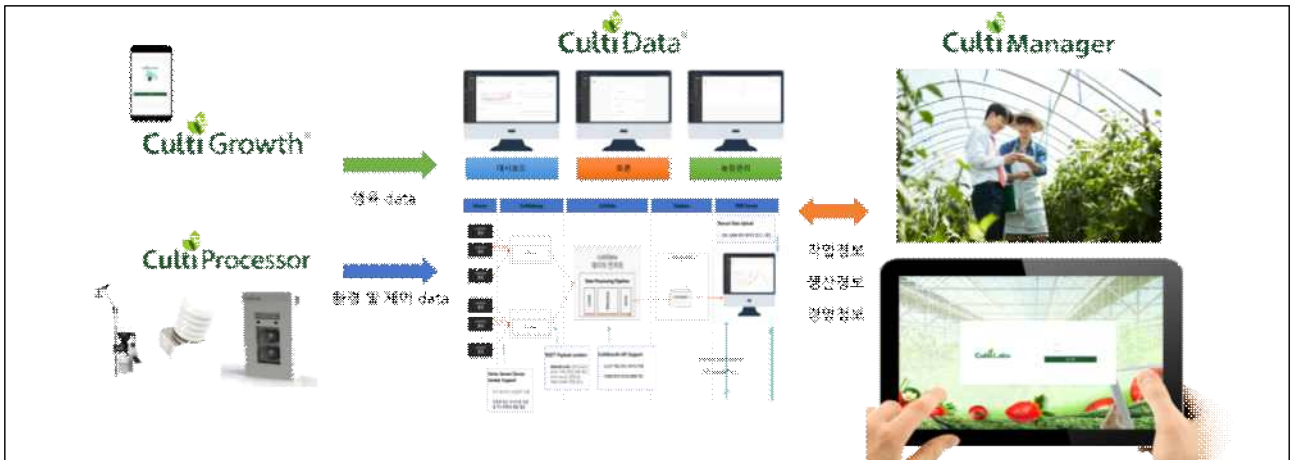
BODY : STRING(UTF8) of JSON

- 푸싱 메시지 주기 :

- 데이터양을 고려한 10분

- 관련 명세서 참조 : (부록5, 6)

- SPEC20221023_컬티프로세서_푸싱메시지 명세서 Rev_A
- SPEC20221025_컬티프로세서_HTTPAPI 명세서 Rev_A



[이종간 데이터 연계 API 서버 URL]

1. 푸싱메시지 API

- 복합환경제어시스템 -> 지능서버

- "url" :

"<https://datacenter.jinong.co.kr/api/upload/cultilabs>",

2. HTTP/POST API

- 컬티매니저 -> 복합환경제어시스템

- "url" :

"http://175.203.149.187:63186/api/cultimanager"

[구동기]

[이종간 데이터 연계 API 명세서]

1. SPEC20221023_컬티프로세서_푸싱메시지 명세서 Rev_A.docx

- 10분 마다 한번 푸싱

- HTTP/POST BODY의 JSON 포맷 메시지

2. SPEC20221025_컬티프로세서_HTTPAPI 명세서 Rev_A.docx

- 요청 및 응답 구조

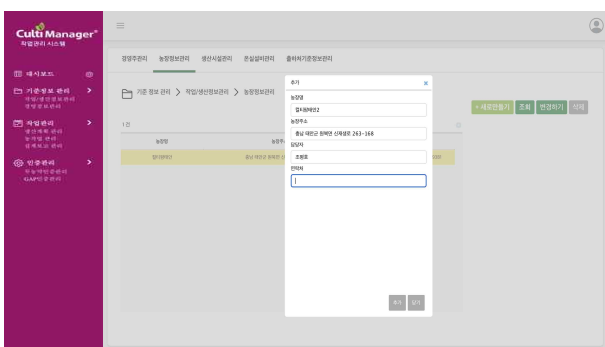
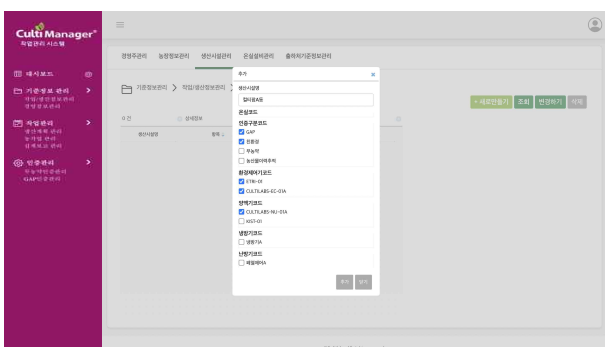
- HTTP/POST BODY의 JSON 포맷 메시지

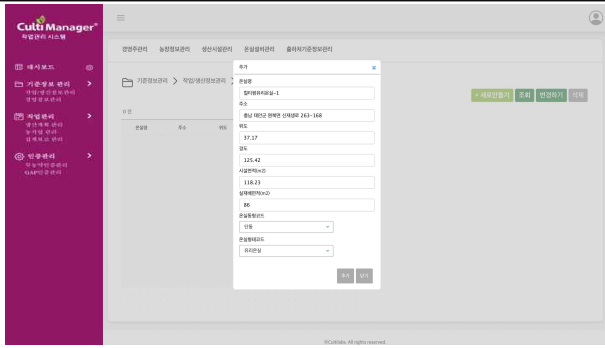
[복합환경제어시스템 DB SHEMA]

<p>1. 테이블 이름 : 테이블_구동기</p> <p>2. 구동기 종류 : 보온스크린-1, 보온스크린-2 유동팬-1, 유동팬-2, 유동팬-3, 유동팬-4 차광스크린-1, 차광스크린-2 차광커튼-1 천창-1, 천창-2, 천창-3, 천창-4, 천창-5, 천창-6 측면창-1, 측면창-2, 측면창-3, 측면창-4 [환경센서]</p> <p>1. 테이블 이름 : 테이블_센서</p> <p>2. 환경센서 종류 : 내부온도-1 ~ 10, 내부습도-1 ~ 10, 내부일사-1 ~ 10, 내부탄산-1 ~ 10, 내부누적일사-1 ~ 10 외부강우-1, 외부온도-1, 외부습도-1, 외부풍속-1, 외부풍향-1</p>	<p>1. 구동기 / 환경센서 (공통)</p> <pre>{ "_id": "631589155979b2e501ebdd17", "uuid": "유동팬-4", "ts_sec": 1663402800, "iso8601": "2022-09-17T17:20:00+09:00", "lastiso8601": "2022-09-15T13:06:16+09:00", "lastaction": "멈춤", "openrate": 0, "duration": Array[6], "statistics": Array[6], "createdAt": "2022-09-05T05:28:53.280Z", "updatedAt": "2022-09-17T08:20:00.684Z", "__v": 0 }</pre>
---	--

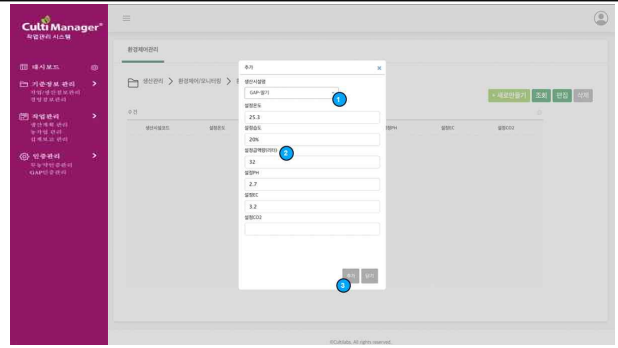
<데이터 연계를 위한 API 체계 구축>

- 스마트팜 농작업·생산·경영관리 SW사용자 UI/UX, 기능 및 성능 점검
 - 작물별, 재배 특성별 유형에 맞는 다양한 작업정보와 대시보드 제공
 - 체계적인 농장관리를 위한 자료작성 및 분석 그래프 개선
 - 환경정보와 생육정보를 함께 비교하여 볼수 있는 통합 솔루션을 통해 농가의 자율적인 환경 관리와 컨설턴트에게 다양한 접근이 가능하도록 구성
 - 주요기능
 - a. 농작물의 등급별 생산량을 기록 : 전년도, 전월, 전주 등 생산량을 차트로 비교
 - b. 작업자별 진행척도, 농작업별 소요시간: 일일 농작업에 소요된 시간 및 고용인원, 세부 작업내역을 데이터화
 - c. 일일 농작업 현황, 총현황: 시간대별로 농작업 진행 상황을 수시로 기록하고 대시보드에서 작업자별 진행상황 관리
 - d. 경영관리 : 한해 예산을 적어두고, 경영에 필요한 자재 등 비용지출을 기록하고 이를 가시화하여 예산관리
 - e. 온실동별및 생산시설 관리 : 다수의 온실 또는 재배동별 생산량과, 온실에 이용되는 장비들을 등록 및 관리
 - 기능 예시

<p>(농기등록) 참여농가기본정보관리기능</p>  <p>1. 클릭시 농가를 등록 할 수 있는 팝업 생성</p> <p>2. 농장에 관련된 정보입력 - 세부내역(재배동, 시설등)은 생산시설에서 등록</p> <p>3. 입력한 농장정보를 저장</p>	<p>(농기등록) 참여농가기본정보관리기능</p>  <p>1. 클릭시 생산시설을 등록 할 수 있는 팝업 생성</p> <p>2. 환경제어 양액기등 모든기기 목록이 생성(시설에서 사용중인 제어 기명을 선택하여 저장</p> <p>3. 입력한 생산시설 정보를 저장</p>
<p>(농기등록) 참여농가기본정보관리기능</p>	<p>(영농관리) 영농정보, 양액정보등록/수정/조회관리기능</p>

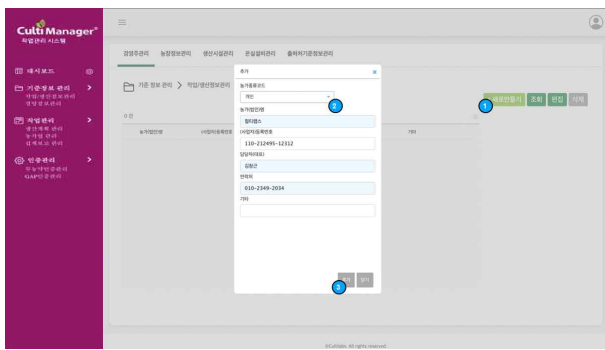


1. 클릭시 재배포(온실)를 등록 할 수 있는 팝업 생성
2. 온실에 관련된 정보입력
3. 입력한 온실정보를 저장



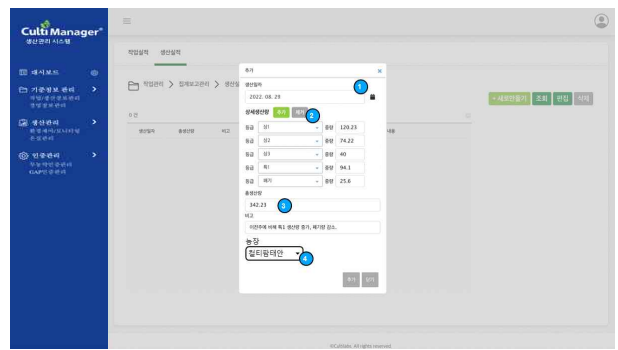
1. 제어할 생산시설명을 선택
2. 환경을 변경할 값들을 입력하여 해당 생산시설의 양액기, 냉난방기를 제어
3. 등록하여 저장

(영농관리) 영농정보, 양액정보등록/수정/조회관리기능



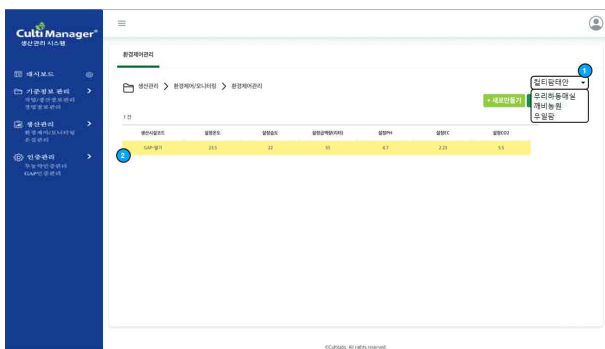
1. 클릭시 영농을 등록 할 수 있는 팝업 생성
2. 영농에 관련된 정보입력
 - 실제 농장을 운영하는 영농정보가 주된 목적
 - 실제 농장을 운영하지 않는 경우도 등록 할 수 있음
3. 입력한 영농정보를 저장

(수확관리) 관리동수확량관리



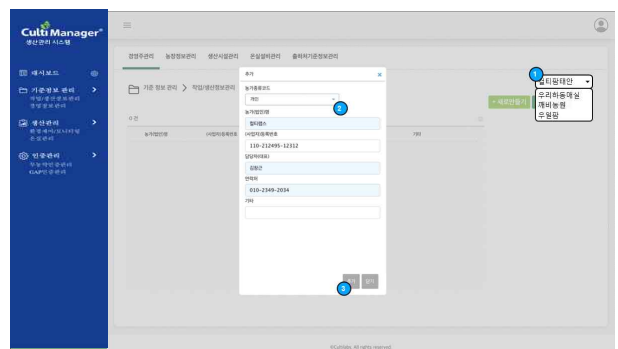
1. 생산일자(일)는 일일기준으로 입력하고, 대시보드에서는 월/주별로 자동 합산
2. 추가를 누르면 원하는 등급을 추가하고, 그에 따른 중량을 각각 입력
 - 원하는 등급 개수만큼 추가해서 사용 할 수 있음
3. 상세 생산량에 입력한 중량의 총합계가 나타남
4. 생산된 농장을 선택

(영농관리) 양액공급및 폐액PH/EC, 공급량, 폐액량관리자기능



1. 조회할 계정을 선택
기본값: 접속한 계정의 기본값
2. 1에서 선택된 계정정보가 나오고, 생성 편집 삭제 할 수 있음

(영농관리) - 영농정보관리자기능



1. 조회할 계정을 선택
기본값: 접속한관리자계정의 기본값
2. 1에서 선택된 계정정보가 나오고, 생성 편집 삭제 할 수 있음
3. 2를 클릭한 후 '변경'을 선택하면 편집 할 수 있도록 팝업이 나타남



품목, 수확량등 생산관리자기능

1. 생산일자는 일일기준으로 입력하고, 대시보드에서는 월/주별로 자동 합산
2. 추가를 누르면 원하는 등급을 추가하고, 그에 따른 중량을 각각 입력
 - 원하는 등급개수 만큼 추가해서 사용 할 수 있음
3. 상세 생산량에 입력한 중량의 총합계가 나타남
4. 작물이 생산된 농장을 선택



농업정보등 농기알림기능

1. 각 농가별 변동사항이 있을시 알림으로 누적
2. 세부항목은 농가별 생성/변경/삭제가 일어났을 때 농가명, 시각, 제목, 변경내역을 저장
3. 농가별 변동사항 이외에 기상데이터를 받는 경우 특이사항이 있을 때 알림으로 알려줌



기상정보등 외부연동관리기능

1. 해당지역의 기상데이터 및 센서데이터

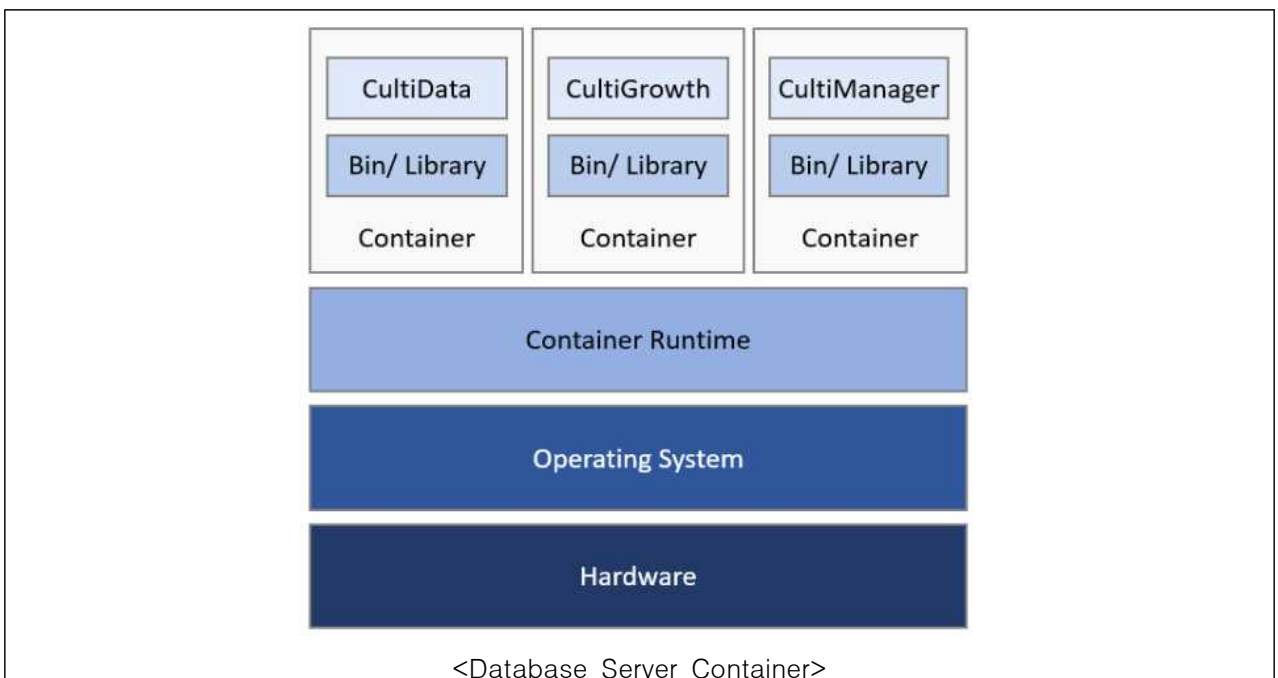


시스템성능요건(사용자요청-응답시간5초 이내)

1. 로그인 버튼을 누르는시점에 존재하지 않는 아이디일 때 바로 응답 처리
2. 첫 로그인 성공시 최초DB생성을 해야하므로 안내문구 표시

<CultiManager 주요 기능>

- 각 시스템간 연동을 위한 API 체계



<Database Server Container>

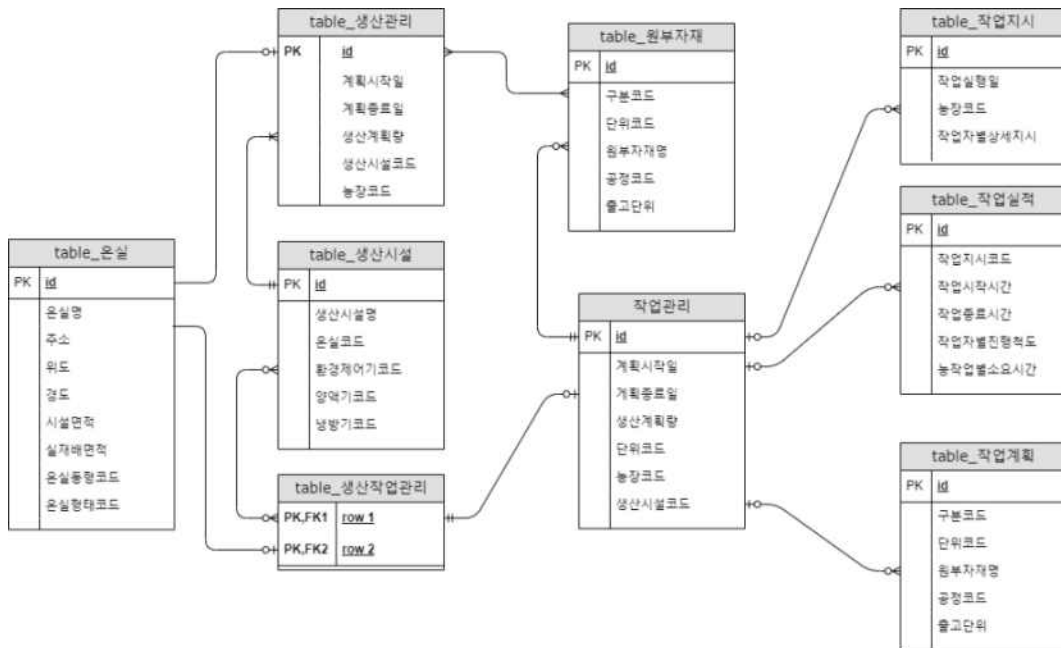
Request Sample	Response Sample
<pre>{ "tableName": "테이블_작업지시_phcho@cutilabs.com", "data": { { _id: ObjectId("6355c5757644a6f3a8948373"), id: '작업실적-1666565493866', '작업지시코드': '작업지시-1666565378989', '작업시작시간': '2022-10-24T07:00:00+09:00', '작업종료시간': '2022-10-24T10:30:00+09:00', '작업자별진행척도': [{ time: '07:50', work: [{ worker: '작업자-1663565095559', gutter: '12.5', done: 'true' }, { worker: '작업자-1663565105379', gutter: '25', done: 'true' }, { worker: '작업자-1663565138971', gutter: '37.5', done: 'true' }, { worker: '작업자-1663565153495', gutter: '50', done: 'true' }, { worker: '작업자-1663565172489', gutter: '62.5', done: 'true' }, { worker: '작업자-1663565181925', gutter: '75', done: 'true' }] }], '농작업별소요시간': [{ std_code: '표준공정-0034', worker: '작업자-1663565095559', start_time: '07:00', end_time: '16:50' }, { std_code: '표준공정-0034', worker: '작업자-1663565105379', start_time: '07:00', end_time: '16:50' }] } } }</pre>	<pre>{ "id": "process-1668870903629", "value": { "farm_14": { "C104": { "2022-11-19": { "FIRST_DETECT": "15:12:00", "LAST_DETECT": "15:16:00", "ACCUMULATED_TIME": "00:04:00", "TEMNT_SM_CNT": { "15:10:00": 3 } } }, "C105": { "2022-11-19": { "FIRST_DETECT": "15:12:00", "LAST_DETECT": "15:16:00", "ACCUMULATED_TIME": "00:04:00", "TEMNT_SM_CNT": { "15:10:00": 3 } } } } } }</pre>

```

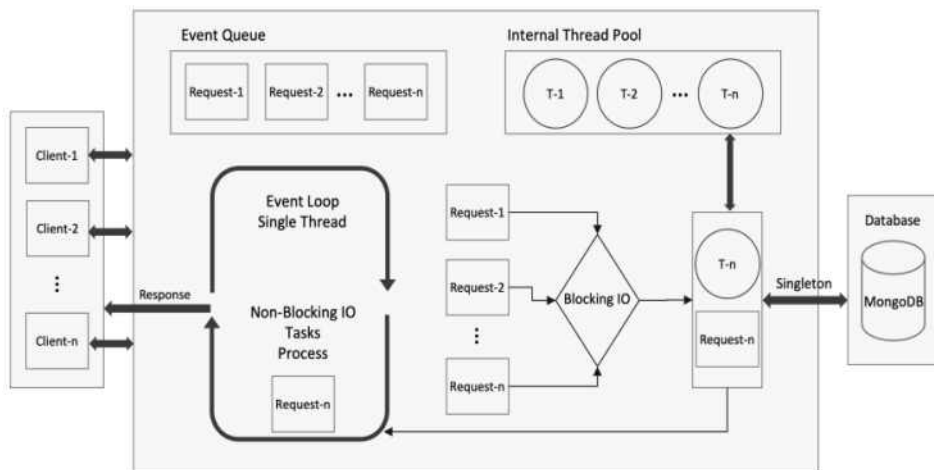
    }
  ],
  '비고': '',
  createdAt:
ISODate("2022-10-23T22:51:33.872Z"),
  updatedAt:
ISODate("2022-10-24T23:33:41.420Z"),
  __v: 0
}

```

- 자재입고, 환경관리, 생산관리, 작업관리, 출하관리에 필요한 표준 인터페이스 구축으로 데이터선별, 데이터 변환을 통해 상호간의 데이터 검증
- 작업자별 진행척도, 농작업별 소요시간: 일일 농작업에 소요된 시간 및 고용인원, 세부 작업내역을 데이터화
- 농가마다 농작업분류가 달라, 자체적으로 표준 분류를 적용하여 일관적으로 데이터를 관리 할 수 있도록 하고 이를 활용해 최적의 생산량을 만들어 내도록 유도



<CultiManager 생산관리, 작업관리 Entity Relation Diagram>

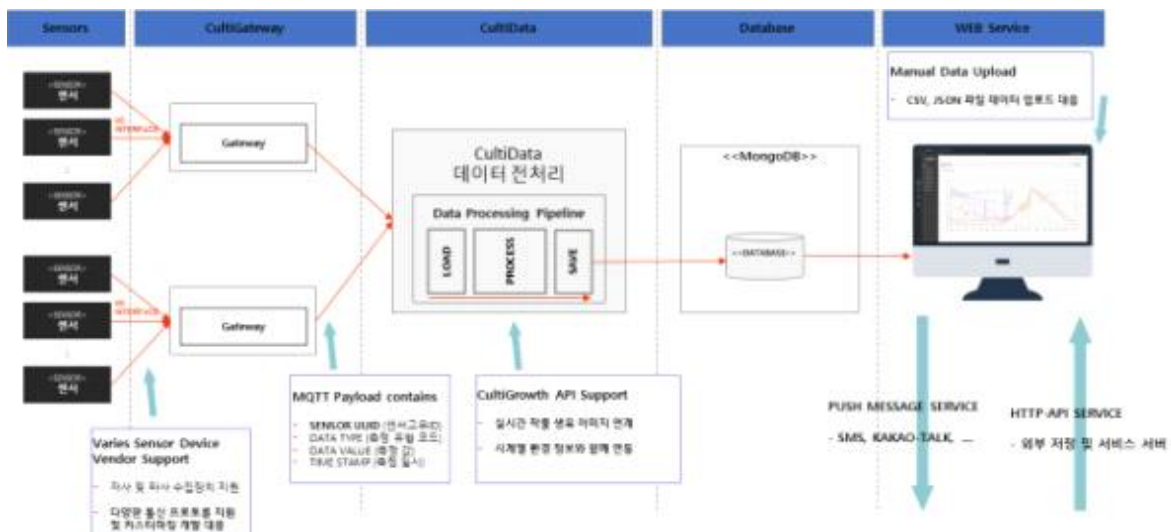


<CultiManager System Architecture>

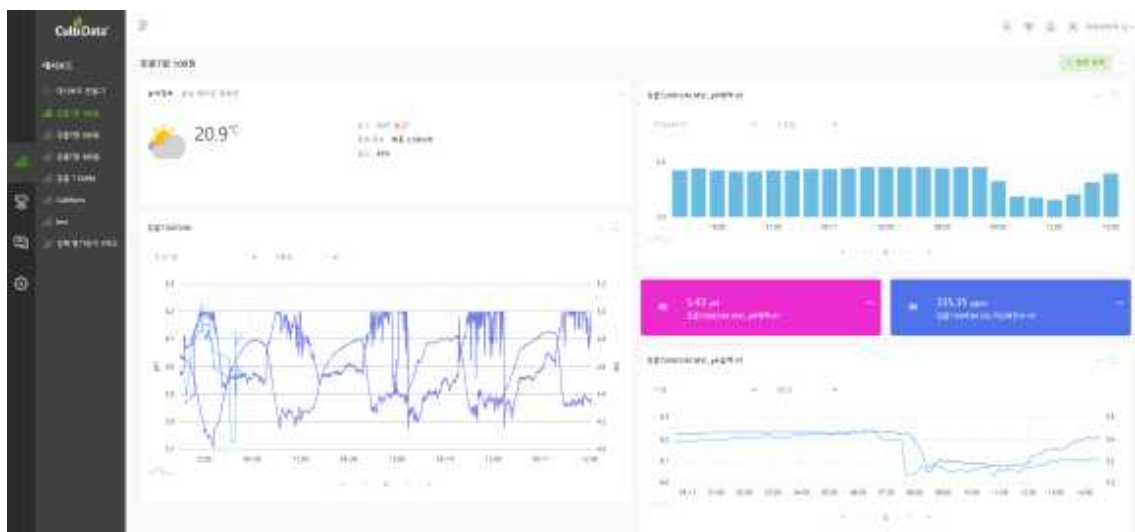
- 개발하는 모듈별(생산, 인력, 경영 관리) 서비스 API를 상용 프로그램인 컬티랩스 Culti-Data에 시범 적용
 - 환경-생리-생육-병해 등 재배관련 모든 데이터들을 유무선 통합 게이트웨이를 통해 취득하고 재배 관련자들이 다양한 위젯과 차트로 실시간으로 분석, 진단, 공유, 토론, 코칭 할 수 있는 재배데이터 통합 모니터링 서비스 인 Culti-Data 서비스와 시범 적용
 - 실시간 수집되는 데이터 외에 비상사적으로 발생하는 상황에 대한 온실 재배자와 컨설턴트가 상황에 대한 텍스트 및 이미지 정보를 교환하고 코멘트를 줄 수 있는 인터페이스의 제작하여, Culti-Manager와 연계하여, 상방향 교류할 수 있는 방안 마련
 - 오류보정 및 기능개선(시각화 그래프 추가, 분석툴제공 등)을 통해 사용자 활용성 제고



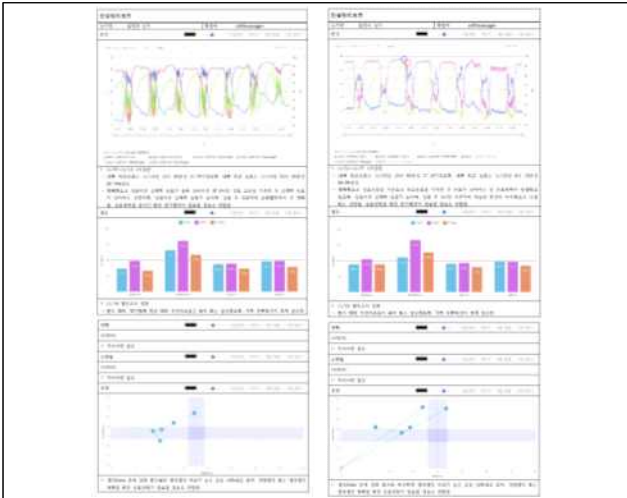
<Culti Data 서비스의 주요개요>



<Culti Data 서비스의 데이터 흐름도>



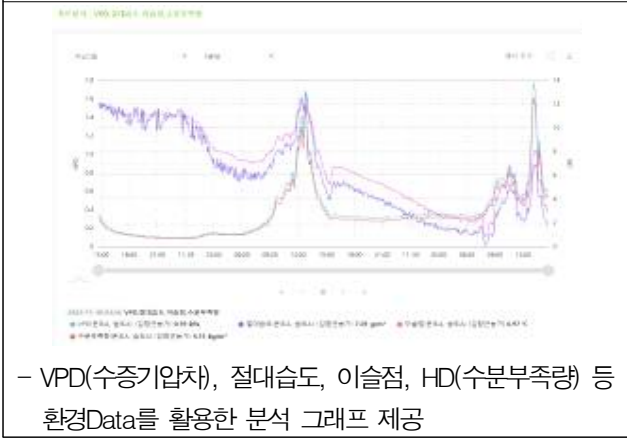
<스마트팜내 통합 data 모니터링 시스템 CultiData UI개요>



- 컨설팅 리포트 화면



- 다양한 위젯형태로 구현하여, 농가가 주로 확인하는 그래프를 자유롭게 배치함으로써 활용성 제고



- VPD(수증기압차), 절대습도, 이슬점, HD(수분부족량) 등 환경Data를 활용한 분석 그래프 제공



- 모니터링 요원, 컨설턴트 및 농가가 직접 의견을 기록하고, 해당시간 정보 교환을 할 수 있는 인터페이스 제공

```

const a1 = -5.8002206 * (10 ** 3);
const a2 = 1.3914993 * (10 ** 0);
const a3 = -48.640239 * (10 ** -3);
const a4 = 41.764768 * (10 ** -6);
const a5 = -14.452093 * (10 ** -9);
const a6 = 6.5459673 * (10 ** 0);

let dryTemperature;
let rh;
const kelvinT = dryTemperature + 273.15;

let pws; // 포화수증기압(Pws)
let pw; // 수증기분압(Pa)
let vpd; // VPD(kPa)

pws = Math.exp((a1 / kelvinT) + a2 + (a3 * kelvinT) + (a4 * kelvinT**2) + (a5 * kelvinT**3) + (a6 * Math.log(kelvinT)));

pw = (rh*pws)/100;
vpd = (pws-pw)/1000;

pws = parseFloat(pws.toFixed(2));
pw = parseFloat(pw.toFixed(2));
vpd = parseFloat(vpd.toFixed(2));

result = {
  pws: pws,
  pw: pw,
  vpd: vpd
}

```

<VPD 계산과정 코드 발췌>

- 재배 환경-생리-생육-병해 데이터를 농가 스스로 통합적으로 데이터를 가시화하여 분석, 진단, 토론 할 수 있으며, 자체 센서 및 제어기를 포함한 국내외 우수 센서 및 복합환경제어, 양액제어시스템들을 컬티데이터에 연결할 수 있는 센서 및 제어시스템 라이브러리를 구축하고, 데이터서비스 라이선스와 연계 판매 가능한 서비스로 구현
- 데이터 활용 서비스 계약이 되어 있는 농가를 대상으로 보다 전문적인 빅데이터 활용 프리미엄 서비스 제공
- 컨설턴트를 포함한 재배 전문가가 원격으로 분석, 진단 및 컨설팅에 참여할 수 있는 서비스 제공 가능
- 주요 기능 요약

***다양한 위젯과 대쉬보드기능**

- 작물별 특성, 재배 유형에 맞는 다양한 차트를 이용한 시각화
- 수집된 환경 정보를 단일 혹은 연관 데이터를 함께 묶어 상호비교 분석
- 일정 주기 통계 분석
- 시계열환경 데이터 및 생육 측정 데이터 및 이미지 연계
- 사용자정의 데이터 업로드 기능

***사용자 커뮤니케이션 기능**

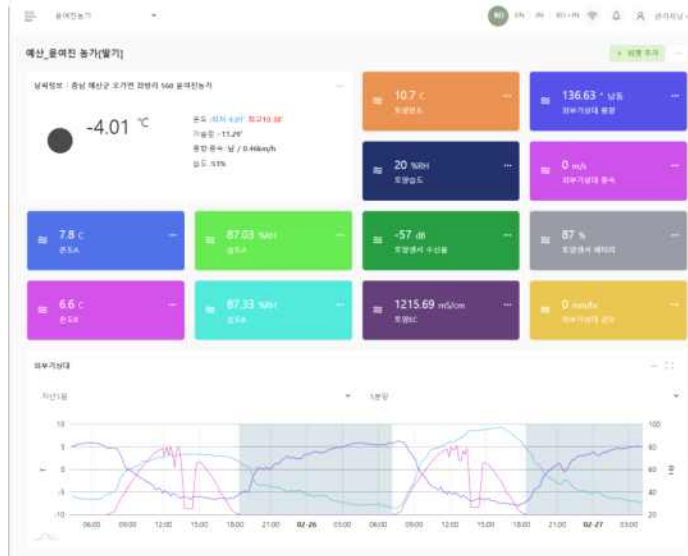
- 커뮤니케이션 사용자 초대 기능
- 재배와 관련된 이해 당사자들이 다양한 위젯과 차트로 데이터를 실시간으로 분석, 진단하고 공유하며 토론, 코칭 할 수 있는 기능
- 실시간 맨션 알림 기능
- 차트 및 다양한 정보 리포트 내려받기 기능

***다양한 환경데이터 수집 장치 대응**

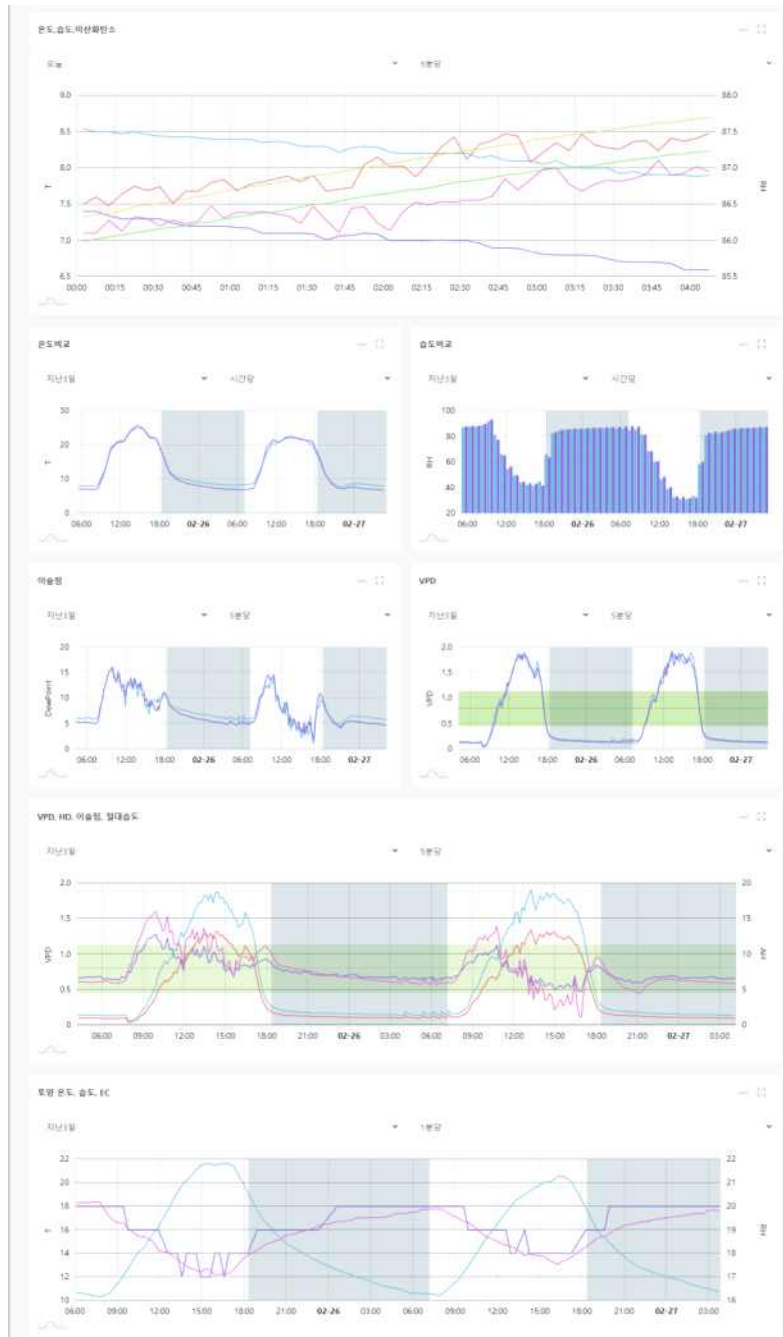
- 자사 컬티게이트웨이(Culti-Gateway) 장치 개발 적용
- 국내 / 해외의 보편화된 통신 프로토콜과 API 에 대응가능
- 현장에서 이미 사용중인 수집장치 프로토콜 커스터마이징 개발 대응가능

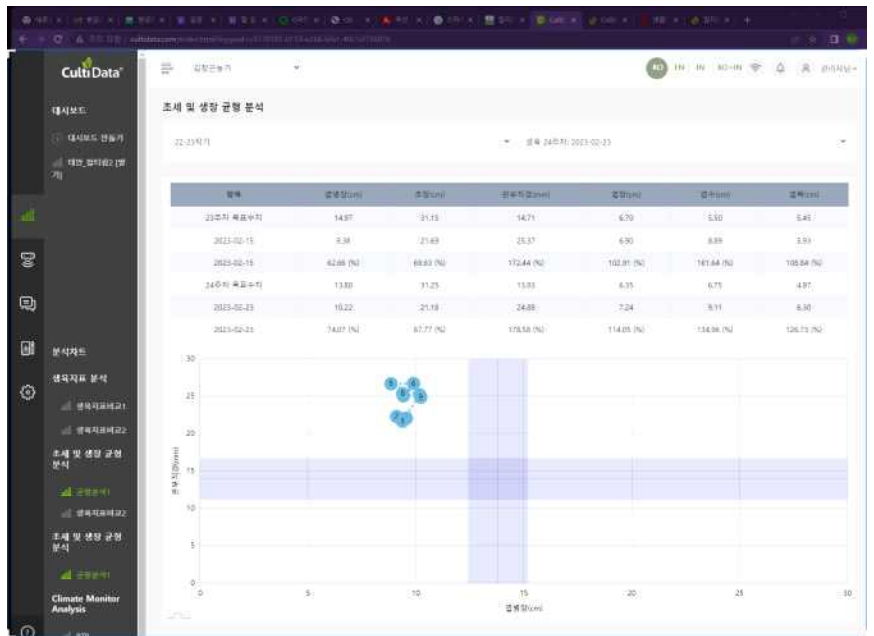
- 서비스 API를 통해 자동으로 수집되는 정보 외에 수기 입력이 필요한 정보에 대한 보완 마련
- 자동 연동 정보 : 자동 수집 가능한 API 개발 완료, 컬티데이터(CultiData) 서비스를 통해 수집/가공/정제되어 수집

구분	자동연동 정보
재배동	내외부 온습도, CO2, 광량, 작업공정(명칭), 투입인력, 작업량, 작업공수 등
관리동	재배원료 입고량, 에너지(난방유, 전기) 사용량, CO2사용량, 환경제어(내외부온습도, CO2, 난방온도 등) 및 양액제어(공급량, 공급EC, 배액량, 배액EC 등) 정보 등
저장고	온·습도 정보, 문 개·폐 정보 등
선별기	원물 투입정보, 선별 결과정보 등
Web EDI/SCM	예상 발주서, 확정 발주서 등



<CultiData의 자동 수집/가공 Data>

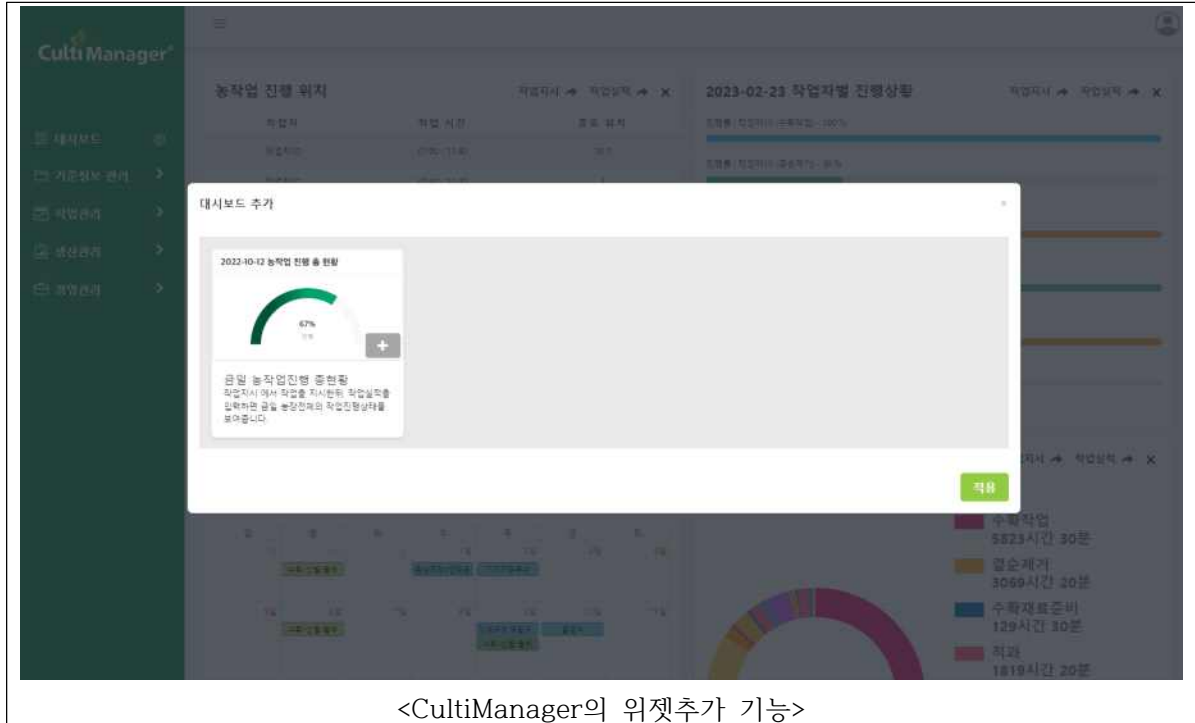




<CultiData의 농가의 생육정보 분석 차트>

• 수기 입력 정보

구분	수기입력 정보
재배동	작업품질, 기타업무 등
관리동	재배원료 사용량, 배액환수사용량, 소모성 재료 사용량 등
수매/입고	물류기기(팔레트, 박스) 정보, 수매(매취/수탁, 크기, 품질) 정보
저장/재고	원물 입고/출고 정보, 재고 이동/조정 정보
선별/포장	예상/확정 발주서 비교, 포장 실적(작업일, 상품명, 포장수량, 포장중량) 정보
출하/정산	일반출하(소액 주문서, 쇼핑물) 정보, 농가 정산 정보



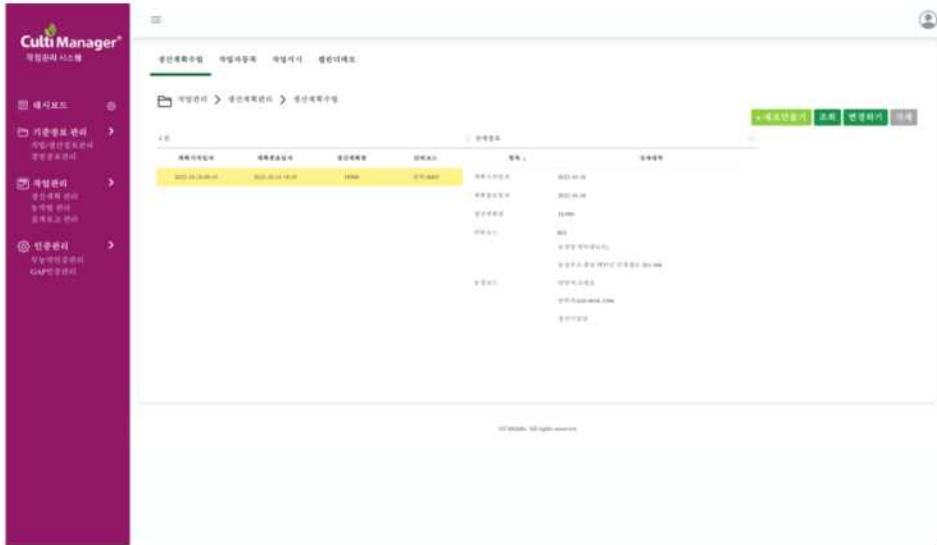
- Cron Schedule을 이용하여 매일 같은시간 자동연동 정보와 수기입력 정보 데이터를 HTTP 송신함
- HTTP Response Code 로 분류하고 Response 데이터를 보관하여 데이터 송수신 이력을 관리함

□ 통합관리(생산관리, 인력관리, 경영관리 등) 솔루션 구축 및 Test



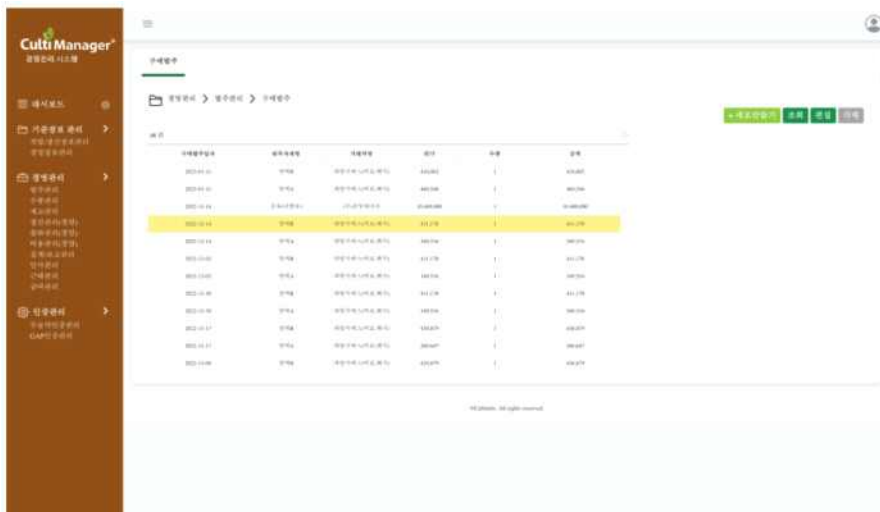
<CultiManager 작업관리, 생산관리, 경영관리 프로그램>

- 여러 농장의 작업관리, 생산관리, 경영관리를 표준화하여 데이터 분석 및 정량화에 활용 및 농업경영에 필요한 전반적인 통합관리 시스템을 목표
 - CPND(Contents, Platform, Network, Device) 측면 생산, 인력, 경영관리 시스템 요소기술 검토
 - 인력·작업 관리 시스템의 Input 정보(작업인수, 재배작업공정, 작업량, 작업공수 및 자가노동비 산출 등)의 효율적인 분류 및 공정관리, 작업관리 체계 구축



<CultiManager 작업관리 시스템>

- 경영관리 시스템의 Input 정보(재료비, 인건비, 각종 비용, 생산량 및 매출액 등)의 효율적인 분류 및 원가 관리, 매출관리 체계 구축



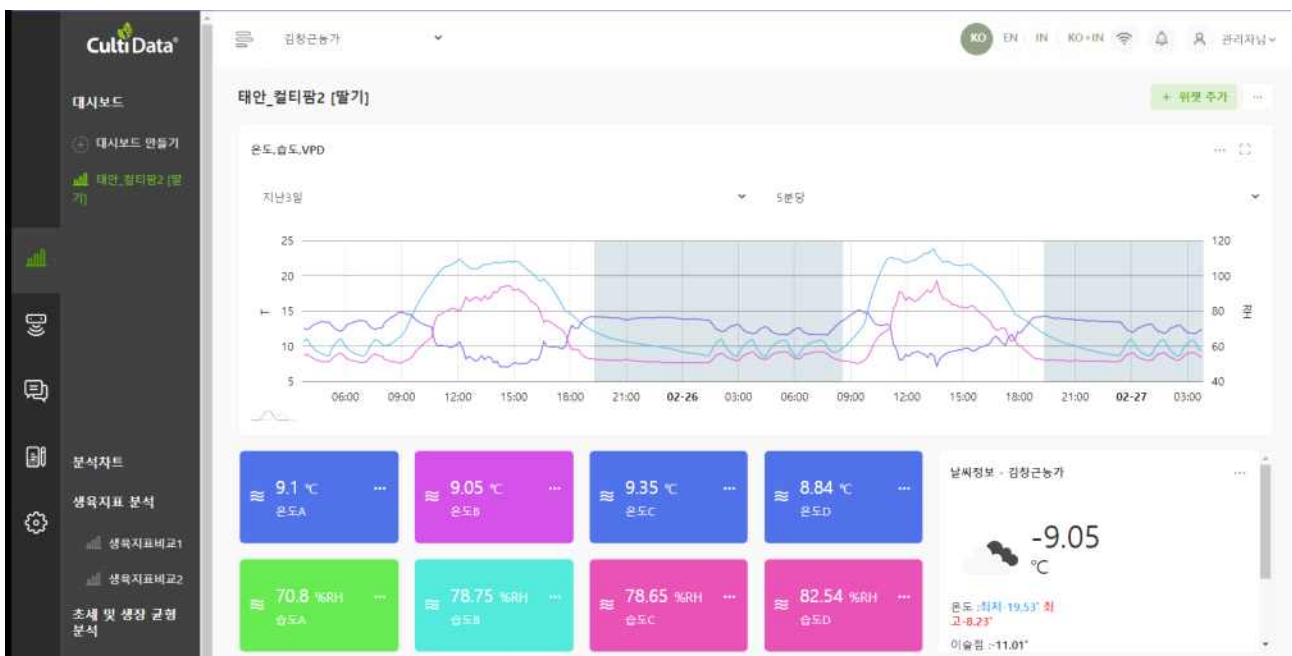
<CultiManager 경영관리 시스템>

- 환경제어기, 양액제어기, 각종 구동기 및 센서 Data의 취합/분석을 통한 통합관리 솔루션 설계
- 통합관리 솔루션(시스템)의 고려사항 반영
- 통합관리 솔루션(시스템)의 개발내용
 - 생산 유형별 진척정도를 파악하여 현재 농가의 위치 파악이 될 수 있도록 명시화
 - 작물 생산량 및 품질 별 등급관리에 따른 데이터화된 자료의 수집 및 저장 등록을 통한 원활한 실적관리
 - 생산 현장에 직접 있지 않아도 실적과 진행가동을 모니터링 할 수 있고 데이터화한 자료를 쉽게 이용할 수 있도록 클라우드 센터에 자료 저장



<CultiManager 생산관리 시스템>

- 생산 종자 정보와 경영정보, 병해충정보, 알람정보 및, 환경설정과 제어정보, 생육정보를 모두 통합된 시스템에서 몇 번의 클릭으로 볼 수 있도록 하는 종합관리 시스템 제공
- 당사에서 개발하여 운영중인 통합플랫폼 CultiData를 적용하여, 농가별, 작물별 스마트팜의 다양한 정보를 비교 가능한 시스템으로 구축



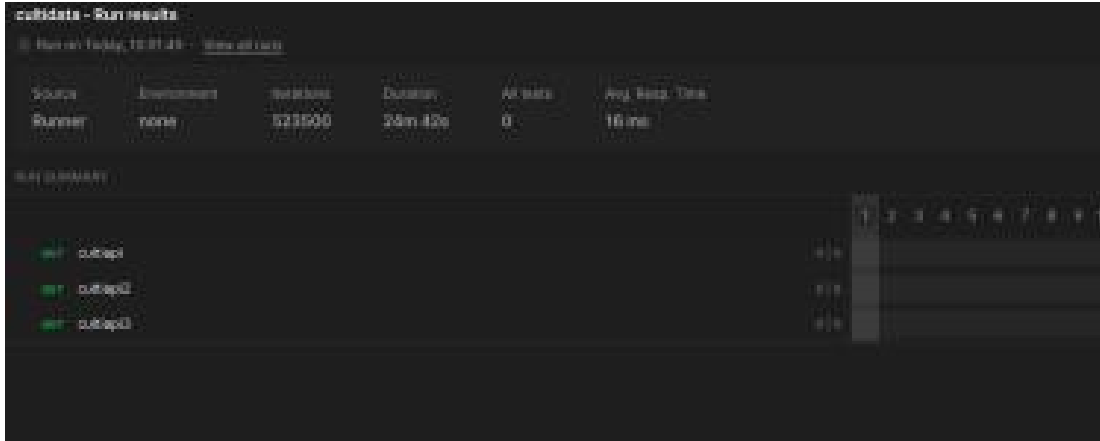
<CultiData 통합관리시스템 대시보드-1>



<CultiData 통합관리시스템 대시보드-2>

□ 스마트팜용 농작업·생산·경영관리 SW 시스템 실증 및 현장(사용성) 실증 평가

- 실시간 정보들의 통합관리 및 서비스 확장성을 고려한 플랫폼 서비스 개발 및 구축
- 일상적인 온실 운영 및 장기적인 경영전략을 세우기 위해 전체 조직이 목표를 공유하고 협력하여 성장과 수익을 촉진할 수 있는 시스템으로의 설계 및 구축
- SaaS 기반의 서비스 통합 솔루션 구현으로 인력 작업 관리 시스템 및 생산관리, 경영관리의 정보를 빠르게 검색할 수 있도록 농가비교 항목의 다양성 제공
- 대용량 트래픽을 대비하여 부하 테스트, 시나리오 테스트 진행함



<트래픽 테스트 화면 캡처>

<p>1.1 초기 비계획단계-작업관리</p> <p>비계획단계- 작업관리</p>	<p>1.2 초기 비계획단계-생산관리</p> <p>비계획단계 - 생산관리</p>
<p>2.1 변경전 - 대시보드 [작업자별 진행정도]</p> <p>변경전 -대시보드[작업자별 진행정도]</p>	<p>2.2 변경후 - 대시보드 [작업자별 진행정도]</p> <p>변경후 -대시보드[작업자별 진행정도]</p>
<p>3.1 변경전 - 대시보드 [공급 실적/달성률 표시사항]</p> <p>변경전 -대시보드 [공급 실적/달성률 표시사항]</p>	<p>3.2 변경후 - 대시보드 [공급 실적/달성률 표시사항]</p> <p>변경후 -대시보드 [공급 실적/달성률 표시사항]</p>

변경전-대시보드[금일 농작업별 소요시간]

변경전-대시보드[경영관리&연/주간 생산내역]

일부버그 수정, 대시보드내 변동사항없음

변경후-대시보드[경영관리&연/주간 생산내역]

변경후-전체

변경후-대시보드 경영관리/원부자재 추가하기

변경전-생산계획&생산실적

변경후-생산계획&생산실적

변경전-작업지시&작업실적

변경후-작업지시&작업실적

변경후-작업지시

변경후-작업실적

<주요 업데이트 내용>

1. 기본정보 세팅하기

1. 기본정보 세팅하기 - 기본정보관리 > 작업/생산정보관리 > 경영주관리



1. 기본정보 세팅하기 - 기본정보관리 > 작업/생산정보관리 > 농장정보관리



1. 기본정보 세팅하기 - 기본정보관리 > 작업/생산정보관리 > 온실관리 등록



2. 지출내역 기록하기

2. 지출내역 기록하기 - 기본정보관리 > 경영정보관리 > 거래처등록



2. 지출내역 기록하기 - 기본정보관리 > 경영정보관리 > 원부자재등록



2. 지출내역 기록하기 - 기본정보관리 > 경영정보관리 > 지출기록



2. 지출내역 기록하기 - 경영관리 > 원부자재등록 > 원부자재구매입수



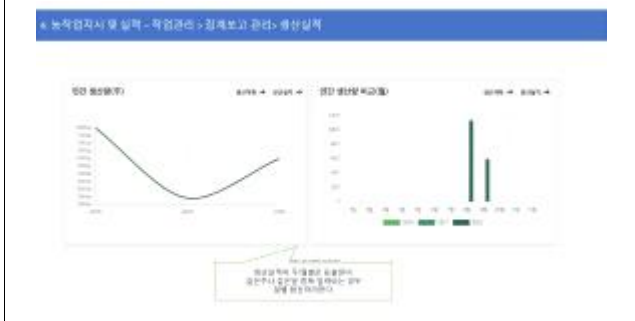
3. 일일 농작업 지시/진행척도

3. 농작업지시 및 실행 - 작업관리 > 생산계획 관리 > 작업지시등록

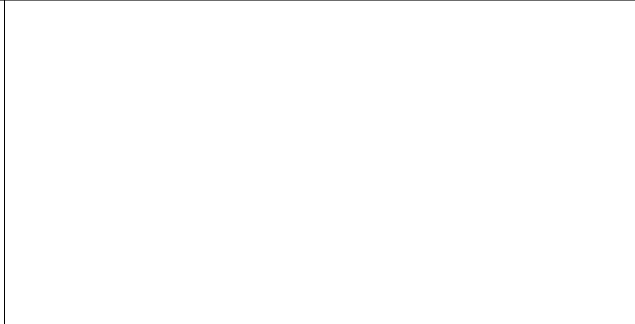
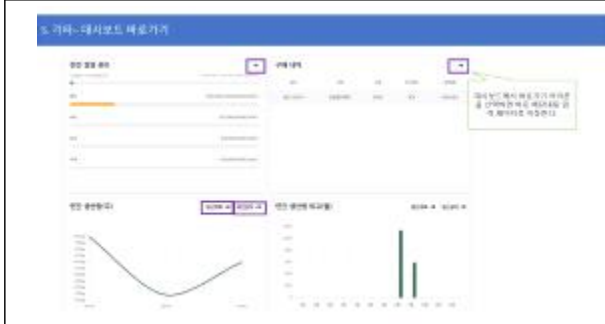




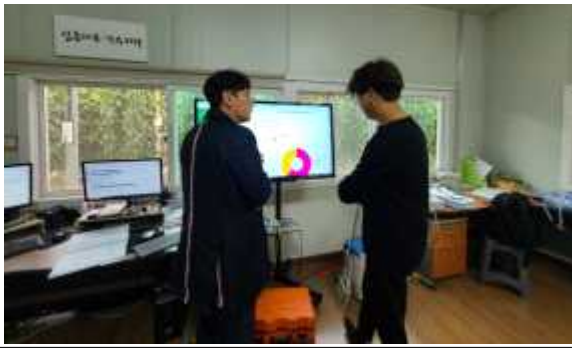
4. 농작물 생산량 기록하기



5. 기타



- 강원도 농업기술원 연계를 통한 작물별, 스마트팜 시설별 현장실증 진행
 - 강원도 내 작물별(파프리카, 토마토, 딸기) 농가에 대해서 개발시스템 현장실증 추진



인제 박OO 농가(파프리카)



철원 조OO 농가(파프리카)



평창 김OO 농가(파프리카)



평창 지OO 농가(토마토)



논산 최OO 농가(딸기)



논산 김OO 농가(딸기)



논산 이OO 농가(딸기)

<실증농가 활용>

- 개발제품 현황



로그인 화면



대시보드 화면

농작업 진행 위치			작업지시	작업실적	X
작업자	작업 시간	종료 위치			
작업자10	07:00 - 11:40	10.7			
작업자10	07:00 - 11:40	4			
작업자30	07:00 - 13:40	21.5			
작업자30	07:00 - 13:40	23.5			
작업자40	07:00 - 11:40	32.3			
작업자40	07:00 - 11:40	26			

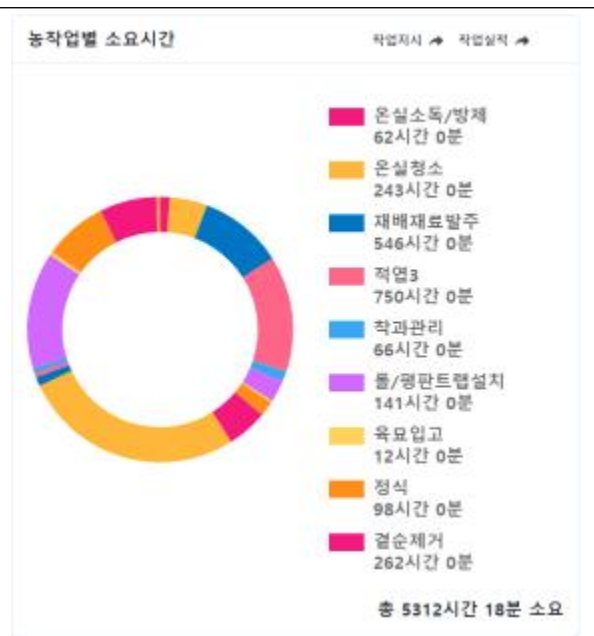
농작업 진행위치 위젯

2023-02-23 작업자별 진행상황		작업지시	작업실적	X
진행률 작업자10 (수확작업)	- 100 %			
진행률 작업자10 (결순계거)	- 30 %			
업무모시기, 결순계거/유인집게				
진행률 작업자30 (수확작업)	- 100 %			
수확/인발				
진행률 작업자30 (결순계거)	- 118 %			
결순계거/유인집게				
진행률 작업자40 (수확작업)	- 100 %			
수확/인발				
진행률 작업자40 (결순계거)	- 41 %			
업무모시기, 결순계거/유인집게				

금일 작업자별 진행사항 위젯



캘린더 위젯



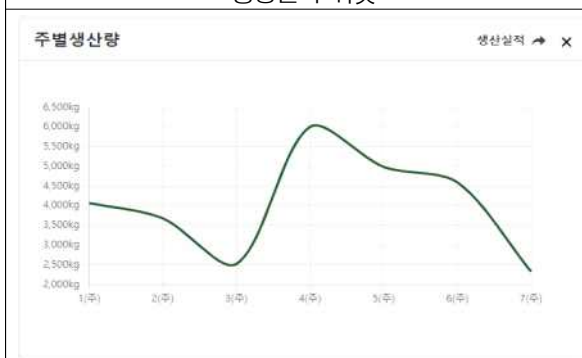
농작업별 소요시간 위젯



경영관리 위젯

날짜	내역	수량	단가(원)	금액(원)
2022-11-14	종류(난방유)	1	10,400,000	10,400,000
2022-12-14	양액B	1	411,170	411,170
2022-12-14	양액A	1	348,516	348,516
2022-12-02	양액B	1	411,170	411,170
2022-12-02	양액A	1	348,516	348,516
2022-11-30	양액B	1	411,170	411,170

지출내역 위젯



주별생산량 위젯



월별 생산량 비교 위젯

<컬티매니저 주요 위젯별 내용>

□ 비즈니스 스케일(1ha 유리온실)의 현장 테스트베드 운영 및 서비스 고도화

○ 현장적용 및 개선점 발굴을 위한 Test 진행

- 현장 재배 노하우 및 사용자 Needs를 반영한 시스템 구축 및 실증을 위해 운영중인 비즈니스 스케일의 스마트팜에서 현장 Test 및 실시간 개선작업 추진
- 국내 유일의 대규모 유리온실 실증팜을 직접 운영, 신기술의 Testbed, Reference Farm의 역할 수행함
 - 세계 최초의 발전소 폐열을 냉난방에 활용한 스마트팜유리 온실로서 현재 유럽형 토마토 (데프니스) 18,900주 재배 (냉난방비 70% 절감 효과)
 - 실증팜에 내재된 각종 센서들과 복합 환경제어기, 양액제어기는 (주)컬티랩스자체 솔루션들만으로 운영
 - 2019 ~ 2020년 첫 작기에서 국내 선두 수준의 생산성 실현

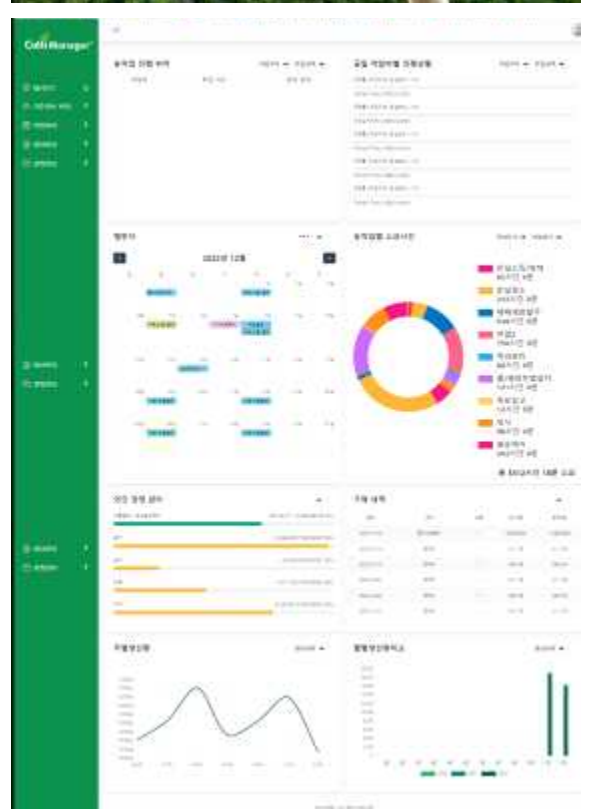


- 전문 재배기술 보유. 기술 실증을 위한 1ha 실증팜 확보. 태안 실증팜 전문 재배기술 및 기술 실증 역량 보유
- 2019.2 시설 및 설비 준공 완료
- 2019.3~2022. 현재 정상 작기 운영 중
- 품종 : 유럽 데프니스 18,700주 재배 중





- 현장 Test 사진 및 제품 사용화면



<실증온실 내 제품운영모습>

라. 공동연구기관(강원도농업기술원)

□ 스마트 온실 생산단계별(육묘, 정식, 재배, 수확 등) 농작업 조사·분석

○ 농작업 프로세스 작성용 문헌조사 목록

- 농림수산물식품부, 과채류공통수출연구사업단, 수출과채류 온실 종합환경관리 현장적용 매뉴얼 파프리카 생육별
- 농사로, 농작업일정 채소-파프리카, '21.07.28, <https://www.nongsaro.go.kr/>
- 국립농산물품질관리원, 친환경농축산물인증, '21.08.13,
 - <https://www.naqs.go.kr/contents/contentsTab.do>
- 국가법령정보센터, 유기식품 및 무농약농산물 등의 인증에 관한 세부실시 요령-제2장 인증, '21.08.13,
 - <https://www.law.go.kr>
- 최병렬, 파프리카 주요해충의 천적과 농약을 활용한 방제 모델, 농촌진흥청 국립농업과학원 농산물안전성부 작물보호과, 2016
- 농촌진흥청, 농업기술길라잡이, 2021

○ CCTV 영상분석을 통한 생산단계별 농작업 조사



<CCTV 영상을 통한 농작업 모니터링>

○ 농가현장 방문 조사 및 작업일지 작성 관리

- 삼척 무농약 파프리카 민00 농가 (21.09.06)

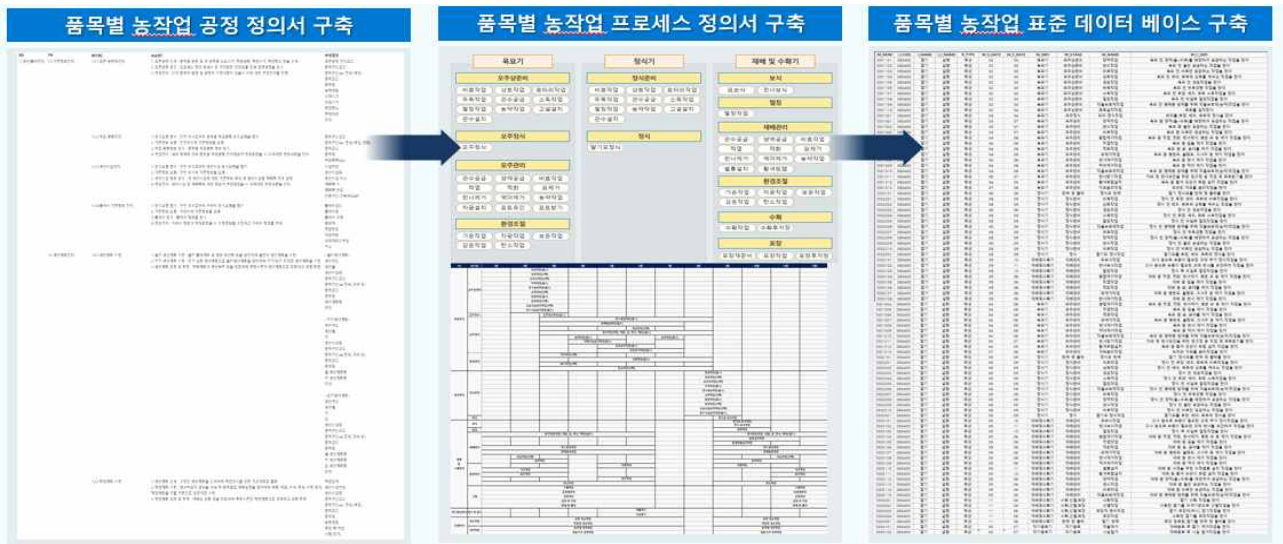


◆ 강원도 여름재배 작형시 일반재배와 무농약 재배 차이점

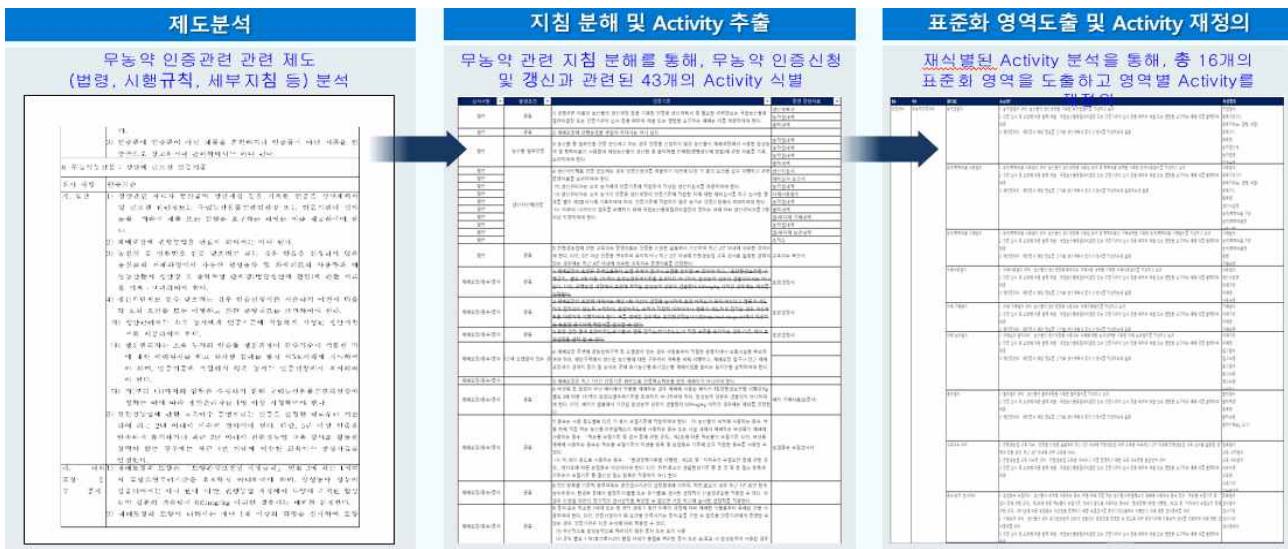
: 친환경 약제 및 천적 약제를 사용하고 있으며 일반농가 대비 생산량이 적음
 → 출하가격, 생산량, 친환경 약제, 생물방제 소요비용을 일반농가와 비교 필요

◆ 농가현장 : 응애로 인한 병해가 있지만 작물 세력이 다소 강함

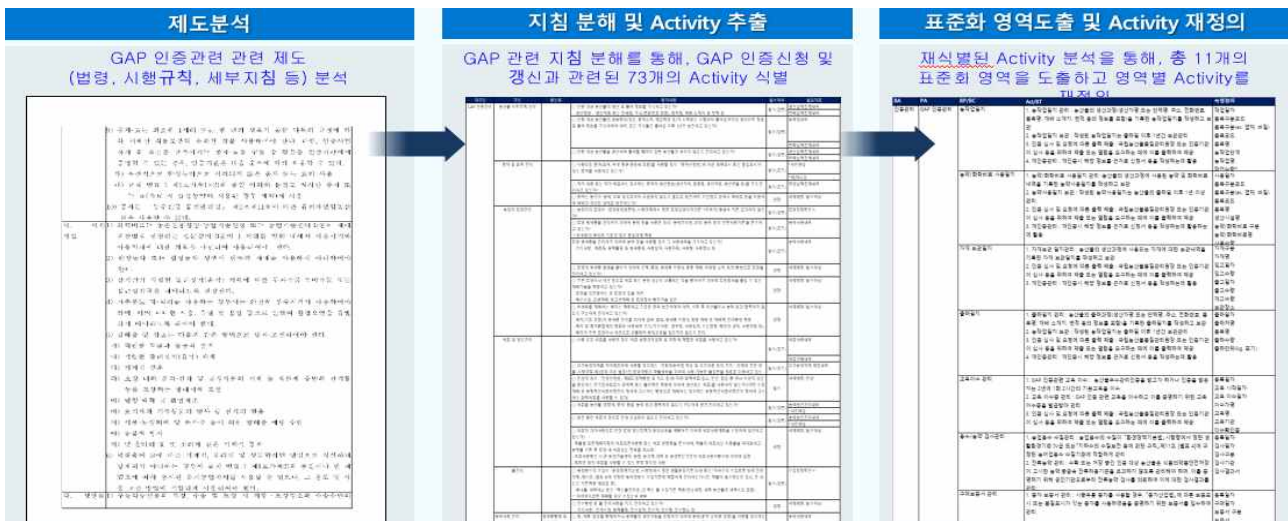
- 생산단계별(육묘, 정식, 재배, 수확 등) 농작업 조사·분석
 - 농작업 공정, 프로세스 정의서, 표준 데이터 베이스 구축



- 재배방식별(일반, 무농약, GAP) 농작업 조사·분석
 - 농산물 인증방식별 생산 및 경영관리 작업 식별을 위해, 인증현황과 관련 제도 분석
 - 무농약 인증에 경우 총 43개 작업 식별 및 분석을 통해 총 16개의 표준화 영역 도출



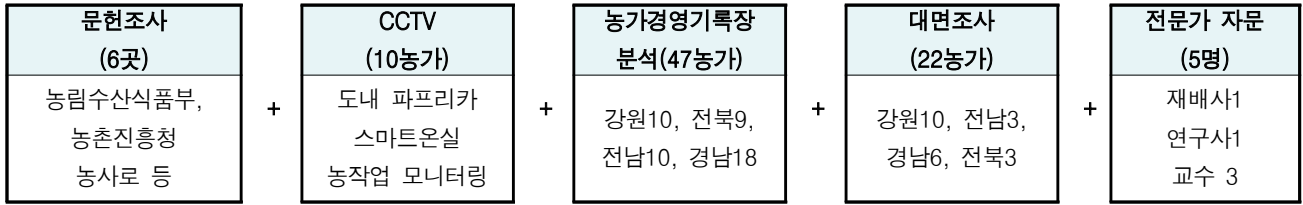
- GAP 인증의 경우, 총 73개의 Activity 식별과 분석을 통해 총 13개 표준화 영역을 도출



□ 스마트온실 생산단계 및 재배방식(일반, 무농약, GAP)별 농작업 조사·분석

○ 스마트온실 농작업 조사·분석 내역

- 문헌조사, CCTV 모니터링, 경영기록장 분석, 농가 대면조사 및 자문



<파프리카 스마트온실 농작업 조사 및 분석 내역>

- 파프리카 시설재배농가 경영기록장 농작업 분석 내역(2019~2021)

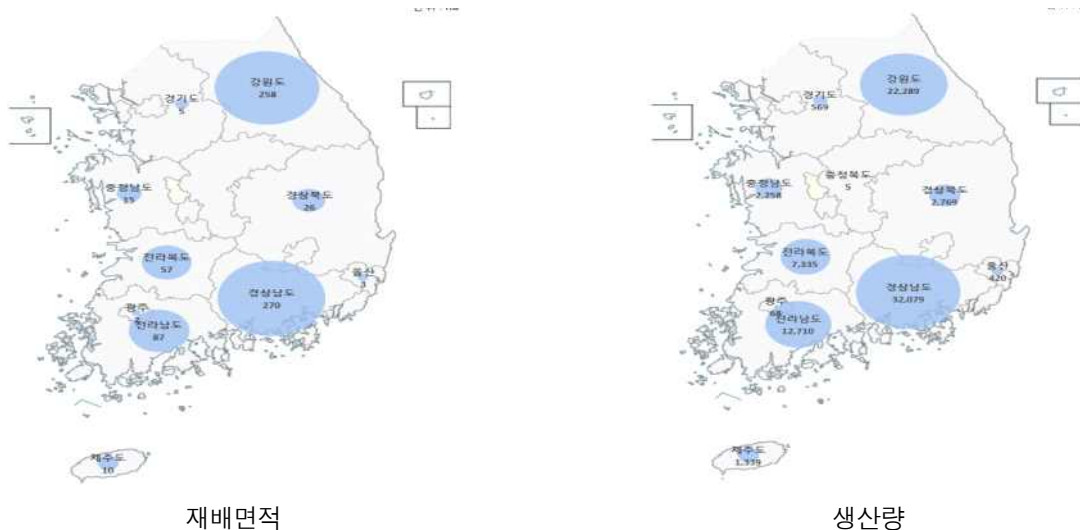
작형	지역	시/군	농가	정식기	수확종료	재배면적 (m^2)	농작업시간 (hrs/10a)	수량 (kg/10a)	소득 (원/10a)	
여름	강원	철원	A	2021.03.17	2021.12.14	17,787	949	8,333	13,900,667	
			B	2021.03.12	2021.11.15	13,200	1,126	17,697	31,823,135	
			C	2021.03.14	2021.12.13	11,880	1,051	14,394	40,754,491	
		횡성	A	2021.01.22	2021.11.18	9,983	988	12,606	6,476,677	
			평창	A	2021.02.16	2021.12.03	33,000	1,179	17,515	32,461,476
				B	2021.02.16	2021.11.10	18,150	899	12,725	17,420,201
		철원	C	2021.02.06	2021.11.21	11,880	1,225	20,727	34,800,826	
			A	2021.03.12	2021.12.05	3,960	554	10,608	7,390,616	
			B	2021.04.06	2021.12.15	6,600	443	7,690	6,548,761	
		인제	C	2021.03.12	2021.11.12	3,168	825	12,358	10,644,036	
			A	2021.02.28	2021.11.19	13,200	1,018	15,237	16,329,981	
			B	2021.01.12	2021.11.13	11,550	1,209	16,152	17,362,918	
	C		2021.02.01	2021.12.07	14,546	1,212	20,697	19,187,464		
	전북		남원	A	2021.02	2021.12	7,930	494	13,076	12,210,809
		B		2021.02	2021.12	9,900	1,132	12,121	1,724,750	
		C		2021.03	2021.12	4,620	549	10,982	6,352,795	
		D	2021.02	2021.12	22,770	1,333	21,818	29,146,220		
		E	2021.02	2021.12	4,620	1,285	15,152	3,032,229		
		F	2021.04	2021.12	2,310	579	14,422	8,672,896		
		G	2021.02	2021.12	7,280	558	16,865	13,343,177		
H		2021.02	2021.12	4,950	627	10,889	3,075,113			
I		2021.03	2021.12	3,300	643	15,920	10,127,910			
겨울	경남	의령	A	2020.08.26	2021.06.14	11,220	158	12,758	31,611,673	
			B	2020.08.15	2021.01.16	7,920	332	16,448	36,973,525	
			C	2020.08.21	2021.06.14	6,600	316	15	35,121,522	
		진주	A	2020.08.08	2021.06.29	13,200	355	10,393	31,124,981	
			B	2020.08	2020.11	13,200	365	9,470	21,326,250	
			C	2020.07.21	2021.06	3,300	45	6,812	18,226,015	
		창녕	A	2020.08	2021.06.19	9,900	787	18,779	28,989,113	
			B	2020.09	2021.06	7,623	488	15,439	37,154,551	
			C	2020.08	2021.06	11,220	387	10,860	25,982,236	
		창원	A	2020.08.13	2021.06	6,600	466	13,131	41,547,909	

전남	함안	B	2020.08.28	2021.06.23	7,590	347	11,748	38,798,913	
		C	2019.07.29	2020.06.22	5,445	399	10,312	34,546,623	
		A	2020.07	2021.06	9,900	484	13,636	41,341,667	
		B	2020.08	2021.06	7,260	509	15,152	39,661,738	
		C	2020.07	2021.06	14,520	479	15,152	42,281,250	
		A	2020.08	2021.06	3,300	412	18,236	-	
		B	2020.08	2021.06	23,100	383	11,956	35,803,930	
		C	2019.01.02	2019.12.05	11,550	433	12,558	-	
		전남	화순	A	2020.09	2021.07	16,500	1,148	11,364
	B			2020.09	2021.08	10,890	1,199	10,000	23,422,969
	C			2020.09	2021.08	9,900	457	10,135	16,824,671
	장흥		A	2020.09	2021.08	4,950	672	17,783	11,928,002
			B	2020.09	2021.07	32,340	392	16,698	5,798,832
			C	2020.08	2021.07	19,800	413	17,936	33,691,817
	광양		A	2020.09	2021.07	9,900	544	11,982	7,613,958
			B	2020.09	2021.07	5,445	618	7,865	7,454,696
			C	2020.09	2021.07	9,900	649	11,253	9,816,254
	영광	A	2020.08	2021.07	5,610	1,150	13,636	14,841,631	

- 2020년 시도별 파프리카 시설 재배면적 및 생산량

지역	면적		생산량	
	(ha)	(%)	(ton)	(%)
강원도	258	35	22,289	27
경기도	5	1	569	1
경상남도	270	37	32,079	39
경상북도	26	4	2,769	3
광주광역시	2	0	68	0
울산광역시	3	0	420	1
전라남도	87	12	12,710	16
전라북도	57	8	7,335	9
제주특별자치도	10	1	1,339	2
충청남도	15	2	2,258	3
충청북도	0	0	5	0
계	733	100	81,841	100

출처: 통계청(<https://kostat.go.kr>)



<파프리카 시설 재배면적 및 생산량 ('20)>

○ 농가현장 방문 대면조사

- 강원도 인제 파프리카 박OO 농가(22.9.15.)



- 파프리카 생산단계별 농작업 프로세스 검토
- 농작업 내역별 소요시간 및 난이도 분석

- 경상남도 진주 파프리카 하OO 농가(22.9.28)



- 파프리카 생산단계별 농작업 프로세스 검토 : 블록이식기 약제 관주 농도 100%
- 작형별 농작업 차이 : 겨울작형시 고온 육묘로 성장속도 및 뿌리 활착 늦음

- 전라남도 화순 파프리카 문OO 농가(22.8.24)



- 파프리카 생산단계별 농작업 프로세스 검토
- 무큐브 재배 정식시기 수정(본엽 2~4장 → 4~6장 나올 때)
- 농작업 시간 단축을 위하여 무큐브 재배 및 온실 기반 시설 확충함

- 전라북도 남원 파프리카 이OO 농가(22.8.22)



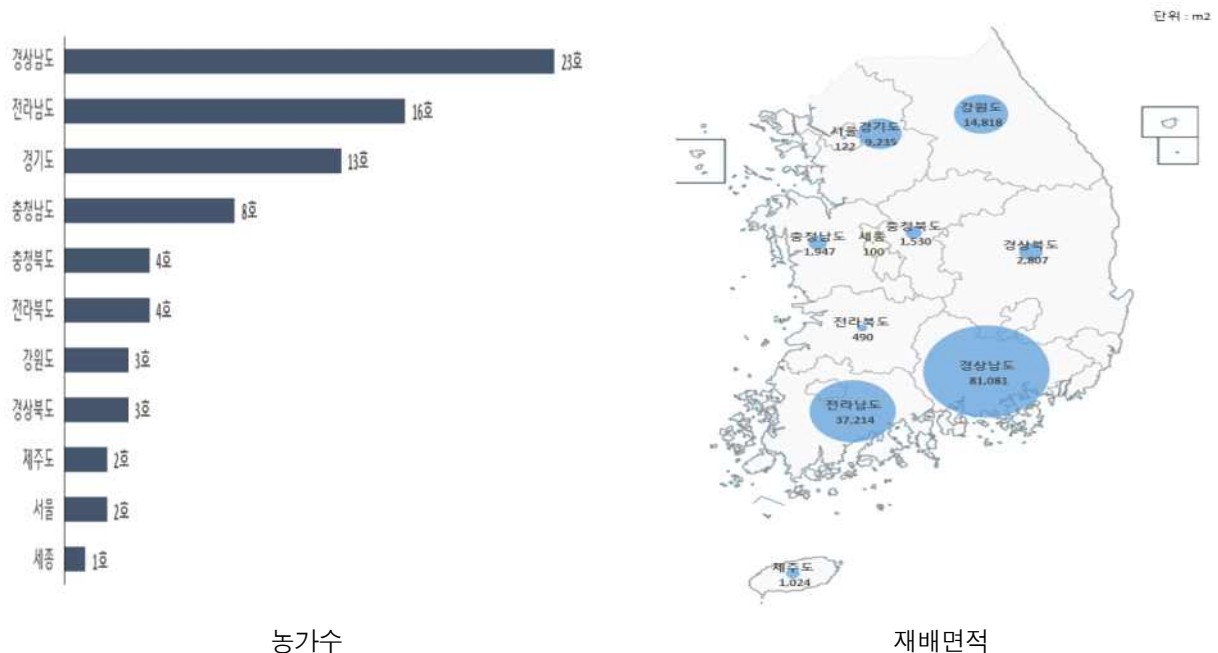
- 파프리카 생산단계별 농작업 프로세스 검토
- (수정) 과실 90% 이상 착색시 수확 → 수확 시기별 착색정도에 따라 수확 실시
- 농작업 내역별 소요시간 및 난이도 분석

○ 무농약 농가 관련 분석

지역	농가수(호)	재배면적(m ²)	생산계획량(kg)
강원도	3	14,818	92,500
경기도	13	9,235	61,785
경상남도	23	81,081	463,600
경상북도	3	2,807	7,504
서울	2	122	901
세종	1	100	150
전라남도	16	37,214	390,631
전라북도	4	490	1,400
제주도	2	1,024	9,100
충청남도	8	1,947	4,032
충청북도	4	1,530	5,300
합계	79	150,368	1,036,903

<2022년 파프리카 무농약 인증 시도별 농가수, 재배면적 및 생산계획량>

출처: 국립농산물품질관리원 친환경 인증관리 정보시스템(<https://www.enviagro.go.kr>)



<파프리카 무농약 인증 농가수 및 재배면적('22)>

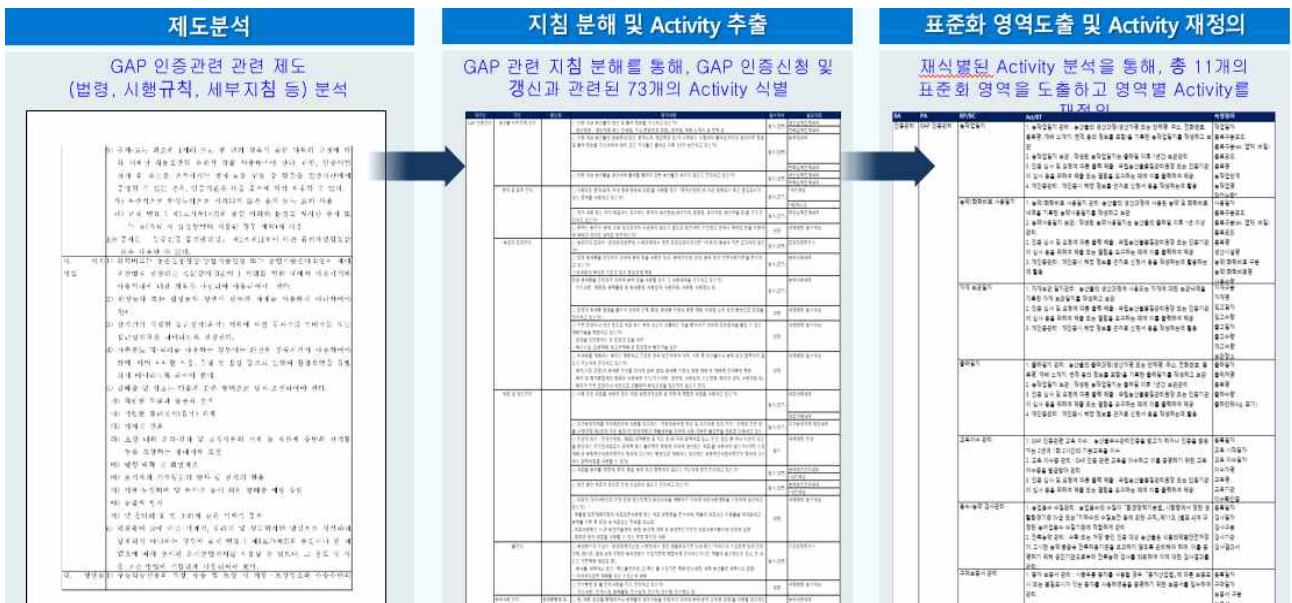
- 무농약: 유기합성 농약을 일체 사용하지 않고 화학비료 사용을 권장 시비량의 1/3 이내로 최소화하여 생산된 농산물에 부여되는 인증제도임. 화학비료를 사용하지 않는 유기농과 달리 무농약은 화학 비료 사용을 최소화한다는 차이점이 있음
- 일반과 무농약 재배의 차이점
 - 친환경 방제 약제 사용 및 천적방제 등 방제종류 차이가 있었으며, 그 외의 농작업은 거의 같았음
 - 경남지역에서 무농약 재배가 주로 이루어지고 있으며 농약살포 대신천적살포 등으로 대체됨
 - 친환경 재배시 : 일반 재배에 비해서 작업시간이 달라지는 것
(축소) : 상대적으로 수확량 감소한 경우는 수확작업시간 등
(연장) : 친환경 방제에 따른 병충해 방제 횟수 및 난이도 분석 등
- 무농약 재배는 '21 17농가에서 '22 89농가로 대폭적으로 증가함
 - 수적으로는 증가하였지만 급식업체 납품을 위해 다품목을 재배하는 소면적 농가가 많았고, 병충해 방제의 어려움으로 생산량이 적고 품질이 떨어지는 경우가 많았음

년도	총계	경기	강원	충북	세종	충남	경북	경남	전북	전남	제주
2021	17	1	1					14		1	
2022	89	14	3	6	1	10	4	25	3	15	2
계		15	4	6	1	10	4	39	3	16	2

<파프리카 무농약인증 농가 목록>

출처: 친환경 인증관리 정보시스템

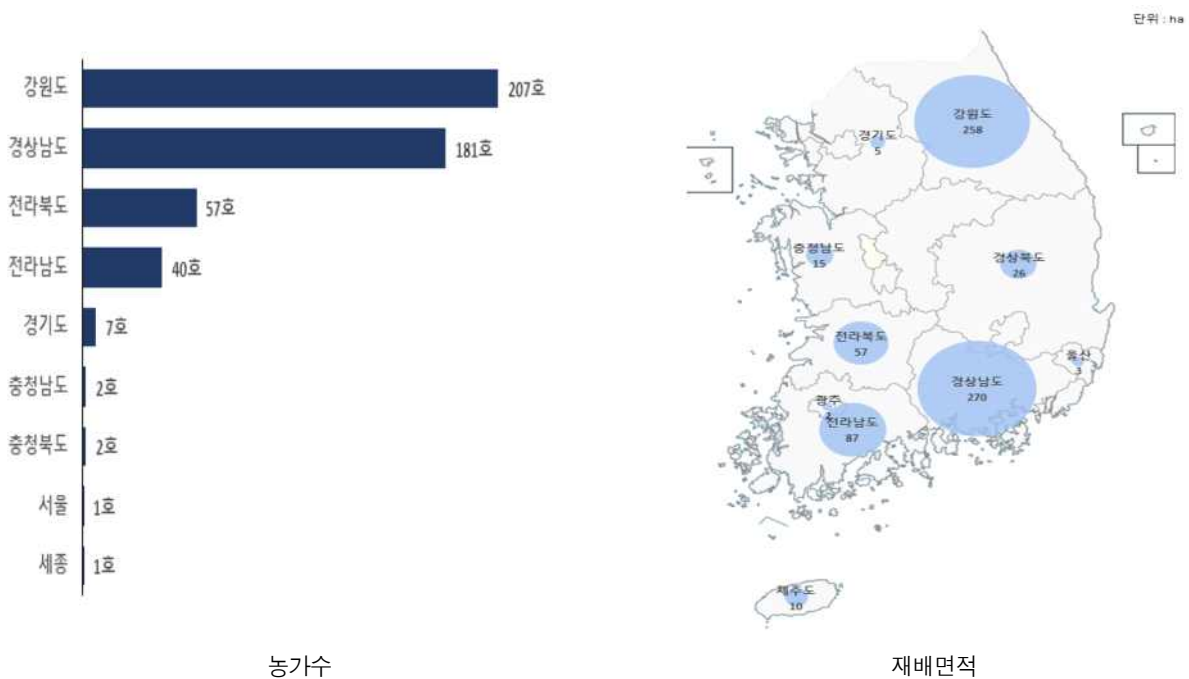
- 무농약 재배 친환경 천적방제법
 - 진딧물 및 종합방제: 벅커플랜트 투입 및 콜레마니진디벌 활용
 - 담배가루이 방제 : 지중해이리응애, 황온좀벌
 - 총채벌레 방제 : 지중해이리응애, 미끌애꽃노린재
 - 잎응애 방제 : 지중해이리응애, 칠레이리응애, 사막이리응애
- GAP 인증의 경우, 총 73개의 Activity 식별과 분석을 통해 총 13개의 표준화 영역을 도출



지역	농가수(호)	재배면적(ha)	생산계획량(t)
강원도	207	186.6	17,465.1
경기도	7	9.6	1,212.0
경상남도	181	222.6	24,652.6
서울	1	0.4	57.5
세종	1	2.2	21.5
전라남도	40	57.4	8,382.0
전라북도	57	99.7	13,867.9
충청남도	2	1.6	195.0
충청북도	2	3.6	653.3
합계	498	583.7	66,506.8

<2022년 파프리카 농산물우수관리제도(GAP) 인증 시도별 농가수, 재배면적 및 생산계획량>

출처: 국립농산물품질관리원 친환경 인증관리 정보시스템 (<https://www.enviagro.go.kr>)



<파프리카 GAP 인증 농가수 및 재배면적('22)>

- 농산물우수관리(GAP) : 농산물의 안전성을 확보하고 농업환경을 보전하기 위하여 농산물의 생산, 수확 후 관리(저장, 세척, 건조, 선별, 박피, 절단, 조제, 포장 등을 포함) 및 유통의 각 단계에서의 위해요소를 적절하게 관리하는 것을 말함.
- 우수관리인증의 세부기준
 - 농경지 토양에 대하여 5년에 1회 이상 토양 중금속 분석을 실시해야 함
 - 인증품 생산을 위해 사용되는 농업용수에 대하여 5년에 1회 이상 분석을 실시해야 함
 - 현장심사, 생산과정 조사 시 수확 또는 저장 중인 인증 대상 농산물이 있는 경우 인증심사원은 농산물 잔류 농약, 중금속 등 위해요소 조사를 실시하여 잔류허용기준 적합여부를 확인할 수 있음
 - 인증을 받으려는 자는 기본교육을 인증 신청 전에 이수하여야 함
 - 인증을 받으려는 자는 재배환경, 재배단계, 수확 및 수확 후 관리과정에 대해 위해요소관리계획서를 작성하고 실천해야 함
- 일반과 GAP 인증시 농작업의 차이점은 없고 중금속 및 농업용수 분석, 필수교육 수료 등 경영관리 추가가 필요함

□ 스마트 온실 생산단계 및 재배방식별 표준모델 개발

○ 파프리카 재배작형별 농작업 차이

🍅 재배작형별(여름/겨울) 농작업 차이

■ 재배작형 (여름/겨울)

- 여름작형(하기작) : 강원(철원,평창,횡성,인제 등), 전북 남원, 경남 합천
- 겨울작형(동기작) : 전북 및 전남, 경남

■ 농작업 시기 차이

작형	1월	2월	3월	4월	5월	6월	7월	8월	9월	10월	11월	12월
여름 재배		파종 육묘	본엽 이식	정식	생육	← 수확기 →						철거
겨울 재배	← 수확기 →					철거	파종 육묘	본엽 이식	정식	생육	← 수확기 →	

■ 외부환경에 따른 감온 및 가온 & 차광작업 차이

- 재배작형에 따른 장마시기 및 외부 온도 차이에 따라 감-가온 작업 및 차광작업 차이 발생

재배작형	외부환경		
	평균온도 (°C)	일조시수 (hrs/day)	광량 (MJ/m ² /DAY)
여름재배	17.6	4.2	13.7
겨울재배	12.7	6.3	14.7

■ 무큐브 육묘정식

- 겨울재배작형시 이식을 거치지 않고 큐브 없이 육묘를 정식하는 무큐브 정식을 많이 이용함.
- 불력모종 생산 육묘장이 없으며 소형 육묘장에서 자가육묘를 하는 재배자가 많기 때문임.
- 고온+과다차광+밀식에 의한 모종에 도장발생 하고 약해짐
- 농작업시 파종판 간격벌리기 생략됨
- 일부 농가에서는 생장억제제를 살포 작업이 추가됨
- ※ 농작업이 다소 줄기도 하나 생산량 감소 요인으로 작용함



○ 파프리카 재배 시기별 주요 관리 활동 및 중점 관리사항 표준화 함

관리구분	시기	주요관리활동	중점 관리사항
육묘기	1~3월	파종 및 발아 후 관리 (2월상순)	<ul style="list-style-type: none"> •파종 전 종자 소독여부 확인 (정식 28~35일 전후) •온실 내 장비 및 파종 사용 도구 소독 •파종판 포수하기 <ul style="list-style-type: none"> - 파종판 포수 EC1.5~1.7, pH 5.5 •육묘장의 발아실에서 25℃유지 후 발아 <ul style="list-style-type: none"> - 트레이 22℃ 유지 후 파종 실시, 비오염된 버미큘라이트로 복토 - 암면 플러그 내 온도 20℃ 유지, 마르지 않도록 습도관리 •발아율 5%정도에서 피복재를 벗겨 육묘장 이동 <ul style="list-style-type: none"> - 육묘상 온도 주야간 23~25℃, 공중습도는 65%, 플러그 내 습도는 70%로 관리
		이식 (3월초순)	<ul style="list-style-type: none"> •파종 후 2주, 본엽 2매 전개 시 실시 •이식 전 암면블록에 양액 포수, 생육상태 감안하여 이식 <ul style="list-style-type: none"> - EC 3.0~3.5dS·m⁻¹, pH 5.5의 양액 포수 •주간 25℃, 야간 22℃ 배지온도 22℃, 습도 65% 관리 •이식 후 농약을 약해가 없을 정도로 희석 후 방제 •1주 간격으로 간격을 벌려줌.
정식기	3~4월	정식 준비 (3월초순)	<ul style="list-style-type: none"> •불량 드리퍼 점검 •배지 간격 설정하여 배치 •드리퍼 소독 후 배지에 드리퍼 설치 •온실 소독, 슬라브 포수(EC 3.0~3.5dS·m⁻¹, pH 5.5)
		정식 (3월중순)	<ul style="list-style-type: none"> •본엽 8~10매, 파종 후 30~35일 후 실시 •재식 밀도 : 6.6~7.4stem/m² (광 투과량에 따라 변동) •역병약 관주 (정량의 70% 희석배수) •관수는 점적관수 사용


관리구분	시기	주요관리활동	중점 관리사항
		정식묘 관리	<ul style="list-style-type: none"> •정식후에는 주기적인 관수관리로 생육촉진 •영양생장 및 뿌리활착 유도, 결순제거 •불량묘 교체 및 병해충 방제
		정지 및 유인	<ul style="list-style-type: none"> •1차 분지에서 2차분지가 되면서 정지를 실시. <ul style="list-style-type: none"> - 튼튼한 2-3가지만 남기고 제거 - 3줄기 재배 시 2차분지의 3차분지에서 유도 - 정지작업 시 탈지분유를 적셔가며 실시 •유인줄 간격 조정하기 •집게작업하기 •2줄기 or 3줄기 유도 작업 •천적 살포
		정식 직후 관리	<ul style="list-style-type: none"> • 정식 후 20일간 충분한 영양생장을 위한 환경관리 요구 <ul style="list-style-type: none"> - 주간온도 약 23℃내외, 야간온도는 20℃로 높게 관리 <ul style="list-style-type: none"> • 일출 후 2~3시간 전 조조가온 실시 • 활착 후 결순 발생이 많으므로 되도록 빨리 제거 • 착과절위는 3~4분지에 착과가 일반적이며, 1~2분지 꽃은 빨리 제거하며, 측지에 1엽을 남기고 제거 하면 엽면적 확보에 도움. <ul style="list-style-type: none"> • 줄간 교대 순작업 <ul style="list-style-type: none"> • 환경관리 <ul style="list-style-type: none"> - 함수율 : 80~85% - 일중 함수율편차 : 4% 목표로 관리 - 1회 공급량 : 100~120mL/plant(배지온도에 따라) - 배지내 적정 온도 : 22~24℃, 최대 28℃ 이하 유지 - EC : 3.0~3.2dS/m - 일출 1시간 후~일몰 2시간 전 - 공급횟수 : 8~10회
4~10월	작기중 반복 작업	<ul style="list-style-type: none"> • 순 작업, 순 감기, 수확, 적과 주 1회 실시 <ul style="list-style-type: none"> • 양액제조 <ul style="list-style-type: none"> - 양액탱크 및 물 소비량에 따라 1~2주 내외로 실시 • 하엽제거 온도 및 습도에 맞추어 광에 따른 엽면적 지수를 고려하여 월 1회 혹은 반기 1회 실시 <ul style="list-style-type: none"> • 적과의 경우 순 작업시, 농가별 유도 그룹에 따라 실시 (마디별 수확, 그룹별 수확 등 전략에 따라 실시함.) <ul style="list-style-type: none"> • 잡초제거 및 청소 주 1회 실시 	
4~5월	착과 및 환경관리	<ul style="list-style-type: none"> • 배지에 충분한 뿌리형성, 작물의 원활한 생장, 생식생장 유도 <ul style="list-style-type: none"> • 3-5분지에서 착과 절위 결정 및 유도(1그룹 착과) <ul style="list-style-type: none"> • 착과량 약 25~30개/m² 유지 • 환경관리 <ul style="list-style-type: none"> - 급액 EC : 3.5→3.0dS/m, 급액횟수 : 2회→5회 - 근권 EC : 5.0~6.0dS/m - 함수율 : 63~65%(일중 함수율편차 : 6~8%) - 배지 함수율 감소 : 맑은 날 5%/주, 흐린 날 10%/주 - 1회 공급량 : 120~200mL/plant - 적정배액량 : 맑은 날 20~40 %, 흐린 날 10~20% - 일출 1시간 30분~2시간, 일몰 3~4시간 전 (흐린 날 마지막 공급은 정오 전후에) - 슬라브 온도 <ul style="list-style-type: none"> - 오전에 슬라브 온도가 낮아 증산에 따른 수분흡수가 원활 - 오후 슬라브 온도가 높아 수분흡수 억제, 이때 양액공급이 많지 않으면 근권 함수율 상승 및 산소 부족현상 발생이 쉬워 뿌리생성이 어려움 	
	과실 비대 및	<ul style="list-style-type: none"> • 작물의 생육과 균형 유지 	

관리구분	시기	주요관리활동	중점 관리사항	
재배·수확기		영양생장 전환기	<ul style="list-style-type: none"> • 1그룹 과실 비대 유도, 영양생장 전환 • 매 10일 마디 측지에 1엽 남기고 정정 • 환경관리 <ul style="list-style-type: none"> - 급액 EC : 3.0→2.8dS/m , 근권 EC : 3.5~4.0dS/m - 함수율 : 65~68%(일중 함수율편차 : 4~6%) - 급액횟수 : 5회→8회 (1회 공급량 : 100~120ml/plant) - 배액률 : 맑은 날 20~40 % , 흐린 날 10~20% - 일출 1시간 30분 후~2시간, 일몰 2시간 전후 (흐린 날 마지막 공급은 일몰 3~4시간 전에) - 수분 흡수량이 많은 시기로 함수율이 급격히 떨어지지 않도록 관리 	
	5~6월	장마기 이전 근권부 함수율 관리	<ul style="list-style-type: none"> • 더울 경우 무리한 유인과 정지를 피함. • 10일 마다 2엽씩 정지 • 병/생리장해 해충 방제 • 무름병, 연부병, 배꼽썩이 예방 • 2그룹 착과 및 1그룹 과실 착색 유도, 생식생장 전환 <ul style="list-style-type: none"> • 환경관리 - 급액 EC : 2.8→3.0dS/m, 급액횟수 : 8회→5회→7회 - 근권 EC : 4.0~5.0dS/m, 함수율 : 63~65% - 근권 함수율 및 EC 관리 유의 • 배꼽썩음과 발생 유의 - Ca(+0.5mM), K(-1mM), NH₄-N (-0.5mM), NO₃-N (+0.5mM) - 공급 EC 낮추고 공급횟수 늘림 	
			장마기 근권부 관리	<ul style="list-style-type: none"> • 2그룹 과실 비대 및 영양생장 전환 유도 • 1그룹 과실 수확 • 뿌리의 활력 및 작물의 활력 유지 - 급액 EC : 3.0→2.8dS/m, 근권 EC : 3.5~4.5dS - 함수율 : 60~65%(일중 함수율편차 : 6~8%) - 배지 함수율의 감소 : 맑은 날 최대 5%/주, 흐린 날 10%/주 - 1회 공급량 : 100~120mL/plant(2.5mL/J/m²) - 배액률 : 맑은 날 40~50 % , 흐린 날 20% - 급액 : 4~5회 (일출 1시간 30분 후~2시간, 일몰 3시간 전후) - 충분한 뿌리확보는 봄철 환경변화에 탄력적으로 적응
	7~8월	장마기 근권부 관리	<ul style="list-style-type: none"> • 배꼽썩이 및 기형과 등 생리장해 관찰 • 3그룹 착과, 영양생장 유도 • 흐린날이 오래 지속될 경우 줄기당 1~1.2까지 푸른과 제거 • 환경관리 <ul style="list-style-type: none"> - 급액 EC : 3.0→2.8dS/m, 급액횟수: 3~4회 - 근권 EC : 4.5~3.5dS/m, - 함수율: 50%(2주간) 2주간 함수율 낮춰 뿌리 양 확보 - 세력 강한 측지 추가유인 준비 	
재배·수확기	8~10월	가을철 수확량 확보	<ul style="list-style-type: none"> • 생산과 작물의 균형적인 생육유지 • 외온이 낮을 경우 일출 후 1시간 이후 스크린을 연다. • 4그룹 이후 작물 세력에 따라 영양생장 및 생식생장 균형을 맞추어 착과, 비대, 착색 및 수확 유도 • 환경관리 <ul style="list-style-type: none"> - 급액 EC : 2.8→2.4~2.6dS/m - 근권 EC : 3.0~4.0dS/m - 함수율 : 65% 정도(일중 함수율편차 : 4~8%) - 배지 내 함수량의 증가는 3~5주에 걸쳐서 맑은 날 증가 - 1회 공급량 : 100~120mL/plant(2.5~3mL/J/m²) - 배액률 : 맑은 날 25~35 % , 흐린 날 10~20% 	

관리구분	시기	주요관리활동	중점 관리사항																																																																																			
			<ul style="list-style-type: none"> - 급액 : 6~10회(일출 1시간 30분 후~2시간, 일몰 2시간 전후) - 기후조건이 생식생장환경이므로 영양생장 관리 유지 																																																																																			
끝 수확기	11~12월	적심 및 다음 작기 준비	<ul style="list-style-type: none"> • 마지막 수확 화방 계산 후 적심하여 과실착과에 소요되는 부하를 줄임 <ul style="list-style-type: none"> - 과실비대를 도움 - 규칙적으로 정지를 하고 주지의 긴 측지도 제거함. - 급액은 늦게 시작하여 일찍 종료하는 방법으로 줄임. • 마지막 수확 후 동면에 들어가는 해충밀도를 줄이기 위한 살충제 엽면 살포 <ul style="list-style-type: none"> • 작물 절단 후 걷어냄. • 배지 및 큐브 비닐 벗긴 후 걷어냄. • 바닥 청소 후 물로 세척 • 관수 배관 및 온실 내부 소독 실시 																																																																																			
* 주요 재배관리 참고 자료*			<table border="1"> <thead> <tr> <th rowspan="2">구분</th> <th colspan="3">EC (dS · m⁻¹)</th> <th rowspan="2">급액량(L · m⁻²)</th> </tr> <tr> <th>급액</th> <th>배액</th> <th>배지 내</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>겨울</td> <td>2.6~3.0</td> <td>3.0~4.0</td> <td>3.5~4.5</td> <td>< 5</td> </tr> <tr> <td>봄</td> <td>2.4~2.6</td> <td>2.8~3.5</td> <td>3.0~4.0</td> <td>> 5</td> </tr> <tr> <td>여름</td> <td>2.2~2.6</td> <td>2.5~3.5</td> <td>3.0~4.0</td> <td>> 5</td> </tr> <tr> <td>가을</td> <td>2.4~2.8</td> <td>2.8~3.5</td> <td>3.0~4.0</td> <td>< 5</td> </tr> </tbody> </table> <p style="text-align: right;">(단위, dS/m)</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>육묘 초기</th> <th>활착기</th> <th>1그룹 착과기</th> <th>1그룹 영양생장기</th> <th>2그룹 착과기</th> <th>2그룹 영양생장기</th> <th>3그룹 착과기</th> <th>3그룹 영양생장기</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>2~3</td> <td>3</td> <td>3.5~3</td> <td>3~2.8</td> <td>3</td> <td>2.8</td> <td>2.5</td> <td>2.2~2.4</td> </tr> </tbody> </table> <table border="1"> <thead> <tr> <th rowspan="2">구분</th> <th colspan="2">1그룹</th> <th colspan="2">2그룹</th> <th colspan="2">3그룹 이후</th> </tr> <tr> <th>착과기</th> <th>영양생장기</th> <th>착과기</th> <th>영양생장기</th> <th>착과기</th> <th>영양생장기</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>근권 EC(dS/m)</td> <td>5.0~6.0</td> <td>3.5~4.5</td> <td>4.0~5.0</td> <td>3.0~4.0</td> <td>4.0</td> <td>3.5</td> </tr> <tr> <td>함수율(%)</td> <td>63~65</td> <td>65~68</td> <td>63~65</td> <td>65~68</td> <td>63~65</td> <td>65~68</td> </tr> </tbody> </table> <table border="1"> <thead> <tr> <th>구분</th> <th>활착기</th> <th>착과기</th> <th>영양생장기</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>급액횟수(회/일)</td> <td>8~10</td> <td>2~5</td> <td>6~10</td> </tr> <tr> <td>급액량(mL/주)</td> <td>150</td> <td>130~150</td> <td>110~120</td> </tr> </tbody> </table>	구분	EC (dS · m ⁻¹)			급액량(L · m ⁻²)	급액	배액	배지 내	겨울	2.6~3.0	3.0~4.0	3.5~4.5	< 5	봄	2.4~2.6	2.8~3.5	3.0~4.0	> 5	여름	2.2~2.6	2.5~3.5	3.0~4.0	> 5	가을	2.4~2.8	2.8~3.5	3.0~4.0	< 5	육묘 초기	활착기	1그룹 착과기	1그룹 영양생장기	2그룹 착과기	2그룹 영양생장기	3그룹 착과기	3그룹 영양생장기	2~3	3	3.5~3	3~2.8	3	2.8	2.5	2.2~2.4	구분	1그룹		2그룹		3그룹 이후		착과기	영양생장기	착과기	영양생장기	착과기	영양생장기	근권 EC(dS/m)	5.0~6.0	3.5~4.5	4.0~5.0	3.0~4.0	4.0	3.5	함수율(%)	63~65	65~68	63~65	65~68	63~65	65~68	구분	활착기	착과기	영양생장기	급액횟수(회/일)	8~10	2~5	6~10	급액량(mL/주)	150	130~150	110~120
구분	EC (dS · m ⁻¹)				급액량(L · m ⁻²)																																																																																	
	급액	배액	배지 내																																																																																			
겨울	2.6~3.0	3.0~4.0	3.5~4.5	< 5																																																																																		
봄	2.4~2.6	2.8~3.5	3.0~4.0	> 5																																																																																		
여름	2.2~2.6	2.5~3.5	3.0~4.0	> 5																																																																																		
가을	2.4~2.8	2.8~3.5	3.0~4.0	< 5																																																																																		
육묘 초기	활착기	1그룹 착과기	1그룹 영양생장기	2그룹 착과기	2그룹 영양생장기	3그룹 착과기	3그룹 영양생장기																																																																															
2~3	3	3.5~3	3~2.8	3	2.8	2.5	2.2~2.4																																																																															
구분	1그룹		2그룹		3그룹 이후																																																																																	
	착과기	영양생장기	착과기	영양생장기	착과기	영양생장기																																																																																
근권 EC(dS/m)	5.0~6.0	3.5~4.5	4.0~5.0	3.0~4.0	4.0	3.5																																																																																
함수율(%)	63~65	65~68	63~65	65~68	63~65	65~68																																																																																
구분	활착기	착과기	영양생장기																																																																																			
급액횟수(회/일)	8~10	2~5	6~10																																																																																			
급액량(mL/주)	150	130~150	110~120																																																																																			
양수분 관리																																																																																						
생육단계별 변온 온도관리			<table border="1"> <thead> <tr> <th>생육단계</th> <th>새벽</th> <th>일출</th> <th>오전</th> <th>오후</th> <th>초저녁</th> <th>야간</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>영양 성장기(°C)</td> <td>18~20 상승속도(1°C/h)</td> <td>20</td> <td>21~23</td> <td>23~25</td> <td>20~18 하강속도(1.5°C/h)</td> <td>18~19</td> </tr> <tr> <td>착과기(°C)</td> <td>18~20 상승속도(1°C/h)</td> <td>20</td> <td>21~23</td> <td>23~27</td> <td>20~17 하강속도(2.5°C/h)</td> <td>18~19</td> </tr> </tbody> </table>	생육단계	새벽	일출	오전	오후	초저녁	야간	영양 성장기(°C)	18~20 상승속도(1°C/h)	20	21~23	23~25	20~18 하강속도(1.5°C/h)	18~19	착과기(°C)	18~20 상승속도(1°C/h)	20	21~23	23~27	20~17 하강속도(2.5°C/h)	18~19																																																														
생육단계	새벽	일출	오전	오후	초저녁	야간																																																																																
영양 성장기(°C)	18~20 상승속도(1°C/h)	20	21~23	23~25	20~18 하강속도(1.5°C/h)	18~19																																																																																
착과기(°C)	18~20 상승속도(1°C/h)	20	21~23	23~27	20~17 하강속도(2.5°C/h)	18~19																																																																																
생물적 방제			<ul style="list-style-type: none"> • 병/생리장애 해충의 급증 방지를 위한 천적 <ul style="list-style-type: none"> - 총채벌레 : 오이이리응애, 애꽃 노린재 - 버섯파리 : 좀응애 - 진딧물 : 진디벌, 진디혹파리 - 나방류 : 포식성 노린재, 알벌류, 고치벌 - 응애류 : 칠레이리응애, 응애잡이 혹파리, 이리응애 																																																																																			

<파프리카 여름재배 작형 시기별 주요관리활동 내역 표준화 내용>

 파프리카 생산단계별 농작업 프로세스	
파종/ 육묘기	종자소독: 파종 전 종자소독 여부 확인(정식28~25일 전후) 파종준비: 온실 내 장비, 도구 소독 후 준비 파종판 포수: 파종 6시간 전 EC 1.5~2.0dSm, pH 5.5의 양액으로 충분히 관수 후 22~25℃ 유지 파종: 정식 전 21~35일 경 불량묘 대비하여 15~20% 추가로 파종하며 파종 후 질석으로 복토 발아실관리: 후와산, 차아염소산나트륨으로 소독하며 적정 온도 25~28℃, 상대습도 90% 이상 육묘준비: 육묘 전 시설 및 포장 준비 실시 육묘장 관리: 급액 EC 2.5~2.8, pH 5.5, 주간온도 25~28℃, 야간온도 22℃ 정식(무불력 육묘정식): 파종 15~20일 후, 본엽 2~4장 나올 때 정식 ※ 주로 겨울재배 일부농가
불력 이식기	이식준비: 1일전 양면불력 EC 3.0~3.5dSm, pH 5.5의 육묘용 양액 충분히 포수 이식: 파종 15~20일 후 본엽 2~4장 정도 나올 때 양면큐브에 이식(파종 후 2주 정도) 간격벌리기: 1주 간격으로 간격을 벌려줌 온습도 관리: 주간 25℃, 야간 22℃, 배지 내 온도 22℃ 내외가 적당하며 65% 내외의 습도가 적절 약제관리: 이식 시 등록된 약제의 50% 농도로 정식 5일 후 관수(뿌리병과 갈록병 예방 등) 약제살포: 육묘기나 정식초기에는 진딧물, 총채벌레, 가루이, 자먼지응애, 나방류 등
정식기	정식준비: 시설 내 공간 소독(포름알린 400배), 양액공급관 소독(차아염소산나트륨 100배액), 양액(EC 3.0dS/m)으로 정식 하루 전에 슬라브 포수 정식: 본엽 8~10매, 파종 후 30~35일 후 실시하며 적정 재식 밀도는 6.5~7.5줄기/m ² 정식초기 관리: 배지 온도 22~23℃, 주간온도 23~25℃, 야간온도 22℃, 습도 75~80% 유지 재배관리: 영양상장 및 뿌리활착 유도 걸순제거, 불량묘 교체 병해충 방제: 역병 방제약 관수(정량의 70% 희석배수), 약제 살포 및 전적사용
생육기	순제거, 순감기, 청소, 잡초제거: 주 1회 ※ 반복작업이 많음 정지: 1차 분지에서 2차 분지가 되면서 실시 유인: 유인줄 간격 조정 및 집계 작업 실시 양액제조: 양액탱크 및 물 소비량에 따라 1~2주 내외로 실시 재배관리: 관수, 양액공급, 농약방제, 탄소시비, 적엽, 적과, 적화 환경조절: 가온, 감온, 가습, 자광, 보온 근권부 관리: 점적관수, 일출 1시간 후~일몰 2시간 전 시간대 실시, 함수율 80~85%, 일중 함수율편차 4% 목표, 1회 공급량 100~123ml/plant(배지온도 따라 조절)
작과/ 수확기	작과관리: 1그룹 작과는 2~4단 내외로 시작, 작과수는 줄기당 3개 내외가 되도록 함 수확: 작과 후 7~8주가 지난 후 과실 전체의 90% 이상이 착색되면 수확 실시(주 1회) 저장: 수확 후 저장 온도는 8~10℃, 습도는 90% 내외를 유지하도록 관리 작물제거: 수확을 더 이상 하지 않거나, 재배를 이어가기에 어려운 상황인 경우 작물을 제거 시설청거: 재배작기에 사용할 시설 및 장비 등을 철거 소독작업: 다음 작기 준비를 위한 시설 및 장비 소독

 재배방식별(일반/무농약) 농작업 차이	
■ 시설 차이점	- 무농약 재배의 경우 순환식 양액재배를 하거나 폐양액 처리시설이 마련되어 있어야 함.
■ 종자 소독	- 무농약 재배의 경우 유기합성농약을 사용하여 소독한 종자를 사용할 수 없음.
■ 병충해 방제	- 무농약 재배의 경우 천적방제 또는 친환경제만을 이용하여 방제를 해야만 함.
■ 무농약 재배 친환경 천적방제법	- 진딧물 및 종합방제 : 벵커플랜트 투입 및 콜레마니진디벌 활용 - 담배가루이 방제 : 지중해이리응애, 황온좁벌 활용 - 총채벌레 방제 : 지중해이리응애, 미끌애꽃노린재 - 잎응애 방제 : 지중해이리응애, 칠레이리응애, 사막이리응애

○ 농가 자문을 통한 파프리카 작형별 농작업 내역 표준화 내용

- 겨울재배 작형

구 분	농작업 내역
<p>파종 /육묘기 겨울 : 6월 초중순</p>	<ul style="list-style-type: none"> ◎ 파종준비 : 종자소독, 온실 내 장비, 관수배관 및 파종 사용 도구 소독 및 발아실 소독 (페로산, 후와산, 버콘 등) -종자 : 열처리 종자의 사용, 제 3인산 나트륨 10% 용액에 침지된 종자 -손과 손 고르는 장비 : 10% 탈지분유에 담근 후 사용 ◎ 파종판 포수 : 파종 6시간(12시간) 전 EC 1.5~2.0dSm(3.0~4.0), pH 5.5의 양액으로 충분히 관수 후 22~25℃ 유지 ◎ 종자발아 : 25mm*30mm 암면플러그에 발아시킴 -배지온도 26℃, 묘 출현 후 야간온도 24℃, 주간온도 25℃ -상대습도 60~80% ◎ 파종 : 발아되지 않은 종자, 세력 약한 모종, 늦게 발아한 모종 등 모종손실에 대비하여 15~20% 추가로 파종하며 파종 후 질석으로 복토 ◎ 발아실입고 : 고온기에 파종 할 경우 가능하면 파종판은 4단이하로 적재하여 파종판간에 온도편차 최소화하여 발아균일도를 높임. 가장 위쪽 파종판은 비닐이나 종이를 덮어 발아실에서 건조해지지 않도록 함 ◎ 발아실 관리 : 발아실은 온도 25~28℃, 발아 5% 가까이(약 5~6일 후) 되면 육묘장으로 파종판 이동시킴. ◎ 육묘준비 : 발아실에서 파종판을 육묘장으로 이동하기 전 육묘장 소독, 차광스크린, 양액공급기, 온실환경관리 센서 작동점검. ◎ 무블럭 육묘정식 시: 파종 15~20일 후(20~21일 후), 본엽 2~4장 나올 때 정식 ※ 겨울재배 코코피트 배지 사용 일부농가
<p>정식기 겨울-이식 : 6월 말~7월 초중순 겨울-정식 : 7월 중순~8월 말</p>	<ul style="list-style-type: none"> ◎ 이식 전 관리 : 파종 시 파종판 EC 1.5에서 발아 후 서서히 EC를 높여 이식 전에 EC 2.5까지 올린 다음 블럭이식 후 가정식 실시 ◎ 이식준비 : 1일전 암면블럭 EC 3.0~3.5dSm, pH 5.5의 육묘용 양액 충분히 포수 ◎ 암면블럭 옮겨심기 : 240공 파종트레이에서 15~17일 정도 키운 모종을 U자 또는 L자 절곡하여 암면 블럭에 옮겨 심음. * 절곡작업: 절곡을 할 때 모종내 수분팽압이 높으면 절곡부위가 꺾여 모종손실이 증가하는 경우가 많으므로 절곡전에 너무 물을 많이 공급해주면 안됨. 절곡 후 14~21일 정도 육묘를 함. 이때 작물의 잎이 서로 겹치지 않도록 간격벌리기를 해줌. ◎ 암면블럭 급액관리 : 블럭에 이식 후 2~3일간 일일급액을 3~5회정도 자주함. 블럭내로 뿌리가 활착된 이후 급액횟수를 줄임. 블럭의 무게가 60%정도(300~350g) 되었을 때 급액함. EC 2.5~2.8, pH5.5정도로 100cc씩 2~3회 급액함. 작물보호제 처리를 하여 병충해 방제로 해줘야 함. 이식 후 2~3주간 관리 후 주배지에 정식 할 수 있음 ◎ 온습도 관리 : 주간 25℃, 야간 22℃, 배지 내 온도 22℃ 내외가 적당하며 65~75% 내외의 습도가 적절

구 분	농작업 내역
<p style="text-align: center;">정식기</p> <p>겨울-이식 : 6월 말~7월 초중순 겨울-정식 : 7월 중순~8월 말</p>	<ul style="list-style-type: none"> ● 정식 전 생육상태보기 : 블록아래에 뿌리가 15개(10개) 이상 발달했으면 배지에 정식(잎 8장~11장, 파종 후 25~35일 가량) ● 정식준비 소독 : 온실내부 소독(P3-Perosan 100배액 또는 후와산 50배액), 양액공급관 소독제로 24시간 관에 머물게 함(1차소독 : 후와산2L/물1000L, 맹물로 세척 후 2차소독: 질산(65%) 3L/100L물), 양액(EC 3.0dS/m)으로 정식 하루 전에 슬라브 포수 ● 포습 : 정식 전 배지 포습은 겨울철에는 48시간전, 여름철에는 24시간 전에 충분히 100% 가까이 포습유지. 포습양액의 EC는 겨울철 3.5, 봄가을에는 3.0, pH는 5.5정도로 함. ● 배액구 절개 : 정식 12시간 전에 배액구 절개함. 배지내 잔여 중력수 없도록 배지바닥부터 측면까지 5cm이상의 크기로 절개함. 배지내에 물이 고임 현상을 줄이기 위해 배액구는 개방되어 있어야 함. (대부분의 농가가 이미 절개된 제품 사용) ● 모종 옮기기 : 육묘장에서 재배동으로 모종 옮김 ● 정식준비 : 시설 내 공간 소독(바이오스판(1.5kg/톤), p3 400배), 양액공급관 소독(차아염소나트륨 100배액) 정식 하루 전에 슬라브 포수 * 정식 전 생육상태 : 잎 8장~11장, 파종 후 30~35일 가량, 뿌리가 어느 정도 나왔을 때 정식, EC 3.0dS/m ● 정식 : 고온기에 정식 할 때는 상대적 온도가 낮아지는 늦은 오후에 하는 것이 좋음. 슬랩의 정식위치에 잘 맞추어 큐브의 바깥쪽으로 드리퍼를 꽂음(드리퍼의 깊이는 큐브가 배지에 고정되도록 깊이 꽂아줌, 드리퍼 밑으로 2cm 가량 드리퍼 나오도록 함). 재식 밀도 6.5~7.5줄기/m² ● 환경관리 : 배지 온도 22~23℃, 주간온도 23~25℃, 야간온도 20~22℃(20℃ 이하로 떨어지지 않도록 관리), 습도 75~80%를 유지할 수 있도록 관리함 ● 재배관리 : 영양생장 및 뿌리활착 유도, 결순제거, 불량묘 교체 ● 병해충 예찰 및 방제 : 끈끈이 트랩을 설치로 해충 예찰(노란색), 역병 방제약 관주(정량의 70% 희석배수), 약제 살포 및 천적 사용
<p style="text-align: center;">생육기</p> <p>겨울 : 9월~10월</p>	<ul style="list-style-type: none"> ● 작물보호제 살포 : 정식 후 3주 정도 후 총채나 응애를 예방하기 위한 작물보호제 살포. 천적을 사용할 경우 천적 전문가와 협의 ● 순지르기, 유인(반복작업) : 바깥쪽에 있는 순은 두고 안쪽에 있는 순을 집으며 Y자형으로 클 수 있도록 유인함 ● 천적설치 : 분배용기 및 백을 일정한 간격으로 걸어줌 ● 재배관리 : 관수, 양액공급, 농약방제, 탄소시비, 적엽, 적과, 적화 ● 온도관리 : 주간 20~25℃, 야간 17~19℃, 초저녁 16~17℃, 일출시점 19~20℃ (일출 2~3시간 전부터 새벽가온 시작). ● 습도조절 : HD 3~8 g/m³, VPD 0.5~1.2 kPa, 상대습도 65~80% 유지 ● 관수 : EC 공급2.5~3.5, 배액 3.5~5.0ms/cm, pH 공급 5.5~5.8, 관수시작 일출 1~2시간 후(누적광량 80~150J/cm², 150~200W/m²) 실시, 관수종료 일몰 2~3시간 전(100~250J/cm² 남았을 때, 300~400W/m²)대에 실시, 함수율 75~85%, 일중 함수율편차 8~12% 목표, 1회 공급량 60~150mL/plant(배지당 1회 총공급량은 배지 부피의 2~5%), 여름철 소량다회, 겨울철 소량다회 ● 배액 : 고온기 20~30%, 저온기 15~20%, 흐린날 5~20%

구 분	농작업 내역
<p style="text-align: center;">착과/수확기 겨울 : 11월~ 겨울-철거: 5월 중순</p>	<ul style="list-style-type: none"> ● 온실차광 : 원활한 증산작용을 할 수 있게 잎이 처지는 시간 20분 전 차광을 하여 온실 온도와 배지 온도를 낮춰주며 차광으로 조절해줌(우천 시 차광을 하지 않아 최대한 광합성을 도와줌) 차광광도 700~800W/m². 차광율 15~30%정도의 차광스크린 이용함 *순지르기, 유인(반복작업) ● 착과관리 : 분지이후 첫착과마디 고온기 파종 2~3, 저온기 파종 3~5마디 ● 적과 : (1그룹 수확을 많이 할지 적게 하고 나중에 착과 시킬지 상황에 맞게 적과) 모양이나 사이즈가 안 좋을 것 같은 파프리카를 미리 예측하고 적과하여 작물세력 유지함. 한번에 착과를 많이 하면 순맛이가 되고 이후 착과가 늦어짐. ● 수확 칼 소독 : 철저한 칼 소독 필요. 소독제는 탈지분유, 염소, 버콘, 과산화수소 등이 있음 ● 수확 : 저온기에는 90% 이상, 고온기에는 70% 이상 착색되었을 때 수확하며 수확은 주지와 과병의 경계부위를 절단함. * 양액기 확인, 모니터 확인, 원수확인, 드리퍼 확인(반복작업) : 양액이 알맞게 들어가는지, A와 B탱크의 양액이 동일하게 줄어드는지 확인 함. 여과기는 매월 1회씩 세척 해 줌. 양액 기계에 설정된 유량, EC, pH를 드리퍼에서 나오는 양액을 받아 주기적으로 직접 확인. ● 수확 후 저장 : 수확 후 저장 온도 8~10℃, 습도 90% 내외 유지 ● 작물제거 : 수확을 더 이상 하지 않거나, 재배를 지속하기 어려운 상황인 경우 작물을 제거함 ● 시설철거 : 재배작기에 사용할 시설 및 장비 철거 ● 소독작업 : 다음작기 준비를 위한 시설 및 장비 소독. P3-Perosan 100배액 또는 Huwasan 50배액을 고압살포하여 온실피복재, 스크린, 골조, 거터 등 소독함. 바닥과 재배용 관련자재 등은 차아염소산 나트륨, NaDCC, Huwasan등으로 소독함. *코이어 배지 소독 시 물 100l에 차아염소산나트륨(성분함량 3.4%) 600g을 녹여 양액조, 배관, 베드, 점적호스 등을 소독한 후 깨끗한 물로 살균제가 묻어있지 않도록 씻어냄 ● 배관소독 : 관수배관은 차아염소산 나트륨 또는 Huwasan을 이용 유기물을 제거하고 질산을 이용하여 드리퍼에 축적된 비료염을 용해시킴. *순서 : 양액시스템의 EC/pH센서 제거, 양액배관 끝의 cap 열고 맹물로 배관침전물 세척, 배관 cap닫고 차아염소산나트륨(15% 차아염소산나트륨 3L / 100 L water, 5톤/ha)을 배관에 24시간동안 채워둔 후 맹물세척, 질산(60% 질산 2~3L/100L water, 5톤/ha, pH<1.5)을 배관에 24시간동안 채워둔 후 맹물세척. 또는 차아염소산나트륨을 대신하여 Huwasan 0.2%(TR50 1~2L/1,000L물, 5톤/ha)를 배관에 24시간동안 채워둔 후 맹물세척 함

구 분	농작업 내역
<p style="text-align: center;">파종 /육묘기 여름 : 2월 초중순</p>	<ul style="list-style-type: none"> ● 파종준비 : 종자소독, 온실 내 장비, 관수배관 및 파종 사용 도구 소독 및 발아실 소독 (페로산, 후와산, 버콘 등) -종자 : 열처리 종자의 사용, 제 3인산 나트륨 10% 용액에 침지된 종자 이용 -번식장비 : 번식 면적과 모든 장비, 포장케이스, 트레일러가 포함된 모든 것은 버콘 또는 다른 검정된 약품으로 세척 -손과 손 고르는 장비 : 10% 탈지분유에 담근 후 사용 ● 파종판 포수 : 파종 6시간 전 EC 1.5~2.0dSm, pH 5.5의 양액으로 충분히 관수 후 22~25℃ 유지 ● 종자발아 : 25mm*30mm 암면플러그에 발아시킴 -배지온도 26℃, 묘 출현 후 야간온도 24℃, 주간온도 25℃ -상대습도 60~80% ● 파종 : 발아되지 않은 종자, 세력 약한 모종, 늦게 발아한 모종 등 모종손실에 대비하여 15~20% 추가로 파종하며 파종 후 질석으로 복토 ● 발아실입고 : 고온기에 파종 할 경우 가능하면 파종판은 4단 이하로 적재하여 파종판 간에 온도편차 최소화하여 발아균일도를 높임. 가장 위쪽 파종판은 비닐이나 종이를 덮어 발아실에서 건조해지지 않도록 함 ● 발아실 관리 : 발아실은 온도 25~28℃, 발아 5%가까이(약 5~6일 후) 되면 육묘장으로 파종판 이동시킴. ● 육묘준비 : 발아실에서 파종판을 육묘장으로 이동하기 전 육묘장 소독, 차광스크린, 양액공급기, 온실환경관리 센서 작동점검. <p>여름재배 무블럭 육묘정식 시: 파종 60일 후 정식</p>
<p style="text-align: center;">정식기 여름-이식 : 2월 말~3월 초 여름-정식 : 3월 중순~4월 말</p>	<ul style="list-style-type: none"> ● 이식 전 관리 : 파종 시 파종판 EC 1.5에서 발아 후 서서히 EC를 높여 이식 전 EC 2.5까지 올린 다음 블록이식 후 가정식 실시 ● 이식준비 : 1일전 암면블럭 EC 3.0~3.5dSm, pH 5.5의 육묘용 양액 충분히 포수 ● 암면블럭 옮겨심기 : 240공 파종트레이에서 20~25일 정도 키운 모종을 U자 또는 L자 절곡하여 암면 블록에 옮겨 심음. * 절곡작업: 절곡을 할 때 모종내 수분팽압이 높으면 절곡부위가 꺾여 모종손실이 증가하는 경우가 많으므로 절곡 전에 너무 물을 많이 공급해주면 안됨. 절곡 후 14~21일 정도 육묘를 함. 이때 작물의 잎이 서로 겹치지 않도록 간격 벌리기를 해줌. ● 암면블럭 급액관리 : 블록에 이식 후 2~3일간 일일급액을 3~5회 정도 자주함. 블록내로 뿌리가 활착된 이후 급액횟수를 줄임. 블록의 무게가 60%정도(300~350g) 되었을 때 급액함. EC 2.5~2.8, pH5.5정도로 100cc씩 2~3회 급액함. 작물보호제 처리를 하여 병충해 방제로 해줘야 함. 이식 후 2~3주간 관리 후 주배지에 정식 할 수 있음 ● 온습도 관리 : 주간 25℃, 야간 22℃, 배지 내 온도 22℃ 내외가 적당하며 65~75% 내외의 습도가 적절

구 분	농작업 내역
<p style="text-align: center;">정식기</p> <p>여름-이식 : 2월 말~3월 초 여름-정식 : 3월 중순~4월 말</p>	<ul style="list-style-type: none"> ● 정식 전 생육상태보기 : 블록아래에 뿌리가 10~15개 이상 발달했으면 배지에 정식(잎 8장~11장, 파종 후 30~35일 가량) ● 정식준비 소독 : 온실내부 소독(P3-Perosan 100배액 또는 후와산 50배액), 양액공급관 소독제로 24시간 관에 머물게 함(1차소독 : 후와산2L/물1000L, 맹물로 세척 후 2차소독: 질산(65%) 3L/100L물), 양액(EC 3.0dS/m)으로 정식 하루 전에 슬라브 포수 ● 포습 : 정식 전 배지 포습은 겨울철에는 48시간 전, 여름철에는 24시간 전에 충분히 100% 가까이 포습유지. 포습양액의 EC는 겨울철 3.5, 봄가을에는 3.0, pH는 5.5정도로 함. ● 배액구 절개 : 정식 12시간 전에 배액구 절개함. 배지내 잔여 중력수 없도록 배지바닥부터 측면까지 5cm이상의 크기로 절개함. 배지내에 물이 고임 현상을 줄이기 위해 배액구는 개방되어 있어야 함. (대부분의 농가가 이미 절개된 제품 사용) ● 모종 옮기기 : 육묘장에서 재배동으로 모종 옮김 ● 정식준비 : 시설 내 공간 소독(바이오스판(1.5kg/톤), p3 400배), 양액공급관 소독(차아염소나트륨 100배액) 양액으로 정식 하루 전에 슬라브 포수(정식 이틀 전부터 90% 이상 충분히 포습) * 정식 전 생육상태 : 잎 8장~11장, 파종 후 30~35일 가량, 뿌리가 어느 정도 나왔을 때 정식, EC 3.0dS/m ● 정식 : 파종 30일 이후 m^2당 20개체씩 배치하여 슬라브의 네모난 홈을 잘 맞추어 큐브의 바깥쪽으로 드리퍼를 꽃음(드리퍼의 깊이는 큐브보다 살짝 남을 정도로 꽃아주며 밑으로 2cm가량 드리퍼가 나오도록 함) 재식밀도6.5~7.5줄기/m^2 * 첫 화방 착과까지 주간 23~26℃, 야간 21~22℃ * 열매 달린 후부터 주간 21~24℃, 야간 18~20℃ (15℃ 이하로 내려가거나 28℃ 이상으로 오르지 않게 관리) ● 환경관리 : 배지 온도 22~23℃, 주간온도 23~25℃, 야간온도 20~22℃(20℃ 이하로 떨어지지 않도록 관리), 습도 75~80%를 유지할 수 있도록 관리함 ● 재배관리 : 영양생장 및 뿌리활착 유도, 결순제거, 불량묘 교체 ● 병해충 예찰 및 방제: 끈끈이 트랩을 설치로 해충 예찰(노란색), 역병 방제약 관주(정량의 70% 희석배수), 약제 살포 및 천적 사용
<p style="text-align: center;">생육기</p> <p>여름 : 5월</p>	<ul style="list-style-type: none"> ● 작물보호제 살포 : 정식 후 3주 정도 후 총채나 응애를 예방하기 위한 작물보호제 살포. 천적을 사용할 경우 천적 전문가와 협의 ● 순지르기, 유인(반복작업) : 바깥쪽에 있는 순은 두고 안쪽에 있는 순을 집으며 Y자형으로 클 수 있도록 유인함 ● 천적설치 : 분배용기 및 백을 일정한 간격으로 걸어줌 ● 재배관리 : 관수, 양액공급, 농약방제, 탄소시비, 적엽, 적과, 적화 ● 온도관리 : 주간 20~25℃, 야간 17~19℃, 초저녁 16~17℃, 일출시점 19~20℃ (일출 2~3시간 전부터 새벽가온 시작). ● 습도조절 : HD 3~8 g/m^3, VPD 0.5~1.2 kPa, 상대습도 65~80%

구 분	농작업 내역
<p>생육기 여름 : 5월</p>	<ul style="list-style-type: none"> ◎ 관수 : EC 공급 2.5~3.5, 배액 3.5~5.0ms/cm, pH 공급 5.5~5.8, 관수시작 일출 1~2시간 후(누적광량 80~150J/cm², 150~200W/m²) 실시, 관수종료 일몰 2~3시간 전 (100~250J/cm² 남았을 때, 300~400W/m²)대에 실시, 함수율 75~85%, 일중 함수율편차 8~12% 목표, 1회 공급량 60~150mL/plant(배지당 1회 총공급량은 배지 부피의 2~5%), 여름철 소량다회, 겨울철 소량다회 ◎ 배액 : 고온기 20~30%, 저온기 15~20%, 흐린날 5~20%
<p>착과 /수확기 여름 : 6월~ 여름-철거: 12월</p>	<ul style="list-style-type: none"> ◎ 온실차광 : 원활한 증산작용을 할 수 있게 잎이 처지는 시간 20분 전 차광을 하여 온실 온도와 배지 온도를 낮춰주며 차광으로 조절해줌(우천 시 차광을 하지 않아 최대한 광합성을 도와줌) 차광광도 700~800W/m². 차광율 15~30%정도의 차광스크린 이용함 *순지르기, 유인(반복작업) ◎ 착과관리 : 분지이후 첫착과마디 고온기 파종 2~3, 저온기 파종 3~5마디 ◎ 적과 : 모양이나 사이즈가 안 좋을 것 같은 파프리카를 미리 예측하고 적과하여 작물세력 유지함. 한번에 착과를 많이 하면 순맛이가 되고 이후 착과가 늦어짐. ◎ 수확 칼 소독 : 철저한 칼 소독 필요. 소독제는 탈지분유, 염소, 버콘, 과산화수소 등이 있음 ◎ 수확 : 저온기에는 90% 이상, 고온기에는 70% 이상 착색되었을 때 수확하며 수확은 주지와 과병의 경계부위를 절단함. * 양액기 확인, 모니터 확인, 원수확인, 드리퍼 확인(반복작업) : 양액이 알맞게 들어가는지, A와 B탱크의 양액이 동일하게 줄어드는지 확인 함. 여과기는 매일 1회씩 세척 해 줌. 양액기계에 설정된 유량, EC, pH를 드리퍼에서 나오는 양액을 받아 주기적으로 직접 확인. ◎ 수확 후 저장 : 수확 후 저장 온도 8~10℃, 습도 90% 내외 유지 ◎ 작물제거 : 재배를 지속하기 어려운 상황인 경우 작물을 제거함 ◎ 시설철거 : 재배작기에 사용할 시설 및 장비 철거 ◎ 소독작업 : 다음작기 준비를 위한 시설 및 장비 소독. P3-Perosan 100배액 또는 Huwasan 50 배액을 고압살포하여 온실피복재, 스크린, 골조, 거터 등 소독함. 바닥과 재배용 관련자재 등은 차아염소산 나트륨, NaDCC, Huwasan등으로 소독함. *코이어 배지 소독 시 물 100l에 차아염소산나트륨(성분함량 3.4%) 600g을 녹여 양액조, 배관, 베드, 점적호스 등을 소독한 후 깨끗한 물로 살균제가 묻어있지 않도록 씻어냄 ◎ 배관소독 : 관수배관은 차아염소산 나트륨 또는 Huwasan을 이용 유기물을 제거하고 질산을 이용하여 드리퍼에 축적된 비료염을 용해시킴. *순서 : 양액시스템의 EC/pH센서 제거, 양액배관 끝의 cap 열고 맹물로 배관침전물 세척, 배관 cap닫고 차아염소산나트륨(15% 차아염소산나트륨 3L / 100 L water, 5톤/ha)을 배관에 24시간동안 채워둔 후 맹물세척, 질산(60% 질산 2~3L/100L water, 5톤/ha, pH<1.5)을 배관에 24시간동안 채워둔 후 맹물세척. 또는 차아염소산나트륨을 대신하여 Huwasan 0.2%(TR50 1~2L/1,000L물, 5톤/ha)를 배관에 24시간동안 채워둔 후 맹물세척 함.

□ 표준 농작업 공정 및 스마트 온실 경영관리 프로세스 분석

◆ 겨울작형과 여름작형의 농작업 차이점

- 작형에 따라 기상 온도차 및 착과절위 차이점 외의 농작업 차이는 없음
- 겨울작형의 경우 고온기 온도제어가 어려워 온도관리를 위해 4단 변온 시스템을 사용하고 있으며 엽면적 확보 및 온실 내 습도 유지 등으로 고온기 온도관리를 하고 있음.
- 여름철 파종으로 온실 유입 해충이 많아 온실 소독을 꼼꼼히 하는 편이며 기간은 한 달 정도가 소요됨

◆ 농작업 상태 및 작물상태

- 정식일 : 2021-08-26, 첫 수확일(예정) : 2021-11-15
- 흰가루를 예방하기 위해 11월 중순 쫄 황을 뿌릴 예정이라고 함

◆ 선별작업

- 전문업체 공동선별로 선별기준이 굉장히 까다로움

◆ 농작업 난이도 및 소요시간 평가

작업구분	난이도 구분	평가
파종	보통	보통
육묘	매우 어려움	보통
블럭이식	보통	보통
포수/배액구	쉬움	쉬움
정식	매우 어려움	매우 어려움
온실소독	어려움	어려움
가지유인/측지정리	어려움	어려움
적과/하엽적엽	보통	보통
수확/출하	어려움	어려움
부산물처리	쉬움	쉬움
병해충/농약살포	매우 어려움	매우 어려움
천적방사	쉬움	쉬움
환경제어컴퓨터관리	어려움	쉬움
작물일지작성	보통	보통
양액조제	보통	보통

정흥기 농가 농작업 난이도 평가

작업구분	소요시간 구분	평가
파종	매우짧음	매우짧음
육묘물주기	짧음	짧음
블럭이식	짧음	짧음
포수/배액구	보통	보통
정식	짧음	짧음
온실소독	보통	보통
가지유인/측지정리	깊	깊
적과/하엽적엽	깊	깊
수확/출하	깊	깊
부산물처리	매우짧음	매우짧음
병해충/농약살포	깊	깊
천적방사	짧음	짧음
환경제어컴퓨터관리	깊	깊
작물일지작성	짧음	짧음
양액조제	보통	보통

정흥기 농가 농작업 소요시간 평가

- 농작업 난이도 평가 : 육묘와 환경제어컴퓨터관리에서 차이를 보였음
- ∴ 정흥기 농가의 경우 자가육묘를 오래 하고 있으며 영농경험이 많은 만큼 작물 읽기 능력도 뛰어나기 때문에 초심자를 기준으로 평가된 난이도 구분과 차이가 발생한 것으로 판단됨
- 농작업 소요시간의 경우 분석한 소요시간 구분과 일치하였음

○ 농작업 표준모델 전문가 자문

- 여름재배 작업내역 난이도 및 소요시간 분석

- 파프리카 재배 작업내역의 난이도 및 소요시간은 작기의 구분 없이 비슷하지만, 각 온실 작업자의 숙련도에 따른 편차가 가장 큼.
- 작업의 숙련도가 많이 필요한 순서로 난이도를 상, 중, 하 로 나눈다면 적과 작업의 난이도가 가장 높고, 그 이유는 과일이 어릴 때 가능한 빨리 기형과를 알아채고 제거할 록 좋은데, 이는 높은 숙련도가 요구되기 때문임.
- 난이도 ‘중’은 순작업, 순작업은 관리자의 전략에 따라 측지 잎 1장, 2장 혹은 3장으로 작업의 방향이 수시로 변경 될 수 있음. 이와 같은 변화에 따라 적정하게 순작업을 해주어야 Sink-Source 비율에 의하여 작물이 원하는 방향으로 유도 될 수 있음.
- 난이도 ‘하’는 순감기, 순을 감는 작업은 유인줄을 기준으로 시계방향 혹은 반시계방향으로 온실에서 결정된 방향으로 반복작업을 하는 것이기 때문에 난이도가 높지 않음.
- 특히 여름재배(북부지역)는 겨울재배(남부지역)와 달리 생육 초기부터 일사량이 증가하고 온도가 높은 환경에서 생육하기에 측지의 발현 속도가 매우 빠르고 기형과의 발생도 많기 때문에 생육초기의 적당한 적과 및

순작업이 생산량에 큰 영향을 미침.

- 소요시간은 난이도에 비례하여 증가하지만 작업 숙련도에 따라서 시간은 상대적인 것이기에 특정하기 어려움. 보통 모든 작업을 종합하여 500평 ~ 700평당 근로자 1명을 고용하는 것이 일반적임. 겨울재배는 700, 1000평당 근로자 1명으로 상대적으로 적은 수를 고용하는데, 이는 1, 2그룹을 겨울에 수확하는 만큼 수확량 및 작업량이 상대적으로 적기 때문임
- 노동력과 숙련도에 따른 여름재배(강원도)작형 파프리카 농작업 난이도 구분

구분	기준	1	2	3	4	5
파종	노동력					
	숙련도					
이식	노동력					
	숙련도					
육묘/물주기	노동력					
	숙련도					
정식준비	노동력					
	숙련도					
정식	노동력					
	숙련도					
2/3줄기정리	노동력					
	숙련도					
가지유인	노동력					
	숙련도					
순작업	노동력					
	숙련도					
적과	노동력					
	숙련도					
수확	노동력					
	숙련도					
농약살포	노동력					
	숙련도					
천적방사	노동력					
	숙련도					
환경제어	노동력					
	숙련도					
재배일지	노동력					
	숙련도					
양액조제	노동력					
	숙련도					
적심	노동력					
	숙련도					
철거	노동력					
	숙련도					
온실소독	노동력					
	숙련도					
배관소독	노동력					
	숙련도					
배지소독	노동력					
	숙련도					

• 필요 인원 및 소요시간에 따른 여름재배(강원도)작형 파프리카 농작업 소요시간 구분

구분	기준	1	2	3	4	5
파종	필요 인원					
	소요 시간					
이식	필요 인원					
	소요 시간					
육묘/물주기	필요 인원					
	소요 시간					
정식준비	필요 인원					
	소요 시간					
정식	필요 인원					
	소요 시간					
2/3줄기정리	필요 인원					
	소요 시간					
가지유인	필요 인원					
	소요 시간					
순작업	필요 인원					
	소요 시간					
적과	필요 인원					
	소요 시간					
수확	필요 인원					
	소요 시간					
농약살포	필요 인원					
	소요 시간					
천적방사	필요 인원					
	소요 시간					
환경제어	필요 인원					
	소요 시간					
재배일지	필요 인원					
	소요 시간					
양액조제	필요 인원					
	소요 시간					
적심	필요 인원					
	소요 시간					
철거	필요 인원					
	소요 시간					
온실소독	필요 인원					
	소요 시간					
배관소독	필요 인원					
	소요 시간					
배지소독	필요 인원					
	소요 시간					

- 파종시 1명당 분당 12~13립 파종(기타인원:파종판유품기능인원 1명, 질석복토인원 1명, 한국인 관리자 1명),
전날 6명에서 2시간30분동안 파종판 244판 포수함
- 순작업:대략 3~4일 소요(3000평 5~6명기준)
- 가지유인:대략 2~3일 소요(3000평 5~6명기준)
- 수확:대략 1~2일 소요(3000평 5~6명기준)
- 철거 및 소독:대략 3~4주 소요(3000평 5~6명기준)
- 외국인근로자와 관리자의 숙련도에 따라 작업 소요시간이 클 수 있음

- 스마트온실 농작업 우수사례

- 일반적으로 온실의 농작업은 외국인 근로자를 고용하여 수행 됨, 하지만 최근 코로나로 인하여 외국인 근로자의 신규 고용 및 처우 관리가 어려워지면서 작업이 지연되는 일이 많이 발생하였음
- 이를 극복하기 위하여, 일부 온실에서는 작업의 난이도를 구분하여 난이도가 높은 작업에 숙련된 작업자를 투입하고, 숙련도가 낮은 작업은 일용직을 고용하여 주기적으로 밀린 작업을 해결하는 방법을 사용하였음.
- 초기에는 일용직의 근로의욕 및 병해 등 유입 등으로 어려움도 있었지만, 코로나로 인한 인력부족이 장기화되면서 이와 같은 방식의 인력활용이 안정적인 온실운영에 큰 도움을 주었음
- 작업자는 크게 단순작업자(주로 외국인 근로자)와 온실최고결정권자(사장 or 재배사)로 나뉠 수 있다. 그에 따라 작업을 구분 지을 때 단순작업들과 숙련도가 필요한 관리적인부분들의 작업들은 분리해서 다룰 필요가 있음
- 일반적으로 하엽제거를 하지 않는 경우도 꽤 많은데 인원이 충분하다면 하엽제거 하는 것을 추천함. 하엽제거의 이점으로는 여름의 경우 높은 24시간 평균온도로 인해 광합성량 대비 호흡량이 증가하는데 잎이 많을수록 유지호흡량이 증가하여 동화산물의 낭비가 발생하는 것을 방지하기 때문임. 또한 작물의 키가 크게 되면 광이 하엽까지 비추지 않아 광합성 효율이 떨어짐. 또한 공기유동과 난방비 절감효과가 있음
- 일반적으로 순작업은 2주에 1회 실시하며 작물세력이 약할 경우 순작업 최대 4주에 1회 실시도 가능.그러나 세력에 관계 없이 측지 제거를 하게 될 경우 오히려 노동력을 투입하여 생산량 감소를 일으킴
- 보통 인원이 충분하고 작업이 밀리지 않는 경우 순감기와 측지제거를 동시에 진행하는 경우가 많은데 작업이 밀리는 경우 우선순위를 순감기를 먼저 하는 것을 추천함. 그 이유는 순감기 작업이 늦어지는 경우 줄기가 꺾여서 사용할 수 없게 됨
- 수확작업을 할 때 작물 키가 많이 자란 경우 리프트카를 타지 않고 한 달에 1~2회 정도는 밑에 달린 수확과들을 수확할 것
- 작기 후반에 적심작업을 하고 세력이 강할 경우 측지가 많이 발생하는데 그래서 적심을 1회만 하는 것이 아니라 1차 적심 후 착과된 그룹의 비대기가 끝나갈 때까지 1~2회 추가 적심작업을 실시해주면 마지막 그룹의 비대에 도움이 됨
- 농약방제작업을 할 경우 농약의 목적성에 맞게 작업시간을 조율한다. 예를 들어 흰가루병에 방제하는 농약들은 대부분 치료목적인 침투이행성이라서 오전 일찍 방제할수록 효과가 좋고 청벌레(나방)의 경우 활동시기가 저녁 이후라서 오후 늦게 엽면시비하여야 방제효과를 극대화 할 수 있음. 기타로 농약 방제 시 혼용여부, 내부온습도, 외부환경, 차광 유무 등 함께 고려해야 될 것들을 생각해야 농약방제효과를 극대화 하면서 약해로부터 안전함

○ 파프리카 재배작형별 농작업 차이

- 작형별 재배지역

- 여름작형 : 강원(철원, 평창, 인제 등), 전북 남원
- 겨울작형 : 전남, 경남

- 재배작형별 농작업 시기 차이

- 여름작형 : 2월 파종, 3월 정식, 6월 수확, 11월 종료
- 겨울작형 : 6월 파종, 7월 정식, 11월 ~ 이듬해 4월 수확, 5월 종료

***지역별 상황에 따라 시기가 가감됨**



<파프리카 재배작형별 농작업 시기 차이>

- 재배작형별 외부환경에 따라 환경관리 작업 차이

- 장마시기, 외부온도 차이에 따라 감온, 가온 및 차광작업 차이 발생
- 겨울재배 작형시 큐브 없이 육묘를 정식하는 무큐브 정식을 많이 함
- 전문 육묘장 없고, 자가육묘하는 재배자가 많기 때문
- 고온, 과다차광, 밀식에 의한 모종이 도장하여 약해짐
- 농작업시 파종판 간격 벌리기 작업이 생략되며, 일부 농장에서는 생장억제제 살포 작업이 추가됨

***농작업 시간이 다소 줄기도 하지만 생산량 감소의 원인으로 작용함**



육묘



무큐브 정식



큐브 정식(블럭이식)

<무큐브 정식 및 큐브정식>

○ 파프리카 시기별 농작업 내역 표준화 모델 설계

- 파프리카 재배 시기별 주요 관리 활동 및 중점 관리사항 표준화 함
- 파프리카 여름재배 작형 시기별 농작업 내역 표준화 내용

관리구분	시기	주요 관리 활동	중점 관리사항
육묘기	1~3월	파종 및 발아 후 관리 (2월상순)	<ul style="list-style-type: none"> • 파종 전 종자 소독여부 확인 (정식 28~35일 전후) <ul style="list-style-type: none"> ※ 소독 종자가 유통되고 있어 대부분 소독 작업은 생략함 • 온실 내 장비 및 파종 사용 도구 소독 • 파종판 포수하기 <ul style="list-style-type: none"> - 파종판 포수 EC1.5~1.7, pH 5.5 • 육묘장의 발아실에서 25℃유지 후 발아 <ul style="list-style-type: none"> - 트레이 22℃ 유지 후 파종 실시, 비오염된 버미큘라이트로 복토

관리구분	시기	주요 관리 활동	중점 관리사항
			<ul style="list-style-type: none"> - 암면 플러그 내 온도 20℃ 유지, 마르지 않도록 습도관리 •발아율 5%정도에서 피복재를 벗겨 육묘장 이동 - 육묘상 온도 주야간 23~25℃, 공중습도는 65%, 플러그 내 습도는 70%로 관리
		이식 (3월초순)	<ul style="list-style-type: none"> •파종 후 2주, 본엽 2매 전개 시 실시 •이식 전 암면블록에 양액 포수, 생육상태 감안하여 이식 <ul style="list-style-type: none"> - EC 3.0~3.5dS·m⁻¹, pH 5.5의 양액 포수 •주간 25℃, 야간 22℃ 배지온도 22℃, 습도 65% 관리 •이식 후 농약을 약해가 없을 정도로 희석 후 방제 •1주 간격으로 간격을 벌려줌.
정식기	3~4월	정식 준비 (3월초순)	<ul style="list-style-type: none"> •불량 드리퍼 점검 •배지 간격 설정하여 배치 •드리퍼 소독 후 배지에 드리퍼 설치 •온실 소독, 슬라브 포수(EC 3.0~3.5dS·m⁻¹, pH 5.5)
		정식 (3월중순)	<ul style="list-style-type: none"> •본엽 8~10매, 파종 후 30~35일 후 실시 •재식 밀도 : 6.6~7.4stem/m² (광 투과량에 따라 변동) •역병약 관주 (정량의 70% 희석배수) •관수는 점적관수 사용
		정식묘 관리	<ul style="list-style-type: none"> •정식후에는 주기적인 관수관리로 생육촉진 •영양생장 및 뿌리활착 유도, 결순제거 •불량묘 교체 및 병해충 방제
		정지 및 유인	<ul style="list-style-type: none"> •1차 분지에서 2차분지가 되면서 정지를 실시. <ul style="list-style-type: none"> - 튼튼한 2~3가지만 남기고 제거 - 3줄기 재배 시 2차분지의 3차분지에서 유도 - 정지작업 시 탈지분유를 적셔가며 실시 •유인줄 간격 조정하기 및 집계 작업하기 •2줄기 or 3줄기 유도 작업 •천적 살포
		정식 직후 관리	<ul style="list-style-type: none"> •정식 후 20일간 충분한 영양생장을 위한 환경관리 요구 <ul style="list-style-type: none"> - 주간온도 약 23℃내외, 야간온도는 20℃로 높게 관리 •일출 후 2~3시간 전 조조가온 실시 •활착 후 결순 발생이 많으므로 되도록 빨리 제거 •착과절위는 3~4분지에 착과가 일반적이며, 1~2분지 꽃은 빨리 제거하며, 측지에 1엽을 남기고 제거 하면 엽면적 확보에 도움 • 줄간 교대 순작업 • 환경관리 <ul style="list-style-type: none"> - 함수율 : 80~85% - 일중 함수율편차 : 4% 목표로 관리 - 1회 공급량 : 100~120mL/plant(배지온도에 따라) - 배지내 적정 온도 : 22~24℃, 최대 28℃ 이하 유지 - EC : 3.0~3.2dS/m - 일출 1시간 후~일몰 2시간 전 - 공급횟수 : 8~10회
	4~10월	작기중 반복 작업	<ul style="list-style-type: none"> • 순 작업, 순 감기, 수확, 적과 주 1회 실시 • 양액제조

관리구분	시기	주요 관리 활동	중점 관리사항
			<ul style="list-style-type: none"> - 양액탱크 및 물 소비량에 따라 1~2주 내외로 실시 • 하엽제거 온도 및 습도에 맞추어 광에 따른 엽면적 지수를 고려하여 월 1회 혹은 반기 1회 실시 • 적과의 경우 순 작업시, 농가별 유도 그룹에 따라 실시 (마디별 수확, 그룹별 수확 등 전략에 따라 실시함) • 잡초제거 및 청소 주 1회 실시
재배·수확기	4~5월	착과 및 환경관리	<ul style="list-style-type: none"> •배지에 충분한 뿌리형성, 작물의 원활한 성장, 생식생장 유도 •3-5분지에서 착과 절위 결정 및 유도(1그룹 착과) •착과량 약 25~30개/㎡ 유지 •환경관리 <ul style="list-style-type: none"> - 급액 EC : 3.5→3.0dS/m, 급액횟수 : 2회→5회 - 근권 EC : 5.0~6.0dS/m - 함수율 : 63~65%(일중 함수율편차 : 6~8%) - 배지 함수율 감소 : 맑은 날 5%/주, 흐린 날 10%/주 - 1회 공급량 : 120~200mL/plant - 적정배액량 : 맑은 날 20~40 %, 흐린 날 10~20% - 일출 1시간 30분~2시간, 일몰 3~4시간 전(흐린 날 마지막 공급은 정오 전후에) - 슬라브 온도 <ul style="list-style-type: none"> - 오전은 슬라브 온도가 낮아 증산에 따른 수분흡수가 원활 - 오후에는 슬라브 온도가 높아 수분흡수는 억제, 이때 양액공급이 많아지면 근권 함수율이 높아져 산소 부족 현상이 발생하기 쉽고 뿌리생성이 어려움
		과실 비대 및 영양생장 전환기	<ul style="list-style-type: none"> •작물의 생육과 균형 유지 •1그룹 과실 비대 유도, 영양생장 전환 •매 10일 마디 측지에 1엽 남기고 전정 •환경관리 <ul style="list-style-type: none"> - 급액 EC : 3.0→2.8dS/m , 근권 EC : 3.5~4.0dS/m - 함수율 : 65~68%(일중 함수율편차 : 4~6%) - 급액횟수 : 5회→8회 (1회 공급량 : 100~120ml/plant) - 배액률 : 맑은 날 20~40 %, 흐린 날 10~20% - 일출 1시간 30분 후~2시간, 일몰 2시간 전후(흐린 날 마지막 공급은 일몰 3~4시간 전에) - 수분 흡수량이 많은 시기로 함수율이 급격히 떨어지지 않도록 관리
	5~6월	장마기 이전 근권부 함수율 관리	<ul style="list-style-type: none"> •더울 경우 무리한 유인과 정지를 피함. •10일 마다 2엽씩 정지 •병/생리장해 해충 방제 •무름병, 연부병, 배꼽썩이 예방 •2그룹 착과 및 1그룹 과실 착색 유도, 생식생장 전환 •환경관리 <ul style="list-style-type: none"> - 급액 EC : 2.8→3.0dS/m, 급액횟수 : 8회→5회→7회 - 근권 EC : 4.0~5.0dS/m, 함수율 : 63~65% - 근권 함수율 및 EC 관리 유의 •배꼽썩음과 발생 유의 <ul style="list-style-type: none"> - Ca(+0.5mM), K(-1mM), NH4-N (-0.5mM),

관리구분	시기	주요 관리 활동	중점 관리사항
재배·수확기			<p>NO₃-N (+0.5mM)</p> <ul style="list-style-type: none"> - 공급 EC 낮추고 공급횟수 늘림
	7~8월	장마기 근권부 관리	<ul style="list-style-type: none"> •2그룹 과실 비대 및 영양생장 전환 유도 •1그룹 과실 수확 •뿌리의 활력 및 작물의 활력 유지 <ul style="list-style-type: none"> - 급액 EC : 3.0→2.8dS/m, 근권 EC : 3.5~4.5dS - 함수율 : 60~65%(일중 함수율편차 : 6~8%) - 배지 함수율의 감소 : 맑은 날 최대 5%/주, 흐린 날 10%/주 - 1회 공급량 : 100~120mL/plant(2.5mL/J/m²) - 배액률 : 맑은 날 40~50 %, 흐린 날 20% - 급액 : 4~5회(일출 1시간 30분 후~2시간, 일몰 3시간 전후) - 충분한 뿌리확보는 봄철 환경변화에 탄력적으로 적응
	8~10월	가을철 수확량 확보	<ul style="list-style-type: none"> •배꼽썩이 및 기형과 등 생리장해 관찰 •3그룹 착과, 영양생장 유도 •흐린날이 오래 지속될 경우 줄기당 1~1.2까지 푸른과 제거 •환경관리 <ul style="list-style-type: none"> - 급액 EC : 3.0→2.8dS/m, 급액횟수: 3~4회 - 근권 EC : 4.5~3.5dS/m, - 함수율: 50%(2주간) 2주간 함수율 낮춰 뿌리 양 확보 - 세력 강한 측지 추가유인 준비
			<ul style="list-style-type: none"> •생산과 작물의 균형적인 생육유지 •외온이 낮을 경우 일출 후 1시간 이후 스크린을 개방 •4그룹 이후 작물 세력에 따라 영양생장 및 생식생장 균형을 맞추어 착과, 비대, 착색 및 수확 유도 •환경관리 <ul style="list-style-type: none"> - 급액 EC : 2.8→2.4~2.6dS/m - 근권 EC : 3.0~4.0dS/m - 함수율 : 65% 정도(일중 함수율편차 : 4~8%) - 배지 내 함수량의 증가는 3~5주에 걸쳐서 맑은 날 증가 - 1회 공급량 : 100~120mL/plant(2.5~3mL/J/m²) - 배액률 : 맑은 날 25~35 %, 흐린 날 10~20% - 급액 : 6~10회(일출 1시간 30분 후~2시간, 일몰 2시간 전후) - 기후조건이 생식생장환경이므로 영양생장 관리 유지
끝 수확기	11~12월	적심 및 다음 작기 준비	<ul style="list-style-type: none"> •마지막 수확 화방 계산 후 적심하여 과실착과에 소요되는 부하를 줄임 <ul style="list-style-type: none"> - 과실비대를 도움 - 규칙적으로 정지를 하고 주지의 긴 측지도 제거함. - 급액은 늦게 시작하여 일찍 종료하는 방법으로 줄임. •마지막 수확 후 동면에 들어가는 해충밀도를 줄이기 위한 살충제 연면 살포 •작물 절단 후 걷어냄. •배지 및 큐브 비닐 벗긴 후 걷어냄. •바닥 청소 후 물로 세척 •관수 배관 및 온실 내부 소독 실시

관리구분	시기	주요 관리 활동	중점 관리사항
		생물적 방제	<ul style="list-style-type: none"> •병/생리장애 해충의 급증 방지를 위한 천적 <ul style="list-style-type: none"> - 총채벌레 : 오이이리응애, 애꽃 노린재 - 버섯파리 : 즙응애 - 진딧물 : 진디벌, 진디혹파리 - 나방류 : 포식성 노린재, 알벌류, 고치벌 - 응애류 : 칠레이리응애, 응애잡이 혹파리, 이리응애

*인용자료: 농사로, 농작업일정, 채소-파프리카(<http://www.nongsaro.go.kr>)

*인용자료: 농림수산물부, 과채류공통수출연구사업단, 수출과채류 온실 종합환경관리 현장적용 매뉴얼, 파프리카

○ 주요 농작업 난이도 및 소요시간 전문가 평가

- 난이도 매우 어려운 작업 : 육묘, 정식, 농약살포, 수확/출하
- 소요시간 긴 작업 : 가지유인, 측지정리, 적과, 적엽, 수확, 출하, 농약살포, 환경제어

작업구분	내용	난이도 구분	소요시간 구분
파종	수작업	보통	매우짧음
육묘	고온, 양수분 수동	매우 어려움	짧음
블럭이식	부러짐, 포수불균일	보통	짧음
포수/배액구	배액구 절개	쉬움	보통
정식	고온, 양수분 관리, 농약살포& 관주	매우 어려움	짧음
온실소독	농약살포, 소독제이용, 청소	어려움	보통
가지유인/측지정리	매주 작업, 시간소요 많음	어려움	깊
적과/하엽적엽	적과 심적 부담	보통	깊
수확/출하	매주 2회 수확, 무거움, 고온기 품질하락	어려움	깊
부산물처리	처리장소	쉬움	매우짧음
병해충/농약살포	농약종류, 병해충 예찰, 해충내성, 자주살포	매우 어려움	깊
천적방사	천적전문가 예찰, 방제력 좋음, 농약살포 거의 안함, 작물생육 좋음	쉬움	짧음
환경제어컴퓨터관리	매일 1~2시간 작물읽기 능력	어려움	깊
작물일지작성	매일 측정&기록(기록 농가 적음)	보통	짧음
양액조제	2~3주 간격 비료 무거움	보통	보통

<주요 농작업 난이도 및 소요시간 전문가 평가>

○ 파프리카 농작업 난이도 분석

농작업 난이도 분석

파종	육묘	블럭이식	포수/배액구	정식
온실소득	가지유인 즉지정리	적과적엽	수확/출하	부산물처리
농약살포	전적방사	환경제어 컴퓨터관리	작물일지	양액조제

※ 농가의 근력, 선호도, 적성, 작업능력에 따라 다를 수 있음.

매우
어려움 어려움 보통 쉬움



○ 파프리카 농작업 소요시간 분석

농작업 소요시간 분석

파종	육묘/물주기	블럭이식	포수/배액구	정식
온실소득	가지유인 즉지정리	적과/적엽	수확/출하	부산물처리
농약살포	전적방사	환경제어 컴퓨터관리	작물일지	양액조제

※ 누적시간 기준으로 평가함.

매우
긴 긴 보통 짧음



○ 파프리카 생산단계별 표준 농작업 프로세스 보완

- 파종/육묘기, 블럭이식기, 정식기, 생육기/착과/수확기, 작업종료기
- 농작업이 겹치는 생산단계인 생육기/착과/수확기를 통합함

파프리카 생산단계별 농작업 프로세스

파종/ 육묘기

파종준비: 온실 내 장비, 도구 소독 후 준비
파종판 포수: 파종 하루~6시간 전 EC 1.5~2.0dSm, pH 5.5의 양액으로 충분히 관수 후 22~25°C 유지
파종: 정식 전 21~35일 경 불량묘 대비하여 15~20% 추가로 파종하며 파종 후 질석으로 복토
발아실관리: 적정 온도 25~28°C, 상대습도 90% 이상으로 유지하며 발아 5% 가까이 되면 (약 5~6일 후) 육묘장으로 파종판 이동
육묘준비: 육묘 전 육묘장 소독, 차광스크린, 양액공급기, 온실환경관리 센서 작동점검
육묘장 관리: 급액 EC 2.5~2.8, pH 5.5, 주간온도 25~28°C, 야간온도 22°C
정식(무블럭 육묘정식): 여름재배시 파종 60일 후 본엽 6~8장, 겨울재배시 파종 15~20일 후 본엽 4~6장 나올 때 정식

블럭 이식기

이식준비: 1일전 암면블럭 EC 2.7~3.0dSm, pH 5.5의 육묘용 양액 충분히 포수
이식: 파종 15~20일 후 본엽 2~4장 정도 나올 때 암면큐브에 이식(파종 후 2주 정도)
간격벌리기: 1번 정도 간격을 벌려줌
온습도 관리: 주간 25°C, 야간 22°C, 배지 내 온도 22°C 내외가 적당하며 65~75% 내외의 습도가 적절
약제관주: 이식 시 등록된 약제의 100% 농도로 정식 5일 후 관주 (뿌리병과 잘록병 예방 등)
약제살포: 육묘기나 정식초기에는 진딧물, 총채벌레, 가루이, 차면지응애, 나방류 등 방제에 주의할 기를 기워야 함.

정식기

슬라브 포수: 양액(EC 3.0dS/m)으로 정식 하루 전에 슬라브 포수
정식: 파종 30일 이후 m²당 20개체씩 배치하여 슬라브의 네모난 홈을 잘 맞춰 큐브 바깥쪽으로 드리퍼를 꽂음. 앞 8~10장, 재식밀도 6.5~7.5줄기/m², 뿌리가 어느 정도 나왔을 때 정식
첫 화방 착과까지 주간 23~26°C, 야간 21~22°C
열매 달린 후부터 주간 21~24°C, 야간 18~20°C (15°C 이하로 내려가거나 28°C 이상으로 오르지 않게 관리)
정식초기 관리: 배지 온도 22-23°C, 주간온도 23~25°C, 야간온도 20~22°C, 습도 75~80% 유지
재배관리: 영양생장 및 뿌리활착 유도, 결순제거, 불량묘 교체
병해충 방제: 역병 방제약 관주(정량의 100% 희석배수), 약제 살포 및 천적사용

생육기/ 착과기/ 수확기

반복작업: 순제거, 순감기, 청소, 잡초제거, 양액기 점검, 모니터 점검, 원수점검, 드리퍼 점검
재배관리: 관수, 양액공급, 농약방제, 탄소시비, 적엽, 적과, 적화
환경조절: 가온, 감온, 가습, 차광, 보온
근권부 관리: 드리퍼관수, 일출 2시간 후~일몰 3시간 전 시간대 실시, 함수율 80~85%, 일중 함수율편차 8~10%, 착과 8%, 비대기 4% 목표, 1회 공급량:100~123mL/plant(누적일사에 따라 조절)
착과관리: 1그룹 착과는 2~4단 내외로 시작, 착과수는 줄기당 3개 내외
수확: 수확시기별 착색정도에 따라 수확, 주지와 과병의 경계부위를 절단함, 마지막 수확 후 해충밀도를 줄이기 위해 방제 실시
수확 후 저장: 수확 후 저장온도 8~10°C, 습도 90% 내외 유지

작업 종료기

작물제거: 수확을 더 이상 하지 않거나, 재배를 이어가기에 어려운 상황인 경우 작물을 제거
시설철거: 재배작기에 사용할 시설 및 장비 등을 철거
소독작업: 다음 작기 준비를 위한 시설 및 장비 소독
 P3-Perosan 100배액 또는 Huwasan 50배액을 고압살포하여 온실피복제, 스크린, 골조, 거터 등 소독함.

난이도 평가			소요시간 평가		
작업구분	일치	불일치	작업구분	일치	불일치
파종	10	5	파종	10	5
육묘	6	9	육묘물주기	10	5
블럭이식	10	5	블럭이식	9	6
포수/배액구	9	6	포수/배액구 절개	9	6
정식	6	9	정식	11	4
온실소독	6	9	온실소독	10	5
가지유인/촉지정리	8	7	가지유인/촉지정리	14	1
적과/하엽적엽	13	2	적과/하엽적엽	13	2
수확/출하	12	3	수확/출하	14	1
부산물처리	8	7	부산물처리	10	5
병해충/농약살포	9	6	병해충/농약살포	10	5
천적방사	12	3	천적방사	13	2
환경제어컴퓨터관리	7	8	환경제어컴퓨터관리	12	3
작물일지작성	12	3	작물일지작성	12	3
양액조제	11	4	양액조제	8	7

<농가 의견수렴을 통한 작업난이도 및 소요시간 평가(총 15농가)>

***정확한 차이를 알아보기 위해 농작업별 실제 소요시간 데이터 필요**

- 스마트온실 표준 농작업별 소요시간 및 비중 산출
 - 대상농가 : 파프리카 스마트온실 22농가(강원10, 전북 3, 전남 3, 경남6)
 - 조사방법 : 농가 작업일지 및 대면 조사
 - 조사내용 : 농작업 내역, 소요시간, 고용인원, 면적, 매출액, 생산량, 단가

- 파프리카 생산단계별 표준작업내역 및 농작업 시간
 - 농작업 전국 22농가 평균 소요시간은 10a 기준 1,223시간 소요되었음
 - 생산단계별 소요시간 비중은 생육기/착과기/수확기(80.7%) > 작업종료기(6.7) > 정식기(6.1) > 블록이식기(3.5) > 파종/육묘기(3.0) 순으로 많았음
 - 농작업 세부내역별 비중은 수확(25.5%) > 순제거(18.9) > 순감기(17.1) > 농약방제(5.0) > 출하(3.7) > 시설철거(3.2) 이었음
 - 매출액 상위 20%의 우수농가와 나머지 일반농가의 총 농작업 시간은 각각 1,325시간/10a, 1,190시간/10a 이었으며, 우수농가가 일반농가 대비 135시간 더 농작업 시간이 길었으며, 이중 수확이 52.2 시간으로 가장 많았음

- 파프리카 조사 농가 내역

작형	지역	시/군	농가	정식기	수확종료	재배면적 (m ²)	농작업시간 (hrs/10a)	수량 (kg/10a)	매출액 (원/10a)	
여름	강원	삼척	A	2021.04.09	2021.12.01	13,200	1,145.5	6,061	39,393,939	
			A	2021.01.27	2021.12.07	14,546	1,211.6	20,697	72,170,333	
		인제	B	2021.02.07	2021.11.13	11,550	1,208.7	16,152	60,632,788	
			A	2021.03.17	2021.12.14	17,787	948.8	8,333	25,675,000	
		철원	B	2021.03.19	2021.12.13	11,880	1,051.1	14,394	45,686,364	
			C	2021.03.12	2021.11.15	13,200	1,125.7	17,697	61,939,394	
			A	2020.12.17	2021.11.21	11,880	1,225.1	20,727	70,472,727	
		평창	B	2021.01.08	2021.12.03	33,000	1,178.6	17,515	56,048,485	
			C	2021.02.15	2021.12.05	21,450	1,145.3	12,333	37,000,000	
			A	2021.01.22	2021.11.18	9,983	987.9	12,606	42,759,758	
	경남	합천	A	2021.03.15	2021.12	3,960	1,067.3	7,576	60,606,061	
	전북	남원	A	2021.03.19	2021.12	4,620	1,285.1	15,152	45,454,545	
			B	2021.02.04	2021.11	9,900	1,132.1	12,121	36,363,636	
			C	2021.01.28	2021.11	22,770	1,333.1	21,818	65,454,545	
겨울	경남	진주	의령	A	2021.06.10	2022.06.30	28,050	1,332.1	19,697	68,939,394
			A	2021.08.02	2022.06.30	17,160	1,493.5	20,455	69,545,455	
			B	2021.08.01	2022.07	13,200	1,072.7	18,182	61,818,182	
			C	2021.08.01	2022.07	18,150	1,320.9	10,606	63,636,364	
	전남	화순	D	2021.08.28	2022.08	19,800	1,230.1	18,182	72,727,273	
			영광	A	2021.09.01	2022.07	5,610	1,150.2	13,636	42,272,727
			A	2021.08.02	2022.06	16,500	1,148.0	11,364	63,636,364	
			B	2021.09.09	2022.07	10,890	1,198.7	10,000	55,000,000	

- 파프리카 생산단계별 표준작업내역 및 농작업 시간(단위:hrs/10a,%)

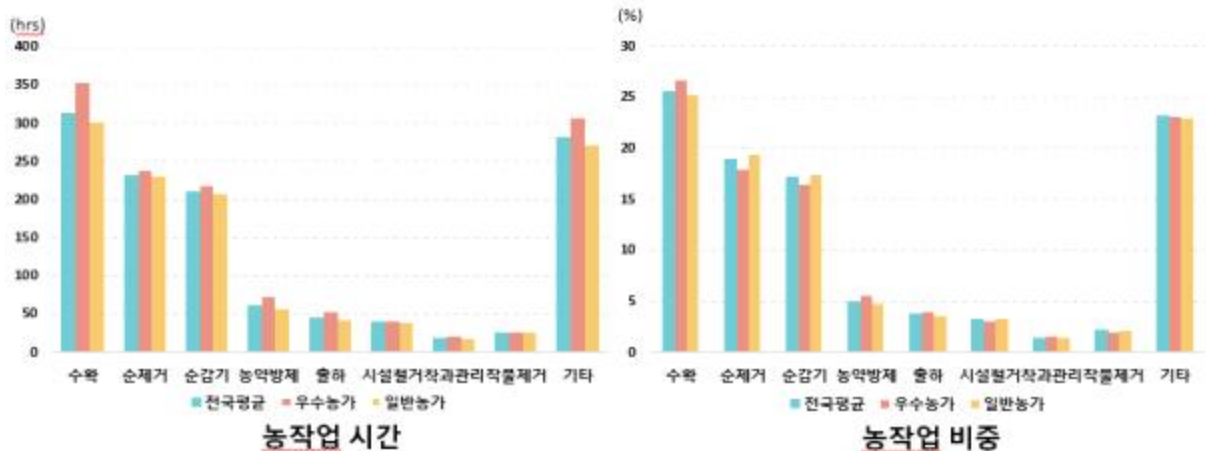
생산단계	농작업내역	전국평균		우수농가(A)		일반농가(B)		(A)-(B)	
		작업시간 (hrs/10a)	비중 (%)	작업시간 (hrs/10a)	비중 (%)	작업시간 (hrs/10a)	비중 (%)	작업시간 (hrs/10a)	비중 (%)
총계		1223.2	100.0	1,325.0	100.0	1,190.1	100.0	135.0	0.0
1. 파종/육묘기	소계	36.8	3.0	48.9	3.7	32.2	2.7	16.6	1.0
	파종준비	6.0	0.5	7.9	0.6	5.2	0.4	2.8	0.2
	파종판포수	4.6	0.4	6.6	0.5	3.9	0.3	2.8	0.2
	파종	6.3	0.5	7.7	0.6	5.7	0.5	2.1	0.1
	밭이실관리	4.2	0.3	5.7	0.4	3.6	0.3	2.1	0.1
	육묘준비	6.8	0.6	9.5	0.7	5.7	0.5	3.8	0.2
	육묘장관리	9.1	0.7	11.3	0.9	8.2	0.7	3.2	0.2
2. 블럭이식기	소계	43.0	3.5	40.2	3.0	43.7	3.7	-3.5	-0.7
	이식준비	10.6	0.9	9.6	0.7	10.9	0.9	-1.3	-0.2
	이식	7.7	0.6	8.6	0.7	7.5	0.6	1.2	0.1
	간격별리기	8.5	0.7	9.4	0.7	8.2	0.7	1.2	0.0
	온습도관리	2.6	0.2	1.1	0.1	3.1	0.3	-2.0	-0.2
	약제관주	4.0	0.3	2.3	0.2	4.4	0.4	-2.1	-0.2
3. 정식기	소계	74.0	6.1	85.9	6.5	70.5	5.9	15.3	0.6
	정식준비	20.5	1.7	26.0	2.0	18.9	1.6	7.0	0.4
	정식	12.4	1.0	12.8	1.0	12.2	1.0	0.6	0.0
	정식초기관리	4.0	0.3	3.0	0.2	4.4	0.4	-1.4	-0.2
	재배관리	16.9	1.4	22.0	1.7	15.4	1.3	6.6	0.4
	병충해방제	20.2	1.6	22.1	1.7	19.6	1.6	2.5	0.1
4. 생육기/ 착과기/ 수확기	소계	987.6	80.7	1,068.4	80.6	961.9	80.8	106.4	-0.2
	순제거	231.7	18.9	236.6	17.9	230.2	19.3	6.4	-1.4
	순감기	209.8	17.1	217.8	16.4	207.4	17.4	10.5	-1.0
	청소	18.0	1.5	15.6	1.2	18.7	1.6	-3.1	-0.4
	잡초제거	10.3	0.8	13.9	1.1	9.6	0.8	4.4	0.3

	정지	21.4	1.8	19.3	1.5	22.1	1.9	-2.7	-0.4
	유인	25.5	2.1	22.0	1.7	26.6	2.2	-4.6	-0.5
	양액조제	7.0	0.6	7.4	0.6	6.9	0.6	0.5	0.0
	농약방제	60.8	5.0	73.0	5.5	57.2	4.8	15.8	0.7
	적엽	13.2	1.1	19.1	1.4	10.8	0.9	8.3	0.5
	환경조절	7.3	0.6	8.8	0.7	6.8	0.6	1.9	0.1
	근권부관리	7.1	0.6	8.8	0.7	6.6	0.6	2.2	0.1
	착과관리	17.7	1.4	20.5	1.5	16.9	1.4	3.6	0.1
	수확	312.3	25.5	352.6	26.6	300.4	25.2	52.2	1.4
	저장	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	출하	45.5	3.7	53.0	4.0	41.8	3.5	11.2	0.5
5. 작업종료기	소계	81.7	6.7	81.7	6.2	81.7	6.9	0.0	-0.7
	작물제거	25.5	2.1	26.1	2.0	25.3	2.1	0.8	-0.1
	시설철거	39.2	3.2	39.6	3.0	39.1	3.3	0.5	-0.3
	소독작업	17.0	1.4	16.0	1.2	17.3	1.5	-1.2	-0.3

*분석자료 : 22농가(강원10, 전남3, 경남 6, 전북3)영농기록장 및 대면조사



<지역별 스마트온실 재배 주요 농작업 비율(%)>



<우수 농가(매출액 상위 20%)와 일반농가 농작업 시간 및 비중 비교>

생산단계	농작업내역	여름작형평균(A)		겨울작형평균(B)		(A)-(B)	
		작업시간 (hrs/10a)	비중 (%)	작업시간 (hrs/10a)	비중 (%)	작업시간 (hrs/10a)	비중 (%)
총계		1,184.9	100.0	1,284.6	100.0	-99.7	0
1. 파종/육묘기	소계	29.8	2.5	45.7	3.6	-15.9	-1.1
	파종준비	4.7	0.4	7.5	0.6	-2.8	-0.2
	파종판포수	3.3	0.3	6.3	0.5	-3.0	-0.2
	파종	5.8	0.5	6.8	0.5	-1.0	0
	밭아실관리	3.3	0.3	5.2	0.4	-1.9	-0.1
	육묘준비	5.1	0.4	9.0	0.7	-3.9	-0.3
	육묘장관리	7.6	0.6	10.9	0.8	-3.3	-0.2
2. 불럭이식기	소계	42.2	3.6	46.0	3.6	-3.8	0
	이식준비	10.0	0.8	12.7	1.0	-2.7	-0.2
	이식	7.1	0.6	10.0	0.8	-2.9	-0.2
	간격벌리기	9.0	0.8	6.7	0.5	2.3	0.3
	온습도관리	2.8	0.2	1.9	0.1	0.9	0.1
	약제관주	4.5	0.4	2.3	0.2	2.2	0.2
	약제살포	8.8	0.7	12.4	1.0	-3.6	-0.3
3. 정식기	소계	69.9	5.9	81.3	6.3	-11.4	-0.4
	정식준비	20.7	1.7	20.2	1.6	0.5	0.1
	정식	12.2	1.0	12.6	1.0	-0.4	0
	정식초기관리	4.1	0.3	4.0	0.3	0.1	0
	재배관리	12.6	1.1	24.4	1.9	-11.8	-0.8
	병충해방제	20.2	1.7	20.1	1.6	0.1	0.1
4. 생육기/ 착과기/ 수확기	소계	960.2	81.0	1,032.1	80.3	-71.9	0.7
	순제거	226.5	19.1	240.7	18.7	-14.2	0.4
	순감기	199.5	16.8	227.7	17.7	-28.2	-0.9
	청소	17.7	1.5	18.6	1.4	-0.9	0.1
	잡초제거	7.7	0.6	14.5	1.1	-6.8	-0.5
	정지	19.6	1.7	24.6	1.9	-5.0	-0.2
	유인	25.0	2.1	26.6	2.1	-1.6	0
	양액조제	4.3	0.4	11.8	0.9	-7.5	-0.5
	농약방제	65.3	5.5	53.0	4.1	12.3	1.4
	적엽	7.8	0.7	19.3	1.5	-11.5	-0.8
	환경조절	7.8	0.7	6.3	0.5	1.5	0.2
	근권부관리	6.8	0.6	7.6	0.6	-0.8	0
	착과관리	10.7	0.9	30.0	2.3	-19.3	-1.4
	수확	315.0	26.6	307.5	23.9	7.5	2.7
	저장	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0
	출하	46.6	3.9	44.0	3.4	2.6	0.5
5. 작업종료기	소계	82.8	7.0	79.6	6.2	3.2	0.8
	작물제거	24.3	2.1	27.4	2.1	-3.1	0
	시설철거	40.9	3.5	36.2	2.8	4.7	0.7
	소독작업	17.6	1.5	16.0	1.2	1.6	0.3

<파프리카 재배작형별 농작업 시간 비교(단위:hrs/10a, %)>

*분석자료 : 22농가(강원10, 전남3, 경남 6, 전북3)영농기록장 및 대면조사

○ 파프리카 재배작형별 농작업 시간

- 농작업 평균 소요시간은 10a 기준 여름재배작형 14농가(강원10, 전북 3, 경남1) 1,184.9 시간, 겨울재배작형 8농가(경남5, 전남 3)는 1,284.6 시간 소요되었으며, 여름재배작형시 99.7시간 짧았음
- 생육단계별 소요시간 비중은 여름재배작형시 생육기/착과기/수확기(81.0%) > 작업종료기(7.0) > 정식기(5.9) > 블록이식기(3.6) > 파종/육묘기(2.5) 순으로 많았으며, 겨울재배작형시 생육기/착과기/수확기(80.3%) > 작업종료기(6.2) > 정식기(6.3) > 블록이식기(3.6) > 파종/육묘기(3.6) 순으로 많았음
- 농작업 세부내역별 비중은 여름재배작형시 수확(26.6%) > 순제거(19.1) > 순감기(16.8) > 농약방제(5.5) > 출하(3.9) > 시설철거(3.5) 이었으며, 겨울재배작형시 수확(23.9%) > 순제거(18.7) > 순감기(17.7) > 농약방제(4.1) > 출하(3.4) > 시설철거(2.8) 순이었음



<스마트온실 재배 주요 농작업>

□ 스마트온실 경영 및 생산이력 관리 표준모델 적용 경영성과 분석

○ 스마트온실 경영 및 생산이력 관리 표준모델 적용 경영성과 분석 : 한국농산업연구소

- 관련 선행연구 분석 등을 통해 스마트온실 경영 및 생산이력 관리 표준모델 적용으로 인한 경영성과 항목을 선정하고 이에대한 성과분석을 진행
- 기존 선행연구에 대한 탐색적 분석시 산출요인(Output) 성과항목은 병해충관리, 생산성 향상, 품질향상이 있으며, 결과요인(Outcome)은 소득(수익)향상과 행복지수 등으로 분류될 수 있음

단계	구분	성과항목(안)	성과항목 정의(안)
산출요인 (Output)	효과적인 병해충 관리	병해충 피해량 감소	스마트온실 도입 전후 병해충 피해량 변화
		방제용 농약 구입비	스마트온실 도입 전후 방제용 농약 구입비 변화
		방제용 기자재 구입비	스마트온실 도입 전후 방제용 기자재 구입비 변화
		병제 인건비	스마트온실 도입 전후 방제를 위해 투입된 인건비 변화
		병제횟수	스마트온실 도입 전후 병제횟수 변화
	생산성 향상	단위면적당 생산량	스마트온실 도입 전후 단위면적당 생산량 변화 정도 * 일부 품목의 경우, 주단위로 산출
		단위면적당 출하량	스마트온실 도입 전후 단위면적당 시장 출하물량 변화 정도
품질향상	단위면적당 비품 발생량	스마트온실 도입 전후 단위면적당 비품발생량 변화	
	고품질 생산비율	스마트온실 도입 전후 상(上)품 생산 비율 변화	
결과요인 (Outcome)	소득 향상	단위면적당 농업소득	스마트온실 도입 전후 단위면적당 농업소득 변화
		일과 삶의 균형	스마트온실 도입 후 일과 삶의 균형 변화 정도
	행복지수	건강	스마트온실 도입 후 농가의 건강 수준 변화 정도
		삶의 만족도	스마트온실 도입 후 삶의 만족도
		가족관계	스마트온실 도입 후 가족관계 변화 정도
		사회생활	스마트온실 도입 후 사회생활 참여 수준
		시간활용 등	스마트온실 도입 후 개인 시간활용 변화 수준

(시험계획)

- 스마트온실 경영 및 생산이력 관리 표준모델 적용 농가 경영 성과 분석
- 대상농가 : 파프리카 2농가

◦ 경영성과 항목선정

- 산출요인 : 노동시간 절감, 생산성, 품질 향상 등
- 결과요인 : 소득향상, 행복지수(건강, 만족도) 등

<스마트온실 경영 및 생산이력 관리 표준모델 적용 경영성과 분석 항목예시>

○ 파프리카 스마트온실 생산경영 관리시스템 설치 및 테스트

- 설치농가 : 조OO(철원군, 6.24), 김OO(평창군, 7.14) 농가
- 시스템 테스트, 시스템 구성 및 사용법 설명
- 농가상황에 맞게 컨텐츠 수정 작업

*설치전 수기 기록 농작업 시스템에 업로드 추진

*시스템 개발 업무는 공동2세부 (주)컬티랩스에서 추진함



<스마트온실 농작업 관리시스템 설치 및 사용법 설명>

- 만족도 설문조사 (컬티랩스, 한국농산업조사연구소 추진)
 - 조사내용 : 용이성, 편이성, 노동시간 절감, 생산성 증대 등
 - 설문지 양식

동계별 스마트팜력 보강에 따라 본 조사에서 개인의 비밀에 속하는 사항은 엄격히 보호됩니다. ID:

스마트온실 경영 및 생산이력 관리 키오스크 사용 만족도 조사

인정하십니까?
본 조사는 스마트온실 경영 및 생산이력 관리 기술 개발 과제 수행에 관련하여 '스마트온실 경영 및 생산이력 관리용 키오스크 사용 만족도'를 파악하기 위한 설문입니다. 응답 자료는 무기명으로 처리되며 연구개발을 위한 자료로만 사용하겠습니다.

2022년 00월
설문문머 강원도농업기술원 노희선☎033-240-9043

1. 경영체 일반적 현황

구분	응답	구분	응답
1) 성별		7) 총 영농장래년	
2) 성별	① 남성 ② 여성	8) 총 경영규모(평)	
3) 연차		9) 스마트온실 도입 작종명	
4) 연차(세)		10) 해당 작물 개체 경영년	
5) 경영면적(㎡)		11) 키오스크 사용 여부(Y/N)	
6) 상해추적지번			

2. 스마트온실 경영 및 생산이력 관리용 키오스크 도입에 따른 만족도

□ 키오스크 도입에 따른 만족도에 대한 사항입니다. 해당되는 내용에 응답해 주세요.

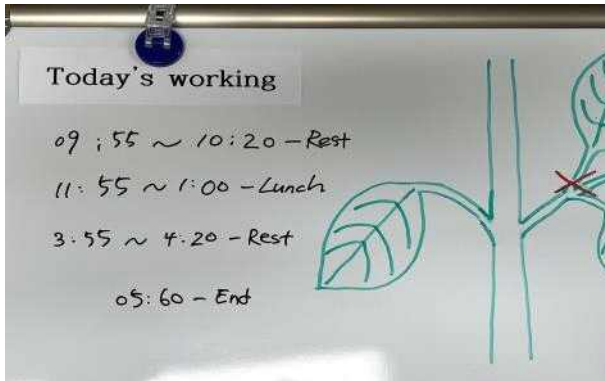
문항	과거(도입 전)에 비해 키오스크 도입 후에	매우 그렇지 않다	그렇지 않다	보통이다	그렇다	매우 그렇다
(1) 편리하면 스마트온실 경영 및 생산이력 관리가 용이해졌다.		①	②	③	④	⑤
(2) 작물재배에 도움이 되었다.		①	②	③	④	⑤
(3) 농작업 용리가 수월해졌다. (명동일시 작성 일)		①	②	③	④	⑤
(4) 노동환경 개선에 도움이 되었다. (농작업 효율성 증대 관련)		①	②	③	④	⑤
(5) 노동 시간이 절감되었다.		①	②	③	④	⑤
(6) 스마트온실 운영에 도움이 되었다.		①	②	③	④	⑤
(7) 생산성이 증대되었다.		①	②	③	④	⑤
(8) 파프리카 품질이 향상되었다.		①	②	③	④	⑤
(9) 키오스크 도입 이후 소득이 증가하였다.		①	②	③	④	⑤
(10) 키오스크 개발이 농민들에게 도움이 될 것이다.		①	②	③	④	⑤
(11) 키오스크 사용을 주변인들에게 추천하고 싶다.		①	②	③	④	⑤
(12) 키오스크의 지속적인 개발을 희망한다.		①	②	③	④	⑤

※ 파편된 가운데 밑줄표 밑변형의 주석서 간사합니다. 키오스크 사용의 만족하지 않다면 그 이유가 무엇인지 문항 3에서 답변 부탁드립니다.

□ 농작업 고효율 우수사례 수집 및 사례화

○ 농작업 효율 우수 사례

- 강원 박00 : 화이트보드로 외국인 근로자에게 명확한 작업지시 및 작업시간 관리함.
- 경남 하00 : 레일 이동식 로봇방제기 사용으로 방제 작업 시간 감소.
- 경남 임00 : 파프리카 영양제 자가제조하여 경영비 절감함.
- 전남 문00 : 농작업 시간이 단축되려면 온실 시설 기반 마련이 중요.
- 강원 조00 : 빅데이터 활용 우수 농장으로 환경, 생육 및 경영데이터를 체계적으로 관리하여 영농활동에 적극 반영하고 있음
- 경남 정00 : 포그시스템으로 온도 및 습도 조절하여 환경관리 우수



강원 박00 농가



경남 하00 농가



경남 임00 농가



전남 문00 농가



강원 조00 농가



경남 정00 농가

- 전북 천OO : 레일 라인이 50m로 짧아 수확작업 레일 왕복동선 및 시간 단축함. 환경관리, 작업, 방제일 지를 기록하여 체계적으로 관리함
- 경남 양OO : 슬라브 배지 위에 끈끈이 트랩을 설치하여 해충 예찰하기 편하고, 천적관리에 도움 됨
- 강원 지OO : 지중열 교환기 사용으로 난방비 절감을 통한 농가 경영비 줄임, 작물제거 작업 시 파쇄기 이용하여 부산물 처리가 용이함



전북 천OO 농가

작업 시간	day	정식					
		1/27	1/28	1/29	1/30	1/31	2/1
작업별 인원		5					
순작업	512						4
수확	322						
적과	6						
순감기	0						
집계	40						
파묘제거	42						
유인물	4						
선별	0						
기타	198		4	4	4		4
			1농장			2농장	
작업인원	1124		4	4	4	4	4
작업시간	11240		40	40	40	40	40
주간 작업 시간						280	
총작업 인원						5	
순작업	512					4	
수확	322					0	
적과	6					0	
순감기	0					0	
집계	40					0	
파묘제거	42					0	
유인물	4					0	
선별	0					0	
기타	178					24	

전북 천OO 농가



경남 양OO농가



경남 양OO 농가



강원 지OO 농가



강원 지OO 농가

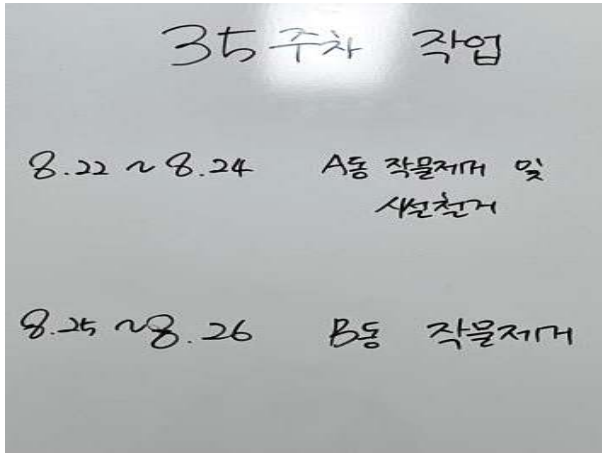
- 경남 강00 : 지열 난방으로 겨울철 적극적인 난방과 환기창을 열지 않고 고농도 CO2 시비로 파프리카 착과관리 효율을 높이고 있음(빅데이터 활용 우수농장)
- 전남 정00 : 주(Week)단위 농작업 계획을 세우고, 계획 달성 시 고용인력에게 쉬는 시간을 보장함으로써 농작업 시 효율이 좋음
- 전남 김00 : 파종작업 시 파종기를 사용하여 농작업 시간을 단축함



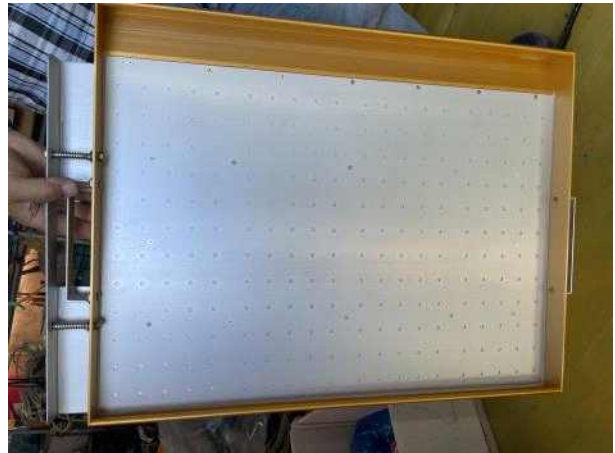
경남 강00 농가



경남 강00 농가



전남 정00 농가



전남 김00 농가

마. 공동연구기관(한국농산업조사연구소)

□ 스마트 온실 생산 및 재배 방식별 표준모델 설계 및 개발

○ 스마트 온실 생산단계별(육묘, 정식, 재배, 수확 등) 농작업 조사 및 분석

- 각 품목별 선행연구와 재배매뉴얼 분석을 통해 각 품목별로 총 175개의 농작업 Activity를 식별하고 정의
- 조사·분석된 농작업 단위 공정은 품목별 전문가 자문과 재배농가 현장 검증을 통해 최종적으로 확정

선행연구, 재배매뉴얼 분석

식물공장, 딸기, 토마토, 파프리카 대상 농작업 선행연구 및 재배매뉴얼 수집 분석

농작업 단계별 Activity 분해 및 정의

품목별 농작업 총 175개의 Activity를 식별

구분	작업단계	공정수	총 공정비수
식물공장	피종		4
	육묘		2
	이식		3
	정식		3
	수확		4
딸기	재배 역 관리		8
	재배실 환경관리		9
	재배실 비 관리		3
	육묘관리	3	23
	정식관리	3	12
토마토	재배 및 수확관리	3	19
	작기종료관리	1	2
	육묘관리	2	9
	정식관리	3	12
파프리카	재배 및 수확관리	3	21
	작기종료관리	1	6
	육묘관리	9	11
	정식관리	5	8
계		40	175

전문가 자문 및 현장 검증

품목별 전문가 자문 재배농가 대상 현장 검증(품목별 3-4농가)

- 기존 재배매뉴얼 분석과 전문가 및 농가 검토와 검증을 통해 식물공장, 딸기, 토마토, 파프리카에 대한 농작업 공정정의서, 프로세스 정의서 및 서비스 개발 적용을 위한 표준 농작업 데이터베이스 등을 구축

품목별 농작업 공정 정의서 구축

품목별 농작업 프로세스 정의서 구축

품목별 농작업 표준 데이터베이스 구축

*참조 : 식물공장 농작업 표준 DB 구성내역(카이피라 예시)

관리번호	품목코드	품목명	작업시기	작업단계	작업명	작업내용	작업장소	작업대상
S-01	KAlphira	카이피라		파종	파종준비	종자, 모판, 우레탄 스펀지, 파종 지그를 준비	재배실	모판
S-02	KAlphira	카이피라		파종	스펀지 포습	모판에 스펀지를 넣고, 물이 담긴 포습 통에 넣어서 포습작업 진행	재배실	모판
S-03	KAlphira	카이피라		파종	파종	파종용 지그안에 종자를 넣고 각 홈에 채워 넣은 뒤 아랫면 홈에 맞추어 스펀지의 홈 안에 종자가 들어가도록 작업	재배실	모판
S-04	KAlphira	카이피라		파종	암실보관	파종이 완료된 후 암실에 발아 될 때까지 보관	재배실	모판
RS-01	KAlphira	카이피라	파종 후 2일	육묘	육묘준비	모판 이동용 선반 준비	재배실	모판
RS-02	KAlphira	카이피라	파종 후 3일	육묘	육묘랙 투입	파종된 종자의 싹이 돋으면, 육묘랙 안에 양액을 채운 뒤 싹이 돋은 모판을 육묘랙에 투입	재배실	모판
T-01	KAlphira	카이피라	육묘 후 10일	이식	이식준비	이식 트레이, 작업용 다이, 육묘 모판 준비	재배실	이식 트레이
T-02	KAlphira	카이피라	육묘 후 10일	이식	트레이 이식	육묘 완료 모판을 이동하여 스펀지를 개별로 떼어 이식 트레이에 이식	재배실	이식 트레이
T-03	KAlphira	카이피라	육묘 후 10일	이식	이식상태 확인	뿌리가 배양액에 닿는지 물높이를 육안으로 확인	재배실	이식 트레이
TP-01	KAlphira	카이피라	이식 후 12일	정식	정식준비	정식 트레이, 작업용 다이, 이식 트레이 준비	재배실	정식 트레이
TP-02	KAlphira	카이피라	이식 후 12일	정식	트레이 정식	이식이 완료된 작물을 정식 트레이에 정식	재배실	정식 트레이
TP-03	KAlphira	카이피라	이식 후 12일	정식	정식상태 확인	뿌리가 배양액에 닿는지 물높이를 육안으로 확인	재배실	정식 트레이
H-01	KAlphira	카이피라	정식 후 14일	수확	수확준비	수확용 칼, 작업 다이, 원물 포장 상자, 수확비닐, 친환경 스티커 준비	재배실	정식 트레이
H-02	KAlphira	카이피라	정식 후 14일	수확	스펀지(뿌리) 제거	수확용 칼을 이용하여 스펀지(뿌리)를 제거	재배실	정식 트레이
H-03	KAlphira	카이피라	정식 후 14일	수확	불량잎 제거	작물 품질에 이상이 있을 경우, 품질규격에 맞추어 불량잎을 제거	재배실	정식 트레이
H-04	KAlphira	카이피라	정식 후 14일	수확	수확비닐 포장	수확비닐 포장에 수확된 작물을 담아, 포장상자에 정해진 중량을 넘지 않도록 포장	재배실	정식 트레이
C-01	KAlphira	카이피라	수확 후	재배 랙 클리닝	재배 랙 클리닝 준비	밀대(와이퍼), 수세미, 방수용 앞치마, 고무장갑 준비	재배실	재배 랙
C-02	KAlphira	카이피라	수확 후	재배 랙 클리닝	급수밸브 잠금	재배 랙의 급수밸브 잠금	재배실	재배 랙
C-03	KAlphira	카이피라	수확 후	재배 랙 클리닝	배수	수위조절마개를 뽑아 배수	재배실	재배 랙

관리번호	품목코드	품목명	작업시기	작업단계	작업명	작업내용	작업장소	작업대상
C-04	KAlphira	카이피라	수확 후	재배 랙 클리닝	회수펌프 곰	회수펌프를 곰	재배실	재배 랙
C-05	KAlphira	카이피라	수확 후	재배 랙 클리닝	회수탱크 배수밸브 개방	회수탱크 배수밸브를 열	재배실	재배 랙
C-06	KAlphira	카이피라	수확 후	재배 랙 클리닝	녹조제거	수세미로 녹조를 제거하고 밀대(와이퍼)로 배수구멍까지 밀어서 배출	재배실	재배 랙
C-07	KAlphira	카이피라	수확 후	재배 랙 클리닝	회수탱크 밸브 잠금	랙 청소가 끝난 후 회수탱크안의 물이 빠진 것을 육안으로 확인 후, 열었던 회수탱크 배수밸브를 잠금	재배실	재배 랙
C-08	KAlphira	카이피라	수확 후	재배 랙 클리닝	급수	수위조절 마개를 쫓고 급수	재배실	재배 랙
EM-01	KAlphira	카이피라	일 1회	재배실 환경관리	누수현상 확인	재배실 누수현상 확인	재배실	재배 랙
EM-02	KAlphira	카이피라	일 1회	재배실 환경관리	작물상태 확인	작물 상태 확인	재배실	재배 랙
EM-03	KAlphira	카이피라	일 1회	재배실 환경관리	양액 잔량 확인	재배실 양액 및 산 잔량 확인	재배실	양액기
EM-04	KAlphira	카이피라	일 1회	재배실 환경관리	양액 상태 확인	양액(물) 공급 확인	재배실	양액기
EM-05	KAlphira	카이피라	일 1회	재배실 환경관리	LED 상태 확인	누락된 LED 확인	재배실	LED
EM-06	KAlphira	카이피라	일 1회	재배실 환경관리	온습도 위치 확인	온도계 위치 및 온습도 확인(리셋)	재배실	센서
EM-07	KAlphira	카이피라	일 1회	재배실 환경관리	온습도 확인	EC, pH, 온습도 확인	재배실	센서
EM-08	KAlphira	카이피라	일 1회	재배실 환경관리	냉방기 확인	에어컨 및 에어서클레이터 작동 여부 확인	재배실	냉방기
EM-09	KAlphira	카이피라	일 1회	재배실 환경관리	재고확인	원물(잎따기, 수확) 재고관리	재배실	재배 랙
FC-01	KAlphira	카이피라	이전 작업 후 7일	재배설비 클리닝	센서 청소	주 1회를 주기로 센서(EC, pH) 청소	재배실	센서
FC-02	KAlphira	카이피라	이전 작업 후 7일	재배설비 클리닝	필터 교체	주 1회를 주기로 필터 교체	재배실	필터
FC-03	KAlphira	카이피라	이전 작업 후 30일	재배설비 클리닝	물탱크 청소	월 1회를 주기로 물탱크 청소	재배실	물탱크

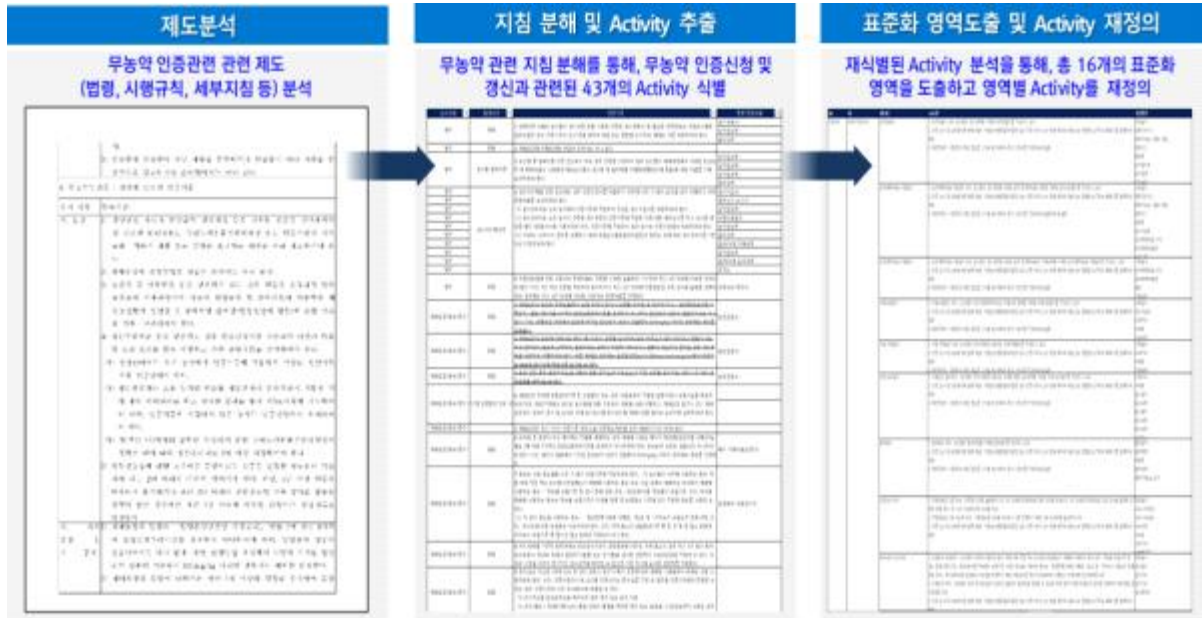
*참조 : 딸기 농작업 표준 DB 구성내역

관리번호	품목코드	품목명	품종명	재배작형	시작 월	종료 월	작업시기 정의	작업단계	작업명	작업정의
SS01101	080400	딸기	설향	축성	02	03	육묘기	모주상준비	양액작업	육묘 전 양액(물+비료)를 배양하여 공급하는 작업을 한다
SS01102	080400	딸기	설향	축성	02	03	육묘기	모주상준비	관수작업	육묘 전 물만 공급하는 작업을 한다
SS01103	080400	딸기	설향	축성	02	03	육묘기	모주상준비	비료작업	육묘 전 비료만 공급하는 작업을 한다
SS01104	080400	딸기	설향	축성	02	03	육묘기	모주상준비	상토작업	육묘 전 베드, 포트에 상토를 채우는 작업을 한다
SS01105	080400	딸기	설향	축성	02	03	육묘기	모주상준비	경운작업	육묘 전 경운작업을 한다
SS01106	080400	딸기	설향	축성	02	03	육묘기	모주상준비	두둑작업	육묘 전 두둑성형 작업을 한다
SS01107	080400	딸기	설향	축성	02	03	육묘기	모주상준비	소독작업	육묘 전 토양, 베드, 포트 소독작업을 한다
SS01108	080400	딸기	설향	축성	02	03	육묘기	모주상준비	멀칭작업	육묘 전 비닐로 멀칭작업을 한다
SS01109	080400	딸기	설향	축성	02	03	육묘기	모주상준비	작물보호제작업	육묘 전 병해충 방제를 위해 작물보호제(농약)작업을 한다
SS01110	080400	딸기	설향	축성	02	04	육묘기	모주상준비	포트설치작업	포트를 설치한다
SS01201	080400	딸기	설향	축성	03	04	육묘기	모주정식	모주 정식작업	모주를 토양, 베드, 포트에 정식을 한다
SS01301	080400	딸기	설향	축성	03	07	육묘기	모주관리	양액작업	육묘 중 양액(물+비료)를 배양하여 공급하는 작업을 한다
SS01302	080400	딸기	설향	축성	03	07	육묘기	모주관리	관수작업	육묘 중 물만 공급하는 작업을 한다
SS01303	080400	딸기	설향	축성	03	07	육묘기	모주관리	비료작업	육묘 중 비료만 공급하는 작업을 한다
SS01304	080400	딸기	설향	축성	04	08	육묘기	모주관리	종합제거작업	육묘 중 적엽, 적화, 런너제거, 병든 묘 등 제거 작업을 한다
SS01305	080400	딸기	설향	축성	04	08	육묘기	모주관리	적엽작업	육묘 중 잎을 제거 작업을 한다
SS01306	080400	딸기	설향	축성	04	08	육묘기	모주관리	적화작업	육묘 중 꽃, 꽃대를 제거 작업을 한다
SS01307	080400	딸기	설향	축성	04	08	육묘기	모주관리	묘제거작업	육묘 중 병든묘, 불량묘, 고사주 등 제거 작업을 한다
SS01308	080400	딸기	설향	축성	04	08	육묘기	모주관리	런너제거작업	육묘 중 런너 제거 작업을 한다
SS01309	080400	딸기	설향	축성	04	08	육묘기	모주관리	액아제거작업	육묘 중 액아 제거 작업을 한다
SS01310	080400	딸기	설향	축성	04	08	육묘기	모주관리	작물보호제작업	육묘 중 병해충 방제를 위해 작물보호제(농약)작업을 한다
SS01311	080400	딸기	설향	축성	05	07	육묘기	모주관리	런너받기작업	자묘 및 런너유인을 위한 핀고정 등 작업 및 포트받기를 한다
SS01312	080400	딸기	설향	축성	04	05	육묘기	모주관리	황색트랩설치	육묘 중 황색 끈끈이 트랩 설치 작업을 한다
SS01313	080400	딸기	설향	축성	07	08	육묘기	모주관리	자묘분리작업	모주와 자묘를 분리작업을 한다
SS02101	080400	딸기	설향	축성	08	09	정식기	판매 및 출하	정식묘 판매	딸기 정식묘를 판매 및 출하를 한다
SS02201	080400	딸기	설향	축성	08	09	정식기	정식준비	비료작업	정식 전 토양, 베드, 포트에 비료작업을 한다
SS02202	080400	딸기	설향	축성	08	09	정식기	정식준비	상토작업	정식 전 베드, 포트에 상토를 채우는 작업을 한다
SS02203	080400	딸기	설향	축성	08	09	정식기	정식준비	경운작업	정식 전 경운작업을 한다
SS02204	080400	딸기	설향	축성	08	09	정식기	정식준비	소독작업	정식 전 토양, 베드, 포트 소독작업을 한다

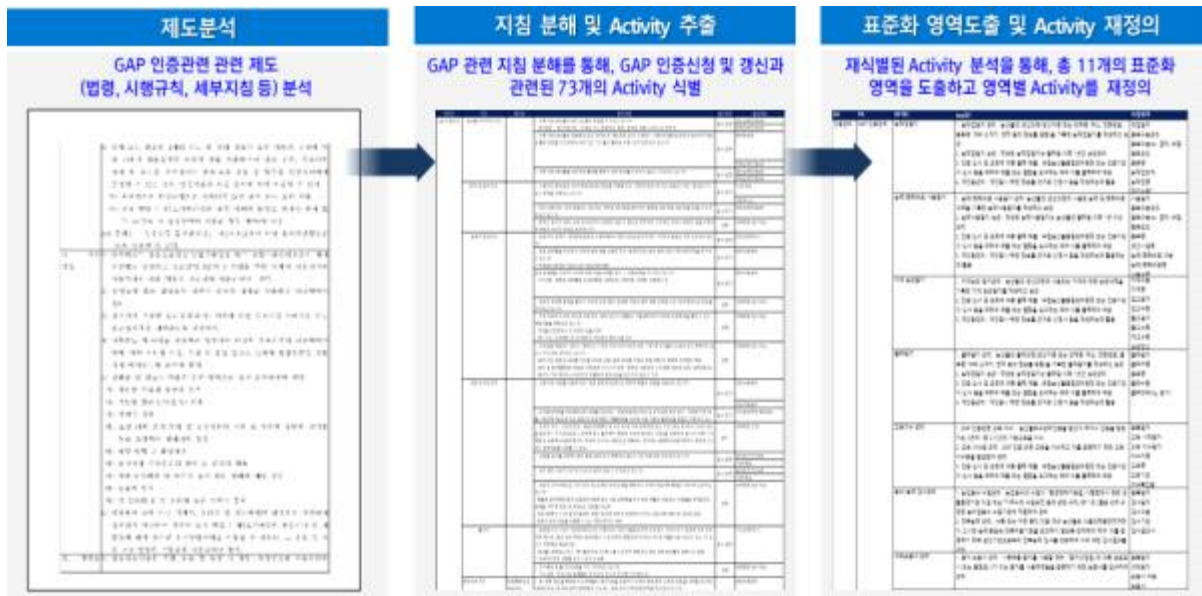
관리번호	품목코드	품목명	품종명	재배작형	시작 월	종료 월	작업시기 정의	작업단계	작업명	작업정의
SS02205	080400	딸기	설향	축성	08	09	정식기	정식준비	멀칭작업	정식 전 비닐로 멀칭작업을 한다
SS02206	080400	딸기	설향	축성	08	09	정식기	정식준비	작물보호제작업	정식 전 병해충 방제를 위해 작물보호제(농약)작업을 한다
SS02207	080400	딸기	설향	축성	08	09	정식기	정식준비	두둑작업	정식 전 두둑성형 작업을 한다
SS02208	080400	딸기	설향	축성	08	09	정식기	정식준비	양액작업	정식 전 양액(물+비료)를 배양하여 공급하는 작업을 한다
SS02209	080400	딸기	설향	축성	08	09	정식기	정식준비	관수작업	정식 전 물만 공급하는 작업을 한다
SS02210	080400	딸기	설향	축성	08	09	정식기	정식준비	비료작업	정식 전 비료만 공급하는 작업을 한다
SS02301	080400	딸기	설향	축성	08	09	정식기	정식	딸기묘 정식작업	딸기묘를 토양, 베드, 포트에 정식을 한다
SS03101	080400	딸기	설향	축성	09	10	재배및수확기	재배관리	묘보식작업	고사 등으로 보충이 필요한 곳에 추가 정식작업을 한다
SS03102	080400	딸기	설향	축성	09	11	재배및수확기	재배관리	런너보식작업	고사 등으로 보충이 필요한 곳에 런너를 유인하여 작업을 한다
SS03103	080400	딸기	설향	축성	09	10	재배및수확기	재배관리	멀칭작업	정식 후 비닐로 멀칭작업을 한다
SS03104	080400	딸기	설향	축성	09	06	재배및수확기	재배관리	종합제거작업	재배 중 적엽, 적화, 런너제거, 병든 묘 등 제거 작업을 한다
SS03105	080400	딸기	설향	축성	09	06	재배및수확기	재배관리	적엽작업	재배 중 잎을 제거 작업을 한다
SS03106	080400	딸기	설향	축성	09	06	재배및수확기	재배관리	적화작업	재배 중 꽃, 꽃대를 제거 작업을 한다
SS03107	080400	딸기	설향	축성	09	06	재배및수확기	재배관리	묘제거작업	재배 중 병든묘, 불량묘, 고사주 등 제거 작업을 한다
SS03108	080400	딸기	설향	축성	09	06	재배및수확기	재배관리	런너제거작업	재배 중 런너 제거 작업을 한다
SS03109	080400	딸기	설향	축성	09	06	재배및수확기	재배관리	액아제거작업	재배 중 액아 제거 작업을 한다
SS03110	080400	딸기	설향	축성	09	11	재배및수확기	재배관리	벌통설치	재배 중 수정을 위한 수정벌통 설치 작업을 한다
SS03111	080400	딸기	설향	축성	09	10	재배및수확기	재배관리	황색트랩설치	재배 중 황색 끈끈이 트랩 설치 작업을 한다
SS03112	080400	딸기	설향	축성	09	06	재배및수확기	재배관리	양액작업	재배 중 양액(물+비료)를 배양하여 공급하는 작업을 한다
SS03113	080400	딸기	설향	축성	09	06	재배및수확기	재배관리	관수작업	재배 중 물만 공급하는 작업을 한다
SS03114	080400	딸기	설향	축성	09	06	재배및수확기	재배관리	비료작업	재배 중 비료만 공급하는 작업을 한다
SS03115	080400	딸기	설향	축성	09	06	재배및수확기	재배관리	작물보호제작업	재배 중 병해충 방제를 위해 작물보호제(농약)작업을 한다
SS03201	080400	딸기	설향	축성	11	06	재배및수확기	수확,선별,포장	수확작업	딸기 수확 작업을 한다
SS03202	080400	딸기	설향	축성	11	06	재배및수확기	수확,선별,포장	선별작업	수확한 딸기를 규격기준으로 선별작업을 한다
SS03203	080400	딸기	설향	축성	11	06	재배및수확기	수확,선별,포장	포장재 준비작업	딸기 포장재(박스) 접기작업을 한다
SS03204	080400	딸기	설향	축성	11	06	재배및수확기	수확,선별,포장	포장작업	수확한 딸기를 포장작업을 한다
SS03301	080400	딸기	설향	축성	11	06	재배및수확기	판매 및 출하	딸기 판매	포장 완료된 딸기를 판매 및 출하를 한다
SS04101	080400	딸기	설향	축성	05	07	작기종료기	작기종료	작물제거	재배종료 후 딸기 제거작업을 한다
SS04102	080400	딸기	설향	축성	05	07	작기종료기	작기종료	시설철거	재배종료 후 시설 철거작업을 한다

○ 스마트 온실 재배방식별(일반, 무농약, GAP) 농작업 조사·분석

- 농산물 인증방식별 생산 및 경영관리 Activity 식별을 위해 주요 품목에 대한 인증현황과 관련 제도를 분석
- 무농약 인증의 경우, 총 43개의 Activity 식별과 분석을 통해 총 16개의 표준화 영역을 도출



- GAP 인증의 경우, 총 73개의 Activity 식별과 분석을 통해 총 13개의 표준화 영역을 도출



*참조 : 농산물 무농약 인증관리 표준화 영역

BP/BC	Act/BT	관리속성 정의
농작업일지	<ol style="list-style-type: none"> 1. 농작업일지 관리 :농산물의 생산과정을 기록한 농작업일지를 작성하고 보관 2. 인증 심사 및 요청에 따른 출력 제출 : 국립농산물품질관리원장 또는 인증기관이 심사 등을 위하여 제출 또는 열람을 요구하는 때에 이를 출력하여 제공 3. 재인증관리 : 재인증시 해당 정보를 근거로 생산계획서 등의 신청서를 작성하는데 활용 	작업일자 품목구분코드 품목구분 품목코드 품목명 농작업단계 농작업명 작업수량
농약/화학비료	<ol style="list-style-type: none"> 1. 농약/화학비료 사용일지 관리 :농산물의 생산과정에 사용된 농약 및 화학비료 내역을 	사용일자

BP/BC	Act/BT	관리속성 정의
사용일지	<p>기록한 농약사용일지를 작성하고 보관</p> <p>2. 인증 심사 및 요청에 따른 출력 제출 : 국립농산물품질관리원장 또는 인증기관이 심사 등을 위하여 제출 또는 열람을 요구하는 때에 이를 출력하여 제공</p> <p>3. 재인증관리 : 재인증시 해당 정보를 근거로 생산계획서 등의 신청서를 작성하는데 활용 하는데 활용</p>	<p>품목구분코드</p> <p>품목구분</p> <p>품목코드</p> <p>품목명</p> <p>생산시설명</p> <p>농약/화학비료구분</p> <p>농약/화학비료명</p> <p>사용수량</p>
농약/화학비료 구매일지	<p>1. 농약/화학비료 사용일지 관리 : 농산물의 생산과정에 사용된 농약 및 화학비료의 구매내역을 기록한 농약/화학비료 구매일지를 작성하고 보관</p> <p>2. 인증 심사 및 요청에 따른 출력 제출 : 국립농산물품질관리원장 또는 인증기관이 심사 등을 위하여 제출 또는 열람을 요구하는 때에 이를 출력하여 제공</p> <p>3. 재인증관리 : 재인증시 해당 정보를 근거로 생산계획서 등의 신청서를 작성하는데 활용</p>	<p>구매일자</p> <p>농약/화학비료구분</p> <p>농약/화학비료명</p> <p>용량</p> <p>구매수량</p>
자재사용일지	<p>1. 자재사용일지 관리 : 농산물의 생산과정에 투입되는 자재사용 내역을 기록한 자재사용일지를 작성하고 보관</p> <p>2. 인증 심사 및 요청에 따른 출력 제출 : 국립농산물품질관리원장 또는 인증기관이 심사 등을 위하여 제출 또는 열람을 요구하는 때에 이를 출력하여 제공</p> <p>3. 재인증관리 : 재인증시 해당 정보를 근거로 생산계획서 등의 신청서를 작성하는데 활용</p>	<p>사용일자</p> <p>생산시설명</p> <p>자재구분</p> <p>자재명</p> <p>사용수량</p>
자재 구매일지	<p>1. 자재 구매일지 관리 : 농산물의 생산과정에 사용되는 자재구매일지를 작성하고 보관</p> <p>2. 인증 심사 및 요청에 따른 출력 제출 : 국립농산물품질관리원장 또는 인증기관이 심사 등을 위하여 제출 또는 열람을 요구하는 때에 이를 출력하여 제공</p> <p>3. 재인증관리 : 재인증시 해당 정보를 근거로 생산계획서 등의 신청서를 작성하는데 활용</p>	<p>구매일자</p> <p>자재구분</p> <p>자재명</p> <p>구매수량</p>
자재 보관일지	<p>1. 자재보관 일지관리 : 농산물의 생산과정에 사용되는 자재에 대한 보관내역을 기록한 자재 보관일지를 작성하고 보관</p> <p>2. 인증 심사 및 요청에 따른 출력 제출 : 국립농산물품질관리원장 또는 인증기관이 심사 등을 위하여 제출 또는 열람을 요구하는 때에 이를 출력하여 제공</p> <p>3. 재인증관리 : 재인증시 해당 정보를 근거로 생산계획서 등의 신청서를 작성하는데 활용</p>	<p>자재구분</p> <p>자재명</p> <p>입고일자</p> <p>입고수량</p> <p>출고일자</p> <p>출고수량</p> <p>재고수량</p> <p>보관장소</p>
출하일지	<p>1. 출하일지 관리 : 농산물의 출하과정을 기록한 출하일지를 작성하고 보관</p> <p>2. 인증 심사 및 요청에 따른 출력 제출 : 국립농산물품질관리원장 또는 인증기관이 심사 등을 위하여 제출 또는 열람을 요구하는 때에 이를 출력하여 제공</p> <p>3. 재인증관리 : 재인증시 해당 정보를 근거로 생산계획서 등의 신청서를 작성하는데 활용</p>	<p>출하일자</p> <p>출하처명</p> <p>품목명</p> <p>출하수량</p> <p>출하단위(kg, 포기)</p>
교육이수 관리	<p>1. 친환경농업 교육 이수 : 인증을 신청한 날로부터 최근 2년 이내에 친환경농업 관련 교육을 이수(최근 2년 이내에 친환경농업 교육 강사로 활동한 경력이 있을 경우, 최근 4년 이내에 관련 교육을 이수)</p> <p>2. 친환경농업 교육 이수증 관리 : 친환경농업 교육을 이수하고 이를 증명하기 위한 교육 이수증을 발급받아 관리</p> <p>3. 인증 심사 및 요청에 따른 출력 제출 : 국립농산물품질관리원장 또는 인증기관이 심사 등을 위하여 제출 또는 열람을 요구하는 때에 이를 출력하여 제공</p>	<p>등록일자</p> <p>교육시작일자</p> <p>교육이수일자</p> <p>이수자명</p> <p>교육명</p> <p>교육기관</p> <p>이수확인증</p>
용수/농약 검사관리	<p>1. 농업용수 수질관리 : 농산물의 세척에 사용하는 용수, 싹을 튀워 직접 먹는 농산물-어린잎채소의 재배에 사용하는 용수 등은 「먹는물 수질기준 및 검사 등에 관한 규칙」 제2</p>	<p>등록일자</p> <p>검사일자</p>

BP/BC	Act/BT	관리속성 정의
	<p>조에 따른 먹는물의 수질기준, 이외의 용도로 사용하는 용수는 「환경정책기본법 시행령」 제2조 및 「지하수의 수질보전 등에 관한 규칙」 제11조에 따른 농업용수 이상임을 증명하기 위한 수질검사를 공인기관으로부터 시행받고 이에 대한 검사결과를 관리</p> <p>2. 잔류농약 관리 : 생산물의 경우 유기합성농약 성분이 검출되지 않았음을 증명할 수 있도록 관련 공인기관에 잔류농약 검사를 의뢰하여 이에 대한 검사결과를 관리</p> <p>3. 인증 심사 및 요청에 따른 출력 제출 : 국립농산물품질관리원장 또는 인증기관이 심사 등을 위하여 제출 또는 열람을 요구하는 때에 이를 출력하여 제공</p>	<p>검사구분 검사기관 검사결과서</p>
<p>구매보증서 관리</p>	<p>1. 배지구매 보증서 관리 : 재배에 사용된 배지가 「토양환경보전법 시행규칙」 별표 3에 따른 1지역의 토양오염우려기준을 초과하지 아니하며, 합성농약 성분이 검출되지 아니함을 증명하기 위한 배지구매에 대한 보증서를 입수하여 관리(배지의 원료에서 기인된 합성농약 성분의 검출량이 0.01mg/kg 이하인 경우에는 예외로 인정가능)</p> <p>2. 종자구매 보증서 관리 : 「농수산물 품질관리법」 제2조제11호에 따른 유전자변형농산물을 사용하지 않음을 증명하기 위한 종자구매에 대한 보증서를 입수하여 관리</p>	<p>등록일자 구매일자 보증서구분(배지, 종자) 보증서</p>
<p>재배포장관리</p>	<p>1) 오염원 유입방지 : 재배포장 주변에 공동방제구역 등 오염원이 있는 경우, 적절한 환풍 지대나 보호시설을 확보하고, 농산물의 구분관리 계획 수립 및 재배포장 입구 또는 경계지 등에 유기농산물 재배지역임을 알리는 표지판을 설치</p> <p>2) 재배포장 인증관리 : 재배포장에 관행농업을 번갈아 하지 않도록 관리하고 인증취소를 받지 않도록 관리</p>	
<p>종자관리</p>	<p>1. 적합종자 선택 및 사용 : 종자·묘는 최소한 1세대 또는 한 번의 생육기 동안 관련 규정 (「유기식품 및 무농약농산물 등의 인증에 관한 세부실시 요령」 제6조의 2)에 따라 재배한 식물로부터 유래된 것을 사용함. 위 요건을 만족시키는 종자·묘를 구할 수 없는 경우, 이를 인증기관에게 증명하고, 합성농약으로 처리되지 않은 종자·묘 혹은, 정해진 규칙(0000)에 의거하여 처리된 종자·묘를 사용</p> <p>2. 적정 재배방식으로 재배 : 무농약 종자·묘는 이 호의 무농약농산물 인증기준에 적합하게 재배</p>	
<p>재배관리</p>	<p>1. 병해충, 잡초관리 : 적합한 작물과 품종의 선택, 적합한 돌려짓기(윤작) 체계, 기계적 경운, 포장 내의 혼작·간작 및 공생식물의 재배 등 작물체 주변의 천적활동을 조장하는 생태계의 조성, 멀칭·에취 및 화염제초, 포식자와 기생동물의 방사 등 천적의 활용, 식물·농장퇴비 및 돌가루 등에 의한 병해충 예방, 동물의 방사, 덧·울타리·빛 및 소리와 같은 기계적 통제 등을 통해 병해충과 잡초를 관리</p> <p>2. 유기농업자재 사용 : 기계적, 물리적 및 생물학적인 방법으로 적절하게 방제되지 아니하는 경우, 용도 및 사용 조건·방법에 적합하게 유기농업자재를 사용하여 관리</p>	
<p>생산물 관리</p>	<p>1. 저장/수송관리 : 무농약농산물의 저장, 수송 및 포장 시 저장, 포장장소와 수송수단의 청결을 유지하고, 외부로부터의 오염을 방지. 특히 무농약농산물을 포장하지 아니한 상태로 일반농산물과 함께 저장 또는 수송하는 경우에는 그 구별을 위하여 칸막이를 설치하는 등 다른 농산물과의 혼합 또는 오염을 방지하기 위한 조치를 실행</p> <p>2. 저장구역 및 수송컨테이너 관리 : 물리적 장벽, 소리·초음파, 빛·자외선, 덧(페로몬 및 전기유혹 덧을 말한다), 온도조절, 대기조절(탄산가스·산소·질소의 조절을 말한다) 및 구조토를 이용. 저장장소와 컨테이너가 무농약농산물만을 취급하지 아니하는 경우에는 농약이나 다른 처방으로부터의 잠재적인 오염을 방지</p> <p>3. 병해충 관리 및 방제 : 병해충 서식처의 제거 및 시설의 접근방지 등 예방조치를 우선적으로 시행하고 이를 통해 개선이 되지 않을 경우, 기계적·물리적 및 생물학적 방법을 사용, 화학비료(무농약농산물에는 접촉되지 아니하도록 사용) 사용의 순서대로 관리</p> <p>4. 세척/소독관리 : 과산화수소, 오존수, 이산화염소수, 차아염소산수를 사용 할 수 있으나, 무농약농산물에 잔류되지 않도록 관리계획을 수립하고 이행</p> <p>5. 방사선의 이용관리 : 이물탐지용 방사선(X선)제외하고 해충방제, 식품보존, 병원의 제거 또는 위생의 목적 등으로 방사선이 사용되지 않도록 관리</p> <p>6. 포장관리 : 인증표시를 하지 않은 농산물을 인증품으로 판매되지 않도록 관리하며, 다만, 포장하지 않고 판매하는 경우에는 납품서, 거래명세서 또는 보증서 등에 표시사항을 기재하여 관리</p> <p>7. 광고/판매관리 : 인증품에 인증품이 아닌 제품을 혼합하거나 인증품이 아닌 제품을 인증품으로 광고하거나 판매되지 않도록 관리</p> <p>8. 작업자 위생관리 : 수확 및 수확 후 관리를 수행하는 모든 작업자가 품목의 특성에 따라</p>	

BP/BC	Act/BT	관리속성 정의
	<p>적절한 위생조치를 취할 수 있도록 관리하고, 싹을 틔워 직접 먹는 농산물, 어린잎 채소, 버섯류 등을 취급하는 작업자는 위생복·위생모·위생화·위생마스크·위생장갑을 착용할 수 있도록 관리</p> <p>9. 수확후관리시설 위생관리 : 사용하는 도구와 설비를 위생적으로 관리하며, 싹을 틔워 직접 먹는 농산물, 어린잎 채소, 버섯류 등을 취급하는 작업장 바닥과 통로는 작업 시작 전에 세척·소독</p>	
환경오염 관리	<p>1. 수경/양액재배에 따른 환경오염 방지 : 수경재배 및 양액재배의 방식은 순환식 등으로 하여 배양액으로 인한 환경오염이 없도록 관리</p> <p>2. 사용자재에 의한 환경오염 방지 : 농장에서 발생한 폐비닐, 사용한 자재 등의 환경오염 물질 및 병해충·잡초관리를 위해 인위적으로 투입한 동식물이 주변 농경지·하천·호수 또는 농업용수 등을 오염시키지 않도록 관리</p>	
기타관리	<p>1. 기구, 설비 위생관리 : 무농약농산물의 생산 및 취급(수확선별·포장보관 등)에 이용되는 기구·설비를 세척·살균소독하는 경우 관련규정에 의한 물질만을 사용하고 무농약농산물 및 기구·설비에 잔류되지 않도록 관리계획을 수립하여 이행</p> <p>2. 병행생산 관리 : 병행생산의 경우 무농약농산물과 일반농산물의 구분 관리 계획을 세워 이를 이행</p> <p>3. 합성농약 관리 : 농장(포장)내 합성농약이 보관되지 않도록 관리</p>	

***참조 : 농산물 GAP 인증관리 표준화 영역**

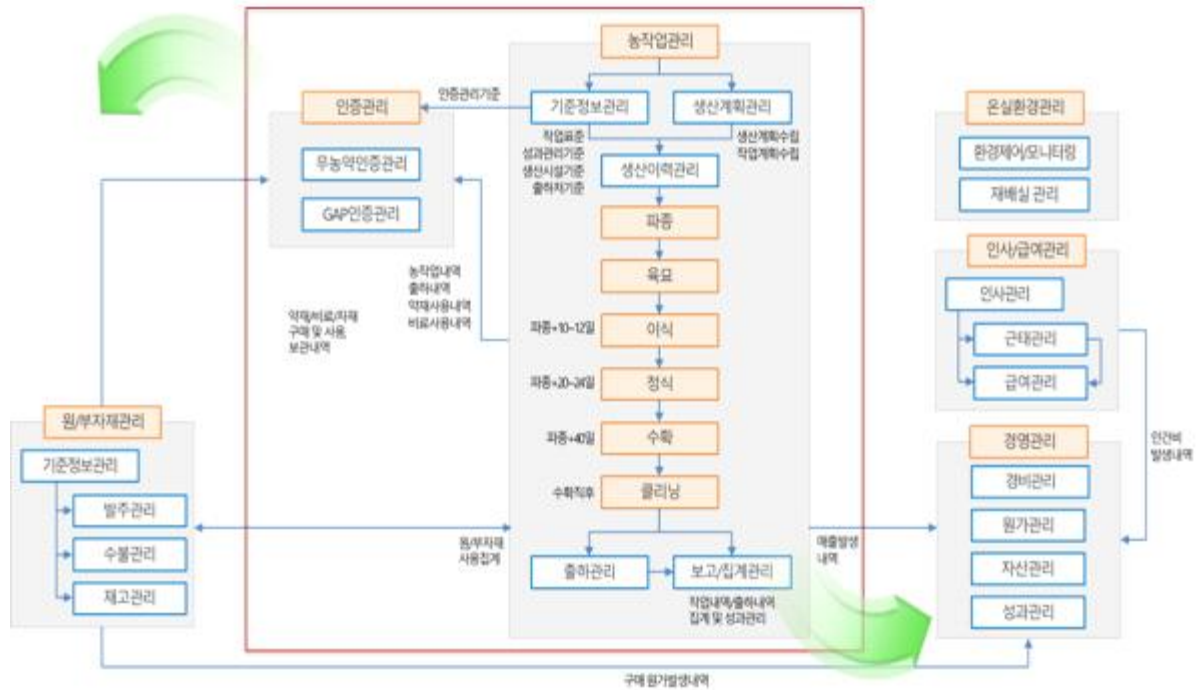
BP/BC	Act/BT	관리속성 정의
농작업일지	<p>1. 농작업일지 관리 : 농산물의 생산과정(생산자명 또는 단체명, 주소, 전화번호, 품목명, 재배 소재지, 면적 등의 정보를 포함)을 기록한 농작업일지를 작성하고 보관</p> <p>2. 농작업일지 보관 : 작성된 농작업일지는 출하일 이후 1년간 보관관리</p> <p>3. 인증 심사 및 요청에 따른 출력 제출 : 국립농산물품질관리원장 또는 인증기관이 심사 등을 위하여 제출 또는 열람을 요구하는 때에 이를 출력하여 제공</p> <p>4. 재인증관리 : 재인증시 해당 정보를 근거로 신청서 등을 작성하는데 활용</p>	<p>작업일자</p> <p>품목구분코드</p> <p>품목구분</p> <p>품목코드</p> <p>품목명</p> <p>농작업단계</p> <p>농작업명</p> <p>작업수량</p>
농약/화학비료 사용일지	<p>1. 농약/화학비료 사용일지 관리 : 농산물의 생산과정에 사용된 농약 및 화학비료 내역을 기록한 농약사용일지를 작성하고 보관</p> <p>2. 농약사용일지 보관 : 작성된 농약사용일지는 농산물의 출하일 이후 1년 이상 관리</p> <p>2. 인증 심사 및 요청에 따른 출력 제출 : 국립농산물품질관리원장 또는 인증기관이 심사 등을 위하여 제출 또는 열람을 요구하는 때에 이를 출력하여 제공</p> <p>3. 재인증관리 : 재인증시 해당 정보를 근거로 신청서 등을 작성하는데 활용하는데 활용</p>	<p>사용일자</p> <p>품목구분코드</p> <p>품목구분</p> <p>품목코드</p> <p>품목명</p> <p>생산시설명</p> <p>농약/화학비료구분</p> <p>농약/화학비료명</p> <p>사용수량</p>
자재 보관일지	<p>1. 자재보관 일지관리 : 농산물의 생산과정에 사용되는 자재에 대한 보관내역을 기록한 자재 보관일지를 작성하고 보관</p> <p>2. 인증 심사 및 요청에 따른 출력 제출 : 국립농산물품질관리원장 또는 인증기관이 심사 등을 위하여 제출 또는 열람을 요구하는 때에 이를 출력하여 제공</p> <p>3. 재인증관리 : 재인증시 해당 정보를 근거로 신청서 등을 작성하는데 활용</p>	<p>자재구분</p> <p>자재명</p> <p>입고일자</p> <p>입고수량</p> <p>출고일자</p> <p>출고수량</p> <p>재고수량</p> <p>보관장소</p>
출하일지	<p>1. 출하일지 관리 : 농산물의 출하과정(생산자명 또는 단체명, 주소, 전화번호, 품목명, 재배 소재지, 면적 등의 정보를 포함)을 기록한 출하일지를 작성하고</p>	출하일자

BP/BC	Act/BT	관리속성 정의
	<p>보관</p> <p>2. 농작업일지 보관 : 작성된 농작업일지는 출하일 이후 1년간 보관관리</p> <p>3. 인증 심사 및 요청에 따른 출력 제출 : 국립농산물품질관리원장 또는 인증기관이 심사 등을 위하여 제출 또는 열람을 요구하는 때에 이를 출력하여 제공</p> <p>4. 재인증관리 : 재인증시 해당 정보를 근거로 신청서 등을 작성하는데 활용</p>	<p>출하처명</p> <p>품목명</p> <p>출하수량</p> <p>출하단위(kg,포기)</p>
교육이수 관리	<p>1. GAP 인증관련 교육 이수 : 농산물우수관리인증을 받고자 하거나 인증을 받은 자는 2년에 1회 2시간의 기본교육을 이수</p> <p>2. 교육 이수증 관리 : GAP 인증 관련 교육을 이수하고 이를 증명하기 위한 교육 이수증을 발급받아 관리</p> <p>3. 인증 심사 및 요청에 따른 출력 제출 : 국립농산물품질관리원장 또는 인증기관이 심사 등을 위하여 제출 또는 열람을 요구하는 때에 이를 출력하여 제공</p>	<p>등록일자</p> <p>교육시작일자</p> <p>교육이수일자</p> <p>이수자명</p> <p>교육명</p> <p>교육기관</p> <p>이수확인증</p>
용수/농약 검사관리	<p>1. 농업용수 수질관리 : 농업용수의 수질이 「환경정책기본법」 시행령에서 정한 생활환경기준 IV급 또는 「지하수의 수질보전 등에 관한 규칙」 제11조 [별표 4]에 규정한 농어업용수 수질기준에 적합하게 관리</p> <p>2. 잔류농약 관리 : 수확 또는 저장 중인 인증 대상 농산물은 식품의약품안전처장이 고시한 농약중금속 잔류허용기준을 초과하지 않도록 관리해야 하며, 이를 증명하기 위해 공인기관으로부터 잔류농약 검사를 의뢰하여 이에 대한 검사결과를 관리</p>	<p>등록일자</p> <p>검사일자</p> <p>검사구분</p> <p>검사기관</p> <p>검사결과서</p>
구매보증서 관리	<p>1. 종자 보증서 관리 : 시중유통 종자를 사용할 경우, 「종자산업법」에 따른 보증표시 또는 품질표시가 있는 종자를 사용하였음을 증명하기 위한 보증서를 입수하여 관리</p>	<p>등록일자</p> <p>구매일자</p> <p>보증서구분</p> <p>보증서</p>
위생점검일지	<p>1. 작업장 위생관리 점검 : 작업장의 위생관리를 위한 위생관리 점검표를 구성하여 매일 정해진 시간에 해당 관리항목에 대한 위생관리 점검을 실시하고 점검결과를 기록하여 관리</p> <p>2. 화장실 위생관리 점검 : 화장실의 위생관리를 위한 위생관리 점검표를 구성하여 매일 정해진 시간에 해당 관리항목에 대한 위생관리 점검을 실시하고 점검결과를 기록하여 관리</p> <p>3. 해충 모니터링 점검 : 작업장으로서의 해충유입 방지와 방제를 위한 위생관리 점검표를 구성하여 매일 정해진 시간에 해당 관리항목에 대한 위생관리 점검을 실시하고 점검결과를 기록하여 관리</p> <p>4. 작업자 위생교육 관리 : 정기적, 비정기적으로 작업자에 대한 위생교육을 실시하고 이에 대한 결과를 기록하여 관리</p>	<p><작업장 위생관리></p> <p>점검일</p> <p>점검결과(양호/보통/미흡)</p> <p>관리책임자</p> <p>체크리스트 : 예) 구역별로 바닥의 쓰레기가 치워졌는가?</p> <p><화장실 위생관리 점검></p> <p>점검일</p> <p>점검결과(양호/보통/미흡)</p> <p>관리책임자</p> <p>체크리스트 : 예) 문 닫혀있음</p> <p><해충 모니터링 점검></p> <p>점검일</p> <p>발견해충 : 예) 파리</p> <p>점검자</p> <p><작업자 위생교육 관리></p> <p>교육일시</p> <p>교육강사</p> <p>강사소속</p> <p>교육내용</p> <p>교육참석자</p> <p>확인 서명</p>

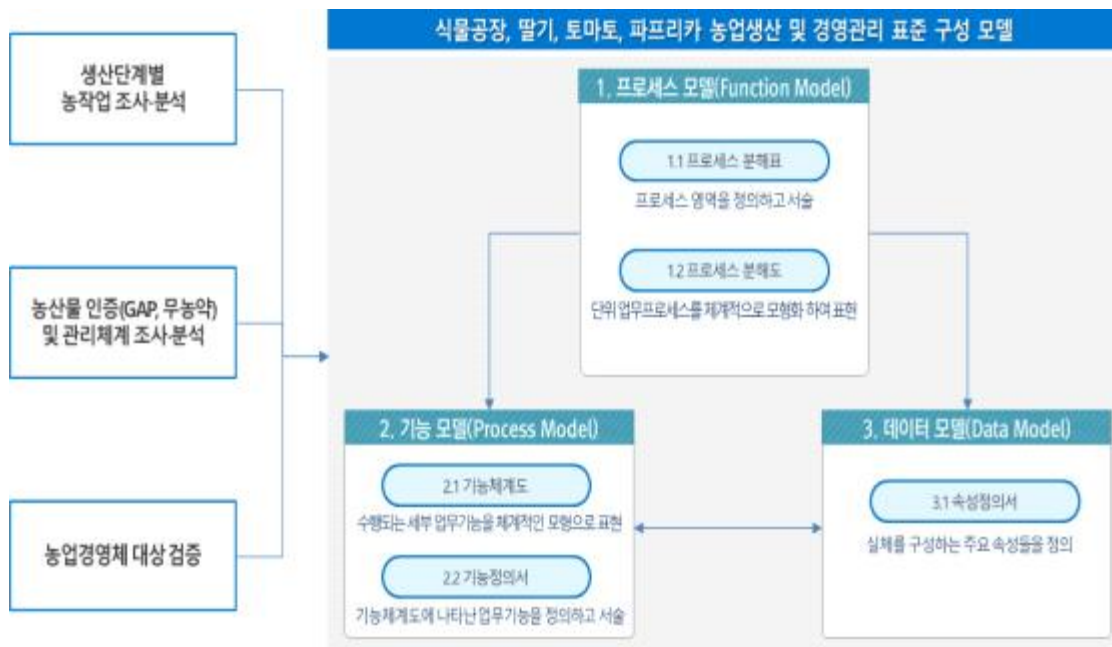
BP/BC	Act/BT	관리속성 정의
종자관리	<ol style="list-style-type: none"> 보증 및 품질표시가 있는 종자 사용 : 시중유통 종자(묘목, 버섯 종균·영양체 포함)를 사용할 경우, 「종자산업법」에 따른 보증표시 또는 품질표시가 있는 종자를 사용 자가육묘시 종자생산정보 기록관리 : 자가 채종 또는 자가 육묘하는 경우에는 종자의 생산정보(생산지역, 품종명, 생산자명, 생산연월 등)를 기록·관리 종자 오염방지 : 종자는 농기구, 농약, 유류 등으로부터 오염되지 않도록 별도로 보관하며, 저온창고 등에서 파레트 등을 이용하여 바닥과 격리된 상태로 보관 	
재배관리	<ol style="list-style-type: none"> 농약 사용관리 <ul style="list-style-type: none"> 병해충잡초를 방제하거나 농작물의 생리기능을 조정하기 위하여 농약(종자 소독용 포함)을 사용할 경우에는 「농약관리법」에 따라 농촌진흥청장이 고시하는 '농약 등의 안전사용기준'을 준수 병해충잡초를 방제하거나 농작물의 생리기능을 조정하기 위하여 유기농업 자재를 자가제조하여 사용할 경우에는 농림축산식품부 소관 「친환경농업 육성 및 유기식품 등의 관리·지원에 관한 법률」 시행규칙 제3조 별표 1의 병해충 관리를 위하여 사용이 가능한 물질만 사용 해당 농산물의 수확을 위해 영농행위가 시작되는 시점부터 병해충 등을 방제하기 위해 사용한 모든 농약(유기농업자재 포함)의 사용내역을 해당 농산물의 출하일부턴 후 1년 이상은 기록·관리 농약살포 장비를 청결한 상태로 유지 농약을 혼용 살포할 경우에는 혼용적합 여부를 확인하고 사용 농약의 사용량을 줄이기 위하여 예찰을 통해 방제 여부를 결정하고 화학적·생물학적·물리적 방제수단, 저항성 품종 선택, 재배적 방제수단 등을 종합적으로 고려하여 병해충을 관리 농약 보관관리 <ul style="list-style-type: none"> 햇빛이 들지 않고, 성분변화, 결빙, 화재 등으로부터 안전한 곳에 보관 농산물, 식·의약품, 사료, 비료 등의 보관 장소와 구분·격리하고 어린이의 손이 닿지 않도록 관리 농약 보관 장소에 위험성을 경고하는 표시와 잠금장치를 설치하고 사용 후 남은 농약은 사용설명서에 따라 원래 용도로 사용할 수 있도록 포장 용기에 보관 사용 후 빈 농약용기, 봉지 및 살포잔액은 외부로 유실되지 않도록 안전하게 보관한 후 폐기 	
생산물 관리	<ol style="list-style-type: none"> 비인증 농산물과의 구분관리 : 인증 대상 농산물은 생산하여 출하할 때까지 일반 농산물과 섞이지 않도록 관리 수확 후 보관관리 <ul style="list-style-type: none"> 농산물을 수확할 때에는 개인의 위생관리에 각별히 주의하여야 하며, 특히 전염병 증상이 있는 작업자가 농산물 수확 작업 및 수확 후 관리 작업에 참여하고 있지 않도록 관리 수확용 농기구, 수확장비(운반상자, 수확 도구 등), 운송장비는 위해요소에 오염되지 않도록 청결하게 보관관리 병해충에 의해 피해를 입었거나 고사손상된 농산물은 수확 과정에서 선별 제거하고 이물질이 혼입되지 않도록 관리 수확물 보관 창고 또는 수확 후 처리시설 등에 파리·쥐·새 등의 야생동물이나 가축이 출입하지 않도록 위생적으로 관리 수확물 보관 창고 또는 수확 후 처리시설 등에 애완동물이 출입하지 않도록 위생적으로 관리 수확한 농산물을 야간에 야외에 방치되지 않도록 관리 수확 후에 생장 조정제, 훈증제 등 농약(농약활용 기자재 포함)사용 시 농약 관리법상의 '농약 등의 안전사용기준'을 준수 수확 후에 농약, 농자재 등 처리 시 제반사항에 대한 관리기록 유지 	

○ 스마트 온실 생산단계 및 재배방식별 표준모델 개발

- 표준화 영역은 기본적으로 농작업 등의 농업경영체의 본원 활동을 넘어, 경영관리 등 농업경영활동 전반에 대한 영역을 대상으로 접근
- 식물공장, 딸기, 토마토, 파프리카 등 각 품목과 사업 환경특성에 따라, 본원활동 영역과 지원활동(경영관리 등) 영역을 규정하고 이에 대한 표준화작업 진행



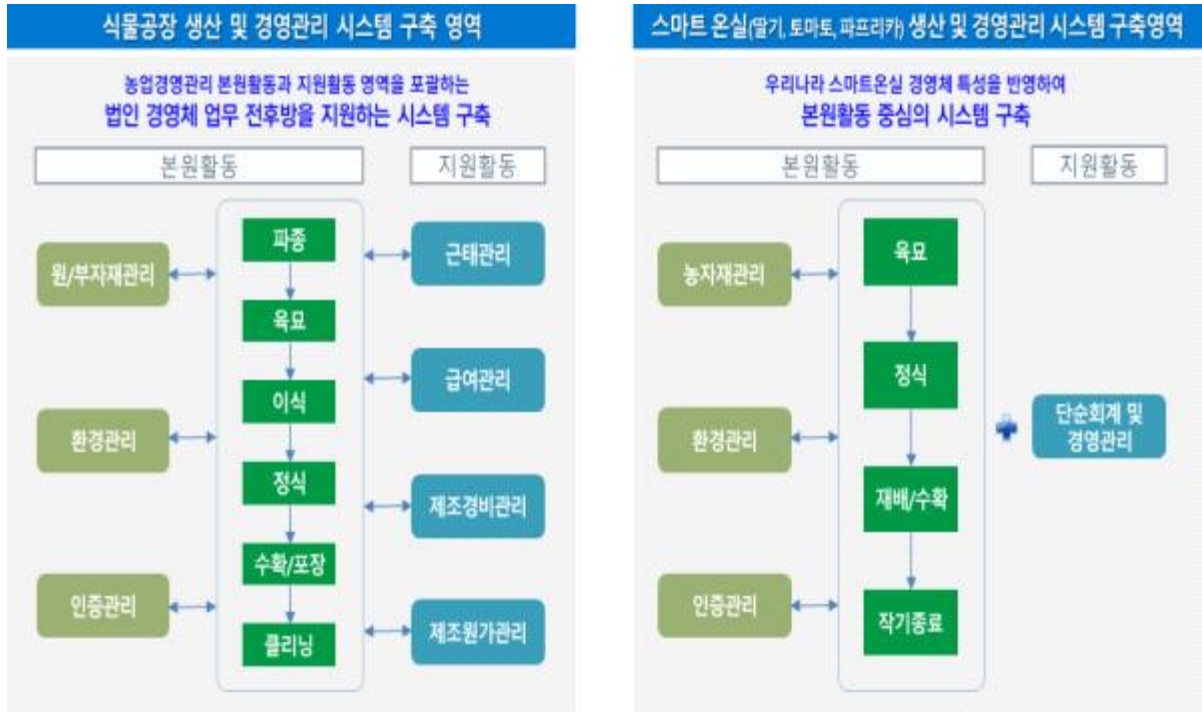
- 품목별 농작업 및 농산물 인증(GAP, 무농약) 분석을 기반으로 식물공장, 딸기, 토마토, 파프리카에 대한 농업생산 및 경영관리 표준모델을 개발
- 표준모델은 ITR의 ‘업무 프로세스 표준화 모델링 지침(2003)’을 본 연구내용에 맞게 차용하여 프로세스 모델, 기능모델, 데이터 모델로 구분하고 적용
- 프로세스 모델, 기능모델, 데이터 모델의 상세 프로세스는 부록9 “과채류 스마트온실 및 엽채류 소규모 식물공장 경영 및 생산관리 표준모델”에 수록함



□ 스마트 온실 농작업·생산·경영관리 서비스 모델 설계 및 개발

○ 생산관리 및 경영관리 활동 분석 및 서비스 모델 구성방향 분석

- 주로 법인경영체 중심으로 운영되는 식물공장과 개별경영체 중심으로 운영되는 스마트온실에 대한 업무 환경 특성 반영 필요
- 식물공장은 농업경영체 본원 활동 및 지원활동 전방을 지원하는 ERP 개념으로 접근, 스마트온실은 본원 활동 중심과 일부 경영관리 기능을 제공



□ 스마트온실 경영 및 생산이력 관리 모델 활용 시나리오 구성

○ 시나리오 구성 개요

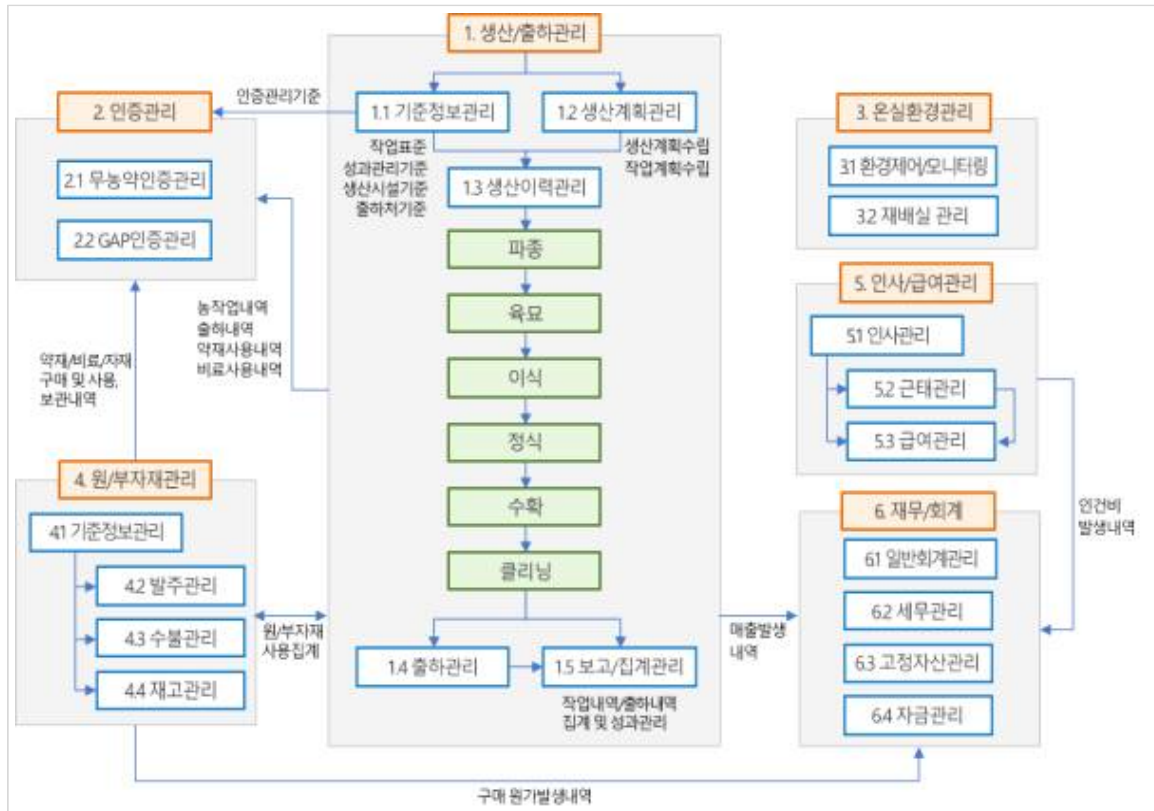
- 1차년도 연구를 통해 스마트온실 표준업무 모델에 기반하여, 생산·출하관리부터 재무·회계까지 각 영역에 대한 활용 시나리오를 구성
- 토마토 및 딸기, 파프리카 외 식물공장(엽채류)까지 표준화된 형태의 활용 시나리오 구성을 통해, 차후 타 품목 등으로의 모델 확장성을 감안



○ 시나리오 구성 전체도

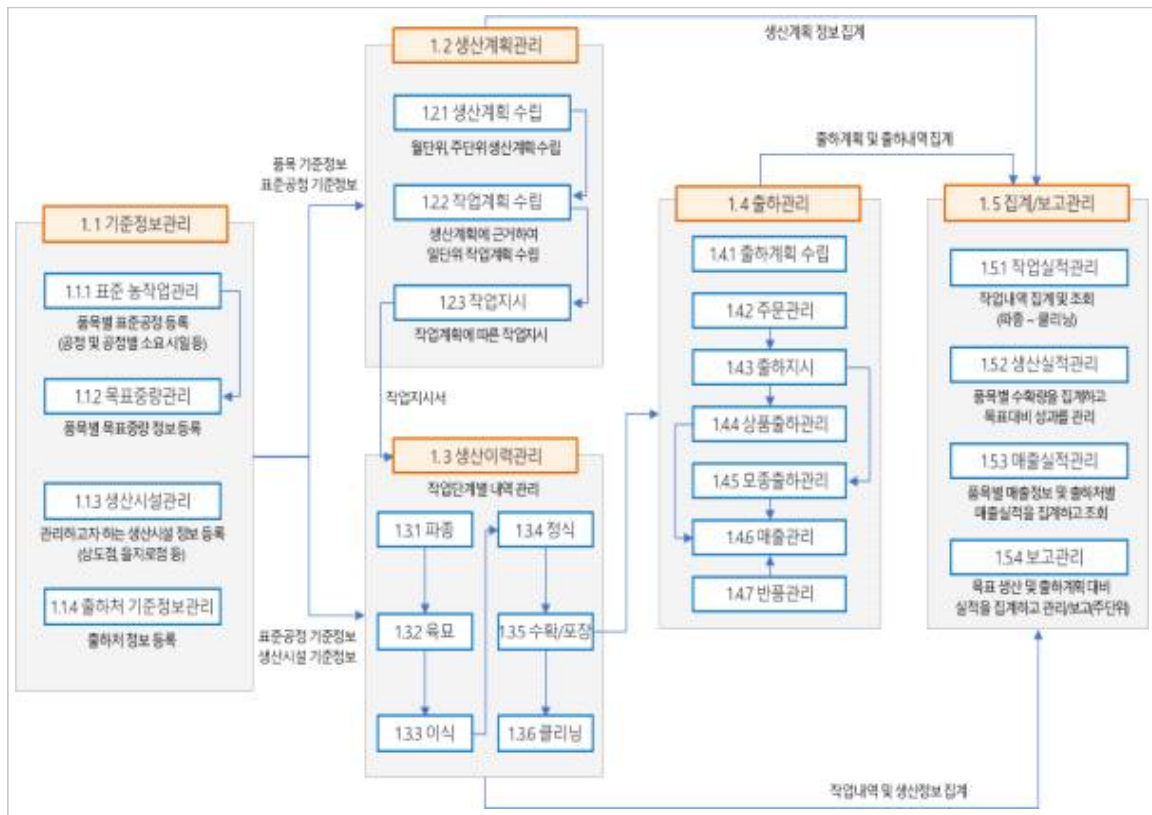
- 생산·출하관리를 기본으로 이와 연계된 인증관리, 온실환경관리, 원·부자재관리, 인사·급여관리, 재무·회계관리 등의 영역으로 분류
- 생산·출하관리 : 농작업과 출하정보 입력 및 생성된 데이터를 바탕으로 인증관리와 원·부자재관리, 재무·회계 모듈과 연계
- 인증관리 : 생산·출하관리의 기준정보에 연계하여 무농약 또는 GAP 인증 등의 관리 기준을 설정하고, 생산·출하관리, 원·부자재관리 모듈과 연계하여 관리정보 등을 생성하고 관리

- 온실환경관리, 인사·급여관리 : 별도 독립된 모듈로 구성하되 인사·급여관리 모듈은 재무·회계모듈과 연계
- 재무·회계 : 생산·출하관리 모듈에서 발생한 출하 및 매출발생 정보, 원·부자재관리 모듈에서 발생한 각종 원자재와 부자재 구입비용, 인사·급여관리 모듈에서의 인건비 발생 정보 등을 취합하여 회계 및 세무, 고정자산, 자금 등에 대한 관리를 진행



○ 생산·출하관리 시나리오 흐름도

- 기준정보를 바탕으로 표준농작업 및 목표종량 설정, 생산시설, 출하처 기본정보 등을 구성
- 생산계획 수립 후 이에 따른 작업지시 및 작업이행 여부 확인과 관련 정보 생성
- 출하계획 수립에 따른 주문관리와 출하지시, 상품출하 내역 관리
- 농작업실적부터 생산시설, 출하·매출실적 등을 집계하고 관리



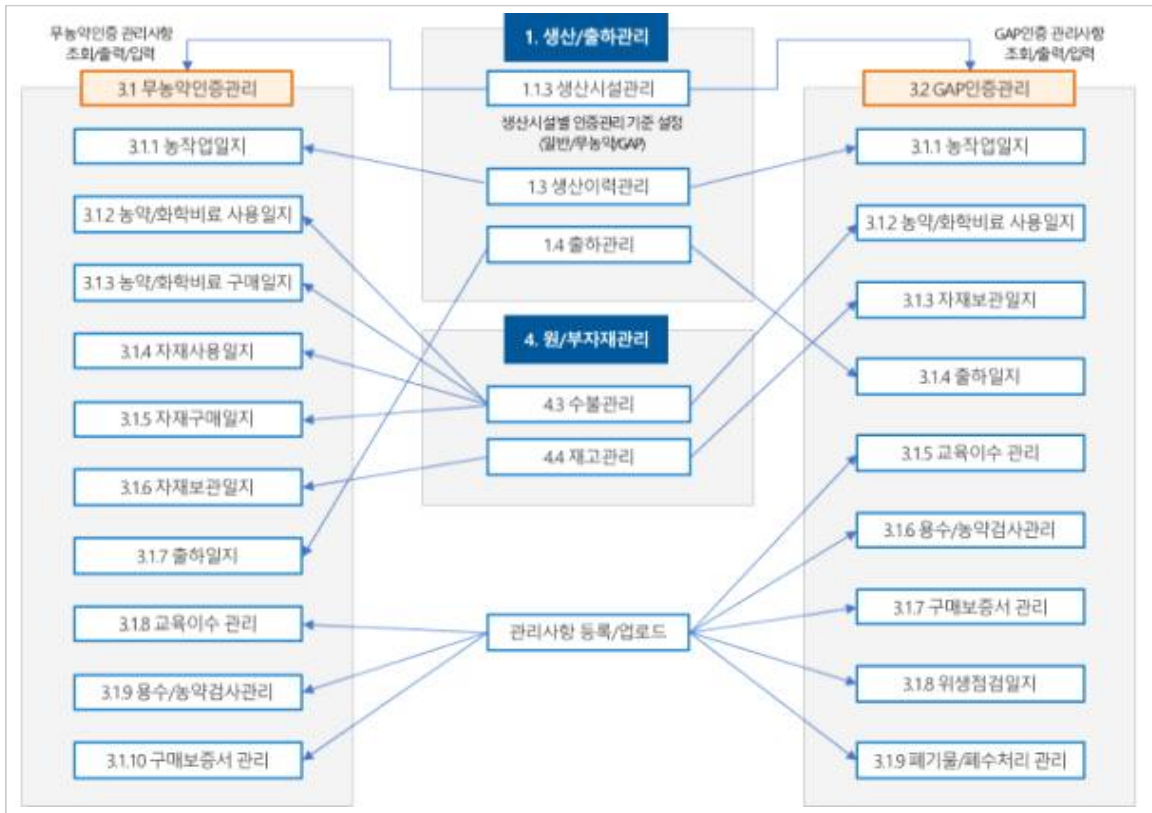
○ 온실환경관리 시나리오 흐름도

- 환경제어시스템 및 환경센서와 데이터 연계를 통해 환경제어설정 정보 및 환경정보 등을 모니터링 하고 관리
- 주기적인 재배실 환경관리(재배실의 누수, 양액 잔량 상태 등 점검)를 진행하고, 재배설비(센서, 필터, 물탱크 등)에 대한 클리닝 내역을 기록하고 관리



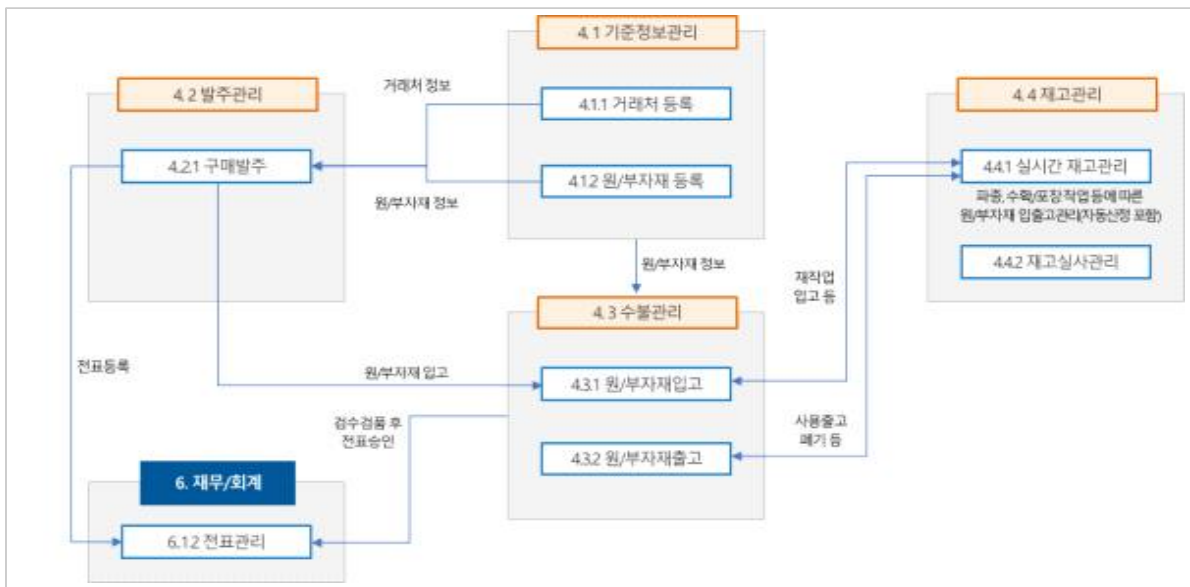
○ 인증관리 시나리오 흐름도

- 생산·출하관리 모듈 및 원·부자재관리 모듈과 연계하여 무농약 인증 및 GAP 인증에 대한 관리 진행
- 농작업 내역과 원부자재 수불 및 재고관리 내역을 바탕으로 농작업일지부터, 농약·화학비료 사용일지 및 구매 일지 등 인증신청과 갱신을 위한 자료를 자동적으로 생성하고 관리



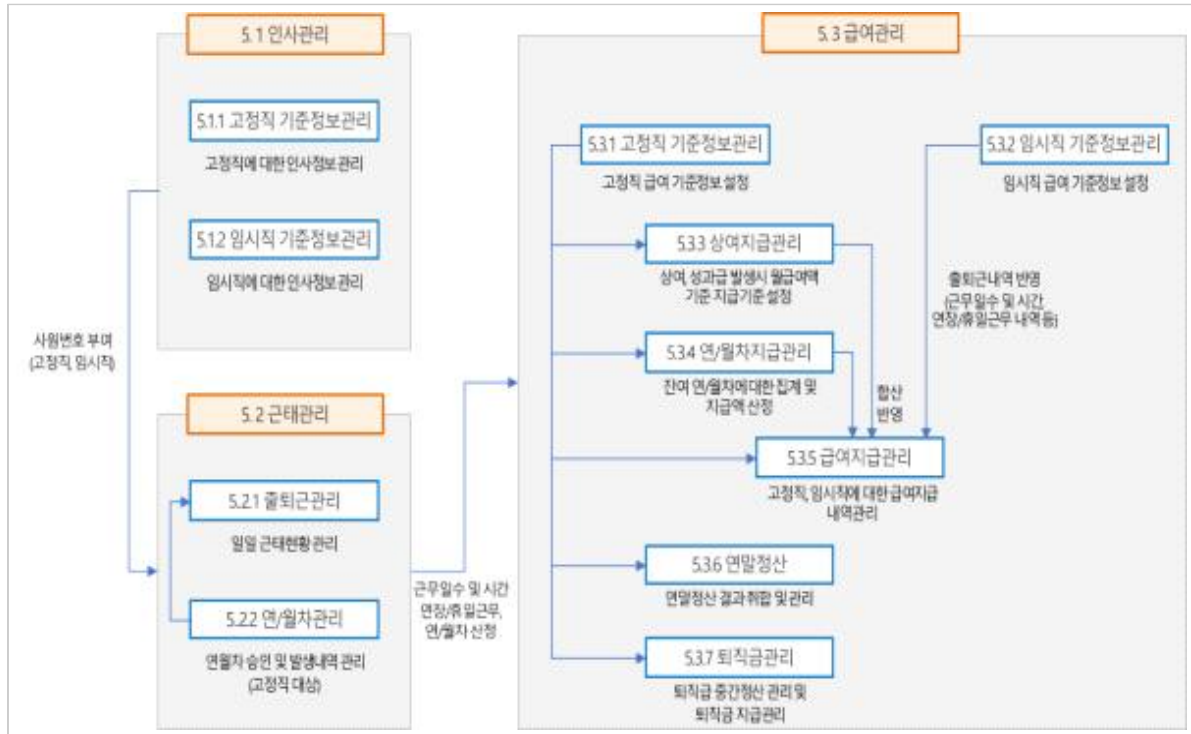
○ 원 · 부자재관리 시나리오 흐름도

- 구매발주부터 수불관리(입 · 출고), 농작업 내역에 따른 실시간 재고관리 등의 원 · 부자재 관리를 실시
- 구매발주 내역은 재무 · 회계모듈과 연계하여 전표 등을 관리



○ 인사·급여관리 시나리오 흐름도

- 인사관리를 위한 기준정보를 생성하고 근태와 급여관리를 진행
- 근무인력은 고정직과 임시직으로 구분하고, 각 구분된 인사관리 기준정보를 바탕으로 출퇴근 및 연·월차 관리, 급여 지급관리 등을 실행



○ 재무·회계관리 시나리오 흐름도

- 생산·출하관리, 원·부자재관리, 인사·급여관리 모듈과 연계하여 비용 및 매출발생 내역을 관리
- 비용 및 매출발생 내역을 바탕으로 세무관리 및 자금관리 진행
- 고정자산 내역이 존재할 시 이에 대한 자산취득과 변경관리, 감가상각 등의 고정자산 관리를 진행



□ 실증과정에서의 스마트팜 농가의 사용만족도 조사

○ 배경 및 목적

- (이용자 중심의 평가를 통한 시스템 진단) 개발 서비스에 대해 주 사용자가 느끼는 만족도 및 개선 요구 사항 등을 조사함으로써 개발 시스템에 대한 종합적인 진단 진행
- (현장 반영도 및 서비스 충족도 제고) 충분한 현장 요구 및 서비스 충족도에 대한 이용자 의견수렴으로 향후 현장에 적합한 시스템 보완을 위한 개선안을 마련

○ 선행연구 검토

- (조사범위) 서비스 만족도 분야의 고객만족과 정보시스템 분야 이용자 만족도와 관련된 선행연구를 조사함으로써, 조사지 구성방향에 대한 기본 틀 구성에 활용
- (주요 측정항목) 지각된 품질로서 정보품질과 시스템 품질, 서비스 품질, 지각된 유용성, 지각된 가치, 이용자 만족, 이용자 충성도, 이용자 유지도 등이 정보시스템 평가를 위한 주요 측정 항목으로 사용 중

연구자	지각된 품질			지각된 유용성	지각된 가치	이용자 만족	이용자 불평	이용자 충성도	이용자 유지도
	정보 품질	시스템 품질	서비스 품질						
DeLone & McLean(1992)	○	○				○			
Fornell 등(1996)		○			○		○	○	
Seddon(1997)	○	○		○		○			
Phelps & Mok(1999)				○		○			
Gerpott 등(2001)						○		○	○
DeLone & McLean(2003)	○	○	○			○			
Martensen & Grøholdt(2003)		○			○	○		○	
Negash 등-2003	○	○	○			○			
Chiou (2004)					○	○		○	
Yang & Peterson-2004					○	○		○	
Turel & Serenko(2006)		○			○	○	○	○	
김희섭 등(2004)	○	○	○			○	○	○	
오동근(2005)			○			○	○	○	
김선애(2006)			○			○		○	
황재영 등(2006)	○	○	○			○	○	○	

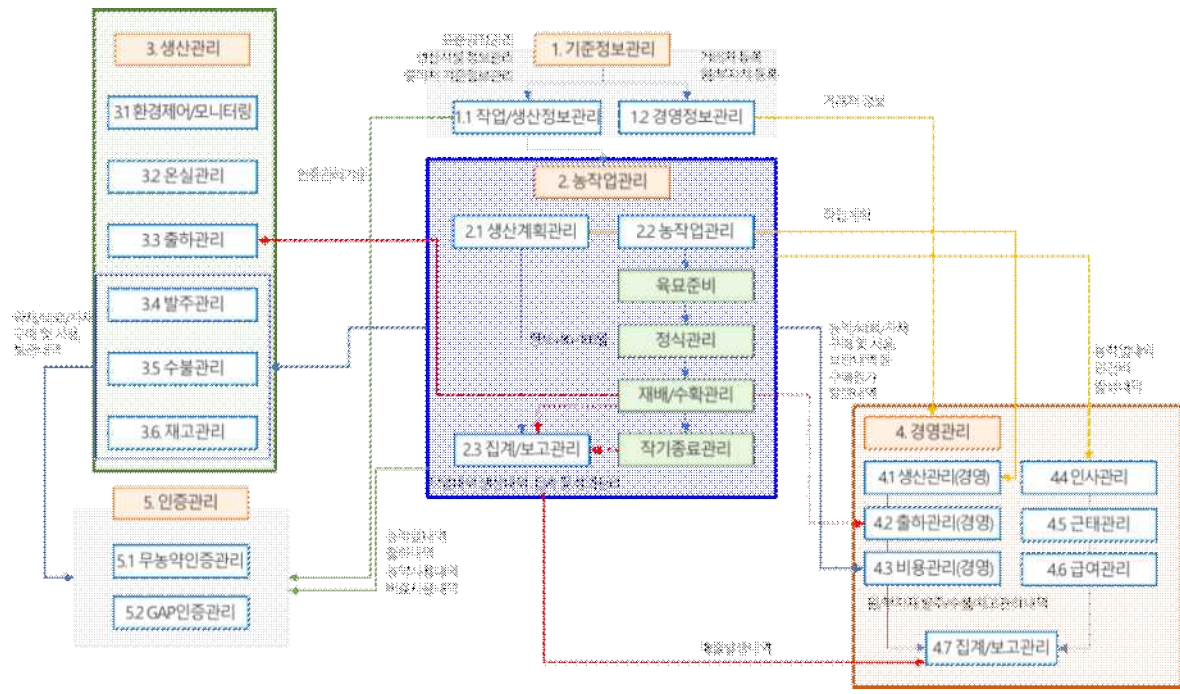
○ 조사항목 선정 및 조작적 정의

- (측정항목) 관련 선행연구와 개발 시스템의 구성현황 등을 고려하여 정보품질 및 서비스 품질(일부항목 사용) 등을 제외하고 총 6개 분야에 대해, 개발된 시스템의 각 모듈별로 사용자 만족도를 측정

측정분야	조작적 정의	측정방법
시스템 품질	사용하기 쉽도록 구성된 정도	7점 리커트
서비스품질	화면구성이 이해하기 편하게 구성된 정도	7점 리커트
지각된 유용성	시스템의 사용이 온실 생산/농작업/경영관리에 유용한 정도	7점 리커트
지각된 가치	시스템 품질수준을 고려할 때 돈을 지불할 만한 가치 시스템의 전반적인 가치	7점 리커트
이용자 만족	타 유사시스템과 비교한 우수한 정도	7점 리커트
이용자 충성도	시스템을 사용할 의향 시스템을 다른 사람에게 추천할 의향	7점 리커트

참조 : 개발시스템의 모듈 구성 현황

- (농작업 관리) 스마트 온실에서 발생하는 농작업 내역을 작성하고 관리하는 모듈
- (생산관리) 스마트 온실의 환경정보를 모니터링 하고, 적절한 환경관리 활동을 지원하는 모듈
- (경영관리) 품목 재배에 소요되는 비용 및 발생하는 매출 내역을 작성하고 관리하는 모듈



- (자동화 기능을 고려한 사용의향 변화 측정 등) 인공지능 CCTV를 활용한 자동 농작업 입력 및 자동 생육 측정, 재배환경 분석보고서 등 추후 자동화된 경영관리 기능을 고려한 이용의향 변화정도에 대한 측정 병행

○ 조사방향

- (정량 + 정성조사 병행) 개발 시스템의 정확한 사용자 평가와 향후 개선사항 도출 등을 목표로 정성적 조사와 정량적 조사를 병행
 - (정량조사) 개발시스템에 대한 각 측정항목별 이용자 평가결과의 계량화가 목적
 - (정성조사) 계량적인 평가와 함께, 이용자 관점에서 부족한 점 및 향후 개선이 필요한 핵심사항 등을 청취함이 목적
- (실증농가 + 예비 사용자 조사 병행) 사업확대 전략 도출을 위한 예비 사용자 중심의 시스템 평가와 사용 의향 조사, 실증 농가 중심의 정성적 시스템 평가를 통해 향후 개선사항 및 확산 전략 수립에 활용

구분	조사방법	조사대상
정량조사	<ul style="list-style-type: none"> ○ 구조화된 설문지를 중심으로 자기기입식 조사 진행 ○ 개발 시스템 평가와 사용 의향 중심의 조사 	실증 외 농가
정성조사	<ul style="list-style-type: none"> ○ 구조화된 설문지 중심의 전반적인 평가와 개선사항을 중심으로 심층인터뷰 진행 	실증농가 중심

○ 조사진행 방식

실증농가	실증 외 농가(정량조사 중심)
조사목적 및 주요 내용 설명 ↓ 심층인터뷰 (전반적 평가와 문제점, 개선 필요사항 등)	조사목적 및 주요 내용 설명 ↓ 개발시스템 시연 ↓ 자기기입식 설문조사

○ 정량조사 결과

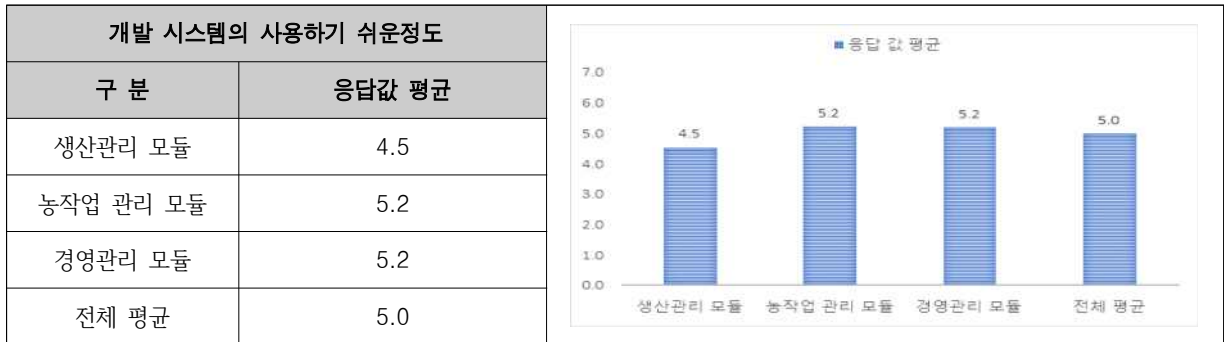
- 응답자의 인구사회학적 특성

- 남성이 전체의 90.6%, 여성이 9.4%를 차지하고 있으며, 연령대는 30대와 40대, 50대를 주축으로 비교적 고르게 구성되어 있음
- 재배품목은 딸기가 전체의 87.5%를 차지하고 있어 조사품목이 편향된 측면이 존재하나, 과채류 스마트온실을 기반으로 하는 경영관리 시스템이라는 점에서 조사의견에 대한 품목별 차이는 존재하지 않을 것으로 판단됨
- 재배면적은 2,000~6,000㎡ 사이의 농가가 전체의 50.0%를 차지하고 있으며, 조수입은 1억원에서 2억원 사이 농가가 전체의 48.0%를 차지하고 있음

구분	빈도수	비중(%)	비고
성별	남성	29	90.6
	여성	3	9.4
	소계	32	100.0
연령대	20대	2	6.3
	30대	8	25.0
	40대	8	25.0
	50대	10	31.3
	60대 이상	4	12.5
	소계	32	100.0
재배품목	딸기	28	87.5
	토마토	4	12.5
	파프리카	-	-
	소계	32	100.0
재배면적	2,000㎡ 이하	3	9.4
	~6,000㎡ 이하	16	50.0
	~10,000㎡ 이하	9	28.1
	~14,000㎡ 이하	1	3.1
	~14,000㎡ 초과	3	9.4
	소계	32	100.0
조수입	50백만원 이하	2	8.0
	~100,000백만원 이하	4	16.0
	~150,000백만원 이하	6	24.0
	~200,000백만원 이하	6	24.0
	~250,000백만원 이하	3	12.0
	250,000백만원 초과	4	16.0
	소계	25	100.0

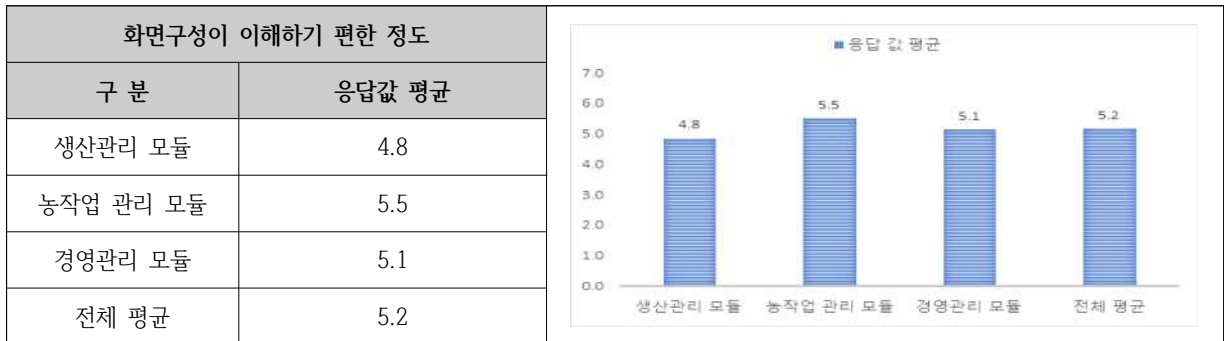
- 시스템 품질 : '개발 시스템의 사용하기 쉬운 정도(7점 척도)'

- 전체 모듈 평균은 5.0, 각각 모듈은 4.0 이상으로 비교적 양호한 것으로 나타나나, 각 모듈별 비교 시 생산 관리 모듈이 타 모듈에 비해 사용용이성 측면 상대적으로 낮은 것으로 나타남



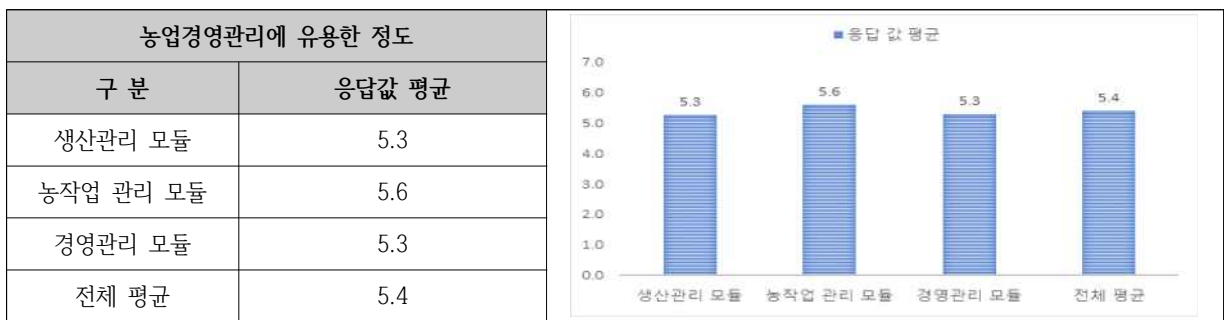
- 서비스 품질 : '화면구성이 이해하기 편한 정도(7점 척도)'

- 전체 모듈 평균은 5.2로 비교적 양호한 것으로 나타나며, 이 중 농작업 관리 모듈에 대한 서비스 품질이 상대적으로 높은 것으로 나타남



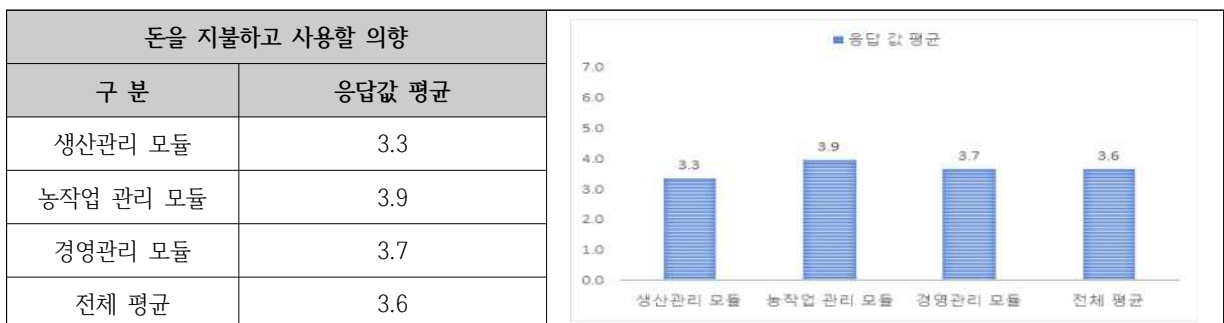
- 지각된 유용성 : '농업경영관리에 유용한 정도(7점 척도)'

- 전체 모듈 평균은 5.4로 양호한 것으로 나타나며, 이 중 농작업 관리 모듈의 유용성이 타 모듈에 비해 상대적으로 높은 것으로 나타남



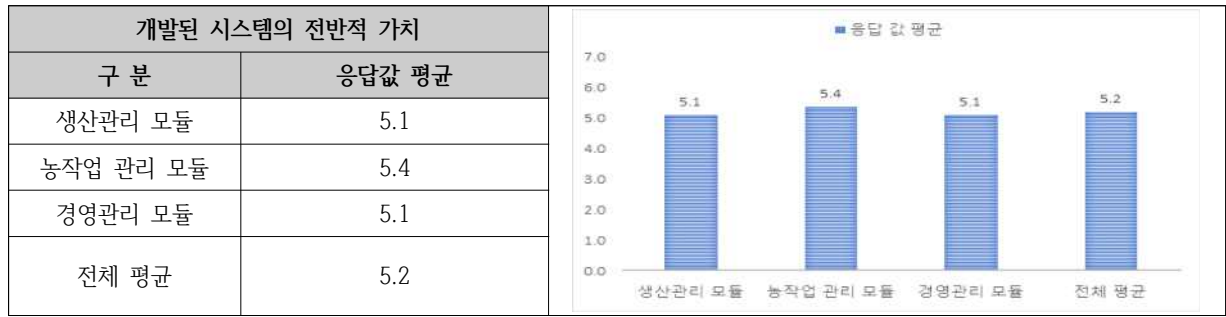
- 지각된 가치 : '돈을 지불하고 사용할 의향 정도(7점 척도)'

- 전체 모듈 평균은 3.6으로 나타나, 비교적 양호하게 평가된 시스템 품질이나 서비스 품질, 지각된 유용성 등에 비해 지불의향은 낮은 것으로 나타남



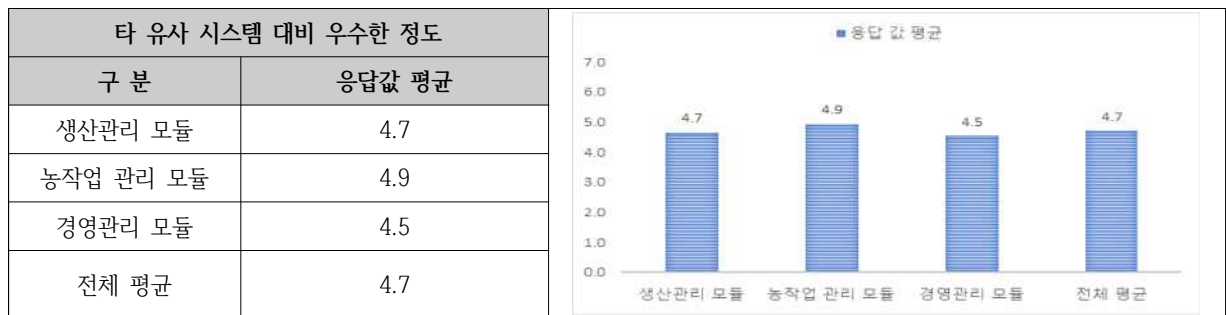
- 한편, 개발된 시스템의 '전반적인 가치 정도'에 대한 항목의 경우, 전체 모듈 평균은 5.2로 나타나고 있음

- 전반적인 만족도와 가치평가에 비해 지불의사가 낮은 이유는, 종자비, 농약비와 같이 생산성 및 소득향상에 직접적인 영향을 미치는 투자요소에 비해 경영관리 시스템은 간접적 영향을 미치는 투자요소로 생산농가의 투자 우선순위에서 후순위에 위치하고 있기 때문으로 판단됨



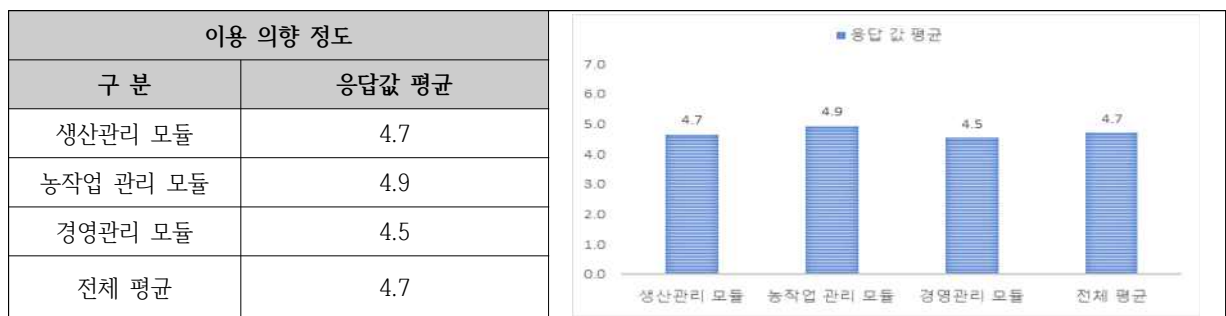
- 이용자 만족 : '타 유사 시스템 대비 우수한 정도(7점 척도)

- 전체 모듈 평균은 4.7로 나타나, 보통보다 조금 높은 수준을 보이는 것으로 나타남
- 이는 현재 개발된 시스템이 스마트 온실관리 또는 농업경영관리와 관련된 타 유사 서비스(농업ON, 팜모닝 등)와 비교시 경쟁력 우위를 보이고 있다고 판단하기 어려우며, 지속적이고 차별적인 서비스 개선 과정이 이루어져야 함을 의미함

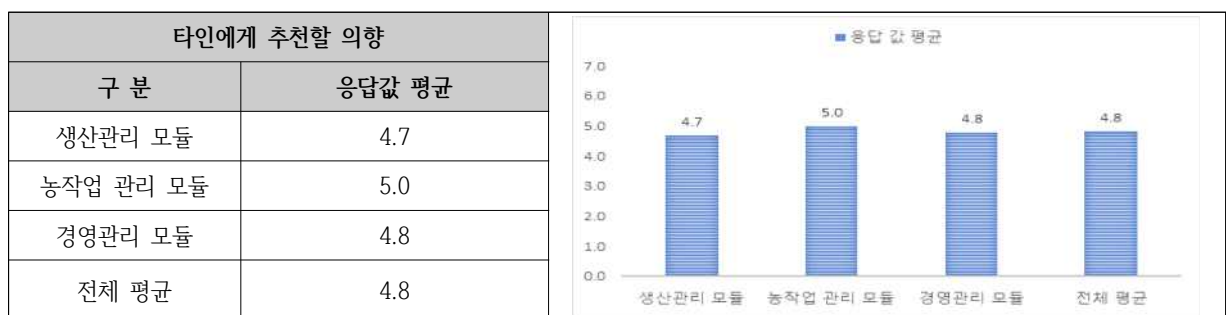


- 이용자 충성도 : '이용 의향 정도(7점 척도)'

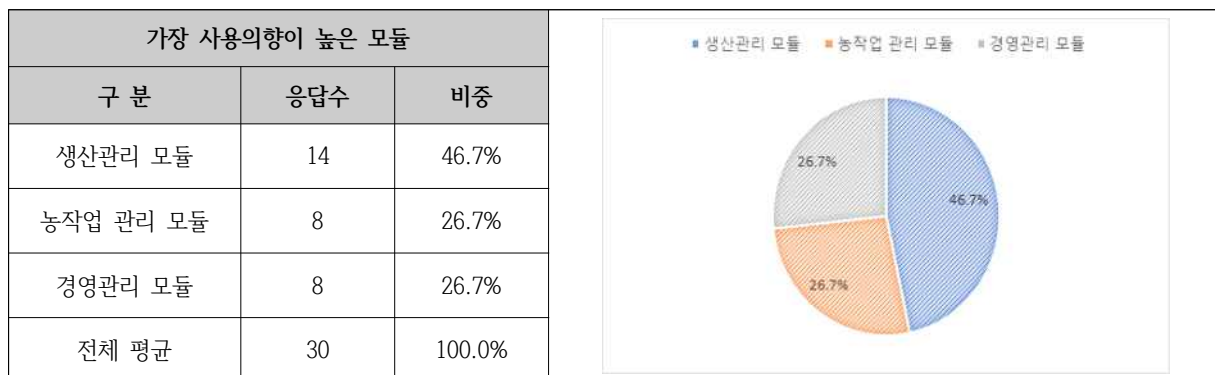
- 전체 모듈 평균은 4.7로 나타나, 보통보다 조금 높은 수준을 보이는 것으로 나타남



- 추가적으로 '타인에게 추천할 의향에 대한 정도'에 대한 문항에 대해서도 전체 모듈 평균이 4.8로 나타나고 있으며, 전반적인 품질이나 가치 평가에 비해 사용의향이나 추천의향이 상대적으로 낮은 것으로 나타남



- 사용의향이 가장 높은 모듈은 생산관리가 전체 응답자의 46.7%를 차지하고 있으며, 농작업 관리 모듈과 경영관리 모듈은 각각 26.7%로 나타남



- 인공지능 CCTV를 활용한 농작업 자동입력 기능 제공시 이에 대한 평가

- 농작업 자동입력 기능이 기존의 직접 입력대비 편의성이 높을 것이라는 응답값의 평균은 5.3로 긍정적으로 나타나나, 기존 수기관리 방식의 대체가 가능할 것이라는 응답은 4.7로 보통보다 약간 높은 수준으로 나타남
- 이는 농작업 자동입력 방식의 편리함에는 동의하나 완벽한 대체가 가능할 것인가에 대한 의문이 동시에 존재하는 것으로 판단되며, 향후 농작업 자동입력 방식에 대한 기술적 수준의 향상과 이에 대한 홍보 등이 적극적으로 이루어져야 할 것으로 보임
- 해당 기능 제공 시 기존 수기 또는 엑셀 등을 활용한 영농일지 관리방법에서 전환할 의향, 그리고 이를 사용할 의향은 각각 5.2, 5.0 수준으로 비교적 높게 나타나고 있음



- 농작업 자동입력 기능이 현재 개발된 시스템에 탑재될 경우, 이에 대한 사용의향이 높아질 것으로 응답한 비중이 64.5%로 나타나 해당 기능의 제공이 개발시스템 사용의향에 긍정적인 영향을 미칠 것으로 기대할 수 있음
- 따라서 향후 서비스 개선과정에 해당 기능 탑재를 적극적으로 고려할 필요가 있음



- 인공지능 CCTV를 활용한 생육정보 자동입력 기능 제공시 이에 대한 평가

- 생육정보 자동입력 기능의 필요성, 수기관리 방식의 대체 가능성 등에 대한 측정값은 각각 5.2, 5.0으로 비교적 높게 나타나나, 사용의향에 대한 응답값 평균은 4.6으로 보통 수준에 머무는 것으로 나타남

인공지능 CCTV를 활용한 생육정보 자동입력 기능 제공에 대한 의견	
구 분	응답값 평균
생육정보 자동입력 기능의 필요성이 높음	5.2
수기관리 방식의 대체가 가능함	5.0
사용의향이 있음	4.6



- 다만, 생육정보 자동입력 기능이 현재 개발된 시스템에 탑재될 경우, 이에 대한 사용의향이 높아질 것으로 응답한 비중이 70.0%로 높게 나타나 해당 기능의 제공이 개발시스템 사용의향에 긍정적인 영향을 미칠 것으로 기대할 수 있음

생육정보 자동입력 기능 제공시 현재 개발 시스템에 대한 사용의향 변화정도		
구 분	빈도수	비중(%)
이용의향이 높아짐	21	70.0
변화 없음	9	30.0
이용의향이 낮아짐	-	-
계	30	100.0



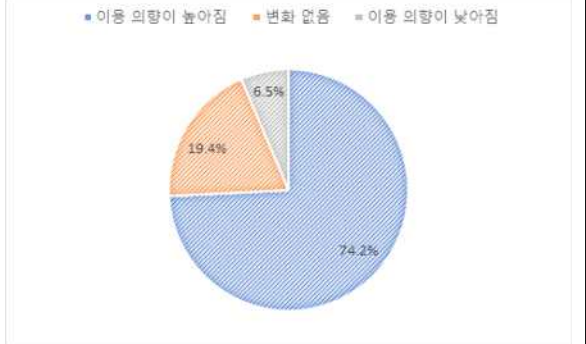
- 환경데이터 수집을 통한 재배환경 분석 보고서 기능 제공시 이에 대한 평가
 - 앞서 조사된 농작업 및 생육정보 자동입력 기능에 비해 환경데이터 수집을 통한 재배환경 분석 보고서 제공 기능에 대한 평가와 사용의향이 상대적으로 높게 나타나고 있음
 - 유용성에 대한 평가는 5.9로 상당히 높게 나타나고 있으며, 사용의향과 더 나아가 이와 결합된 원격 컨설팅 의향에 대한 수준도 비교적 높게 나타나고 있음

환경데이터 수집을 통한 재배환경 분석 보고서 기능 제공에 대한 의견	
구 분	응답값 평균
유용성이 높음	5.9
사용의향이 있음	5.7
분석결과와 결합된 원격 컨설팅 의향이 있음	5.3



- 이와 마찬가지로 해당 기능 제공시 현재 개발 시스템에 대한 사용의향이 높아질 것으로 응답한 비중이 전체의 74.2%를 차지하고 있는 등 앞서 제시된 타 기능에 비해 이용 수요가 가장 높은 것으로 나타남

재배환경 분석보고서 기능 제공시 현재 개발 시스템에 대한 사용의향 변화정도		
구 분	빈도수	비중(%)
이용의향이 높아짐	23	74.2
변화 없음	6	19.4
이용의향이 낮아짐	2	6.5
계	31	100.0



○ 정성조사 결과

- 조사 대상자 현황

구분	조사대상자	조사지역	비고
토마토	컬티팜 조00 팀장	태안	
딸기	컬티팜 신00 팀장	태안	
	이00	논산	
파프리카	조00	철원	
	김00	평창	
업체류(식물공장)	000	서울	

- 주요 조사내용

구분	조사방법	비고
기존 서비스 평가 및 개선의견 조사	<ul style="list-style-type: none"> ○ 기존 서비스 기능메뉴에 대한 리뷰 및 현장활용 적정성 평가 ○ 기존 서비스 개선사항에 대한 의견 수렴 	
농업경영 관련 주요 활용정보 조사	<ul style="list-style-type: none"> ○ 농업경영 현장 활용정보에 대한 우선순위 정보 파악 ○ 각 영농단계별 활용정보 현황 및 향후 수요에 대한 실태 파악 	

구분	의견내용	비고
1. 그동안 누수 된 데이터를 한 곳에 모으고 관리하는 기준들을 제시한 측면에서는 긍정적	<ul style="list-style-type: none"> ○ 그동안 수기나 엑셀 등으로 농작업 정보가 관리됨에 따라, 데이터의 멸실이 발생하거나 보다 효율적인 관리에 한계가 있었던 데이터를 시스템을 통해 수집하고 체계적으로 관리할 수 있는 기반과 그 틀을 정립했다는 측면에서는 긍정적 	
2. 데이터의 수집을 넘어, 실용적 차원에서 데이터 활용서비스 제시 필수	<ul style="list-style-type: none"> ○ 농작업 정보 및 이미지, 영상정보 등 다양한 정보가 수집되고 있으나, 이를 활용한 추가적인 서비스를 제시하고 있지 못하는 점에서 분명한 한계가 존재 ○ 특히, 농가의 경우 영농일지 작성 등 기존의 관행적 관리체계를 넘어, 시스템 중심의 농업경영 관리체계로의 전환을 유도하기 위해서는 해당 시스템의 사용으로 인한 명확한 이점 제시가 필수 ○ 현재 개발된 시스템은 데이터를 입력하고 이를 모으는 과정에만 초점을 맞추고 있다는 인식이 있어, 수집된 데이터를 바탕으로 농가에 어떠한 정보를 전달할 것인가에 대한 고민이 필요 ○ 예를 들어, 농작업 정보의 수집을 통해 농작업 효율성 비교분석, 생산성 비교분석, 경영분석 등의 서비스를 제공함으로써, 농작업 정보의 입력이 해당 농가의 농업경영 관리에 도움이 될 수 있다는 인식을 형성해 줄 필요가 있음 ○ 현재, 다양한 농업경영관리 시스템이 존재하나, 농가의 적극적인 시스템 활용이 지지부진한 이유 역시, 시스템 도입으로 인한 명확한 이점을 기존 시스템들이 제시하고 있지 못하고 있다는 점으로, 시스템 도입 그리고 데이터 수집으로 농가가 필수적으로 원하는 어떠한 이점을 제공해 줄 수 있을 것인가에 대한 고민이 필요 	
3. 범용적 차원에서 농작업 명칭 및 입력방식의 조정 필요	<ul style="list-style-type: none"> ○ 농작업을 입력하는 방식에 있어 경영주별로 다양한 형태가 존재함에 따라 이에 대한 고려가 필요 ○ 농작업 내역을 입력하는 방식은 크게 세 가지로 구분될 수 있으며, 첫 번째는 간단한 농작업 내역만 입력하고 관리하는 형태, 두 번째는 농작업 내역과 작업수량 등의 정보를 구체적으로 입력하는 형태, 마지막으로 일기를 쓰는 것처럼 작업명과 그날의 농장상태 등의 상세한 정보를 입력하는 형태로 구분될 수 있음 ○ 이러한 다양한 스타일이 존재한다는 점에서, 최소의 관리형태부터 상세 관리형태까지의 수요를 전반적으로 포용할 수 있는 형태의 시스템의 구성이 필요함 ○ 또한 농작업 분류체계에 따른 누락된 농작업(ex. 육묘단계에서의 관수, 방제 등 일반적인 재배 관리와 관련된 농작업 등)에 대한 보정과 보다 범용적 차원에서의 농작업 명칭 등에 대한 개선이 필요함 	

구 분	의견내용	비 고
4. 농장의 다양한 경영관리 스타일을 고려할 필요	<ul style="list-style-type: none"> ○ 품목과, 규모, 농장주의 관리방식 등에 따라 다양한 농작업 관리형태가 존재함에 따라 이에 대한 이해를 바탕으로 농작업 시스템의 개선이 필요 ○ 중소규모의 농장의 경우(ex. 딸기), 보통 농장주 부부와 1~2명의 고정 또는 임시 인력이 농작업을 수행하기 때문에 농장주 혼자 농작업 내역을 관리하기에는 큰 어려움이 없음 ○ 토마토와 파프리카 등 규모화 된 농장의 경우 농장주 외 관리자, 그리고 작업반장, 고정·임시 작업인력이 농작업에 투입된다는 점에서 농작업 내역 관리를 범용적으로 구성하기에는 한계가 존재함 ○ 예를 들어, 규모에 따라 다양한 관리 구역이 존재하기도 하며, 관리자의 농장관리 방식에 따라 농작업을 구역별로 구분하여 진행 할지, 전체 구역을 일괄적으로 진행할지 등에 대한 차이가 존재함 ○ 따라서, 해당 시스템이 어느 층을 타겟으로 삼고 있는가에 따라서 농작업 관리 시스템의 구성이 달라질 수 있음 	
5. 신기술의 도입만을 우선하기 보다, 농장의 환경과 여건을 사전적으로 고려할 필요	<ul style="list-style-type: none"> ○ 현재 AI 카메라를 통해 농작업 정보와 생육정보에 대한 이미지와 영상정보가 수집되고 있으나, 농장의 요금제나 네트워크 환경으로 인해 데이터를 확인할 수 있는 기능이 제공되지 못하고 있음 ○ 이에 따라, 이미지 및 영상정보가 제대로 수집되고 있는지에 대해서도 의문이 들며, AI 카메라 등 신기술의 도입만을 강조하기 보다 현장에서 이를 활용할 수 있는 기반이 갖추어져 있는지에 대한 고려와, 불필요한 오해의 방지를 위해 제반여건에 대한 한계점 등을 사전에 농가에 충분히 설명할 필요가 있음 	
6. 농장의 서비스 활용을 유도하기 위한 정밀한 서비스 활용유도체계 구축 필요	<ul style="list-style-type: none"> ○ 현재 해당 시스템 설치 시, 담당기관에서 농장을 방문하여 사용방법 등에 대한 설명을 진행하고 있으나, 신기술에 익숙하지 못한 농가 입장에서는 몇 번의 설명만으로는 시스템 사용방법을 숙지하기 어려운 것이 현실임 ○ 특히, 단순한 사용방법에 대한 설명보다 이를 사용함으로써 얻을 수 있는 효용가치와 가시적인 사례를 충분히 설명할 필요가 있으며, 이를 통해 농가의 사용을 유도할 필요가 있음 ○ 따라서, 단순한 시스템 보급과 설치보다 추후 확산과 확대를 위한 전략적 차원에서 설치부터 활용까지의 보다 체계화된 보급확산체계를 구축하고 이를 적용할 필요가 있음 	
7. 키오스크의 역할과 활용방안 재고려 필요	<ul style="list-style-type: none"> ○ 현재 키오스크는 현장에서 간단한 농작업 내역을 기입하고 관리하는데 용이하나, 다양한 작업 또는 상세한 농작업 정보를 입력하기에는 불편함이 존재함 ○ 이에 따라, 농작업 내역을 키오스크 보다 집 등에서 엑셀 등을 통해 정리하는 경우가 많으며, 키오스크의 활용도를 보다 높이기 위해서는 농장과 관련된 현황정보와 분석정보, 의사결정과 관련된 정보 등을 현장에서 확인하기 위한 용도로 기능을 다변화하는 것도 고려될 필요가 있음 	
8. 사후관리체계의 일원화, 통합된 지원 및 관리체계 구축 필요	<ul style="list-style-type: none"> ○ 소프트웨어 및 하드웨어(키오스크, 카메라, 네트워크 등)에 다양한 주체가 혼재되어 있어 AS 등의 문제가 발생될 시, 현장에서 개별 주체별로 대응해야 되는 문제가 존재 ○ 추후 효과적인 사업확산을 고려할 시, 설치시에만 관련 소프트웨어와 하드웨어의 통합설치 방식을 넘어, 사후관리체계 역시, 일원화되고 통합된 형태의 관리체계 구축이 필요함 	

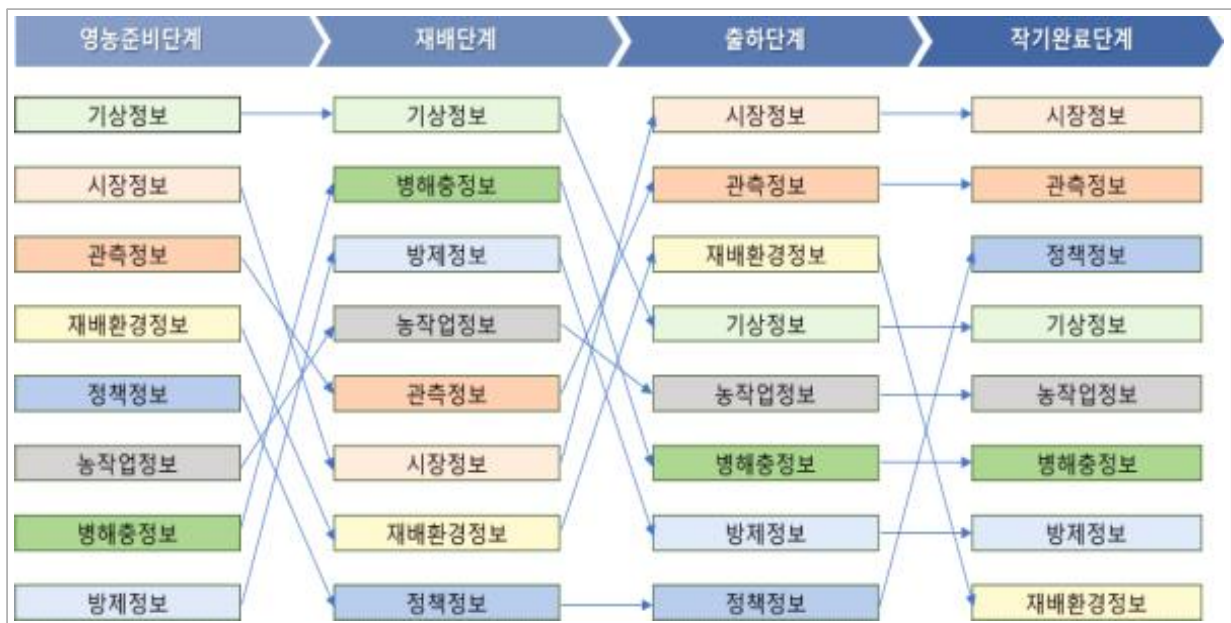
○ 기존 서비스 평가 및 개선의견 조사 결과

- 농업경영과 관련된 주요 활용정보 조사 결과

- 기상 및 병해충정보, 관측정보, 방제정보, 시장정보, 재배환경정보, 농작업정보, 경영정보 등을 영농활동에 있어서 필요성이 높은 정보로 인지하고 있는 것으로 나타나며, 특히 기상정보와 병해충, 관측, 방제, 시장정보 등에 대한 수요가 높게 나타남
- 기상정보 및 병해충, 관측, 방제, 시장정보 등은 생산성 향상 또는 시장가격과 연관성이 높은 정보로, 조사 농업인들은 주로 소득과 연관성이 높은 정보에 대한 관심이 높은 것으로 해석할 수 있음

구분	활용정보에 대한 의견
기상정보	<ul style="list-style-type: none"> ○ 특정 농작업(정식 등) 일정을 계획하거나, 특이 기상상황으로 인한 피해를 미연에 방지하기 위해 필요 ○ 또한, 그동안의 기상현황을 살펴보면, 작황(수급)이 어떻게 진행될지에 대한 전망도 가능 ○ 생육기간 전 또는 생육기간 동안 병해충과 연계하여 단기 및 중기 기상전망에 따른 병해충 발병 가능성에 대한 정보도 필요
병해충정보	<ul style="list-style-type: none"> ○ 병해충에 대한 사전 대응을 위해, 재배지역의 병해충 발생정보가 필요하며, 추가적으로 이전년도에 발생된 병해충 정보 등이 필요
관측정보	<ul style="list-style-type: none"> ○ 수급예측을 위한 활동으로 활용되며, 재배의향 조사 등의 정보도 활용될 수 있으나, 인적자원(광역단위 연구회, 종자상 등)을 활용하여 정보를 취득하는 경우도 높음
방제정보	<ul style="list-style-type: none"> ○ 특정 병해충에 대한 처방정보(적용약제, 사용방법 등)가 중요하며, 동일한 성분의 약제를 중복적으로 사용하지 않도록 사용자가 구매한 약제에 대한 정보도 필요
시장정보	<ul style="list-style-type: none"> ○ 출하시장에 대한 선택 등에 활용되며, 이전 시장가격의 시기별 추세를 바탕으로 정식시기의 결정 또는 관련 농작업의 의사결정 활동(ex. 한 화방을 건너뛰고 가격이 높을 것으로 예상되는 시기의 화방수를 증가) 등에 활용이 가능함
재배환경정보	<ul style="list-style-type: none"> ○ 경작지의 토양성분 등을 토대로 비료작업의 효과를 높일 수 있음
정책정보	<ul style="list-style-type: none"> ○ 지역리더 농업인들은 행정과 밀접한 관계를 가지기 때문에 관련 지원정책에 대한 정보를 쉽게 확인하고 신청할 수 있으나, 그 외의 농업인의 경우 정책정보를 얻기가 어려운 실정임
농작업정보	<ul style="list-style-type: none"> ○ 인근 지역 농작업 정보 및 농작업 가이드 정보 등은 아직 재배기술 수준이 높지 않은 농업인들이 활용할 수 있는 정보로써 가치가 있을 것
경영정보	<ul style="list-style-type: none"> ○ 소득 및 경영비 등에 대한 분석을 통해, 각각의 작기에 대한 평가정보로써 활용성이 높으나, 장부 작성에 대한 불편함이 존재함

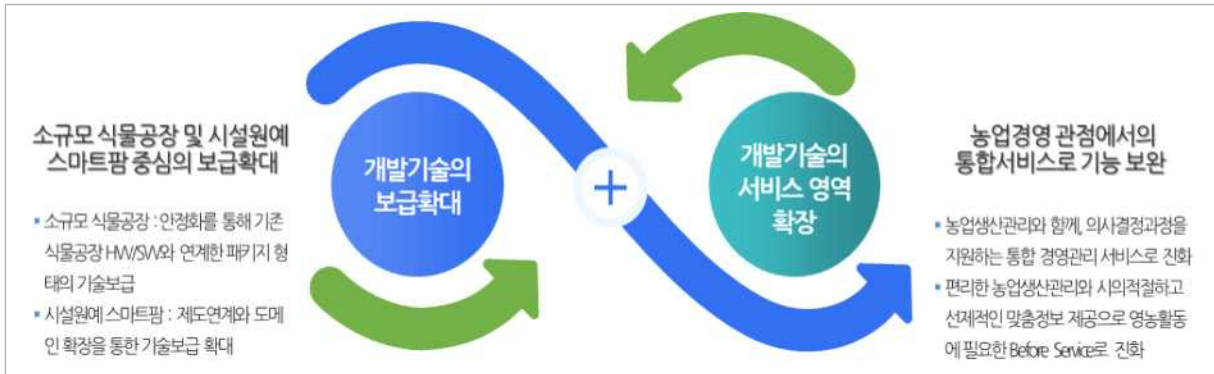
- 농업경영활동에 활용하고자 하는 정보는 영농 전 단계에 일률적으로 적용되지 않으며, 각 영농단계의 특성에 따라 활용하고자 하는 정보의 우선순위가 달라지는 것으로 나타남



□ 개발기술의 사업확대 전략 수립

○ 기본방향

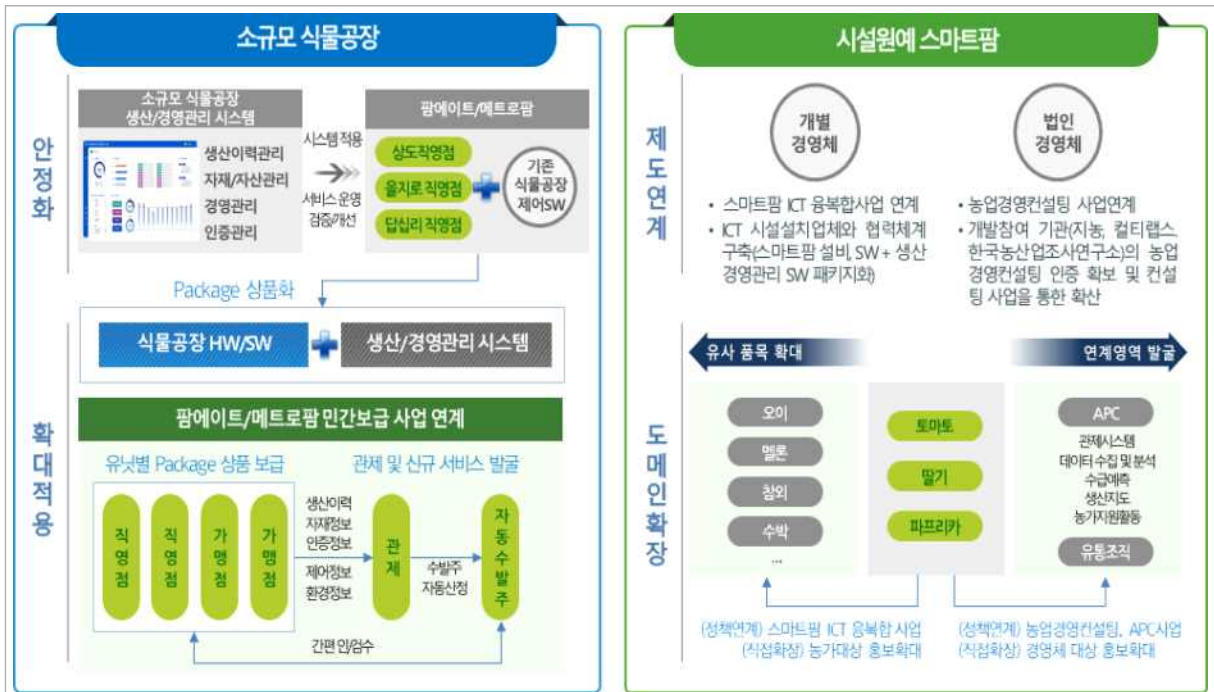
- 개발기술의 보급 확대와 서비스 영역 확장 차원에서 Two-Track 형태의 사업확대 전략을 수립
- 기존 개발기술의 보급 확대를 위해 식물공장 HW 및 SW와 연계한 패키지 형태의 기술보급 및 제도연계와 도메인 확장을 통한 시설원에 스마트팜 중심의 기술보급 확대 추진
- 또한, 농업경영 관점에서 농업생산관리와 의사결정을 지원하는 통합서비스로의 기능 보완과 서비스 영역 확장을 통해 스마트팜 농가로의 기술보급 확대를 견인



○ 보급확대 차원에서의 사업확대 전략

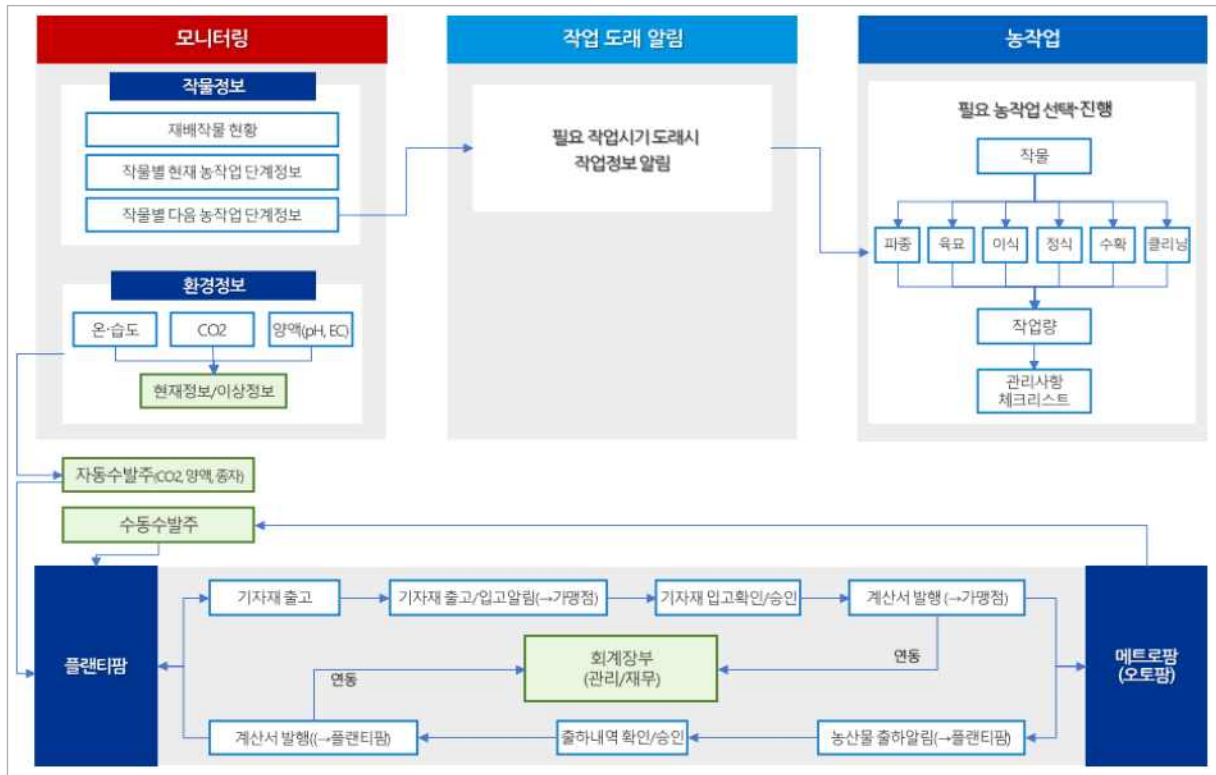
- 기본방향

- 본 연구사업을 통해 개발된 소규모 식물공장 경영관리 시스템과 시설원에 스마트팜 경영관리 시스템을 구분하여 각각의 시스템 특성에 맞는 보급확대 전략을 수립



- 소규모 식물공장

- 테스트 베드 대상인 팜에이트 메트로팜(상도직영점, 울지로직영점, 답십리직영점)에 대한 기 개발 시스템의 적용과 서비스 운영을 통한 검증 및 개선과정을 통해 기존 식물공장 제어 SW와의 통합운영체계 기틀 마련
- 개발 시스템의 안정화 과정 후, 소규모 식물공장 사업체계를 고려한 패키지 상품화 추진
- 팜에이트(메트로팜)의 직영사업 및 민간보급사업과 연계한 패키지 상품화를 통해 유닛별 시스템 보급 및 자동 수발주 및 인·검수 서비스 등 신규 서비스 영역을 발굴하고 적용



- 시설원에 스마트팜

- 스마트팜 ICT 융복합사업 및 농업경영컨설팅 등의 농림사업 연계를 통해 개별 및 법인경영체를 대상으로 한 농업경영관리 시스템 확산 추진

구 분		내 용
스마트팜 ICT 융복합사업 (온실신축)	지원자격	○ 농업인/농업법인/생산자단체
	지원용도	○ (ICT 융복합 시설) 센서·영상·제어장비 및 정보시스템 등 ○ (연계시설) 관수관비장비, 환경관리장비, 통신주
	지원형태	○ 국비 20%, 융자(이차보전) 30%, 지방비 30%, 자부담 20%
스마트팜 ICT 융복합사업 (시설보급)	지원자격	○ 농업인/농업법인/생산자단체
	지원용도	○ 시설원에 분야 ICT 융복합 시설장비 및 정보시스템 ※ 정보시스템을 통한 ICT 융복합 시설관리 및 생산·경영관리 필수 ○ 시설현대화, 자자체 공동구매, 고품질 주년생산 및 난류 온실 개선 시설·장비
	지원형태	○ 국비 25%, 지방비 30%, 융자(이차보전) 25%, 자부담 20%
농업경영 컨설팅	지원자격	○ 개별경영체(후계농, 귀농인) ○ 법인경영체(영농조합법인, 농업회사법인, 조직경영체 등)
	주요 지원용도	○ 개별경영체 - (시설·운영개선) ICT 등 시설설비 현대화를 위한 시설설계, 시설구축, 시설교체 및 자동화, 공정개선, 안전관리, 재고관리 등 ○ 법인경영체 - (시설·운영개선) ICT 등 시설설비 현대화를 위한 시설설계, 시설구축, 시설교체 및 자동화, 공정개선, 안전관리, 재고관리 등 - (정보화) 홈페이지 개발, 전자상거래, 정보시스템(ISP, ERP, MRP, BSP) 구축 등
	지원형태	○ 국비 30%, 지방비 20%, 자부담 50%

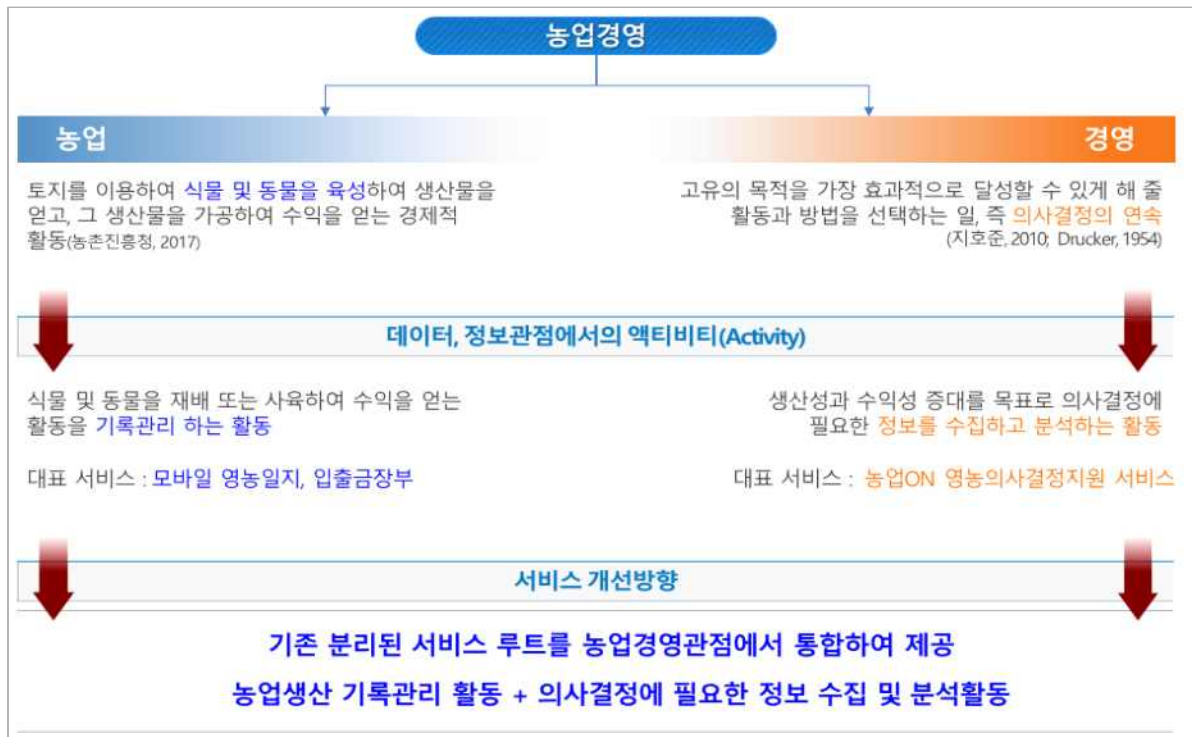
- 정책사업 연계 등을 통해 과채류 중심의 유사 품목군으로 적용 확대 및 APC와 산지유통조직 등 계열화 조직을 대상으로 한 연계서비스 발굴을 통해 서비스 도메인 확장

구분	내용	비고
연계서비스 정의	o 과채류 영농지도 서비스	
기본방향	o APC 출하정보를 기반으로, 농가의 출하이상 징후를 감지하고 생산지도활동이 필요한 농가에 대한 현장지도활동을 지원	
서비스 시나리오	① 농가 출하 이상징후 감지 - (활용 정보) 출하량, 선별등급 - (이상징후 감지) 단순이동평균을 적용하여 해당 농가의 이동평균치와 전체 농가의 이동평균치를 비교하고 일정 편차 발생 시 알림 ② 농가 출하 및 온실관리 주요 지표 확인 - (출하정보) 출하회차별 출하물량 추세 및 등급별 물량 추세 정보 - (온실환경정보) 온도 및 습도, 함수율 등의 정보 - (농작업정보) 출하시기 등에 이루어진 농작업 정보 ③ 이상관리 징후 확인 후 현장방문 및 개선사항 지도 활동수행	

○ 서비스 영역확대 차원에서의 사업확대 전략

- 기본방향

- 제한된 수요자가 존재하는 식물공장 보다, 다수의 수요자 층이 존재하는 시설원에 스마트팜 경영체를 대상으로 농업에 대한 생산관리와 의사결정활동 등을 통합적으로 지원하는 서비스로 진화



- 기본컨셉

- 농업경영활동을 스마트하게 관리하고 영농활동 필요 정보를 선제적으로 제공하는 Before Service 형태를 지향



- 주요 서비스 개선 내용
 - 음성음식과 안내 기능을 적용한 영농 브리핑



매일 아침, 나만을 위한 브리핑으로 시작되는 영농활동



키오스크, 휴대전화를 통한 맞춤형 AI 음성 브리핑
출근 시 카메라 인지 or 특정 시간대 메시지 발송
데일리, 위클리 등으로 브리핑 내용 다변화

2023년 1월 10일 00농장데일리브리핑이 도착했습니다
내용을 확인하시려면 아래 확인하기를 클릭하세요.

확인하기



2023년 1월 10일 데일리 브리핑을 시작합니다.

경기도 안양시동안구 호계1동의 오늘 날씨: 최저 -9도, 최고 -3도로, 강수확률은 100%, 바람은 최고 초속 4m가 되었습니다.

1월 17일까지는 이상저온 발생가능성이 높게 나타남에 따라 각별한 주의가 필요합니다.

어제 딸기 도매시장 평균가격은 상품 2kg 기준, 28,180원으로 전일 대비 1.5% 하락, 전년 동기대비 2.0% 상승하였으며, 가락도매시장 중앙청과의 평균 경락가격이 가장 높았습니다.

어제 농작업은 딸기 수확 및 출하작업이 진행되었습니다.

현재시기에는 폭설과 한파를 대비한 시설물 점검, 일조량 및 적정온습도 확보가 필요합니다.

해가 뜨는 즉시 보온커튼을 걸어 햇빛을 많이 받을 수 있도록 하고, 시설내 이산화탄소 공급을 위한 환기와 탄산시비 등을 실시해주세요.

1월에는 균핵병, 흰가루병, 꽃곰팡이병, 세균무늬병, 총채벌레, 가루이 등이 발생할 수 있으니 특별히 유의해주세요.

보다 상세한 정보를 원하시면 아래 키워드를 클릭하시거나 음성으로 말씀해주세요.

날씨예보
이상기온
가격
관측
농작업
병해충

- 인공지능 CCTV를 활용한 농작업 및 생육 자동인식

농작업 및 생육 자동인식으로, 편리하고 간편한 생산관리

AI 카메라를 통한 농작업 자동인식/기록



농작업 자동인식

농작업 간편등록

간편 조회/출력

수확작업(86%)

적엽작업(72%)

AI 카메라를 통한 생육정보 자동인식/기록



개화시작 : 2022-10-16

꽃수 : 2천주 대비 -13)

최과시작 : 2022-10-30

열매 수(천주 대비 +5)

수확시작 : 2022-11-23

열매숙도 : 평균 45%

2023-01-11 14:09:30

- 맞춤형 경영진단과 분석

한 눈에 보는 내 농장 경영분석으로 쉽고 빠른 개선사항 진단

분류체계(안)	상세정보(안)	분석 콘텐츠 정보 예시
경영분석	소득	작기분석: 이번 작기 소득액은 동일 품목 재배농가 중 상위 30%예요
		월 추이분석: 8월에 소득이 가장 많아요
		연 추이분석: 2022년 작기 소득은 작년 대비 8%, 평년 대비 5% 감소했어요
	매출(조수입)	작기분석: 이번 작기 조수입은 동일 품목 재배농가 중 상위 20%예요
		월 추이분석: 8월에 매출이 가장 높아요
		연 추이분석: 2022년 작기 매출은 작년 대비 2%, 평년 대비 1% 감소했어요
경영비	작기분석: 이번 작기는 인건비에 가장 많은 비용이 지출됐어요	
	월 추이분석: 6월에 가장 많은 비용이 지출됐어요	
	연 추이분석: 2022년 작기 경영비는 작년 대비 8%, 평년 대비 3% 증가했어요	
농작업 분석	농작업시간	작기분석: 이번 작기에는 수확작업에 가장 많은 시간이 소요됐어요
		월 추이분석: 7월에 농작업 시간이 가장 많이 소요됐어요
		연 추이분석: 2022년 농작업 투입시간은 작년 대비 12%, 평년 대비 8% 증가했어요
	투입인력	작기분석: 이번 작기에는 일 8시간 기준 총 54명의 인력이 투입됐어요
		월 추이분석: 7월에 농작업 인력이 가장 많이 투입됐어요
		연 추이분석: 2022년 작기 투입인력은 작년 대비 2.5명, 평년 대비 1.2명 증가했어요
생육분석	개화	
	착과	
	열매	

- 능동형 맞춤정보 제공

영농 작기에 따른 맞춤형 영농정보로 작기 단계별 의사결정활동 지원

영농준비 단계
재배단계
수확단계
작기 완료단계

NO	제공 서비스	내용	정보 발생조건 예시	정보제공 기준
1	기상	농업기상정보를 활용, 2주, 4주간에 대한 누적 농업기상 비교(평년대비)분석 정보제공	매월 14일/28일	지역
2		이상기상 정보	특정 온도/특정 풍속	품목/지역
3	병해충	병해충발생정보	주 1회	품목/지역
4		병해충예보정보	주 1회(업데이트시)	품목
5	관측	KERI 관측정보를 활용, 품목별 시정동향(출하전망, 가격전망 등) 정보를 월 단위로 제공	주 1회(업데이트시)	품목
6	시장	가격분석정보	일 1회/주 1회	품목
7	정책	정책대상자 조건(재배지역, 재배품목, 연령, 성별 등)에 부합되는 보조사업 공고 시 알람 정보 제공	공고 시	품목/지역 등
8	농작업	이전 작기 영농작업 정보 및 금주 진행정보와 누락작업에 대한 안내 정보 제공	주 1회	사용자

- 이상기상 알림 메시지 예시
오늘날과 내일 새벽의 최저온도가 영하 3°C로 예상되어 생육피해 발생이 우려됩니다. 재배농가에서는 각별한 주의 부탁드립니다.
- 영농작업 정보 알림 메시지 예시
작년 이달에 정식작업(월 5일과 요보식작업 6일)을 하셨네요. 날씨예보 정보를 잘 살펴보고 적절한 시기에 작업을 진행해 주세요.
- 가격정보 알림 메시지 예시
10월 21일(목) 사과 품종 도매시장 경락가격상승 10g
- 평균가 25.76원/천을 대비 28% 상승, 전년 대비 9% 감소
- 최고가 32.68원, 최저가 18.76원

(2) 정량적 연구개발성과(해당 시 작성하며, 연구개발과제의 특성에 따라 수정이 가능합니다)

< 정량적 연구개발성과표 >

(단위 : 건, 천원)

성과지표명		연도	2021년도	2022년도	계	가중치 (%)
사업화 지표	특허 출원	목표(단계별)	2		2	10
		실적(누적)	2		2	
	특허 등록	목표(단계별)		2	2	10
		실적(누적)		1	1	
	SW저작권	목표(단계별)	2	4	6	10
		실적(누적)	4	4	8	
	기술실시(이전)(건)	목표(단계별)		3	3	10
		실적(누적)		1	1	
	기술료(백만원)	목표(단계별)		150	150	
		실적(누적)				
	제품화(건)	목표(단계별)		3	3	10
		실적(누적)		3	3	
	매출액(백만원)	목표(단계별)		700	700	10
		실적(누적)		689	689	
	고용창출(명)	목표(단계별)	3	3	6	10
		실적(누적)	1	21	22	
	표준화(국내)	목표(단계별)		3	3	10
		실적(누적)		0	0	
연구기반 지표	논문(SCI)	목표(단계별)		3	3	
		실적(누적)		0	0	
	논문(비SCI)	목표(단계별)	2	1	3	
		실적(누적)		1	1	
	학술발표	목표(단계별)	1		1	5
		실적(누적)	1		1	
	교육지도	목표(단계별)	1		1	5
		실적(누적)		1	1	
	정책활용	목표(단계별)		1	1	5
		실적(누적)		1	1	
	홍보전시	목표(단계별)		1	1	5
		실적(누적)		1	1	

< 연구개발성과 성능지표 및 성능평가 결과 >

평가 항목 (주요성능 ¹⁾)	단위	전체 항목에서 차지하는 비중 ²⁾ (%)	세계 최고		연구개발 전 내 성능수준	연구개발 목표치	실적 ³⁾ (성능 측정치)	목표설정 근거	
			보유국 /보유기관	성능수준	성능수준	1단계 (2021-2022)			
1	농업 클라우드 플랫폼 응답속도	sec	10	네덜란드 렛츠그로우	90%	-	7초이내	0.0164초	공인시험기관기준
2	데이터 전달 신뢰성	%	10	네덜란드	100%	ETRI/99%	95%	100%	국내 온실 대상 비교
3	환경/제어정보 데이터 수집 전달률	%	5	네덜란드	100%	ETRI/99%	99%	100%	공인시험기관기준
4	인공지능 AI 작업관리 예측 모델 정확도	%	10	네덜란드 렛츠그로우	90%	50%	70%	61.8%	국내 온실 대상 비교
5	테스트 베드 검증	EA	5	-	-	-	2	4	사전/현장실증
6	3종(생산, 작업, 경영3종)표준화 모델 검증	%	30	-	-	국내 최초	80%	83.5%	국내 온실 대상 비교
7	사용성 및 만족도 검증	점	30	-	-	국내 최초	80점	71.9점	농가/식물공장 대상 설문

* 1) 정밀도, 인장강도, 내충격성, 작동전압, 응답시간 등 기술적 성능판단기준이 되는 것을 의미합니다.

* 2) 비중은 각 구성성능 사양의 최종목표에 대한 상대적 중요도를 말하며 합계는 100%이어야 합니다.

* 3) 성능측정치에 대한 공인시험기관의 시험성적서, 전문가평가서 등 증빙자료는 별첨 참고

(3) 세부 정량적 연구개발성과(해당되는 항목만 선택하여 작성하되, 증빙자료를 별도 첨부해야 합니다)

[과학적 성과]

논문(국내외 전문 학술지) 게재

번호	논문명	학술지명	주저자명	호	국명	발행기관	SCIE 여부 (SCIE/비SCIE)	게재일	등록번호 (ISSN)	기여율
1	K-평균 알고리즘을 이용한 스마트팜 농작업별 소요시간에 따른 군집분석: 파프리카 농가를 중심으로	농업경영정책연구	노희선	49 (4)	대한민국	농업경영정책학회	한국농식품정책학회	2022-12-21	1229-9154	100%

국내 및 국제 학술회의 발표

번호	회의 명칭	발표자	발표 일시	장소	국명
1	추계한국원예학회	노희선 등	2021. 10. 21.	온라인	대한민국

[기술적 성과]

지식재산권(특허, 실용신안, 의장, 디자인, 상표, 규격, 신품종, 프로그램)

번호	지식재산권 등 명칭 (건별 각각 기재)	국명	출원				등록			기여율	활용 여부
			출원인	출원일	출원 번호	등록 번호	등록인	등록일	등록 번호		
1	통신 데이터 사용량을 최소화한 스마트팜 제어 및 동작확인 장치	대한민국	주식회사 지농	2021. 11.17	10-2021-0158189		주식회사 지농	2022. 12.13	10-2478480	100	예정
2	CCTV 영상 내 계측기 영역 이미지 정보의 수치 값 변환 방법	대한민국	주식회사 지농	2021. 11.17	10-2021-0158523		주식회사 지농	2023. 02.13	10-2500467	100	예정

○ 지식재산권 활용 유형

* 활용의 경우 현재 활용 유형에 √ 표시, 미활용의 경우 향후 활용 예정 유형에 √ 표시합니다(최대 3개 중복선택 가능).

번호	제품화	방어	전용실시	통상실시	무상실시	매매/양도	상호실시	담보대출	투자	기타
1	√									
2	√									

저작권(소프트웨어, 서적 등)

번호	저작권명	창작일	저작자명	등록일	등록 번호	저작권자명	기여율
1	식물공장형 표준 농작업, 생산, 경영관리 기반 정보 수집 데몬	2021.11.10	주식회사 지농	2021.11.17	C-2021-048137	주식회사 지농	100%
2	식물공장형 표준 농작업, 생산, 경영관리 기반 웹 시스템	2021.11.10	주식회사 지농	2021.11.17	C-2021-048139	주식회사 지농	100%
3	식물공장형 표준 농작업, 생산, 경영관리 기반 키오스크 시스템	2021.11.10	주식회사 지농	2021.11.17	C-2021-048138	주식회사 지농	100%
4	CultiGrowth	2021.10.25	(주) 컬티랩스	2021.12.07		(주) 컬티랩스	100%
5	CultiManager(컬티매니저)	2021.10.25	(주) 컬티랩스	2022.10.07	C-2022-038319	(주) 컬티랩스	100%
6	스마트온실 생산경영관리시스템-지농 2.0	2022.03.07	주식회사 지농	2022.12.14	C-2022-053525	주식회사 지농	100%
7	에이아이 농장모니터링 라이트	2022.12.01	주식회사 지농	2022.12.14	C-2022-053526	주식회사 지농	100%
8	스마트온실 최적 환경관리 가이드라인 기반 센서, 제어데이터 분석시스템	2022.11.30	주식회사 지농	2022.12.14	C-2022-053527	주식회사 지농	100%

[경제적 성과]

□ 기술 실시(이전)

번호	기술 이전 유형	기술 실시 계약명	기술 실시 대상 기관	기술 실시 발생일	기술료 (해당 연도 발생액)	누적 징수 현황
1	직접실시	스마트온실 생산경영관리시스템-지능 2.0	주식회사 지능	2022-03-07		

* 내부 자금, 신용 대출, 담보 대출, 투자 유치, 기타 등

□ 사업화 현황

번호	사업화 방식 ¹⁾	사업화 형태 ²⁾	지역 ³⁾	사업화명	내용	업체명	매출액		매출 발생 연도	기술 수명
							국내 (천원)	국외 (달러)		
1	자기 실시	신제품 개발	국내	스마트팜 이기종 데이터 실시간 연동 조회 시스템의 영상 수집 및 작물 생산관리 분석 기능 확대 사업화	기존 지능관제 1.0 시스템의 고도화 1. 스마트팜 이기종장비 데이터 실시간 연계 기능에 근권부 배지무게, EC, pH 신규 연동, CCTV 실시간 스트리밍 연계 기능 추가 2. 기상청, 도매시장 등 공공정보 연계서비스의 단순 조회 기능에서 온실 환경정보 연계분석 기능 고도화 3. 현장 조사요원 및 컨설턴트가 농장 방문 시 조사하는 생육·농작업·경영조사 입력 기능에 생육단계별 적정 관리기준 연동 고도화 4. 작물별 최적 환경관리 가이드라인 기반 생산관리 분석을 통한 시각화 결과 조회 및 PDF 보고서 다운로드 기능 추가 (모바일앱 조회 가능) 5. CCTV 실시간 조회 및 촬영 기능 추가 6. 앞선 기능들 중 실시간 센서조회, 과거데이터 조회, 컨설팅보고서 PDF 조회, CCTV 스트리밍 및 촬영사진 조회 기능의 모바일앱(안드로이드, iOS) 개발 및 출시	주식회사 지능	689,850	-	2022	10년
2	자기 실시	신제품 개발	국내	스마트팜 설치 CCTV의 작물 생육 및 작업자 감지 영상 솔루션의 사업화	스마트팜의 작물방향으로 설치하는 작물 모니터링 CCTV와 방문자와 농작업 감지를 위해 입구와 통로 방향으로 설치하는 작업감지 CCTV와 연결된 엣지컴퓨터에서 작물 스케줄촬영 영상과 딥러닝에 의한 작업자 감지 영상을 클라우드 서버로 수집하고, 사용자는 모바일 앱 '시농장모니터링Lite' 스마트폰에 설치하여 작물 및 작업감지 영상 조회와 실시간 스트리밍 영상을 조회하는 솔루션	주식회사 지능	-	-	-	10년
3	자기 실시	신제품 개발	국내	스마트팜 농경영관리, 농작업관리, 에너지관리를 위한 소프트웨어 시제품	컬티랩스에서 운영하고 있는 컬티팜 실증농장의 센서 및 제어 데이터 조회 및 관리 소프트웨어에 경영 및 작업관리, 에너지관리 기능을 고도화하여 시제품을 출시함	(주) 컬티랩스	-	-	-	10년

* 1) 기술이전 또는 자기실시

* 2) 신제품 개발, 기존 제품 개선, 신공정 개발, 기존 공정 개선 등

* 3) 국내 또는 국외

□ 매출 실적(누적)

사업화명	발생 연도	매출액		합계	산정 방법
		국내(천원)	국외(달러)		
스마트팜 이기종 데이터 실시간 연동 조회 시스템의 영상 수집 및 작물 생산관리 분석 기능 확대 사업화	2022	689,853	-	689,853	국내매출 원화만 집계
합계		689,853		689,853	

□ 고용 창출

순번	사업화명	사업화 업체	고용창출 인원(명)		합계
			yyyy년	yyyy년	
1	스마트팜 이기종 데이터 실시간 연동 조회 시스템의 영상 수집 및 작물 생산관리 분석 기능 확대 사업화	주식회사 지농	1	8	9
2	스마트팜 농경영관리, 농작업관리, 에너지관리를 위한 소프트웨어 시제품	(주) 컬티랩스	0	13	13
합계			1	21	22

□ 산업 지원(기술지도)

순번	내용	기간	참석 대상	장소	인원
1	데이터 기반 생산성 향상 모델 농가 컨설팅	2022.02.16. ~2022.09.14	스마트팜 농업인	대상 농업인의 스마트팜 현장	5

[사회적 성과]

□ 정책활용 내용

번호	구분 (제안/채택)	정책명	관련 기관 (담당 부서)	활용 연도	채택 내용
1	정책건의	농작업 명칭/코드 표준화	농림수산식품부 빅데이터 전략담당관	2022	농식품 농작업 명칭·코드 표준 제정

□ 홍보 실적

번호	홍보 유형	매체명	제목	홍보일
1	Internet / PC통신	KoSFarm Newsletter vol.11	스마트팜연구개발사업단, 스마트온실통합관리시스템 개발 지농-컬티랩스 등 2년간 공동연구 성과	2022.09.07

2) 목표 달성 수준

추진 목표	달성 내용	달성도(%)
클라우드 기반 농작업·생산·경영 관리 플랫폼 개발 및 현장실증	스마트온실의 다양한 유형과 제조사의 장비에서 실시간 센싱/제어 데이터 수집, 영상AI 생육/농작업 이미지 수집을 통하여 최적 환경관리 생산관리 분석보고서, 영농일지 농작업 이미지 자동기록 등 농업분야 선진 플랫폼 기술을 구현하였음. 그 외 이미지 활용을 위한 AI 영상분석, 식물공장용 생산경영관리 SaaS 시스템 개발 및 현장실증을 수행하였음. 식물공장 SaaS 사업화와 혁신밸리 실증에서는 성과가 미흡함 점은 아쉬움	90%
온실별 클라우드 기반 농작업·생산·경영 관리 프로그램 구축 및 현장실증	실시간 센싱/제어 데이터와 작업이력 수집 데이터의 활용서비스로 생산/인력/경영관리 SaaS 서비스를 목표에 맞게 개발하였으며, 자체 보유한 실증온실을 통한 현장 테스트와 실증을 면밀히 수행하였음	100%
스마트 온실 생산 및 재배 방식별 표준모델 설계 및 개발	스마트온실 표준모델 개발 후 현장의 실증 농가를 대상으로 농작업 조사·분석을 통해 표준모델을 검증하였으며, 경영성과 분석 및 우수사례 자료집을 발간하여 연구 타당성을 제시하였음	100%
스마트 온실 농작업·생산·경영 관리 서비스 모델 개발 및 만족도 조사	스마트온실 표준모델을 시스템에 적용하기 위한 생산/작업/경영관리 모델 활용 서비스 기능 및 시나리오 기획을 수행하여 지농, 컬티랩스의 서비스 개발을 지원하였으며, 농가 만족도 조사를 통한 실증을 수행함	100%
농협 내 APC 현황 및 데이터 연동 체계 설계 및 실증	스마트온실에서 출하하는 농산물의 수량과 등급 정산 정보를 클라우드 플랫폼으로 연동하기 위한 APC의 시스템 현황과 수집 데이터 조사 충실히 수행하였음. APC 시스템의 농협전산망 공유가 어려워 실 연동 테스트는 진행이 어려웠음	90%

4. 목표 미달 시 원인분석(해당 시 작성합니다)

1) 목표 미달 원인(사유) 자체분석 내용

- ① 스마트팜혁신밸리에서의 실증 목표 미달 원인은 1차년도 연구기간 중 스마트팜혁신밸리 실무자를 통한 실증을 문의한 결과, 공모를 통해 직접 생산을 목표로 하는 기업을 대상으로 유료 임대를 하는 케이스, 대규모 온실 내부에 칸막이로 구분되는 소규모 구역별로 작물 생산을 경험하는 청년창업농 프로그램만 제공되고 있는 상황이었음. 본 연구는 독립된 온실에서 연계 가능한 센서/제어장비로 실제 생산활동을 하고 있는 생산자를 대상으로 상업용 생산·경영관리 S/W를 실증하는 것이 목표였기 때문에 청년창업농 대상으로는 실증이 적절하지 않다고 판단하였고, 공동연구기관인 컬티랩스는 실증 가능한 대규모 온실을 운영하고 있었고, 강원도농업기술원 역시 실제 농가를 대상으로 다년간 실증 연구를 수행해왔기 때문에 해당 스마트 온실 농장만으로도 충분히 실증이 가능한 점에서 스마트팜혁신밸리를 대신하여 실증연구를 수행하였음
- ② 성능지표 중 인공지능 AI 작업관리 예측 모델 정확도 평가 결과가 당초 목표치에 도달하지 못한 원인은 네덜란드 Letsgrow의 분석 서비스에서 제공하는 수집 데이터의 정확도 차이, 수집 데이터 범위(작업관리, 물관리, 비료관리, 생육이력)에서 미흡했으며, 분석 서비스에 탑재된 온실환경모델, TOMSIM, 에너지모델 등 정교한 이론적 기반이 약한 점, 10년 이상의 다량의 농가 자료를 기반으로 검증된 모델을 활용하고 있는 Letsgrow대비 신뢰성이 부족한 점을 확인하였음. 10년 이상의 노후가 축적된 Letsgrow를 따라잡기 위해서는 2년의 연구기간 이상의 연구가 필요할 것으로 판단되며 자체 보완활동을 통해 향후 상용 서비스에서 지속적으로 성능을 개선시킬 계획임
- ③ 성능지표 중 사용성 및 만족도 검증 평가 결과가 목표치에 미치지 못한 원인은 실증을 위해 개발된 스마트온실용 농작업·생산·경영관리 서비스에 입력해야 하는 항목은 많은 반면 서비스에서 제공되는 정보가 수집데이터 조회 기능이 다수이다보니 실제 생산성과 수익성을 개선할 수 있을지에 대한 확신을 제공하지 못했기 때문으로 분석됨

2) 자체 보완활동

- ① 국내 스마트 온실 시장은 설비 및 장치 솔루션이 표준화가 더디게 진행되고 있고, 현장 지원사업이 장비 보급사업 중심으로 확대되고 있어서 생산·경영관리 시스템과 같은 정보서비스에 대한 농가의 지불의사는 높지 않은 상황임. 따라서 본 연구 성과의 확실한 경제성 분석 결과가 도출될 때까지 지역의 농업 기관들을 대상으로 하는 B2G 사업을 중심으로 연구결과를 확산해갈 계획임. 개별 농업인들의 지불의사를 높이기 위해서는 수량과 품질을 높일 수 있는 생산관리 재배레시피의 지속적인 개발과 전문 컨설턴트에 의한 재배활동 지원이 필요함. 따라서 개발된 플랫폼을 원격에서도 온실 상황을 한눈에 파악할 수 있는 디지털트윈 개념의 키오스크/태블릿/모바일용 통합서비스로 발전시켜 전문 컨설턴트는 직접 현장에 가는 횟수를 줄이고, 농장주는 원격 분석서비스를 통해 스스로 문제를 진단하고 생산성을 높일 수 있는 서비스로 발전시켜갈 계획임
- ② 향후 Letwgrow 서비스 수준으로 보완하기 위해 첫째, 현재 구현된 내용에서 작물의 생육을 설명할 수 있는 복합적인 요인의 상관관계를 고려한 분석을 추가하는 것으로 예컨대, 일사량에 따라서 급액 설정이 변화하고 이 때 온도, 이산화탄소에 의해 급액량과 급액 횟수의 세부적인 조정이 필요한 상황에 대한 해석과 조치가 가능하도록 요인 간 관계를 고려한 분석 모델 적용할 계획임. 둘째, 검증을 위한 농가의 수를 늘리는 것과 함께 한 농장에서 2년 이상의 장기간 자료가 수집될 수 있도록 농가 데이터를 지속적으로 확보하는 한편 누적 데이터를 이용한 예측 모델의 검증을 통해 성능을 지속적으로 개선할 계획임
- ③ 만족도 조사 문항 중 AI 기술 적용에 의한 생육 및 농작업 자동기록 기술과 분석 보고서 기술에 대해서는 긍정적인 평가가 많았음. 따라서 이 기능들이 지속적으로 업데이트될 경우 만족도가 개선될 여지가 있을 것으로 보고 향후 AI모델과 분석보고서 기능을 지속적으로 개선하여 사용성을 높일 예정이며, 서비스 UI/UX 차원에서는 농작업·생산·경영관리 플랫폼 활용을 위한 농가용 상용서비스 모델인 스마트 올인원 사이니지를 이용한 원격 컨설팅 서비스를 2023년에 현장 검증하여 향후 본격적인 상용 서비스로 확대할 계획임

3) 연구개발 과정의 성실성

연구개발 계획서의 목표 달성을 위해 각 공동연구기관은 생산,작업, 경영관리 표준모델 수립을 우선적으로 수행하였고, 해당 모델을 토대로 시스템 개발, 경영성과 분석을 실시하였음. 시스템 개발은 실제 사용자의 니즈를 충족시키기 위하여 테스트베드 농장 및 식물공장의 업무프로세스 및 서비스 요구사항을 조사하여 실사용 시 불편함이 없도록 시스템 설계 과정을 거쳤음. 현장 실증을 위해 과채류 스마트온실용, 식물공장용 생산·경영관리 시스템을 조기에 개발하여 실증농장을 대상으로 보급하여 사용을 독려했고, 사용성 평가 및 만족도 조사를 수행하였음. 또한 사업화를 위한 개선 서비스를 출시하여 연구기간 종료 후에도 지속적인 매출 성과를 달성할 수 있도록 준비하고 있음

5. 연구개발성과의 관련 분야에 대한 기여 정도

본 연구는 기존의 과채류/엽채류 스마트 온실 관리 시스템에서는 적용되지 않았던 작물별 생산과정(생육단계) 맞춤형 표준모델을 연구하여 실제 재배 농장에 실증을 하였고, 표준모델 기반의 생산·경영관리 시스템에 반영하여 실증한 점, 영상AI 엡지컴퓨팅 기술을 이용한 작업자 감지 및 생육 영상 분석 기능을 연구하여 플랫폼 내에 탑재하고 활용서비스 개발을 통한 사업화를 달성한 점에서 기존의 스마트온실 센싱/제어 장비 연계를 통한 기관 중심의 농장 관제 시스템의 기능을 한층 더 개선한 것으로 평가할 수 있음. 작물별 최적 환경관리 가이드라인에 따른 센서 측정값을 분석 결과를 토대로 농장의 생산관리 개선 방향을 데이터를 기반으로 정확하게 설정할 수 있도록 분석 보고서를 제공함. 또한 과거에는 농장의 작업 내역을 확인하기 위해서 직접 농장을 방문하거나 CCTV를 실시간으로 조회해야 하였으나 본 연구에서 개발되어 보급된 “AI농장모니터링Lite” 모바일 앱을 사용하면 현재의 온실 상황을 스트리밍으로 보는 것뿐만 아니라 작업자가 감지되었던 과거 이력을 확인할 수 있어 농가의 편의성을 높였음

6. 연구개발성과의 관리 및 활용 계획

기술명	성과 관리 및 활용 계획
지농관제2.0 : 스마트온실 이기종 장비 데이터 및 AI영상 수집 및 분석 활용 플랫폼	기존 보급 기술에서 제공되지 않는 영상기반 생육단계 탐지, 농작업 자동감지에 의한 영농일지 자동화 기술을 고도화하여 전국 지자체 스마트팜 관제시스템 구축 사업에서 지속적으로 사용
Smart 생산관리 분석 기술 : 작물 최적생산 환경관리 가이드 기반의 분석·컨설팅 콘텐츠	세계 최고 수준의 네덜란드 Letsgrow.com의 온실환경 분석서비스를 목표로 지속적으로 분석 콘텐츠를 개선하여 국내 생산자-재배 컨설턴트를 연계하는 원격 온라인 컨설팅 시장을 확대하고 영상 AI 기술을 접목하여 새로운 시장을 창출함
CultiManager(컬티매니저) : 농장 내 발생하는 비정형 자료의 디지털화 및 분석서비스	지자체 스마트팜 보급사업을 통한 우선사용자 및 선도 농장 확보와 각 도농업기술원, 스마트팜혁신밸리 시범에 본 기술 도입을 추진함
스마트 온실 생산 및 재배 방식별 생산·작업·경영 표준모델	3종(생산, 작업, 경영3종)의 표준화 모델의 현장 확산을 위해 농업 지도기관과 실무자들과 지속적인 후속 연구를 추진할 계획이며, 정책제안 정량성과 “농작업 명칭/코드 표준화” 에서 농림수산물부 빅데이터 전량담당관실에 제안한 농작업 코드의 표준화가 우선적으로 표준코드로 제정된 이후에 농작업 표준코드를 확장하는 방향에서의 생산 및 경영 지표에 대한 표준 모델의 명칭 코드의 표준화를 농림축산식품부에 제안할 예정임

< 연구개발성과 활용계획표 >

구분(정량 및 정성적 성과 항목)		연구개발 종료 후 5년 이내
국외논문	SCIE	2
	비SCIE	
	계	2
국내논문	SCIE	
	비SCIE	2
	계	2
사업화	기술실시	2
	매출액	33억원
	고용창출	3
성과홍보		1

< 별첨 자료 >

중앙행정기관 요구사항	별첨 자료
1. FRIS 등록 별첨자료	별첨1) 자체 평가의견서
	별첨2) 연구성과 활용계획서
2. 스마트팜연구개발사업단 요청 별지자료	별지1) 사업화 계획서
	별지2) 실증 성과보고서
	별지3) 빅데이터 플랫폼 연계 활용계획서
3. 성능평가 결과 내역 붙임	붙임1) 성능평가1-3(클라우드플랫폼성능) 평가 결과
	붙임2) 성능평가4(인공지능 AI 작업관리 예측 모델 정확도) 평가 결과
	붙임3) 성능평가6(3종(생산, 작업, 경영3종)표준화 모델)평가 결과
	붙임4) 성능평가7(사용성 및 만족도 검증) 평가 결과
4. 시스템 운영관리 매뉴얼, 표준모델, 시스템 설계 및 내역 문서	부록1) 스마트온실 생산관리 시스템 운영관리 매뉴얼
	부록2) 스마트온실 작업관리 시스템 운영관리 매뉴얼
	부록3) 스마트온실 경영관리 시스템 운영관리 매뉴얼
	부록4) 식물공장형 생산경영관리 시스템 운영관리 매뉴얼
	부록5) SPEC20221023_컬티프로세서_푸싱메시지 명세서 Rev_A
	부록6) SPEC20221025_컬티프로세서_HTTPAPI 명세서 Rev_A
	부록7) 식물공장형키오스크, 모바일작업관리 시스템UI정의서
	부록8) 식물공장형 웹 작업관리 시스템 UI 정의서
	부록9) 과제류 스마트온실 및 업체류 소규모 식물공장 경영 및 생산관리 표준모델

자체평가의견서

1. 과제현황

		과제번호	421010-02		
사업구분	스마트팜 실증 및 고도화 연구사업				
연구분야	농림식품 융복합 > 농생명 정보·전자 > 농생명 정보·전자		과제구분	지정공모	
사업명	스마트팜 다부처 패키지 혁신기술개발			주관	
총괄과제			총괄책임자		
과제명	스마트 온실 경영 및 생산 관리 기술개발		과제유형	(기초,응용 개발)	
연구개발기관	주식회사 지능		연구책임자	박 훈 동	
연구기간 연구개발비 (천원)	연차	기간	정부	민간	계
	1차년도	2021.04.07 ~ 2021.12.31	800,000	236,667	1,036,667
	2차년도	2022.01.01 ~ 2022.12.31	950,000	283,467	1,233,467
	계	2021.04.07 ~ 2022.12.31	1,750,000	520,134	2,270,134
참여기업	주식회사 지능, 주식회사 컬티랩스, 한국농산업조사연구소				
상대국			상대국연구개발기관		

※ 총 연구기간이 5차년도 이상인 경우 셀을 추가하여 작성 요망

2. 평가일 : 2023.02.28.

3. 평가자(연구책임자) :

소속	직위	성명
주식회사 지능	대표	박 훈 동

4. 평가자(연구책임자) 확인 :

본인은 평가대상 과제에 대한 연구결과에 대하여 객관적으로 기술하였으며, 공정하게 평가하였음을 확약하며, 본 자료가 전문가 및 전문기관 평가 시에 기초자료로 활용되기를 바랍니다.

확 약	
-----	---

I. 연구개발실적

※ 다음 각 평가항목에 따라 자체평가한 등급 및 실적을 간략하게 기술(200자 이내)

1. 연구개발결과의 우수성/창의성

■ 등급 : (우수), 보통, 미흡, 극히 불량)

기존의 과채류/엽채류 스마트 온실 관리 시스템에서는 적용되지 않았던 작물별 생산공정(생육단계) 맞춤형 표준모델을 연구하여 실제 재배 농장에 실증을 하였고, 표준모델 기반의 생산·경영관리 시스템에 반영하여 실증한 점, 영상AI 엣지컴퓨팅 기술을 이용한 작업자 감지 및 생육영상 분석 기능을 연구하여 플랫폼 내에 탑재하고 활용서비스 개발을 통한 사업화를 달성한 점에서 우수함

2. 연구개발결과의 파급효과

■ 등급 : (우수, 보통), 미흡, 극히 불량)

개발된 스마트온실용 S/W시스템의 파급효과를 높이기 위해서는 S/W시스템을 사용하였을 때 스마트 온실에서의 생산성향상 또는 비용절감을 통한 수익성 개선효과를 직접적으로 체감할 수 있어야 하나, 생산 자동화 기술이 아닌 한계로 인해 사용자는 S/W시스템 사용을 통한 직접적인 환경제어 수행, 작업자 관리 절차 개선 등의 부차적인 개선 활동을 수반하여야 효과를 확인할 수 있는 점에서 파급효과를 높이기 위해서는 경제성 분석, 사용자 교육 등의 확산을 위한 활동을 꾸준히 수행해야 함

3. 연구개발결과에 대한 활용가능성

■ 등급 : (우수), 보통, 미흡, 극히 불량)

본 연구에서 개발된 과채류, 엽채류용 스마트온실 생산·경영관리 시스템은 표준화된 기준정보들을 이용하여 클라우드 기반의 플랫폼으로 개발되었기 때문에 별도의 시스템 구축 및 S/W설치 없이도 SaaS 서비스로 웹브라우저/모바일앱으로 사용이 가능하여 활용가능성이 높음

4. 연구개발 수행노력의 성실도

■ 등급 : (우수), 보통, 미흡, 극히 불량)

연구개발 계획서의 목표 달성을 위해 각 공동연구기관은 생산,작업, 경영관리 표준모델 수립을 우선적으로 수행하였고, 해당 모델을 토대로 시스템 개발, 경영성과 분석을 실시하였음. 현장 실증을 위해 과채류 스마트온실용, 식물공장용 생산·경영관리 시스템 역시 조기에 개발하여 실증농장을 대상으로 사용성 평가 및 만족도 조사까지 수행하였음. 또한 사업화를 위한 개선 서비스를 출시하여 연구기간 종료 후에도 지속적인 매출 성과를 달성할 수 있도록 준비하고 있음

5. 공개발표된 연구개발성과(논문, 지적소유권, 발표회 개최 등)

■ 등급 : (우수, 보통), 미흡, 극히 불량)

연구기간 중 특허출원을 빠르게 진행하여 1건은 연구기간 내, 1건은 종료 후 2개월 이내에 특허 등록 성과를 달성하였고, 연구 내용에 대한 학술발표, 교육지도를 적시에 수행하였으며, 개발된 S/W는 저작권등록을 충실히 하였음. 논문의 경우 목표 달성을 위한 원고작성을 모두 수행하였으나 목표 저널의 게재로는 성과달성을 이루지 못한 점은 아쉬움이 있음

II. 연구목표 달성도

세부연구목표 (연구계획서상의 목표)	비중 (%)	달성도 (%)	자체평가
클라우드 기반 농작업·생산·경영관리 플랫폼 개발 및 현장실증	40	90%	스마트온실의 다양한 유형과 제조사의 장비에서 실시간 센싱/제어 데이터 수집, 영상AI 생육/농작업 이미지 수집을 통하여 최적 환경관리 생산관리 분석보고서, 영농일지 농작업 이미지 자동기록 등 농업분야 선진 플랫폼 기술을 구현하였음. 그 외 이미지 활용을 위한 AI 영상분석, 식물공장용 생산경영관리 SaaS 시스템 개발 및 현장실증을 수행하였음. 식물공장 SaaS 사업화와 혁신밸리 실증에서는 성과가 미흡한 점은 아쉬움
온실별 클라우드 기반 농작업·생산·경영관리 프로그램 구축 및 현장실증	25	100%	실시간 센싱/제어 데이터와 작업이력 수집 데이터의 활용서비스로 생산/인력/경영관리 SaaS 서비스를 목표에 맞게 개발하였으며, 자체 보유한 실증온실을 통한 현장 테스트와 실증을 면밀히 수행하였음
스마트 온실 생산 및 재배 방식별 표준모델 설계 및 개발	15	100%	스마트온실 표준모델 개발 후 현장의 실증 농가를 대상으로 농작업 조사·분석을 통해 표준모델을 검증하였으며, 경영성과 분석 및 우수사례 자료집을 발간하여 연구 타당성을 제시하였음
스마트 온실 농작업·생산·경영관리 서비스 모델 개발 및 만족도 조사	15	100%	스마트온실 표준모델을 시스템에 적용하기 위한 생산/작업/경영관리 모델 활용 서비스 기능 및 시나리오 기획을 수행하여 지농, 컬티랩스의 서비스 개발을 지원하였으며, 농가 만족도 조사를 통한 실증을 수행함
농협 내 APC 현황 및 데이터 연동 체계 설계 및 실증	5	90%	스마트온실에서 출하하는 농산물의 수량과 등급 정산 정보를 클라우드 플랫폼으로 연동하기 위한 APC의 시스템 현황과 수집 데이터 조사 충실히 수행하였음. APC 시스템의 농협전산망 공유가 어려워 실 연동 테스트는 진행이 어려웠음
합계	100점		

III. 종합의견

1. 연구개발결과에 대한 종합의견

2년이라는 짧은 연구기간 동안 기존의 스마트 온실 관리 시스템에서는 적용되지 않았던 작물별 생산공정(생육단계) 맞춤형 표준모델을 수립/적용/실증한 점, 생육단계별 환경관리 가이드라인 기반의 분석보고서 및 영상AI 엡지컴퓨팅 기술을 이용한 작업자감지/생육영상 분석 기능을 적용한 플랫폼 활용서비스로 사업화 성과를 달성한 점에서 성실한 연구 수행과 가시적인 연구성과를 도출한 것으로 평가함. 또한 2023년도에는 개발된 플랫폼을 활용하는 키오스크/태블릿/모바일용 통합서비스 출시를 목표로 시제품 개발 및 현장 평가를 진행중으로 향후 지속적으로 사업화 성과를 낼 수 있을 것으로 기대함. 실증을 수행한 식물공장 기업들을 대상으로 SaaS 서비스의 사업화를 이끌어 내지 못한 점은 아쉬움이 크며, 당초 계획에 있었던 스마트팜혁신밸리에서의 실증을 하지 못한 점은 연구에서의 미흡한 점임

2. 평가시 고려할 사항 또는 요구사항

당초 연구 계획에서는 스마트팜혁신밸리에서의 실증을 목표로 제시하였으나, 1차년도 연구기간 중 스마트팜혁신밸리 실무자를 통한 실증을 문의하였을 때에는 공모를 통해 직접 생산을 목표로 하는 기업을 대상으로 유료 임대를 하는 케이스, 대규모 온실 내부에 칸막이로 구분되는 소규모 구역별로 작물 생산을 경험하는 청년창업농 프로그램만 제공되고 있는 상황이었음

본 연구는 독립된 온실에서 연계 가능한 센서/제어장비로 실제 생산활동을 하고 있는 생산자를 대상으로 상업용 생산·경영관리 S/W를 실증하는 것이 목표였기 때문에 청년창업농 대상으로는 실증이 적절하지 않다고 판단하였고, 공동연구기관인 컬티랩스는 실증 가능한 대규모 온실을 운영하고 있었고, 강원도농업기술원 역시 실제 농가를 대상으로 다년간 실증 연구를 수행해왔기 때문에 해당 스마트 온실 농장만으로도 충분히 실증이 가능한 점에서 스마트팜혁신밸리를 대상으로 하는 실증 연구를 수행하지 않은 점은 평가 시 고려를 요청드립니다

3. 연구결과의 활용방안 및 향후조치에 대한 의견

국내 스마트 온실 시장은 설비 및 장치 솔루션이 표준화가 더디게 진행되고 있고, 현장 지원사업이 장비 보급사업 중심으로 확대되고 있어서 생산·경영관리 시스템과 같은 정보서비스에 대한 농가의 지불의사는 높지 않은 상황임. 따라서 본 연구 성과의 확실한 경제성 분석 결과가 도출될 때까지는 지역의 농업 기관들을 대상으로 하는 B2G 사업을 중심으로 연구결과를 확산해갈 계획임. 개별 농업인들의 지불의사를 높이기 위해서는 수량과 품질을 높일 수 있는 생산관리 재배레시피의 지속적인 개발과 전문 컨설턴트에 의한 재배활동 지원이 필요함. 따라서 개발된 플랫폼을 원격에서도 온실 상황을 한눈에 파악할 수 있는 디지털트윈 개념의 키오스크/태블릿/모바일용 통합서비스로 발전시켜 전문 컨설턴트는 직접 현장에 가는 횟수를 줄이고, 농장주는 원격 분석서비스를 통해 스스로 문제를 진단하고 생산성을 높일 수 있는 서비스로 발전시켜갈 계획임. 당초 목표했던 정량성과 중 미달된 논문 성과는 작성된 원고를 학술지에 게재될 수 있도록 투고할 예정임

IV. 보안성 검토 : 해당사항 없음

연구성과 활용계획서

1. 연구과제 개요

사업추진형태	<input type="checkbox"/> 자유응모과제 <input checked="" type="checkbox"/> 지정공모과제	분 야	농림식품 융복합 > 농생명 정보·전자 > 농생명 정보·전자	
연구과제명	스마트 온실 경영 및 생산이력 관리 기술개발			
주관연구개발기관	주식회사 지농		주관연구책임자	박 혼 동
연구개발비	정부지원 연구개발비	기관부담연구개발비	기타	총연구개발비
	1,750,000	520,134		2,270,134
연구개발기간	2021.04.07 ~ 2022.12.31			
주요활용유형	<input checked="" type="checkbox"/> 산업체이전 <input type="checkbox"/> 교육 및 지도 <input type="checkbox"/> 정책자료 <input type="checkbox"/> 기타() <input type="checkbox"/> 미활용 (사유:)			

2. 연구목표 대비 결과

당초목표	당초연구목표 대비 연구결과
① 클라우드 기반 농작업·생산·경영관리 플랫폼 개발 및 현장실증	영상 AI 기반의 클라우드 기반 플랫폼 개발 및 SaaS 서비스 출시로 매출 성과 달성
② 온실별 클라우드 기반 농작업·생산·경영관리 프로그램 구축 및 현장실증	과채류 스마트온실용 표준 농작업모델이 적용된 프로그램으로 현장실증을 완료함
③ 스마트 온실 생산 및 재배 방식별 표준모델 설계 및 개발	스마트 온실 표준모델 개발 및 현장실증 결과를 논문, 학술발표, 교육지도 등의 성과로 확산
④ 스마트 온실 농작업·생산·경영관리 서비스 모델 개발 및 만족도 조사	스마트 온실 표준모델의 생산공정별 농작업 표준 명칭을 농식품부 표준 코드화되도록 정책제안함
⑤ 농협 내 APC 현황 및 데이터 연동 체계 설계 및 실증	APC 정산 결과를 클라우드 시스템 연동을 할 수 있도록 현장 조사 및 실증을 수행함

* 결과에 대한 의견 첨부 가능

3. 연구목표 대비 성과

(단위 : 건수, 백만원, 명)

성과 목표	사업화지표											연구기반지표									
	지식 재산권				기술 실시 (이전)		사업화					표준 화		학술성과			교육·지도	인력양성	정책 활용·홍보		기타 (타연구활용비)
	특허출원	특허등록	SW 저작권	S M A R T	건수	기술료	제품화	매출액	수출액	고용창출	투자유치	국내	국제	논문		학술발표			정 책 활 용	홍 보 전 시	
														SCI	비 S C I		논 문 평 균 I F	정 책 활 용			
단위	건	건	건	건	건	백만원	건	백만원	백만원	명	백만원	건	건	건	건	건	건	명	건	건	
가중치	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	5	5	5	5	5	5			
최종 목표	2	2	6		3	150	3	4,000		6	3	3	3	1	1			1	1		
~22 년도 실적	2	2	6		3	150	3	700		6	3	3	3	1	1			1	1		
달성률 (%)	100	50	133		33		100	98.5		366	0	0	33	100	100			100	100		

* 특허등록 추가 1건을 2023. 2.13 등록완료하여 목표 2건을 달성하였음

4. 핵심기술

구분	핵심기술명
①	지능관제2.0 : 스마트온실 이기종 장비 데이터 및 AI영상 수집 및 분석 활용 플랫폼
②	Smart 생산관리 분석 기술 : 작물 최적생산 환경관리 가이드 기반의 분석·컨설팅 콘텐츠
③	CultiManager(컬티매니저): 농장 내 발생하는 비정형 자료의 디지털화 및 분석서비스

5. 연구결과별 기술적 수준

구분	핵심기술 수준					기술의 활용유형(복수표기 가능)				
	세계 최초	국내 최초	외국기술 복제	외국기술 소화·흡수	외국기술 개선·개량	특허 출원	산업체이전 (상품화)	현장으로 해결	정책 자료	기타
①의 기술		○					○			
②의 기술		○					○			
③의 기술		○					○			

* 각 해당란에 v 표시

6. 각 연구결과별 구체적 활용계획

핵심기술명	핵심기술별 연구결과활용계획 및 기대효과
①의 기술	기존 보급 기술에서 제공되지 않는 영상기반 생육단계 탐지, 농작업 자동감지에 의한 영농일지 자동화 기술을 고도화하여 전국 지자체 스마트팜 관제시스템 구축 사업에서 지속적으로 사용자 가치를 실현하고 매출 실적을 달성함
②의 기술	세계 최고 수준의 네덜란드 Letsgrow.com의 온실환경 분석서비스를 목표로 지속적으로 분석 콘텐츠를 개선하여 국내 생산자-재배컨설턴트를 연계하는 원격 온라인 컨설팅 시장을 확대하고 영상 AI 기술을 접목하여 새로운 시장을 창출함
③의 기술	지자체 스마트팜 보급사업을 통한 우선사용자 및 선도 농장 확보와 각 도농업기술원, 스마트팜혁신밸리 시범에 본 기술 도입을 추진함

7. 연구종료 후 성과창출 계획

(단위 : 건수, 백만원, 명)

성과목표	사업화지표											연구기반지표										
	지식재산권				기술실시(이전)		사업화				표준화		학술성과			교육지도	인력양성	정책활용·홍보		기타 (타연구활용액)		
	특허출원	특허등록	SW저작권	SMART	건수	기술료	제품화	매출액	수출액	고용창출	투자유치	국내	국제	논문 SCI	비SCI			논문평판-IF	학술발표		정책활용	홍보전시
단위	건	건	건	건	건	백만원	건	백만원	백만원	명	백만원	건	건	건	건		건	명	건	건	건	
가중치	10	10	10		10		10	10		10							5	5		5	5	
최종목표	2	2	6		3	150	3	4,000		6	3			3	3		1	1		1	1	
연구기간내 달성실적	2	1	8		1		3	690		22	0			0	1		1	1		1	1	
연구종료후 성과창출 계획		1*			2			3,310			0			2	3							

* 특허등록 추가 1건은 2023. 2.13 등록완료함

8. 연구결과의 기술이전조건(산업체이전 및 상품화연구결과에 한함)

핵심기술명 ¹⁾	지농관제2.0 : 스마트온실 이기종 장비 데이터 및 AI영상 수집 및 분석 활용 플랫폼		
이전형태	<input type="checkbox"/> 무상 <input checked="" type="checkbox"/> 유상	기술료 예정액	100,000천원
이전방식 ²⁾	<input type="checkbox"/> 소유권이전 <input type="checkbox"/> 전용실시권 <input type="checkbox"/> 통상실시권 <input checked="" type="checkbox"/> 협의결정 <input type="checkbox"/> 기타()		
이전소요기간	3개월	실용화예상시기 ³⁾	2022년 실용화 완료
기술이전시 선행조건 ⁴⁾	스마트온실 기존 장비 연계 과정에서 발생할 수 있는 현장 장비 점검 등은 기관 또는 기업에서 사전에 현황파악 및 조치를 취해야 함		

핵심기술명 ¹⁾	Smart 생산관리 분석 기술 : 작물 최적생산 환경관리 가이드 기반의 분석·컨설팅 콘텐츠		
이전형태	<input type="checkbox"/> 무상 <input checked="" type="checkbox"/> 유상	기술료 예정액	50,000천원
이전방식 ²⁾	<input type="checkbox"/> 소유권이전 <input type="checkbox"/> 전용실시권 <input type="checkbox"/> 통상실시권 <input checked="" type="checkbox"/> 협의결정 <input type="checkbox"/> 기타()		
이전소요기간	1개월	실용화예상시기 ³⁾	2023년 12월
기술이전시 선행조건 ⁴⁾	기술이전 기관/기업에서 분석·컨설팅 콘텐츠의 수정이 필요한 경우는 사전 협의를 통해 수정안을 확정 절차가 필요함		

핵심기술명 ¹⁾	CultiManager(컬티매니저) 농장 내 발생하는 비정형 자료의 디지털화 및 분석서비스		
이전형태	<input type="checkbox"/> 무상 <input checked="" type="checkbox"/> 유상	기술료 예정액	20,000천원
이전방식 ²⁾	<input type="checkbox"/> 소유권이전 <input type="checkbox"/> 전용실시권 <input type="checkbox"/> 통상실시권 <input checked="" type="checkbox"/> 협의결정 <input type="checkbox"/> 기타()		
이전소요기간	3개월	실용화예상시기 ³⁾	2023년 6월
기술이전시 선행조건 ⁴⁾	서비스 구현 및 제공을 위한 웹DB 구축		

- 1) 핵심기술이 2개 이상일 경우에는 각 핵심기술별로 위의 표를 별도로 작성
- 2) 전용실시 : 특허권자가 그 발명에 대해 기간·장소 및 내용을 제한하여 다른 1인에게 독점적으로 허락한 권리
통상실시 : 특허권자가 그 발명에 대해 기간·장소 및 내용을 제한하여 제3자에게 중복적으로 허락한 권리
- 3) 실용화예상시기 : 상품화인 경우 상품의 최초 출시 시기, 공정개선인 경우 공정개선 완료시기 등
- 4) 기술 이전 시 선행요건 : 기술실시계약을 체결하기 위한 제반 사전협의사항(기술지도, 설비 및 장비 등 기술이전 전에 실시기업에서 갖추어야 할 조건을 기재)

사업화 계획서 (1/3)

연구개발과제명	스마트 온실 경영 및 생산이력 관리 기술개발			과제번호	421010-02			
주관연구개발기관	주식회사 지농			주관연구책임자	박훈동			
공동연구개발기관	주식회사 지농			공동연구책임자	박훈동			
제품명	스마트온실 생산경영관리시스템-지농2.0			제품 형태	H/W	S/W	√	
관련 선행기술	종류 (해당 시)	특허명 (등록번호)						
		기술이전명						
사업화 종류	구분	수입품 대체	신규시장 창출	√	기존 상품 개선			
	내용	클라우드 기반 농작업·생산·경영관리 플랫폼의 사용자 맞춤형 SaaS어플리케이션 시스템 구축사업 (기관용 웹분석시스템, 농가용 키오스크 서비스)						
개발 제품 주요 경쟁력	목표 수요처	시장규모	장비 제조사가 제공하는 번들S/W가 아닌 기존 장비 데이터 연계형의 서비스S/W 시장의 경우 기관 및 기업 고객이 중심이 되며, 약 600억의 시장규모를 추산하고 있음					
		기술개발 필요성	최근까지 설비/제어장비 보급 중심으로 확산된 스마트온실 시장에서 수집된 데이터 활용에 대한 서비스모델 발굴에 대한 니즈가 점차 확대되고 있음					
	목표 시장 예상 점유율	최종 50% 점유율 목표 (기존 장비 연계형의 서비스S/W 구축 및 유지보수 사업이 연간 50~100억 규모로 형성되어 있음)						
	기술 차별성	구분	비용 절감	√	기술 고도화	√		
이익 증대			√	기타				
내용								
타사 제품 비교	제품명	Lets Grow.com						
	단가	30만원/월(경영컨설팅)						
예상 매출액 (백만원)	구분	2021	2022	2023	2024			
	연구개발계획서	-	700	1,300	2,000			
	매출액	-	689	1,300	2,000			
	수출액	-	-	-	-			
생산계획	생산능력	본 제품은 정보상품으로 클라우드 기반 플랫폼의 SaaS형 어플리케이션으로 복제될 수 있으며 사용자 맞춤형 UI와 기능 구현은 현재 보유하고 있는 개발인력과 역량으로 연간 10건 이상의 구축이 가능하며, 농가용 웹/모바일 서비스는 클라우드 자원 확대 시 100,000개소 제공 가능						
	양산 체계 구축 계획	S/W 제품이라 양산 체계 해당사항 없음						
판매전략	판로확보 방안	기타 부가설명 참조						
	마케팅 전략	단기적으로는 현재 기관/기업용 플랫폼과 연계하여 개발중인 농가용 키오스크/태블릿/모바일용 제품에 대하여 언론 홍보, 농업박람회 참가를 통해 브랜드 인지도를 높임. 장기적으로는 농업인용 서비스모델을 지속적으로 고도화하여 농가의 입소문이 SNS를 통해서 확산될 수 있도록 바이럴마케팅 전략을 수행할 계획임						

기타 부가설명

구분	구체적인 내용
<p>판로 형태/규모</p>	<ul style="list-style-type: none"> ○ 판매 형태 <ul style="list-style-type: none"> - 국내 : 기관/기업 사용자의 시스템 구축사업을 통한 매출, 농업인에게 시플랫폼에서 분석된 영농분석서비스를 구독(년간 사용료 과금)을 통한 매출 - 해외 : 플랫폼 내 분석서비스 수요기관(대학, 기업 등)에 시스템 구축을 통한 매출 ○ 수요처 <ul style="list-style-type: none"> - 농업기술센터(150개소), 도농업기술원(9개소), 농자재기업, 농업컨설팅 기업, 농산물유통기업 등 - 스마트팜 운영농가(시설원에 농가 및 과수농가) 10만명을 최대 모집단으로 예상 - 동남아시아(베트남, 말레이시아, 인도네시아 등), 중앙아시아(카자흐스탄, 몽골 등) 등을 우선 고려 <ul style="list-style-type: none"> • 예상 수요국과 KOICA 사업 연계 등 모델 개발 • 수요국의 농자재 기업, 데이터농업기업, 대학 등을 1차 고객화 ○ 예상 단가 <ul style="list-style-type: none"> - 국내 농업인에게 년 12만원 사용료 과금 - 국외는 건당 1백만달러 설계
<p>사업화 능력 및 자원보유</p>	<ul style="list-style-type: none"> ○ 지능은 현재 850여 농가를 대상으로 스마트팜 통합관제서비스를 제공하고 있음 <ul style="list-style-type: none"> - 농업기술센터(6개소), 팜한농, 교린, 그린씨드 등 농업기업들을 고객으로 하여 이들이 타겟으로 하고 있는 농업인들이 스마트팜을 구축할 경우 데이터가 지능의 통합관제시스템으로 데이터 수집되고 있음 - 지능의 스마트팜 통합관제시스템에 연결된 850여 스마트팜농가에게 우수농가 성적 비교, 실시간 데이터 분석 정보 제공 등 기본적 서비스를 제공하고 있으나 아직 구독형 유료 서비스로 전환되지 못함 ○ 지능의 스마트팜 통합관제시스템은 네이버클라우드플랫폼에 입주하여 서비스중으로 연간 2천만원 가량의 클라우드 사용료를 납부하고 있음 <ul style="list-style-type: none"> - 클라우드 사용료는 농업기술센터, 팜한농 등 지능 관제시스템을 이용하고 있는 기업과 기관들이 비용을 지불하는 모델로 운영중임
<p>판로 확보 계획</p>	<ul style="list-style-type: none"> ○ 국내 비즈니스 모델 <ul style="list-style-type: none"> - 2023년 : SaaS형 서비스 확대 <ul style="list-style-type: none"> • 병해충 예찰 모델, 지능형 관수모델, 생육분석, 우수농가 비교분석 등 유용한 데이터 분석 서비스 탑재 • 중소기업벤처부의 혁신분야 창업패키지 지원사업 “비대면 영농 코칭 서비스”의 수요 농가로 주관기관의 스마트팜 관제 시스템을 사용하고 있는 도농업기술원, 시군농업기술센터, 팜한농의 회원 농가를 대상으로 키오스크형 스마트팜뷰K 장비를 제공하고 원격 컨설팅 시범사업을 수행 • 고흥혁신밸리 데이터 분석 서비스 구축 사업에 본 과제 산출물인 “스마트온실 최적 환경관리 가이드라인 기반 센서, 제어데이터 분석시스템” 적용 - 2024년 : 원격컨설팅 분야로 사업 확대 <ul style="list-style-type: none"> • 고흥혁신밸리 데이터 분석 서비스 구축의 후속 사업으로 키오스크형 스마트팜뷰K 제품을 혁신밸리의 교육농장 및 경영농장에 설치하고 혁신밸리의 멘토 컨설턴트와 멘티 창업농 간의 컨설팅 매체로 활용되도록 사업을 확대

구분	구체적인 내용
	<ul style="list-style-type: none"> - B2B 방식의 접근 전략 추진 <ul style="list-style-type: none"> • 기존 지농의 고객인 농업기술센터(150개소), 도농업기술원(9개소), 농자재기업(팜한농, 경농 등 다수), 농업컨설팅 기업, 농산물유통기업(교린, 그린씨드 등) 현재 통합관제시스템 이용 고객을 대상으로 시장 개척 • 각종 데이터분석 모델별 Basic, Premium 모델로 구분하여 과금체계 구성 ○ 글로벌 비즈니스 모델 <ul style="list-style-type: none"> - KOICA 사업과 연계 전략 <ul style="list-style-type: none"> • 기존 코이카 사업이 시설원에 하우스 중심으로 진행되고 있음 • 플랫폼 기반 서비스 모델을 런칭하여 진행
플랫폼 연계 기업 간 수익 공유 계획	<ul style="list-style-type: none"> ○ 플랫폼 연계 유형별 수익 공유 방안 <ul style="list-style-type: none"> - 기업 판매 스마트팜 솔루션 중 일부 S/W으로 사용 : 50% 공유 <ul style="list-style-type: none"> • 연계 기업에서 수집하는 센서/제어 데이터만 API로 제공하는 경우에 해당함 • 컬티랩스와 같이 자체 운영 농장에서 검증된 복합환경제어 설비를 판매하면서 S/W만 SaaS서비스로 사용하는 경우에는 신규 구축 온실의 데이터 활용 S/W 구축 비용 중 API 연계 비용을 제외한 S/W 일부 수정 및 사용 비용으로 S/W 구축 수익의 50%를 공유하는 것으로 정책 수립 - 기관 스마트팜 보급사업형 : 80% 공유 <ul style="list-style-type: none"> • 지자체의 농업기술센터에서 발주하는 스마트팜 보급사업의 경우 스마트팜 복합환경제어 업체가 선정되고 활용S/W 비용이 보급사업에 포함되는 경우가 있음 • 이 경우 복합환경제어 업체에서 플랫폼에 데이터를 연계하고 SaaS 서비스를 농가에 제공하게 됨 • 복합환경제어 업체의 경우 데이터 연계 및 DB 유지보수를 플랫폼 사업자에 위탁하는 경우이기 때문에 S/W 보급 수익의 80%를 공유하는 것으로 정책 수립

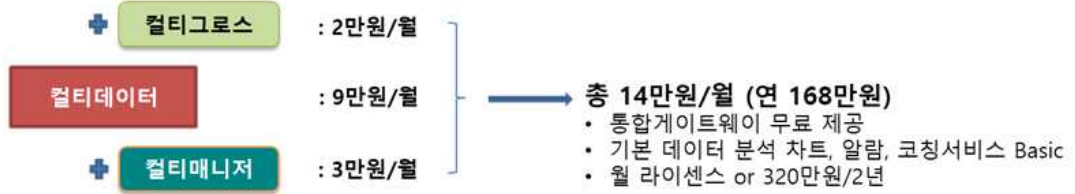
사업화 계획서 (2/3)

연구개발과제명	스마트 온실 경영 및 생산이력 관리 기술개발			과제번호	421010-02			
주관연구개발기관	주식회사 지농			주관연구책임자	박훈동			
공동연구개발기관	주식회사 컬티랩스			공동연구책임자	곽철순			
제품명	CultiManager(컬티매니저)			제품 형태	H/W		S/W	√
관련 선행기술	종류 (해당 시)	특허명 (등록번호)						
		기술이전명						
사업화 종류	구분	수입품 대체		신규시장 창출	√	기존 상품 개선		
	내용	농장내 발생하는 비정형 자료(작업, 생산 및 경영Data)의 디지털화 및 분석서비스						
개발 제품 주요 경쟁력	시장규모	국내 Smart Sensor Monitoring, Management 시장규모 2025년 기준 약 6,500억원 규모						
		기술개발 필요성	현재 스마트팜 분야에서 센서에 대한 Data 수집/정제/가공/분석은 활발하게 이루어지고 있으나, 농장내 발생하는 비정형 Data에 대한 수집/정제 및 활용을 위한 SW는 부족함					
	목표 시장 예상 점유율		2025년까지 단일 제품이 아닌 통합SW에 대한 데이터서비스 매출로 약 180억원 목표, 점유율 약 2.8%					
		기술 차별성	구분	비용 절감	√	기술 고도화	√	
이익 증대	√			기타				
내용								
타사 제품 비교	제품명	Lets Grow.com						
	단가	30만원/월(경영컨설팅)						
예상 매출액 (백만원)	구분	2023	2024	2025	2026			
	연구개발계획서	610	2,800	4,880	7,120			
	매출액	2,136	7,592	20,700	38,840			
	수출액	-	-	-	-			
생산계획	생산능력	SW제품으로 가입자 수 확보가 우선이며, 연간 500명 이상 가입추진						
	양산 체계 구축 계획	가입자 수 확보에 따른 서버증설 및 분석 서비스고도화로 대응						
판매전략	판로확보 방안	보급사업을 통한 우선사용자 및 선도 확보 각 도농업기술원, 스마트팜혁신밸리 시범 도입 추진, 확산 기반 구축						
	마케팅 전략	당사의 다른 SW서비스인 생육측정분석(CultiGrowth), 재배 데이터 플랫폼(CultiData) 서비스와 연계하여, 통합서비스로 할인적용 및 구독서비스로 대응						

기타 부가설명

■ 국내 서비스 공급가격 예상

▪ 서비스 SW 라이선스



▪ 온라인 코칭 서비스

- 온라인 데이터기반 재배 컨설팅, 농작업컨설팅, 유통 컨설팅



■ 상세 매출계획

- 2025년 누적 가입자 2025년 4,200, 2027년 20,000 가입자 목표
- 2025년 매출 +200억 원

매출 단위: 백만원

구분	2023	2024	2025	2026	2027
가입자 수	200	1,200	4,200	9,000	20,000
(신규가입자 수)	(200)	(1,000)	(3,000)	(4,800)	(11,000)
SW	336	2,016	7,056	15,120	33,600
컨설팅	-	576	2,016	4,320	9,600
시스템	600	3,000	9,000	14,400	33,000
서비스 사업 소계	936	5,592	18,072	33,840	76,200
전문영농 사업 소계	1,200	2,000	2,700	5,000	6,000
매출 합계	2,136	7,592	20,772	38,840	82,200
서비스사업 비중(%)	43.9%	73.7%	87.0%	87.2%	92.7%

- SW라이선스: 14만원/월, 코칭서비스: 평균 20만원/월 (가입자의 20%), 시스템: 평균 300만원/신규가입자 (연도별 균일 산정)
- 전문영농 평균 7억원/ha 매출 기준 (유통 매출 제외)

사업화 계획서 (3/3)

연구개발과제명	스마트 온실 경영 및 생산이력 관리 기술개발			과제번호	421010-02			
주관연구개발기관	주식회사 지농			주관연구책임자	박훈동			
공동연구개발기관	주식회사 지농			공동연구책임자	박훈동			
제품명	식물공장형 표준 농작업, 생산, 경영관리 기반 웹 시스템			제품 형태	H/W		S/W	
							√	
관련 선행기술	종류 (해당 시)	특허명 (등록번호)						
		기술이전명						
사업화 종류	구분	수입품 대체		신규시장 창출	√	기존 상품 개선		
	내용	식물공장의 업체류 공정관리 프로세스 맞춤형 농작업·생산·경영관리 SaaS 어플리케이션 시스템 구축사업						
개발 제품 주요 경쟁력	목표 수요처	시장규모	국내 식물공장 시장규모는 2020년 기준 약 3576억원으로 이 중 90% 가량은 설비 구축 시장으로 본다면 S/W 시장 규모는 357억원 규모로 예상됨					
		기술개발 필요성	팜에이트의 자회사 플랜티팜의 경우 펙팩 등의 주력 생산공장 외에 매트로팜과 같은 소규모 식물공장에서는 자사의 ERP 시스템이 아닌 경량화된 서비스 사용을 필요로 하며, 늘푸른공원과 같은 소규모 식물공장은 생산관리S/W를 사용하지 않기 때문에 SaaS형 서비스가 적합함					
		목표 시장 예상 점유율	식물공장 시장에서 SaaS 서비스 도입은 소규모 식물공장 중심일 것으로 예상되며 357억 시장 규모에서 50%를 소규모 식물공장로 볼 때 그 중 20%의 시장을 목표로 함					
	기술 차별성	구분	비용 절감		√	기술 고도화	√	
			이익 증대		√	기타		
	내용							
타사 제품 비교	제품명	Lets Grow.com						
	단가	30만원/월(경영컨설팅)						
예상 매출액 (백만원)	구분	2023	2024	2025	2026			
	연구개발계획서	-	-	-	-			
	매출액	-	100	200	400			
	수출액	-	-	-	-			
생산계획	생산능력	본 제품은 정보상품으로 클라우드 기반 플랫폼의 SaaS형 어플리케이션으로 복제될 수 있으며 사용자 맞춤형 UI와 기능 구현은 현재 보유하고 있는 개발인력과 역량으로 연간 10건 이상의 구축이 가능함						
	양산 체계 구축 계획	S/W 제품이라 양산 체계 해당사항 없음						
판매전략	판로확보 방안	국내 1위 기업인 팜에이트 자회사 플랜티팜의 소규모 플래그십 스토어를 대상으로 제품 확대를 위해서 업무 협의를 추진할 예정이며, 소규모 식물공장은 기존 늘푸른공원 외에 유사한 시스템과 규모를 가진 업체에 제품 소개서를 배포하고 영업팀 담당자의 방문 설명을 추진할 예정임						

	마케팅 전략	소규모 식물공장의 경우 S/W에 대한 지불의사가 높지 않은 점을 고려하여 S/W사용 시 얻을 수 있는 이득에 대한 설명 자료를 충실하게 작성하여 제품소개서를 출판하고, 스마트팜/식물공장 관련 박람회에 제품 홍보를 위한 부스 신청을 검토중임
--	--------	---

사업화 계획을 위와 같이 제출합니다.

2023년 2월 28일

주관연구개발기관 :

주식회사 지농

주관연구책임자 :

박 흔



실증 성과보고서 (1/2)

연구개발과제명	스마트 온실 경영 및 생산이력 관리 기술개발	과제번호	421010-02					
주관연구개발기관	주식회사 지능	주관연구책임자	박 훈 동					
공동연구개발기관	주식회사 지능	공동연구책임자	박 훈 동					
실증개요	실증성과명	엽채류 식물공장 생산경영관리 시스템 실증		구분	H/W	S/W	√	
	실증장소	제3자농장	해당	√	미해당	스마트팜혁신밸리		
		장소명	상도역 매트로팜(플랜티팜)		실증장소유형	일반(법인)농가		√
		실증면적(m ²)	381m ² ,			정부출연·지자체		
		주소	서울 동작구 상도로 000			기타		
실증현황	실증조건	실증품목(종)	엽채류(상추)					
		필수기자재	작업 및 관리내역 입력용 키오스크, 작업감지용 CCTV					
		기타필수조건	해당사항 없음					
	실증목적	구분	성과물 성능에 대한 검·인증		트랙레코드·실증데이터 확보	√		
			목표 환경 신뢰성·재현성 검증		제품서비스 시연(시범농가)	√		
	내용	엽채류 식물공장용 생산·경영관리시스템의 활용도 평가						
	실증방법	활용기술	인공지능	√	빅데이터	√	사물인터넷	
			지능형로봇		신재생에너지		기타	
		수집데이터	환경데이터		생육데이터		제어데이터	
경영데이터			√	기타		작업/구매/재고/출하 이력		
내용	엽채류 식물공장용 생산·경영관리시스템의 활용도 평가를 위해 관리자는 웹시스템으로 표준 생산공정에 따른 작업지시를 내리고 생산현장에서는 작업자가 키오스크를 활용하여 작업이력을 기록하도록 하여 기존에 수집되지 않던 작업이력정보를 DB화하고 조회 및 인쇄가 가능하도록 하였음. 작업자의 입력 누락을 방지하기 위해 CCTV AI 기반 작업 감지 자동기록 기술을 적용하여 시스템에서 작업영상이 실시간 전송되어 기록되도록 하였음							
실증결과	내용	표준 생산공정에 맞춘 작업지시와 이력관리를 DB화함으로써 각 품종별로 파종-정식-이식-수확 기간이 다르더라도 동일 품종의 동일 공정을 기준으로 해당 재배 시기의 환경요인에 의해 생산 기간과 수량(감모율) 비교가 가능한 데이터 수집이 가능하였음. 다만 작업자의 작업이력 입력은 교육과 업무프로세스 반영을 통하여 사업체에서 누락되지 않도록 관리가 필요함						

실증 성과보고서 (2/2)

연구개발과제명	스마트 온실 경영 및 생산이력 관리 기술개발				과제번호	421010-02					
주관연구개발기관	주식회사 지농				주관연구책임자	박훈동					
공동연구개발기관	주식회사 컬티랩스				공동연구책임자	곽철순					
실증개요	실증성과명	토마토 농장내 비정형 Data 수집/분석				구분	H/W		S/W	√	
	실증장소 (1)	제3자농장	해당		미해당	실증장소유형	스마트팜혁신밸리				
		장소명	컬티팜 1농장				일반(법인)농가				√
		실증면적(m ²)	8,766				정부출연·지자체				
		주소	태안군 신재생로 000				기타				
	실증성과명	딸기 농장내 비정형 Data 수집/분석				구분	H/W		S/W	√	
	실증장소 (2)	제3자농장	해당		미해당	실증장소유형	스마트팜혁신밸리				
		장소명	컬티팜 2농장				일반(법인)농가				√
		실증면적(m ²)	1,786				정부출연·지자체				
		주소	태안군 태안읍 평천리 000				기타				
	실증성과명	파프리카 농가 비정형 Data 수집/분석				구분	H/W		S/W	√	
	실증장소 (3)	제3자농장	해당	√	미해당	실증장소유형	스마트팜혁신밸리				
장소명		조000농가			일반(법인)농가				√		
실증면적(m ²)		14,520			정부출연·지자체						
주소		철원군 김화읍 000 외 2곳			기타						
실증현황	실증조건	실증품목(종) 농장내 발생하는 비정형 자료(작업, 생산 및 경영Data)의 디지털화 필수기자재 정보 입력용 키오스크 기타필수조건 해당사항없음									
	실증목적	구분	성과물 성능에 대한 검·인증			트랙레코드·실증데이터 확보			√		
		구분	목표 환경 신뢰성재현성 검증			제품서비스 시연(시범농가)			√		
		내용	농장내 농장내 발생하는 비정형 자료(작업, 생산 및 경영Data)의 디지털화								
	실증방법	활용기술	인공지능		빅데이터		√	사물인터넷			
			지능형로봇		신재생에너지		기타				
		수집데이터	환경데이터		생육데이터		제어데이터				
			경영데이터		√	기타		작업데이터, 생산관리데이터			
	실증결과	내용	각 농장에서 발생하는 대표적인 비정형 Data인 작업, 생산, 경영관련 Data를 개발된 SW를 통해 취득하고, 이를 디지털화해서 사용자가 관리/확인 및 분석할 수 있는 Tool(위젯)을 제공함 제공된 SW와 정보입력용 키오스크를 통하여, 각 농장에서 발생하는 다양한 비정형 Data를 취득하고, 이를 디지털화해서 사용자 및 관리자가 확인/분석함으로써, 작업시간, 작업자관리 및 비용절감을 달성할 수 있도록 관련 정보를 제공함. 추후 환경제어기, 양액제어기 정보와 연동하여, 실시간 분석이 가능한 형태의 고도화서비스로 확장해갈 예정임								

결과를 위와 같이 제출합니다.

2023년 2월 28일

주관연구개발기관 :

주식회사 지농

주관연구책임자 :

박 훈



빅데이터 플랫폼 연계 활용계획서

연구개발 과제명	스마트 온실 경영 및 생산 관리 기술개발			과제번호	421010-02					
주관연구 개발기관	주식회사 지농			주관연구 책임자	박 훈 등					
데이터 수집	연구분야	생육 <input type="checkbox"/> 경영 <input type="checkbox"/>		병충해 <input type="checkbox"/> 제어 <input type="checkbox"/>	질병 <input type="checkbox"/> 환경 <input type="checkbox"/>	기타 <input type="checkbox"/>				
	연구품목	축산			시설원예					
		소	돼지	가금류	과채류	엽채류	특용 작물류	화훼류		
		[]	[]	[]	[○]	[○]	[]	[]		
	품목분류									
	연구품종									
	데이터 유형	정형			비정형					
					동영상	이미지	사운드	3D	분광 데이터	기타
	원시데이터	[○]			[]	[○]	[]	[]	[]	[]
	가공데이터	[○]			[]	[]	[]	[]	[]	[]
데이터 용량	현재	57			98GB					
	'22	57			98GB					
	'23									
	합계	57			98GB					
데이터 표준	자체 표준	단체표준 "시설원예 분야 스마트팜 수집 데이터 규격"의 수집항목에 대하여 기업 자체표준 명칭으로 센서데이터를 수집함								
	관리도구									
	기타									
어노테이션	관리도구									
	기타									
데이터 분석	분석환경	플랫폼 분석환경 활용 []			연구자 분석환경 활용 [○]					
시모델	개발단계		1. 데이터 적재		2. 시모델		3. SW / 기타			
	1 단계 달성 성과	1. 성과명	실증농가 센서 및 작업/생산/경영 DB			센서 및 온실환경 모니터링				
			수집기간	21.07~22.10	연구분야	경영	품목분류	파프리카, 토마토, 딸기		
		2. 성과명	딸기의 꽃과 열매를 탐지하기 위한 생육 이미지 DB		딸기의 꽃과 열매를 탐지하기 위한 생장 지표 예측 모델		스마트 온실 경영 및 생산 관리를 위한 데이터 수집/분석 플랫폼 탑재			
		수집기간	21.07~22.10	연구분야	생육, 환경, 경영	품목분류	딸기			
	3. 성과명	엽채류작물의 엽면적과 높이지표를 이용하여 생장지표를 예측하기 위한 생육 이미지 DB		엽채류작물의 엽면적과 높이지표를 이용하여 생장지표를 예측 모델						
	수집기간	21.07~22.10	연구분야	생육, 환경, 경영	품목분류	상추				
서비스 활용	활용방안	서비스활용사례 [○]			실운영 사이트링크 [○]					
	기타 활용 방안									
기타 부가설명										
성과 중 농작업 감지를 위해 수집한 작업자 이미지와 시분류모델은 개인정보를 포함하여 플랫폼 연계에서 제외함										

활용 계획을 위와 같이 제출합니다.

2023년 2월 28일

주관연구개발기관 : 주식회사 지농

주관연구책임자 : 박 훈



붙임1-성능평가1-3(클라우드 플랫폼 성능) 평가 결과

■ 평가 항목 및 평가 결과









순번	평가자	목표	성능평가 결과
1	농업 클라우드 플랫폼 응답속도	7 초 이내	0.0164 초
2	데이터 전달 신뢰성	95%	100%
3	환경/제어정보 데이터 수집 전달률	99%	100%

Q. 공인성적서 관련 문의

- 주식회사 지능 장익훈 수석연구원 (031-360-1974)



시험 성적서

한국건물에너지기술원 <small>서울 서초구 반포대로30길 81 중전타워 8F (Tel:02-525-1025, Fax:02-555-3152)</small>	성적서번호 : 2023-E-0005 페이지(1)/총(13)				
<p>1. 신청기관</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ 회사명 : 주식회사 지농 ○ 대표자 : 박훈동 ○ 주소 : 경기도 안양시 동안구 시민대로248번길 25, 8층 801호 (관양동, 경기창조산업안양센터) <p>2. 시험성적서의 용도 : 제출용(발주처: 스마트팜연구개발사업단)</p> <p>3. 시험대상 제품명 및 버전 : 지농 스마트온실 생산경영관리시스템 v2.0</p> <p>4. 접수일자 : 2023.02.14</p> <p>5. 시험일자 : 2023.02.17 ~ 2023.02.24</p> <p>6. 시험환경</p> <p>시험장소 : <input type="checkbox"/> 고정시험실 / <input checked="" type="checkbox"/> 현장시험실(경기도 안양시 동안구 시민대로248번길 25, 8층 801호(관양동, 경기창조산업안양센터))</p> <p>온도 : (24.1 ± 1.0) °C 습도 : (26 ± 4) % R.H.</p> <p>7. 시험방법 : 신청기관 제시 기준 및 방법</p> <p>8. 시험결과 : 시험결과 참고</p>					
<table border="1" style="width: 100%;"> <tr> <td style="width: 15%; text-align: center;">확 인</td> <td style="width: 40%;"> 작성자 성 명 : 정 회 수  </td> <td style="width: 45%;"> 기술책임자 성 명 : 김 재 훈  </td> </tr> </table>			확 인	작성자 성 명 : 정 회 수 	기술책임자 성 명 : 김 재 훈 
확 인	작성자 성 명 : 정 회 수 	기술책임자 성 명 : 김 재 훈 			
<ul style="list-style-type: none"> ○ 이 성적서는 신청기관이 제공한 시료 및 시료 명으로만 시험한 결과로서, 제공된 시료 외 전체 제품에 대한 품질을 보증하지는 않습니다. ○ 이 성적서는 당 기관의 사전 서면 동의 없이 홍보, 선전, 광고 및 소송용으로 사용될 수 없으며, 용도 이외의 사용을 금합니다. ○ 이 성적서는 신청기관이 제시한 시험방법에 의한 시험결과입니다. ○ 이 성적서는 KS Q ISO/IEC 17025와 KOLAS 인정과 관련이 없습니다. 					
<p>2023년 02월 24일</p> <p>한국건물에너지기술원장 </p>					



시험 결과

한국건물에너지기술원

 서울 서초구 반포대로39길 81 동원타워 8F
 (Tel.02-525-1025, Fax.02-555-3152)

성적서번호 : 2023-E-0005
페이지 (2) / (총 13)


1. 시험개요

1.1 시험기준 및 방법

- 이 시험 결과는 주식회사 지농에서 '스마트 온실 경영 및 생산 관리 기술 개발 과제'를 통해 개발하여 시험 의뢰한 "지농 스마트온실 생산경영관리시스템 v2.0"을 의뢰자 제시 기준 및 방법에 따라 시험한 결과임

1.2 시험장소

- 현장시험실(경기도 안양시 동안구 시민대로248번길 25 8층 801호)

2. 시험대상 제품

2.1 제품명

식별자	제품명	제조사	용도
1-A	지농 스마트온실 생산경영관리시스템 v2.0	주식회사 지농	웹 기반 스마트팜 농장의 센서, 제어이력, 생육/작업 영상 실시간 수집 후 모니터링


2.2 제품구성

- 지농 스마트온실 생산경영관리시스템 v2.0은 3 개의 소프트웨어로 구성

구성요소	기능
스마트온실 생산경영관리 웹서버 v2.0	농장에서 수집된 센서 데이터를 조회조건에 맞게 차트와 그래프로 보여주는 기능을 하는 소프트웨어
스마트온실 센싱데이터 수집서버 v2.0	MQTT 브로커 서버에서 전달을 받은 센서 데이터를 생산경영관리 웹서버 v2.0이 필요한 형태로 가공하고 전달하는 소프트웨어
스마트온실 센싱데이터 게이트웨이 v2.0	센서로부터 수집된 온실 데이터를 MQTT 브로커 서버로 전송하는 기능을 수행하는 소프트웨어



시험결과

한국건물에너지기술원 서울 서초구 반포대로30길 81 승전타워 8F (Tel:02-525-1025, Fax:02-555-3152)	성적서번호 : 2023-E-0005 페이지 (3) / (총 13)	
---	---	---

3. 시험도구

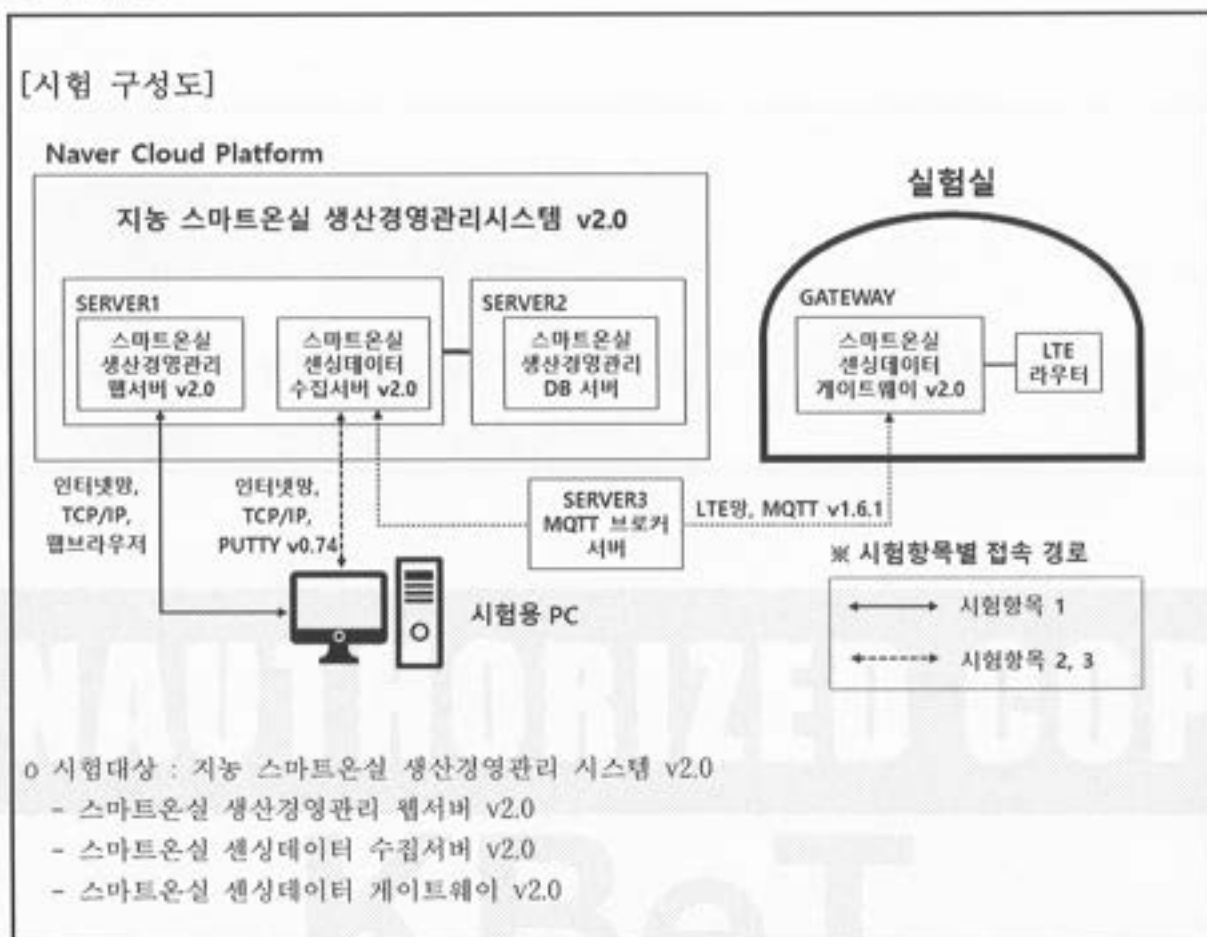
No.	도구 명	용도
1	Fiddler Classic v5.0.20211.51073	농업 클라우드 플랫폼 응답속도 측정을 위한 SW

4. 시험구성 및 시험환경


4.1 시험구성

1) 시험구성 1

[시험 구성도]



시험결과

한국건물에너지기술원 서울 서초구 반포대로30길 81 송림타워 3층 (Tel:02-525-1025, Fax:02-525-3152)	성적서번호 : 2023-E-0005 페이지 (4) / (총 13)	
---	---	---

4.2 시험환경 (하드웨어 및 소프트웨어)

1) SERVER1 (스마트온실 생산경영관리 웹서버 v2.0, 스마트온실 센싱데이터 수집서버 v2.0)

사양			
클라우드 플랫폼	NAVER CLOUD PLATFORM		
서비스명	공공기관용		
CPU	CLOUD Virtual Machine	WAS SERVER	4 Core
RAM			16 GB
HDD			150 GB(SSD)
NIC			10/100/1000 BASE-T Ethernet 1 Port
OS	CentOS Linux release 7.9		
기타 S/W	· Apache-tomcat v9.0.38		
네트워크 통신	TCP/IP		


2) SERVER2 (스마트온실 생산경영관리 DB 서버)

사양			
클라우드 플랫폼	NAVER CLOUD PLATFORM		
서비스명	공공기관용		
CPU	CLOUD Virtual Machine	DB SERVER	4 Core
RAM			8 GB
HDD			750 GB(SSD)
NIC			10/100/1000 BASE-T Ethernet 1 Port
OS	CentOS Linux release 7.9		
기타 S/W	· MariaDB v10.4.28		
네트워크 통신	TCP/IP		



UNAUTHORIZED COPY

시험결과

한국건물에너지기술원 서울 서초구 반포대로30길 81 동원타워 8F (Tel:02-525-1025, Fax:02-525-3152)	성적서번호 : 2023-E-0005 페이지 (5) / (총 13)	
--	---	---

3) SERVER3 (MQTT 브로커 서버)


사양	
CPU	Intel(R) Xeon(R) CPU E3-1240 v6 @ 3.70GHz, 8Core
RAM	16 GB
HDD	1 TB
NIC	10/100/1000BASE-T Ethernet 1 Port
OS	Ubuntu 18.04.6 LTS
기타 S/W	<ul style="list-style-type: none"> · moquitto v1.4.15 · python3 v3.6.9 · MQTT v1.6.1 · PyMySQL v1.0.2
네트워크 통신	TCP/IP

4) 시험용 PC

사양	
CPU	AMD Ryzen 7 3700X 8-Core Processor 3.59 GHz
RAM	64 GB
HDD	HDD : 4TB, SDD : 500GB
NIC	10/100/1000 BASE-T Ethernet 1 Port
OS	Windows 10 Pro 22H2
웹 브라우저	Chrome v110.0.5481.104
기타 S/W	· TablePlus v5.1.0
네트워크 통신	TCP/IP



시험 결과

한국건물에너지기술원 서울 서초구 반포대로30길 81 동원타워 8F (Tel:02-525-1025, Fax:02-555-3152)	성적서번호 : 2023-E-0005 페이지 (6) / (총 13)	
--	---	---

5) GATEWAY (스마트온실 센싱데이터 게이트웨이 v2.0)


사양	
CPU	Quad core Cortex-A72 (ARM v8) 64-bit SoC @ 1.5GHz
RAM	2 GB
HDD	32 GB
NIC	10/100/1000 BASE-T Ethernet 1 Port
OS	Raspbian GNU/Linux 10 (buster)
기타 SW	<ul style="list-style-type: none"> · python3 v3.7.3 · MQTT v1.6.1
네트워크 통신	TCP/IP

6) LTE 라우터

사양	
모델명	CNR-L500W
제조회사	(주) 씨앤에스링크
CPU	MIPS 24KEC (580MHz)
RAM	1 Gbit_128 Mbit F-die DDR2 SDRAM
LTE	LTE Band = 850Mhz(B5), 2.100MHz(Band1) Dual Band Nand Flash 2Gbit / LPDDR2 2Gbit
LTE Data Speed	150 Mbps DL / 50 Mbps UL
OS	Linux 2.6.36
네트워크 통신	TCP/IP



시험 결과

한국건물에너지기술원 서울 서초구 반포대로30길 81 송림타워 8F (Tel:02-525-1025, Fax:02-525-3152)	성적서번호 : 2023-E-0005 페이지 (7) / (총 13)	
---	---	---

5. 시험항목

시험 항목	시험 대상	시험 환경
1) 농업 클라우드 플랫폼 응답속도	1-A	시험구성 1
2) 데이터 전달 신뢰성(정확도)		
3) 환경/제어정보 데이터 수집 전달률		


UNAUTHORIZED COPY

KBET

UNAUTHORIZED COPY



시험 결과

한국건물에너지기술원 서울 서초구 반포대로30길 81 중전타워 8F (Tel:02-525-1025, Fax:02-555-3152)	성적서번호 : 2023-E-0005 페이지 (8) / (총 13)	
--	---	---

6. 시험 방법 및 결과


의뢰자의 요청에 따라 시험항목 별로 시험기준 및 방법을 아래와 같이 정의하여 시험 진행한 결과임

1) 농업 클라우드 플랫폼 응답속도

시험 기준 및 방법		시험 도구																								
· 시험 기준	· 시험용 PC에서 Chrome v110.0.5481.104을 이용하여 지농 스마트 온실 생산경영관리시스템 v2.0에 접속하여 데이터조회 > 수집데이터 조회 기능의 반환시간을 총 5 회 반복 측정하여 평균 반환 시간이 7 s 이하인지 확인																									
· 시험 조건	· SERVER, 시험용 PC 및 GATEWAY 네트워크 구성 <table border="1" data-bbox="395 1003 1217 1193"> <thead> <tr> <th>기기명</th> <th>IP 주소</th> <th>서브넷 마스크</th> <th>기본 게이트웨이</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>SERVER1</td> <td>118.67.151.6</td> <td>255.255.254.0</td> <td>Cloud VM</td> </tr> <tr> <td>SERVER2</td> <td>175.106.91.81</td> <td>255.255.254.0</td> <td>Cloud VM</td> </tr> <tr> <td>SERVER3</td> <td>220.90.133.8</td> <td>255.255.255.224</td> <td>220.90.133.31</td> </tr> <tr> <td>GATEWAY</td> <td>192.168.0.2</td> <td>255.255.255.0</td> <td>192.168.0.255</td> </tr> <tr> <td>시험용 PC</td> <td>220.90.133.5</td> <td>255.255.255.224</td> <td>220.90.133.1</td> </tr> </tbody> </table> · 의뢰기업이 사전에 지농 스마트온실 생산경영관리시스템 v2.0에 관리자 계정 생성을 완료함 <ul style="list-style-type: none"> - 아이디 : sysadmin - 비밀번호 : 1234 	기기명	IP 주소	서브넷 마스크	기본 게이트웨이	SERVER1	118.67.151.6	255.255.254.0	Cloud VM	SERVER2	175.106.91.81	255.255.254.0	Cloud VM	SERVER3	220.90.133.8	255.255.255.224	220.90.133.31	GATEWAY	192.168.0.2	255.255.255.0	192.168.0.255	시험용 PC	220.90.133.5	255.255.255.224	220.90.133.1	시험도구 1
기기명	IP 주소	서브넷 마스크	기본 게이트웨이																							
SERVER1	118.67.151.6	255.255.254.0	Cloud VM																							
SERVER2	175.106.91.81	255.255.254.0	Cloud VM																							
SERVER3	220.90.133.8	255.255.255.224	220.90.133.31																							
GATEWAY	192.168.0.2	255.255.255.0	192.168.0.255																							
시험용 PC	220.90.133.5	255.255.255.224	220.90.133.1																							
· 시험 데이터	<table border="1" data-bbox="395 1402 1098 1675"> <thead> <tr> <th colspan="2">수집데이터 조회 메뉴 선택</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>농장정보 콤보박스</td> <td>구충업-구충업_농가 김현섭-김현섭_농가 류재운-류재운_농가</td> </tr> <tr> <td>기간</td> <td>접속한 날짜의 당일이 기본설정</td> </tr> <tr> <td>집계주기</td> <td>1시간으로 기본설정</td> </tr> <tr> <td>집계방법</td> <td>평균이 기본설정</td> </tr> <tr> <td>센서정보</td> <td>내부농지온도가 기본설정</td> </tr> </tbody> </table>	수집데이터 조회 메뉴 선택		농장정보 콤보박스	구충업-구충업_농가 김현섭-김현섭_농가 류재운-류재운_농가	기간	접속한 날짜의 당일이 기본설정	집계주기	1시간으로 기본설정	집계방법	평균이 기본설정	센서정보	내부농지온도가 기본설정													
수집데이터 조회 메뉴 선택																										
농장정보 콤보박스	구충업-구충업_농가 김현섭-김현섭_농가 류재운-류재운_농가																									
기간	접속한 날짜의 당일이 기본설정																									
집계주기	1시간으로 기본설정																									
집계방법	평균이 기본설정																									
센서정보	내부농지온도가 기본설정																									
· 시험 방법	· 시험용 PC에서 Chrome v110.0.5481.104을 이용하여 지농 스마트온실 생산경영관리시스템 v2.0(이하 지농 v2.0)의 관리자 웹사이트 (http://jinongservice.co.kr/)에 접속한 후 관리자 계정으로 로그인한다. · 좌측 데이터조회 > 수집데이터조회 메뉴를 클릭하여 시험데이터인 수집데이터 조회 메뉴를 선택하고 조회조건을 설정한 후 "검색" 버튼을 클릭한 시점부터 해당 농가의 온도정보가 그래프/표 형태로 화면에																									



시험 결과

한국건물에너지기술원 서울 서초구 반포대로30길 81 송전타워 8F (Tel:02-525-1025, Fax:02-555-3152)	성적서번호 : 2023-E-0005 페이지 (9) (총 13)	
--	---	---

	출력이 완료되는 시점까지의 시간을 Fiddler Classic v5.0.20211.51073를 통해 측정한다. · 로그아웃 후 웹 캐시 데이터 등 모두 삭제 후 웹 브라우저를 종료하고 전체 과정을 총 5 회 반복하여 평균 반환시간(응답시간)을 측정한다.												
시험 결과													
■ 지능 스마트온실 생산경영관리시스템 v2.0의 수집데이터조회 화면에서 조회조건 설정 및 확인 후 “검색” 버튼을 클릭한 시점부터 해당 농가의 온도정보가 그래프/표 형태로 화면에 출력이 완료되는 시점까지의 평균 반환시간이 0.016 4 s로서 7 s 이하임을 확인함.													
<table border="1"> <thead> <tr> <th>횟수</th> <th>1</th> <th>2</th> <th>3</th> <th>4</th> <th>5</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>반환시간(s)</td> <td>0.018</td> <td>0.016</td> <td>0.016</td> <td>0.015</td> <td>0.017</td> </tr> </tbody> </table>	횟수	1	2	3	4	5	반환시간(s)	0.018	0.016	0.016	0.015	0.017	
횟수	1	2	3	4	5								
반환시간(s)	0.018	0.016	0.016	0.015	0.017								
- 평균 반환시간 = (∑ 반환시간) / 측정 횟수 = 0.082 / 5 = 0.016 4 s													

- 이하 여백(다음 페이지에 계속) -


UNAUTHORIZED COPY

KBET

UNAUTHORIZED COPY



시험 결과


한국건물에너지기술원 서울 서초구 반포대로30길 81 송전타워 8F (Tel:02-525-1025, Fax:02-525-3152)	성적서번호 : 2023-E-0005 페이지 (10) / (총 13)	
---	--	---

2) 데이터 전달 신뢰성(정확도)

	시험 기준 및 방법	시험 도구																								
· 시험 기준	· 스마트온실 센싱데이터 게이트웨이 v2.0(이하 게이트웨이 v2.0)에서 MQTT v1.6.1 프로토콜을 통해 스마트온실 센싱데이터 수집서버 v2.0(이하 수집서버 v2.0)으로 전송되어 DB 서버의 저장 테이블에 기록되는 온실 환경/제어 데이터가 게이트웨이 v2.0에서 송신한 원천 데이터와 일치하는 비율인 데이터 전달 신뢰성(정확도)이 95 % 이상인지 확인																									
· 시험 조건	· SERVER, 시험용 PC 및 GATEWAY 네트워크 구성 <table border="1" data-bbox="391 873 1220 1064"> <thead> <tr> <th>기기명</th> <th>IP 주소</th> <th>서브넷 마스크</th> <th>기본 게이트웨이</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>SERVER1</td> <td>118.67.151.6</td> <td>255.255.254.0</td> <td>Cloud VM</td> </tr> <tr> <td>SERVER2</td> <td>175.106.91.81</td> <td>255.255.254.0</td> <td>Cloud VM</td> </tr> <tr> <td>SERVER3</td> <td>220.90.133.8</td> <td>255.255.255.224</td> <td>220.90.133.31</td> </tr> <tr> <td>GATEWAY</td> <td>192.168.0.2</td> <td>255.255.255.0</td> <td>192.168.0.255</td> </tr> <tr> <td>시험용 PC</td> <td>220.90.133.5</td> <td>255.255.255.224</td> <td>220.90.133.1</td> </tr> </tbody> </table>	기기명	IP 주소	서브넷 마스크	기본 게이트웨이	SERVER1	118.67.151.6	255.255.254.0	Cloud VM	SERVER2	175.106.91.81	255.255.254.0	Cloud VM	SERVER3	220.90.133.8	255.255.255.224	220.90.133.31	GATEWAY	192.168.0.2	255.255.255.0	192.168.0.255	시험용 PC	220.90.133.5	255.255.255.224	220.90.133.1	
기기명	IP 주소	서브넷 마스크	기본 게이트웨이																							
SERVER1	118.67.151.6	255.255.254.0	Cloud VM																							
SERVER2	175.106.91.81	255.255.254.0	Cloud VM																							
SERVER3	220.90.133.8	255.255.255.224	220.90.133.31																							
GATEWAY	192.168.0.2	255.255.255.0	192.168.0.255																							
시험용 PC	220.90.133.5	255.255.255.224	220.90.133.1																							
· 시험 데이터	· 사전에 의뢰기업에서 생성한 전송용 데이터 (파일명 - gateway_test, 크기 - 2 KB, 형식 - .csv)																									
· 시험 방법	· 시험용 PC에서 TablePlus v5.1.0을 실행하여 DB 서버에 접속한 후 게이트웨이 v2.0이 전송하는 데이터가 저장될 DB 테이블(bigData_TB_SENSOR_RAW)을 선택하여 DB 데이터가 존재하지 않음을 확인 · 시험용 PC에서 PUTTY v0.74을 실행하여 SERVER1에 접속한 후 수집서버 v2.0을 실행한 후, 게이트웨이 v2.0을 실행하여 MQTT 브로커 서버로 데이터를 3 s 간격으로 전송하도록 함 · 시험용 PC에서 DB 서버에 접속한 후 DB 테이블(bigData_TB_SENSOR_RAW)을 선택하여 GATEWAY IDX(16)가 기록된 데이터를 필터링하여 추출함 · 게이트웨이 v2.0에서 전송한 원천 데이터와 DB에 저장된 수신 데이터가 일치하는지 확인하여 데이터 전달 신뢰성(정확도)이 95 % 이상인지 확인한다. ※ 데이터 전달 신뢰성(정확도) 산출식 - $A = 100 \times \frac{P}{T}$ (%) - A : 데이터 전달 신뢰성(정확도) - P : DB 서버의 저장 테이블에 기록된 데이터 중 게이트웨이 v2.0의 원천 데이터와 일치하는 개수 - T : 게이트웨이 v2.0에서 송신한 원천 데이터 개수																									



시험 결과

한국건물에너지기술원 서울 서초구 반포대로30길 81 승진타워 8F (Tel:02-525-1025, Fax:02-535-3152)	성적서번호 : 2023-E-0005 페이지 (11) / (총 13)	
--	--	---

시험 결과

- 스마트온실 센싱데이터 게이트웨이 v2.0에서 MQTT v1.6.1 프로토콜을 통해 MQTT 브로커 서버를 거쳐 스마트온실 센싱데이터 수집서버 v2.0(이하 수집서버 v2.0)으로 전송되어 DB 서버의 저장 테이블에 기록되는 온실 환경/제어 데이터가 게이트웨이 v2.0에서 송신한 원천 데이터와 일치하는지 확인한 결과는 아래 표와 같고 산출식에 따라 산출된 데이터 전달 신뢰성(정확도)는 100 %로서 95 % 이상임을 확인함.

원천데이터 (수)	온도 100 개, 습도 100 개									
	1-10	11-20	21-30	31-40	41-50	51-60	61-70	71-80	81-90	91-100
시험 결과	일치	일치	일치	일치	일치	일치	일치	일치	일치	일치
	일치	일치	일치	일치	일치	일치	일치	일치	일치	일치
	일치	일치	일치	일치	일치	일치	일치	일치	일치	일치
	일치	일치	일치	일치	일치	일치	일치	일치	일치	일치
	일치	일치	일치	일치	일치	일치	일치	일치	일치	일치
	일치	일치	일치	일치	일치	일치	일치	일치	일치	일치
	일치	일치	일치	일치	일치	일치	일치	일치	일치	일치
	일치	일치	일치	일치	일치	일치	일치	일치	일치	일치
	일치	일치	일치	일치	일치	일치	일치	일치	일치	일치
	일치	일치	일치	일치	일치	일치	일치	일치	일치	일치


< 원천 온/습도 데이터와 수신 온/습도 데이터의 일치여부 >

- 데이터 전달 정확도 = (DB 서버의 저장 테이블에 기록된 데이터 중 게이트웨이 v2.0의 원천 데이터와 일치하는 개수 / 게이트웨이 v2.0에서 송신한 원천 데이터 개수) × 100
 = (200 / 200) × 100 = 100 %

- 이하 여백(다음 페이지에 계속) -



시험 결과


한국건물에너지기술원 서울 서초구 반포대로20길 31 동경타워 8F (Tel:02-525-1025, Fax:02-525-3152)	성적서번호 : 2023-E-0005 페이지 (12) / (총 13)	
--	--	---

3) 환경/제어정보 데이터 수집 전달률

	시험 기준 및 방법	시험 도구																								
· 시험 기준	· 스마트온실 센싱데이터 게이트웨이 v2.0(이하 게이트웨이 v2.0)에서 MQTT v1.6.1 프로토콜을 통해 스마트온실 센싱데이터 수집서버 v2.0(이하 수집서버 v2.0)으로 전송되어 DB 서버의 저장 테이블에 기록되는 온실 환경/제어 데이터가 게이트웨이 v2.0에서 송신한 원천 데이터와 비교하여 결측(NA or NULL)값 없이 게이트웨이 v2.0의 원천데이터와 동일한 숫자값으로 수신되었는지 확인하여 데이터 수집 전달률이 99 % 이상인지 확인																									
· 시험 조건	· SERVER, 시험용 PC 및 GATEWAY 네트워크 구성 <table border="1" data-bbox="400 913 1225 1102"> <thead> <tr> <th>기기명</th> <th>IP 주소</th> <th>서브넷 마스크</th> <th>기본 게이트웨이</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>SERVER1</td> <td>118.67.151.6</td> <td>255.255.254.0</td> <td>Cloud VM</td> </tr> <tr> <td>SERVER2</td> <td>175.106.91.81</td> <td>255.255.254.0</td> <td>Cloud VM</td> </tr> <tr> <td>SERVER3</td> <td>220.90.133.8</td> <td>255.255.255.224</td> <td>220.90.133.31</td> </tr> <tr> <td>GATEWAY</td> <td>192.168.0.2</td> <td>255.255.255.0</td> <td>192.168.0.255</td> </tr> <tr> <td>시험용 PC</td> <td>220.90.133.5</td> <td>255.255.255.224</td> <td>220.90.133.1</td> </tr> </tbody> </table>	기기명	IP 주소	서브넷 마스크	기본 게이트웨이	SERVER1	118.67.151.6	255.255.254.0	Cloud VM	SERVER2	175.106.91.81	255.255.254.0	Cloud VM	SERVER3	220.90.133.8	255.255.255.224	220.90.133.31	GATEWAY	192.168.0.2	255.255.255.0	192.168.0.255	시험용 PC	220.90.133.5	255.255.255.224	220.90.133.1	
기기명	IP 주소	서브넷 마스크	기본 게이트웨이																							
SERVER1	118.67.151.6	255.255.254.0	Cloud VM																							
SERVER2	175.106.91.81	255.255.254.0	Cloud VM																							
SERVER3	220.90.133.8	255.255.255.224	220.90.133.31																							
GATEWAY	192.168.0.2	255.255.255.0	192.168.0.255																							
시험용 PC	220.90.133.5	255.255.255.224	220.90.133.1																							
· 시험 데이터	· 사전에 의뢰기업에서 생성한 전송용 데이터 (파일명 - gateway_test, 크기 - 2 KB, 형식 - .csv)																									
· 시험 방법	· 시험용 PC에서 TablePlus v5.1.0을 실행하여 DB 서버에 접속한 후 게이트웨이 v2.0이 전송하는 데이터가 저장될 DB 테이블(bigData.TB_SENSOR_RAW)을 선택하여 DB 데이터가 존재하지 않음을 확인 · 시험용 PC에서 PUTTY v0.74을 실행하여 SERVER1에 접속한 후 수집서버 v2.0을 실행한 후, 게이트웨이 v2.0을 실행하여 MQTT 브로커 서버로 데이터를 3 s 간격으로 전송하도록 함 · 시험용 PC에서 DB 서버에 접속한 후 DB 테이블(bigData.TB_SENSOR_RAW)을 선택하여 GATEWAY ID(16)가 기록된 데이터를 필터링하여 추출함 · 게이트웨이 v2.0에서 전송한 원천 데이터와 DB에 저장된 수신 데이터를 비교하여 결측(NA or NULL)값 없이 게이트웨이 v2.0의 원천데이터와 동일한 데이터가 수신되었는지 확인하여 데이터 수집 전달률이 99 % 이상인지 확인한다. ※ 데이터 수집 전달률 산출식 $- A = 100 \times \frac{P}{T} (\%)$ <ul style="list-style-type: none"> - A : 데이터 수집 전달률 - P : DB 서버의 저장 테이블에 기록된 데이터 중 게이트웨이 v2.0의 원천 데이터와 동일한 숫자값의 개수 - T : 게이트웨이 v2.0에서 송신한 원천 데이터의 숫자값의 개수 																									



시험 결과

한국건물에너지기술원 서울 서초구 반포대로30길 81 송전타워 8F (Tel:02-525-1025, Fax:02-525-3152)	성적서번호 : 2023-E-0005 페이지 (13) / (총 13)	
--	--	---

시험 결과

- 스마트온실 센싱데이터 게이트웨이 v2.0에서 MQTT v1.6.1 프로토콜을 통해 MQTT 브로커 서버를 거쳐 스마트온실 센싱데이터 수집서버 v2.0(이하 수집서버 v2.0)으로 전송되어 DB 서버의 저장 테이블에 기록되는 온실 환경/제어 데이터가 게이트웨이 v2.0에서 송신한 원천 데이터와 비교하여 결측(NA or NULL)값 없이 동일한 숫자값으로 데이터가 수신되었는지 확인하는 시험 결과는 아래 표와 같고 산출식에 따라 산출된 데이터 수집 전달률은 100 %로서 99 % 이상임을 확인함.

원천데이터 (수) 시험 결과	온도 100 개, 습도 100 개									
	1-10	11-20	21-30	31-40	41-50	51-60	61-70	71-80	81-90	91-100
'0' 이 아닌 숫자이고 숫자값 일치 여부 (O/X)	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O
	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O
	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O
	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O
	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O
	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O
	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O
	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O
	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O
	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O

< 결측(NA or NULL)값 없이 동일한 숫자값으로 데이터 수집 여부 >

- 데이터 수집 전달률 = (DB 서버의 저장 테이블에 기록된 데이터 중 게이트웨이 v2.0의 원천 데이터와 동일한 숫자값의 개수 / 게이트웨이 v2.0에서 송신한 원천 데이터의 숫자값의 개수) × 100
 = (200 / 200) × 100 = 100 %

끝



붙임2-성능평가4(인공지능 AI 작업관리 예측 모델 정확도) 평가 결과

■ 평가자 명단

순번	평가자	소속	직책
1	장동철	강원대학교	원예과학전공 교수
2	안장덕	한국스마트팜산업협회	본부장
3	이정현	전남대학교	원예학과 교수
4	이정필	나루농업컨설팅	대표
5	이범번	나루농업컨설팅	이사

순번	소속	성명	1. 대기환경	2. 근권환경	3. 생육분석	4. 보고서	5. 영상AI	전체평균
1	강원대학교	장동철	50	60	65	75	70	64
2	한국스마트팜산업협회	안장덕	70	75	70	95	90	80
3	전남대학교	이정현	30	40	10	60	40	36
4	나루농업컨설팅	이정필	50	80	65	50	50	59
5	나루농업컨설팅	이범선	70	70	70	70	70	70
평균			54	65	56	70	64	61.8

Q. 평가양식 및 점수집계 엑셀 파일 문의

- 주식회사 지능 장익훈 수석연구원 (031-360-1974)

스마트 온실경영 및 생산이력 관리 시스템 인공지능 모델 평가

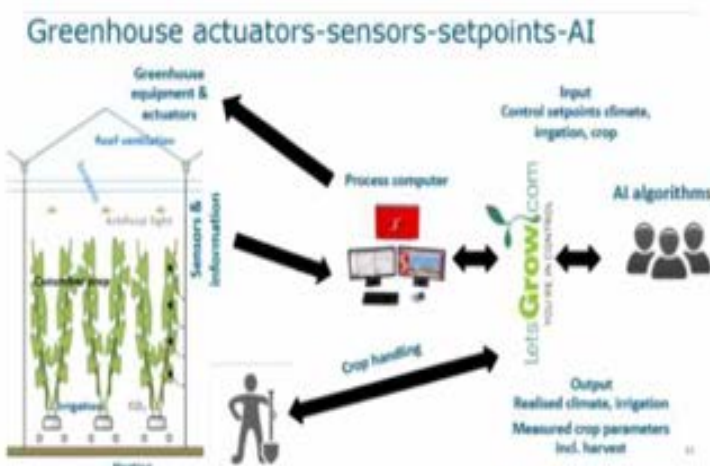
조사 개요

- (조사 목적) 스마트팜 다부처 패키지지원사업을 통해 개발된 『스마트 온실경영 및 생산이력 관리 시스템』의 인공지능 작물 관리 모델에 대하여 세계 최고 수준 기술과(네덜란드 Letsgrow.com 등)과 비교하여 어느정도의 수준에 도달하였는지 작물 전문가의 평가를 받고자 합니다.
- (조사 대상) 딸기, 토마토, 파프리카, 엽채류 작물의 작물 전문가
- (조사 내용) 연구팀 제시 작물 관리 모델의 항목별 세계 최고 수준 대비 개선점 및 성취도

1. Letsgrow.com의 인공지능 작물 관리 모델 소개

□ Letsgrow.com 개요

- 네덜란드 대표 온라인 작물재배 컨설팅 기업으로 스마트팜 작물의 생육 및 환경, 병해충 관리 컨설턴트를 주축으로 온라인 컨설팅 서비스 사업화하였음
- 와겐닝겐 대학연구센터에서 2002년 개발한 Letsgrow 플랫폼에서 시작되어 20 여년 간 정부 주도의 생육 데이터 수집과 농가 규모별 맞춤형 관리 시스템을 구축해 가면서 사업화로 발전하였음
- Priva, Hoogendoorn, Hortimax 등 네덜란드 스마트팜 복합환경제어시스템 기업과 플랫폼 연동으로 AI 기술을 적용하여 스마트팜 빅데이터 플랫폼으로 확대되고 있으며, 생장점 측정 카메라(Top Cropmonitor), 작물 표현형 측정 장치(Crop Observer Phenovation) 등 다양한 기업의 혁신 기술 제품과 연동하여 수집 데이터 분석 결과를 제공함
- 농가(스마트팜)별 평균 서비스 요금은 원화로 2,000만원/년 수준으로 조사되었음



자료 : WUR 홈페이지



(출처: 양중석(KIST, 2020) “스마트팜으로 여는 농업의 미래” 자료 재인용)

□ Letsgrow.com 서비스 모듈

- 온실의 실시간 데이터 분석을 통해 온실 내부환경 관리 현황과 작물의 생육 적합도에 대한 분석결과를 다양한 시각화 서비스 모듈로 제공하고 있음
- Climate Monitor, Plant Condition, Greenhouse Moisture Balances, Root Zone Condition, Plant Balance & RTR, Stomata conductivity, Weater Station 모듈 등 기본적으로 제공되는 모듈 외에 온실에 특정 센서를 추가할 때 조회할 수 있는 모듈들도 제공되고 있음
- 대표적인 서비스 살펴보면 다음과 같음

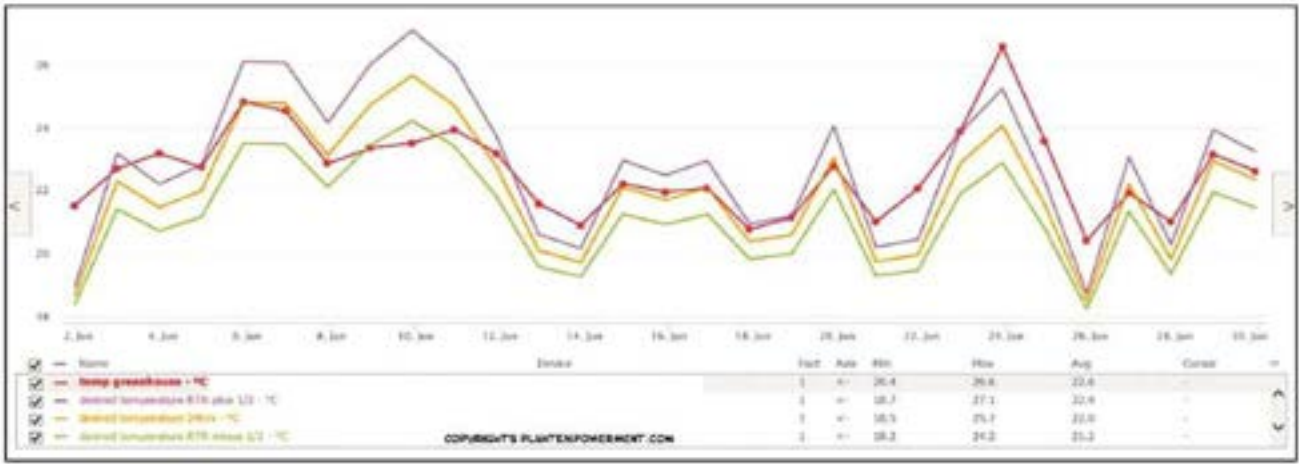
■ Climate Monitor 모듈

- Climate Monitor 모듈은 작물의 성장 조건을 한 눈에 평가할 수 있는 도구를 제공하는 것으로 5분 간격으로 탄소동화에 관련된 모든 대기환경 요인이 균형을 이루고 있는지 시각적으로 보여줌
- 이 모듈을 통해 재배자는 온실의 실제 일사량 수준에 따라 온도, 습도 및 CO2에 대한 농장 설비 맞춤형의 최적 전략을 프로그래밍할 수 있음
- 녹색 막대는 실현된 대기환경 조건이 최적인 정도를 나타내며, 이 모듈은 최소 요소(PAR, CO2, RH, 관수)를 분석하기 위한 추가 그래프도 제공하고 있음



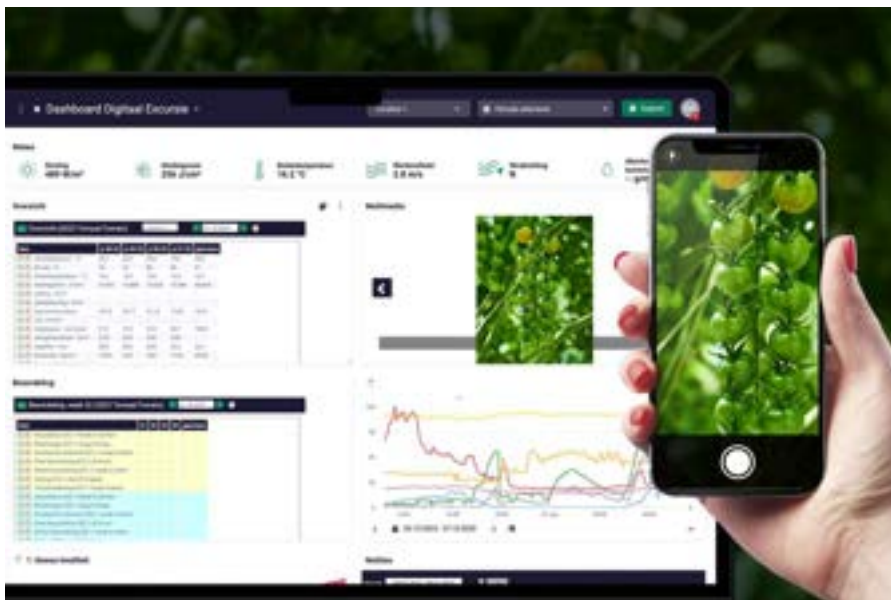
■ Plant Balance & RTR(Radiation-Temperature Ratio) 모듈

- Plant Balance & RTR 모듈은 작물의 동화 균형에 대한 모니터링 결과와 적정 제어 정보를 제공함
- 일누적일사량(동화 생산)에 대한 평균 온도(동화 소비)의 비율을 계산하여 시기에 따른 RTR의 변화와 영향요인을 한눈에 볼 수 있도록 제공하고 있음
- 그래프의 산점도(상단)는 한 작기 동안 기록된 일별 RTR 측정치의 분포로 실선은 평균 실현 RTR을 보여주고 있으며, 하단 그래프는 실현된 RTR 대 목표 RTR을 평가하기 위한 정보를 제공하여 농가에서 광 효율을 높일 수 있는 제어를 추구하도록 독려하고 있음



□ Letsgrow.com의 영상 데이터 활용

- 농가에서 스마트폰을 이용하여 작물 근접 촬영 동영상을 Letsgrow 플랫폼에 업로드하면 데이터 공유 농가/컨설턴트와 온실 관리 데이터와 함께 동영상을 보면서 농장의 상태에 대한 의견과 컨설팅을 받을 수 있음



□ Letsgrow.com 시뮬레이션 모델

- 온실의 에너지-수분 균형에 기반한 작물 생리 이론에 기초하여 에너지 비용 절감을 위한 최적의 성장 환경을 달성할 수 있는 시뮬레이션 도구를 제공함
- 시뮬레이션 결과를 통해 온실에서 에너지-수분 균형과 관련된 관리 범위에 달성을 위한 프로세스를 더 잘 이해할 수 있으며, Growing by Plant Empowerment(GPE)의 개념을 알 수 있도록 지원함

Introduction | **Moisture discharge** | Moisture transport | Energy consumption | Energy screens | Ventilation rate

Growing by Plant Empowerment

Growing by Plant Empowerment focuses on achieving an optimal growth climate with low energy costs by using partly existing and partly new techniques based on the energy and moisture balances of the greenhouse, using plant knowledge and physical principles. This website demonstrates some of these physical principles in the form of simplified simulation / calculation models. By playing with these models, you get a better picture of the processes that play a role around the energy and moisture balance in the greenhouse, a first step in applying the principles of Plant Empowerment in practice.

These simulation / calculation models are developed by LetsGrow.com.

Moisture discharge

Injection of outdoor air by fans is a controlled way of ventilation and thus discharge of moisture. This model shows how much moisture can be exhausted depending on outside conditions and fan capacity.

Moisture transport

To prevent moisture accumulation in the crop, water vapour must be moved upwards from the plants to the roof of the greenhouse. This calculation model shows that diffusion of water vapor in still air causes only very little moisture transport and that this is strongly promoted by air movement.

Energy consumption

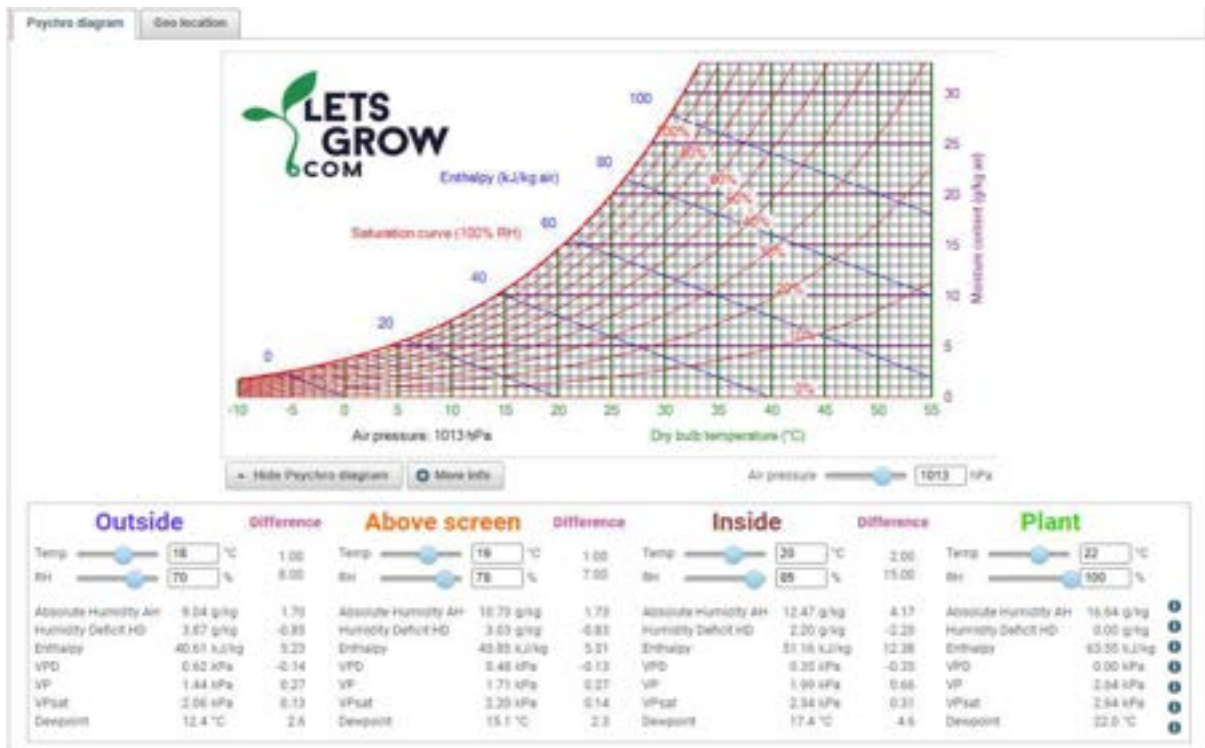
The energy consumption of a greenhouse depends on the outside conditions and the insulation factor (u-value) of the greenhouse.

Energy screens

Effective use of energy screens is an important means of reducing energy demand. This calculation model focuses on the energy aspect. However, the use of single or multiple screens also provides a better and more uniform greenhouse climate due to less heat emission and cold fall.

Ventilation rate

Ventilation affects the energy balance, the moisture balances and the CO2 emissions of the greenhouse. This calculation model demonstrates the influence of greenhouse temperature and RH on the required ventilation rate and shows how a better choice of target values for temperature and humidity can substantially improve CO2 efficiency.



(출처: www.letsgrow.com 홈페이지)

2. 스마트 온실경영 및 생산이력 관리 시스템의 인공지능 작물 관리 모델 설명

스마트 온실경영 및 생산이력 관리 시스템의 AI 작물 관리 모델 개요

□ 스마트 온실경영 및 생산이력 관리 시스템 하위 컨설팅 분석 기능

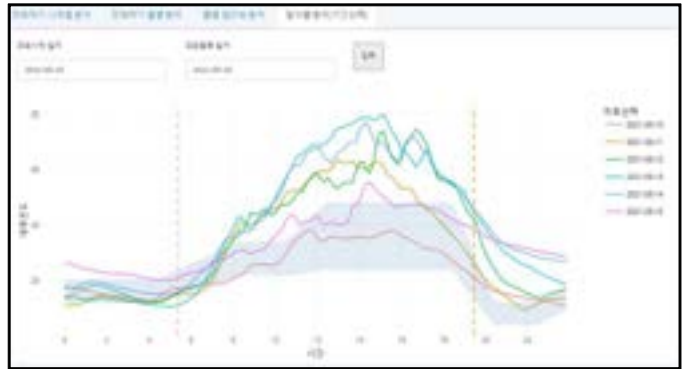
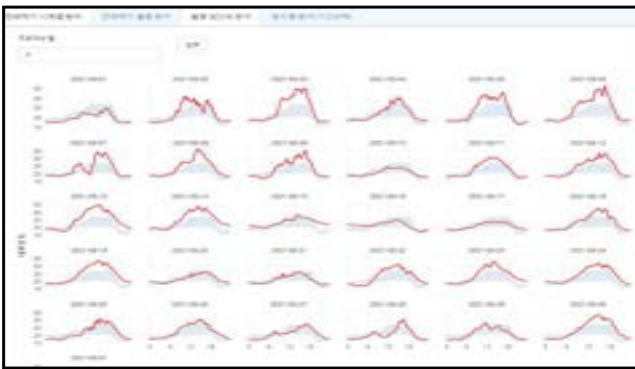
- 연구팀이 스마트 온실경영 및 생산이력 관리 시스템에 적용한 인공지능 작물 관리 모델은 시스템 메뉴 중 “컨설팅 보고서” 메뉴 하위에 포함되어 있음
- 컨설팅 보고서 메뉴의 초기화면은 수집되고 있는 전체 농가의 데이터 수집현황을 보여주고 있고 분석 기능은 대기환경, 근권환경, 생육데이터 분석의 3가지 메뉴에 농장과 기간을 선택하여 분석할 수 있음
- 주간보고서, 월간보고서는 3가지 메뉴에서 분석되는 항목들 중 농가에 배포하는 것을 목적으로 주간별, 월간별로 요약된 보고서가 제공되고 있음
- 주간보고서, 월간보고서는 컨설턴트가 각 기간의 분석결과를 확인한 후 코멘트를 직접 입력할 수 있는 기능이 구현되어 있으며, 농가에 제공되는 서비스는 모바일앱에서 pdf파일로 매 보고서 발간 시점에 자동으로 발간된 보고서를 확인할 수 있음
- 컨설턴트의 효과적인 온라인 컨설팅을 위해 시스템에서는 농장에 설치된 카메라를 통해 영상 AI 기반의 생육 사진, 농작업 감지 사진을 확인할 수 있으며, 해당 사진과 상세 내용은 농가용 모바일앱을 이용해서 간편하게 입력할 수 있도록 하였음



1. 대기환경 분석 기능

1.1 내부온도 관리

- 내부온도 관리는 일평균 목표 온도가 설정되었을 때 하루 24시간을 야간, 일출 후 오전, 오후, 일몰 후 저녁의 4개 구간의 도달 온도와 변화의 시작과 종료 시점을 설정하고 해당 영역 내에서 온도관리가 잘 되었는지를 보여주는 기능임
- 일자별로 구분해서 보거나 주간 단위로 하나의 차트로 확인하는 것이 가능함
- 4계절이 뚜렷한 우리나라 기후에 맞추어 일평균 목표온도와 관리 범위는 시기별로 조정될 수 있도록 주간 단위의 관리 가이드라인을 데이터베이스로 관리함
- 설정된 관리 가이드라인을 기준으로 상한, 하한을 벗어나는 값은 정도와 시간으로 계산되어 관리수준 지표로 사용되고 있음



1.2 주야간 온도차이

- 매일 일출, 일몰 시간을 기준으로 주간과 야간 시간의 평균온도를 구하고 주-야간 DIF값을 계산하여 작기 기간동안 추세와 변화를 확인할 수 있음

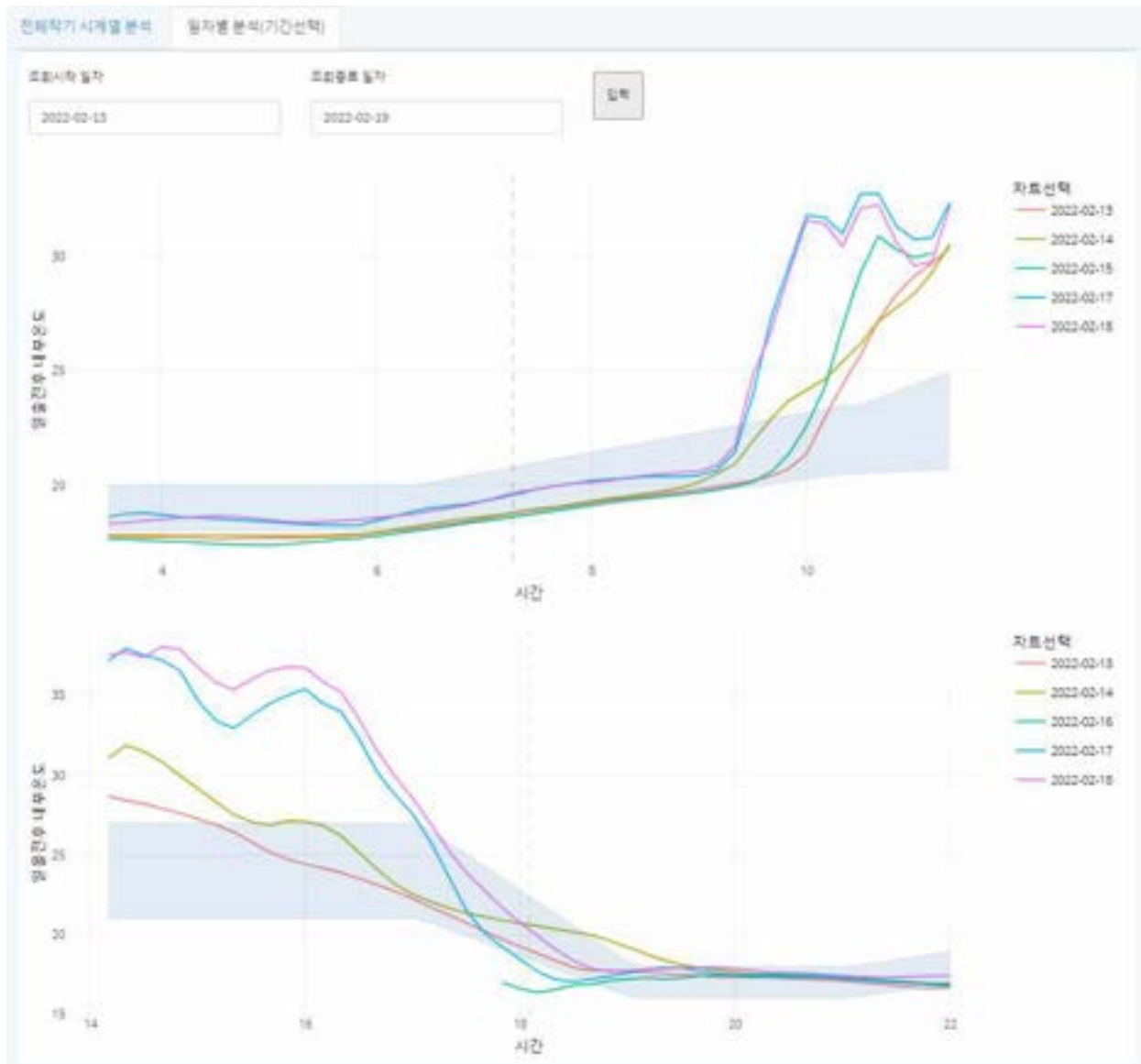


1.3 일출/일몰 온도

- 일출 일몰 분석은 일출과 일몰 시간대에 관리되어야 하는 온도 변화량의 기준에 맞게 관리되었는지를 일별 집계 차트와 일자별 변화 그래프를 확인하는 기능으로 제공됨
- 일출 DIF는 일출 전 4시간, 일출 후 4시간 평균온도의 차이를 일출 DIF 값으로 구하고 작기 전체 기간동안 잘 관리되었는지를 확인할 수 있도록 하였음
- 일출 DIF 기준은 2°C 차이를 기준으로 $\pm 0.2\sim 0.3^\circ\text{C}$ 이내로 관리되는 것이 권장되는데 이와 같은 관리를 통해 절간장이 일정한 간격으로 성장하는 것을 유도함
- 일몰 DIF는 일몰 전 3시간, 일몰 후 3시간의 평균온도의 차이를 일몰 DIF 값으로 구하고 작기 전체 기간동안 잘 관리되었는지를 확인할 수 있도록 하였음
- 일출 DIF 기준은 4°C 차이를 기준으로 $\pm 1^\circ\text{C}$ 이내로 관리되는 것이 권장되며, 이를 통해 일몰 시점에 동화산물 분배가 원활할 수 있도록 유도함



- 일자별 변화 그래프는 특정한 시점에 어떤 요인에 의해서 DIF 값이 목표에 도달하지 못했는지 상세하게 확인하기 위한 기능임
- 예를들어 조조가온을 하지 않아서 일교차가 심한 환절기 외부 기온에 의한 영향인지, 조조가온을 했음에도 스크린, 창 제어가 적절하지 않았는지 등 그 원인을 알 수 있음
- 일몰 시점에도 온도 하락 시작 시점과 종료시점을 확인하여 일몰 시점의 스크린과 창 제어에 개선점은 없는지 확인할 수 있음

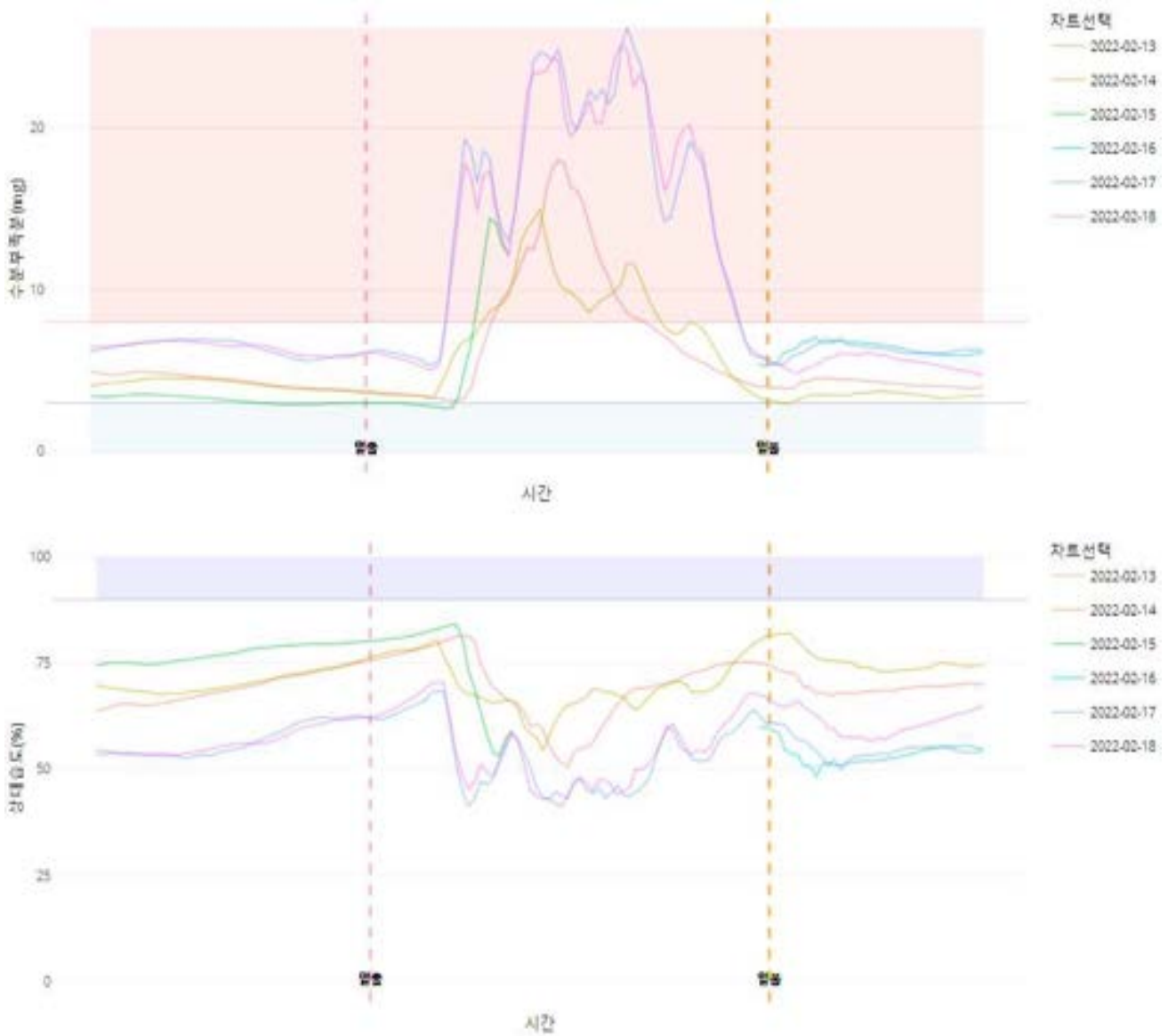


1.4 주야간 습도관리

- 온실의 습도관리 분석은 주간과 야간으로 구분하여 낮 시간에는 수분부족분(HD)를 적절하게 관리하는지, 밤 시간에는 상대습도가 지나치게 높아서 일출 전후에 결로 발생의 위험은 없는지를 확인할 수 있도록 구성하였음
- 낮시간 수분부족분은 3~8mg 이내를 최적의 권장범위로 가이드라인을 제시하고 있으며, 3mg보다 낮으면 과습 상태, 8mg 보다 높으면 건조 상태로 과도하게 높아지면 기공이 닫혀 작물의 원활한 호흡이 어려운 점을 확인할 수 있도록 하였음
- 일출/일몰 DIF 분석 기능과 동일하게 하단에는 기간의 평균, 최고, 최저, 최고 및 최저 기록일 정보를 제공하여 가장 관리가 안된 날짜를 신속하게 찾고 해당일에 어떤 문제가 있었는지 확인할 수 있도록 하였음

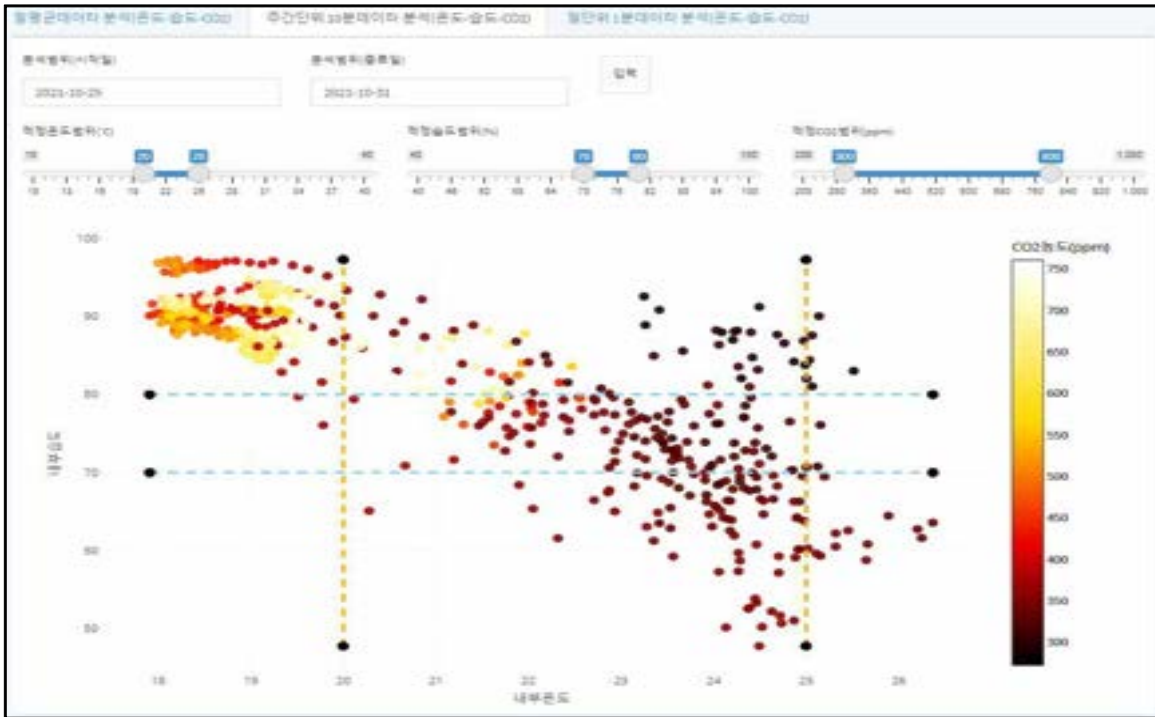


- 앞서 전체 작기의 주간 HD, 야간습도 데이터를 확인한 후 이달이 심한 날에 어떤 문제가 있었는지 확인하는 기능으로 일자별 분석을 수행할 수 있음
- 주간 HD는 낮시간 평균 HD이기 때문에 특정 시간대에 급격하게 올라가는 패턴을 확인하기 위해서는 일자별 분석 차트 기능을 제공하고 있음
- 야간 습도관리 차트의 경우도 일자별 평균값에서는 확인하기 어려운 야간의 시간 흐름에 따른 변화를 선택한 기간에서 날짜별로 확인할 수 있도록 차트 기능을 제공하고 있음



1.5 요인간 관계분석

- 온실에서 측정되는 1분 주기 데이터를 10분 집계, 1일 집계로 변수를 생성한 후 각 환경 요인들 간의 관계를 볼 수 있도록 온도-습도-CO2 3가지 변수에 대한 산포도와 3차원 표현을 위한 색상 차트를 제공하고 있음
- 특정 기간의 특정 집계 데이터를 이용한 관계 분석을 수행하여 변수 간 관계를 확인하도록 지원함



[의견 작성란]

대기환경 분석 기능에서 네덜란드 선진 모델과 비교하여 부족한 점, 개선이 필요한 점, 충분한 점에 대하여 자유롭게 작성해주세요

본 모델의 대기환경 분석기능은 온실내부환경을 온도, 습도, CO2로 구분하였고, 특히 온도를 주야간, DIF로 자세히 분석하였습니다. 네덜란드 선진 모델과 비교하면 데이터의 수집 및 표현의 기술은 유사한 수준으로 보여지지만, 시각화의 사용자화(customizing)가 조금 더 발전되면 좋을 것 같습니다. 재배자가 이와 같은 프로그램을 사용할 경우 환경의 현황 및 과거 기록을 활용할 경우는 '요인간 관계분석' 과 같이 이미 가공되어 있는 지표를 활용하는 경우도 많겠지만, 사용자의 활용수준이 높아질수록 각 환경요인간의 상관성을 자신만의 기준으로 판단하는 경우가 많기 때문입니다. 하지만 이와같은 '요인간 관계분석' 은 사용자의 활용수준 편차가 심한 국내실정에서는 매우 좋은 방향이라고 생각 됩니다.

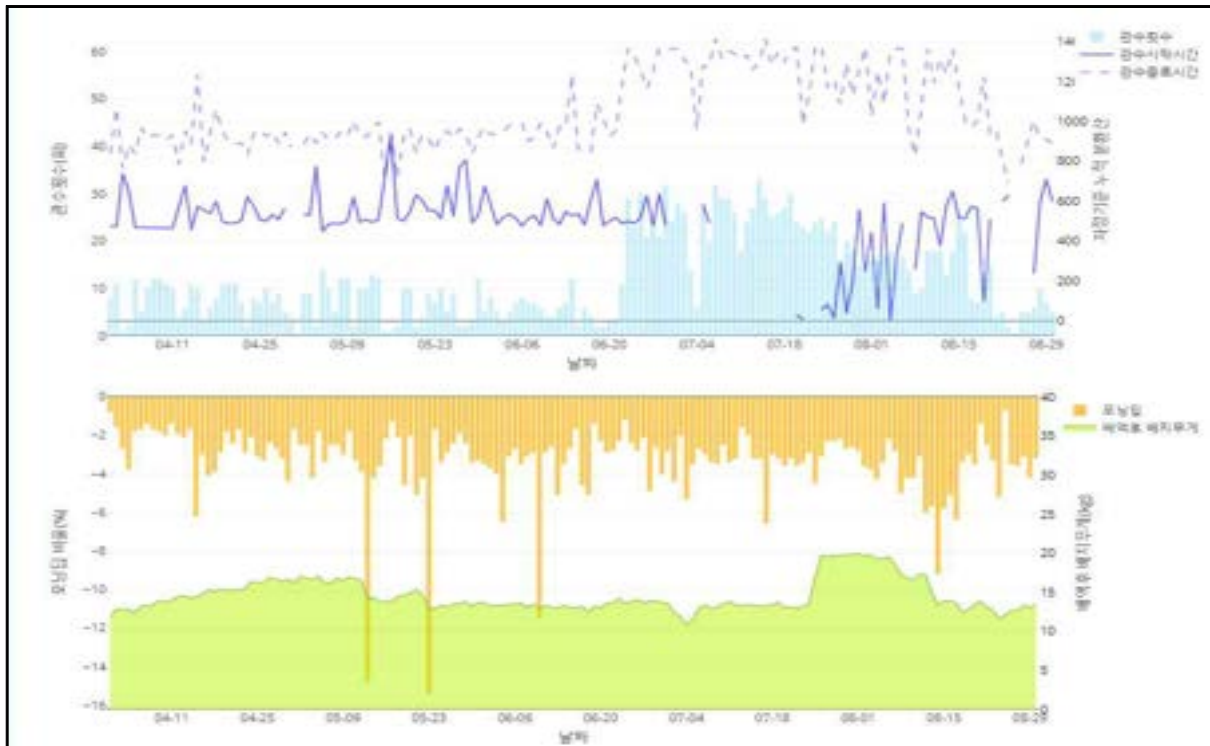
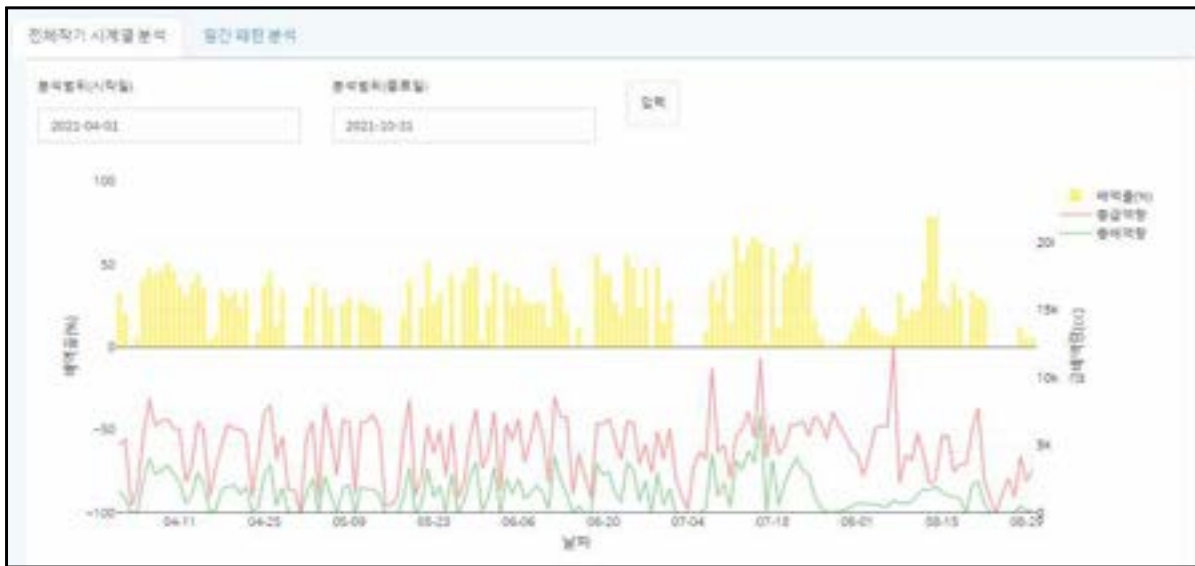
네덜란드 선진 모델 (예: Letsgrow.com) 대비 연구팀에서 개발한 기술의 수준
은 어느정도 수준인지 백분율 숫자로 평가해주세요.

(50) %

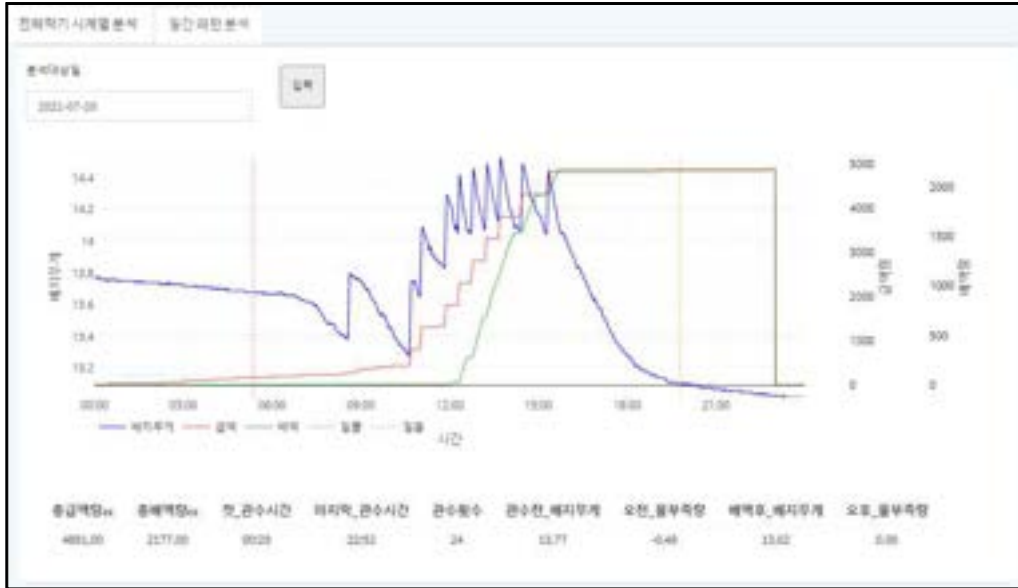
2. 근권환경 분석 기능

2.1 급/배액 분석

- 온실의 배지함수율 측정기에 연결된 급액량, 배액량 측정 데이터에 대한 분석 결과를 제공하는 기능으로 한 작기 동안의 일 통계치의 추세를 보여주고 있음
- 일 통계치는 1분 단위로 수집되는 데이터의 패턴을 인공지능 알고리즘을 이용하여 일자별로 분석하여 의미있는 변수들로 변환하고 있으며, 일자별 측정치 그래프도도 확인할 수 있음
- 제공되는 통계치는 총급액량, 총배액량, 배액율, 관수시작시간, 관수종류시간, 관수횟수, 모닝딤(야간의 배지무게 대비 일출 후 작물 수분 흡수에 의해 줄어드는 배지 무게의 상대적 비율), 배액후 배지무게 데이터를 추출하여 제공하고 있음



- 앞서 살펴본 일 통계치 추세에서 정상 범위를 넘어서는 날짜에 대해서는 일간 패턴 분석 메뉴에서 해당일의 급액, 배액, 배지무게 패턴을 확인할 수 있음
- 하루 동안의 패턴 분석을 통해 양액 공급이 적절했는지 확인할 수 있음(일사량 추가 예정)

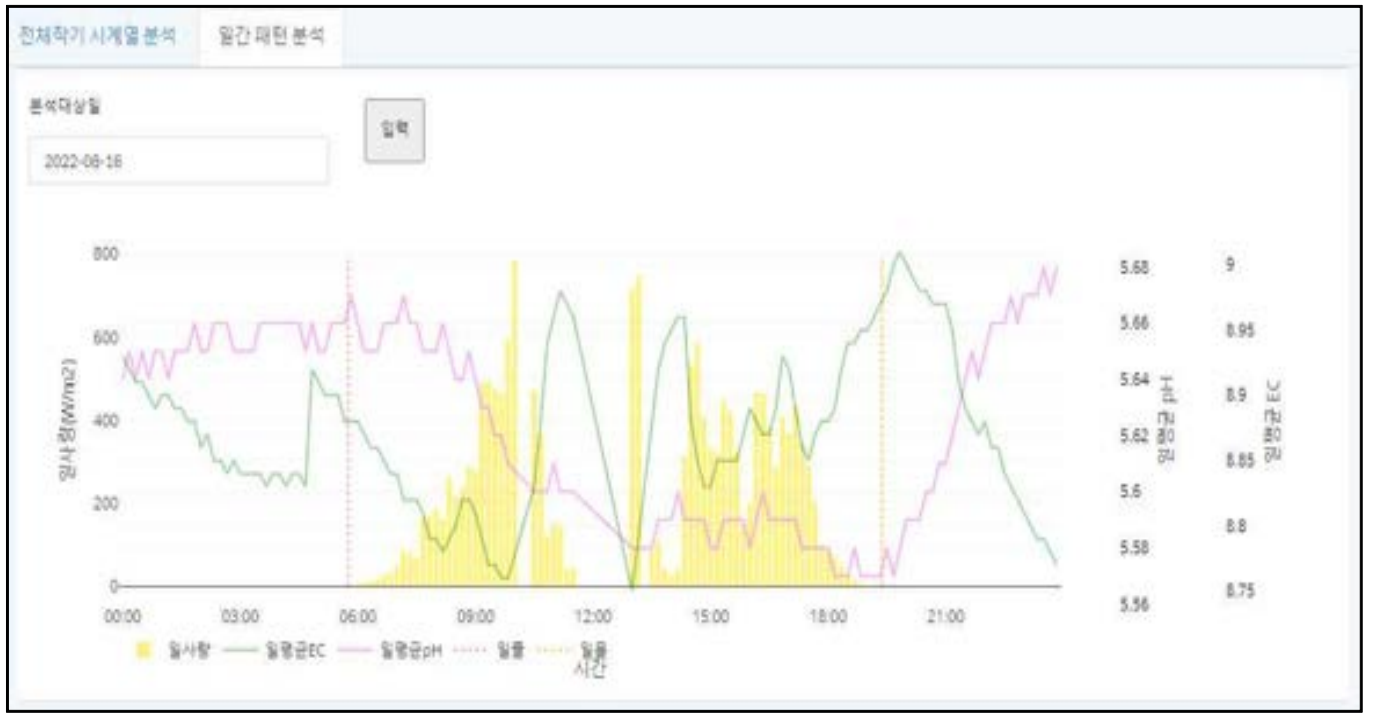


2.2 EC, pH 분석

- 배지함수율 측정장비에 연결되어 있는 EC, pH 센서의 측정값을 일 통계치로 집계하여 누적일사량과 같이 비교할 수 있도록 그래프를 제공하고 있음
- 또한 조회 기간 중 평균, 최대, 최소값과 기록일 정보 추출하여 함께 제공하고 있음



- EC, pH 분석에서도 일간 패턴 분석 결과를 제공하고 있으며, 순간일사량과 같이 비교할 수 있도록 그래프를 같이 제공하고 있음



[의견 작성란]

근권환경 분석 기능에서 네덜란드 선진 모델과 비교하여 부족한 점, 개선이 필요한 점, 충분한 점에 대하여 자유롭게 작성해주세요

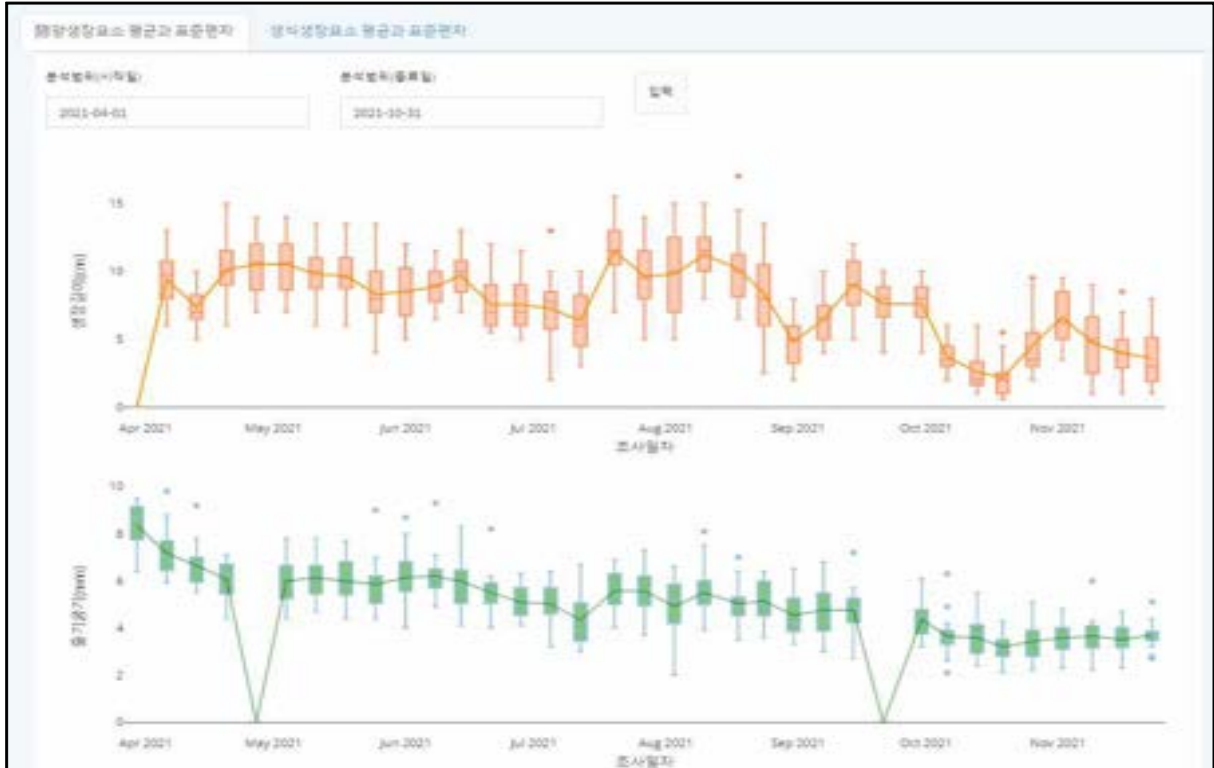
근권환경 분석기능에서도 데이터의 수집 항목 및 수준은 네덜란드 선진 모델과 유사한 수준으로 판단되고, '모닝딤' 과 같이 수집된 데이터를 연산하여 표현하는 1차 가공항목도 매우 유용한 지표라고 생각합니다. 특히 일사량, 일평균 Ec, 일평균 pH를 한눈에 볼 수 있게 표현한 대시보드가 인상적이었습니다. 관수는 작물의 증산과 밀접하기에 광량과 수분흡수를 연관지어 고려해야 합니다. 이러한 이유로 현재 단계에서 서비스를 한단계 발전시킨다면 수집된 데이터를 활용하여 광량 대비 공급량, 광량 대비 흡수량을 계산하여 표현해준다면 보다 풍성한 서비스가 될 것으로 생각합니다.

네덜란드 선진 모델 (예: Letsgrow.com) 대비 연구팀에서 개발한 기술의 수준은 어느정도 수준인지 백분율 숫자로 평가해주세요.	(60) %
---	----------

3. 생육 데이터 분석 기능

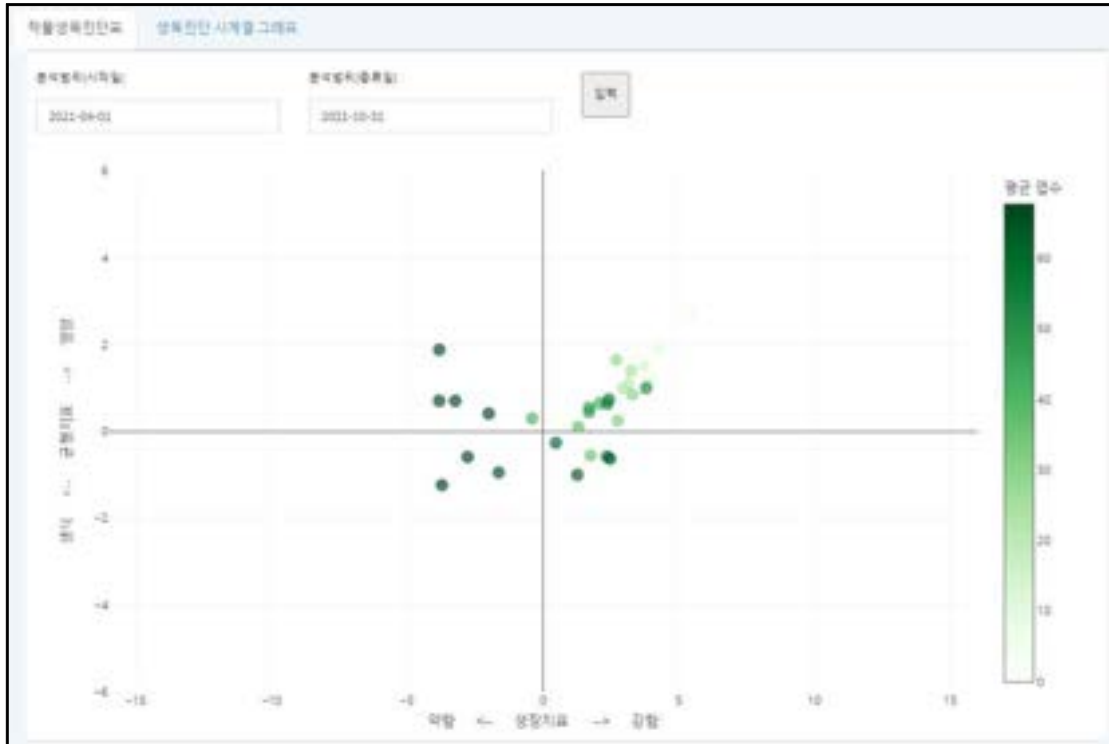
1.1 시계열 변화

- 생육 데이터 분석 기능은 농업 연구 기관에서 주 단위로 현장 조사한 생육 요소의 측정치의 추세와 통계치 분석결과 확인할 수 있으며, 영양생장 요소로는 생장길이, 줄기굵기, 생식생장 요소로는 주요 마디의 착과수, 열매수, 수확수를 확인할 수 있음



1.2 생육상 진단

- 생육상 진단은 엽장과 엽폭의 비율 등의 생육 변수의 계산식과 알고리즘에 의해 생식생장과 영양생장의 방향성, 생장의 강하고 약함의 방향성 지수를 도출하여 시각적으로 보여주는 기능임
- 작물생육 진단표에서는 점을 클릭하면 해당 날짜와 생육지수를 볼 수 있고 평균엽수 변수를 색상으로 3차원 비교할 수 있도록 하였음



- 생육상 시계열 그래프는 작기 중 성장지표와 균형지표의 변화 추세를 볼 수 있도록 하였음



[의견 작성란]

생육데이터 분석 기능에서 네덜란드 선진 모델과 비교하여 부족한 점, 개선이 필요한 점, 충분한 점에 대하여 자유롭게 작성해주세요

작물의 생육을 데이터화하는 지역 연구기관과 유기적인 협력을 통하여 수집된 데이터를 시각화하는 서비스를 구축하였다는 부분이 매우 고무적입니다. 재배자가 가장 중요하게 생각하는 부분이 작물의 생육을 판단하는 부분이지만, 현장에서는 가장 놓치기 쉬운 부분이기 때문에 이와같은 서비스가 보급된다면 농가현장에 큰 도움이 될 것으로 생각 됩니다. 작물의 생육은 복합적인 요인이 많고 한 순간의 형태 보다는 변화되는 과정 자체가 의미를 갖기 때문에 수집된 데이터의 표현을 지금과 같이 시간의 흐름에 따라 시각화 해주시는 것이 좋습니다. 이후 가공된 지표를 추가한다면 이러한 변화 경향을 지표화 하여서 ‘언제부터 언제까지는 초장이 감소하였고, 언제부터는 정체된 후 언제부터 증가하는 경향을 보이기 시작하였다’ 와 같은 ‘변화’의 ‘시점’을 부연 설명 해 줄 수 있는 서비스가 있다면 좋을 것 같습니다. 네덜란드는 plant empowerment 의 RTR 개념을 주로 사용하고 해당 개념은 광합성의 핵심 요소인 ‘광’ 과 ‘온도’ 를 동시에 반영하는 지표이기 때문에 작물의 환경 및 생육 판단에 도움을 줍니다. 추후 생육지표의 원인을 찾기위한 환경지표중의 하나로 RTR이 함께 보일 수 있다면 사용자의 활용수준이 높아졌을 때 큰 도움이 될 것으로 생각 됩니다.

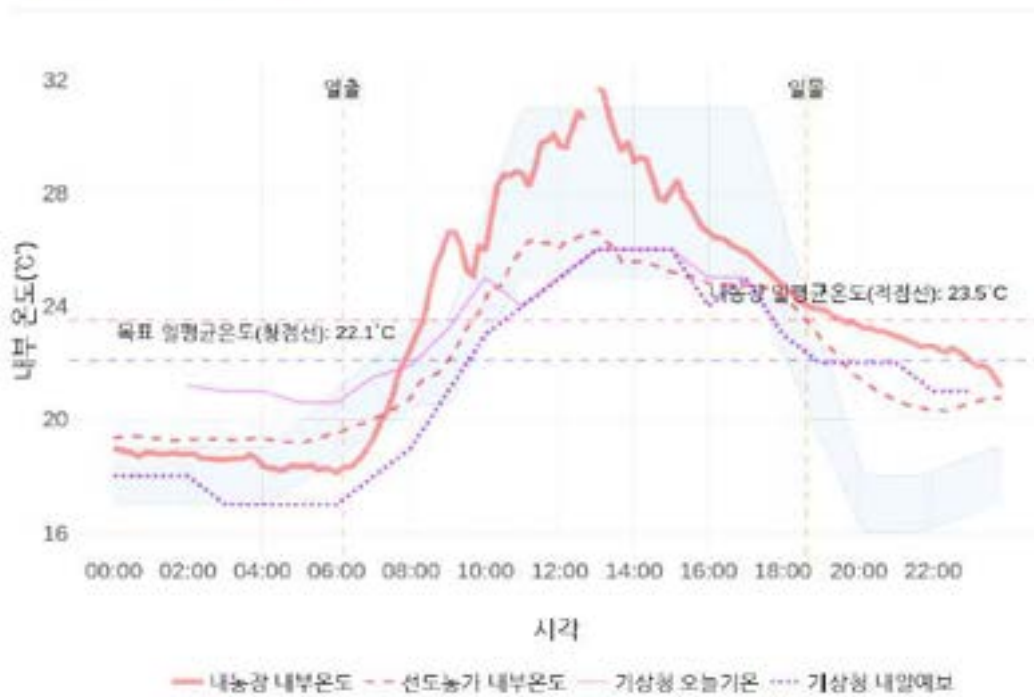
네덜란드 선진 모델 (예: Letsgrow.com) 대비 연구팀에서 개발한 기술의 수준은 어느정도 수준인지 백분율 숫자로 평가해주세요.	(65) %
---	----------

4. 일간/주간/월간 보고서 자동 생성 기능

4.1 일간 분석 보고서

- 앞선 분석 기능들 중 일반적인 스마트팜 농가에서는 대기환경 센서만 설치된 곳이 대다수인 점을 고려하여 온도, 습도, CO2, 일사량 센서 데이터를 이용한 하루 동안의 관리 수준을 확인하기 위한 보고서 기능을 제공하고 있음
 - 일간 보고서에서는 강원지역 선도농가와 비교 기능을 추가하여 내 농장과 비교할 수 있도록 함
 - 매일밤 자정 이후에 직전 날짜의 분석보고서를 자동으로 생성하여 모바일앱으로 제공하고 있음
- ※ 보고서 전체 내용은 별첨 샘플 파일로 제공

내부온도 현황과 외부기온 예보



하늘색 영역은 *야간-일출후-낮시간-일몰후* 4개 구간으로 나누었을 때의 최적온도 가이드라인입니다. 가능하다면 조조가온을 권장드리며, 일몰때는 동화산물의 과실 집중을 위해 빠르게 온도를 낮춰줍니다. 선도농가는 누적 데이터에서 가이드라인 이탈이 적은 상위 3개 농장의 평균 추세입니다. 2022-09-15 기준의 기상청 오늘기온과 내일예보를 비교하여 외부 기온의 변화에 대비하세요.

구분	주간평균	야간평균	최고온도	최저온도	주야간DIF	일출DIF	일몰DIF
내농장	26.21	20.54	31.64	18.11	5.67	4.20	2.32
선도농가	24.02	20.16	26.63	19.18	3.86	1.98	3.00

일출DIF는 1.8 ~ 2.2로 관리될 때 결간장의 간격이 일정하게 성장합니다.

일몰DIF는 3 ~ 5 사이의 값일 때 광합성으로 만들어진 동화산물의 과실로 이동이 유리합니다.

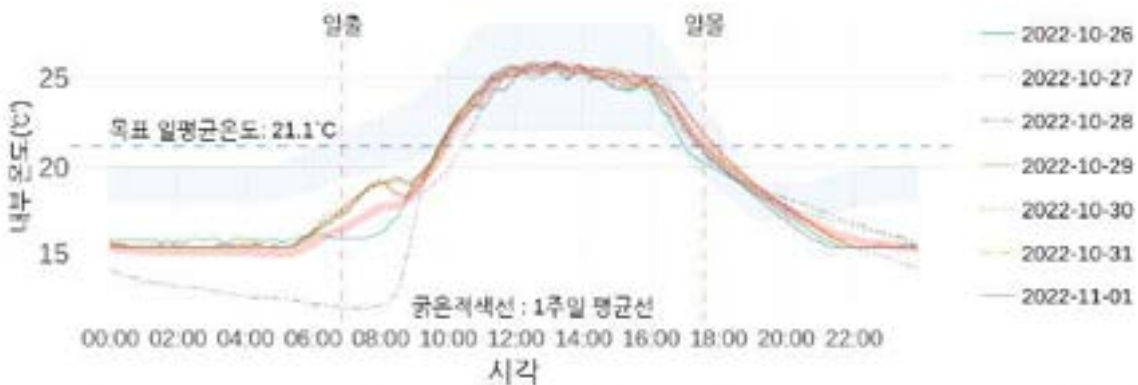
4.2 주간 분석 보고서

- 주간 분석 보고서는 월~일요일의 한 주간의 환경관리 수준을 보여주는 보고서로 기상청에서 제공되는 외기 온도, 누적일사량, 강수량 데이터를 비교할 수 있는 것이 특징임
- 매 주 일요일 자정 이후에 지난 한 주간의 분석보고서를 자동으로 생성하여 모바일앱으로 제공하고 있으며, 컨설팅 기관에서는 코멘트를 직접 입력한 후 pdf를 생성하는 기능을 제공하고 있음
- ※ 보고서 전체 내용은 별첨 샘플 파일로 제공

주간 온도 그래프와 요약통계



하늘색의 최적온도 가이드라인 영역은 농촌진흥청 토마토, 파프리카 재배매뉴얼 자료를 토대로 강원지역 선도농가의 온실 환경센서 수집 데이터를 분석하여 도출한 가이드라인입니다.



작물 적정 생육을 위한 목표 일평균 온도는 계절에 따라 봄가을 21도에서 여름철 24도로 가변적입니다. 내농장 일평균 온도와 목표 일평균 온도의 차이가 크지 않도록 관리하는 것이 좋으며, 온도 관리가 잘 되지 않은 날이 있다면 누적 일사량, 강수량 데이터로 흐리거나 비가와서인지 확인해보세요.

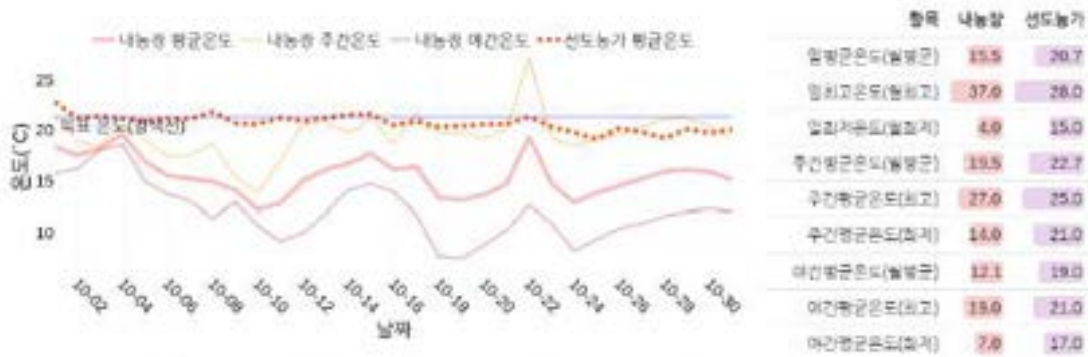
날짜	10-26	10-27	10-28	10-29	10-30	10-31	11-01
일평균 온도(°C)	19	19.2	18	19.4	19.4	19.3	19.2
누적 일사량(J/cm ²)	1069.5	861.9	935.2	1011.5	973.8	834.5	897.6
강수량(기상청)							

4.3 월간 분석 보고서

- 월간 분석 보고서에서는 한 달동안의 일 통계치의 추세와 특이점을 확인할 수 있도록 분석 기능을 제공하고 있음
- 월간 보고서에서는 일간 보고서와 동일하게 강원지역 선도농가와 비교 기능을 추가하여 내 농장과 비교할 수 있도록 함
- 매 월 말일 자정 이후에 한 달 간의 분석보고서를 자동으로 생성하여 모바일앱으로 제공하고 있고, 컨설팅 기관에서는 코멘트를 직접 입력한 후 pdf를 생성하는 기능을 제공하고 있음

※ 보고서 전체 내용은 별첨 샘플 파일로 제공

월간 온도 & DIF 그래프와 요약통계



목표온도는 강원지역 선도농가 온실 환경센서 수집 데이터를 분석하여 도출한 가이드라인입니다.
 선도농가는 누적 데이터에서 가이드라인 이탈이 적은 상위 3개 농장의 평균 추세입니다.
 내 농장의 내부온도 추세가 선도농가와 차이가 있는지 확인해보세요.



주야간DIF는 편차가 크지 않도록 관리되는 것이 좋으며,
 입출DIF는 1.8 ~ 2.2, 입몰DIF는 3 ~ 5 범위에서 관리하는 것이 권장됩니다.
 내 농장의 입출/입몰 DIF가 DIF 권장 범위에서 잘 유지되었는지 확인해보세요.

[의견 작성란]

일간/주간/월간 보고서 자동 생성 기능에서 네덜란드 선진 모델과 비교하여 부족한 점, 개선이 필요한 점, 충분한 점에 대하여 자유롭게 작성해주세요

본 모델의 일간 / 주간 / 월간 보고서는 환경 데이터를 종합적으로 분석하여 농가에서 활용하기 쉽게 정리되어 있습니다. 특히 주간온도와 DIF에 집중하여 데이터를 표현한 부분이 현재 한국농가 실정에 적합한 방향이라고 생각 됩니다. 추후 생육 데이터를 보고서에 담게 된다면, 현재의 생육상태가 1~3주전, 1~2개월전의 환경으로 인해 야기된 것이라는 인과관계를 시각적으로 표현하여 분석하여 준다면 농가입장에서 훨씬 좋은 정보가 될 것으로 생각합니다.

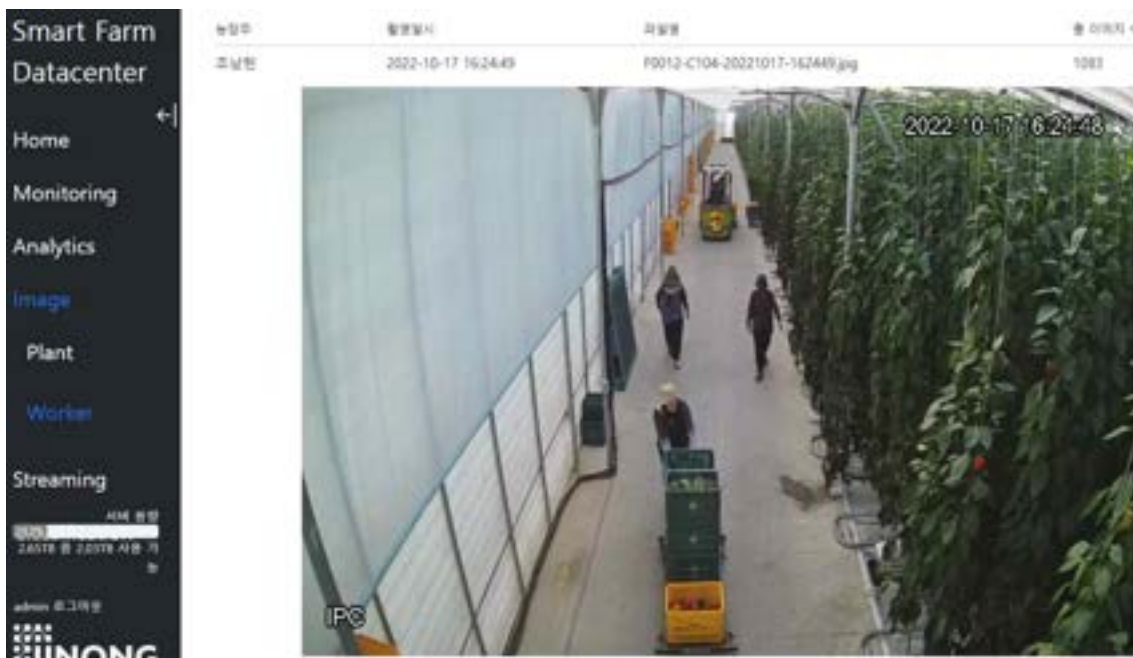
네덜란드 선진 모델 (예: Letsgrow.com) 대비 연구팀에서 개발한 기술의 수준은 어느정도 수준인지 백분율 숫자로 평가해주세요.	(75) %
---	----------

5. 영상 AI 기반 농장 생육/농작업 수집 이미지 활용

- 센서/제어 데이터, 생육조사 데이터 분석결과만으로는 충분한 해석이 되기 어려운 점을 고려하여 스마트 온실경영 및 생산이력 관리시스템에서는 농장에 설치된 다수의 CCTV 카메라를 통해 작물의 상태를 확인할 수 있도록 실시간 스트리밍 조회와 누적 촬영되는 스케줄 촬영 이미지를 확인할 수 있는 서비스를 제공하고 있음



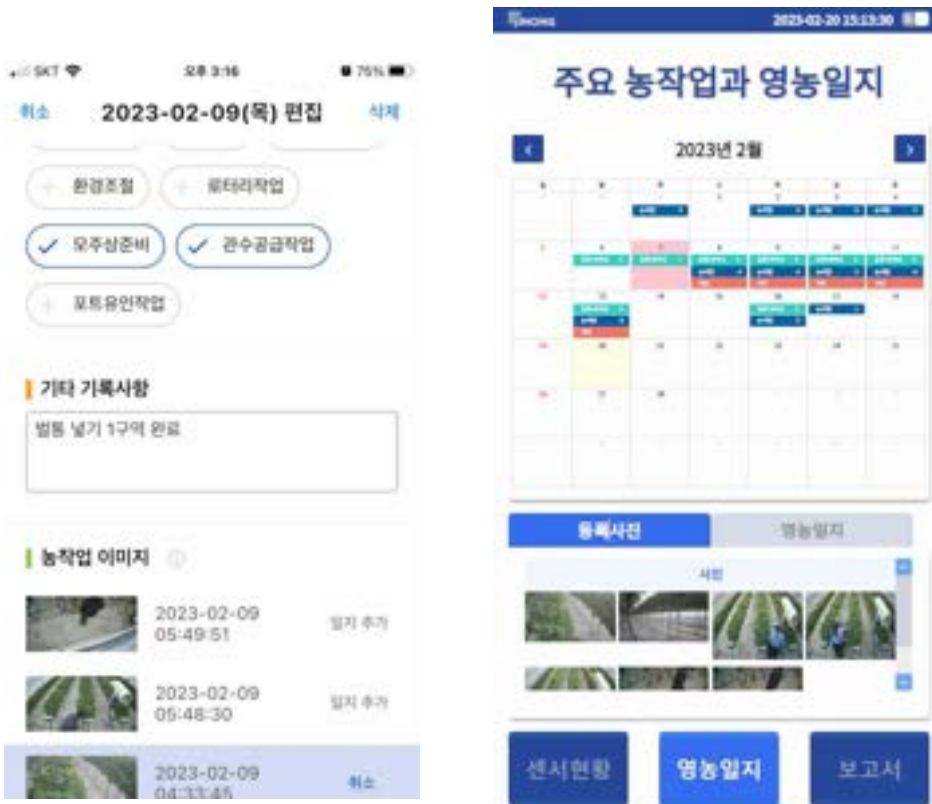
- 농작업 감지용 카메라에는 인공지능 기술이 적용되어 작업자가 감지될 때마다 일정 주기로 작업 감지 이미지를 실시간으로 기록하고 있으며, 농가와 컨설턴트는 과거에 어떤 농작업을 언제 했는지 기록된 영상으로 확인할 수 있도록 서비스를 제공하고 있음



- 작물 생육 모니터링 이미지와 인공지능 작업감지 이미지는 현재 키오스크형, 테블릿형, 모바일형으로 개발된 농장 모니터링 서비스의 영농일지 기능에서 조회가 가능함



- 농가용 모바일앱에서는 작업이 감지되면 실시간으로 알려줄 수 있으며, 내가 원하는 사진만 사전 등록된 농작업 라벨정보를 터치해서 영농일지에 기록할 수 있음



[의견 작성란]

영상 AI 기반 농장 생육/농작업 수집 이미지 활용 기능에서 네덜란드 선진 모델과 비교하여 부족한 점, 개선이 필요한 점, 충분한 점에 대하여 자유롭게 작성해주세요

현재 영상 AI 기반 농장 생육/농작업 수집 이미지 활용 기능은 영상 데이터를 수집하는 것은 시작 단계이고, 해당 영상을 돌려 보며 분석하는 것은 현실성이 낮기 때문에 추후 지속적인 개선이 필요할 것으로 생각 됩니다. 하지만, 농작업 일정을 하나의 통합된 어플을 통해 기록 및 관리 할 수 있는 부분은 매우 유용한 기능으로 보여집니다. 특히 외국인 근로자의 근태관리 및 공식 서류처리를 위한 일정 알람기능 등이 추가된다면, 농가에서 중요한 일정을 놓치지 않고 상기시키는 과정에 도움이 될 것으로 생각 됩니다.

네덜란드 선진 모델 (예: Letsgrow.com) 대비 연구팀에서 개발한 기술의 수준은 어느정도 수준인지 백분율 숫자로 평가해주세요.	(70) %
---	----------

3. 총평

앞으로 시설원에 분야의 컨설팅 및 사업운영 패러다임은 비대면, AI 활용의 방향으로 발전 될 것입니다. 아직은 도입 단계지만 지금까지의 축적된 데이터 및 시행착오로 인해서 앞으로의 발전속도는 더욱 빨라 질 것으로 생각됩니다. 이와 같은 상황에서 국내에서도 국제적인 수준의 온실 경영 및 생산이력 관리 시스템을 개발하고 AI모델까지 적용시키는 기술이 개발되어 다행입니다. 현재 개발된 상황은 온실의 환경데이터를 수집 및 분석하고, 관수 데이터 및 생육 데이터의 분석을 시도하고, 추후 농작업 및 AI 분석 기술까지 더 할 예정으로 보입니다. 하지만, 국내 스마트팜 산업은 일정수준이상의 데이터가 정밀하게 수집되는 시스템이 구축되어있는 네덜란드와 달리, 각 시설의 센서의 종류 및 정확도의 편차가 심하고 특정한 표준없이 다양하게 설치되어 있기 때문에 아직 정밀한 데이터 수집 및 가공은 어려울 수 있지만, 지금까지 개발된 수준으로도 충분히 국내 재배농가에 도움이 될 수 있는 서비스라고 생각합니다. 중요한 것은 농가에서 데이터를 활용하는 목적은 매순간의 미시적인 시점보다는 분기 혹은 한 작기와 같은 거시적인 관점으로 바라보기 위함이라고 생각합니다. 데이터를 통하여 농가가 보지못하는 부분을 보게하여 준다면 한국 스마트팜 산업을 한단계 발전시키는데 큰 도움이 될 것으로 생각됩니다.

4. 전문가 이력 및 자문 확인

4.1	주 전공 또는 주 재배 컨설팅 작물은 무엇입니까? (복수선택 가능)	① 딸기 ② 토마토 ③ 파프리카 ④ 엽채류(상추 등)
4.2	작물 재배 전문 분야에서의 경력은 어느정도 기간입니까?	(12) 년
4.3	사용 또는 컨설팅 경험이 있으신 선진 시스템은 무엇입니까? (복수선택 가능)	① Letsgrow.com ② Priva ③ Hoogendoorn ④ Holtimax ⑤ 기타 ()

※ 전문가 자문에 협조해 주셔서 감사합니다.

위 자문 내용에 대하여 확인합니다.

2023 년 2 월 23 일

소속 : 강원대학교

직책 : 선임연구원

성명 : 장동철

(인)
장동철

스마트 온실경영 및 생산이력 관리 시스템 인공지능 모델 평가

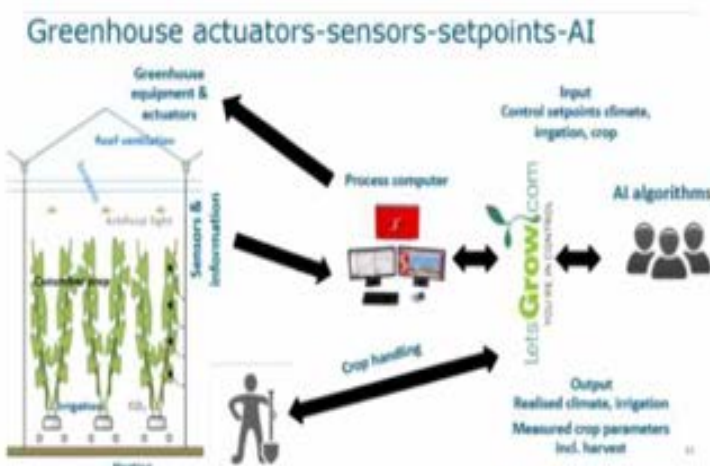
조사 개요

- (조사 목적) 스마트팜 다부처 패키지지원사업을 통해 개발된 『스마트 온실경영 및 생산이력 관리 시스템』의 인공지능 작물 관리 모델에 대하여 세계 최고 수준 기술과(네덜란드 Letsgrow.com 등)과 비교하여 어느정도의 수준에 도달하였는지 작물 전문가의 평가를 받고자 합니다.
- (조사 대상) 딸기, 토마토, 파프리카, 엽채류 작물의 작물 전문가
- (조사 내용) 연구팀 제시 작물 관리 모델의 항목별 세계 최고 수준 대비 개선점 및 성취도

1. Letsgrow.com의 인공지능 작물 관리 모델 소개

□ Letsgrow.com 개요

- 네덜란드 대표 온라인 작물재배 컨설팅 기업으로 스마트팜 작물의 생육 및 환경, 병해충 관리 컨설턴트를 주축으로 온라인 컨설팅 서비스 사업화하였음
- 와겐닝겐 대학연구센터에서 2002년 개발한 Letsgrow 플랫폼에서 시작되어 20 여년 간 정부 주도의 생육 데이터 수집과 농가 규모별 맞춤형 관리 시스템을 구축해 가면서 사업화로 발전하였음
- Priva, Hoogendoorn, Hortimax 등 네덜란드 스마트팜 복합환경제어시스템 기업과 플랫폼 연동으로 AI 기술을 적용하여 스마트팜 빅데이터 플랫폼으로 확대되고 있으며, 생장점 측정 카메라(Top Cropmonitor), 작물 표현형 측정 장치(Crop Observer Phenovation) 등 다양한 기업의 혁신 기술 제품과 연동하여 수집 데이터 분석 결과를 제공함
- 농가(스마트팜)별 평균 서비스 요금은 원화로 2,000만원/년 수준으로 조사되었음



자료 : WUR 홈페이지



자료 : Letsgrow.com 발표자료

(출처: 양중석(KIST, 2020) “스마트팜으로 여는 농업의 미래” 자료 재인용)

□ Letsgrow.com 서비스 모듈

- 온실의 실시간 데이터 분석을 통해 온실 내부환경 관리 현황과 작물의 생육 적합도에 대한 분석결과를 다양한 시각화 서비스 모듈로 제공하고 있음
- Climate Monitor, Plant Condition, Greenhouse Moisture Balances, Root Zone Condition, Plant Balance & RTR, Stomata conductivity, Weater Station 모듈 등 기본적으로 제공되는 모듈 외에 온실에 특정 센서를 추가할 때 조회할 수 있는 모듈들도 제공되고 있음
- 대표적인 서비스 살펴보면 다음과 같음

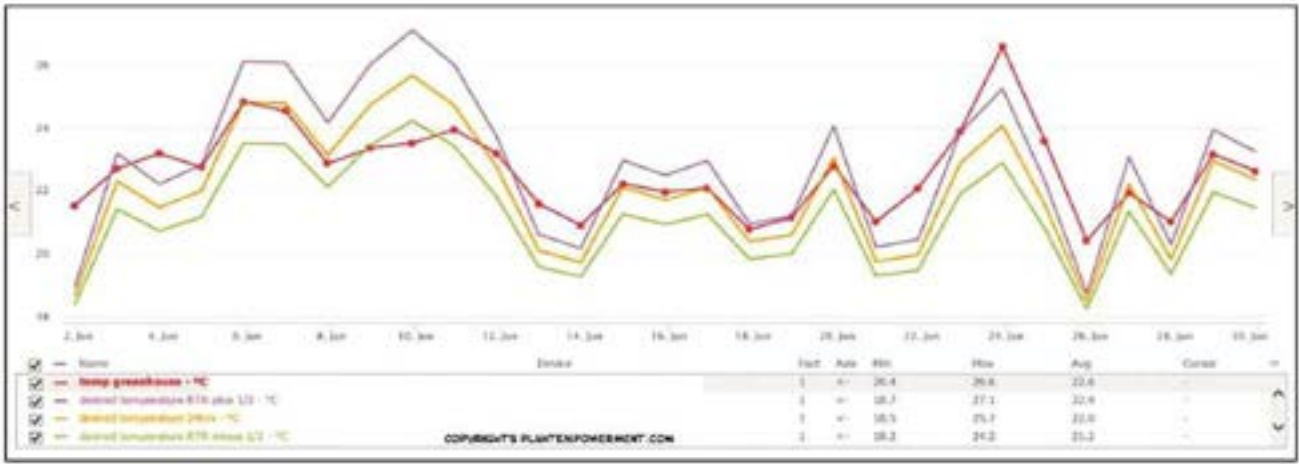
■ Climate Monitor 모듈

- Climate Monitor 모듈은 작물의 성장 조건을 한 눈에 평가할 수 있는 도구를 제공하는 것으로 5분 간격으로 탄소동화에 관련된 모든 대기환경 요인이 균형을 이루고 있는지 시각적으로 보여줌
- 이 모듈을 통해 재배자는 온실의 실제 일사량 수준에 따라 온도, 습도 및 CO2에 대한 농장 설비 맞춤형의 최적 전략을 프로그래밍할 수 있음
- 녹색 막대는 실현된 대기환경 조건이 최적인 정도를 나타내며, 이 모듈은 최소 요소(PAR, CO2, RH, 관수)를 분석하기 위한 추가 그래프도 제공하고 있음



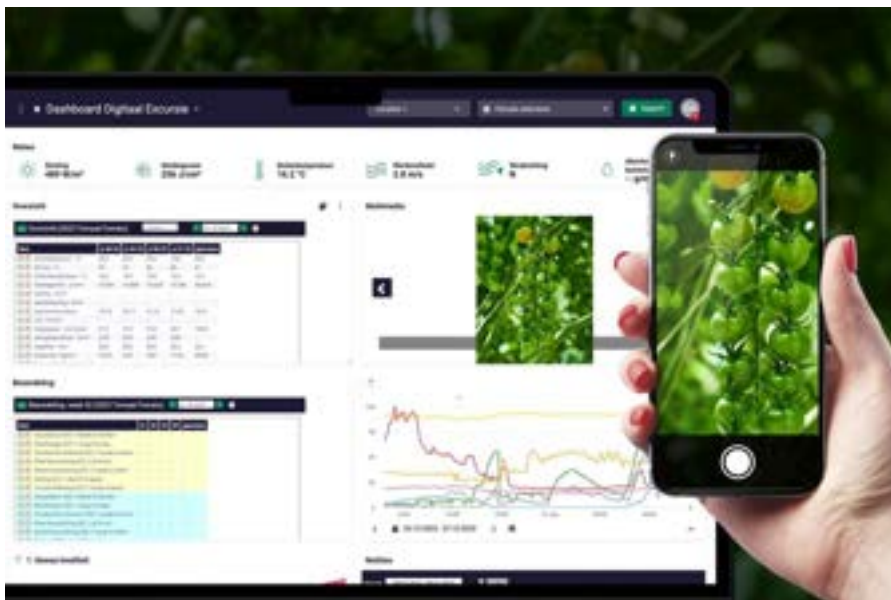
■ Plant Balance & RTR(Radiation-Temperature Ratio) 모듈

- Plant Balance & RTR 모듈은 작물의 동화 균형에 대한 모니터링 결과와 적정 제어 정보를 제공함
- 일누적일사량(동화 생산)에 대한 평균 온도(동화 소비)의 비율을 계산하여 시기에 따른 RTR의 변화와 영향요인을 한눈에 볼 수 있도록 제공하고 있음
- 그래프의 산점도(상단)는 한 작기 동안 기록된 일별 RTR 측정치의 분포로 실선은 평균 실현 RTR을 보여주고 있으며, 하단 그래프는 실현된 RTR 대 목표 RTR을 평가하기 위한 정보를 제공하여 농가에서 광 효율을 높일 수 있는 제어를 추구하도록 독려하고 있음



□ Letsgrow.com의 영상 데이터 활용

- 농가에서 스마트폰을 이용하여 작물 근접 촬영 동영상을 Letsgrow 플랫폼에 업로드하면 데이터 공유 농가/컨설턴트와 온실 관리 데이터와 함께 동영상을 보면서 농장의 상태에 대한 의견과 컨설팅을 받을 수 있음



□ Letsgrow.com 시뮬레이션 모델

- 온실의 에너지-수분 균형에 기반한 작물 생리 이론에 기초하여 에너지 비용 절감을 위한 최적의 성장 환경을 달성할 수 있는 시뮬레이션 도구를 제공함
- 시뮬레이션 결과를 통해 온실에서 에너지-수분 균형과 관련된 관리 범위에 달성을 위한 프로세스를 더 잘 이해할 수 있으며, Growing by Plant Empowerment(GPE)의 개념을 알 수 있도록 지원함

Introduction | **Moisture discharge** | Moisture transport | Energy consumption | Energy screens | Ventilation rate

Growing by Plant Empowerment

Growing by Plant Empowerment focuses on achieving an optimal growth climate with low energy costs by using partly existing and partly new techniques based on the energy and moisture balances of the greenhouse, using plant knowledge and physical principles. This website demonstrates some of these physical principles in the form of simplified simulation / calculation models. By playing with these models, you get a better picture of the processes that play a role around the energy and moisture balance in the greenhouse, a first step in applying the principles of Plant Empowerment in practice.

These simulation / calculation models are developed by LetsGrow.com.

Moisture discharge

Injection of outdoor air by fans is a controlled way of ventilation and thus discharge of moisture. This model shows how much moisture can be exhausted depending on outside conditions and fan capacity.

Moisture transport

To prevent moisture accumulation in the crop, water vapour must be moved upwards from the plants to the roof of the greenhouse. This calculation model shows that diffusion of water vapor in still air causes only very little moisture transport and that this is strongly promoted by air movement.

Energy consumption

The energy consumption of a greenhouse depends on the outside conditions and the insulation factor (u-value) of the greenhouse.

Energy screens

Effective use of energy screens is an important means of reducing energy demand. This calculation model focuses on the energy aspect. However, the use of single or multiple screens also provides a better and more uniform greenhouse climate due to less heat emission and cold fall.

Ventilation rate

Ventilation affects the energy balance, the moisture balances and the CO2 emissions of the greenhouse. This calculation model demonstrates the influence of greenhouse temperature and RH on the required ventilation rate and shows how a better choice of target values for temperature and humidity can substantially improve CO2 efficiency.



(출처: www.letsgrow.com 홈페이지)

2. 스마트 온실경영 및 생산이력 관리 시스템의 인공지능 작물 관리 모델 설명

스마트 온실경영 및 생산이력 관리 시스템의 AI 작물 관리 모델 개요

□ 스마트 온실경영 및 생산이력 관리 시스템 하위 컨설팅 분석 기능

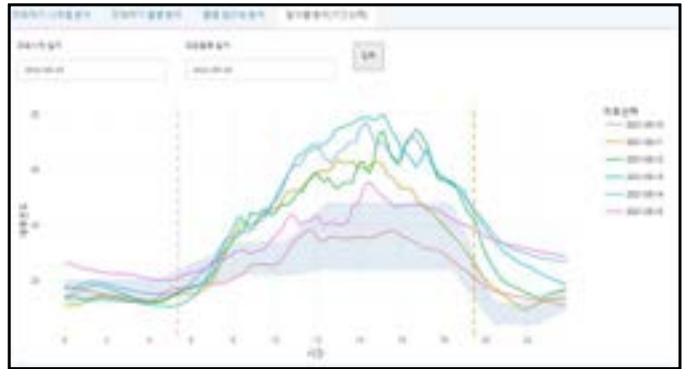
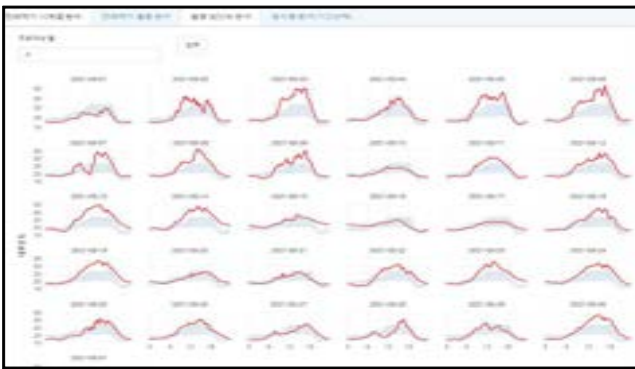
- 연구팀이 스마트 온실경영 및 생산이력 관리 시스템에 적용한 인공지능 작물 관리 모델은 시스템 메뉴 중 “컨설팅 보고서” 메뉴 하위에 포함되어 있음
- 컨설팅 보고서 메뉴의 초기화면은 수집되고 있는 전체 농가의 데이터 수집현황을 보여주고 있고 분석 기능은 대기환경, 근권환경, 생육데이터 분석의 3가지 메뉴에 농장과 기간을 선택하여 분석할 수 있음
- 주간보고서, 월간보고서는 3가지 메뉴에서 분석되는 항목들 중 농가에 배포하는 것을 목적으로 주간별, 월간별로 요약된 보고서가 제공되고 있음
- 주간보고서, 월간보고서는 컨설턴트가 각 기간의 분석결과를 확인한 후 코멘트를 직접 입력할 수 있는 기능이 구현되어 있으며, 농가에 제공되는 서비스는 모바일앱에서 pdf파일로 매 보고서 발간 시점에 자동으로 발간된 보고서를 확인할 수 있음
- 컨설턴트의 효과적인 온라인 컨설팅을 위해 시스템에서는 농장에 설치된 카메라를 통해 영상 AI 기반의 생육 사진, 농작업 감지 사진을 확인할 수 있으며, 해당 사진과 상세 내용은 농가용 모바일앱을 이용해서 간편하게 입력할 수 있도록 하였음



1. 대기환경 분석 기능

1.1 내부온도 관리

- 내부온도 관리는 일평균 목표 온도가 설정되었을 때 하루 24시간을 야간, 일출 후 오전, 오후, 일몰 후 저녁의 4개 구간의 도달 온도와 변화의 시작과 종료 시점을 설정하고 해당 영역 내에서 온도관리가 잘 되었는지를 보여주는 기능임
- 일자별로 구분해서 보거나 주간 단위로 하나의 차트로 확인하는 것이 가능함
- 4계절이 뚜렷한 우리나라 기후에 맞추어 일평균 목표온도와 관리 범위는 시기별로 조정될 수 있도록 주간 단위의 관리 가이드라인을 데이터베이스로 관리함
- 설정된 관리 가이드라인을 기준으로 상한, 하한을 벗어나는 값은 정도와 시간으로 계산되어 관리수준 지표로 사용되고 있음



1.2 주야간 온도차이

- 매일 일출, 일몰 시간을 기준으로 주간과 야간 시간의 평균온도를 구하고 주-야간 DIF값을 계산하여 작기 기간동안 추세와 변화를 확인할 수 있음

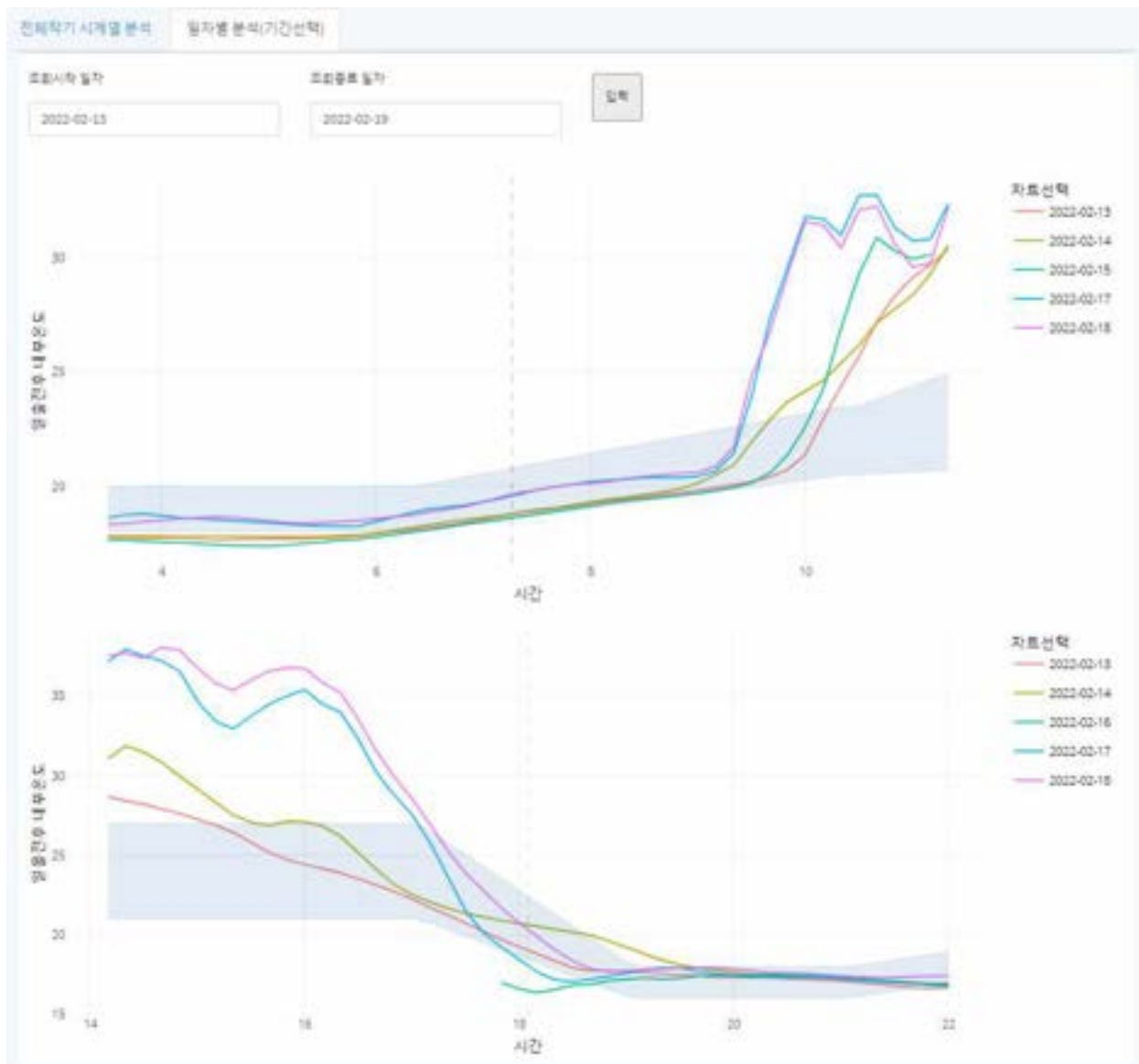


1.3 일출/일몰 온도

- 일출 일몰 분석은 일출과 일몰 시간대에 관리되어야 하는 온도 변화량의 기준에 맞게 관리되었는지를 일별 집계 차트와 일자별 변화 그래프를 확인하는 기능으로 제공됨
- 일출 DIF는 일출 전 4시간, 일출 후 4시간 평균온도의 차이를 일출 DIF 값으로 구하고 작기 전체 기간동안 잘 관리되었는지를 확인할 수 있도록 하였음
- 일출 DIF 기준은 2°C 차이를 기준으로 $\pm 0.2 \sim 0.3^\circ\text{C}$ 이내로 관리되는 것이 권장되는데 이와 같은 관리를 통해 절간장이 일정한 간격으로 성장하는 것을 유도함
- 일몰 DIF는 일몰 전 3시간, 일몰 후 3시간의 평균온도의 차이를 일몰 DIF 값으로 구하고 작기 전체 기간동안 잘 관리되었는지를 확인할 수 있도록 하였음
- 일출 DIF 기준은 4°C 차이를 기준으로 $\pm 1^\circ\text{C}$ 이내로 관리되는 것이 권장되며, 이를 통해 일몰 시점에 동화산물 분배가 원활할 수 있도록 유도함



- 일자별 변화 그래프는 특정한 시점에 어떤 요인에 의해서 DIF 값이 목표에 도달하지 못했는지 상세하게 확인하기 위한 기능임
- 예를들어 조조가온을 하지 않아서 일교차가 심한 환절기 외부 기온에 의한 영향인지, 조조가온을 했음에도 스크린, 창 제어가 적절하지 않았는지 등 그 원인을 알 수 있음
- 일몰 시점에도 온도 하락 시작 시점과 종료시점을 확인하여 일몰 시점의 스크린과 창 제어에 개선점은 없는지 확인할 수 있음

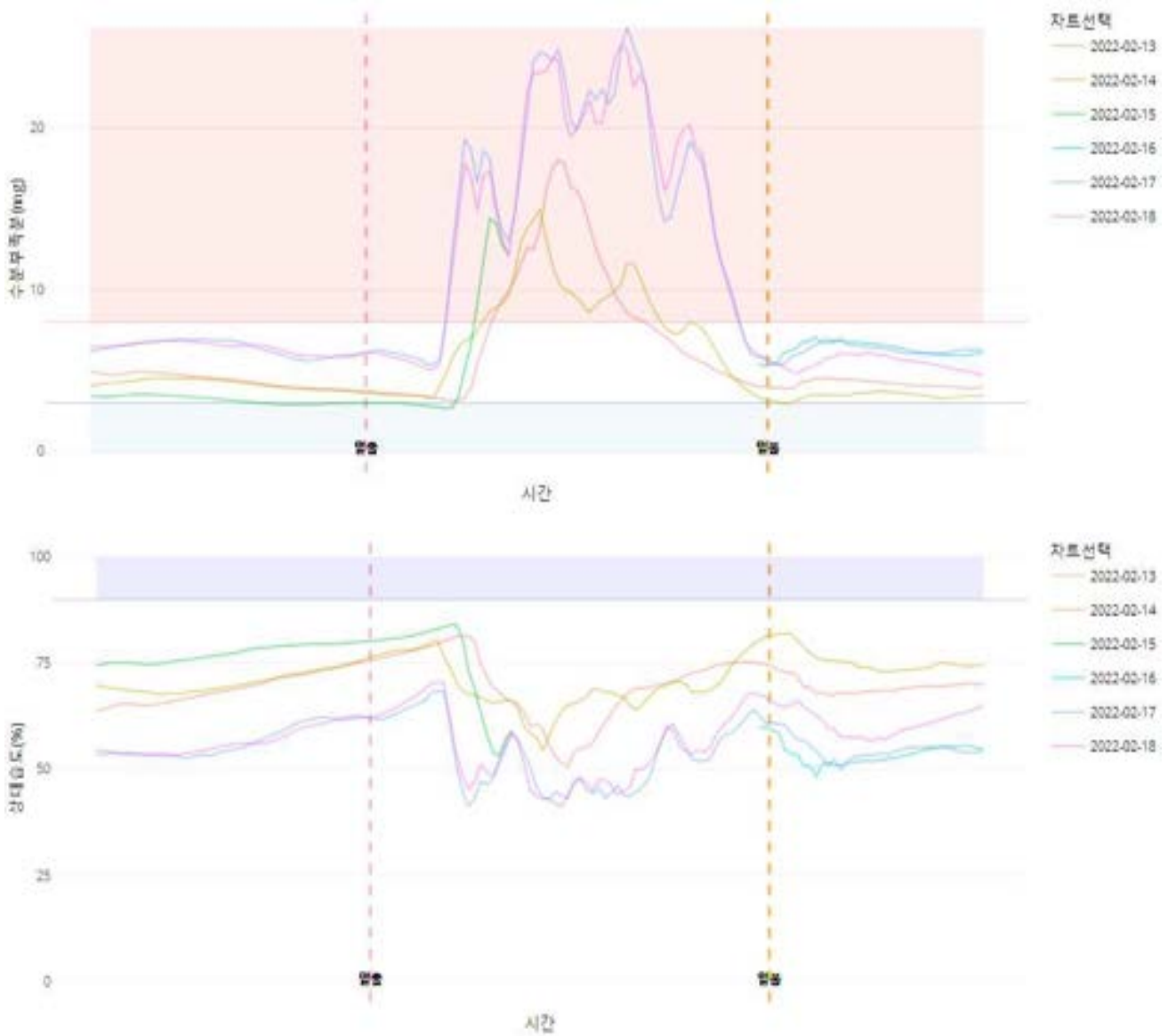


1.4 주야간 습도관리

- 온실의 습도관리 분석은 주간과 야간으로 구분하여 낮 시간에는 수분부족분(HD)를 적절하게 관리하는지, 밤 시간에는 상대습도가 지나치게 높아서 일출 전후에 결로 발생의 위험은 없는지를 확인할 수 있도록 구성하였음
- 낮시간 수분부족분은 3~8mg 이내를 최적의 권장범위로 가이드라인을 제시하고 있으며, 3mg보다 낮으면 과습 상태, 8mg 보다 높으면 건조 상태로 과도하게 높아지면 기공이 닫혀 작물의 원활한 호흡이 어려운 점을 확인할 수 있도록 하였음
- 일출/일몰 DIF 분석 기능과 동일하게 하단에는 기간의 평균, 최고, 최저, 최고 및 최저 기록일 정보를 제공하여 가장 관리가 안된 날짜를 신속하게 찾고 해당일에 어떤 문제가 있었는지 확인할 수 있도록 하였음

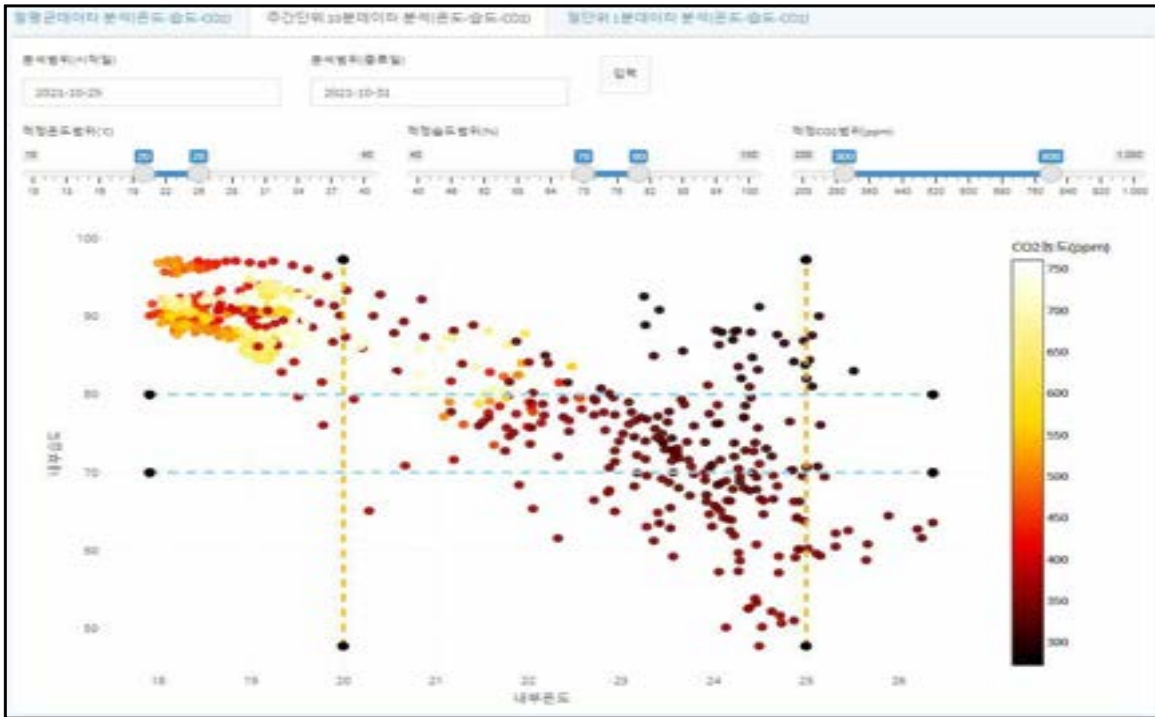


- 앞서 전체 작기의 주간 HD, 야간습도 데이터를 확인한 후 이달이 심한 날에 어떤 문제가 있었는지 확인하는 기능으로 일자별 분석을 수행할 수 있음
- 주간 HD는 낮시간 평균 HD이기 때문에 특정 시간대에 급격하게 올라가는 패턴을 확인하기 위해서는 일자별 분석 차트 기능을 제공하고 있음
- 야간 습도관리 차트의 경우도 일자별 평균값에서는 확인하기 어려운 야간의 시간 흐름에 따른 변화를 선택한 기간에서 날짜별로 확인할 수 있도록 차트 기능을 제공하고 있음



1.5 요인간 관계분석

- 온실에서 측정되는 1분 주기 데이터를 10분 집계, 1일 집계로 변수를 생성한 후 각 환경 요인들 간의 관계를 볼 수 있도록 온도-습도-CO2 3가지 변수에 대한 산포도와 3차원 표현을 위한 색상 차트를 제공하고 있음
- 특정 기간의 특정 집계 데이터를 이용한 관계 분석을 수행하여 변수 간 관계를 확인하도록 지원함



[의견 작성란]

대기환경 분석 기능에서 네덜란드 선진 모델과 비교하여 부족한 점, 개선이 필요한 점, 충분한 점에 대하여 자유롭게 작성해주세요

Letsgrow의 세부 분석내용은 알 수 없지만, Letsgrow는 수집된 데이터를 분석한 후 종합적인 분석결과를 보여주는 것 같고, 연구팀의 서비스는 데이터 항목과 일출·일몰시기 등 세부적으로 구분하여 분석결과를 보여주는 것으로 판단됨.

국내 농가의 경우 세부적으로 구분하여 분석결과를 보여주는 것이 효과적일 것이라는 생각이 들지만, 종합적으로 환경을 분석하여 결과적으로 환경관리 전략을 사용자에게 제시하는 것이 발전된 형태가 되어야 할 것이라는 판단이 됨.

사용자가 직접 서비스 내용을 조정하여 보고싶은 부분을 보는 것은, 사용자가 환경관리 포인트를 잘 알고있고 시스템을 잘 사용할 수 있을 때 가능할 것으로 보이기 때문임.

분석결과를 바탕으로 컨설턴트가 컨설팅을 제공하는 것은 비슷한 수준인 것으로 판단되며 다만, 컨설팅을 위해서는 작물의 상태를 카메라 등으로 보여주어야 하는데 고정된 카메라를 통해서만 컨설턴트가 봐야하는 작물의 세부적인 부분을 못볼수도 있어서 이 부분이 고려되어야 할 것으로 보임.

Letsgrow와 연구팀의 기술수준은 환경과 시설의 차이가 있고 사용자(농가)의 특성이 달라 단적으로 구분하기는 어렵지만, 의견을 낸다면 아래와 같을 것으로 판단된다.

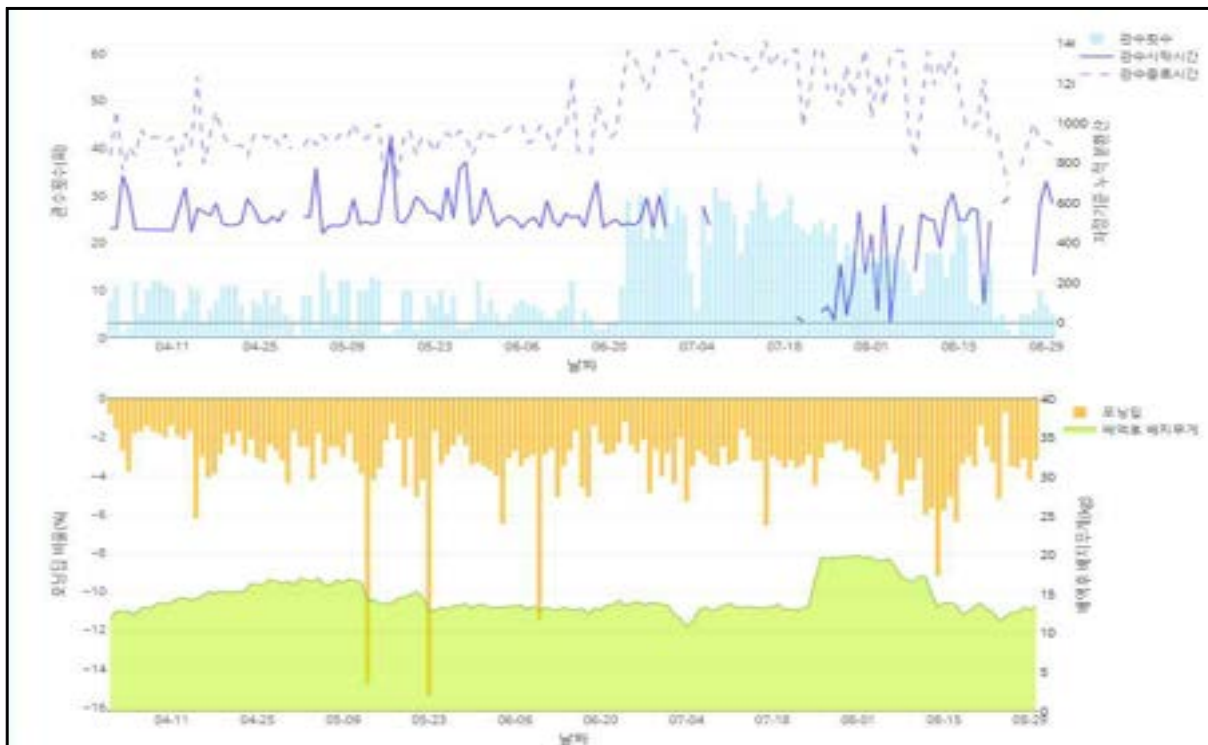
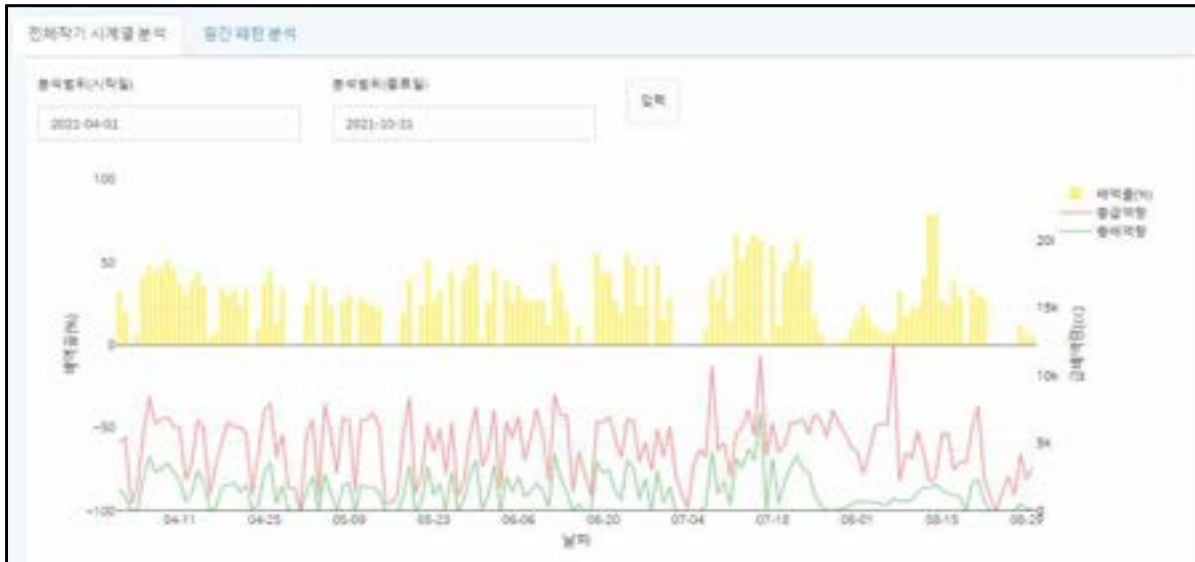
네덜란드 선진 모델 (예: Letsgrow.com) 대비 연구팀에서 개발한 기술의 수준
은 어느정도 수준인지 백분율 숫자로 평가해주세요.

(70) %

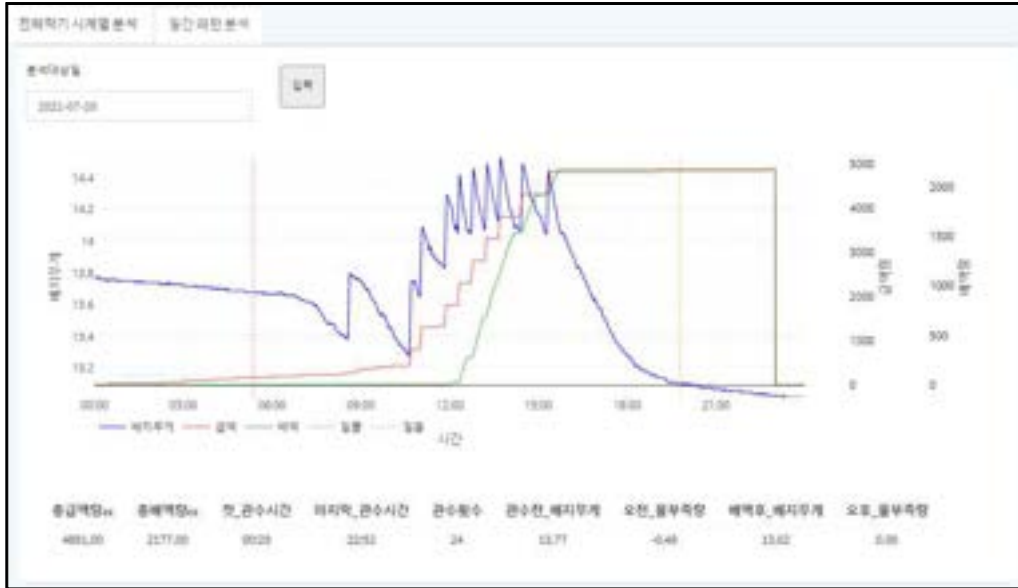
2. 근권환경 분석 기능

2.1 급/배액 분석

- 온실의 배지함수율 측정기에 연결된 급액량, 배액량 측정 데이터에 대한 분석 결과를 제공하는 기능으로 한 작기 동안의 일 통계치의 추세를 보여주고 있음
- 일 통계치는 1분 단위로 수집되는 데이터의 패턴을 인공지능 알고리즘을 이용하여 일자별로 분석하여 의미있는 변수들로 변환하고 있으며, 일자별 측정치 그래프도도 확인할 수 있음
- 제공되는 통계치는 총급액량, 총배액량, 배액율, 관수시작시간, 관수종류시간, 관수횟수, 모닝딤(야간의 배지무게 대비 일출 후 작물 수분 흡수에 의해 줄어드는 배지 무게의 상대적 비율), 배액후 배지무게 데이터를 추출하여 제공하고 있음



- 앞서 살펴본 일 통계치 추세에서 정상 범위를 넘어서는 날짜에 대해서는 일간 패턴 분석 메뉴에서 해당일의 급액, 배액, 배지무게 패턴을 확인할 수 있음
- 하루 동안의 패턴 분석을 통해 양액 공급이 적절했는지 확인할 수 있음(일사량 추가 예정)

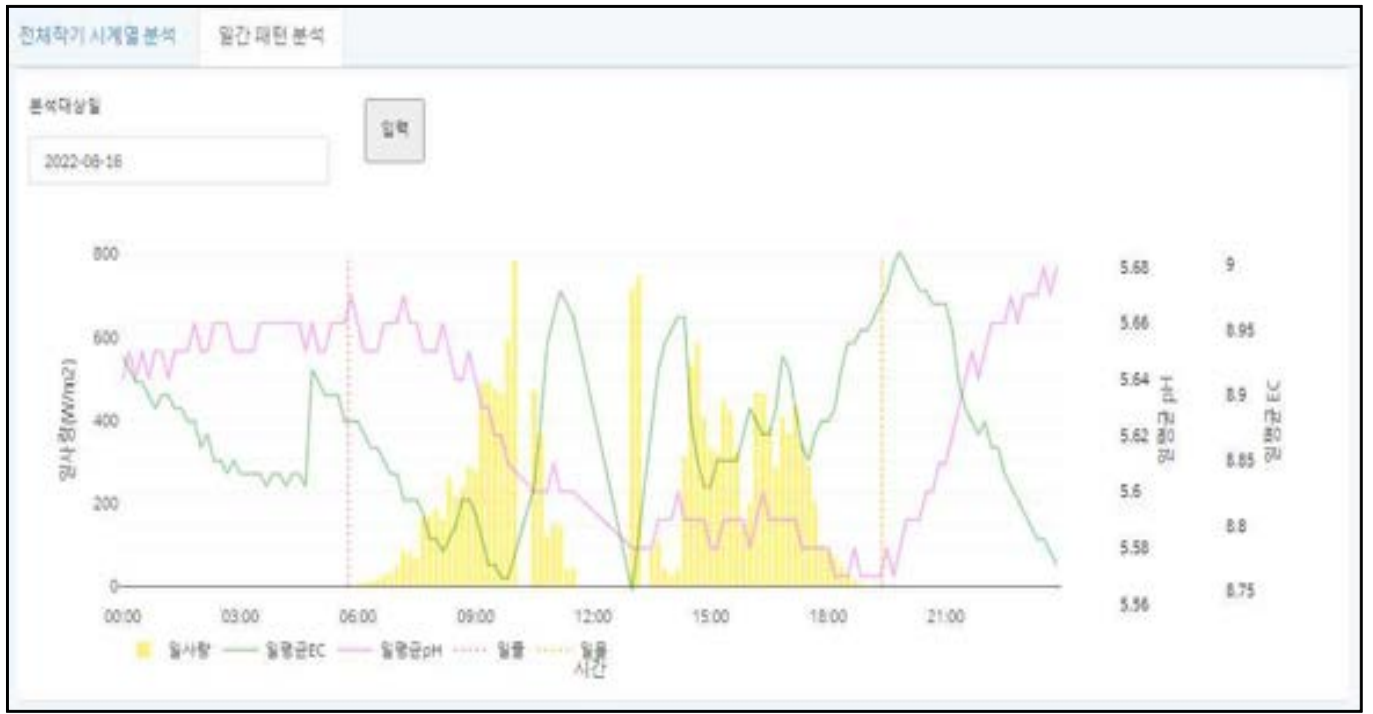


2.2 EC, pH 분석

- 배지함수율 측정장비에 연결되어 있는 EC, pH 센서의 측정값을 일 통계치로 집계하여 누적일사량과 같이 비교할 수 있도록 그래프를 제공하고 있음
- 또한 조회 기간 중 평균, 최대, 최소값과 기록일 정보 추출하여 함께 제공하고 있음



- EC, pH 분석에서도 일간 패턴 분석 결과를 제공하고 있으며, 순간일사량과 같이 비교할 수 있도록 그래프를 같이 제공하고 있음



[의견 작성란]

근권환경 분석 기능에서 네덜란드 선진 모델과 비교하여 부족한 점, 개선이 필요한 점, 충분한 점에 대하여 자유롭게 작성해주세요

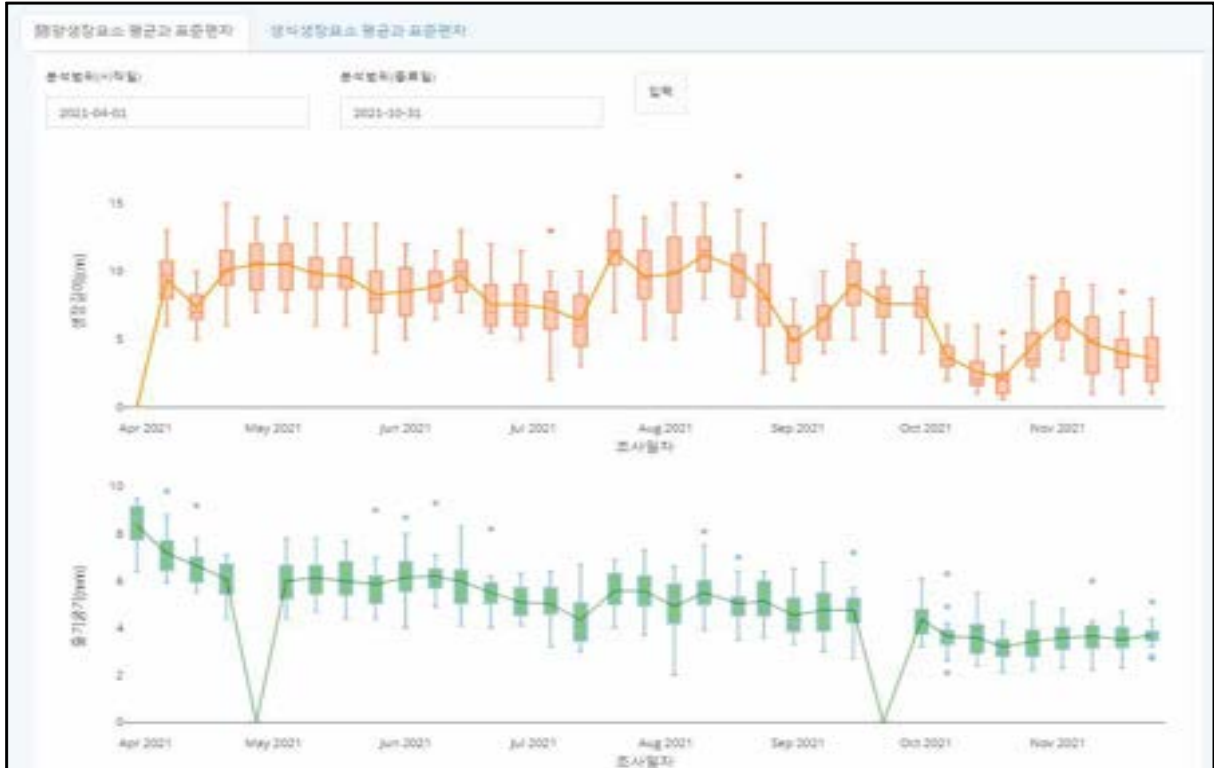
근권환경 분석기능은 기상환경관리와 함께 양액관리의 기준을 제공하는 중요한 부분이라고 생각됨
 현재 분석기능에서 추가적인 부분으로 배액량 정보도 중요하지만 배액의 정보(EC, Ph 등)도 중요함. 이 정보로 공급 EC와 pH를 관리할 수 있음
 또한, 분석결과에 대한 서비스(코멘트)도 함께 제공되면 더 많은 도움이 될 것으로 판단되며, 분석된 데이터와 관리전략도 함께 제공되면 더욱 좋을 것으로 판단됨.
 특히, 배지무게-급액량-배액량-공급시기에 대한 서비스(코멘트)와 관리전략이 함께 제공되면 좋겠음

네덜란드 선진 모델 (예: Letsgrow.com) 대비 연구팀에서 개발한 기술의 수준은 어느정도 수준인지 백분율 숫자로 평가해주세요.	(75) %
---	----------

3. 생육 데이터 분석 기능

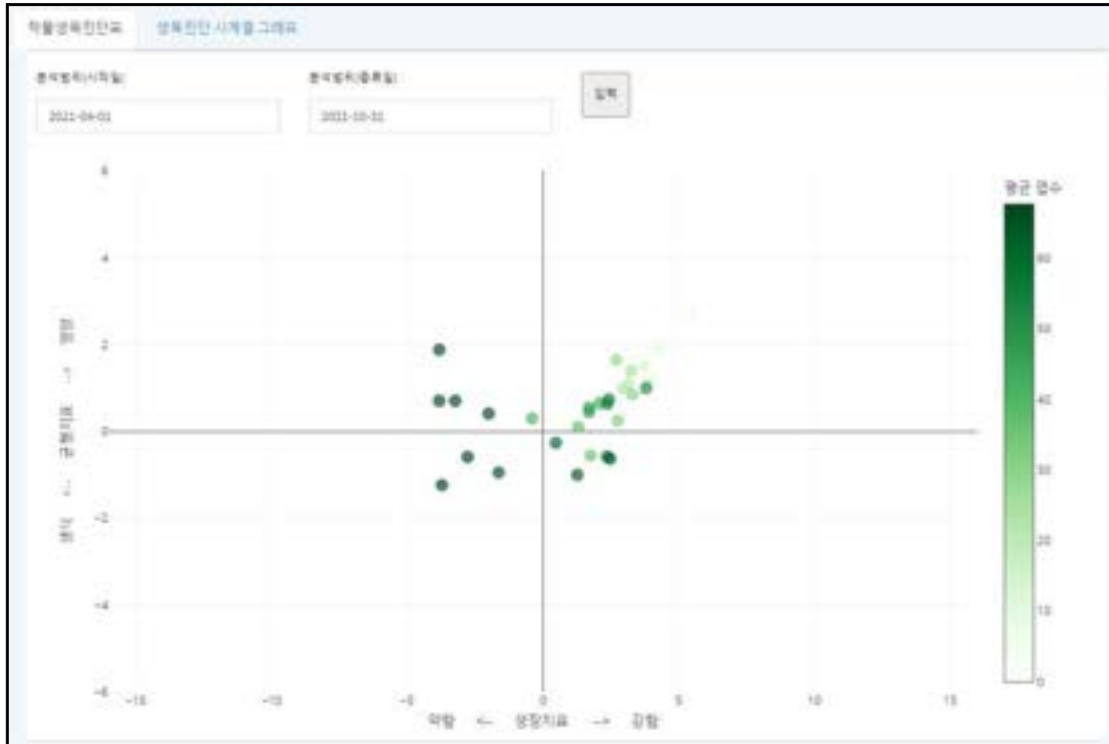
1.1 시계열 변화

- 생육 데이터 분석 기능은 농업 연구 기관에서 주 단위로 현장 조사한 생육 요소의 측정치의 추세와 통계치 분석결과 확인할 수 있으며, 영양생장 요소로는 생장길이, 줄기굵기, 생식생장 요소로는 주요 마디의 착과수, 열매수, 수확수를 확인할 수 있음



1.2 생육상 진단

- 생육상 진단은 엽장과 엽폭의 비율 등의 생육 변수의 계산식과 알고리즘에 의해 생식생장과 영양생장의 방향성, 생장의 강하고 약함의 방향성 지수를 도출하여 시각적으로 보여주는 기능임
- 작물생육 진단표에서는 점을 클릭하면 해당 날짜와 생육지수를 볼 수 있고 평균엽수 변수를 색상으로 3차원 비교할 수 있도록 하였음



- 생육상 시계열 그래프는 작기 중 성장지표와 균형지표의 변화 추세를 볼 수 있도록 하였음



[의견 작성란]

생육데이터 분석 기능에서 네덜란드 선진 모델과 비교하여 부족한 점, 개선이 필요한 점, 충분한 점에 대하여 자유롭게 작성해주세요

현재 분석기능에서 추가적인 부분으로 생육데이터와 환경 및 양액정보를 매칭하여 분석정보를 제공하면 더욱 큰 도움이 될 것으로 판단됨.

생육데이터의 변화와 이 시점 앞뒤로 환경 및 양액정보를 매칭하여 보여주면, 생육데이터 변화의 원인과 해결방법을 알기가 쉬워질 것임

분석결과에 대한 서비스(코멘트)도 함께 제공되면 더 많은 도움이 될 것으로 판단되며, 분석된 데이터와 관리전략도 함께 제공되면 더욱 좋을 것으로 판단됨.

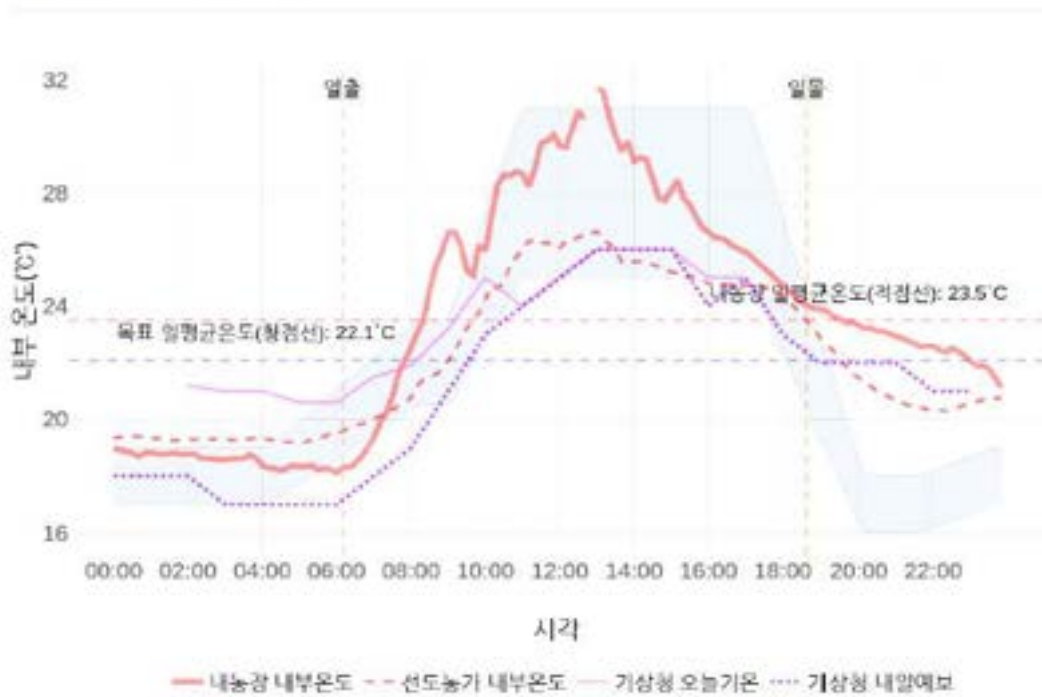
네덜란드 선진 모델 (예: Letsgrow.com) 대비 연구팀에서 개발한 기술의 수준은 어느정도 수준인지 백분을 숫자로 평가해주세요.	(70) %
---	----------

4. 일간/주간/월간 보고서 자동 생성 기능

4.1 일간 분석 보고서

- 앞선 분석 기능들 중 일반적인 스마트팜 농가에서는 대기환경 센서만 설치된 곳이 대다수인 점을 고려하여 온도, 습도, CO2, 일사량 센서 데이터를 이용한 하루 동안의 관리 수준을 확인하기 위한 보고서 기능을 제공하고 있음
 - 일간 보고서에서는 강원지역 선도농가와 비교 기능을 추가하여 내 농장과 비교할 수 있도록 함
 - 매일밤 자정 이후에 직전 날짜의 분석보고서를 자동으로 생성하여 모바일앱으로 제공하고 있음
- ※ 보고서 전체 내용은 별첨 샘플 파일로 제공

내부온도 현황과 외부기온 예보



하늘색 영역은 *야간-일출후-낮시간-일몰후* 4개 구간으로 나누었을 때의 최적온도 가이드라인입니다. 가능하다면 조조가온을 권장드리며, 일몰때는 동화산물의 과실 집중을 위해 빠르게 온도를 낮춰줍니다. 선도농가는 누적 데이터에서 가이드라인 이탈이 적은 상위 3개 농장의 평균 추세입니다. 2022-09-15 기준의 기상청 오늘기온과 내일예보를 비교하여 외부 기온의 변화에 대비하세요.

구분	주간평균	야간평균	최고온도	최저온도	주야간DIF	일출DIF	일몰DIF
내농장	26.21	20.54	31.64	18.11	5.67	4.20	2.32
선도농가	24.02	20.16	26.63	19.18	3.86	1.98	3.00

일출DIF는 1.8 ~ 2.2로 관리될 때 결간장의 간격이 일정하게 성장합니다.

일몰DIF는 3 ~ 5 사이의 값일 때 광합성으로 만들어진 동화산물의 과실로 이동이 유리합니다.

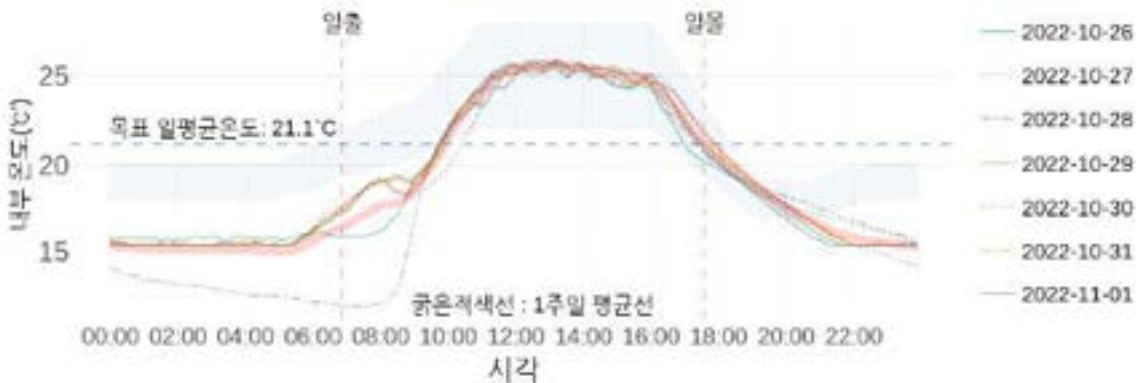
4.2 주간 분석 보고서

- 주간 분석 보고서는 월~일요일의 한 주간의 환경관리 수준을 보여주는 보고서로 기상청에서 제공되는 외기 온도, 누적일사량, 강수량 데이터를 비교할 수 있는 것이 특징임
 - 매 주 일요일 자정 이후에 지난 한 주간의 분석보고서를 자동으로 생성하여 모바일앱으로 제공하고 있으며, 컨설팅 기관에서는 코멘트를 직접 입력한 후 pdf를 생성하는 기능을 제공하고 있음
- ※ 보고서 전체 내용은 별첨 샘플 파일로 제공

주간 온도 그래프와 요약통계



하늘색의 최적온도 가이드라인 영역은 농촌진흥청 토마토, 파프리카 재배매뉴얼 자료를 토대로 강원지역 선도농가의 온실 환경센서 수집 데이터를 분석하여 도출한 가이드라인입니다.



작물 적정 생육을 위한 목표 일평균 온도는 계절에 따라 봄가을 21도에서 여름철 24도로 가변적입니다. 내농장 일평균 온도와 목표 일평균 온도의 차이가 크지 않도록 관리하는 것이 좋으며, 온도 관리가 잘 되지 않은 날이 있다면 누적 일사량, 강수량 데이터로 흐리거나 비가와서인지 확인해보세요.

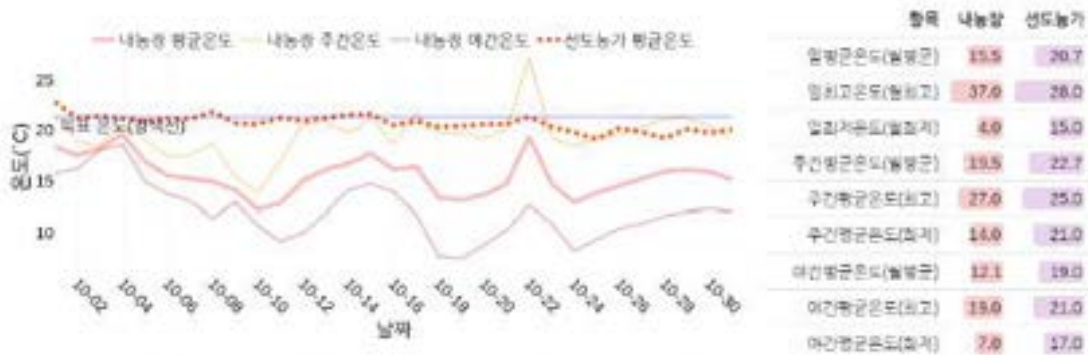
날짜	10-26	10-27	10-28	10-29	10-30	10-31	11-01
일평균 온도(°C)	19	19.2	18	19.4	19.4	19.3	19.2
누적 일사량(J/cm2)	1069.5	861.9	935.2	1011.5	973.8	834.5	897.6
강수량(기상청)							

4.3 월간 분석 보고서

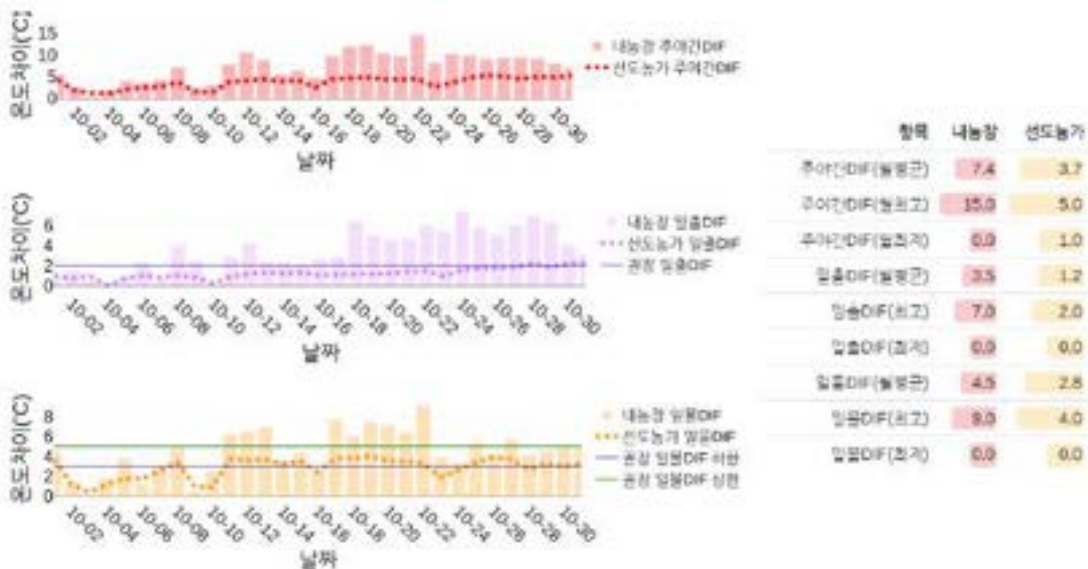
- 월간 분석 보고서에서는 한 달동안의 일 통계치의 추세와 특이점을 확인할 수 있도록 분석 기능을 제공하고 있음
- 월간 보고서에서는 일간 보고서와 동일하게 강원지역 선도농가와 비교 기능을 추가하여 내 농장과 비교할 수 있도록 함
- 매 월 말일 자정 이후에 한 달 간의 분석보고서를 자동으로 생성하여 모바일앱으로 제공하고 있고, 컨설팅 기관에서는 코멘트를 직접 입력한 후 pdf를 생성하는 기능을 제공하고 있음

※ 보고서 전체 내용은 별첨 샘플 파일로 제공

월간 온도 & DIF 그래프와 요약통계



목표온도는 강원지역 선도농가 온실 환경센서 수집 데이터를 분석하여 도출한 가이드라인입니다.
 선도농가는 누적 데이터에서 가이드라인 이탈이 적은 상위 3개 농장의 평균 추세입니다.
 내 농장의 내부온도 추세가 선도농가와 차이가 있는지 확인해보세요.



주야간DIF는 편차가 크지 않도록 관리되는 것이 좋으며,
 입출DIF는 1.8 ~ 2.2, 입몰DIF는 3 ~ 5 범위에서 관리하는 것이 권장됩니다.
 내 농장의 입출/입몰 DIF가 DIF 권장 범위에서 잘 유지되었는지 확인해보세요.

[의견 작성란]

일간/주간/월간 보고서 자동 생성 기능에서 네덜란드 선진 모델과 비교하여 부족한 점, 개선이 필요한 점, 충분한 점에 대하여 자유롭게 작성해주세요

이 서비스는 국내 대부분의 비교적 시설이 충분히 갖춰져 있지 않은 농가를 대상으로 한 최적의 서비스라고 생각됨.

최신화된 온실과 여러 ICT 장비들이 설치된 농가는 당연 수집되는 데이터가 많고, 이에 따라 여러 측면에서 분석정보를 제공할 수 있지만, 시설이 낙후되고 일부의 ICT 장비만 설치된 농가들을 대상으로 필수적인 환경관리를 할 수 있는 서비스라고 판단됨

이 부분도 분석결과에 대한 서비스(코멘트)도 함께 제공되면 더 많은 도움이 될 것으로 판단되며, 분석된 데이터와 관리전략도 함께 제공되면 더욱 좋을 것으로 판단됨.

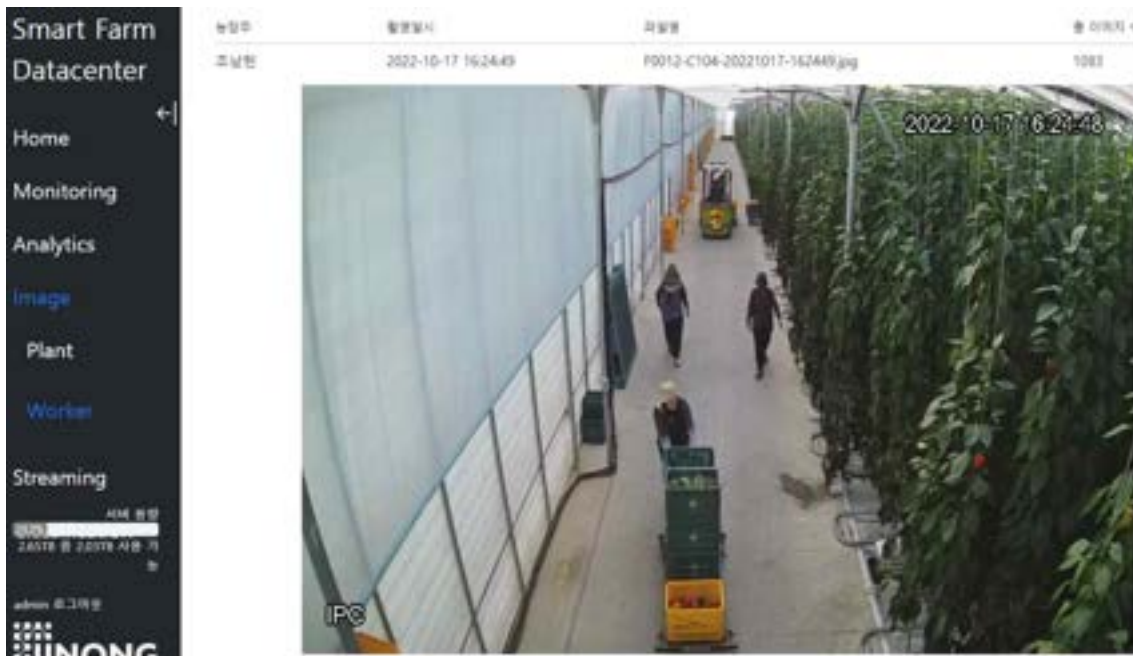
네덜란드 선진 모델 (예: Letsgrow.com) 대비 연구팀에서 개발한 기술의 수준은 어느정도 수준인지 백분율 숫자로 평가해주세요(같은 수준의 농가일 경우).	(95) %
--	----------

5. 영상 AI 기반 농장 생육/농작업 수집 이미지 활용

- 센서/제어 데이터, 생육조사 데이터 분석결과만으로는 충분한 해석이 되기 어려운 점을 고려하여 스마트 온실경영 및 생산이력 관리시스템에서는 농장에 설치된 다수의 CCTV 카메라를 통해 작물의 상태를 확인할 수 있도록 실시간 스트리밍 조회와 누적 촬영되는 스케줄 촬영 이미지를 확인할 수 있는 서비스를 제공하고 있음



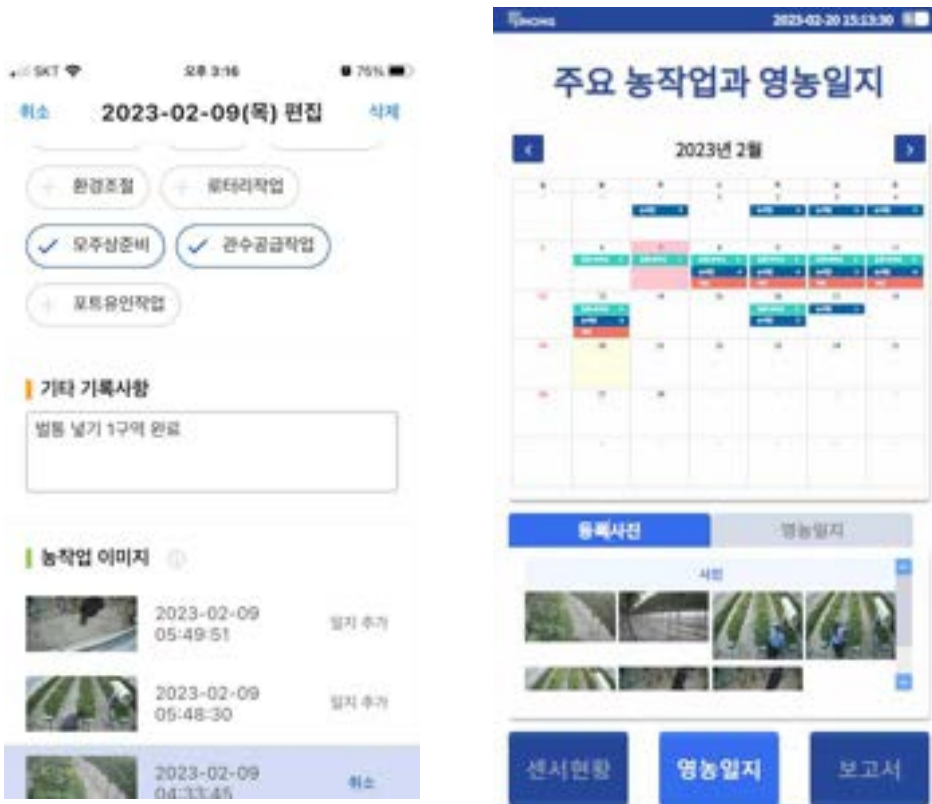
- 농작업 감지용 카메라에는 인공지능 기술이 적용되어 작업자가 감지될 때마다 일정 주기로 작업 감지 이미지를 실시간으로 기록하고 있으며, 농가와 컨설턴트는 과거에 어떤 농작업을 언제 했는지 기록된 영상으로 확인할 수 있도록 서비스를 제공하고 있음



- 작물 생육 모니터링 이미지와 인공지능 작업감지 이미지는 현재 키오스크형, 테블릿형, 모바일형으로 개발된 농장 모니터링 서비스의 영농일지 기능에서 조회가 가능함



- 농가용 모바일앱에서는 작업이 감지되면 실시간으로 알려줄 수 있으며, 내가 원하는 사진만 사전 등록된 농작업 라벨정보를 터치해서 영농일지에 기록할 수 있음



[의견 작성란]

영상 AI 기반 농장 생육/농작업 수집 이미지 활용 기능에서 네덜란드 선진 모델과 비교하여 부족한 점, 개선이 필요한 점, 충분한 점에 대하여 자유롭게 작성해주세요

생산성과 관련되어 환경관리와 함께 농작업에 대한 부분의 관리도 필요한데, 농작업은 농가가 스스로 수작업으로 데이터를 입력하기 전에는 알 수가 없다.

이러한 부분을 자동화하여 농작업 데이터를 취득할 수 있다면, 영농관리와 컨설턴트의 컨설팅에 많은 도움이 될 것이라고 생각된다.

작물의 생육상태 모니터링 부분도 많은 도움이 될 것이며, 특히 시에 의한 생육상태 모니터링은 영농작업 시기 알림이나 원격에서의 모니터링 등에 적용할 수 있을 것임

네덜란드 선진 모델 (예: Letsgrow.com) 대비 연구팀에서 개발한 기술의 수준은 어느정도 수준인지 백분율 숫자로 평가해주세요.

(80) %

스마트 온실경영 및 생산이력 관리 시스템 인공지능 모델 평가

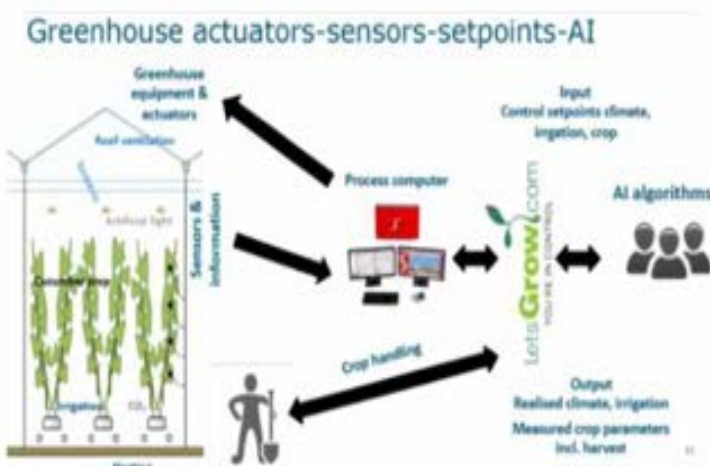
조사 개요

- (조사 목적) 스마트팜 다부처 패키지지원사업을 통해 개발된 『스마트 온실경영 및 생산이력 관리 시스템』의 인공지능 작물 관리 모델에 대하여 세계 최고 수준 기술과(네덜란드 Letsgrow.com 등)과 비교하여 어느정도의 수준에 도달하였는지 작물 전문가의 평가를 받고자 합니다.
- (조사 대상) 딸기, 토마토, 파프리카, 엽채류 작물의 작물 전문가
- (조사 내용) 연구팀 제시 작물 관리 모델의 항목별 세계 최고 수준 대비 개선점 및 성취도

1. Letsgrow.com의 인공지능 작물 관리 모델 소개

□ Letsgrow.com 개요

- 네덜란드 대표 온라인 작물재배 컨설팅 기업으로 스마트팜 작물의 생육 및 환경, 병해충 관리 컨설턴트를 주축으로 온라인 컨설팅 서비스 사업화하였음
- 와겐닝겐 대학연구센터에서 2002년 개발한 Letsgrow 플랫폼에서 시작되어 20 여년 간 정부 주도의 생육 데이터 수집과 농가 규모별 맞춤형 관리 시스템을 구축해 가면서 사업화로 발전하였음
- Priva, Hoogendoorn, Hortimax 등 네덜란드 스마트팜 복합환경제어시스템 기업과 플랫폼 연동으로 AI 기술을 적용하여 스마트팜 빅데이터 플랫폼으로 확대되고 있으며, 생장점 측정 카메라(Top Cropmonitor), 작물 표현형 측정 장치(Crop Observer Phenovation) 등 다양한 기업의 혁신 기술 제품과 연동하여 수집 데이터 분석 결과를 제공함
- 농가(스마트팜)별 평균 서비스 요금은 원화로 2,000만원/년 수준으로 조사되었음



자료 : WUR 홈페이지



자료 : Letsgrow.com 발표자료

(출처: 양중석(KIST, 2020) “스마트팜으로 여는 농업의 미래” 자료 재인용)

□ Letsgrow.com 서비스 모듈

- 온실의 실시간 데이터 분석을 통해 온실 내부환경 관리 현황과 작물의 생육 적합도에 대한 분석결과를 다양한 시각화 서비스 모듈로 제공하고 있음
- Climate Monitor, Plant Condition, Greenhouse Moisture Balances, Root Zone Condition, Plant Balance & RTR, Stomata conductivity, Weater Station 모듈 등 기본적으로 제공되는 모듈 외에 온실에 특정 센서를 추가할 때 조회할 수 있는 모듈들도 제공되고 있음
- 대표적인 서비스 살펴보면 다음과 같음

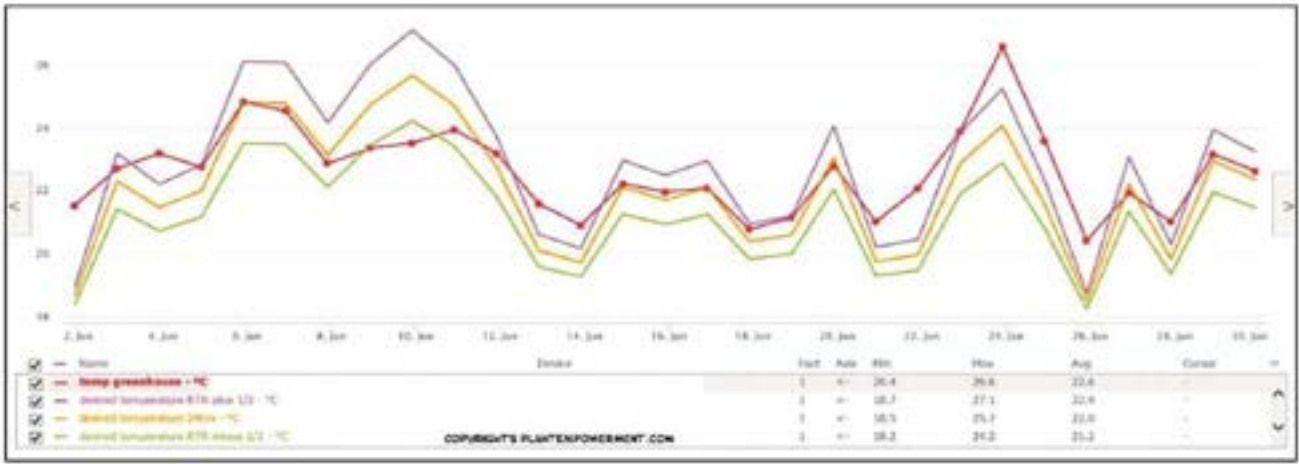
■ Climate Monitor 모듈

- Climate Monitor 모듈은 작물의 성장 조건을 한 눈에 평가할 수 있는 도구를 제공하는 것으로 5분 간격으로 탄소동화에 관련된 모든 대기환경 요인이 균형을 이루고 있는지 시각적으로 보여줌
- 이 모듈을 통해 재배자는 온실의 실제 일사량 수준에 따라 온도, 습도 및 CO2에 대한 농장 설비 맞춤형의 최적 전략을 프로그래밍할 수 있음
- 녹색 막대는 실현된 대기환경 조건이 최적인 정도를 나타내며, 이 모듈은 최소 요소(PAR, CO2, RH, 관수)를 분석하기 위한 추가 그래프도 제공하고 있음



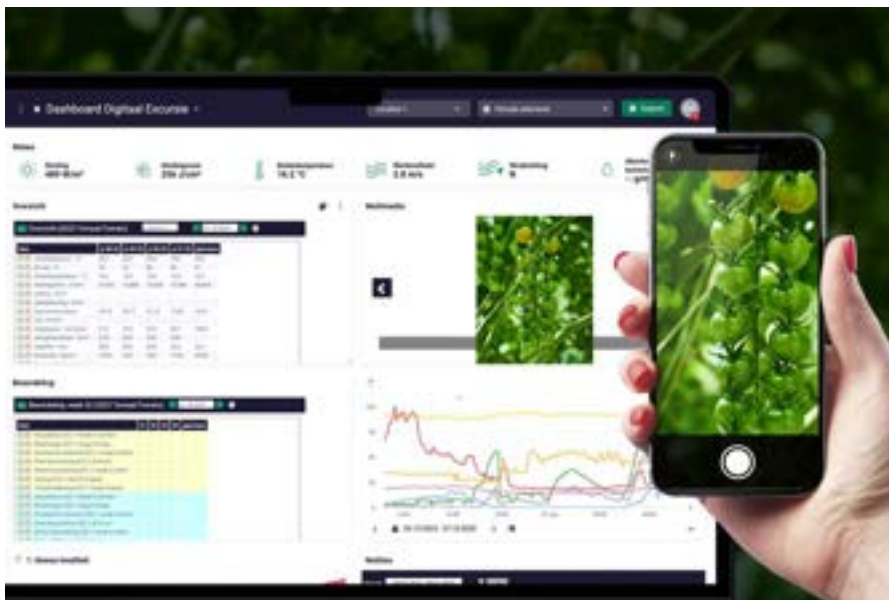
■ Plant Balance & RTR(Radiation-Temperature Ratio) 모듈

- Plant Balance & RTR 모듈은 작물의 동화 균형에 대한 모니터링 결과와 적정 제어 정보를 제공함
- 일누적일사량(동화 생산)에 대한 평균 온도(동화 소비)의 비율을 계산하여 시기에 따른 RTR의 변화와 영향요인을 한눈에 볼 수 있도록 제공하고 있음
- 그래프의 산점도(상단)는 한 작기 동안 기록된 일별 RTR 측정치의 분포로 실선은 평균 실현 RTR을 보여주고 있으며, 하단 그래프는 실현된 RTR 대 목표 RTR을 평가하기 위한 정보를 제공하여 농가에서 광 효율을 높일 수 있는 제어를 추구하도록 독려하고 있음



□ Letsgrow.com의 영상 데이터 활용

- 농가에서 스마트폰을 이용하여 작물 근접 촬영 동영상을 Letsgrow 플랫폼에 업로드하면 데이터 공유 농가/컨설턴트와 온실 관리 데이터와 함께 동영상을 보면서 농장의 상태에 대한 의견과 컨설팅을 받을 수 있음



□ Letsgrow.com 시뮬레이션 모델

- 온실의 에너지-수분 균형에 기반한 작물 생리 이론에 기초하여 에너지 비용 절감을 위한 최적의 성장 환경을 달성할 수 있는 시뮬레이션 도구를 제공함
- 시뮬레이션 결과를 통해 온실에서 에너지-수분 균형과 관련된 관리 범위에 달성을 위한 프로세스를 더 잘 이해할 수 있으며, Growing by Plant Empowerment(GPE)의 개념을 알 수 있도록 지원함

Introduction | **Moisture discharge** | Moisture transport | Energy consumption | Energy screens | Ventilation rate

Growing by Plant Empowerment

Growing by Plant Empowerment focuses on achieving an optimal growth climate with low energy costs by using partly existing and partly new techniques based on the energy and moisture balances of the greenhouse, using plant knowledge and physical principles. This website demonstrates some of these physical principles in the form of simplified simulation / calculation models. By playing with these models, you get a better picture of the processes that play a role around the energy and moisture balance in the greenhouse, a first step in applying the principles of Plant Empowerment in practice.

These simulation / calculation models are developed by LetsGrow.com.

Moisture discharge

Injection of outdoor air by fans is a controlled way of ventilation and thus discharge of moisture. This model shows how much moisture can be exhausted depending on outside conditions and fan capacity.

Moisture transport

To prevent moisture accumulation in the crop, water vapour must be moved upwards from the plants to the roof of the greenhouse. This calculation model shows that diffusion of water vapor in still air causes only very little moisture transport and that this is strongly promoted by air movement.

Energy consumption

The energy consumption of a greenhouse depends on the outside conditions and the insulation factor (u-value) of the greenhouse.

Energy screens

Effective use of energy screens is an important means of reducing energy demand. This calculation model focuses on the energy aspect. However, the use of single or multiple screens also provides a better and more uniform greenhouse climate due to less heat emission and cold fall.

Ventilation rate

Ventilation affects the energy balance, the moisture balances and the CO2 emissions of the greenhouse. This calculation model demonstrates the influence of greenhouse temperature and RH on the required ventilation rate and shows how a better choice of target values for temperature and humidity can substantially improve CO2 efficiency.



(출처: www.letsgrow.com 홈페이지)

2. 스마트 온실경영 및 생산이력 관리 시스템의 인공지능 작물 관리 모델 설명

스마트 온실경영 및 생산이력 관리 시스템의 AI 작물 관리 모델 개요

□ 스마트 온실경영 및 생산이력 관리 시스템 하위 컨설팅 분석 기능

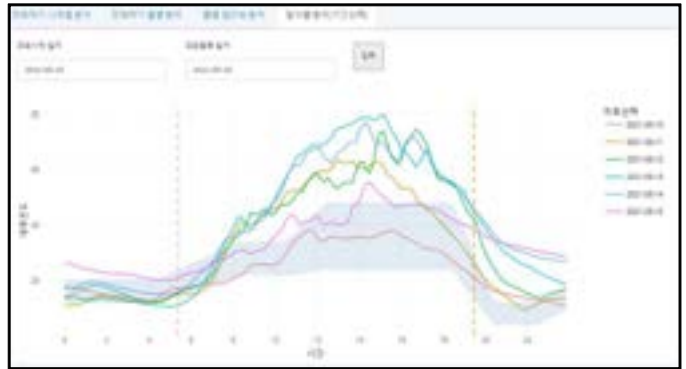
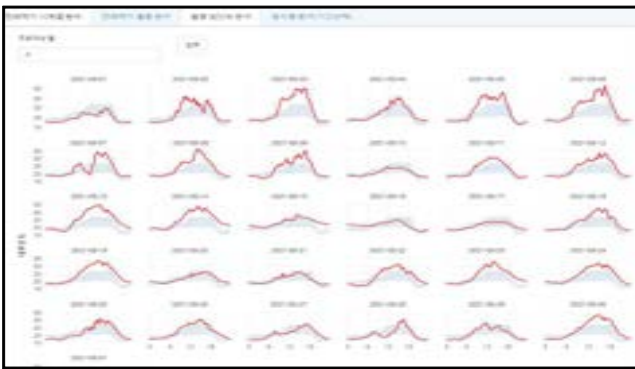
- 연구팀이 스마트 온실경영 및 생산이력 관리 시스템에 적용한 인공지능 작물 관리 모델은 시스템 메뉴 중 “컨설팅 보고서” 메뉴 하위에 포함되어 있음
- 컨설팅 보고서 메뉴의 초기화면은 수집되고 있는 전체 농가의 데이터 수집현황을 보여주고 있고 분석 기능은 대기환경, 근권환경, 생육데이터 분석의 3가지 메뉴에 농장과 기간을 선택하여 분석할 수 있음
- 주간보고서, 월간보고서는 3가지 메뉴에서 분석되는 항목들 중 농가에 배포하는 것을 목적으로 주간별, 월간별로 요약된 보고서가 제공되고 있음
- 주간보고서, 월간보고서는 컨설턴트가 각 기간의 분석결과를 확인한 후 코멘트를 직접 입력할 수 있는 기능이 구현되어 있으며, 농가에 제공되는 서비스는 모바일앱에서 pdf파일로 매 보고서 발간 시점에 자동으로 발간된 보고서를 확인할 수 있음
- 컨설턴트의 효과적인 온라인 컨설팅을 위해 시스템에서는 농장에 설치된 카메라를 통해 영상 AI 기반의 생육 사진, 농작업 감지 사진을 확인할 수 있으며, 해당 사진과 상세 내용은 농가용 모바일앱을 이용해서 간편하게 입력할 수 있도록 하였음



1. 대기환경 분석 기능

1.1 내부온도 관리

- 내부온도 관리는 일평균 목표 온도가 설정되었을 때 하루 24시간을 야간, 일출 후 오전, 오후, 일몰 후 저녁의 4개 구간의 도달 온도와 변화의 시작과 종료 시점을 설정하고 해당 영역 내에서 온도관리가 잘 되었는지를 보여주는 기능임
- 일자별로 구분해서 보거나 주간 단위로 하나의 차트로 확인하는 것이 가능함
- 4계절이 뚜렷한 우리나라 기후에 맞추어 일평균 목표온도와 관리 범위는 시기별로 조정될 수 있도록 주간 단위의 관리 가이드라인을 데이터베이스로 관리함
- 설정된 관리 가이드라인을 기준으로 상한, 하한을 벗어나는 값은 정도와 시간으로 계산되어 관리수준 지표로 사용되고 있음



1.2 주야간 온도차이

- 매일 일출, 일몰 시간을 기준으로 주간과 야간 시간의 평균온도를 구하고 주-야간 DIF값을 계산하여 작기 기간동안 추세와 변화를 확인할 수 있음

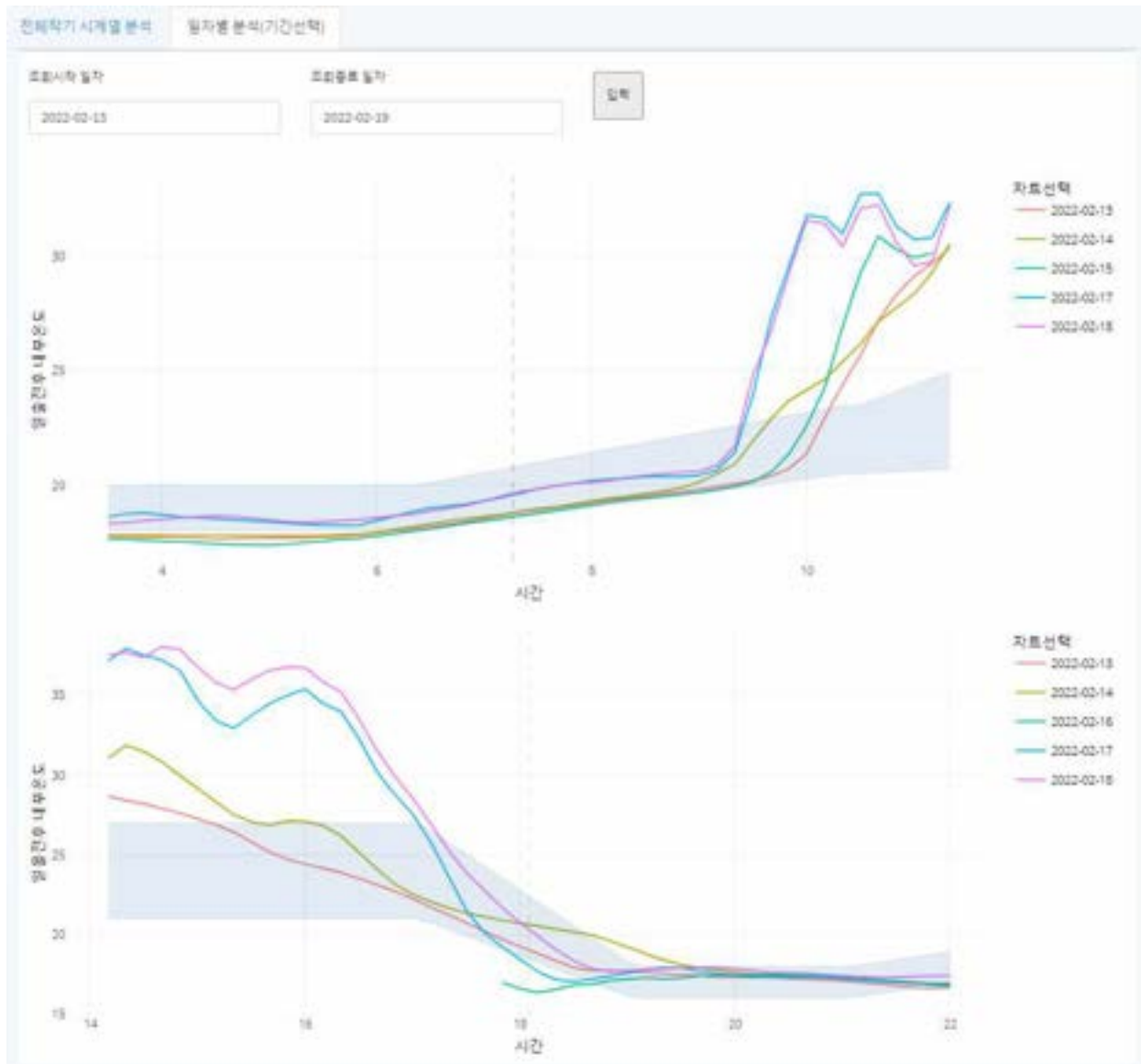


1.3 일출/일몰 온도

- 일출 일몰 분석은 일출과 일몰 시간대에 관리되어야 하는 온도 변화량의 기준에 맞게 관리되었는지를 일별 집계 차트와 일자별 변화 그래프를 확인하는 기능으로 제공됨
- 일출 DIF는 일출 전 4시간, 일출 후 4시간 평균온도의 차이를 일출 DIF 값으로 구하고 작기 전체 기간동안 잘 관리되었는지를 확인할 수 있도록 하였음
- 일출 DIF 기준은 2°C 차이를 기준으로 $\pm 0.2\sim 0.3^\circ\text{C}$ 이내로 관리되는 것이 권장되는데 이와 같은 관리를 통해 절간장이 일정한 간격으로 성장하는 것을 유도함
- 일몰 DIF는 일몰 전 3시간, 일몰 후 3시간의 평균온도의 차이를 일몰 DIF 값으로 구하고 작기 전체 기간동안 잘 관리되었는지를 확인할 수 있도록 하였음
- 일몰 DIF 기준은 4°C 차이를 기준으로 $\pm 1^\circ\text{C}$ 이내로 관리되는 것이 권장되며, 이를 통해 일몰 시점에 동화산물 분배가 원활할 수 있도록 유도함



- 일자별 변화 그래프는 특정한 시점에 어떤 요인에 의해서 DIF 값이 목표에 도달하지 못했는지 상세하게 확인하기 위한 기능임
- 예를들어 조조가온을 하지 않아서 일교차가 심한 환절기 외부 기온에 의한 영향인지, 조조가온을 했음에도 스크린, 창 제어가 적절하지 않았는지 등 그 원인을 알 수 있음
- 일몰 시점에도 온도 하락 시작 시점과 종료시점을 확인하여 일몰 시점의 스크린과 창 제어에 개선점은 없는지 확인할 수 있음

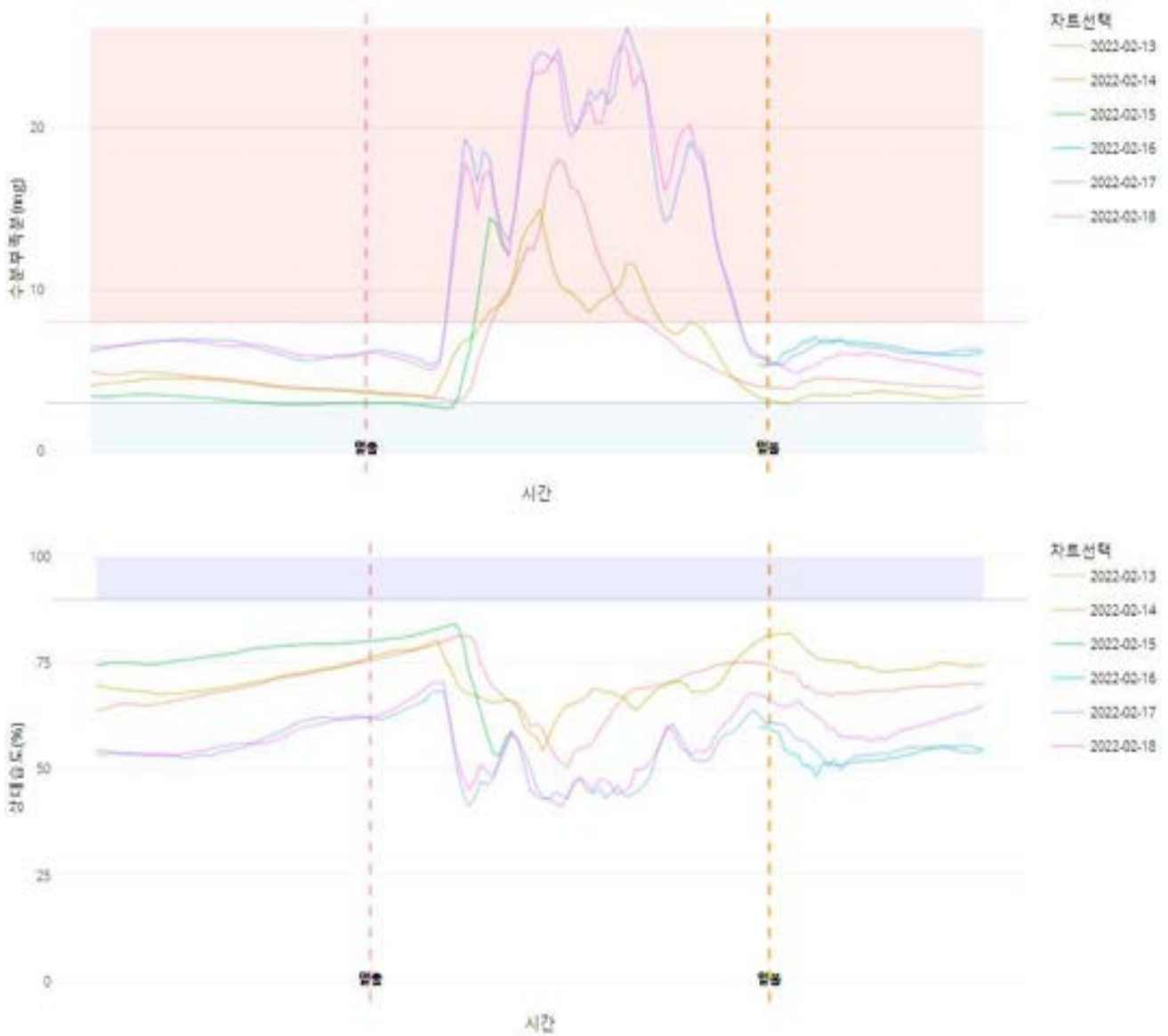


1.4 주야간 습도관리

- 온실의 습도관리 분석은 주간과 야간으로 구분하여 낮 시간에는 수분부족분(HD)를 적절하게 관리하는지, 밤 시간에는 상대습도가 지나치게 높아서 일출 전후에 결로 발생의 위험은 없는지를 확인할 수 있도록 구성하였음
- 낮시간 수분부족분은 3~8mg 이내를 최적의 권장범위로 가이드라인을 제시하고 있으며, 3mg보다 낮으면 과습 상태, 8mg 보다 높으면 건조 상태로 과도하게 높아지면 기공이 닫혀 작물의 원활한 호흡이 어려운 점을 확인할 수 있도록 하였음
- 일출/일몰 DIF 분석 기능과 동일하게 하단에는 기간의 평균, 최고, 최저, 최고 및 최저 기록일 정보를 제공하여 가장 관리가 안된 날짜를 신속하게 찾고 해당일에 어떤 문제가 있었는지 확인할 수 있도록 하였음

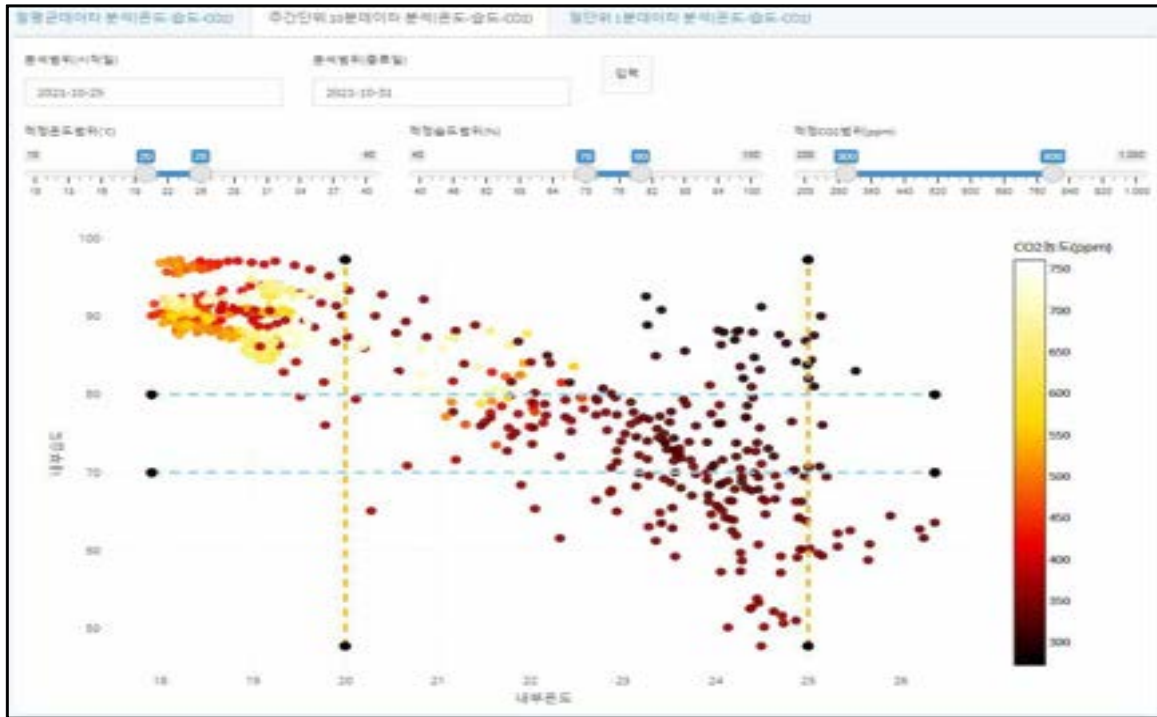


- 앞서 전체 작기의 주간 HD, 야간습도 데이터를 확인한 후 이달이 심한 날에 어떤 문제가 있었는지 확인하는 기능으로 일자별 분석을 수행할 수 있음
- 주간 HD는 낮시간 평균 HD이기 때문에 특정 시간대에 급격하게 올라가는 패턴을 확인하기 위해서는 일자별 분석 차트 기능을 제공하고 있음
- 야간 습도관리 차트의 경우도 일자별 평균값에서는 확인하기 어려운 야간의 시간 흐름에 따른 변화를 선택한 기간에서 날짜별로 확인할 수 있도록 차트 기능을 제공하고 있음



1.5 요인간 관계분석

- 온실에서 측정되는 1분 주기 데이터를 10분 집계, 1일 집계로 변수를 생성한 후 각 환경 요인들 간의 관계를 볼 수 있도록 온도-습도-CO2 3가지 변수에 대한 산포도와 3차원 표현을 위한 색상 차트를 제공하고 있음
- 특정 기간의 특정 집계 데이터를 이용한 관계 분석을 수행하여 변수 간 관계를 확인하도록 지원함



[의견 작성란]

대기환경 분석 기능에서 네덜란드 선진 모델과 비교하여 부족한 점, 개선이 필요한 점, 충분한 점에 대하여 자유롭게 작성해주세요

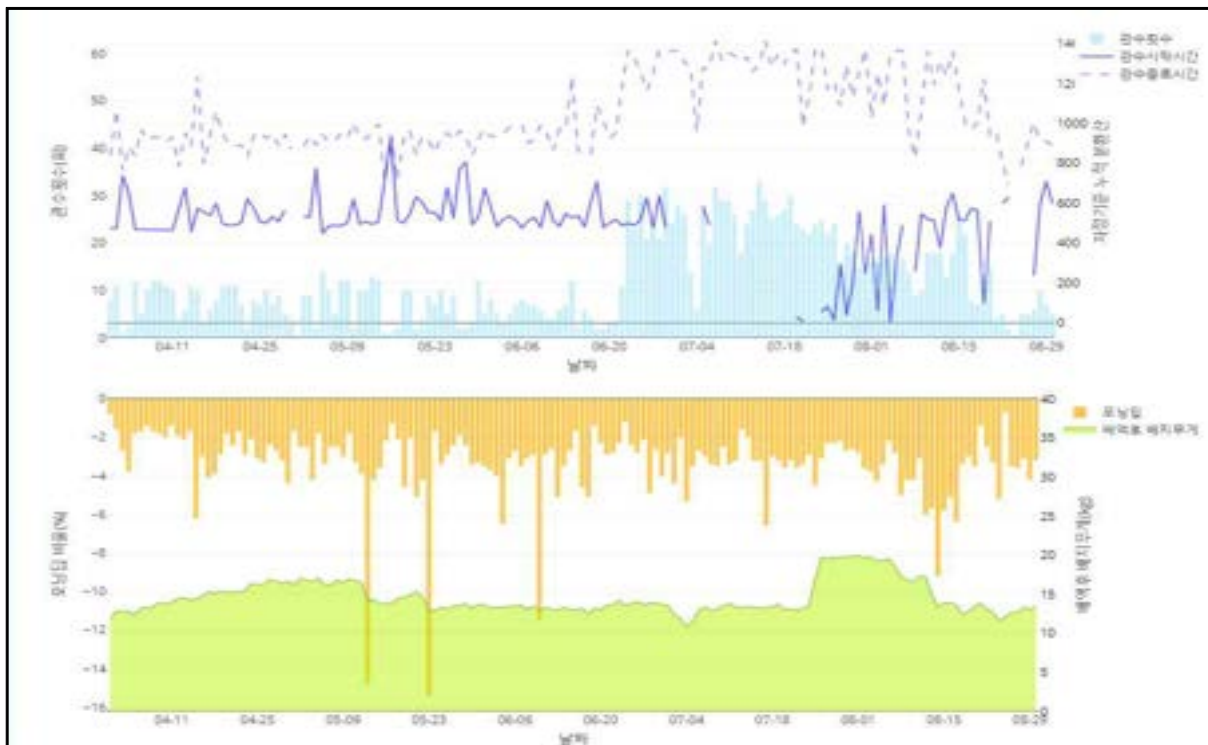
- 온실 내부 환경 조건에서 항목별(광, 온도, 습도, HD, CO2)로 각 범위를 설정하고, 모든 환경요인이 범위내 있을 때 또는 하나라도 벗어날 경우 알림 서비스. 광환경과 온도 환경 이에따른 수분환경은 시계열에 따라 달라짐. 겨울철에는 외부 광도에 의해 내부 온도, 외부 온도가 올라갈 수록 외부 온도에 온실내부의 온도에 영향을 크게 받음. 즉 외부 환경이 내부 환경에 미치는 환경요인에 대한 분석이 필요함.
- 수분부족분(HD)의 기준이 3~8mg 권장범위로 가이드라인을 제시하되 외부환경에 맞게 조정이 필요함
- DIF 기준 일출(2℃ 차이를 기준으로 $\pm 0.2\sim 0.3\text{℃}$ 이내), 일몰(4℃ 차이를 기준으로 $\pm 1\text{℃}$ 이내)로 가이드 라인을 제시하고 외부환경요인(계절별, 날씨별)에 맞는 세밀한 조정이 필요함
- Letstgrow의 개발된 제품의 경우 대학에서 유입되는 에너지량과 온실에서 방출된 에너지와 흡수에 관계 모델이 기 개발되었고, 실제 농가의 정량적인 빅 데이터 분석, 시계열에 대한 참고모델이 있기 때문에 가능한 것임.
- 국내에서 정량적인 자료의 신뢰도, 외부 환경조건에 대한 시설내부의 환경요인의 범위를 설정하기 위해 현재 있는 자료는 불가능할 것으로 판단됨. 관련 연구 결과물이 없는 상태에서 인공지능에 의한 농가 피드백을 하기 어려운 실정임.

네덜란드 선진 모델 (예: Letsgrow.com) 대비 연구팀에서 개발한 기술의 수준은 어느정도 수준인지 백분율 숫자로 평가해주세요.	(30) %
---	----------

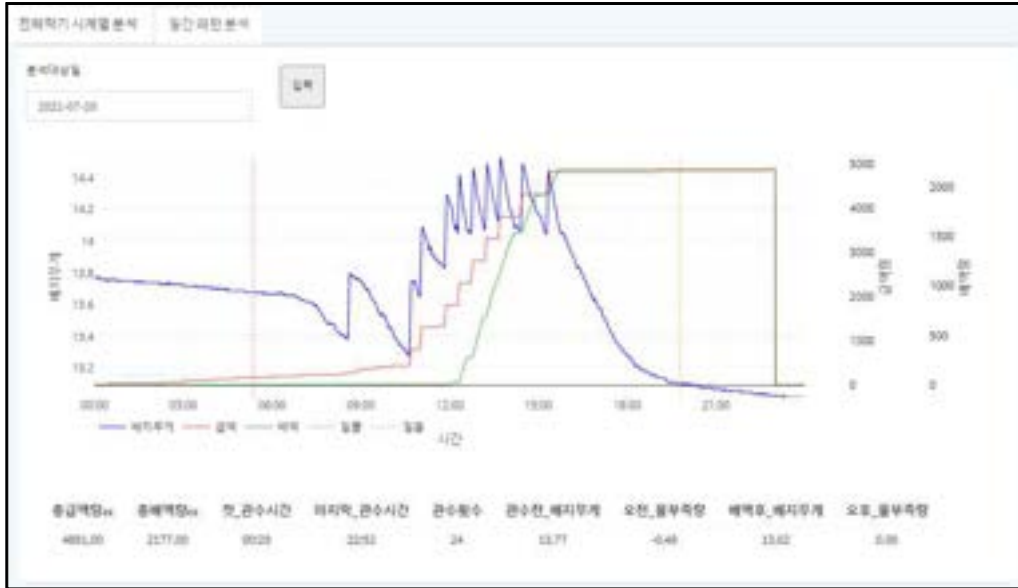
2. 근권환경 분석 기능

2.1 급/배액 분석

- 온실의 배지함수율 측정기에 연결된 급액량, 배액량 측정 데이터에 대한 분석 결과를 제공하는 기능으로 한 작기 동안의 일 통계치의 추세를 보여주고 있음
- 일 통계치는 1분 단위로 수집되는 데이터의 패턴을 인공지능 알고리즘을 이용하여 일자별로 분석하여 의미있는 변수들로 변환하고 있으며, 일자별 측정치 그래프도도 확인할 수 있음
- 제공되는 통계치는 총급액량, 총배액량, 배액율, 관수시작시간, 관수종류시간, 관수횟수, 모닝딤(야간의 배지무게 대비 일출 후 작물 수분 흡수에 의해 줄어드는 배지 무게의 상대적 비율), 배액후 배지무게 데이터를 추출하여 제공하고 있음



- 앞서 살펴본 일 통계치 추세에서 정상 범위를 넘어서는 날짜에 대해서는 일간 패턴 분석 메뉴에서 해당일의 급액, 배액, 배지무게 패턴을 확인할 수 있음
- 하루 동안의 패턴 분석을 통해 양액 공급이 적절했는지 확인할 수 있음(일사량 추가 예정)

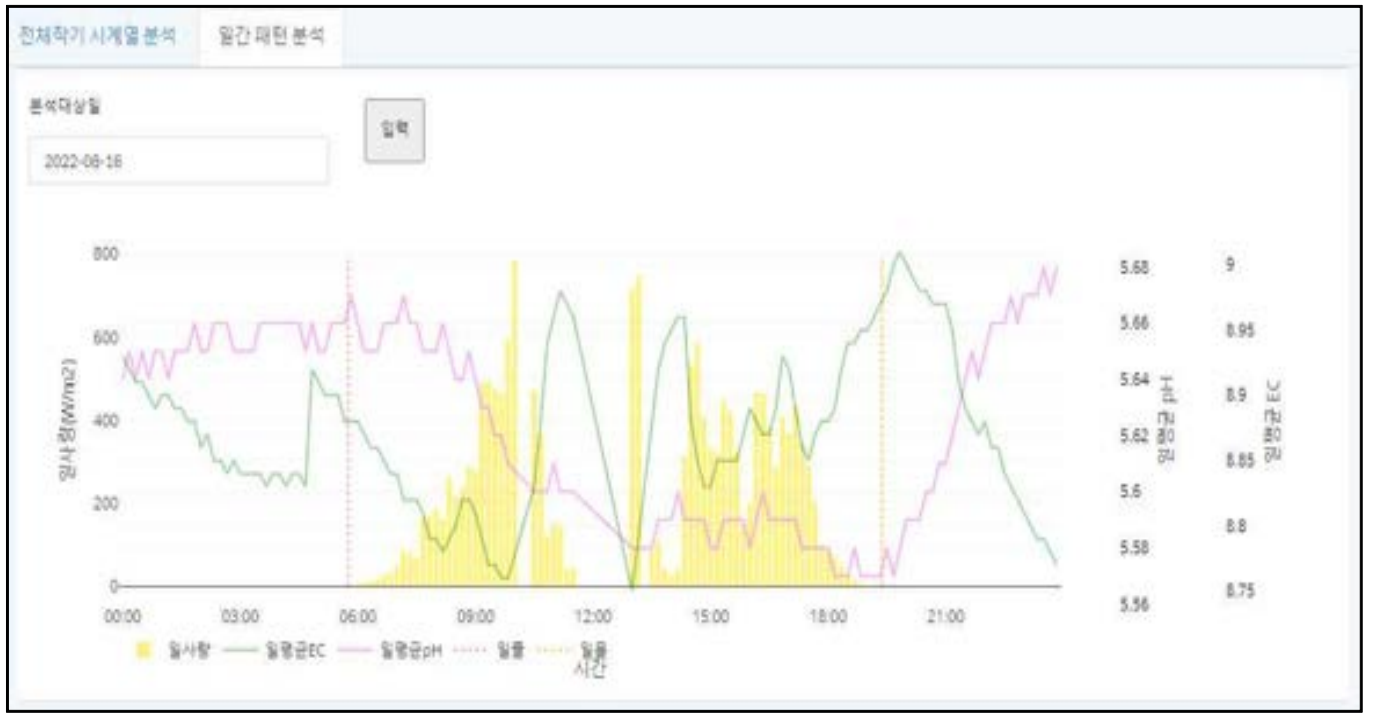


2.2 EC, pH 분석

- 배지함수율 측정장비에 연결되어 있는 EC, pH 센서의 측정값을 일 통계치로 집계하여 누적일사량과 같이 비교할 수 있도록 그래프를 제공하고 있음
- 또한 조회 기간 중 평균, 최대, 최소값과 기록일 정보 추출하여 함께 제공하고 있음



- EC, pH 분석에서도 일간 패턴 분석 결과를 제공하고 있으며, 순간일사량과 같이 비교할 수 있도록 그래프를 같이 제공하고 있음



[의견 작성란]

근권환경 분석 기능에서 네덜란드 선진 모델과 비교하여 부족한 점, 개선이 필요한 점, 충분한 점에 대하여 자유롭게 작성해주세요

근권부의 환경은 지상부의 성장량, 광에너지 유입과 에너지의 균형 유지를 위한 증산율을 예측모델을 이용하고 있음. 근권부의 환경을 모니터링하고 지상부의 수광량을 예측하여 증산율을 예측 모델이 유입되어야 함. 수집된 자료는 시간에 의한 동적변화를 나타낸 것임.

- 일 누적일사량 축을 증산량 혹은 급액량/m2로 변경
- 초장, 광량, 함수율의 상관관계 표시
- 추정 증산량=급액-배액(L/m2)
- 광량대비 증산량(cc/J)
- 광량대비 급액량(cc/J)

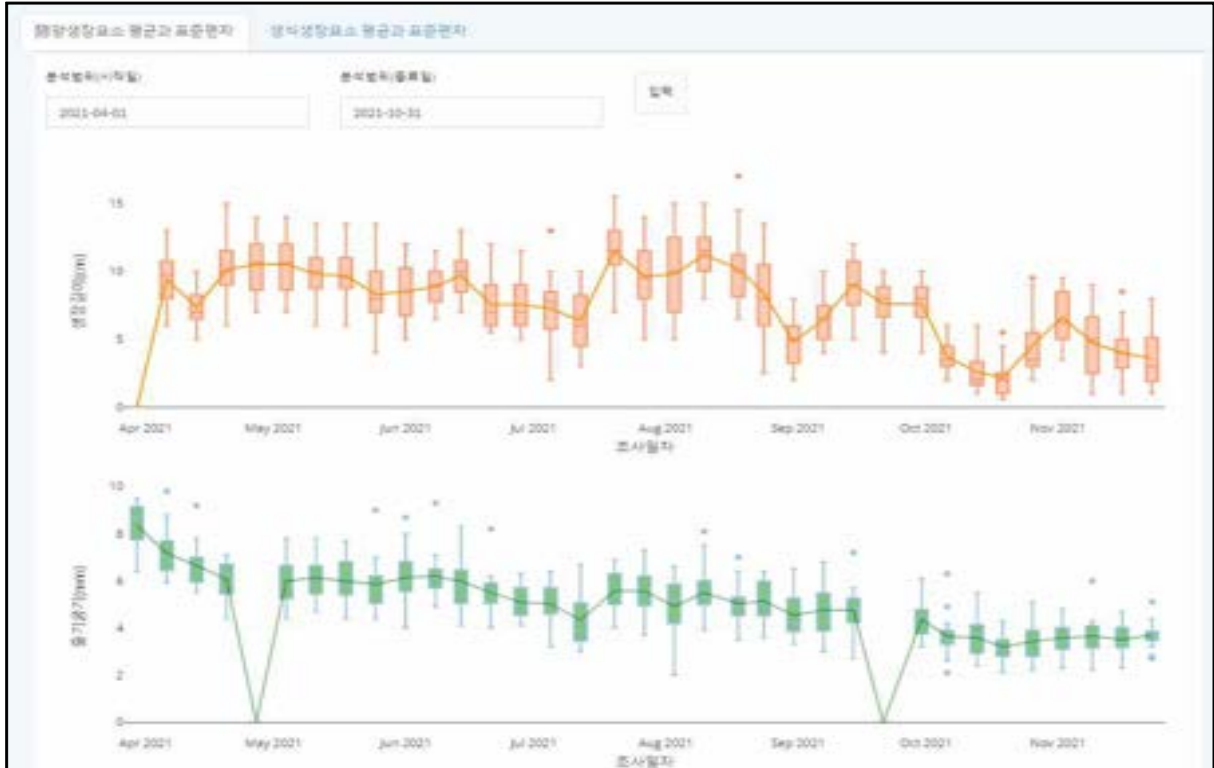
등의 자료 분석과 분석된 자료에 의한 증산율, 공기온도와 엽온의 변화, 예를 들어 광도가 높아지는데 엽온이 공기온도 보다 높게 있으면 증산율이 낮아지기 때문임. 이때 배지 함수율이나 근권부의 EC 배액율에 의한 변화 보다는 에너지 유입이 손실보다 높기 때문임 이때는 스크린을 사용하여 광에너지를 줄일 수 있도록 피드백이 가능해야 하나. 현재는 모니터링 자료를 화면에 출력해 주고 있음.

네덜란드 선진 모델 (예: Letsgrow.com) 대비 연구팀에서 개발한 기술의 수준은 어느정도 수준인지 백분율 숫자로 평가해주세요.	(40) %
---	----------

3. 생육 데이터 분석 기능

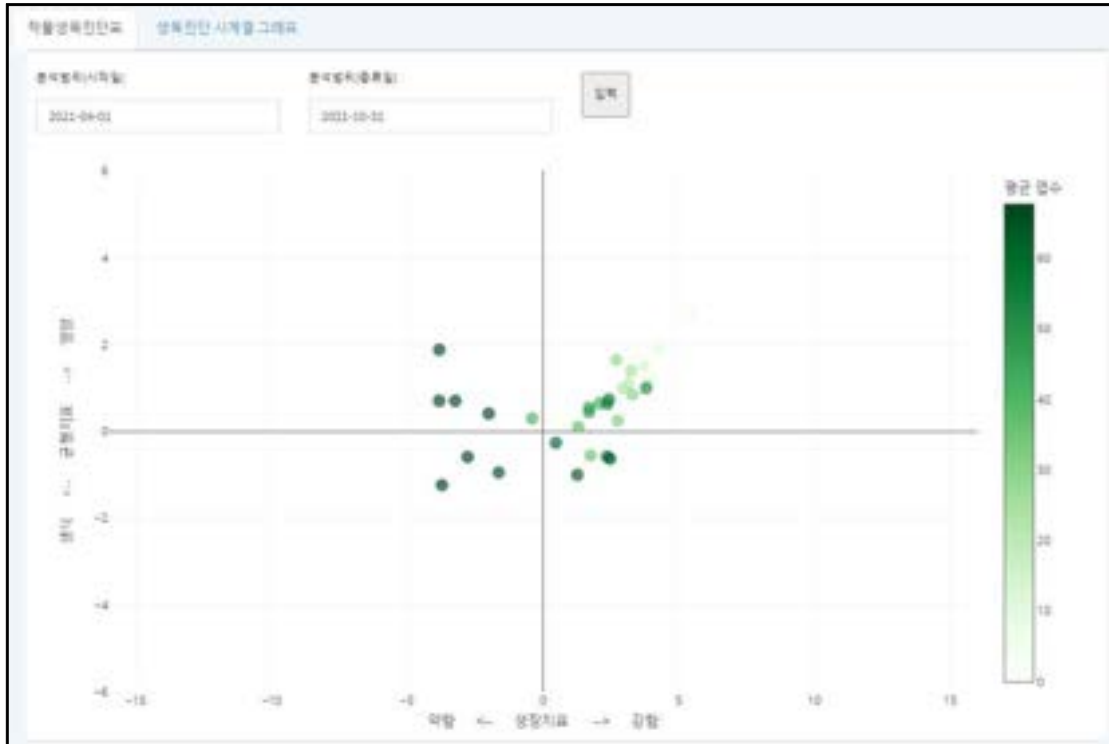
1.1 시계열 변화

- 생육 데이터 분석 기능은 농업 연구 기관에서 주 단위로 현장 조사한 생육 요소의 측정치의 추세와 통계치 분석결과 확인할 수 있으며, 영양생장 요소로는 생장길이, 줄기굵기, 생식생장 요소로는 주요 마디의 착과수, 열매수, 수확수를 확인할 수 있음



1.2 생육상 진단

- 생육상 진단은 엽장과 엽폭의 비율 등의 생육 변수의 계산식과 알고리즘에 의해 생식생장과 영양생장의 방향성, 생장의 강하고 약함의 방향성 지수를 도출하여 시각적으로 보여주는 기능임
- 작물생육 진단표에서는 점을 클릭하면 해당 날짜와 생육지수를 볼 수 있고 평균엽수 변수를 색상으로 3차원 비교할 수 있도록 하였음



- 생육상 시계열 그래프는 작기 중 성장지표와 규형지표의 변화 추세를 볼 수 있도록 하였음



[의견 작성란]

생육데이터 분석 기능에서 네덜란드 선진 모델과 비교하여 부족한 점, 개선이 필요한 점, 충분한 점에 대하여 자유롭게 작성해주세요

- 시간에 따른 성장량과 수확량(일주일간 초장의 증가량, 엽수 증가량, 신규 착과수, 단위면적당 수량, 기존 시계열에 따른 누적수량의 자료), 일주일간 누적 노동시간, 노동부하 등의 자료를 확보해야 함.
- 본 연구가 진행되기 전에도 성장과 발육자료에 대한 정보를 수집하고 분석하였으나 반복된 자료의 수집만 있고 환경요인과 성장에 대한 분석이 잘 이뤄지지 않았음. 후발 연구는 그 결과를 근거로 추진하여야 하나 기존의 존재한 자료의 신뢰성이 낮았을 것으로 판단됨.
- 모델은 이론적 근거와 방대한 신뢰도가 높은 자료의 반복 수집에 기본 모델을 되어 차후에 동적 변화되는 성장량과 비교 분석이 가능함.
- 현 시점에서는 기존 자료는 반복자료가 아니기 때문에 비교 분석 방법은 존재하나 분석된 결과가 반복성이 있는지 확인 할 수 없음

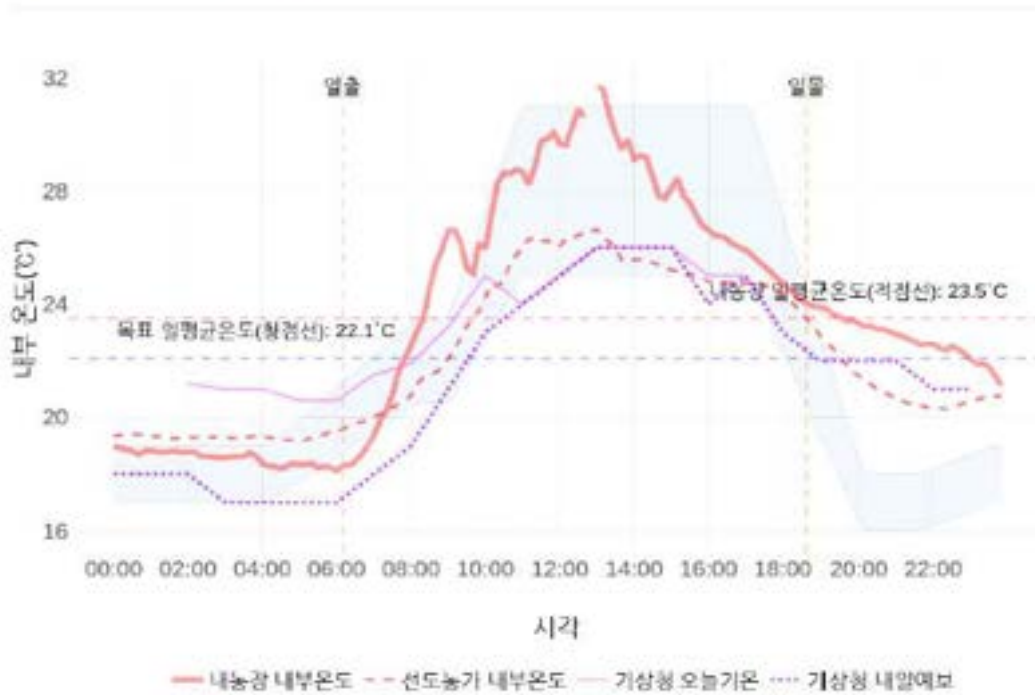
네덜란드 선진 모델 (예: Letsgrow.com) 대비 연구팀에서 개발한 기술의 수준은 어느정도 수준인지 백분율 숫자로 평가해주세요.	(10) %
---	----------

4. 일간/주간/월간 보고서 자동 생성 기능

4.1 일간 분석 보고서

- 앞선 분석 기능들 중 일반적인 스마트팜 농가에서는 대기환경 센서만 설치된 곳이 대다수인 점을 고려하여 온도, 습도, CO2, 일사량 센서 데이터를 이용한 하루 동안의 관리 수준을 확인하기 위한 보고서 기능을 제공하고 있음
 - 일간 보고서에서는 강원지역 선도농가와 비교 기능을 추가하여 내 농장과 비교할 수 있도록 함
 - 매일밤 자정 이후에 직전 날짜의 분석보고서를 자동으로 생성하여 모바일앱으로 제공하고 있음
- ※ 보고서 전체 내용은 별첨 샘플 파일로 제공

내부온도 현황과 외부기온 예보



하늘색 영역은 *야간-일출후-낮시간-일몰후* 4개 구간으로 나누었을 때의 최적온도 가이드라인입니다. 가능하다면 조조가온을 권장드리며, 일몰때는 동화산물의 과실 집중을 위해 빠르게 온도를 낮춰줍니다. 선도농가는 누적 데이터에서 가이드라인 이탈이 적은 상위 3개 농장의 평균 추세입니다. 2022-09-15 기준의 기상청 오늘기온과 내일예보를 비교하여 외부 기온의 변화에 대비하세요.

구분	주간평균	야간평균	최고온도	최저온도	주야간DIF	일출DIF	일몰DIF
내농장	26.21	20.54	31.64	18.11	5.67	4.20	2.32
선도농가	24.02	20.16	26.63	19.18	3.86	1.98	3.00

일출DIF는 1.8 ~ 2.2로 관리될 때 결간장의 간격이 일정하게 성장합니다.

일몰DIF는 3 ~ 5 사이의 값일 때 광합성으로 만들어진 동화산물의 과실로 이동이 유리합니다.

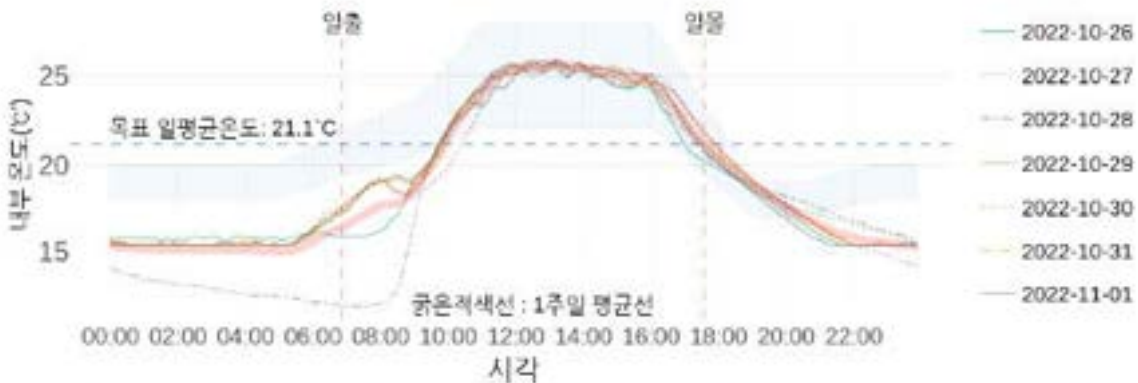
4.2 주간 분석 보고서

- 주간 분석 보고서는 월~일요일의 한 주간의 환경관리 수준을 보여주는 보고서로 기상청에서 제공되는 외기 온도, 누적일사량, 강수량 데이터를 비교할 수 있는 것이 특징임
- 매 주 일요일 자정 이후에 지난 한 주간의 분석보고서를 자동으로 생성하여 모바일앱으로 제공하고 있으며, 컨설팅 기관에서는 코멘트를 직접 입력한 후 pdf를 생성하는 기능을 제공하고 있음
- ※ 보고서 전체 내용은 별첨 샘플 파일로 제공

주간 온도 그래프와 요약통계



하늘색의 최적온도 가이드라인 영역은 농촌진흥청 토마토, 파프리카 재배매뉴얼 자료를 토대로 강원지역 선도농가의 온실 환경센서 수집 데이터를 분석하여 도출한 가이드라인입니다.



작물 적정 생육을 위한 목표 일평균 온도는 계절에 따라 봄가을 21도에서 여름철 24도로 가변적입니다. 내농장 일평균 온도와 목표 일평균 온도의 차이가 크지 않도록 관리하는 것이 좋으며, 온도 관리가 잘 되지 않은 날이 있다면 누적 일사량, 강수량 데이터로 흐리거나 비가와서인지 확인해보세요.

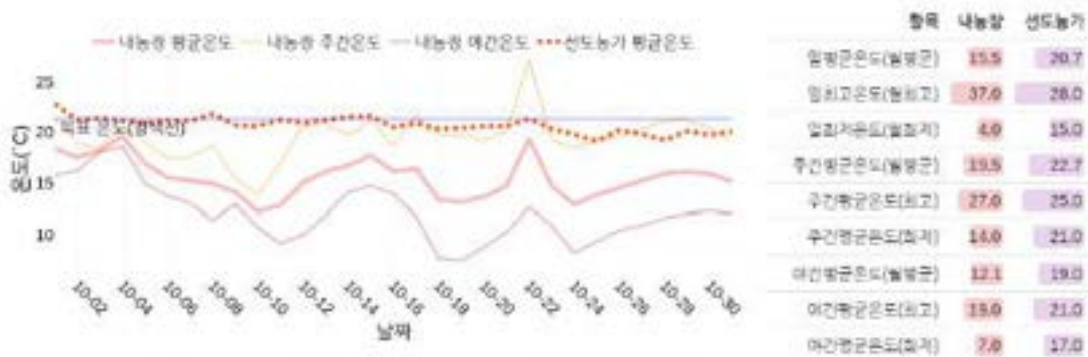
날짜	10-26	10-27	10-28	10-29	10-30	10-31	11-01
일평균 온도(°C)	19	19.2	18	19.4	19.4	19.3	19.2
누적 일사량(J/cm2)	1069.5	861.9	935.2	1011.5	973.8	834.5	897.6
강수량(기상청)							

4.3 월간 분석 보고서

- 월간 분석 보고서에서는 한 달동안의 일 통계치의 추세와 특이점을 확인할 수 있도록 분석 기능을 제공하고 있음
- 월간 보고서에서는 일간 보고서와 동일하게 강원지역 선도농가와 비교 기능을 추가하여 내 농장과 비교할 수 있도록 함
- 매 월 말일 자정 이후에 한 달 간의 분석보고서를 자동으로 생성하여 모바일앱으로 제공하고 있고, 컨설팅 기관에서는 코멘트를 직접 입력한 후 pdf를 생성하는 기능을 제공하고 있음

※ 보고서 전체 내용은 별첨 샘플 파일로 제공

월간 온도 & DIF 그래프와 요약통계



목표온도는 강원지역 선도농가 온실 환경센서 수집 데이터를 분석하여 도출한 가이드라인입니다.
 선도농가는 누적 데이터에서 가이드라인 이탈이 적은 상위 3개 농장의 평균 추세입니다.
 내 농장의 내부온도 추세가 선도농가와 차이가 있는지 확인해보세요.



주야간DIF는 편차가 크지 않도록 관리되는 것이 좋으며,
 입출DIF는 1.8 ~ 2.2, 입몰DIF는 3 ~ 5 범위에서 관리하는 것이 권장됩니다.
 내 농장의 입출/입몰 DIF가 DIF 권장 범위에서 잘 유지되었는지 확인해보세요.

[의견 작성란]

일간/주간/월간 보고서 자동 생성 기능에서 네덜란드 선진 모델과 비교하여 부족한 점, 개선이 필요한 점, 충분한 점에 대하여 자유롭게 작성해주세요

- 일간/주간/월간 보고서 기능은 좋음
- 보고서를 제공할 때 좀더 가시적으로 보여줄 필요성이 있음
- 보고서 그래프에서 일평균온도 그래프의 경우 온도 범위를 디테일하게 설정하는게 필요함
- 권장 범위의 조건의 개념도 필요

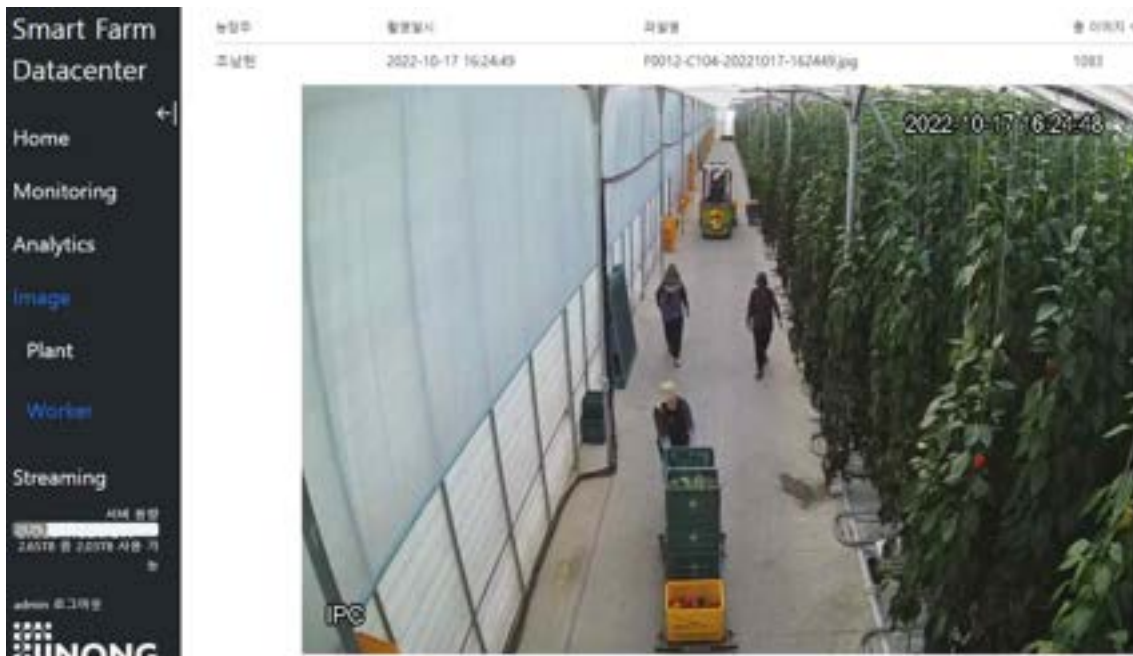
네덜란드 선진 모델 (예: Letsgrow.com) 대비 연구팀에서 개발한 기술의 수준은 어느정도 수준인지 백분율 숫자로 평가해주세요.	(60) %
---	----------

5. 영상 AI 기반 농장 생육/농작업 수집 이미지 활용

- 센서/제어 데이터, 생육조사 데이터 분석결과만으로는 충분한 해석이 되기 어려운 점을 고려하여 스마트 온실경영 및 생산이력 관리시스템에서는 농장에 설치된 다수의 CCTV 카메라를 통해 작물의 상태를 확인할 수 있도록 실시간 스트리밍 조회와 누적 촬영되는 스케줄 촬영 이미지를 확인할 수 있는 서비스를 제공하고 있음



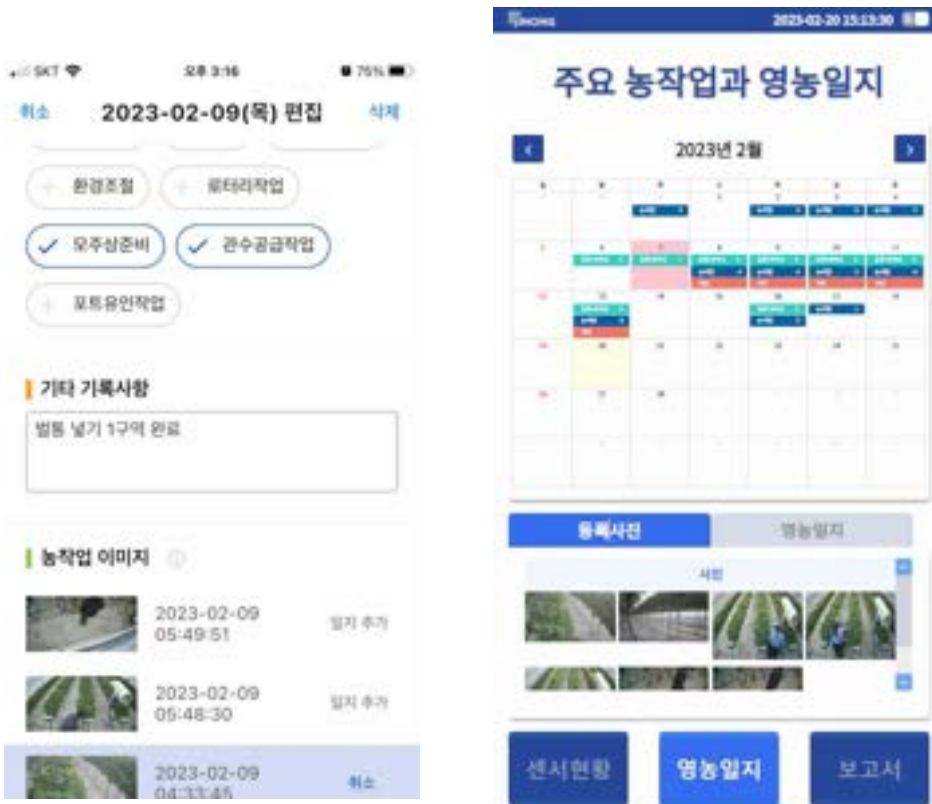
- 농작업 감지용 카메라에는 인공지능 기술이 적용되어 작업자가 감지될 때마다 일정 주기로 작업 감지 이미지를 실시간으로 기록하고 있으며, 농가와 컨설턴트는 과거에 어떤 농작업을 언제 했는지 기록된 영상으로 확인할 수 있도록 서비스를 제공하고 있음



- 작물 생육 모니터링 이미지와 인공지능 작업감지 이미지는 현재 키오스크형, 테블릿형, 모바일형으로 개발된 농장 모니터링 서비스의 영농일지 기능에서 조회가 가능함



- 농가용 모바일앱에서는 작업이 감지되면 실시간으로 알려줄 수 있으며, 내가 원하는 사진만 사전 등록된 농작업 라벨정보를 터치해서 영농일지에 기록할 수 있음



[의견 작성란]

영상 AI 기반 농장 생육/농작업 수집 이미지 활용 기능에서 네덜란드 선진 모델과 비교하여 부족한 점, 개선이 필요한 점, 충분한 점에 대하여 자유롭게 작성해주세요

- 영상 AI 기반 농장은 외형적 기능은 존재할 수 있으나 알고리즘 기반이 약함. 생육 농작업, 환경관리를 위해서는 각 요인간의 상호관계를 분석하여 각 항목(제어항목, 의사결정항목 등)알고리즘이 개발이 필요함
- 수집이미지의 경우 CCTV의 경우 전체적인 작물의 수형은 파악 가능함.
- 농작업의 실시간 파악은 어려움.
- 근권부의 경우 농가가 직접 찍는 것이 가장 정확
- 작물의 이미지를 수집 할 것인지 농작업 이미지를 수집 할 것인지 경계를 나누는 것이 필요
- 가장 중요한 수확물, 착과상태들의 이미지 분석을 위한 알고리즘 개발이 필요함. 단순히 온실내 설치된 CCTC의 경우 작업자의 감시가 아니라 생육상황, 온실내부의 장치 운영의 필요한 정보를 수집하는 장치로 활용이 필요함.

네덜란드 선진 모델 (예: Letsgrow.com) 대비 연구팀에서 개발한 기술의 수준은 어느정도 수준인지 백분을 숫자로 평가해주세요.	(40) %
---	----------

3. 총평

- 네덜란드 Letsgrow의 틀모형을 잘 잡았으나 네덜란드 회사의 모회사인 호겐도른의 복합환경제어 기. priva, 호티막스, 농가의 일주간의 환경, 작업자, 물관리, 비료관리 생육이력에 대한 정보를 주마다 플랫폼에 입력하고 입력된 자료를 동일 회원간, 비교하고, 있음.
- 기존의 방대한 자료(온실 내부외 환경, 에너지 사용, 스크린의 사용시간, 생산량, 생산요소의 투입량 등)의 10여년동안 많은 농가의 자료를 기반을 모델을 검증하였고, 기본 모델은 네덜란드의 온실환경모델, 틸심 모델, 에너지모델 등을 활용하고 있음.
- 즉 기존의 많은 모듈과 각 모듈의 검증단계를 거쳐 수정보완, 농가들의 적극적인 참여(자료 관리 ISO9002 9001, ERP등의 자료의 입력)에 모델이 확립되고 활용도가 높아지고 있음.
- 하지만 생산농가의 상세한 생산이력과 환경요인에 대한 자료, 생산비의 자료, 출하자료, 각 시기 별 관련 자료 확보가 되지 않아서 최종적 성과를 달성하기는 현 시점에서 어려움이 현장에서 많음.

4. 전문가 이력 및 자문 확인

4.1	주 전공 또는 주 재배 컨설팅 작물은 무엇입니까? (복수선택 가능)	<input checked="" type="checkbox"/> 딸기 <input checked="" type="checkbox"/> 토마토 <input checked="" type="checkbox"/> 파프리카 <input checked="" type="checkbox"/> 엽채류(상추 등)
4.2	작물 재배 전문 분야에서의 경력은 어느정도 기간입니까?	(20) 년
4.3	사용 또는 컨설팅 경험이 있으신 선진 시스템은 무엇입니까? (복수선택 가능)	<input checked="" type="checkbox"/> Letsgrow.com <input checked="" type="checkbox"/> Priva <input checked="" type="checkbox"/> Hoogendoorn <input checked="" type="checkbox"/> Holtimax <input checked="" type="checkbox"/> 기타 (네덜란드제품 이외에 국내 제품군들 사용 가능함)

※ 전문가 자문에 협조해 주셔서 감사합니다.

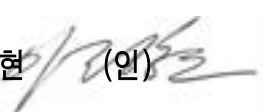
위 자문 내용에 대하여 확인합니다.

2023 년 2 월 27 일

소속 : 전남대학교

직책 : 교수

성명 : 이정현 (인)



스마트 온실경영 및 생산이력 관리 시스템 인공지능 모델 평가

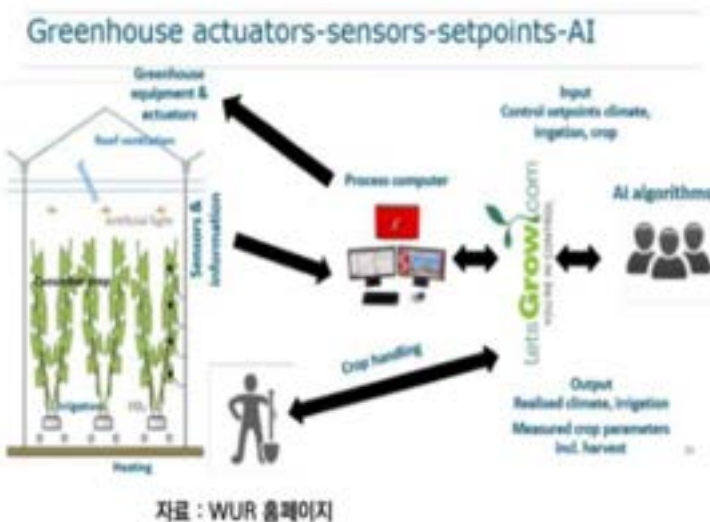
조사 개요

- (조사 목적) 스마트팜 다부처 패키지지원사업을 통해 개발된 『스마트 온실경영 및 생산이력 관리 시스템』의 인공지능 작물 관리 모델에 대하여 세계 최고 수준 기술과(네덜란드 Letsgrow.com 등)과 비교하여 어느정도의 수준에 도달하였는지 작물 전문가의 평가를 받고자 합니다.
- (조사 대상) 딸기, 토마토, 파프리카, 엽채류 작물의 작물 전문가
- (조사 내용) 연구팀 제시 작물 관리 모델의 항목별 세계 최고 수준 대비 개선점 및 성취도

1. Letsgrow.com의 인공지능 작물 관리 모델 소개

□ Letsgrow.com 개요

- 네덜란드 대표 온라인 작물재배 컨설팅 기업으로 스마트팜 작물의 생육 및 환경, 병해충 관리 컨설턴트를 주축으로 온라인 컨설팅 서비스 사업화하였음
- 와겐닝겐 대학연구센터에서 2002년 개발한 Letsgrow 플랫폼에서 시작되어 20 여년 간 정부 주도의 생육 데이터 수집과 농가 규모별 맞춤형 관리 시스템을 구축해 가면서 사업화로 발전하였음
- Priva, Hoogendoorn, Hortimax 등 네덜란드 스마트팜 복합환경제어시스템 기업과 플랫폼 연동으로 AI 기술을 적용하여 스마트팜 빅데이터 플랫폼으로 확대되고 있으며, 생장점 측정 카메라(Top Cropmonitor), 작물 표현형 측정 장치(Crop Observer Phenovation) 등 다양한 기업의 혁신 기술 제품과 연동하여 수집 데이터 분석 결과를 제공함
- 농가(스마트팜)별 평균 서비스 요금은 원화로 2,000만원/년 수준으로 조사되었음



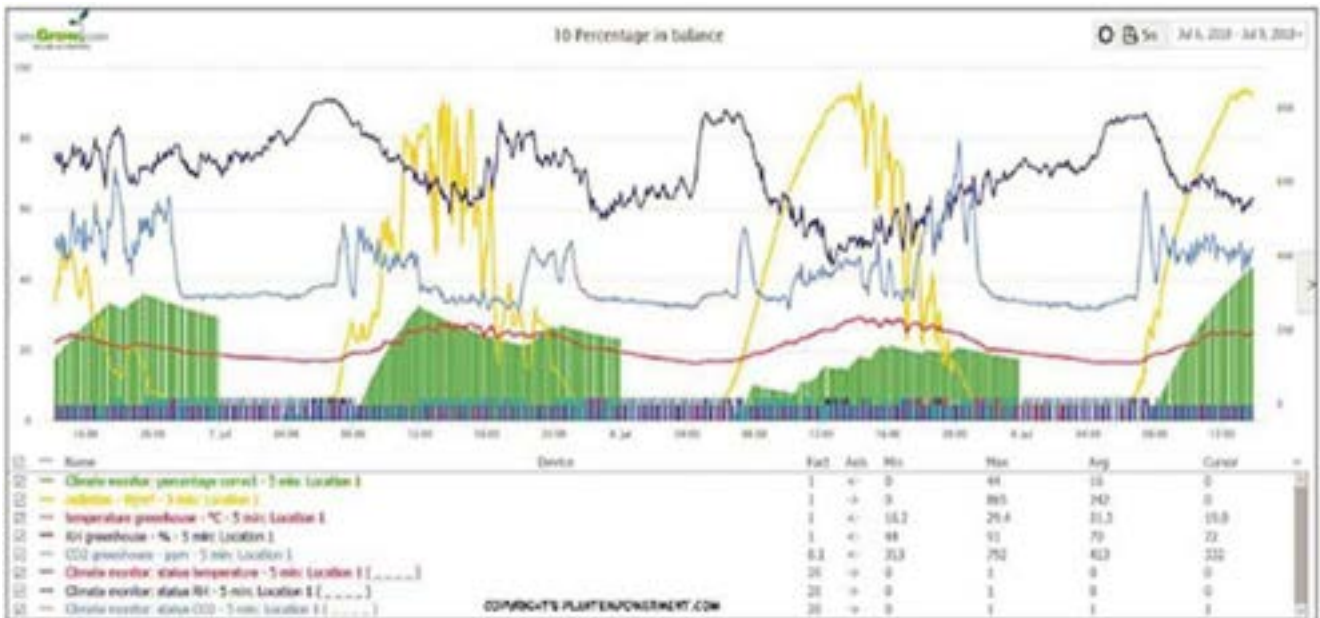
(출처: 양중석(KIST, 2020) “스마트팜으로 여는 농업의 미래” 자료 재인용)

□ Letsgrow.com 서비스 모듈

- 온실의 실시간 데이터 분석을 통해 온실 내부환경 관리 현황과 작물의 생육 적합도에 대한 분석결과를 다양한 시각화 서비스 모듈로 제공하고 있음
- Climate Monitor, Plant Condition, Greenhouse Moisture Balances, Root Zone Condition, Plant Balance & RTR, Stomata conductivity, Weater Station 모듈 등 기본적으로 제공되는 모듈 외에 온실에 특정 센서를 추가할 때 조회할 수 있는 모듈들도 제공되고 있음
- 대표적인 서비스 살펴보면 다음과 같음

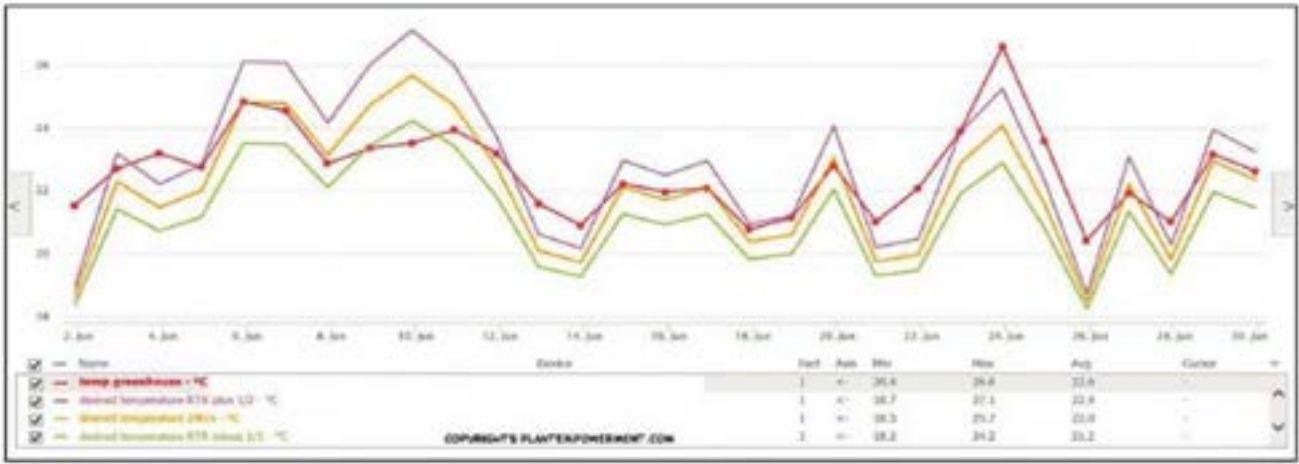
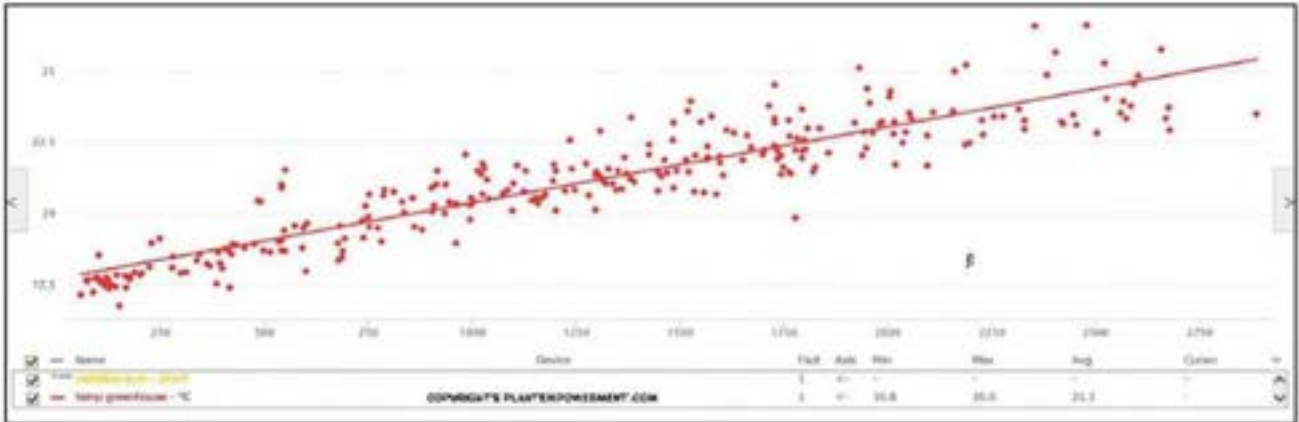
■ Climate Monitor 모듈

- Climate Monitor 모듈은 작물의 성장 조건을 한 눈에 평가할 수 있는 도구를 제공하는 것으로 5분 간격으로 탄소동화에 관련된 모든 대기환경 요인이 균형을 이루고 있는지 시각적으로 보여줌
- 이 모듈을 통해 재배자는 온실의 실제 일사량 수준에 따라 온도, 습도 및 CO2에 대한 농장 설비 맞춤형의 최적 전략을 프로그래밍할 수 있음
- 녹색 막대는 실현된 대기환경 조건이 최적인 정도를 나타내며, 이 모듈은 최소 요소(PAR, CO2, RH, 관수)를 분석하기 위한 추가 그래프도 제공하고 있음



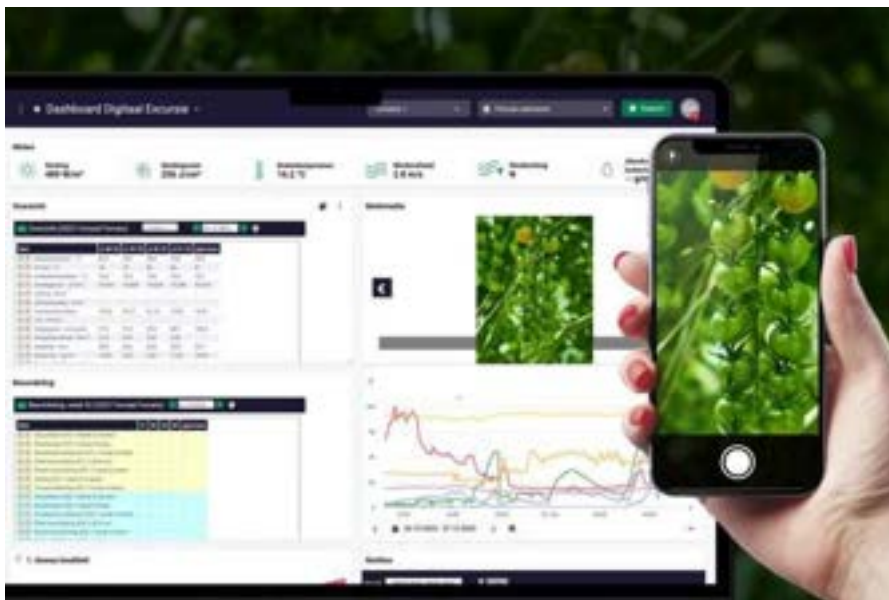
■ Plant Balance & RTR(Radiation-Temperature Ratio) 모듈

- Plant Balance & RTR 모듈은 작물의 동화 균형에 대한 모니터링 결과와 적정 제어 정보를 제공함
- 일누적일사량(동화 생산)에 대한 평균 온도(동화 소비)의 비율을 계산하여 시기에 따른 RTR의 변화와 영향요인을 한눈에 볼 수 있도록 제공하고 있음
- 그래프의 산점도(상단)는 한 작기 동안 기록된 일별 RTR 측정치의 분포로 실선은 평균 실현 RTR을 보여주고 있으며, 하단 그래프는 실현된 RTR 대 목표 RTR을 평가하기 위한 정보를 제공하여 농가에서 광 효율을 높일 수 있는 제어를 추구하도록 독려하고 있음



□ Letsgrow.com의 영상 데이터 활용

- 농가에서 스마트폰을 이용하여 작물 근접 촬영 동영상을 Letsgrow 플랫폼에 업로드하면 데이터 공유 농가/컨설턴트와 온실 관리 데이터와 함께 동영상을 보면서 농장의 상태에 대한 의견과 컨설팅을 받을 수 있음



□ Letsgrow.com 시뮬레이션 모델

- 온실의 에너지-수분 균형에 기반한 작물 생리 이론에 기초하여 에너지 비용 절감을 위한 최적의 성장 환경을 달성할 수 있는 시뮬레이션 도구를 제공함
- 시뮬레이션 결과를 통해 온실에서 에너지-수분 균형과 관련된 관리 범위에 달성을 위한 프로세스를 더 잘 이해할 수 있으며, Growing by Plant Empowerment(GPE)의 개념을 알 수 있도록 지원함

Introduction | **Moisture discharge** | Moisture transport | Energy consumption | Energy screens | Ventilation rate

Growing by Plant Empowerment

Growing by Plant Empowerment focuses on achieving an optimal growth climate with low energy costs by using partly existing and partly new techniques based on the energy and moisture balances of the greenhouse, using plant knowledge and physical principles. This website demonstrates some of these physical principles in the form of simplified simulation / calculation models. By playing with these models, you get a better picture of the processes that play a role around the energy and moisture balance in the greenhouse, a first step in applying the principles of Plant Empowerment in practice.

These simulation / calculation models are developed by LetsGrow.com.

Moisture discharge

Injection of outdoor air by fans is a controlled way of ventilation and thus discharge of moisture. This model shows how much moisture can be exhausted depending on outside conditions and fan capacity.

Moisture transport

To prevent moisture accumulation in the crop, water vapour must be moved upwards from the plants to the roof of the greenhouse. This calculation model shows that diffusion of water vapor in still air causes only very little moisture transport and that this is strongly promoted by air movement.

Energy consumption

The energy consumption of a greenhouse depends on the outside conditions and the insulation factor (u-value) of the greenhouse.

Energy screens

Effective use of energy screens is an important means of reducing energy demand. This calculation model focuses on the energy aspect. However, the use of single or multiple screens also provides a better and more uniform greenhouse climate due to less heat emission and cold fall.

Ventilation rate

Ventilation affects the energy balance, the moisture balances and the CO₂ emissions of the greenhouse. This calculation model demonstrates the influence of greenhouse temperature and RH on the required ventilation rate and shows how a better choice of target values for temperature and humidity can substantially improve CO₂ efficiency.



(출처: www.letsgrow.com 홈페이지)

2. 스마트 온실경영 및 생산이력 관리 시스템의 인공지능 작물 관리 모델 설명

스마트 온실경영 및 생산이력 관리 시스템의 AI 작물 관리 모델 개요

□ 스마트 온실경영 및 생산이력 관리 시스템 하위 컨설팅 분석 기능

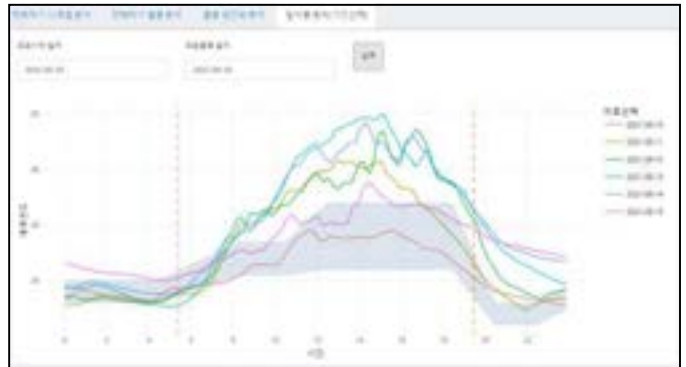
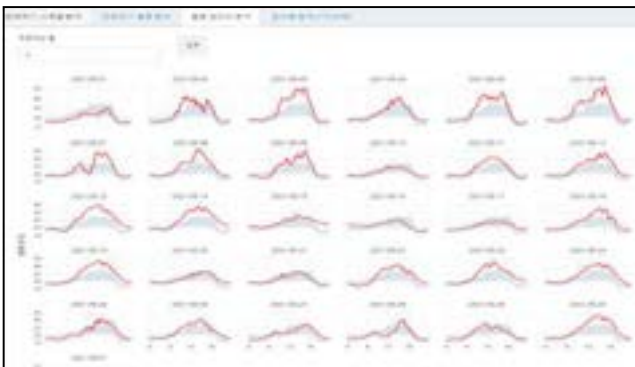
- 연구팀이 스마트 온실경영 및 생산이력 관리 시스템에 적용한 인공지능 작물 관리 모델은 시스템 메뉴 중 “컨설팅 보고서” 메뉴 하위에 포함되어 있음
- 컨설팅 보고서 메뉴의 초기화면은 수집되고 있는 전체 농가의 데이터 수집현황을 보여주고 있고 분석 기능은 대기환경, 근권환경, 생육데이터 분석의 3가지 메뉴에 농장과 기간을 선택하여 분석할 수 있음
- 주간보고서, 월간보고서는 3가지 메뉴에서 분석되는 항목들 중 농가에 배포하는 것을 목적으로 주간별, 월간별로 요약된 보고서가 제공되고 있음
- 주간보고서, 월간보고서는 컨설턴트가 각 기간의 분석결과를 확인한 후 코멘트를 직접 입력할 수 있는 기능이 구현되어 있으며, 농가에 제공되는 서비스는 모바일앱에서 pdf파일로 매 보고서 발간 시점에 자동으로 발간된 보고서를 확인할 수 있음
- 컨설턴트의 효과적인 온라인 컨설팅을 위해 시스템에서는 농장에 설치된 카메라를 통해 영상 AI 기반의 생육 사진, 농작업 감지 사진을 확인할 수 있으며, 해당 사진과 상세 내용은 농가용 모바일앱을 이용해서 간편하게 입력할 수 있도록 하였음



1. 대기환경 분석 기능

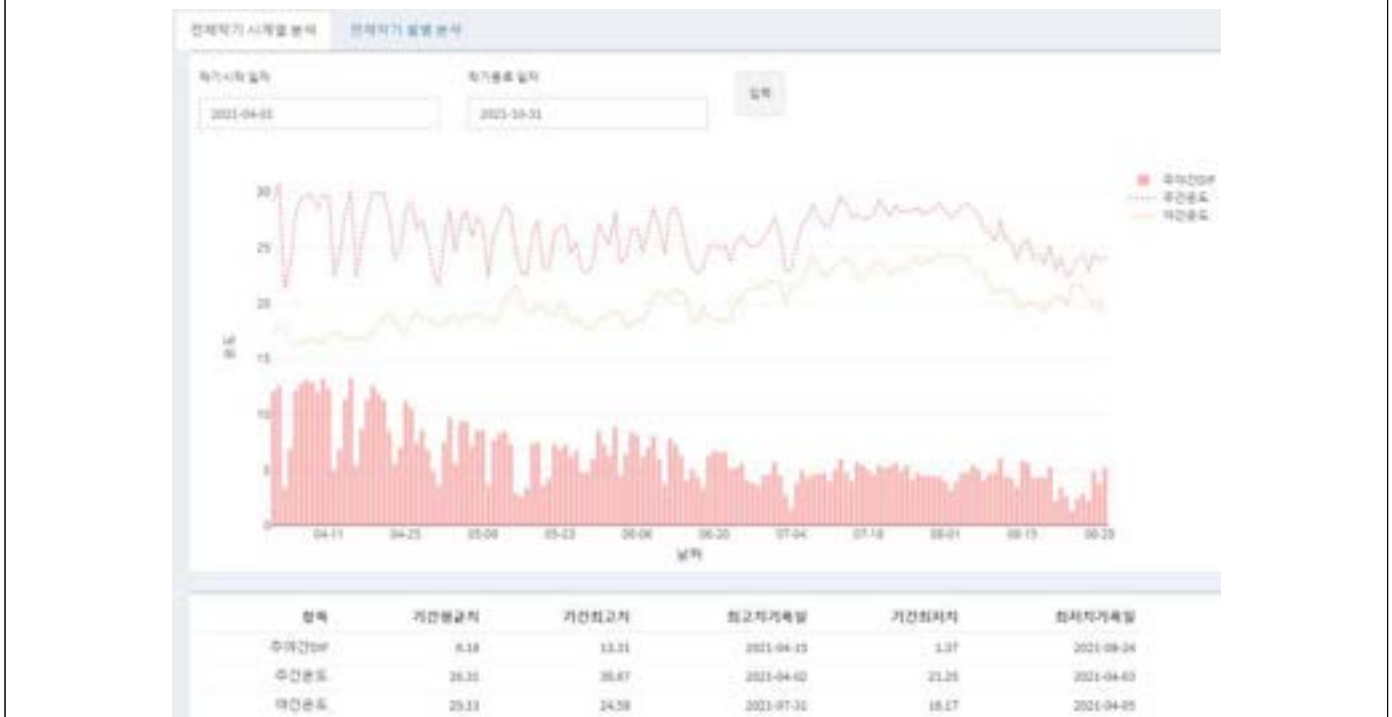
1.1 내부온도 관리

- 내부온도 관리는 일평균 목표 온도가 설정되었을 때 하루 24시간을 야간, 일출 후 오전, 오후, 일몰 후 저녁의 4개 구간의 도달 온도와 변화의 시작과 종료 시점을 설정하고 해당 영역 내에서 온도관리가 잘 되었는지를 보여주는 기능임
- 일자별로 구분해서 보거나 주간 단위로 하나의 차트로 확인하는 것이 가능함
- 4계절이 뚜렷한 우리나라 기후에 맞추어 일평균 목표온도와 관리 범위는 시기별로 조정될 수 있도록 주간 단위의 관리 가이드라인을 데이터베이스로 관리함
- 설정된 관리 가이드라인을 기준으로 상한, 하한을 벗어나는 값은 정도와 시간으로 계산되어 관리수준 지표로 사용되고 있음



1.2 주야간 온도차이

- 매일 일출, 일몰 시간을 기준으로 주간과 야간 시간의 평균온도를 구하고 주-야간 DIF값을 계산하여 작기 기간동안 추세와 변화를 확인할 수 있음

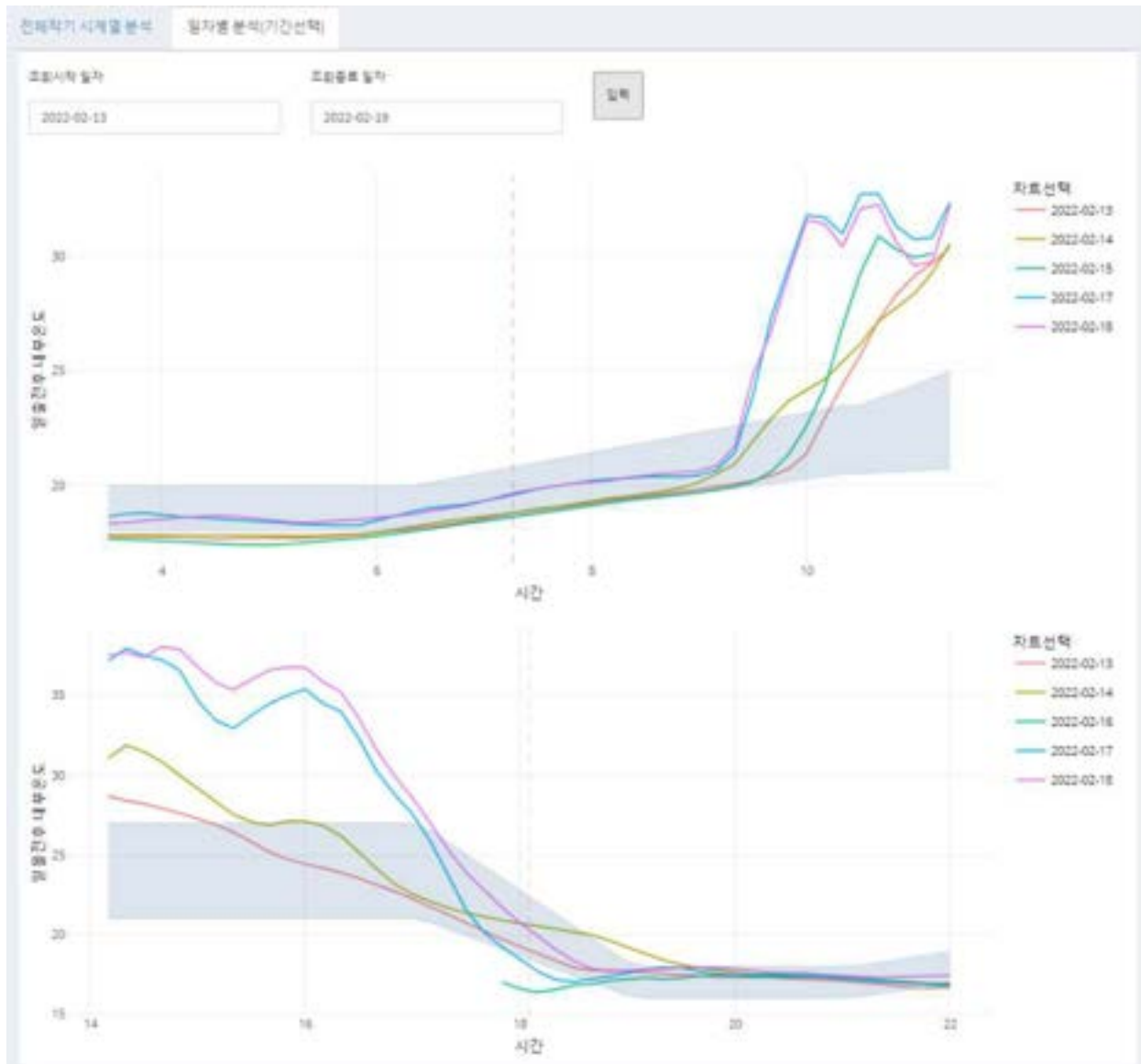


1.3 일출/일몰 온도

- 일출 일몰 분석은 일출과 일몰 시간대에 관리되어야 하는 온도 변화량의 기준에 맞게 관리되었는지를 일별 집계 차트와 일자별 변화 그래프를 확인하는 기능으로 제공됨
- 일출 DIF는 일출 전 4시간, 일출 후 4시간 평균온도의 차이를 일출 DIF 값으로 구하고 작기 전체 기간동안 잘 관리되었는지를 확인할 수 있도록 하였음
- 일출 DIF 기준은 2°C 차이를 기준으로 $\pm 0.2 \sim 0.3^\circ\text{C}$ 이내로 관리되는 것이 권장되는데 이와 같은 관리를 통해 절간장이 일정한 간격으로 성장하는 것을 유도함
- 일몰 DIF는 일몰 전 3시간, 일몰 후 3시간의 평균온도의 차이를 일몰 DIF 값으로 구하고 작기 전체 기간동안 잘 관리되었는지를 확인할 수 있도록 하였음
- 일출 DIF 기준은 4°C 차이를 기준으로 $\pm 1^\circ\text{C}$ 이내로 관리되는 것이 권장되며, 이를 통해 일몰 시점에 동화산물 분배가 원활할 수 있도록 유도함



- 일자별 변화 그래프는 특정한 시점에 어떤 요인에 의해서 DIF 값이 목표에 도달하지 못했는지 상세하게 확인하기 위한 기능임
- 예를들어 조조가온을 하지 않아서 일교차가 심한 환절기 외부 기온에 의한 영향인지, 조조가온을 했음에도 스크린, 창 제어가 적절하지 않았는지 등 그 원인을 알 수 있음
- 일몰 시점에도 온도 하락 시작 시점과 종료시점을 확인하여 일몰 시점의 스크린과 창 제어에 개선점은 없는지 확인할 수 있음

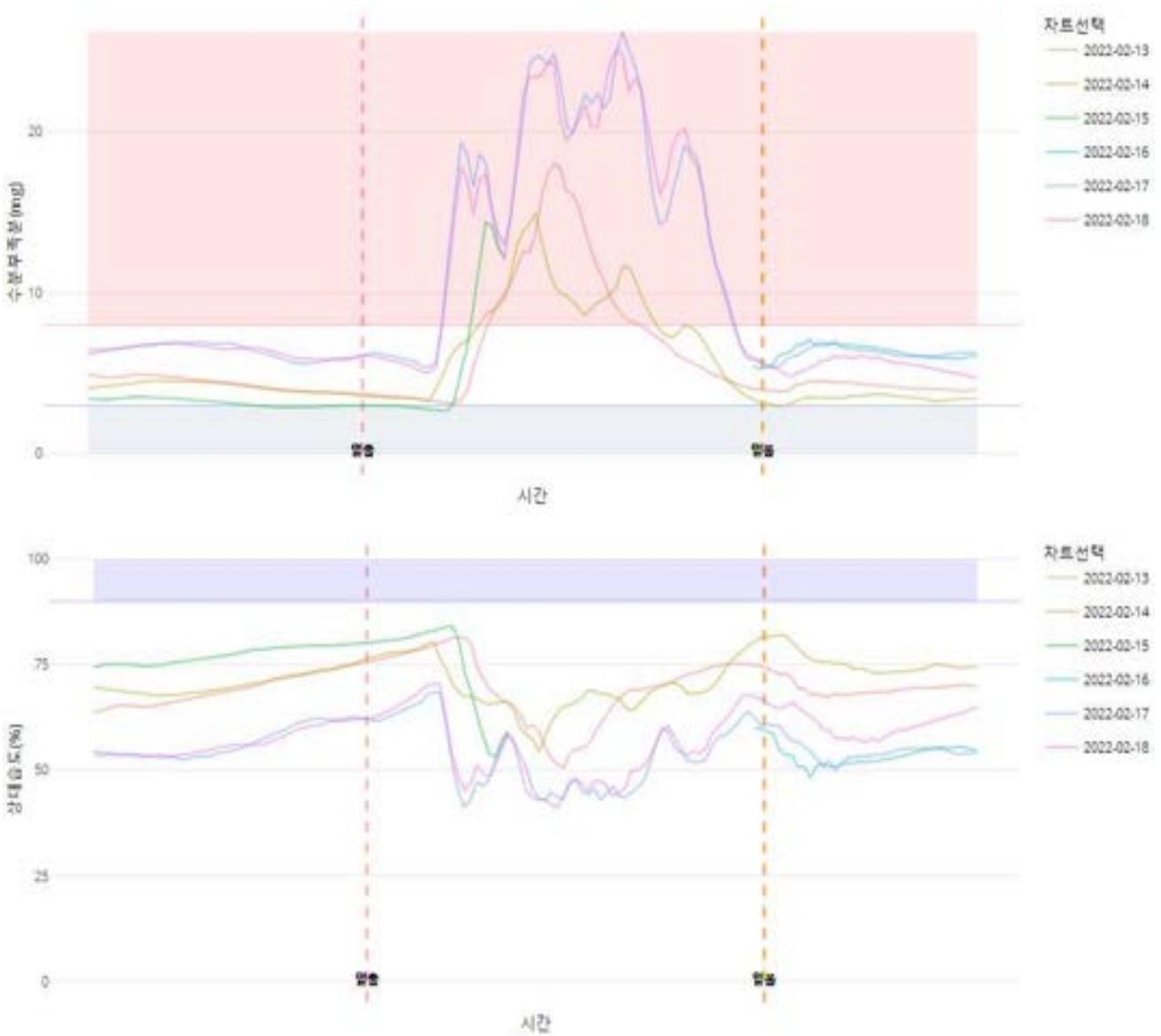


1.4 주야간 습도관리

- 온실의 습도관리 분석은 주간과 야간으로 구분하여 낮 시간에는 수분부족분(HD)를 적절하게 관리하는지, 밤 시간에는 상대습도가 지나치게 높아서 일출 전후에 결로 발생의 위험은 없는지를 확인할 수 있도록 구성하였음
- 낮시간 수분부족분은 3~8mg 이내를 최적의 권장범위로 가이드라인을 제시하고 있으며, 3mg보다 낮으면 과습 상태, 8mg 보다 높으면 건조 상태로 과도하게 높아지면 기공이 닫혀 작물의 원활한 호흡이 어려운 점을 확인할 수 있도록 하였음
- 일출/일몰 DIF 분석 기능과 동일하게 하단에는 기간의 평균, 최고, 최저, 최고 및 최저 기록일 정보를 제공하여 가장 관리가 안된 날짜를 신속하게 찾고 해당일에 어떤 문제가 있었는지 확인할 수 있도록 하였음

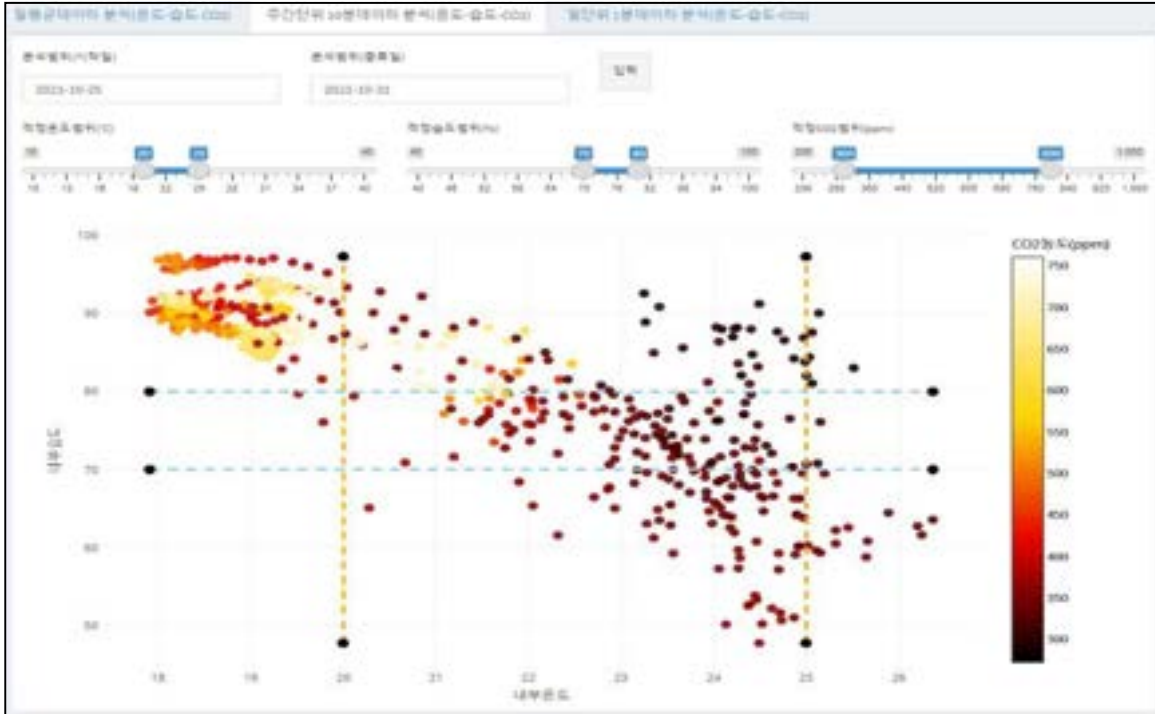


- 앞서 전체 작기의 주간 HD, 야간습도 데이터를 확인한 후 이달이 심한 날에 어떤 문제가 있었는지 확인하는 기능으로 일자별 분석을 수행할 수 있음
- 주간 HD는 낮시간 평균 HD이기 때문에 특정 시간대에 급격하게 올라가는 패턴을 확인하기 위해서는 일자별 분석 차트 기능을 제공하고 있음
- 야간 습도관리 차트의 경우도 일자별 평균값에서는 확인하기 어려운 야간의 시간 흐름에 따른 변화를 선택한 기간에서 날짜별로 확인할 수 있도록 차트 기능을 제공하고 있음



1.5 요인간 관계분석

- 온실에서 측정되는 1분 주기 데이터를 10분 집계, 1일 집계로 변수를 생성한 후 각 환경 요인들 간의 관계를 볼 수 있도록 온도-습도-CO2 3가지 변수에 대한 산포도와 3차원 표현을 위한 색상 차트를 제공하고 있음
- 특정 기간의 특정 집계 데이터를 이용한 관계 분석을 수행하여 변수 간 관계를 확인하도록 지원함



[의견 작성란]

대기환경 분석 기능에서 네덜란드 선진 모델과 비교하여 부족한 점, 개선이 필요한 점, 충분한 점에 대하여 자유롭게 작성해주세요

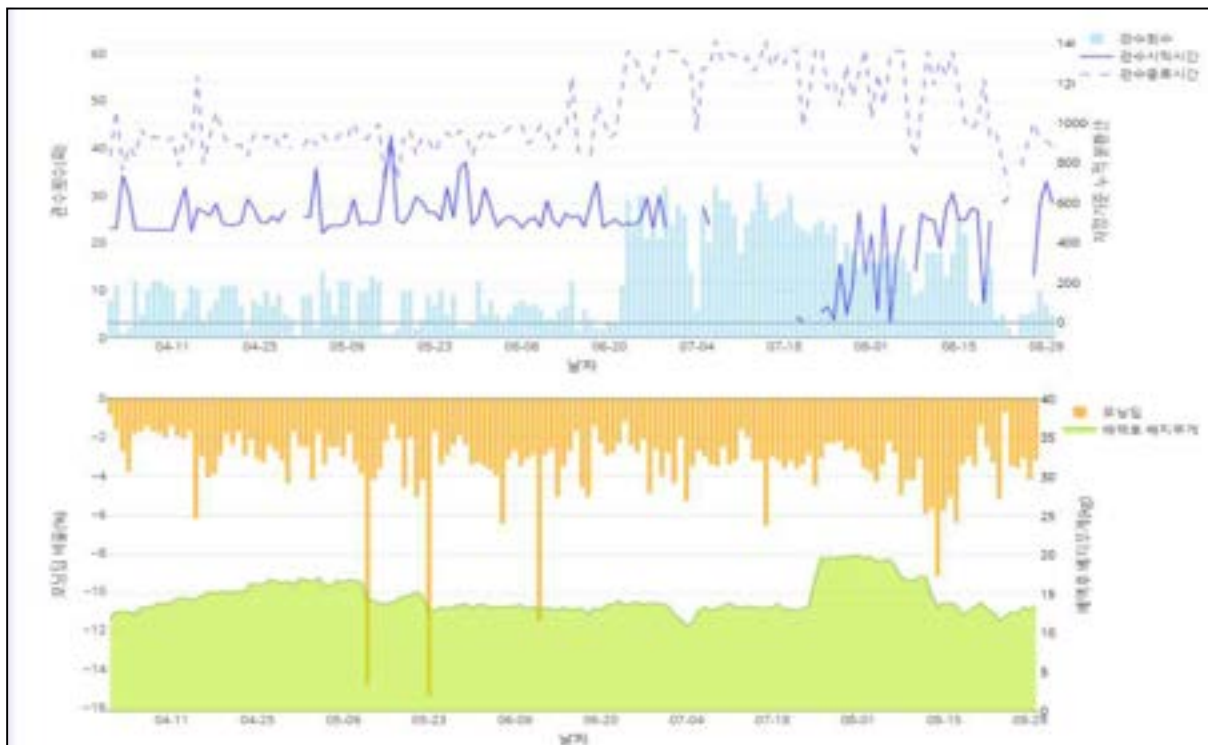
- 온실 외부 기상환경의 관측 목적은
 - 1) 온실내부에서 에너지 관리(과잉시 환기, 부족시 난방)
 - 2) 작물의 생리 및 형태적 변화관리
 - 3) 추후 범위를 공유하겠지만 ① 조조DIF는 목표치는 1.8~2.2이지만, 범위는 1.5~3.0 정도로 설정하여 기준안에서 어떻게 움직이는지 관찰 필요 ② 일몰전후 DIF는 3~5정도를 기본으로 설정하고 2~6정도의 범위를 한계로 설정하여 관리 필요 ③ 주간온도는 14~16:00 사이에 최대온도가 이루어지도록 관제 및 관리 필요 ④일출전후해서는 결로예방관리 목적으로 환경관리가 이루어지고 있는지? ⑤ 오후에는 온도 상승이 충분히 이루어지고 있으며 환기창제어가 잘 되고 있는지 관제 필요
- 주간평균온도, 주간평균광량 주차별 table관리

네덜란드 선진 모델 (예: Letsgrow.com) 대비 연구팀에서 개발한 기술의 수준은 어느정도 수준인지 백분율 숫자로 평가해주세요.	(50) %
---	----------

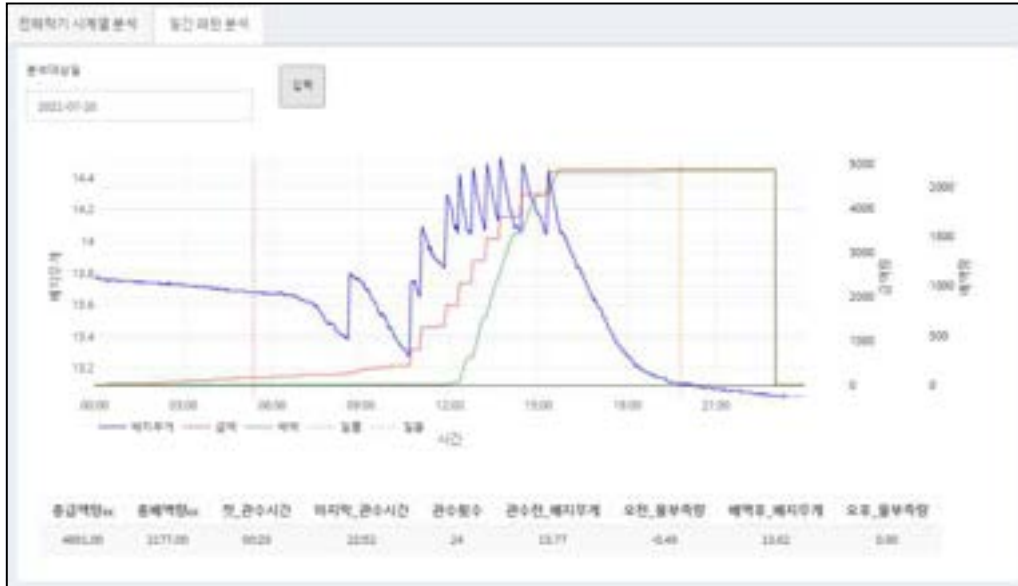
2. 근권환경 분석 기능

2.1 급/배액 분석

- 온실의 배지함수율 측정기에 연결된 급액량, 배액량 측정 데이터에 대한 분석 결과를 제공하는 기능으로 한 작기 동안의 일 통계치의 추세를 보여주고 있음
- 일 통계치는 1분 단위로 수집되는 데이터의 패턴을 인공지능 알고리즘을 이용하여 일자별로 분석하여 의미있는 변수들로 변환하고 있으며, 일자별 측정치 그래프도도 확인할 수 있음
- 제공되는 통계치는 총급액량, 총배액량, 배액율, 관수시작시간, 관수종류시간, 관수횟수, 모닝딤(야간의 배지무게 대비 일출 후 작물 수분 흡수에 의해 줄어드는 배지 무게의 상대적 비율), 배액후 배지무게 데이터를 추출하여 제공하고 있음



- 앞서 살펴본 일 통계치 추세에서 정상 범위를 넘어서는 날짜에 대해서는 일간 패턴 분석 메뉴에서 해당일의 급액, 배액, 배지무게 패턴을 확인할 수 있음
- 하루 동안의 패턴 분석을 통해 양액 공급이 적절했는지 확인할 수 있음(일사량 추가 예정)

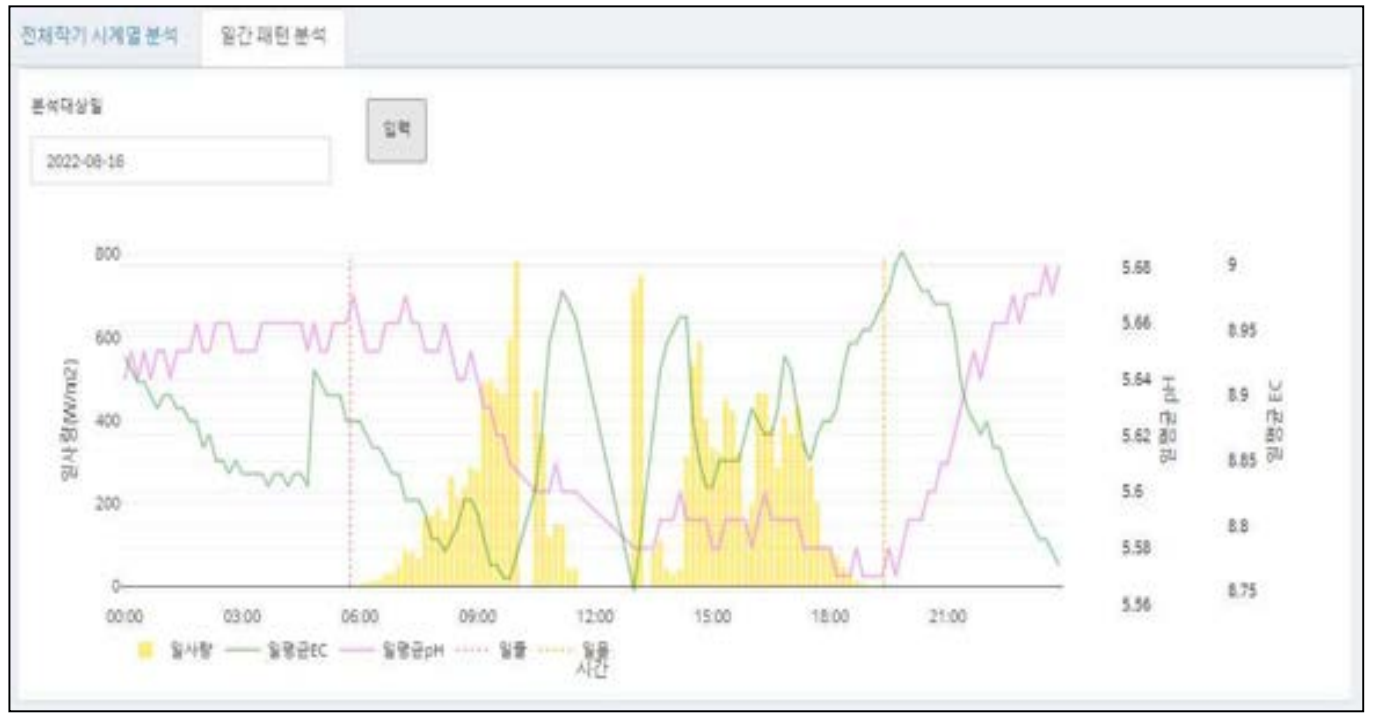


2.2 EC, pH 분석

- 배지함수율 측정장비에 연결되어 있는 EC, pH 센서의 측정값을 일 통계치로 집계하여 누적일사량과 같이 비교할 수 있도록 그래프를 제공하고 있음
- 또한 조회 기간 중 평균, 최대, 최소값과 기록일 정보 추출하여 함께 제공하고 있음



- EC, pH 분석에서도 일간 패턴 분석 결과를 제공하고 있으며, 순간일사량과 같이 비교할 수 있도록 그래프를 같이 제공하고 있음



[의견 작성란]

근권환경 분석 기능에서 네덜란드 선진 모델과 비교하여 부족한 점, 개선이 필요한 점, 충분한 점에 대하여 자유롭게 작성해주세요

- 배지관리의 목표는
 - : 건강한 뿌리형성
 - : 양수분 흡수기능 향상
- 그래서 배액 EC 및 pH 변화 측정
 - : 안정적 EC 범위 및 pH 범위 설정
(ex, 파프리카 3.3~3.8dS/m, pH 5.8~6.3)
 - : EC 및 pH 관리가 잘되고 있는상태에서 2차적으로 배액을 점검 필요
 - : 국내에서 배액을 점검에 집중하다 보니 EC 및 pH 관리가 이루어지지 않는 경우가 있음
- 급액 시작 및 종료는 뿌리상태 및 함수율 관리를 위해 필요
 - : 일출 및 일몰시간
 - : 잔여광량
 - : 함수율편차(최고함수율-최저함수율) 등

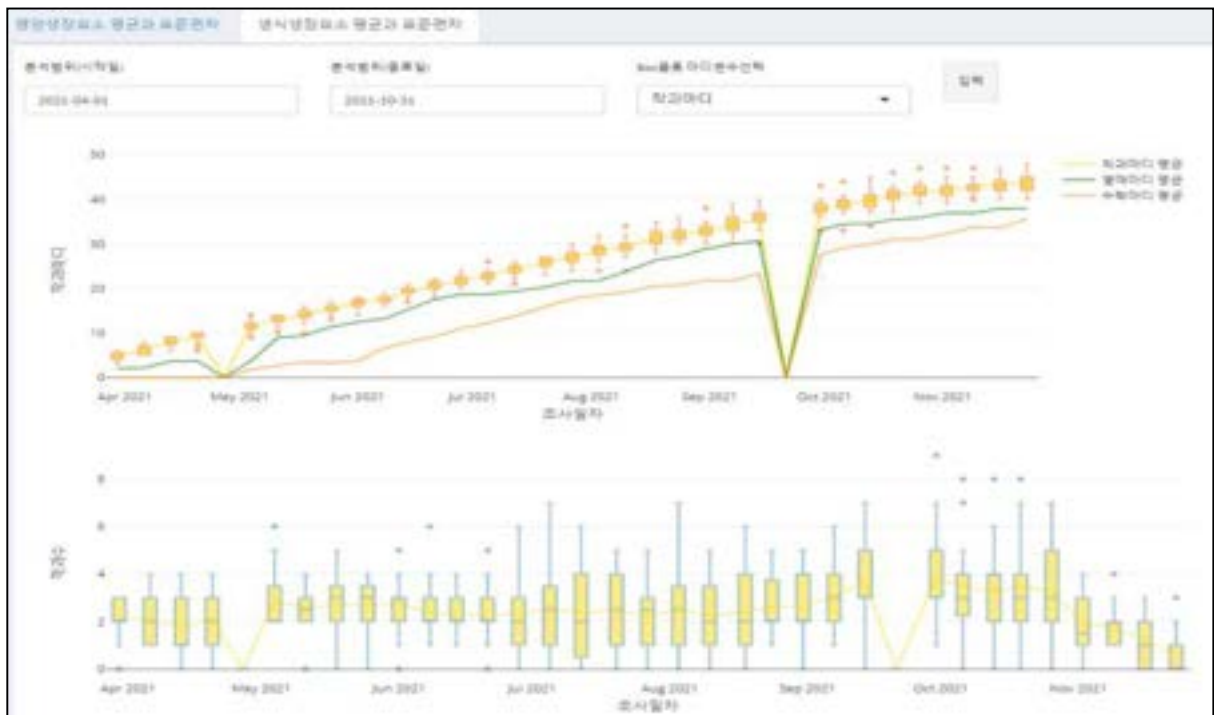
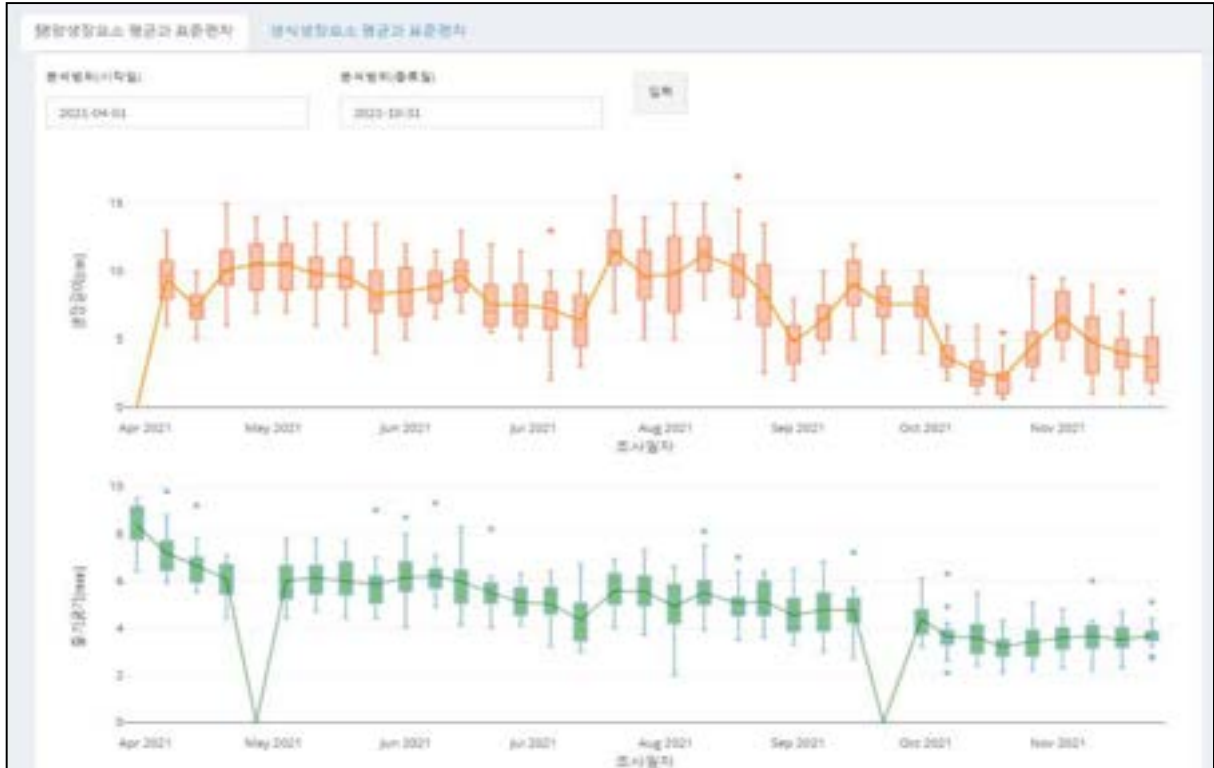
네덜란드 선진 모델 (예: Letsgrow.com) 대비 연구팀에서 개발한 기술의 수준은 어느정도 수준인지 백분율 숫자로 평가해주세요.

(80) %

3. 생육 데이터 분석 기능

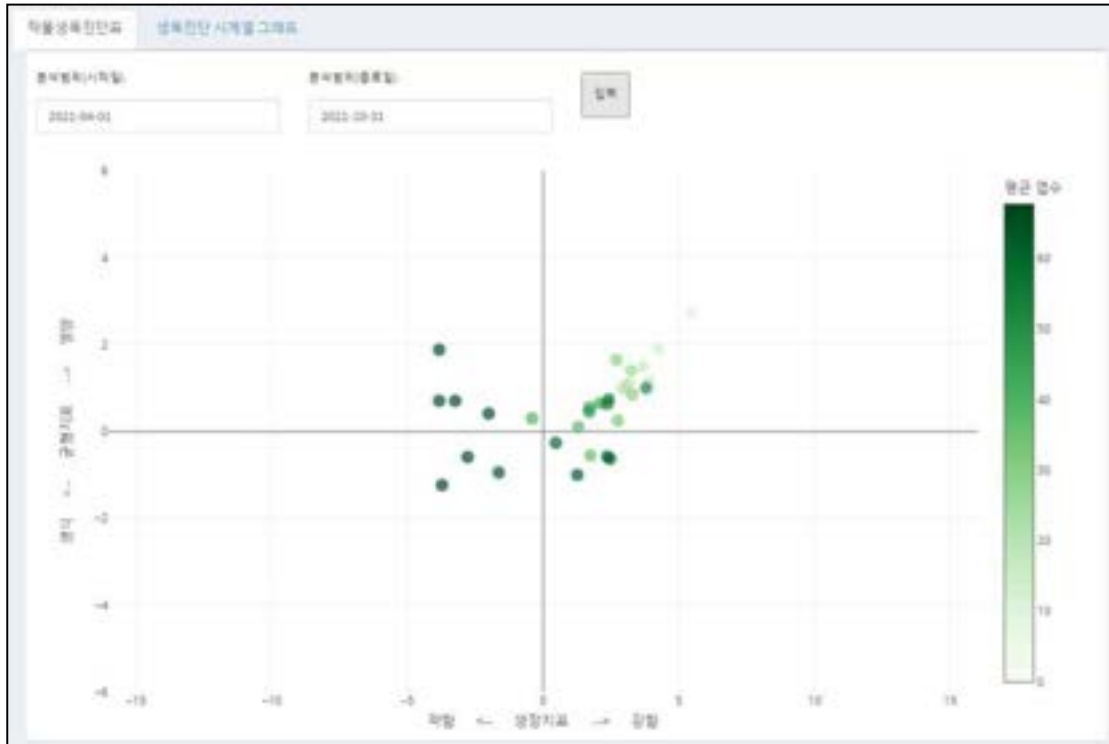
1.1 시계열 변화

- 생육 데이터 분석 기능은 농업 연구 기관에서 주 단위로 현장 조사한 생육 요소의 측정치의 추세와 통계치 분석결과 확인할 수 있으며, 영양생장 요소로는 생장길이, 줄기굵기, 생식생장 요소로는 주요 마디의 착과수, 열매수, 수확수를 확인할 수 있음



1.2 생육상 진단

- 생육상 진단은 엽장과 엽폭의 비율 등의 생육 변수의 계산식과 알고리즘에 의해 생식생장과 영양생장의 방향성, 생장의 강하고 약함의 방향성 지수를 도출하여 시각적으로 보여주는 기능임
- 작물생육 진단표에서는 점을 클릭하면 해당 날짜와 생육지수를 볼 수 있고 평균엽수 변수를 색상으로 3차원 비교할 수 있도록 하였음



- 생육상 시계열 그래프는 작기 중 성장지표와 균형지표의 변화 추세를 볼 수 있도록 하였음



[의견 작성란]

생육데이터 분석 기능에서 네덜란드 선진 모델과 비교하여 부족한 점, 개선이 필요한 점, 충분한 점에 대하여 자유롭게 작성해주세요

- 생육data의 핵심은 작물세력과 생산량 관리
 - : 평균온도
 - : 착과부하(주간착과수, 수확과수 등)
 - : 주간 생산량
 - : 주간 성장량 비교 분석
 - : 다변량 분석이 다양하게 이루어졌으면 함
- 전작기 생산량 data를 주차별로 구현하여 올해 생산량이 어떻게 진행되는지 표시해 주는 것도

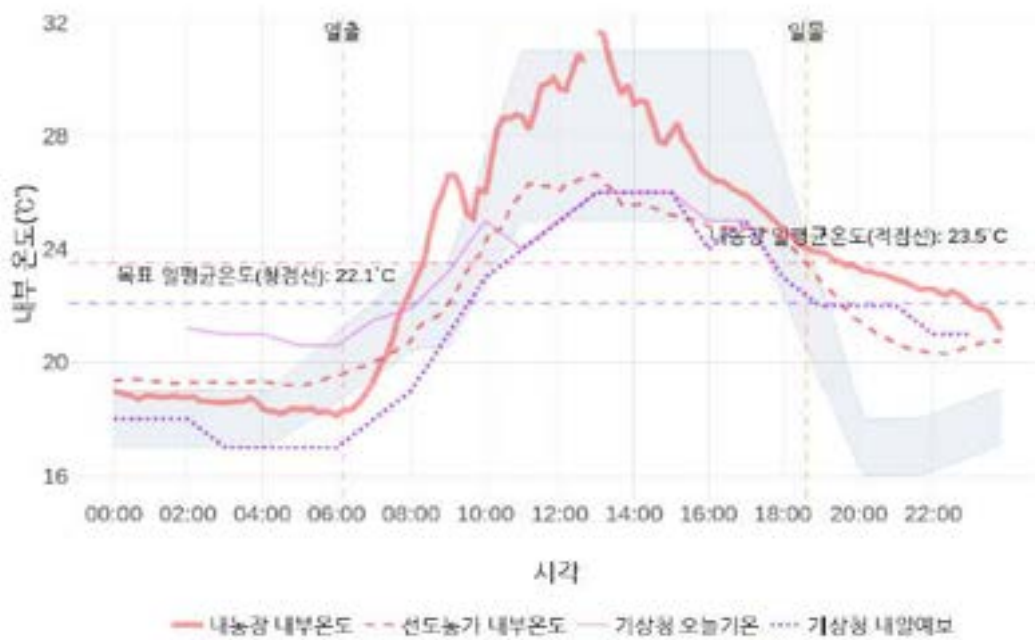
네덜란드 선진 모델 (예: Letsgrow.com) 대비 연구팀에서 개발한 기술의 수준은 어느정도 수준인지 백분을 숫자로 평가해주세요.	(65) %
---	----------

4. 일간/주간/월간 보고서 자동 생성 기능

4.1 일간 분석 보고서

- 앞선 분석 기능들 중 일반적인 스마트팜 농가에서는 대기환경 센서만 설치된 곳이 대다수인 점을 고려하여 온도, 습도, CO2, 일사량 센서 데이터를 이용한 하루 동안의 관리 수준을 확인하기 위한 보고서 기능을 제공하고 있음
 - 일간 보고서에서는 강원지역 선도농가와 비교 기능을 추가하여 내 농장과 비교할 수 있도록 함
 - 매일밤 자정 이후에 직전 날짜의 분석보고서를 자동으로 생성하여 모바일앱으로 제공하고 있음
- ※ 보고서 전체 내용은 별첨 샘플 파일로 제공

내부온도 현황과 외부기온 예보



하늘색 영역은 *야간-일출후-낮시간-일몰후* 4개 구간으로 나누었을 때의 최적온도 가이드라인입니다. 가능하다면 조조가온을 권장드리며, 일몰때는 동화산물의 과실 집중을 위해 빠르게 온도를 낮춰줍니다. 선도농가는 누적 데이터에서 가이드라인 이탈이 적은 상위 3개 농장의 평균 추세입니다. 2022-09-15 기준의 기상청 오늘기온과 내일예보를 비교하여 외부 기온의 변화에 대비하세요.

구분	주간평균	야간평균	최고온도	최저온도	주야간DIF	일출DIF	일몰DIF
나농장	26.21	20.54	31.64	18.11	5.67	4.20	2.32
선도농가	24.02	20.16	26.63	19.18	3.86	1.98	3.00

일출DIF는 1.8 ~ 2.2로 관리될 때 결간장의 간격이 일정하게 성장합니다.

일몰DIF는 3 ~ 5 사이의 값일 때 광합성으로 만들어진 동화산물의 과실로 이동이 유리합니다.

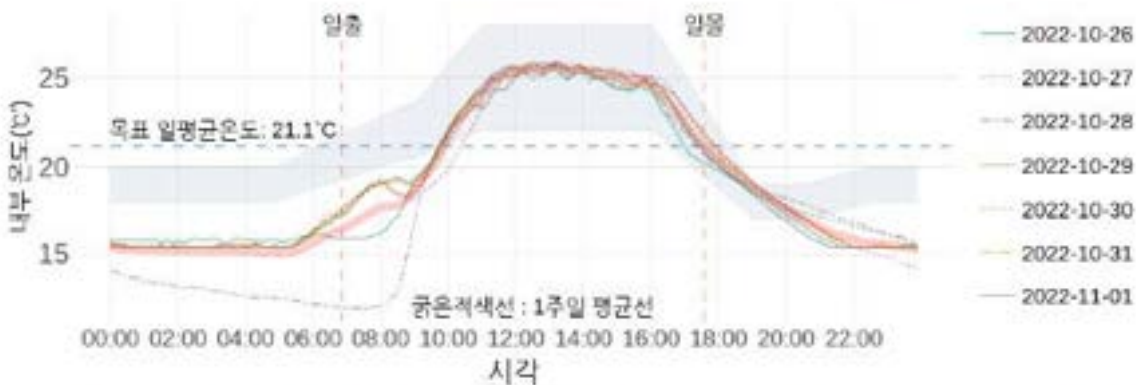
4.2 주간 분석 보고서

- 주간 분석 보고서는 월~일요일의 한 주간의 환경관리 수준을 보여주는 보고서로 기상청에서 제공되는 외기 온도, 누적일사량, 강수량 데이터를 비교할 수 있는 것이 특징임
- 매 주 일요일 자정 이후에 지난 한 주간의 분석보고서를 자동으로 생성하여 모바일앱으로 제공하고 있으며, 컨설팅 기관에서는 코멘트를 직접 입력한 후 pdf를 생성하는 기능을 제공하고 있음
- ※ 보고서 전체 내용은 별첨 샘플 파일로 제공

주간 온도 그래프와 요약통계



하늘색의 최적온도 가이드라인 영역은 농촌진흥청 토마토, 파프리카 재배매뉴얼 자료를 토대로 강원지역 선도농가의 온실 환경센서 수집 데이터를 분석하여 도출한 가이드라인입니다.



작물 적정 생육을 위한 목표 일평균 온도는 계절에 따라 봄가을 21도에서 여름철 24도로 가변적입니다. 내농장 일평균 온도와 목표 일평균 온도의 차이가 크지 않도록 관리하는 것이 좋으며, 온도 관리가 잘 되지 않은 날이 있다면 누적 일사량, 강수량 데이터로 흐리거나 비가와서인지 확인해보세요.

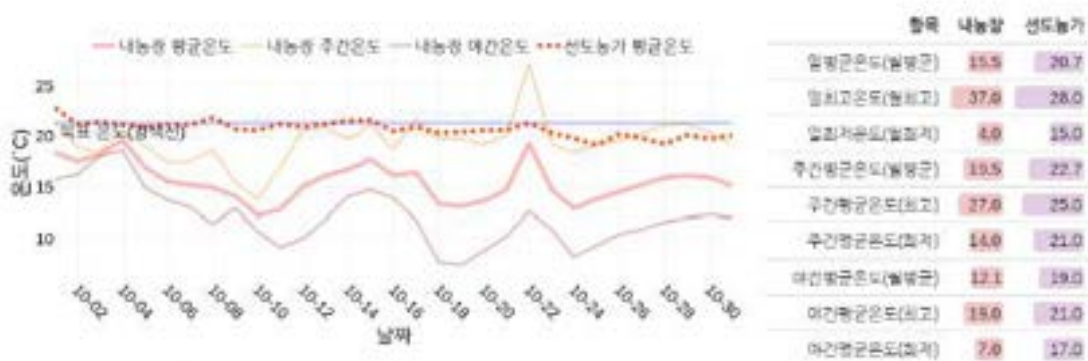
날짜	10-26	10-27	10-28	10-29	10-30	10-31	11-01
일평균 온도(°C)	19	19.2	18	19.4	19.4	19.3	19.2
누적 일사량(J/cm2)	1069.5	861.9	935.2	1011.5	973.8	834.5	897.6
강수량(기상청)							

4.3 월간 분석 보고서

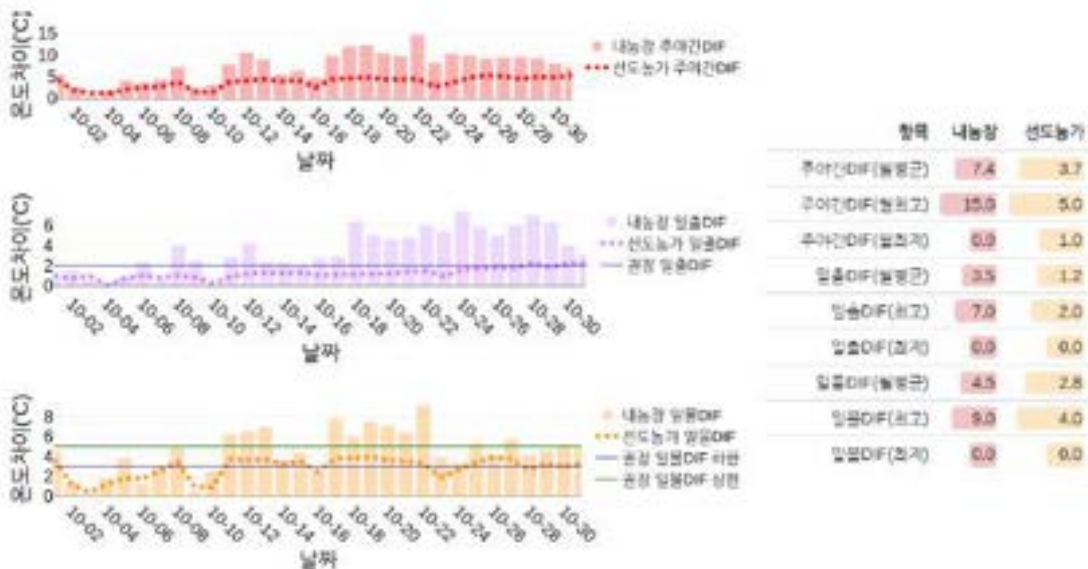
- 월간 분석 보고서에서는 한 달동안의 일 통계치의 추세와 특이점을 확인할 수 있도록 분석 기능을 제공하고 있음
- 월간 보고서에서는 일간 보고서와 동일하게 강원지역 선도농가와 비교 기능을 추가하여 내 농장과 비교할 수 있도록 함
- 매 월 말일 자정 이후에 한 달 간의 분석보고서를 자동으로 생성하여 모바일앱으로 제공하고 있고, 컨설팅 기관에서는 코멘트를 직접 입력한 후 pdf를 생성하는 기능을 제공하고 있음

※ 보고서 전체 내용은 별첨 샘플 파일로 제공

월간 온도 & DIF 그래프와 요약통계



목표온도는 강원지역 선도농가 온실 환경센서 수집 데이터를 분석하여 도출한 가이드라인입니다.
 선도농가는 누적 데이터에서 가이드라인 이탈이 적은 상위 3개 농장의 평균 추세입니다.
 내 농장의 내부온도 추세가 선도농가와 차이가 있는지 확인해보세요.



주야간DIF는 편차가 크지 않도록 관리되는 것이 좋으며,
 일출DIF는 1.8 ~ 2.2, 일몰DIF는 3 ~ 5 범위에서 관리하는 것이 권장됩니다.
 내 농장의 일출/일몰 DIF가 DIF 권장 범위에서 잘 유지되었는지 확인해보세요.

[의견 작성란]

일간/주간/월간 보고서 자동 생성 기능에서 네덜란드 선진 모델과 비교하여 부족한 점, 개선이 필요한 점, 충분한 점에 대하여 자유롭게 작성해주세요

- 일간분석결과는 범위를 설정하여 그래프 유형을 구사한 것은 훌륭함
: 범위는 시기별, 누적일사량, 외부 온도 등을 고려하여 조정필요
- ① 특정시기의 온도관리 범위 ②누적광량에 따라 상하한치 변화(ex 3000j/cm² 경우 최대 32~34℃, 800j/cm² 26~28℃) ③외부온도에 따라 최대온도 관리 범위 설정
- 보고서는 일별, 주별, 4주간, 8주간 특이사항 등 기록 및 알람지원 필요

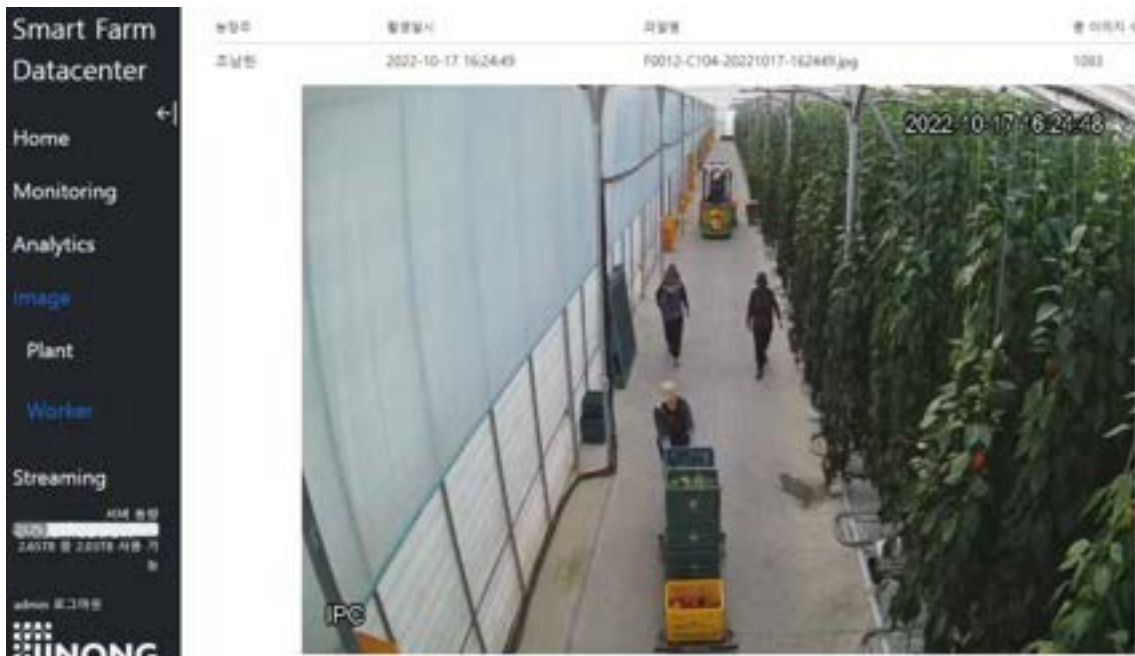
네덜란드 선진 모델 (예: Letsgrow.com) 대비 연구팀에서 개발한 기술의 수준은 어느정도 수준인지 백분율 숫자로 평가해주세요.	(50) %
---	----------

5. 영상 AI 기반 농장 생육/농작업 수집 이미지 활용

- 센서/제어 데이터, 생육조사 데이터 분석결과만으로는 충분한 해석이 되기 어려운 점을 고려하여 스마트 온실경영 및 생산이력 관리시스템에서는 농장에 설치된 다수의 CCTV 카메라를 통해 작물의 상태를 확인할 수 있도록 실시간 스트리밍 조회와 누적 촬영되는 스케줄 촬영 이미지를 확인할 수 있는 서비스를 제공하고 있음



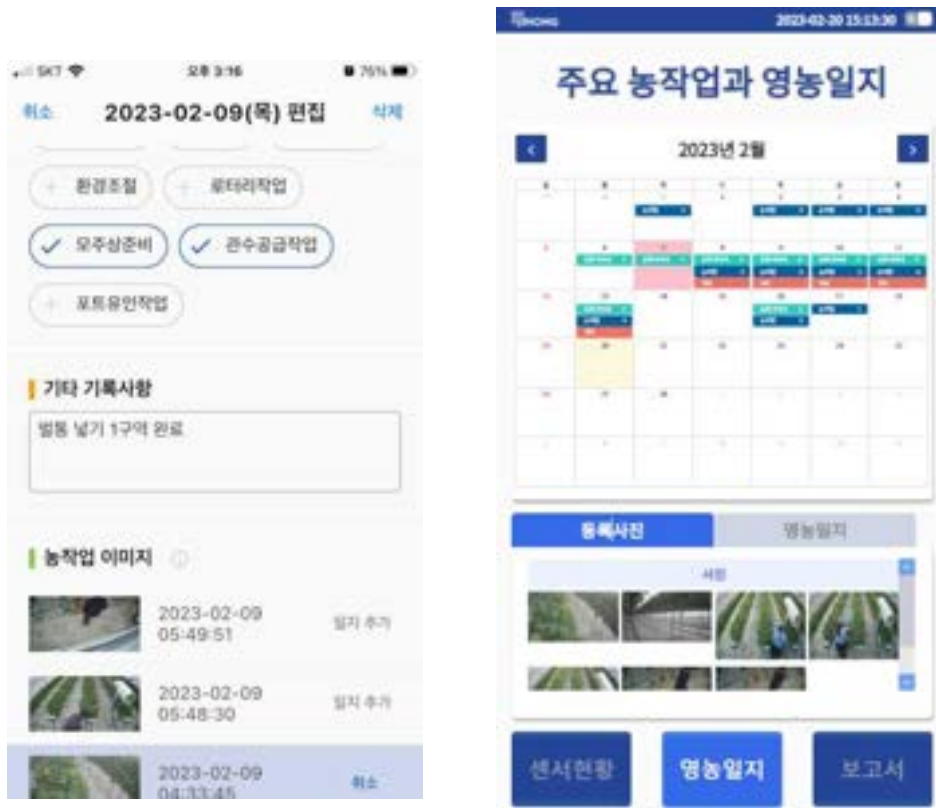
- 농작업 감지용 카메라에는 인공지능 기술이 적용되어 작업자가 감지될 때마다 일정 주기로 작업 감지 이미지를 실시간으로 기록하고 있으며, 농가와 컨설턴트는 과거에 어떤 농작업을 언제 했는지 기록된 영상으로 확인할 수 있도록 서비스를 제공하고 있음



- 작물 생육 모니터링 이미지와 인공지능 작업감지 이미지는 현재 키오스크형, 테블릿형, 모바일형으로 개발된 농장 모니터링 서비스의 영농일지 기능에서 조회가 가능함



- 농가용 모바일앱에서는 작업이 감지되면 실시간으로 알려줄 수 있으며, 내가 원하는 사진만 사전 등록된 농작업 라벨정보를 터치해서 영농일지에 기록할 수 있음



[의견 작성란]

영상 AI 기반 농장 생육/농작업 수집 이미지 활용 기능에서 네덜란드 선진 모델과 비교하여 부족한 점, 개선이 필요한 점, 충분한 점에 대하여 자유롭게 작성해주세요

- 카메라는 줌인기능과 줌아웃 기능이 있는 것으로
 - ① 생장점 주변 , ② 스크린 주변, ③ 천창 및 측장 관제가 가능해야 함

- 작업자 관리는 labor registration 통해서 관리가 1차
 - ① 작업자를 통한 병해충 모니터링
 - ② 생산량 및 작업내용 점검 필요

- AI 가 도입된다면 적정 작업 목표량 설정
 - : 작업진행여부 점검
 - : 작업상태 점검 등이 가능할 것임

네덜란드 선진 모델 (예: Letsgrow.com) 대비 연구팀에서 개발한 기술의 수준은 어느정도 수준인지 백분을 숫자로 평가해주세요.	(50) %
---	----------

3. 총평

- 일반적으로 다양한 분야에 접근이 이루어지고 있으며, 기술적 완성도도 향상되고 있음.
- 분석시 숫자와 작물세력을 상호 보완할 수 있는 경험집적이 이루어져야 할 것임
- 환경관리분야 관제시 ① 작물세력과 연계, ②차주 및 전주 환경에 따른 작물 관리 등의 복합적인 상황조치가 필요
- 양수분관리시 근권상태 점검 분야 추가필요(근활력 점검) 등
- 카메라 활용 온실 점검 시 작물상태, 중요한 양액기, 제어판넬, 스크린상태, 천창상태, 생장점 상태 등의 모니터링이 전반적으로 이루어져야 함

4. 전문가 이력 및 자문 확인

4.1 주 전공 또는 주 재배 컨설팅 작물은 무엇입니까? (복수선택 가능)	<input checked="" type="checkbox"/> 딸기 <input checked="" type="checkbox"/> 토마토 <input checked="" type="checkbox"/> 파프리카 <input checked="" type="checkbox"/> 엽채류(상추 등)
4.2 작물 재배 전문 분야에서의 경력은 어느정도 기간입니까?	(28) 년
4.3 사용 또는 컨설팅 경험이 있으신 선진 시스템은 무엇입니까? (복수선택 가능)	① Letsgrow.com <input checked="" type="checkbox"/> Priva <input checked="" type="checkbox"/> Hoogendoorn <input checked="" type="checkbox"/> Holtimax <input checked="" type="checkbox"/> 기타 (마그마, 신한, 우성 및 기타)

※ 전문가 자문에 협조해 주셔서 감사합니다.

위 자문 내용에 대하여 확인합니다.

2023 년 2 월 28 일

소속 : 나루농업컨설팅(주)

직책 : 대표이사

성명 : 이 정 필

(인) 

스마트 온실경영 및 생산이력 관리 시스템 인공지능 모델 평가

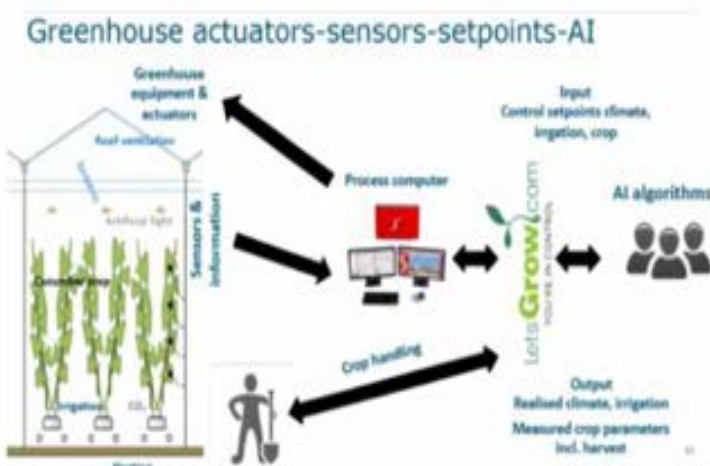
조사 개요

- (조사 목적) 스마트팜 다부처 패키지지원사업을 통해 개발된 『스마트 온실경영 및 생산이력 관리 시스템』의 인공지능 작물 관리 모델에 대하여 세계 최고 수준 기술과(네덜란드 Letsgrow.com 등)과 비교하여 어느정도의 수준에 도달하였는지 작물 전문가의 평가를 받고자 합니다.
- (조사 대상) 딸기, 토마토, 파프리카, 엽채류 작물의 작물 전문가
- (조사 내용) 연구팀 제시 작물 관리 모델의 항목별 세계 최고 수준 대비 개선점 및 성취도

1. Letsgrow.com의 인공지능 작물 관리 모델 소개

□ Letsgrow.com 개요

- 네덜란드 대표 온라인 작물재배 컨설팅 기업으로 스마트팜 작물의 생육 및 환경, 병해충 관리 컨설턴트를 주축으로 온라인 컨설팅 서비스 사업화하였음
- 와겐닝겐 대학연구센터에서 2002년 개발한 Letsgrow 플랫폼에서 시작되어 20 여년 간 정부 주도의 생육 데이터 수집과 농가 규모별 맞춤형 관리 시스템을 구축해 가면서 사업화로 발전하였음
- Priva, Hoogendoorn, Hortimax 등 네덜란드 스마트팜 복합환경제어시스템 기업과 플랫폼 연동으로 AI 기술을 적용하여 스마트팜 빅데이터 플랫폼으로 확대되고 있으며, 생장점 측정 카메라(Top Cropmonitor), 작물 표현형 측정 장치(Crop Observer Phenovation) 등 다양한 기업의 혁신 기술 제품과 연동하여 수집 데이터 분석 결과를 제공함
- 농가(스마트팜)별 평균 서비스 요금은 원화로 2,000만원/년 수준으로 조사되었음



자료 : WUR 홈페이지



자료 : Letsgrow.com 발표자료

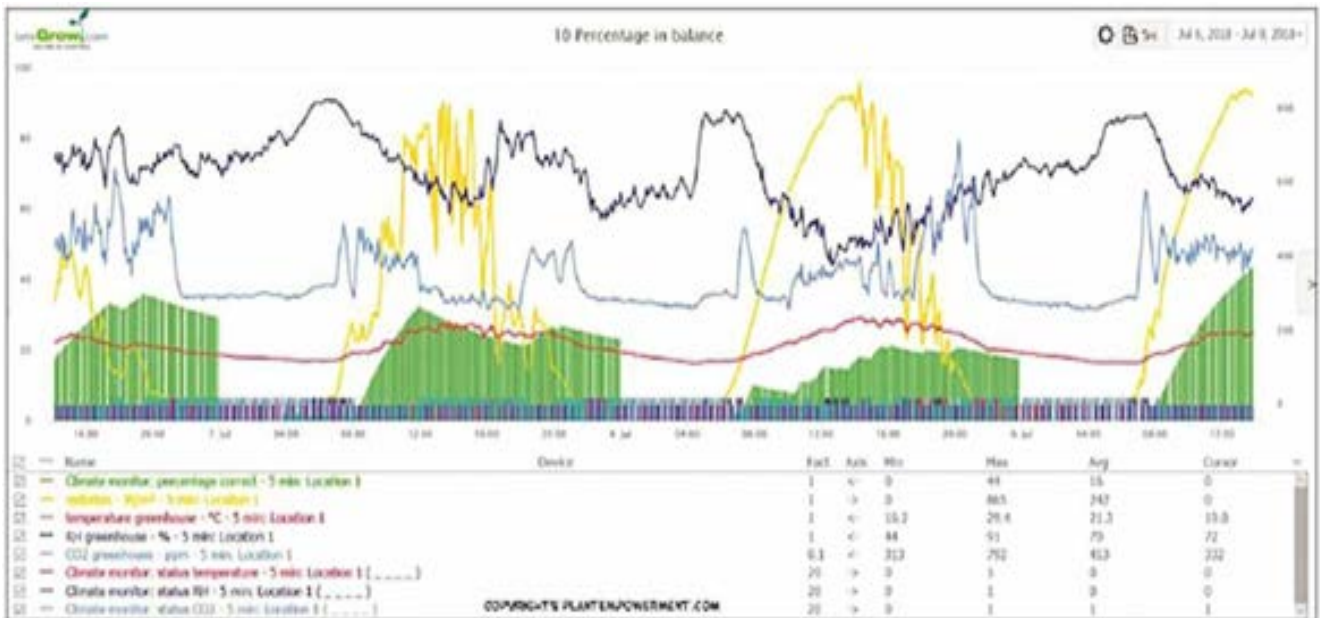
(출처: 양중석(KIST, 2020) “스마트팜으로 여는 농업의 미래” 자료 재인용)

□ Letsgrow.com 서비스 모듈

- 온실의 실시간 데이터 분석을 통해 온실 내부환경 관리 현황과 작물의 생육 적합도에 대한 분석결과를 다양한 시각화 서비스 모듈로 제공하고 있음
- Climate Monitor, Plant Condition, Greenhouse Moisture Balances, Root Zone Condition, Plant Balance & RTR, Stomata conductivity, Weater Station 모듈 등 기본적으로 제공되는 모듈 외에 온실에 특정 센서를 추가할 때 조회할 수 있는 모듈들도 제공되고 있음
- 대표적인 서비스 살펴보면 다음과 같음

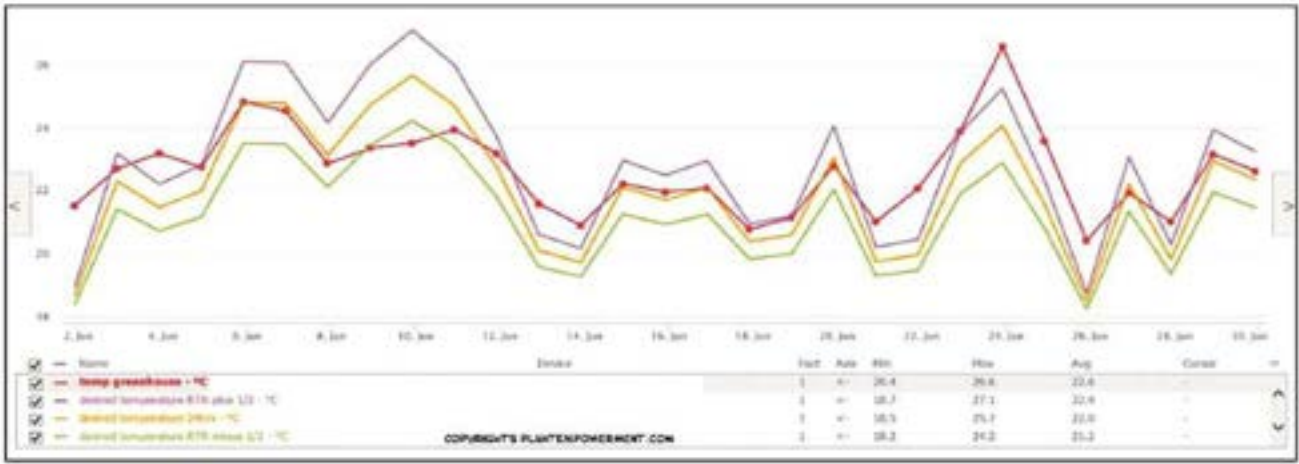
■ Climate Monitor 모듈

- Climate Monitor 모듈은 작물의 성장 조건을 한 눈에 평가할 수 있는 도구를 제공하는 것으로 5분 간격으로 탄소동화에 관련된 모든 대기환경 요인이 균형을 이루고 있는지 시각적으로 보여줌
- 이 모듈을 통해 재배자는 온실의 실제 일사량 수준에 따라 온도, 습도 및 CO2에 대한 농장 설비 맞춤형의 최적 전략을 프로그래밍할 수 있음
- 녹색 막대는 실현된 대기환경 조건이 최적인 정도를 나타내며, 이 모듈은 최소 요소(PAR, CO2, RH, 관수)를 분석하기 위한 추가 그래프도 제공하고 있음



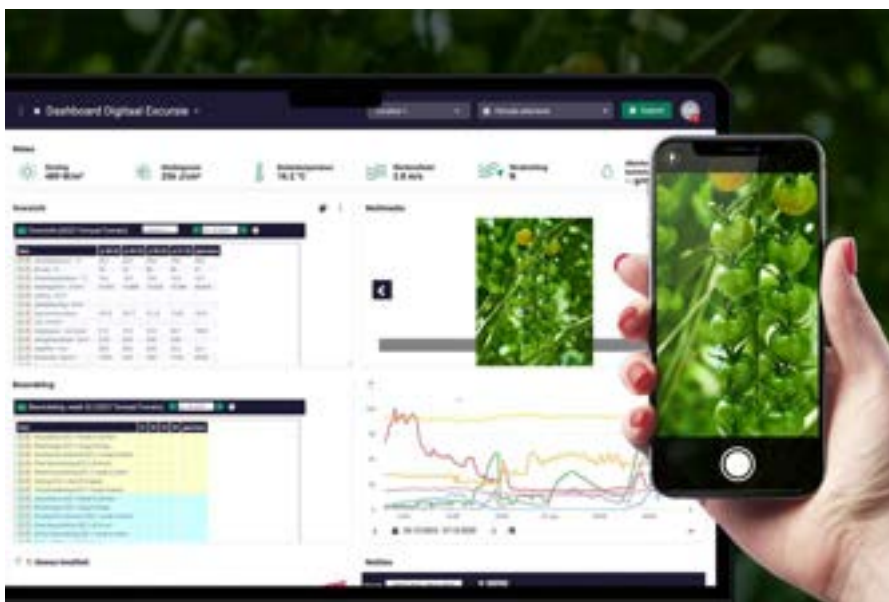
■ Plant Balance & RTR(Radiation-Temperature Ratio) 모듈

- Plant Balance & RTR 모듈은 작물의 동화 균형에 대한 모니터링 결과와 적정 제어 정보를 제공함
- 일누적일사량(동화 생산)에 대한 평균 온도(동화 소비)의 비율을 계산하여 시기에 따른 RTR의 변화와 영향요인을 한눈에 볼 수 있도록 제공하고 있음
- 그래프의 산점도(상단)는 한 작기 동안 기록된 일별 RTR 측정치의 분포로 실선은 평균 실현 RTR을 보여주고 있으며, 하단 그래프는 실현된 RTR 대 목표 RTR을 평가하기 위한 정보를 제공하여 농가에서 광 효율을 높일 수 있는 제어를 추구하도록 독려하고 있음



□ Letsgrow.com의 영상 데이터 활용

- 농가에서 스마트폰을 이용하여 작물 근접 촬영 동영상을 Letsgrow 플랫폼에 업로드하면 데이터 공유 농가/컨설턴트와 온실 관리 데이터와 함께 동영상을 보면서 농장의 상태에 대한 의견과 컨설팅을 받을 수 있음



□ Letsgrow.com 시뮬레이션 모델

- 온실의 에너지-수분 균형에 기반한 작물 생리 이론에 기초하여 에너지 비용 절감을 위한 최적의 성장 환경을 달성할 수 있는 시뮬레이션 도구를 제공함
- 시뮬레이션 결과를 통해 온실에서 에너지-수분 균형과 관련된 관리 범위에 달성을 위한 프로세스를 더 잘 이해할 수 있으며, Growing by Plant Empowerment(GPE)의 개념을 알 수 있도록 지원함

Introduction | **Moisture discharge** | Moisture transport | Energy consumption | Energy screens | Ventilation rate

Growing by Plant Empowerment

Growing by Plant Empowerment focuses on achieving an optimal growth climate with low energy costs by using partly existing and partly new techniques based on the energy and moisture balances of the greenhouse, using plant knowledge and physical principles. This website demonstrates some of these physical principles in the form of simplified simulation / calculation models. By playing with these models, you get a better picture of the processes that play a role around the energy and moisture balance in the greenhouse, a first step in applying the principles of Plant Empowerment in practice.

These simulation / calculation models are developed by LetsGrow.com.

Moisture discharge

Injection of outdoor air by fans is a controlled way of ventilation and thus discharge of moisture. This model shows how much moisture can be exhausted depending on outside conditions and fan capacity.

Moisture transport

To prevent moisture accumulation in the crop, water vapour must be moved upwards from the plants to the roof of the greenhouse. This calculation model shows that diffusion of water vapor in still air causes only very little moisture transport and that this is strongly promoted by air movement.

Energy consumption

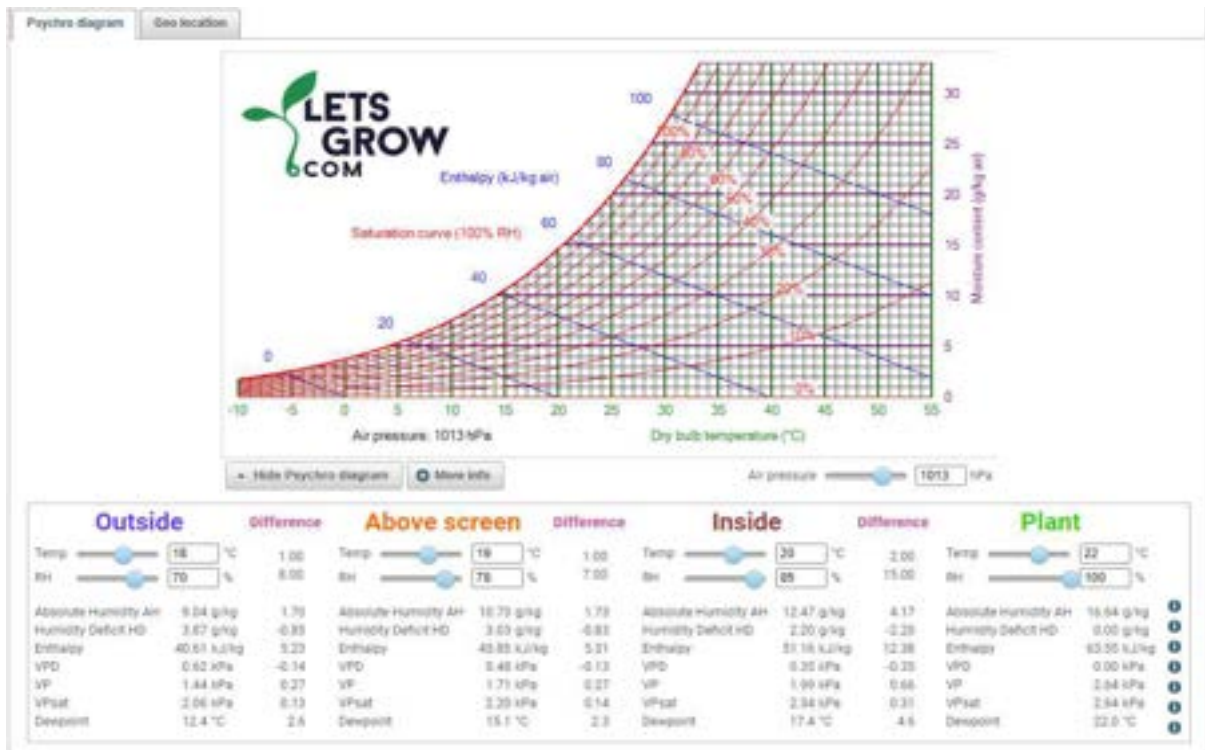
The energy consumption of a greenhouse depends on the outside conditions and the insulation factor (u-value) of the greenhouse.

Energy screens

Effective use of energy screens is an important means of reducing energy demand. This calculation model focuses on the energy aspect. However, the use of single or multiple screens also provides a better and more uniform greenhouse climate due to less heat emission and cold fall.

Ventilation rate

Ventilation affects the energy balance, the moisture balances and the CO2 emissions of the greenhouse. This calculation model demonstrates the influence of greenhouse temperature and RH on the required ventilation rate and shows how a better choice of target values for temperature and humidity can substantially improve CO2 efficiency.



(출처: www.letsgrow.com 홈페이지)

2. 스마트 온실경영 및 생산이력 관리 시스템의 인공지능 작물 관리 모델 설명

스마트 온실경영 및 생산이력 관리 시스템의 AI 작물 관리 모델 개요

□ 스마트 온실경영 및 생산이력 관리 시스템 하위 컨설팅 분석 기능

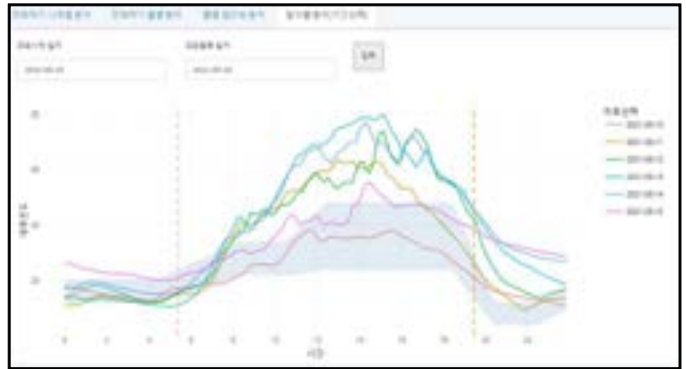
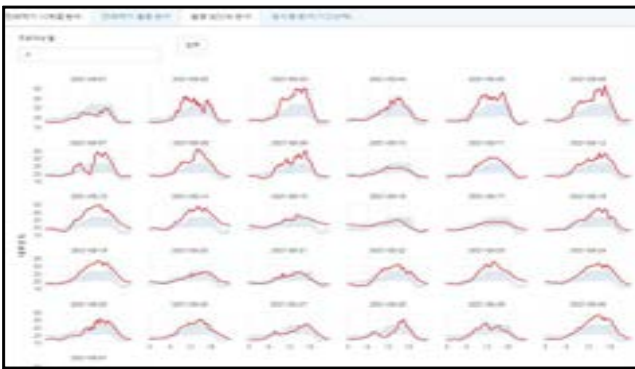
- 연구팀이 스마트 온실경영 및 생산이력 관리 시스템에 적용한 인공지능 작물 관리 모델은 시스템 메뉴 중 “컨설팅 보고서” 메뉴 하위에 포함되어 있음
- 컨설팅 보고서 메뉴의 초기화면은 수집되고 있는 전체 농가의 데이터 수집현황을 보여주고 있고 분석 기능은 대기환경, 근권환경, 생육데이터 분석의 3가지 메뉴에 농장과 기간을 선택하여 분석할 수 있음
- 주간보고서, 월간보고서는 3가지 메뉴에서 분석되는 항목들 중 농가에 배포하는 것을 목적으로 주간별, 월간별로 요약된 보고서가 제공되고 있음
- 주간보고서, 월간보고서는 컨설턴트가 각 기간의 분석결과를 확인한 후 코멘트를 직접 입력할 수 있는 기능이 구현되어 있으며, 농가에 제공되는 서비스는 모바일앱에서 pdf파일로 매 보고서 발간 시점에 자동으로 발간된 보고서를 확인할 수 있음
- 컨설턴트의 효과적인 온라인 컨설팅을 위해 시스템에서는 농장에 설치된 카메라를 통해 영상 AI 기반의 생육 사진, 농작업 감지 사진을 확인할 수 있으며, 해당 사진과 상세 내용은 농가용 모바일앱을 이용해서 간편하게 입력할 수 있도록 하였음



1. 대기환경 분석 기능

1.1 내부온도 관리

- 내부온도 관리는 일평균 목표 온도가 설정되었을 때 하루 24시간을 야간, 일출 후 오전, 오후, 일몰 후 저녁의 4개 구간의 도달 온도와 변화의 시작과 종료 시점을 설정하고 해당 영역 내에서 온도관리가 잘 되었는지를 보여주는 기능임
- 일자별로 구분해서 보거나 주간 단위로 하나의 차트로 확인하는 것이 가능함
- 4계절이 뚜렷한 우리나라 기후에 맞추어 일평균 목표온도와 관리 범위는 시기별로 조정될 수 있도록 주간 단위의 관리 가이드라인을 데이터베이스로 관리함
- 설정된 관리 가이드라인을 기준으로 상한, 하한을 벗어나는 값은 정도와 시간으로 계산되어 관리수준 지표로 사용되고 있음



1.2 주야간 온도차이

- 매일 일출, 일몰 시간을 기준으로 주간과 야간 시간의 평균온도를 구하고 주-야간 DIF값을 계산하여 작기 기간동안 추세와 변화를 확인할 수 있음

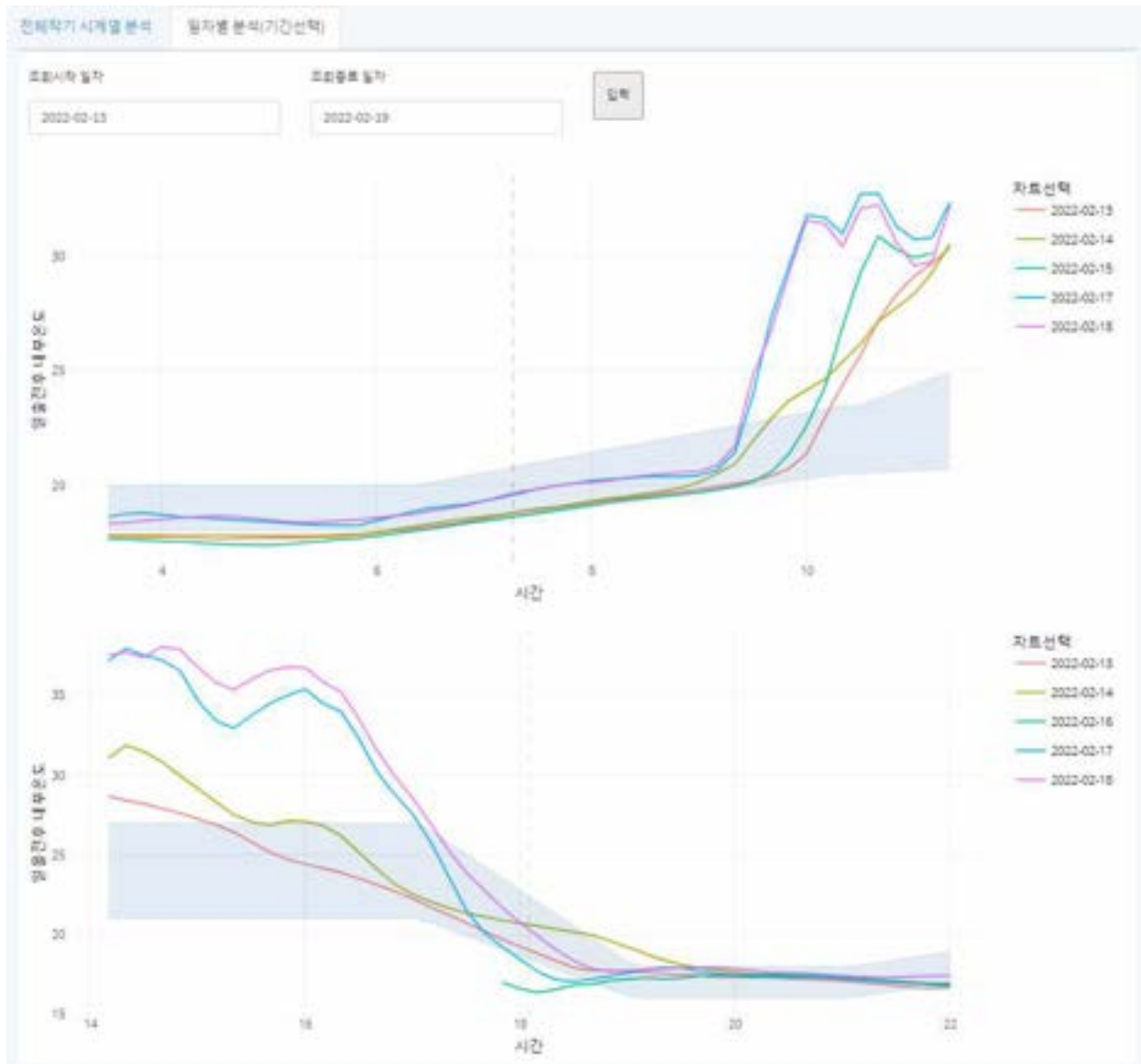


1.3 일출/일몰 온도

- 일출 일몰 분석은 일출과 일몰 시간대에 관리되어야 하는 온도 변화량의 기준에 맞게 관리되었는지를 일별 집계 차트와 일자별 변화 그래프를 확인하는 기능으로 제공됨
- 일출 DIF는 일출 전 4시간, 일출 후 4시간 평균온도의 차이를 일출 DIF 값으로 구하고 작기 전체 기간동안 잘 관리되었는지를 확인할 수 있도록 하였음
- 일출 DIF 기준은 2°C 차이를 기준으로 $\pm 0.2\sim 0.3^{\circ}\text{C}$ 이내로 관리되는 것이 권장되는데 이와 같은 관리를 통해 절간장이 일정한 간격으로 성장하는 것을 유도함
- 일몰 DIF는 일몰 전 3시간, 일몰 후 3시간의 평균온도의 차이를 일몰 DIF 값으로 구하고 작기 전체 기간동안 잘 관리되었는지를 확인할 수 있도록 하였음
- 일몰 DIF 기준은 4°C 차이를 기준으로 $\pm 1^{\circ}\text{C}$ 이내로 관리되는 것이 권장되며, 이를 통해 일몰 시점에 동화산물 분배가 원활할 수 있도록 유도함



- 일자별 변화 그래프는 특정한 시점에 어떤 요인에 의해서 DIF 값이 목표에 도달하지 못했는지 상세하게 확인하기 위한 기능임
- 예를들어 조조가온을 하지 않아서 일교차가 심한 환절기 외부 기온에 의한 영향인지, 조조가온을 했음에도 스크린, 창 제어가 적절하지 않았는지 등 그 원인을 알 수 있음
- 일몰 시점에도 온도 하락 시작 시점과 종료시점을 확인하여 일몰 시점의 스크린과 창 제어에 개선점은 없는지 확인할 수 있음

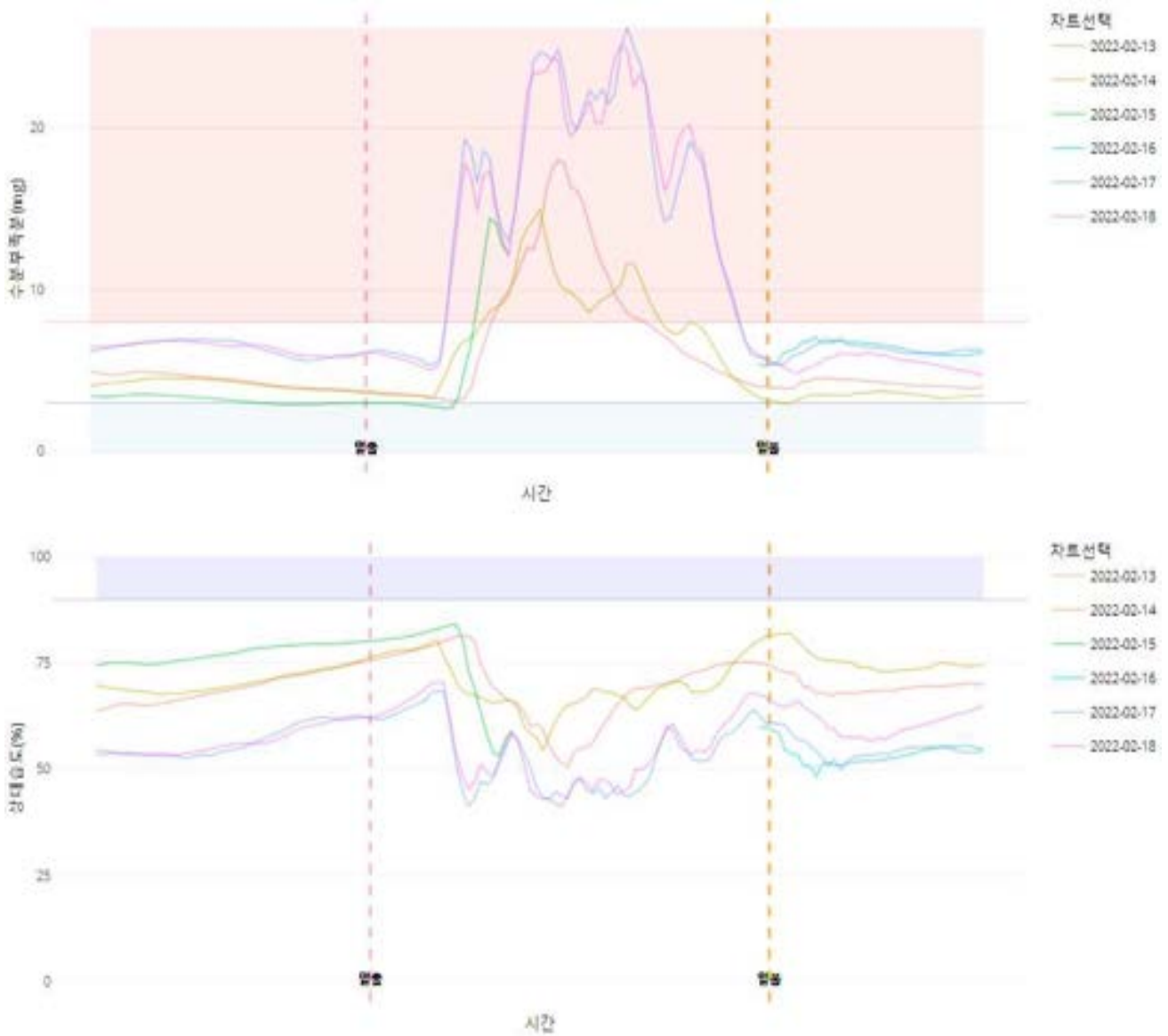


1.4 주야간 습도관리

- 온실의 습도관리 분석은 주간과 야간으로 구분하여 낮 시간에는 수분부족분(HD)를 적절하게 관리하는지, 밤 시간에는 상대습도가 지나치게 높아서 일출 전후에 결로 발생의 위험은 없는지를 확인할 수 있도록 구성하였음
- 낮시간 수분부족분은 3~8mg 이내를 최적의 권장범위로 가이드라인을 제시하고 있으며, 3mg보다 낮으면 과습 상태, 8mg 보다 높으면 건조 상태로 과도하게 높아지면 기공이 닫혀 작물의 원활한 호흡이 어려운 점을 확인할 수 있도록 하였음
- 일출/일몰 DIF 분석 기능과 동일하게 하단에는 기간의 평균, 최고, 최저, 최고 및 최저 기록일 정보를 제공하여 가장 관리가 안된 날짜를 신속하게 찾고 해당일에 어떤 문제가 있었는지 확인할 수 있도록 하였음

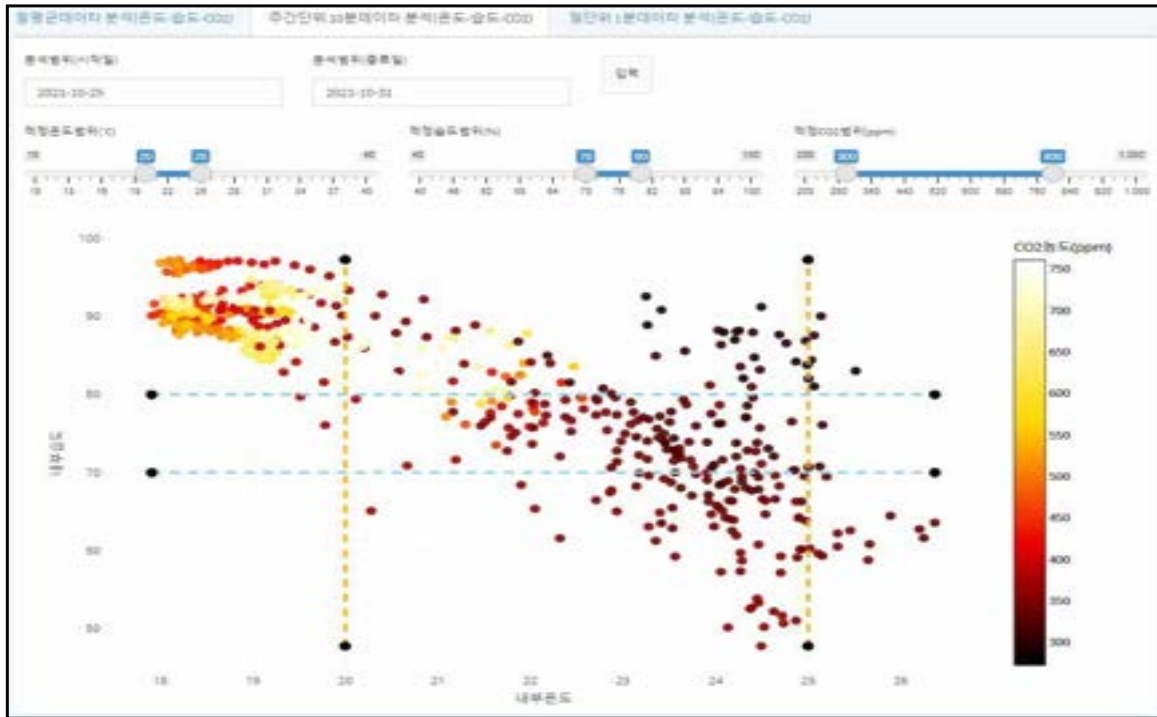


- 앞서 전체 작기의 주간 HD, 야간습도 데이터를 확인한 후 이달이 심한 날에 어떤 문제가 있었는지 확인하는 기능으로 일자별 분석을 수행할 수 있음
- 주간 HD는 낮시간 평균 HD이기 때문에 특정 시간대에 급격하게 올라가는 패턴을 확인하기 위해서는 일자별 분석 차트 기능을 제공하고 있음
- 야간 습도관리 차트의 경우도 일자별 평균값에서는 확인하기 어려운 야간의 시간 흐름에 따른 변화를 선택한 기간에서 날짜별로 확인할 수 있도록 차트 기능을 제공하고 있음



1.5 요인간 관계분석

- 온실에서 측정되는 1분 주기 데이터를 10분 집계, 1일 집계로 변수를 생성한 후 각 환경 요인들 간의 관계를 볼 수 있도록 온도-습도-CO2 3가지 변수에 대한 산포도와 3차원 표현을 위한 색상 차트를 제공하고 있음
- 특정 기간의 특정 집계 데이터를 이용한 관계 분석을 수행하여 변수 간 관계를 확인하도록 지원함



[의견 작성란]

대기환경 분석 기능에서 네덜란드 선진 모델과 비교하여 부족한 점, 개선이 필요한 점, 충분한 점에 대하여 자유롭게 작성해주세요

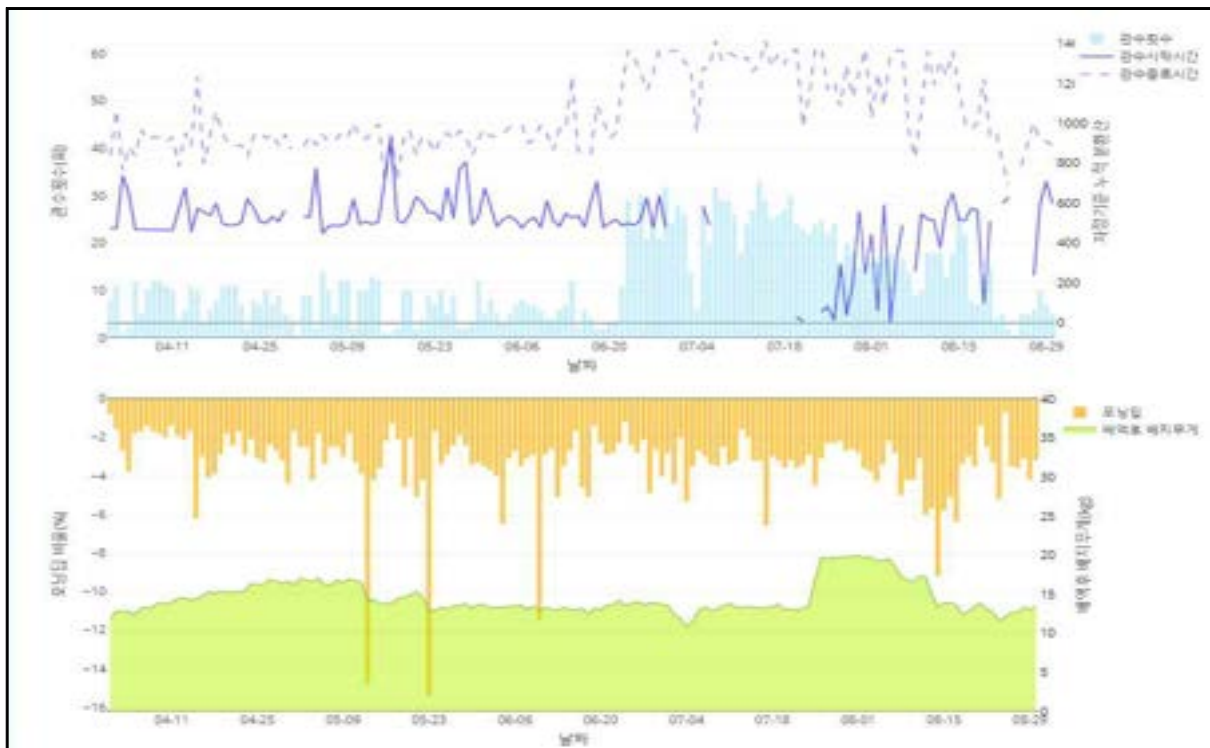
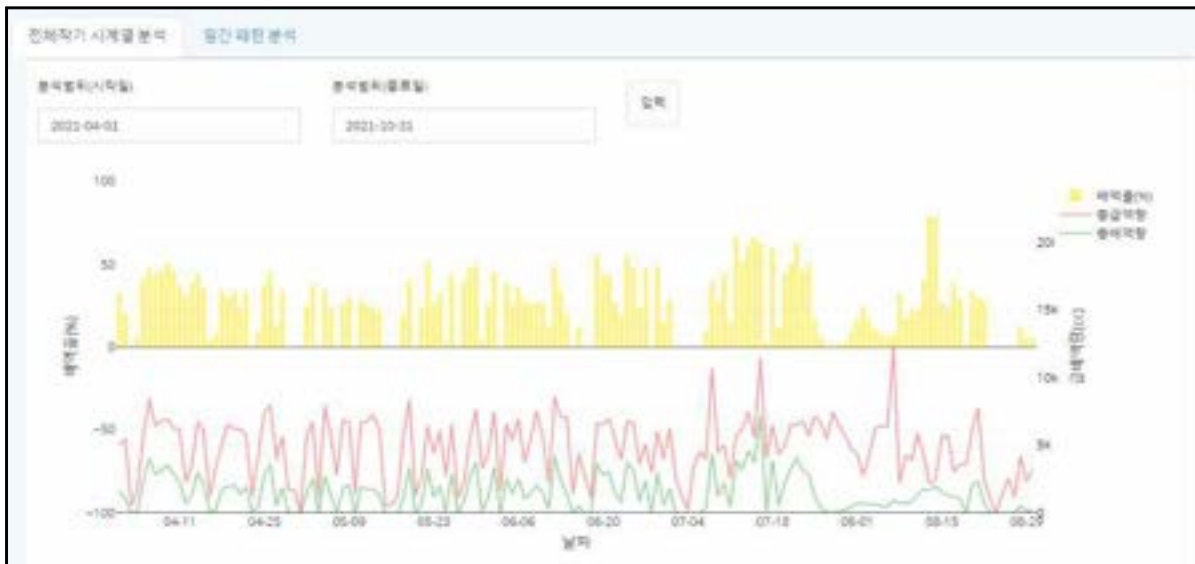
- 수집한 data중에 내가 조합하여 보고싶은 data를 선택하여 함께 보여주면서 각각의 환경간 상호관계를 확인할 수 있도록 한다면 data의 연관관계를 쉽게 알수 있을 것이다.
- data간 상호관계에서 제어의 문제점을 파악할 수 있으므로 이러한 선택적 조합 및 데이터의 그래프화할 때 유럽의 환경제어 그래프처럼 개별 그래프의 on/off스위치를 부여하여 내가 조합해 보고싶은 데이터를 선택할 수 있고, 데이터 그래프상의 최저/최고치를 선택하여 화면상에 표기가 용이하도록 하였으면 좋겠음
- 추출 데이터중 RH, HD값 이외에 AH값도 선택할 수 있으면 좋을 것 같으며, 엔탈피값도 함께 계산할 수 있으면 좋겠음

네덜란드 선진 모델 (예: Letsgrow.com) 대비 연구팀에서 개발한 기술의 수준은 어느정도 수준인지 백분율 숫자로 평가해주세요.	(70) %
---	----------

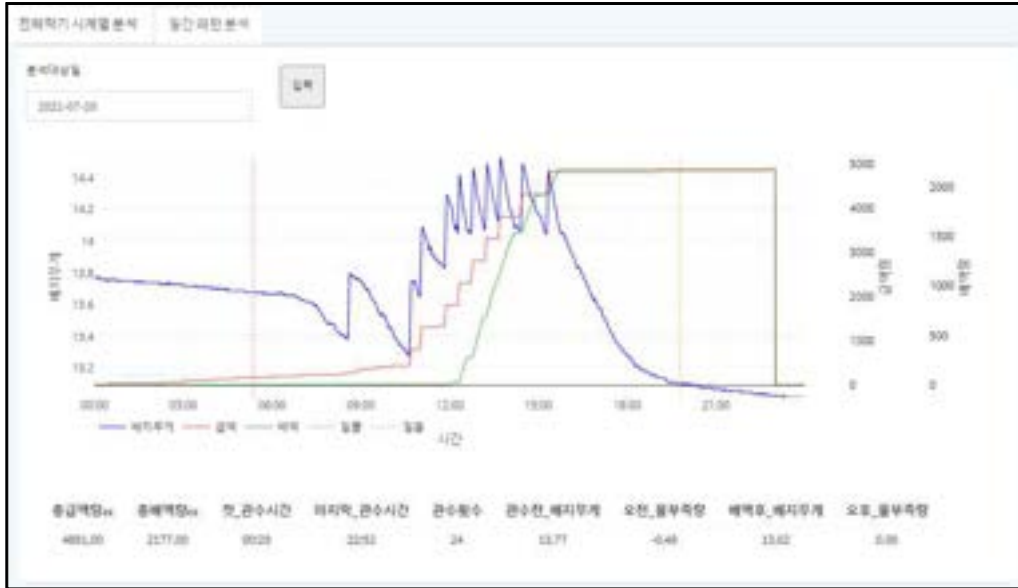
2. 근권환경 분석 기능

2.1 급/배액 분석

- 온실의 배지함수율 측정기에 연결된 급액량, 배액량 측정 데이터에 대한 분석 결과를 제공하는 기능으로 한 작기 동안의 일 통계치의 추세를 보여주고 있음
- 일 통계치는 1분 단위로 수집되는 데이터의 패턴을 인공지능 알고리즘을 이용하여 일자별로 분석하여 의미있는 변수들로 변환하고 있으며, 일자별 측정치 그래프도도 확인할 수 있음
- 제공되는 통계치는 총급액량, 총배액량, 배액율, 관수시작시간, 관수종료시간, 관수횟수, 모닝딤(야간의 배지무게 대비 일출 후 작물 수분 흡수에 의해 줄어드는 배지 무게의 상대적 비율), 배액후 배지무게 데이터를 추출하여 제공하고 있음



- 앞서 살펴본 일 통계치 추세에서 정상 범위를 넘어서는 날짜에 대해서는 일간 패턴 분석 메뉴에서 해당일의 급액, 배액, 배지무게 패턴을 확인할 수 있음
- 하루 동안의 패턴 분석을 통해 양액 공급이 적절했는지 확인할 수 있음(일사량 추가 예정)

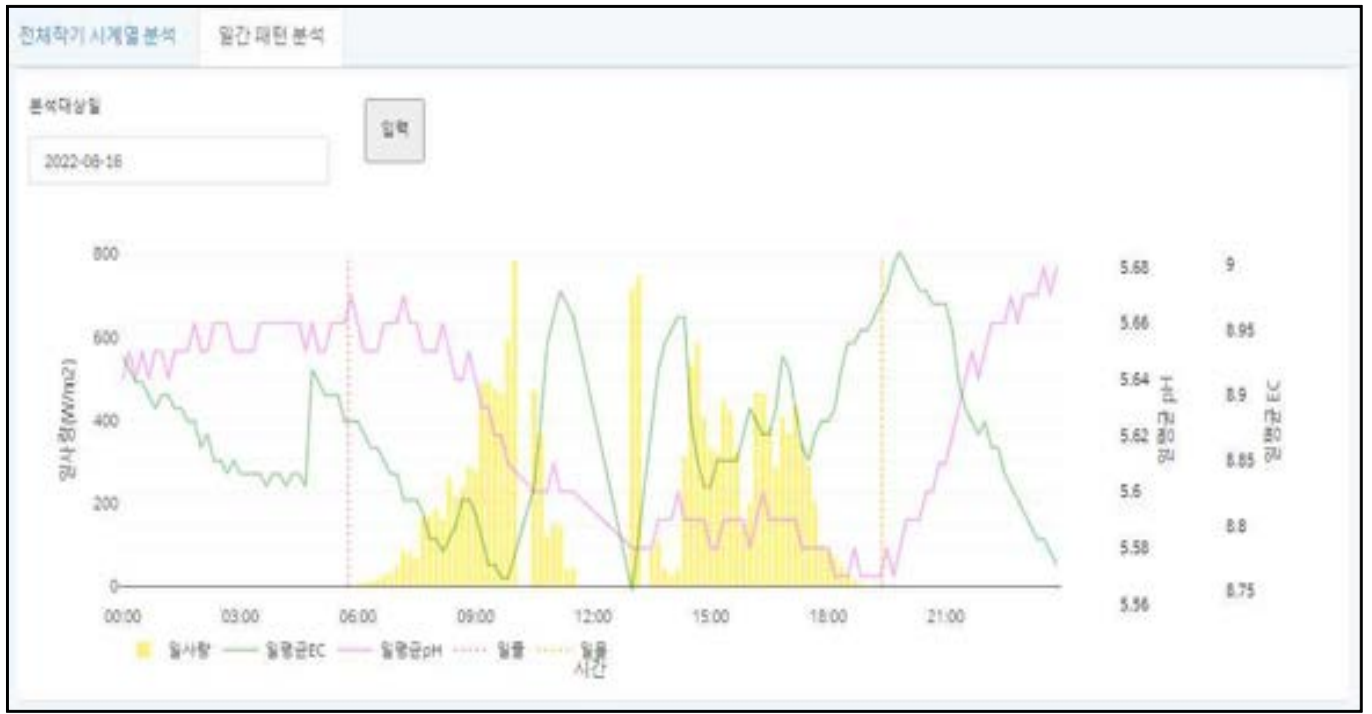


2.2 EC, pH 분석

- 배지함수율 측정장비에 연결되어 있는 EC, pH 센서의 측정값을 일 통계치로 집계하여 누적일사량과 같이 비교할 수 있도록 그래프를 제공하고 있음
- 또한 조회 기간 중 평균, 최대, 최소값과 기록일 정보 추출하여 함께 제공하고 있음



- EC, pH 분석에서도 일간 패턴 분석 결과를 제공하고 있으며, 순간일사량과 같이 비교할 수 있도록 그래프를 같이 제공하고 있음



[의견 작성란]

근권환경 분석 기능에서 네덜란드 선진 모델과 비교하여 부족한 점, 개선이 필요한 점, 충분한 점에 대하여 자유롭게 작성해주세요

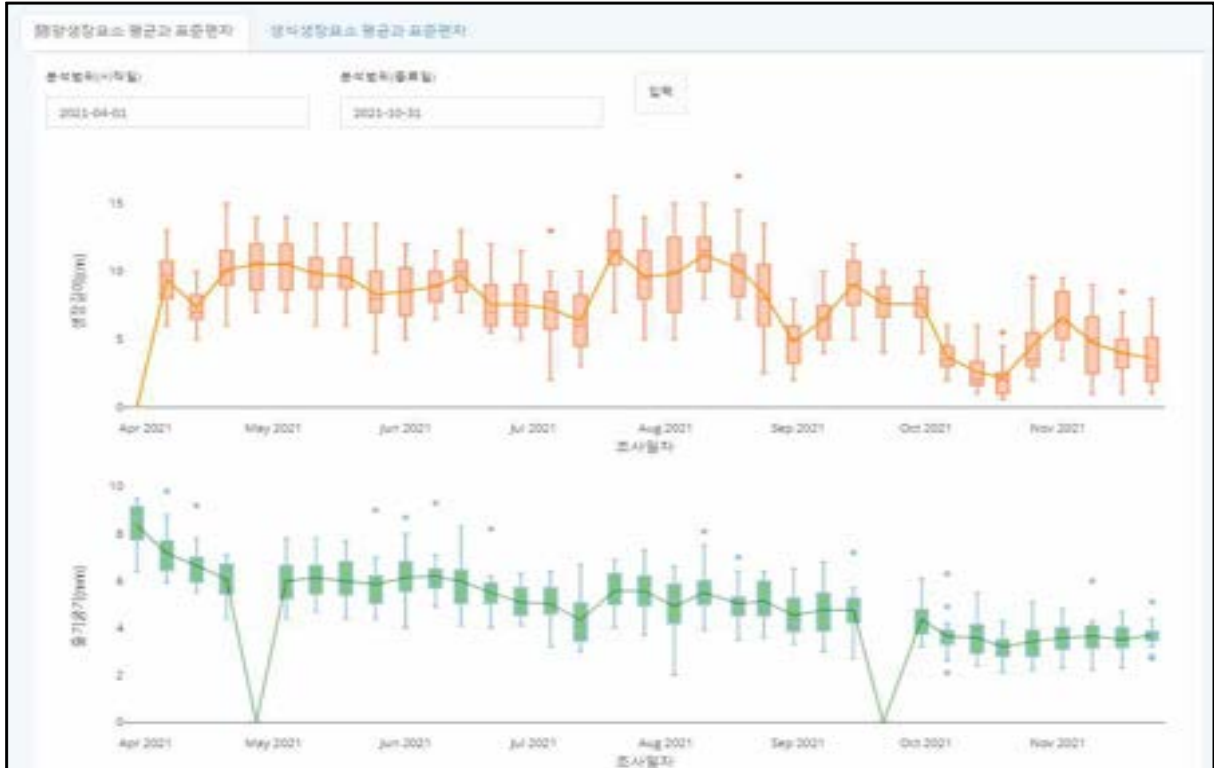
- 그래프 조회시 마우스를 움직이면 현재치를 나타내어 값을 확인할 수 있도록 하면 직관성이 있겠음
- 급액 종료후 잔여광량(J)이 얼마나 되는지도 기록되었음 좋겠음
- 그래프 오른쪽과 왼쪽의 X축 최소값과 최대값을 선택하여 그래프를 조정할 수 있도록 했으면 좋겠음 --> 일례로 변화폭이 크지 않은데 값중의 최고최저를 기준으로 X축을 표시하기 때문에 과도하게 차이가 많은 것으로 나타날 수 있음
- 일간 패턴 분석그래프에 일사량(W), 배액 EC와 pH가 같이 나타날 수 있음 좋겠음

네덜란드 선진 모델 (예: Letsgrow.com) 대비 연구팀에서 개발한 기술의 수준은 어느정도 수준인지 백분율 숫자로 평가해주세요.	(70) %
---	----------

3. 생육 데이터 분석 기능

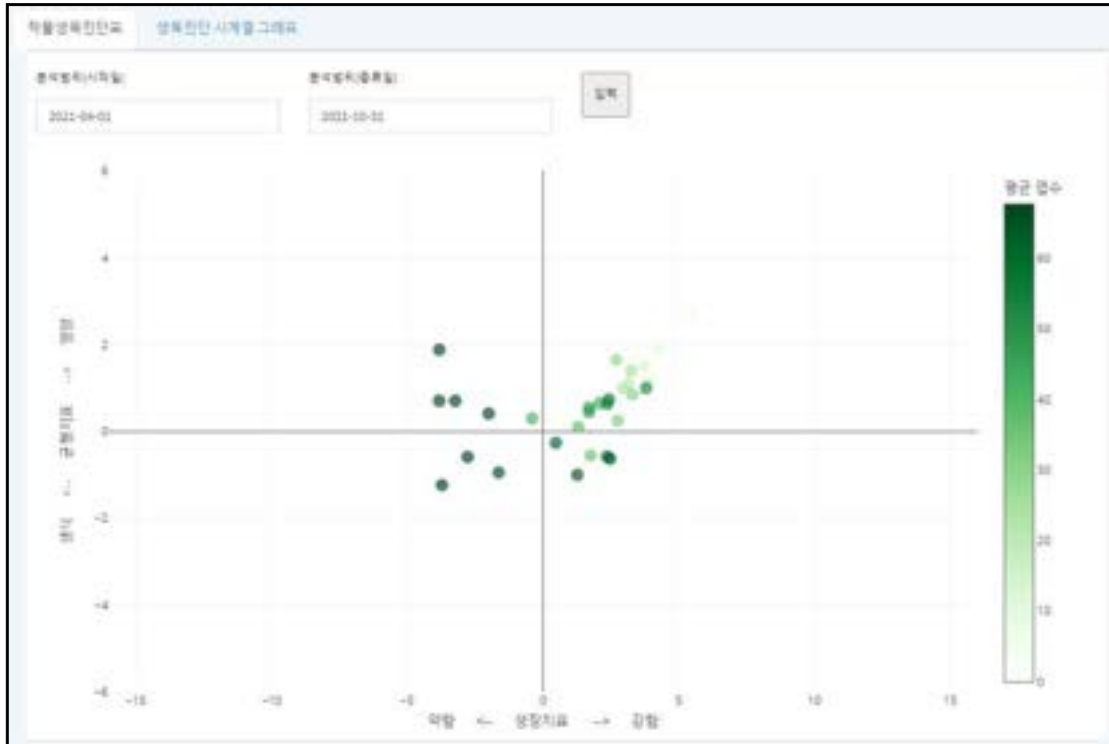
1.1 시계열 변화

- 생육 데이터 분석 기능은 농업 연구 기관에서 주 단위로 현장 조사한 생육 요소의 측정치의 추세와 통계치 분석결과 확인할 수 있으며, 영양생장 요소로는 생장길이, 줄기굵기, 생식생장 요소로는 주요 마디의 착과수, 열매수, 수확수를 확인할 수 있음



1.2 생육상 진단

- 생육상 진단은 엽장과 엽폭의 비율 등의 생육 변수의 계산식과 알고리즘에 의해 생식생장과 영양생장의 방향성, 생장의 강하고 약함의 방향성 지수를 도출하여 시각적으로 보여주는 기능임
- 작물생육 진단표에서는 점을 클릭하면 해당 날짜와 생육지수를 볼 수 있고 평균엽수 변수를 색상으로 3차원 비교할 수 있도록 하였음



- 생육상 시계열 그래프는 작기 중 성장지표와 균형지표의 변화 추세를 볼 수 있도록 하였음



[의견 작성란]

생육데이터 분석 기능에서 네덜란드 선진 모델과 비교하여 부족한 점, 개선이 필요한 점, 충분한 점에 대하여 자유롭게 작성해주세요

- 시계열 변화에서 데이터가 빠져 0으로 표기되어 그래프상 경향이 깨지므로 0은 없애고 연결해나가는 식으로 그래프를 완성하는 것이 좋음
- 작물생육 진단표에는 전체의 분포를 알수있으나 변화의 경향은 알수가 없음 --> 색상이나 연결선으로 패턴을 알 수 있게 하는 방법은 없을까?
-

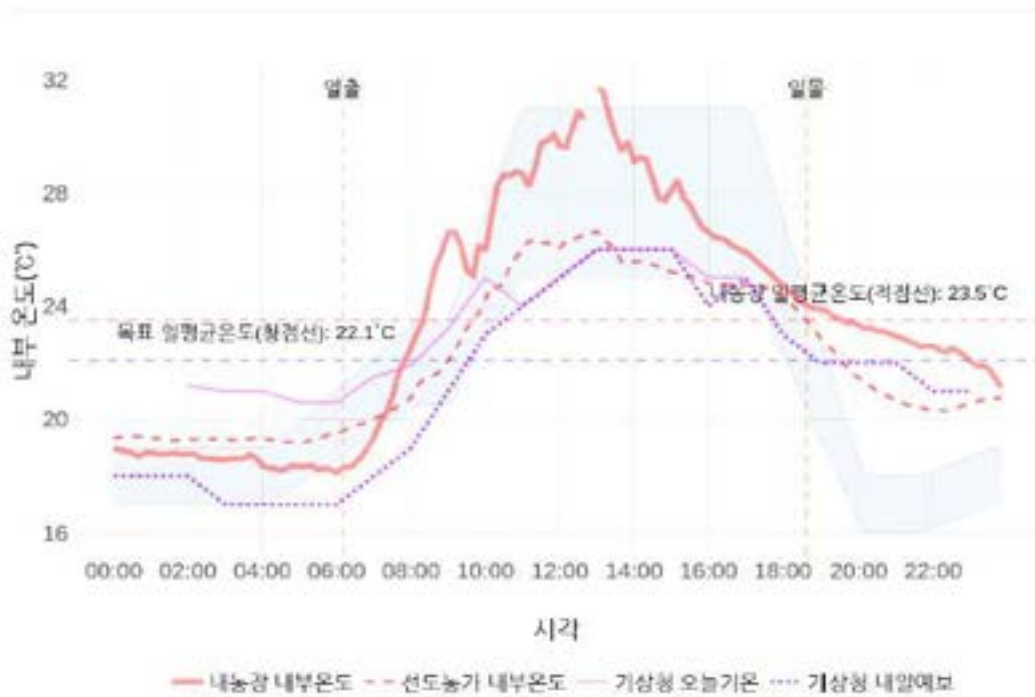
네덜란드 선진 모델 (예: Letsgrow.com) 대비 연구팀에서 개발한 기술의 수준은 어느정도 수준인지 백분을 숫자로 평가해주세요.	(70) %
---	----------

4. 일간/주간/월간 보고서 자동 생성 기능

4.1 일간 분석 보고서

- 앞선 분석 기능들 중 일반적인 스마트팜 농가에서는 대기환경 센서만 설치된 곳이 대다수인 점을 고려하여 온도, 습도, CO2, 일사량 센서 데이터를 이용한 하루 동안의 관리 수준을 확인하기 위한 보고서 기능을 제공하고 있음
 - 일간 보고서에서는 강원지역 선도농가와 비교 기능을 추가하여 내 농장과 비교할 수 있도록 함
 - 매일밤 자정 이후에 직전 날짜의 분석보고서를 자동으로 생성하여 모바일앱으로 제공하고 있음
- ※ 보고서 전체 내용은 별첨 샘플 파일로 제공

내부온도 현황과 외부기온 예보



하늘색 영역은 *야간-일출후-낮시간-일몰후* 4개 구간으로 나누었을 때의 최적온도 가이드라인입니다. 가능하다면 조조가온을 권장드리며, 일몰때는 동화산물의 과실 집중을 위해 빠르게 온도를 낮춰줍니다. 선도농가는 누적 데이터에서 가이드라인 이탈이 적은 상위 3개 농장의 평균 추세입니다. 2022-09-15 기준의 기상청 오늘기온과 내일예보를 비교하여 외부 기온의 변화에 대비하세요.

구분	주간평균	야간평균	최고온도	최저온도	주야간DIF	일출DIF	일몰DIF
내농장	26.21	20.54	31.64	18.11	5.67	4.20	2.32
선도농가	24.02	20.16	26.63	19.18	3.86	1.98	3.00

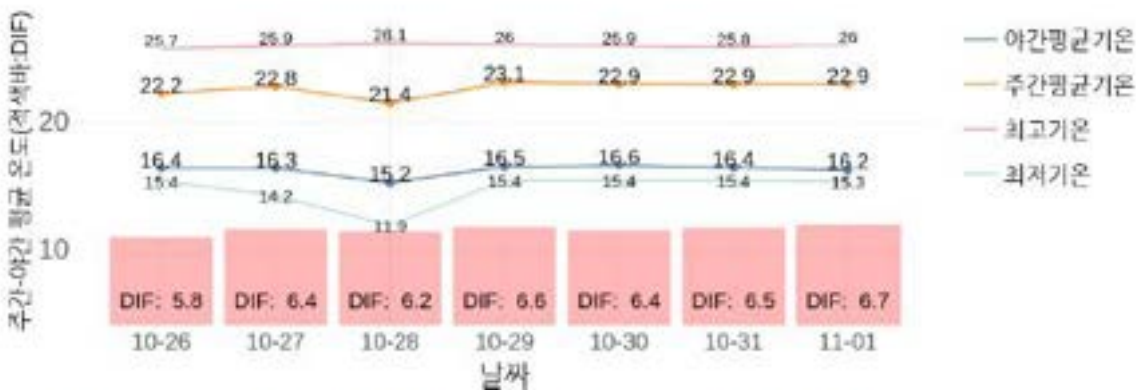
일출DIF는 1.8 ~ 2.2로 관리될 때 결간장의 간격이 일정하게 성장합니다.

일몰DIF는 3 ~ 5 사이의 값일 때 광합성으로 만들어진 동화산물의 과실로 이동이 유리합니다.

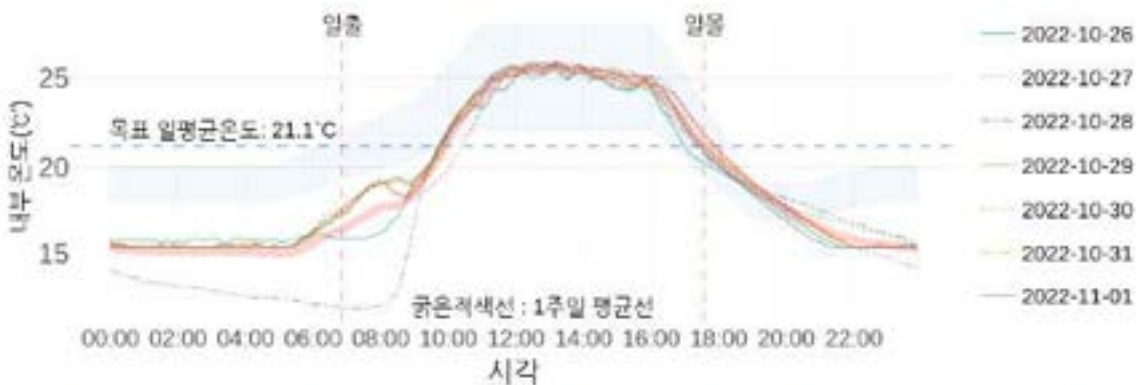
4.2 주간 분석 보고서

- 주간 분석 보고서는 월~일요일의 한 주간의 환경관리 수준을 보여주는 보고서로 기상청에서 제공되는 외기 온도, 누적일사량, 강수량 데이터를 비교할 수 있는 것이 특징임
- 매 주 일요일 자정 이후에 지난 한 주간의 분석보고서를 자동으로 생성하여 모바일앱으로 제공하고 있으며, 컨설팅 기관에서는 코멘트를 직접 입력한 후 pdf를 생성하는 기능을 제공하고 있음
- ※ 보고서 전체 내용은 별첨 샘플 파일로 제공

주간 온도 그래프와 요약통계



하늘색의 최적온도 가이드라인 영역은 농촌진흥청 토마토, 파프리카 재배매뉴얼 자료를 토대로 강원지역 선도농가의 온실 환경센서 수집 데이터를 분석하여 도출한 가이드라인입니다.



작물 적정 생육을 위한 목표 일평균 온도는 계절에 따라 봄가을 21도에서 여름철 24도로 가변적입니다. 내농장 일평균 온도와 목표 일평균 온도의 차이가 크지 않도록 관리하는 것이 좋으며, 온도 관리가 잘 되지 않은 날이 있다면 누적 일사량, 강수량 데이터로 흐리거나 비가와서인지 확인해보세요.

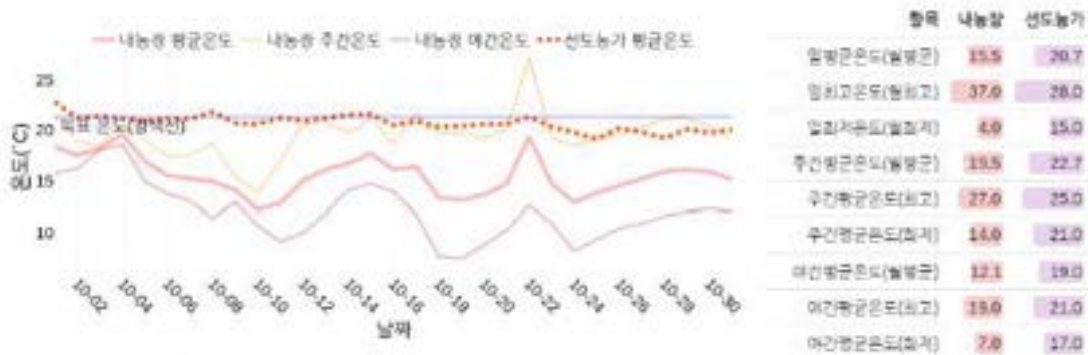
날짜	10-26	10-27	10-28	10-29	10-30	10-31	11-01
일평균 온도(°C)	19	19.2	18	19.4	19.4	19.3	19.2
누적 일사량(J/cm ²)	1069.5	861.9	935.2	1011.5	973.8	834.5	897.6
강수량(기상청)							

4.3 월간 분석 보고서

- 월간 분석 보고서에서는 한 달동안의 일 통계치의 추세와 특이점을 확인할 수 있도록 분석 기능을 제공하고 있음
- 월간 보고서에서는 일간 보고서와 동일하게 강원지역 선도농가와 비교 기능을 추가하여 내 농장과 비교할 수 있도록 함
- 매 월 말일 자정 이후에 한 달 간의 분석보고서를 자동으로 생성하여 모바일앱으로 제공하고 있고, 컨설팅 기관에서는 코멘트를 직접 입력한 후 pdf를 생성하는 기능을 제공하고 있음

※ 보고서 전체 내용은 별첨 샘플 파일로 제공

월간 온도 & DIF 그래프와 요약통계



목표온도는 강원지역 선도농가 온실 환경센서 수집 데이터를 분석하여 도출한 가이드라인입니다.
 선도농가는 누적 데이터에서 가이드라인 이탈이 적은 상위 3개 농장의 평균 추세입니다.
 내 농장의 내부온도 추세가 선도농가와 차이가 있는지 확인해보세요.



주야간DIF는 편차가 크지 않도록 관리되는 것이 좋으며,
 일출DIF는 1.8 ~ 2.2, 일몰DIF는 3 ~ 5 범위에서 관리하는 것이 권장됩니다.
 내 농장의 일출/일몰 DIF가 DIF 권장 범위에서 잘 유지되었는지 확인해보세요.

[의견 작성란]

일간/주간/월간 보고서 자동 생성 기능에서 네덜란드 선진 모델과 비교하여 부족한 점, 개선이 필요한 점, 충분한 점에 대하여 자유롭게 작성해주세요

- 일간 분석보고서는 환경이 좋은 날(광이 좋은날)과 안좋은 날(흐린날, 추운날 등)을 기준으로 해야 환경설정의 미세조정을 할 수 있을 것임
- 월간 분석보고서에서 오른쪽에 표기된 선도농가와 내농가의 데이터에서 그 차이값을 옆에 더 표시할 수 있으면 그 차이를 더 쉽게 알 수 있을 것 같음
- 기상청의 내일 예보가 일간 예측 변화량이 그림처럼 나올 것 같지는 않으므로 차라리 최고와 최저온도를 표기하고, 예상되는 실내온도를 표기하는 것은 좋겠음

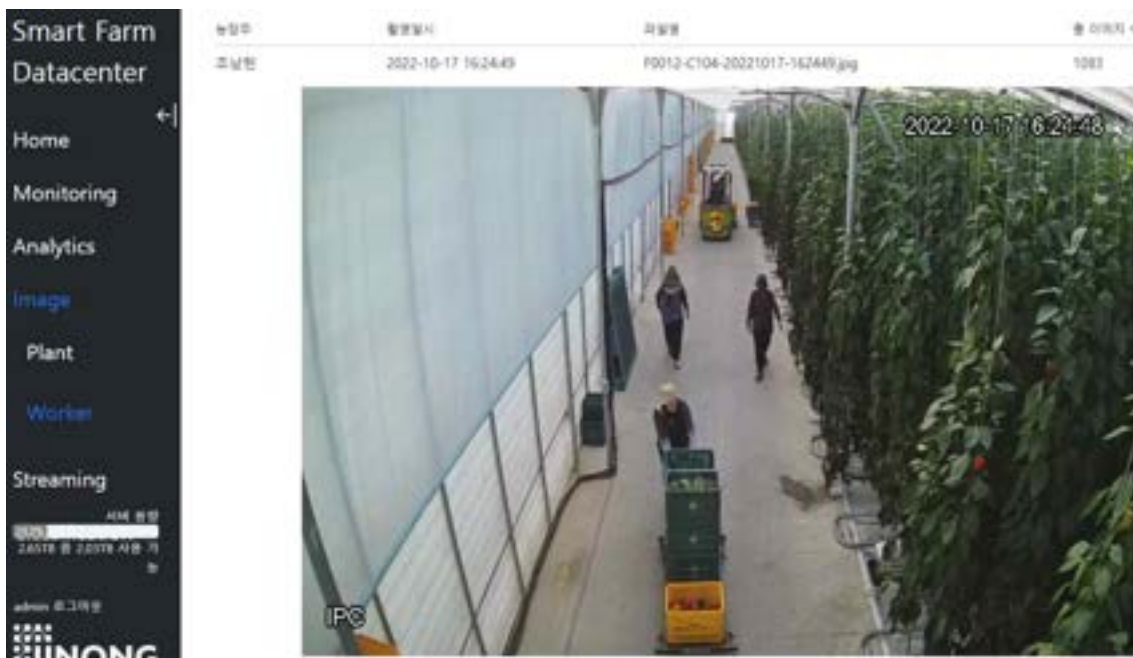
네덜란드 선진 모델 (예: Letsgrow.com) 대비 연구팀에서 개발한 기술의 수준은 어느정도 수준인지 백분율 숫자로 평가해주세요.	(70) %
---	----------

5. 영상 AI 기반 농장 생육/농작업 수집 이미지 활용

- 센서/제어 데이터, 생육조사 데이터 분석결과만으로는 충분한 해석이 되기 어려운 점을 고려하여 스마트 온실경영 및 생산이력 관리시스템에서는 농장에 설치된 다수의 CCTV 카메라를 통해 작물의 상태를 확인할 수 있도록 실시간 스트리밍 조회와 누적 촬영되는 스케줄 촬영 이미지를 확인할 수 있는 서비스를 제공하고 있음



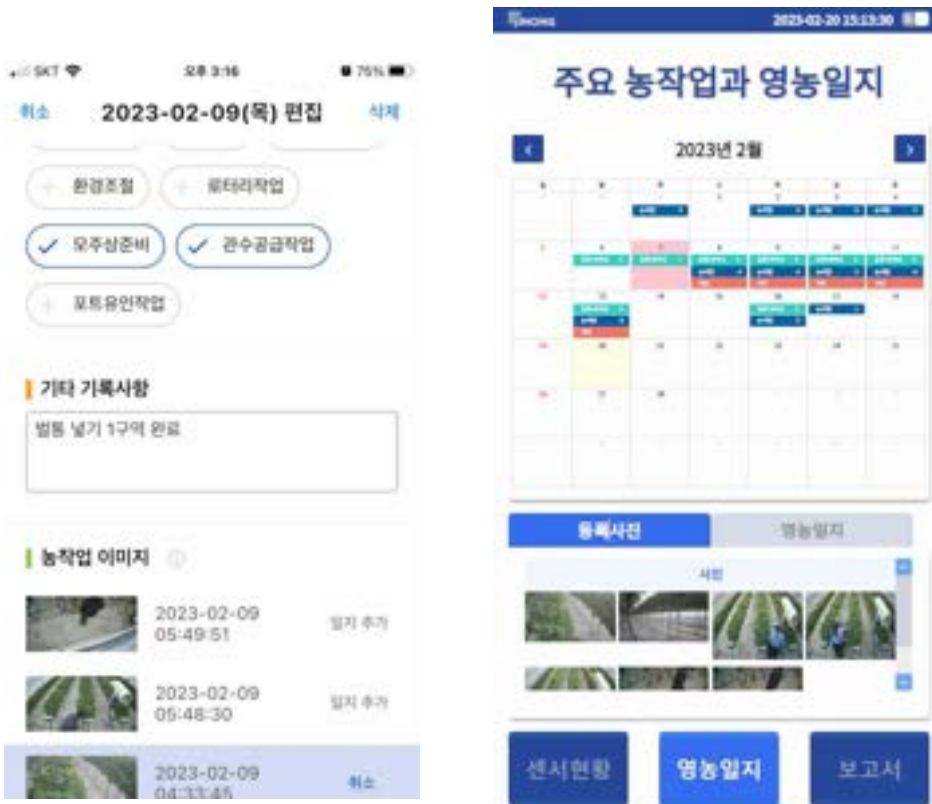
- 농작업 감지용 카메라에는 인공지능 기술이 적용되어 작업자가 감지될 때마다 일정 주기로 작업 감지 이미지를 실시간으로 기록하고 있으며, 농가와 컨설턴트는 과거에 어떤 농작업을 언제 했는지 기록된 영상으로 확인할 수 있도록 서비스를 제공하고 있음



- 작물 생육 모니터링 이미지와 인공지능 작업감지 이미지는 현재 키오스크형, 테블릿형, 모바일형으로 개발된 농장 모니터링 서비스의 영농일지 기능에서 조회가 가능함



- 농가용 모바일앱에서는 작업이 감지되면 실시간으로 알려줄 수 있으며, 내가 원하는 사진만 사전 등록된 농작업 라벨정보를 터치해서 영농일지에 기록할 수 있음



[의견 작성란]

영상 AI 기반 농장 생육/농작업 수집 이미지 활용 기능에서 네덜란드 선진 모델과 비교하여 부족한 점, 개선이 필요한 점, 충분한 점에 대하여 자유롭게 작성해주세요

- 생육 이미지는 결국 생장점과 개화부위, 착과부위, 수확부위 등을 확인할 수 있어야 하기 때문에 고정된 카메라를 각 부위에 위치시켜 얻을 것이냐, 아니면 재배자가 주기적으로 업로드 해줄 것이냐를 선택해야 할 것임. 국내 농가 사정상 주기적 업로드와 고정형을 같이 해야 할 것으로 판단됨
- 생육이미지는 생육조사시에 생장점, 개화상태, 착과상태, 수확과상태, 뿌리상태 등으로 나누어 주기적으로 업로드 하는 것이 좋음
- 고정식으로 설치한다면 상부 1m, 수확과주변 1m 이렇게 수집하는 것이 좋음
- 농작업의 경우에도 넓은 면적의 온실내에서 이루어지는 작업이 각각 다를 수 있기 때문에 농가가 작업마다 업로드를 하는 것이 현실적으로 생각됨
- 작업자의 움직이는 동선과 형태를 추정하여 인공지능이 선택할 수 있도록 하는 것이 좋겠지만 그부분은 특정 위치에서만 이루어지는 작업이므로 온실 전체적으로 설치해야할 카메라가 많고, 매시간 작업의 내용을 분석해야 한다.
- 생장점의 팽압 정도에 따라 구부러지거나 처지는 정도가 달라지므로 이에대한 영상인식으로 수분공급 및 증산활동 등을 추정할 수 있을 것이다.

네덜란드 선진 모델 (예: Letsgrow.com) 대비 연구팀에서 개발한 기술의 수준은 어느정도 수준인지 백분을 숫자로 평가해주세요.

(70) %

3. 총평

- 전반적으로 양호하나 그래픽 기능을 더 살려서 진행된다면 전문가가 분석하기가 용이할 것이다.
- 농가가 출력된 사항만을 보기 때문에 그래프에서 직관적으로 알 수 있도록 표현해야함
- 생육상태에 대한 영상정보는 농장주가 이러한 서비스를 받아 만족한다면 주기적으로 올릴수있을 것으로 판단됨
- 작업내용도 실제 농가가 쉽게 작업일지 제작이 가능하다는 것을 알면 손쉽게 넣을 수 있을 것으로 판단되며 구역별로 시영상분석을 통해 작업내용을 판단할 수 있을 것으로 생각됨
- 1일 변화량에 대한 분석은 환경설정의 변경을 위한 것이고, 주간 및 월간 변화량 분석은 작물의 생장 방향을 결정하기 위한 것이므로 이것을 고려하여 자료가 제공되어야 함
- 결국 환경과 작물생육량이 연계되어야만 방향설정과 전략의 수립이 되므로 작물 생육량에 대한 결과가 항상 기반이 되어야 함. 손쉽게 생육조사를 입력할 수 있는 방법을 마련해야함
- 유럽의 프로그램은 오랜 경험의 축적과 데이터를 기반으로 하였고, 벤로형 유리온실이라는 규격화된 기반이 있기에 가능하였다고 보며, 전문 재배사(매니저)가 주기적인 입력이 바탕이 되어 분석이 용이하게 됨. 우리나라의 경우 다양한 시설과 장비로 인해 환경의 영향이 달라지고 농장주의 의식에 따라 결과가 달라질 수 있으므로 이에대한 대비가 되어야함
- 기본적으로 환경관리에 대한 오류를 줄일 수 있도록 분석이 되어야 하고, 환경에 대한 생리적 반응을 예측하여 대비할 수 있는 조언이 따라야 하며, 생육분석을 통해 더욱 정확한 컨설팅이 이루어지도록 해야함

4. 전문가 이력 및 자문 확인

4.1 주 전공 또는 주 재배 컨설팅 작물은 무엇입니까? (복수선택 가능)	<input checked="" type="checkbox"/> 딸기 <input checked="" type="checkbox"/> 토마토 <input checked="" type="checkbox"/> 파프리카 <input checked="" type="checkbox"/> 엽채류(상추 등)
4.2 작물 재배 전문 분야에서의 경력은 어느정도 기간입니까?	(20) 년
4.3 사용 또는 컨설팅 경험이 있으신 선진 시스템은 무엇입니까? (복수선택 가능)	① Letsgrow.com <input checked="" type="checkbox"/> Priva <input checked="" type="checkbox"/> Hoogendoorn <input checked="" type="checkbox"/> Holtimax <input checked="" type="checkbox"/> 기타 국내 제품)

※ 전문가 자문에 협조해 주셔서 감사합니다.

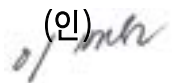
위 자문 내용에 대하여 확인합니다.

2023 년 2 월 28 일

소속 : 나루농업컨설팅(주)

직책 : 이사

성명 : 이 범 선 (인)



붙임3 - 성능평가6(3종(생산, 작업, 경영3종)표준화 모델) 평가 결과

■ 평가자 명단

순번	평가자	소속	직책
1	안용진	강원도농업기술원	경영정보팀장
2	최돈우	경상북도농업기술원	경영마케팅팀장
3	고현석	농촌진흥청	농산업경영과 농업연구관
4	김홍기	전라북도농업기술원	자원경영과 농업연구사
5	이철휘	충천남도농업기술원	원에연구과 농업연구사

1. 항목별 평가

순번	항목	안용진	최돈우	고현석	김홍기	이철휘	평균	100점환산
1.1	보편성	6	5	5	3	5	4.8	80.0
1.2	정확성	6	5	6	4	6	5.4	90.0
1.3	표준성	5	5	6	4	5	5	83.3
1.4	활용성	5	6	5	3	5	4.8	80.0
전체평균							5.0	83.3

2. 항목간 중요도 평가

<-자연수	분모->	안용진	최돈우	고현석	김홍기	이철휘
① 보편성	② 정확성	1.0000	0.3333	7.0000	0.2000	0.1667
③ 보편성	③ 표준성	5.0000	3.0000	0.2000	0.2500	0.1429
① 보편성	④ 활용성	3.0000	0.1667	0.3333	0.1429	0.1667
② 정확성	③ 표준성	3.0000	6.0000	0.2000	7.0000	6.0000
② 정확성	④ 활용성	0.5000	0.3333	0.3333	0.1667	7.0000
③ 표준성	④ 활용성	0.2500	0.1111	3.0000	0.1429	5.0000

3. AHP에 의한 항목 가중치

<-자연수	안용진	최돈우	고현석	김홍기	이철휘	평균
① 보편성	0.4331	0.1034	0.1562	0.0364	0.0314	0.1521
② 정확성	0.2287	0.2583	0.0498	0.2624	0.6309	0.28602
③ 표준성	0.0695	0.0450	0.5330	0.0704	0.2518	0.19394
④ 활용성	0.2687	0.5933	0.2610	0.6307	0.0859	0.36792

4. AHP 가중치 추가 항목별 평가

순번	항목	평균	100점환산	AHP환산
1.1	보편성	4.8	80.0	48.7
1.2	정확성	5.4	90.0	103.0
1.3	표준성	5	83.3	64.6
1.4	활용성	4.8	80.0	117.7
전체평균		5.0	83.3	83.5

Q. 붙임 문서 및 점수집계 엑셀파일 문의

- 한국농산업조사연구소 김현준 이사 (031-689-4778)

『스마트 온실경영 및 생산관리 업무 표준화 모델』 평가

<지농 권소사업, 2023.02.20.>

1. 평가 개요

- (목적) “스마트팜 다부처 패키지지원사업”을 통해 개발된 『스마트 온실경영 및 생산이력 관리업무 표준모델』에 대한 농업 현장 전문가 평가를 통해 모델적합도 검증
- (평가 대상) 과채류(딸기, 토마토, 파프리카) 및 엽채류(식물공장)에 대한 온실경영 및 생산이력 관리 업무 표준모델
- (평가자) 딸기, 토마토, 파프리카, 엽채류 등 관련 작물 지도담당, 작물재배 전문가, 농업경영 전문가 등 5인을 선정하여 모델 평가 진행
- (평가항목) 개발된 표준모델의 적합도, 현장활용성, 시스템 구축 유용성 등

구분	주요 내용
보편성	○ 해당 품목 농업경영관리 업무에 일반적, 보편적으로 두루 적용될 수 있는 정도
정확성	○ 해당 품목 농업경영관리 업무절차와 수행내용을 잘 반영하고 있는 정도
표준성	○ 표준화된 양식과 형태, 절차를 준수하고 있는 정도
활용성	○ 농업경영관리 정보시스템 개발에 즉각적으로 활용할 수 있는 정도

2. 표준모델 현황

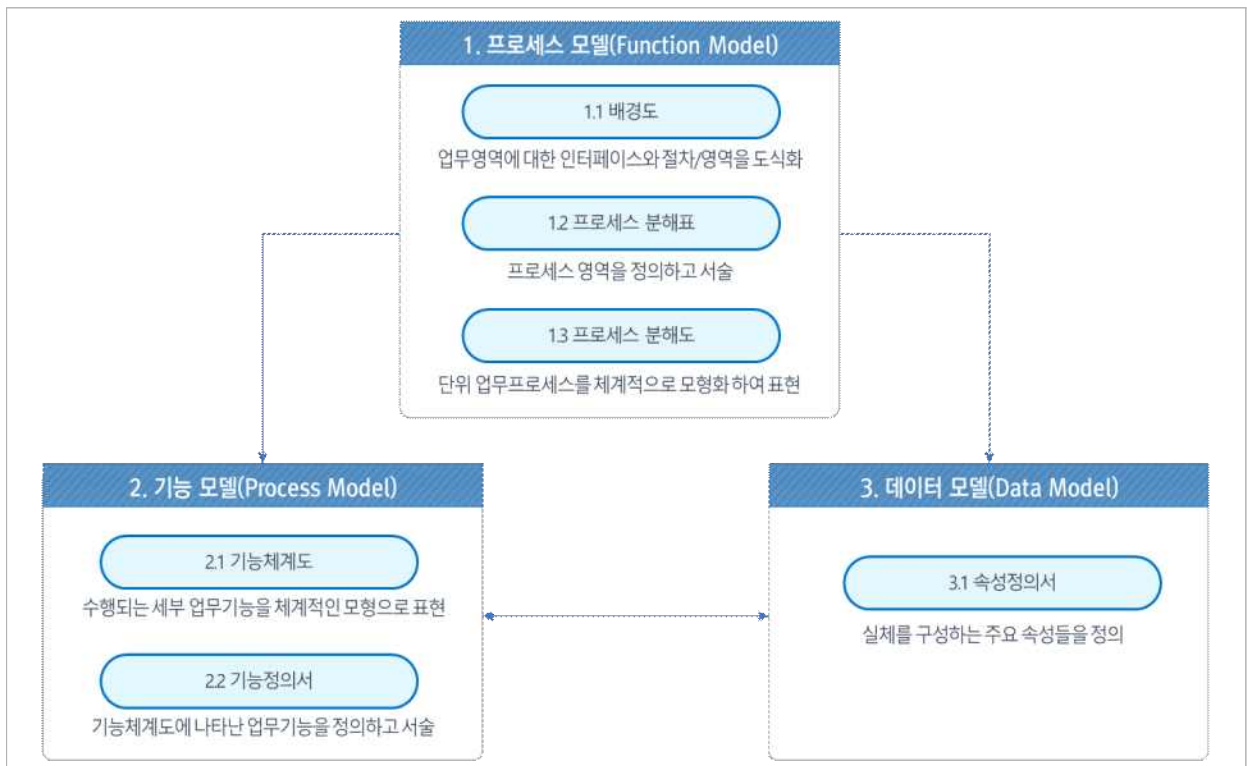
모델명 : “스마트 온실경영 및 생산관리 업무 표준모델”

모델설계 기본 접근방향

- (통합적 모형 구축차원에서 접근) 재배과정 및 온실환경 관리, 유통 및 출하활동, 인증관리 활동, 재무 및 경영성과 관리 활동 등이 유기적으로 연계되는 통합 모델링 관점에서 공정표준화
- (기존 모델링 방법론을 통한 공정 표준화) 표준화 과정에서 도출되는 산출물의 표준성 유지를 위해 ITR의 ‘업무 프로세스 표준화 모델링 지침(2003)’을 본 연구내용에 맞게 차용하여 적용
- (농작업 명칭 표준화) 표준모델의 구성과 함께, 비 표준화된 농작업 정보를 표준화함으로써 디지털 정보로서 농작업 정보의 활용가치 극대화

□ 표준모델 구조

- (프로세스 모델) 업무영역에 대한 인터페이스와 절차·영역을 도식화하고 단위 업무 프로세스에 대한 정의와 함께 이를 체계적으로 모형화
- (기능 모델) 수행되는 세부 업무기능을 체계적인 모형으로 구성하고 이에 대한 업무 기능을 정의하고 서술
- (데이터 모델) 속성 정의서를 통해 실체를 구성하는 주요 속성들을 정의



- (기타 : 농작업 표준화) 딸기, 토마토, 파프리카에 대한 농작업 표준화로 디지털 정보로서 농작업 정보의 통합적인 활용 기반 마련

- 붙임
1. 소규모 식물공장 경영 및 생산관리 관리업무 표준모델
 2. 딸기 스마트 경영 및 생산관리 관리업무 표준모델 * 딸기, 토마토, 파프리카 공통
 3. 품목별 농작업 명칭 표준화 내역
 4. 업무 표준화 모델 평가지

『스마트 온실경영 및 생산관리 업무 표준화 모델』 평가지

□ 평가점수 산출방법

- (step 1) 표준업무 모델 평가를 위한 측정 항목 추출
- (step 2) 각각의 측정항목에 대해 6점 척도에 의한 측정값을 산출하고 100점 만점 지수로 변환
- (step 3) 계층분석법(AHP)을 이용한 가중치 도출
- (step 4) 항목별 측정점수와 계층분석법을 이용한 가중치를 곱하여 최종 평가점수 산출

□ 평가항목

구분	주요 내용
보편성	○ 해당 품목 농업경영관리 업무에 일반적, 보편적으로 두루 적용될 수 있는 정도
정확성	○ 해당 품목 농업경영관리 업무절차와 수행내용을 잘 반영하고 있는 정도
표준성	○ 표준화된 양식과 형태, 절차를 준수하고 있는 정도
활용성	○ 농업경영관리 정보시스템 개발에 즉각적으로 활용할 수 있는 정도

□ 모델 평가

1. 표준업무 모델에 대한 항목별 평가		부정	← ← ←	→ → →	긍정			
1.1	구성된 표준모델은 해당 품목 농업경영관리 업무에 두루 적용될 수 있다.	①	②	③	④	⑤	⑥	<input checked="" type="checkbox"/>
1.2	구성된 표준업무 모델은 해당 품목 농업경영관리 업무절차와 수행 내용을 잘 반영하고 있다.	①	②	③	④	⑤	⑥	<input checked="" type="checkbox"/>
1.3	구성된 표준업무 모델은 표준화된 양식과 형태, 절차를 준수하고 있다.	①	②	③	④	<input checked="" type="checkbox"/>	⑥	<input checked="" type="checkbox"/>
1.4	구성된 표준업무 모델은 정보시스템 개발에 즉각적으로 활용될 수 있다.	①	②	③	④	<input checked="" type="checkbox"/>	⑥	<input checked="" type="checkbox"/>

2. 평가 항목간 상대적 중요성 평가																				
항목(A)	상대적 중요성(0=같다)																		항목(B)	
① 보편성	9	8	7	6	5	4	3	2	1	<input checked="" type="checkbox"/>	1	2	3	4	5	6	7	8	9	② 정확성
① 보편성	9	8	7	6	<input checked="" type="checkbox"/>	4	3	2	1	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	③ 표준성
① 보편성	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0	1	2	<input checked="" type="checkbox"/>	4	5	6	7	8	9	④ 활용성
② 정확성	9	8	7	6	5	4	<input checked="" type="checkbox"/>	2	1	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	③ 표준성
② 정확성	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0	1	<input checked="" type="checkbox"/>	3	4	5	6	7	8	9	④ 활용성
③ 표준성	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0	1	2	3	<input checked="" type="checkbox"/>	5	6	7	8	9	④ 활용성

위 자문 내용에 대하여 확인합니다.

소속 : 강원도농업기술원

직책 : 경영정보팀장

성명 : 안 용 진

(인)
안용진

『스마트 온실경영 및 생산관리 업무 표준화 모델』 평가지

평가점수 산출방법

- (step 1) 표준업무 모델 평가를 위한 측정 항목 추출
- (step 2) 각각의 측정항목에 대해 6점 척도에 의한 측정값을 산출하고 100점 만점 지수로 변환
- (step 3) 계층분석법(AHP)을 이용한 가중치 도출
- (step 4) 항목별 측정점수와 계층분석법을 이용한 가중치를 곱하여 최종 평가점수 산출

평가항목

구 분	주요 내용
보편성	○ 해당 품목 농업경영관리 업무에 일반적, 보편적으로 두루 적용될 수 있는 정도
정확성	○ 해당 품목 농업경영관리 업무절차와 수행내용을 잘 반영하고 있는 정도
표준성	○ 표준화된 양식과 형태, 절차를 준수하고 있는 정도
활용성	○ 농업경영관리 정보시스템 개발에 즉각적으로 활용할 수 있는 정도

모델 평가

1. 표준업무 모델에 대한 항목별 평가	부정	← ← ←	→ → →	긍정		
1.1 구성된 표준모델은 해당 품목 농업경영관리 업무에 두루 적용될 수 있다.	①	②	③	④	⑤	⑥
1.2 구성된 표준업무 모델은 해당 품목 농업경영관리 업무 절차와 수행 내용을 잘 반영하고 있다.	①	②	③	④	⑤	⑥
1.3 구성된 표준업무 모델은 표준화된 양식과 형태, 절차를 준수하고 있다.	①	②	③	④	⑤	⑥
1.4 구성된 표준업무 모델은 정보시스템 개발에 즉각적으로 활용될 수 있다.	①	②	③	④	⑤	⑥

2. 평가 항목간 상대적 중요성 평가																					
항목(A)	상대적 중요성(0=같다)																			항목(B)	
① 보편성	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	② 정확성	
① 보편성	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	③ 표준성	
① 보편성	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	④ 활용성	
② 정확성	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	③ 표준성	
② 정확성	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	④ 활용성	
③ 표준성	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	④ 활용성	

위 자문 내용에 대하여 확인합니다.

소속 : 경상북도농업기술원

직책 : 팀장

성명 : 최 돈 우



『스마트 온실경영 및 생산관리 업무 표준화 모델』 평가지

평가점수 산출방법

- (step 1) 표준업무 모델 평가를 위한 측정 항목 추출
- (step 2) 각각의 측정항목에 대해 6점 척도에 의한 측정값을 산출하고 100점 만점 지수로 변환
- (step 3) 계층분석법(AHP)을 이용한 가중치 도출
- (step 4) 항목별 측정점수와 계층분석법을 이용한 가중치를 곱하여 최종 평가점수 산출

평가항목

구분	주요 내용
보편성	○ 해당 품목 농업경영관리 업무에 일반적, 보편적으로 두루 적용될 수 있는 정도
정확성	○ 해당 품목 농업경영관리 업무절차와 수행내용을 잘 반영하고 있는 정도
표준성	○ 표준화된 양식과 형태, 절차를 준수하고 있는 정도
활용성	○ 농업경영관리 정보시스템 개발에 즉각적으로 활용할 수 있는 정도

모델 평가

1. 표준업무 모델에 대한 항목별 평가		부정 ← ← ← → → → 긍정					
1.1	구성된 표준모델은 해당 품목 농업경영관리 업무에 두루 적용될 수 있다.	①	②	③	④	⑤	⑥
1.2	구성된 표준업무 모델은 해당 품목 농업경영관리 업무절차와 수행 내용을 잘 반영하고 있다.	①	②	③	④	⑤	⑥
1.3	구성된 표준업무 모델은 표준화된 양식과 형태, 절차를 준수하고 있다.	①	②	③	④	⑤	⑥
1.4	구성된 표준업무 모델은 정보시스템 개발에 즉각적으로 활용될 수 있다.	①	②	③	④	⑤	⑥

2. 평가 항목간 상대적 중요성 평가																				
항목(A)	상대적 중요성(0=같다)																		항목(B)	
① 보편성	9	8	✓	6	5	4	3	2	1	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	② 정확성
① 보편성	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0	1	2	3	4	✓	6	7	8	9	③ 표준성
① 보편성	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0	1	2	✓	4	5	6	7	8	9	④ 활용성
② 정확성	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0	1	2	3	4	✓	6	7	8	9	③ 표준성
② 정확성	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0	1	2	✓	4	5	6	7	8	9	④ 활용성
③ 표준성	9	8	7	6	5	4	✓	2	1	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	④ 활용성

위 지문 내용에 대하여 확인합니다.

소속 : 농촌진흥청

직책 : 농업연구관

성명: 고현석



붙임 4.

『스마트 온실경영 및 생산관리 업무 표준화 모델』 평가지

평가점수 산출방법

- (step 1) 표준업무 모델 평가를 위한 측정 항목 추출
- (step 2) 각각의 측정항목에 대해 6점 척도에 의한 측정값을 산출하고 100점 만점 지수로 변환
- (step 3) 계층분석법(AHP)을 이용한 가중치 도출
- (step 4) 항목별 측정점수와 계층분석법을 이용한 가중치를 곱하여 최종 평가점수 산출

평가항목

구 분	주요 내용
보편성	○ 해당 품목 농업경영관리 업무에 일반적, 보편적으로 두루 적용될 수 있는 정도
정확성	○ 해당 품목 농업경영관리 업무절차와 수행내용을 잘 반영하고 있는 정도
표준성	○ 표준화된 양식과 형태, 절차를 준수하고 있는 정도
활용성	○ 농업경영관리 정보시스템 개발에 즉각적으로 활용할 수 있는 정도

모델 평가

1. 표준업무 모델에 대한 항목별 평가	부정 ← ← ←	→ → → 긍정
1.1 구성된 표준모델은 해당 품목 농업경영관리 업무에 두루 적용될 수 있다.	①	② ③ ④ ⑤ ⑥
1.2 구성된 표준업무 모델은 해당 품목 농업경영관리 업무 절차와 수행 내용을 잘 반영하고 있다.	①	② ③ ④ ⑤ ⑥
1.3 구성된 표준업무 모델은 표준화된 양식과 형태, 절차를 준수하고 있다.	①	② ③ ④ ⑤ ⑥
1.4 구성된 표준업무 모델은 정보시스템 개발에 즉각적으로 활용될 수 있다.	①	② ③ ④ ⑤ ⑥

2. 평가 항목간 상대적 중요성 평가																				
항목(A)	상대적 중요성(0=같다)																		항목(B)	
① 보편성	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	② 정확성
① 보편성	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	③ 표준성
① 보편성	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	④ 활용성
② 정확성	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	③ 표준성
② 정확성	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	④ 활용성
③ 표준성	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	④ 활용성

위 자문 내용에 대하여 확인합니다.

소속 : 전라북도농업기술원

직책 : 지방농업연구사

성명 : 김 홍 기 (인)



『스마트 온실경영 및 생산관리 업무 표준화 모델』 평가지

□ 평가점수 산출방법

- (step 1) 표준업무 모델 평가를 위한 측정 항목 추출
- (step 2) 각각의 측정항목에 대해 6점 척도에 의한 측정값을 산출하고 100점 만점 지수로 변환
- (step 3) 계층분석법(AHP)을 이용한 가중치 도출
- (step 4) 항목별 측정점수와 계층분석법을 이용한 가중치를 곱하여 최종 평가점수 산출

□ 평가항목


구분	주요 내용
보편성	○ 해당 품목 농업경영관리 업무에 일반적, 보편적으로 두루 적용될 수 있는 정도
정확성	○ 해당 품목 농업경영관리 업무절차와 수행내용을 잘 반영하고 있는 정도
표준성	○ 표준화된 양식과 형태, 절차를 준수하고 있는 정도
활용성	○ 농업경영관리 정보시스템 개발에 즉각적으로 활용할 수 있는 정도

□ 모델 평가

1. 표준업무 모델에 대한 항목별 평가		부정	← ← ←	→ → →	긍정		
1.1	구성된 표준모델은 해당 품목 농업경영관리 업무에 두루 적용될 수 있다.	①	②	③	④	⑤	⑥
1.2	구성된 표준업무 모델은 해당 품목 농업경영관리 업무 절차와 수행 내용을 잘 반영하고 있다.	①	②	③	④	⑤	⑥
1.3	구성된 표준업무 모델은 표준화된 양식과 형태, 절차를 준수하고 있다.	①	②	③	④	⑤	⑥
1.4	구성된 표준업무 모델은 정보시스템 개발에 즉각적으로 활용될 수 있다.	①	②	③	④	⑤	⑥

2. 평가 항목간 상대적 중요성 평가																				
항목(A)	상대적 중요성(0=같다)																		항목(B)	
① 보편성	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	② 정확성
① 보편성	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	③ 표준성
① 보편성	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	④ 활용성
② 정확성	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	③ 표준성
② 정확성	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	④ 활용성
③ 표준성	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	④ 활용성

위 지문 내용에 대하여 확인합니다.

소속: 충청남도농업기술원 직책: 농업연구사 성명: 이 천휘 

붙임4 - 성능평가기(사용성 및 만족도 검증) 평가 결과

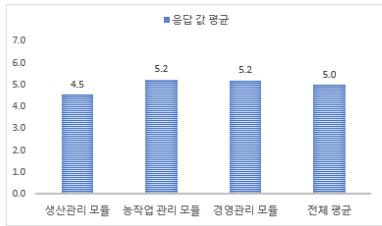
Q. 설문조사 원본 및 점수집계 엑셀파일 문의

- 한국농산업조사연구소 김현준 이사 (031-689-4778)

1. 스마트 온실경영 및 생산이력 관리 시스템 활용도 평가

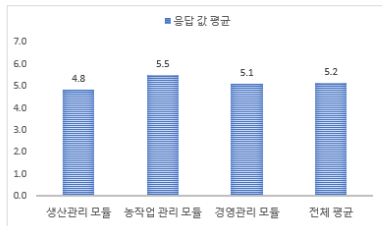
스마트 온실경영 및 생산이력 관리 시스템 활용도 평가
1. 사용하기 쉬운 정도

구분	응답값 평균	비고
생산관리 모듈	4.5	
농작업 관리 모듈	5.2	
경영관리 모듈	5.2	
전체 평균	5.0	



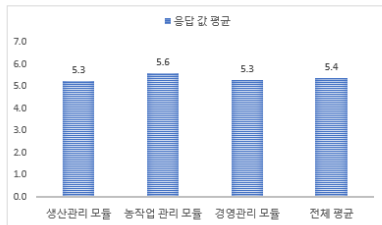
2. 화면구성이 이해하기 편한 정도

구분	응답값 평균	비고
생산관리 모듈	4.8	
농작업 관리 모듈	5.5	
경영관리 모듈	5.1	
전체 평균	5.2	



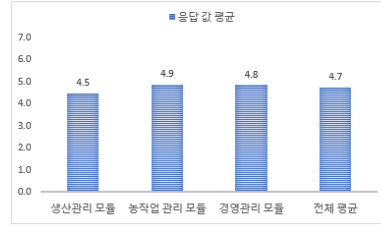
3. 온실관리(생산/작업/경영)에 유용한 정도

구분	응답값 평균	비고
생산관리 모듈	5.3	
농작업 관리 모듈	5.6	
경영관리 모듈	5.3	
전체 평균	5.4	



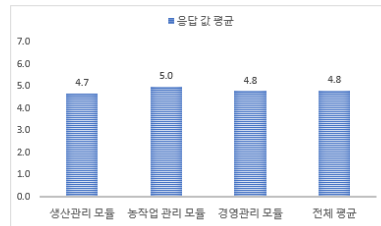
4. 이용 의향

구분	응답값 평균	비고
생산관리 모듈	4.5	
농작업 관리 모듈	4.9	
경영관리 모듈	4.8	
전체 평균	4.7	



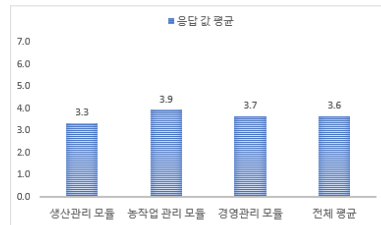
5. 추천할 의향

구분	응답값 평균	비고
생산관리 모듈	4.7	
농작업 관리 모듈	5.0	
경영관리 모듈	4.8	
전체 평균	4.8	



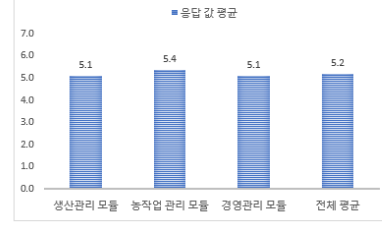
6. 돈을 지불할 의향

구분	응답값 평균	비고
생산관리 모듈	3.3	
농작업 관리 모듈	3.9	
경영관리 모듈	3.7	
전체 평균	3.6	



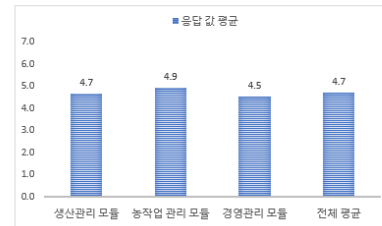
7. 전반적인 가치

구분	응답값 평균	비고
생산관리 모듈	5.1	
농작업 관리 모듈	5.4	
경영관리 모듈	5.1	
전체 평균	5.2	



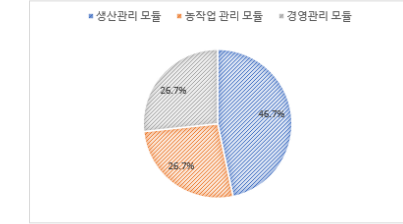
8. 타 유사시스템 대비 우수한 정도

구분	응답값 평균	비고
생산관리 모듈	4.7	
농작업 관리 모듈	4.9	
경영관리 모듈	4.5	
전체 평균	4.7	



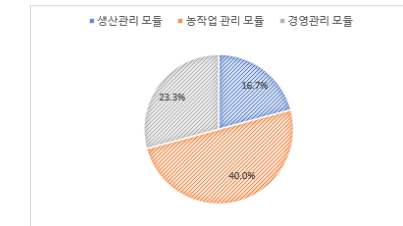
9. 가장 이용의향이 높은 모듈

구분	응답수	비중
1 생산관리 모듈	14.0	46.7%
2 농작업 관리 모듈	8.0	26.7%
3 경영관리 모듈	8.0	26.7%
계	30.0	100.0%



10. 가장 이용의향이 낮은 모듈

구분	응답수	비중
1 생산관리 모듈	5.0	16.7%
2 농작업 관리 모듈	12.0	40.0%
3 경영관리 모듈	7.0	23.3%
계	24.0	80.0%



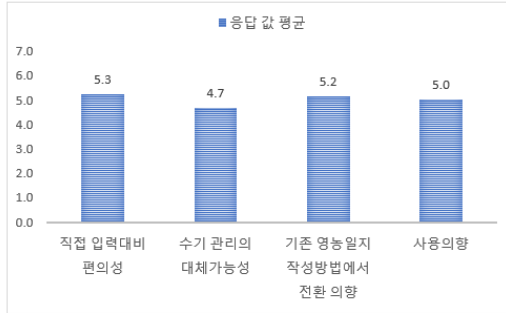
2. CCTV 인공지능 농작업 자동입력, 생육 자동입력 및 재배환경 분석보고서 기능 제공시 사용의향 평가

CCTV 인공지능 기술을 활용한 농작업 자동입력, 생육 자동입력, 재배환경 분석보고서 기능 제공시 사용의향 평가

1. 인공지능 CCTV를 활용한 농작업 자동입력 기능

구분	응답 값 평균	비 고
직접 입력대비 편의성	5.3	
수기 관리의 대체가능성	4.7	
기존 영농일지 작성방법에서 전환 의향	5.2	
사용의향	5.0	

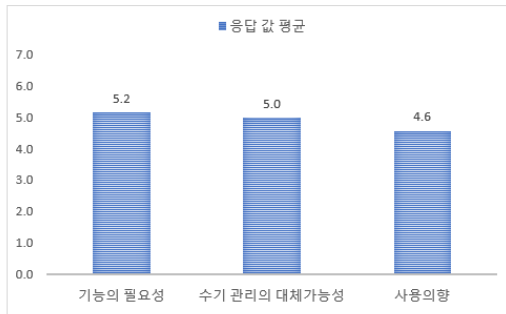
지불의향	내용	비 고
최대값	30,000,000	
평균값	2,546,053	
중앙값	300,000	
최소값	10,000	



2. 인공지능 CCTV를 활용한 생육 자동입력 기능

구분	응답 값 평균	비 고
기능의 필요성	5.2	
수기 관리의 대체가능성	5.0	
사용의향	4.6	

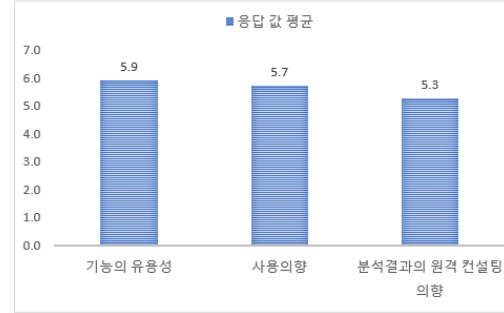
지불의향	내용	비 고
최대값	30,000,000	
평균값	2,558,111	
중앙값	300,000	
최소값	1,000	



3. 재배환경 분석보고서 제공 기능

구분	응답 값 평균	비 고
기능의 유용성	5.9	
사용의향	5.7	
분석결과에 원격 컨설팅 의향	5.3	

지불의향	내용	비 고
최대값	2,000,000	
평균값	443,000	
중앙값	250,000	
최소값	1,000	

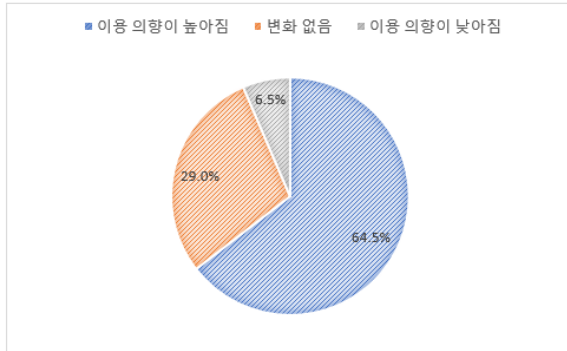


3. CCTV 인공지능 농작업 자동입력, 생육 자동입력 및 재배환경 분석보고서 기능에 의한 사용의향 변화정도

CCTV 인공지능 기술을 활용한 농작업 자동입력, 생육 자동입력, 재배환경 분석보고서 기능에 의한 사용의향 변화정도

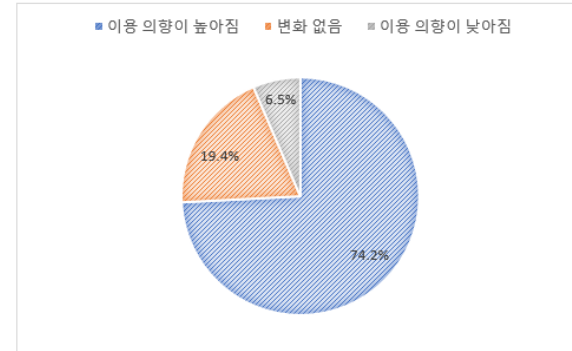
1. 농작업 자동 입력기능 제공시 사용의향 변화정도

구분	응답수	비중
1 이용 의향이 높아짐	20.0	64.5%
2 변화 없음	9.0	29.0%
3 이용 의향이 낮아짐	2.0	6.5%
계	31.0	100.0%



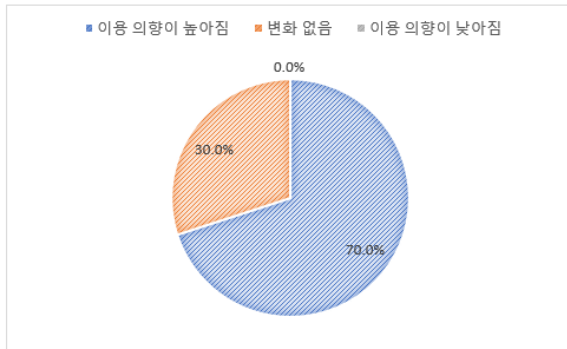
3. 환경분석보고서 기능 제공시 사용의향 변화정도

구분	응답수	비중
1 이용 의향이 높아짐	23.0	74.2%
2 변화 없음	6.0	19.4%
3 이용 의향이 낮아짐	2.0	6.5%
계	31.0	100.0%



2. 생육 자동 입력기능 제공시 사용의향 변화정도

구분	응답수	비중
1 이용 의향이 높아짐	21.0	70.0%
2 변화 없음	9.0	30.0%
3 이용 의향이 낮아짐	0.0	0.0%
계	30.0	100.0%



4. 인구통계 특성 및 점수 종합 : 71.9 점

4. 조사자 인구통계학적 특성

4-1. 성별

	구 분	빈도수	비중
1	남성	29.0	90.6%
2	여성	3.0	9.4%
	계	32.0	100.0%

4-2. 연령대

	구 분	빈도수	비중
1	20대	2.0	6.3%
2	30대	8.0	25.0%
3	40대	8.0	25.0%
4	50대	10.0	31.3%
5	60대 이상	4.0	12.5%
	계	32.0	100.0%

4-3. 재배품목

	구 분	빈도수	비중
1	딸기	28.0	87.5%
2	토마토	4.0	12.5%
3	파프리카	0.0	0.0%
	계	32.0	100.0%

5. 스마트 온실경영 및 생산이력 관리 시스템 활용도 평가 점수

조사항목	점수	100점 환산
시스템 품질	5.0	71.4
서비스 품질	5.2	74.3
지각된 유용성	5.4	77.1
지각된 가치	5.2	74.3
이용자 만족	4.7	67.1
이용자 충성도	4.7	67.1
평균	5.0	71.9

스마트 온실경영 및 생산이력 관리 시스템 활용 평가

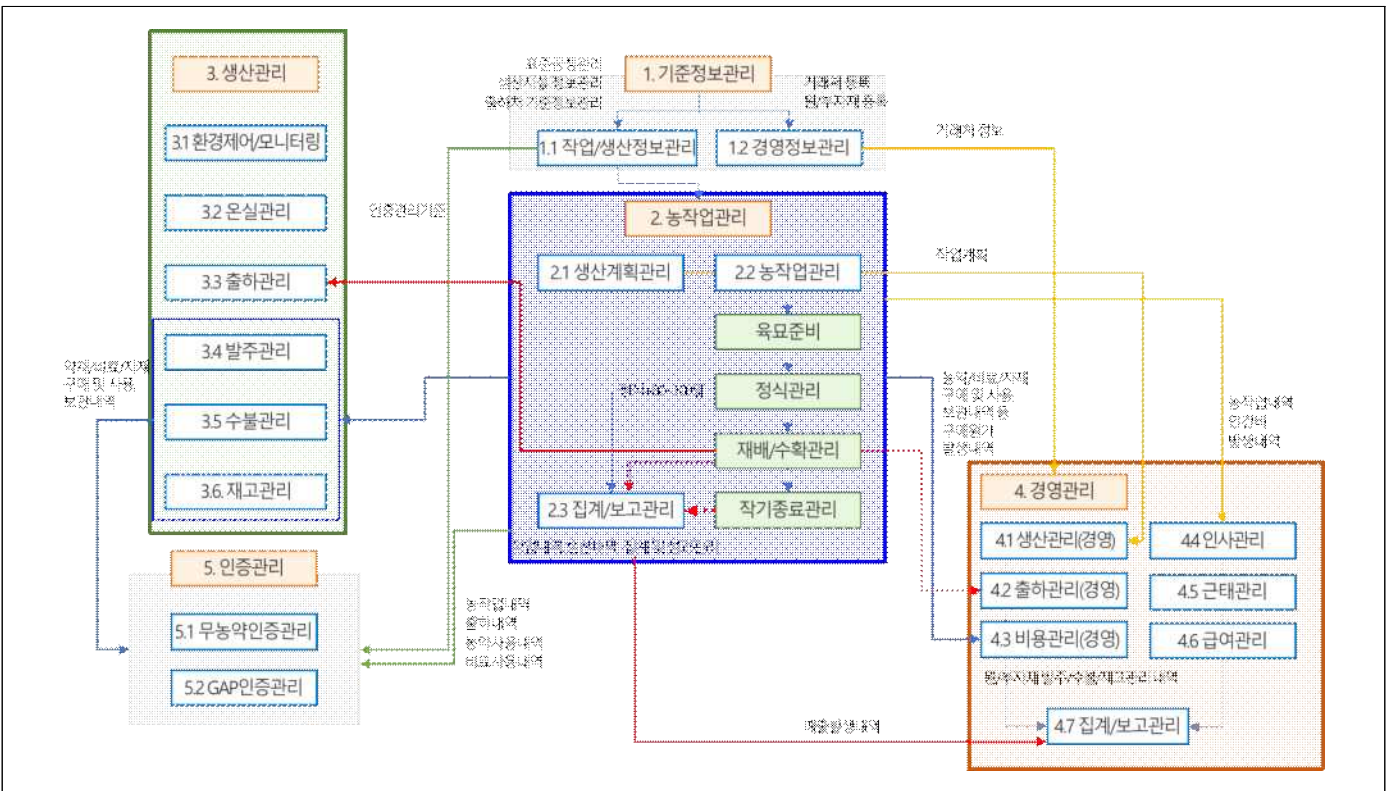
조사 개요

- (조사 목적) 스마트팜 다부처 패키지지원사업을 통해 개발된 『스마트 온실경영 및 생산이력 관리 시스템』을 대상으로 예비 사용자의 활용성 평가를 통해, 현장 반영도 및 서비스 충족도 제고
- (조사 대상) 딸기, 토마토, 파프리카 스마트팜 도입 농가
- (조사 내용) 서비스의 품질, 유용성, 가치, 만족도, 활용의향 등을 평가

1. 시스템 구조

스마트 온실경영 및 생산이력 관리 시스템 구조도

- (농작업 관리) 스마트 온실에서 발생하는 농작업 내역을 작성하고 관리하는 모듈
- (생산관리) 스마트 온실의 환경정보를 모니터링 하고, 적절한 환경관리 활동을 지원하는 모듈
- (경영관리) 품목 재배에 소요되는 비용 및 발생하는 매출 내역을 작성하고 관리하는 모듈



농작업관리

□ (개요) 스마트 온실에서 발생하는 농작업 내역을 작성하고 관리하는 모듈

2022-11-28 농작업 진행 총 현황

100%
진행

농작업 진행 위치

작업자	작업 시간	종료 위치
작업자10	07:00 - 15:00	10
작업자10	07:00 - 15:00	12.5
작업자20	07:00 - 15:00	20
작업자20	07:00 - 15:00	25
작업자30	07:00 - 15:00	30
작업자30	07:00 - 15:00	37.5

2022-11-28 작업자별 진행상황

작업자	작업실적
작업자10 (수확작업)	100 %
작업자10 (예방방제)	100 %
작업자20 (수확작업)	100 %
작업자20 (예방방제)	100 %
작업자30 (수확작업)	100 %
작업자30 (예방방제)	100 %
작업자40 (수확작업)	100 %

농작업별 소요시간

- 수확작업 342시간 0분
- 유인작업 744시간 4분
- 적엽1 326시간 0분
- 예방방제 23시간 4분
- 적엽3 479시간 0분
- 적엽2 14시간 4분
- 수확재료준비 16시간 0분
- 적과 188시간 4분
- 양액공급 24시간 0분

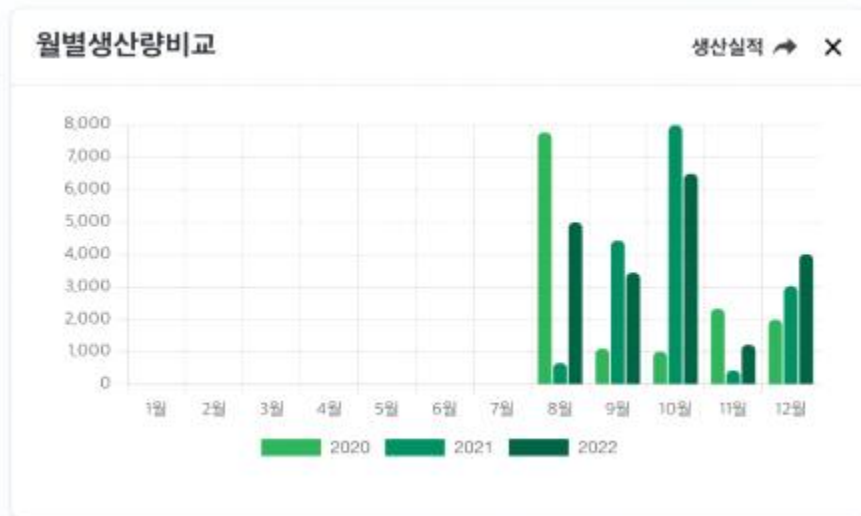
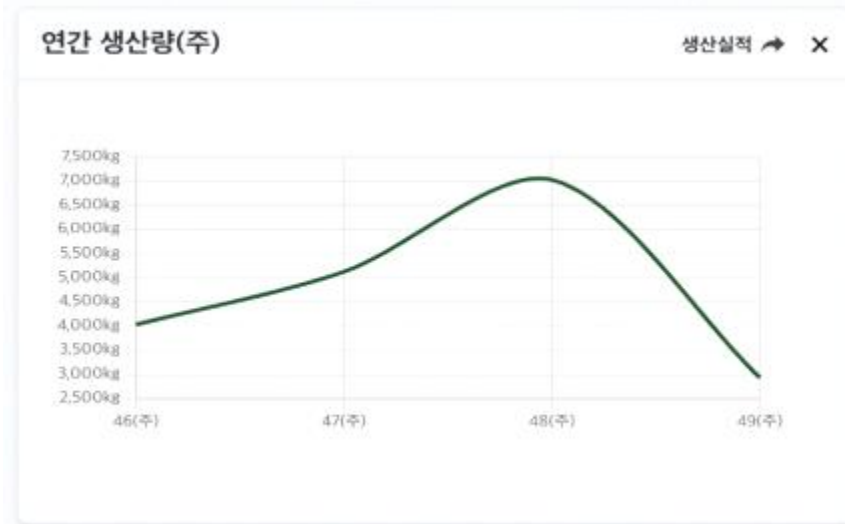
총 2260시간 53분 소요

캘린더

1. 생산관리 모듈 평가	전혀 아니다 ← ← ← ← 보통 → → → → 매우 그렇다						
1.1 전반적으로 사용하기 쉬어 보인다.	①	②	③	④	⑤	⑥	⑦
1.2 화면구성이 이해하기 쉽게 되어 있다.	①	②	③	④	⑤	⑥	⑦
1.3 스마트 온실 환경관리에 유용해 보인다.	①	②	③	④	⑤	⑥	⑦
1.4 온실 환경관리활동을 편리하게 관리할 수 있어 보인다.	①	②	③	④	⑤	⑥	⑦
1.5 나는 해당 모듈을 이용할 의향이 있다.	①	②	③	④	⑤	⑥	⑦
1.6 나는 해당 모듈을 다른 이에게 추천할 의향이 있다.	①	②	③	④	⑤	⑥	⑦
1.7 해당 모듈은 전반적으로 가치가 높아 보인다.	①	②	③	④	⑤	⑥	⑦
1.8 나는 해당 모듈 이용에 돈을 지불할 의향이 있다.	①	②	③	④	⑤	⑥	⑦
1.9 해당 모듈은 타 유사 시스템과 비교해 우수하다.	①	②	③	④	⑤	⑥	⑦
1.10 해당 모듈 이용 시 생산성 향상에 도움이 될 것 같다.	①	②	③	④	⑤	⑥	⑦

생산관리

□ (개요) 스마트 온실의 환경정보를 모니터링 하고, 적절한 환경관리 활동을 지원하는 모듈



캘린더

2022년 11월

일	월	화	수	목	금	토
30일	11월	1일	2일	3일	4일	5일
6일	출하-가리봉	8일	9일	출하-복토양자...	11일	12일
13일	출하-복토양자인	15일	양일간출내타원	출하-복토양자...	출하-양생모양원	19일
20일	지계차출류수	출하-순물무역...	22일	23일	24일	26일
27일	28일	29일	30일	1일	2일	3일
4일	5일	6일	7일	8일	9일	10일

2. 농작업관리 모듈 평가	전혀 아니다 ← ← ← ← 보통 → → → → 매우 그렇다						
2.1 전반적으로 사용하기 쉬어 보인다.	①	②	③	④	⑤	⑥	⑦
2.2 화면구성이 이해하기 쉽게 되어 있다.	①	②	③	④	⑤	⑥	⑦
2.3 농작업 내역 작성 및 관리에 유용해 보인다.	①	②	③	④	⑤	⑥	⑦
2.4 농작업 활동을 편리하게 관리할 수 있어 보인다.	①	②	③	④	⑤	⑥	⑦
2.5 나는 해당 모듈을 이용할 의향이 있다.	①	②	③	④	⑤	⑥	⑦
2.6 나는 해당 모듈을 다른 이에게 추천할 의향이 있다.	①	②	③	④	⑤	⑥	⑦
2.7 해당 모듈은 전반적으로 가치가 높아 보인다.	①	②	③	④	⑤	⑥	⑦
2.8 나는 해당 모듈 이용에 돈을 지불할 의향이 있다.	①	②	③	④	⑤	⑥	⑦
2.9 해당 모듈은 타 유사 시스템과 비교해 우수하다.	①	②	③	④	⑤	⑥	⑦
2.10 해당 모듈 이용 시 농업경영관리 향상에 도움이 될 것 같다.	①	②	③	④	⑤	⑥	⑦

경영관리

□ (개요) 품목 재배에 소요되는 비용 및 발생하는 매출 내역을 작성하고 관리하는 모듈

연간 경영 관리 ↗ ✕

지출총액 / 예산총경영비	48,980,659 / 61,000,000 (80.30%)
자재	26,582,475 / 20,000,000 (132.91%)
비용	6,424,784 / 20,000,000 (32.12%)
농약	1,279,400 / 6,000,000 (21.32%)
종자	14,694,000 / 15,000,000 (97.96%)

구매 내역 ↗ ✕

날짜	내역	수량	단가(원)	금액(원)
2022-11-17	양액B	1	430,879	430,879
2022-11-17	양액A	1	260,647	260,647
2022-11-08	양액B	1	430,879	430,879
2022-11-08	양액A	1	260,847	260,847
2022-08-24	양액교반용수중원프	1	276,010	276,010
2022-08-16	육묘화물(5톤)	3	308,000	924,000

캘린더 ⋮ ↗ ✕

< **2022년 11월** >

일	월	화	수	목	금	토
1일	2일	3일	4일	5일		
6일	7일 출하-가득원	8일	9일	10일 출하-육묘연자	11일	12일
13일	14일 출하-육묘연자	15일	16일 양액기술3차원	17일 출하-육묘연자	18일 출하-양분조형	19일
20일	21일 지계차중류수 출하-중류부여	22일	23일	24일	25일	26일
27일	28일	29일	30일			
1일	2일	3일	4일	5일	6일	7일

3. 경영관리 모듈 평가 전혀 아니다 ← ← ← ← 보통 → → → → 매우 그렇다

3.1 전반적으로 사용하기 쉬어 보인다.	①	②	③	④	⑤	⑥	⑦
3.2 화면구성이 이해하기 쉽게 되어 있다.	①	②	③	④	⑤	⑥	⑦
3.3 비용 및 매출 내역 작성 및 관리에 유용해 보인다.	①	②	③	④	⑤	⑥	⑦
3.4 비용 및 매출관리 활동을 편리하게 관리할 수 있어 보인다.	①	②	③	④	⑤	⑥	⑦
3.5 나는 해당 모듈을 이용할 의향이 있다.	①	②	③	④	⑤	⑥	⑦
3.6 나는 해당 모듈을 다른 이에게 추천할 의향이 있다.	①	②	③	④	⑤	⑥	⑦
3.7 해당 모듈은 전반적으로 가치가 높아 보인다.	①	②	③	④	⑤	⑥	⑦
3.8 나는 해당 모듈 이용에 돈을 지불할 의향이 있다.	①	②	③	④	⑤	⑥	⑦
3.9 해당 모듈은 타 유사 시스템과 비교해 우수하다.	①	②	③	④	⑤	⑥	⑦
3.10 해당 모듈 이용 시 농업경영관리 향상에 도움이 될 것 같다.	①	②	③	④	⑤	⑥	⑦

1. 모듈 종합평가

4-1. 앞서 응답한 생산관리, 농작업관리, 경영관리 모듈 중 가장 이용의향이 높은 모듈은 무엇입니까?

- ① 생산관리 모듈 ② 농작업관리 모듈 ③ 경영관리 모듈 ④ 모르겠다

4-2. 앞서 응답한 생산관리, 농작업관리, 경영관리 모듈 중 가장 이용의향이 낮은 모듈은 무엇입니까?

- ① 생산관리 모듈 ② 농작업관리 모듈 ③ 경영관리 모듈 ④ 모르겠다

CCTV 인공지능 기술을 활용한 농작업 자동입력 기능 제공시 사용의향 평가

농장에 설치한 CCTV가 작업 상황을 감지하고 어떤 작업인지 판단해서 스마트폰으로 알려줍니다. 혹시 다른 작업을 하셨다면 작업 리스트에서 해당 작업 터치하시면 영농일지에 자동으로 기록되고 영농일지에서 과거 작업사진을 볼 수 있는 기능입니다. 이 외에도 자재 구매내역 같이 기록이 필요한 내용도 스마트폰으로 입력할 수 있습니다.



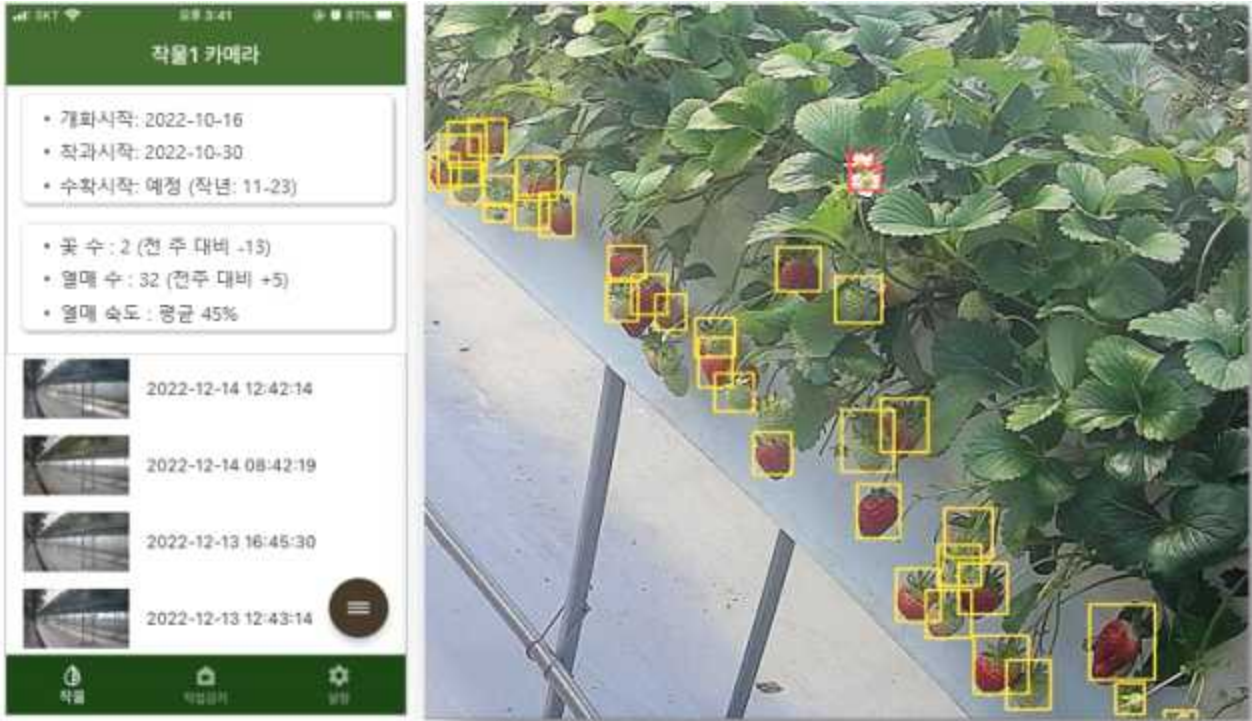
5. CCTV 농작업 입력 편의 기능에 대한 의견

전혀
아니다 ← 보통 → 매우
그렇다

5.1	CCTV를 이용한 스마트폰 농작업 입력 편의 기능은 키오스크에 직접 입력하는 것보다 편하다고 생각하시나요?	①	②	③	④	⑤	⑥	⑦
5.2	CCTV 스마트폰 농작업 입력 편의 기능은 기존에 영농일지에 수기로 쓰던 일을 대체할 수 있을 것으로 기대되시나요?	①	②	③	④	⑤	⑥	⑦
5.3	스마트폰 영농일지가 발전하여 음성 인식 기술로 스마트폰에 무슨작업을 했는지 말하면 영농일지가 자동으로 기록된다면 기존에 수기로 쓰던 영농일지를 대체하실 의향이 있으신지요?	①	②	③	④	⑤	⑥	⑦
5.4	향후 CCTV를 이용한 스마트폰 농작업 입력 편의 기능을 이용하실 의향이 있으신가요?	①	②	③	④	⑤	⑥	⑦
5.5	농작업 입력 편의 기능은 CCTV와 데이터 전송장치 설치가 필요합니다. 어느 정도 금액까지 지불하실 의향이 있으신지요?	(원)						

CCTV 인공지능 기술을 활용한 생육현황 자동입력 기능 제공시 사용의향 평가

작물 인근에 설치한 CCTV가 작물의 생육현황을 감지하여 꽃이 피기 시작했는지, 착과가 되었는지, 열매 수량은 몇 개인지, 열매의 색상은 얼마나 익었는지, 수확이 되었는지를 알려주는 기능입니다. 영농일지에 자동으로 기록되고 영농일지에서 과거의 생육 사진을 조회할 수 있습니다.



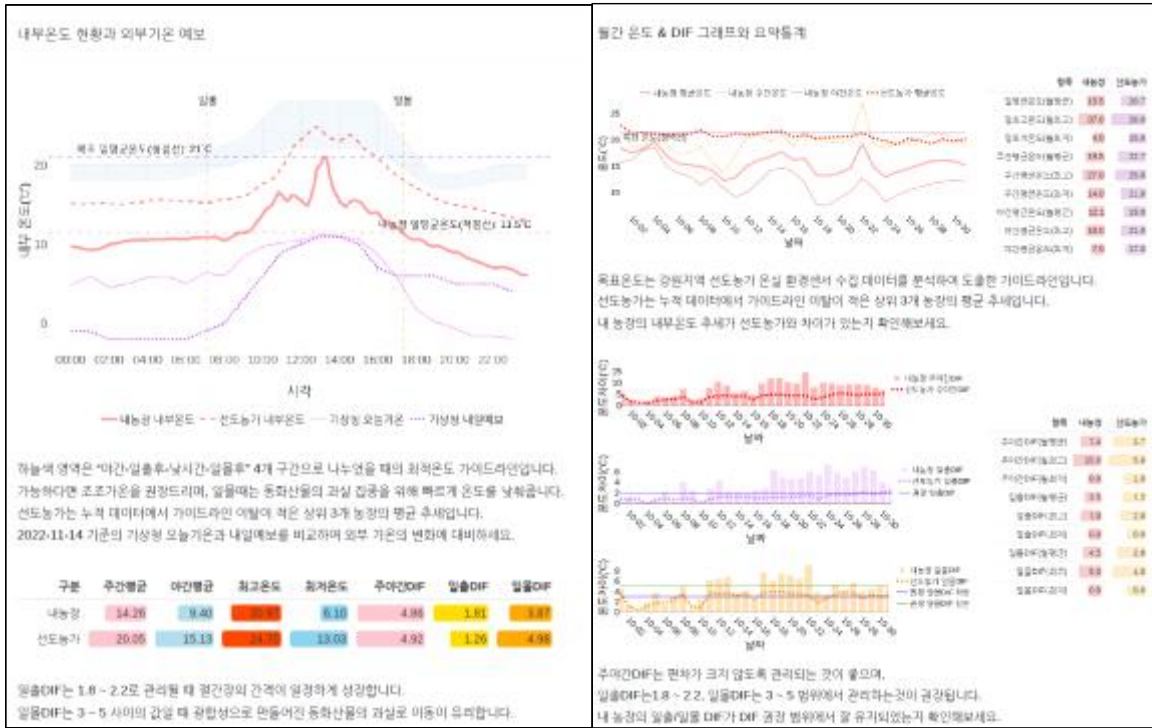
6. CCTV 생육현황 입력 편의 기능에 대한 의견

전혀
아니다 ← 보통 → 매우
그렇다

6.1 평소에 작물의 생육현황을 영농일지에 기록하시는 편인가요?	①	②	③	④	⑤	⑥	⑦
6.2 CCTV를 이용한 스마트폰 생육현황 입력 편의 기능은 필요하다고 생각하시나요?	①	②	③	④	⑤	⑥	⑦
6.3 CCTV 스마트폰 생육현황 입력 편의 기능은 기존에 영농일지에 수기로 쓰던 일을 대체할 수 있을 것으로 기대되시나요?	①	②	③	④	⑤	⑥	⑦
6.4 향후 CCTV를 이용한 스마트폰 생육현황 입력 편의 기능을 이용하실 의향이 있으신가요?	①	②	③	④	⑤	⑥	⑦
6.5 생육현황 입력 편의 기능은 CCTV와 데이터 전송장치 설치가 필요합니다. 어느정도 금액까지 지불하실 의향이 있으신지요?	(원)						
6.6 농작업 입력과 생육현황 입력 편의 기능이 같이 포함될 경우에는 어느정도 금액까지 지불하실 의향이 있으신지요?	(원)						

농장 센서 데이터 분석을 통한 재배환경 분석보고서 제공시 사용의향 평가

농장에 설치된 센서 측정 데이터를 분석하여 작물의 최적 생육을 할 수 있는 온실 내부 온도, DIF, 습도, 수분부족분(HD) 관리 가이드라인을 기준으로 선도농가 평균과 내 농장을 비교하여 환경관리가 잘 되고 있는지 일간, 주간, 월간 보고서를 제공하는 기능입니다. 스마트폰, 키오스크 외에도 이메일로도 받아볼 수 있습니다.



<일간 보고서 샘플>

<월간 보고서 샘플>

7. 센서 데이터 환경관리 분석 보고서 기능에 대한 의견

전혀
아니다 ← 보통 → 매우
그렇다

7.1	평소에 센서 데이터로 환경관리가 잘되었는지 확인하시나요?	①	②	③	④	⑤	⑥	⑦
7.2	현재의 내농장의 온습도 환경관리에서 개선이 가능한 부분이 있다고 생각하나요?	①	②	③	④	⑤	⑥	⑦
7.3	일간/주간/월간 분석 보고서를 잘 활용하면 온실 환경관리에 도움이 될 것으로 예상되시나요?	①	②	③	④	⑤	⑥	⑦
7.4	향후 센서 데이터를 이용한 환경관리 분석보고서 기능을 사용하실 의향이 있으신가요?	①	②	③	④	⑤	⑥	⑦
7.5	분석 보고서 해석과 적절한 조치에 대한 컨설팅을 원격으로 받으신다면 받으실 의향이 있으신지요?	①	②	③	④	⑤	⑥	⑦
7.6	분석 보고서 해석과 함께 작물의 생육 관리도 포함한 원격 컨설팅을 받으신다면 어느정도 지불의사가 있으신지요?	(원)						

부록1 - 스마트온실 생산관리 시스템 운영관리 매뉴얼

Culti Manager

- 대시보드
- 기본정보 관리
- 생산관리
- 인증관리

☰
2023-01-17
👤

2021-10-13 농작업 진행 총 현황

99% 진행

농작업 진행 위치

작업자	작업 시간	종료 위치
작업자10	06:40 - 13:50	10.7
작업자10	06:40 - 13:50	10.7
작업자20	06:40 - 13:50	21.5
작업자20	06:40 - 13:50	21.5
작업자30	06:40 - 13:50	32.3
작업자30	06:40 - 13:50	32.3

2021-10-13 작업자별 진행상황

작업지시 → 작업실적 → ×

진행률 1 작업자10 (유인작업) - 100%

가용인

진행률 1 작업자10 (결손계기) - 100%

가용인

미단원손계기드림과일집

진행률 1 작업자20 (유인작업) - 100%

가용인

진행률 1 작업자20 (결손계기) - 100%

가용인

미단원손계기드림과일집

진행률 1 작업자30 (유인작업) - 100%

가용인

진행률 1 작업자30 (결손계기) - 100%

가용인

캘린더

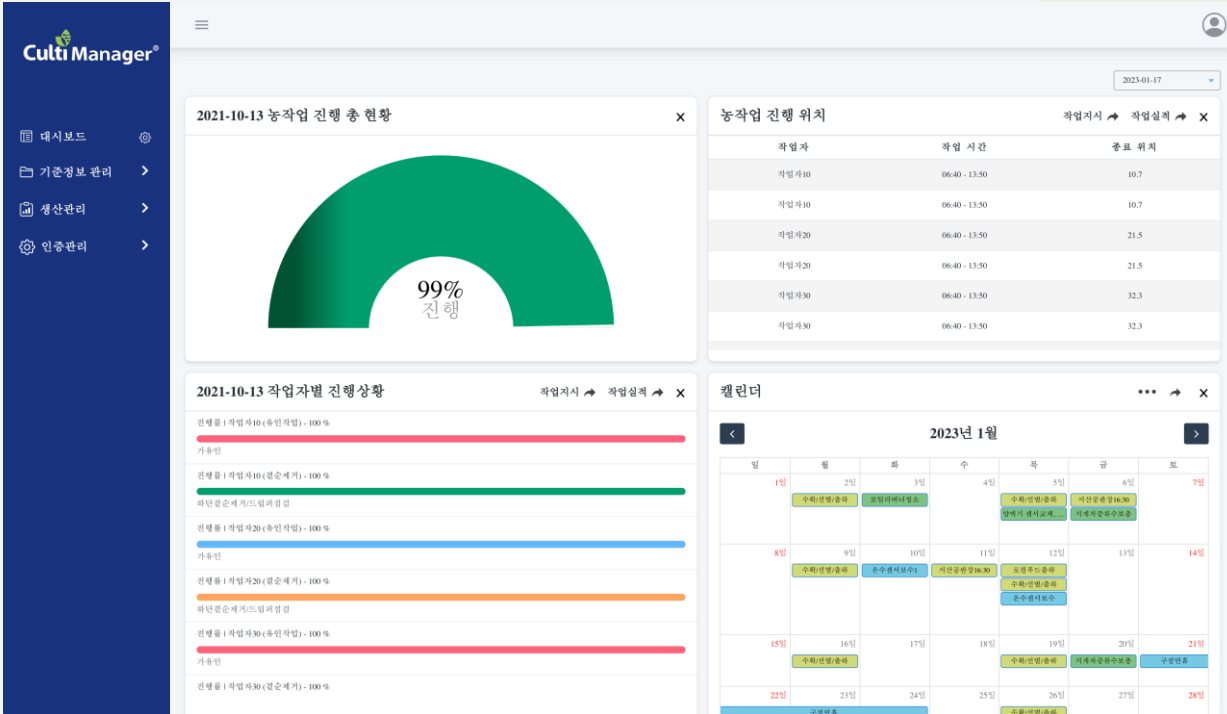
2023년 1월

일	월	화	수	목	금	토
1일	2일	3일	4일	5일	6일	7일
8일	9일	10일	11일	12일	13일	14일
15일	16일	17일	18일	19일	20일	21일
22일	23일	24일	25일	26일	27일	28일

CultiManager

생산관리

목차



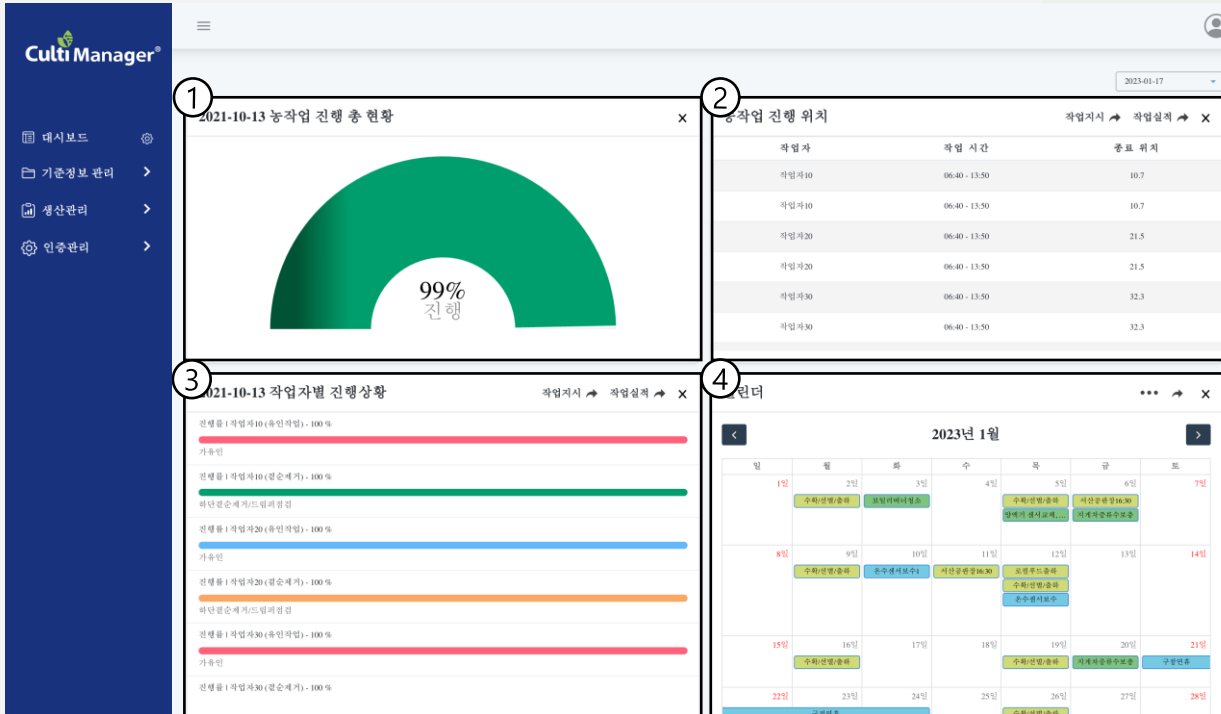
소개 ----- 2p.

대시보드 ----- 3~4p.

기준정보 관리 ----- 5~9p.

작업관리 ----- 10~13p.

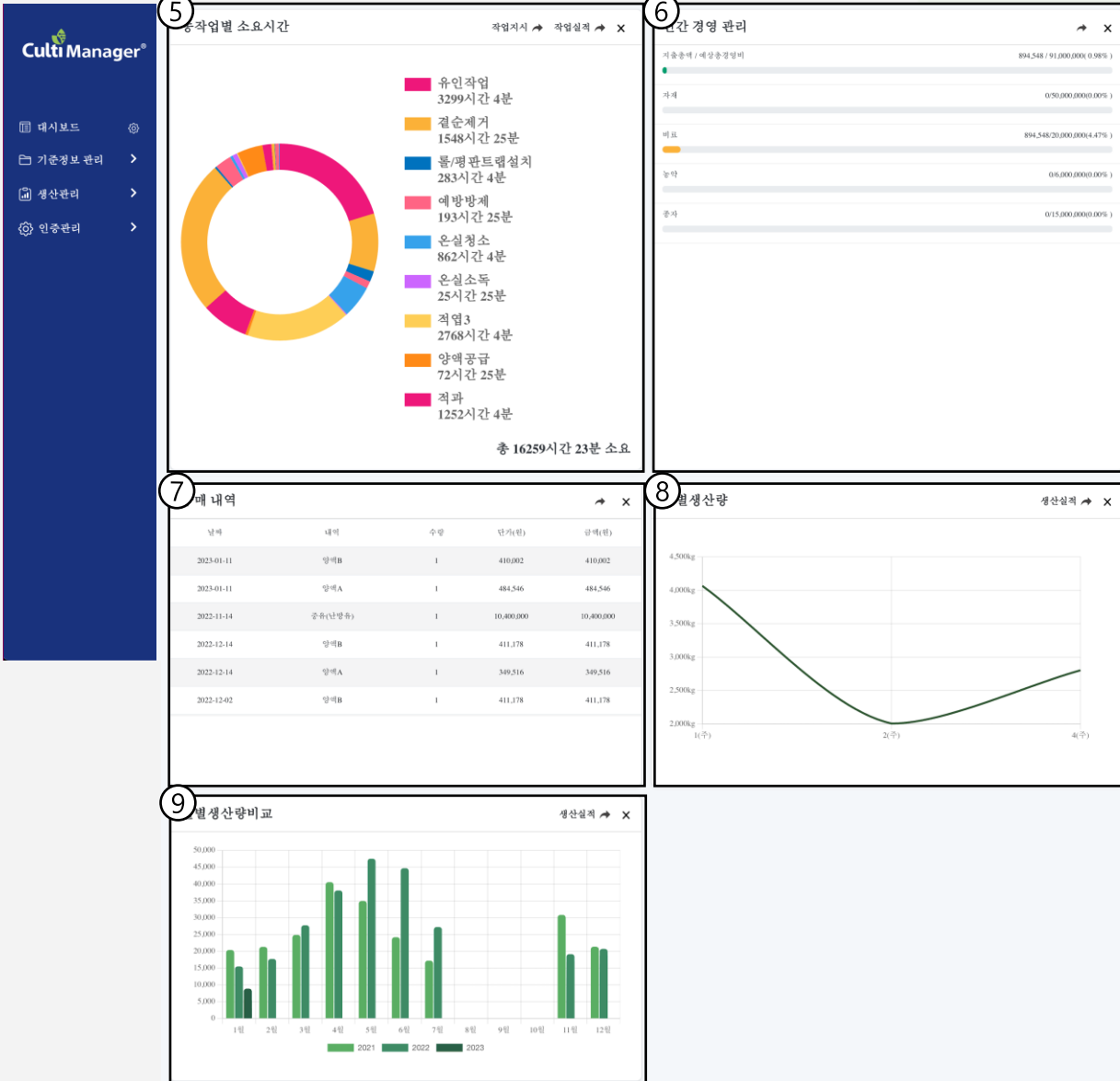
대시보드



대시보드

1. 농작업 진행상황
 - 일일 농작업 진행 현황을 가시화 합니다.
2. 농작업 진행 위치
 - 작업자별 작업 진행시간과 종료 위치를 표시합니다.
3. 작업자별 진행상황
 - 작업자별 작업 진행상황을 가시화 합니다.
4. 캘린더
 - 업무내용, 출하기록 등을 캘린더에 표시합니다.

대시보드



대시보드

5. 농작업별 소요시간

- 작업별 소요시간을 가시화 합니다.

6. 연간 경영 관리

- 지출총액/예상경영비, 자재비, 비료비 등 분류별로 가시화 합니다.

7. 구매내역

- 구매내역을 목록화 합니다.

8. 주별생산량

- 주별 생산량을 가시화 합니다.

9. 월별 생산량 비교

- 월별 생산량을 가시화 합니다.

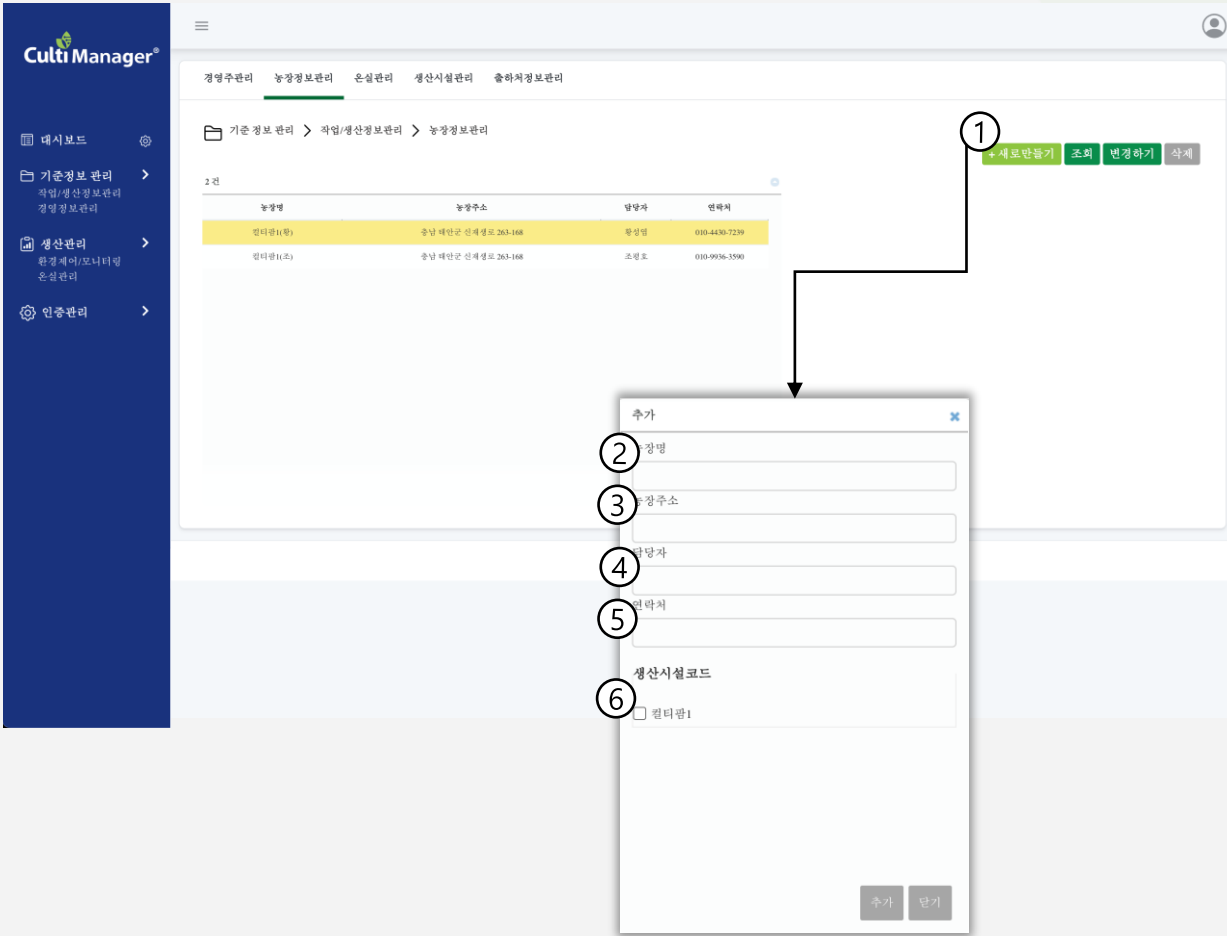
기준정보 관리

The screenshot displays the Culti Manager interface. On the left is a dark blue sidebar with navigation options: '대시보드', '기준정보 관리' (with sub-items '직업/생산정보관리' and '경영정보관리'), '생산관리' (with sub-items '환경제어/모니터링' and '온실관리'), and '인증관리'. The main content area shows the '경영주관리' page with a breadcrumb trail: '기준정보관리 > 직업/생산정보관리 > 경영주관리'. At the top right of this page are buttons for '+ 새로만들기', '조회', '편집', and '삭제'. A table below shows one record for '김다영1' with fields for '(사업자)등록번호', '담당자(대표)', '연락처', and '기타'. A modal window titled '추가' is overlaid on the table, containing the following fields: 1. '농가종류코드' (dropdown menu, currently set to '개인'), 2. '농가(법인)명', 3. '(사업자)등록번호', 4. '담당자(대표)', 5. '연락처', 6. '기타'. At the bottom of the modal are '추가' and '닫기' buttons. A circled '1' points to the '+ 새로만들기' button, and circled numbers 2 through 7 point to the respective input fields in the modal.

경영주관리

1. 새로만들기
 - 농가 경영주를 등록 합니다.
2. 농가종류 코드
 - 개인, 법인
3. 농가(법인)명
4. (사업자)등록번호
5. 담당자(대표)
6. 연락처
7. 기타

기준정보 관리



농장정보관리

1. 새로만들기
 - 농장정보를 생성합니다.
2. 농장명
3. 농장주소
4. 담당자
5. 연락처
6. 생산시설코드

기준정보 관리

Culti Manager

경영주관리 농장정보관리 온실관리 생산시설관리 출하지정보관리

기준정보관리 > 작업/생산정보관리 > 온실관리

1 건

온실명	주소	위도	경도	시설면적(m2)	실제배면적(m2)
컬티팜1	충남 태안군 민북면			8766	7500

+ 새로만들기 ① 조회 ② 편집하기 ③ 삭제 ④

변경

온실명
컬티팜2

주소
태안

위치

경도

시설면적(m2)

실제배면적(m2)

② 실동형코드
연동

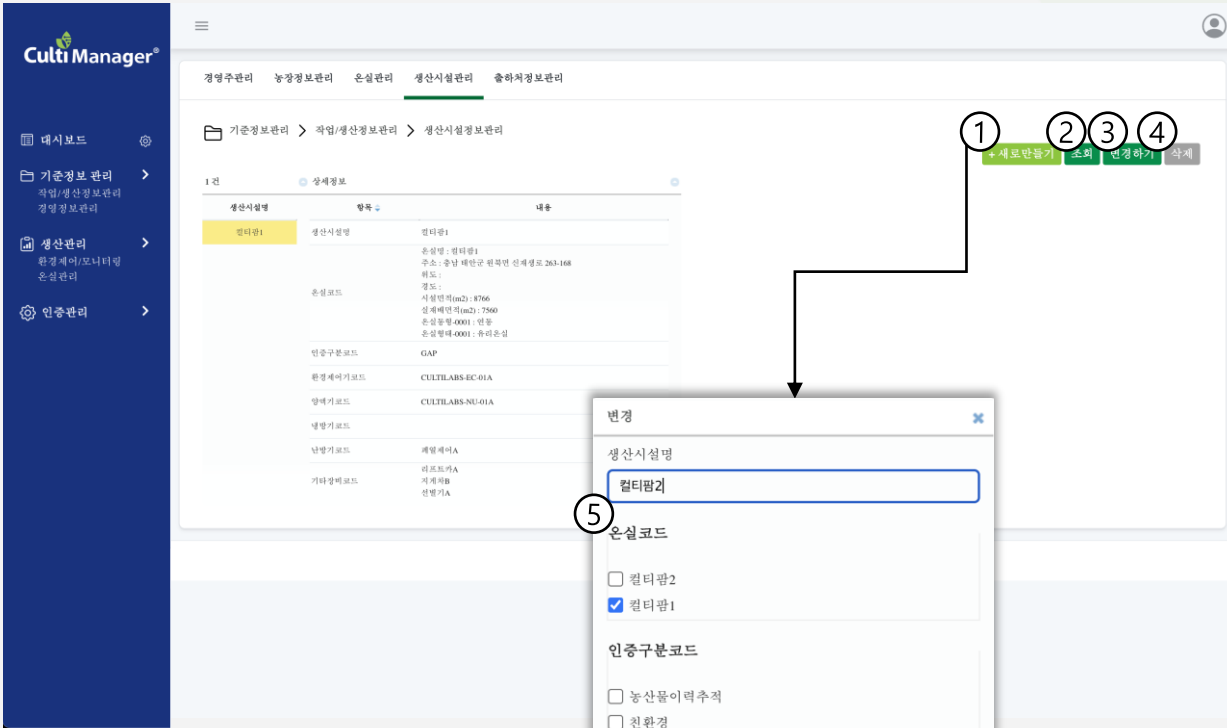
③ 온실형태코드
유리온실

변경 닫기

온실관리

1. 새로만들기
 - 온실정보를 등록합니다.
2. 온실 목록을 조회합니다.
3. 등록된 온실을 편집합니다.
4. 온실 삭제
5. 온실동형코드
 - 단동,연동
6. 온실형태코드
 - 비닐하우스, 유리온실

기준정보 관리



생산시설관리

1. 새로만들기
 - 생산시설을 등록합니다.
2. 생산시설 목록을 조회합니다.
3. 생산시설을 편집합니다.
4. 생산시설 삭제
5. 온실관리에서 등록한 목록이 표시됩니다.

기준정보 관리

The screenshot displays the '출하처 정보관리' (Distribution Point Management) interface. The left sidebar contains navigation options: '대시보드', '기준정보 관리' (with sub-items '작업/생산정보관리' and '경영정보관리'), '생산관리' (with sub-items '환경 제어/모니터링' and '온실관리'), and '인증관리'. The main content area shows a breadcrumb trail: '기준정보 관리 > 작업/생산정보관리 > 출하처정보관리'. A table lists distribution points with columns for '출하처명', '대표명', '주소', '사업자등록번호', '담당자', and '연락처'. A modal form titled '추가' (Add) is open, with fields for '출하처명', '출하처유형코드' (set to '도매시장'), '대표명', '주소', '사업자등록번호', '계약형태코드' (set to '시장가'), '담당자', and '연락처'. Buttons for '추가' and '닫기' are at the bottom of the modal. Numbered callouts 1-5 highlight the '+ 새로만들기' button, the table header, the '수정' button, the '삭제' button, and the '상세 정보' link respectively.

출하처 정보관리

1. 새로만들기
 - 출하처 정보를 등록합니다.
2. 출하처 목록을 조회합니다.
3. 출하처정보를 편집합니다.
4. 출하처정보 삭제
5. 출하처 상세 정보

Culti Manager

환경제어관리 환경모니터링

생산관리 > 환경제어/모니터링 > 환경제어관리

+ 새로만들기 조회 편집 삭제

생산시설명	설정온도	설정습도	설정급액량(리터)	설정PH	설정EC	설정CO2
별티팜2	24	78	1	2	20	300

추가

- 1
- 2
- 3
- 4
- 5
- 6
- 7
- 8
- 9

생산시설명
별티팜2

설정온도
[input field]

설정습도
[input field]

설정급액량(리터)
[input field]

설정PH
[input field]

설정EC
[input field]

설정CO2
[input field]

추가 닫기

환경제어관리

1. 환경제어관리 목록
2. 새로만들기
3. 생산시설 선택
4. 제어 온도 설정
5. 제어 습도 설정
6. 급액량 설정
7. PH값 설정
8. EC 값 설정
9. CO2 값 설정

생산관리

Culti Manager®

온실설비관리 환경/시설관리

생산관리 > 온실관리 > 온실설비관리

+ 새로만들기 | 조회 | 편집 | 삭제

생산시설코드	등록일자	설명
별다른2	2023-02-15	별다른 온실

추가

⑤ 생산시설코드
컬티팜2

⑥ 등록일자

⑦ 설명

추가 닫기

온실관리

1. 온실설비 목록
2. 온실설비 새로만들기
3. 온실설비 편집
4. 온실설비 삭제
5. 온실설비의 생산시설 선택
6. 등록일자 선택
7. 온실설비 설명 입력

감사합니다.

(주)컬티랩스

13636 경기도 성남시 분당구 성남대로 69, 로드랜드EZ타워 801호

Tel. 82-31-714-3818

부록2 - 스마트온실 작업관리 시스템 운영관리 매뉴얼

CultiManager

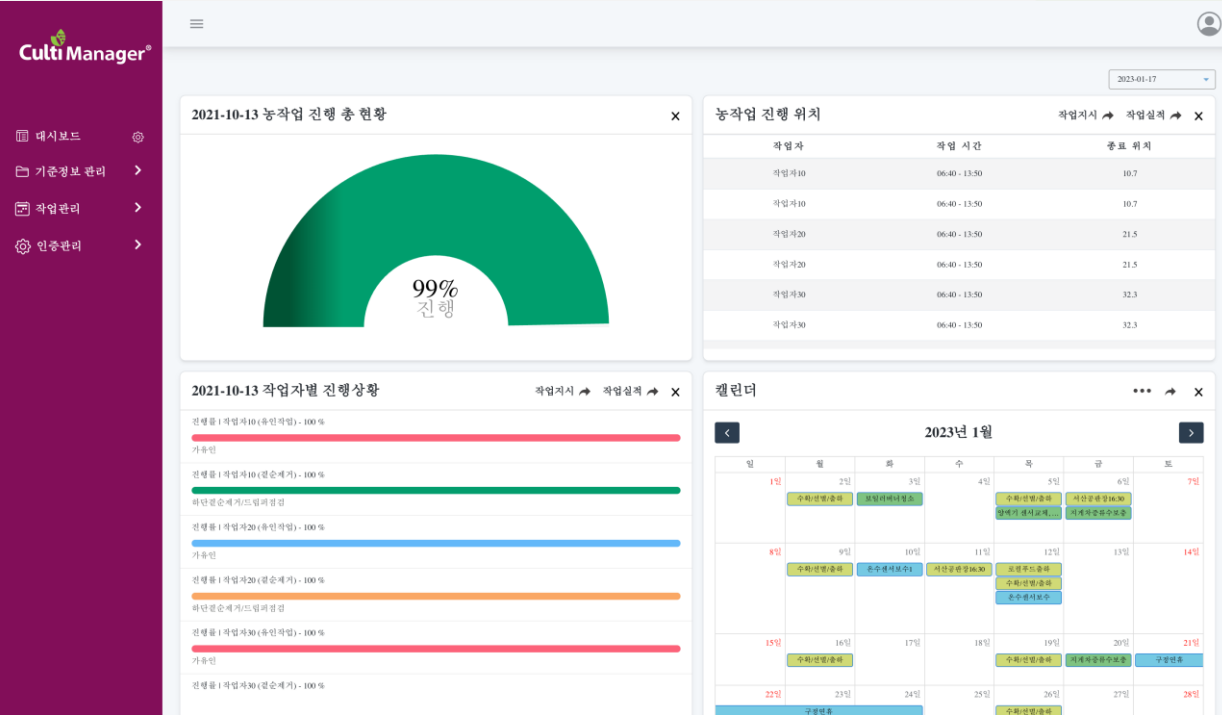
작업관리

The screenshot displays the CultiManager web application interface. On the left is a purple sidebar with navigation icons for '대시보드', '기준정보 관리', '작업관리', and '인증관리'. The main content area is divided into several panels:

- 2021-10-13 농작업 진행 총 현황**: A large green gauge chart showing 99% progress.
- 농작업 진행 위치**: A table listing work locations and times.

작업자	작업 시간	종료 위치
작업자10	06:40 - 13:50	10.7
작업자10	06:40 - 13:50	10.7
작업자20	06:40 - 13:50	21.5
작업자20	06:40 - 13:50	21.5
작업자30	06:40 - 13:50	32.3
작업자30	06:40 - 13:50	32.3
- 2021-10-13 작업자별 진행상황**: A list of progress bars for different workers, all showing 100% completion.
- 캘린더**: A calendar for 2023년 1월 (January 2023) with task assignments for each day.

목차



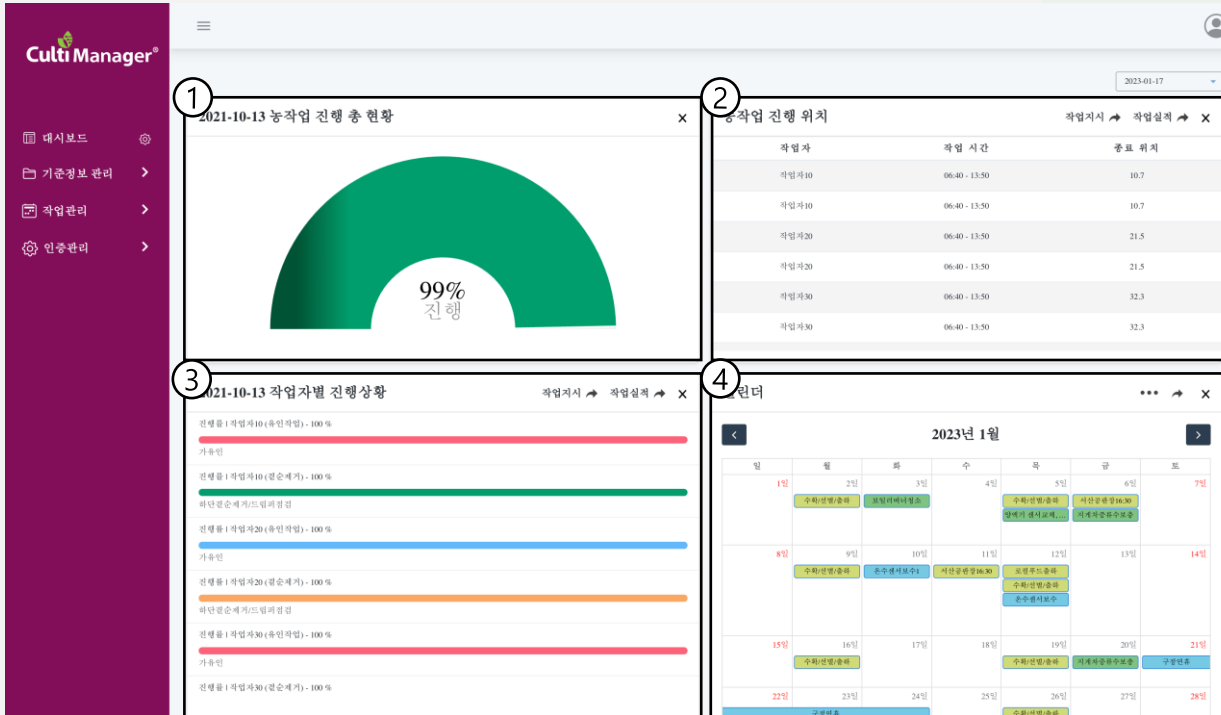
소개 ----- 2p.

대시보드 ----- 3~4p.

기준정보 관리 ----- 5~9p.

작업관리 ----- 10~13p.

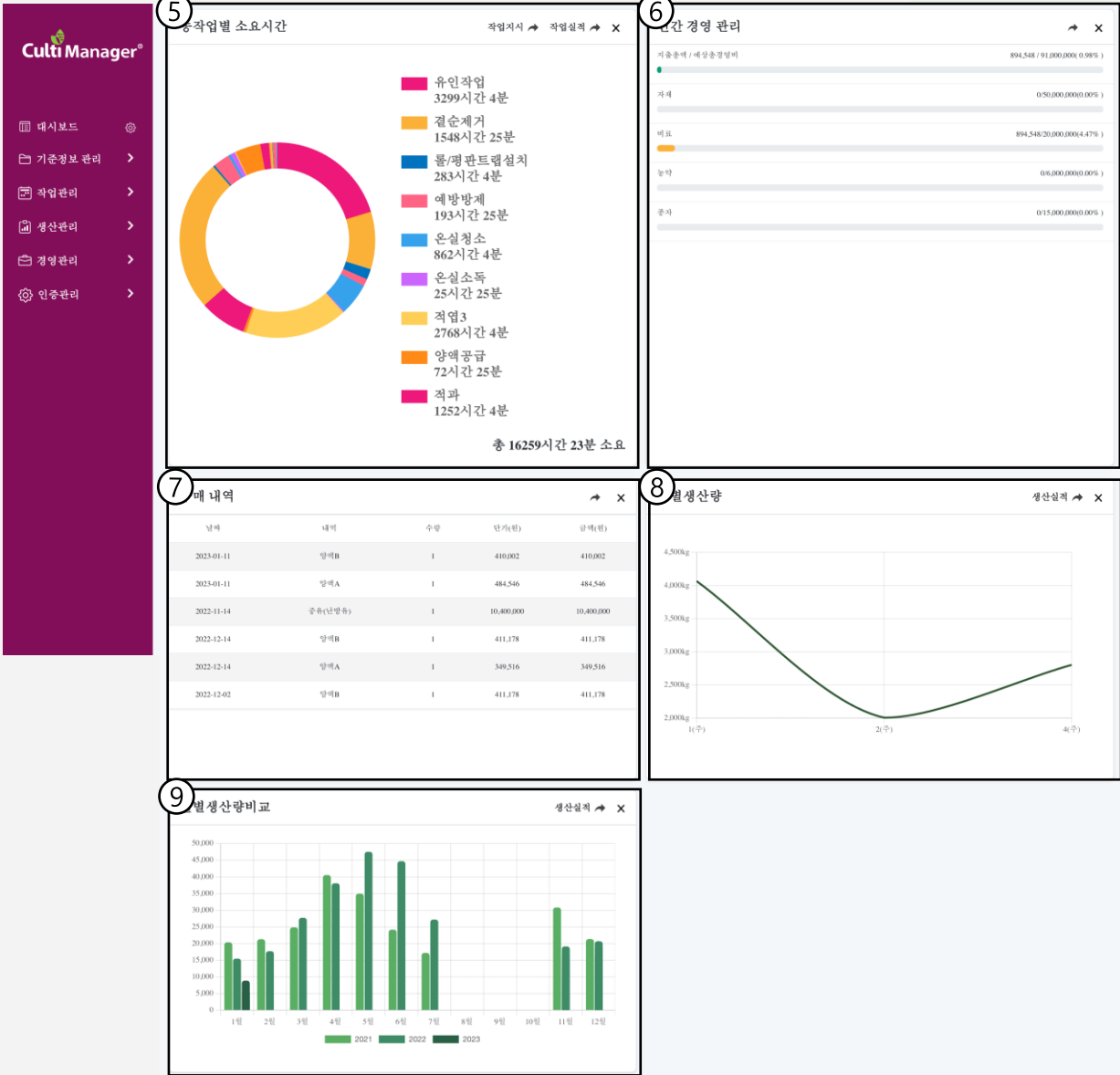
대시보드



대시보드

1. 농작업 진행상황
 - 일일 농작업 진행 현황을 가시화 합니다.
2. 농작업 진행 위치
 - 작업자별 작업 진행시간과 종료 위치를 표시합니다.
3. 작업자별 진행상황
 - 작업자별 작업 진행상황을 가시화 합니다.
4. 캘린더
 - 업무내용, 출하기록 등을 캘린더에 표시합니다.

대시보드



대시보드

5. 농작업별 소요시간

- 작업별 소요시간을 가시화 합니다.

6. 연간 경영 관리

- 지출총액/예상경영비, 자재비, 비료비 등 분류별로 가시화 합니다.

7. 구매내역

- 구매내역을 목록화 합니다.

8. 주별생산량

- 주별 생산량을 가시화 합니다.

9. 월별 생산량 비교

- 월별 생산량을 가시화 합니다.

기준정보 관리

Culti Manager

기준정보관리 > 작업/생산정보관리 > 경영주관리

1 건

농가(법인)명	(사업자)등록번호	담당자(대표)	연락처	기타
김다영1	482-86-00996	조영호	010-9936-3590	

추가

2 농가종류코드
개인

3 농가(법인)명

4 (사업자)등록번호

5 담당자(대표)

6 연락처

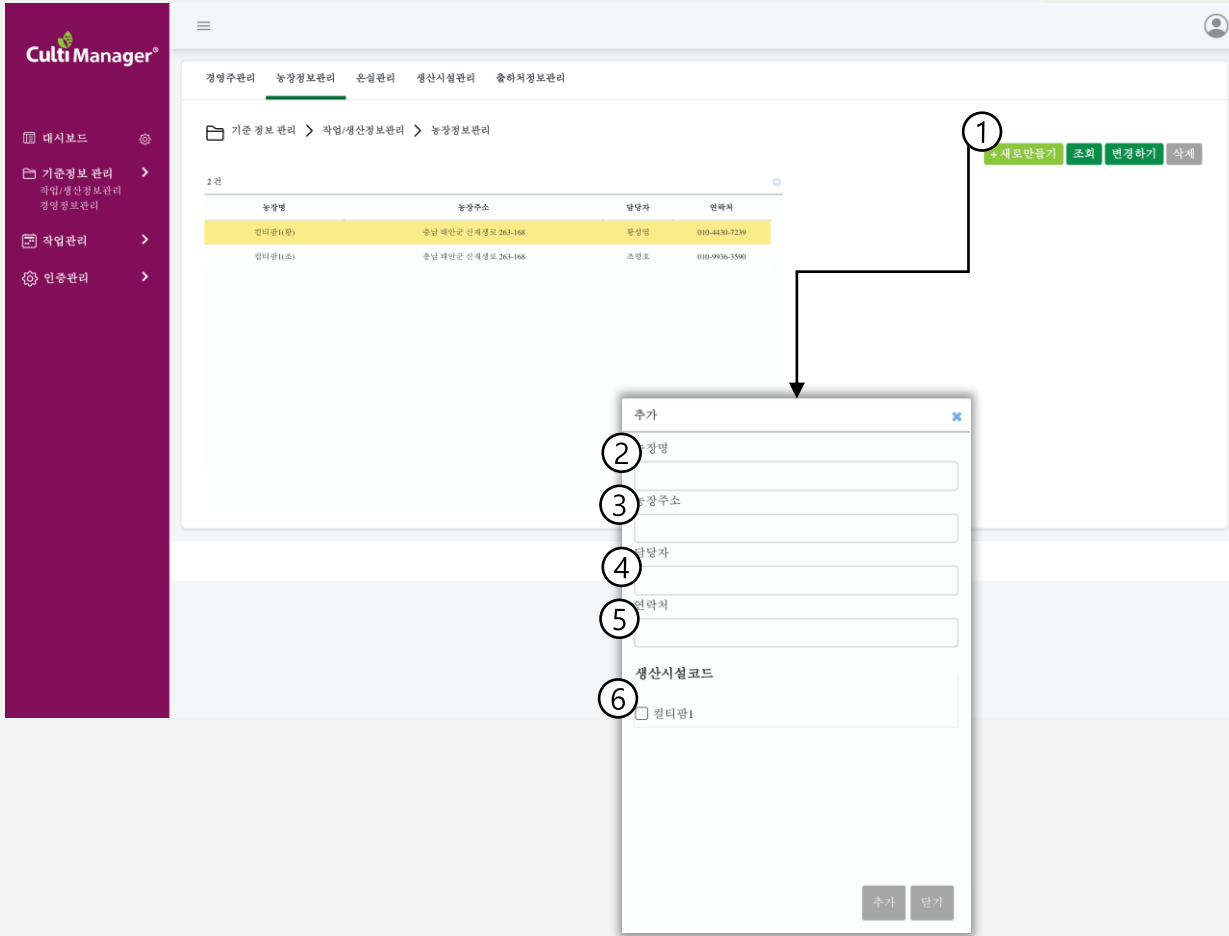
7 기타

추가 닫기

경영주관리

1. 새로만들기
 - 농가 경영주를 등록 합니다.
2. 농가종류 코드
 - 개인, 법인
3. 농가(법인)명
4. (사업자)등록번호
5. 담당자(대표)
6. 연락처
7. 기타

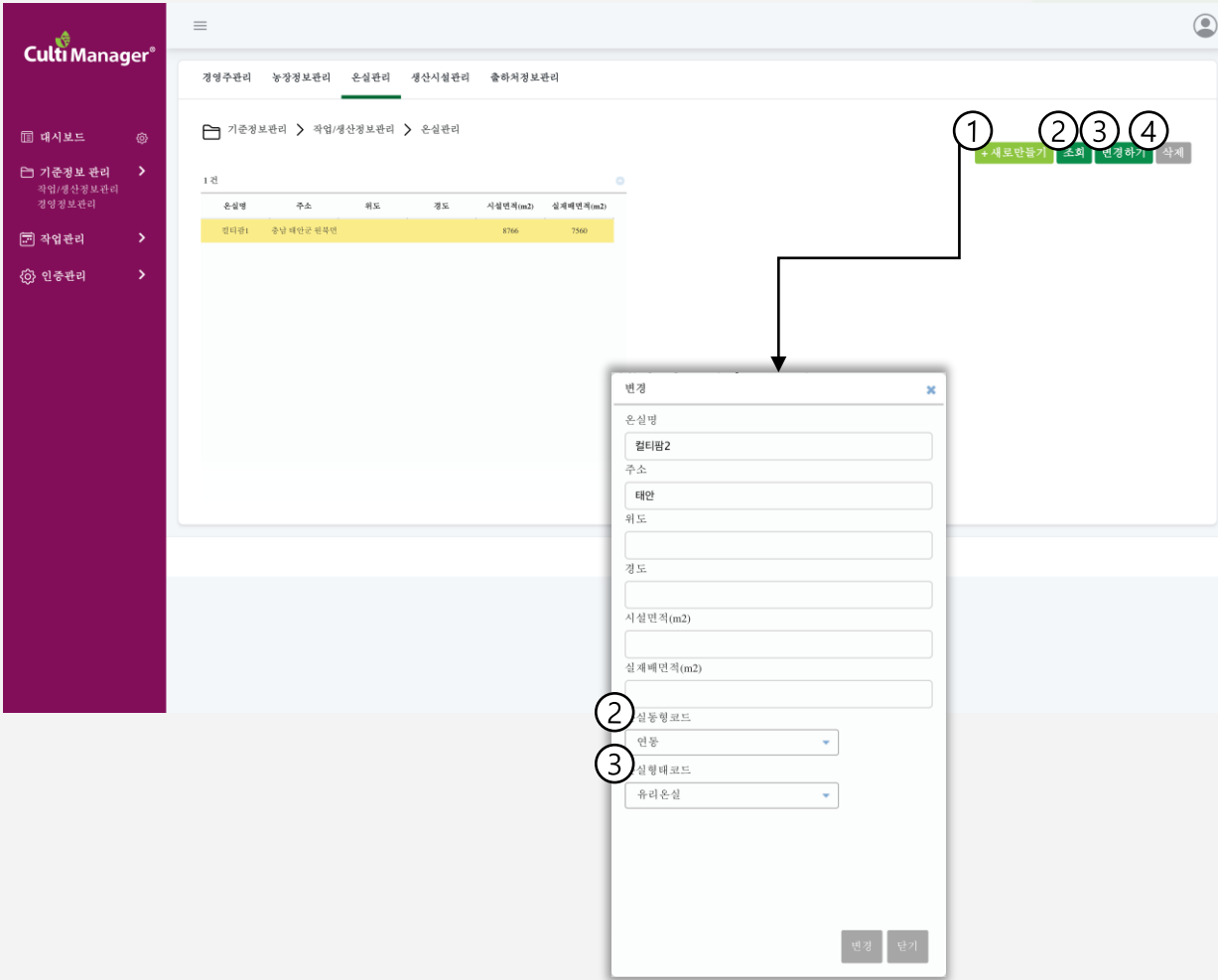
기준정보 관리



농장정보관리

1. 새로만들기
 - 농장정보를 생성합니다.
2. 농장명
3. 농장주소
4. 담당자
5. 연락처
6. 생산시설코드

기준정보 관리



온실관리

1. 새로만들기
 - 온실정보를 등록합니다.
2. 온실 목록을 조회합니다.
3. 등록된 온실을 편집합니다.
4. 온실 삭제
5. 온실동형코드
 - 단동, 연동
6. 온실형태코드
 - 비닐하우스, 유리온실

기준정보 관리

기준정보 관리 > 작업/생산정보관리 > 생산시설정보관리

생산시설명	항목	내용
컬티팜1	생산시설명	컬티팜1 온실명 : 컬티팜1 주소 : 충남 태안군 원북면 인제성로 263-168 회도 : 경도 : 시설면적(m2) : 8766 실제재면적(m2) : 7260 온실용량(4000) : 연용 온실형태(4000) : 유리온실
	인증구분코드	GAP
	환경제어기코드	CULTILABS-EC-01A
	양액기코드	CULTILABS-NU-01A
	냉방기코드	
	난방기코드	캐벌제어A
	리프트기A	지계차B
	기타장비코드	선별기A

변경

생산시설명
컬티팜1

온실코드

컬티팜2
 컬티팜1

인증구분코드

농산물이력추적
 친환경
 무농약
 GAP

환경제어기코드

CULTILABS-EC-01A
 ETRI-01

아래 기 코드

변경 닫기

생산시설관리

1. 새로만들기
 - 생산시설을 등록합니다.
2. 생산시설 목록을 조회합니다.
3. 생산시설을 편집합니다.
4. 생산시설 삭제
5. 온실관리에서 등록한 목록이 표시됩니다.

기준정보 관리

The screenshot displays the '기준정보 관리' (Master Data Management) section, specifically the '출하처정보관리' (Distribution Point Management) interface. The interface includes a sidebar with navigation options and a main content area with a table of distribution points. A '추가' (Add) button is highlighted with a circled '1'. A '출하처' (Distribution Point) is selected, and its details are shown in a table. A '추가' (Add) modal form is open, showing fields for name, address, and contact info. The modal form has a '추가' (Add) button at the bottom right.

출하처명	대표명	주소	사업자등록번호	담당자	연락처
농림회사법인 우원농 주식회사	고순나	경기도 화성시 서신면 궁평로 1178-88	761-87-00085	정영수담당	010-8707-3613

항목	내용
출하처명	농림회사법인 우원농 주식회사
출하처유형코드	법인
대표명	고순나
주소	경기도 화성시 서신면 궁평로 1178-88
사업자등록번호	761-87-00085
계약형태코드	고정가
담당자	정영수담당
연락처	010-8707-3613

출하처 정보관리

1. 새로만들기
 - 출하처 정보를 등록합니다.
2. 출하처 목록을 조회합니다.
3. 출하처정보를 편집합니다.
4. 출하처정보 삭제
5. 출하처 상세 정보

Culti Manager

생산계획수입 | 작업자등록 | 작업지시 | 캘린더메모

작업관리 > 생산계획관리 > 생산계획수입

+ 새로만들기 | 조회 | 변경하기 | 삭제

계획시작일자	계획종료일자	생산계획량	단위코드	작업시작일자	작업종료일자
2023-02-23 10:02	2023-02-24 10:02	12300	단위-0003	2023-02-23	
2022-10-24 09:10	2022-10-24 18:10	18900	단위-0003	2023-02-24	

상세정보

생산계획량: 12,300
단위코드: KG
농장명: 켈티팜1(황)
농장주소: 충청남도 태안군 신재면로 263-168
농장코드: 담당자: 황성일
전화번호: 010-8410-7239

추가

4 계획시작일자
1

5 계획종료일자

6 생산계획량

7 단위
KG

8 농장
켈티팜1(황)

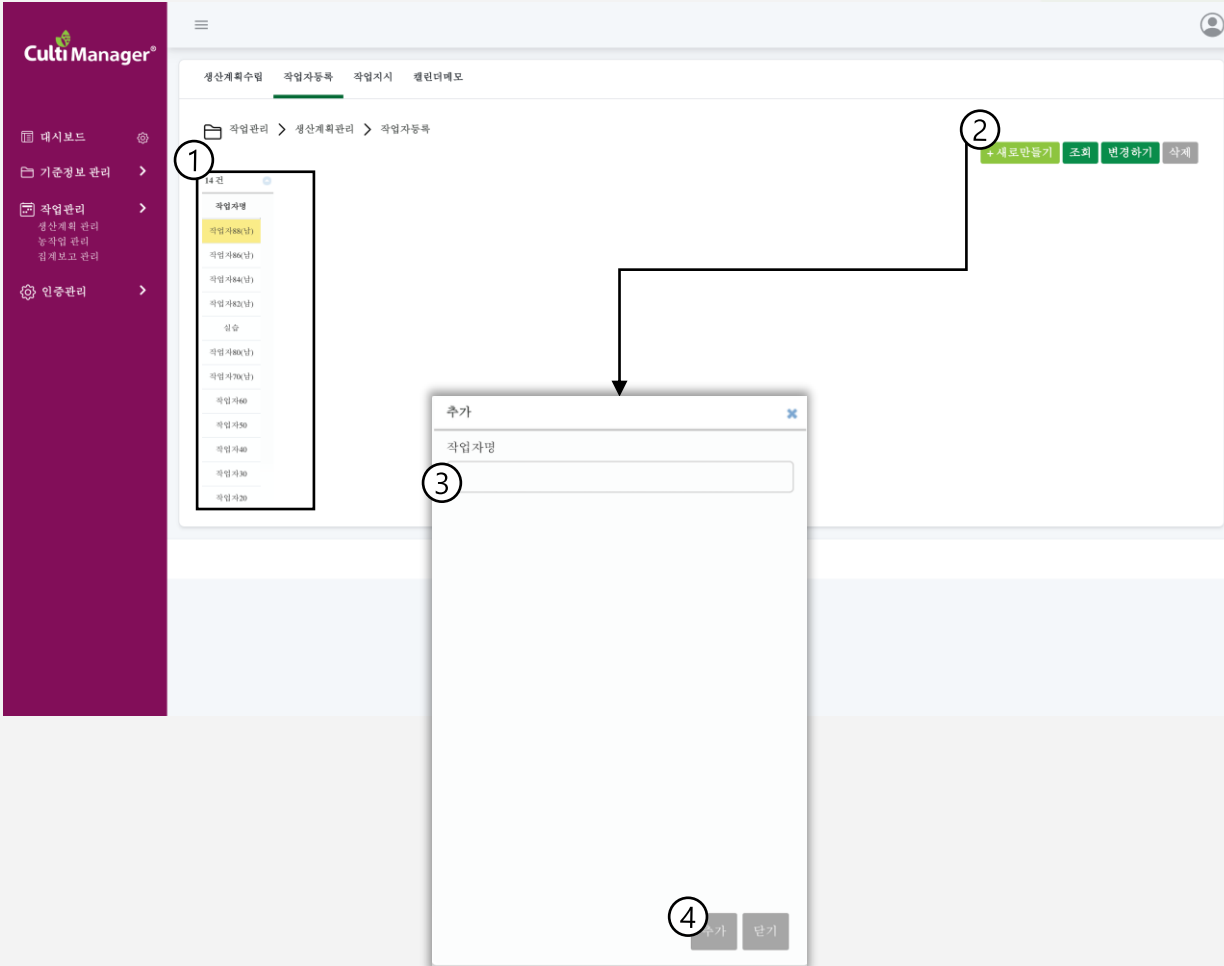
9 생산시설
켈티팜2

추가 | 닫기

생산계획관리

1. 새로만들기
 - 생산계획을 추가합니다.
2. 생산계획 목록을 표시
3. 선택한 생산계획의 상세정보를 표시
4. 생산계획 시작일을 선택
5. 생산 종료일을 선택
6. 생산계획량을 입력
7. 단위 선택
8. 농장선택
9. 생산시설 선택

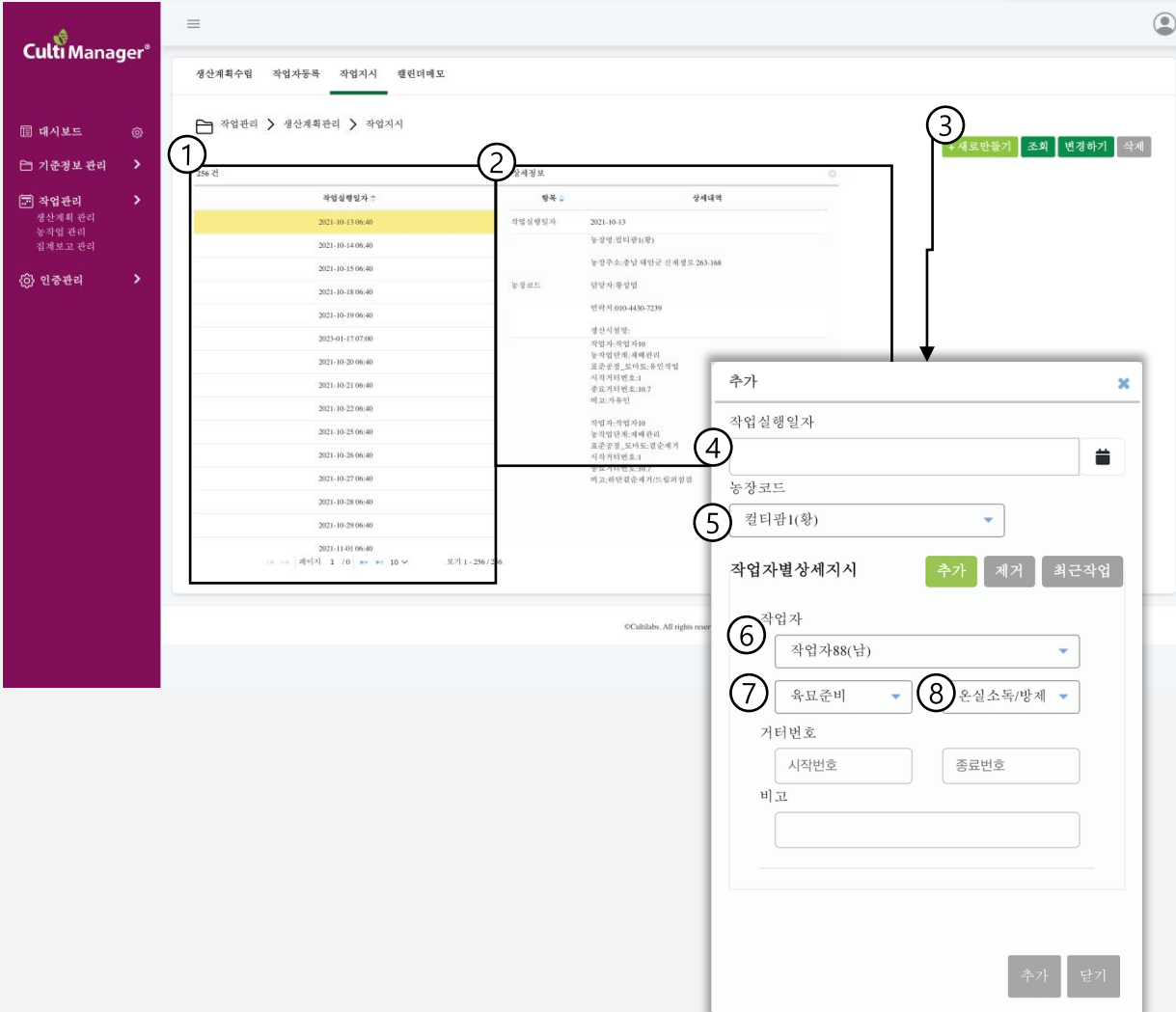
작업관리



작업자등록

1. 작업자 목록
 - 작업자 리스트를 표시합니다.
2. 새로만들기
 - 작업자를 등록합니다.
3. 등록할 작업자명을 입력
4. 추가 버튼을 눌러서 작업자를 등록
5. 산상 종료일을 선택
6. 생산계획량을 입력
7. 단위 선택
8. 농장선택
9. 생산시설 선택

작업관리



작업지시

1. 작업지시 목록
 - 작업지시 목록을 보여줍니다.
2. 작업지시 상세정보
 - 선택한 작업지시의 상세정보를 불러옵니다.
3. 새로만들기
4. 작업실행일을 선택합니다.
5. 등록된 농장 코드를 선택합니다.
6. 작업을 지시할 작업자를 선택합니다.
7. 할당할 작업 선택
8. 상세작업 선택

생산계획수립 작업자등록 작업지시 캘린더메모

작업관리 > 생산계획관리 > 캘린더메모

시작일	종료일	메모내용
2023-01-10	2023-01-10	온수생시보수1
2023-01-12	2023-01-12	온수생시보수
2023-01-12	2023-01-12	요일부드출하
2023-01-21	2023-01-24	구형인류
2023-01-20	2023-01-20	지계차중량수보중
2023-01-03	2023-01-03	보일러버나정소
2023-01-06	2023-01-06	지계차중량수보중
2023-01-05	2023-01-05	양액기 생시교체, P11보정
2023-01-11	2023-01-11	시안분량정16.30
2023-01-06	2023-01-06	시안분량정16.30
2023-01-30	2023-01-30	수확(선밀)출하
2023-01-26	2023-01-26	수확(선밀)출하

+ 새로만들기 조회 편집 삭제

변경

id
캘린더메모-1673401804926

시작일
01/12/2023, 09:00

종료일
01/12/2023, 09:00

메모종류
출하

메모내용
일부드출하

변경 닫기

캘린더메모

1. 캘린더 목록
 - 캘린더 메모의 목록을 보여줍니다.
2. 캘린더 상세정보
 - 선택한 메모의 상세정보를 불러옵니다.
3. 새로만들기
4. 메모 시작일
5. 메모 종료일
6. 메모 종류
7. 메모 내용

감사합니다.

(주)컬티랩스

13636 경기도 성남시 분당구 성남대로 69, 로드랜드EZ타워 801호

Tel. 82-31-714-3818

부록3 - 스마트온실 경영관리 시스템 운영관리 매뉴얼

Culti Manager

- 대시보드
- 기본정보 관리
- 경영관리
 - 발주관리
 - 수출관리
 - 재고관리
 - 생산관리(경영)
 - 출하관리(경영)
 - 비용관리(경영)
 - 집계/보고관리
 - 인사관리
 - 급여관리
- 인공관리

2023-01-17

2021-10-13 농작업 진행 총 현황

99% 진행

농작업 진행 위치

작업자	작업 시간	종료 위치
작업자10	06:40 - 13:50	10.7
작업자10	06:40 - 13:50	10.7
작업자20	06:40 - 13:50	21.5
작업자20	06:40 - 13:50	21.5
작업자30	06:40 - 13:50	32.3
작업자30	06:40 - 13:50	32.3

2021-10-13 작업자별 진행상황

작업지시 → 작업실적 → ×

진행률 1 작업자10 (유인작업) - 100%	가용인
진행률 1 작업자10 (결순제거) - 100%	가용인
이단원순제거드림퍼일업	
진행률 1 작업자20 (유인작업) - 100%	가용인
진행률 1 작업자20 (결순제거) - 100%	가용인
이단원순제거드림퍼일업	
진행률 1 작업자30 (유인작업) - 100%	가용인
진행률 1 작업자30 (결순제거) - 100%	가용인

캘린더

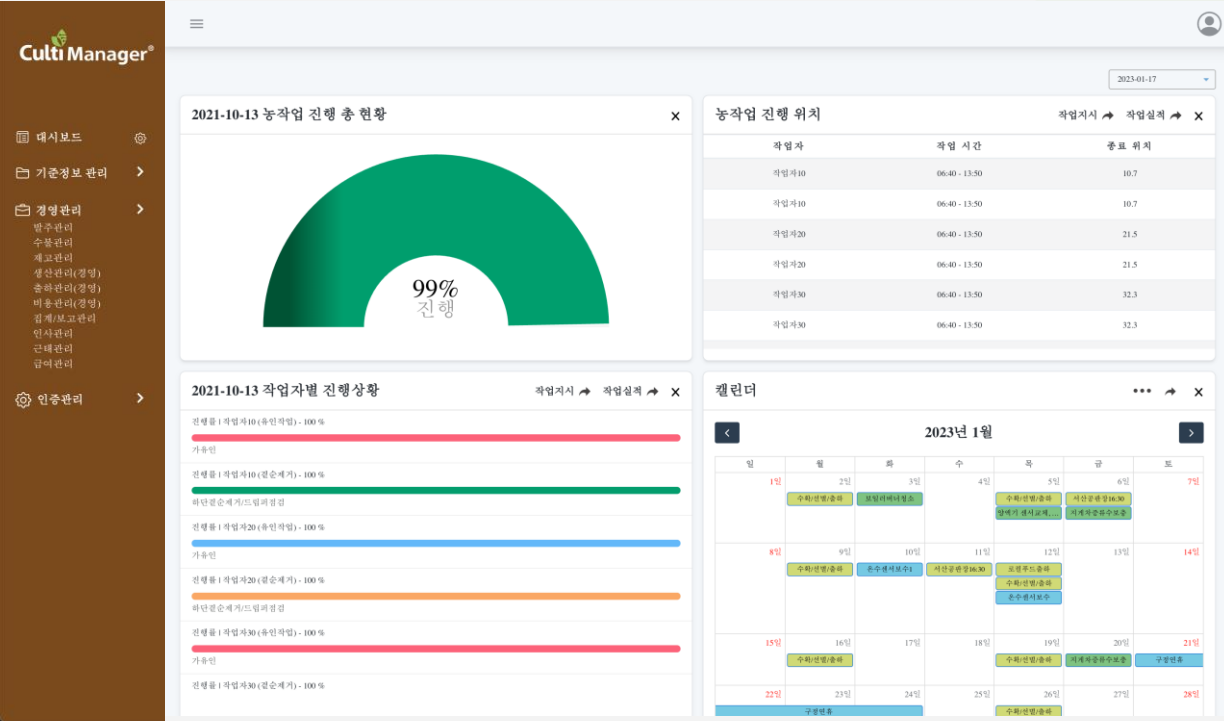
2023년 1월

일	월	화	수	목	금	토
1일	2일	3일	4일	5일	6일	7일
8일	9일	10일	11일	12일	13일	14일
15일	16일	17일	18일	19일	20일	21일
22일	23일	24일	25일	26일	27일	28일

CultiManager

경영관리

목차



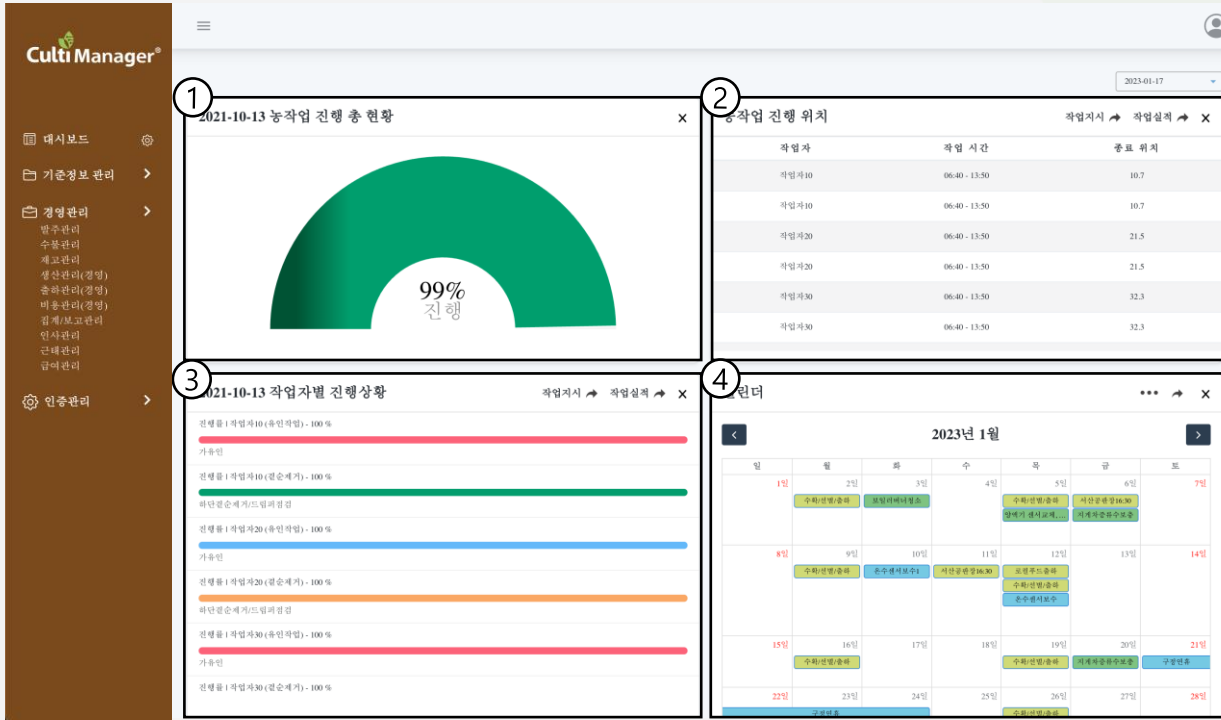
소개 2p.

대시보드 3~4p.

기준정보 관리 5~9p.

경영관리 10p.

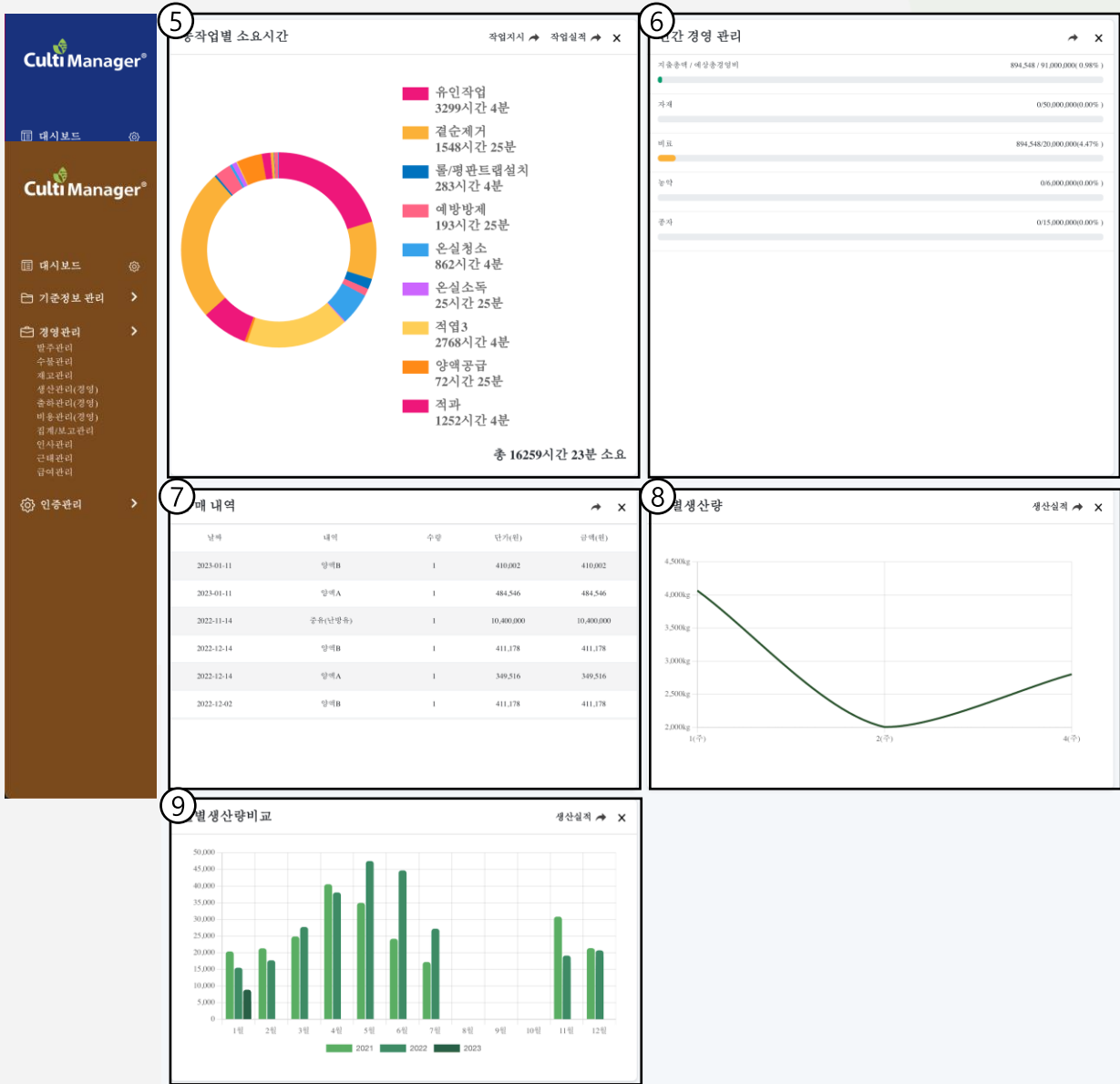
대시보드



대시보드

1. 농작업 진행상황
 - 일일 농작업 진행 현황을 가시화 합니다.
2. 농작업 진행 위치
 - 작업자별 작업 진행시간과 종료 위치를 표시합니다.
3. 작업자별 진행상황
 - 작업자별 작업 진행상황을 가시화 합니다.
4. 캘린더
 - 업무내용, 출하기록 등을 캘린더에 표시합니다.

대시보드



대시보드

5. 농작업별 소요시간

- 작업별 소요시간을 가시화 합니다.

6. 연간 경영 관리

- 지출총액/예상경영비, 자재비, 비료비 등 분류별로 가시화 합니다.

7. 구매내역

- 구매내역을 목록화 합니다.

8. 주별생산량

- 주별 생산량을 가시화 합니다.

9. 월별 생산량 비교

- 월별 생산량을 가시화 합니다.

기준정보 관리

Culti Manager

경영주관리 농장정보관리 온실관리 생산시설관리 출하지정보관리

기준정보관리 > 직업/생산정보관리 > 경영주관리

1 건

농가(법인)명	(사업자)등록번호	담당자(대표)	연락처	기타
김다영1	482-86-00996	조영호	010-9936-3590	

+ 새로만들기 조회 편집 삭제

추가

2 농가종류코드
개인

3 농가(법인)명

4 (사업자)등록번호

5 담당자(대표)

6 연락처

7 기타

추가 닫기

경영주관리

1. 새로만들기
 - 농가 경영주를 등록 합니다.
2. 농가종류 코드
 - 개인, 법인
3. 농가(법인)명
4. (사업자)등록번호
5. 담당자(대표)
6. 연락처
7. 기타

기준정보 관리

The screenshot shows the 'Culti Manager' interface. The left sidebar contains navigation options like '대시보드', '기준정보 관리', '경영관리', and '인증관리'. The main content area is titled '기준정보관리 > 작업/생산정보관리 > 농장정보관리'. A table displays farm information with columns for '농장명', '농장주소', '담당자', and '연락처'. A '+ 새로만들기' button is circled with a '1'. Below the table, a '추가' modal form is shown with the following fields: '농장명' (2), '농장주소' (3), '담당자' (4), '연락처' (5), and '생산시설코드' (6). There is also a checkbox for '필터링' and '추가' and '닫기' buttons at the bottom of the modal.

농장명	농장주소	담당자	연락처
필터링(필)	충남 태안군 신계생로 263-168	황성일	010-4430-7239
필터링(소)	충남 태안군 신계생로 263-168	조영호	010-9936-3590

농장정보관리

1. 새로만들기
 - 농장정보를 생성합니다.
2. 농장명
3. 농장주소
4. 담당자
5. 연락처
6. 생산시설코드

기준정보 관리

Culti Manager

경영주관리 농장정보관리 온실관리 생산시설관리 출하지정보관리

기준정보관리 > 작업/생산정보관리 > 온실관리

온실명	주소	위도	경도	시설면적(m2)	실제배면적(m2)
컬티팜1	충남 태안군 민북면			8766	7500

1 + 새로만들기 2 조회 3 편집하기 4 삭제

변경

온실명
컬티팜2

주소
태안

위도

경도

시설면적(m2)

실제배면적(m2)

2 실동형코드
연동

3 실형태코드
유리온실

변경 닫기

온실관리

1. 새로만들기
 - 온실정보를 등록합니다.
2. 온실 목록을 조회합니다.
3. 등록된 온실을 편집합니다.
4. 온실 삭제
5. 온실동형코드
 - 단동,연동
6. 온실형태코드
 - 비닐하우스, 유리온실

기준정보 관리

기준정보 관리 > 작업/생산정보관리 > 생산시설정보관리

생산시설명	항목	내용
컬티랩1	생산시설명	컬티랩1
	온실명	컬티랩1
	주소	충남 태안군 원북면 신재성로 263-168
	회도	경도:
	온실코드	시설면적(m2): 8766 실적면적(m2): 7260
	인증구분코드	온실용량(0001): 연용 온실형태(0001): 유리온실
	환경제어기코드	CULTILABS-EC-01A
	양액기코드	CULTILABS-NU-01A
	양액기코드	
	난방기코드	제빙제어A
	기타양액기코드	리프트카A 저계차B 선별기A

변경

생산시설명
컬티랩1

온실코드

컬티랩2
 컬티랩1

인증구분코드

농산물이력추적
 친환경
 무농약
 GAP

환경제어기코드

CULTILABS-EC-01A
 ETRI-01

기타양액기코드

변경 닫기

생산시설관리

1. 새로만들기
 - 생산시설을 등록합니다.
2. 생산시설 목록을 조회합니다.
3. 생산시설을 편집합니다.
4. 생산시설 삭제
5. 온실관리에서 등록한 목록이 표시됩니다.

기준정보 관리

Culti Manager

경영주관리 농장정보관리 온실관리 생산시설관리 출하처정보관리

기준정보관리 > 직입/생산정보관리 > 출하처정보관리

출하처명	대표명	주소	사업자등록번호	담당자	연락처
농림회사법인 우일광 주식회사	고순나	경기도 화성시 서신면 궁평로 1178-48	761-87-00085	정병수담당	010-8707-3613

1 + 새로만들기 2 3 4 5

출하처명: 출하처명, 출하처유행코드: 출하처유행코드, 대표명: 대표명, 주소: 주소, 사업자등록번호: 사업자등록번호, 계약형태코드: 계약형태코드, 담당자: 담당자, 연락처: 연락처

추가

출하처명

출하처유행코드

도매시장

대표명

주소

사업자등록번호

계약형태코드

시장가

담당자

연락처

추가 닫기

출하처 정보관리

1. 새로만들기
 - 출하처 정보를 등록합니다.
2. 출하처 목록을 조회합니다.
3. 출하처정보를 편집합니다.
4. 출하처정보 삭제
5. 출하처 상세 정보

The screenshot displays the '구매발주' (Purchase Order) management screen in Cult Manager. The main area contains a table with columns for '구매발주일자' (Purchase Order Date), '원부자재명' (Material Name), '거래처명' (Supplier Name), '단가' (Unit Price), '수량' (Quantity), and '금액' (Amount). A '추가' (Add) modal window is open, showing input fields for '구매발주일자' (6), '원부자재' (7), '거래처' (8), '단가' (9), '수량' (10), and '금액' (11). The modal also includes a '거래처' dropdown menu with '양액교반용수중펌프' selected and a '(주)중부에너지' dropdown menu. The '추가' (Add) button is circled as step 12.

구매발주일자	원부자재명	거래처명	단가	수량	금액
2023-01-11	양액B	대방지에스(미르,제지)	410,002	1	410,002
2023-01-11	양액A	대방지에스(미르,제지)	484,546	1	484,546
2022-11-14	중유(난방유)	(주)중부에너지	10,400,000	1	10,400,000
2022-12-14	양액B	대방지에스(미르,제지)	411,178	1	411,178
2022-12-14	양액A	대방지에스(미르,제지)	349,516	1	349,516
2022-12-02	양액B	대방지에스(미르,제지)	411,178	1	411,178
2022-12-02	양액A	대방지에스(미르,제지)	349,516	1	349,516
2022-11-30	양액B	대방지에스(미르,제지)	411,178	1	411,178
2022-11-30	양액A	대방지에스(미르,제지)	349,516	1	349,516
2022-11-17	양액B	대방지에스(미르,제지)	430,879	1	430,879
2022-11-17	양액A	대방지에스(미르,제지)	260,647	1	260,647
2022-11-08	양액B	대방지에스(미르,제지)	430,879	1	430,879

구매발주

1. 구매발주 목록
2. 구매발주 새로만들기
3. 구매발주 목록 조회
4. 구매발주 편집
5. 구매발주 삭제
6. 구매발주 날짜 선택
7. 원부자재 선택
8. 거래처 선택
9. 단가 입력
10. 수량 입력
11. 금액 입력
12. 구매발주 추가

감사합니다.

(주)컬티랩스

13636 경기도 성남시 분당구 성남대로 69, 로드랜드EZ타워 801호

Tel. 82-31-714-3818

부록4 - 식물공장형 생산·경영관리 시스템 운영관리 매뉴얼

목 차

웹 시스템	관리자 대시보드	-----	2
	기준정보관리	-----	3
	작업관리	-----	8
	생산관리	-----	10
	재고관리	-----	11
	경영관리	-----	12
	인증관리	-----	14
키오스크	홈(대시보드)	-----	17
	작업관리	-----	18
	일일점검	-----	19
	근태관리	-----	20
	작업이력 조회	-----	21
	출하관리	-----	22
	재고관리	-----	23

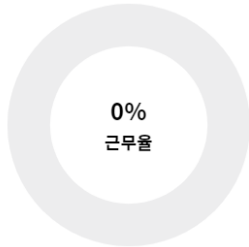
● 웹 : 관리자 대시보드

전체 시스템에 기록된 데이터를 현재시점 기준에서 요약하여 보여줌

- 대시보드
 - 관리자 대시보드
- 기준정보 관리
- 작업관리
- 생산관리
- 재고관리
- 경영관리
- 인증관리
- 농장관리
- 사용자관리
- 시스템관리

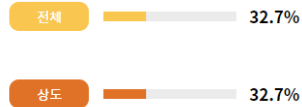
대시보드

근무현황



- 출근 0/4
- 출근전 4/4
- 퇴근 0/4

작업 현황



완료	(상도)레몬밤/파종/50일 전	완료전	(상도)레몬밤/시비/13일 초과
완료	(상도)레몬밤/수확/45일 전	완료전	(상도)샐러드/파종/12일 초과
완료	(상도)레몬밤/시비/44일 전	완료전	(상도)레몬밤/이식/8일 초과
완료	(상도)레몬밤/파종/34일 전	완료전	(상도)카이피라/파종/18일 ...
완료	(상도)레몬밤/수확/19일 전	완료전	(상도)카이피라/수확/10일 ...
완료	(상도)레몬밤/파종/19일 전	완료전	(상도)바질/파종/16일 초과
완료	(상도)카이피라/파종/19일 전	완료전	(상도)샐러드/수확/16일 초과
완료	(상도)레몬밤/시비/19일 전	완료전	(상도)버터에드레터스/파종/...

도래작업 알림

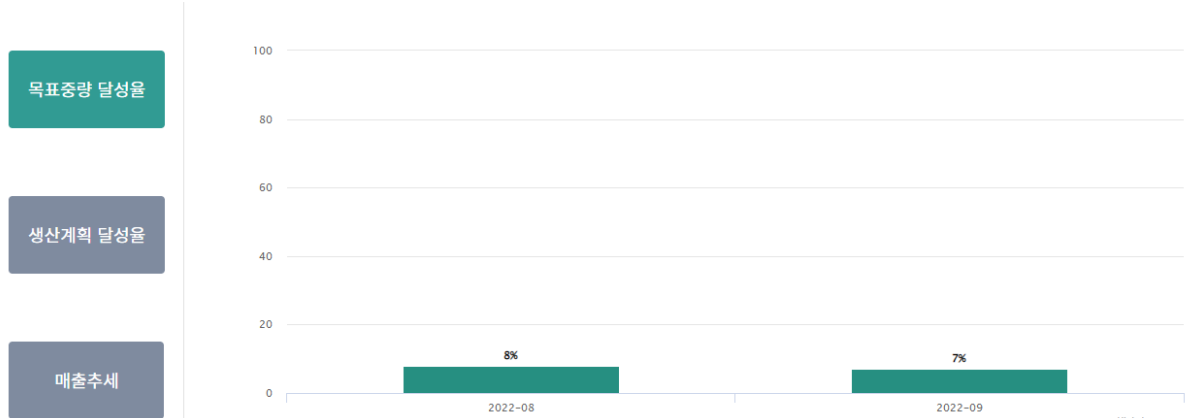
- 작업도래**
- (상도)레몬밤/파종/오늘
- 작업누락**
- (상도)버터에드레터스/수확/26일 초과
- (상도)애플민트/수확/33일 초과
- (상도)샐러드/이식/19일 초과
- (상도)카이피라/이식/18일 초과

원/부자재 재고현황

원자재	수량
원자재A	0
원자재B	46
원자재C	12
원자재D	30
원자재E	20
원자재F	15
원자재G	71


부자재	수량
부자재A	8
부자재B	21
부자재C	250
부자재D	55
부자재E	5
부자재F	1,300
부자재G	62

성과관리



● 웹 : 기준정보관리 - 표준공정관리

주요 품종, 거래처별 스펙에 맞는 공정 리스트를 기준정보로 추가하고 관리함 → 키오스크 입력 항목으로 사용


HOME > 기준정보 관리 > 표준공정관리

sysadmin님 관리자
로그아웃

- 대시보드
- 기준정보 관리
- 표준공정관리
- 지침정보관리
- 생산시설관리
- 거래처관리
- 원/부자재관리
- 작업관리
- 생산관리
- 재고관리
- 경영관리
- 인증관리
- 농장관리
- 사용자관리
- 시스템관리

표준공정관리

표준공정

표준공정 상세정보

+ 공정추가

품목

- 레몬밤 공정 A
 - 파종
 - 시비
 - 파종
 - 정식
 - 수확
- 샐러드 공정 B
 - 파종
 - 이식
- 카이피라 공정 A
 - 파종
 - 이식
 - 수확
- 버터헤드레터스 A
 - 수확
- 샐러드 A
 - 수확
- 버터헤드레터스 C
 - 파종
 - 정식
- 애플민트 A
 - 수확
- 바질 B
 - 파종
- 버터헤드레터스 B
 - 파종
- 바질 공정 A


품목코드	<input type="text" value="1"/>	품목명	<input type="text" value="레몬밤"/>
공정코드	<input type="text" value="003001"/>	공정명	<input type="text" value="레몬밤 공정 A"/>
세부공정코드	<input type="text" value="MMM"/>	세부공정명	<input type="text" value="- 선택 -"/>
정렬순서	<input type="text"/>	작업단위	<input type="text"/>
작업시기	<input type="text"/>		
공정설명	<input type="text" value="테스태입니다!"/>		

수정

3

● 웹 : 기준정보관리 - 지점정보관리

주요 생산 지점 정보를 기준정보로 추가하고 관리함 → 키오스크 입력 항목으로 사용


HOME > 기준정보 관리 > 지점정보관리

sysadmin님 관리자
로그아웃

- 대시보드
- 기준정보 관리
- 표준공정관리
- 지점정보관리
- 생산시설관리
- 거래처관리
- 원/부자재관리
- 작업관리
- 생산관리
- 재고관리
- 경영관리
- 인증관리
- 농장관리
- 사용자관리
- 시스템관리

지점정보관리

지점 상세정보

+ 지점관리
+ 지점추가

지점

- 상도
- ↳ 답십리
- ↳ 충정로
- ↳ 을지로3가
- ↳ 천왕


지점코드	004001	지점명	상도
대표자명	권트리	대표전화번호	01077778888
담당자명	권트리	담당자연락처	
담당자 E-mail	<input type="text"/>	@	<input type="text"/>
우편번호	14067	검색	
주소	<input type="text" value="경기 안양시 동안구 시민대로248번길 25"/>		
상세주소	<input type="text" value="801"/>		
특이사항	<input type="text"/>		

수정

4

● 웹 : 기준정보관리 - 생산시설관리

주요 생산 지점에서 운영되는 생산시설 정보를 기준정보로 추가하고 관리함 → 키오스크 입력 항목으로 사용


HOME > 기준정보 관리 > 생산시설관리

sysadmin님 관리자
로그아웃

- 대시보드
- 기준정보 관리
- 표준공정관리
- 지점정보관리
- 생산시설관리
- 거래처관리
- 원/부자재관리
- 작업관리
- 생산관리
- 재고관리
- 경영관리
- 인증관리
- 농장관리
- 사용자관리
- 시스템관리

생산시설관리

생산시설

지점

- 상도
 - 육묘장A
 - 육묘장B
 - 재배 1동
 - 재배 2동
 - 재배 3동
 - 교육장
- 담심리
 - 육묘장
 - 재배 1동
 - 재배 2동
 - 교육장
- 충정로
 - 재배동
- 울지로3가
 - 재배 1동
 - 재배 2동
- 천왕
 - 재배동

생산시설 상세정보


+ 시설추가

지점코드	004001	지점명	상도
생산시설코드	001	생산시설명	육묘장A
인증구분	무농약	시설규모	1000000

수정

● 웹 : 기준정보관리 - 거래처관리

판매 출하처와 자재 구매처를 기준정보로 추가하고 관리함 → 키오스크 입력 항목으로 사용


HOME > 기준정보 관리 > 거래처관리

sysadmin님 관리자
로그아웃

- 메시보드
- 기준정보 관리
- 표준공정관리
- 지점정보관리
- 생산사실관리
- 거래처관리
- 원/부자재관리
- 작업관리
- 생산관리
- 재고관리
- 경영관리
- 인증관리
- 농장관리
- 사용자관리
- 시스템관리

거래처관리

거래처

- 구분
 - 출하처
 - 출하처A
 - 출하처B
 - 출하처C
 - 구매처
 - 구매처A
 - 구매처B
 - 구매처C
 - 구매처D

거래처 상세정보 +거래처추가

거래처코드	001001001	거래처구분	출하처
거래처명	출하처A		
대표자명	김지농	대표전화번호	0313601970
담당자명	김지농	담당자연락처	
담당자 E-mail	<input type="text"/> @ <input type="text"/> <input type="text"/>		
우편번호	14067	검색	
주소	경기 안양시 동안구 시민대로248번길 25		
상세주소	801		
특이사항	<input type="text"/>		

수정

● 웹 : 기준정보관리 - 원/부자재관리

자재 구매처에서 구매하는 원자재/부자재를 기준정보로 추가하고 관리함 → 키오스크 입력 항목으로 사용

HOME > 기준정보 관리 > 원/부자재관리

sysadmin님 관리자
로그아웃

- 대시보드
- 기준정보 관리
- 표준공정관리
- 지점정보관리
- 생산시설관리
- 거래처관리
- 원/부자재관리
- 작업관리
- 생산관리
- 재고관리
- 경영관리
- 인증관리
- 농장관리
- 사용자관리
- 시스템관리

원/부자재관리

원/부자재

구분

- 원자재
 - 원자재A
 - 원자재B
 - 원자재C
 - 원자재D
 - 원자재E
 - 원자재F
 - 원자재G
 - 원자재H
- 부자재
 - 부자재A
 - 부자재B
 - 부자재C
 - 부자재D
 - 부자재E
 - 부자재F
 - 부자재G
 - 부자재H
 - 부자재I
 - 부자재J
 - 부자재K
 - 부자재L
 - 부자재M

원/부자재 상세정보

+ 자재추가

자재코드	002001001	자재구분	원자재
자재명	원자재A	단위	kg
자재설명	테스트 원자재임니동		

수정

출고공정 정보

+ 공정추가

공정명	세부공정명	작업단위	단위당 수량	출고 일자	삭제
레몬밤 공정 A	파종	g	999	2022-08-08 00:00:00	삭제
레몬밤 공정 A	파종	g	500	2022-08-08 09:46:05	삭제
샐러드 공정B	파종	포기	100	2022-08-08 17:45:26	삭제
레몬밤 공정 A	시비	ton	150	2022-08-08 17:49:22	삭제
레몬밤 B	파종	ea	100	2022-08-16 09:09:03	삭제

저장

7

● 웹 : 작업관리 - 생산계획관리

생산계획 일정에 맞는 표준공정관리의 생산공정 항목을 추가하여 주요 작업을 지시하고 관리함



HOME > 작업관리 > 생산계획관리

sysadmin님 관리자 [로그아웃](#)

- [대시보드](#)
- [기본정보 관리](#)
- [작업관리](#)
- [생산계획관리](#)
- [실적관리](#)
- [생산관리](#)
- [재고관리](#)
- [경영관리](#)
- [인증관리](#)
- [농장관리](#)
- [사용자관리](#)
- [시스템관리](#)

생산계획관리

1 계획일자 ~
1 생산시설
1 품목
 검색

생산계획


[+ 생산계획추가](#)

계획일자	수확예상일자	생산시설	품목	생산공정	예상생산량	작업단계	작업지시	
2022-09-02	2022-09-16	[상도] 육묘장A	레몬밤	레몬밤 공정 A	2,048	시비	지시	삭제
2022-08-29	2022-09-04	[상도] 재배 2동	버터헤드레터스	버터헤드레터스 A	5,000		지시	삭제
2022-08-23	2022-08-26	[담심리] 재배 2동	바질	바질 B	5,000	파종	완료	삭제
2022-08-23	2022-08-31	[상도] 육묘장B	버터헤드레터스	버터헤드레터스 C	2,000	파종	지시	삭제
2022-08-23	2023-01-13	[상도] 재배 3동	레몬밤	레몬밤 공정 A	1,200	파종	지시	삭제
2022-08-23	2022-08-26	[담심리] 육묘장	샐러드	샐러드 A	100,000		지시	삭제
2022-08-23	2022-09-03	[담심리] 교육장	레몬밤	레몬밤 B	2,500	파종	지시	삭제
2022-08-22	2022-08-27	[담심리] 재배 1동	애플민트	애플민트 A	1,500	수확	완료	삭제
2022-08-22	2022-08-31	[천왕] 재배동	카이피라	카이피라 공정 A	8,000	이식	지시	삭제

저장

● 웹 : 작업관리 - 실적관리

지점별로 키오스크에서 입력되는 작업/출하관리 정보를 취합하여 보여줌 → 대시보드 차트로 표출


HOME > 작업관리 > 실적관리

sysadmin님 관리자
로그아웃

실적관리

검색일자 ~

지점

근무자

작업구분

검색

작업이력

+엑셀다운로드

작업일자	지점	근무자	작업구분	시간	작업내역
2022-08-23	상도	2022060901	작업관리	10:41:20	이식 / 작업 시작
2022-08-23	상도	2022060901	작업관리	10:41:20	이식 / 작업 완료량 : 180 / 작업 감모량 : 20
2022-08-23	상도	2022060901	출하관리	10:41:20	카피라 / 출하처A / 출하량 : 3
2022-08-23	상도	2022060901	재고관리	10:41:20	재고조정 / 원자재A/ 출고 / 10
2022-08-23	상도	2022060901	일일점검	10:41:20	온실환경점검
2022-08-23	상도	2022060902	작업관리	10:41:20	파종 / 작업 시작
2022-08-23	상도	2022060902	작업관리	10:41:20	파종 / 작업 완료량 : 500 / 작업 감모량 : 0
2022-08-23	상도	2022060902	작업관리	10:41:20	파종 / 작업 시작
2022-08-23	상도	2022060902	작업관리	10:41:20	파종 / 작업 완료량 : 500 / 작업 감모량 : 0
2022-08-23	상도	2022060902	작업관리	10:41:20	파종 / 작업 시작

엑셀 다운로드 기능 제공

● 웹 : 생산관리 - 출하/발주관리

지점별로 수확완료된 출하대기의 물량을 주요 판매처별로 출하량을 기록하여 생산공정을 출하완료 상태로 전환

- 대시보드
- 기준정보 관리
- 작업관리
- 생산관리
 - 출하/발주관리
- 재고관리
- 경영관리
- 인증관리
- 농장관리
- 사용자관리
- 시스템관리

출하/발주관리

검색일자: 2022-08-01 ~ 2022-09-05 | 구분: 전체 | 품목: 전체 Q 검색

출하/발주관리

+ 발주등록

발주일자	출하일자	품목	발주량	발주금액	발주처	출하상태	출하량	출하금액	출하등록	
2022-08-23	-	애플인트	50	2,000	구매처D	출하대기	0	0	출하	삭제
2022-08-23	-	레몬밤	100	50,000	구매처B	출하대기	0	0	출하	삭제
2022-08-19	-	버터헤드레터스	89	89,000	구매처B	출하대기	1	1,000	출하	삭제
2022-08-17	-	바질	500	500,000	구매처C	출하대기	119	119,000	출하	삭제
2022-08-12	-	레몬밤	50	50,000	구매처A	출하대기	12	12,000	출하	삭제
2022-08-11	2022-08-11	레몬밤	10	100	구매처A	출하완료	62	620	완료	삭제
2022-08-11	2022-08-11	버터헤드레터스	10	100,000	구매처A	출하완료	20	200,000	완료	삭제
2022-08-10	-	버터헤드레터스	100	1,000,000	구매처B	출하대기	208	2,080,000	출하	삭제
2022-08-04	2022-08-10	버터헤드레터스	99	99,000	구매처C	출하완료	99	99,000	완료	삭제

저장

● 웹 : 재고관리 - 원/부자재 재고관리

전체 원자재/부자재의 재고량을 지점별로 취합하여 재고 유무를 확인하고 필요시 재고량을 조정함

HOME > 재고관리 > 원/부자재 재고관리

sysadmin님 관리자
로그아웃

- 대시보드
- 기준정보 관리
- 작업관리
- 생산관리
- 재고관리
 - 원/부자재 재고관리
- 경영관리
- 인증관리
- 농장관리
- 사용자관리
- 시스템관리

원/부자재관리

원/부자재

- 구분
 - 원자재
 - 원자재A
 - 원자재B
 - 원자재C
 - 원자재D
 - 원자재E
 - 원자재F
 - 원자재G
 - 원자재H
 - 부자재
 - 부자재A
 - 부자재B
 - 부자재C
 - 부자재D
 - 부자재E
 - 부자재F
 - 부자재G
 - 부자재H
 - 부자재I
 - 부자재J
 - 부자재K
 - 부자재L
 - 부자재M

원/부자재 상세정보


자재코드	002001001	자재명	원자재A
자재설명	테스트 원자재임니동		
재고수량	0	단위	kg

재고 정보 + 재고조정

입출일자	입출구분	입출사유	입출수량	비고
2022-07-21	입고	매입	2	비고입니다11
2022-07-21	입고	재고조정	10	2
2022-07-21	입고	기타	4	
2022-08-16	출고	생산투입	4	
2022-08-16	입고	매입	10	
2022-08-16	출고	재고조정	5	

● 웹 : 경영관리 - 구매/판매관리

원자재/부자재의 구매이력(수량/금액), 수확물량의 출하이력(수량/금액) 내역을 조회


HOME > 경영관리 > 구매/판매관리

sysadmin님 관리자
로그아웃

구매/판매관리
+엑셀다운로드

검색일자
 ~

구분




거래처

구분	구매/출하일자	품목	수량	구매/출하가격	구매/출하처
판매	2022-08-10	카이피라	3	3,000	구매처A
판매	2022-08-10	버터헤드레터스	85	85,000	구매처C
판매	2022-08-11	버터헤드레터스	5	50,000	구매처A
판매	2022-08-11	버터헤드레터스	5	50,000	구매처A
판매	2022-08-11	버터헤드레터스	10	100,000	구매처B
판매	2022-08-11	레몬밤	10	100	구매처A
판매	2022-08-17	바질	99	99,000	구매처C
판매	2022-08-17	바질	10	10,000	구매처C
판매	2022-08-22	카이피라	5	5,000	구매처A
판매	2022-08-23	바질	10	10,000	구매처C

엑셀 다운로드 기능 제공

● 웹 : 경영관리 - 근태관리

지점별 근무자가 키오스크에 등록한 출근/퇴근시간을 조회


HOME > 경영관리 > 근태관리
sysadmin님 관리자  로그아웃 

근태관리

검색일자 2022-08-01 ~ 2022-09-05
 |
지점 전체
 |
근무자
검색


근무이력 +엑셀다운로드

지점	근무일자	근무자	출근시간	퇴근시간	근무시간	비고	
상도	2022-08-23	2022060901	16:42:52			<input type="text"/>	저장
상도	2022-08-23	2022060902	09:57:53			<input type="text"/>	저장
상도	2022-08-22	2022060902	17:18:42	17:39:34	00:20:52	<input type="text"/>	저장
null	2022-08-22	99999999	11:13:16	11:13:22	00:00:06	<input type="text"/>	저장
상도	2022-08-22	2022060901	11:13:16	17:39:15	06:25:59	<input type="text"/>	저장

엑셀 다운로드 기능 제공

● 웹 : 인증관리 - 교육이수관리

근무자들이 이수해야 하는 주요 교육에 대한 이수증을 등록하고 내역 정보를 관리함


HOME > 인증관리 > 교육이수관리

sysadmin님 관리자
로그아웃

인증관리




+등록

날짜
 ~

구분

문서명/내용

검색

작성일자	구분	문서명	인증일자	만료일자	작성자	첨부다운로드
2022-08-25	교육이수	종	2022-08-25	2022-09-01	sysadmin	다운로드
2022-08-24	교육이수	픽스 교육이수 08 	2022-08-01	2022-08-31	김픽스	다운로드
2022-08-24	구매보증서	솔이 	2022-08-24	2022-08-31	sysadmin	다운로드
2022-08-24	용수검사	보라 	2022-08-24	2022-08-31	sysadmin	다운로드

- ☰ 대시보드
- ☰ 기준정보 관리
- ☰ 작업관리
- ☰ 생산관리
- ☰ 재고관리
- ☰ 경영관리
- ☰ 인증관리
 - 교육이수관리
 - 위생점검일지
- ☰ 농장관리
- ☰ 사용자관리
- ☰ 시스템관리

● 웹 : 인증관리 - 위생점검일지

매일 실시해야 하는 위생점검 유형별로 점검 내역을 조회하고 결과를 다운로드 함

HOME > 인증관리 > 위생점검일지

sysadmin님 관리자 로그아웃

위생점검일지

검색일자: 2022-08-01 ~ 2022-09-05 | 구분: 전체 | 작업자: | 검색

점검목록 +엑셀다운로드

점검일자	점검항목	작업자	점검결과	다운로드
2022-08-23	온실환경점검	2022060901	점검결과	엑셀다운로드
2022-08-18	재배실물리닝	2022060901	점검결과	엑셀다운로드
2022-08-18	온실환경점검	2022060901	점검결과	엑셀다운로드

농장관리, 사용자관리, 시스템관리

농장관리, 사용자관리, 시스템관리는 사용하지 않는 기능임

● 웹 : 인증관리 - 위생점검일지

매일 실시해야 하는 위생점검 유형별로 점검 내역을 조회하고 결과를 다운로드 함

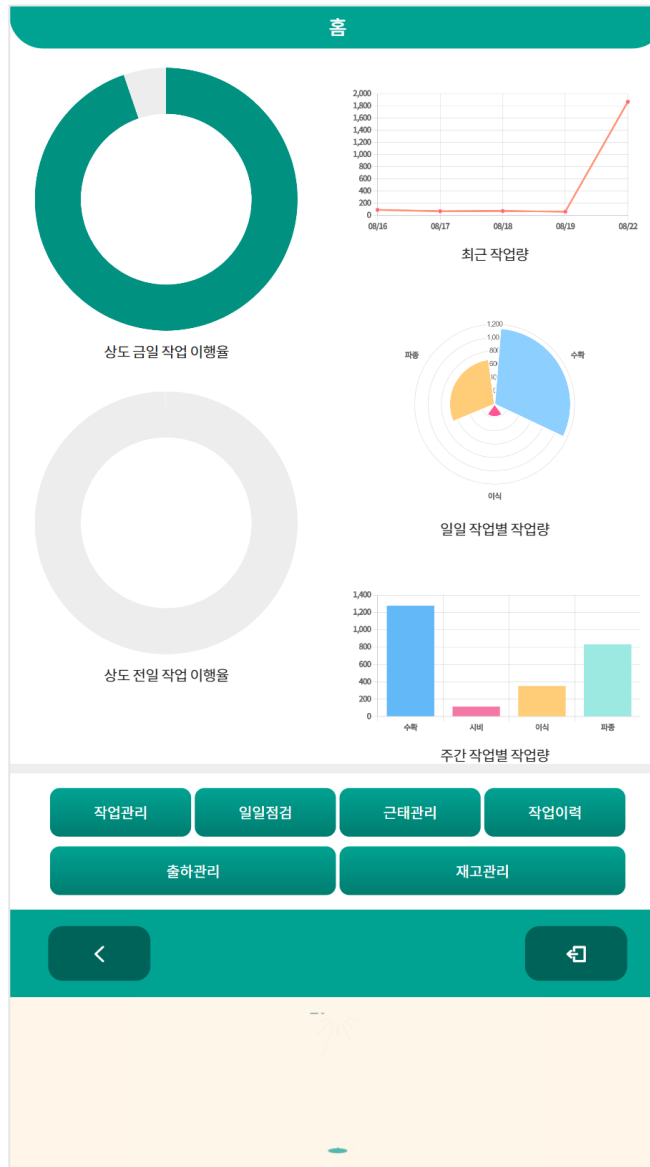
The screenshot displays the '위생점검일지' (Hygiene Inspection Record) page in the JINONG system. The page includes a sidebar with navigation options like '대시보드', '기준정보 관리', '작업관리', '생산관리', '재고관리', '경영관리', '인증관리', '농장관리', '사용자관리', and '시스템관리'. The main content area shows a search filter for '2022-08-01 ~ 2022-09-05' and a '구분' (Category) dropdown set to '전체'. A '검색' (Search) button is present. Below the search area is a table of inspection records with columns for '점검일자' (Inspection Date), '점검항목' (Inspection Item), and '작업자' (Inspector). A modal window titled '점검결과' (Inspection Result) is open, showing a detailed table of results for the inspection on 2022-08-23. The modal table has columns for '점검항목' (Inspection Item), '양호' (Good), '보통' (Average), and '미흡' (Poor). The results show that items TEST1 through TEST11 all have a '양호' (Good) status, while TEST6 through TEST11 have a '보통' (Average) status. A '닫기' (Close) button is at the bottom of the modal. In the background, a table with columns '점검결과' (Inspection Result) and '다운로드' (Download) is visible, with buttons for '점검결과' and '엑셀다운로드' (Excel Download).

점검일자	점검항목	작업자
2022-08-23	온실환경점검	2022060901

점검항목	양호	보통	미흡
바닥에 물기가 없는가?TEST	●		
바닥에 물기가 없는가?TEST1	●		
바닥에 물기가 없는가?TEST2	●		
바닥에 물기가 없는가?TEST3	●		
바닥에 물기가 없는가?TEST4	●		
바닥에 물기가 없는가?TEST5	●		
바닥에 물기가 없는가?TEST6		●	
바닥에 물기가 없는가?TEST7		●	
바닥에 물기가 없는가?TEST8		●	
바닥에 물기가 없는가?TEST9		●	
바닥에 물기가 없는가?TEST10		●	
바닥에 물기가 없는가?TEST11		●	

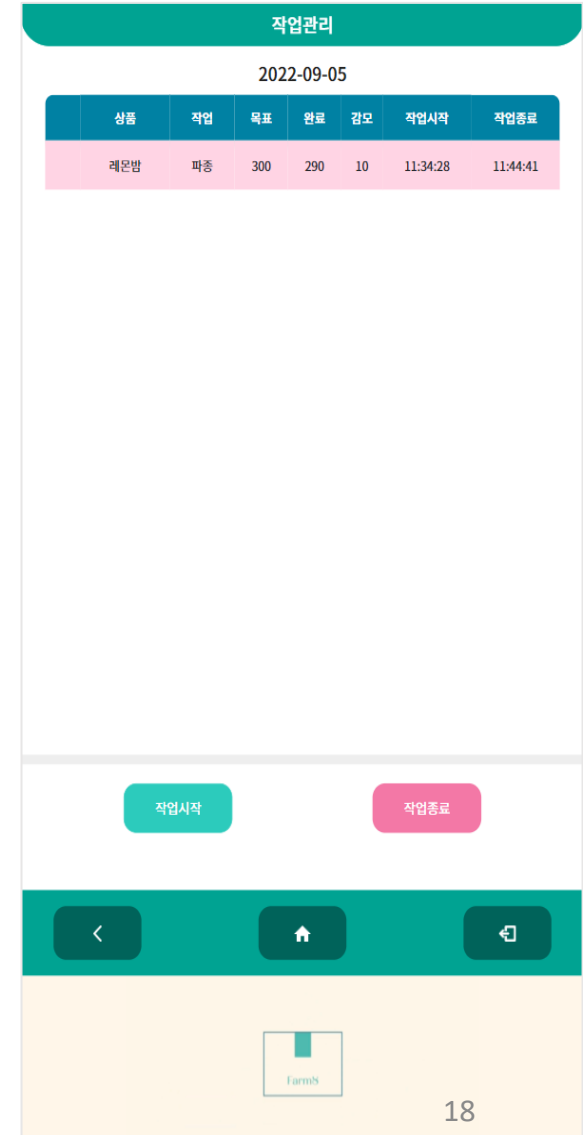
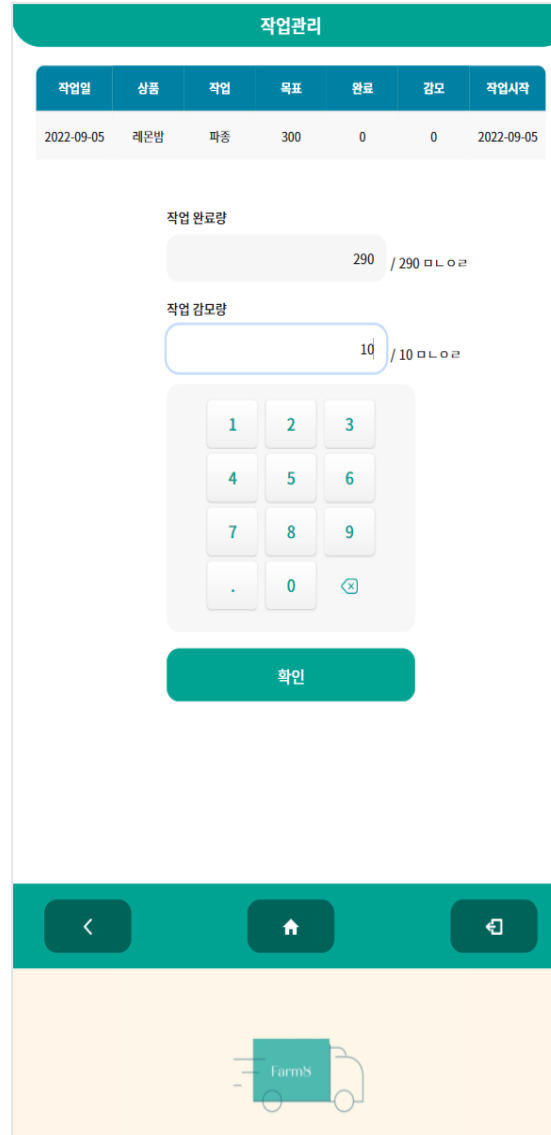
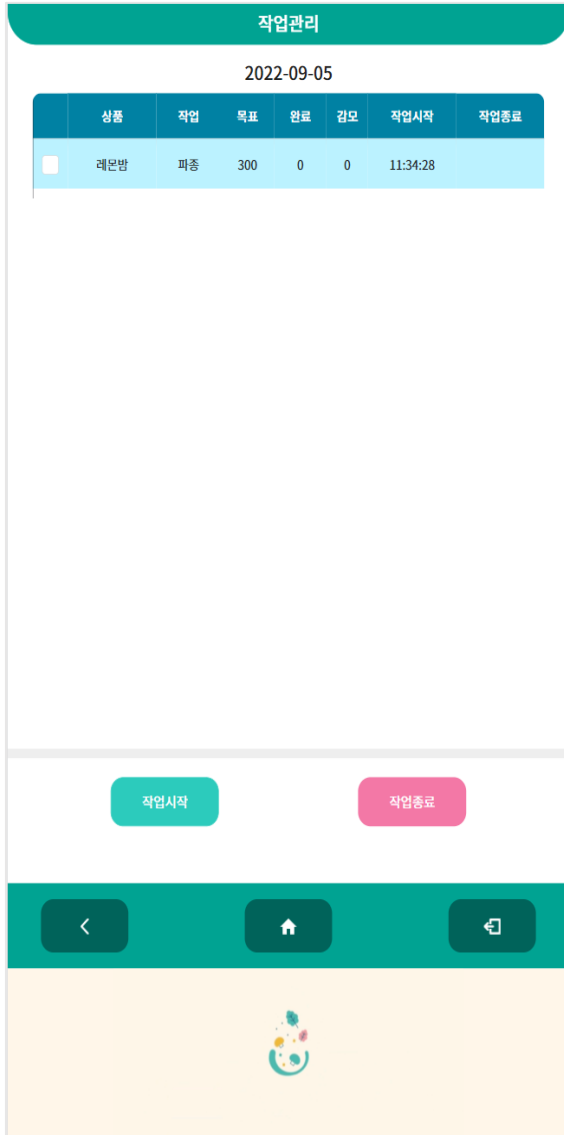
● 키오스크 : 홈 (대시보드)

일자별로 할당된 작업량 수행에 따른 작업이행율을 시점별, 유형별로 차트로 요약하여 보여줌



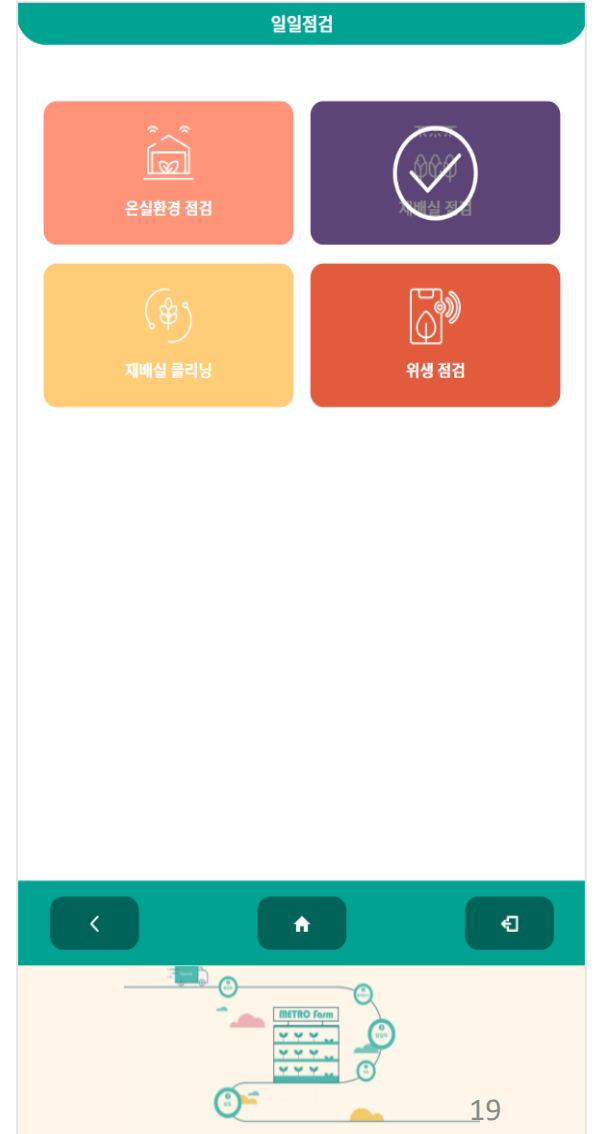
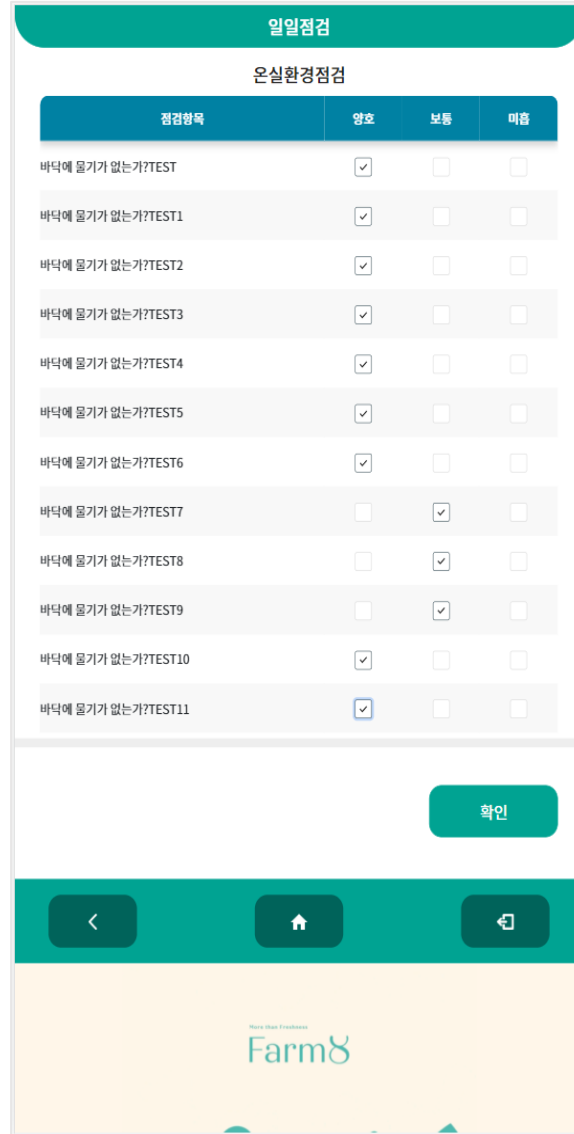
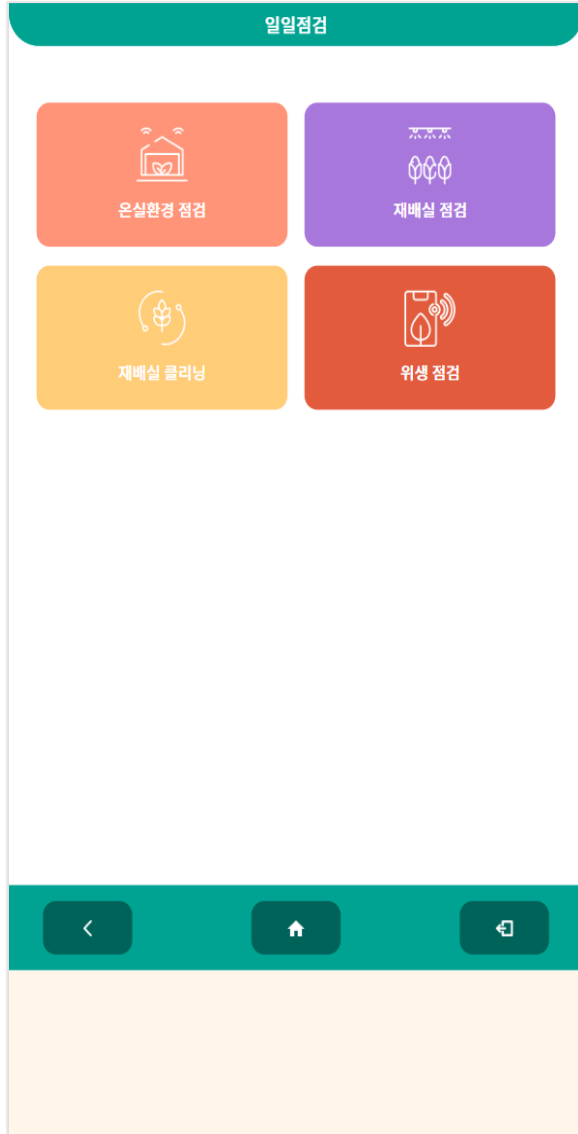
● 키오스크 : 작업관리

작업자가 오늘 할당된 정식, 이식, 수확, 방제 등의 작업 내역을 각자의 ID로 로그인하여 시작-종료를 기록함



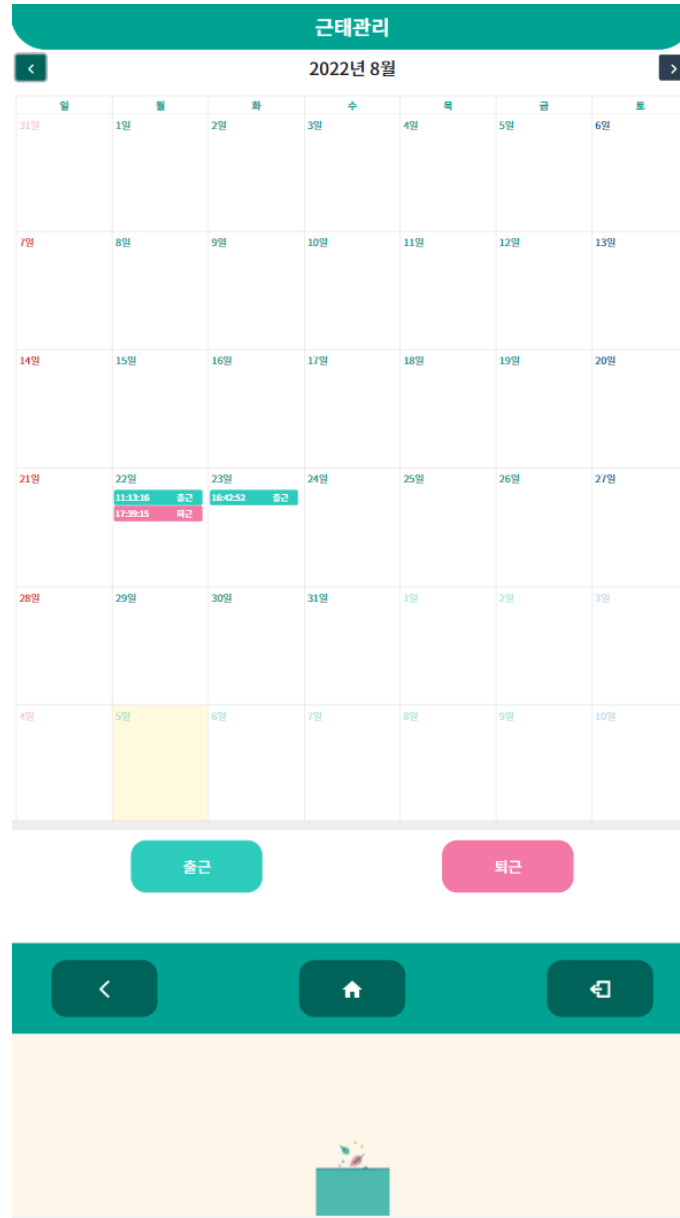
● 키오스크 : 일일점검

식물공장 내 매일 체크리스트로 남겨야하는 위생점검 사항을 키오스크로 체크하고 완료되면 체크표시로 변화함



- 키오스크 : 근태관리

작업자별로 각자 ID로 로그인하여 출근과 퇴근 기록을 남기고, 관리자는 전체 작업자의 근태 상황을 파악함



● 키오스크 : 작업이력

작업관리 메뉴에서 작업자별로 입력된 작업이력을 작업자는 자기 작업, 관리자는 전체 작업 이력을 달력으로 조회

작업이력

< 2022년 7월 >

일	월	화	수	목	금	토
26일	27일	28일	29일	30일	1일	2일
3일	4일	5일	6일	7일	8일	9일
10일	11일	12일	13일	14일	15일	16일
17일	18일 야외FEST 1	19일 발판정검 1	20일 재고관리 1	21일 작업관리 14	22일 작업관리 17	23일 발판정검 1
24일	25일 야외정검 1	25일 작업관리 6	26일	27일 야외정검 1	28일	29일
24일 작업관리 10	25일 출하관리 4	26일	27일 작업관리 4	28일 재고관리 1	29일	30일
24일 출하관리 5	25일	26일	27일	28일	29일	30일
31일	1일	2일	3일	4일	5일	6일

<
↑
↶



작업이력

< 2022-07-24 >

시간	카테고리	이력
17:59:55	일일점검	은실현경점검
17:59:55	출하관리	레몬밤 / 상도역 카페 / 출하량 : 99
17:36:54	재고관리	구분1 / 품목1/ 출고 / 23
17:34:48	재고관리	구분1 / 품목1/ 입고 / 20
16:15:07	출하관리	샐러드 / 상도역 카페 / 출하량 : 10
16:15:07	출하관리	카이피라 / 상도역 카페 / 출하량 : 1
16:15:07	작업관리	파종 / A-2 / 작업 시작
16:15:07	작업관리	시비 / A-1 / 작업 취소
16:15:07	작업관리	시비 / A-1 / 작업 시작
16:15:07	작업관리	파종 / A-2 / 작업 시작
16:15:07	작업관리	파종 / A-2 / 작업 취소
16:15:07	작업관리	파종 / A-2 / 작업 취소
16:15:07	작업관리	정식 / C-1 / 작업 완료량 : 79 / 작업 감무량 : 0

<
↑
↶



● 키오스크 : 출하관리

작업자는 수확까지만 입력을 하므로 관리자는 주요 출하처로 출고된 항목과 물량을 기록함

출하관리

수확일	품목	수확량	남은 수확량	출하 완료일
2022-07-20	버터헤드레터스	99	0	2022-09-05
2022-07-20	카이피라	99	94	
2022-07-21	샐러드	99	99	
2022-07-21	레몬밤	99	89	
2022-07-22	바질	99	79	
2022-07-22	레몬밤	250	250	
2022-07-23	레몬밤	99	99	
2022-07-23	샐러드	99	99	
2022-07-27	레몬밤	150	150	
2022-08-17	레몬밤	150	150	
2022-08-17	레몬밤	150	150	
2022-08-22	애플민트	500	500	
2022-08-22	샐러드	700	700	

출하입력

출하관리

수확일	품목	수확량	남은 수확량	출하 완료일
2022-07-20	버터헤드레터스	99	79	

출하일	출하처	출하량	남은 수확량
2022-08-11	구매처B	10	79
2022-08-11	구매처A	5	89
2022-08-11	구매처A	5	94

출하입력

출하관리

출하처

출하량

0

1 2 3
4 5 6
7 8 9
. 0 ✕

확인

● 키오스크 : 재고관리

원/부자재의 매입/출고 정보를 입력하는 기능으로 전체 사업장에 사용되는 원/부자재 재고량을 확인하고 관리

재고관리

상태	입/출고일	구분	품목	입/출고 수량	재고
출고	2022-08-23 16:50:52	재고조정	원자재A	10	0
입고	2022-08-23 00:00:00	매입	원자재A	10	30
출고	2022-08-23 00:00:00	기타	원자재A	1	29
입고	2022-08-22 00:00:00	매입	원자재A	20	50
입고	2022-08-22 00:00:00	매입	부자재A	4	8
입고	2022-08-20 00:00:00	매입	원자재B	20	46
입고	2022-08-19 00:00:00	매입	원자재B	20	26
입고	2022-08-18 14:14:28	재고조정	원자재H	50	75
출고	2022-08-18 00:00:00	재고조정	원자재B	12	6
입고	2022-08-17 00:00:00	매입	원자재B	12	18
입고	2022-08-17 00:00:00	매입	부자재E	5	5
입고	2022-08-17 00:00:00	재고조정	부자재E	5	10
입고	2022-08-17 00:00:00	매입	부자재G	50	50

구분 전체 ^

품목 전체 ^

입출 등록

<
🏠
↶

재고관리

매입 ▼

원자재A ▼

입고
 출고

입/출고량
현재 재고량 : 0

30

1

2

3

4

5

6

7

8

9

.

0

↶

확인

<
🏠
↶

부록5-SPEC20230223_컬티 프로세서_푸싱메시지 명세 서

* 본 문서 변경시 반드시 파일이름의 REVISION 코드증가(파일분리) 및 아래 내역 작성필수!

Date	Description	Owner
2022-10-23 Rev.A	최초 작성	박진완 수석연구원
2022-02-23 RevB	보고서 첨부용 문서편집	곽철순 본부장

OVERVIEW

컬티프로세서(온실운영 및 환경제어 시스템)에서 생성되는 센서/구동기 데이터를 외부 서버(URL)로 푸싱 한다.

SYSTEM BLOCK DIAGRAM

<TBD>

BASIC SPECIFICATION

1. PROTOCOL
 HTTP /POST 메시지 푸싱
 HTTP-HEADER 'Content-Type': 'application/json',
 timeout: 100 msec,
 body: JSON 형태의 문자열 (JSON.stringify() result value)
 특정 주기 (기본값 10분) 마다 푸싱

2. body 의 자세한 형식
 수신 서버는 body를 JSON parsing 한다.

```
{
  "id": "컬티팜1_태안",
  "message": {
    "iso8601": "2022-10-23T16:34:58+09:00",
    "센서": { ... },
    "구동기": { ... }
  }
}
```

key	type	desc		
id	string	컬티프로세서 ID		
iso8601	string	data timestamp		
센서	JSON	환경 센서데이터		
구동기	JSON	구동기 데이터		

3. 센서 데이터 포맷 예제

status: OK, TIMEOUE, ERR, FAIL

unit : 값의 단위

jvalue : 최소/최대/현재 데이터

```
"외부온도-1": {
  "iso8601": "2022-10-23T16:34:53+09:00",
  "status": "OK",
  "unit": "°C",
  "jvalue": { "min": 23.67, "max": 24.06, "val": 23.67 },
  "ajcalc": [
    {
      "iso8601": "2022-10-23T16:34:06+09:00",
      "count": 48,
      "sum": 1136.1599999999996,
      "avg": 23.67
    },
    {
      "iso8601": "2022-10-23T16:33:09+09:00",
      "count": 57,
      "sum": 1349.6900000000007,
      "avg": 23.68
    },
    {
      "iso8601": "2022-10-23T16:32:11+09:00",
      "count": 56,
      "sum": 1327.1700000000017,
      "avg": 23.7
    }
  ]
}
```

4. 구동기 데이터 포맷 예

lastaction : 멈춤, 열기, 닫기

openrate : 현재 개방율 (0 ~ 100 %)


```
"천창-1": {
  "iso8601": "2022-10-23T16:34:58+09:00",
  "ajcalc": [ { "lastaction": "멈춤", "openrate": 0 } ]
}
```

TECHNICAL SPECIFICATION

예시 JSON 파일 (pushmessage_sample.json)

```
{
  "id": "컬티팜1_태안",
  "message": {
    "iso8601": "2022-10-23T16:34:58+09:00",
    "센서": {
      "내부온도-T": {
        "iso8601": "2022-10-23T16:26:12+09:00",
        "status": "TIMEOUT",
        "unit": " ",
        "jvalue": { "min": null, "max": null, "val": 0 },
        "ajcalc": [
          {
            "iso8601": "2022-10-23T16:07:09+09:00",
            "count": 0,
            "sum": 0,
            "avg": 0
          }
        ]
      },
      "내부습도-T": {
        "iso8601": "2022-10-23T16:26:12+09:00",
        "status": "TIMEOUT",
        "unit": " ",
        "jvalue": { "min": null, "max": null, "val": 0 },
        "ajcalc": [
          {
```

```
        "iso8601": "2022-10-23T16:07:09+09:00",
        "count": 0,
        "sum": 0,
        "avg": 0
    }
]
},
"내부탄산-T": {
    "iso8601": "2022-10-23T16:26:12+09:00",
    "status": "TIMEOUT",
    "unit": " ",
    "jvalue": { "min": null, "max": null, "val": 0 },
    "ajcalc": [
        {
            "iso8601": "2022-10-23T16:07:09+09:00",
            "count": 0,
            "sum": 0,
            "avg": 0
        }
    ]
},
"내부일사-T": {
    "iso8601": "2022-10-23T16:26:12+09:00",
    "status": "TIMEOUT",
    "unit": " ",
    "jvalue": { "min": null, "max": null, "val": 0 },
    "ajcalc": [
        {
            "iso8601": "2022-10-23T16:07:09+09:00",
            "count": 0,
            "sum": 0,
            "avg": 0
        }
    ]
},
"누적내부일사-T": {
    "iso8601": "2022-10-23T16:26:12+09:00",
    "status": "TIMEOUT",
```

```
"unit": "J/cm²",
"jvalue": { "min": null, "max": null, "val": 0 },
"ajcalc": [
  {
    "iso8601": "2022-10-23T16:07:09+09:00",
    "count": 0,
    "sum": 0,
    "avg": 0
  }
]
},
"내부온도-1": {
  "iso8601": "2022-10-23T16:34:43+09:00",
  "status": "ERR",
  "unit": "°C",
  "jvalue": { "min": null, "max": null, "val": 0 },
  "ajcalc": [
    {
      "iso8601": "2022-10-23T16:07:09+09:00",
      "count": 0,
      "sum": 0,
      "avg": 0
    }
  ]
},
"내부습도-1": {
  "iso8601": "2022-10-23T16:34:43+09:00",
  "status": "ERR",
  "unit": "%",
  "jvalue": { "min": null, "max": null, "val": 0 },
  "ajcalc": [
    {
      "iso8601": "2022-10-23T16:07:09+09:00",
      "count": 0,
      "sum": 0,
      "avg": 0
    }
  ]
}
```

```
},
"내부탄산-1": {
  "iso8601": "2022-10-23T16:34:43+09:00",
  "status": "ERR",
  "unit": "ppm",
  "jvalue": { "min": null, "max": null, "val": 0 },
  "ajcalc": [
    {
      "iso8601": "2022-10-23T16:07:09+09:00",
      "count": 0,
      "sum": 0,
      "avg": 0
    }
  ]
},
"내부일사-1": {
  "iso8601": "2022-10-23T16:26:12+09:00",
  "status": "TIMEOUT",
  "unit": " ",
  "jvalue": { "min": null, "max": null, "val": 0 },
  "ajcalc": [
    {
      "iso8601": "2022-10-23T16:07:09+09:00",
      "count": 0,
      "sum": 0,
      "avg": 0
    }
  ]
},
"누적내부일사-1": {
  "iso8601": "2022-10-23T16:26:12+09:00",
  "status": "TIMEOUT",
  "unit": "J/cm²",
  "jvalue": { "min": null, "max": null, "val": 0 },
  "ajcalc": [
    {
      "iso8601": "2022-10-23T16:07:09+09:00",
      "count": 0,
```

```
        "sum": 0,
        "avg": 0
      }
    ]
  },
  "내부온도-2": {
    "iso8601": "2022-10-23T16:34:43+09:00",
    "status": "ERR",
    "unit": "°C",
    "jvalue": { "min": null, "max": null, "val": 0 },
    "ajcalc": [
      {
        "iso8601": "2022-10-23T16:07:09+09:00",
        "count": 0,
        "sum": 0,
        "avg": 0
      }
    ]
  },
  "내부습도-2": {
    "iso8601": "2022-10-23T16:34:43+09:00",
    "status": "ERR",
    "unit": "%",
    "jvalue": { "min": null, "max": null, "val": 0 },
    "ajcalc": [
      {
        "iso8601": "2022-10-23T16:07:09+09:00",
        "count": 0,
        "sum": 0,
        "avg": 0
      }
    ]
  },
  "내부탄산-2": {
    "iso8601": "2022-10-23T16:34:43+09:00",
    "status": "ERR",
    "unit": "ppm",
    "jvalue": { "min": null, "max": null, "val": 0 },
```



```
"ajcalc": [  
  {  
    "iso8601": "2022-10-23T16:07:09+09:00",  
    "count": 0,  
    "sum": 0,  
    "avg": 0  
  }  
]  
,  
"내부일사-2": {  
  "iso8601": "2022-10-23T16:26:12+09:00",  
  "status": "TIMEOUT",  
  "unit": " ",  
  "jvalue": { "min": null, "max": null, "val": 0 },  
  "ajcalc": [  
    {  
      "iso8601": "2022-10-23T16:07:09+09:00",  
      "count": 0,  
      "sum": 0,  
      "avg": 0  
    }  
  ]  
},  
"누적내부일사-2": {  
  "iso8601": "2022-10-23T16:26:12+09:00",  
  "status": "TIMEOUT",  
  "unit": "J/cm2",  
  "jvalue": { "min": null, "max": null, "val": 0 },  
  "ajcalc": [  
    {  
      "iso8601": "2022-10-23T16:07:09+09:00",  
      "count": 0,  
      "sum": 0,  
      "avg": 0  
    }  
  ]  
},  
"내부온도-3": {
```

```
"iso8601": "2022-10-23T16:26:12+09:00",
"status": "TIMEOUT",
"unit": " ",
"jvalue": { "min": null, "max": null, "val": 0 },
"ajcalc": [
  {
    "iso8601": "2022-10-23T16:07:09+09:00",
    "count": 0,
    "sum": 0,
    "avg": 0
  }
]
},
"내부습도-3": {
  "iso8601": "2022-10-23T16:26:12+09:00",
  "status": "TIMEOUT",
  "unit": " ",
  "jvalue": { "min": null, "max": null, "val": 0 },
  "ajcalc": [
    {
      "iso8601": "2022-10-23T16:07:09+09:00",
      "count": 0,
      "sum": 0,
      "avg": 0
    }
  ]
},
"내부탄산-3": {
  "iso8601": "2022-10-23T16:26:12+09:00",
  "status": "TIMEOUT",
  "unit": " ",
  "jvalue": { "min": null, "max": null, "val": 0 },
  "ajcalc": [
    {
      "iso8601": "2022-10-23T16:07:09+09:00",
      "count": 0,
      "sum": 0,
      "avg": 0
    }
  ]
}
```

```
    }
  ]
},
"내부일사-3": {
  "iso8601": "2022-10-23T16:26:12+09:00",
  "status": "TIMEOUT",
  "unit": " ",
  "jvalue": { "min": null, "max": null, "val": 0 },
  "ajcalc": [
    {
      "iso8601": "2022-10-23T16:07:09+09:00",
      "count": 0,
      "sum": 0,
      "avg": 0
    }
  ]
},
"누적내부일사-3": {
  "iso8601": "2022-10-23T16:26:12+09:00",
  "status": "TIMEOUT",
  "unit": "J/cm²",
  "jvalue": { "min": null, "max": null, "val": 0 },
  "ajcalc": [
    {
      "iso8601": "2022-10-23T16:07:09+09:00",
      "count": 0,
      "sum": 0,
      "avg": 0
    }
  ]
},
"내부온도-4": {
  "iso8601": "2022-10-23T16:26:12+09:00",
  "status": "TIMEOUT",
  "unit": " ",
  "jvalue": { "min": null, "max": null, "val": 0 },
  "ajcalc": [
    {
```

```
        "iso8601": "2022-10-23T16:07:09+09:00",
        "count": 0,
        "sum": 0,
        "avg": 0
    }
]
},
"내부습도-4": {
    "iso8601": "2022-10-23T16:26:12+09:00",
    "status": "TIMEOUT",
    "unit": " ",
    "jvalue": { "min": null, "max": null, "val": 0 },
    "ajcalc": [
        {
            "iso8601": "2022-10-23T16:07:09+09:00",
            "count": 0,
            "sum": 0,
            "avg": 0
        }
    ]
},
"내부탄산-4": {
    "iso8601": "2022-10-23T16:26:12+09:00",
    "status": "TIMEOUT",
    "unit": " ",
    "jvalue": { "min": null, "max": null, "val": 0 },
    "ajcalc": [
        {
            "iso8601": "2022-10-23T16:07:09+09:00",
            "count": 0,
            "sum": 0,
            "avg": 0
        }
    ]
},
"내부일사-4": {
    "iso8601": "2022-10-23T16:26:12+09:00",
    "status": "TIMEOUT",
```

```
"unit": " ",
"jvalue": { "min": null, "max": null, "val": 0 },
"ajcalc": [
  {
    "iso8601": "2022-10-23T16:07:09+09:00",
    "count": 0,
    "sum": 0,
    "avg": 0
  }
]
},
"누적내부일사-4": {
  "iso8601": "2022-10-23T16:26:12+09:00",
  "status": "TIMEOUT",
  "unit": "J/cm²",
  "jvalue": { "min": null, "max": null, "val": 0 },
  "ajcalc": [
    {
      "iso8601": "2022-10-23T16:07:09+09:00",
      "count": 0,
      "sum": 0,
      "avg": 0
    }
  ]
},
"내부온도-5": {
  "iso8601": "2022-10-23T16:26:12+09:00",
  "status": "TIMEOUT",
  "unit": " ",
  "jvalue": { "min": null, "max": null, "val": 0 },
  "ajcalc": [
    {
      "iso8601": "2022-10-23T16:07:09+09:00",
      "count": 0,
      "sum": 0,
      "avg": 0
    }
  ]
}
```



```
},
"내부습도-5": {
  "iso8601": "2022-10-23T16:26:12+09:00",
  "status": "TIMEOUT",
  "unit": " ",
  "jvalue": { "min": null, "max": null, "val": 0 },
  "ajcalc": [
    {
      "iso8601": "2022-10-23T16:07:09+09:00",
      "count": 0,
      "sum": 0,
      "avg": 0
    }
  ]
},
"내부탄산-5": {
  "iso8601": "2022-10-23T16:26:12+09:00",
  "status": "TIMEOUT",
  "unit": " ",
  "jvalue": { "min": null, "max": null, "val": 0 },
  "ajcalc": [
    {
      "iso8601": "2022-10-23T16:07:09+09:00",
      "count": 0,
      "sum": 0,
      "avg": 0
    }
  ]
},
"내부일사-5": {
  "iso8601": "2022-10-23T16:26:12+09:00",
  "status": "TIMEOUT",
  "unit": " ",
  "jvalue": { "min": null, "max": null, "val": 0 },
  "ajcalc": [
    {
      "iso8601": "2022-10-23T16:07:09+09:00",
      "count": 0,
```

```
        "sum": 0,
        "avg": 0
    }
]
},
"누적내부일사-5": {
    "iso8601": "2022-10-23T16:26:12+09:00",
    "status": "TIMEOUT",
    "unit": "J/cm2",
    "jvalue": { "min": null, "max": null, "val": 0 },
    "ajcalc": [
        {
            "iso8601": "2022-10-23T16:07:09+09:00",
            "count": 0,
            "sum": 0,
            "avg": 0
        }
    ]
},
"내부온도-6": {
    "iso8601": "2022-10-23T16:26:12+09:00",
    "status": "TIMEOUT",
    "unit": " ",
    "jvalue": { "min": null, "max": null, "val": 0 },
    "ajcalc": [
        {
            "iso8601": "2022-10-23T16:07:09+09:00",
            "count": 0,
            "sum": 0,
            "avg": 0
        }
    ]
},
"내부습도-6": {
    "iso8601": "2022-10-23T16:26:12+09:00",
    "status": "TIMEOUT",
    "unit": " ",
    "jvalue": { "min": null, "max": null, "val": 0 },
```

```
"ajcalc": [  
  {  
    "iso8601": "2022-10-23T16:07:09+09:00",  
    "count": 0,  
    "sum": 0,  
    "avg": 0  
  }  
]  
,  
"내부탄산-6": {  
  "iso8601": "2022-10-23T16:26:12+09:00",  
  "status": "TIMEOUT",  
  "unit": " ",  
  "jvalue": { "min": null, "max": null, "val": 0 },  
  "ajcalc": [  
    {  
      "iso8601": "2022-10-23T16:07:09+09:00",  
      "count": 0,  
      "sum": 0,  
      "avg": 0  
    }  
  ]  
},  
"내부일사-6": {  
  "iso8601": "2022-10-23T16:26:12+09:00",  
  "status": "TIMEOUT",  
  "unit": " ",  
  "jvalue": { "min": null, "max": null, "val": 0 },  
  "ajcalc": [  
    {  
      "iso8601": "2022-10-23T16:07:09+09:00",  
      "count": 0,  
      "sum": 0,  
      "avg": 0  
    }  
  ]  
},  
"누적내부일사-6": {
```

```
"iso8601": "2022-10-23T16:26:12+09:00",
"status": "TIMEOUT",
"unit": "J/cm²",
"jvalue": { "min": null, "max": null, "val": 0 },
"ajcalc": [
  {
    "iso8601": "2022-10-23T16:07:09+09:00",
    "count": 0,
    "sum": 0,
    "avg": 0
  }
]
},
"내부온도-7": {
  "iso8601": "2022-10-23T16:26:12+09:00",
  "status": "TIMEOUT",
  "unit": " ",
  "jvalue": { "min": null, "max": null, "val": 0 },
  "ajcalc": [
    {
      "iso8601": "2022-10-23T16:07:09+09:00",
      "count": 0,
      "sum": 0,
      "avg": 0
    }
  ]
},
"내부습도-7": {
  "iso8601": "2022-10-23T16:26:12+09:00",
  "status": "TIMEOUT",
  "unit": " ",
  "jvalue": { "min": null, "max": null, "val": 0 },
  "ajcalc": [
    {
      "iso8601": "2022-10-23T16:07:09+09:00",
      "count": 0,
      "sum": 0,
      "avg": 0
    }
  ]
}
```

```
    }
  ]
},
"내부탄산-7": {
  "iso8601": "2022-10-23T16:26:12+09:00",
  "status": "TIMEOUT",
  "unit": " ",
  "jvalue": { "min": null, "max": null, "val": 0 },
  "ajcalc": [
    {
      "iso8601": "2022-10-23T16:07:09+09:00",
      "count": 0,
      "sum": 0,
      "avg": 0
    }
  ]
},
"내부일사-7": {
  "iso8601": "2022-10-23T16:26:12+09:00",
  "status": "TIMEOUT",
  "unit": " ",
  "jvalue": { "min": null, "max": null, "val": 0 },
  "ajcalc": [
    {
      "iso8601": "2022-10-23T16:07:09+09:00",
      "count": 0,
      "sum": 0,
      "avg": 0
    }
  ]
},
"누적내부일사-7": {
  "iso8601": "2022-10-23T16:26:12+09:00",
  "status": "TIMEOUT",
  "unit": "J/cm²",
  "jvalue": { "min": null, "max": null, "val": 0 },
  "ajcalc": [
    {
```



```
        "iso8601": "2022-10-23T16:07:09+09:00",
        "count": 0,
        "sum": 0,
        "avg": 0
    }
]
},
"내부온도-8": {
    "iso8601": "2022-10-23T16:26:12+09:00",
    "status": "TIMEOUT",
    "unit": " ",
    "jvalue": { "min": null, "max": null, "val": 0 },
    "ajcalc": [
        {
            "iso8601": "2022-10-23T16:07:09+09:00",
            "count": 0,
            "sum": 0,
            "avg": 0
        }
    ]
},
"내부습도-8": {
    "iso8601": "2022-10-23T16:26:12+09:00",
    "status": "TIMEOUT",
    "unit": " ",
    "jvalue": { "min": null, "max": null, "val": 0 },
    "ajcalc": [
        {
            "iso8601": "2022-10-23T16:07:09+09:00",
            "count": 0,
            "sum": 0,
            "avg": 0
        }
    ]
},
"내부탄산-8": {
    "iso8601": "2022-10-23T16:26:12+09:00",
    "status": "TIMEOUT",
```

```
"unit": " ",
"jvalue": { "min": null, "max": null, "val": 0 },
"ajcalc": [
  {
    "iso8601": "2022-10-23T16:07:09+09:00",
    "count": 0,
    "sum": 0,
    "avg": 0
  }
]
},
"내부일사-8": {
  "iso8601": "2022-10-23T16:26:12+09:00",
  "status": "TIMEOUT",
  "unit": " ",
  "jvalue": { "min": null, "max": null, "val": 0 },
  "ajcalc": [
    {
      "iso8601": "2022-10-23T16:07:09+09:00",
      "count": 0,
      "sum": 0,
      "avg": 0
    }
  ]
},
"누적내부일사-8": {
  "iso8601": "2022-10-23T16:26:12+09:00",
  "status": "TIMEOUT",
  "unit": "J/cm²",
  "jvalue": { "min": null, "max": null, "val": 0 },
  "ajcalc": [
    {
      "iso8601": "2022-10-23T16:07:09+09:00",
      "count": 0,
      "sum": 0,
      "avg": 0
    }
  ]
}
```

```
},
"내부온도-9": {
  "iso8601": "2022-10-23T16:26:12+09:00",
  "status": "TIMEOUT",
  "unit": " ",
  "jvalue": { "min": null, "max": null, "val": 0 },
  "ajcalc": [
    {
      "iso8601": "2022-10-23T16:07:09+09:00",
      "count": 0,
      "sum": 0,
      "avg": 0
    }
  ]
},
"내부습도-9": {
  "iso8601": "2022-10-23T16:26:12+09:00",
  "status": "TIMEOUT",
  "unit": " ",
  "jvalue": { "min": null, "max": null, "val": 0 },
  "ajcalc": [
    {
      "iso8601": "2022-10-23T16:07:09+09:00",
      "count": 0,
      "sum": 0,
      "avg": 0
    }
  ]
},
"내부탄산-9": {
  "iso8601": "2022-10-23T16:26:12+09:00",
  "status": "TIMEOUT",
  "unit": " ",
  "jvalue": { "min": null, "max": null, "val": 0 },
  "ajcalc": [
    {
      "iso8601": "2022-10-23T16:07:09+09:00",
      "count": 0,
```

```
        "sum": 0,
        "avg": 0
      }
    ]
  },
  "내부일사-9": {
    "iso8601": "2022-10-23T16:26:12+09:00",
    "status": "TIMEOUT",
    "unit": " ",
    "jvalue": { "min": null, "max": null, "val": 0 },
    "ajcalc": [
      {
        "iso8601": "2022-10-23T16:07:09+09:00",
        "count": 0,
        "sum": 0,
        "avg": 0
      }
    ]
  },
  "누적내부일사-9": {
    "iso8601": "2022-10-23T16:26:12+09:00",
    "status": "TIMEOUT",
    "unit": "J/cm²",
    "jvalue": { "min": null, "max": null, "val": 0 },
    "ajcalc": [
      {
        "iso8601": "2022-10-23T16:07:09+09:00",
        "count": 0,
        "sum": 0,
        "avg": 0
      }
    ]
  },
  "내부온도-10": {
    "iso8601": "2022-10-23T16:26:12+09:00",
    "status": "TIMEOUT",
    "unit": " ",
    "jvalue": { "min": null, "max": null, "val": 0 },
```

```
"ajcalc": [  
  {  
    "iso8601": "2022-10-23T16:07:09+09:00",  
    "count": 0,  
    "sum": 0,  
    "avg": 0  
  }  
]  
,  
"내부습도-10": {  
  "iso8601": "2022-10-23T16:26:12+09:00",  
  "status": "TIMEOUT",  
  "unit": " ",  
  "jvalue": { "min": null, "max": null, "val": 0 },  
  "ajcalc": [  
    {  
      "iso8601": "2022-10-23T16:07:09+09:00",  
      "count": 0,  
      "sum": 0,  
      "avg": 0  
    }  
  ]  
},  
"내부탄산-10": {  
  "iso8601": "2022-10-23T16:26:12+09:00",  
  "status": "TIMEOUT",  
  "unit": " ",  
  "jvalue": { "min": null, "max": null, "val": 0 },  
  "ajcalc": [  
    {  
      "iso8601": "2022-10-23T16:07:09+09:00",  
      "count": 0,  
      "sum": 0,  
      "avg": 0  
    }  
  ]  
},  
"내부일사-10": {
```



```
"iso8601": "2022-10-23T16:26:12+09:00",
"status": "TIMEOUT",
"unit": " ",
"jvalue": { "min": null, "max": null, "val": 0 },
"ajcalc": [
  {
    "iso8601": "2022-10-23T16:07:09+09:00",
    "count": 0,
    "sum": 0,
    "avg": 0
  }
]
},
"누적내부일사-10": {
  "iso8601": "2022-10-23T16:26:12+09:00",
  "status": "TIMEOUT",
  "unit": "J/cm²",
  "jvalue": { "min": null, "max": null, "val": 0 },
  "ajcalc": [
    {
      "iso8601": "2022-10-23T16:07:09+09:00",
      "count": 0,
      "sum": 0,
      "avg": 0
    }
  ]
},
"외부감우-1": {
  "iso8601": "2022-10-23T16:34:57+09:00",
  "status": "OK",
  "unit": "boolean",
  "jvalue": { "min": 0, "max": 0, "val": 0 },
  "ajcalc": [
    {
      "iso8601": "2022-10-23T16:34:11+09:00",
      "count": 46,
      "sum": 0,
      "avg": 0
    }
  ]
}
```

```
    },
    {
      "iso8601": "2022-10-23T16:33:11+09:00",
      "count": 59,
      "sum": 0,
      "avg": 0
    },
    {
      "iso8601": "2022-10-23T16:32:11+09:00",
      "count": 59,
      "sum": 0,
      "avg": 0
    }
  ]
},
"외부온도-1": {
  "iso8601": "2022-10-23T16:34:53+09:00",
  "status": "OK",
  "unit": "°C",
  "jvalue": { "min": 23.67, "max": 24.06, "val": 23.67 },
  "ajcalc": [
    {
      "iso8601": "2022-10-23T16:34:06+09:00",
      "count": 48,
      "sum": 1136.1599999999996,
      "avg": 23.67
    },
    {
      "iso8601": "2022-10-23T16:33:09+09:00",
      "count": 57,
      "sum": 1349.6900000000007,
      "avg": 23.68
    },
    {
      "iso8601": "2022-10-23T16:32:11+09:00",
      "count": 56,
      "sum": 1327.1700000000017,
      "avg": 23.7
    }
  ]
}
```

```
    }
  ]
},
"외부습도-1": {
  "iso8601": "2022-10-23T16:34:53+09:00",
  "status": "OK",
  "unit": "%",
  "jvalue": { "min": 38, "max": 39, "val": 39 },
  "ajcalc": [
    {
      "iso8601": "2022-10-23T16:34:06+09:00",
      "count": 48,
      "sum": 1872,
      "avg": 39
    },
    {
      "iso8601": "2022-10-23T16:33:09+09:00",
      "count": 57,
      "sum": 2223,
      "avg": 39
    },
    {
      "iso8601": "2022-10-23T16:32:11+09:00",
      "count": 56,
      "sum": 2184,
      "avg": 39
    }
  ]
},
"외부일사-1": {
  "iso8601": "2022-10-23T16:34:53+09:00",
  "status": "OK",
  "unit": "W/m²",
  "jvalue": { "min": 5, "max": 7, "val": 5 },
  "ajcalc": [
    {
      "iso8601": "2022-10-23T16:34:06+09:00",
      "count": 48,
```

```
    "sum": 240,
    "avg": 5
  },
  {
    "iso8601": "2022-10-23T16:33:09+09:00",
    "count": 57,
    "sum": 285,
    "avg": 5
  },
  {
    "iso8601": "2022-10-23T16:32:11+09:00",
    "count": 56,
    "sum": 280,
    "avg": 5
  }
]
},
"누적외부일사-1": {
  "iso8601": "2022-10-23T16:34:58+09:00",
  "status": "OK",
  "unit": "J/cm2",
  "jvalue": { "min": null, "max": null, "val": 0.9563999999999567, accsec: 1053 },
  "ajcalc": [
    {
      "iso8601": "2022-10-23T16:34:17+09:00",
      "count": 40,
      "sum": 37.865999999998316,
      "avg": 0.95
    },
    {
      "iso8601": "2022-10-23T16:33:17+09:00",
      "count": 59,
      "sum": 54.392099999999767,
      "avg": 0.92
    },
    {
      "iso8601": "2022-10-23T16:32:17+09:00",
      "count": 59,
```

```
        "sum": 52.651599999997856,
        "avg": 0.89
    }
]
},
"외부강우-1": {
    "iso8601": "2022-10-23T16:34:53+09:00",
    "status": "OK",
    "unit": "mm/hr",
    "jvalue": { "min": 0, "max": 0, "val": 0 },
    "ajcalc": [
        {
            "iso8601": "2022-10-23T16:34:06+09:00",
            "count": 48,
            "sum": 0,
            "avg": 0
        },
        {
            "iso8601": "2022-10-23T16:33:09+09:00",
            "count": 57,
            "sum": 0,
            "avg": 0
        },
        {
            "iso8601": "2022-10-23T16:32:11+09:00",
            "count": 56,
            "sum": 0,
            "avg": 0
        }
    ]
},
"외부풍향-1": {
    "iso8601": "2022-10-23T16:34:53+09:00",
    "status": "OK",
    "unit": "°",
    "jvalue": { "min": 341, "max": 341, "val": 341 },
    "ajcalc": [
        {
```



```
    "iso8601": "2022-10-23T16:34:06+09:00",
    "count": 48,
    "sum": 16368,
    "avg": 340.99,
    sum_x: -15.631798447391605,
    sum_y: 45.383332593586914
  },
  {
    "iso8601": "2022-10-23T16:33:09+09:00",
    "count": 57,
    "sum": 19437,
    "avg": 340.99,
    sum_x: -18.56276065627753,
    sum_y: 53.892707454884466
  },
  {
    "iso8601": "2022-10-23T16:32:11+09:00",
    "count": 56,
    "sum": 19096,
    "avg": 340.99,
    sum_x: -18.237098188623538,
    sum_y: 52.94722135918474
  }
]
},
"외부풍속-1": {
  "iso8601": "2022-10-23T16:34:53+09:00",
  "status": "OK",
  "unit": "m/sec",
  "jvalue": { "min": 0, "max": 0, "val": 0 },
  "ajcalc": [
    {
      "iso8601": "2022-10-23T16:34:06+09:00",
      "count": 48,
      "sum": 0,
      "avg": 0
    },
    {
```

```
        "iso8601": "2022-10-23T16:33:09+09:00",
        "count": 57,
        "sum": 0,
        "avg": 0
    },
    {
        "iso8601": "2022-10-23T16:32:11+09:00",
        "count": 56,
        "sum": 0,
        "avg": 0
    }
]
},
"외부온도-T": {
    "iso8601": "2022-10-23T16:26:12+09:00",
    "status": "TIMEOUT",
    "unit": " ",
    "jvalue": { "min": null, "max": null, "val": 0 },
    "ajcalc": [
        {
            "iso8601": "2022-10-23T16:07:09+09:00",
            "count": 0,
            "sum": 0,
            "avg": 0
        }
    ]
},
"외부습도-T": {
    "iso8601": "2022-10-23T16:26:12+09:00",
    "status": "TIMEOUT",
    "unit": " ",
    "jvalue": { "min": null, "max": null, "val": 0 },
    "ajcalc": [
        {
            "iso8601": "2022-10-23T16:07:09+09:00",
            "count": 0,
            "sum": 0,
            "avg": 0
        }
    ]
}
```

```
    }
  ]
},
"외부일사-T": {
  "iso8601": "2022-10-23T16:26:12+09:00",
  "status": "TIMEOUT",
  "unit": " ",
  "jvalue": { "min": null, "max": null, "val": 0 },
  "ajcalc": [
    {
      "iso8601": "2022-10-23T16:07:09+09:00",
      "count": 0,
      "sum": 0,
      "avg": 0
    }
  ]
},
"누적외부일사-T": {
  "iso8601": "2022-10-23T16:26:12+09:00",
  "status": "TIMEOUT",
  "unit": "J/cm²",
  "jvalue": { "min": null, "max": null, "val": 0 },
  "ajcalc": [
    {
      "iso8601": "2022-10-23T16:07:09+09:00",
      "count": 0,
      "sum": 0,
      "avg": 0
    }
  ]
},
"외부강우-T": {
  "iso8601": "2022-10-23T16:26:12+09:00",
  "status": "TIMEOUT",
  "unit": " ",
  "jvalue": { "min": null, "max": null, "val": 0 },
  "ajcalc": [
    {
```

```
        "iso8601": "2022-10-23T16:07:09+09:00",
        "count": 0,
        "sum": 0,
        "avg": 0
    }
]
},
"외부풍향-T": {
    "iso8601": "2022-10-23T16:26:12+09:00",
    "status": "TIMEOUT",
    "unit": " ",
    "jvalue": { "min": null, "max": null, "val": 0 },
    "ajcalc": [
        {
            "iso8601": "2022-10-23T16:07:09+09:00",
            "count": 0,
            "sum": 0,
            "avg": 0
        }
    ]
},
"외부풍속-T": {
    "iso8601": "2022-10-23T16:26:12+09:00",
    "status": "TIMEOUT",
    "unit": " ",
    "jvalue": { "min": null, "max": null, "val": 0 },
    "ajcalc": [
        {
            "iso8601": "2022-10-23T16:07:09+09:00",
            "count": 0,
            "sum": 0,
            "avg": 0
        }
    ]
},
"토양온도-1": {
    "iso8601": "2022-10-23T16:26:12+09:00",
    "status": "TIMEOUT",
```

```
"unit": " ",
"jvalue": { "min": null, "max": null, "val": 0 },
"ajcalc": [
  {
    "iso8601": "2022-10-23T16:07:09+09:00",
    "count": 0,
    "sum": 0,
    "avg": 0
  }
]
},
"토양EC-1": {
  "iso8601": "2022-10-23T16:26:12+09:00",
  "status": "TIMEOUT",
  "unit": " ",
  "jvalue": { "min": null, "max": null, "val": 0 },
  "ajcalc": [
    {
      "iso8601": "2022-10-23T16:07:09+09:00",
      "count": 0,
      "sum": 0,
      "avg": 0
    }
  ]
},
"토양습도-1": {
  "iso8601": "2022-10-23T16:26:12+09:00",
  "status": "TIMEOUT",
  "unit": " ",
  "jvalue": { "min": null, "max": null, "val": 0 },
  "ajcalc": [
    {
      "iso8601": "2022-10-23T16:07:09+09:00",
      "count": 0,
      "sum": 0,
      "avg": 0
    }
  ]
}
```



```
},
"배터리-1": {
  "iso8601": "2022-10-23T16:26:12+09:00",
  "status": "TIMEOUT",
  "unit": " ",
  "jvalue": { "min": null, "max": null, "val": 0 },
  "ajcalc": [
    {
      "iso8601": "2022-10-23T16:07:09+09:00",
      "count": 0,
      "sum": 0,
      "avg": 0
    }
  ]
},
"수신감도-3106": {
  "iso8601": "2022-10-23T16:26:12+09:00",
  "status": "TIMEOUT",
  "unit": " ",
  "jvalue": { "min": null, "max": null, "val": 0 },
  "ajcalc": [
    {
      "iso8601": "2022-10-23T16:07:09+09:00",
      "count": 0,
      "sum": 0,
      "avg": 0
    }
  ]
},
"토양온도-2": {
  "iso8601": "2022-10-23T16:26:12+09:00",
  "status": "TIMEOUT",
  "unit": " ",
  "jvalue": { "min": null, "max": null, "val": 0 },
  "ajcalc": [
    {
      "iso8601": "2022-10-23T16:07:09+09:00",
      "count": 0,
```

```
        "sum": 0,
        "avg": 0
      }
    ]
  },
  "토양EC-2": {
    "iso8601": "2022-10-23T16:26:12+09:00",
    "status": "TIMEOUT",
    "unit": " ",
    "jvalue": { "min": null, "max": null, "val": 0 },
    "ajcalc": [
      {
        "iso8601": "2022-10-23T16:07:09+09:00",
        "count": 0,
        "sum": 0,
        "avg": 0
      }
    ]
  },
  "토양습도-2": {
    "iso8601": "2022-10-23T16:26:12+09:00",
    "status": "TIMEOUT",
    "unit": " ",
    "jvalue": { "min": null, "max": null, "val": 0 },
    "ajcalc": [
      {
        "iso8601": "2022-10-23T16:07:09+09:00",
        "count": 0,
        "sum": 0,
        "avg": 0
      }
    ]
  },
  "배터리-2": {
    "iso8601": "2022-10-23T16:26:12+09:00",
    "status": "TIMEOUT",
    "unit": " ",
    "jvalue": { "min": null, "max": null, "val": 0 },
```

```
"ajcalc": [
  {
    "iso8601": "2022-10-23T16:07:09+09:00",
    "count": 0,
    "sum": 0,
    "avg": 0
  }
],
"수신감도-64546": {
  "iso8601": "2022-10-23T16:26:12+09:00",
  "status": "TIMEOUT",
  "unit": " ",
  "jvalue": { "min": null, "max": null, "val": 0 },
  "ajcalc": [
    {
      "iso8601": "2022-10-23T16:07:09+09:00",
      "count": 0,
      "sum": 0,
      "avg": 0
    }
  ]
},
"구동기": {
  "천창-1": {
    "iso8601": "2022-10-23T16:34:58+09:00",
    "ajcalc": [ { "lastaction": "멈춤", "openrate": 0 } ]
  },
  "천창-2": {
    "iso8601": "2022-10-23T16:34:58+09:00",
    "ajcalc": [ { "lastaction": "멈춤", "openrate": 0 } ]
  },
  "측면창-1": {
    "iso8601": "2022-10-23T16:34:58+09:00",
    "ajcalc": [ { "lastaction": "멈춤", "openrate": 0 } ]
  },
  "측면창-2": {
```

```
    "iso8601": "2022-10-23T16:26:12+09:00",
    "ajcalc": [ { "lastaction": "멈춤", "openrate": 0 } ]
  },
  "차광스크린-1": {
    "iso8601": "2022-10-23T16:26:12+09:00",
    "ajcalc": [ { "lastaction": "멈춤", "openrate": 0 } ]
  },
  "유동팬-1": {
    "iso8601": "2022-10-23T16:26:12+09:00",
    "ajcalc": [ { "lastaction": "멈춤", "openrate": 0 } ]
  }
}
}
```

AVOID GOAL

TIME SCHEDULE

부록6- SPEC20230223_컬티 프로세서_HTTPAPI 명세서

* 본 문서 변경시 반드시 파일이름의 REVISION 코드증가(파일분리) 및 아래 내역 작성필수!

Date	Description	Owner
2022-10-25 Rev.A	최초 작성	박진완 수석연구원
2022-02-23 RevB	보고서 첨부용 문서편집	곽철순 본부장

OVERVIEW

컬티프로세서(온실운영 및 환경제어 시스템)에서 생성되는 센서/구동기 데이터를 외부 HTTP 요청에 응답한다.

SYSTEM BLOCK DIAGRAM

<TBD>

BASIC SPECIFICATION

1. 서버 URL
태안 컬티팜2 컬티프로세서(환경제어기) 서버URL
<http://175.203.149.187:63186/api/cultimanager>
2. PROTOCOL
HTTP/POST 메시지 REQUEST
body: JSON
3. body 의 자세한 형식
요청 서버는 body를 JSON 포맷을 사용한다.

```
{
  "tablename" : "테이블_센서",
  "auuid" : ["내부온도-1", "내부습도-1"],
  "range_begin" : "2022-10-25 00:00:00",
  "range_end" : "2022-10-25 23:59:59",
  "ainclusion" : ["avg", "min", "max"],
  "aduration" : [60]
}
```

key	type	desc		
tablename	string	환경센서 또는 구동기 ID	환경센서: 내부온도-1 ~ 4 내부습도-1 ~ 4 내부탄산-1 ~ 4 외부온도-1 외부습도-1	구동기 ...

			외부일사-1 누적외부일사-1 외부풍향-1 외부풍속-1 외부강우-1	
auuid	array	환경센서ID		
range_begin range_end	string	조회 시작/끝시간 YYYY-MM-DD HH:MM:SS		
ainclusion	array	데이터 평균, 최소, 최대 ["avg","min","max"],		
aduration	array	분(minute) [60]: 60분 간격		

4. 반환값 JSON 포맷 예제

```
{
  "retcode": "ok",
  "result": {
    "내부온도-1": [
      {
        "ts_sec": 1666661415,
        "iso8601": "2022-10-25T10:30:15+09:00",
        "60_avg": 20,
        "60_min": 20,
        "60_max": 20
      }
    ],
    "내부습도-1": [
      {
        "ts_sec": 1666661415,
        "iso8601": "2022-10-25T10:30:15+09:00",
        "60_avg": 20,
        "60_min": 20,
        "60_max": 20
      }
    ]
  }
}
```

}

TECHNICAL SPECIFICATION

1. DB SCHEMA

The screenshot displays the MongoDB Compass interface. The left sidebar shows a tree view of the database structure, including collections like '테이블_구동기' and '테이블_안시'. The main window shows a query result for the '테이블_구동기' collection. The query is: `{ $project: { $unset: ['_id'] }, $sort: { '_id': -1 }, $limit: 100 }`. The results table shows 13 documents with fields such as `_id`, `uuid`, `ts_sec`, `iso8601`, `lastiso8601`, `lastaction`, `openrate`, `createdAt`, `updatedAt`, and `_v`.

Key	Value	Type
(1) 631589155979b2e501ebdd17	[10 fields]	Document
<code>_id</code>	631589155979b2e501ebdd17	ObjectId
<code>uuid</code>	유동판-4	String
<code>ts_sec</code>	1,663,402,800 (1.7G)	Int32
<code>iso8601</code>	2022-09-17T17:20:00+09:00	String
<code>lastiso8601</code>	2022-09-15T13:06:16+09:00	String
<code>lastaction</code>	멈춤	String
<code>openrate</code>	0	Int32
<code>createdAt</code>	2022. 9. 5. 오후 2:28:53	Date
<code>updatedAt</code>	2022. 9. 17. 오후 5:20:00	Date
<code>_v</code>	0	Int32

Key	Value	Type
(1) 62ea52e7aadd1c0d3b356dd3	{45 fields}	Document
_id	62ea52e7aadd1c0d3b356dd3	ObjectId
uuid	누적 내부일사-9	String
ts_sec	1,660,091,281 (1.7G)	Int32
iso8601	2022-08-10T09:28:01+09:00	String
duration	Array[6]	Array
statistics	Array[6]	Array
1_data	22.81	Double
1_sum	45.62	Double
1_cnt	2	Int32
1_avg	22.81	Double
1_min	22.81	Double
1_max	22.81	Double
5_data	22.81	Double
5_sum	3,987.06 (4.0K)	Double
5_cnt	178	Int32
5_avg	22.4	Double
5_min	22.02	Double
5_max	22.81	Double
60_data	22.81	Double
60_sum	30,065.11 (30.1K)	Double
60_cnt	1,636 (1.6K)	Int32
60_avg	18.38	Double
60_min	12.31	Double
60_max	22.81	Double
1440_data	22.81	Double
1440_sum	30,065.11 (30.1K)	Double
1440_cnt	1,636 (1.6K)	Int32
1440_avg	18.38	Double
1440_min	12.31	Double

- 테이블 이름 : 테이블_구동기
- 구동기 종류 :
 - 보온스크린-1, 보온스크린-2
 - 유동팬-1, 유동팬-2, 유동팬-3, 유동팬-4
 - 차광스크린-1, 차광스크린-2
 - 차광커튼-1
 - 천창-1, 천창-2, 천창-3, 천창-4, 천창-5, 천창-6
 - 측면창-1, 측면창-2, 측면창-3, 측면창-4
- 테이블 이름 : 테이블_센서
- 센서 종류 :
 - 내부온도-1 ~ 10
 - 내부습도-1 ~ 10
 - 내부일사-1 ~ 10
 - 내부탄산-1 ~ 10
 - 내부누적일사-1 ~ 10
 - 외부강우-1, 외부온도-1, 외부습도-1, 외부풍속-1, 외부풍향-1

AVOID GOAL

TIME SCHEDULE

부록7-식물공장형키오스크, 모바일작업관리 시스템UI정의서

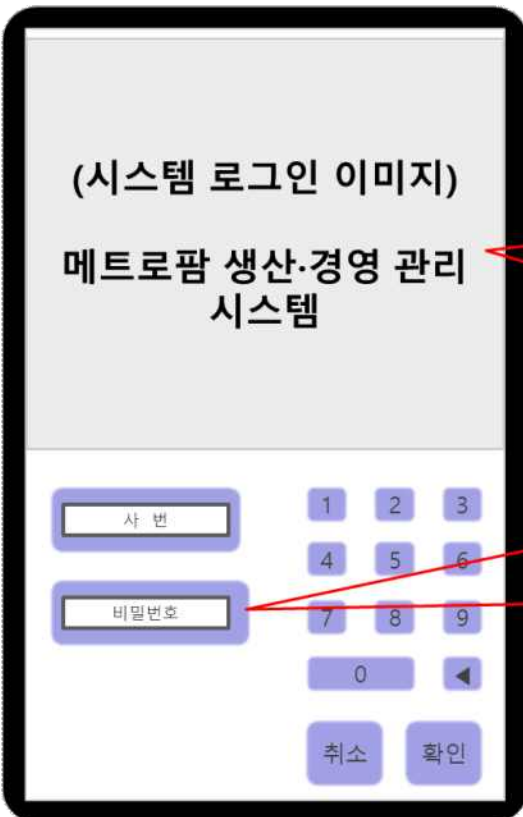
□ 레이아웃 (키오스크, 모바일)



가능한 버튼, 입력항목은 터치, 가독성을 고려하여 간격이나 크기를 적절히 배치



□ 공통 (로그인)



식물공장의 컨셉 적절한 이미지, 일러스트 등을 배치
타이틀은 텍스트 지정용 통해 변경이 가능

비밀번호는 일반적인 모바일 비밀번호 유형으로 다음입력 전까지는 마지막 입력한 자리가 보이도록
ex)
●●●●1

□ 공통 (대시보드)

- 키오스크, 모바일메인 대시보드컨셉



highcharts 그래프 사용 예정
차트 유형은 도넛 및 파이, 라
인 등 변경 될 수 있음

각 농작업 단위 별
점수별 기준 작업 예정 사항들
을 표시함

현재 보여지는 5개의 섹션에서
반동 가능성 있으므로,
고정 높이값을 가지는 카드와
일의 너로 5개 이상의 카드가
생성될 시 상/하 스크롤 가능하
도록 표현



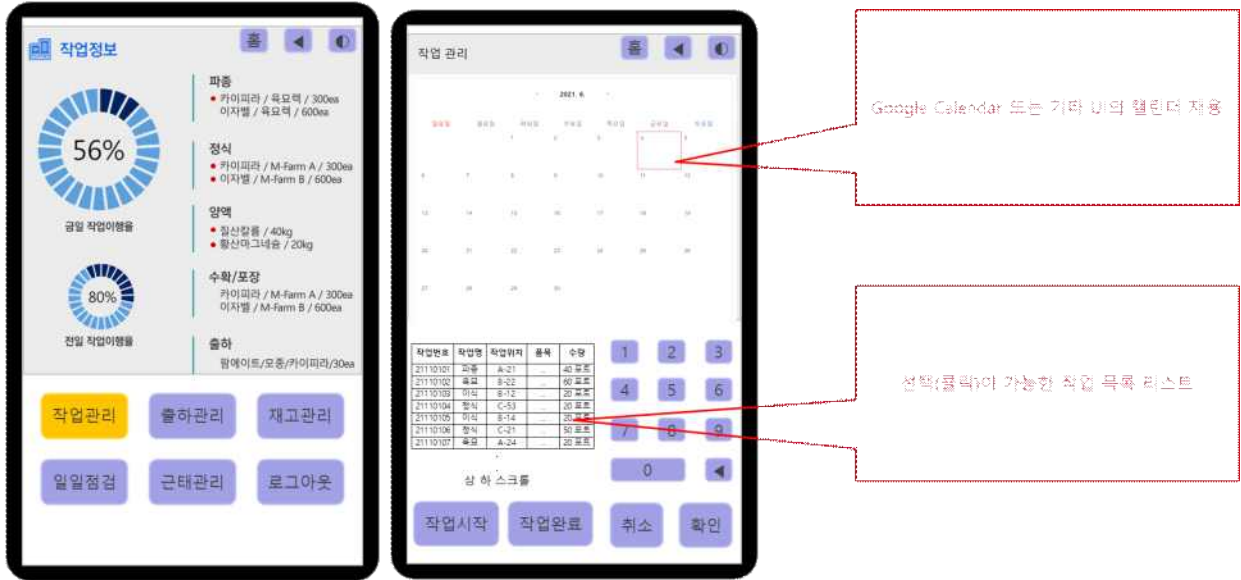
홈 : 현재 화면으로 이동할 수 있음
◀ : 이전화면으로 이동할 수 있음 (뒤로가기)
● : 로그아웃 (이후 로그인화면으로 이동)

일반적인 아이콘 형태의 버튼

메뉴는 현재 6개로 예정
주후 변동사항이 있을 수 있음
므로
3X2, 4X2
유형으로 변경이 용이하도록
하며
버튼은 텍스트를 통해 변경이
가능하도록 하되 한글 기준 최
대 6자를 넘기지 않을 것

□ 작업관리

- 작업관리 화면으로 이동하고자 할 때 클릭한다



- 달력에서 작업일자를 선택하여 작업 목록을 불러온다
- 작업전, 작업중, 작업완료 항목은 별도의 배경색 등으로 구분
- 작업전항목선택, '작업시작' 버튼 클릭으로 작업중으로상태 변경
- 작업결과 입력 전까지는 '취소' 버튼 클릭하여 취소 가능
- 작업중인 항목을 선택, '작업완료일자' (기본 시스템시간) '작업완료수량' 을 기입 후 '작업완료' 버튼 클릭하여 작업 완료

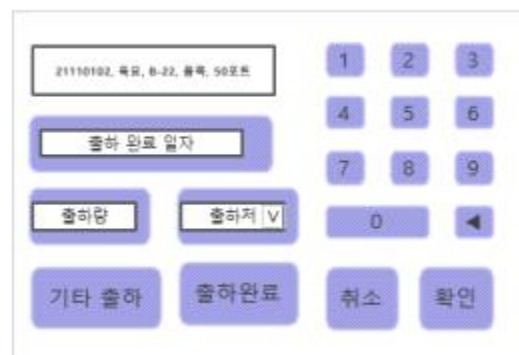


□ 출하관리

- 출하관리 화면으로 이동하고자 할 때 클릭한다



- 달력에서 출하일자를 선택하여 해당일자에 예정된 출하 목록을 불러온다
- 출하전, 출하완료 상태에 따라 배경색상이 구분된다
- 목록에서 출하 대상을 선택 '출하완료일자'(기본 시스템시간) '출하량' '출하처' (기본 지시 출하처선택)을 입력 후 '출하완료' 버튼을 클릭하여 출하 완료 처리
- 출하지시에 없는 현장출하의 경우 '기타출하' 버튼을 통해 임의로 출하 가능 '기타출하' 버튼 클릭 시 기본 출하 화면과 동일하되, 출하지시정보 표시부가 출하품목으로 변경되어 선택박스로 표시된다

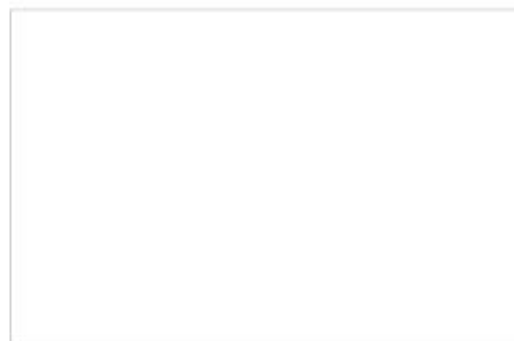
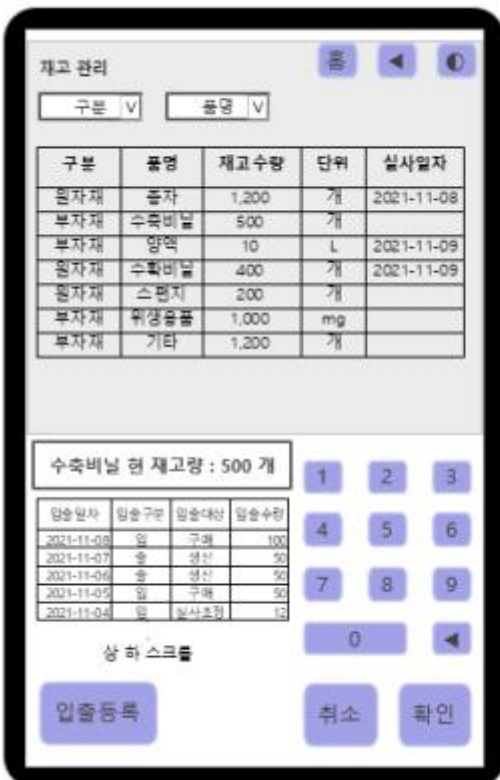


□ 재고관리

- 재고관리 화면으로 이동하고자 할 때 클릭한다



- 구분, 품명으로 원/부자재 목록을 조회한다
- 입출 변경이후재고 실시조사가완료되면 실시일자가 표시된다
- 목록에서 재고 세부조회, 재고조정을 하고자 하는 품목을 선택한다
- 현 재고량과 함께 재고 변동이력이 표시된다
- 입출 등록 버튼을 클릭하여 입고 도는 출고를 등록한다
- '구분' 입고, 출고 구분 : 입고의 경우 기존 재고에 합산이 되고, 출고의 경우 차감된다
- '입출대상' '구분' 의 입출고 선택에 따라 변경되며, 해당 원,부자재의 입고, 출하처가 선택박스로 제공된다
- '수량' 변동 수량을 입력한다
- '등록' 버튼을 클릭하여 재고 변동사항을 등록한다



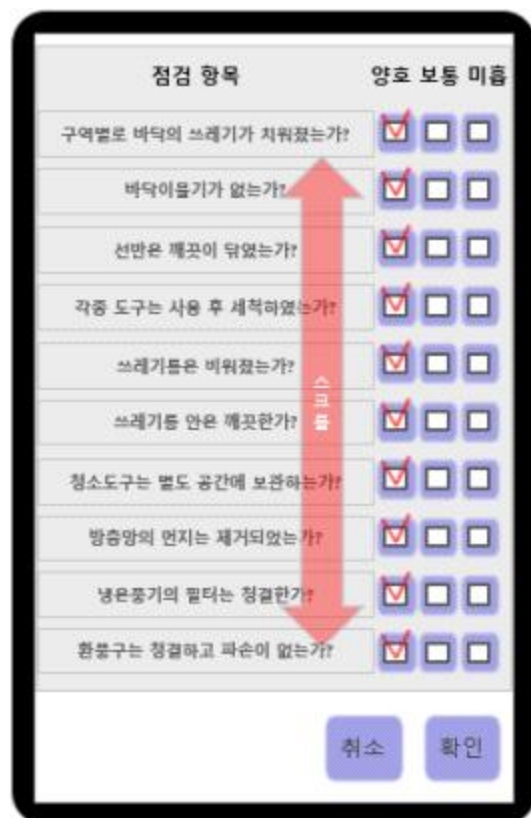
□ 일일점검

- 일일점검화면으로 이동하고자 할 때 클릭한다



- 기본으로 접속일 기준일자가 달력에 선택된다
- 달력에서 날짜를 클릭하여 해당 일자에 대한 점검 항목을 등록할 수 있다
- 이미등록이 된 항목은 수정이 가능하다

- 시설 및 환경 점검표에 따라 점검여부, 점검상태 등에 대한 체크박스를 표시하여여부를 선택 후 확인 버튼을 클릭하여 점검을 마친다

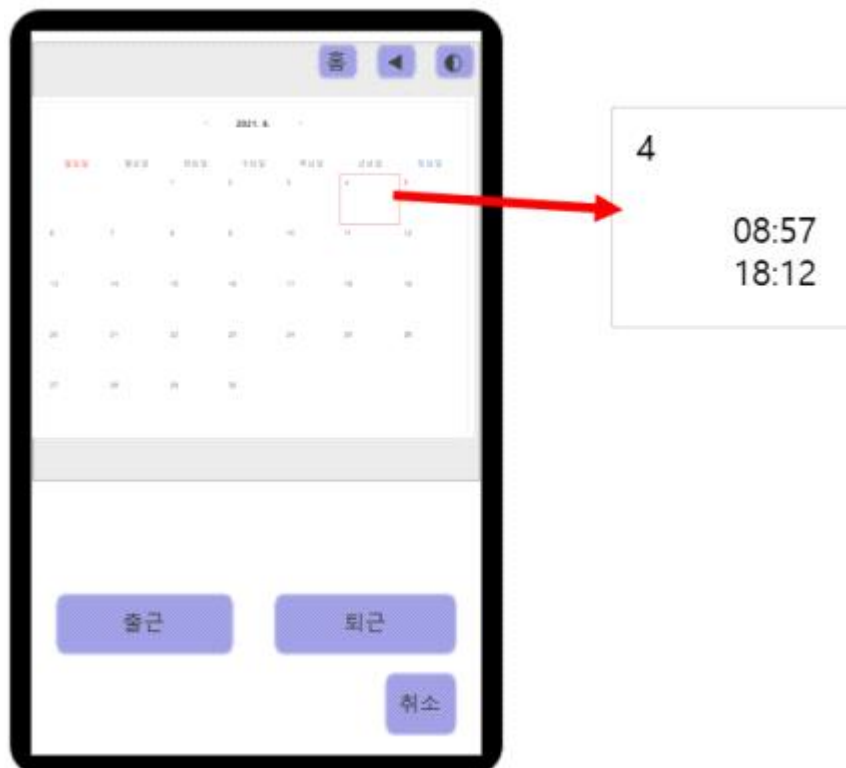


□ 근태관리

- 근태관리 화면으로 이동하고자 할 때 클릭한다



- 달력 기반으로 로그인한 사용자의 일별 출퇴근 시간을 표기한다
- '출근' 클릭 시 시스템시간 기준으로 근무시작 시각이 등록된다
- '퇴근' 클릭 시 시스템시간 기준으로 근무종료 시각이 등록된다

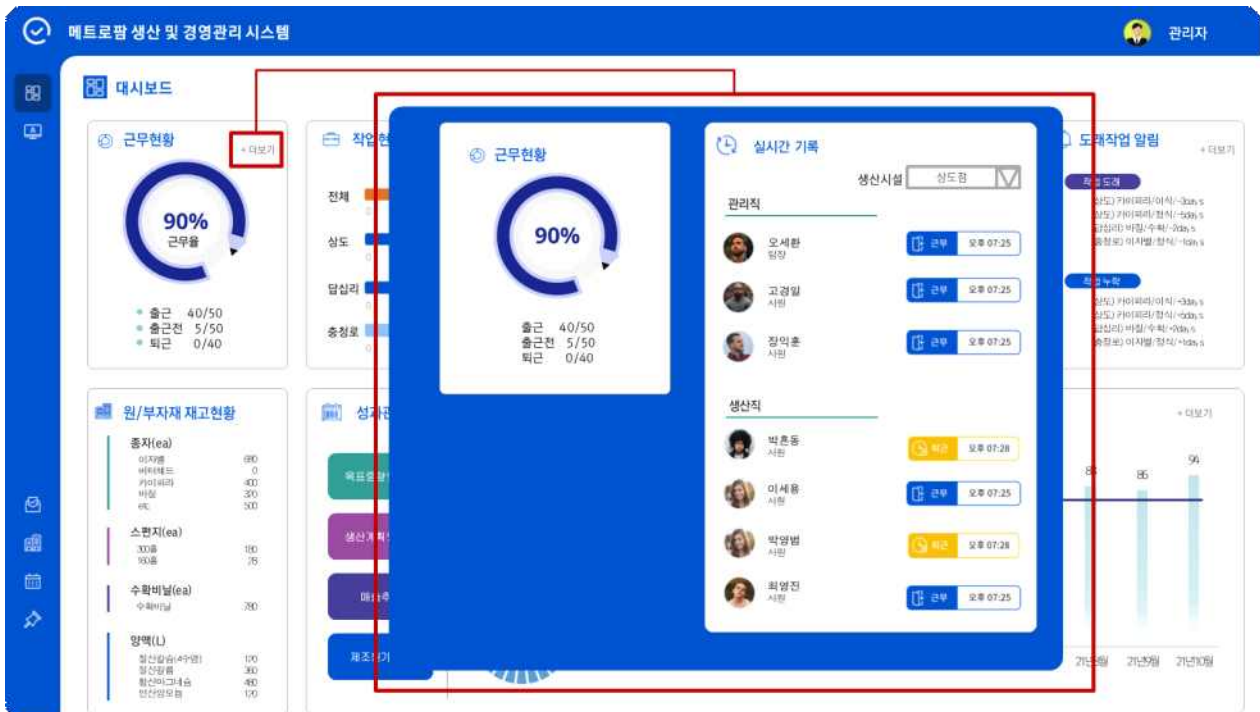


부록8-식물공장형 웹 작업관리 시스템 UI 정의서

□ 기본 대시보드



□ 상세 레이어 Type1



□ 상세 레이어 Type2



□ 상세 레이어 Type3



□ 상세 레이어 Type4



부록9 - 과채류 스마트온실 및 엽채류 소규모 식물공장 경영 및 생산관리 표준모델

1. 엽채류 소규모 식물공장 경영 및 생산관리 표준모델

구분	소규모 식물공장 경영 및 생산관리 표준모델	모델명	프로세스 모델
산출물명	프로세스 분해표	BA	전체
PA	-	BP	-

BA	PA	BP	프로세스 정의
1. 기준정보관리	11 생산관리 기준정보	1.11 표준 농작업 관리	농작업이 이루어지는 각 공정단계에 대한 표준화된 작업규정을 제정
		1.12 목표 중앙관리	생산성 분석과 평가를 위해 각 품목별로 목표중앙을 설정하여 관리
		1.13 생산시설관리	생산시설과 시설내에 존재하는 주요 생산설비에 대한 기준정보를 설정하고 관리
	12 거래처 기준정보	1.21 출하처 정보	거래처(판매) 관리를 위한 기준정보를 규정하고 이에 대한 신규등록 및 변경관리를 진행
		1.22 원부자재 거래처 정보	원/부자재 거래처 관리를 위한 기준정보를 규정하고 이에 대한 신규등록 및 변경관리를 진행
	13 원/부자재 기준정보	1.31 원/부자재 기준정보	원/부자재 관리를 위한 기준정보를 규정하고 이에 대한 신규등록 및 변경관리를 진행
	14 인사/급여 기준정보	1.41 관리직 인사정보	관리직 인사관리를 위한 기준정보를 규정하고 이에 대한 신규등록 및 변경관리를 진행
		1.42 생산직 인사정보	생산직 인사관리를 위한 기준정보를 규정하고 이에 대한 신규등록 및 변경관리를 진행
		1.43 관리직 급여정보	관리직 급여관리를 위한 기준정보를 규정하고 이에 대한 신규등록 및 변경관리를 진행
		1.44 생산직 급여정보	생산직 급여관리를 위한 기준정보를 규정하고 이에 대한 신규등록 및 변경관리를 진행

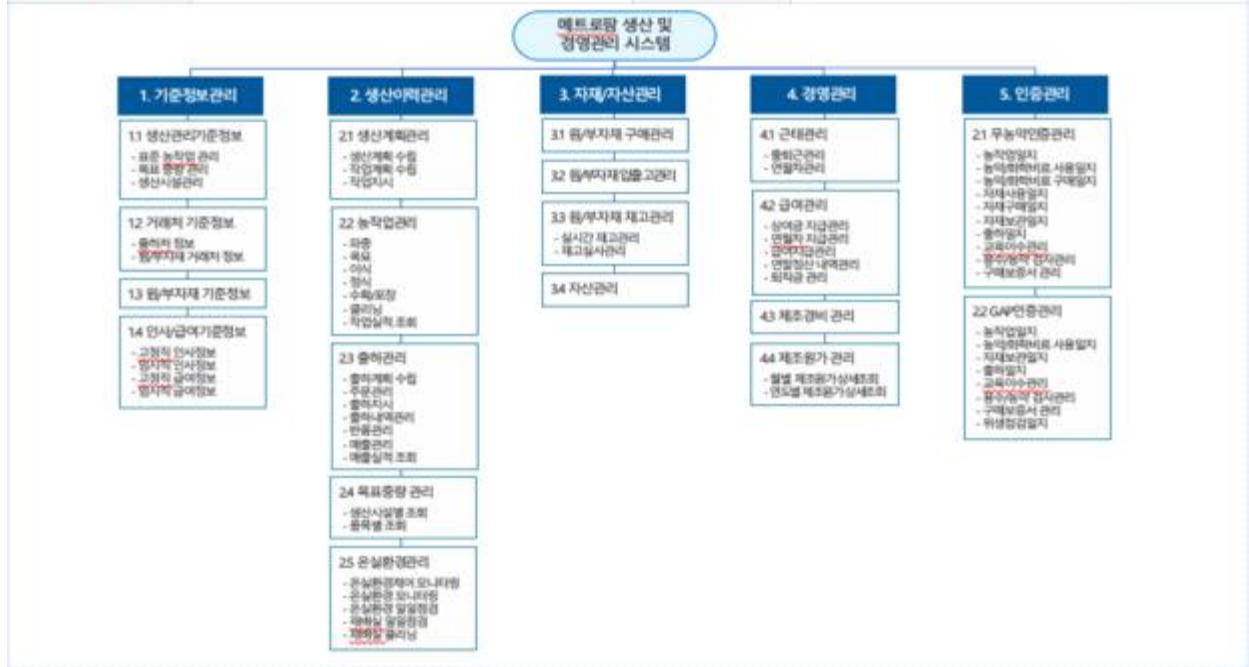
BA	PA	BP	프로세스 정의
2. 생산이력관리	21 생산계획관리	2.11 생산계획 수립	생산여건과 출하계획을 근거로 월간 및 주간, 일 단위 생산계획을 수립
		2.12 작업계획 수립	생산계획을 근거로 한 주를 기준으로 일 단위 작업계획을 수립
		2.13 작업지시	작업계획을 근거로 현장 작업자들이 수행할 작업지시 정보를 발생하고 현장의 이행여부를 관리감독
	22 농작업관리	2.21 파종	종자를 배지(우레탄 스펀지)에 넣는 작업
		2.22 육묘	파종된 모판을 시기에 맞추어 육묘력에 투입하는 작업
		2.23 이식	육묘가 완료된 작물을 이식 트레이에 이식하는 작업
		2.24 정식	이식이 완료된 작물을 정식 트레이에 정식하는 작업
		2.25 수확/포장	작물의 생장이 완료되어 출하가 가능하도록 수확하여 포장하는 작업
		2.26 클리닝	수확 작업을 마친 재배 렉을 청소함으로써 이후 재배공정에 투입이 가능한 청결한 상태로 재배 렉을 관리
		2.27 작업실적 조회	일정 기간 동안의 작업실적을 집계하고 이에 대한 작업실적을 분석하여 변경 및 조정이 필요한 내역 관리
	23 출하관리	2.31 출하계획수립	생산계획과 작업계획, 주문정보를 근거로 월간 및 주간, 일 단위 생산계획을 수립
		2.32 주문관리	거래처로부터의 주문을 접수하고 주문내용과 조건, 생산여건 등을 종합적으로 검토하여 주문정보를 확정하는 단계
		2.33 출하지시	거래처로부터의 주문정보를 근거로 출하지시서를 작성하여 출하를 요청하고 출하이행결과 확인
		2.34 출하내역관리	거래처로부터의 주문정보를 근거로 담당부서에서 출하내역정보를 등록하여 관리
		2.35 반품관리	거래처로부터 반품요청을 접수하고 이에 대한 확인절차를 통해 반품처리를 확정
		2.36 매출관리	거래처 정보와 주문정보, 출하정보, 납품정보를 근거로 매출발생내역을 확정하고 등록
		2.37 매출실적 조회	일정 기간 동안의 매출실적을 집계하고 이에 대해 분석된 목표대비 실적을 조회

BA	PA	BP	프로세스 정의
2 생산이력관리	24 목표중앙 관리	241 생산시설별 조회	품목별 수확량이 목표중앙 기준정보를 충족하는지에 대해 생산시설별로 조회
		242 품목별 조회	품목별 수확량이 목표중앙 기준정보를 충족하는지에 대해 품목별로 조회
	25 온실환경관리	251 온실환경제어 모니터링	온실 환경제어 설정 모니터링
		252 온실환경 모니터링	온실 환경정보 모니터링
		253 온실환경 일일점검	재배실 상태에 대해 일 단위로 체크리스트 형태로 관리
		254 재배실 일일점검	물탱크 및 욕요력 등에 대한 EC, pH, 수온, 온도, 습도 등을 기록하여 관리
	255 재배실 클리닝	재배실 센서, 필터, 물탱크 등에 대한 교체 및 청소 여부 등을 주 단위 일정 시점을 정하여 관리	
3 자재/자산관리	31 원/부자재 구매관리	3.11 원/부자재 구매관리	원자재 및 부자재에 대한 구매내역을 등록하고 관리
	32 원/부자재 입고고관리	3.21 원/부자재 입고고관리	등록된 생산시설로 입고 및 출고되는 원/부자재를 등록하고 관리
	33 원/부자재 재고관리	3.31 실시간 재고관리	원/부자재 입고고정보를 집계하여 재고내역을 관리
		3.32 재고실사관리	특정 시점을 기준으로 전체 재고실사 내역을 등록하여 관리
34 자산관리	3.41 자산관리	주요 자산에 대한 취득 및 양도/폐기 등에 대한 내역을 등록하고 관리	

BA	PA	BP	프로세스 정의
4 경영관리	41 근태관리	4.11 출퇴근관리	인력에 대한 출퇴근 내역기록을 등록하고 관리
		4.12 연말차관리	인력별로 발생한 연/월차 내역을 등록하고 관리
	42 급여관리	4.21 상여금 지급관리	상여금이 발생할 시 발생한 상여금을 급여에 반영하기 위한 관리
		4.22 연말차 지급관리	미사용 연/월차에 대한 금액을 급여에 반영하기 위한 관리
		4.23 급여지급관리	월 급여를 최종 산정하여 최종 지급금액을 산출하고 이에대한 정보를 등록하여 관리
		4.24 퇴직금 관리	퇴직금에 대한 지급내역을 관리하고, 중간정산시 이에 대한 내용을 등록하여 관리
	43 제조경비 관리	4.31 제조경비 관리	제품 생산에 소요되는 제조경비에 대한 내역을 등록하고 관리
	44 제조원가 관리	4.41 제조원가 상세조회	월 연도 구분에 따라 생산시설별, 품목별 제조원가를 조회

BA	PA	BP	프로세스 정의
5 인증관리	5.1 무농약인증관리	5.1.1 농작업일지	인증신청 및 갱신을 위한 농작업일지 내역을 보관하고 필요시 출력하여 인증심사 기관에 제출
		5.1.2 농약화학비료 사용일지	인증신청 및 갱신을 위한 농약화학비료 사용일지 내역을 보관하고 필요시 출력하여 인증심사 기관에 제출
		5.1.3 농약화학비료 구매일지	인증신청 및 갱신을 위한 농약화학비료 구매일지 내역을 보관하고 필요시 출력하여 인증심사 기관에 제출
		5.1.4 자재사용일지	인증신청 및 갱신을 위한 자재사용 내역을 보관하고 필요시 출력하여 인증심사 기관에 제출
		5.1.5 자재구매일지	인증신청 및 갱신을 위한 자재구매 내역을 보관하고 필요시 출력하여 인증심사 기관에 제출
		5.1.6 자재보관일지	인증신청 및 갱신을 위한 자재보관 내역을 보관하고 필요시 출력하여 인증심사 기관에 제출
		5.1.7 출하일지	인증신청 및 갱신을 위한 출하내역을 보관하고 필요시 출력하여 인증심사 기관에 제출
		5.1.8 교육이수관리	인증신청 및 갱신과 관련된 교육이수 내역에 대한 파일을 저장하여 관리하고 필요시 출력하여 인증기관 제출
		5.1.9 용수/농약 검사관리	인증신청 및 갱신과 관련된 용수 및 농약 검사 내역에 대한 파일을 저장하여 관리하고 필요시 출력하여 인증기관에 제출
		5.1.10 구매보증서 관리	인증신청 및 갱신과 관련된 증자 등에 대한 구매보증내역에 대한 파일을 저장하여 관리하고 필요시 출력하여 인증기관에 제출
	5.2 GAP인증관리	5.2.1 농작업일지	인증신청 및 갱신을 위한 농작업일지 내역을 보관하고 필요시 출력하여 인증심사 기관에 제출
		5.2.2 농약화학비료 사용일지	인증신청 및 갱신을 위한 농약화학비료 사용일지 내역을 보관하고 필요시 출력하여 인증심사 기관에 제출
		5.2.3 자재보관일지	인증신청 및 갱신을 위한 자재보관 내역을 보관하고 필요시 출력하여 인증심사 기관에 제출
		5.2.4 출하일지	인증신청 및 갱신을 위한 출하내역을 보관하고 필요시 출력하여 인증심사 기관에 제출
		5.2.5 교육이수관리	인증신청 및 갱신과 관련된 교육이수 내역에 대한 파일을 저장하여 관리하고 필요시 출력하여 인증기관에 제출
		5.2.6 용수/농약 검사관리	인증신청 및 갱신과 관련된 용수 및 농약 검사 내역에 대한 파일을 저장하여 관리하고 필요시 출력하여 인증기관에 제출
5.2.7 구매보증서 관리		인증신청 및 갱신과 관련된 증자 등에 대한 구매보증내역에 대한 파일을 저장하여 관리하고 필요시 출력하여 인증기관에 제출	
5.2.8 위생점검일지		정해진 장소에 대한 위생점검일지를 작성하고 필요시 출력하여 인증기관에 제출	

구분	소규모 식물공장 경영 및 생산관리 표준모델	모델명	기능모델
산출물명	기능체계도	BA	전체
PA	-	BP	-



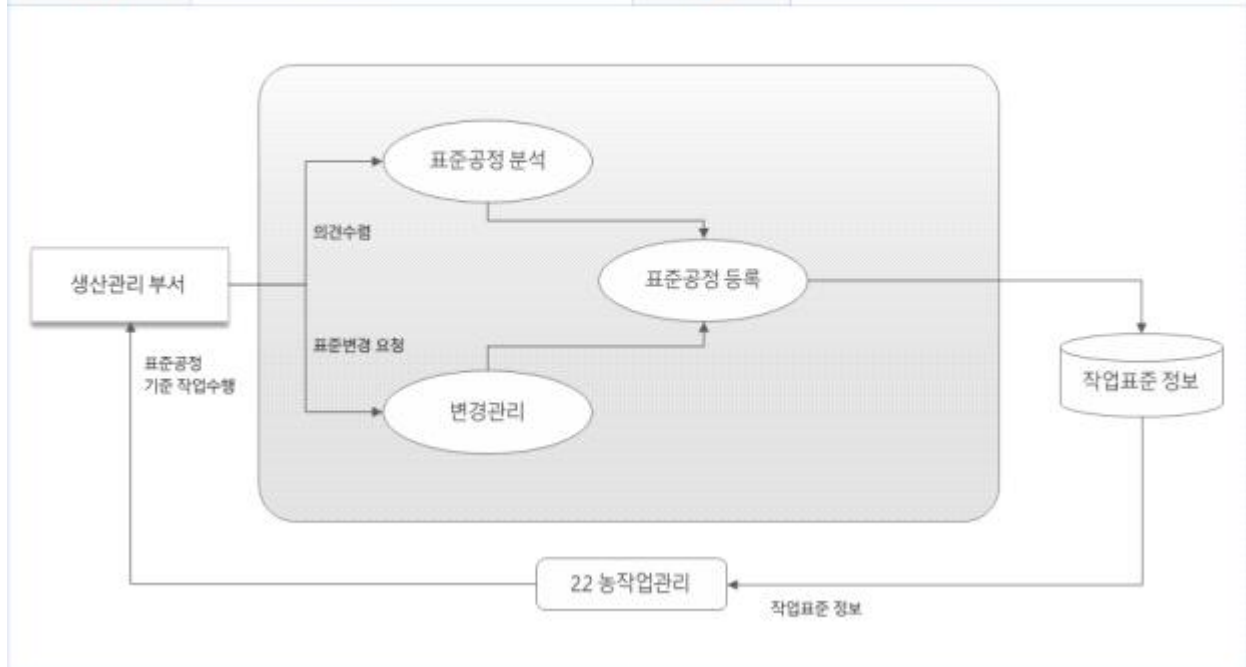
구분	소규모 식물공장 경영 및 생산관리 표준모델	모델명	기능모델
산출물명	기능체계도	BA	1. 기준정보관리
PA	-	BP	-



구분	소규모 식물공장 경영 및 생산관리 표준모델	모델명	기능모델
산출물명	기능정의서	BA	1. 기준정보관리
PA	1.1 생산관리기준정보	BP	1.1.1 표준 농작업관리

업무정의	농작업이 이루어지는 각 공정단계에 대한 표준화된 작업규정을 제정		
선행업무 부서(조직)	-	선행 프로세스명	-
담당부서	생산관리 담당부서	발생정보	작업표준정보
후속업무 부서(조직)	생산관리 담당부서	후속 프로세스명	22 농작업관리
개시조건 및 시점	최초 표준공정 기준정보를 등록할 시 표준공정 정보의 변경에 대한 필요성 및 요청이 발생하였을 시		
종료조건 및 시점	표준공정 정보 등록		
Act 목록	1. 표준공정 분석 : 품목별 공정 및 각 공정별 소요시간, 작업내용, 작업시기, 작업장소 등을 분석 2. 표준공정 등록 : 프로세스 정의 명세서 등 규격화된 관리표를 통해 표준공정을 등록 3. 변경관리 : 신규 품목의 발생 및 공정의 수정사항이 있을 시 이에 대한 변경관리를 진행		

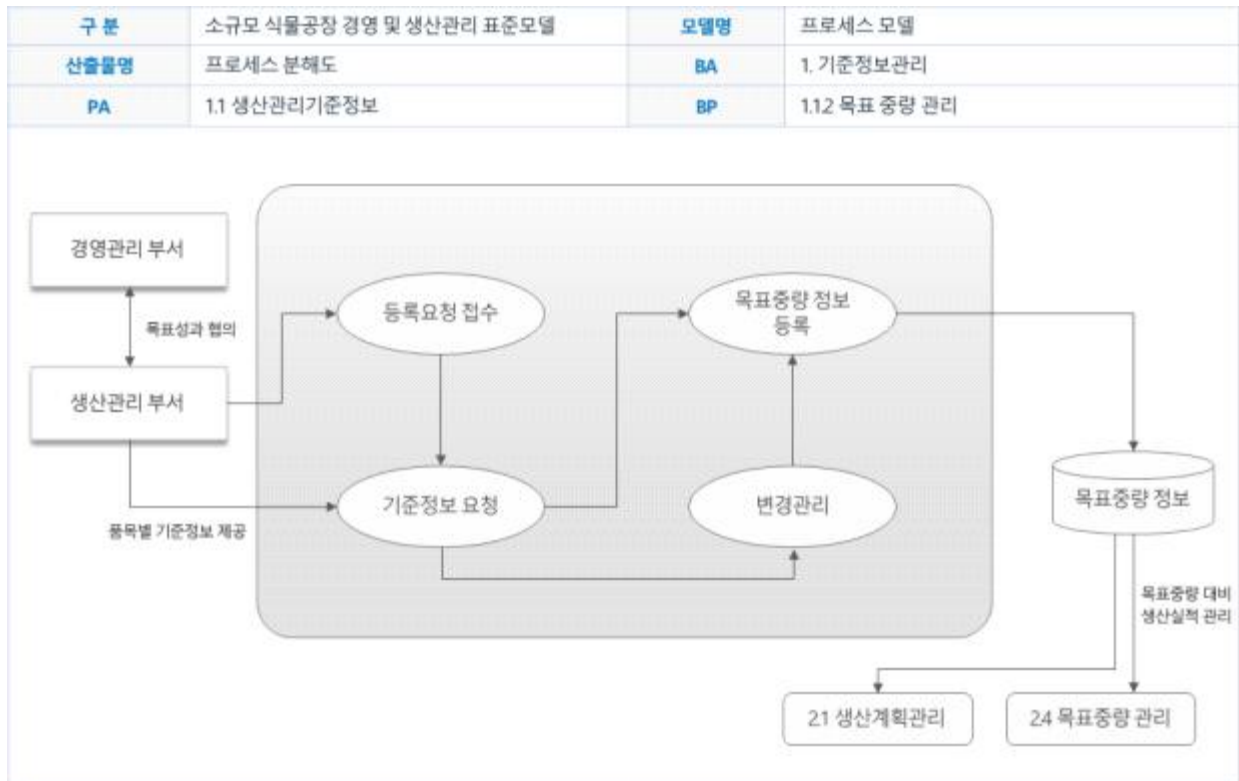
구분	소규모 식물공장 경영 및 생산관리 표준모델	모델명	프로세스 모델
산출물명	프로세스 분해도	BA	1. 기준정보관리
PA	1.1 생산관리기준정보	BP	1.1.1 표준 농작업관리



구분	소규모 식물공장 경영 및 생산관리 표준모델	모델명	데이터모델
산출물명	속성정의서	BA	1. 기준정보관리
PA	1.1 생산관리기준정보	BP	1.1.1 표준 농작업관리

BA	PA	BP	속성정의
1. 기준정보관리	1.1 생산관리 기준정보	1.1.1 표준 농작업관리	표준공정 관리코드 품목구분코드 품목구분 품목코드 품목명 농작업명 시작시기 완료시기 작업장소 작업대상 단위

구분	소규모 식물공장 경영 및 생산관리 표준모델	모델명	기능모델
산출물명	기능정의서	BA	1. 기준정보관리
PA	1.1 생산관리기준정보	BP	1.1.2 목표 중량 관리
업무정의	생산성 분석과 평가를 위해 각 품목별로 목표중량을 설정하여 관리		
선행업무 부서(조직)	-	선행 프로세스명	-
담당부서	생산관리 담당부서	발생정보	목표중량정보
후속업무 부서(조직)	생산관리 담당부서	후속 프로세스명	21 생산계획관리 / 24 목표중량관리
개시조건 및 시점	최초 품목별 목표중량 정보에 대한 기준정보를 등록할 시 품목별 목표 중량정보의 변경에 대한 필요성 및 요청이 발생하였을 시		
종료조건 및 시점	품목별 목표중량 정보 등록		
Act 목록	1. 등록요청 접수 : 관련 부서로부터 품목별 목표중량 등록요청을 접수 2. 기준정보 요청 : 관련부서에 기준정보를 요청 3. 목표 중량정보 등록 : 품목별 목표중량 정보 등록 4. 변경관리 : 내부 정책에 의해 품목별 목표중량 관리정보가 변경되었을 시 이에대한 변경사항을 관리		



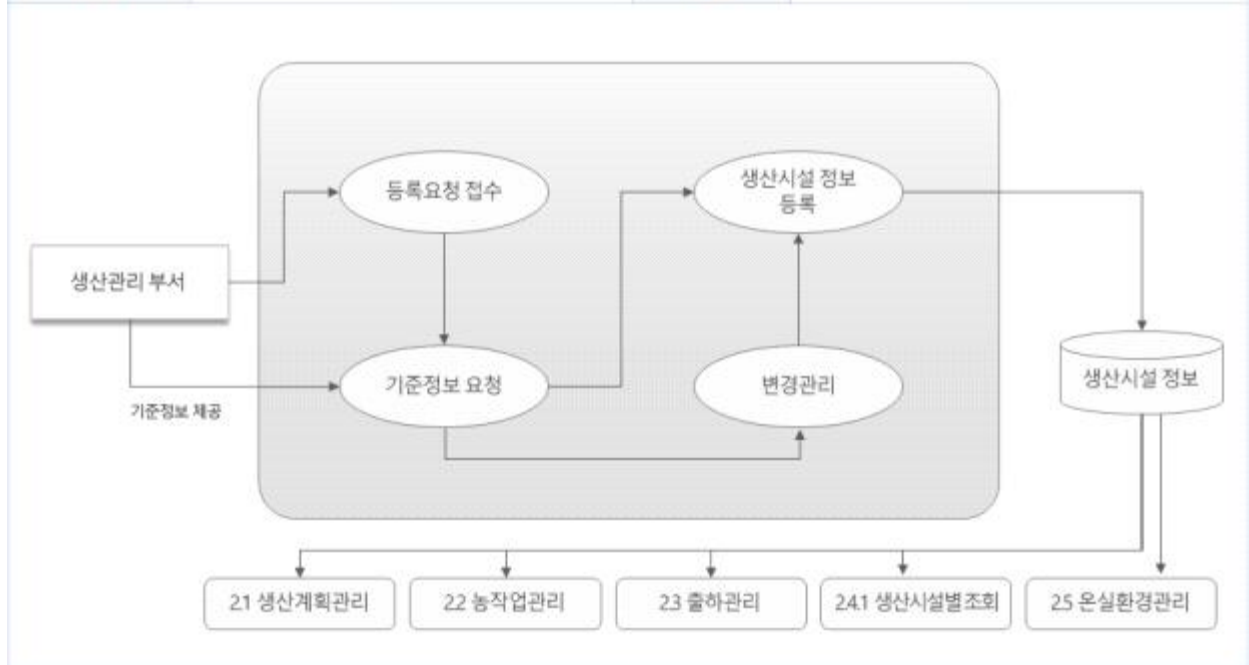
구분	소규모 식물공장 경영 및 생산관리 표준모델	모델명	데이터모델
산출물명	속성정의서	BA	1. 기준정보관리
PA	1.1 생산관리기준정보	BP	1.1.2 목표 중량 관리

BA	PA	BP	속성정의
1. 기준정보관리	1.1 생산관리 기준정보	1.1.2 목표 중량관리	품목구분코드 품목구분 품목코드 품목명 목표중량(kg)

구분	소규모 식물공장 경영 및 생산관리 표준모델	모델명	기능모델
산출물명	기능정의서	BA	1. 기준정보관리
PA	1.1 생산관리기준정보	BP	1.1.3 생산시설관리

업무정의	생산시설과 시설내에 존재하는 주요 생산설비에 대한 기준정보를 설정하고 관리		
선행업무 부서(조직)	-	선행 프로세스명	-
담당부서	생산관리 담당부서	발생정보	생산시설정보
후속업무 부서(조직)	생산관리 담당부서	후속 프로세스명	21 생산계획관리 / 22 농작업관리 / 23 출하관리 24 목표수량 관리 / 25 온실환경관리
개시조건 및 시점	최초 생산시설에 대한 기준정보를 등록할 시 생산시설 정보의 변경에 대한 필요성 및 요청이 발생하였을 시		
종료조건 및 시점	생산시설의 정보 등록		
Act 목록	1. 등록요청 접수 : 관련 부서로부터 생산시설 등록요청을 접수 2. 기준정보 요청 : 관련 부서에 기준정보를 요청 3. 생산시설 정보 등록 : 각 생산시설에 대한 기준정보 생성 및 생산시설별 재배력 번호 설정 4. 변경관리 : 생산시설 및 재배력에 대한 정보가 변경되었을 시 이에대한 변경사항을 관리		

구분	소규모 식물공장 경영 및 생산관리 표준모델	모델명	프로세스 모델
산출물명	프로세스 분해도	BA	1. 기준정보관리
PA	1.1 생산관리기준정보	BP	1.1.3 생산시설관리



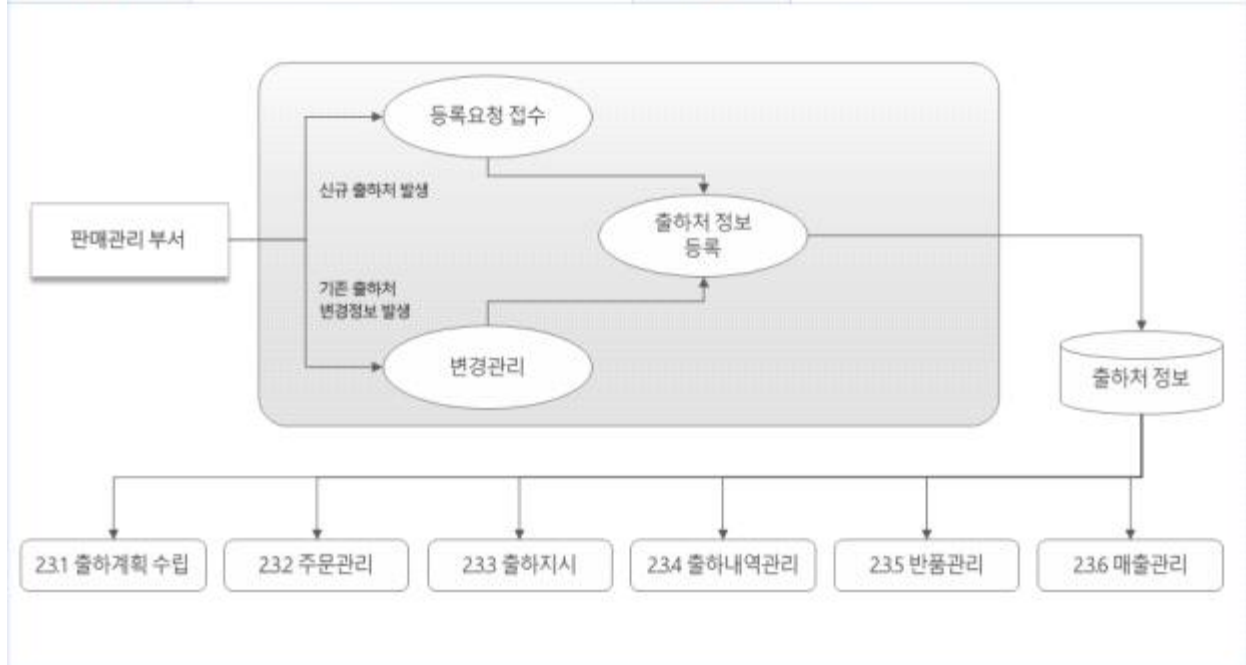
구분	소규모 식물공장 경영 및 생산관리 표준모델	모델명	데이터모델
산출물명	속성정의서	BA	1. 기준정보관리
PA	1.1 생산관리기준정보	BP	1.1.3 생산시설관리

BA	PA	BP	속성정의
1. 기준정보관리	1.1 생산관리 기준정보	1.1.3 생산시설관리	생산시설번호 생산시설명 생산시설 주소 재배력 수 재배력 번호 인증구분(무농약/GAP)

구분	소규모 식물공장 경영 및 생산관리 표준모델	모델명	기능모델
산출물명	기능정의서	BA	1. 기준정보관리
PA	12 거래처 기준정보	BP	121 출하처 정보

업무정의	거래처(판매) 관리를 위한 기준정보를 규정하고 이에 대한 신규등록 및 변경관리를 진행		
선행업무 부서(조직)	-	선행 프로세스명	-
담당부서	판매관리 담당부서	발생정보	거래처 정보
후속업무 부서(조직)	판매관리 담당부서	후속 프로세스명	231 출하계획 수립 / 232 주문관리 / 233 출하지시 234 출하내역관리 / 235 반품관리 / 236 매출관리
개시조건 및 시점	신규 출하처 정보가 발생되거나 기존 출하처의 변경정보가 발생되었을 시		
종료조건 및 시점	출하처 기준정보 등록 시		
Act 목록	1. 등록요청 접수 : 관련 부서로부터 거래처 등록요청을 접수 2. 기준정보 요청 : 거래처에 기준정보를 요청 3. 거래처 등록 : 거래처 정보를 등록 4. 변경관리 : 거래처 정보가 변경되었을 시 수정정보를 수집하고 거래처 정보를 변경		

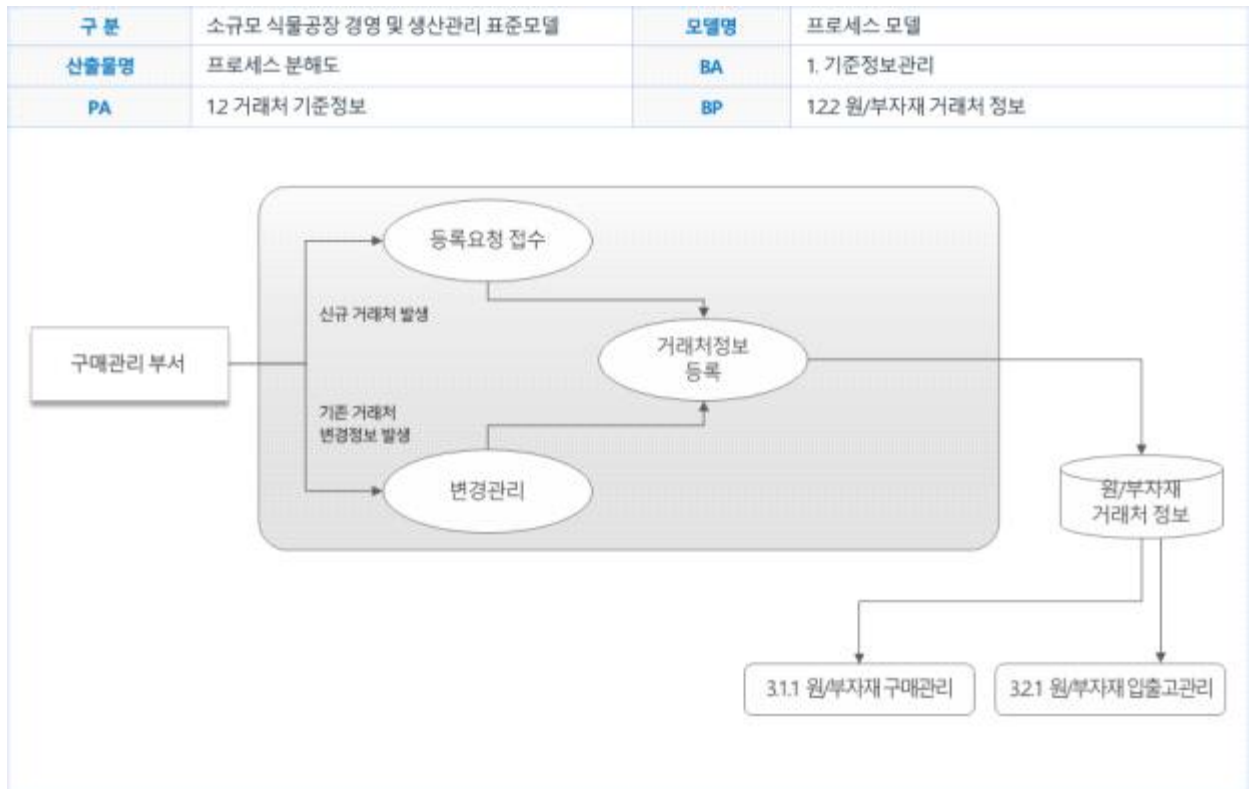
구분	소규모 식물공장 경영 및 생산관리 표준모델	모델명	프로세스 모델
산출물명	프로세스 분해도	BA	1. 기준정보관리
PA	12 거래처 기준정보	BP	121 출하처 정보



구분	소규모 식물공장 경영 및 생산관리 표준모델	모델명	데이터모델
산출물명	속성정의서	BA	1. 기준정보관리
PA	12 거래처 기준정보	BP	121 출하처 정보

BA	PA	BP	속성정의
1. 기준정보관리	12 거래처 기준정보	121 출하처 정보	출하처코드 출하처명 출하처 유형(ex. 모종, 상품) 담당자 전화번호 대표자명 사업자등록번호 주소

구분	소규모 식물공장 경영 및 생산관리 표준모델	모델명	기능모델
산출물명	기능정의서	BA	1. 기준정보관리
PA	12 거래처 기준정보	BP	122 원/부자재 거래처 정보
업무정의	원/부자재 거래처 관리를 위한 기준정보를 규정하고 이에 대한 신규등록 및 변경관리를 진행		
선행업무 부서(조직)	-	선행 프로세스명	-
담당부서	구매관리 담당부서	발생정보	원/부자재 거래처 정보
후속업무 부서(조직)	구매관리 담당부서	후속 프로세스명	3.1.1 원/부자재 구매관리 / 3.2.1 원/부자재 입출고관리
개시조건 및 시점	신규 거래처 정보가 발생되거나 기존 거래처의 변경정보가 발생되었을 시		
종료조건 및 시점	거래처 기준정보 등록 시		
Act 목록	1. 등록요청 접수 : 관련 부서로부터 거래처 등록요청을 접수 2. 기준정보 요청 : 거래처에 기준정보를 요청 3. 거래처 등록 : 거래처 정보를 등록 4. 변경관리 : 거래처 정보가 변경되었을 시 수정정보를 수집하고 거래처 정보를 변경		



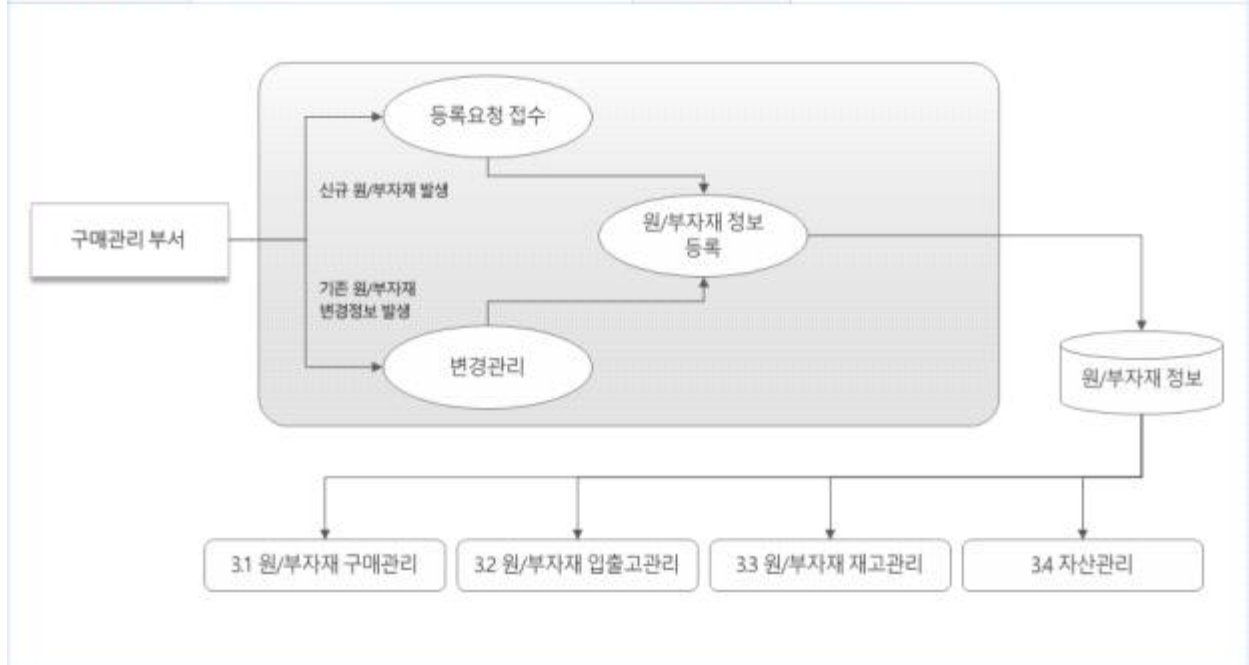
구분	소규모 식물공장 경영 및 생산관리 표준모델	모델명	데이터모델
산출물명	속성정의서	BA	1. 기준정보관리
PA	12 거래처 기준정보	BP	122 원/부자재 거래처 정보

BA	PA	BP	속성정의
1. 기준정보관리	12 거래처 기준정보	122 원/부자재 거래처 정보	거래처코드 거래처명 거래처 유형(ex. 원자재, 부자재) 거래처 담당자 전화번호 대표자명 사업자등록번호 주소

구분	소규모 식물공장 경영 및 생산관리 표준모델	모델명	기능모델
산출물명	기능정의서	BA	1. 기준정보관리
PA	13 원/부자재 기준정보	BP	1.31 원/부자재 기준정보

업무정의	원/부자재 관리를 위한 기준정보를 규정하고 이에 대한 신규등록 및 변경관리를 진행		
선행업무 부서(조직)	-	선행 프로세스명	-
담당부서	구매관리 담당부서	발생정보	원/부자재 정보
후속업무 부서(조직)	구매관리 담당부서	후속 프로세스명	31 원/부자재 구매관리 / 32 원/부자재 입출고관리 / 33 원/부자재 재고관리 / 34 자산관리
개시조건 및 시점	최초 원/부자재에 대한 기준정보를 등록할 시 원/부자재 정보의 변경에 대한 필요성 및 요청이 발생하였을 시		
종료조건 및 시점	원/부자재 기준정보 등록 시		
Act 목록	1. 등록요청 접수 : 관련 부서로부터 원/부자재 등록요청을 접수 2. 기준정보 요청 : 관련부서에 기준정보를 요청 3. 원/부자재 등록 : 원/부자재 정보를 등록		

구분	소규모 식물공장 경영 및 생산관리 표준모델	모델명	프로세스 모델
산출물명	프로세스 분해도	BA	1. 기준정보관리
PA	13 원/부자재 기준정보	BP	1.31 원/부자재 기준정보



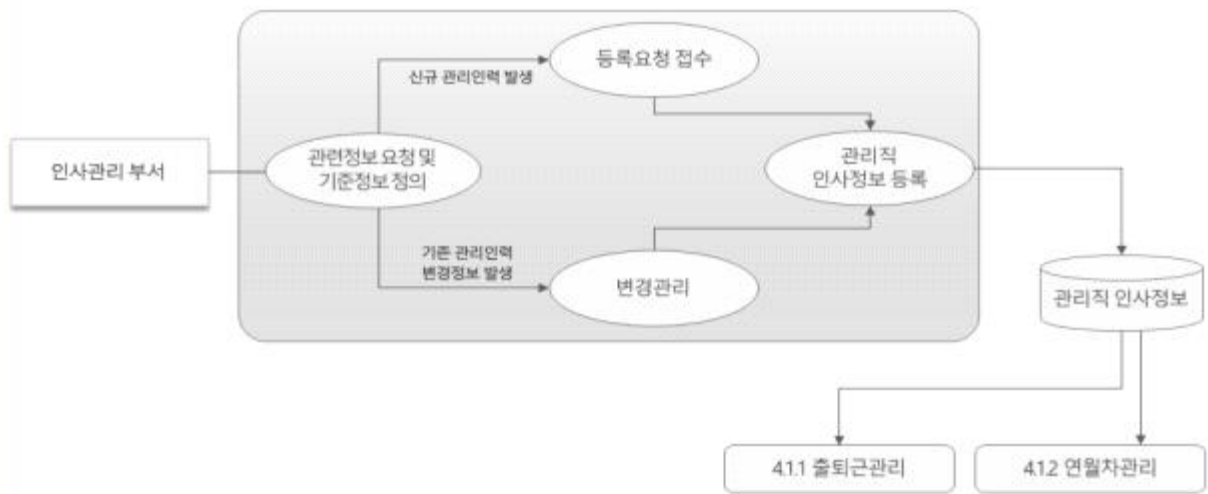
구분	소규모 식물공장 경영 및 생산관리 표준모델	모델명	데이터모델
산출물명	속성정의서	BA	1. 기준정보관리
PA	13 원/부자재 기준정보	BP	1.31 원/부자재 기준정보

BA	PA	BP	속성정의
1. 기준정보관리	13 원/부자재 기준정보	1.31 원/부자재 기준정보	원/부자재 구분코드 원/부자재 구분 원/부자재 코드 원/부자재명 단위 출고적용공장 출고적용수량 출고적용단위

구분	소규모 식물공장 경영 및 생산관리 표준모델	모델명	기능모델
산출물명	기능정의서	BA	1. 기준정보관리
PA	14 인사/급여 기준정보	BP	14.1 관리직 인사정보

업무정의	관리직 인사관리를 위한 기준정보를 규정하고 이에 대한 신규등록 및 변경관리를 진행		
선행업무 부서(조직)	-	선행 프로세스명	-
담당부서	인사관리 담당부서	발생정보	관리직 인사정보
후속업무 부서(조직)	인사관리 담당부서	후속 프로세스명	41.1 출퇴근관리 / 41.2 연월차관리
개시조건 및 시점	최초 관리직 인사정보에 대한 기준정보를 등록할 시 관리직 인사정보의 변경에 대한 필요성 및 요청이 발생하였을 시		
종료조건 및 시점	관리직 인사정보 등록		
Act 목록	1. 인사자료 관리 : 채용과 동시에 관리대상이 되며 회사자의 데이터도 관리 부서 직원, 인사일자, 주소 등을 관리하며 인사상태의 변경 시 변경관리 2. 학력사항 관리 : 학력구분, 입학, 졸업년월, 학교명, 전공, 졸업여부 등을 관리하며 학력에 변동이 생길 시 변경관리 3. 경력사항 관리 : 인사일자, 퇴사일자, 회사명, 최종부서, 최종직위, 담당업무 등을 관리 4. 자격면허 관리 : 자격종명, 취득일자, 자격분야, 면허번호, 발급기관, 등록기관 등을 관리하며 자격의 신규취득 시 마다 변경관리 5. 교육사항 관리 : 교육 및 연수명, 교육주관처, 교육기간 등을 수시로 관리		

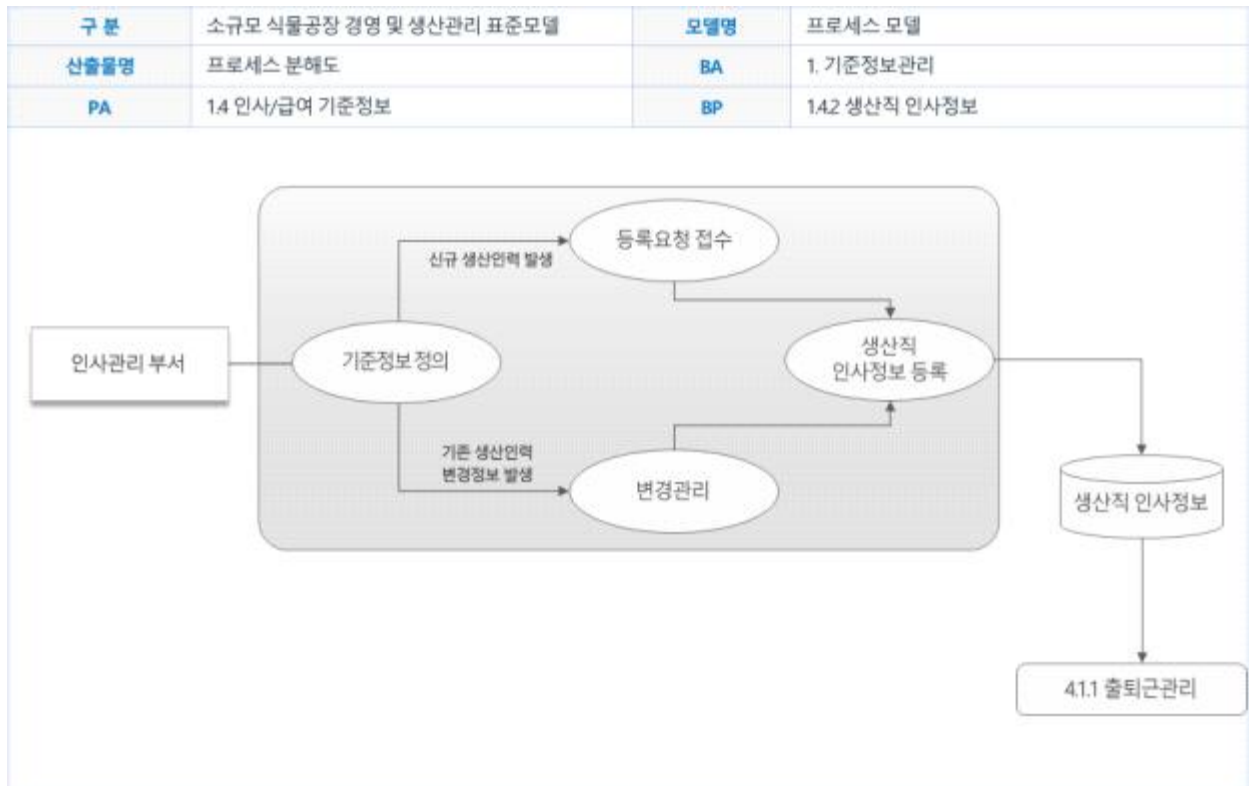
구분	소규모 식물공장 경영 및 생산관리 표준모델	모델명	프로세스 모델
산출물명	프로세스 분해도	BA	1. 기준정보관리
PA	14 인사/급여 기준정보	BP	14.1 관리직 인사정보



구분	소규모 식물공장 경영 및 생산관리 표준모델	모델명	데이터모델
산출물명	속성정의서	BA	1. 기준정보관리
PA	14 인사/급여 기준정보	BP	14.1 관리직 인사정보

BA	PA	BP	속성정의						
1. 기준정보관리	14 인사/급여 기준정보	14.1 관리직 인사정보	<table border="0"> <tr> <td> <기본인력사항> 사원번호 관리구분(관리직/생산직) 사원명 성별 생년월일 주민등록번호 내/외국인 주소 전화번호 이메일 상태(정상, 수습, 휴직, 퇴직 등) 인사일자 퇴사일자 부서 직위 </td> <td> <학력사항> 입학년월 졸업년월 학교명 전공 졸업여부 </td> <td> <경력사항> 인사일자 퇴사일자 회사명 직위 담당업무 </td> </tr> <tr> <td> <자격/면허사항> 자격/면허명 취득일자 자격분야 자격/면허번호 발급기관 등록기관 </td> <td> <교육/연수현황> 교육/연수명 교육기관 교육기간 </td> <td></td> </tr> </table>	<기본인력사항> 사원번호 관리구분(관리직/생산직) 사원명 성별 생년월일 주민등록번호 내/외국인 주소 전화번호 이메일 상태(정상, 수습, 휴직, 퇴직 등) 인사일자 퇴사일자 부서 직위	<학력사항> 입학년월 졸업년월 학교명 전공 졸업여부	<경력사항> 인사일자 퇴사일자 회사명 직위 담당업무	<자격/면허사항> 자격/면허명 취득일자 자격분야 자격/면허번호 발급기관 등록기관	<교육/연수현황> 교육/연수명 교육기관 교육기간	
<기본인력사항> 사원번호 관리구분(관리직/생산직) 사원명 성별 생년월일 주민등록번호 내/외국인 주소 전화번호 이메일 상태(정상, 수습, 휴직, 퇴직 등) 인사일자 퇴사일자 부서 직위	<학력사항> 입학년월 졸업년월 학교명 전공 졸업여부	<경력사항> 인사일자 퇴사일자 회사명 직위 담당업무							
<자격/면허사항> 자격/면허명 취득일자 자격분야 자격/면허번호 발급기관 등록기관	<교육/연수현황> 교육/연수명 교육기관 교육기간								

구분	소규모 식물공장 경영 및 생산관리 표준모델	모델명	기능모델
산출물명	기능정의서	BA	1. 기준정보관리
PA	14 인사/급여 기준정보	BP	142 생산직 인사정보
업무정의	생산직 인사관리를 위한 기준정보를 규정하고 이에 대한 신규등록 및 변경관리를 진행		
선행업무 부서(조직)	-	선행 프로세스명	-
담당부서	인사관리 담당부서	발생정보	생산직 인사정보
후속업무 부서(조직)	인사관리 담당부서	후속 프로세스명	4.1.1 출퇴근관리
개시조건 및 시점	최초 생산직 인사정보에 대한 기준정보를 등록할 시 생산직 인사정보의 변경에 대한 필요성 및 요청이 발생하였을 시		
종료조건 및 시점	생산직 인사정보 등록		
Act 목록	1. 인사자로 관리 : 채용과 동시에 관리대상이 되며, 회사자의 데이터도 관리 부서 직원 입사일자 주소 등을 관리하며 인사상태의 변경 시 변경관리		



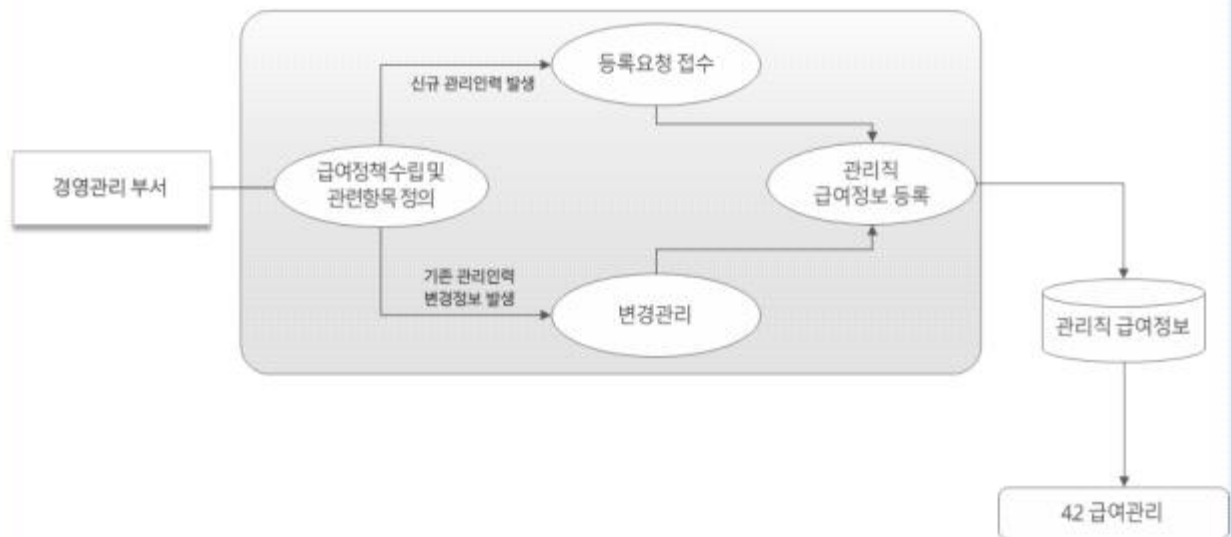
구분	소규모 식물공장 경영 및 생산관리 표준모델	모델명	데이터모델
산출물명	속성정의서	BA	1. 기준정보관리
PA	14 인사/급여 기준정보	BP	142 생산직 인사정보

BA	PA	BP	속성정의		
1. 기준정보관리	14 인사/급여 기준정보	142 생산직 인사정보	사원번호 관리구분(관리직/생산직) 사원명 생년월일 주민등록번호 내/외국인 주소 전화번호	<계속> 이메일 재직구분 입사일자 퇴사일자 부서 직위	<계속> 고용구분(아웃소싱, 인소싱) 국민연금가입여부 건강보험가입여부 고용보험가입여부 산재보험가입여부

구분	소규모 식물공장 경영 및 생산관리 표준모델	모델명	기능모델
산출물명	기능정의서	BA	1. 기준정보관리
PA	14 인사/급여 기준정보	BP	14.3 관리직 급여정보

업무정의	관리직 급여관리를 위한 기준정보를 규정하고 이에 대한 신규등록 및 변경관리를 진행		
선행업무 부서(조직)	-	선행 프로세스명	-
담당부서	경영관리 담당부서	발생정보	관리직 급여정보
후속업무 부서(조직)	경영관리 담당부서	후속 프로세스명	42 급여관리
개시조건 및 시점	최초 관리직 급여정보에 대한 기준정보를 등록할 시 관리직 급여정보의 변경에 대한 필요성 및 요청이 발생하였을 시		
종료조건 및 시점	관리직 급여정보 등록		
Act 목록	<ol style="list-style-type: none"> 1. 급여정책 수립 : 회사에서 관리되어지는 급여 직군과 급여형태, 급/상여 구분을 정의 2. 기본 급/상여 항목관리 : 회사에서 지급 및 공제하는 항목에 대하여 항목별로 지급, 공제방법 및 과세비과세 여부 적용방법을 급여 직군별로 정의 3. 비과세 유형별 적용내역 관리 : 급여항목 중 비과세 유형(식대, 차량유지비, 자녀양육비, 연구소 소속 전담연구원, 해외 근무수당, 생산직 근로 시 연장/야간/휴일 근무수당 등)을 정의 4. 근무상태별 지급을 관리 : 수습사원이나 휴직 등의 사유로 정상적인 근무상태가 아닌 경우 지급율에 차등을 두어 급여를 적용 5. 통상임금 관리 : 통상임금과 시급직의 근태관련 수당을 정의 6. 급여테이블 관리 : 호봉이나 연봉에 대한 급여테이블을 구성하고 월 지급급여금액을 산정 7. 개인별 급여관리 : 표준화된 급여 테이블에 의해 일률적으로 적용된 급여에 개인별 지급방식이나 추가 지급/공제 사항을 확정하여 매월 급여 작업의 기초자료로 활용 		

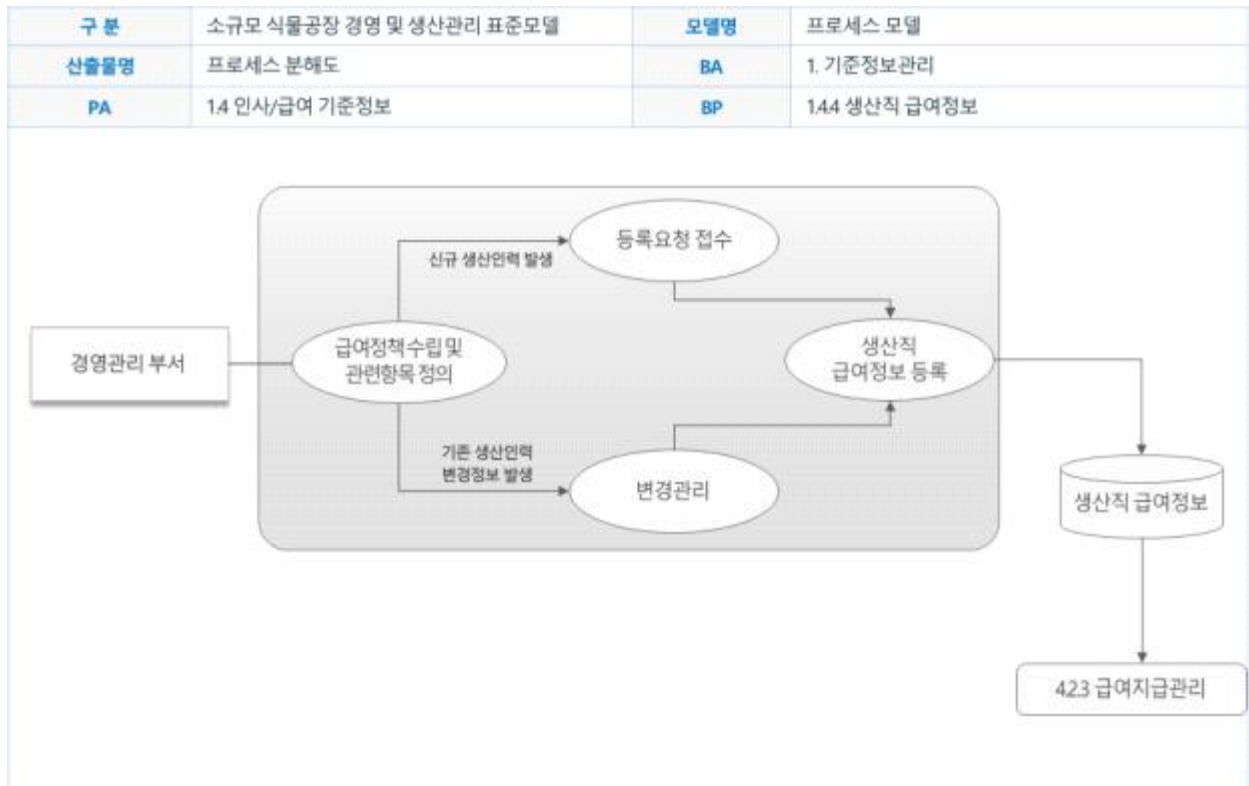
구분	소규모 식물공장 경영 및 생산관리 표준모델	모델명	프로세스 모델
산출물명	프로세스 분해도	BA	1. 기준정보관리
PA	14 인사/급여 기준정보	BP	14.3 관리직 급여정보



구분	소규모 식물공장 경영 및 생산관리 표준모델	모델명	데이터모델
산출물명	속성정의서	BA	1. 기준정보관리
PA	14 인사/급여 기준정보	BP	14.3 관리직 급여정보

BA	PA	BP	속성정의	
1. 기준정보관리	14 인사/급여 기준정보	14.3 관리직 급여정보	사원번호 관리구분(관리직/생산직) 사원명 근무장소(생산시설명) 부서 직위 입사일자 상태(정상, 수습, 휴직, 퇴직 등) 월 급여 기준액 연/월차수당 휴일근무수당 연장근무수당	<계속> (비과세)식대 (비과세)차량유지비용 (비과세)자녀양육비 (비과세)연구소 소속 전담연구원 (비과세)해외 근무수당 (비과세)생산직 근로 시 연장, 야간, 휴일 근무수당 급여지급 은행 급여지급계좌 변경일자

구분	소규모 식물공장 경영 및 생산관리 표준모델	모델명	기능모델
산출물명	기능정의서	BA	1. 기준정보관리
PA	14 인사/급여 기준정보	BP	144 생산직 급여정보
업무정의	생산직 급여관리를 위한 기준정보를 규정하고 이에 대한 신규등록 및 변경관리를 진행		
선행업무 부서(조직)	-	선행 프로세스명	-
담당부서	경영관리 담당부서	발생정보	생산직 급여정보
후속업무 부서(조직)	경영관리 담당부서	후속 프로세스명	423 급여지급관리
개시조건 및 시점	최초 생산직 급여정보에 대한 기준정보를 등록할 시 생산직 급여정보의 변경에 대한 필요성 및 요청이 발생하였을 시		
종료조건 및 시점	생산직 급여정보 등록		
Act 목록	1. 급여정책 수립 : 생산직에 대한 급여지급기준과 각 기준에 따른 지급급여액, 연장 및 휴일근로에 대한 수당기준과 범위, 각종사회보험 적용 등 생산직에 대한 급여정책을 수립 2. 개인별 급여관리 : 정해진 급여정책에 따라 개인별 급여기준정보를 관리		



구분	소규모 식물공장 경영 및 생산관리 표준모델	모델명	데이터모델
산출물명	속성정의서	BA	1. 기준정보관리
PA	14 인사/급여 기준정보	BP	144 생산직 급여정보

BA	PA	BP	속성정의	
1. 기준정보관리	14 인사/급여 기준정보	144 생산직 급여정보	사원번호 고용구분(관리직/생산직) 사원명 근무장소(생산시설명) 부서 직위 고용구분(아모소심, 인소심) 급여지급유형(월급/주급/사급)	<계속> 급여 기준액 연장근무수당(원/시간) 휴일근무수당(원/시간) 급여자금 은행 급여지급계좌

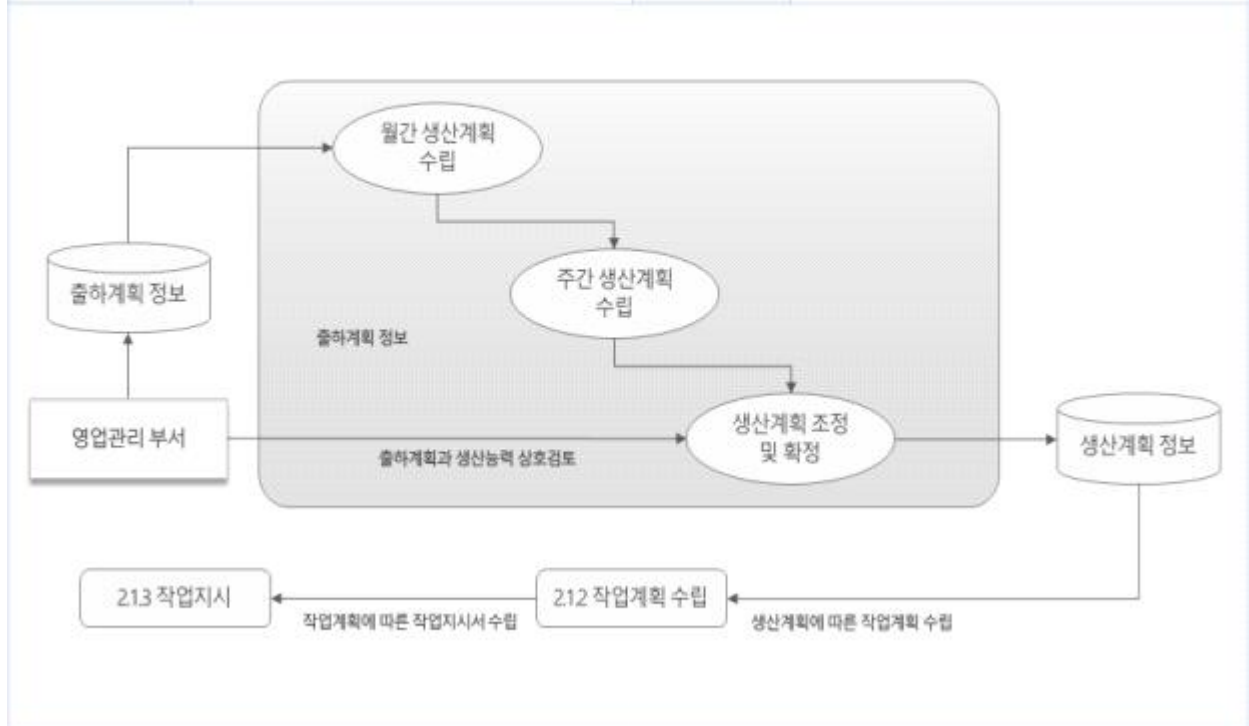
구분	소규모 식물공장 경영 및 생산관리 표준모델	모델명	기능모델
산출물명	기능체계도	BA	2. 생산이력관리
PA	-	BP	-



구분	소규모 식물공장 경영 및 생산관리 표준모델	모델명	기능모델
산출물명	기능정의서	BA	2. 생산이력관리
PA	21. 생산계획관리	BP	21.1. 생산계획 수립

업무정의	생산여건과 출하계획을 근거로 월간 및 주간, 일 단위 생산계획을 수립		
선행업무 부서(조직)	영업관리 담당부서, 생산관리 담당부서	선행 프로세스명	23.1 출하계획 수립
담당부서	생산관리 담당부서	발생정보	생산계획정보
후속업무 부서(조직)	생산관리 담당부서	후속 프로세스명	21.2. 작업계획수립 / 21.3. 작업지시
개시조건 및 시점	매월 및 매주, 생산계획 수립을 위한 특정시점이 도래할 시		
종료조건 및 시점	생산계획 조정 및 확정		
Act 목록	1. 월간 생산계획 수립 : 월간 출하계획 및 예상 생산량 등을 감안하여 월단위 생산계획을 수립 2. 주간 생산계획 수립 : 단기 실행 생산계획으로 월간생산계획을 감안하여 주간/일간 단위로 생산계획을 수립 3. 생산계획 조정 및 확정 : 출하계획과 생산능력 등을 검토하여 적정수준의 생산계획으로 조정하고 최종 확정		

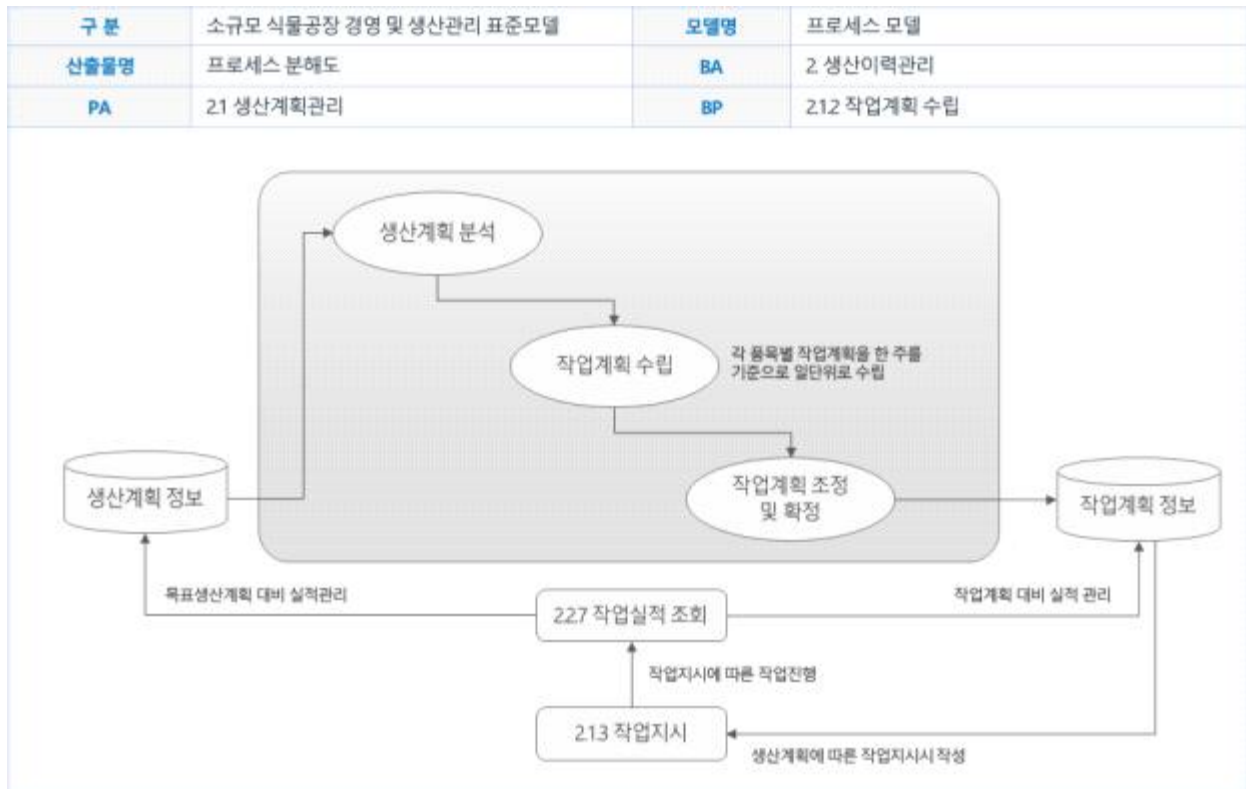
구분	소규모 식물공장 경영 및 생산관리 표준모델	모델명	프로세스 모델
산출물명	프로세스 분해도	BA	2. 생산이력관리
PA	21 생산계획관리	BP	2.11 생산계획 수립



구분	소규모 식물공장 경영 및 생산관리 표준모델	모델명	데이터모델
산출물명	속성정의서	BA	2. 생산이력관리
PA	21 생산계획관리	BP	2.11 생산계획 수립

BA	PA	BP	속성정의
2. 생산이력관리	21 생산계획관리	2.11 생산계획 수립	연도 월 생산시설번호 생산시설명 품목구분 코드 품목구분 품목코드 품목명 현재 포트 수 전월 생산량 당월 생산목표량(kg) 주 생산목표량(kg) 7일 생산량(kg) 5일 생산량(kg) 비고

구분	소규모 식물공장 경영 및 생산관리 표준모델	모델명	기능모델
산출물명	기능정의서	BA	2 생산이력관리
PA	21 생산계획관리	BP	212 작업계획 수립
업무정의	생산계획을 근거로 한 주를 기준으로 일 단위 작업계획을 수립		
선행업무 부서(조직)	생산관리 담당부서	선행 프로세스명	211 생산계획 수립
담당부서	생산관리 담당부서	발생정보	작업계획정보
후속업무 부서(조직)	생산관리 담당부서	후속 프로세스명	213 작업지시 / 227 작업실적 조회
개시조건 및 시점	매주 작업계획 수립을 위한 특정시점이 도래할 시		
종료조건 및 시점	작업계획 조정 및 확정 시		
A3 목록	1. 생산계획 분석 : 수립된 생산계획을 분석하여 작업지시를 위한 기초자료로 활용 2. 작업계획 수립 : 생산목표의 달성을 위해 각 품목별로 재배일정을 감안하여 파종, 육묘, 이식, 정식, 수확 등의 작업계획을 주를 기준으로 일단위로 수립 3. 작업계획 조정 및 확정 : 재배실 상황 등을 검토하여 적정수준의 작업계획으로 조정하고 최종 확정		



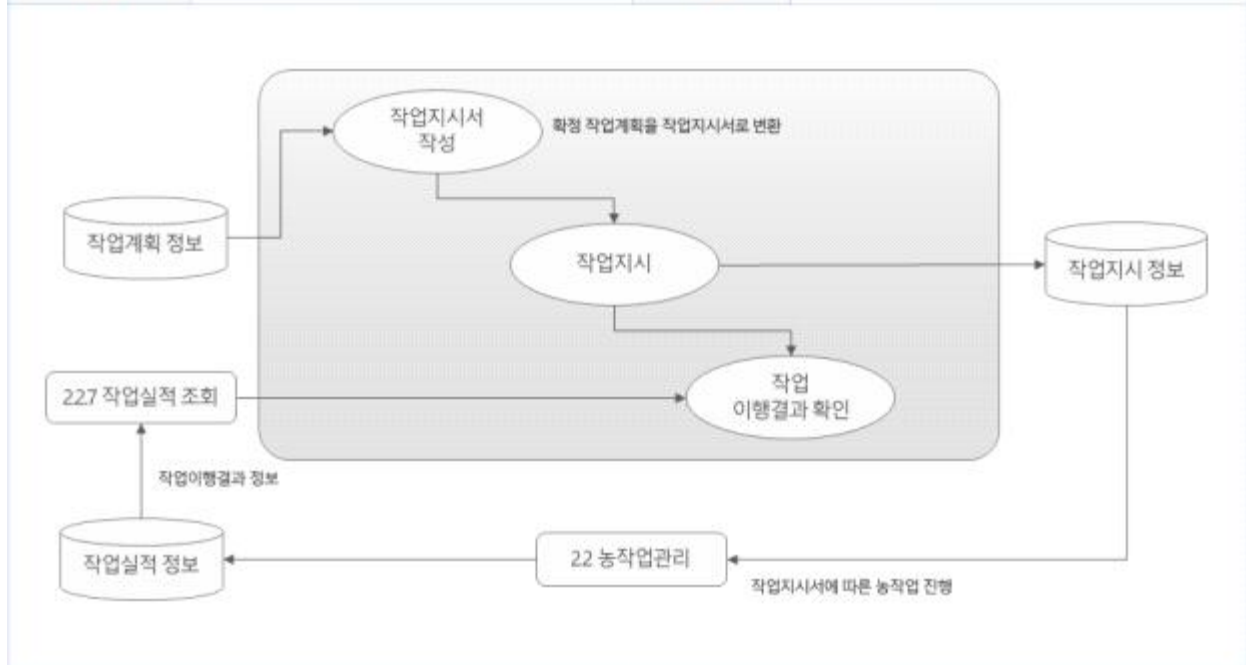
구분	소규모 식물공장 경영 및 생산관리 표준모델	모델명	데이터모델
산출물명	속성정의서	BA	2 생산이력관리
PA	21 생산계획관리	BP	212 작업계획 수립

BA	PA	BP	속성정의
2 생산이력관리	21 생산계획관리	212 작업계획 수립	작업일자 생산사실번호 생산사실명 품목구분코드 품목구분 품목코드 품목명 <계속> 농작업명 작업 력 번호 수량(포기)

구분	소규모 식물공장 경영 및 생산관리 표준모델	모델명	기능모델
산출물명	기능정의서	BA	2 생산이력관리
PA	21 생산계획관리	BP	213 작업지시

업무정의	작업계획을 근거로 현장 작업자들이 수행할 작업지시 정보를 발생하고 현장의 이행여부를 관리·감독		
선행업무 부서(조직)	생산관리 담당부서	선행 프로세스명	212 작업계획 수립
담당부서	생산관리 담당부서	발생정보	작업지시 정보
후속업무 부서(조직)	생산관리 담당부서	후속 프로세스명	22 농작업관리 / 227 작업실적 조회
개시조건 및 시점	해당 주의 작업계획서가 수립될 시 (한 주를 기준으로 일 단위 작업지시서를 발생)		
종료조건 및 시점	작업지시서 작성 및 현장의 이행결과 확인 후		
Act 목록	1. 작업지시서 작성 : 작업계획에서 확정된 계획을 작업지시서로 변환 처리(오더번호, 품목, 수량, 작업지시 공정단계, 시작일자, 완료일자 등) 2. 작업지시 : 작업 지시서의 발행과 배포, 전달 확인. 계획작업 지시와 긴급작업 지시로 구분 3. 작업이행결과 확인 : 현장에서 지시된 작업내역을 이행했는지를 점검하고 확인		

구분	소규모 식물공장 경영 및 생산관리 표준모델	모델명	프로세스 모델
산출물명	프로세스 분해도	BA	2 생산이력관리
PA	21 생산계획관리	BP	213 작업지시



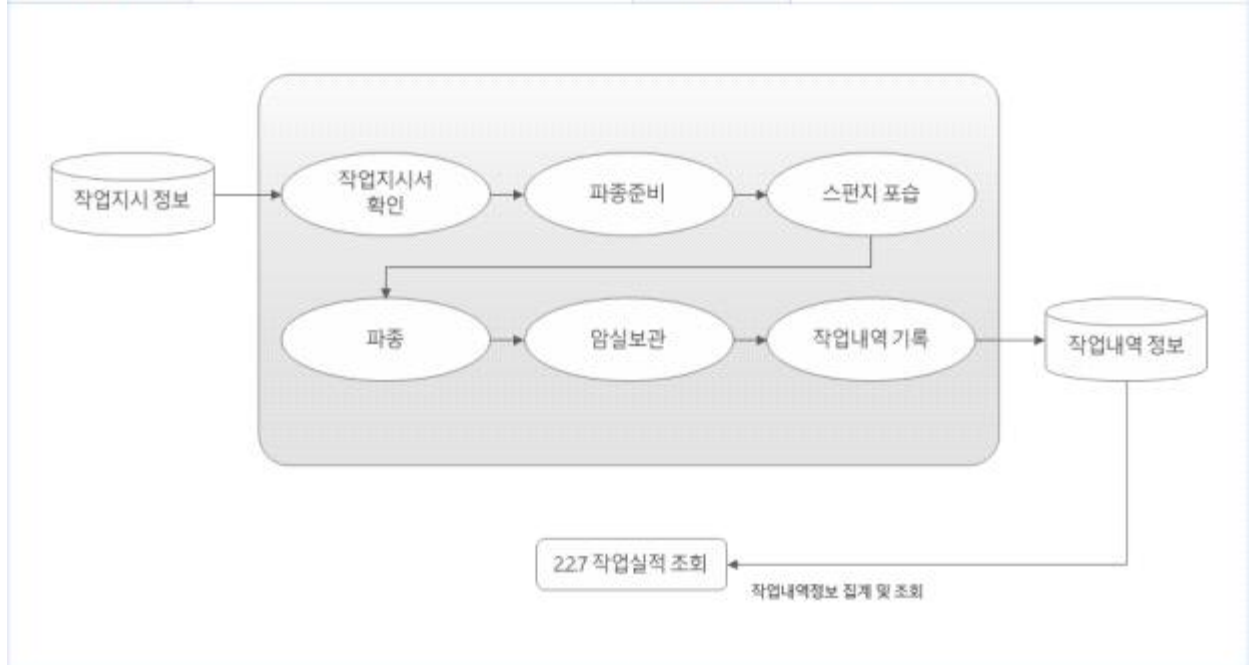
구분	소규모 식물공장 경영 및 생산관리 표준모델	모델명	데이터모델
산출물명	속성정의서	BA	2 생산이력관리
PA	21 생산계획관리	BP	213 작업지시

BA	PA	BP	속성정의	
2 생산이력관리	21 생산계획관리	213 작업지시	작업지시 번호 작업지시 일자 생산시설 번호 생산시설명 작업 해 번호 품목구분코드 품목구분	<계속> 품목코드 품목명 작업공정명 수량(포기)

구분	소규모 식물공장 경영 및 생산관리 표준모델	모델명	기능모델
산출물명	기능정의서	BA	2 생산이력관리
PA	22 농작업관리	BP	221 파종

업무정의	종자를 배지(우레탄 스펀지)에 넣는 작업		
선행업무 부서(조직)	생산관리 담당부서	선행 프로세스명	213 작업지시
담당부서	생산관리 담당부서	발생정보	작업내역정보
후속업무 부서(조직)	생산관리 담당부서	후속 프로세스명	227 작업실적 조회
개시조건 및 시점	파종에 대한 작업지시가 발생되었을 시		
종료조건 및 시점	파종작업 후 작업내역 기록을 완료하였을 시		
Act 목록	<ol style="list-style-type: none"> 1. 작업지시서 확인 : 작업지시서를 통해 파종품목 및 수량 등을 확인 2. 파종준비 : 종자, 모판, 우레탄 스펀지, 파종 지그를 준비 3. 스펀지 포습 : 모판에 스펀지를 넣고, 물이 담긴 포습 통에 넣어서 포습작업 진행 4. 파종 : 파종용 지그안에 종자를 넣고 각 홈에 채워 넣은 뒤 아랫면 홈에 맞추어 스펀지의 홈 안에 종자가 들어가도록 작업 5. 암실보관 : 파종이 완료된 후 암실에 발아 될 때까지 보관 6. 작업내역 기록 : 파종일자, 파종품목명, 파종수량 등 작업내역 정보를 기록 		

구분	소규모 식물공장 경영 및 생산관리 표준모델	모델명	프로세스 모델
산출물명	프로세스 분해도	BA	2 생산이력관리
PA	22 농작업관리	BP	221 파종



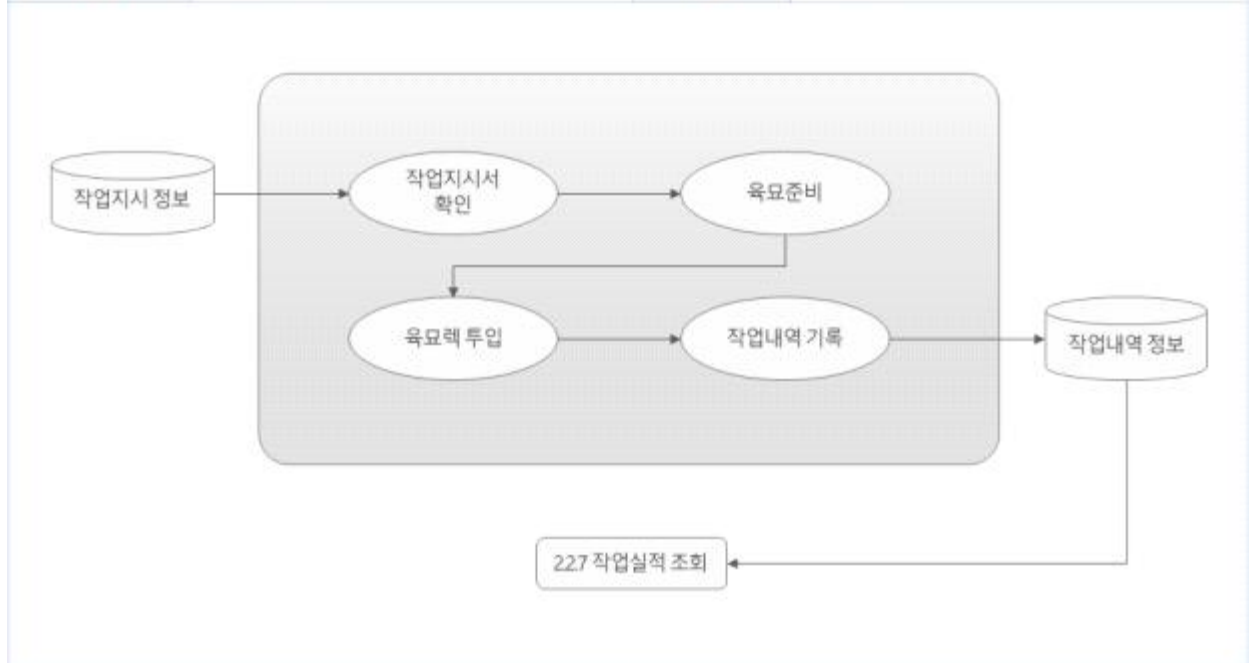
구분	소규모 식물공장 경영 및 생산관리 표준모델	모델명	데이터모델
산출물명	속성정의서	BA	2 생산이력관리
PA	22 농작업관리	BP	221 파종

BA	PA	BP	속성정의	
2 생산이력관리	22 농작업관리	221 파종	작업지시 번호 작업일자 완료일자 작업이력 코드 생산시설 번호 생산시설명 작업 령 번호 품목구분코드 품목구분 품목코드 품목명	<계속> 농작업명 수량 수량 단위 비고

구분	소규모 식물공장 경영 및 생산관리 표준모델	모델명	기능모델
산출물명	기능정의서	BA	2 생산이력관리
PA	22 농작업관리	BP	222 육묘

업무정의	파종된 모판을 시기에 맞추어 육묘력에 투입하는 작업		
선행업무 부서(조직)	생산관리 담당부서	선행 프로세스명	213 작업지시
담당부서	생산관리 담당부서	발생정보	작업내역정보
후속업무 부서(조직)	생산관리 담당부서	후속 프로세스명	227 작업실적 조회
개시조건 및 시점	육묘에 대한 작업지시가 발생되었을 시		
종료조건 및 시점	육묘작업 후 작업내역 기록을 완료하였을 시		
Act 목록	1. 작업지시서 확인 : 작업지시서를 통해 육묘품목 및 수량 등을 확인 2. 육묘준비 : 모판 이동용 선반 준비 3. 육묘력 투입 : 파종된 종자의 싹이 돋으면, 육묘력 안에 양역을 채운 뒤 싹이 돋은 모판을 육묘력에 투입 4. 작업내역 기록 : 육묘일자, 육묘품목명, 육묘수량, 혁번호 등 작업내역 정보를 기록		

구분	소규모 식물공장 경영 및 생산관리 표준모델	모델명	프로세스 모델
산출물명	프로세스 분해도	BA	2 생산이력관리
PA	22 농작업관리	BP	222 육묘



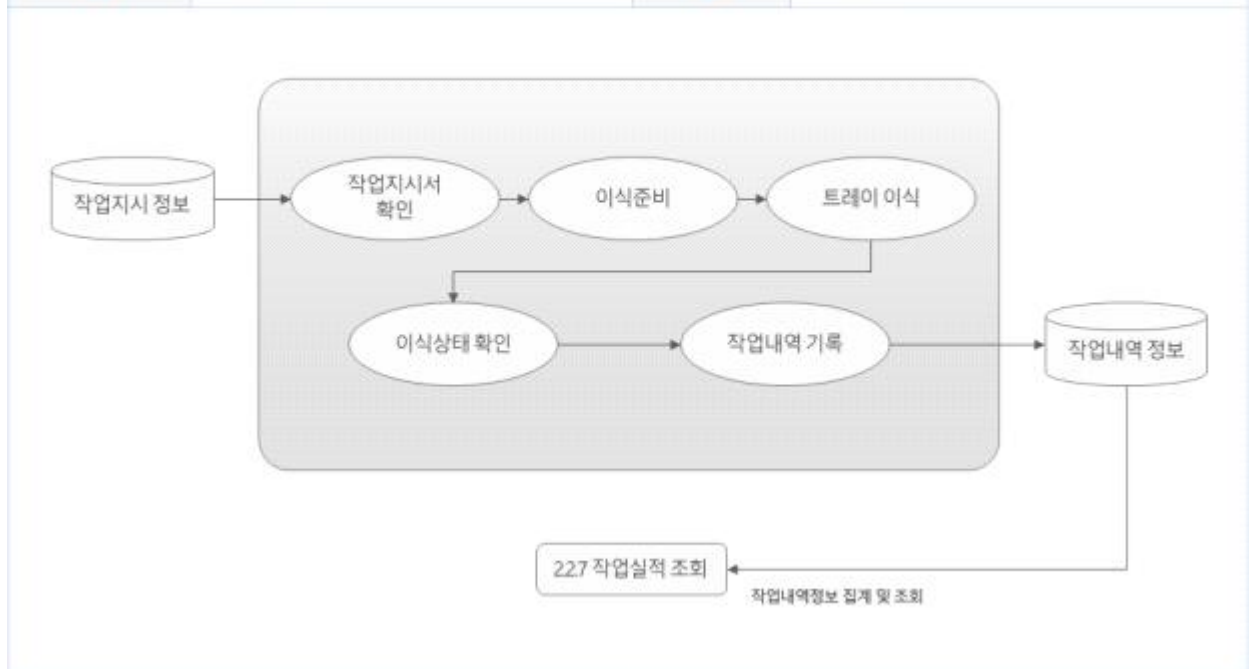
구분	소규모 식물공장 경영 및 생산관리 표준모델	모델명	데이터모델
산출물명	속성정의서	BA	2 생산이력관리
PA	22 농작업관리	BP	222 육묘

BA	PA	BP	속성정의	
2 생산이력관리	22 농작업관리	222 육묘	작업지시 번호 작업일자 완료일자 작업이력 코드 생산시설 번호 생산시설명 작업 력 번호 품목구분코드 품목구분 품목코드 품목명	<계속> 농작업명 수량 수량 단위 비고

구분	소규모 식물공장 경영 및 생산관리 표준모델	모델명	기능모델
산출물명	기능정의서	BA	2 생산이력관리
PA	22 농작업관리	BP	223 이식

업무정의	육묘가 완료된 작물을 이식 트레이에 이식하는 작업		
선행업무 부서(조직)	생산관리 담당부서	선행 프로세스명	213 작업지시
담당부서	생산관리 담당부서	발생정보	작업내역정보
후속업무 부서(조직)	생산관리 담당부서	후속 프로세스명	227 작업실적 조회
개시조건 및 시점	이식에 대한 작업지시가 발생되었을 시		
종료조건 및 시점	이식작업 후 작업내역 기록을 완료하였을 시		
Act 목록	1. 작업지시서 확인 : 작업지시서를 통해 이식품목 및 수량, 핵 번호 등을 확인 2. 이식준비 : 이식 트레이, 작업용 다이, 육묘 모판 준비 3. 트레이 이식 : 육묘 완료 모판을 이동하여 스펀지를 개별로 떼어 이식 트레이에 이식 4. 이식상태 확인 : 뿌리가 배양액에 닿는지 물높이를 육안으로 확인 5. 작업내역 기록 : 이식일자, 이식품목명, 이식수량, 핵 번호 등 작업내역 정보를 기록		

구분	소규모 식물공장 경영 및 생산관리 표준모델	모델명	프로세스 모델
산출물명	프로세스 분해도	BA	2 생산이력관리
PA	22 농작업관리	BP	223 이식



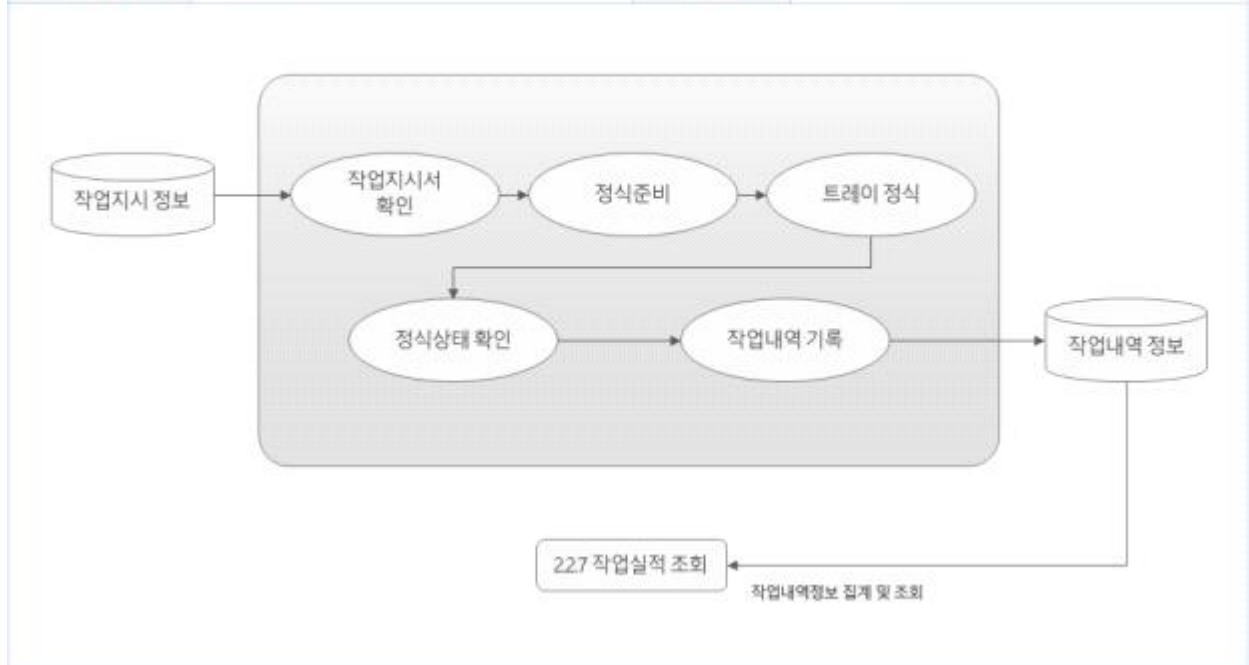
구분	소규모 식물공장 경영 및 생산관리 표준모델	모델명	데이터모델
산출물명	속성정의서	BA	2 생산이력관리
PA	22 농작업관리	BP	223 이식

BA	PA	BP	속성정의	
2 생산이력관리	22 농작업관리	223 이식	작업지시 번호 작업일자 완료일자 작업이력 코드 생산시설 번호 생산시설명 작업 핵 번호 품목구분코드 품목구분 품목코드 품목명	<계속> 농작업명 수량 수량 단위 비고

구분	소규모 식물공장 경영 및 생산관리 표준모델	모델명	기능모델
산출물명	기능정의서	BA	2 생산이력관리
PA	22 농작업관리	BP	224 정식

업무정의	이식이 완료된 작물을 정식 트레이에 정식하는 작업		
선행업무 부서(조직)	생산관리 담당부서	선행 프로세스명	213 작업지시
담당부서	생산관리 담당부서	발생정보	작업내역정보
후속업무 부서(조직)	생산관리 담당부서	후속 프로세스명	227 작업실적 조회
개시조건 및 시점	정식에 대한 작업지시가 발생되었을 시		
종료조건 및 시점	정식작업 후 작업내역 기록을 완료하였을 시		
Act 목록	1. 작업지시서 확인 : 작업지시서를 통해 정식품목 및 수량, 핵 번호 등을 확인 2. 정식준비 : 정식 트레이, 작업용 다이, 이식 트레이 준비 3. 트레이 정식 : 이식이 완료된 작물을 정식 트레이에 정식 4. 정식상태 확인 : 뿌리가 배양액에 닿는지 물높이를 육안으로 확인 5. 작업내역 기록 : 정식일자, 정식품목명, 정식수량, 핵번호 등 작업내역 정보를 기록		

구분	소규모 식물공장 경영 및 생산관리 표준모델	모델명	프로세스 모델
산출물명	프로세스 분해도	BA	2 생산이력관리
PA	22 농작업관리	BP	224 정식



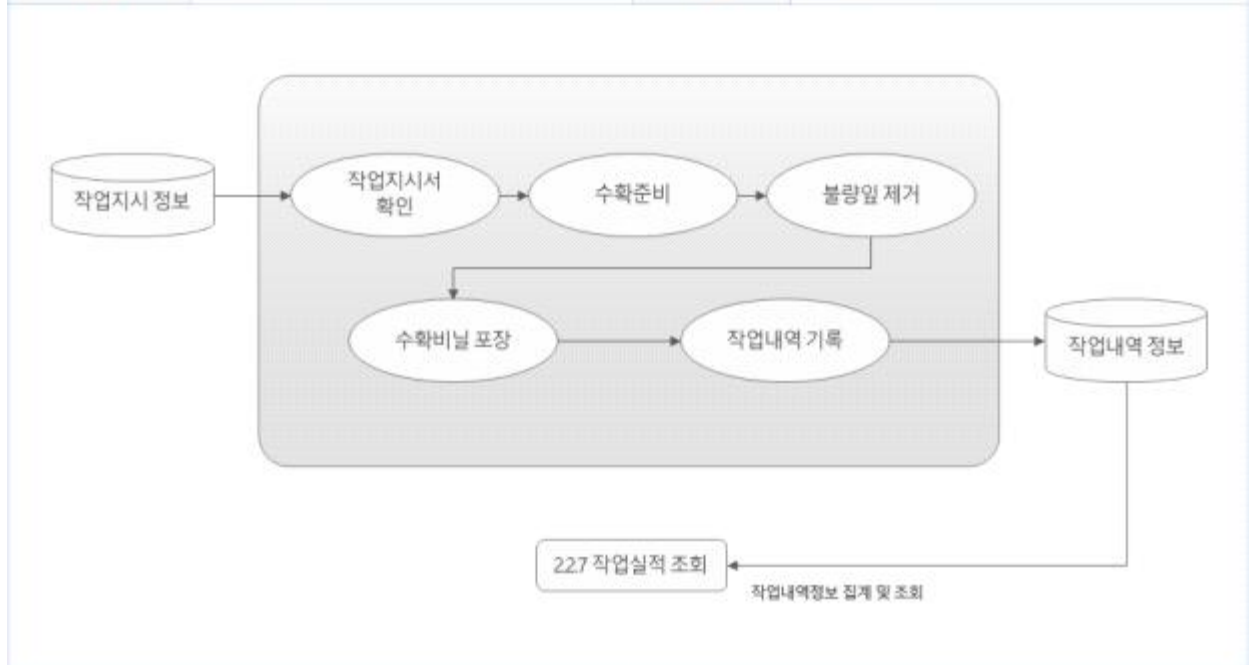
구분	소규모 식물공장 경영 및 생산관리 표준모델	모델명	데이터모델
산출물명	속성정의서	BA	2 생산이력관리
PA	22 농작업관리	BP	224 정식

BA	PA	BP	속성정의	
2 생산이력관리	22 농작업관리	224 정식	작업지시 번호 작업일자 완료일자 작업이력 코드 생산시설 번호 생산시설명 작업 핵 번호 품목구분코드 품목구분 품목코드 품목명	<계속> 농작업명 수량 수량 단위 비고

구분	소규모 식물공장 경영 및 생산관리 표준모델	모델명	기능모델
산출물명	기능정의서	BA	2 생산이력관리
PA	22 농작업관리	BP	225 수확/포장

업무정의	작물의 생장이 완료되어 출하가 가능하도록 수확하여 포장하는 작업		
선행업무 부서(조직)	생산관리 담당부서	선행 프로세스명	2.13 작업지시
담당부서	생산관리 담당부서	발생정보	작업내역정보
후속업무 부서(조직)	생산관리 담당부서	후속 프로세스명	2.27 작업실적 조회
개시조건 및 시점	수확에 대한 작업지시가 발생되었을 시		
종료조건 및 시점	수확작업 후 작업내역 기록을 완료하였을 시		
Act 목록	1. 작업지시서 확인 : 작업지시서를 통해 정식품목 및 수량, 액 번호 등을 확인 2. 수확준비 : 수확용 칼, 작업 다이, 원물 포장 상자, 수확비닐, 친환경 스티커 준비 3. 불량잎 제거 : 작물 품질에 이상이 있을 경우, 품질규격에 맞추어 불량잎을 제거 4. 수확비닐 포장 : 수확비닐 포장에 수확된 작물을 담아, 포장상자에 장해진 중량을 넘지 않도록 포장 5. 작업내역 기록 : 수확일자, 수확품목명, 수확수량, 액번호 등 작업내역 정보를 기록		

구분	소규모 식물공장 경영 및 생산관리 표준모델	모델명	프로세스 모델
산출물명	프로세스 분해도	BA	2 생산이력관리
PA	22 농작업관리	BP	225 수확/포장



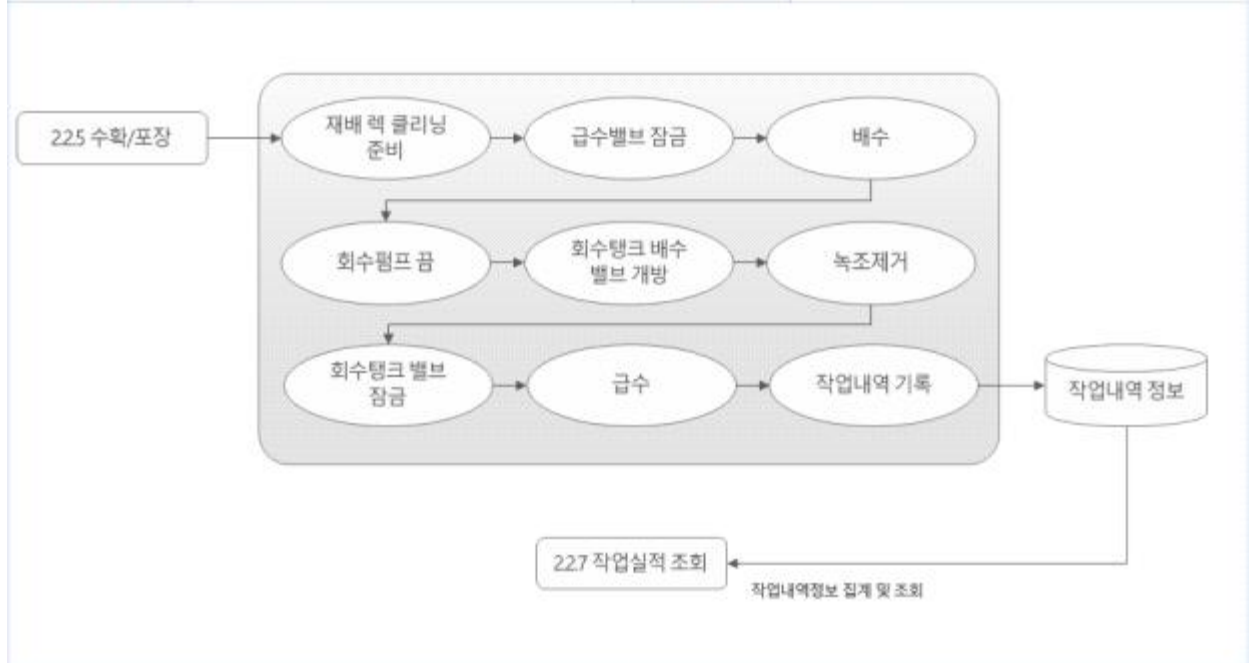
구분	소규모 식물공장 경영 및 생산관리 표준모델	모델명	데이터모델
산출물명	속성정의서	BA	2 생산이력관리
PA	22 농작업관리	BP	225 수확/포장

BA	PA	BP	속성정의	
2 생산이력관리	22 농작업관리	225 수확/포장	작업지시 번호 작업일자 완료일자 작업이력 코드 생산시설 번호 생산시설명 작업 액 번호 품목구분코드 품목구분 품목코드 품목명	<계속> 농작업명 수량(포기) 수량(kg) 포기당 평균 중량(g) 목표중량(g) 목표중량 달성률(%) 비고

구분	소규모 식물공장 경영 및 생산관리 표준모델	모델명	기능모델
산출물명	기능정의서	BA	2 생산이력관리
PA	22 농작업관리	BP	226 클리닝

업무정의	수확 작업을 마친 재배 렉을 청소함으로써 이후 재배공정에 투입이 가능한 청결한 상태로 재배 렉을 관리하는 작업		
선행업무 부서(조직)	생산관리 담당부서	선행 프로세스명	225 수확/포장
담당부서	생산관리 담당부서	발생정보	작업내역정보
후속업무 부서(조직)	생산관리 담당부서	후속 프로세스명	227 작업실적 조회
개시조건 및 시점	수확 작업 후(예당 렉)		
종료조건 및 시점	클리닝 작업 후 작업내역 기록을 완료하였을 시		
Act 목록	<ol style="list-style-type: none"> 1. 재배 렉 클리닝 준비 : 밀대(와이퍼), 수세미, 방수용 앞치마, 고무장갑 준비 2. 급수밸브 잠금 : 재배 렉의 급수밸브 잠금 3. 배수 : 수위조절마개를 열어 배수 4. 회수펌프 끄 : 회수펌프를 끄 5. 회수탱크 배수밸브 개방 : 회수탱크 배수밸브를 열 6. 녹조제거 : 수세미로 녹조를 제거하고 밀대(와이퍼)로 배수구멍까지 밀어서 배출 7. 회수탱크 밸브 잠금 : 렉 정소가 끝난 후 회수탱크안의 물이 빠진 것을 육안으로 확인 후, 열었던 회수탱크 배수밸브를 잠금 8. 급수 : 수위조절 마개를 꽂고 급수 9. 작업내역 기록 : 클리닝 일자, 렉번호 등 작업내역 정보를 기록 		

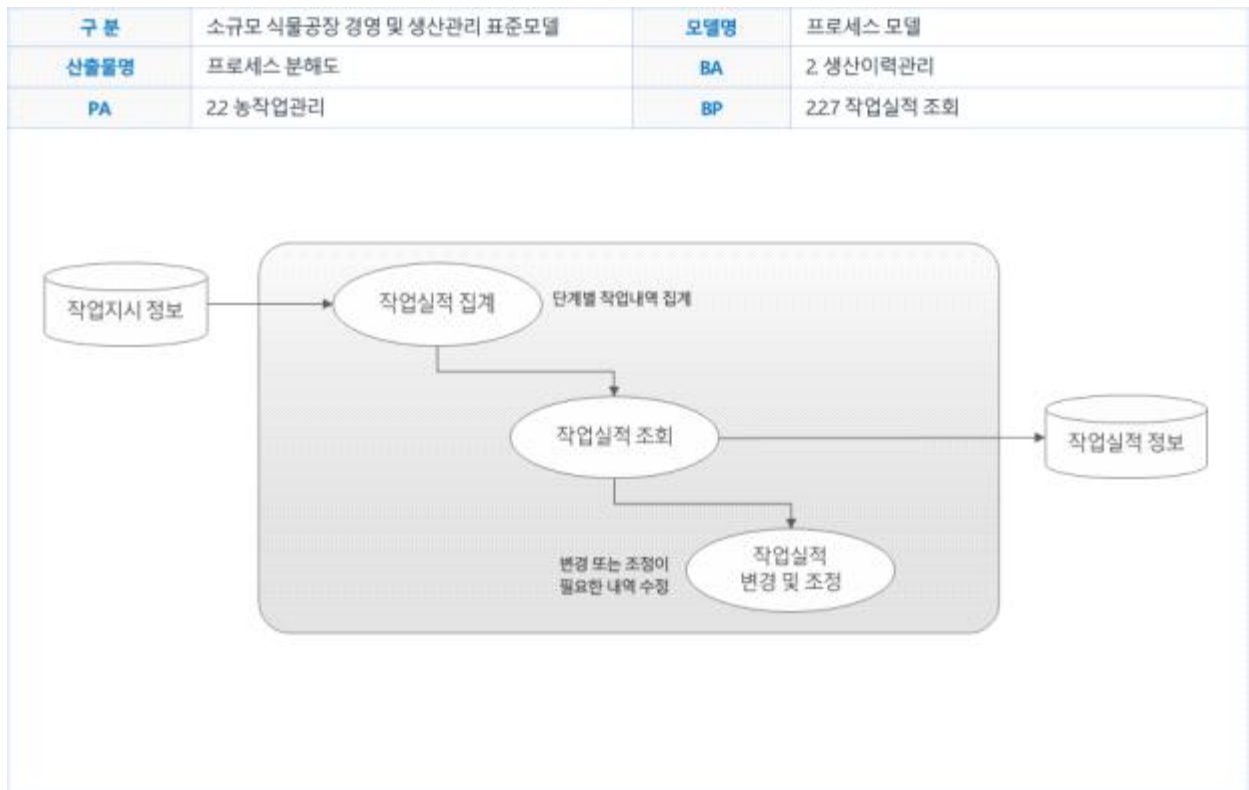
구분	소규모 식물공장 경영 및 생산관리 표준모델	모델명	프로세스 모델
산출물명	프로세스 분해도	BA	2 생산이력관리
PA	22 농작업관리	BP	226 클리닝



구분	소규모 식물공장 경영 및 생산관리 표준모델	모델명	데이터모델
산출물명	속성정의서	BA	2 생산이력관리
PA	22 농작업관리	BP	226 클리닝

BA	PA	BP	속성정의
2 생산이력관리	22 농작업관리	226 클리닝	작업지시 번호 작업일자 원료일자 작업이력 코드 생산시일 번호 생산시일명 작업 렉 번호 농작업명 비고

구분	소규모 식물공장 경영 및 생산관리 표준모델	모델명	기능모델
산출물명	기능정지서	BA	2 생산이력관리
PA	22 농작업관리	BP	2.2.7 작업실적 조회
업무정의	일정 기간 동안의 작업실적을 집계하고 이에 대한 작업실적을 분석하여 변경 및 조정이 필요한 내역 관리		
선행업무 부서(조직)	생산관리 담당부서	선행 프로세스명	2.1.3 작업지시
담당부서	생산관리 담당부서	발생정보	작업실적 정보
후속업무 부서(조직)	-	후속 프로세스명	-
개시조건 및 시점	실적보고를 위한 정해진 시점이 도래할 시		
종료조건 및 시점	특정 기간에 대한 작업실적정보를 집계하고 확인하였을 시		
Act 목록	1. 작업실적 집계 : 각 단계별 작업내역을 집계하여 확인 2. 작업실적 조회 : 품목별 작업정보 및 생산시설별 작업실적을 집계하여 조회 3. 작업실적 변경 및 조정 : 작업내역 확인 후 변경 또는 조정이 필요한 내역은 수정하여 관리		



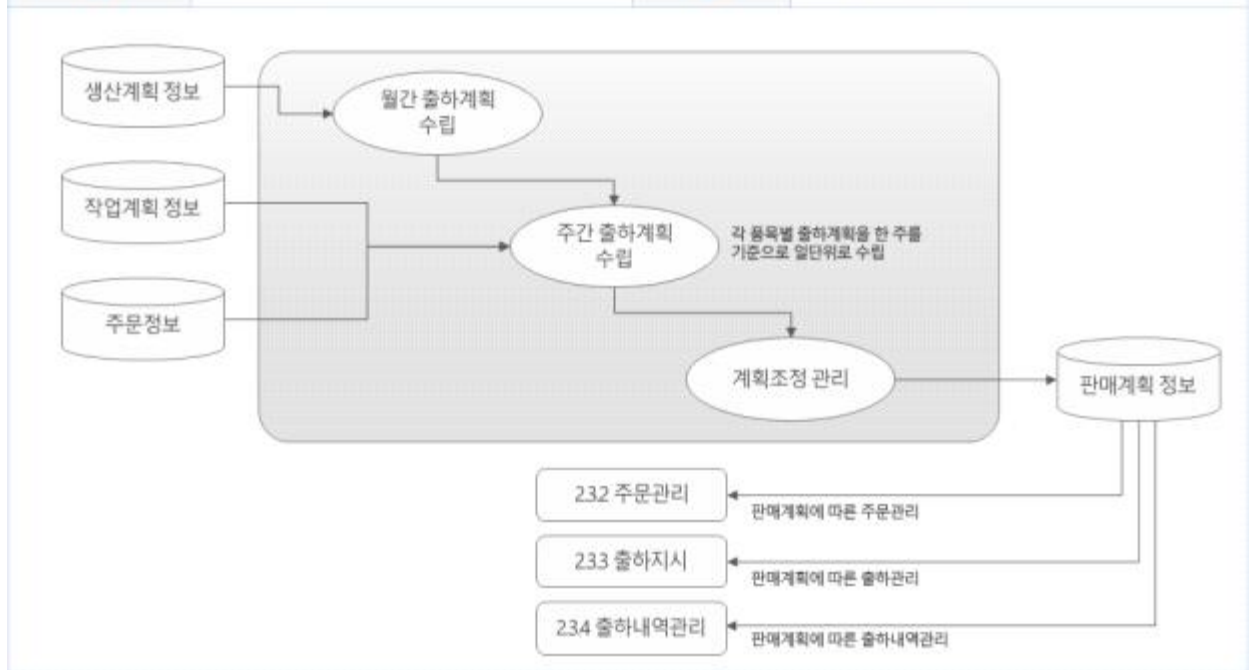
구분	소규모 식물공장 경영 및 생산관리 표준모델	모델명	데이터모델
산출물명	속성정지서	BA	2 생산이력관리
PA	22 농작업관리	BP	2.2.7 작업실적 조회

BA	PA	BP	속성정의
2 생산이력관리	22 농작업관리	2.2.7 작업실적 조회	일자 시설번호 생산시설명 작업력번호 작업이력 코드 품목 구분코드 품목 구분 품목코드 품목명 농작업명 수량 단위 비고

구분	소규모 식물공장 경영 및 생산관리 표준모델	모델명	기능모델
산출물명	기능정의서	BA	2 생산이력 관리
PA	23 출하관리	BP	231 출하계획 수립

업무정의	생산계획과 작업계획, 주문정보를 근거로 월간 및 주간, 일 단위 생산계획을 수립		
선행업무 부서(조직)	생산관리 담당부서/판매관리 담당부서	선행 프로세스명	21.1 생산계획 수립/21.2 작업계획 수립/23.2 주문관리
담당부서	판매관리 담당부서	발생정보	판매계획 정보
후속업무 부서(조직)	판매관리 담당부서	후속 프로세스명	23.2 주문관리 / 23.3 출하지시 / 23.4 출하내역관리
개시조건 및 시점	매월 및 매주, 판매계획 수립을 위한 특정시점이 도래할 시		
종료조건 및 시점	특정 목표기간에 대한 판매계획의 수립 시		
Act 목록	1. 월간 출하계획 수립 : 수요예측 정보를 기반으로 품목별, 출하지별 월간 출하계획을 수립 2. 주간 출하계획 수립 : 단기 실행 출하계획으로 월간출하계획을 감안하여 주간/일간 단위로 출하계획을 수립 3. 계획조정 관리 : 출하계획의 조정 필요가 있을 경우, 생산여건과 출하지여건을 감안하여 출하계획을 조정		

구분	소규모 식물공장 경영 및 생산관리 표준모델	모델명	프로세스 모델
산출물명	프로세스 분해도	BA	2 생산이력관리
PA	23 출하관리	BP	231 출하계획 수립



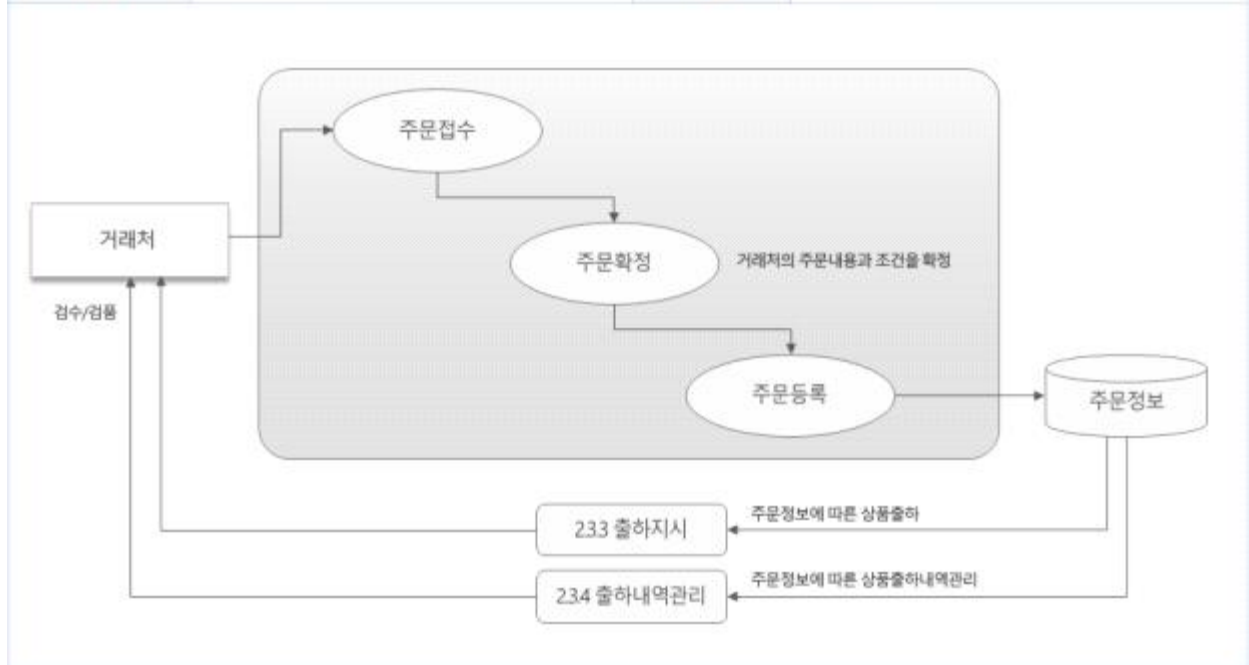
구분	소규모 식물공장 경영 및 생산관리 표준모델	모델명	데이터모델
산출물명	속성정의서	BA	2 생산이력관리
PA	23 출하관리	BP	231 출하계획 수립

BA	PA	BP	속성정의	
2 생산이력관리	23 출하관리	231 출하계획 수립	<월간 출하계획> 연도 월 생산사실번호 생산사실명 품목구분코드 품목구분 품목명 출하계획량(포기) 출하계획량(kg) 렵 수량	<주간 출하계획> 연도 월 주 생산사실번호 생산사실명 품목구분코드 품목구분 품목명 출하계획량(포기) 출하계획량(kg) 렵 수량

구분	소규모 식물공장 경영 및 생산관리 표준모델	모델명	기능모델
산출물명	기능정의서	BA	2 생산이력관리
PA	23 출하관리	BP	232 주문관리

업무정의	거래처로부터의 주문을 접수하고 주문내용과 조건, 생산여건 등을 종합적으로 검토하여 주문정보를 확정하는 단계		
선행업무 부서(조직)	-	선행 프로세스명	-
담당부서	판매관리 담당부서	발생정보	주문정보
후속업무 부서(조직)	판매관리 담당부서	후속 프로세스명	233 출하지시 / 234 출하내역관리
개시조건 및 시점	거래처로부터의 주문이 접수되었을 시		
종료조건 및 시점	거래처와의 주문내용을 최종 확정하고 주문정보의 등록 시		
Act 목록	1. 주문접수 : 전화, Fax, 주문서, 인터넷 등을 통해 주문의뢰를 접수 2. 주문확정 : 생산계획 및 작업계획, 납기일, 수량, 주문가격 등을 검토하여 거래처와 주문내용과 조건을 확정 3. 주문등록 : 주문요구사항(품목, 수량, 가격조건, 납기조건 등)을 바탕으로 주문을 등록		

구분	소규모 식물공장 경영 및 생산관리 표준모델	모델명	프로세스 모델
산출물명	프로세스 분해도	BA	2 생산이력관리
PA	23 출하관리	BP	232 주문관리



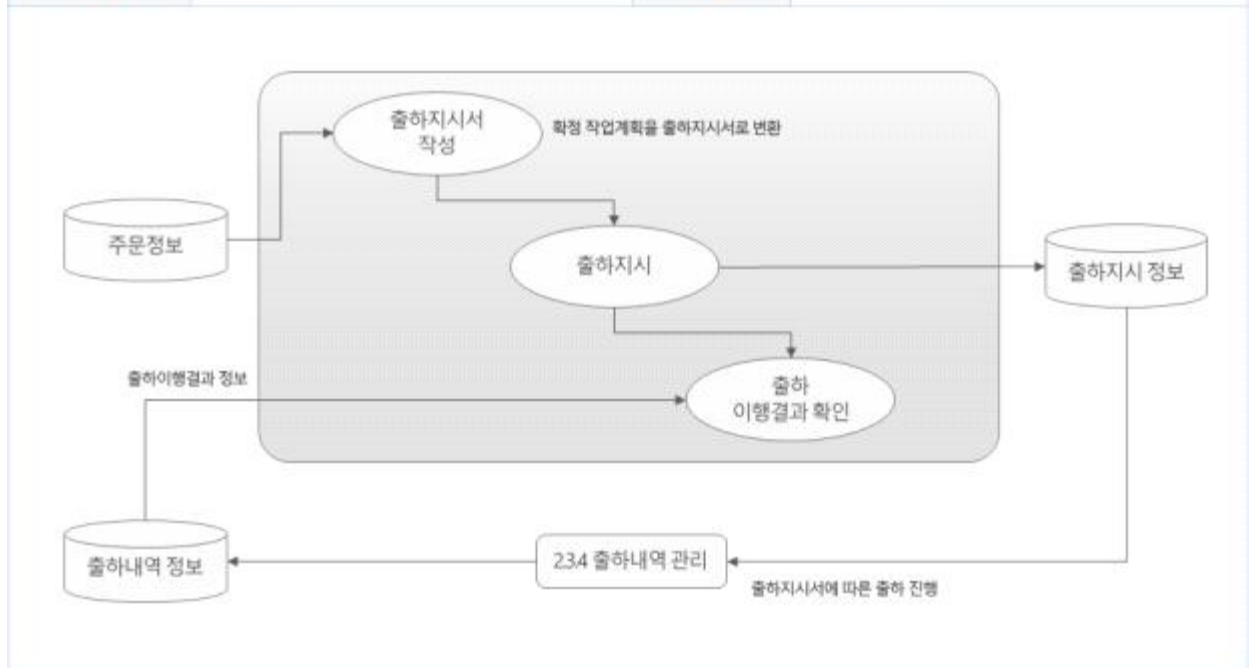
구분	소규모 식물공장 경영 및 생산관리 표준모델	모델명	데이터모델
산출물명	속성정의서	BA	2 생산이력관리
PA	23 출하관리	BP	232 주문관리

BA	PA	BP	속성정의	
2. 생산이력관리	23 출하관리	232 주문관리	주문번호 출하지코드 출하지명 상품유형(상품/모종) 품목 구분코드 품목 구분 품목코드 품목명 수량	<계속> 단위(kg, ea, 포기) 납기일자 납기장소 출하배정 생산시실번호 출하배정 생산시실명

구분	소규모 식물공장 경영 및 생산관리 표준모델	모델명	기능모델
산출물명	기능정의서	BA	2 생산이력관리
PA	23 출하관리	BP	233 출하지시

업무정의	거래처로부터의 주문정보를 근거로 출하지시서를 작성하여 출하를 요청하고 출하이행결과 확인		
선행업무 부서(조직)	판매관리 담당부서	선행 프로세스명	232 주문관리
담당부서	판매관리 담당부서	발생정보	출하정보
후속업무 부서(조직)	생산관리 담당부서 / 판매관리 담당부서	후속 프로세스명	234 출하내역관리
개시조건 및 시점	거래처로부터의 주문이 접수되었을 시		
종료조건 및 시점	실제 출하 및 납품 여부를 확인하고 출하정보를 등록하였을 시		
Act 목록	1. 출하지시서 작성 : 주문관리에서 확정된 내역을 출하지시서로 변환 처리 2. 출하지시 : 작업 지시서의 발행과 배포, 전달 확인, 계획출하 지시와 긴급출하 지시로 구분 3. 출하이행결과 확인 : 현장에서 지시된 출하내역을 이행했는지를 점검하고 확인		

구분	소규모 식물공장 경영 및 생산관리 표준모델	모델명	프로세스 모델
산출물명	프로세스 분해도	BA	2 생산이력관리
PA	23 출하관리	BP	233 출하지시



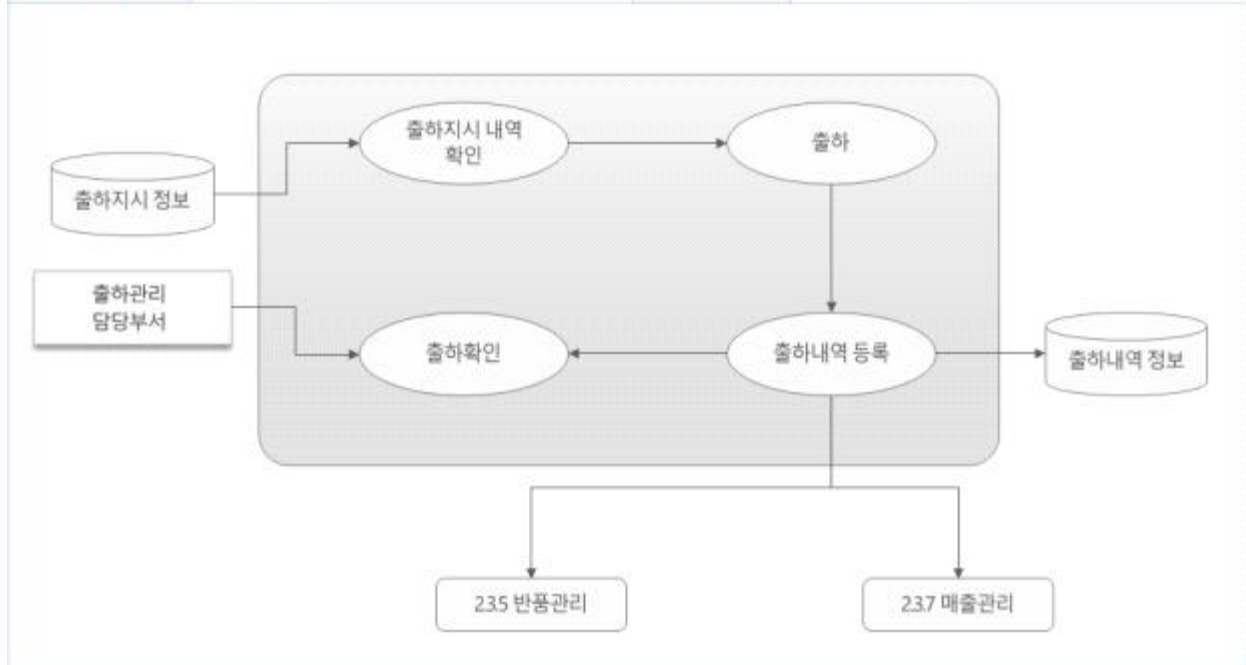
구분	소규모 식물공장 경영 및 생산관리 표준모델	모델명	데이터모델
산출물명	속성정의서	BA	2 생산이력관리
PA	23 출하관리	BP	233 출하지시

BA	PA	BP	속성정의	
2 생산이력관리	23 출하관리	233 출하지시	주문번호 출하처코드 출하지명 상품유형(상품/모종) 생산사설번호 생산사설명 품목 구분코드 품목 구분(ex. 업체, 바질 등)	<계속> 품목코드 품목명 수량 단위(kg, ea, 포기) 납기일자 납기장소

구분	소규모 식물공장 경영 및 생산관리 표준모델	모델명	기능모델
산출물명	기능정의서	BA	2 생산이력관리
PA	23 출하관리	BP	23.4 출하내역관리

업무정의	거래처로부터 주문정보를 근거로 담당부서에서 출하내역정보를 등록하여 관리		
선행업무 부서(조직)	생산관리 담당부서	선행 프로세스명	23.3 출하지시
담당부서	생산관리 담당부서	발생정보	출하내역 정보
후속업무 부서(조직)	판매관리 담당부서	후속 프로세스명	23.5 반품관리 / 23.7 매출관리
개시조건 및 시점	작성된 출하지시서를 기반으로 출하작업이 이행되었을 시		
종료조건 및 시점	출하내역을 확인하고 해당 내역을 등록하였을 시		
Act 목록	1. 출하지시 내역 확인 : 출하담당 부서로부터의 출하지시 내역을 확인 2. 출하 : 출하지시서를 근거로, 출하품목과 수량, 등급, 납품처 등을 확인하고 출하절차를 진행 3. 출하내역 등록 : 실제 출하된 내역을 등록 4. 출하확인 : 주문내역과 출하지시서, 출하내역을 비교하여 확인하고 현장 이행여부를 확인		

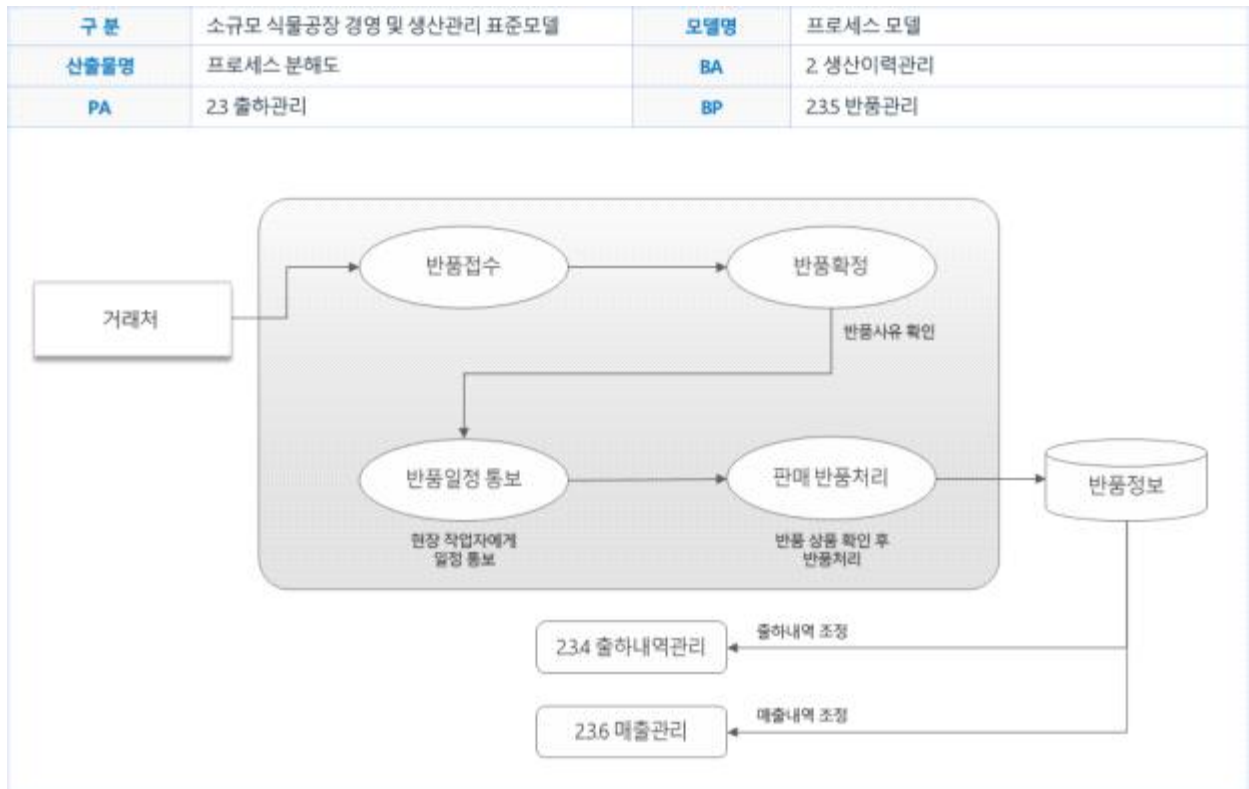
구분	소규모 식물공장 경영 및 생산관리 표준모델	모델명	프로세스 모델
산출물명	프로세스 분해도	BA	2 생산이력관리
PA	23 출하관리	BP	23.4 출하내역관리



구분	소규모 식물공장 경영 및 생산관리 표준모델	모델명	데이터모델
산출물명	속성정의서	BA	2 생산이력관리
PA	23 출하관리	BP	23.4 출하내역관리

BA	PA	BP	속성정의
2. 생산이력관리	23 출하관리	23.4 출하내역관리	출하번호 주문번호 출하지코드 출하지명 생산시설번호 생산시설명 상품유형(상품/모종) 품목 구분코드 품목 구분
			<계속> 품목코드 품목명 출하수량 출하단위(kg, ea, 포기) 출하일자 납품장소

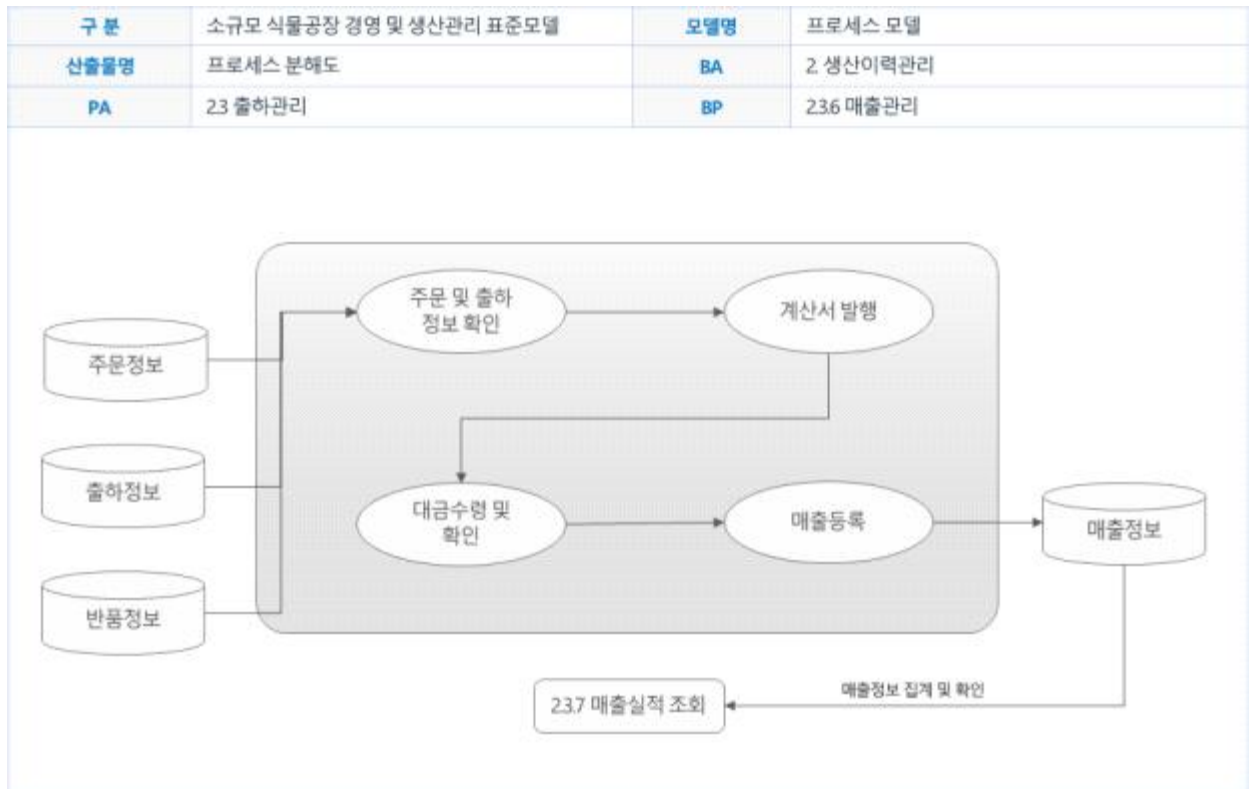
구분	소규모 식물공장 경영 및 생산관리 표준모델	모델명	기능모델
산출물명	기능정의서	BA	2 생산이력관리
PA	23 출하관리	BP	235 반품관리
업무정의	거래처로부터 반품요청을 접수하고 이에 대한 확인 절차를 통해 반품처리를 확정		
선행업무 부서(조직)	판매관리 담당부서	선행 프로세스명	232 주문관리
담당부서	판매관리 담당부서 / 생산관리 담당부서	발생정보	출하정보(수정정보)
후속업무 부서(조직)	판매관리 담당부서 / 생산관리 담당부서	후속 프로세스명	234 출하내역관리 / 236 매출관리
개시조건 및 시점	거래처로부터의 반품요청이 접수되었을 시		
종료조건 및 시점	반품원인과 수량 등을 확인하고 반품처리를 확정/등록하였을 시		
Act 목록	1. 반품접수 : 거래처로부터의 반품요청 사항을 접수 2. 반품확정 : 거래처와 하자품에 대한 의견교환을 통해 반품원인, 반품수량 등을 확인하고 반품을 확정 3. 반품일정 통보 : 관련부서에 반품내역과 목록 등을 전달 4. 판매 반품처리 : 거래처로부터의 반품을 확인 한 후 반품처리를 완료		



구분	소규모 식물공장 경영 및 생산관리 표준모델	모델명	데이터모델
산출물명	속성정의서	BA	2 생산이력관리
PA	23 출하관리	BP	235 반품관리

BA	PA	BP	속성정의
2 생산이력관리	23 출하관리	235 반품관리	판매반입번호 주문번호 반입일자 출하처코드 출하처명 생산시설번호 생산시설명 상품유형(상품/모종) 품목 구분코드 품목 구분
			<계속> 품목코드 품목명 수량 단위(kg, ea, 포기) 사유 처리상태 비고

구분	소규모 식물공장 경영 및 생산관리 표준모델	모델명	기능모델
산출물명	기능정의서	BA	2 생산이력관리
PA	23 출하관리	BP	23.6 매출관리
업무정의	거래처 정보와 주문정보, 출하정보, 납품정보를 근거로 매출발생내역을 확정하고 등록		
선행업무 부서(조직)	생산관리 담당부서	선행 프로세스명	23.4 출하내역관리
담당부서	판매관리 담당부서	발생정보	매출실적 정보
후속업무 부서(조직)	판매관리 담당부서	후속 프로세스명	23.7 매출실적 조회
개시조건 및 시점	계산서의 발행 후 거래처로부터의 대금입금이 확인되었을 시		
종료조건 및 시점	대금입금을 확인하고 매출정보를 등록할 시		
Act 목록	1. 주문 및 출하정보 확인 : 주문내역과 출하된 물량 및 단가, 납품처를 확인 2. 계산서 발행 : 계산서 내역을 확정하고 건별 또는 시기별 합계로 일괄 계산서를 발행 계산서는 거래처에 송부하고 대금결재를 요청 3. 대금수령 및 확인 : 대금을 거래처로부터 수령하고, 출하정보와 매출등록정보와 비교하여 이상이 없을시 매출정보를 최종 확정 4. 매출등록 : 거래처 정보 및 주문정보를 참조하여 매출을 등록		

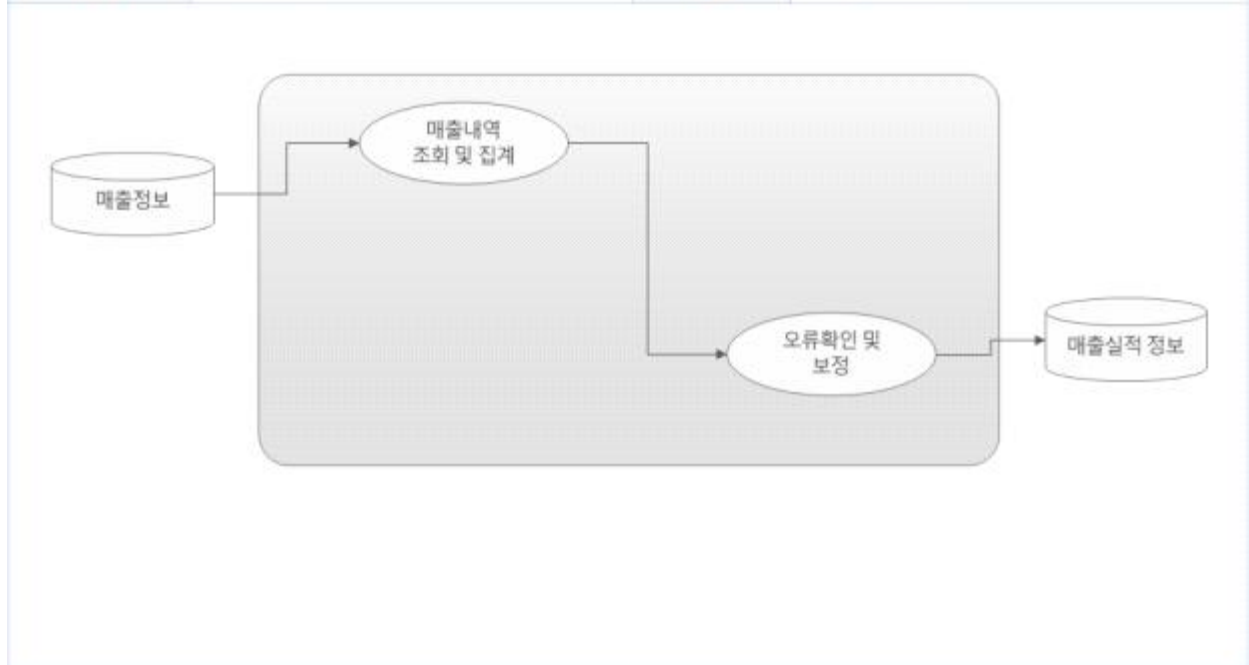


구분	소규모 식물공장 경영 및 생산관리 표준모델	모델명	데이터모델
산출물명	속성정의서	BA	2 생산이력관리
PA	23 출하관리	BP	23.6 매출관리

BA	PA	BP	속성정의	
2 생산이력관리	23 출하관리	23.6 매출관리	매출등록번호 출하번호 매출일자 출하처코드 출하처명 생산시설번호 생산시설명 상품유형(상품/모종) 품목 구분코드 품목 구분	<계속> 품목코드 품목명 수량 단위(kg, ea, 포기) 단가 금액

구분	소규모 식물공장 경영 및 생산관리 표준모델	모델명	기능모델
산출물명	기능정의서	BA	2. 생산이력관리
PA	23 출하관리	BP	23.7 매출실적 조회
업무정의	일정 기간 동안의 매출실적을 집계하고 이에 대한 목표대비 실적을 분석		
선행업무 부서(조직)	판매관리 담당부서	선행 프로세스명	23.6 매출관리
담당부서	판매관리 담당부서	발생정보	매출실적 정보
후속업무 부서(조직)	-	후속 프로세스명	-
개시조건 및 시점	실적보고를 위한 정해진 시점이 도래할 시		
종료조건 및 시점	특정 기간에 대한 매출실적정보를 집계하고 확인하였을 시		
Act 목록	1. 매출실적 집계 : 처리기간 내의 출하처별 매출과 전체 매출 실적을 집계 2. 매출실적 조회 : 품목별 매출정보 및 출하처별 매출실적을 집계하여 조회		

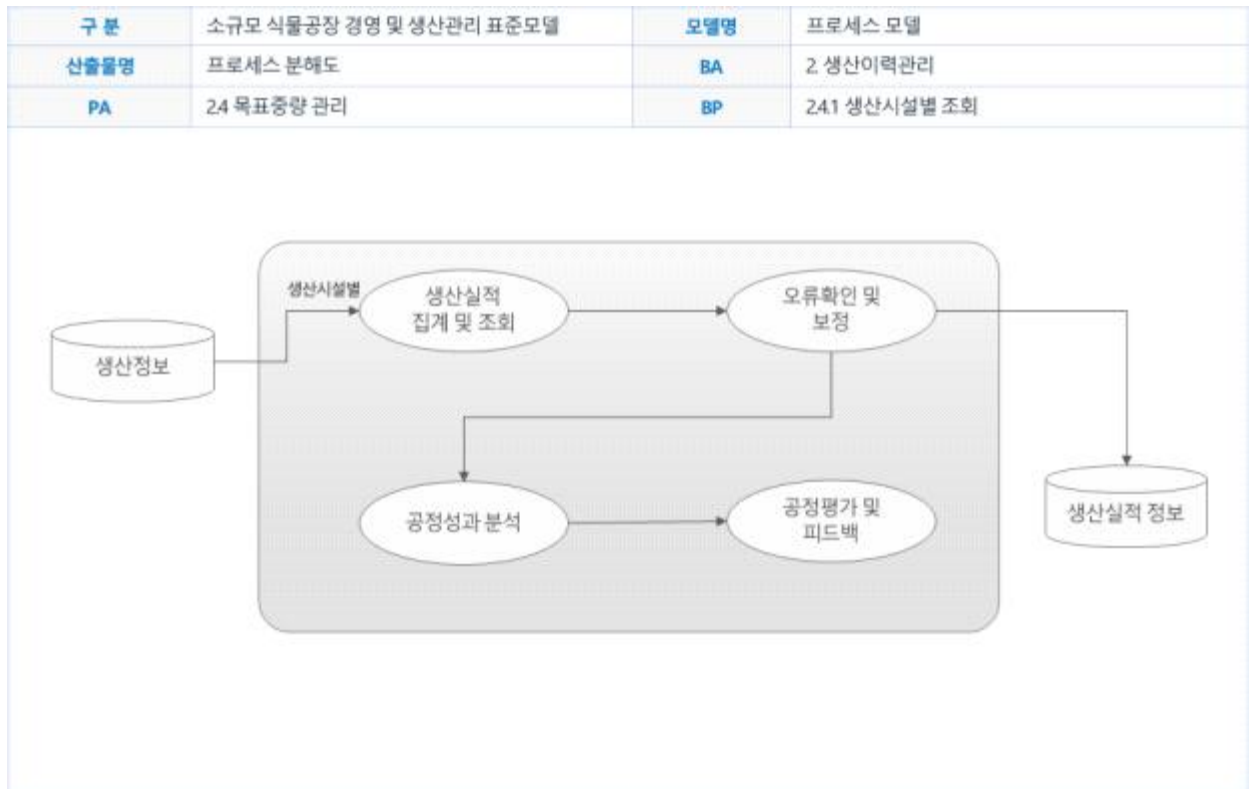
구분	소규모 식물공장 경영 및 생산관리 표준모델	모델명	프로세스 모델
산출물명	프로세스 분해도	BA	2. 생산이력관리
PA	23 출하관리	BP	23.7 매출실적 조회



구분	소규모 식물공장 경영 및 생산관리 표준모델	모델명	데이터모델
산출물명	속성정의서	BA	2. 생산이력관리
PA	23 출하관리	BP	23.7 매출실적 조회

BA	PA	BP	속성정의
2. 생산이력관리	23 출하관리	23.7 매출실적 조회	일자 출하처코드 출하처명 상품유형(상품/모종) 품목 구분코드 품목 구분 <계속> 품목코드 수량 단위(kg, ea, 포기) 평균단가 금액

구분	소규모 식물공장 경영 및 생산관리 표준모델	모델명	기능모델
산출물명	기능정의서	BA	2 생산이력관리
PA	24 목표중앙 관리	BP	241 생산시설별 조회
업무정의	품목별 수확량이 목표중앙 기준정보를 충족하는지에 대해 생산시설별로 조회		
선행업무 부서(조직)	생산관리 담당부서	선행 프로세스명	112 목표 중앙관리
담당부서	생산관리 담당부서	발생정보	생산실적 정보
후속업무 부서(조직)	-	후속 프로세스명	-
개시조건 및 시점	생산실적 관리를 위한 특정 시점이 도래하였을 시		
종료조건 및 시점	해당 특정 시점에서의 보고 및 실적관리를 위한 특정 기간 동안의 데이터 집계가 완료되었을 시		
Act 목록	1. 생산실적 집계 : 처리기간 내의 품목별 목표중앙 대비 실제 수확량(장품, 비품, 전체) 집계 2. 공정성과 분석 : 투입대비 생산량 등을 종합적으로 검토하고 최대의 생산성을 나타내기 위한 공정을 적절하게 유지하고 관리		

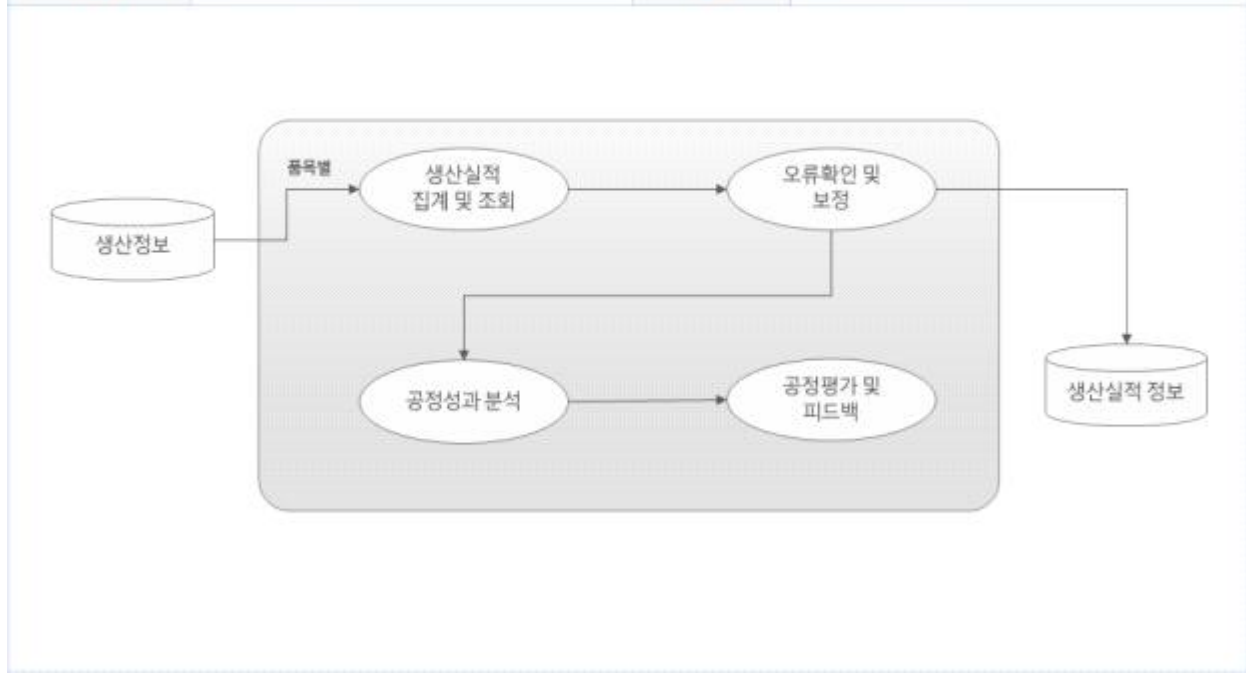


구분	소규모 식물공장 경영 및 생산관리 표준모델	모델명	데이터모델
산출물명	속성정의서	BA	2 생산이력관리
PA	24 목표중앙 관리	BP	241 생산시설별 조회

BA	PA	BP	속성정의
2 생산이력관리	24 목표중앙 관리	241 생산시설별 조회	연도 월 생산시설 번호 생산시설명 총 생산량(kg) 목표 생산량(kg) 목표중앙 달성율(%)

구분	소규모 식물공장 경영 및 생산관리 표준모델	모델명	기능모델
산출물명	기능정의서	BA	2 생산이력관리
PA	24 목표중앙 관리	BP	242 품목별 조회
업무정의	품목별 수확량이 목표중앙 기준정보를 충족하는지에 대해 품목별로 조회		
선행업무 부서(조직)	생산관리 담당부서	선행 프로세스명	112 목표 중앙관리
담당부서	생산관리 담당부서	발생정보	생산실적 정보
후속업무 부서(조직)	-	후속 프로세스명	-
개시조건 및 시점	생산실적 관리를 위한 특정 시점이 도래하였을 시		
종료조건 및 시점	해당 특정 시점에서의 보고 및 실적관리를 위한 특정 기간 동안의 데이터 집계가 완료되었을 시		
Act 목록	1. 생산실적 집계 : 처리기간 내의 품목별 목표중앙 대비 실제 수확량(장품, 비품, 전체) 집계 2. 공정성과 분석 : 투입대비 생산량 등을 종합적으로 검토하고 최대의 생산성을 나타내기 위한 공정을 적절하게 유지하고 관리		

구분	소규모 식물공장 경영 및 생산관리 표준모델	모델명	프로세스 모델
산출물명	프로세스 분해도	BA	2 생산이력관리
PA	24 목표중앙 관리	BP	242 품목별 조회

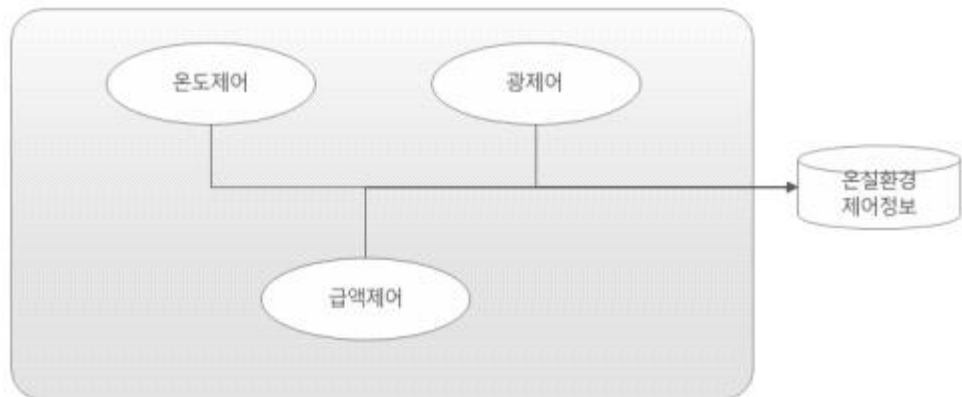


구분	소규모 식물공장 경영 및 생산관리 표준모델	모델명	데이터모델
산출물명	속성정의서	BA	2 생산이력관리
PA	24 목표중앙 관리	BP	242 품목별 조회

BA	PA	BP	속성정의
2 생산이력관리	24 목표중앙 관리	242 품목별 조회	연도 월 생산시설 번호 생산시설명 품목코드 품목명 종 수확량(포기) 종 수확량(kg) 포기당 평균 중량(g) 목표중량(g) 목표중앙 달성률(%)

구분	소규모 식물공장 경영 및 생산관리 표준모델	모델명	기능모델
산출물명	기능정의서	BA	2. 생산이력관리
PA	25 온실환경관리	BP	25.1 온실환경제어 모니터링
업무정의	온실 환경제어 설정 모니터링		
선행업무 부서(조직)	-	선행 프로세스명	-
담당부서	생산관리 담당부서	발생정보	온실환경 제어정보
후속업무 부서(조직)	생산관리 담당부서	후속 프로세스명	25.2 온실환경 모니터링
개시조건 및 시점	작기 시작 시		
종료조건 및 시점	작기 종료 시		
Act 목록	1. 온도제어 : 냉난방기 또는 냉난방시스템을 통해 일중 동일한 온도를 설정하거나 환경과 상황에 따라 인위적으로 온도 설정값을 변경하여 관리 2. 광제어 : 재배작물에 최적화된 광도 및 일장조절을 위해 광원을 제어 3. 급액제어 : 재배방식과 환경에 따라 급액량과 시기를 제어하고 수분량이 과습되지 않도록 관리		

구분	소규모 식물공장 경영 및 생산관리 표준모델	모델명	프로세스 모델
산출물명	프로세스 분해도	BA	2. 생산이력관리
PA	25 온실환경관리	BP	25.1 온실환경제어 모니터링



구분	소규모 식물공장 경영 및 생산관리 표준모델	모델명	데이터모델
산출물명	속성정의서	BA	2. 생산이력관리
PA	25 온실환경관리	BP	25.1 온실환경제어 모니터링

BA	PA	BP	속성정의
2. 생산이력관리	25 온실환경관리	25.1 온실환경제어 모니터링	생산사실번호 생산사실명 설정온도 설정광 설정급액

구분	소규모 식물공장 경영 및 생산관리 표준모델	모델명	기능모델
산출물명	기능정의서	BA	2 생산이력관리
PA	25 온실환경관리	BP	252 온실환경 모니터링

업무정의	온실 환경정보 모니터링		
선행업무 부서(조직)	생산관리 담당부서	선행 프로세스명	251 온실환경제어 모니터링
담당부서	생산관리 담당부서	발생정보	온실환경정보
후속업무 부서(조직)	-	후속 프로세스명	-
개시조건 및 시점	작기 시작 시		
종료조건 및 시점	작기 종료 시		
Act 목록	1. 온도 모니터링 : 온실 내 온도센서를 통해 측정되는 실내 온도 수치 데이터를 상시적으로 모니터링 2. 습도 모니터링 : 온실 내 습도센서를 통해 측정되는 실내 습도 수치 데이터를 상시적으로 모니터링 3. CO2 모니터링 : 온실 내 CO2 센서를 통해 측정되는 CO2 수치 데이터 및 CO2 공급 밸브의 개폐 작동여부에 대해 상시적으로 모니터링 4. pH 모니터링 : 원수탱크 내의 pH센서를 통해 측정되는 pH 수치 데이터를 상시적으로 모니터링 5. EC 모니터링 : 원수탱크 내의 EC센서를 통해 측정되는 EC 수치 데이터를 상시적으로 모니터링 6. Main Pump 모니터링 : 온실 내 재배력에 급수작업을 하는 Main Pump(공급펌프)의 작동여부를 상시적으로 모니터링 7. 원수탱크 수위 모니터링 : 원수탱크 내의 수위 센서를 통해 원수수위를 상시적으로 모니터링 8. 양액 및 산 탱크 수위 모니터링 : 양액, 산 탱크 내의 수위 센서를 통해 양액 및 산 탱크의 수위를 상시적으로 모니터링 9. LED 점등 여부 모니터링 : 재배력에 설치된 LED 점등여부를 상시적으로 모니터링 10. 이상알람 모니터링 : 설정이 맞지 않거나, 기능의 동작여부가 정상적이지 않은 경우, 수위가 수위센서보다 낮을 경우 등의 상황에서 발생되는 알람신호를 상시적으로 모니터링		

구분	소규모 식물공장 경영 및 생산관리 표준모델	모델명	프로세스 모델
산출물명	프로세스 분해도	BA	2 생산이력관리
PA	25 온실환경관리	BP	252 온실환경 모니터링



구분	소규모 식물공장 경영 및 생산관리 표준모델	모델명	데이터모델
산출물명	속성정의서	BA	2 생산이력관리
PA	25 온실환경관리	BP	252 온실환경 모니터링

BA	PA	BP	속성정의
2 생산이력관리	25 온실환경관리	252 온실환경 모니터링	생산사설번호 생산사설명 온도 습도 CO2 pH EC <계속> Main Pump On/Off 원수탱크 수위 양액/산 수위 LED On/Off 이상징후

구분	소규모 식물공장 경영 및 생산관리 표준모델	모델명	기능모델
산출물명	기능정의서	BA	2 생산이력관리
PA	25 온실환경관리	BP	25.3 온실환경 일일점검
업무정의	재배실 상태에 대해 일 단위로 체크리스트 형태로 관리		
선행업무 부서(조직)	-	선행 프로세스명	-
담당부서	생산관리 담당부서	발생정보	일자별 온실환경정보
후속업무 부서(조직)	-	후속 프로세스명	-
개시조건 및 시점	작기 시작 후 일 단위로 관리		
종료조건 및 시점	작기 종료 시		
Act 목록	1. 메인물탱크 확인 : 일 단위로 메인 물탱크의 EC, pH 수온을 확인하고 기록관리 2. 체험실 물탱크 확인 : 일 단위로 체험실 물탱크의 EC, pH 수온을 확인하고 기록관리 3. 육묘액 물탱크 확인 : 일 단위로 육묘액 물탱크의 EC, pH 수온을 확인하고 기록관리 4. 육묘액 확인 : 일 단위로 육묘액의 EC, pH 수온, 온도(상, 중, 하부), 습도(상, 하부)를 확인하고 기록관리 5. 재배액 확인 : 일 단위로 재배액의 EC, pH 수온, 온도(상, 중, 하부), 습도(상, 하부)를 확인하고 기록관리		



구분	소규모 식물공장 경영 및 생산관리 표준모델	모델명	데이터모델
산출물명	속성정의서	BA	2 생산이력관리
PA	25 온실환경관리	BP	25.3 온실환경 일일점검

BA	PA	BP	속성정의
2 생산이력관리	25 온실환경관리	25.3 온실환경 일일점검	일자 생산시설번호 생산시설명 메인물탱크(EC/PH/수온) 체험실 물탱크(EC/PH/수온) 육묘액 물탱크(EC/PH/수온) 육묘액(EC/PH/수온/온도(상)/온도(중)/온도(하)/습도(상)/습도(하)) T-FARM A(EC/PH/수온/온도(상)/온도(중)/온도(하)/습도(상)/습도(하)) T-FARM B(EC/PH/수온/온도(상)/온도(중)/온도(하)/습도(상)/습도(하)) T-FARM C(EC/PH/수온/온도(상)/온도(중)/온도(하)/습도(상)/습도(하)) T-FARM D(EC/PH/수온/온도(상)/온도(중)/온도(하)/습도(상)/습도(하)) T-FARM E(EC/PH/수온/온도(상)/온도(중)/온도(하)/습도(상)/습도(하))

구분	소규모 식물공장 경영 및 생산관리 표준모델	모델명	기능모델
산출물명	기능정의서	BA	2. 생산이력관리
PA	25 온실환경관리	BP	25.4 재배실 일일점검

업무정의	물탱크 및 욕조역 등에 대한 EC, pH, 수온, 온도, 습도 등을 기록하여 관리		
선행업무 부서(조직)	-	선행 프로세스명	-
담당부서	생산관리 담당부서	발생정보	일자별 재배실환경정보
후속업무 부서(조직)	-	후속 프로세스명	-
개시조건 및 시점	작기 시작 후 일 단위로 관리		
종료조건 및 시점	작기 종료 시		
Act 목록	1. 누수현상 확인 : 일 단위로 재배실의 누수현상을 확인하고 기록관리 2. 작물상태 확인 : 일 단위로 작물상태를 확인하고 기록관리 3. 양액 잔량 확인 : 일 단위로 재배실 양액 및 산 잔량을 확인하고 기록관리 4. 양액 상태 확인 : 일 단위로 양액(물) 공급상태를 확인하고 기록관리 5. LED 상태 확인 : 일 단위로 LED 상태를 확인하고 기록관리 6. 온습도 위치 확인 : 일 단위로 온도계 위치 및 온습도를 확인하고 기록관리 7. 온습도 확인 : 일 단위로 EC, pH 온습도를 확인하고 기록관리 8. 냉방기 확인 : 일 단위로 에어컨 및 에어컨플래터 작동 여부를 확인하고 기록관리 9. 드레인(압력조절장치) 확인 : 일 단위로 드레인(압력조절장치) 상태를 확인하고 기록관리		

구분	소규모 식물공장 경영 및 생산관리 표준모델	모델명	프로세스 모델
산출물명	프로세스 분해도	BA	2. 생산이력관리
PA	25 온실환경관리	BP	25.4 재배실 일일점검



일 단위로 진행하고 이행사항에 대해서는 기록관리

구분	소규모 식물공장 경영 및 생산관리 표준모델	모델명	데이터모델
산출물명	속성정의서	BA	2. 생산이력관리
PA	25 온실환경관리	BP	25.4 재배실 일일점검

BA	PA	BP	속성정의
2. 생산이력관리	25 온실환경관리	25.4 재배실 일일점검	일자 생산시설번호 생산시설명 재배실 누수 점검 작물(식물) 상태 체크 좌우 (1~4중까지) 자동 양액교반기 양액 및 산 잔량 점검 누락된 LED 점검 LED 작동 및 타이머 점검 적정 온도 및 습도 점검 양액(물) 공급 체크(펌프 포함) 재배 베드 및 트레이 청소상태 점검 물탱크 상태 점검 EC/pH 센서 점검 및 고장 작업 온도계 평균 온습도 체크(리셋) 에어컨 및 소행팬 작동 여부 점검 EC/pH 현재 값 및 측정 값 점검 수위센서 동작 및 이상여부 점검 LCD 모니터링 정상연동 점검 드레인(압력조절장치) 점검 양액 탱크 점검(좌/우, EC/pH/수온/온도/습도) 재배액 1차 점검(좌/우, EC/pH/수온/온도/습도) 재배액 2차 점검(좌/우, EC/pH/수온/온도/습도) 비고

구분	소규모 식물공장 경영 및 생산관리 표준모델	모델명	기능모델
산출물명	기능정의서	BA	2. 생산이력관리
PA	25 온실환경관리	BP	255 재배실 클리닝
업무정의	재배실 센서, 필터, 물탱크 등에 대한 교체 및 청소 여부 등을 주 단위 일정 시정을 정하여 관리		
선행업무 부서(조직)	-	선행 프로세스명	-
담당부서	생산관리 담당부서	발생정보	온실설비 관리정보
후속업무 부서(조직)	-	후속 프로세스명	-
개시조건 및 시점	작기 시작 시		
종료조건 및 시점	작기 종료 시		
Act 목록	1. 센서청소 : 2주 1회를 주기로 센서(EC, pH)를 청소하고 기록관리 2. 필터교체 : 주 3회를 주기로 필터를 교체하고 기록관리 3. 물탱크 청소 : 월 1회를 주기로 물탱크를 청소하고 기록관리		

구분	소규모 식물공장 경영 및 생산관리 표준모델	모델명	프로세스 모델
산출물명	프로세스 분해도	BA	2. 생산이력관리
PA	25 온실환경관리	BP	255 재배실 클리닝



정해진 주기에 따라 진행하고 이행사항에 대해서는 기록관리

구분	소규모 식물공장 경영 및 생산관리 표준모델	모델명	데이터모델
산출물명	속성정의서	BA	2. 생산이력관리
PA	25 온실환경관리	BP	255 재배실 클리닝

BA	PA	BP	속성정의
2. 생산이력관리	25 온실환경관리	255 재배실 클리닝	일자 생산시설번호 생산시설명 센서청소 여부 필터교체 여부 물탱크 청소 여부

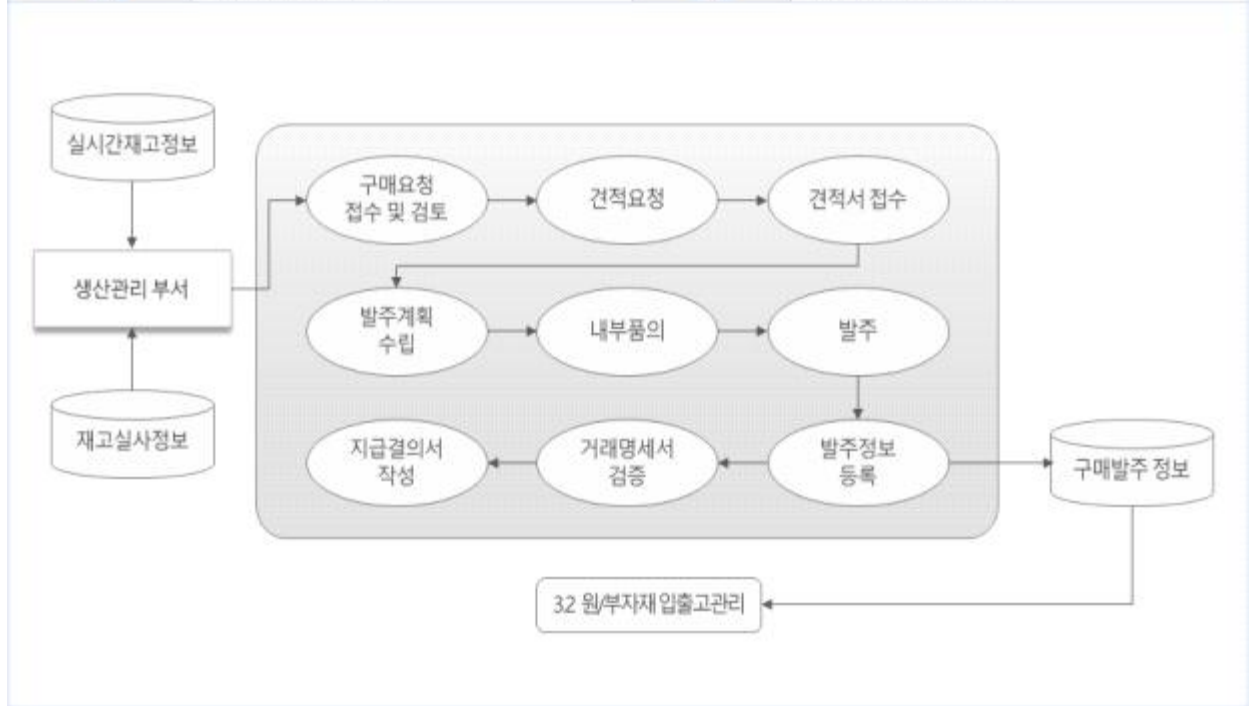
구분	소규모 식물공장 경영 및 생산관리 표준모델	모델명	기능모델
산출물명	기능체계도	BA	3. 자재/자산관리
PA	-	BP	-



구분	소규모 식물공장 경영 및 생산관리 표준모델	모델명	기능모델
산출물명	기능정의서	BA	3. 자재/자산관리
PA	3.1 원/부자재 구매관리	BP	3.1.1 원/부자재 구매관리

업무정의	원자재 및 부자재에 대한 구매내역을 등록하고 관리		
선명업무 부서(조직)	-	선명 프로세스명	-
담당부서	구매관리 담당부서	발생정보	구매발주 정보
후속업무 부서(조직)	생산관리 담당부서	후속 프로세스명	3.2 원/부자재 입고관리
개시조건 및 시점	부족하거나 필요한 원/부자재가 발생되었을 시		
종료조건 및 시점	원/부자재에 대한 발주를 진행하고 해당 내역을 등록하였을 시		
Act 목록	<ol style="list-style-type: none"> 1. 구매요청 접수 : 자원소요계획 및 관련 업무영역(각 부서)으로부터 구매 요청을 접수 2. 구매요청 검토 : 요청된 구매요청 정보를 토대로 품목, 수량, 단가, 거래처 등을 검토 3. 견적 요청 : 공급가능한 수개의 업체에 품목별 수량, 단위, 기간을 정의하여 견적서를 요청 4. 견적서 접수 : 거래처로부터 견적서를 접수하고 검토 5. 발주계획 수립 : 구매요청 정보를 토대로 발주를 계획 6. 내부 품의 : 발주계획에 대한 승인요청을 위한 품의서 작성 7. 발주 : 정해진 규정 및 생산계획에 따라 발주서를 작성한 후 거래처에 송부 8. 발주정보 등록 : 발주된 내역정보를 등록 9. 거래명세서 검증 : 입고처리가 완료된 원/부자재에 대한 대금을 지급하기 위한 거래명세서를 검토 10. 지급결의서 작성 : 지급결의서를 작성한 후, 대금 및 회계처리를 요청 		

구분	소규모 식물공장 경영 및 생산관리 표준모델	모델명	프로세스 모델
산출물명	프로세스 분해도	BA	3. 자재/자산관리
PA	3.1 원/부자재 구매관리	BP	3.1.1 원/부자재 구매관리



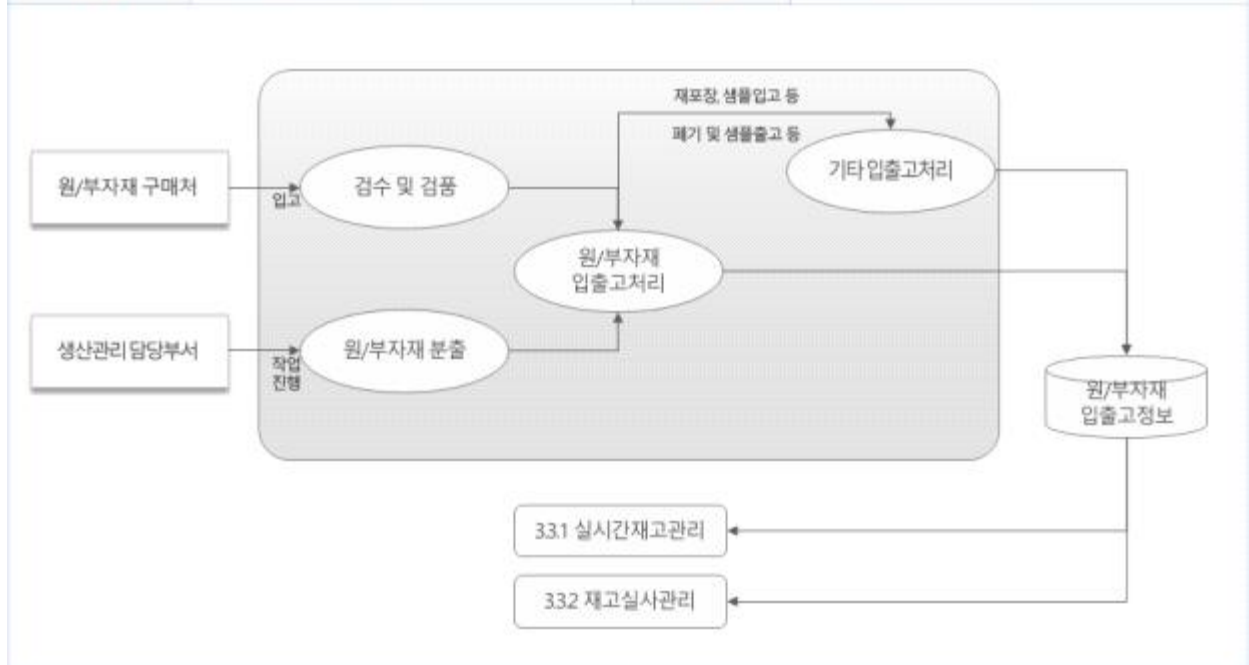
구분	소규모 식물공장 경영 및 생산관리 표준모델	모델명	데이터모델
산출물명	속성정의서	BA	3. 자재/자산관리
PA	3.1 원/부자재 구매관리	BP	3.1.1 원/부자재 구매관리

BA	PA	BP	속성정의
3. 자재/자산관리	3.1 원/부자재 구매관리	3.1.1 원/부자재 구매관리	구매번호 구매일자 거래처코드 거래처명 원/부자재 구분코드 원/부자재 구분 원/부자재 코드 원/부자재명 수량 단위 단가 금액 입고처 코드(생산시설 번호) 입고처명(생산시설명)

구분	소규모 식물공장 경영 및 생산관리 표준모델	모델명	기능모델
산출물명	기능정의서	BA	3. 자재/자산관리
PA	32 원/부자재 입고관리	BP	3.21 원/부자재 입고관리

업무정의	등록된 생산시설로 입고 및 출고되는 원/부자재를 등록하고 관리		
선행업무 부서(조직)	생산관리 담당부서	선행 프로세스명	3.1 원/부자재 구매관리
담당부서	생산관리 담당부서	발생정보	원/부자재 입고정보
후속업무 부서(조직)	생산관리 담당부서	후속 프로세스명	3.3.1 실시간 재고관리 / 3.3.2 재고실사관리
개시조건 및 시점	원/부자재가 입고된 시점		
종료조건 및 시점	입출고된 원/부자재에 대한 검수/검품을 진행하고 입고내역을 등록하였을 시		
Act 목록	<ol style="list-style-type: none"> 1. 검수 및 검품 : 납품 원/부자재를 입고처리하기 이전에 수량 검수 및 외관상의 이상 유무를 확인 2. 원/부자재 입고처리 : 검수/검품 후 합격된 원/부자재에 대하여 입고 처리하고 재고를 증가 입고처리 시 발주 오더와 거래처 송장을 매칭하여 확인 3. 기타입고처리 : 재포장, Sample 입고 등 구매과정과 무관하게 입고처리되는 원/부자재에 대해 입고로 처리하고 재고를 증가 4. 원/부자재 분출 : 공정과정에 투입되는 자재를 분출 5. 원/부자재 출고처리 : 공정과정에 실제로 투입되어 소모된 자재에 대한 출고처리를 하고 재고를 감소 6. 기타출고처리 : 폐기 및 Sample 출고, 반품 등 공정과정과 무관하게 출고처리되는 원/부자재에 대해 출고로 처리하고 재고를 감소 		

구분	소규모 식물공장 경영 및 생산관리 표준모델	모델명	프로세스 모델
산출물명	프로세스 분해도	BA	3. 자재/자산관리
PA	32 원/부자재 입고관리	BP	3.21 원/부자재 입고관리



구분	소규모 식물공장 경영 및 생산관리 표준모델	모델명	데이터모델
산출물명	속성정의서	BA	3. 자재/자산관리
PA	32 원/부자재 입고관리	BP	3.21 원/부자재 입고관리

BA	PA	BP	속성정의
3. 자재/자산관리	32 원/부자재 입고 관리	3.21 원/부자재 입고관리	입고번호 입고일자 입고구분 원/부자재 구분코드 원/부자재 구분 원/부자재 코드 원/부자재명 수량 단위 입고고처 코드(생산시설 번호) 입고고처명(생산시설명)

구분	소규모 식물공장 경영 및 생산관리 표준모델	모델명	기능모델
산출물명	기능정의서	BA	3. 자재/자산관리
PA	33 원/부자재 재고관리	BP	3.3.1 실시간 재고관리
업무정의	농작업 공정에 따라 소요되는 원/부자재에 대한 공정별 산정기준에 따라 재고내역을 관리		
선행업무 부서(조직)	생산관리 담당부서	선행 프로세스명	3.2.1 원/부자재 입출고관리
담당부서	생산관리 담당부서	발생정보	실시간 재고정보
후속업무 부서(조직)	생산관리 담당부서 / 구매관리 담당부서	후속 프로세스명	3.1.1 원/부자재 구매관리
개시조건 및 시점	상시		
종료조건 및 시점	상시		
Act 목록	1. 원/부자재 입고 집계 : 원/부자재 입고정보를 집계하여 관리 2. 원/부자재 출고 집계 : 원/부자재 출고정보를 집계하여 관리 3. 재고집계 관리 : 원/부자재 입고 및 출고정보를 기반으로 조화 시점 기준의 재고내역을 관리		

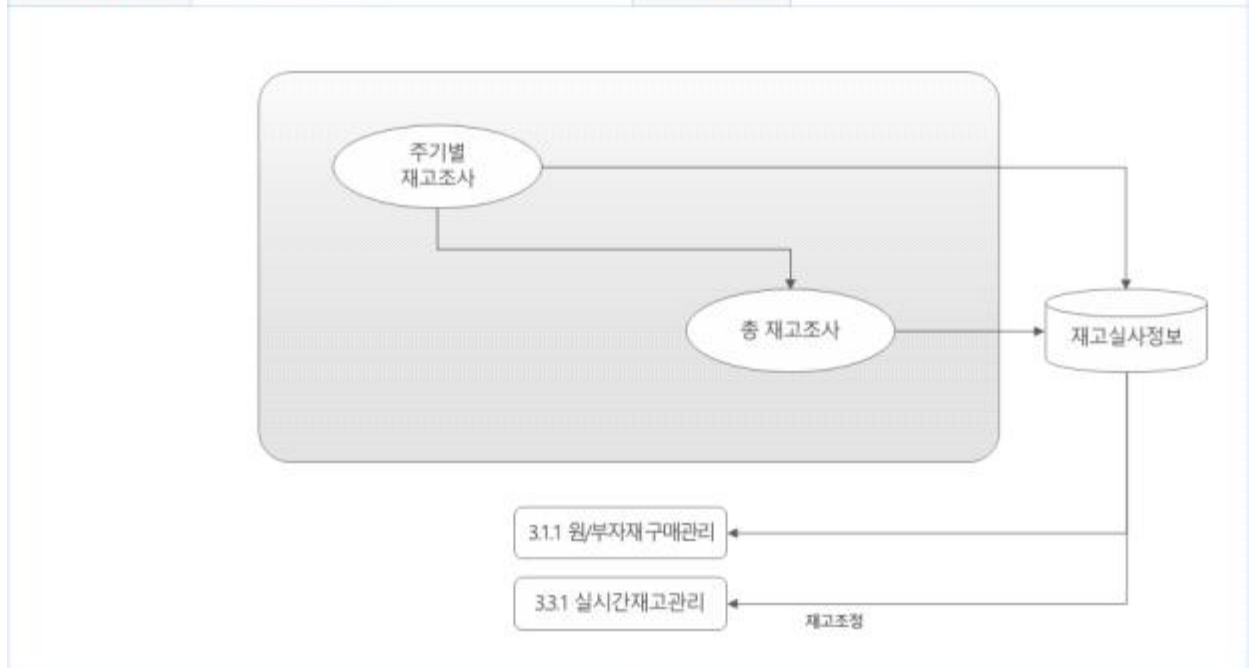


구분	소규모 식물공장 경영 및 생산관리 표준모델	모델명	데이터모델
산출물명	속성정의서	BA	3. 자재/자산관리
PA	33 원/부자재 재고관리	BP	3.3.1 실시간 재고관리
BA	PA	BP	속성정의
3. 자재/자산관리	33 원/부자재 재고관리	3.3.1 실시간 재고관리	원/부자재 구분코드 원/부자재 구분 원/부자재 코드 원/부자재명 수량 단위 생산사실번호 생산사실명

구분	소규모 식품공장 경영 및 생산관리 표준모델	모델명	기능모델
산출물명	기능정의서	BA	3. 자재/자산관리
PA	33 원/부자재 재고관리	BP	3.3.2 재고실사관리

업무정의	특정 시점을 기준으로 전체 재고실사 내역을 등록하여 관리		
선행업무 부서(조직)	생산관리 담당부서	선행 프로세스명	3.2.1 원/부자재 입고관리
담당부서	생산관리 담당부서	발생정보	재고실사정보
후속업무 부서(조직)	생산관리 담당부서	후속 프로세스명	3.1.1 원/부자재 구매관리 / 3.3.1 실시간재고관리
개시조건 및 시점	재고실사를 위한 특정 시기가 도래하였을 시		
종료조건 및 시점	정해진 재고실사 과정이 완료되고, 현재 재고정보를 등록하였을 시		
Act 목록	1. 주기별 재고실사 : 일정한 주기를 기점으로 장부재고와 실재고를 조사하여 재고차이가 발생하는 부분에 대한 원인 조사 및 장부재고를 조정하여 관리 2. 총 재고조사 : 매년말 또는 특정일을 기준으로 모든 원/부자재의 사용을 정지시킨 후 장부재고와 실재고를 조사하여 재고차이가 발생하는 부분에 대한 원인조사 및 장부재고를 조정하여 관리		

구분	소규모 식품공장 경영 및 생산관리 표준모델	모델명	프로세스 모델
산출물명	프로세스 분해도	BA	3. 자재/자산관리
PA	33 원/부자재 재고관리	BP	3.3.2 재고실사관리



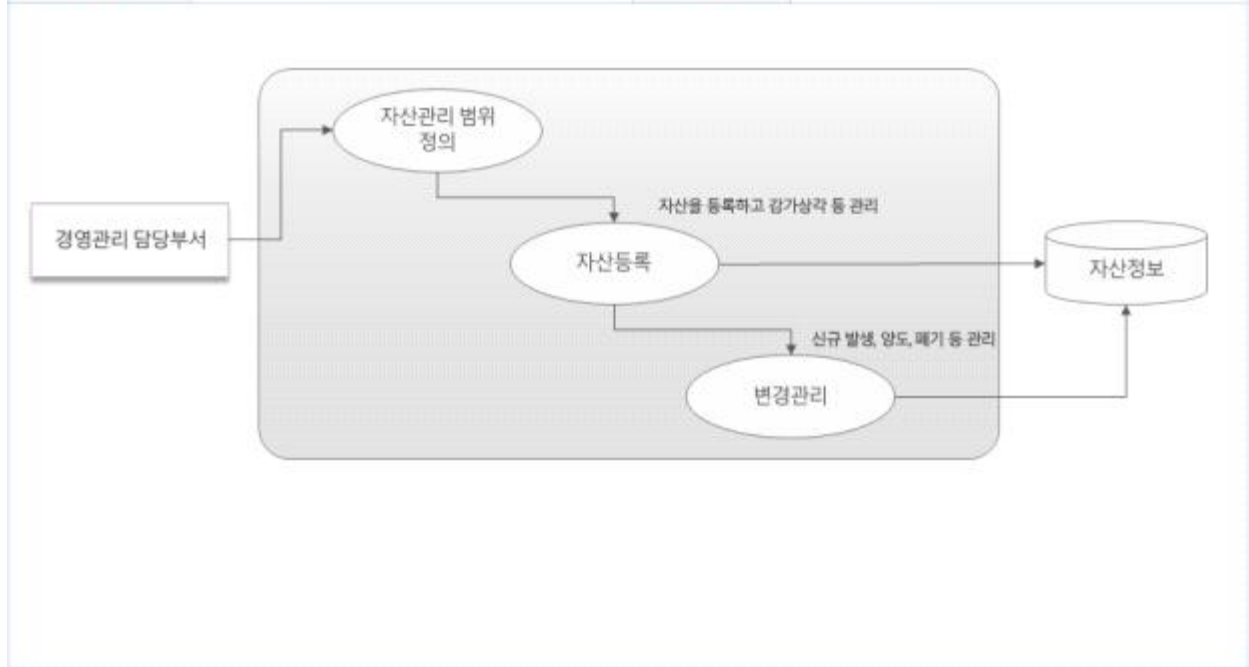
구분	소규모 식품공장 경영 및 생산관리 표준모델	모델명	데이터모델
산출물명	속성정의서	BA	3. 자재/자산관리
PA	33 원/부자재 재고관리	BP	3.3.2 재고실사관리

BA	PA	BP	속성정의
3. 자재/자산관리	33 원/부자재 재고관리	3.3.2 재고실사관리	재고실사일 원/부자재 구분코드 원/부자재 구분 원/부자재 코드 원/부자재명 수량 단위 생산사실번호 생산사실명

구분	소규모 식물공장 경영 및 생산관리 표준모델	모델명	기능모델
산출물명	기능정의서	BA	3. 자재/자산관리
PA	34 자산관리	BP	34.1 자산관리

업무정의	주요 자산에 대한 취득 및 양도/폐기 등에 대한 내역을 등록하고 관리		
선행업무 부서(조직)	-	선행 프로세스명	-
담당부서	경영관리 담당부서	발생정보	자산정보
후속업무 부서(조직)	-	후속 프로세스명	-
개시조건 및 시점	관리자산에 대한 발생 및 변경사항 발생시		
종료조건 및 시점	신규 발생 자산 및 변경사항에 대한 등록		
Act 목록	1. 자산관리 범위 정의 : 자산내역을 관리하고자 하는 고정자산에 대한 범위와 관리항목을 정립하고 정의 2. 자산등록 : 관리하고자 하는 자산내역을 자산관리대장에 등록 3. 변경관리 : 관리자산의 증감과 변경사항에 대한 변경관리 진행		

구분	소규모 식물공장 경영 및 생산관리 표준모델	모델명	프로세스 모델
산출물명	프로세스 분해도	BA	3. 자재/자산관리
PA	34 자산관리	BP	34.1 자산관리



구분	소규모 식물공장 경영 및 생산관리 표준모델	모델명	데이터모델
산출물명	속성정의서	BA	3. 자재/자산관리
PA	34 자산관리	BP	34.1 자산관리

BA	PA	BP	속성정의
3. 자재/자산관리	34 자산관리	34.1 자산관리	자산구분 관리번호 규격 제조/공급업체 취득연월 취득가액 내용연수 상각률 잔존가액 생산시설번호 생산시설명 담당자 양도/폐기여부 양도/폐기연월

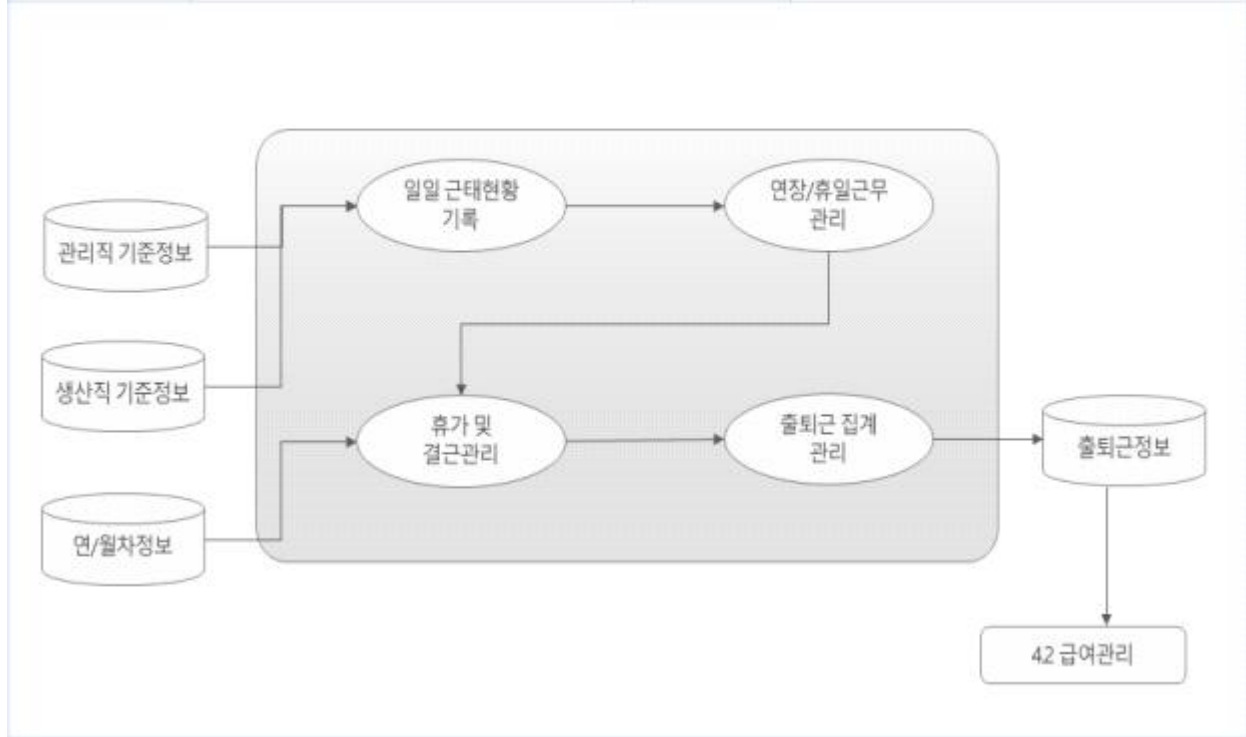
구분	소규모 식물공장 경영 및 생산관리 표준모델	모델명	기능모델
산출물명	기능체계도	BA	4 경영관리
PA	-	BP	-



구분	소규모 식물공장 경영 및 생산관리 표준모델	모델명	기능모델
산출물명	기능정서서	BA	4 경영관리
PA	41 근태관리	BP	4.1.1 출퇴근관리

업무정의	인력에 대한 출퇴근 내역기록을 등록하고 관리		
선행업무 부서(조직)	인사관리 담당부서	선행 프로세스명	141 관리직 인사정보 / 142 생산직 인사정보
담당부서	인사관리 담당부서	발생정보	출퇴근정보
후속업무 부서(조직)	인사관리 담당부서	후속 프로세스명	42 급여관리
개시조건 및 시점	고정직 및 임시직 인력에 대한 근태관리 기준 적용 시점부터		
종료조건 및 시점	계속		
Act 목록	1. 일일근태현황 기록 : 출근관리 시스템 또는 출근부를 활용하여 당일의 출근, 지각, 결근, 휴가 등 근태상황을 기록 2. 연장/휴일근무 관리 : 기안한 연장/야간/휴일 근로상황 및 기록된 근태내용 관리 3. 휴가 및 결근 관리 : 부서에서 기안한 휴가 및 결근상황을 관리		

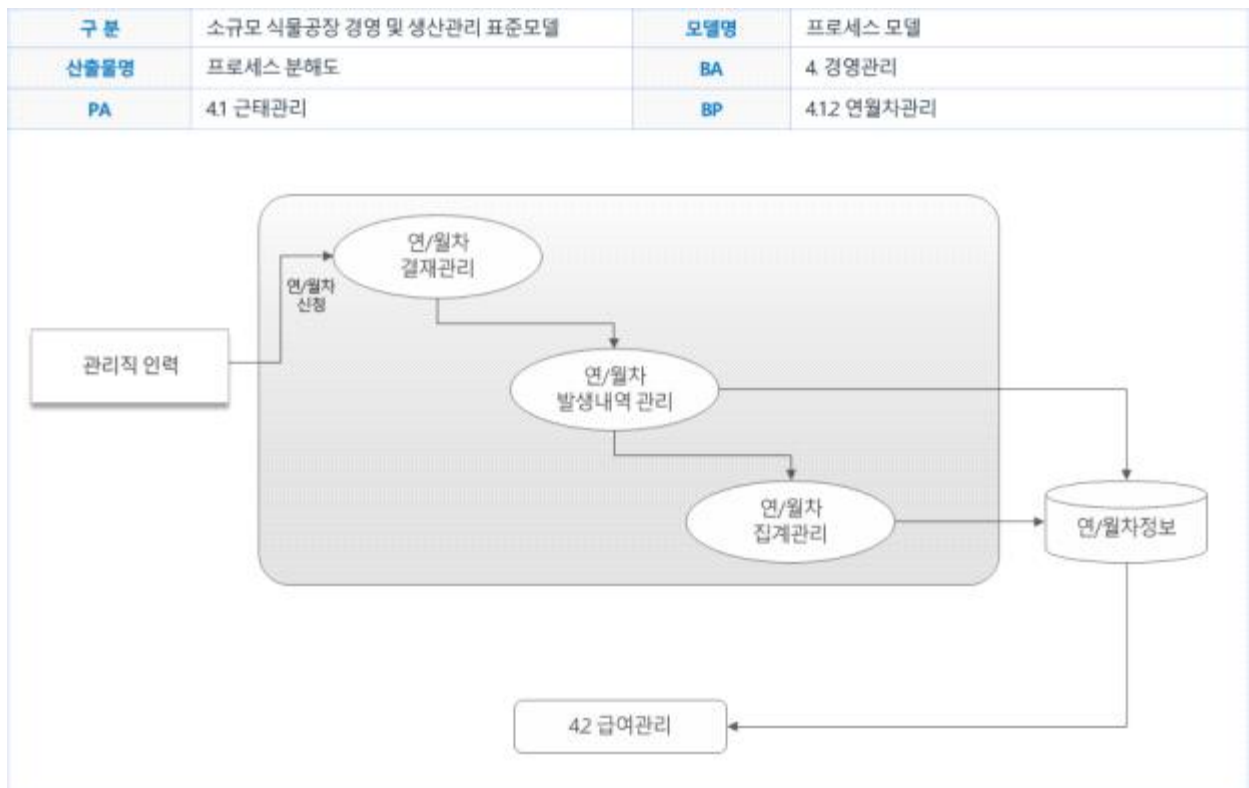
구분	소규모 식물공장 경영 및 생산관리 표준모델	모델명	프로세스 모델
산출물명	프로세스 분해도	BA	4. 경영관리
PA	4.1 근태관리	BP	4.1.1 출퇴근관리



구분	소규모 식물공장 경영 및 생산관리 표준모델	모델명	데이터모델
산출물명	속성정의서	BA	4. 경영관리
PA	4.1 근태관리	BP	4.1.1 출퇴근관리

BA	PA	BP	속성정의
4. 경영관리	4.1 근태관리	4.1.1 출퇴근관리	일자 사원번호 관리구분(관리직/생산직) 사원명 근무장소(생산시설명) 근무상태(정상/연월차/인정휴가 등) 출근시간 퇴근시간 연장근무여부 연장근무시간 휴일근무여부 휴일근무시간

구분	소규모 식물공장 경영 및 생산관리 표준모델	모델명	기능모델
산출물명	기능정의서	BA	4 경영관리
PA	41 근태관리	BP	4.1.2 연월차관리
업무정의	인력별로 발생된 연/월차 내역을 등록하고 관리		
선행업무 부서(조직)	인사관리 담당부서	선행 프로세스명	1.4.1 관리직 인사정보
담당부서	인사관리 담당부서	발생정보	연월차정보
후속업무 부서(조직)	경영관리 담당부서	후속 프로세스명	4.2 급여관리
개시조건 및 시점	직원의 연/월차계(휴가계)가 제출되었을 시		
종료조건 및 시점	회계연도가 경신되었을 시		
Act 목록	1. 연/월차 결재관리 : 연/월차를 사용하고자 하는 직원은 회사에서 정하는 기준에 따라 사용일 이전에 연/월차계(휴가계)를 제출하여야 하며, 제출된 연/월차계(휴가계)는 결재자의 승인자리를 기점으로 내역을 관리 2. 연/월차 발생내역 관리 : 각 직원별로 사용되는 연/월차 내역을 연/월차 지급대장에 기입하고 발생내역을 관리 3. 연/월차 집계관리 : 직원별 잔여 연/월차 확인 및 연/월차 수당 지급을 위해 직원별 연/월차 사용내역과 잔여일수를 집계하여 관리		

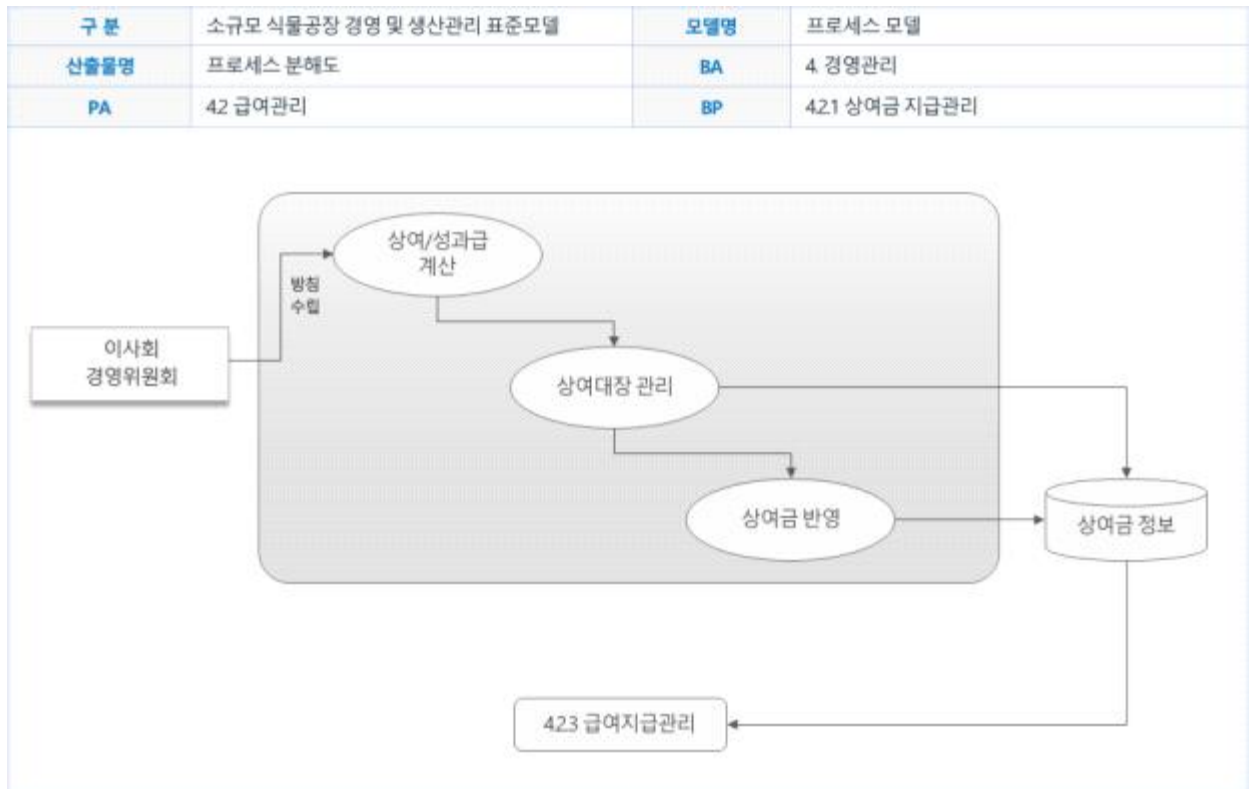


구분	소규모 식물공장 경영 및 생산관리 표준모델	모델명	데이터모델
산출물명	속성정의서	BA	4 경영관리
PA	41 근태관리	BP	4.1.2 연월차관리

BA	PA	BP	속성정의	
4 경영관리	41 근태관리	4.1.2 연월차관리	<연/월차내역관리> 등록일 사원번호 관리구분(관리직/생산직) 사원명 근무장소(생산시설명) 사용기간 사용일수	<연/월차집계관리> 연도 사원번호 관리구분(관리직/생산직) 사원명 근무장소(생산시설명) 근속기준일 근속연수 근속 연월차 사용 연월차 잔여 연월차

구분	소규모 식물공장 경영 및 생산관리 표준모델	모델명	기능모델
산출물명	기능정의서	BA	4 경영관리
PA	42 급여관리	BP	4.21 상여금 지급관리

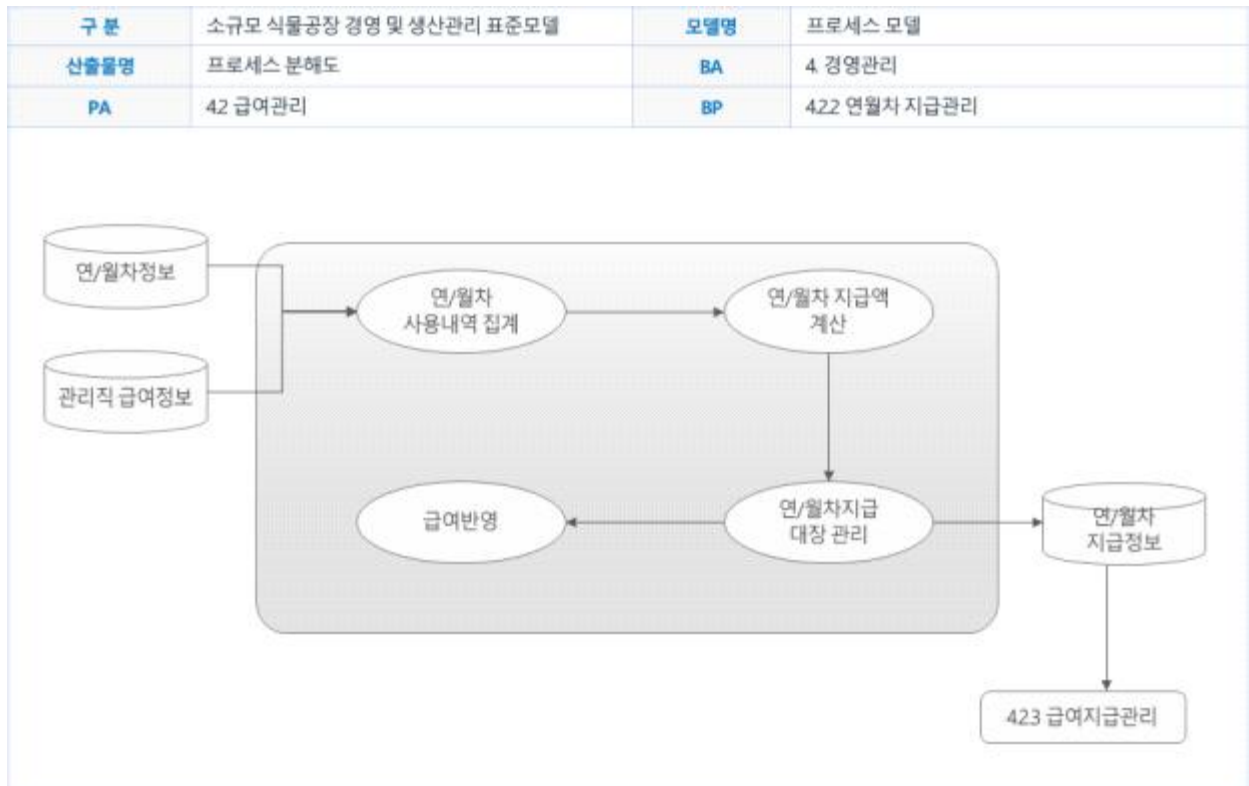
업무정의	상여금이 발생할 시 발생한 상여금을 급여에 반영하기 위한 관리		
선행업무 부서(조직)	재무/회계관리 담당부서	선행 프로세스명	143 관리적 급여정보 / 144 생산적 급여정보
담당부서	재무/회계관리 담당부서	발생정보	상여금 지급정보
후속업무 부서(조직)	재무/회계관리 담당부서	후속 프로세스명	423 급여지급관리
개시조건 및 시점	상여금 지급시기가 도래하였을 시		
종료조건 및 시점	상여금 산출과 급여 지급이 완료되었을 시		
Act 목록	1. 상여, 성과급 계산 : 근속기간, 근무일수 등의 근태나 고과에 의한 개인별 상여가감을 정의 2. 상여대장 관리 : 상여대장과 집계표로 계산된 상여를 관리 3. 상여지급 : 상여를 지급하고 상여지급전표를 발행		



구분	소규모 식물공장 경영 및 생산관리 표준모델	모델명	데이터모델
산출물명	속성정의서	BA	4 경영관리
PA	42 급여관리	BP	4.21 상여금 지급관리

BA	PA	BP	속성정의
4. 경영관리	42 급여관리	4.21 상여금 지급관리	지급연도 지급월 사원번호 관리구분(관리직/생산직) 사원명 근무장소(생산시설명) <계속> 이메일 월 급여 기준액 상여지급 비율 지급금액

구분	소규모 식물공장 경영 및 생산관리 표준모델	모델명	기능모델
산출물명	기능정의서	BA	4 경영관리
PA	42 급여관리	BP	4.2.2 연월차 지급관리
업무정의	미사용 연/월차에 대한 금액을 급여에 반영하기 위한 관리		
선행업무 부서(조직)	인사관리 담당부서	선행 프로세스명	4.1.2 연월차관리
담당부서	재무/회계관리 담당부서	발생정보	연/월차 지급정보
후속업무 부서(조직)	재무/회계관리 담당부서	후속 프로세스명	4.2.3 급여지급관리
개시조건 및 시점	연/월차 수당의 지급시기가 도래하였을 시		
종료조건 및 시점	연/월차 수당의 산출과 급여 지급이 완료되었을 시		
Act 목록	1. 연월차 사용내역 집계 : 직원별로 당해 주어진 연차와 월차의 총 기간을 대비해 연월차 사용일수를 집계 2. 연월차 지급액 계산 : 연월차 지급일수와 대상자 연차지급기준금액을 곱하여 연월차 수당을 계산 3. 연월차 지급 대장관리 : 연월차 대장과 집계표로 계산된 연월차 지급액을 관리 4. 연월차 지급 : 연월차를 지급하고 연월차지급전표를 발생		



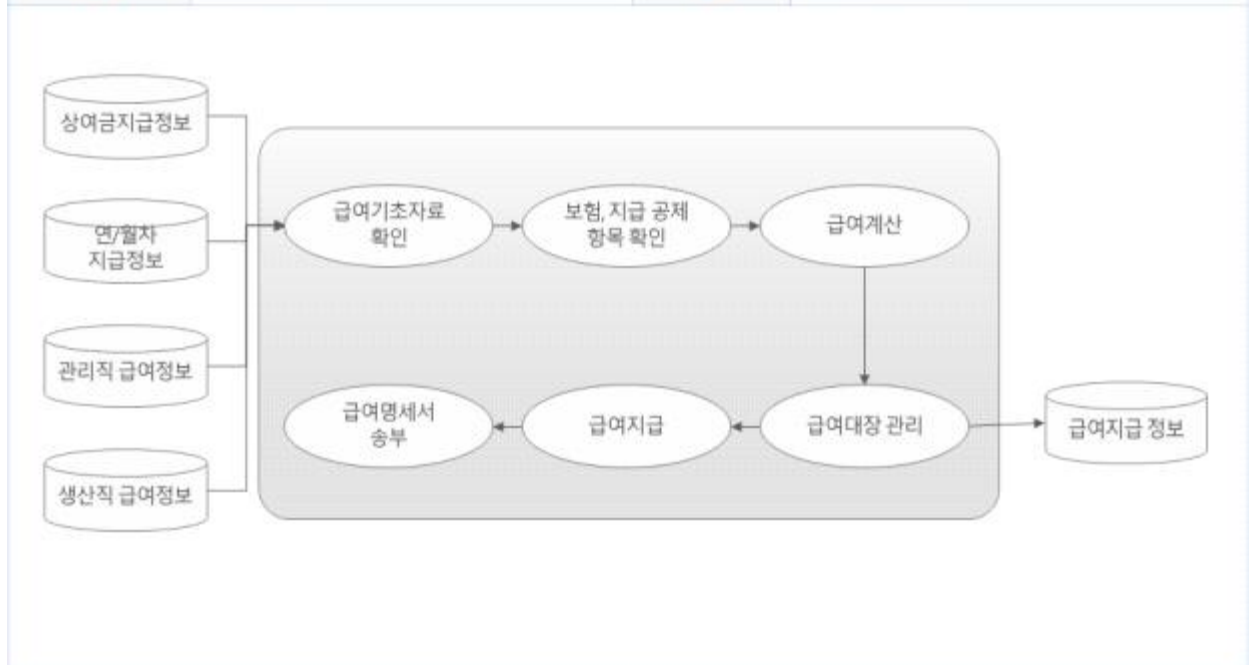
구분	소규모 식물공장 경영 및 생산관리 표준모델	모델명	데이터모델
산출물명	속성정의서	BA	4 경영관리
PA	42 급여관리	BP	4.2.2 연월차 지급관리

BA	PA	BP	속성정의	
4 경영관리	42 급여관리	4.2.2 연/월차 지급관리	지급연도 사원번호 관리구분(관리직/생산직) 사원명 근무장소(생산시설명) 입사일자 근속기준일 근속연수	<계속> 근속연/월차 사용연/월차 잔여연/월차 월지급 기준액 연/월차수당 지급금액

구분	소규모 식물공장 경영 및 생산관리 표준모델	모델명	기능모델
산출물명	기능정의서	BA	4 경영관리
PA	42 급여관리	BP	4.23 급여지급관리

업무정의	월 급여를 최종 산정하여 최종 지급금액을 산출하고 이에대한 정보를 등록하여 관리		
선행업무 부서(조직)	재무/회계관리 담당부서	선행 프로세스명	443 상여급 지급관리 / 444 연/월차 지급관리
담당부서	재무/회계관리 담당부서	발생정보	급여지급정보
후속업무 부서(조직)	-	후속 프로세스명	-
개시조건 및 시점	급여지급 시기가 도래하였을 시		
종료조건 및 시점	해당 시기의 급여지급이 완료되었을 시		
Act 목록	1. 급여기초자료 확인 : 급여테이블 및 개인별 급여 관리 내역 확인 2. 보험, 지급/공제항목 관리 : 기본급 외에 발생하는 수당, 보험 등과 같은 공제내역 등을 관리 3. 급여계산 : 기본급, 지급수당 등 급여를 계산 4. 급여대장 관리 : 급여대장과 집계표로 계산된 급여를 관리 5. 급여지급 : 급여를 지급하고 급여지급 전표를 발생 6. 급여명세서 송부 : 급여지급 대상 직원에게 급여명세서(상여 및 연월차 지급액 명세 포함)를 이메일로 송부		

구분	소규모 식물공장 경영 및 생산관리 표준모델	모델명	프로세스 모델
산출물명	프로세스 분해도	BA	4 경영관리
PA	42 급여관리	BP	4.23 급여지급관리



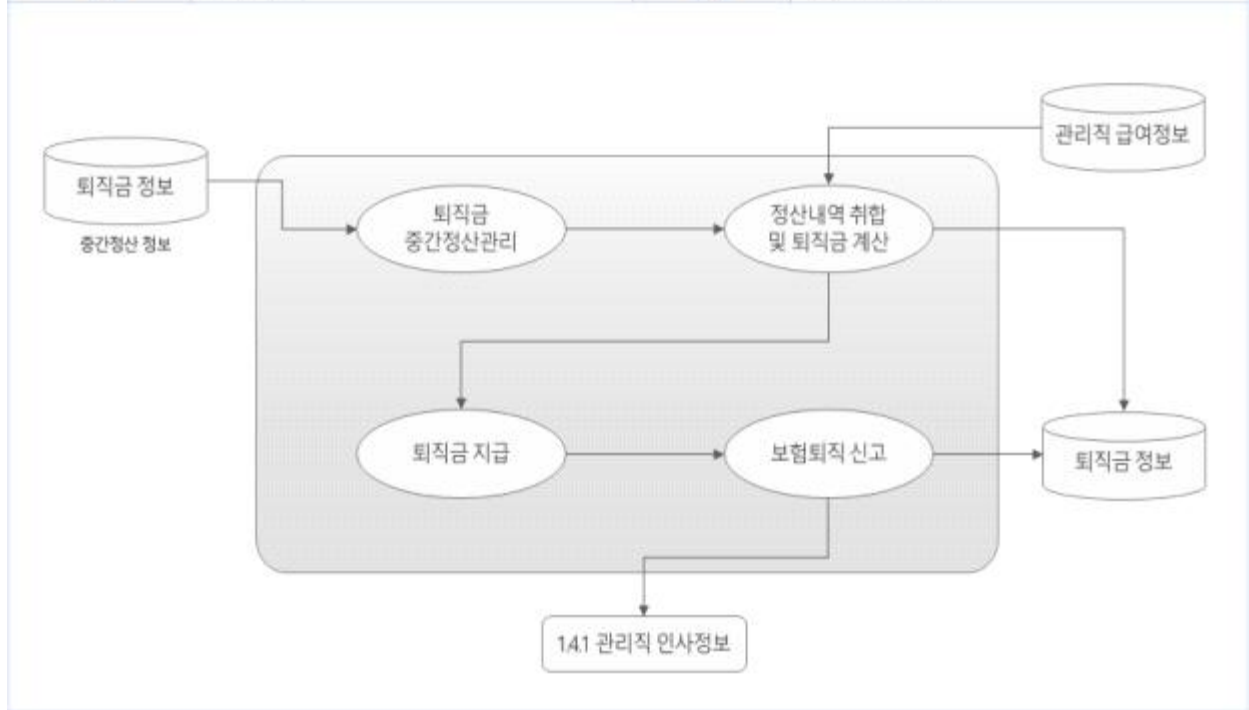
구분	소규모 식물공장 경영 및 생산관리 표준모델	모델명	데이터모델
산출물명	속성정의서	BA	4. 경영관리
PA	42 급여관리	BP	4.23 급여지급관리

BA	PA	BP	속성정의	
4. 경영관리	42 급여관리	4.23 급여지급관리	<관리직 급여지급관리> 지급일자 사원번호 관리구분(관리직/생산직) 사원명 이메일 기본급여 상여급여 (비과세)식대 (비과세)차량유지보조금 (비과세)자녀양육비 (비과세)연구소 소속 전담연구원 (비과세)해외 근무수당 (비과세)생산직 근로 시 연장 야간, 휴일 근로수당 지급금액 계 (공제)국민연금 (공제)건강보험 (공제)고용보험 (공제)장기요양보험 (공제)소득세 (공제)지방소득세 (공제)건강보험료정산 (공제)장기요양보험정산 (공제)기타공제 (공제)비고 (공제)공제금액계 실지금액 급여지급 은행 급여지급계좌	<생산직 급여지급관리> 지급일자 산청기간 사원번호 관리구분(관리직/생산직) 사원명 이메일 근무시간 지급기준액 지급액 연장근무시간 연장근무지급기준액(원/시간) 연장근무지급액 휴일근무시간 휴일근무지급기준액(원/시간) 휴일근무지급액 (공제)국민연금 (공제)건강보험 (공제)고용보험 (공제)소득세 (공제)지방소득세 (공제)기타공제 (공제)비고 공제금액 계 실지금액 급여지급 은행 급여지급계좌

구분	소규모 식물공장 경영 및 생산관리 표준모델	모델명	기능모델
산출물명	기능정의서	BA	4. 경영관리
PA	42 급여관리	BP	4.24 퇴직금 관리

업무정의	퇴직금에 대한 지급내역을 관리하고, 중간정산시 이에 대한 내용을 등록하여 관리		
선행업무 부서(조직)	-	선행 프로세스명	-
담당부서	재무/회계관리 담당부서	발생정보	퇴직금 정보
후속업무 부서(조직)	인사관리 담당부서	후속 프로세스명	1.41관리직 인사정보
개시조건 및 시점	퇴직금에 대한 중간정산 요청 및 퇴직금 지급 대상 직원의 퇴적이 발생되었을 시		
종료조건 및 시점	퇴직금 중간정산 정보 등록 및 퇴직자에 대한 퇴직금 지급이 완료되었을 시		
Act 목록	1. 퇴직금 중간정산 관리 : 퇴직금에 대한 중간정산이 있을 시 이에대한 내역을 관리 2. 정산내역 취합 : 사직서 제출직원에 대한 미지급분(급/상여, 연월차) 및 보험, 공제분 등의 정산내역을 정리 3. 퇴직금 지급 : 퇴직자에게 퇴직금을 정산하여 지급하고 퇴직금지급명세서, 퇴직소득원천징수영수증, 퇴직급여 대장 등을 작성 4. 보험퇴직 신고 : 각 관할 관공서에 퇴직 대상자에 대한 의료보험, 고용보험, 국민연금 등의 상실 신고		

구분	소규모 식물공장 경영 및 생산관리 표준모델	모델명	프로세스 모델
산출물명	프로세스 분해도	BA	4 경영관리
PA	42 급여관리	BP	424 퇴직금 관리



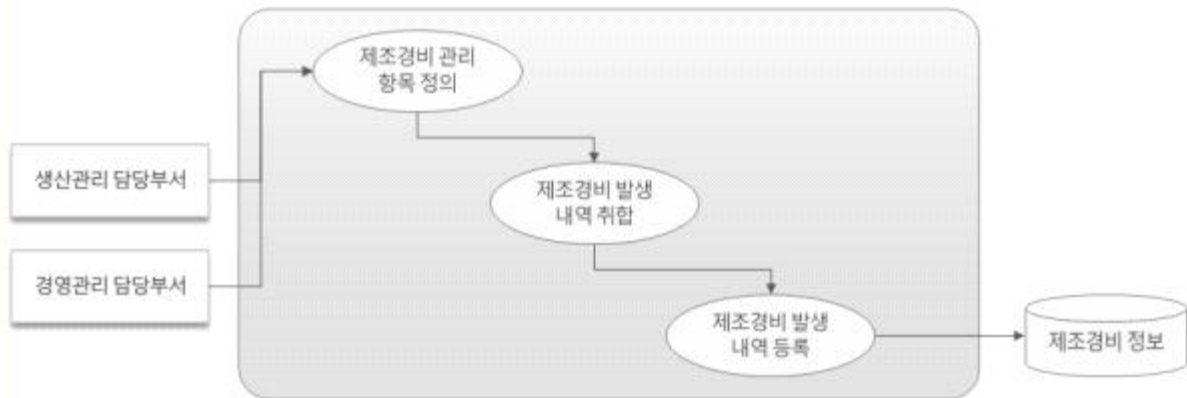
구분	소규모 식물공장 경영 및 생산관리 표준모델	모델명	데이터모델
산출물명	속성정의서	BA	4 경영관리
PA	42 급여관리	BP	424 퇴직금 관리

BA	PA	BP	속성정의	
4 경영관리	42 급여관리	424 퇴직금관리	<퇴직금 중간정산 관리> 사원번호 사원명 관리구분(관리직/생산직) 입사일자 퇴사일자 퇴직기준일 퇴직연금제도 가입일자 중간정산여부 중간정산일자 중간정산금액	<퇴직금 지급관리> 사원번호 사원명 관리구분(관리직/생산직) 주민등록번호 입사일자 퇴사일자 퇴직기준일 퇴직연금제도 가입일자 중간정산여부 중간정산금액 퇴직 전 3개월 급/상여내역 잔여 연/월차 퇴직 전 1년간 연차수당 퇴직 전 1년간 상여금 퇴직금추계액 급여지급 은행 급여지급계좌

구분	소규모 식물공장 경영 및 생산관리 표준모델	모델명	기능모델
산출물명	기능정의서	BA	4 경영관리
PA	43 제조경비 관리	BP	4.3.1 제조경비 관리

업무정의	제품 생산에 소요되는 제조경비에 대한 내역을 등록하고 관리		
선행업무 부서(조직)	-	선행 프로세스명	-
담당부서	재무/회계관리 담당부서	발생정보	제조경비정보
후속업무 부서(조직)	-	후속 프로세스명	-
개시조건 및 시점	생산시설 운영과 유지에 필요한 경비가 발생되었을 시		
종료조건 및 시점	정해진 시점에 따라 발생한 제조경비 내역을 취합하고 등록하였을 시		
Act 목록	1. 제조경비 관리항목 정의 : 제조경비로 관리하기 위한 항목을 규정하고 정의 2. 제조경비 발생내역 취합 : 특정 시점(ex. 월)별로 발생한 제조경비 발생내역을 취합하고 누락 여부를 확인 3. 제조경비 발생내역 등록 : 취합된 제조경비 내역을 등록하여 관리		

구분	소규모 식물공장 경영 및 생산관리 표준모델	모델명	프로세스 모델
산출물명	프로세스 분해도	BA	4 경영관리
PA	43 제조경비 관리	BP	4.3.1 제조경비 관리



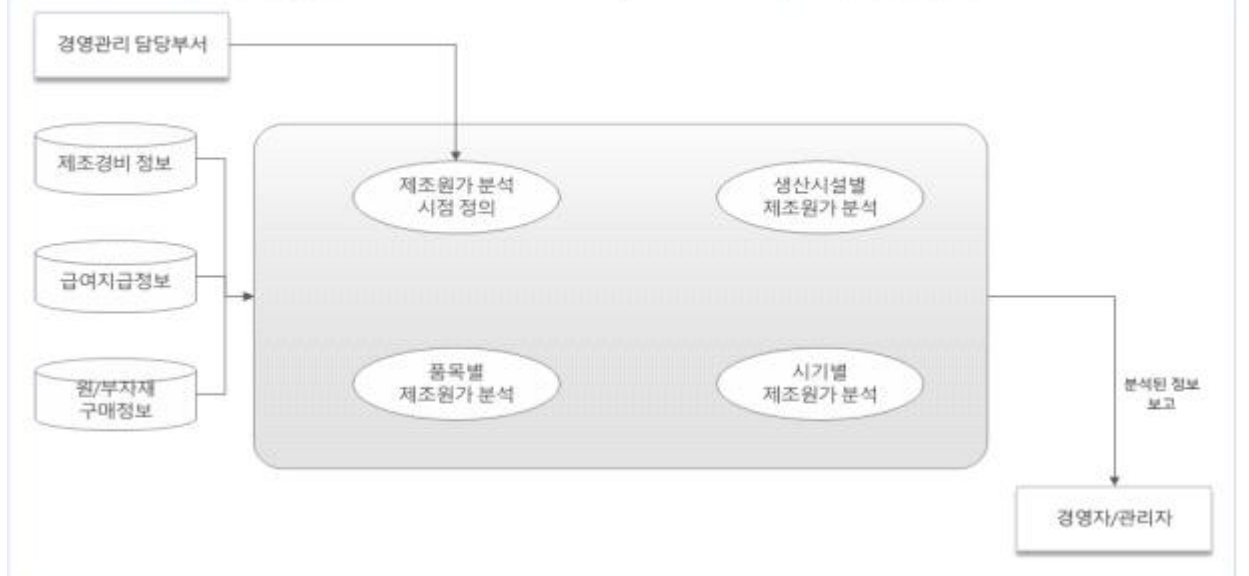
구분	소규모 식물공장 경영 및 생산관리 표준모델	모델명	데이터모델
산출물명	속성정의서	BA	4 경영관리
PA	43 제조경비 관리	BP	4.3.1 제조경비 관리

BA	PA	BP	속성정의
4 경영관리	43 제조경비관리	4.3.1 제조경비관리	일자 생산시설명 제조경비 항목 - 통신요금비 - 수도요금비 - 전기안정점검비 - 전기요금비 - 화재보험료 - 지급수수료비 - 복리후생비 - 소모품비 - 수선비 - 감가상각비 - 기타 경비 상세내역 소요비용 비교

구분	소규모 식물공장 경영 및 생산관리 표준모델	모델명	기능모델
산출물명	기능정의서	BA	4. 경영관리
PA	44 제조원가 관리	BP	44.1 제조원가 상세조회

업무정의	월, 연도 구분에 따라 생산시설별, 품목별 제조원가를 조회		
선행업무 부서(조직)	재무/회계관리 담당부서	선행 프로세스명	
담당부서	재무/회계관리 담당부서	발생정보	
후속업무 부서(조직)	재무/회계관리 담당부서	후속 프로세스명	
개시조건 및 시점	제조원가 분석을 위한 시점 도래 시		
종료조건 및 시점	해당 분석시점 종료 시		
Act 목록	1. 제조원가 분석 시점 정의: 주, 월, 분기, 연 등 제조원가를 분석하기 위한 시점 정의 2. 생산시설별 제조원가 분석: 여러 개 시설이 존재할 경우, 각 시설별 제조원가를 추출하고 시설별 비교분석을 진행 3. 품목별 제조원가 분석: 여러 품목이 존재할 경우, 각 품목별 제조원가를 추출하고 품목별 비교분석을 진행 4. 시기별 제조원가 분석: 월별, 분기별, 연도별 제조원가 추이분석을 진행하고 시기별 제조원가 변동상태를 파악		

구분	소규모 식물공장 경영 및 생산관리 표준모델	모델명	프로세스 모델
산출물명	프로세스 분해도	BA	4. 경영관리
PA	44 제조원가 관리	BP	44.1 제조원가 상세조회



구분	소규모 식물공장 경영 및 생산관리 표준모델	모델명	데이터모델
산출물명	속성정의서	BA	4. 경영관리
PA	44 제조원가관리	BP	44.1 제조원가 상세조회

BA	PA	BP	속성정의	
4. 경영관리	44 제조원가관리	44.1 제조원가 상세조회	<생산시설별 제조원가> 연도 월 생산시설번호 생산시설명 총 제조원가 총 생산량(kg) 총 생산량(t) 단위당 원가(kg) 단위당 원가(t) 세부 제조원가 - 재료비 - 인건비 - 에너지 - 수확비 - 유통비용 기타 재료 재료비 소계 - 노무비 - 노무비 소계 - 경비 - 통신회비 - 수도요금비 - 전기안전점검비 - 화재보험료 - 지급수수료 - 복리후생비 - 소모품비 - 수선비 - 감가상각비 - 기타 경비 - 경비 소계	<품목별 제조원가> 연도 생산시설번호 생산시설명 품목명 총 생산량(kg) ← 해당 품목 연 총 생산량 생산비중(t) ← 전체 총 해당 품목의 연 생산비중 총 제조원가 ← 전체 총 해당 품목 연 총 제조원가 단위당 원가(kg) 세부 제조원가 ← 전체 제조원가 중 생산비중을 적용 - 재료비 - 노무비 - 경비 - 제조원가계

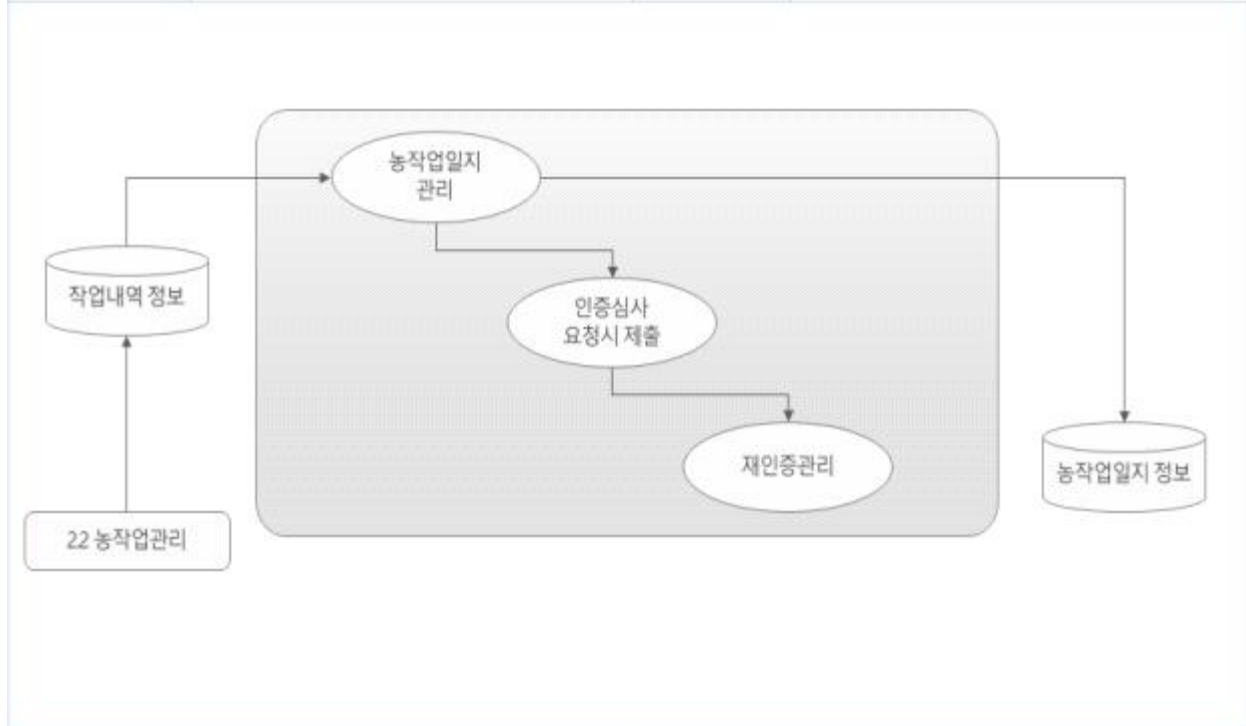
구분	소규모 식물공장 경영 및 생산관리 표준모델	모델명	기능모델
산출물명	기능체계도	BA	5. 인증관리
PA	-	BP	-



구분	소규모 식물공장 경영 및 생산관리 표준모델	모델명	기능모델
산출물명	기능정의서	BA	5. 인증관리
PA	5.1 무농약인증관리	BP	5.1.1 농작업일지

업무정의	인증신청 및 갱신을 위한 농작업일지 내역을 보관하고 필요시 출력하여 인증심사 기관에 제출		
선행업무 부서(조직)	생산관리 담당부서	선행 프로세스명	22 농작업관리
담당부서	경영관리 담당부서	발생정보	농작업일지 정보
후속업무 부서(조직)	-	후속 프로세스명	-
개시조건 및 시점	인증 농업경영체의 경우 계속		
종료조건 및 시점	인증 농업경영체의 경우 계속		
Act 목록	1. 농작업일지 관리 : 농산물의 생산과정을 기록한 농작업일지를 작성하고 보관 2. 인증 심사 및 요청에 따른 출력 제출 : 국립농산물품질관리원장 또는 인증기관이 심사 등을 위하여 제출 또는 열람을 요구하는 때에 이를 출력하여 제공 3. 재인증관리 : 재인증시 해당 정보를 근거로 생산계획서 등의 신청서를 작성하는데 활용		

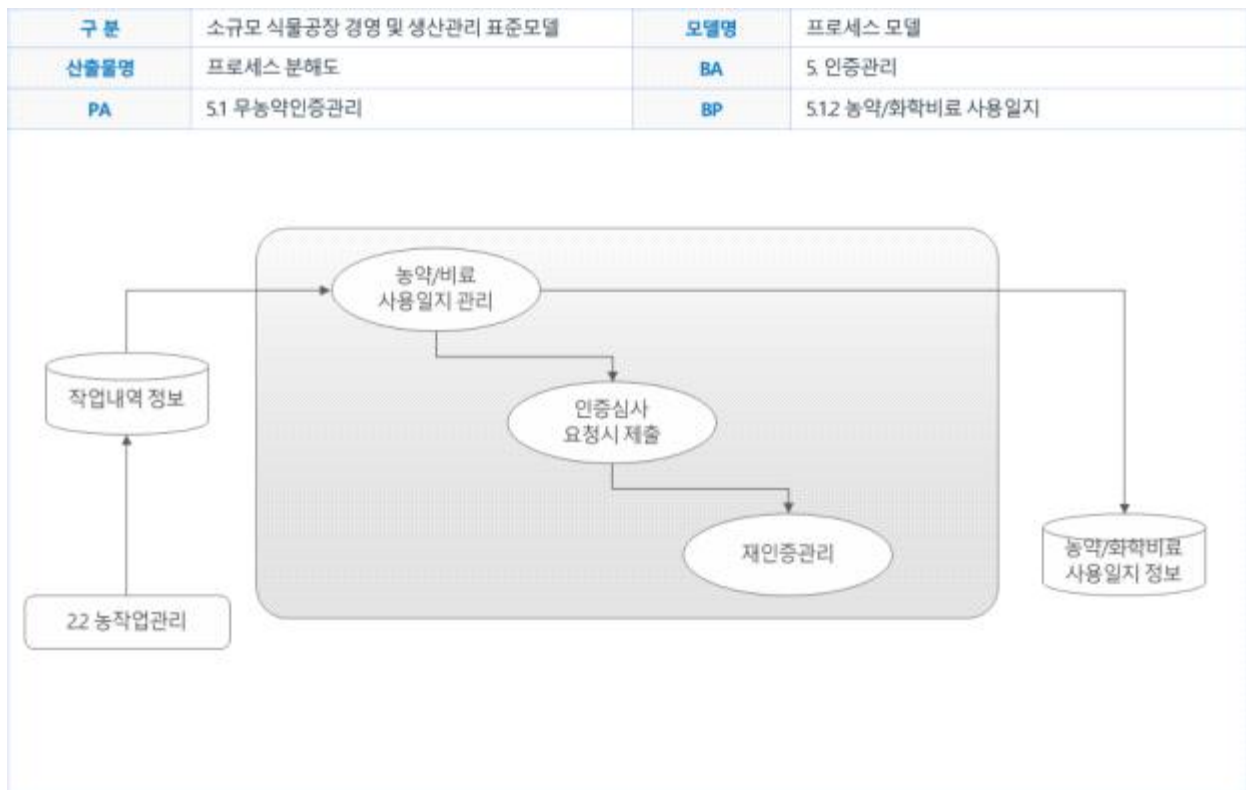
구분	소규모 식물공장 경영 및 생산관리 표준모델	모델명	프로세스 모델
산출물명	프로세스 분해도	BA	5. 인증관리
PA	5.1 무농약인증관리	BP	5.1.1 농작업일지



구분	소규모 식물공장 경영 및 생산관리 표준모델	모델명	데이터모델
산출물명	속성정의서	BA	5. 인증관리
PA	5.1 무농약인증관리	BP	5.1.1 농작업일지

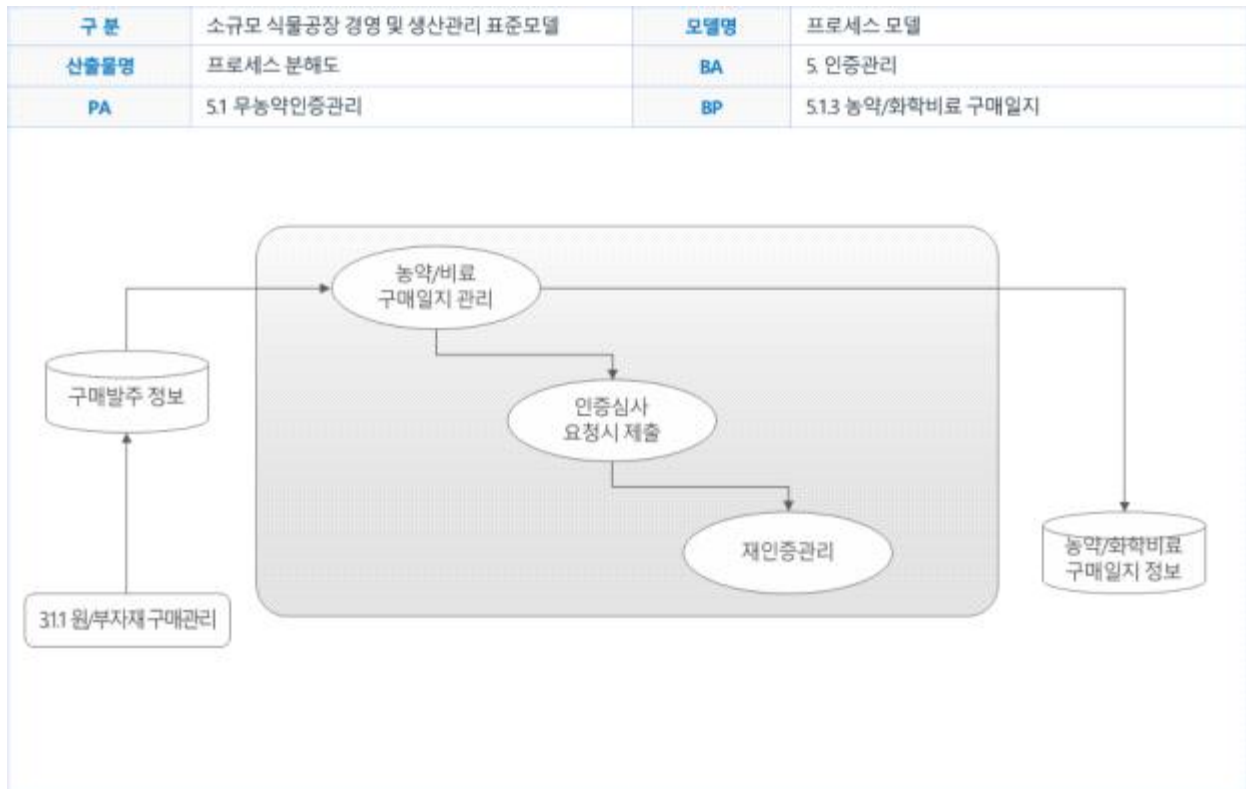
BA	PA	BP	속성정의
5. 인증관리	5.1 무농약인증관리	5.1.1 농작업일지	일자 생산사설번호 생산사설명 품목구분코드 품목구분 품목코드 품목명 농작업명 수량 단위 비고

구분	소규모 식물공장 경영 및 생산관리 표준모델	모델명	기능모델
산출물명	기능정의서	BA	5 인증관리
PA	5.1 무농약인증관리	BP	5.1.2 농약/화학비료 사용일지
업무정의	인증신청 및 경산을 위한 농약/화학비료 사용일지 내역을 보관하고 필요시 출력하여 인증심사 기관에 제출		
선행업무 부서(조직)	생산관리 담당부서	선행 프로세스명	2.2 농작업관리
담당부서	경영관리 담당부서	발생정보	농약/화학비료 사용일지 정보
후속업무 부서(조직)	-	후속 프로세스명	-
개시조건 및 시점	인증 농업경영체의 경우 계속		
종료조건 및 시점	인증 농업경영체의 경우 계속		
A4 목록	1. 농약/화학비료 사용일지 관리 : 농산물의 생산과정에 사용된 농약 및 화학비료 내역을 기록한 농약사용일지를 작성하고 보관 2. 인증 심사 및 요청에 따른 출력 제출 : 국립농산물품질관리원장 또는 인증기관이 심사 등을 위하여 제출 또는 열람을 요구하는 때에 이를 출력하여 제공 3. 재인증관리 : 재인증시 해당 정보를 근거로 생산계획서 등의 신청서를 작성하는데 활용하는데 활용		



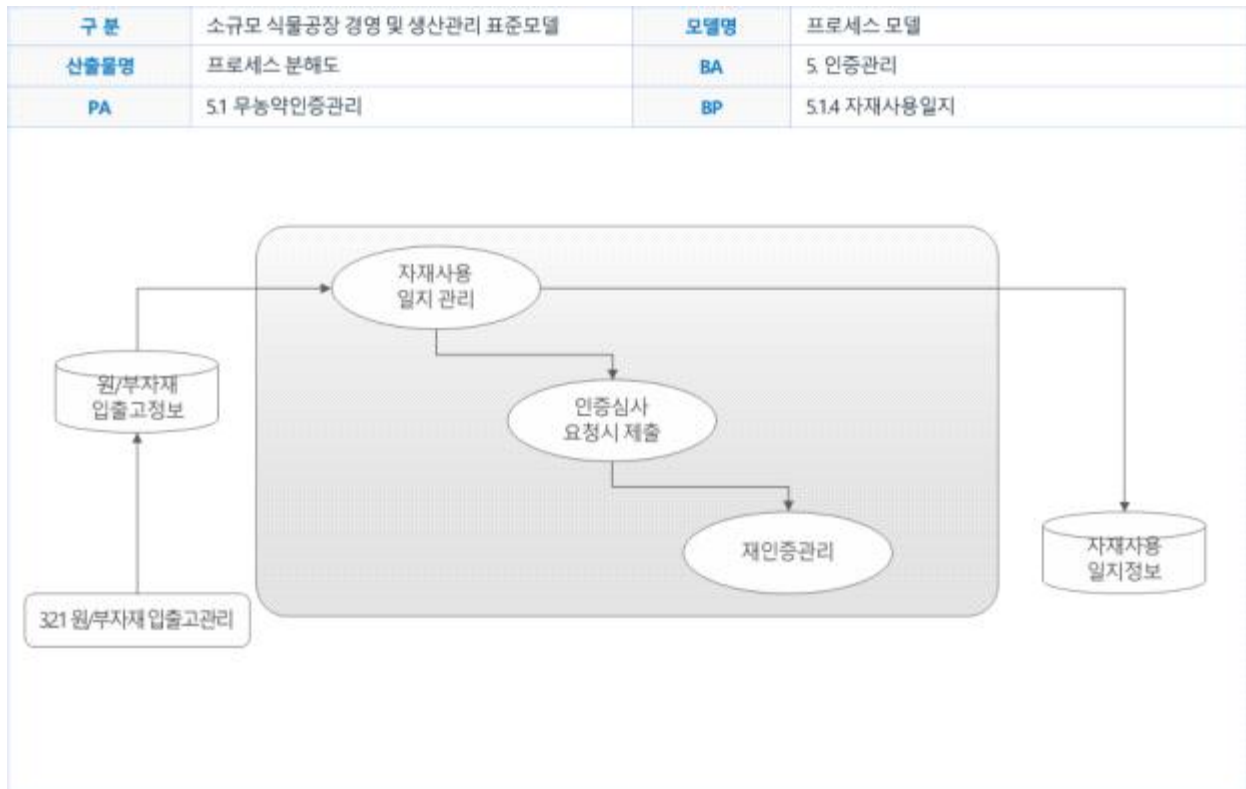
구분	소규모 식물공장 경영 및 생산관리 표준모델	모델명	데이터모델
산출물명	속성정의서	BA	5 인증관리
PA	5.1 무농약인증관리	BP	5.1.2 농약/화학비료 사용일지
BA	PA	BP	속성정의
5. 인증관리	5.1 무농약인증관리	5.1.2 농약/화학비료 사용일지	일자 생산시설번호 생산시설명 품목구분코드 품목구분 품목코드 품목명 농약/화학비료 구분 농약/화학비료명 수량 단위 비고

구분	소규모 식물공장 경영 및 생산관리 표준모델	모델명	기능모델
산출물명	기능정의서	BA	5 인증관리
PA	5.1 무농약인증관리	BP	5.1.3 농약/화학비료 구매일지
업무정의	인증신청 및 경산을 위한 농약/화학비료 구매일지 내역을 보관하고 필요시 출력하여 인증심사 기관에 제출		
선행업무 부서(조직)	구매관리 담당부서	선행 프로세스명	3.1.1 원/부자재 구매관리
담당부서	경영관리 담당부서	발생정보	농약/화학비료 구매일지 정보
후속업무 부서(조직)	-	후속 프로세스명	-
개시조건 및 시점	인증 농업경영체의 경우 계속		
종료조건 및 시점	인증 농업경영체의 경우 계속		
Act 목록	1. 농약/화학비료 구매일지 관리 : 농산물의 생산과정에 사용된 농약 및 화학비료의 구매내역을 기록한 농약/화학비료 구매일지를 작성하고 보관 2. 인증 심사 및 요청에 따른 출력 제출 : 국립농산물품질관리원장 또는 인증기관이 심사 등을 위하여 제출 또는 열람을 요구하는 때에 이를 출력하여 제공 3. 재인증관리 : 재인증시 해당 정보를 근거로 생산계획서 등의 신청서를 작성하는데 활용		



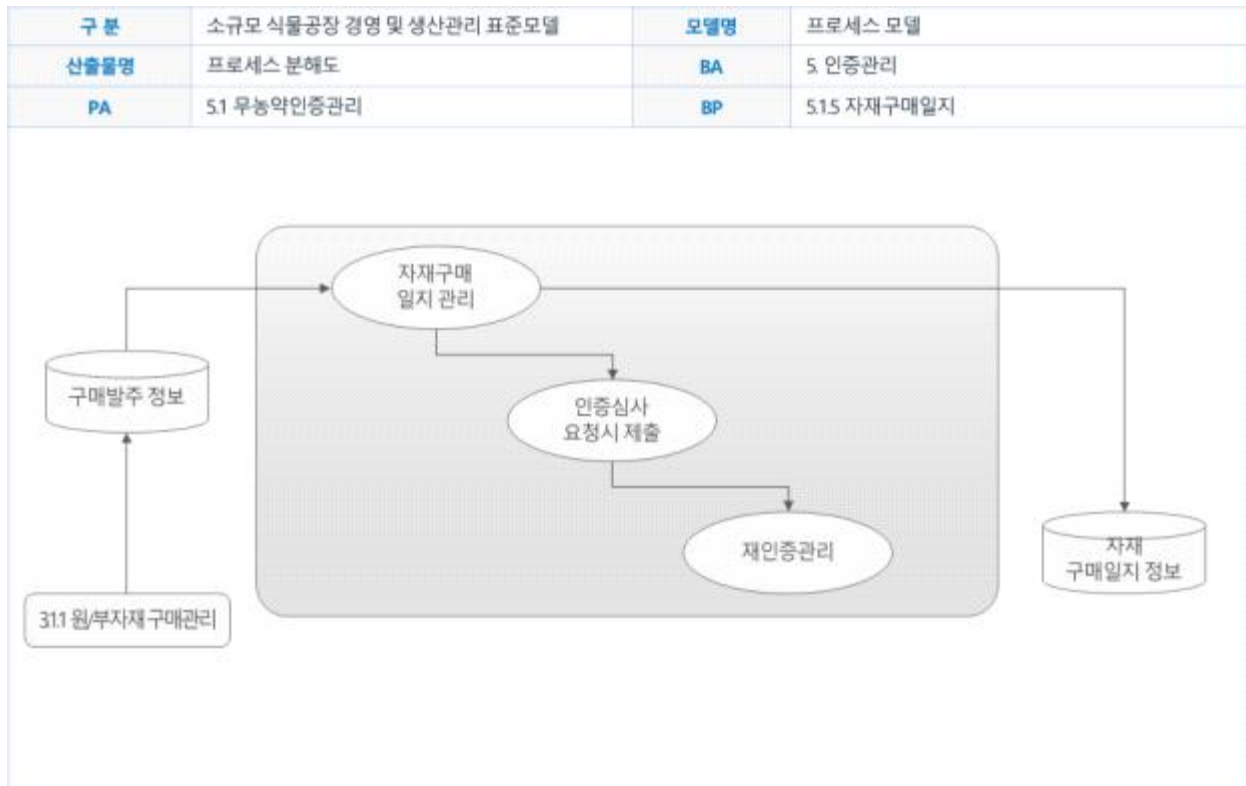
구분	소규모 식물공장 경영 및 생산관리 표준모델	모델명	데이터모델
산출물명	속성정의서	BA	5 인증관리
PA	5.1 무농약인증관리	BP	5.1.3 농약/화학비료 구매일지
BA	PA	BP	속성정의
5. 인증관리	5.1 무농약인증관리	5.1.3 농약/화학비료 구매일지	일자 생산시설번호 생산시설명 원/부자재 구분(농약/화학비료) 원/부자재명 수량 단위

구분	소규모 식물공장 경영 및 생산관리 표준모델	모델명	기능모델
산출물명	기능정의서	BA	5 인증관리
PA	5.1 무농약인증관리	BP	5.1.4 자재사용일지
업무정의	인증신청 및 경산을 위한 자재사용 내역을 보관하고 필요시 출력하여 인증심사 기관에 제출		
선행업무 부서(조직)	생산관리 담당부서	선행 프로세스명	3.2.1 원/부자재 입출고관리
담당부서	경영관리 담당부서	발생정보	자재사용일지 정보
후속업무 부서(조직)	-	후속 프로세스명	-
개시조건 및 시점	인증 농업경영체의 경우 계속		
종료조건 및 시점	인증 농업경영체의 경우 계속		
Act 목록	1. 자재사용일지 관리 : 농산물의 생산과정에 투여되는 자재사용 내역을 기록한 자재사용일지를 작성하고 보관 2. 인증 심사 및 요청에 따른 출력 제출 : 국립농산물품질관리원장 또는 인증기관이 심사 등을 위하여 제출 또는 열람을 요구하는 때에 이를 출력하여 제공 3. 재인증관리 : 재인증시 해당 정보를 근거로 생산계획서 등의 신청서를 작성하는데 활용		



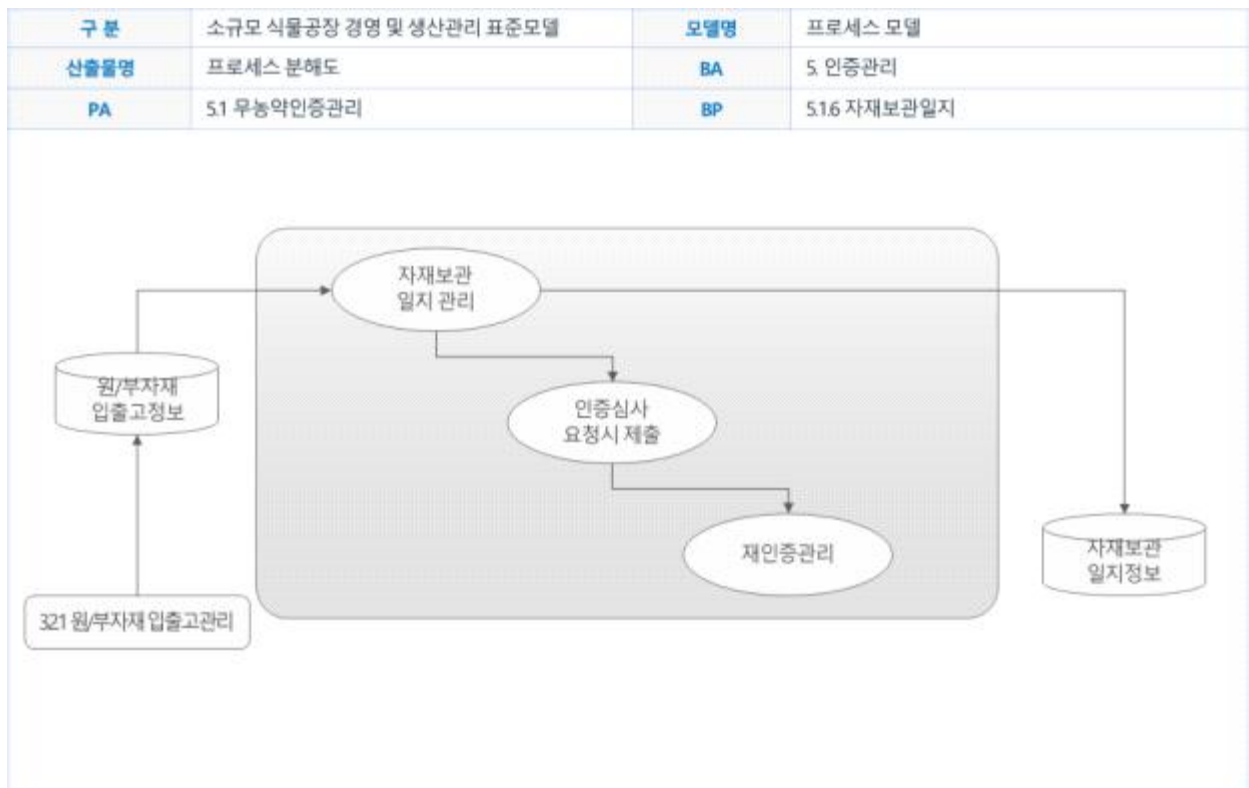
구분	소규모 식물공장 경영 및 생산관리 표준모델	모델명	데이터모델
산출물명	속성정의서	BA	5 인증관리
PA	5.1 무농약인증관리	BP	5.1.4 자재사용일지
BA	PA	BP	속성정의
5. 인증관리	5.1 무농약인증관리	5.1.4 자재사용일지	일자 생산시설번호 생산시설명 원/부자재구분 원/부자재명 수량 단위

구분	소규모 식물공장 경영 및 생산관리 표준모델	모델명	기능모델
산출물명	기능정의서	BA	5 인증관리
PA	5.1 무농약인증관리	BP	5.1.5 자재구매일지
업무정의	인증신청 및 경산을 위한 자재구매 내역을 보관하고 필요시 출력하여 인증심사 기관에 제출		
선행업무 부서(조직)	구매관리 담당부서	선행 프로세스명	3.1.1 원/부자재 구매관리
담당부서	경영관리 담당부서	발생정보	자재구매일지 정보
후속업무 부서(조직)	-	후속 프로세스명	-
개시조건 및 시점	인증 농업경영체의 경우 계속		
종료조건 및 시점	인증 농업경영체의 경우 계속		
Act 목록	1. 자재 구매일지 관리 : 농산물의 생산과정에 사용되는 자재구매일지를 작성하고 보관 2. 인증 심사 및 요청에 따른 출력 제출 : 국립농산물품질관리원장 또는 인증기관이 심사 등을 위하여 제출 또는 열람을 요구하는 때에 이를 출력하여 제공 3. 재인증관리 : 재인증시 해당 정보를 근거로 생산계획서 등의 신청서를 작성하는데 활용		



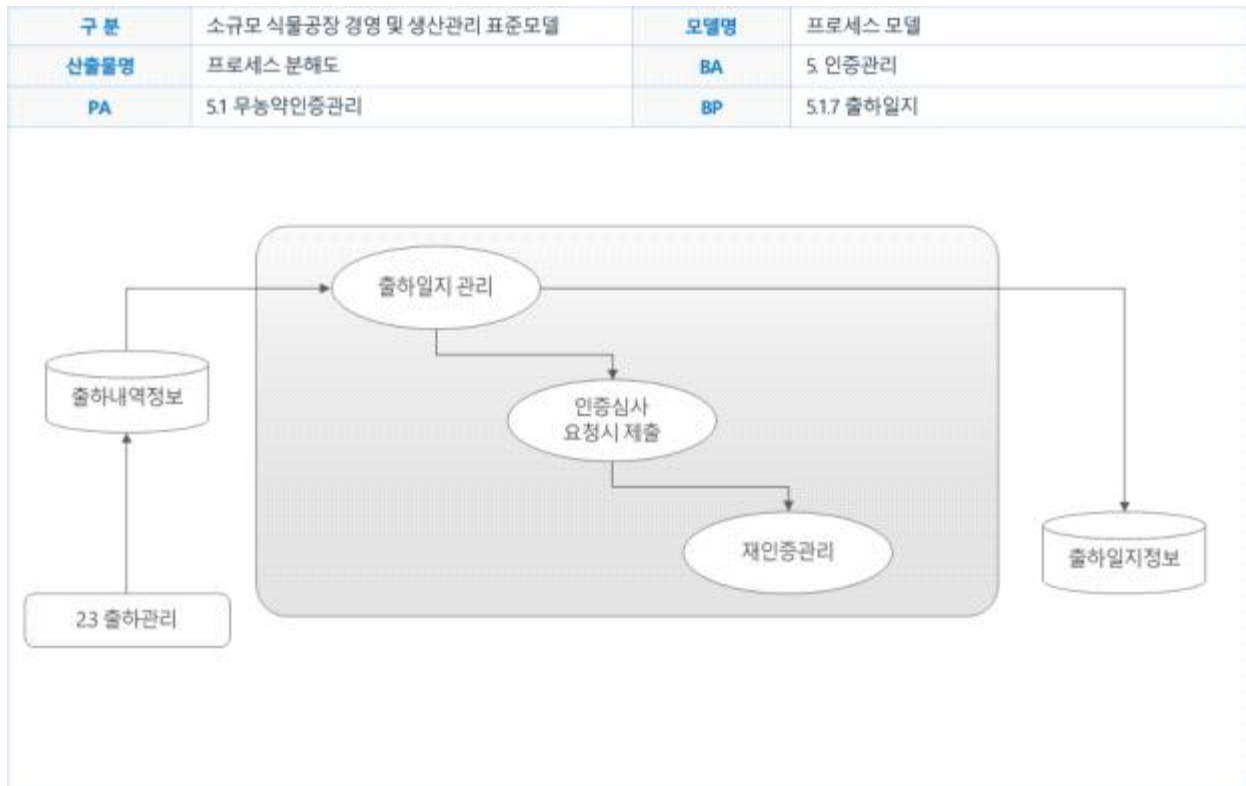
구분	소규모 식물공장 경영 및 생산관리 표준모델	모델명	데이터모델
산출물명	속성정의서	BA	5 인증관리
PA	5.1 무농약인증관리	BP	5.1.5 자재구매일지
BA	PA	BP	속성정의
5. 인증관리	5.1 무농약인증관리	5.1.5 자재구매일지	일자 생산시설번호 생산시설명 원/부자재구분 원/부자재명 수량 단위

구분	소규모 식물공장 경영 및 생산관리 표준모델	모델명	기능모델
산출물명	기능정의서	BA	5 인증관리
PA	5.1 무농약인증관리	BP	5.1.6 자재보관일지
업무정의	인증신청 및 경산을 위한 자재보관 내역을 보관하고 필요시 출력하여 인증심사 기관에 제출		
선행업무 부서(조직)	생산관리 담당부서	선행 프로세스명	3.2.1 원/부자재 입고관리
담당부서	경영관리 담당부서	발생정보	자재보관일지 정보
후속업무 부서(조직)	-	후속 프로세스명	-
개시조건 및 시점	인증 농업경영체의 경우 계속		
종료조건 및 시점	인증 농업경영체의 경우 계속		
Act 목록	1. 자재보관 일지관리 : 농산물의 생산과정에 사용되는 자재에 대한 보관내역을 기록한 자재 보관일지를 작성하고 보관 2. 인증 심사 및 요청에 따른 출력 제출 : 국립농산물품질관리원장 또는 인증기관이 심사 등을 위하여 제출 또는 열람을 요구하는 때에 이를 출력하여 제공 3. 재인증관리 : 재인증시 해당 정보를 근거로 생산계획서 등의 신청서를 작성하는데 활용		



구분	소규모 식물공장 경영 및 생산관리 표준모델	모델명	데이터모델
산출물명	속성정의서	BA	5 인증관리
PA	5.1 무농약인증관리	BP	5.1.6 자재보관일지
BA	PA	BP	속성정의
5. 인증관리	5.1 무농약인증관리	5.1.6 자재보관일지	자재구분 원/부자재명 입고일자 입고수량 출고일자 출고수량 재고수량 보관장소

구분	소규모 식물공장 경영 및 생산관리 표준모델	모델명	기능모델
산출물명	기능정의서	BA	5 인증관리
PA	5.1 무농약인증관리	BP	5.1.7 출하일지
업무정의	인증신청 및 경산을 위한 출하내역을 보관하고 필요시 출력하여 인증심사 기관에 제출		
선행업무 부서(조직)	출하관리 담당부서	선행 프로세스명	23 출하관리
담당부서	경영관리 담당부서	발생정보	출하일지 정보
후속업무 부서(조직)	-	후속 프로세스명	-
개시조건 및 시점	인증 농업경영체의 경우 계속		
종료조건 및 시점	인증 농업경영체의 경우 계속		
A4 목록	1. 출하일지 관리 : 농산물의 출하과정을 기록한 출하일지를 작성하고 보관 2. 인증 심사 및 요청에 따른 출력 제출 : 국립농산물품질관리원장 또는 인증기관이 심사 등을 위하여 제출 또는 열람을 요구하는 때에 이를 출력하여 제공 3. 재인증관리 : 재인증시 해당 정보를 근거로 생산계획서 등의 신청서를 작성하는데 활용		

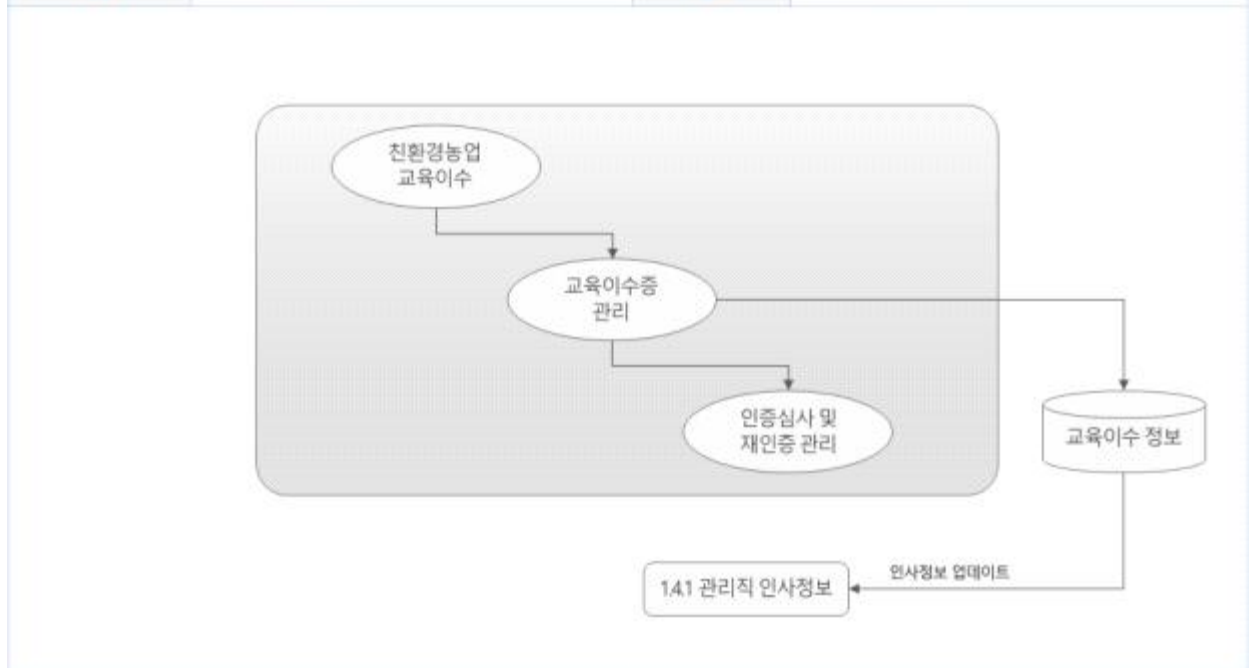


구분	소규모 식물공장 경영 및 생산관리 표준모델	모델명	데이터모델
산출물명	속성정의서	BA	5 인증관리
PA	5.1 무농약인증관리	BP	5.1.7 출하일지
BA	PA	BP	속성정의
5. 인증관리	5.1 무농약인증관리	5.1.7 출하일지	일자 생산시설번호 생산시설명 출하지명 상품유형(상품/모종) 품목구분코드 품목구분 품목코드 품목명 수량 단위

구분	소규모 식물공장 경영 및 생산관리 표준모델	모델명	기능모델
산출물명	기능정의서	BA	5 인증관리
PA	5.1 무농약인증관리	BP	5.1.8 교육이수관리

업무정의	인증신청 및 갱신과 관련된 교육이수 내역에 대한 파일을 저장하여 관리하고 필요시 출력하여 인증기관에 제출		
선행업무 부서(조직)	-	선행 프로세스명	-
담당부서	경영관리 담당부서	발생정보	교육이수 정보
후속업무 부서(조직)	인사관리 담당부서	후속 프로세스명	1.4.1 관리직 인사정보
개시조건 및 시점	인증 농업경영체의 경우 계속		
종료조건 및 시점	인증 농업경영체의 경우 계속		
Act 목록	1. 친환경농업 교육 이수 : 인증을 신청한 날로부터 최근 2년 이내에 친환경농업 관련 교육을 이수(최근 2년 이내에 친환경농업 교육 강사로 활동한 경력이 있을 경우, 최근 4년 이내에 관련 교육을 이수) 2. 친환경농업 교육 이수증 관리 : 친환경농업 교육을 이수하고 이를 증명하기 위한 교육 이수증을 발급받아 관리 3. 인증 심사 및 요청에 따른 출력 제출 : 국립농산물품질관리원장 또는 인증기관이 심사 등을 위하여 제출 또는 열람을 요구하는 때에 이를 출력하여 제공		

구분	소규모 식물공장 경영 및 생산관리 표준모델	모델명	프로세스 모델
산출물명	프로세스 분해도	BA	5 인증관리
PA	5.1 무농약인증관리	BP	5.1.8 교육이수관리



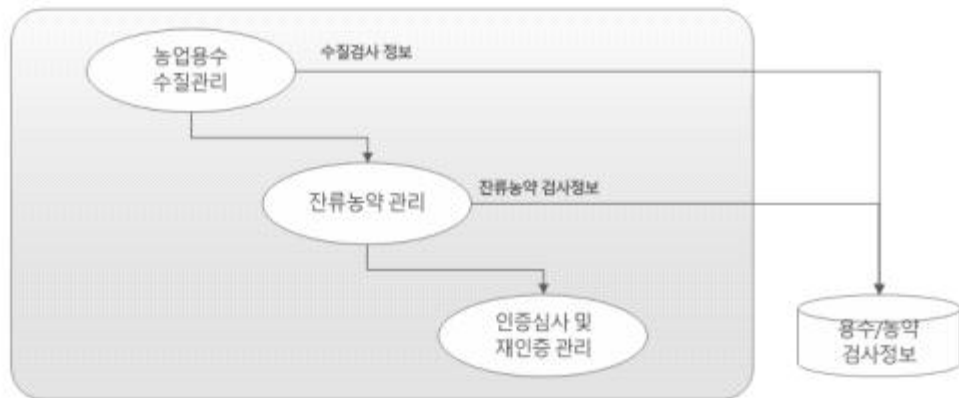
구분	소규모 식물공장 경영 및 생산관리 표준모델	모델명	데이터모델
산출물명	속성정의서	BA	5 인증관리
PA	5.1 무농약인증관리	BP	5.1.8 교육이수관리

BA	PA	BP	속성정의
5 인증관리	5.1 무농약인증관리	5.1.8 교육이수관리	일자 교육 시작일자 교육 이수일자 이수자명 사원번호 교육명 교육기관 이수확인증

구분	소규모 식물공장 경영 및 생산관리 표준모델	모델명	기능모델
산출물명	기능정의서	BA	5 인증관리
PA	5.1 무농약인증관리	BP	5.19 용수/농약 검사관리

업무정의	인증신청 및 갱신과 관련된 용수 및 농약 검사 내역에 대한 파일을 저장하여 관리하고 필요시 출력하여 인증기관에 제출		
선행업무 부서(조직)	-	선행 프로세스명	-
담당부서	경영관리 담당부서	발생정보	용수/농약 검사정보
후속업무 부서(조직)	-	후속 프로세스명	-
개시조건 및 시점	인증 농업경영체의 경우 계속		
종료조건 및 시점	인증 농업경영체의 경우 계속		
Act 목록	<p>1. 농업용수 수질관리 : 농산물의 세척에 사용하는 용수, 씩을 띄워 직접 먹는 농산물, 어린잎채소의 재배에 사용하는 용수 등은 「먹는물 수질기준 및 검사 등에 관한 규칙」 제2조에 따른 먹는물의 수질기준, 이외의 용도로 사용하는 용수는 「환경정책기본법 시행령」 제2조 및 「지하수의 수질보전 등에 관한 규칙」 제11조에 따른 농업용수 이상임을 증명하기 위한 수질검사를 공인기관으로부터 시행받고 이에 대한 검사결과를 관리</p> <p>2. 잔류농약 관리 : 생산물의 경우 유기합성농약 성분이 검출되지 않았음을 증명할 수 있도록 관련 공인기관에 잔류농약 검사를 의뢰하여 이에 대한 검사결과를 관리</p> <p>3. 인증 심사 및 요청에 따른 출력 제출 : 국립농산물품질관리원장 또는 인증기관이 심사 등을 위하여 제출 또는 열람을 요구하는 때에 이를 출력하여 제공</p>		

구분	소규모 식물공장 경영 및 생산관리 표준모델	모델명	프로세스 모델
산출물명	프로세스 분해도	BA	5 인증관리
PA	5.1 무농약인증관리	BP	5.19 용수/농약 검사관리



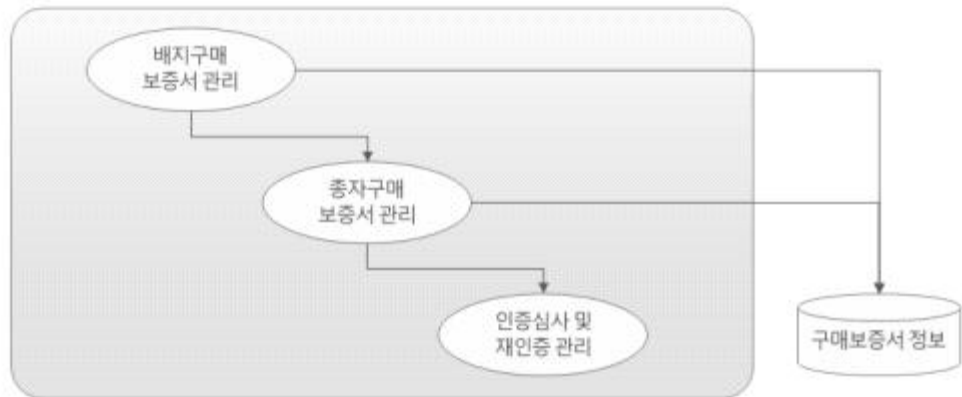
구분	소규모 식물공장 경영 및 생산관리 표준모델	모델명	데이터모델
산출물명	속성정의서	BA	5 인증관리
PA	5.1 무농약인증관리	BP	5.19 용수/농약 검사관리

BA	PA	BP	속성정의
5. 인증관리	5.1 무농약인증관리	5.19 용수/농약 검사관리	등록일자 검사일자 생산시설번호 생산시설명 검사구분(농업용수/잔류농약) 검사기관 검사결과서

구분	소규모 식물공장 경영 및 생산관리 표준모델	모델명	기능모델
산출물명	기능정의서	BA	5 인증관리
PA	5.1 무농약인증관리	BP	5.1.10 구매보증서 관리

업무정의	인증신청 및 갱신과 관련된 종자 등에 대한 구매보증내역에 대한 파일을 저장하여 관리하고 필요시 출력하여 인증기관에 제출		
선행업무 부서(조직)	-	선행 프로세스명	-
담당부서	경영관리 담당부서	발생정보	구매보증서 정보
후속업무 부서(조직)	-	후속 프로세스명	-
개시조건 및 시점	인증 농업경영체의 경우 계속		
종료조건 및 시점	인증 농업경영체의 경우 계속		
Act 목록	<p>1. 배지구매 보증서 관리 : 재배에 사용된 배지가 「토양환경보전법 시행규칙」 별표 3에 따른 1지역의 토양오염우려기준을 초과하지 아니하며, 합성농약 성분이 검출되지 아니함을 증명하기 위한 배지구매에 대한 보증서를 입수하여 관리(배지의 원료에서 기인된 합성농약 성분의 검출량이 0.01mg/kg 이하인 경우에는 예외로 인정가능)</p> <p>2. 종지구매 보증서 관리 : 「농수산물 품질관리법」 제2조제11호에 따른 유전자변형농산물을 사용하지 않음을 증명하기 위한 종지구매에 대한 보증서를 입수하여 관리</p>		

구분	소규모 식물공장 경영 및 생산관리 표준모델	모델명	프로세스 모델
산출물명	프로세스 분해도	BA	5 인증관리
PA	5.1 무농약인증관리	BP	5.1.10 구매보증서 관리



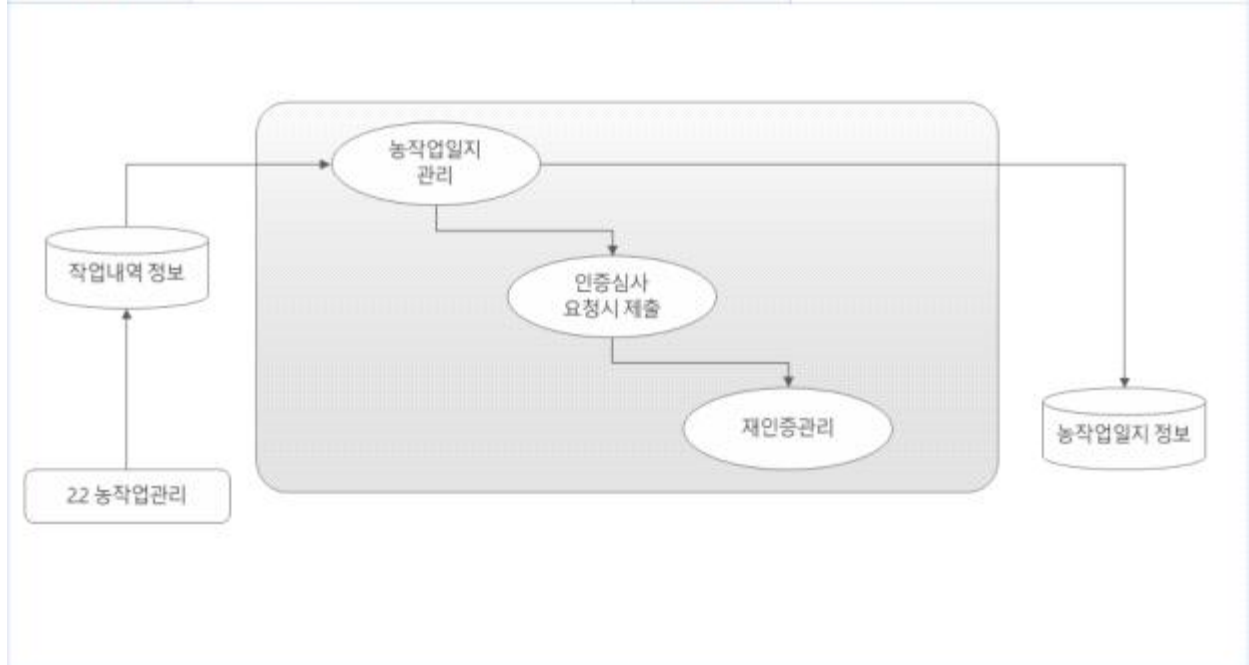
구분	소규모 식물공장 경영 및 생산관리 표준모델	모델명	데이터모델
산출물명	속성정의서	BA	5 인증관리
PA	5.1 무농약인증관리	BP	5.1.10 구매보증서 관리

BA	PA	BP	속성정의
5. 인증관리	5.1 무농약인증관리	5.1.10 구매보증서 관리	등록일자 구매일자 생산시설번호 생산시설명 보증서 구분(배지, 종자) 보증서

구분	소규모 식물공장 경영 및 생산관리 표준모델	모델명	기능모델
산출물명	기능정의서	BA	5 인증관리
PA	52 GAP인증관리	BP	521 농작업일지

업무정의	인증신청 및 경산을 위한 농작업일지 내역을 보관하고 필요시 출력하여 인증심사 기관에 제출		
선행업무 부서(조직)	생산관리 담당부서	선행 프로세스명	22 농작업관리
담당부서	경영관리 담당부서	발생정보	농작업일지 정보
후속업무 부서(조직)	-	후속 프로세스명	-
개시조건 및 시점	인증 농업경영체의 경우 계속		
종료조건 및 시점	인증 농업경영체의 경우 계속		
Act 목록	1. 농작업일지 관리 : 농산물의 생산과정(생산자명 또는 단체명, 주소, 전화번호, 품목명, 재배 소재지, 면적 등의 정보를 포함)을 기록한 농작업일지를 작성하고 보관 2. 농작업일지 보관 : 작성된 농작업일지는 출하일 이후 1년간 보관관리 3. 인증 심사 및 요청에 따른 출력 제출 : 국립농산물품질관리원장 또는 인증기관이 심사 등을 위하여 제출 또는 열람을 요구하는 때에 이를 출력하여 제공 4. 재인증관리 : 재인증시 해당 정보를 근거로 신청서 등을 작성하는데 활용		

구분	소규모 식물공장 경영 및 생산관리 표준모델	모델명	프로세스 모델
산출물명	프로세스 분해도	BA	5 인증관리
PA	52 GAP인증관리	BP	521 농작업일지



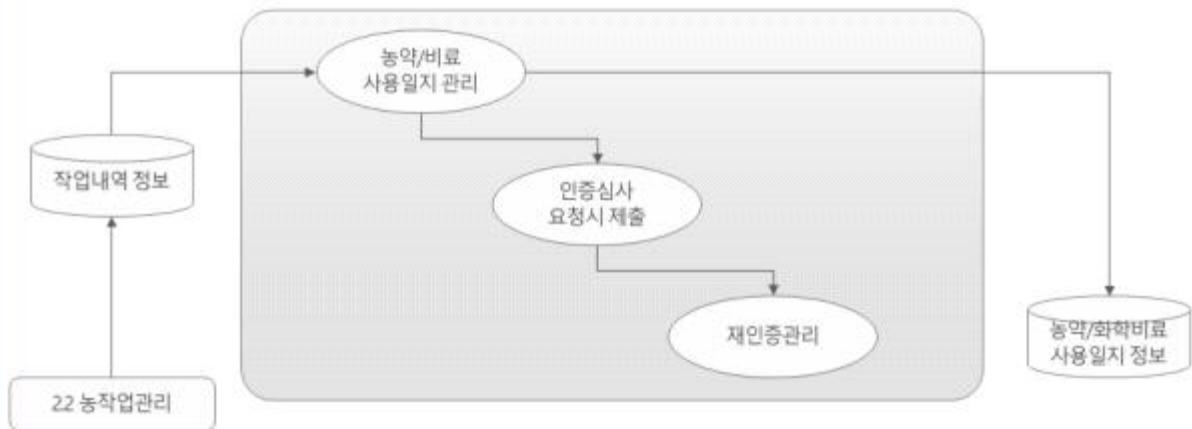
구분	소규모 식물공장 경영 및 생산관리 표준모델	모델명	데이터모델
산출물명	속성정의서	BA	5 인증관리
PA	52 GAP 인증관리	BP	521 농작업일지

BA	PA	BP	속성정의
5 인증관리	52 GAP 인증관리	521 농작업일지	일자 생산사설번호 생산사설명 주소 면적 생산자명 품목구분코드 품목구분 품목코드 품목명 농작업명 수량 단위 비고

구분	소규모 식물공장 경영 및 생산관리 표준모델	모델명	기능모델
산출물명	기능정의서	BA	5 인증관리
PA	52 GAP인증관리	BP	522 농약/화학비료 사용일지

업무정의	인증신청 및 경신을 위한 농약/화학비료 사용일지 내역을 보관하고 필요시 출력하여 인증심사 기관에 제출		
선행업무 부서(조직)	생산관리 담당부서	선행 프로세스명	22 농작업관리
담당부서	경영관리 담당부서	발생정보	농약/화학비료 사용일지 정보
후속업무 부서(조직)	-	후속 프로세스명	-
개시조건 및 시점	인증 농업경영체의 경우 계속		
종료조건 및 시점	인증 농업경영체의 경우 계속		
Act 목록	1. 농약/화학비료 사용일지 관리 농산물의 생산과정에 사용된 농약 및 화학비료 내역을 기록한 농약사용일지를 작성하고 보관 2. 농약사용일지 보관 : 작성된 농약사용일지는 농산물의 출하일 이후 1년 이상 관리 3. 인증 심사 및 요청에 따른 출력 제출 : 국립농산물품질관리원장 또는 인증기관이 심사 등을 위하여 제출 또는 열람을 요구하는 때에 이를 출력하여 제공 4. 재인증관리 : 재인증시 해당 정보를 근거로 신청서 등을 작성하는데 활용하는데 활용		

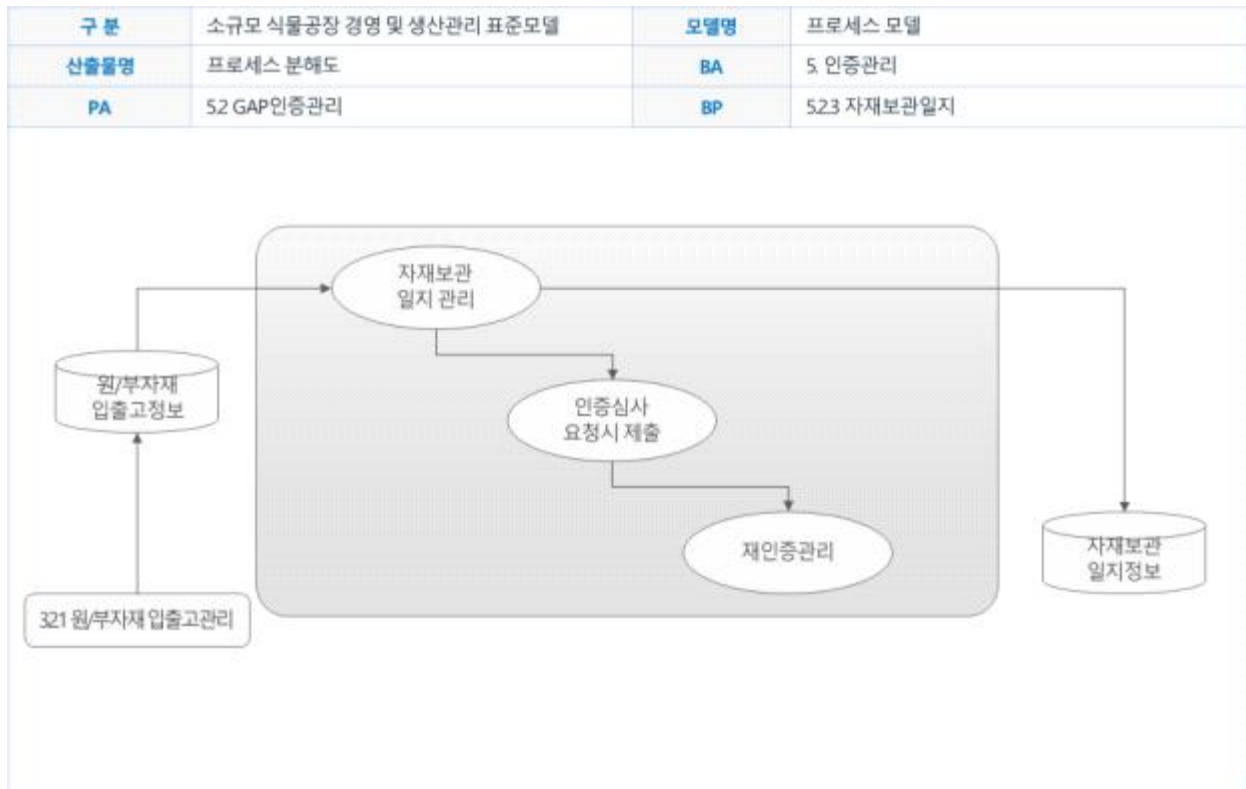
구분	소규모 식물공장 경영 및 생산관리 표준모델	모델명	프로세스 모델
산출물명	프로세스 분해도	BA	5 인증관리
PA	52 GAP인증관리	BP	522 농약/화학비료 사용일지



구분	소규모 식물공장 경영 및 생산관리 표준모델	모델명	데이터모델
산출물명	속성정의서	BA	5 인증관리
PA	52 GAP 인증관리	BP	522 농약/화학비료 사용일지

BA	PA	BP	속성정의
5. 인증관리	52 GAP 인증관리	522 농약/화학비료 사용일지	일자 생산시설번호 생산시설명 주소 면적 생산자명 품목구분코드 품목구분 품목코드 품목명 농약/화학비료 구분 농약/화학비료명 수량 단위 병해충명 비고

구분	소규모 식물공장 경영 및 생산관리 표준모델	모델명	기능모델
산출물명	기능정의서	BA	5 인증관리
PA	52 GAP인증관리	BP	5.2.3 자재보관일지
업무정의	인증신청 및 경산을 위한 자재보관 내역을 보관하고 필요시 출력하여 인증심사 기관에 제출		
선행업무 부서(조직)	생산관리 담당부서	선행 프로세스명	3.2.1 원/부자재 입고관리
담당부서	경영관리 담당부서	발생정보	자재보관일지 정보
후속업무 부서(조직)	-	후속 프로세스명	-
개시조건 및 시점	인증 농업경영체의 경우 계속		
종료조건 및 시점	인증 농업경영체의 경우 계속		
Act 목록	1. 자재보관 일지관리 : 농산물의 생산과정에 사용되는 자재에 대한 보관내역을 기록한 자재 보관일지를 작성하고 보관 2. 인증 심사 및 요청에 따른 출력 제출 : 국립농산물품질관리원장 또는 인증기관이 심사 등을 위하여 제출 또는 열람을 요구하는 때에 이를 출력하여 제공 3. 재인증관리 : 재인증시 해당 정보를 근거로 신청서 등을 작성하는데 활용		

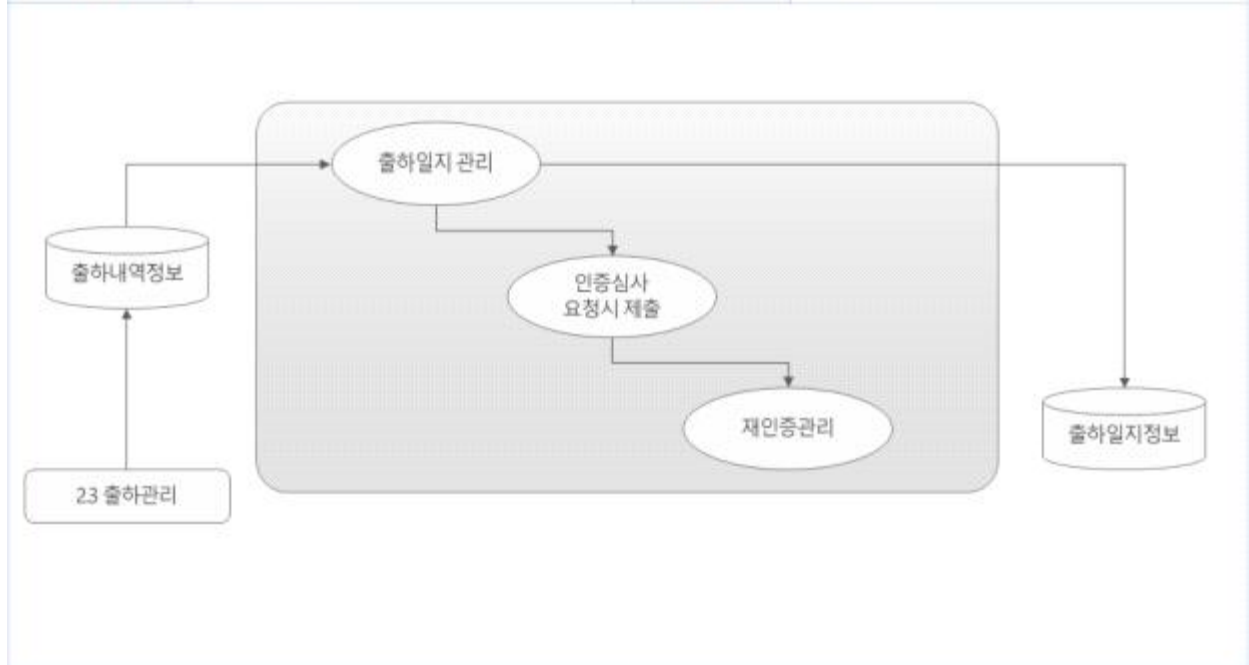


구분	소규모 식물공장 경영 및 생산관리 표준모델	모델명	데이터모델
산출물명	속성정의서	BA	5 인증관리
PA	52 GAP 인증관리	BP	5.2.3 자재보관일지
BA	PA	BP	속성정의
5. 인증관리	52 GAP 인증관리	5.2.3 자재보관일지	원/부자재 구분(농약/화학비료) 원/부자재명 입고일자 입고수량 출고일자 출고수량 재고수량 보관장소

구분	소규모 식물공장 경영 및 생산관리 표준모델	모델명	기능모델
산출물명	기능정의서	BA	5 인증관리
PA	52 GAP인증관리	BP	524 출하일지

업무정의	인증신청 및 경산을 위한 출하내역을 보관하고 필요시 출력하여 인증심사 기관에 제출		
선행업무 부서(조직)	출하관리 담당부서	선행 프로세스명	23 출하관리
담당부서	경영관리 담당부서	발생정보	출하일지 정보
후속업무 부서(조직)	-	후속 프로세스명	-
개시조건 및 시점	인증 농업경영체의 경우 계속		
종료조건 및 시점	인증 농업경영체의 경우 계속		
Act 목록	1. 출하일지 관리 : 농산물의 출하과정(생산자명 또는 단체명, 주소, 전화번호, 품목명, 재배 소재지, 면적 등의 정보를 포함)을 기록한 출하일지를 작성하고 보관 2. 농작업일지 보관 : 작성된 농작업일지는 출하일 이후 1년간 보관관리 3. 인증 심사 및 요청에 따른 출력 제출 : 국립농산물품질관리원장 또는 인증기관이 심사 등을 위하여 제출 또는 열람을 요구하는 때에 이를 출력하여 제공 4. 재인증관리 : 재인증시 해당 정보를 근거로 신청서 등을 작성하는데 활용		

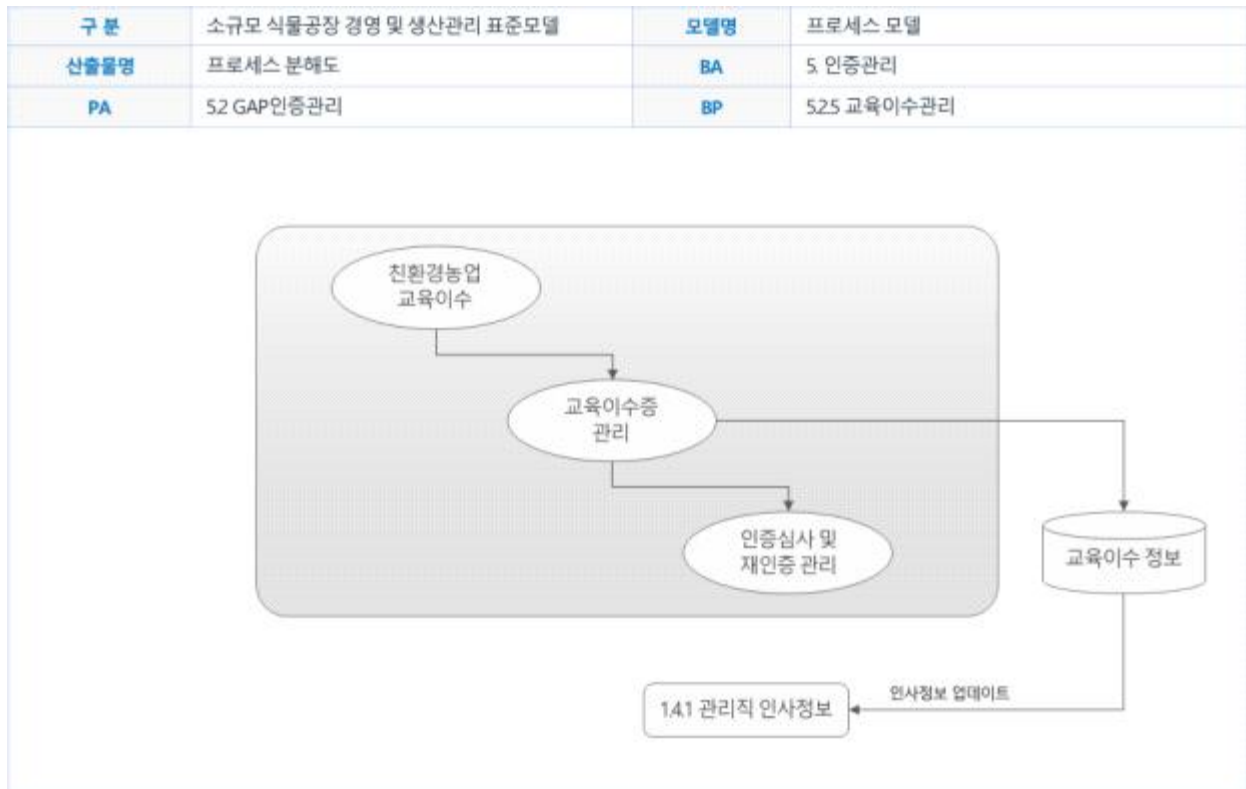
구분	소규모 식물공장 경영 및 생산관리 표준모델	모델명	프로세스 모델
산출물명	프로세스 분해도	BA	5 인증관리
PA	52 GAP인증관리	BP	524 출하일지



구분	소규모 식물공장 경영 및 생산관리 표준모델	모델명	데이터모델
산출물명	속성정의서	BA	5 인증관리
PA	52 GAP 인증관리	BP	524 출하일지

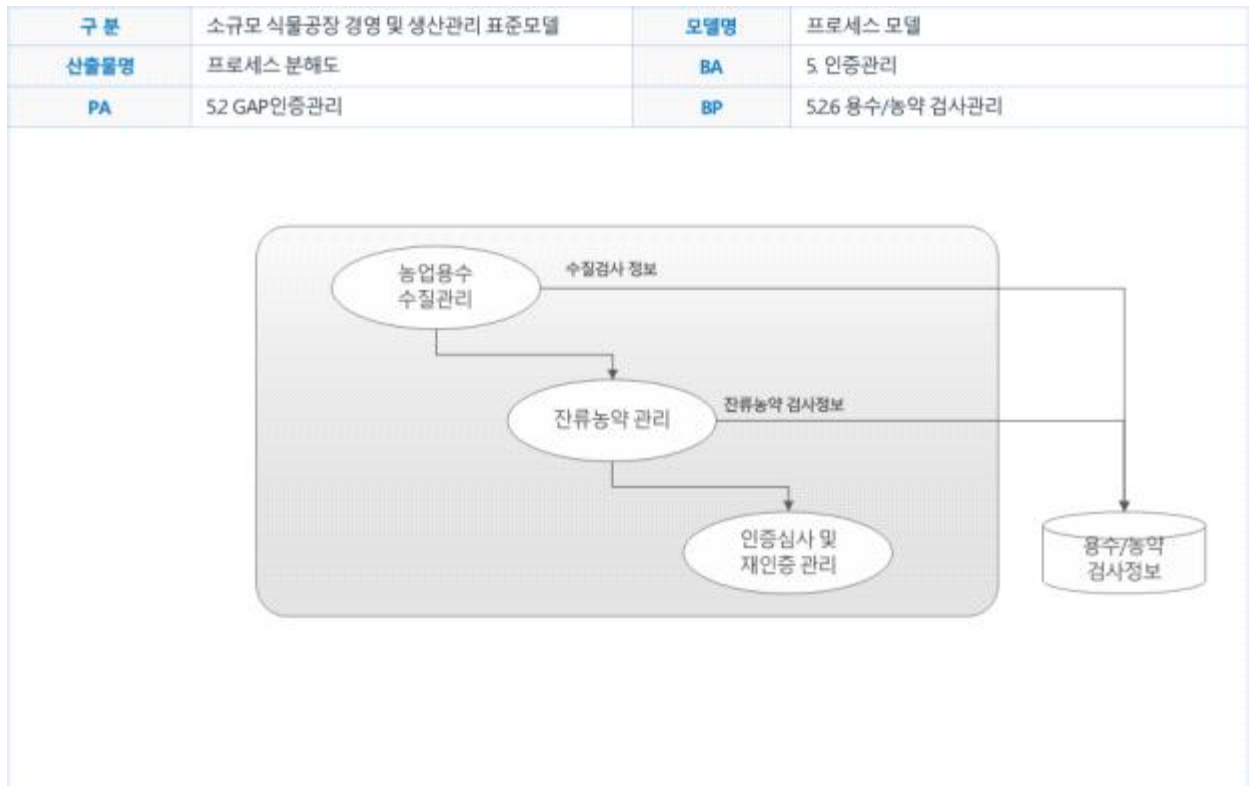
BA	PA	BP	속성정의
5. 인증관리	52 GAP 인증관리	524 출하일지	일자 생산시설번호 생산시설명 출하저명 상품유형(상품/모종) 품목구분코드 품목구분 품목코드 품목명 수량 단위

구분	소규모 식물공장 경영 및 생산관리 표준모델	모델명	기능모델
산출물명	기능정의서	BA	5 인증관리
PA	52 GAP인증관리	BP	525 교육이수관리
업무정의	인증신청 및 갱신과 관련된 교육이수 내역에 대한 파일을 저장하여 관리하고 필요시 출력하여 인증기관에 제출		
선행업무 부서(조직)	-	선행 프로세스명	-
담당부서	경영관리 담당부서	발생정보	교육이수 정보
후속업무 부서(조직)	인사관리 담당부서	후속 프로세스명	1.41 관리직 인사정보
개시조건 및 시점	인증 농업경영체의 경우 계속		
종료조건 및 시점	인증 농업경영체의 경우 계속		
Acl 목록	1. GAP 인증관련 교육 이수 : 농산물우수관리인증을 받고자 하거나 인증을 받은 자는 2년에 1회 2시간의 기본교육을 이수 2. 교육 이수증 관리 : GAP 인증 관련 교육을 이수하고 이를 증명하기 위한 교육 이수증을 발급받아 관리 3. 인증 심사 및 요청에 따른 출력 제출 : 국립농산물품질관리원장 또는 인증기관이 심사 등을 위하여 제출 또는 열람을 요구하는 때에 이를 출력하여 제공		



구분	소규모 식물공장 경영 및 생산관리 표준모델	모델명	데이터모델
산출물명	속성정의서	BA	5 인증관리
PA	52 GAP 인증관리	BP	525 교육이수관리
BA	PA	BP	속성정의
5 인증관리	52 GAP 인증관리	525 교육이수관리	일자 교육 시작일자 교육 이수일자 이수자명 사원번호 교육명 교육기관 이수확인증

구분	소규모 식물공장 경영 및 생산관리 표준모델	모델명	기능모델
산출물명	기능정의서	BA	5 인증관리
PA	52 GAP인증관리	BP	526 용수/농약 검사관리
업무정의	인증신청 및 갱신과 관련된 용수 및 농약 검사 내역에 대한 파일을 저장하여 관리하고 필요시 출력하여 인증기관에 제출		
선행업무 부서(조직)	-	선행 프로세스명	-
담당부서	경영관리 담당부서	발생정보	용수/농약 검사정보
후속업무 부서(조직)	-	후속 프로세스명	-
개시조건 및 시점	인증 농업경영체의 경우 계속		
종료조건 및 시점	인증 농업경영체의 경우 계속		
Act 목록	1. 농업용수 수질관리 : 농업용수의 수질이 「환경정책기본법」시행령에서 정한 생활환경기준 IV급 또는 「지하수의 수질보전 등에 관한 규칙」제 11조 1별표 4에 규정한 농업용수 수질기준에 적합하게 관리 2. 잔류농약 관리 : 수확 또는 저장 중인 인증 대상 농산물은 식품의약품안전처장이 고시한 농약 중금속 잔류허용기준을 초과하지 않도록 관리해야 하며, 이를 증명하기 위해 공인기관으로부터 잔류농약 검사를 의뢰하여 이에 대한 검사결과를 관리		

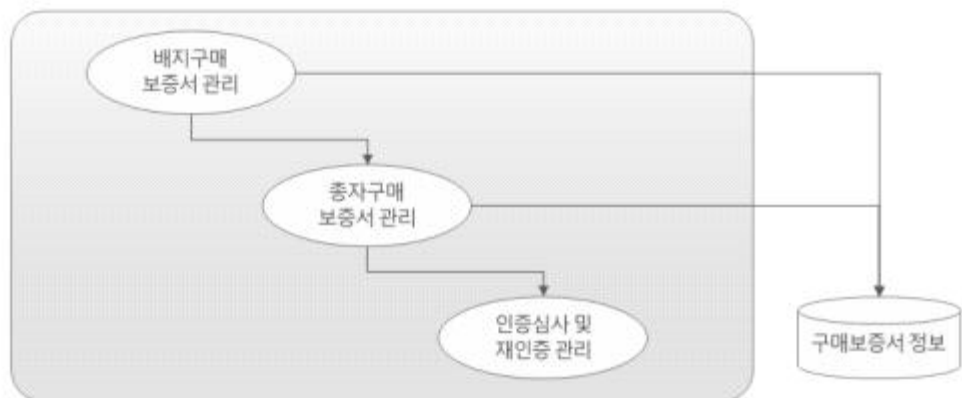


구분	소규모 식물공장 경영 및 생산관리 표준모델	모델명	데이터모델
산출물명	속성정의서	BA	5 인증관리
PA	52 GAP 인증관리	BP	526 용수/농약 검사관리
BA	PA	BP	속성정의
5. 인증관리	52 GAP 인증관리	526 용수/농약 검사관리	등록일자 검사일자 생산시설번호 생산시설명 검사구분(농업용수/잔류농약) 검사기관 검사결과서

구분	소규모 식물공장 경영 및 생산관리 표준모델	모델명	기능모델
산출물명	기능정의서	BA	5 인증관리
PA	52 GAP인증관리	BP	52.7 구매보증서 관리

업무정의	인증신청 및 갱신과 관련된 종자 등에 대한 구매보증내역에 대한 파일을 저장하여 관리하고 필요시 출력하여 인증기관에 제출		
선행업무 부서(조직)	-	선행 프로세스명	-
담당부서	경영관리 담당부서	발생정보	구매보증서 정보
후속업무 부서(조직)	-	후속 프로세스명	-
개시조건 및 시점	인증 농업경영체의 경우 계속		
종료조건 및 시점	인증 농업경영체의 경우 계속		
Act 목록	1. 배지구매 보증서 관리 : 재배에 사용된 배지가 「토양환경보전법 시행규칙」 별표 3에 따른 1지역의 토양오염우려기준을 초과하지 아니하며, 합성농약 성분이 검출되지 아니함을 증명하기 위한 배지구매에 대한 보증서를 입수하여 관리(배지의 원료에서 기인된 합성농약 성분의 검출량이 0.01mg/kg 이하인 경우에는 예외로 인정가능) 2. 종지구매 보증서 관리 : 「농수산물 품질관리법」 제2조제11호에 따른 유전자변형농산물을 사용하지 않음을 증명하기 위한 종지구매에 대한 보증서를 입수하여 관리 3. 인증 심사 및 요청에 따른 출력 제출 : 국립농산물품질관리원장 또는 인증기관이 심사 등을 위하여 제출 또는 열람을 요구하는 때에 이를 출력하여 제공		

구분	소규모 식물공장 경영 및 생산관리 표준모델	모델명	프로세스 모델
산출물명	프로세스 분해도	BA	5 인증관리
PA	52 GAP인증관리	BP	52.7 구매보증서 관리



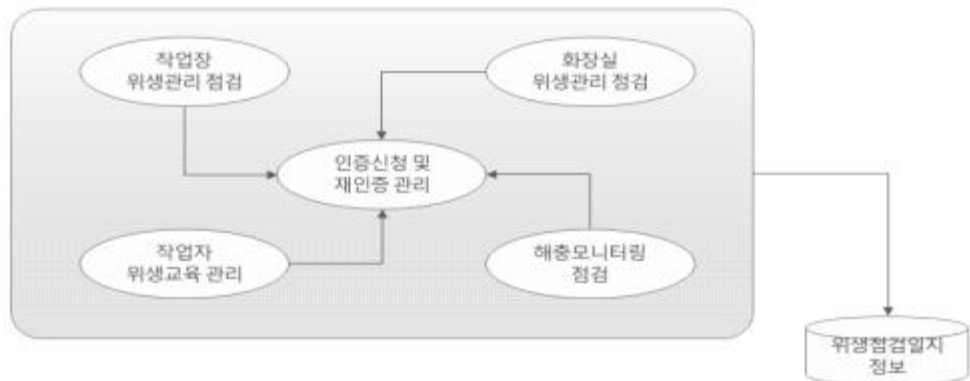
구분	소규모 식물공장 경영 및 생산관리 표준모델	모델명	데이터모델
산출물명	속성정의서	BA	5 인증관리
PA	52 GAP 인증관리	BP	52.7 구매보증서 관리

BA	PA	BP	속성정의
5. 인증관리	52 GAP 인증관리	52.7 구매보증서 관리	등록일자 구매일자 생산시설번호 생산시설명 보증서 구분(배지, 종자) 보증서

구분	소규모 식물공장 경영 및 생산관리 표준모델	모델명	기능모델
산출물명	기능정의서	BA	5. 인증관리
PA	52 GAP인증관리	BP	5.2.8 위생점검일지

업무정의	정해진 장소에 대한 위생점검일지를 작성하고 필요시 출력하여 인증기관에 제출		
선행업무 부서(조직)	-	선행 프로세스명	-
담당부서	경영관리 담당부서(생산관리 담당부서 협조)	발생정보	위생점검일지 정보
후속업무 부서(조직)	-	후속 프로세스명	-
개시조건 및 시점	인증 농업경영체의 경우 계속(정해진 주기에 따라 진행)		
종료조건 및 시점	인증 농업경영체의 경우 계속(정해진 주기에 따라 진행)		
Act 목록	<ol style="list-style-type: none"> 1. 작업장 위생관리 점검 : 작업장의 위생관리를 위한 위생관리 점검표를 구성하여 매일 정해진 시간에 해당 관리항목에 대한 위생관리 점검을 실시하고 점검결과를 기록하여 관리 2. 화장실 위생관리 점검 : 화장실의 위생관리를 위한 위생관리 점검표를 구성하여 매일 정해진 시간에 해당 관리항목에 대한 위생관리 점검을 실시하고 점검결과를 기록하여 관리 3. 해충 모니터링 점검 : 작업장으로의 해충유입 방지와 방제를 위한 위생관리 점검표를 구성하여 매일 정해진 시간에 해당 관리항목에 대한 위생관리 점검을 실시하고 점검결과를 기록하여 관리 4. 작업자 위생교육 관리 : 정기적, 비정기적으로 작업자에 대한 위생교육을 실시하고 이에 대한 결과를 기록하여 관리 5. 인증 심사 및 요청에 따른 출력 제출 : 국립농산물품질관리원장 또는 인증기관이 심사 등을 위하여 제출 또는 열람을 요구하는 때에 이를 출력하여 제공 		

구분	소규모 식물공장 경영 및 생산관리 표준모델	모델명	프로세스 모델
산출물명	프로세스 분해도	BA	5. 인증관리
PA	52 GAP인증관리	BP	5.2.8 위생점검일지



구분	소규모 식물공장 경영 및 생산관리 표준모델	모델명	데이터모델
산출물명	속성정의서	BA	5. 인증관리
PA	52 GAP 인증관리	BP	5.2.8 위생점검일지

BA	PA	BP	속성정의	
5. 인증관리	52 GAP 인증관리	5.2.8 위생점검일지	<작업장 위생관리> 점검일 점검결과(양호/보통/미흡) 관리책임자 구역별로 바닥의 쓰레기가 치워졌는가? 바닥이 청결하고 물기나 비눗기가 없다 선반은 깨끗이 닦았는가? 각종 도구는 사용 후 세척하였는가? 쓰레기통은 비워졌는가? 쓰레기통 인은 깨끗한가? 청소도구는 별도 공간에 보관하는가? 방충망의 먼지는 제거되었는가? 냉온풍기의 필터는 청결한가? 환풍구는 청결하고 파손이 없는가? 포장재는 청결하게 보관하는가? 원료농산물 보관구역은 청결한가? 저장고 바닥과 벽에 물기가 없는가? 저장고의 온습도가 정상 관리되는가? <해충 모니터링 점검> 점검일 파리 모기 깔다구 나방 초파리 나방파리 기타 점검자	<화장실 위생관리 점검> 점검일 점검결과(양호/보통/미흡) 관리책임자 문이 잘 닫혀 있다 바닥이 청결하고 물기나 비눗기가 없다 환기를 하여 냄새가 나지 않는다 배수구가 청결하다 변기 물이 잘 나오고 내려간다 변기가 청결하다 휴지통의 휴지는 넘치지 않는다 세면대가 깨끗하다 손 건조용 수건이 청결하다 손 건조기가 정상 작동한다 세면대 온수가 잘 나온다 비누가 항상 비치되어 있다 손 세척 안내문이 부착되어 있다
			<작업자 위생교육 관리> 교육일시 교육장사 강사소속 교육내용 교육참석자 확인 서명	

2. 딸기 스마트온실 경영 및 생산관리 표준모델

구분	딸기 스마트 온실 경영 및 생산관리 표준모델	모델명	프로세스 모델
산출물명	프로세스 분해표	BA	전체
PA	-	BP	-

BA	PA	BP	프로세스 정의
1. 기준정보관리	11 작업/생산정보 관리	1.1.1 경영주 정보관리	경영주 정보관리를 위한 기준정보를 규정하고 관리
		1.1.2 농장정보관리	농장 정보관리를 위한 기준정보를 규정하고 관리
		1.1.3 표준공정관리	농작업이 이루어지는 각 공정단계에 대한 표준화된 작업규정을 제정하고 기준정보로 등록·관리
		1.1.4 출하처 기준정보 관리	출하처에 대한 기준정보를 등록하고 관리
	12 경영정보관리	1.2.1 거래처 기준정보 관리	원/부자재 거래처에 대한 기준정보를 등록하고 관리
		1.2.2 원/부자재 정보 관리	원/부자재에 대한 기준정보를 등록하고 관리
2. 작업관리	21 생산계획관리	2.1.1 작업계획 수립	생산여건과 출하여건을 근거로 일정 기간 동안의 작업계획을 수립
		2.1.2 작업지시	작업계획을 근거로 현장 작업자들이 수행할 작업지시정보를 발생하고 현장 이행여부를 관리·감독
	22 농작업관리	2.2.1 육묘기	딸기 정식모를 생산하기 위해 모주를 키우고 재배하는 전 과정의 작업 내역을 등록하고 관리
		2.2.2 정식기	육묘를 통해 생산된 딸기 정식모를 정식하는 전 과정의 작업 내역을 등록하고 관리
		2.2.3 재배 및 수확기	딸기 정식이후 재배 및 수확종료까지 전 과정의 작업 내역을 등록하고 관리
		2.2.4 작기종료기	딸기 재배 및 수확종료 이후 수행하는 딸기작물 제거 및 시설청거 작업내역을 관리
	23 집계/보고관리	2.3.1 작업실적 관리	일정 기간 동안의 작업실적을 집계하고 이에 대한 목표대비 실적을 분석
		2.3.2 생산실적 관리	일정 기간 동안의 생산실적을 집계하고 이에 대한 목표대비 실적을 분석
		2.3.3 보고관리	일정 기간 동안의 생산실적과 매출실적을 집계하여 분석하고 목표대비 달성율을 보고

BA	PA	BP	프로세스 정의
3. 생산관리	31 환경제어/모니터링	3.1.1 환경제어관리	온도 및 광, 습도, 기류팬 등에 대한 제어설정 현황을 모니터링하고 관리
		3.1.2 환경모니터링	센서와 연계된 온도 및 습도, CO ₂ , pH, EC 등의 정보를 실시간 단위로 모니터링
	32 온실관리	3.2.1 환경/작물관리	작물상태, 임역잔량, 온습도, 냉난방기 등에 대해 정해진 주기에 따라 이상여부를 관리
		3.2.2 온실 설비관리	센서 청소 및 양액필터 교체, 롤탱크 청소 등 정해진 주기에 따른 작업공정을 이행하고 내역을 관리
	33 출하관리	3.3.1 주문관리	거래처로부터 주문 접수 후, 주문내용과 조건, 생산여건 등을 종합적으로 검토하여 주문정보 확정
		3.3.2 출하지시	주문정보를 근거로 현장으로 출하지시정보를 발생하고 현장 이행여부를 감리·감독
		3.3.3 출하관리	거래처로부터 주문정보를 근거로, 담당부서에 출하를 요청하고 발생된 출하정보를 등록하여 관리
		3.3.4 반품관리	거래처로부터 반품요청을 접수하고, 이에 대한 확인절차를 통해 반품처리를 확정하고 등록
		3.3.5 매출관리	거래처 정보와 주문정보, 출하정보, 납품정보를 근거로 매출발생 내역을 확정하고 등록
	34 발주관리	3.4.1 구매발주	원/부자재 구매발생시 발주정보를 등록하고 관리
	35 수불관리	3.5.1 원/부자재 입고	원/부자재 입고시 입고 정보를 등록하고 관리
		3.5.2 원/부자재 출고	원/부자재 출고시 출고 정보를 등록하고 관리
	36 재고관리	3.6.1 실시간 재고관리	농작업 공정에 따라 소요되는 원/부자재에 대한 공정별 산정기준에 따라 재고내역을 관리
		3.6.2 재고실사관리	정해진 시기에 이루어지는 재고실사 내역을 등록하고 관리
	4. 경영관리	4.1.1 비용관리	수도광열비 등 기타 제조경비 내역을 등록하고 관리
4.2 인사관리		4.2.1 고정직 기준정보 관리	고정직 인력에 대한 기준정보를 규정하고 이에 대한 내역을 등록하고 관리
		4.2.2 임시직 기준정보 관리	임시직 인력에 대한 기준정보를 규정하고 이에 대한 내역을 등록하고 관리
4.3 근태관리		4.3.1 근태관리	고정직 및 임시직 인력에 대한 출퇴근 현황을 등록하고 관리
		4.3.2 연/월차 관리	고정직 및 임시직 인력에 대한 연/월차 발생내역을 등록하고 관리
4.4 급여관리		4.4.1 고정직 급여정보	고정직 인력의 급여지급관리를 위한 기준정보를 등록하고 관리
		4.4.2 임시직 급여정보	임시직 인력의 급여지급관리를 위한 기준정보를 등록하고 관리
		4.4.3 상여금 지급관리	상여금이 발생될 시 이에 대한 지급내역을 계산하고 등록하여 관리
		4.4.4 연/월차 지급관리	연/월차 수당이 발생될 시 이에 대한 지급내역을 계산하고 등록하여 관리
		4.4.5 급여지급관리	각종 수당들을 고려하여 급여를 계산하고 급여지급 내역을 등록하여 관리
	4.4.6 퇴직금 관리	퇴직금 발생내역과 중간 지급, 퇴직금 지급현황을 관리	

BA	PA	BP	프로세스 정의
5 인증관리	5.1 무농약 인증관리	5.1.1 농작업일지	인증신청 및 갱신을 위한 농작업일지 내역을 보관하고 필요시 출력하여 인증심사 기관에 제출
		5.1.2 농약/화학비료 사용일지	인증신청 및 갱신을 위한 농약/화학비료 사용일지 내역을 보관하고 필요시 출력하여 인증심사 기관에 제출
		5.1.3 농약/화학비료 구매일지	인증신청 및 갱신을 위한 농약/화학비료 구매일지 내역을 보관하고 필요시 출력하여 인증심사 기관에 제출
		5.1.4 자재사용일지	인증신청 및 갱신을 위한 자재사용 내역을 보관하고 필요시 출력하여 인증심사 기관에 제출
		5.1.5 자재구매일지	인증신청 및 갱신을 위한 자재구매 내역을 보관하고 필요시 출력하여 인증심사 기관에 제출
		5.1.6 자재보관일지	인증신청 및 갱신을 위한 자재보관 내역을 보관하고 필요시 출력하여 인증심사 기관에 제출
		5.1.7 출하일지	인증신청 및 갱신을 위한 출하내역을 보관하고 필요시 출력하여 인증심사 기관에 제출
		5.1.8 교육이수관리	인증신청 및 갱신과 관련된 교육이수 내역에 대한 파일을 저장하여 관리하고 필요시 출력하여 인증 기관에 제출
		5.1.9 용수/농약 검사관리	인증신청 및 갱신과 관련된 용수 및 농약 검사 내역에 대한 파일을 저장하여 관리하고 필요시 출력하여 인증기관에 제출
		5.1.10 구매보증서 관리	인증신청 및 갱신과 관련된 증자 등에 대한 구매보증내역에 대한 파일을 저장하여 관리하고 필요시 출력하여 인증기관에 제출
	5.2 GAP 인증관리	5.2.1 농작업일지	인증신청 및 갱신을 위한 농작업일지 내역을 보관하고 필요시 출력하여 인증심사 기관에 제출
		5.2.2 농약/화학비료 사용일지	인증신청 및 갱신을 위한 농약/화학비료 사용일지 내역을 보관하고 필요시 출력하여 인증심사 기관에 제출
		5.2.3 자재보관일지	인증신청 및 갱신을 위한 자재보관 내역을 보관하고 필요시 출력하여 인증심사 기관에 제출
		5.2.4 출하일지	인증신청 및 갱신을 위한 출하내역을 보관하고 필요시 출력하여 인증심사 기관에 제출
		5.2.5 교육이수관리	인증신청 및 갱신과 관련된 교육이수 내역에 대한 파일을 저장하여 관리하고 필요시 출력하여 인증 기관에 제출
		5.2.6 용수/농약 검사관리	인증신청 및 갱신과 관련된 용수 및 농약 검사 내역에 대한 파일을 저장하여 관리하고 필요시 출력하여 인증기관에 제출
		5.2.7 구매보증서 관리	인증신청 및 갱신과 관련된 증자 등에 대한 구매보증내역에 대한 파일을 저장하여 관리하고 필요시 출력하여 인증기관에 제출
		5.2.8 위생점검일지	정해진 장소에 대한 위생점검일지를 작성하고 필요시 출력하여 인증기관에 제출

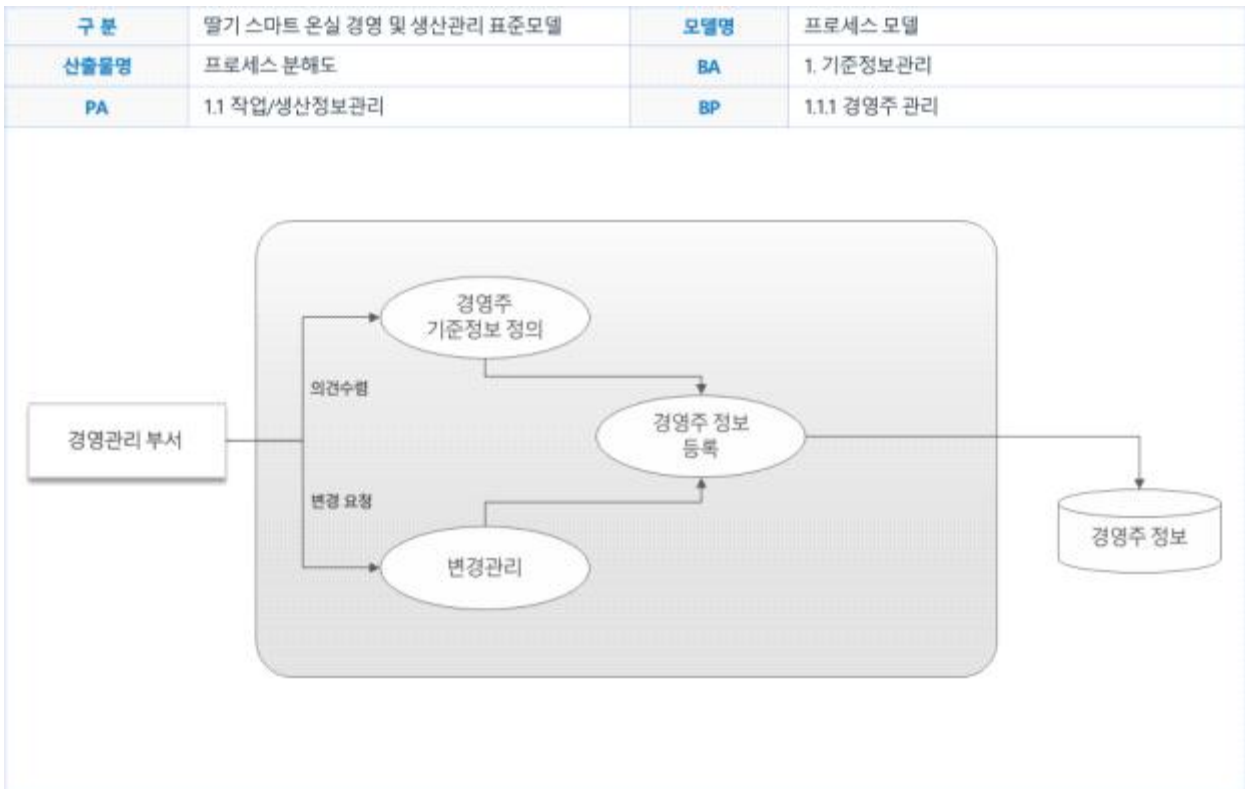
구분	딸기 스마트 온실 경영 및 생산관리 표준모델	모델명	기능모델
산출물명	기능체계도	BA	전체
PA	-	BP	-



구분	딸기 스마트 온실 경영 및 생산관리 표준모델	모델명	기능모델
산출물명	기능체계도	BA	1. 기준정보관리
PA	-	BP	-

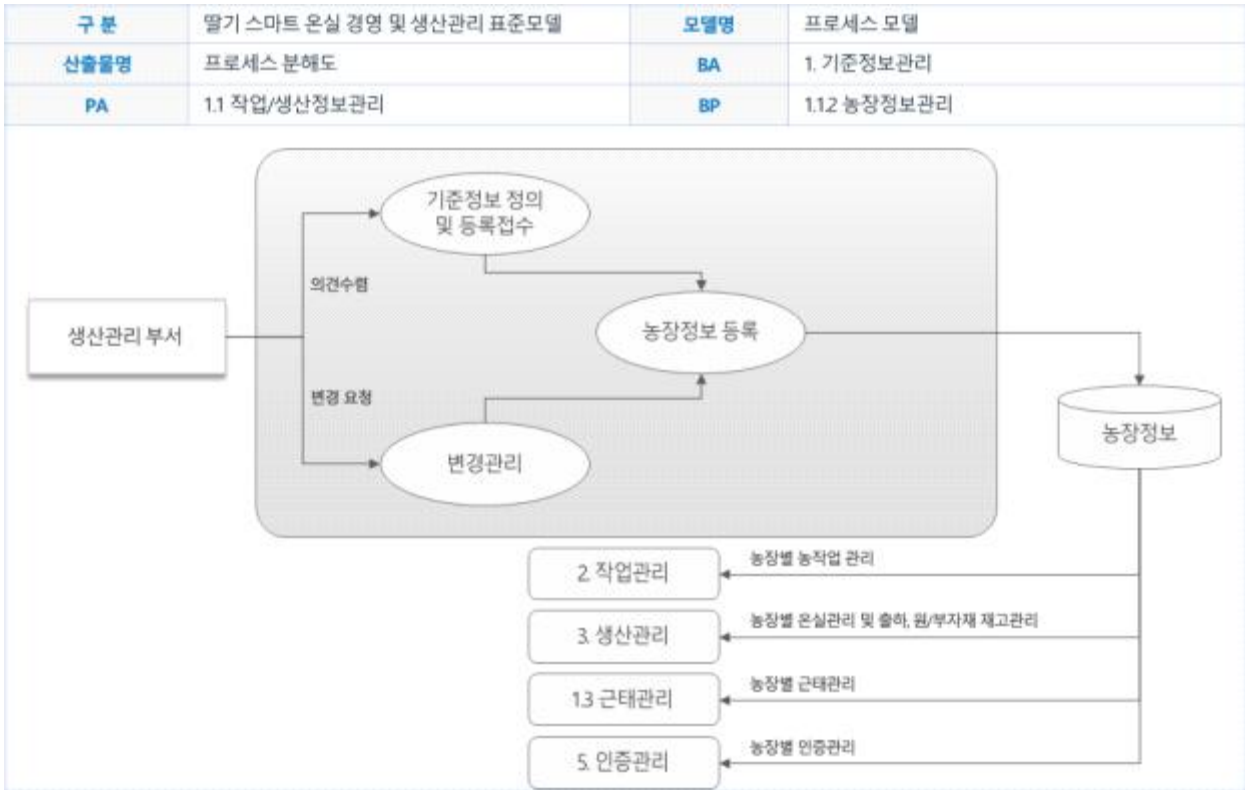


구분	말기스마트 온실 경영 및 생산관리 표준모델	모델명	기능모델
산출물명	기능정의서	BA	1. 기준정보관리
PA	1.1 작업/생산정보관리	BP	1.1.1 경영주 관리
업무정의	경영주 정보관리를 위한 기준정보를 규정하고 관리		
선행업무 부서(조직)	-	선행 프로세스명	-
담당부서	경영관리 담당부서	발생정보	경영주정보
후속업무 부서(조직)	경영관리 담당부서	후속 프로세스명	5.1 무농약 인증관리 / 5.2 GAP 인증관리
개시조건 및 시점	최초 경영주 기준정보를 등록할 시 경영주 정보의 변경에 대한 필요성 및 요청이 발생하였을 시		
종료조건 및 시점	경영주 정보 등록		
Act 목록	1. 경영주 기준정보 정의 : 경영주 기준정보 관리를 위한 필요 정보관리 항목을 정의 2. 경영주 정보 등록 : 정의된 경영주 기준정보를 기준으로 관련 정보를 등록 3. 변경관리 : 신규 정보관리 항목의 발생 및 기존 정보의 수정사항이 있을 시 이에 대한 변경관리를 진행		



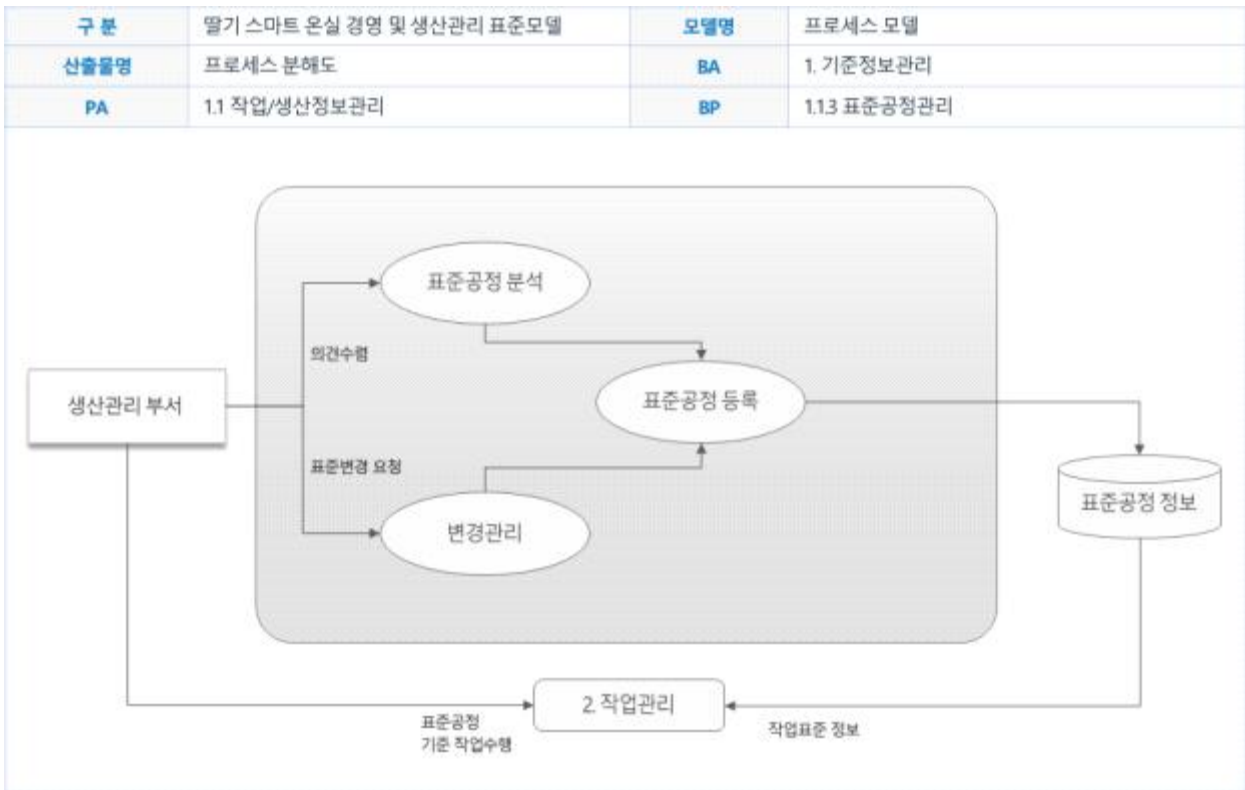
구분	말기스마트 온실 경영 및 생산관리 표준모델	모델명	데이터 모델
산출물명	속성정의서	BA	1. 기준정보관리
PA	1.2 작업/생산정보관리	BP	1.1.1 경영주 관리
BA	PA	BP	관리항목 속성
1. 기준정보관리	1.1 작업/생산정보관리	1.1.1 경영주 관리	경영주 성명 경영주 생년월일 경영주 주소 경영주 유선 연락처 경영주 휴대전화 연락처 농업경영체등록번호

구분	말기 스마트 온실 경영 및 생산관리 표준모델	모델명	기능모델
산출물명	기능정의서	BA	1. 기준정보관리
PA	1.1 작업/생산정보관리	BP	1.1.2 농장정보관리
업무정의	농장에 대한 정보관리를 위한 기준정보를 규정하고 관리		
실행업무 부서(조직)	-	실행 프로세스명	-
담당부서	생산관리 담당부서	발생정보	농장정보
후속업무 부서(조직)	생산관리 담당부서	후속 프로세스명	2. 작업관리 / 3. 생산관리 / 4.3 근태관리 / 5. 인증관리
개시조건 및 시점	최초 농장 기준정보를 등록할 시 농장 정보의 변경에 대한 필요성 및 요청이 발생하였을 시		
종료조건 및 시점	농장정보 등록		
Act 목록	1. 농장 기준정보 정의 : 농장 기준정보 관리를 위한 필요 정보관리 항목을 정의 2. 등록요청 접수 : 관련 부서로부터 농장 관리정보에 대한 등록요청을 접수 3. 기준정보 요청 : 관련부서에 기준정보를 요청 4. 농장정보 등록 : 관리하고 있는 농장에 대한 기준정보 생성 및 등록 5. 변경관리 : 신규 정보관리 항목의 발생 및 기존 정보의 수정사항이 있을 시 이에 대한 변경관리를 진행		



구분	말기 스마트 온실 경영 및 생산관리 표준모델	모델명	데이터 모델
산출물명	속성정의서	BA	1. 기준정보관리
PA	1.2 작업/생산정보관리	BP	1.1.2 농장정보관리
BA	PA	BP	관리항목 속성
1. 기준정보관리	1.1 작업/생산정보관리	1.1.2 농장정보관리	농장번호 농장명 농장주소 재배구분(노지/시설) 재배품목 재배품종 재배면적 인증구분(무농약/GAP) 인증번호 인증일 인증경신일

구분	딸기 스마트 온실 경영 및 생산관리 표준모델	모델명	기능모델
산출물명	기능정의서	BA	1. 기준정보관리
PA	1.1 작업/생산정보관리	BP	1.1.3 표준공정관리
업무정의	농작업이 이루어지는 각 공정단계에 대한 표준화된 작업규정을 제정		
선행업무 부서(조직)	-	선행 프로세스명	-
담당부서	생산관리 담당부서	발생정보	표준공정정보
후속업무 부서(조직)	생산관리 담당부서	후속 프로세스명	2. 작업관리
개시조건 및 시점	최초 표준공정 기준정보를 등록할 시 표준공정 정보의 변경에 대한 필요성 및 요청이 발생하였을 시		
종료조건 및 시점	표준공정 정보 등록		
Act 목록	1. 표준공정 분석 : 품목별 공정 및 각 공정별 소요시간, 작업내용, 작업시기, 작업장소 등을 분석 2. 표준공정 등록 : 프로세스 정의 명세서 등 규격화된 관리표를 통해 표준공정을 등록 3. 변경관리 : 신규 품목의 발생 및 공정의 수정사항이 있을 시 이에 대한 변경관리를 진행		

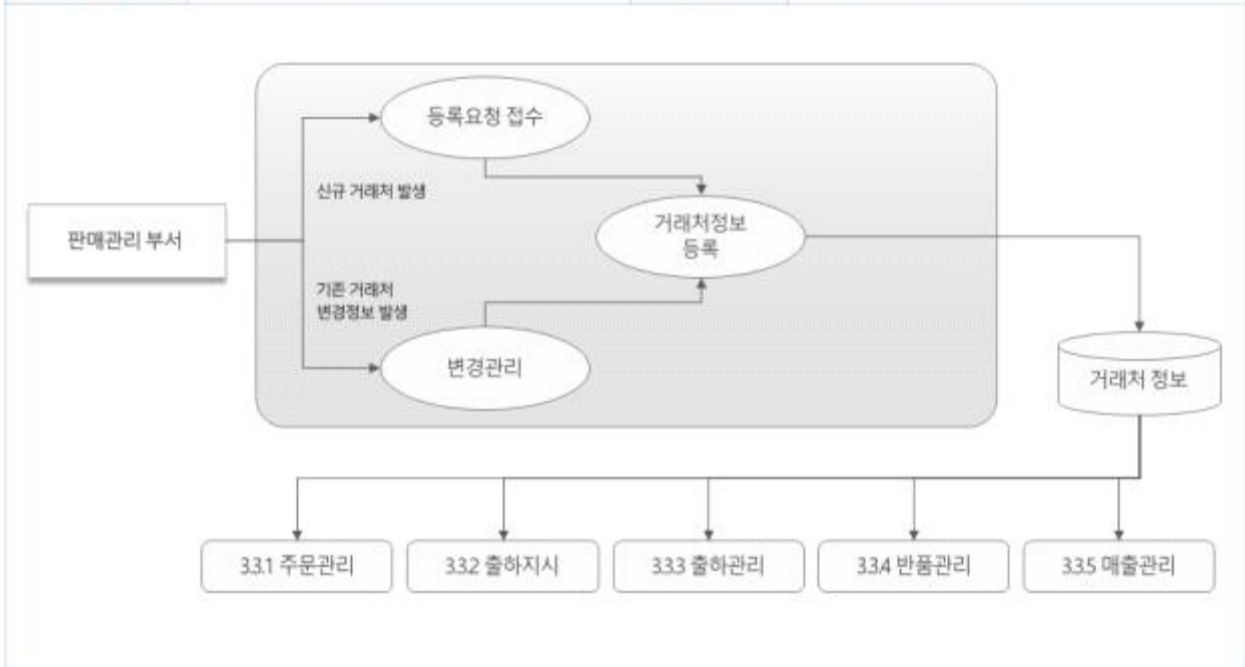


구분	딸기 스마트 온실 경영 및 생산관리 표준모델	모델명	데이터 모델
산출물명	속성정의서	BA	1. 기준정보관리
PA	1.2 작업/생산정보관리	BP	1.1.3 표준공정관리
BA	PA	BP	관리항목 속성
1. 기준정보관리	1.1 작업/생산정보관리	1.1.3 표준공정관리	표준공정 관리코드 품목구분코드 품목구분 품목코드 품목명 농작업명 시작시기 완료시기 작업장소 작업대상 단위

구분	딸기 스마트 온실 경영 및 생산관리 표준모델	모델명	기능모델
산출물명	기능정의서	BA	1. 기준정보관리
PA	1.1 작업/생산정보관리	BP	1.1.4 출하처 기준정보 관리

업무정의	거래처(판매) 관리를 위한 기준정보를 규정하고 이에 대한 신규등록 및 변경관리를 진행		
선행업무 부서(조직)	-	선행 프로세스명	-
담당부서	판매관리 담당부서	발생정보	출하처 정보
후속업무 부서(조직)	판매관리 담당부서	후속 프로세스명	3.3 출하관리
개시조건 및 시점	신규 거래처(판매) 정보가 발생되거나 기존 거래처(판매)의 변경정보가 발생되었을 시		
종료조건 및 시점	거래처 기준정보 등록 시		
Act 목록	1. 등록요청 접수 : 관련 부서로부터 거래처 등록요청을 접수 2. 기준정보 요청 : 거래처에 기준정보를 요청 3. 거래처 등록 : 거래처 정보를 등록 4. 변경관리 : 거래처 정보가 변경되었을 시 수정정보를 수집하고 거래처 정보를 변경		

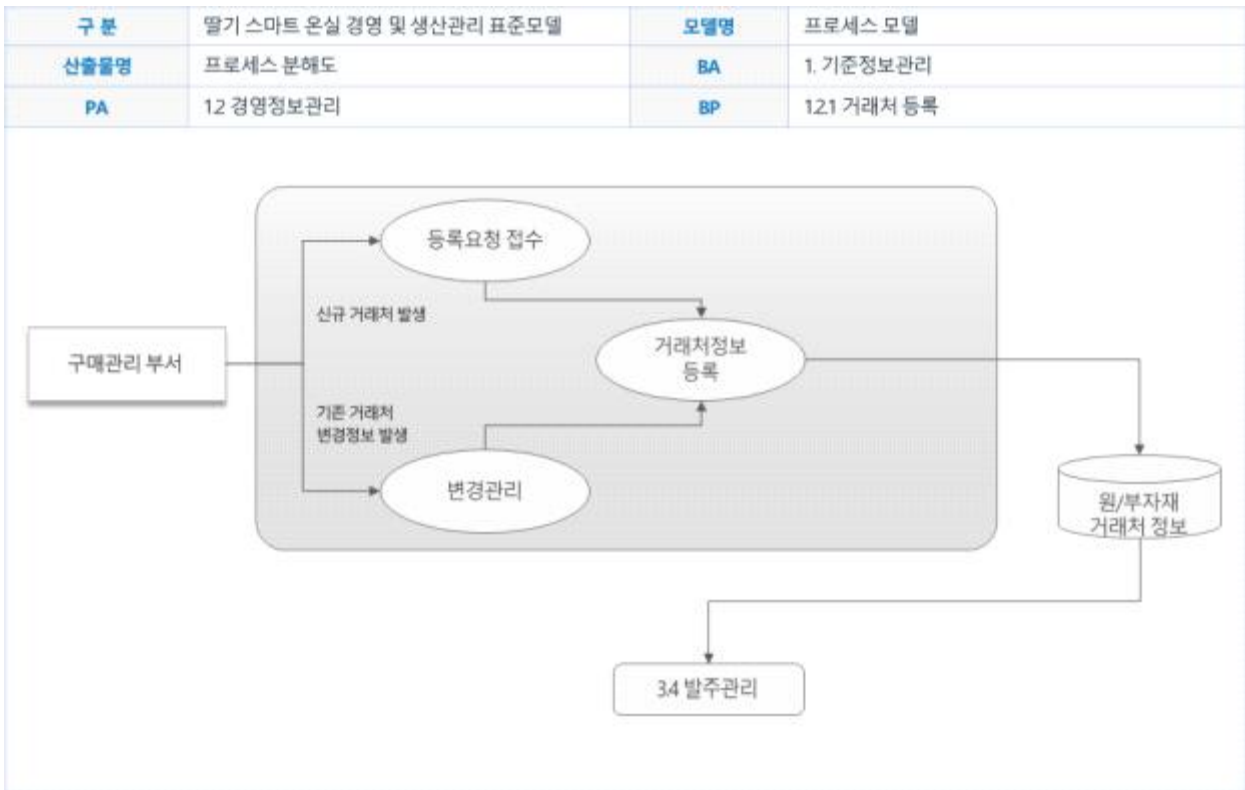
구분	딸기 스마트 온실 경영 및 생산관리 표준모델	모델명	프로세스 모델
산출물명	프로세스 분해도	BA	1. 기준정보관리
PA	1.1 작업/생산정보관리	BP	1.1.4 출하처 기준정보 관리



구분	딸기 스마트 온실 경영 및 생산관리 표준모델	모델명	데이터 모델
산출물명	속성정의서	BA	1. 기준정보관리
PA	1.2 작업/생산정보관리	BP	1.1.4 출하처 기준정보 관리

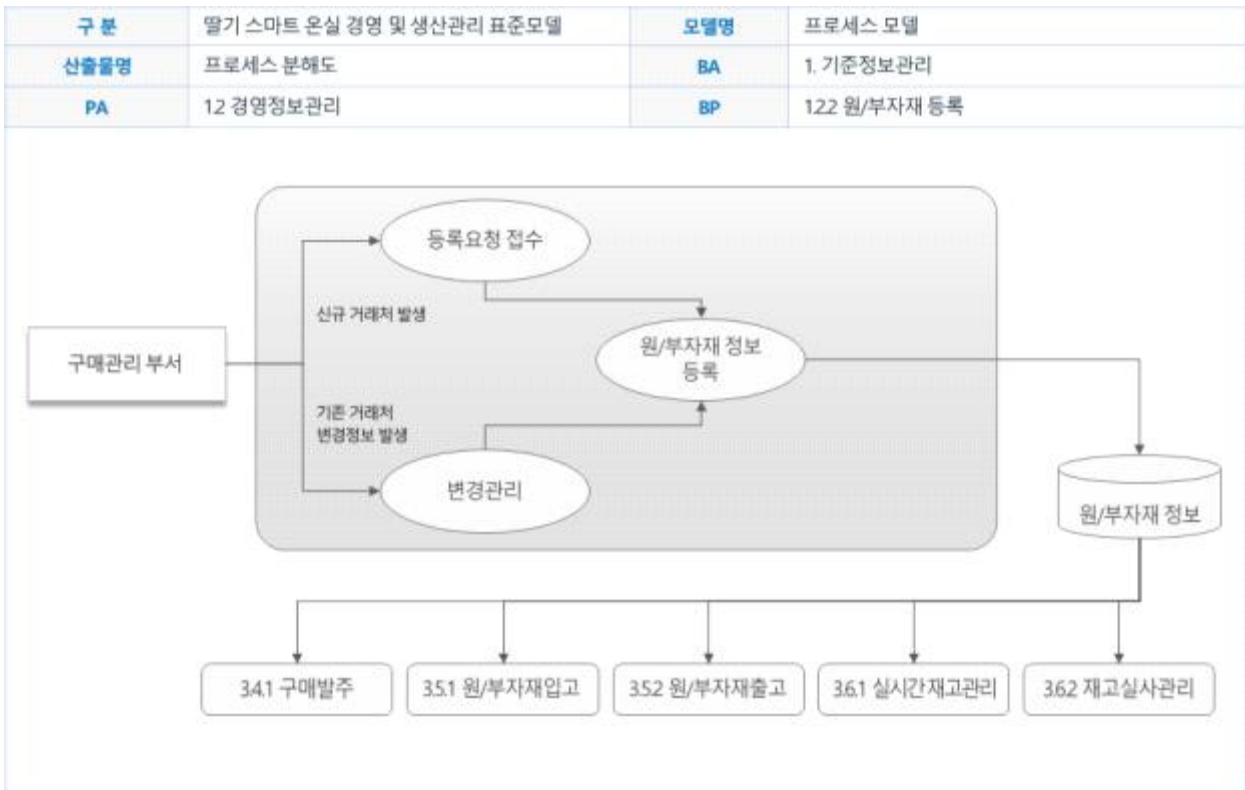
BA	PA	BP	관리항목 속성
1. 기준정보관리	1.1 작업/생산정보관리	1.1.4 출하처 기준정보 관리	출하처코드 출하처명 출하처 유형 담당자 전화번호 대표자명 사업자등록번호 주소

구분	딸기 스마트 온실 경영 및 생산관리 표준모델	모델명	기능모델
산출물명	기능정의서	BA	1. 기준정보관리
PA	12 경영정보관리	BP	12.1 거래처 등록
업무정의	거래처(판매) 관리를 위한 기준정보를 규정하고 이에 대한 신규등록 및 변경관리를 진행		
선행업무 부서(조직)	-	선행 프로세스명	-
담당부서	구매관리 담당부서	발생정보	원/부자재 거래처 정보
후속업무 부서(조직)	구매관리 담당부서	후속 프로세스명	34 발주관리
개시조건 및 시점	신규 원/부자재 거래처 정보가 발생되거나 기존 거래처의 변경정보가 발생되었을 시		
종료조건 및 시점	거래처 기준정보 등록 시		
Act 목록	1. 등록요청 접수 : 관련 부서로부터 거래처 등록요청을 접수 2. 기준정보 요청 : 거래처에 기준정보를 요청 3. 거래처 등록 : 거래처 정보를 등록		



구분	딸기 스마트 온실 경영 및 생산관리 표준모델	모델명	데이터 모델
산출물명	속성정의서	BA	1. 기준정보관리
PA	12 경영정보관리	BP	12.1 거래처 등록
BA	PA	BP	관리항목 속성
1. 기준정보관리	12 경영정보관리	12.1 거래처 등록	거래처코드 거래처명 거래처 유형(ex. 원자재, 부자재) 거래처 담당자 전화번호 대표지명 사업자등록번호 주소

구분	딸기 스마트 온실 경영 및 생산관리 표준모델	모델명	기능모델
산출물명	기능정의서	BA	1. 기준정보관리
PA	12 경영정보관리	BP	122 원/부자재 등록
업무정의	원/부자재에 대한 기준정보를 등록하고 관리		
선행업무 부서(조직)	-	선행 프로세스명	-
담당부서	구매관리 담당부서	발생정보	원/부자재 정보
후속업무 부서(조직)	구매관리 담당부서	후속 프로세스명	34 발주관리 / 35 수불관리 / 36 재고관리
개시조건 및 시험	최초 원/부자재 기준정보를 등록할 시 원/부자재 정보의 변경에 대한 필요성 및 요청이 발생하였을 시		
종료조건 및 시험	원/부자재 정보 등록		
Ad 목록	1. 등록요청 접수 : 관련 부서로부터 원/부자재 등록요청을 접수 2. 기준정보 요청 : 관련부서에 기준정보를 요청(상품 생산시 특정공정에서 정량적으로 원/부자재의 가감이 일어나는 경우, 해당 공정에서의 생산단위에 따른 원/부자재 가감단위를 포함) 3. 원/부자재 등록 : 원부자재 정보를 등록		



구분	딸기 스마트 온실 경영 및 생산관리 표준모델	모델명	데이터 모델
산출물명	속성정의서	BA	1. 기준정보관리
PA	12 경영정보관리	BP	122 원/부자재 등록
BA	PA	BP	관리항목 속성
1. 기준정보관리	12 경영정보관리	122 원/부자재 등록	원/부자재 구분코드 원/부자재 구분(종자/농약/화학비료/자재 등) 원/부자재 코드 원/부자재명 단위 출고적용공정 출고적용수량 출고적용단위

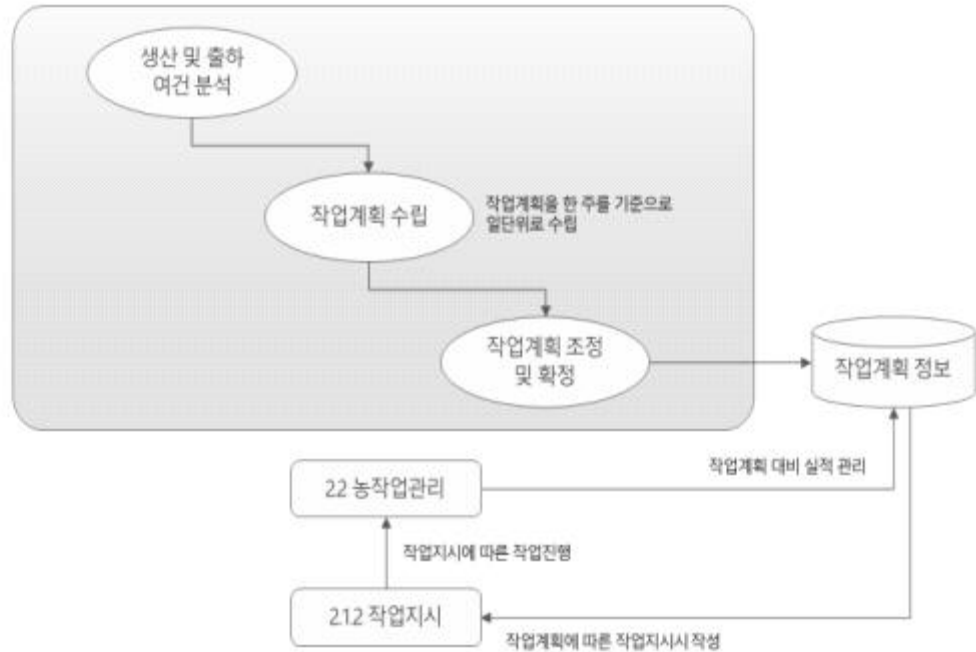
구분	딸기 스마트 온실 경영 및 생산관리 표준모델	모델명	기능모델
산출물명	기능체계도	BA	2.작업관리
PA	-	BP	-



구분	딸기 스마트 온실 경영 및 생산관리 표준모델	모델명	기능모델
산출물명	기능정의서	BA	2.작업관리
PA	21 생산계획관리	BP	2.1.1 작업계획 수립

업무정의	생산여건과 출하여건을 근거로 일정 기간 동안의 작업계획을 수립		
선행업무 부서(조직)	-	선행 프로세스명	-
담당부서	생산관리 담당부서	발생정보	작업계획정보
후속업무 부서(조직)	생산관리 담당부서	후속 프로세스명	2.1.2 작업지시/2.2 농작업관리
개시조건 및 시점	매주 작업계획 수립을 위한 특정시점이 도래할 시		
종료조건 및 시점	작업계획 조정 및 확정 시		
Act 목록	<ol style="list-style-type: none"> 1. 생산 및 출하여건 분석 : 시설내 생산여건과 주문 및 출하계획 등 출하여건 분석 2. 작업계획 수립 : 출하목표 달성을 위해 딸기 재배일정을 감안하여 육묘기, 정식기, 생육 및 수확기 등의 작업계획을 일단위, 주단위로 수립 3. 작업계획 조정 및 확정 : 재배상황 등을 검토하여 적정수준의 작업계획으로 조정하고 최종 확정 		

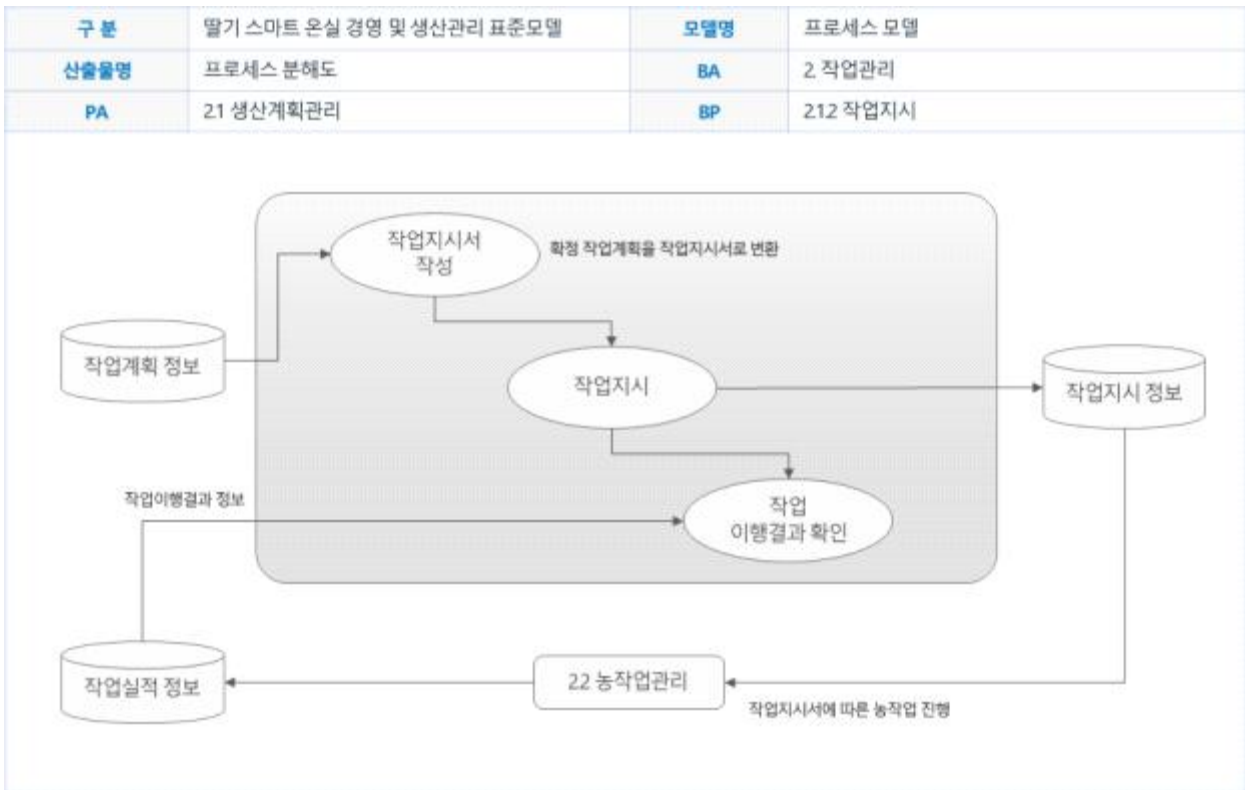
구분	딸기 스마트 온실 경영 및 생산관리 표준모델	모델명	프로세스 모델
산출물명	프로세스 분해도	BA	2 작업관리
PA	21 생산계획관리	BP	21.1 작업계획 수립



구분	딸기 스마트 온실 경영 및 생산관리 표준모델	모델명	데이터 모델
산출물명	속성정의서	BA	2 작업관리
PA	21 생산계획관리	BP	21.1 작업계획 수립

BA	PA	BP	관리항목 속성
2 작업관리	21 생산계획관리	21.1 작업계획 수립	작업일자 생산시설번호 생산시설명 품목구분코드 품목구분 품목코드 품목명 농작업명 수량 단위

구분	딸기 스마트 온실 경영 및 생산관리 표준모델	모델명	기능모델
산출물명	기능정의서	BA	2. 작업관리
PA	21 생산계획관리	BP	212 작업지시
업무정의	작업계획을 근거로 현장 작업자들이 수행할 작업지시 정보를 발생하고 현장의 이행여부를 관리·감독		
선행업무 부서(조직)	생산관리 담당부서	선행 프로세스명	21.1 작업계획 수립
담당부서	생산관리 담당부서	발생정보	작업지시 정보
후속업무 부서(조직)	생산관리 담당부서	후속 프로세스명	22 농작업관리
개시조건 및 시점	해당 주의 작업계획서가 수립될 시 (한 주를 기준으로 일 단위 작업지시서를 발생)		
종료조건 및 시점	작업지시서 작성 및 현장의 이행결과 확인 후		
Act 목록	1. 작업지시서 작성 : 작업계획에서 확정된 계획을 작업지시서로 변환 처리(오더번호, 품목, 수량, 작업지시 공정단계, 시작일자, 완료일자 등) 2. 작업지시 : 작업 지시서의 발행과 배포, 전달 확인, 계획작업 지시와 긴급작업 지시로 구분 3. 작업이행결과 확인 : 현장에서 지시된 작업내역을 이행했는지를 점검하고 확인		

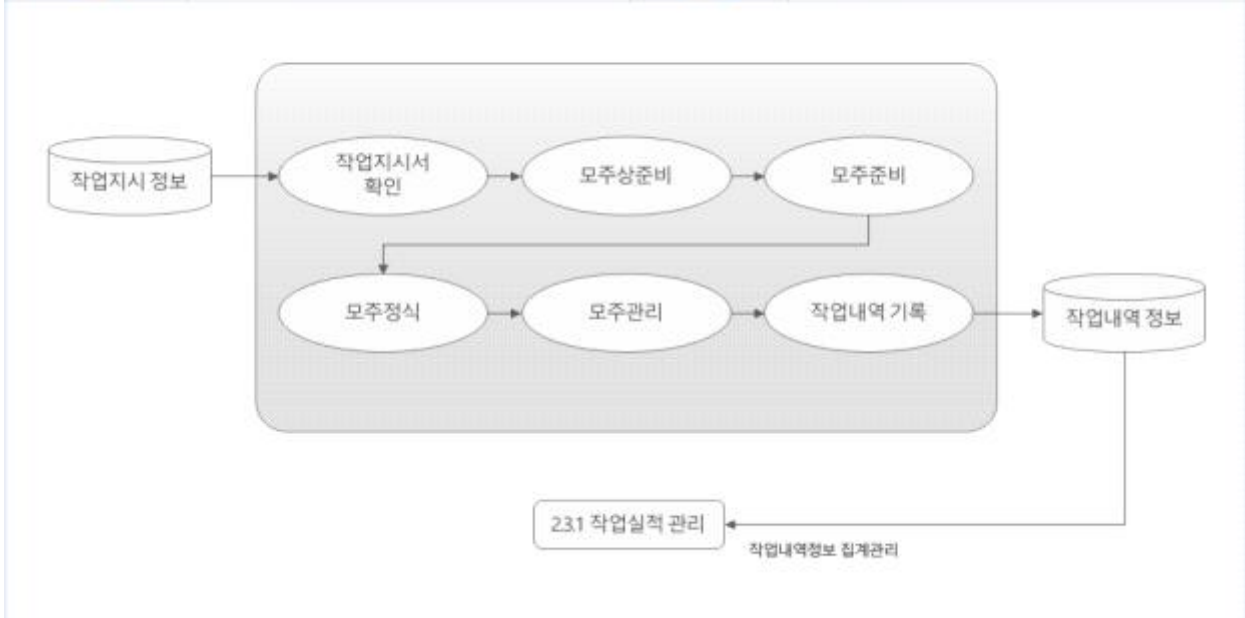


구분	딸기 스마트 온실 경영 및 생산관리 표준모델	모델명	데이터 모델
산출물명	속성정의서	BA	2. 작업관리
PA	21 생산계획관리	BP	212 작업지시
BA	PA	BP	관리항목 속성
2. 작업관리	21 생산계획관리	212 작업지시	작업지시 번호 작업지시 일자 생산시설 번호 생산시설명 관리구역번호 작업공정명 수량 단위

구분	딸기 스마트 온실 경영 및 생산관리 표준모델	모델명	기능모델
산출물명	기능정의서	BA	2 작업관리
PA	22 농작업관리	BP	221 육요기

업무정의	딸기 정식요를 생산하기 위해 모주를 키우고 재배하는 전 과정의 작업 내역을 등록하고 관리		
선행업무 부서(조직)	생산관리 담당부서	선행 프로세스명	123 작업지시
담당부서	생산관리 담당부서	발생정보	작업내역정보
후속업무 부서(조직)	생산관리 담당부서	후속 프로세스명	231 작업실적 관리
개시조건 및 시점	육요에 대한 작업지시가 발생되었을 시		
종료조건 및 시점	딸기 정식요까지 성장 완료 시점 육요기 전과정에 대한 작업내역 기록을 완료하였을 시		
Act 목록	1. 작업지시서 확인 : 작업지시서를 통해 육요기 해당 시점에 수행해야 할 세부 작업내역을 확인 2. 모주상준비 : 육요 전 육요 환경을 조성하기 위해 시설과 포장 준비 실시 (비료작업, 상토작업, 로터리작업, 두둑작업, 관수공급작업, 소독작업, 열장작업, 농약작업, 고설시설설치, 관수시설설치, 차광시설설치) 2. 모주정식 : 모주를 토양, 베드, 포트에 정식작업 실시(모주 정식일자, 모주 수량(ex) 기록) 3. 모주관리 : 모주정식 이후 딸기요까지 관리하기 위해 진행되는 작업으로 주로 모주에 직접적으로 영향을 주는 작업 실시 (관수공급작업, 양액공급작업, 비료작업, 제거작업, 농약작업, 포트유인작업, 포트받기 작업) 4. 환경조절 : 육요기에 모주 재배환경을 조절하는 작업으로 모주에 간접적으로 영향을 주는 작업 실시 (가온작업, 차광작업, 보온작업, 감온작업, 탄소작업)		

구분	딸기 스마트 온실 경영 및 생산관리 표준모델	모델명	프로세스 모델
산출물명	프로세스 분해도	BA	2 작업관리
PA	22 농작업관리	BP	221 육요기



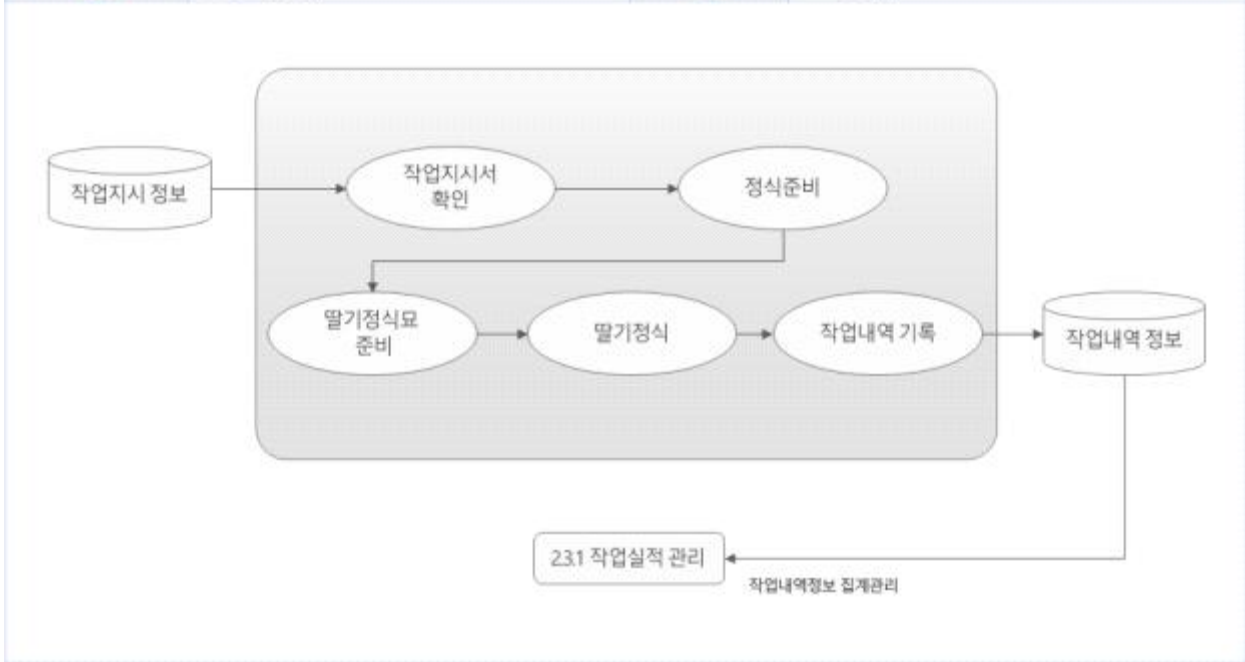
구분	딸기 스마트 온실 경영 및 생산관리 표준모델	모델명	데이터 모델
산출물명	속성정의서	BA	2 작업관리
PA	22 농작업관리	BP	221 육요기

BA	PA	BP	관리항목 속성
2 작업관리	22 농작업관리	221 육요기	작업지시 번호 생산시설번호 생산시설명 관리구역번호 작업이력 코드 작업일자 완료일자 농작업구분(ex 육요기) 농작업단계(ex 모주상준비) 세부작업명(ex 비료작업) 수량 단위 비고

구분	딸기 스마트 온실 경영 및 생산관리 표준모델	모델명	기능모델
산출물명	기능정의서	BA	2 작업관리
PA	22 농작업관리	BP	222 정식기

업무정의	육묘를 통해 생산된 딸기 정식묘를 정식하는 전 과정의 작업 내역을 등록하고 관리		
선행업무 부서(조직)	생산관리 담당부서	선행 프로세스명	123 작업지시
담당부서	생산관리 담당부서	발생정보	작업내역정보
후속업무 부서(조직)	생산관리 담당부서	후속 프로세스명	231 작업실적 관리
개시조건 및 시점	정식에 대한 작업지시가 발생되었을 시		
종료조건 및 시점	딸기 정식 완료 시점 딸기 정식준비부터 딸기 정식까지 작업내역 기록을 완료하였을 시		
Act 목록	1. 작업지시서 확인 : 작업지시서를 통해 정식기 해당 시점에 수행해야 할 세부 작업내역을 확인 2. 정식준비 : 정식 전 딸기묘의 정식 환경을 조성하기 위해 시설과 포장 준비 실시 (비료작업, 상토작업, 로터리작업, 두둑작업, 관수공급작업, 소독작업, 멀칭작업, 농약작업, 고설시설설치, 관수시설설치, 차광시설설치) 3. 딸기묘 정식작업 : 딸기묘를 토양, 베드, 포트에 정식작업 실시(딸기묘 정식일자, 정식 주 수(ea) 기록)		

구분	딸기 스마트 온실 경영 및 생산관리 표준모델	모델명	프로세스 모델
산출물명	프로세스 분해도	BA	2 작업관리
PA	22 농작업관리	BP	222 정식기



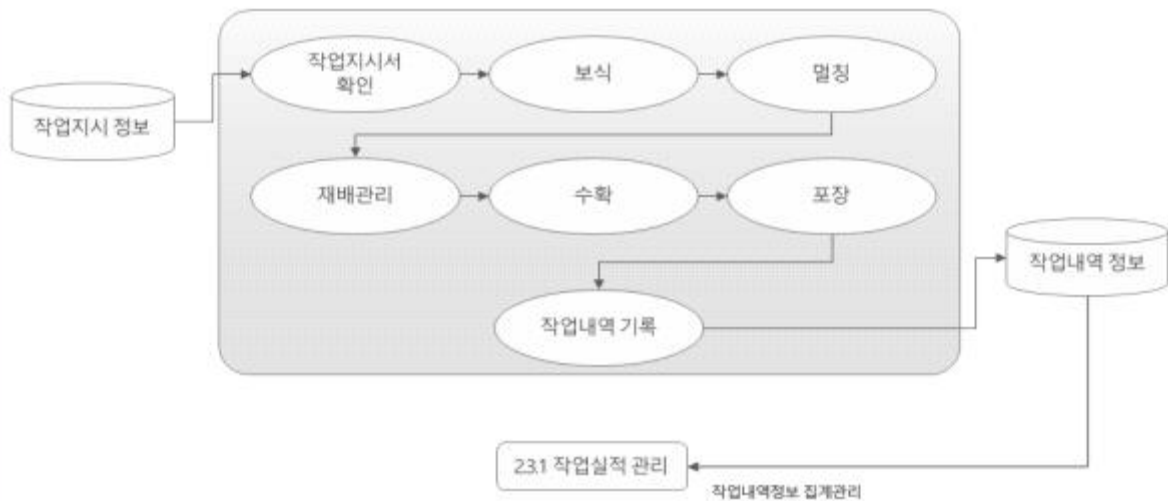
구분	딸기 스마트 온실 경영 및 생산관리 표준모델	모델명	데이터 모델
산출물명	속성정의서	BA	2 작업관리
PA	22 농작업관리	BP	222 정식기

BA	PA	BP	관리항목 속성
2 작업관리	22 농작업관리	221 육묘기	작업지시 번호 생산시설번호 생산시설명 관리구역번호 작업이력 코드 작업일자 완료일자 농작업구분 농작업단계 세부작업명 수량 단위 비고

구분	딸기 스마트 온실 경영 및 생산관리 표준모델	모델명	기능모델
산출물명	기능정의서	BA	2 작업관리
PA	22 농작업관리	BP	223 재배 및 수확기

업무정의	딸기 정식이후 재배 및 수확종료까지 전 과정의 작업 내역을 등록하고 관리		
선행업무 부서(조직)	생산관리 담당부서	선행 프로세스명	123 작업지시
담당부서	생산관리 담당부서	발생정보	작업내역정보
후속업무 부서(조직)	생산관리 담당부서	후속 프로세스명	231 작업실적 관리
개시조건 및 시점	재배 및 수확에 대한 작업지시가 발생되었을 시		
종료조건 및 시점	딸기 정식 이후 관리부터 수확 종료시점 딸기 재배 및 수확관련 작업내역 기록을 완료하였을 시		
Act 목록	<ol style="list-style-type: none"> 1. 작업지시서 확인 : 작업지시서를 통해 재배 및 수확기 해당 시점에 수행해야 할 세부 작업내역을 확인 2. 보식 : 고사 등으로 보충이 필요한 곳에 정식요를 추가하거나 런너를 유인하여 보식작업을 실시 3. 멀칭 : 정식 묘의 토양, 베드 등을 비닐로 덮어서 온도를 올리거나 잡초를 억제하여 재배에 도움되는 작업 4. 재배관리 : 정식 후 재배배종료(수확종료)까지 관리하기 위해 진행되는 작업으로 딸기묘에 직접적으로 영향을 주는 작업 실시 (관수공급작업, 양액공급작업, 비료작업, 제거작업, 농약작업, 벌통설치, 황색트랩설치) 5. 환경조절 : 재배 및 수확기에 딸기묘의 재배환경을 조절하는 작업으로 딸기묘에 간접적으로 영향을 주는 작업 실시 (가온작업, 차광작업, 보온작업, 감온작업, 탄소작업) 6. 수확 : 딸기 열매를 작업자가 도구나 손으로 수확하는 작업으로 수확 후 저장 및 보관관리 작업까지 포함 7. 포장 : 수확 하거나 저장 및 보관중인 딸기 열매를 포장재에 포장하는 작업으로 포장이 완료된 완제품을 저장 및 보관관리 작업까지 포함 		

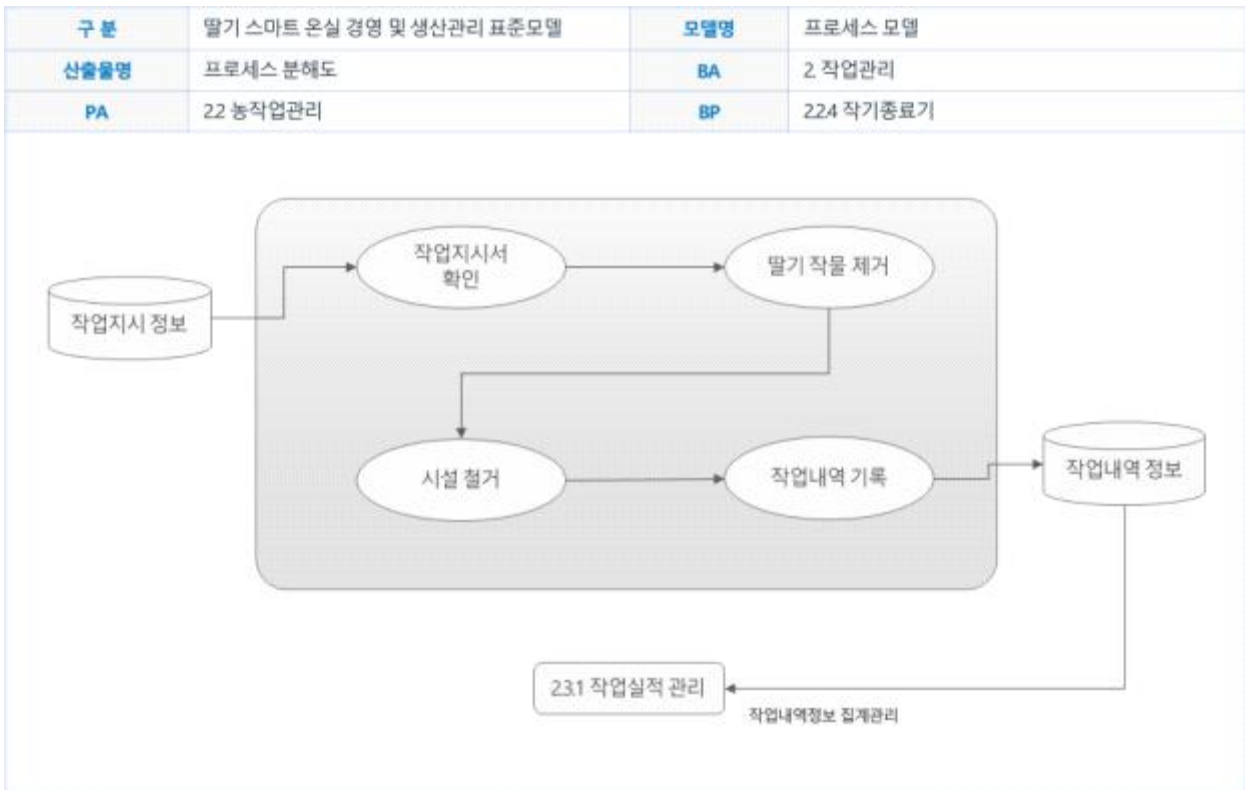
구분	딸기 스마트 온실 경영 및 생산관리 표준모델	모델명	프로세스 모델
산출물명	프로세스 분해도	BA	2 작업관리
PA	22 농작업관리	BP	223 재배 및 수확기



구분	딸기 스마트 온실 경영 및 생산관리 표준모델	모델명	데이터 모델
산출물명	속성정의서	BA	2 작업관리
PA	22 농작업관리	BP	223 재배 및 수확기

BA	PA	BP	관리항목 속성
2. 작업관리	22 농작업관리	221 육묘기	작업지시 번호 생산시설번호 생산시설명 관리구역번호 작업이력 코드 작업일자 완료일자 농작업구분 농작업단계 세부작업명 수량 단위 비고

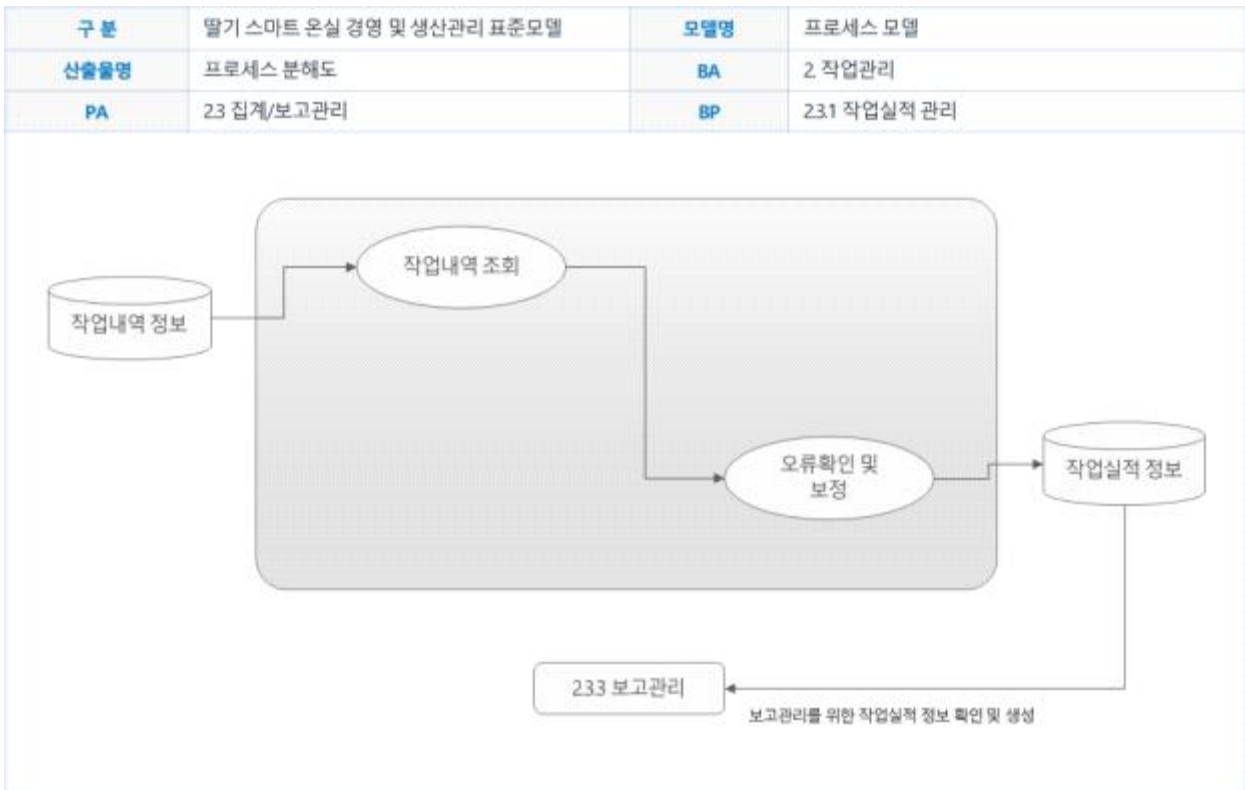
구분	말기 스마트 온실 경영 및 생산관리 표준모델	모델명	기능모델
산출물명	기능정의서	BA	2. 작업관리
PA	22 농작업관리	BP	224 작기종료기
업무정의	말기 재배 및 수확종료 이후 수행하는 말기작물 제거 및 시설철거 작업내역을 관리		
선행업무 부서(조직)	생산관리 담당부서	선행 프로세스명	123 작업지시
담당부서	생산관리 담당부서	발생정보	작업내역정보
후속업무 부서(조직)	생산관리 담당부서	후속 프로세스명	231 작업실적 관리
개시조건 및 시점	작기종료시		
종료조건 및 시점	말기작물 제거 및 시설철거 후 작업내역 기록을 완료하였을 시		
Act 목록	1. 작업지시서 확인 : 작업지시서를 통해 제거 시기와 철거해야 할 시설 및 장비를 확인 2. 작물제거 : 수확을 더 이상하지 않거나, 재배를 이어가기에 어려운 상황인 경우 작물을 제거 3. 시설철거 : 재배작기에 사용할 시설 및 장비 등을 철거하는 작업		



구분	말기 스마트 온실 경영 및 생산관리 표준모델	모델명	데이터 모델
산출물명	속성정의서	BA	2. 작업관리
PA	22 농작업관리	BP	224 작기종료기

BA	PA	BP	관리항목 속성
2. 작업관리	22 농작업관리	221 육묘기	작업지시 번호 생산시설번호 생산시설명 관리구역번호 작업이력 코드 작업일자 완료일자 농작업구분 농작업단계 세부작업명 수량 단위 비고

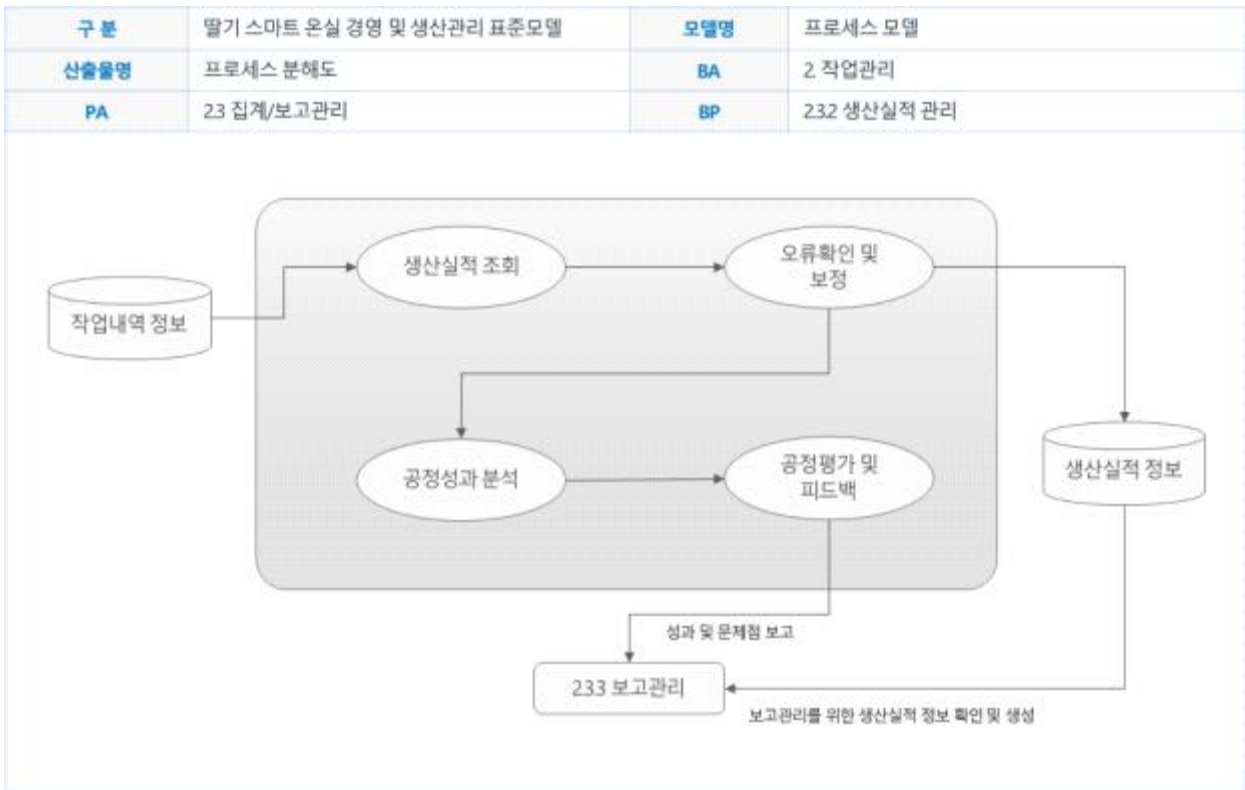
구분	딸기 스마트 온실 경영 및 생산관리 표준모델	모델명	기능모델
산출물명	기능정의서	BA	2. 작업관리
PA	23 집계/보고관리	BP	231 작업실적 관리
업무정의	일정 기간 동안의 작업실적을 집계하고 이에 대한 목표대비 실적을 분석		
선행업무 부서(조직)	생산관리 담당부서	선행 프로세스명	22 농작업관리
담당부서	생산관리 담당부서	발생정보	작업실적정보
후속업무 부서(조직)	생산관리 담당부서	후속 프로세스명	233 보고관리
개시조건 및 시점	작업실적 관리를 위한 특정 시점이 도래하였을 시		
종료조건 및 시점	해당 특정 시점에서의 보고 및 실적관리를 위한 특정 기간 동안의 데이터 집계가 완료되었을 시		
Act 목록	1. 작업실적 집계 : 각 단계별 작업내역을 집계하여 확인 2. 작업실적 변경 및 조정 : 작업내역 확인 후 변경 또는 조정이 필요한 내역은 수정하여 관리		



구분	딸기 스마트 온실 경영 및 생산관리 표준모델	모델명	데이터 모델
산출물명	속성정의서	BA	2. 작업관리
PA	23 집계/보고관리	BP	231 작업실적 관리

BA	PA	BP	관리항목 속성
2. 작업관리	23 집계/보고관리	231 작업실적 관리	일자 생산사실번호 생산사실명 관리구역번호 작업이력 코드 품목 구분코드 품목 구분 품목코드 품목명 농작업명 수량 단위 비교

구분	딸기 스마트 온실 경영 및 생산관리 표준모델	모델명	기능모델
산출물명	기능정의서	BA	2. 작업관리
PA	23 집계/보고관리	BP	232 생산실적 관리
업무정의	일정 기간 동안의 생산실적을 집계하고 이에 대한 목표대비 실적을 분석		
선행업무 부서(조직)	생산관리 담당부서	선행 프로세스명	22 농작업관리
담당부서	생산관리 담당부서	발생정보	생산실적정보
후속업무 부서(조직)	생산관리 담당부서	후속 프로세스명	233 보고관리
개시조건 및 시점	생산실적 관리를 위한 특정 시점이 도래하였을 시		
종료조건 및 시점	해당 특정 시점에서의 보고 및 실적관리를 위한 특정 기간 동안의 데이터 집계가 완료되었을 시		
Act 목록	1. 작업실적 집계 및 변경조정 : 처리기간 내의 품목별 피종수량과 수확량(정품, 비품, 전체), 출하처별 수량을 집계하고 필요시 변경조정 작업을 수행하고 최종 확정 2. 공정성과 분석 : 투입대비 생산량 등을 종합적으로 검토하고 최대의 생산성을 나타내기 위한 공정을 적절하게 유지하고 관리		

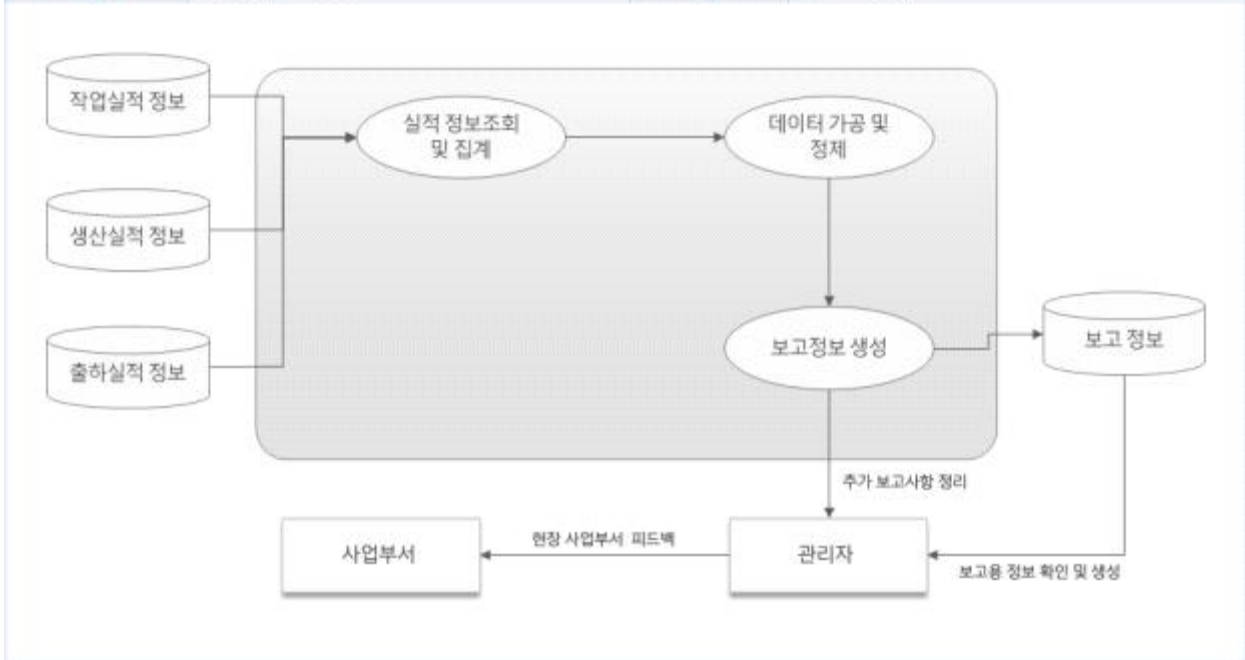


구분	딸기 스마트 온실 경영 및 생산관리 표준모델	모델명	데이터 모델
산출물명	속성정의서	BA	2. 작업관리
PA	23 집계/보고관리	BP	232 생산실적 관리
BA	PA	BP	관리항목 속성
2. 작업관리	23 집계/보고관리	232 생산실적 관리	일자 생산시설번호 생산시설명 품목구분코드 품목구분 품목코드 품목명 정식수 수확량(kg) 생산수율

구분	말기스마트 온실 경영 및 생산관리 표준모델	모델명	기능모델
산출물명	기능정의서	BA	2 작업관리
PA	23 집계/보고관리	BP	233 보고관리

업무정의	일정 기간 동안의 생산실적과 매출실적을 집계하여 분석하고 목표대비 달성율을 보고		
선행업무 부서(조직)	생산관리 담당부서 / 출하관리 담당부서	선행 프로세스명	22 농작업관리 / 33 출하관리
담당부서	경영관리 담당부서	발생정보	보고정보
후속업무 부서(조직)	-	후속 프로세스명	-
개시조건 및 시점	작업 및 매출실적 관리를 위한 특정 시점이 도래하였을 시		
종료조건 및 시점	해당 특정 시점에서의 보고 및 실적관리를 위한 특정 기간 동안의 데이터 집계와 보고가 완료되었을 시		
Act 목록	1. 작업계획 확인 : 처리기간내의 생산계획 확인(일단위, 주단위, 월단위, 연단위) 2. 출하계획 확인 : 처리기간내의 출하계획 확인(일단위, 주단위, 월단위, 연단위) 3. 생산실적 집계 : 처리기간내의 생산실적을 집계(일단위, 주단위, 월단위, 연단위) 4. 출하실적 집계 : 처리기간내의 출하실적을 집계(일단위, 주단위, 월단위, 연단위) 5. 계획대비 실적표 구성 : 목표 생산 및 출하계획 대비 생산실적 및 출하실적 관리표 구성(주단위, 월단위, 연단위) 6. 보고 : 구성된 계획대비 실적표를 최종 관리자에게 보고(일단위, 주단위, 월단위, 연단위)		

구분	말기스마트 온실 경영 및 생산관리 표준모델	모델명	프로세스 모델
산출물명	프로세스 분해도	BA	2 작업관리
PA	23 집계/보고관리	BP	233 보고관리



구분	말기스마트 온실 경영 및 생산관리 표준모델	모델명	데이터 모델
산출물명	속성정의서	BA	2 작업관리
PA	23 집계/보고관리	BP	233 보고관리

BA	PA	BP	관리항목 속성
2 작업관리	23 집계/보고관리	233 보고관리	연도 월 주 생산사업번호 생산시설명 품목 구분코드 품목 구분 품목코드 품목명 생산량(kg) 출하량(kg) 출하금액 생산수율

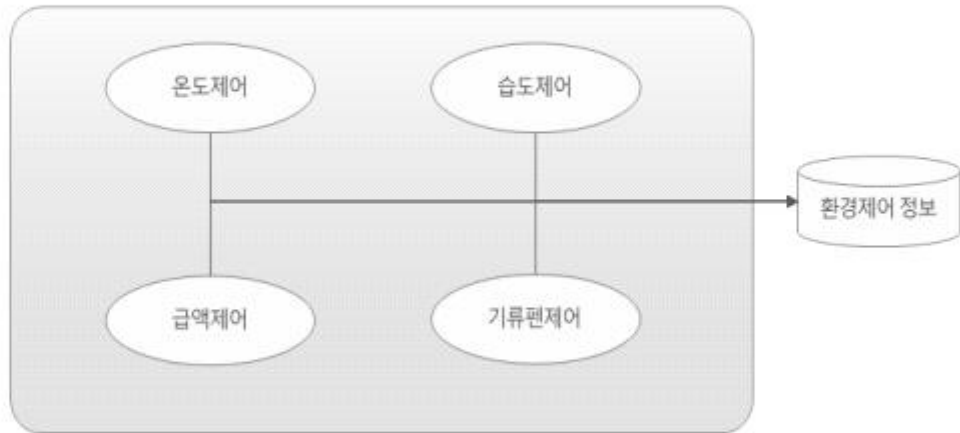
구분	딸기 스마트 온실 경영 및 생산관리 표준모델	모델명	기능모델
산출물명	기능체계도	BA	3. 생산관리
PA	-	BP	-



구분	딸기 스마트 온실 경영 및 생산관리 표준모델	모델명	기능모델
산출물명	기능정의서	BA	3. 생산관리
PA	3.1 환경제어/모니터링	BP	3.1.1 환경제어관리

업무정의	온도 및 광, 급액, 기류팬 등에 대한 제어설정 현황을 모니터링하고 관리		
선행업무 부서(조직)	-	선행 프로세스명	-
담당부서	생산관리 담당부서	발생정보	환경제어정보
후속업무 부서(조직)	-	후속 프로세스명	-
개시조건 및 시점	작기 시작 시		
종료조건 및 시점	작기 종료 시		
Act 목록	1. 온도제어 : 냉난방기 또는 냉난방시스템을 통해 일중 동일한 온도를 설정하거나 환경과 상황에 따라 인위적으로 온도 설정값을 변경하여 관리 2. 습도제어 : 재배작물에 적합한 습도 환경 제어 3. 급액제어 : 재배방식과 환경에 따라 급액량과 시기를 제어하고 수분량이 과습되지 않도록 관리 4. 기류팬제어 : 냉난방기에 의한 제습 및 광원에 따른 열 스트레스 등을 해소, 곰팡이 방지 등을 위해 주변의 공기 유통을 촉진하기 위한 기류팬 제어관리		

구분	딸기 스마트 온실 경영 및 생산관리 표준모델	모델명	프로세스 모델
산출물명	프로세스 분해도	BA	3 생산관리
PA	3.1 환경제어/모니터링	BP	3.1.1 환경제어관리



구분	딸기 스마트 온실 경영 및 생산관리 표준모델	모델명	데이터 모델
산출물명	속성정의서	BA	3 생산관리
PA	3.1 환경제어/모니터링	BP	3.1.1 환경제어관리

BA	PA	BP	관리항목 속성
3 생산관리	3.1 환경제어/모니터링	3.1.1 환경제어관리	생산시설번호 생산시설명 설정온도 설정습도 설정급액 기류팬설정값

구분	딸기 스마트 온실 경영 및 생산관리 표준모델	모델명	기능모델
산출물명	기능정의서	BA	3 생산관리
PA	31 환경제어/모니터링	BP	312 환경모니터링

업무정의	센서와 연계된 온도 및 습도, CO2, pH, EC 등의 정보를 실시간 단위로 모니터링		
선행업무 부서(조직)	생산관리 담당부서	선행 프로세스명	31.1 환경제어관리
담당부서	생산관리 담당부서	발생정보	온실환경정보
후속업무 부서(조직)	-	후속 프로세스명	-
개시조건 및 시점	작기 시작 시		
종료조건 및 시점	작기 종료 시		
Act 목록	1. 온도 모니터링 : 온실내 온도 센서를 통해 측정되는 실내 온도 수치 데이터를 상시적으로 모니터링 2. 습도 모니터링 : 온실내 습도 센서를 통해 측정되는 실내 습도 수치 데이터를 상시적으로 모니터링 3. CO2 모니터링 : 온실내 CO2 센서를 통해 측정되는 CO2 수치 데이터 및 CO2 공급 밸브의 개폐 작동여부에 대해 상시적으로 모니터링 4. pH 모니터링 : 원수탱크내의 pH센서를 통해 측정되는 pH 수치 데이터를 상시적으로 모니터링 5. EC 모니터링 : 원수탱크내의 EC센서를 통해 측정되는 EC 수치 데이터를 상시적으로 모니터링 6. Main Pump 모니터링 : 온실내 재배력에 급수작업을 하는 Main Pump(공급펌프)의 작동여부를 상시적으로 모니터링 7. 원수탱크 수위 모니터링 : 원수탱크내의 수위 센서를 통해 원수수위를 상시적으로 모니터링 8. 양액 및 산 탱크 수위 모니터링 : 양액, 산 탱크내의 수위 센서를 통해 양액 및 산 탱크의 수위를 상시적으로 모니터링 9. 이상알람 모니터링 : 설정이 맞지 않거나, 기능의 동작여부가 정상적이지 않은 경우, 수위가 수위센서보다 낮은 경우 등의 상황에서 발생하는 알람신호를 상시적으로 모니터링		

구분	딸기 스마트 온실 경영 및 생산관리 표준모델	모델명	프로세스 모델
산출물명	프로세스 분해도	BA	3 생산관리
PA	31 환경제어/모니터링	BP	312 환경모니터링



구분	딸기 스마트 온실 경영 및 생산관리 표준모델	모델명	데이터 모델
산출물명	속성정의서	BA	3 생산관리
PA	31 환경제어/모니터링	BP	312 환경모니터링

BA	PA	BP	관리항목 속성
3 생산관리	31 환경제어/모니터링	312 환경모니터링	생산시설번호 생산시설명 온도 습도 CO2 pH EC Main Pump On/Off 원수탱크 수위 양액/산 수위 LED On/Off 이상징후알림

구분	말기 스마트 온실 경영 및 생산관리 표준모델	모델명	기능모델
산출물명	기능정의서	BA	3. 생산관리
PA	32 온실관리	BP	3.21 환경/작물관리

업무정의	작물상태, 양액잔량, 온습도, 냉난방기 등에 대해 정해진 주기에 따라 이상여부를 관리		
선행업무 부서(조직)	-	선행 프로세스명	-
담당부서	생산관리 담당부서	발생정보	환경/작물관리 정보
후속업무 부서(조직)	-	후속 프로세스명	-
개시조건 및 시점	작기시작 후 일 단위로 관리		
종료조건 및 시점	작기 종료 시		
Act 목록	1. 작물상태 확인 : 일 단위로 작물상태를 확인하고 기록관리 2. 양액 잔량 확인 : 일 단위로 재배실 양액 및 산 잔량을 확인하고 기록관리 3. 양액 상태 확인 : 일 단위로 양액(물) 공급상태를 확인하고 기록관리 4. 온습도 위치 확인 : 일 단위로 온도계 위치 및 온습도를 확인하고 기록관리 5. 온습도 확인 : 일 단위로 EC, pH, 온습도를 확인하고 기록관리 6. 냉난방기 확인 : 일 단위로 에어컨 및 에어서클레이터, 난방기 작동 여부를 확인하고 기록관리		

구분	말기 스마트 온실 경영 및 생산관리 표준모델	모델명	프로세스 모델
산출물명	프로세스 분해도	BA	3. 생산관리
PA	32 온실관리	BP	3.21 환경/작물관리



일 단위로 진행하고 이행사항에 대해서는 기록관리

구분	말기 스마트 온실 경영 및 생산관리 표준모델	모델명	데이터 모델
산출물명	속성정의서	BA	3. 생산관리
PA	32 온실관리	BP	3.21 환경/작물관리

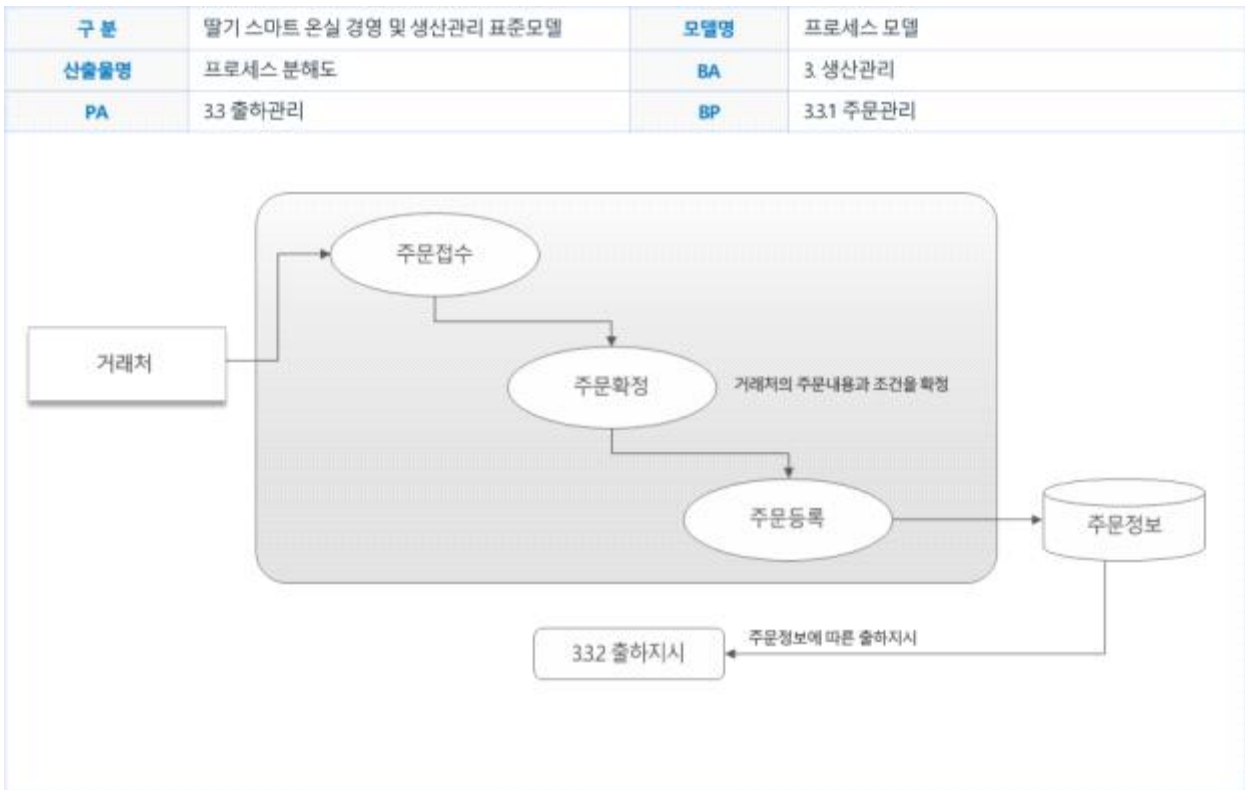
BA	PA	BP	관리항목 속성
3. 생산관리	32 온실관리	3.21 환경/작물관리	일자 생산시설번호 생산시설명 누수현상 작물상태 양액잔량 상태 양액상태 LED 상태 온습도 위치 온습도 냉방기 상태 난방기 상태

구분	딸기 스마트 온실 경영 및 생산관리 표준모델	모델명	기능모델
산출물명	기능정의서	BA	3 생산관리
PA	32 온실관리	BP	322 온실 설비관리
업무정의	센서 청소 및 양액필터 교체, 물탱크 청소 등 정해진 주기에 따른 작업공정을 이행하고 내역을 관리		
선행업무 부서(조직)	-	선행 프로세스명	-
담당부서	생산관리 담당부서	발생정보	온실 설비관리 정보
후속업무 부서(조직)	-	후속 프로세스명	-
개시조건 및 시점	작기시작 시		
종료조건 및 시점	작기종료 시		
Act 목록	1. 센서청소 : 정해진 주기로 센서(EC, pH)를 청소하고 기록관리 2. 필터교체 : 정해진 주기로 필터를 교체하고 기록관리 3. 물탱크 청소 : 정해진 주기로 물탱크를 청소하고 기록관리		



구분	딸기 스마트 온실 경영 및 생산관리 표준모델	모델명	데이터 모델
산출물명	속성정의서	BA	3 생산관리
PA	32 온실관리	BP	322 온실 설비관리
BA	PA	BP	관리항목 속성
3 생산관리	32 온실관리	322 온실 설비관리	일자 생산시설번호 생산시설명 센서청소 여부 필터교체 여부 물탱크 청소 여부

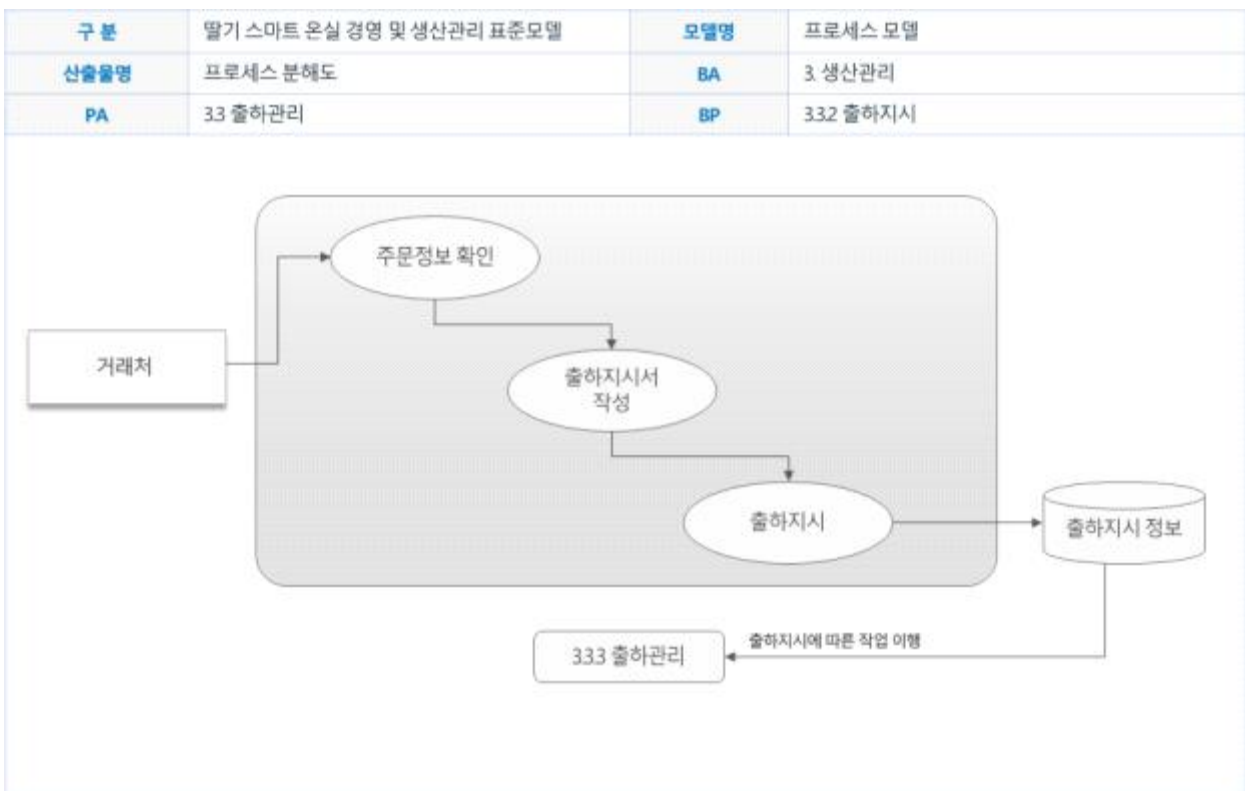
구분	말기 스마트 온실 경영 및 생산관리 표준모델	모델명	기능모델
산출물명	기능정의서	BA	3 생산관리
PA	33 출하관리	BP	33.1 주문관리
업무정의	거래처로부터 주문 접수 후, 주문내용과 조건, 생산여건 등을 종합적으로 검토하여 주문정보 확정		
선행업무 부서(조직)	-	선행 프로세스명	-
담당부서	출하관리 담당부서	발생정보	주문정보
후속업무 부서(조직)	출하관리 담당부서	후속 프로세스명	33.2 출하지시 / 33.3 출하관리
개시조건 및 시점	주문이 접수되었을 시		
종료조건 및 시점	주문정보를 등록하였을 시		
Act 목록	1. 주문접수 : 전화, Fax, 주문서, 인터넷 등을 통해 주문의의를 접수 2. 주문확정 : 생산계획 및 작업계획, 납기일, 수량, 주문가격 등을 검토하여 거래처와 주문내용과 조건을 확정 3. 주문등록 : 주문요구사항(품목, 수량, 가격조건, 납기조건 등)을 바탕으로 주문을 등록		



구분	말기 스마트 온실 경영 및 생산관리 표준모델	모델명	데이터 모델
산출물명	속성정의서	BA	3 생산관리
PA	33 출하관리	BP	33.1 주문관리

BA	PA	BP	관리항목 속성
3 생산관리	33 출하관리	33.1 주문관리	주문번호 출하처코드 출하처명 상품유형 품목 구분코드 품목 구분 품목코드 품목명 수량 단위 납기일자 납기장소

구분	딸기 스마트 온실 경영 및 생산관리 표준모델	모델명	기능모델
산출물명	기능정의서	BA	3 생산관리
PA	33 출하관리	BP	332 출하지시
업무정의	주문정보를 근거로 현장으로 출하지시정보를 발생하고 현장 여행여부를 감리감독		
선행업무 부서(조직)	출하관리 담당부서	선행 프로세스명	331 주문관리
담당부서	출하관리 담당부서	발생정보	출하지시정보
후속업무 부서(조직)	생산관리 담당부서	후속 프로세스명	333 출하관리
개시조건 및 시점	주문정보에 따른 출하시기가 도래하였을 시		
종료조건 및 시점	출하지시 정보를 발생시키고 현장 작업자에게 전달하였을 시		
Act 목록	1. 주문정보 확인 : 등록된 주문정보를 확인 2. 출하지시서 작성 : 주문관리에서 확인한 내역을 출하지시서로 변환 처리 3. 출하지시 : 작업 지시서의 발행과 배포, 전달 확인, 계획출하 지시와 간급출하 지시로 구분		

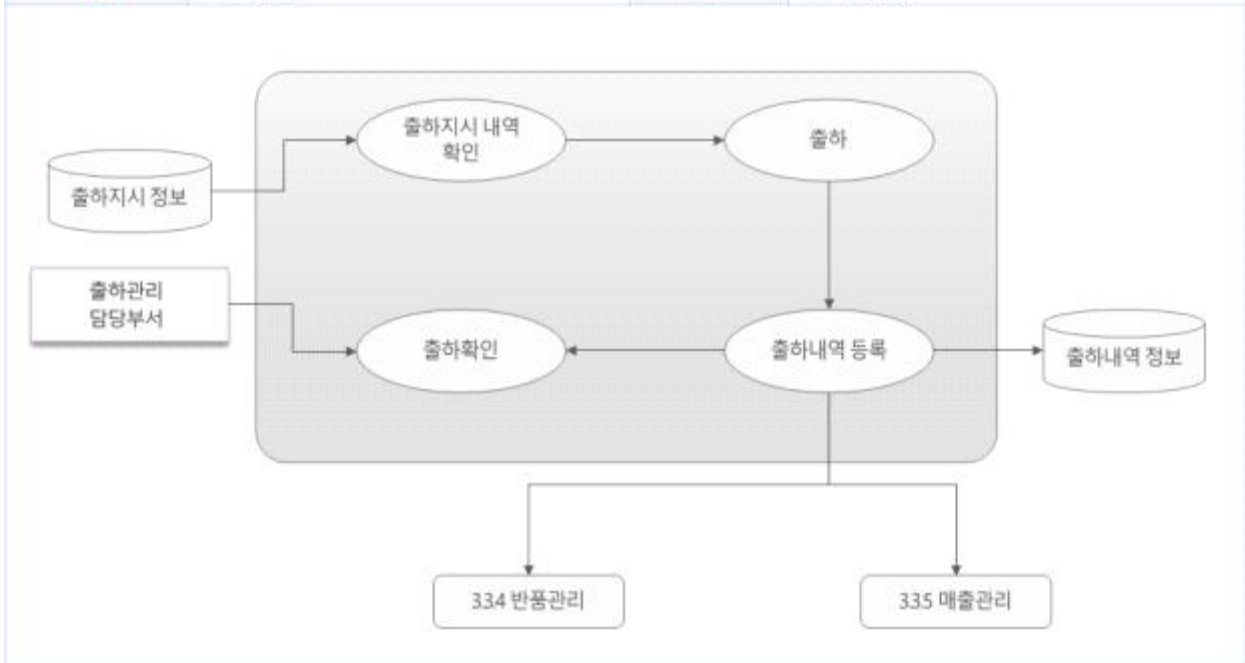


구분	딸기 스마트 온실 경영 및 생산관리 표준모델	모델명	데이터 모델
산출물명	속성정의서	BA	3 생산관리
PA	33 출하관리	BP	332 출하지시

BA	PA	BP	관리항목 속성
3 생산관리	33 출하관리	332 출하지시	날짜 주문번호 출하지시번호 출하처코드 출하저명 생산사실번호 생산사실명 상품유형 품목 구분코드 품목 구분 품목코드 품목명 수량 단위 작업요청 일자 납기장소

구분	말기 스마트 온실 경영 및 생산관리 표준모델	모델명	기능모델
산출물명	기능정의서	BA	3 생산관리
PA	33 출하관리	BP	333 출하관리
업무정의	거래처로부터 주문정보를 근거로, 담당부서에 출하를 요청하고 발생한 출하정보를 등록하여 관리		
선행업무 부서(조직)	생산관리 담당부서	선행 프로세스명	332 출하지시
담당부서	출하관리 담당부서	발생정보	출하내역정보
후속업무 부서(조직)	경영관리 담당부서	후속 프로세스명	334 반품관리 / 335 매출관리
개시조건 및 시점	출하지시 정보가 발생되었을 시		
종료조건 및 시점	출하를 진행하고 출하내역을 등록하였을 시		
Act 목록	1. 출하지시 내역 확인 : 출하담당 부서로부터의 출하지시 내역을 확인 2. 출하 : 출하지시서를 근거로, 출하품목과 수량, 등급, 납품처 등을 확인하고 출하절차를 진행 3. 출하내역 등록 : 실제 출하된 내역을 등록 4. 출하확인 : 주문내역과 출하지시서, 출하내역을 비교하여 확인하고 현장 이행여부를 확인		

구분	말기 스마트 온실 경영 및 생산관리 표준모델	모델명	프로세스 모델
산출물명	프로세스 분해도	BA	3 생산관리
PA	33 출하관리	BP	333 출하관리

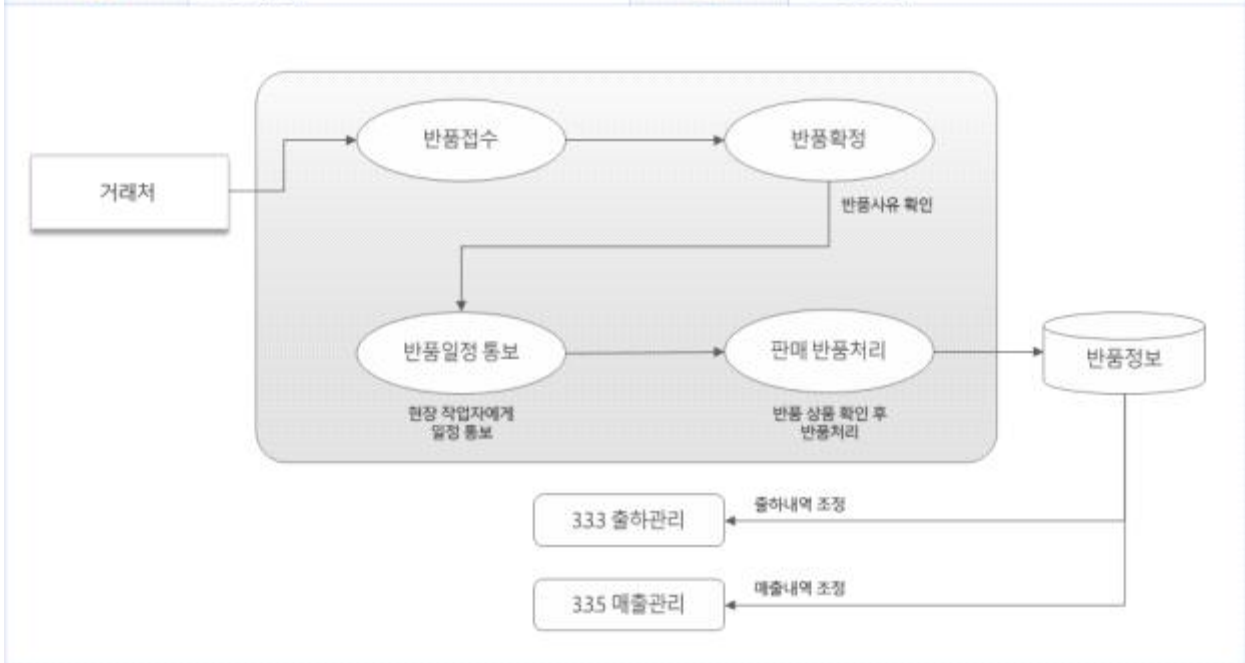


구분	말기 스마트 온실 경영 및 생산관리 표준모델	모델명	데이터 모델
산출물명	속성정의서	BA	3 생산관리
PA	33 출하관리	BP	333 출하관리

BA	PA	BP	관리항목 속성
3. 생산관리	33 출하관리	333 출하관리	출하일자 주문번호 출하지시 번호 출하번호 출하지코드 출하지명 상품유형 생산시설번호 생산시설명 품목 구분코드 품목 구분 품목코드 품목명 수량 단위 납품장소

구분	말기 스마트 온실 경영 및 생산관리 표준모델	모델명	기능모델
산출물명	기능정의서	BA	3 생산관리
PA	33 출하관리	BP	334 반품관리
업무정의	거래처로부터 반품요청을 접수하고, 이에 대한 확인절차를 통해 반품처리를 확정하고 등록		
선행업무 부서(조직)	-	선행 프로세스명	-
담당부서	출하관리 담당부서	발생정보	반품정보
후속업무 부서(조직)	출하관리 담당부서 / 경영관리 담당부서	후속 프로세스명	333 출하관리 / 335 매출관리
개시조건 및 시점	반품이 접수되었을 시		
종료조건 및 시점	반품을 처리하고 출하 및 매출내역을 취소하였을 시		
Act 목록	1. 반품접수 : 거래처로부터의 반품요청 사항을 접수 2. 반품확정 : 거래처와 하자품에 대한 의견교환을 통해 반품일인, 반품수량 등을 확인하고 반품을 확정 3. 반품일정 통보 : 관련부서에 반품내역과 목록 등을 전달 4. 판매 반품처리 : 거래처로부터의 반품을 확인 한 후 반품처리를 완료		

구분	말기 스마트 온실 경영 및 생산관리 표준모델	모델명	프로세스 모델
산출물명	프로세스 분해도	BA	3 생산관리
PA	33 출하관리	BP	334 반품관리

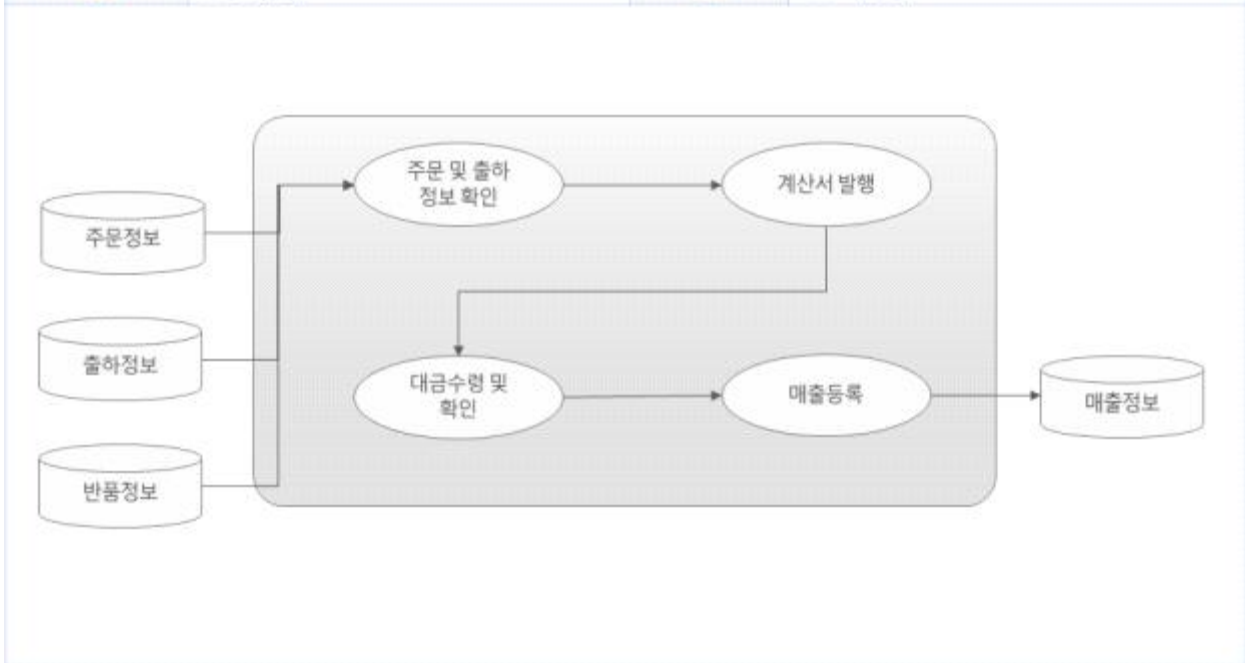


구분	말기 스마트 온실 경영 및 생산관리 표준모델	모델명	데이터 모델
산출물명	속성정의서	BA	3 생산관리
PA	33 출하관리	BP	334 반품관리

BA	PA	BP	관리항목 속성
3 생산관리	33 출하관리	334 반품관리	반품일자 판매반입번호 출하번호 출하처코드 출하저명 상품유형 품목 구분코드 품목 구분 품목코드 품목명 수량 단위 사유 출하일자

구분	말기 스마트 온실 경영 및 생산관리 표준모델	모델명	기능모델
산출물명	기능정의서	BA	3 생산관리
PA	33 출하관리	BP	335 매출관리
업무정의	거래처 정보와 주문정보, 출하정보, 납품정보를 근거로 매출발생 내역을 확정하고 등록		
선행업무 부서(조직)	출하관리 담당부서	선행 프로세스명	333 출하관리
담당부서	경영관리 담당부서	발생정보	매출정보
후속업무 부서(조직)	-	후속 프로세스명	-
개시조건 및 시점	출하가 발생되어 매출이 발생되었을 시		
종료조건 및 시점	출하대금 입금이 확인되고 매출정보를 등록하였을 시		
Act 목록	1. 주문 및 출하정보 확인 : 주문내역과 출하된 물량 및 단가, 납품처를 확인 2. 계산서 발행 : 계산서 내역을 확정하고 건별 또는 시기별 합계로 일괄 계산서를 발행. 계산서는 거래처에 송부하고 대금결재를 요청 3. 대금수령 및 확인 : 대금을 거래처로부터 수령하고, 출하정보와 매출등록정보와 비교하여 여상이 없을 시 매출정보를 최종 확정 4. 매출등록 : 거래처정보 및 주문정보를 참조하여 매출을 등록		

구분	말기 스마트 온실 경영 및 생산관리 표준모델	모델명	프로세스 모델
산출물명	프로세스 분해도	BA	3 생산관리
PA	33 출하관리	BP	335 매출관리



구분	말기 스마트 온실 경영 및 생산관리 표준모델	모델명	데이터 모델
산출물명	속성정의서	BA	3 생산관리
PA	33 출하관리	BP	335 매출관리

BA	PA	BP	관리항목 속성
3 생산관리	33 출하관리	335 매출관리	매출일자 매출등록번호 출하번호 출하처코드 출하저명 상품유형 품목 구분코드 품목 구분 품목코드 품목명 수량 단위 단가 금액

구분	말기 스마트 온실 경영 및 생산관리 표준모델	모델명	기능모델
산출물명	기능정의서	BA	3 생산관리
PA	34 구매관리	BP	341 구매발주

업무정의	원/부자재 구매발생시 발주정보를 등록하고 관리		
선행업무 부서(조직)	-	선행 프로세스명	-
담당부서	구매관리 담당부서	발생정보	구매발주 정보
후속업무 부서(조직)	구매관리 담당부서 / 경영관리 담당부서/생산관리 담당부서	후속 프로세스명	35.1 원/부자재입고
개시조건 및 시점	부족하거나 필요한 원/부자재가 발생되었을 시		
종료조건 및 시점	원/부자재에 대한 발주를 진행하고 해당 내역을 등록하였을 시		

- Act 목록**
1. 구매요청 접수 : 자원소요계획 및 관련 업무영역(각 부서)으로부터 구매 요청을 접수
 2. 구매요청 검토 : 요청된 구매요청 정보를 토대로, 품목, 수량, 단가, 거래처 등을 검토
 3. 견적 요청 : 공급가능한 수개의 업체에 품목별 수량, 단위, 기간을 정의하여 견적서를 요청
 4. 견적서 접수 : 거래처로부터 견적서를 접수하고 검토
 5. 발주계획 수립 : 구매요청 정보를 토대로 발주를 계획
 6. 내부 품의 : 발주계획에 대한 승인요청을 위한 품의서 작성
 7. 발주 : 정해진 규정 및 생산계획에 따라 발주서를 작성한 후 거래처에 송부
 8. 발주정보 등록 : 발주된 내역 정보를 등록
 9. 거래명세서 검증 : 입고처리가 완료된 원/부자재에 대한 대금을 지급하기 위한 거래명세서를 검토
 10. 지급결의서 작성 : 지급결의서를 작성한 후, 대금 및 회계처리를 요청

구분	말기 스마트 온실 경영 및 생산관리 표준모델	모델명	프로세스 모델
산출물명	프로세스 분해도	BA	3 생산관리
PA	34 구매관리	BP	341 구매발주

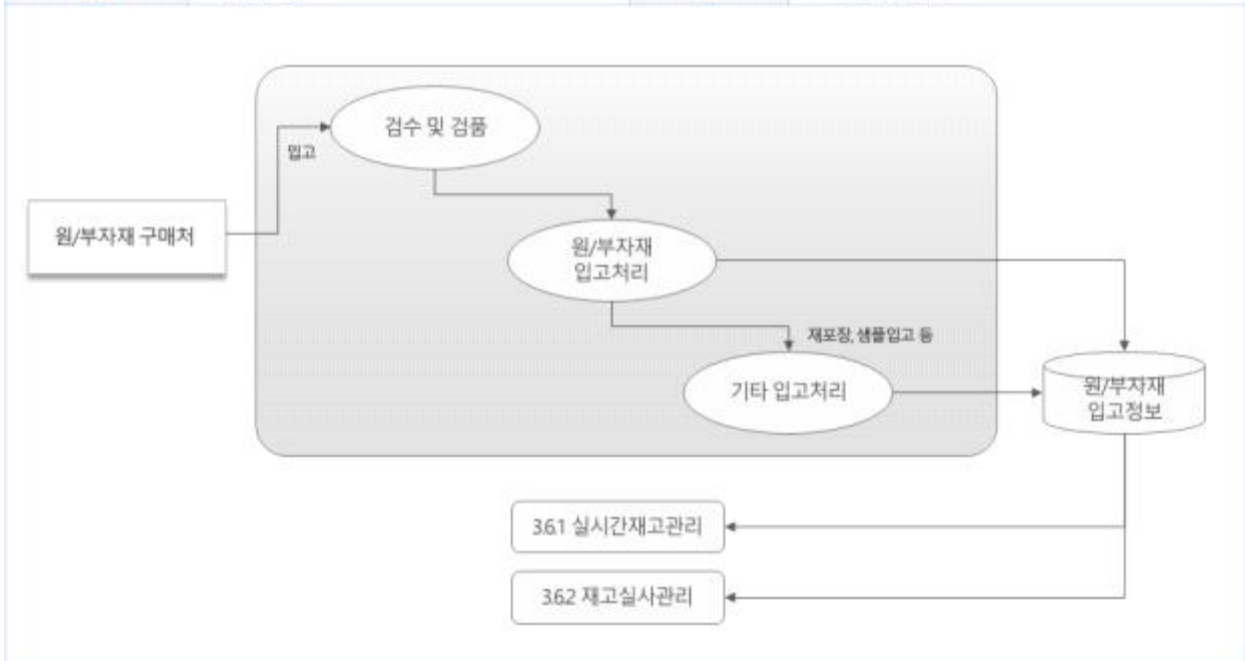


구분	말기 스마트 온실 경영 및 생산관리 표준모델	모델명	데이터 모델
산출물명	속성정의서	BA	3 생산관리
PA	34 구매관리	BP	341 구매발주

BA	PA	BP	관리항목 속성
3 생산관리	34 구매관리	341 구매발주	발주번호 발주일자 거래처코드 거래처명 원/부자재 구분코드 원/부자재 구분(종자/농약/화학비료/지재 등) 원/부자재 코드 원/부자재명 수량 단위 단가 금액 입고생산사설번호 입고생산사설명

구분	딸기 스마트 온실 경영 및 생산관리 표준모델	모델명	기능모델
산출물명	기능정의서	BA	3 생산관리
PA	35 수불관리	BP	351 원/부자재입고
업무정의	원/부자재 입고 시 입고 정보를 등록하고 관리		
선행업무 부서(조직)	생산관리 담당부서	선행 프로세스명	341 구매발주
담당부서	생산관리 담당부서	발생정보	원/부자재 입고정보
후속업무 부서(조직)	생산관리 담당부서	후속 프로세스명	361 실시간재고관리 / 362 재고실사관리
개시조건 및 시점	원/부자재가 입고 되었을 시		
종료조건 및 시점	입고된 원/부자재에 대한 검수/검품을 진행하고 입고 내역을 등록하였을 시		
Act 목록	1. 검수 및 검품 : 납품 원/부자재를 입고처리하기 이전에 수량 검수 및 외관상의 이상 유무를 확인 2. 원/부자재 입고처리 : 검수/검품 후 합격된 원/부자재에 대하여 입고 처리하고 재고를 증가, 입고처리 시 발주 오더와 거래처 송장을 매칭하여 확인 3. 기타 입고처리 : 재포장, Sample 입고 등 구매과정과 무관하게 입고 처리되는 원/부자재에 대해 입고로 처리하고 재고를 증가		

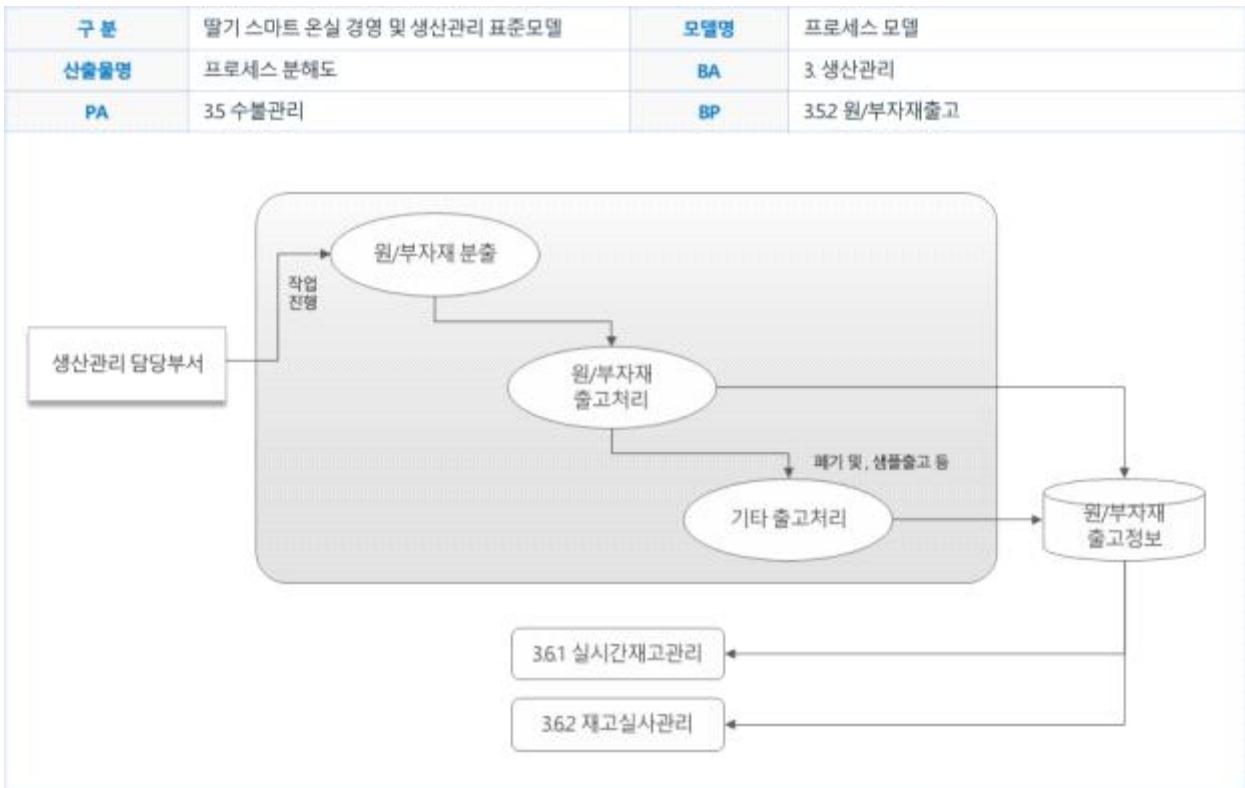
구분	딸기 스마트 온실 경영 및 생산관리 표준모델	모델명	프로세스 모델
산출물명	프로세스 분해도	BA	3 생산관리
PA	35 수불관리	BP	351 원/부자재입고



구분	딸기 스마트 온실 경영 및 생산관리 표준모델	모델명	데이터 모델
산출물명	속성정의서	BA	3 생산관리
PA	35 수불관리	BP	351 원/부자재입고

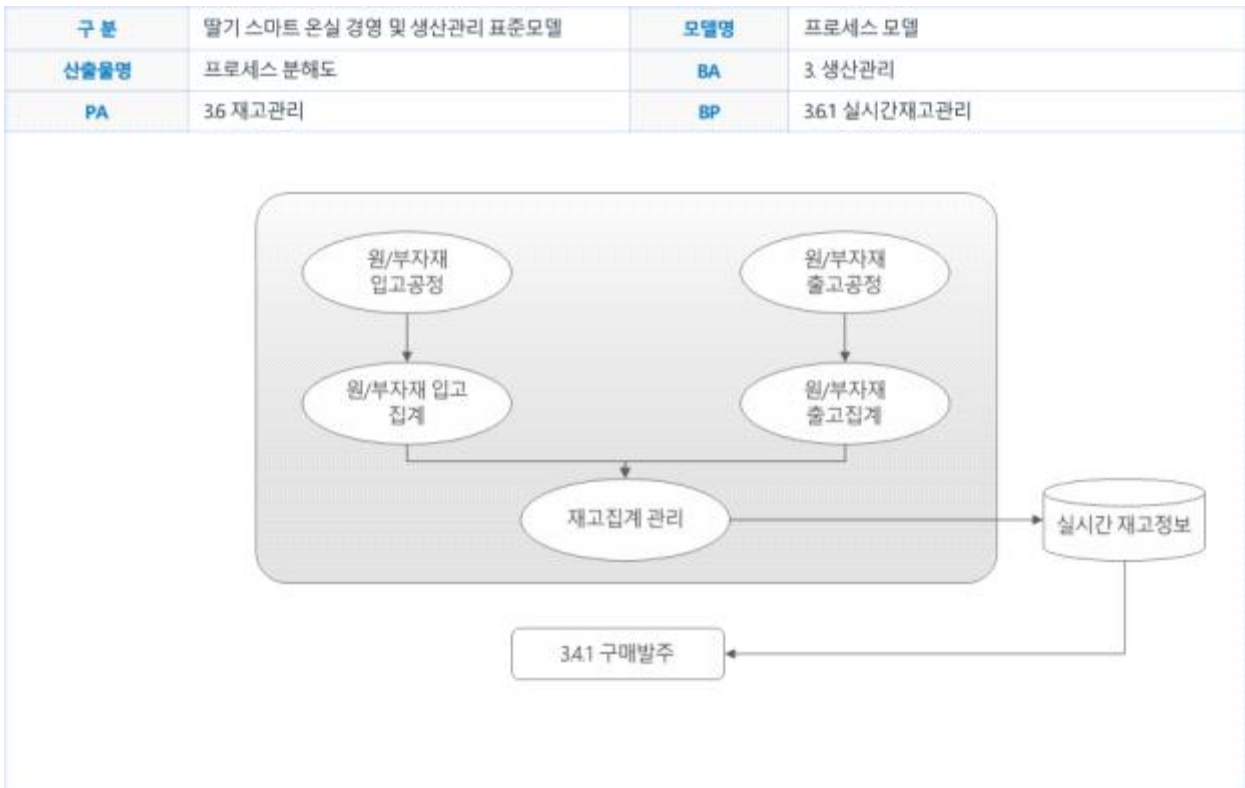
BA	PA	BP	관리항목 속성
3 생산관리	35 수불관리	351 원/부자재입고	발주번호 입고일자 입고구분 원/부자재 구분코드 원/부자재 구분 원/부자재 코드 원/부자재명 수량 단위 입고생산사설번호 입고생산사설명

구분	딸기 스마트 온실 경영 및 생산관리 표준모델	모델명	기능모델
산출물명	기능정의서	BA	3 생산관리
PA	35 수불관리	BP	352 원/부자재출고
업무정의	원/부자재 출고 시 출고 정보를 등록하고 관리		
선행업무 부서(조직)	생산관리 담당부서	선행 프로세스명	351 원/부자재입고
담당부서	생산관리 담당부서	발생정보	원/부자재 출고정보
후속업무 부서(조직)	생산관리 담당부서	후속 프로세스명	361 실시간재고관리 / 362 재고실사관리
개시조건 및 시점	원/부자재에 대한 출고처리가 이루어졌을 시		
종료조건 및 시점	발생된 원/부자재에 출고정보를 등록하였을 시		
Act 목록	1. 원/부자재분출 : 공정과정에 투입되는 자재를 분출 2. 원/부자재 출고처리 : 공정과정에 실제로 투입되어 소모된 자재에 대한 출고처리를 하고 재고를 감소 3. 기타 출고처리 : 폐기 및 Sample 출고, 반물 등 공정과정과 무관하게 출고 처리되는 원/부자재에 대해 출고로 처리하고 재고를 감소		



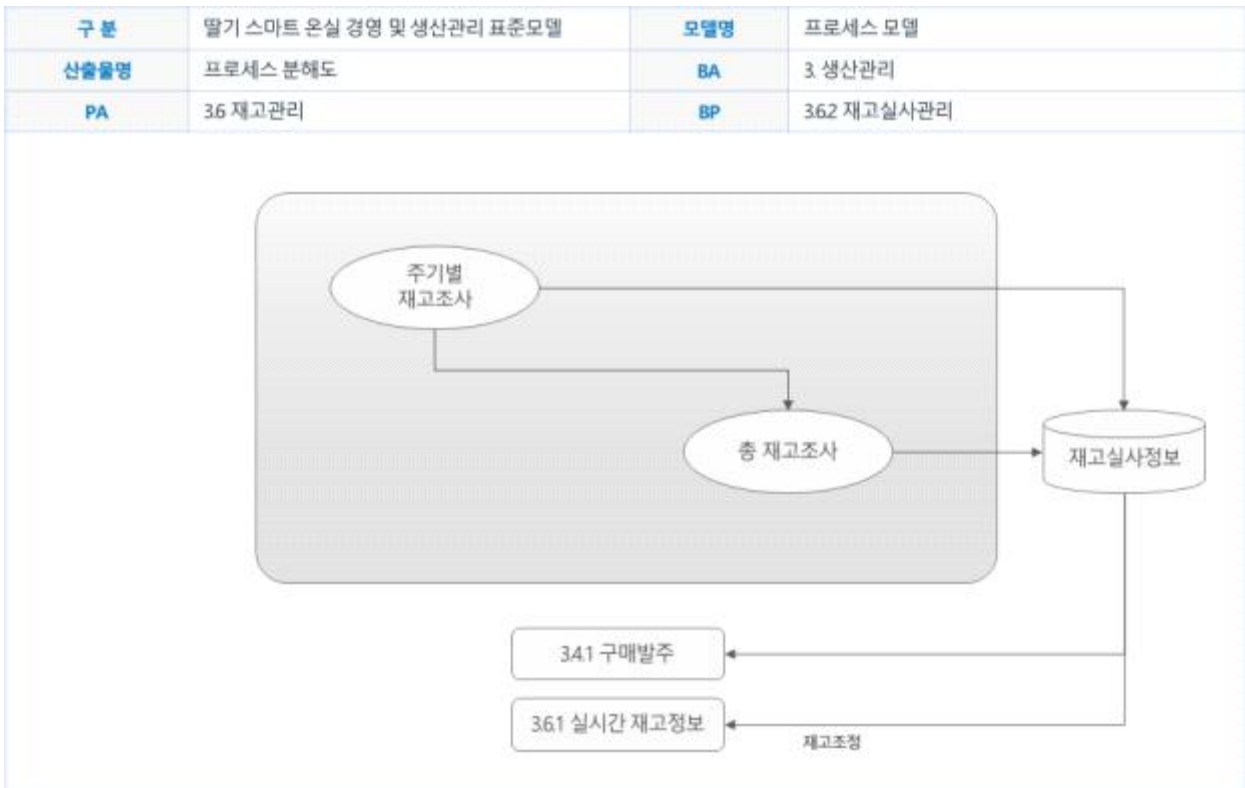
구분	딸기 스마트 온실 경영 및 생산관리 표준모델	모델명	데이터 모델
산출물명	속성정의서	BA	3 생산관리
PA	35 수불관리	BP	352 원/부자재출고
BA	PA	BP	관리항목 속성
3 생산관리	35 수불관리	352 원/부자재출고	출고일자 출고구분(사용출고/폐기 등) 원/부자재 구분코드 원/부자재 구분 원/부자재 코드 원/부자재명 수량 단위 출고생산사실번호 출고생산사실명

구분	딸기 스마트 온실 경영 및 생산관리 표준모델	모델명	기능모델
산출물명	기능정의서	BA	3 생산관리
PA	36 재고관리	BP	3.6.1 실시간재고관리
업무정의	농작업 공정에 따라 소요되는 원/부자재에 대한 공정별 산정기준에 따라 재고내역을 관리		
선행업무 부서(조직)	생산관리 담당부서	선행 프로세스명	3.5.1 원/부자재 입고 / 3.5.2 원/부자재 출고
담당부서	생산관리 담당부서	발생정보	실시간재고정보
후속업무 부서(조직)	생산관리 담당부서 / 구매관리 담당부서	후속 프로세스명	3.4.1 구매발주
개시조건 및 시점	상시		
종료조건 및 시점	상시		
Act 목록	1. 원/부자재 입고 집계 : 원/부자재 입고정보를 집계하여 관리 2. 원/부자재 출고 집계 : 원/부자재 출고정보를 집계하여 관리 3. 재고집계 관리 : 원/부자재 입고 및 출고정보를 기반으로 조회 시점 기준의 재고내역을 관리		



구분	딸기 스마트 온실 경영 및 생산관리 표준모델	모델명	데이터 모델
산출물명	속성정의서	BA	3 생산관리
PA	36 재고관리	BP	3.6.1 실시간재고관리
BA	PA	BP	관리항목 속성
3 생산관리	36 재고관리	3.6.2 재고실사관리	일자 생산사실번호 생산사실명 원/부자재 구분코드 원/부자재 구분 원/부자재 코드 원/부자재명 수량 단위

구분	딸기 스마트 온실 경영 및 생산관리 표준모델	모델명	기능모델
산출물명	기능정의서	BA	3 생산관리
PA	36 재고관리	BP	362 재고실사관리
업무정의	정해진 시기에 이루어지는 재고실사 내역을 등록하고 관리		
선행업무 부서(조직)	-	선행 프로세스명	-
담당부서	생산관리 담당부서	발생정보	재고실사정보
후속업무 부서(조직)	생산관리 담당부서	후속 프로세스명	361 실시간 재고정보 / 341 구매발주
개시조건 및 시점	재고실사를 위한 특정 시기가 도래하였을 시		
종료조건 및 시점	정해진 재고실사 과정이 완료되고 현재 재고정보를 등록하였을 시		
Act 목록	1. 주기별 재고실사 : 일정한 주기를 기점으로 장부재고와 실재고를 조사하여 재고차이가 발생하는 부분에 대한 원인 조사 및 장부재고를 조정하여 관리 2. 총 재고조사 : 매년말 또는 특정일을 기준으로 모든 원/부자재의 사용을 정지시킨 후 장부재고와 실재고를 조사하여 재고차이가 발생하는 부분에 대한 원인조사 및 장부재고를 조정하여 관리		



구분	딸기 스마트 온실 경영 및 생산관리 표준모델	모델명	데이터 모델
산출물명	속성정의서	BA	3 생산관리
PA	36 재고관리	BP	362 재고실사관리
BA	PA	BP	관리항목 속성
3 생산관리	36 재고관리	362 재고실사관리	재고실사일 생산사실번호 생산사실명 원/부자재 구분코드 원/부자재 구분 원/부자재 코드 원/부자재명 수량 단위

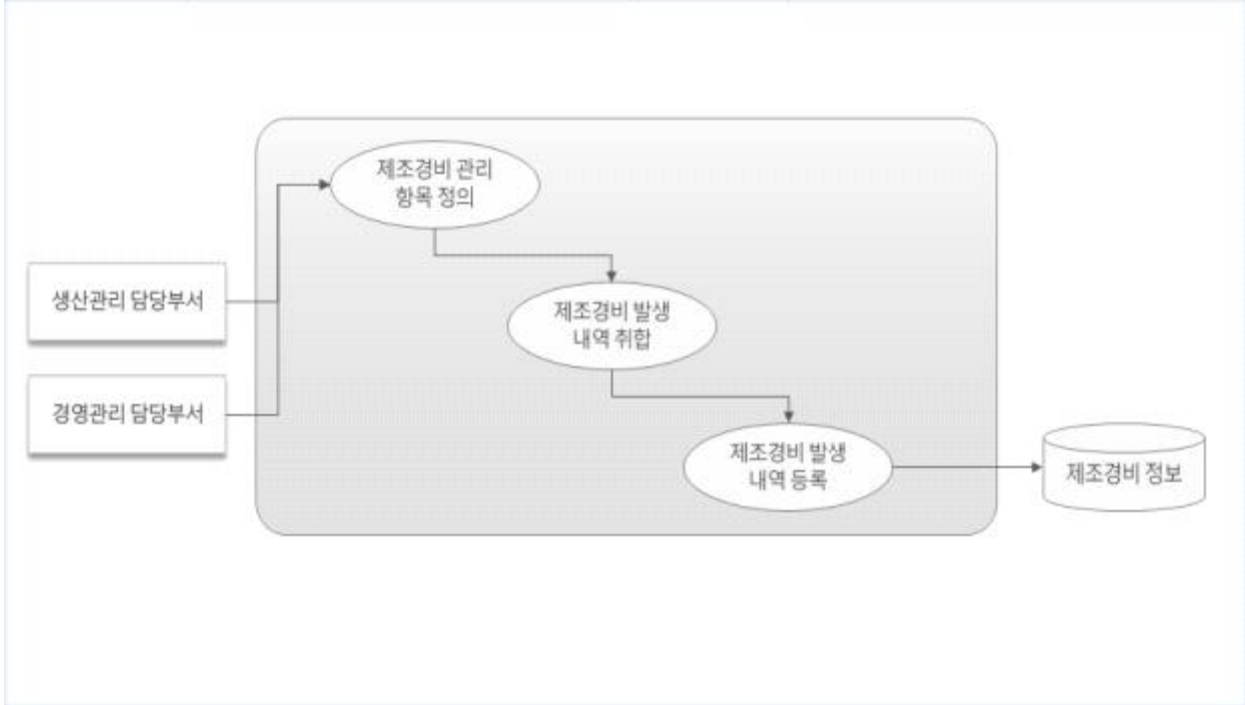
구분	딸기 스마트 온실 경영 및 생산관리 표준모델	모델명	기능모델
산출물명	기능체계도	BA	4 경영관리
PA	-	BP	-



구분	딸기 스마트 온실 경영 및 생산관리 표준모델	모델명	기능모델
산출물명	기능정의서	BA	4 경영관리
PA	4.1 비용관리	BP	4.1.1 비용관리

업무정의	수도공열비 등 기타 제조경비 내역을 등록하고 관리		
선행업무 부서(조직)	-	선행 프로세스명	-
담당부서	경영관리 담당부서	발생정보	제조경비정보
후속업무 부서(조직)	-	후속 프로세스명	-
개시조건 및 시점	생산시설 운영과 유지에 필요한 경비가 발생되었을 시		
종료조건 및 시점	정해진 시점에 따라 발생한 제조경비 내역을 취합하고 등록하였을 시		
Act 목록	1. 제조경비 관리항목 정의 : 제조경비로 관리하기 위한 항목을 규정하고 정의 2. 제조경비 발생내역 취합 : 특정 시점(ex. 월)별로 발생한 제조경비 발생내역을 취합하고 누락 여부를 확인 3. 제조경비 발생내역 등록 : 취합된 제조경비 내역을 등록하여 관리		

구분	딸기 스마트 온실 경영 및 생산관리 표준모델	모델명	프로세스 모델
산출물명	프로세스 분해도	BA	4 경영관리
PA	41 비용관리	BP	4.1.1 비용관리



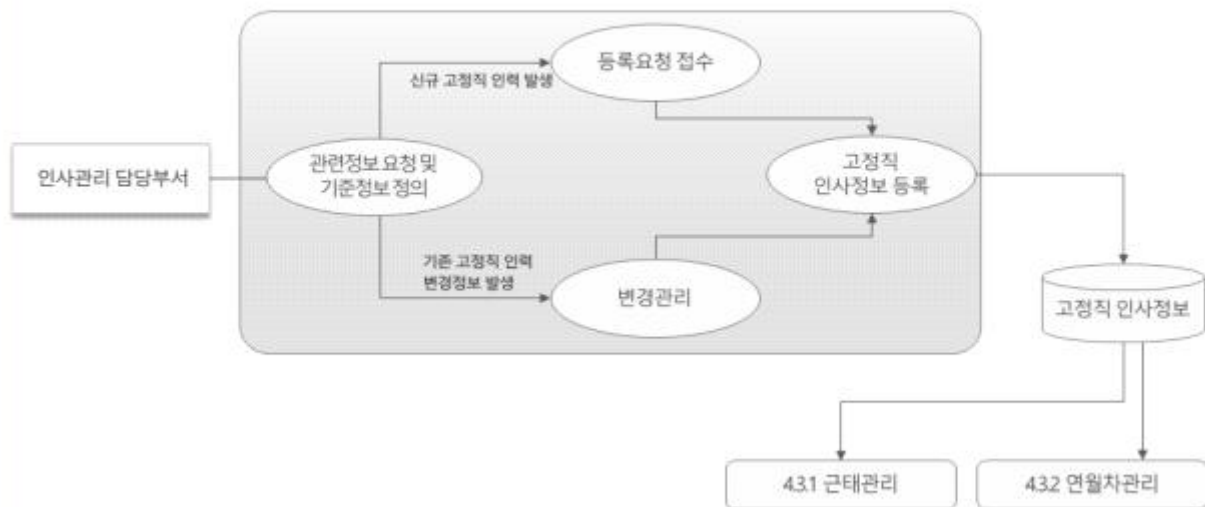
구분	딸기 스마트 온실 경영 및 생산관리 표준모델	모델명	데이터 모델
산출물명	속성정의서	BA	4 경영관리
PA	41 비용관리	BP	4.1.1 비용관리

BA	PA	BP	속성정의
4 경영관리	41 비용관리	4.1.1 비용관리	일자 생산시설번호 생산시설명 제조경비 항목 - 통신요금비 - 수도요금비 - 전기안정점검비 - 전기요금비 - 화재보험료 - 지급수수료비 - 복리후생비 - 소모품비 - 수선비 - 감가상각비 - 기타 경비 상세내역 소요비용 비교

구분	말기 스마트 온실 경영 및 생산관리 표준모델	모델명	기능모델
산출물명	기능정의서	BA	4 경영관리
PA	42 인사관리	BP	421 고정직 기준정보 관리

업무정의	고정직 인력에 대한 기준정보를 규정하고 이에 대한 내역을 등록하고 관리		
선행업무 부서(조직)	-	선행 프로세스명	-
담당부서	인사관리 담당부서	발생정보	고정직 인사정보
후속업무 부서(조직)	인사관리 담당부서	후속 프로세스명	431 근태관리 / 432 연/월차관리
개시조건 및 시점	최초 고정직 인사정보에 대한 기준정보를 등록할 시 고정직 인사정보의 변경에 대한 필요성 및 요청이 발생하였을 시		
종료조건 및 시점	고정직 인사정보 등록		
Act 목록	1. 인사자료 관리 : 채용과 동시에 관리대상이 되며, 퇴사자의 데이터도 관리. 채용형태(정규직, 일용직), 급여 및 호봉, 부서, 직위 및 직급, 입사일, 주소 등을 관리하여 인사상태의 변경시 변경관리 2. 학력사항 관리 : 학력구분, 입학, 졸업년월, 학교명, 전공, 졸업여부 등을 관리하여 학력에 변동이 생길 시 변경관리 3. 경력사항 관리 : 입사일자, 퇴사일자, 회사명, 최종부서, 최종직위, 담당업무 등을 관리 4. 자격면허 관리 : 자격증명, 취득일, 자격분야, 면허번호, 발급기관, 등록기관 등을 관리하여 자격의 신규취득 시마다 변경관리 5. 교육사항 관리 : 교육 및 연수명, 주관처, 시직/종료일자, 결과, 경비 등을 수시로 관리		

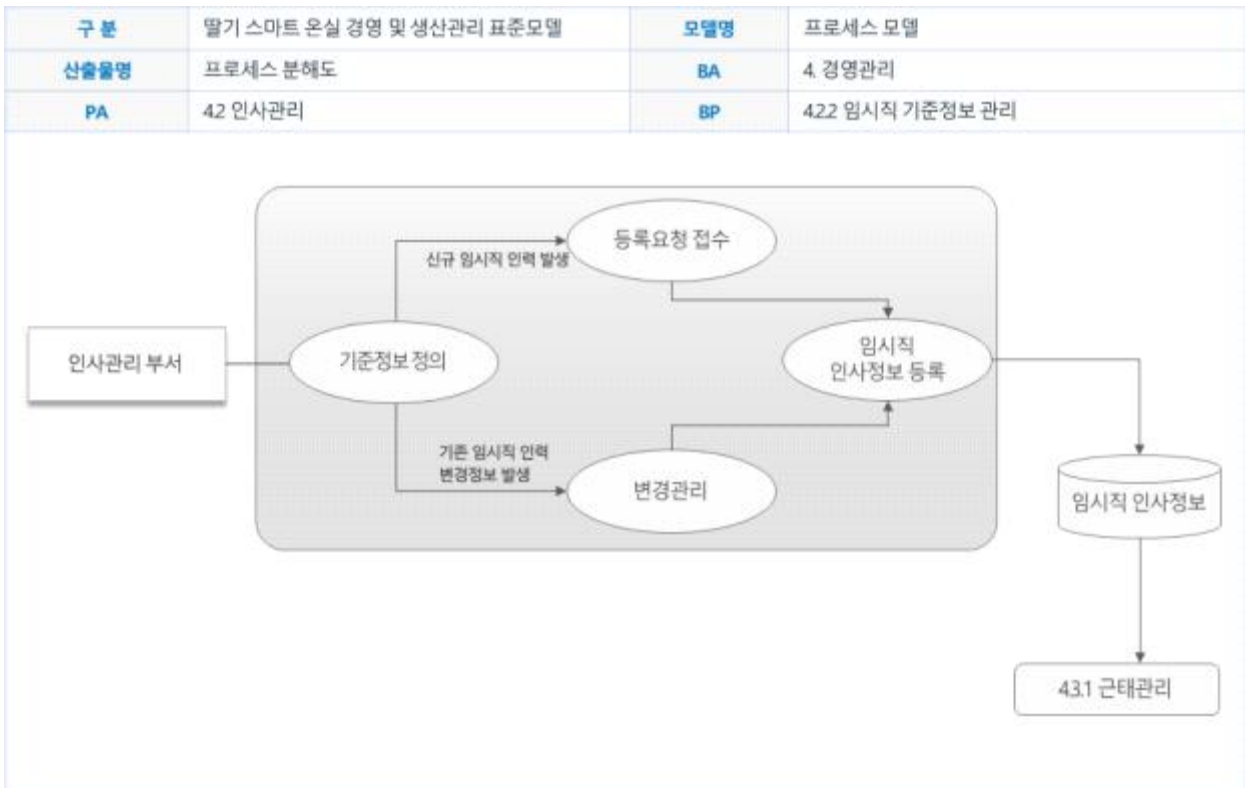
구분	말기 스마트 온실 경영 및 생산관리 표준모델	모델명	프로세스 모델
산출물명	프로세스 분해도	BA	4 경영관리
PA	42 인사관리	BP	421 고정직 기준정보 관리



구분	말기 스마트 온실 경영 및 생산관리 표준모델	모델명	데이터 모델
산출물명	속성정의서	BA	4 경영관리
PA	42 인사관리	BP	421 고정직 기준정보 관리

BA	PA	BP	속성정의		
4 기준정보관리	42 인사관리	421 고정직 기준정보 관리	<기본인적사항> 사원번호 관리구분(고정직/임시직) 사원명 성별 생년월일 주민등록번호 내/외국인 주소 전화번호 이메일 상태(정상, 수습, 휴직, 퇴직 등) 입사일자 퇴사일자 부서 직위	<학력사항> 입학년월 졸업년월 학교명 전공 졸업여부	<경력사항> 입사일자 퇴사일자 회사명 직위 담당업무
			<자격/면허사항> 자격/면허명 취득일자 자격분야 자격/면허번호 발급기관 등록기관	<교육/연수현황> 교육/연수명 교육기관 교육기간	

구분	말기 스마트 온실 경영 및 생산관리 표준모델	모델명	기능모델
산출물명	기능정의서	BA	4. 경영관리
PA	42 인사관리	BP	422 임시직 기준정보 관리
업무정의	임시직 인력에 대한 기준정보를 규정하고 이에 대한 내역을 등록하고 관리		
선행업무 부서(조직)	-	선행 프로세스명	-
담당부서	인사관리 담당부서	발생정보	임시직 인사정보
후속업무 부서(조직)	인사관리 담당부서	후속 프로세스명	431 근태관리
개시조건 및 시점	최초 임시직 인사정보에 대한 기준정보를 등록할 시 임시직 인사정보의 변경에 대한 필요성 및 요청이 발생하였을 시		
종료조건 및 시점	임시직 인사정보 등록		
Act 목록	1. 인사자료 관리 : 채용과 동시에 관리대상이 되어, 퇴사자의 데이터도 관리		



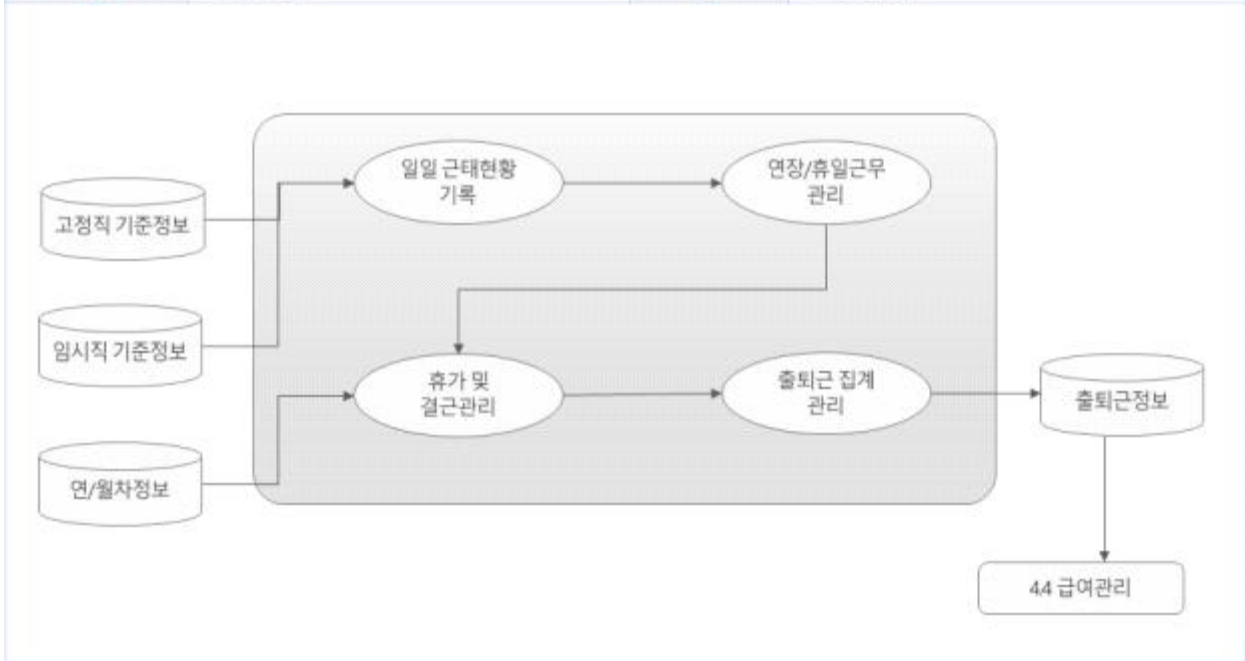
구분	말기 스마트 온실 경영 및 생산관리 표준모델	모델명	데이터 모델
산출물명	속성정의서	BA	4. 경영관리
PA	42 인사관리	BP	422 임시직 기준정보 관리

BA	PA	BP	속성정의		
4. 기준정보관리	42 인사관리	422 임시직 기준정보 관리	사원번호 관리구분(고정직/임시직) 사원명 생년월일 주민등록번호 내/외국인 주소 전화번호	<계속> 이메일 재직구분 입사일자 퇴사일자 부서 직위	<계속> 고용구분(아웃소싱, 인소싱) 국민연금가입여부 건강보험가입여부 고용보험가입여부 산재보험가입여부

구분	말기 스마트 온실 경영 및 생산관리 표준모델	모델명	기능모델
산출물명	기능정의서	BA	4. 경영관리
PA	43 근태관리	BP	431 근태관리

업무정의	고정직 및 임시직 인력에 대한 출퇴근 현황을 등록하고 관리		
선행업무 부서(조직)	인사관리 담당부서	선행 프로세스명	421 고정직 인사정보 / 422 임시직 인사정보
담당부서	인사관리 담당부서	발생정보	출퇴근정보
후속업무 부서(조직)	경영관리 담당부서	후속 프로세스명	44 급여관리
개시조건 및 시점	고정직 및 임시직 인력에 대한 근태관리 기준 적용 시점부터		
종료조건 및 시점	계속		
Act 목록	1. 일일근태현황 기록 : 출근관리 시스템 또는 출근부를 활용하여 당일의 출근, 지각, 결근, 휴가 등 근태 상황을 기록(근태항목, 출근시간, 퇴근시간, 외출시간, 근태여부, 연장/야간/휴일 근로사항 및 기록된 근태내용 관리) 2. 연장/휴일근무 관리 : 기안한 연장/야간/휴일 근로사항 및 기록된 근태내용 관리 3. 휴가 및 결근 관리 : 부서에서 기안한 휴가 및 결근상황을 관리 4. 근태집계 관리 : 일일 근태 및 주단위, 월단위 근태 상황을 집계하고 급여, 상여, 연월차에 반영		

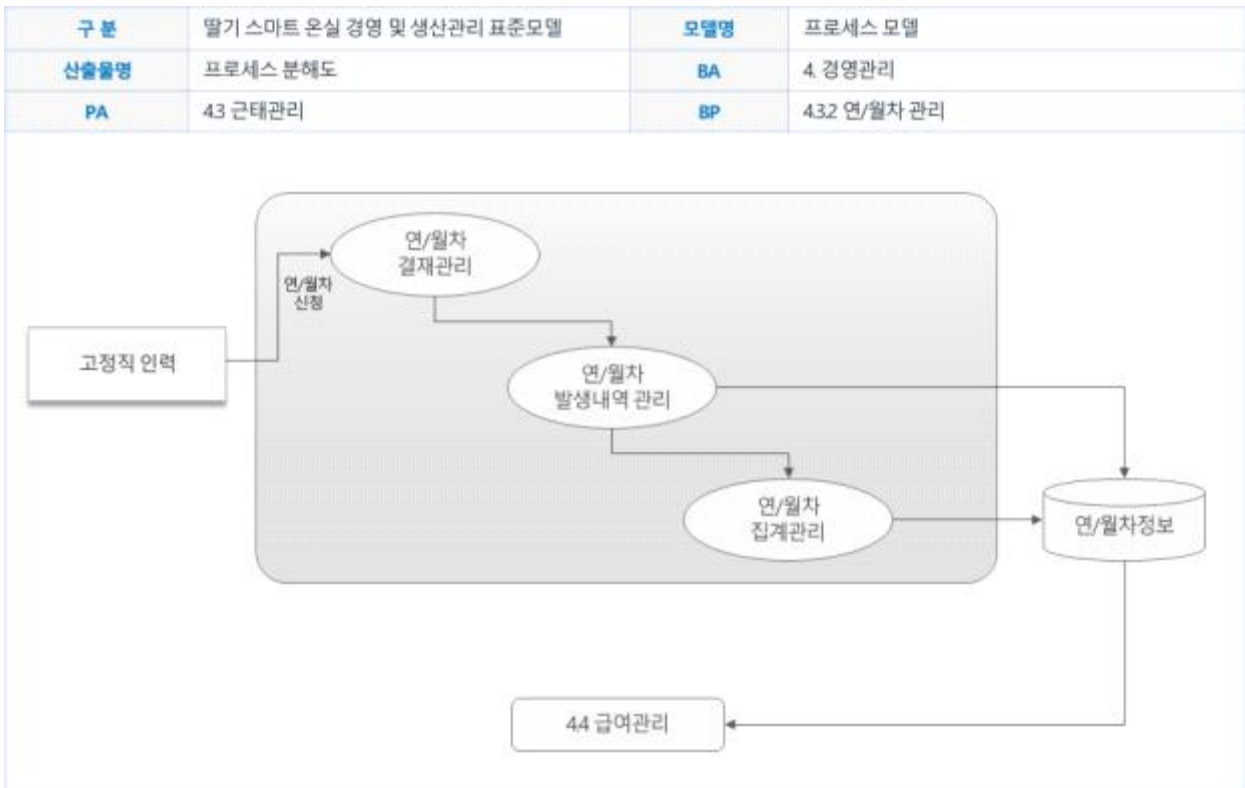
구분	말기 스마트 온실 경영 및 생산관리 표준모델	모델명	프로세스 모델
산출물명	프로세스 분해도	BA	4. 경영관리
PA	43 근태관리	BP	431 근태관리



구분	말기 스마트 온실 경영 및 생산관리 표준모델	모델명	데이터 모델
산출물명	속성정의서	BA	4. 경영관리
PA	43 근태관리	BP	431 근태관리

BA	PA	BP	속성정의
4. 경영관리	43 근태관리	431 근태관리	일자 사원번호 관리구분(고정직/임시직) 사원명 근무장소(생산시설명) 근무상태(정상/연월차/인정휴가 등) 출근시간 퇴근시간 연장근무여부 연장근무시간 휴일근무여부 휴일근무시간

구분	말기 스마트 온실 경영 및 생산관리 표준모델	모델명	기능모델
산출물명	기능정의서	BA	4. 경영관리
PA	43 근태관리	BP	432 연/월차 관리
업무정의	고정직 및 임시직 인력에 대한 연/월차 발생내역을 등록하고 관리		
선행업무 부서(조직)	인사관리 담당부서	선행 프로세스명	421 고정직 인사정보 / 422 임시직 인사정보
담당부서	인사관리 담당부서	발생정보	연월차정보
후속업무 부서(조직)	경영관리 담당부서	후속 프로세스명	44 급여관리
개시조건 및 시점	직원의 연/월차계(휴가계)가 제출되었을 시		
종료조건 및 시점	회계연도 결산 시		
Act 목록	1. 연/월차 결재관리 : 연/월차를 사용하고자 하는 직원은 회사에서 정하는 기준에 따라 사용일 이전에 연/월차계(휴가계)를 제출하여야 하며, 제출된 연/월차계(휴가계)는 결재자의 승인처리를 기점으로 내역을 관리 2. 연/월차 발생내역 관리 : 각 직원별로 사용되는 연/월차 내역을 연/월차 지급대장에 기입하고 발생내역을 관리 3. 연/월차 집계관리 : 직원별 잔여 연/월차 확인 및 연/월차 수당 지급을 위해 직원별 연/월차 사용내역과 잔여일수를 집계하여 관리		



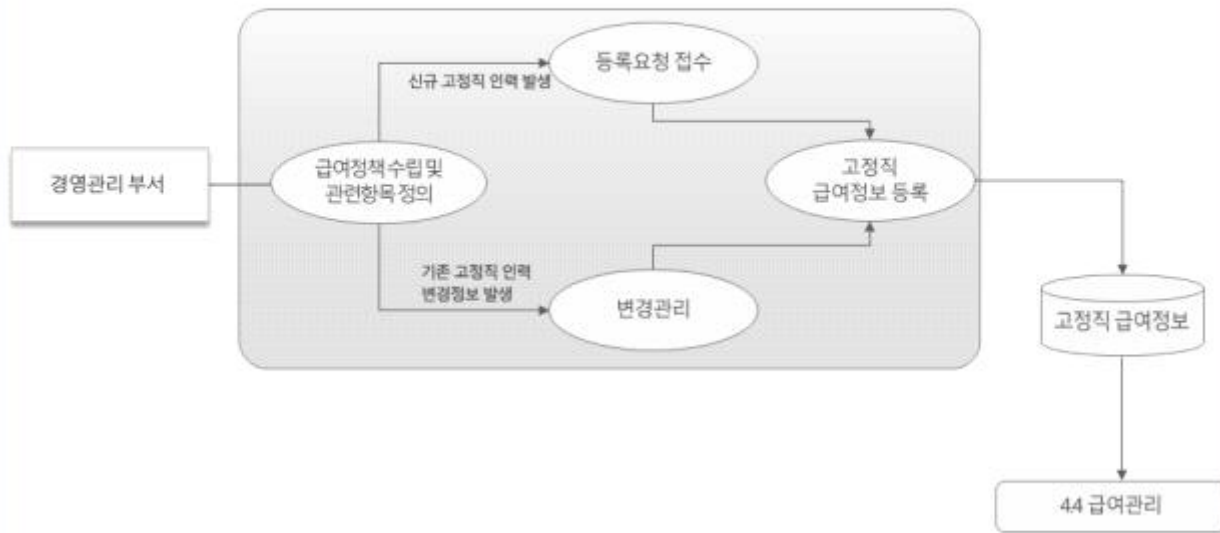
구분	말기 스마트 온실 경영 및 생산관리 표준모델	모델명	데이터 모델
산출물명	속성정의서	BA	4. 경영관리
PA	43 근태관리	BP	432 연/월차 관리

BA	PA	BP	속성정의	
4. 경영관리	43 근태관리	432 연/월차관리	<연/월차내역관리> 등록일 사원번호 관리구분(고정직/임시직) 사원명 근무장소(생산시설명) 사용기간 사용일수	<연/월차집계관리> 연도 사원번호 관리구분(고정직/임시직) 사원명 근무장소(생산시설명) 근속기준일 근속연수 근속 연월차 사용 연월차 잔여 연월차

구분	말기 스마트 온실 경영 및 생산관리 표준모델	모델명	기능모델
산출물명	기능정의서	BA	4 경영관리
PA	44 급여관리	BP	441 고정직 급여정보

업무정의	고정직 인력의 급여지급관리를 위한 기준정보를 등록하고 관리		
선행업무 부서(조직)	-	선행 프로세스명	-
담당부서	경영관리 담당부서	발생정보	고정직 급여정보
후속업무 부서(조직)	경영관리 담당부서	후속 프로세스명	44 급여관리
개시조건 및 시점	최초 고정직 급여정보에 대한 기준정보를 등록할 시 고정직 급여정보의 변경에 대한 필요성 및 요청이 발생하였을 시		
종료조건 및 시점	관리직 급여정보 등록		
Act 목록	<ol style="list-style-type: none"> 1. 급여정책 수립 : 회사에서 관리 되어지는 급여 직군과 급여형태, 급/상여 구분을 정의 2. 기본 급/상여 항목관리 : 회사에서 지급 및 공제하는 항목에 대하여 항목별로 지급, 공제방법 및 과세/비과세 여부 적용방법을 급여 직군별로 정의 3. 비과세 유형별 적용내역 관리 : 급여항목 중 비과세 유형(식대, 차량유지비, 자녀양육비, 연구소 소속 전담연구원, 해외 근무수당, 생산직 근로 시 연장/야간/휴일 근무수당 등)을 정의 4. 근무상태별 지급률 관리 : 수습사원이나 휴직 등의 사유로 정상적인 근무상태가 아닌 경우 지급율에 차등을 두어 급여를 적용 5. 통상임금 관리 : 통상임금과 시급직의 근태관련 수당을 정의 6. 급여테이블 관리 : 호봉이나 연봉에 대한 급여테이블을 구성하고 월 지급급여금액을 산정 7. 개인별 급여관리 : 표준화된 급여 테이블에 의해 일반적으로 적용된 급여에 개인별 지급방식이나 추가 지급/공제 사항을 확정하여 매월 급여 작업의 기초자료로 활용 		

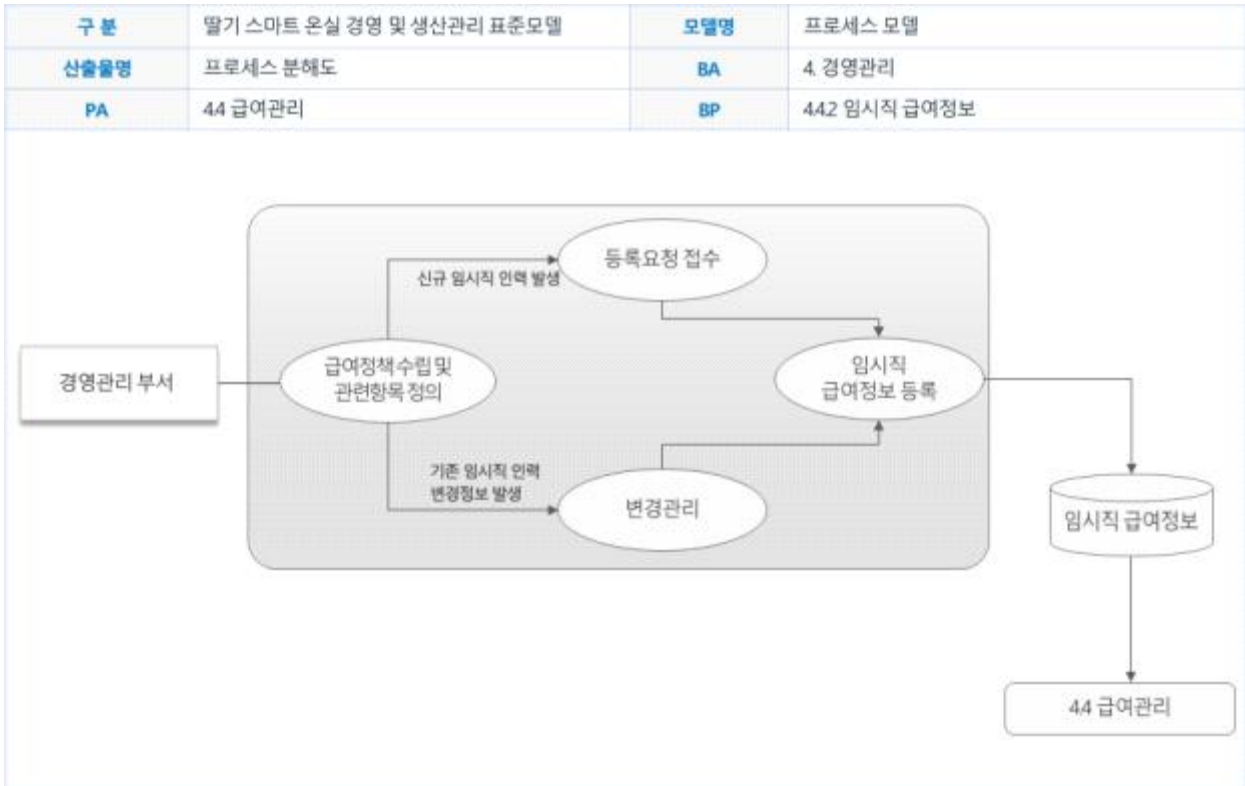
구분	말기 스마트 온실 경영 및 생산관리 표준모델	모델명	프로세스 모델
산출물명	프로세스 분해도	BA	4 경영관리
PA	44 급여관리	BP	441 고정직 급여정보



구분	말기 스마트 온실 경영 및 생산관리 표준모델	모델명	데이터 모델
산출물명	속성정의서	BA	4 경영관리
PA	44 급여관리	BP	441 고정직 급여정보

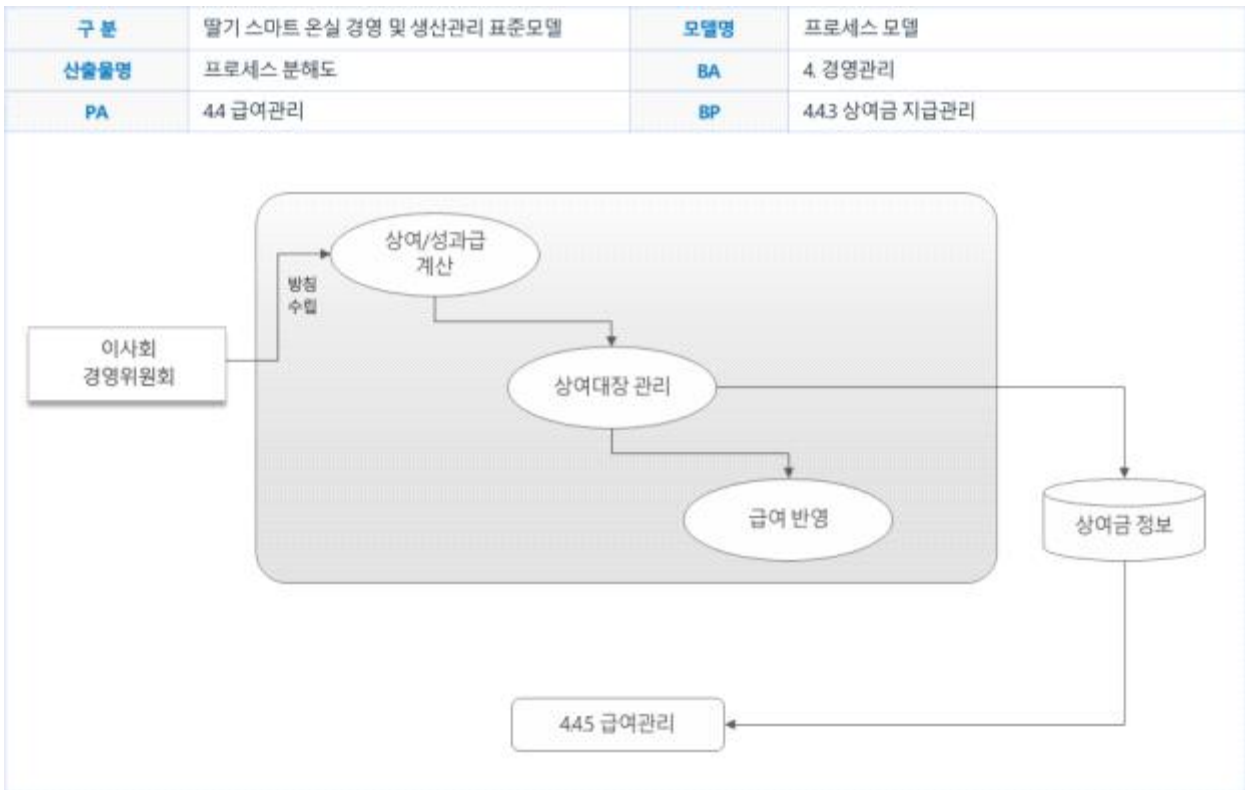
BA	PA	BP	속성정의
4 기준정보관리	44 급여관리	441 고정직 급여정보	<p>사원번호 관리구분(고정직/임시직) 사원명 근무장소(생산시설명) 부서 직위 입사일자 상태(정상, 수습, 휴직, 퇴직 등) 월 급여 기준액 연/월차수당 휴일근무수당 연장근무수당</p> <p><계속> (비과세)식대 (비과세)차량유지보조금 (비과세)자녀양육비 (비과세)연구소 소속 전담연구원 (비과세)해외 근무수당 (비과세)생산직 근로 시 연장, 야간, 휴일 근무수당 급여지급 은행 급여지급계좌 변경일자</p>

구분	말기 스마트 온실 경영 및 생산관리 표준모델	모델명	기능모델
산출물명	기능정의서	BA	4. 경영관리
PA	44 급여관리	BP	442 임시직 급여정보
업무정의	임시직 인력의 급여지급관리를 위한 기준정보를 등록하고 관리		
선행업무 부서(조직)	-	선행 프로세스명	-
담당부서	경영관리 담당부서	발생정보	고정직 급여정보
후속업무 부서(조직)	경영관리 담당부서	후속 프로세스명	44 급여관리
개시조건 및 시점	최초 임시직 급여정보에 대한 기준정보를 등록할 시 임시직 급여정보의 변경에 대한 필요성 및 요청이 발생하였을 시		
종료조건 및 시점	임시직 급여정보 등록		
Act 목록	1. 급여정책 수립 : 임시직에 대한 급여지급기준(일급/주급/시급)과 각 기준에 따른 지급급여액, 연장 및 휴일근로에 대한 수당기준과 범위, 각종 사회보험 적용 등 임시직에 대한 급여정책을 수립 2. 개인별 급여관리 : 정해진 급여정책에 따라 임시고용직 개인별 급여기준정보를 관리		



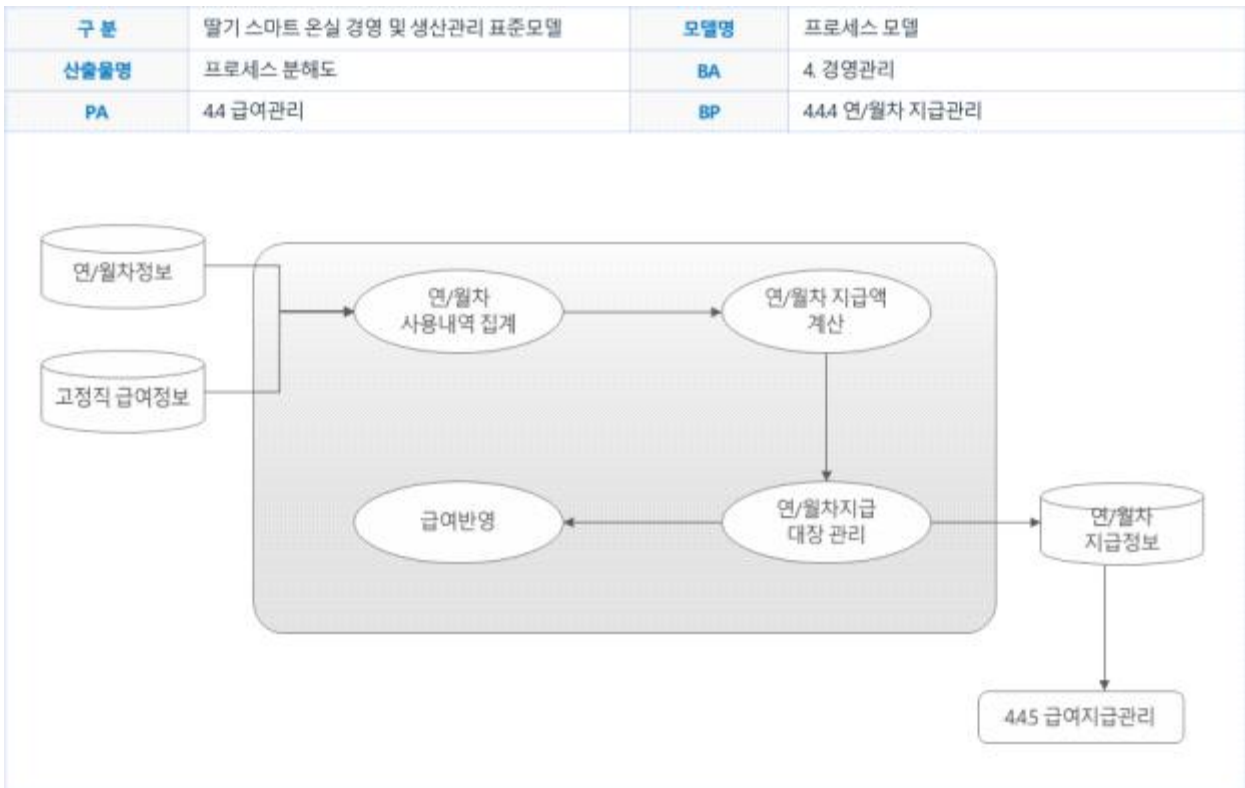
구분	말기 스마트 온실 경영 및 생산관리 표준모델	모델명	데이터 모델
산출물명	속성정의서	BA	4. 경영관리
PA	44 급여관리	BP	442 임시직 급여정보
BA	PA	BP	속성정의
4 기준정보관리	44 급여관리	442 임시직 급여정보	사원번호 고용구분(고정직/임시직) 사원명 근무장소(생산시설명) 부서 직위 고용구분(아모소심, 연소심) 급여지급유형(일급/주급/시급)
			<계속> 급여 기준액 연장근무수당(원/시간) 휴일근무수당(원/시간) 급여지급 은행 급여지급계좌

구분	딸기 스마트 온실 경영 및 생산관리 표준모델	모델명	기능모델
산출물명	기능정의서	BA	4. 경영관리
PA	44 급여관리	BP	443 상여금 지급관리
업무정의	상여금이 발생될 시 이에 대한 지급내역을 계산하고 등록하여 관리		
선행업무 부서(조직)	경영관리 담당부서	선행 프로세스명	441 고정직 급여정보 / 442 임시직 급여정보
담당부서	경영관리 담당부서	발생정보	상여금 지급정보
후속업무 부서(조직)	경영관리 담당부서	후속 프로세스명	445 급여지급관리
개시조건 및 시점	상여금 지급시기가 도래하였을 시		
종료조건 및 시점	상여금 산출과 급여 지급이 완료되었을 시		
Act 목록	1. 상여, 성과급 계산 : 근속기간, 근무일수 등의 근태나 고과에 의한 개인별 상여가감을 정의 2. 상여대장 관리 : 상여대장과 집계표로 계산된 상여를 관리 3. 급여반영 : 급여에 상여금을 반영(상여지급 전표 관리)		



구분	딸기 스마트 온실 경영 및 생산관리 표준모델	모델명	데이터 모델
산출물명	속성정의서	BA	4. 경영관리
PA	44 급여관리	BP	443 상여금 지급관리
BA	PA	BP	속성정의
4. 경영관리	44 급여관리	443 상여금 지급관리	지급연도 지급월 사원번호 관리구분(고정직/임시직) 사원명 근무장소(생산시설명)
			<계속> 이메일 월 급여 기준액 상여지급 비율 지급금액

구분	말기 스마트 온실 경영 및 생산관리 표준모델	모델명	기능모델
산출물명	기능정의서	BA	4. 경영관리
PA	44 급여관리	BP	444 연/월차 지급관리
업무정의	연/월차 수당이 발생될 시 이에 대한 지급내역을 계산하고 등록하여 관리		
선행업무 부서(조직)	인사관리 담당부서	선행 프로세스명	432 연/월차관리
담당부서	경영관리 담당부서	발생정보	연/월차 지급정보
후속업무 부서(조직)	경영관리 담당부서	후속 프로세스명	445 급여지급관리
개시조건 및 시점	연/월차 수당의 지급시기가 도래하였을 시		
종료조건 및 시점	연/월차 수당의 산출과 급여 지급이 완료되었을 시		
Act 목록	1. 연월차 사용내역 집계 : 직원별로 당해 주어진 연차와 월차의 총 기간을 대비해 연월차 사용일수를 집계 2. 연월차 지급액 계산 : 연월차 지급일수와 대상자 연차지급기준금액을 곱하여 연월차 수당을 계산 3. 연월차 지급 대장관리 : 연월차 대장과 집계표로 계산된 연월차 지급액을 관리 4. 급여반영 : 연월차 수당을 급여에 반영(연월차지급전표 발생)		



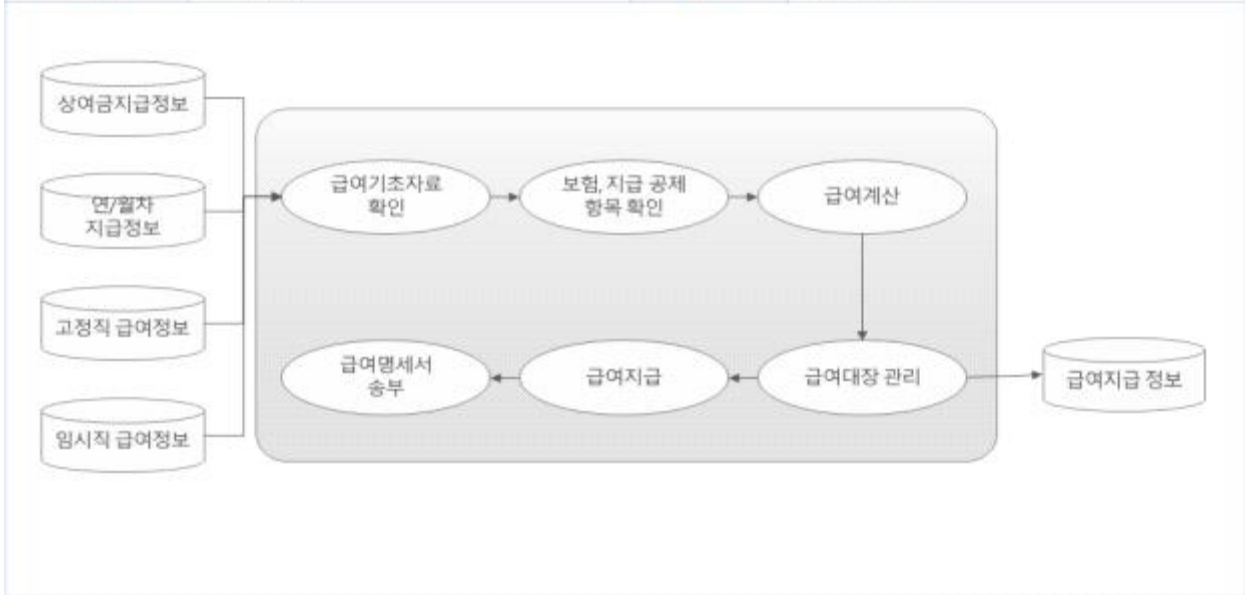
구분	말기 스마트 온실 경영 및 생산관리 표준모델	모델명	데이터 모델
산출물명	속성정의서	BA	4. 경영관리
PA	44 급여관리	BP	444 연/월차 지급관리

BA	PA	BP	속성정의
4. 경영관리	44 급여관리	444 연/월차 지급관리	지급연도 사원번호 관리구분(고정직/임사직) 사원명 근무장소(생산시설명) 입사일자 근속기준일 근속연수 <계속> 근속연/월차 사용연/월차 잔여연/월차 월지급 기준액 연/월차수당 지급금액

구분	말기 스마트 온실 경영 및 생산관리 표준모델	모델명	기능모델
산출물명	기능정의서	BA	4 경영관리
PA	44 급여관리	BP	445 급여지급관리

업무정의	각종 수당들을 고려하여 급여를 계산하고 급여지급 내역을 등록하여 관리		
선행업무 부서(조직)	경영관리 담당부서	선행 프로세스명	443 상여급 지급관리 / 444 연/월차 지급관리
담당부서	경영관리 담당부서	발생정보	급여지급정보
후속업무 부서(조직)	-	후속 프로세스명	-
개시조건 및 시점	급여지급 시기가 도래하였을 시		
종료조건 및 시점	해당 시기의 급여지급이 완료되었을 시		
Act 목록	1. 급여기초자료 확인 : 급여데이터 및 개인별 급여 관리 내역 확인 2. 보험, 지급/공제항목 관리 : 기본급 외에 발생하는 수당, 보험 등과 같은 공제내역 등을 관리 3. 급여계산 : 기본급, 지급수당 등 급여를 계산 4. 급여대장 관리 : 급여대장과 집계표로 계산된 급여를 관리 5. 급여지급 : 급여를 지급하고 급여지급전표를 발생 6. 급여명세서 송부 : 급여지급 대상 직원에게 급여명세서(상여 및 연월차 지급액 명세 포함)를 이메일로 송부		

구분	말기 스마트 온실 경영 및 생산관리 표준모델	모델명	프로세스 모델
산출물명	프로세스 분해도	BA	4 경영관리
PA	44 급여관리	BP	445 급여지급관리



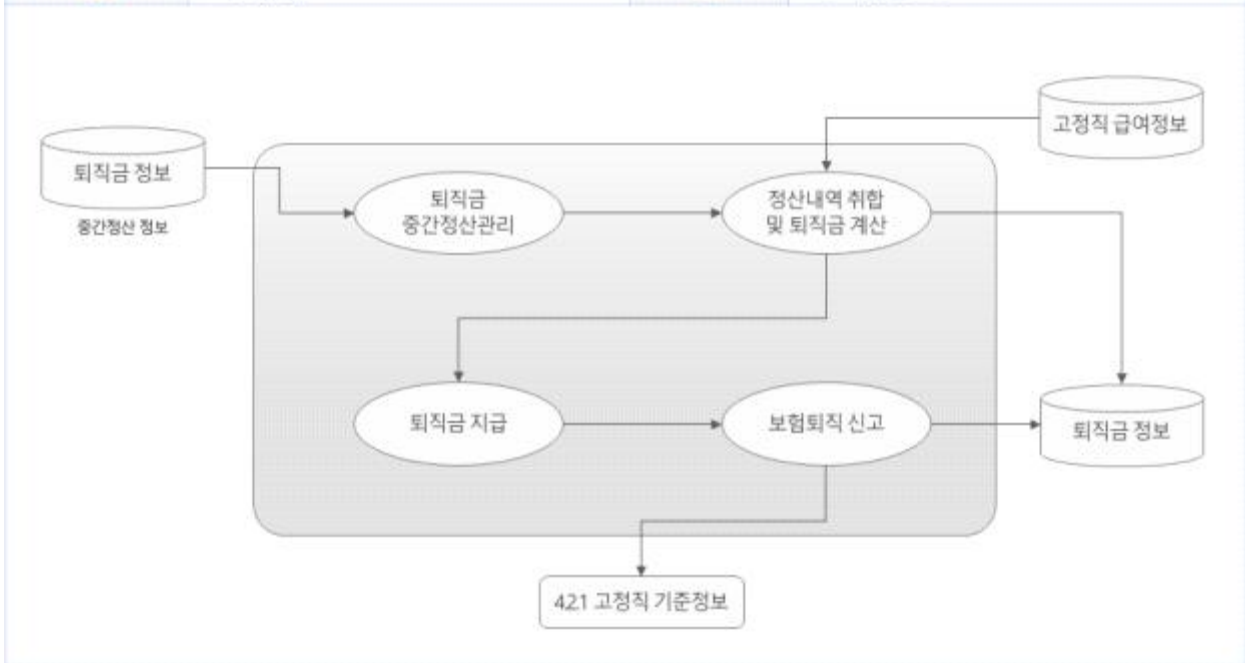
구분	말기 스마트 온실 경영 및 생산관리 표준모델	모델명	데이터 모델
산출물명	속성정의서	BA	4 경영관리
PA	44 급여관리	BP	445 급여지급관리

BA	PA	BP	속성정의	
4. 경영관리	44 급여관리	445 급여지급관리	<관리적 급여지급관리> 지급일자 사원번호 관리구분(관리직/생산직) 사원명 이메일 기본급여 상여급여 (비과세)식대 (비과세)자랑유지보조금 (비과세)자녀양육비 (비과세)연구소 소속 전담연구원 (비과세)해외 근무수당 (비과세)생산직 근로 시 연장 야간 휴일 근로수당 지급금액 계 (공제)국민연금 (공제)건강보험 (공제)고용보험 (공제)장기요양보험 (공제)소득세 (공제)지방소득세 (공제)건강보험료정산 (공제)장기요양보험료정산 (공제)기타공제 (공제)비고 (공제)공제금액 계 실지금액 급여지급 은행 급여지급 계좌	<생산직 급여지급관리> 지급일자 산장기간 사원번호 관리구분(관리직/생산직) 사원명 이메일 근무시간 지급기준액 지급액 연장근무시간 연장근무지급기준액(통/시간) 연장근무지급액 휴일근무시간 휴일근무지급기준액(통/시간) 휴일근무지급액 (공제)국민연금 (공제)건강보험 (공제)고용보험 (공제)소득세 (공제)지방소득세 (공제)기타공제 (공제)비고 공제금액 계 실지금액 급여지급 은행 급여지급 계좌

구분	말기 스마트 온실 경영 및 생산관리 표준모델	모델명	기능모델
산출물명	기능정의서	BA	4. 경영관리
PA	44 급여관리	BP	446 퇴직금 관리

업무정의	퇴직금 발생내역과 중간 지급, 퇴직금 지급현황을 관리		
선행업무 부서(조직)	-	선행 프로세스명	-
담당부서	경영관리 담당부서	발생정보	퇴직금 정보
후속업무 부서(조직)	인사관리 담당부서	후속 프로세스명	421 고정직 기준정보 관리
개시조건 및 시점	퇴직금에 대한 중간정산 요청 및 퇴직금 지급 대상 직원의 퇴직이 발생되었을 시		
종료조건 및 시점	퇴직금 중간정산 정보 등록 및 퇴직자에 대한 퇴직금 지급이 완료되었을 시		
Act 목록	1. 퇴직금 중간정산 관리 : 퇴직금에 대한 중간정산이 있을 시 이에 대한 내역을 관리 2. 정산내역 취합 : 사직서 제출직원에 대한 미지급분(급/상여, 연월차) 및 보험, 공제분 등의 정산내역을 정리 3. 퇴직금 지급 : 퇴직자에게 퇴직금을 정산하여 지급하고 퇴직금지급명세서, 퇴직소득원천징수영수증, 퇴직급여 대장 등을 작성 4. 보험퇴직 신고 : 각 관할 관공서에 퇴직 대상자에 대한 의료보험, 고용보험, 국민연금 등의 상실 신고		

구분	말기 스마트 온실 경영 및 생산관리 표준모델	모델명	프로세스 모델
산출물명	프로세스 분해도	BA	4. 경영관리
PA	44 급여관리	BP	446 퇴직금 관리



구분	말기 스마트 온실 경영 및 생산관리 표준모델	모델명	데이터 모델
산출물명	속성정의서	BA	4. 경영관리
PA	44 급여관리	BP	446 퇴직금 관리

BA	PA	BP	속성정의	
4. 경영관리	44 급여관리	446 퇴직금 관리	<퇴직금 중간정산 관리> 사원번호 사원명 관리구분(고정직/임시직) 입사일자 퇴사일자 퇴직기준일 퇴직연금제도 가입일자 중간정산여부 중간정산일자 중간정산금액	<퇴직금 지급관리> 사원번호 사원명 관리구분(고정직/임시직) 주민등록번호 입사일자 퇴사일자 퇴직기준일 퇴직연금제도 가입일자 중간정산여부 중간정산금액 퇴직 전 3개월 급/상여내역 잔여 연/월차 퇴직 전 1년간 연차수당 퇴직 전 1년간 상여금 퇴직금추계액 급여지급 은행 급여지급계좌

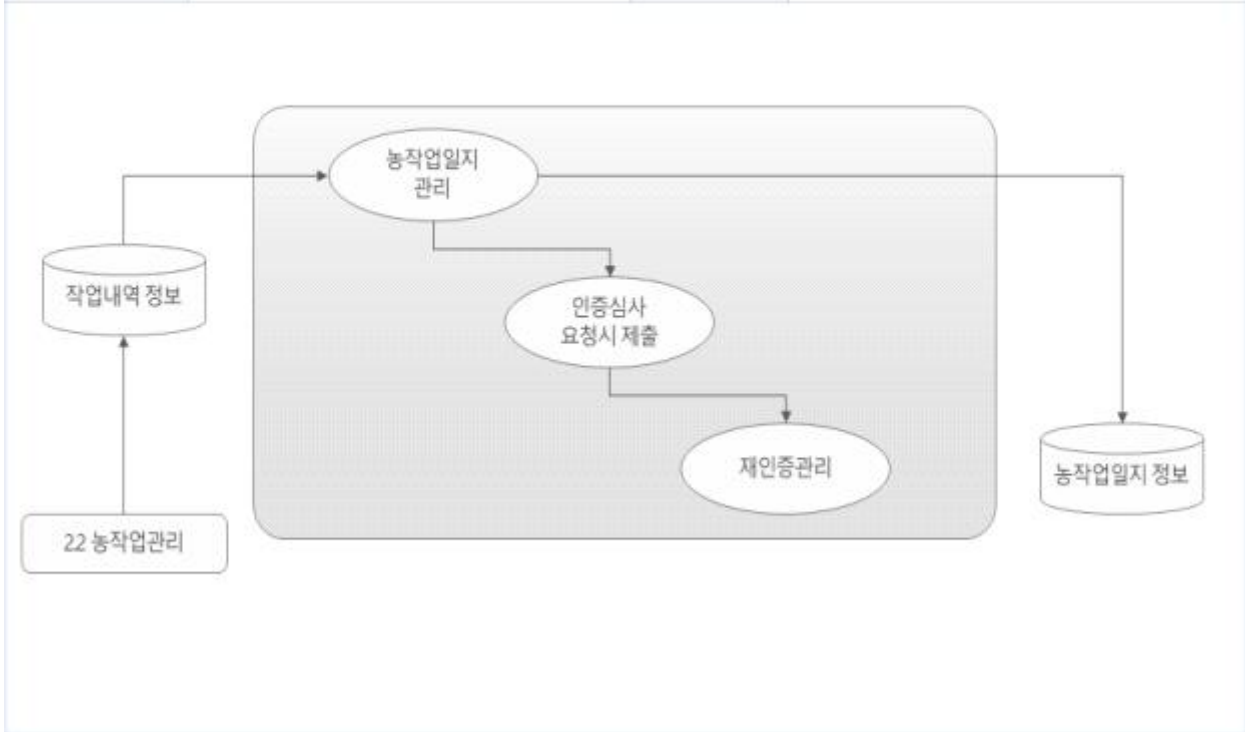
구분	딸기 스마트 온실 경영 및 생산관리 표준모델	모델명	기능모델
산출물명	기능체계도	BA	5. 인증관리
PA	-	BP	-



구분	딸기 스마트 온실 경영 및 생산관리 표준모델	모델명	기능모델
산출물명	기능정의서	BA	5. 인증관리
PA	5.1 무농약인증관리	BP	5.1.1 농작업일지

업무정의	인증신청 및 갱신을 위한 농작업일지 내역을 보관하고 필요시 출력하여 인증심사 기관에 제출		
선행업무 부서(조직)	생산관리 담당부서	선행 프로세스명	22 농작업관리
담당부서	경영관리 담당부서	발생정보	농작업일지 정보
후속업무 부서(조직)	-	후속 프로세스명	-
개시조건 및 시점	인증 농업경영체의 경우 계속		
종료조건 및 시점	인증 농업경영체의 경우 계속		
Act 목록	1. 농작업일지 관리 : 농산물의 생산과정을 기록한 농작업일지를 작성하고 보관 2. 인증 심사 및 요청에 따른 출력 제출 : 국립농산물관질관리원장 또는 인증기관이 심사 등을 위하여 제출 또는 열람을 요구하는 때에 이를 출력하여 제공 3. 재인증관리 : 재인증시 해당 정보를 근거로 생산계획서 등의 신청서를 작성하는데 활용		

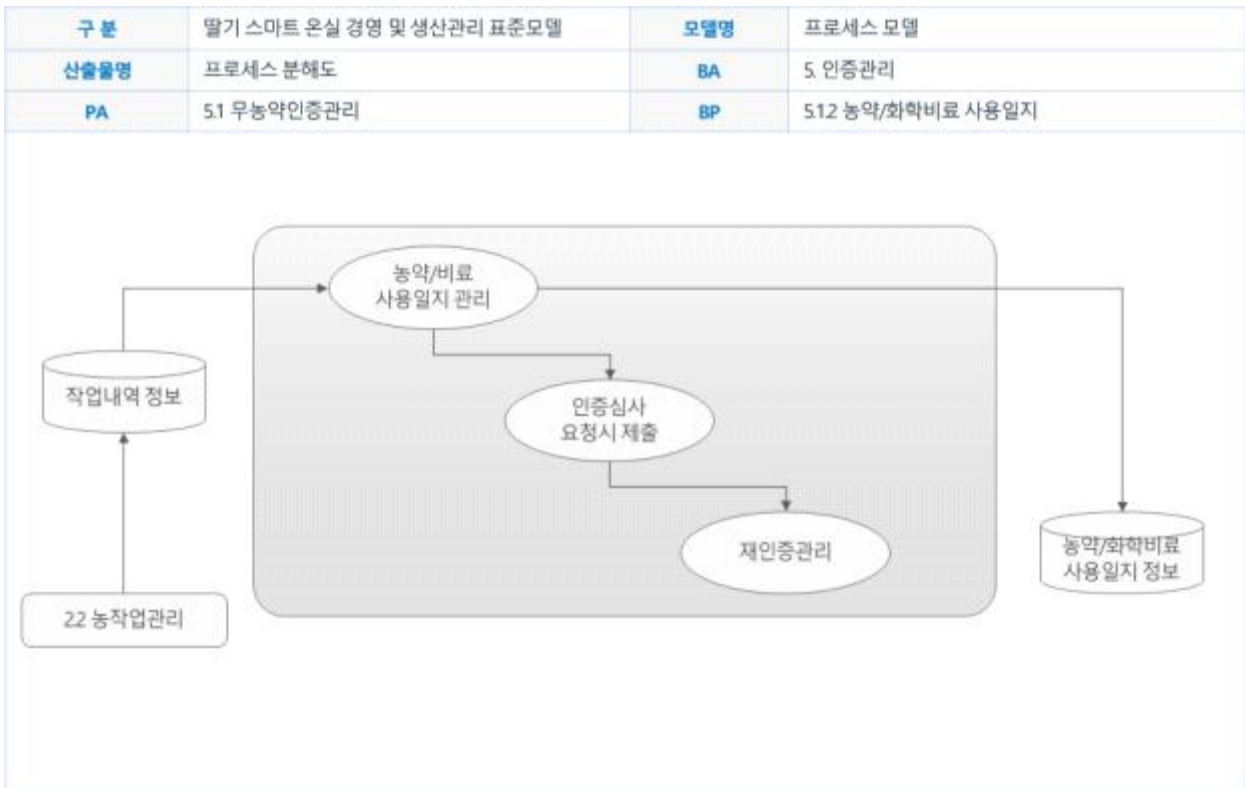
구분	딸기 스마트 온실 경영 및 생산관리 표준모델	모델명	프로세스 모델
산출물명	프로세스 분해도	BA	5 인증관리
PA	5.1 무농약인증관리	BP	5.1.1 농작업일지



구분	딸기 스마트 온실 경영 및 생산관리 표준모델	모델명	데이터 모델
산출물명	속성정의서	BA	5 인증관리
PA	5.1 무농약인증관리	BP	5.1.1 농작업일지

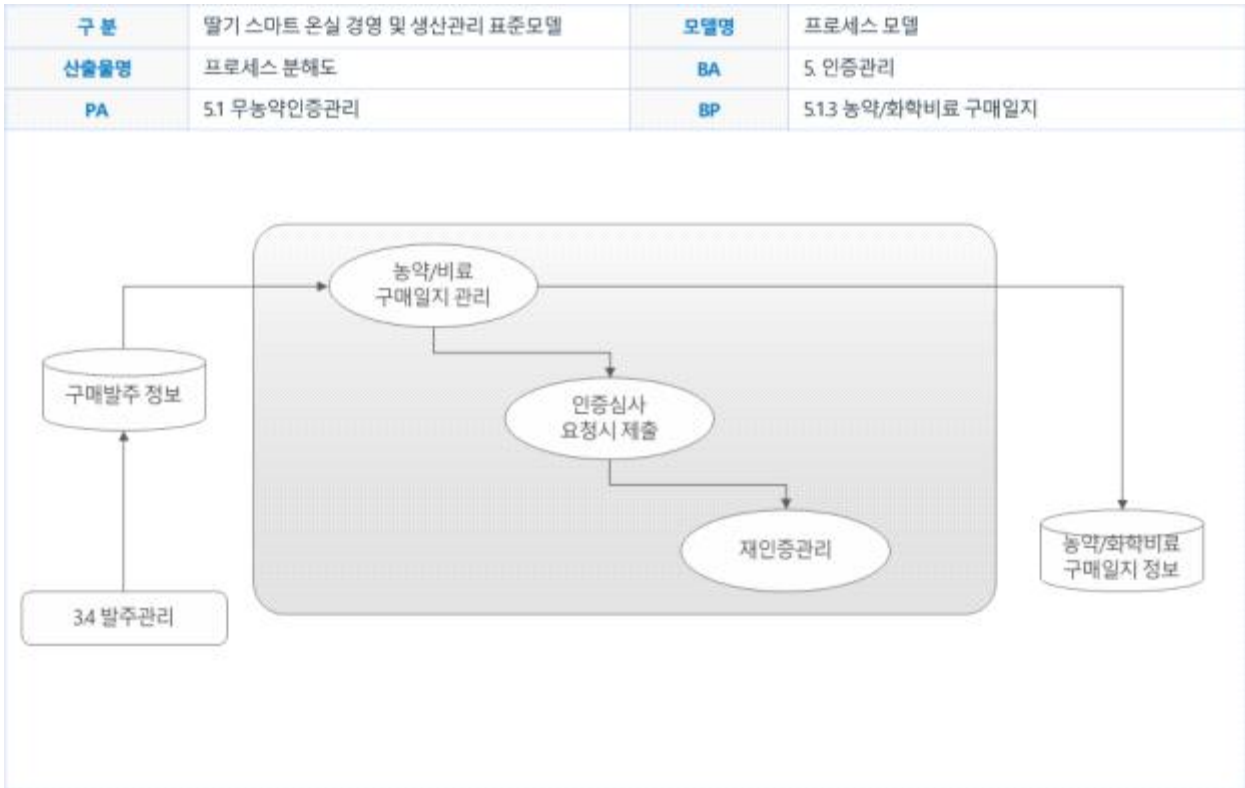
BA	PA	BP	속성정의
5 경영관리	5.1 무농약인증관리	5.1.1 농작업일지	일자 생산시설번호 생산시설명 품목구분코드 품목구분 품목코드 품목명 농작업명 수량 단위 비고

구분	딸기 스마트 온실 경영 및 생산관리 표준모델	모델명	기능모델
산출물명	기능정의서	BA	5. 인증관리
PA	5.1 무농약인증관리	BP	5.12 농약/화학비료 사용일지
업무정의	인증신청 및 경신을 위한 농약/화학비료 사용일지 내역을 보관하고 필요시 출력하여 인증심사 기관에 제출		
선행업무 부서(조직)	생산관리 담당부서	선행 프로세스명	2.2 농작업관리
담당부서	경영관리 담당부서	발생정보	농약/화학비료 사용일지 정보
후속업무 부서(조직)	-	후속 프로세스명	-
개시조건 및 시점	인증 농업경영체의 경우 계속		
종료조건 및 시점	인증 농업경영체의 경우 계속		
Act 목록	1. 농약/화학비료 사용일지 관리 : 농산물의 생산과정에 사용된 농약 및 화학비료 내역을 기록한 농약사용일지를 작성하고 보관 2. 인증 심사 및 요청에 따른 출력 제출 : 국립농산물품질관리원장 또는 인증기관이 심사 등을 위하여 제출 또는 열람을 요구하는 때에 이를 출력하여 제공 3. 재인증관리 : 재인증시 해당 정보를 근거로 생산계획서 등의 신청서를 작성하는데 활용하는데 활용		



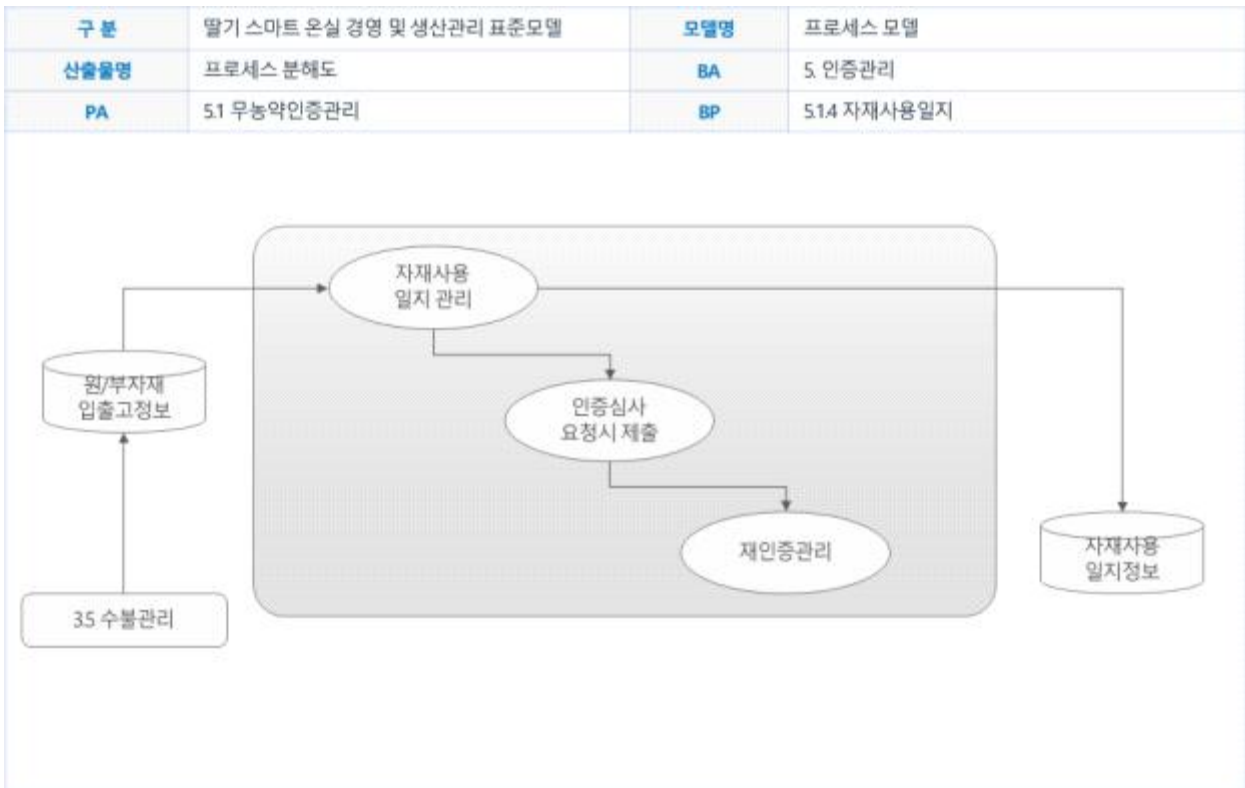
구분	딸기 스마트 온실 경영 및 생산관리 표준모델	모델명	데이터 모델
산출물명	속성정의서	BA	5. 인증관리
PA	5.1 무농약인증관리	BP	5.12 농약/화학비료 사용일지
BA	PA	BP	속성정의
5. 경영관리	5.1 무농약인증관리	5.12 농약/화학비료 사용일지	일자 생산시설번호 생산시설명 품목구분코드 품목구분 품목코드 품목명 농약/화학비료 구분 농약/화학비료명 수량 단위 비고

구분	딸기 스마트 온실 경영 및 생산관리 표준모델	모델명	기능모델
산출물명	기능정의서	BA	5 인증관리
PA	5.1 무농약인증관리	BP	5.13 농약/화학비료 구매일지
업무정의	인증신청 및 경관을 위한 농약/화학비료 구매일지 내역을 보관하고 필요시 출력하여 인증심사 기관에 제출		
선행업무 부서(조직)	구매관리 담당부서	선행 프로세스명	34 발주관리
담당부서	경영관리 담당부서	발생정보	농약/화학비료 구매일지 정보
후속업무 부서(조직)	-	후속 프로세스명	-
개시조건 및 시점	인증 농업경영체의 경우 계속		
종료조건 및 시점	인증 농업경영체의 경우 계속		
Act 목록	1. 농약/화학비료 사용일지 관리 : 농산물의 생산과정에 사용된 농약 및 화학비료의 구매내역을 기록한 농약/화학비료 구매일지를 작성하고 보관 2. 인증 심사 및 요청에 따른 출력 제출 : 국립농산물품질관리원장 또는 인증기관이 심사 등을 위하여 제출 또는 열람을 요구하는 때에 이를 출력하여 제공 3. 재인증관리 : 재인증시 해당 정보를 근거로 생산계획서 등의 신청서를 작성하는데 활용		



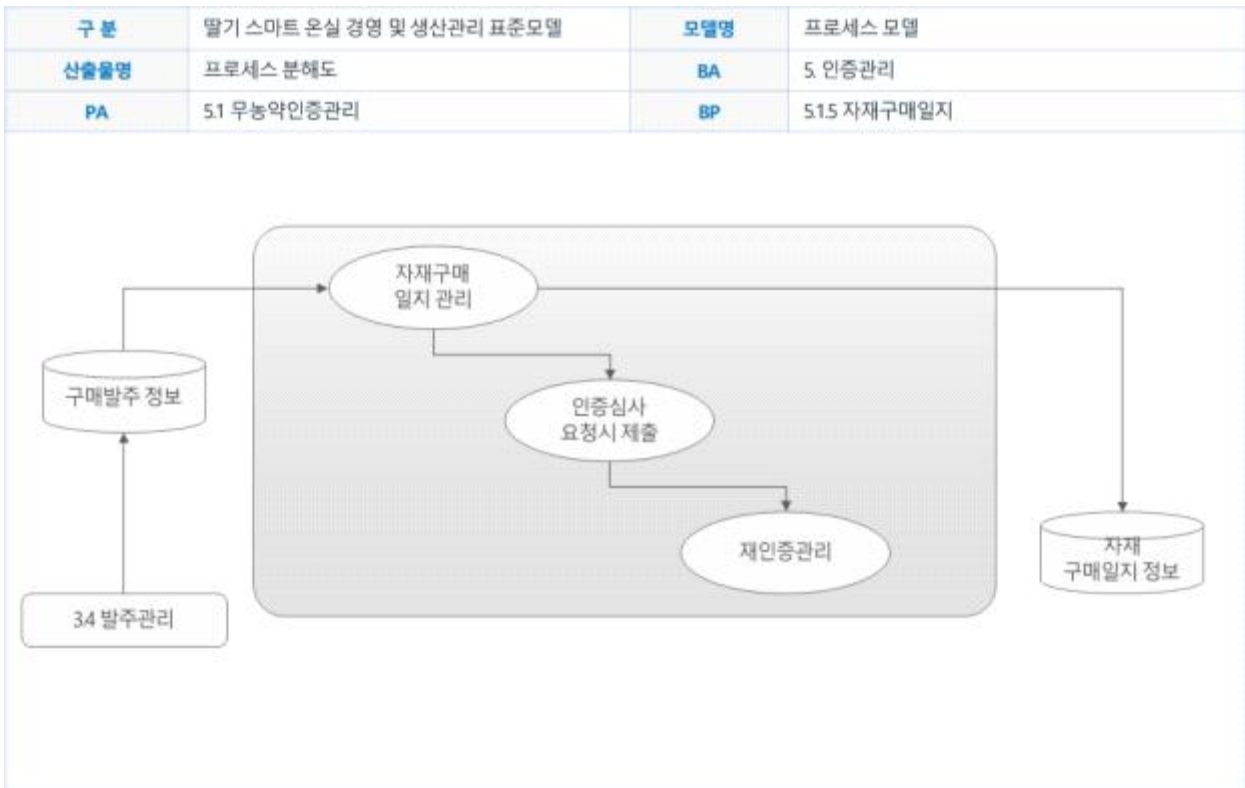
구분	딸기 스마트 온실 경영 및 생산관리 표준모델	모델명	데이터 모델
산출물명	속성정의서	BA	5 인증관리
PA	5.1 무농약인증관리	BP	5.13 농약/화학비료 구매일지
BA	PA	BP	속성정의
5. 경영관리	5.1 무농약인증관리	5.13 농약/화학비료 구매일지	일자 생산시설번호 생산시설명 원/부자재 구분(농약/화학비료) 원/부자재명 수량 단위

구분	딸기 스마트 온실 경영 및 생산관리 표준모델	모델명	기능모델
산출물명	기능정의서	BA	5. 인증관리
PA	5.1 무농약인증관리	BP	5.14 자재사용일지
업무정의	인증신청 및 경신을 위한 자재사용 내역을 보관하고 필요시 출력하여 인증심사 기관에 제출		
선행업무 부서(조직)	생산관리 담당부서	선행 프로세스명	35 수물관리
담당부서	경영관리 담당부서	발생정보	자재사용일지 정보
후속업무 부서(조직)	-	후속 프로세스명	-
개시조건 및 시점	인증 농업경영체의 경우 계속		
종료조건 및 시점	인증 농업경영체의 경우 계속		
Act 목록	1. 자재사용일지 관리 : 농산물의 생산과정에 투입되는 자재사용 내역을 기록한 자재사용일지를 작성하고 보관 2. 인증 심사 및 요청에 따른 출력 제출 : 국립농산물품질관리원장 또는 인증기관이 심사 등을 위하여 제출 또는 열람을 요구하는 때에 이를 출력하여 제공 3. 재인증관리 : 재인증시 해당 정보를 근거로 생산계획서 등의 신청서를 작성하는데 활용		



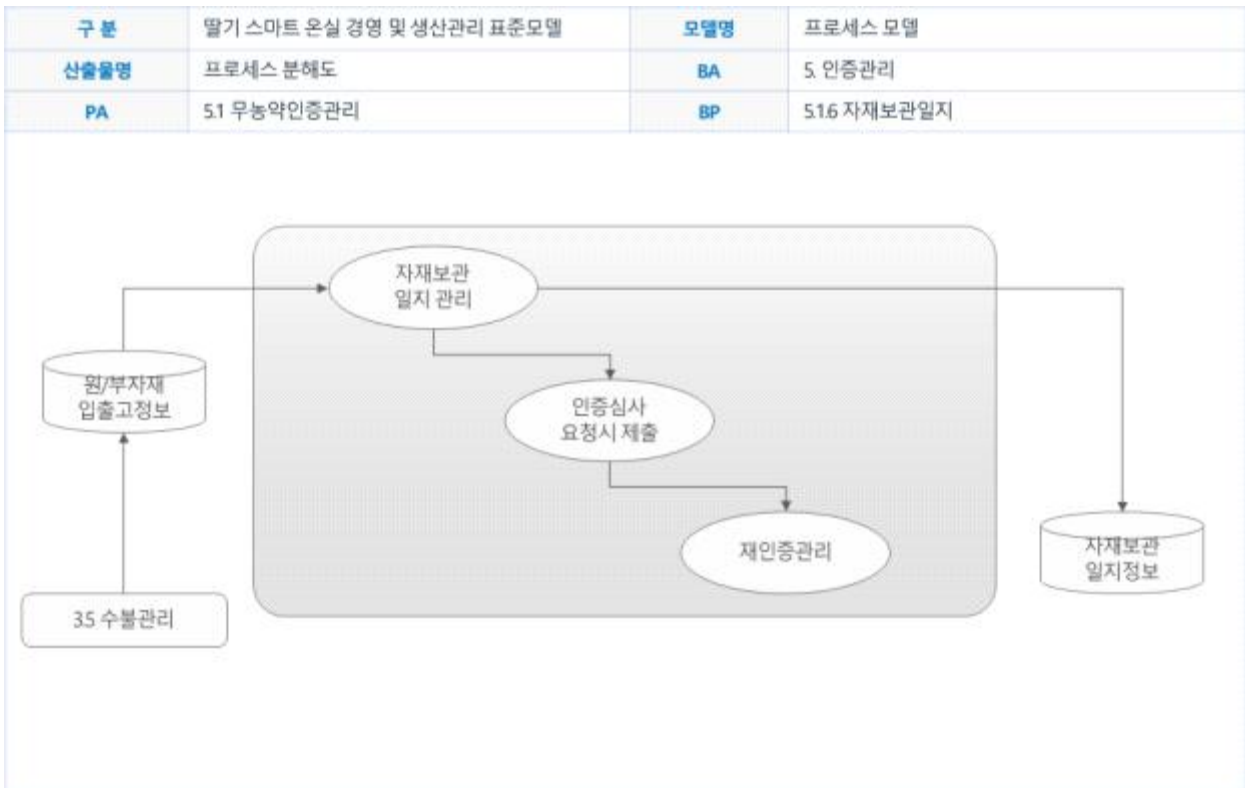
구분	딸기 스마트 온실 경영 및 생산관리 표준모델	모델명	데이터 모델
산출물명	속성정의서	BA	5. 인증관리
PA	5.1 무농약인증관리	BP	5.14 자재사용일지
BA	PA	BP	속성정의
5. 경영관리	5.1 무농약인증관리	5.14 자재사용일지	일자 사업번호 생산사실명 원/부자재구분 원/부자재명 수량 단위

구분	딸기 스마트 온실 경영 및 생산관리 표준모델	모델명	기능모델
산출물명	기능정의서	BA	5. 인증관리
PA	5.1 무농약인증관리	BP	5.15 자재구매일지
업무정의	인증신청 및 경신을 위한 자재구매 내역을 보관하고 필요시 출력하여 인증심사 기관에 제출		
선행업무 부서(조직)	구매관리 담당부서	선행 프로세스명	34 발주관리
담당부서	경영관리 담당부서	발생정보	자재구매일지 정보
후속업무 부서(조직)	-	후속 프로세스명	-
개시조건 및 시점	인증 농업경영체의 경우 계속		
종료조건 및 시점	인증 농업경영체의 경우 계속		
Act 목록	1. 자재 구매일지 관리 : 농산물의 생산과정에 사용되는 자재구매일지를 작성하고 보관 2. 인증 심사 및 요청에 따른 출력 제출 : 국립농산물품질관리원장 또는 인증기관이 심사 등을 위하여 제출 또는 열람을 요구하는 때에 이를 출력하여 제공 3. 재인증관리 : 재인증시 해당 정보를 근거로 생산계획서 등의 신청서를 작성하는데 활용		



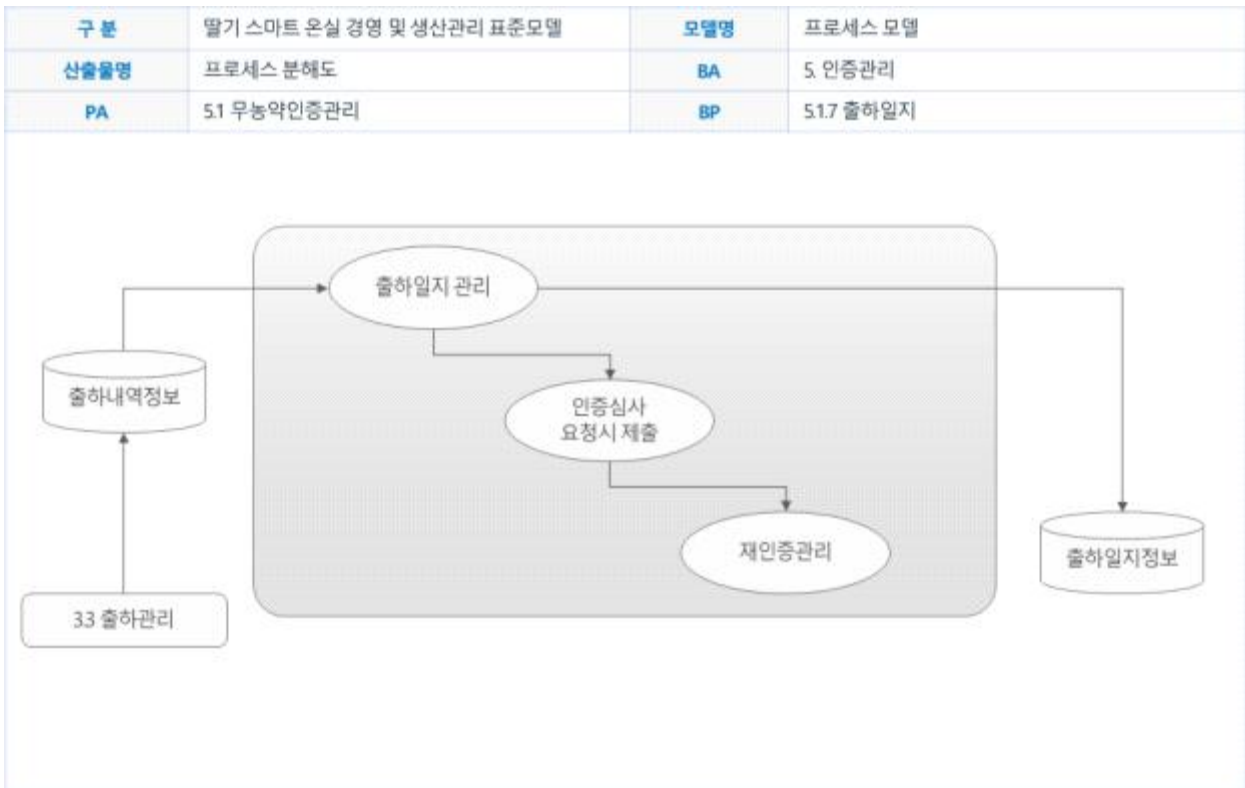
구분	딸기 스마트 온실 경영 및 생산관리 표준모델	모델명	데이터 모델
산출물명	속성정의서	BA	5. 인증관리
PA	5.1 무농약인증관리	BP	5.15 자재구매일지
BA	PA	BP	속성정의
5. 경영관리	5.1 무농약인증관리	5.15 자재구매일지	일자 생산시설번호 생산시설명 원/부자재구분 원/부자재명 수량 단위

구분	딸기 스마트 온실 경영 및 생산관리 표준모델	모델명	기능모델
산출물명	기능정의서	BA	5. 인증관리
PA	5.1 무농약인증관리	BP	5.16 자재보관일지
업무정의	인증신청 및 경신을 위한 자재보관 내역을 보관하고 필요시 출력하여 인증심사 기관에 제출		
선행업무 부서(조직)	생산관리 담당부서	선행 프로세스명	35 수분관리
담당부서	경영관리 담당부서	발생정보	자재보관일지 정보
후속업무 부서(조직)	-	후속 프로세스명	-
개시조건 및 시점	인증 농업경영체의 경우 계속		
종료조건 및 시점	인증 농업경영체의 경우 계속		
Act 목록	1. 자재보관 일지관리 : 농산물의 생산과정에 사용되는 자재에 대한 보관내역을 기록한 자재 보관일지를 작성하고 보관 2. 인증 심사 및 요청에 따른 출력 제출 : 국립농산물품질관리원장 또는 인증기관이 심사 등을 위하여 제출 또는 열람을 요구하는 때에 이를 출력하여 제공 3. 재인증관리 : 재인증시 해당 정보를 근거로 생산계획서 등의 신청서를 작성하는데 활용		



구분	딸기 스마트 온실 경영 및 생산관리 표준모델	모델명	데이터 모델
산출물명	속성정의서	BA	5. 인증관리
PA	5.1 무농약인증관리	BP	5.16 자재보관일지
BA	PA	BP	속성정의
5. 경영관리	5.1 무농약인증관리	5.16 자재보관일지	자재구분 원/부자재명 입고일자 입고수량 출고일자 출고수량 재고수량 보관장소

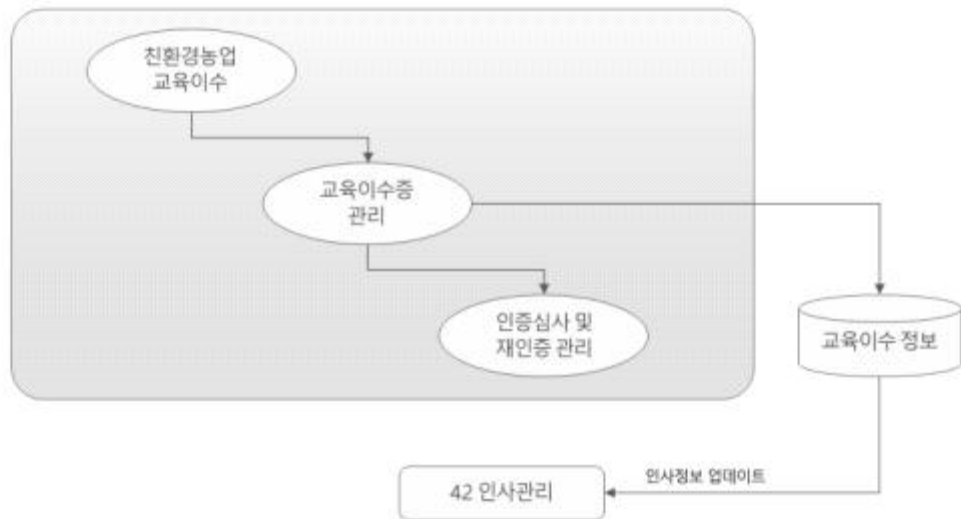
구분	딸기 스마트 온실 경영 및 생산관리 표준모델	모델명	기능모델
산출물명	기능정의서	BA	5. 인증관리
PA	5.1 무농약인증관리	BP	5.1.7 출하일지
업무정의	인증신청 및 경신을 위한 출하내역을 보관하고 필요시 출력하여 인증심사 기관에 제출		
선행업무 부서(조직)	출하관리 담당부서	선행 프로세스명	3.3 출하관리
담당부서	경영관리 담당부서	발생정보	출하일지 정보
후속업무 부서(조직)	-	후속 프로세스명	-
개시조건 및 시점	인증 농업경영체의 경우 계속		
종료조건 및 시점	인증 농업경영체의 경우 계속		
Act 목록	1. 출하일지 관리 : 농산물의 출하과정을 기록한 출하일지를 작성하고 보관 2. 인증 심사 및 요청에 따른 출력 제출 : 국립농산물품질관리원장 또는 인증기관이 심사 등을 위하여 제출 또는 열람을 요구하는 때에 이를 출력하여 제공 3. 재인증관리 : 재인증시 해당 정보를 근거로 생산계획서 등의 신청서를 작성하는데 활용		



구분	딸기 스마트 온실 경영 및 생산관리 표준모델	모델명	데이터 모델
산출물명	속성정의서	BA	5. 인증관리
PA	5.1 무농약인증관리	BP	5.1.7 출하일지
BA	PA	BP	속성정의
5. 경영관리	5.1 무농약인증관리	5.1.7 출하일지	일자 생산시설번호 생산시설명 출하처명 상품유형 품목구분코드 품목구분 품목코드 품목명 수량 단위

구분	말기 스마트 온실 경영 및 생산관리 표준모델	모델명	기능모델
산출물명	기능정의서	BA	5 인증관리
PA	5.1 무농약인증관리	BP	5.1.8 교육이수 관리
업무정의	인증신청 및 갱신과 관련된 교육이수 내역에 대한 파일을 저장하여 관리하고 필요시 출력하여 인증기관에 제출		
선행업무 부서(조직)	-	선행 프로세스명	-
담당부서	경영관리 담당부서	발생정보	교육이수 정보
후속업무 부서(조직)	인사관리 담당부서	후속 프로세스명	42 인사관리
개시조건 및 시점	인증 농업경영체의 경우 계속		
종료조건 및 시점	인증 농업경영체의 경우 계속		
Act 목록	1. 친환경농업 교육 이수 : 인증을 신청한 날로부터 최근 2년 이내에 친환경농업 관련 교육을 이수(최근 2년 이내에 친환경농업 교육 강사로 활동한 경력이 있을 경우, 최근 4년 이내에 관련 교육을 이수) 2. 친환경농업 교육 이수증 관리 : 친환경농업 교육을 이수하고 이를 증명하기 위한 교육 이수증을 발급받아 관리 3. 인증 심사 및 요청에 따른 출력 제출 : 국립농산물품질관리원장 또는 인증기관이 심사 등을 위하여 제출 또는 열람을 요구하는 때에 이를 출력하여 제공		

구분	말기 스마트 온실 경영 및 생산관리 표준모델	모델명	프로세스 모델
산출물명	프로세스 분해도	BA	5 인증관리
PA	5.1 무농약인증관리	BP	5.1.8 교육이수 관리



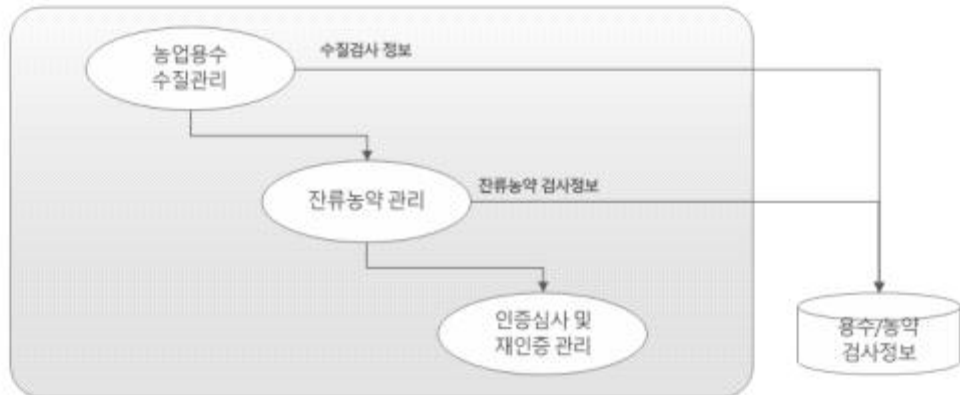
구분	말기 스마트 온실 경영 및 생산관리 표준모델	모델명	데이터 모델
산출물명	속성정의서	BA	5 인증관리
PA	5.1 무농약인증관리	BP	5.1.8 교육이수 관리

BA	PA	BP	속성정의
5 경영관리	5.1 무농약인증관리	5.1.8 교육이수 관리	일자 교육 시작일자 교육 이수일자 이수자명 사원번호 교육명 교육기관 이수확인증

구분	딸기 스마트 온실 경영 및 생산관리 표준모델	모델명	기능모델
산출물명	기능정의서	BA	5. 인증관리
PA	5.1 무농약인증관리	BP	5.19 용수/농약 검사관리

업무정의	인증신청 및 갱신과 관련된 용수 및 농약 검사 내역에 대한 파일을 저장하여 관리하고 필요시 출력하여 인증기관에 제출		
선행업무 부서(조직)	-	선행 프로세스명	-
담당부서	경영관리 담당부서	발생정보	용수/농약 검사정보
후속업무 부서(조직)	-	후속 프로세스명	-
개시조건 및 시점	인증 농업경영체의 경우 계속		
종료조건 및 시점	인증 농업경영체의 경우 계속		
Act 목록	1. 농업용수 수질관리 : 농산물의 세척에 사용하는 용수, 씩을 띄워 직접 먹는 농산물, 어린잎채소의 재배에 사용하는 용수 등은 「먹는물 수질기준 및 검사 등에 관한 규칙」 제2조에 따른 먹는물의 수질기준, 이외의 용도로 사용하는 용수는 「환경정책기본법 시행령」 제2조 및 「지하수의 수질보전 등에 관한 규칙」 제11조에 따른 농업용수 이상임을 증명하기 위한 수질검사를 공인기관으로부터 시행받고 이에 대한 검사결과를 관리 2. 잔류농약 관리 : 생산물의 경우 유기합성농약 성분이 검출되지 않았음을 증명할 수 있도록 관련 공인기관에 잔류농약 검사를 의뢰하여 이에 대한 검사결과를 관리 3. 인증 심사 및 요청에 따른 출력 제출 : 국립농산물품질관리원장 또는 인증기관이 심사 등을 위하여 제출 또는 열람을 요구하는 때에 이를 출력하여 제공		

구분	딸기 스마트 온실 경영 및 생산관리 표준모델	모델명	프로세스 모델
산출물명	프로세스 분해도	BA	5. 인증관리
PA	5.1 무농약인증관리	BP	5.19 용수/농약 검사관리



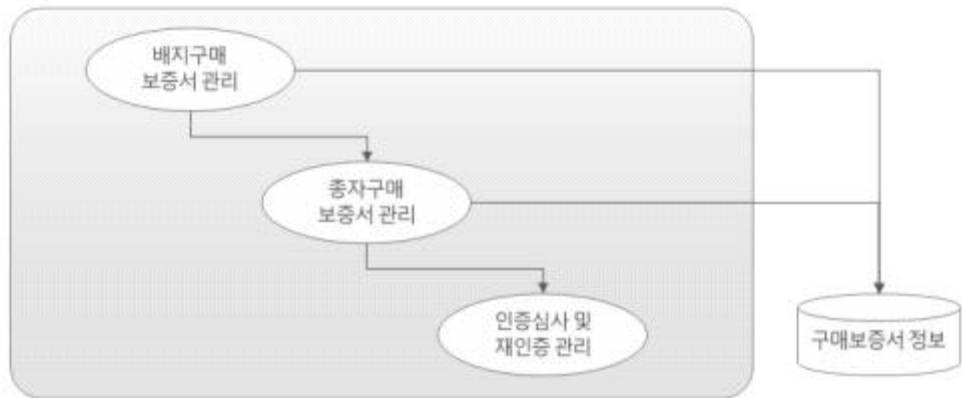
구분	딸기 스마트 온실 경영 및 생산관리 표준모델	모델명	데이터 모델
산출물명	속성정의서	BA	5. 인증관리
PA	5.1 무농약인증관리	BP	5.19 용수/농약 검사관리

BA	PA	BP	속성정의
5. 경영관리	5.1 무농약인증관리	5.19 용수/농약 검사관리	등록일자 검사일자 생산시설번호 생산시설명 검사구분(농업용수/잔류농약) 검사기관 검사결과서

구분	딸기 스마트 온실 경영 및 생산관리 표준모델	모델명	기능모델
산출물명	기능정의서	BA	5 인증관리
PA	5.1 무농약인증관리	BP	5.1.10 구매보증서 관리

업무정의	인증신청 및 갱신과 관련된 종자 등에 대한 구매보증내역에 대한 파일을 저장하여 관리하고 필요시 출력하여 인증기관에 제출		
선행업무 부서(조직)	-	선행 프로세스명	-
담당부서	경영관리 담당부서	발생정보	구매보증서 정보
후속업무 부서(조직)	-	후속 프로세스명	-
개시조건 및 시점	인증 농업경영체의 경우 계속		
종료조건 및 시점	인증 농업경영체의 경우 계속		
Act 목록	1. 배지구매 보증서 관리 : 재배에 사용된 배지가 「토양환경보전법 시행규칙」 별표 3에 따른 1지역의 토양오염우려기준을 초과하지 아니하며, 합성농약 성분이 검출되지 아니함을 증명하기 위한 배지구매에 대한 보증서를 입수하여 관리(배지의 원료에서 기인된 합성농약 성분의 검출량이 0.01mg/kg 이하인 경우에는 예외로 인정가능) 2. 종지구매 보증서 관리 : 「농수산물 품질관리법」 제2조제11호에 따른 유전자변형농산물을 사용하지 않음을 증명하기 위한 종지구매에 대한 보증서를 입수하여 관리 3. 인증 심사 및 요청에 따른 출력 제출 : 국립농산물품질관리원장 또는 인증기관이 심사 등을 위하여 제출 또는 열람을 요구하는 때에 이를 출력하여 제공		

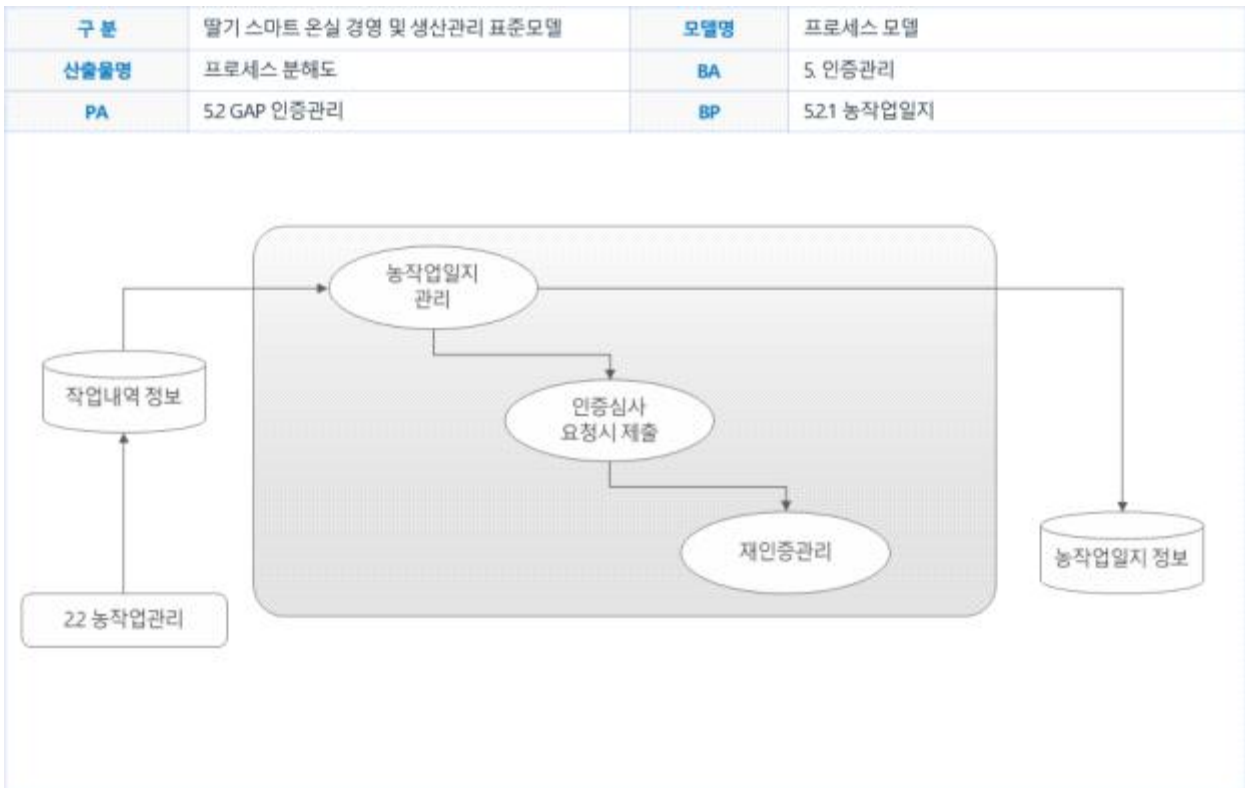
구분	딸기 스마트 온실 경영 및 생산관리 표준모델	모델명	프로세스 모델
산출물명	프로세스 분해도	BA	5 인증관리
PA	5.1 무농약인증관리	BP	5.1.10 구매보증서 관리



구분	딸기 스마트 온실 경영 및 생산관리 표준모델	모델명	데이터 모델
산출물명	속성정의서	BA	5 인증관리
PA	5.1 무농약인증관리	BP	5.1.10 구매보증서 관리

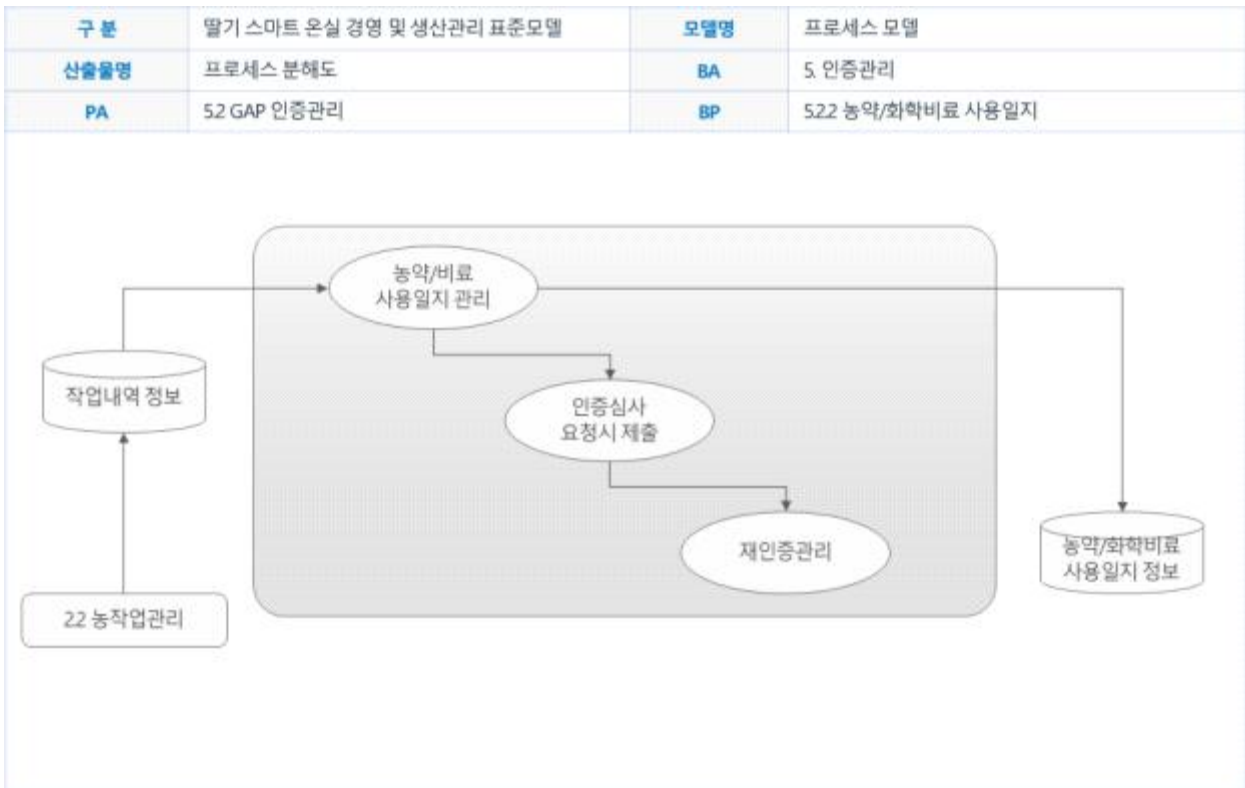
BA	PA	BP	속성정의
5 경영관리	5.1 무농약인증관리	5.1.10 구매보증서 관리	등록일자 구매일자 생산시설번호 생산시설명 보증서 구분(배지, 종자) 보증서

구분	딸기 스마트 온실 경영 및 생산관리 표준모델	모델명	기능모델
산출물명	기능정의서	BA	5. 인증관리
PA	5.2 GAP 인증관리	BP	5.2.1 농작업일지
업무정의	인증신청 및 경신을 위한 농작업일지 내역을 보관하고 필요시 출력하여 인증심사 기관에 제출		
선행업무 부서(조직)	생산관리 담당부서	선행 프로세스명	2.2 농작업관리
담당부서	경영관리 담당부서	발생정보	농작업일지 정보
후속업무 부서(조직)	-	후속 프로세스명	-
개시조건 및 시점	인증 농업경영체의 경우 계속		
종료조건 및 시점	인증 농업경영체의 경우 계속		
Act 목록	1. 농작업일지 관리 : 농산물의 생산과정을 기록한 농작업일지를 작성하고 보관 2. 인증 심사 및 요청에 따른 출력 제출 : 국립농산물품질관리원장 또는 인증기관이 심사 등을 위하여 제출 또는 열람을 요구하는 때에 이를 출력하여 제공 3. 재인증관리 : 재인증시 해당 정보를 근거로 생산계획서 등의 신청서를 작성하는데 활용		



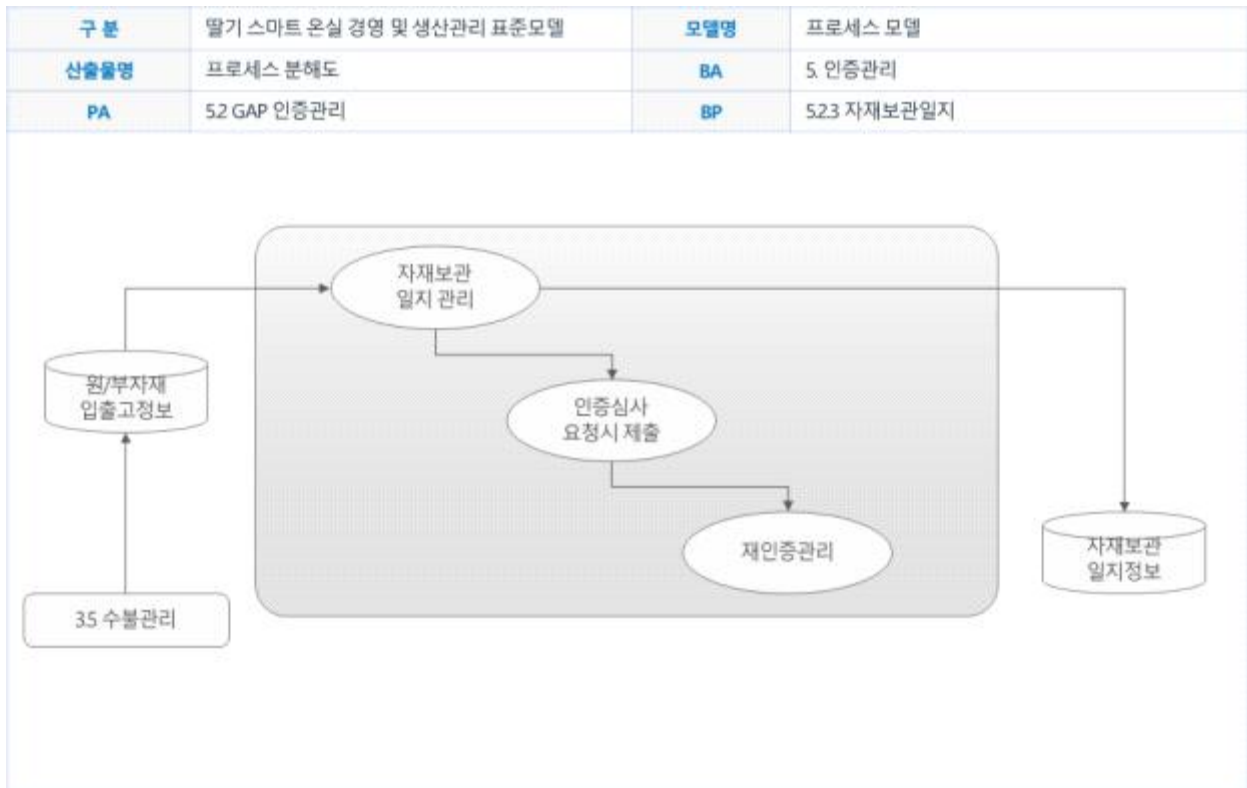
구분	딸기 스마트 온실 경영 및 생산관리 표준모델	모델명	데이터 모델
산출물명	속성정의서	BA	5. 인증관리
PA	5.2 GAP 인증관리	BP	5.2.1 농작업일지
BA	PA	BP	속성정의
5. 경영관리	5.1 무농약인증관리	5.1.1 농작업일지	일자 생산시설번호 생산시설명 품목구분코드 품목구분 품목코드 품목명 농작업명 수량 단위 비고

구분	딸기 스마트 온실 경영 및 생산관리 표준모델	모델명	기능모델
산출물명	기능정의서	BA	5. 인증관리
PA	5.2 GAP 인증관리	BP	5.2.2 농약/화학비료 사용일지
업무정의	인증신청 및 경신을 위한 농약/화학비료 사용일지 내역을 보관하고 필요시 출력하여 인증심사 기관에 제출		
선행업무 부서(조직)	생산관리 담당부서	선행 프로세스명	2.2 농작업관리
담당부서	경영관리 담당부서	발생정보	농약/화학비료 사용일지 정보
후속업무 부서(조직)	-	후속 프로세스명	-
개시조건 및 시점	인증 농업경영체의 경우 계속		
종료조건 및 시점	인증 농업경영체의 경우 계속		
Act 목록	1. 농약/화학비료 사용일지 관리 : 농산물의 생산과정에 사용된 농약 및 화학비료 내역을 기록한 농약사용일지를 작성하고 보관 2. 인증 심사 및 요청에 따른 출력 제출 : 국립농산물품질관리원장 또는 인증기관이 심사 등을 위하여 제출 또는 열람을 요구하는 때에 이를 출력하여 제공 3. 재인증관리 : 재인증시 해당 정보를 근거로 생산계획서 등의 신청서를 작성하는데 활용하는데 활용		



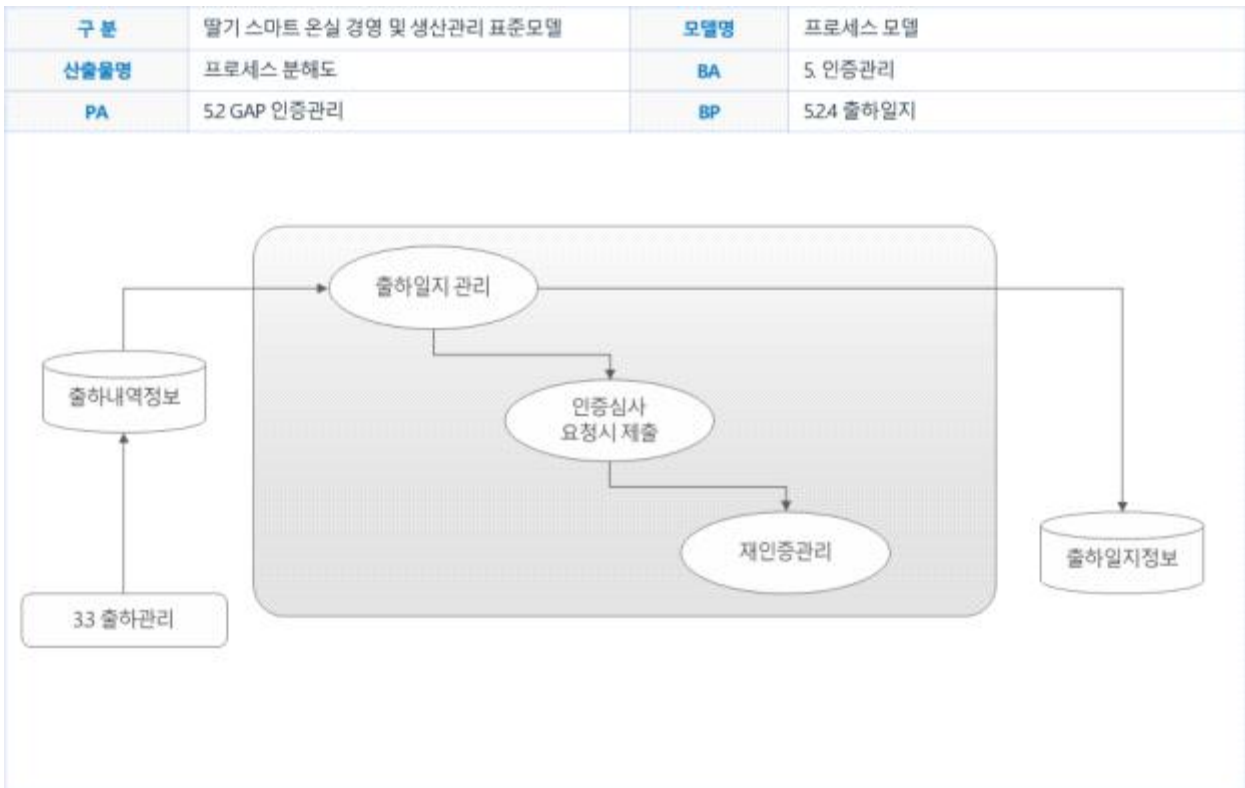
구분	딸기 스마트 온실 경영 및 생산관리 표준모델	모델명	데이터 모델
산출물명	속성정의서	BA	5. 인증관리
PA	5.2 GAP 인증관리	BP	5.2.2 농약/화학비료 사용일지
BA	PA	BP	속성정의
5. 경영관리	5.1 무농약인증관리	5.1.2 농약/화학비료 사용일지	일자 생산시설번호 생산시설명 품목구분코드 품목구분 품목코드 품목명 농약/화학비료 구분 농약/화학비료명 수량 단위 비고

구분	딸기 스마트 온실 경영 및 생산관리 표준모델	모델명	기능모델
산출물명	기능정의서	BA	5. 인증관리
PA	5.2 GAP 인증관리	BP	5.2.3 자재보관일지
업무정의	인증신청 및 경신을 위한 자재보관 내역을 보관하고 필요시 출력하여 인증심사 기관에 제출		
선행업무 부서(조직)	생산관리 담당부서	선행 프로세스명	35 수불관리
담당부서	경영관리 담당부서	발생정보	자재보관일지 정보
후속업무 부서(조직)	-	후속 프로세스명	-
개시조건 및 시점	인증 농업경영체의 경우 계속		
종료조건 및 시점	인증 농업경영체의 경우 계속		
Act 목록	1. 자재보관 일지관리 : 농산물의 생산과정에 사용되는 자재에 대한 보관내역을 기록한 자재 보관일지를 작성하고 보관 2. 인증 심사 및 요청에 따른 출력 제출 : 국립농산물품질관리원장 또는 인증기관이 심사 등을 위하여 제출 또는 열람을 요구하는 때에 이를 출력하여 제공 3. 재인증관리 : 재인증시 해당 정보를 근거로 생산계획서 등의 신청서를 작성하는데 활용		



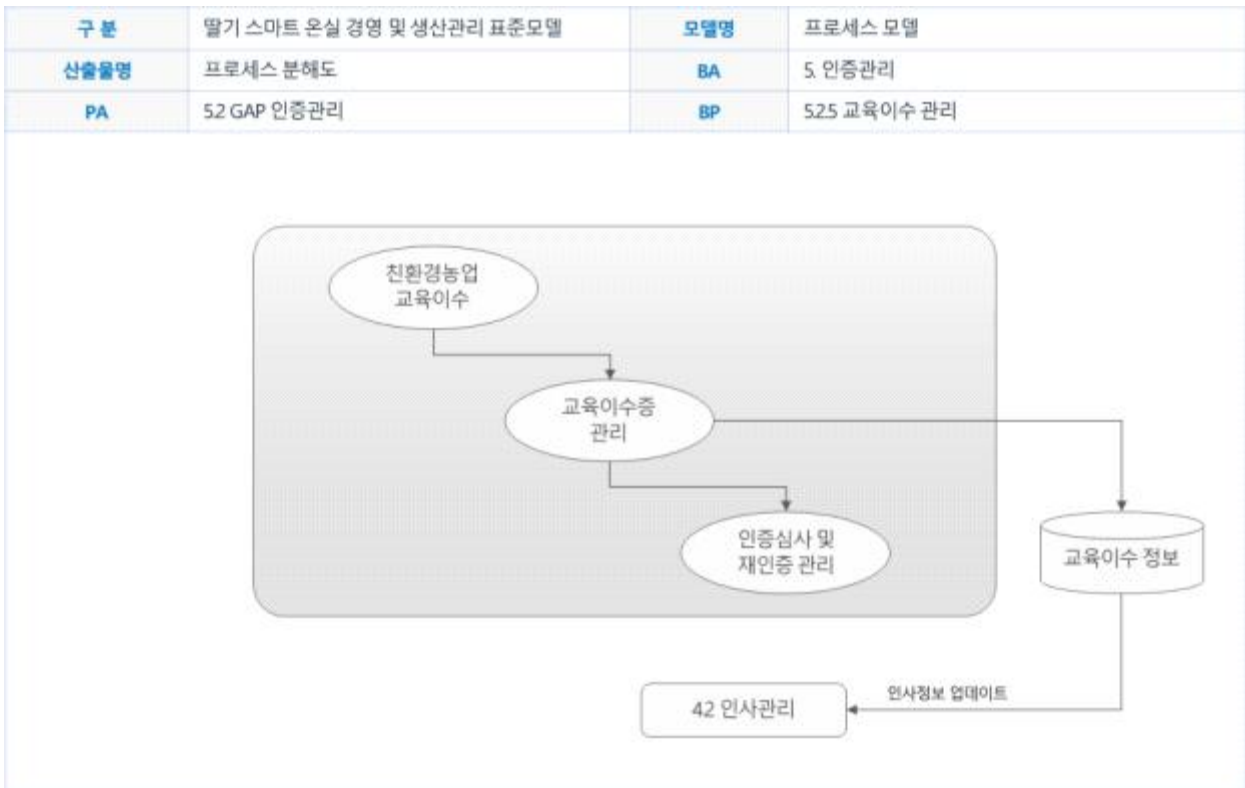
구분	딸기 스마트 온실 경영 및 생산관리 표준모델	모델명	데이터 모델
산출물명	속성정의서	BA	5. 인증관리
PA	5.2 GAP 인증관리	BP	5.2.3 자재보관일지
BA	PA	BP	속성정의
5. 경영관리	5.1 무농약인증관리	5.1.6 자재보관일지	자재구분 원/부자재명 입고일자 입고수량 출고일자 출고수량 재고수량 보관장소

구분	딸기 스마트 온실 경영 및 생산관리 표준모델	모델명	기능모델
산출물명	기능정의서	BA	5. 인증관리
PA	5.2 GAP 인증관리	BP	5.2.4 출하일지
업무정의	인증신청 및 경신을 위한 출하내역을 보관하고 필요시 출력하여 인증심사 기관에 제출		
선행업무 부서(조직)	출하관리 담당부서	선행 프로세스명	3.3 출하관리
담당부서	경영관리 담당부서	발생정보	출하일지 정보
후속업무 부서(조직)	-	후속 프로세스명	-
개시조건 및 시점	인증 농업경영체의 경우 계속		
종료조건 및 시점	인증 농업경영체의 경우 계속		
Act 목록	1. 출하일지 관리 : 농산물의 출하과정을 기록한 출하일지를 작성하고 보관 2. 인증 심사 및 요청에 따른 출력 제출 : 국립농산물품질관리원장 또는 인증기관이 심사 등을 위하여 제출 또는 열람을 요구하는 때에 이를 출력하여 제공 3. 재인증관리 : 재인증시 해당 정보를 근거로 생산계획서 등의 신청서를 작성하는데 활용		



구분	딸기 스마트 온실 경영 및 생산관리 표준모델	모델명	데이터 모델
산출물명	속성정의서	BA	5. 인증관리
PA	5.2 GAP 인증관리	BP	5.2.4 출하일지
BA	PA	BP	속성정의
5. 경영관리	5.1 무농약인증관리	5.1.7 출하일지	일자 생산시설번호 생산시설명 출하처명 상품유형 품목구분코드 품목구분 품목코드 품목명 수량 단위

구분	딸기 스마트 온실 경영 및 생산관리 표준모델	모델명	기능모델
산출물명	기능정의서	BA	5 인증관리
PA	5.2 GAP 인증관리	BP	5.25 교육이수 관리
업무정의	인증신청 및 갱신과 관련된 교육이수 내역에 대한 파일을 저장하여 관리하고 필요시 출력하여 인증기관에 제출		
선행업무 부서(조직)	-	선행 프로세스명	-
담당부서	경영관리 담당부서	발생정보	교육이수 정보
후속업무 부서(조직)	인사관리 담당부서	후속 프로세스명	4.2 인사관리
개시조건 및 시점	인증 농업경영체의 경우 계속		
종료조건 및 시점	인증 농업경영체의 경우 계속		
Act 목록	1. 친환경농업 교육 이수 : 인증을 신청한 날로부터 최근 2년 이내에 친환경농업 관련 교육을 이수(최근 2년 이내에 친환경농업 교육 강사로 활동한 경력이 있을 경우, 최근 4년 이내에 관련 교육을 이수) 2. 친환경농업 교육 이수증 관리 : 친환경농업 교육을 이수하고 이를 증명하기 위한 교육 이수증을 발급받아 관리 3. 인증 심사 및 요청에 따른 출력 제출 : 국립농산물품질관리원장 또는 인증기관이 심사 등을 위하여 제출 또는 열람을 요구하는 때에 이를 출력하여 제공		

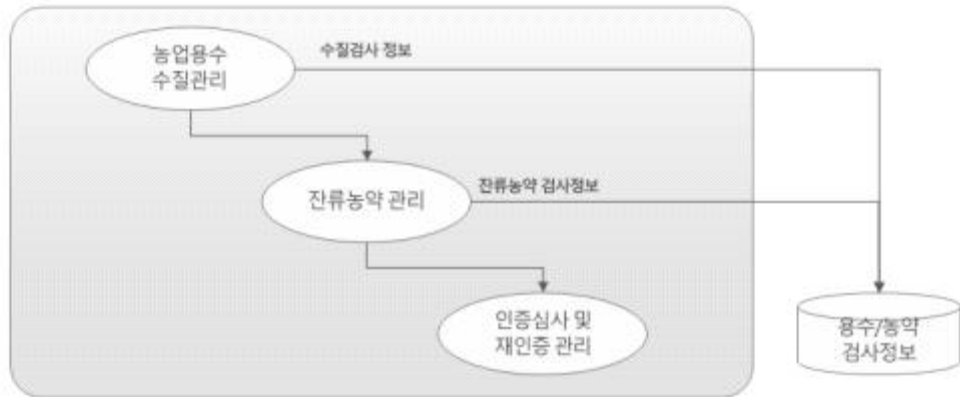


구분	딸기 스마트 온실 경영 및 생산관리 표준모델	모델명	데이터 모델
산출물명	속성정의서	BA	5 인증관리
PA	5.2 GAP 인증관리	BP	5.25 교육이수 관리
BA	PA	BP	속성정의
5 경영관리	5.1 무농약인증관리	5.1.8 교육이수 관리	일자 교육 시작일자 교육 이수일자 이수자명 사원번호 교육명 교육기관 이수확인증

구분	딸기 스마트 온실 경영 및 생산관리 표준모델	모델명	기능모델
산출물명	기능정의서	BA	5 인증관리
PA	52 GAP 인증관리	BP	526 용수/농약 검사관리

업무정의	인증신청 및 갱신과 관련된 용수 및 농약 검사 내역에 대한 파일을 저장하여 관리하고 필요시 출력하여 인증기관에 제출		
선행업무 부서(조직)	-	선행 프로세스명	-
담당부서	경영관리 담당부서	발생정보	용수/농약 검사정보
후속업무 부서(조직)	-	후속 프로세스명	-
개시조건 및 시점	인증 농업경영체의 경우 계속		
종료조건 및 시점	인증 농업경영체의 경우 계속		
Act 목록	1. 농업용수 수질관리 : 농산물의 세척에 사용하는 용수, 씩을 띄워 직접 먹는 농산물, 어린잎채소의 재배에 사용하는 용수 등은 「먹는물 수질기준 및 검사 등에 관한 규칙」 제2조에 따른 먹는물의 수질기준, 이외의 용도로 사용하는 용수는 「환경정책기본법 시행령」 제2조 및 「지하수의 수질보전 등에 관한 규칙」 제11조에 따른 농업용수 이상임을 증명하기 위한 수질검사를 공인기관으로부터 시행받고 이에 대한 검사결과를 관리 2. 잔류농약 관리 : 생산물의 경우 유기합성농약 성분이 검출되지 않았음을 증명할 수 있도록 관련 공인기관에 잔류농약 검사를 의뢰하여 이에 대한 검사결과를 관리 3. 인증 심사 및 요청에 따른 출력 제출 : 국립농산물품질관리원장 또는 인증기관이 심사 등을 위하여 제출 또는 열람을 요구하는 때에 이를 출력하여 제공		

구분	딸기 스마트 온실 경영 및 생산관리 표준모델	모델명	프로세스 모델
산출물명	프로세스 분해도	BA	5 인증관리
PA	52 GAP 인증관리	BP	526 용수/농약 검사관리



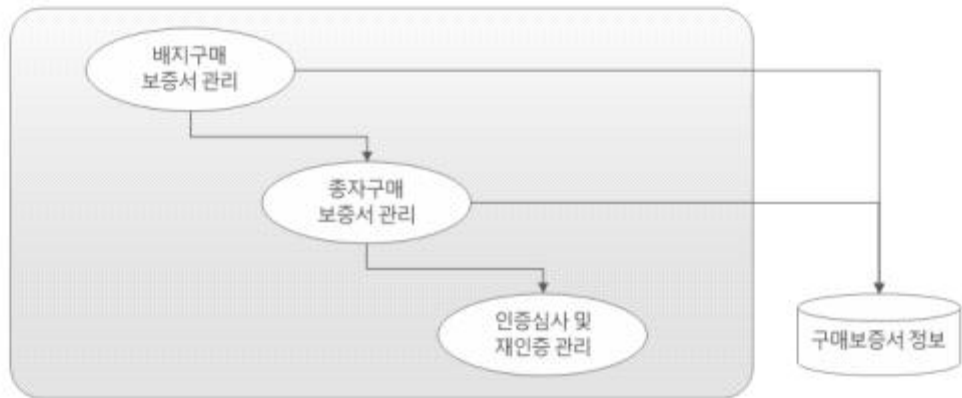
구분	딸기 스마트 온실 경영 및 생산관리 표준모델	모델명	데이터 모델
산출물명	속성정의서	BA	5 인증관리
PA	52 GAP 인증관리	BP	526 용수/농약 검사관리

BA	PA	BP	속성정의
5 경영관리	51 무농약인증관리	519 용수/농약 검사관리	등록일자 검사일자 생산시설번호 생산시설명 검사구분(농업용수/잔류농약) 검사기관 검사결과서

구분	딸기 스마트 온실 경영 및 생산관리 표준모델	모델명	기능모델
산출물명	기능정의서	BA	5 인증관리
PA	52 GAP 인증관리	BP	527 구매보증서 관리

업무정의	인증신청 및 갱신과 관련된 종자 등에 대한 구매보증내역에 대한 파일을 저장하여 관리하고 필요시 출력하여 인증기관에 제출		
선행업무 부서(조직)	-	선행 프로세스명	-
담당부서	경영관리 담당부서	발생정보	구매보증서 정보
후속업무 부서(조직)	-	후속 프로세스명	-
개시조건 및 시점	인증 농업경영체의 경우 계속		
종료조건 및 시점	인증 농업경영체의 경우 계속		
Act 목록	1. 배지구매 보증서 관리 : 재배에 사용된 배지가 「토양환경보전법 시행규칙」 별표 3에 따른 1지역의 토양오염우려기준을 초과하지 아니하며, 합성농약 성분이 검출되지 아니함을 증명하기 위한 배지구매에 대한 보증서를 입수하여 관리(배지의 원료에서 기인된 합성농약 성분의 검출량이 0.01mg/kg 이하인 경우에는 예외로 인정가능) 2. 종지구매 보증서 관리 : 「농수산물 품질관리법」 제2조제11호에 따른 유전자변형농산물을 사용하지 않음을 증명하기 위한 종지구매에 대한 보증서를 입수하여 관리 3. 인증 심사 및 요청에 따른 출력 제출 : 국립농산물품질관리원장 또는 인증기관이 심사 등을 위하여 제출 또는 열람을 요구하는 때에 이를 출력하여 제공		

구분	딸기 스마트 온실 경영 및 생산관리 표준모델	모델명	프로세스 모델
산출물명	프로세스 분해도	BA	5 인증관리
PA	52 GAP 인증관리	BP	527 구매보증서 관리



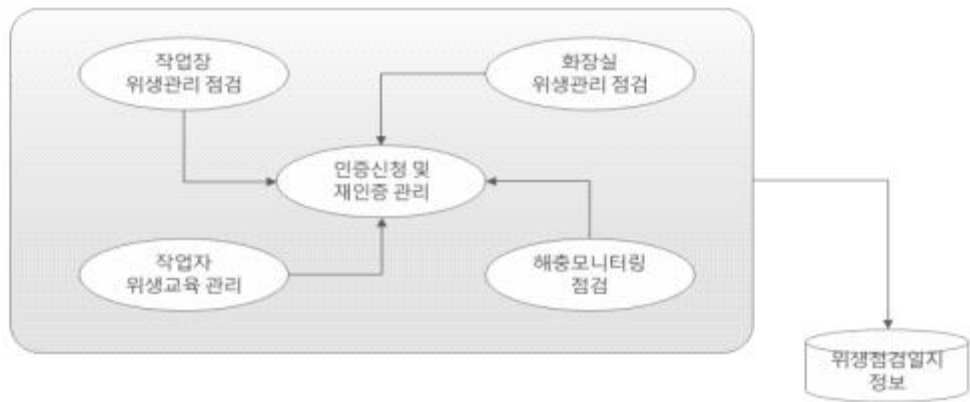
구분	딸기 스마트 온실 경영 및 생산관리 표준모델	모델명	데이터 모델
산출물명	속성정의서	BA	5 인증관리
PA	52 GAP 인증관리	BP	527 구매보증서 관리

BA	PA	BP	속성정의
5. 경영관리	5.1 무농약인증관리	5.1.10 구매보증서 관리	등록일자 구매일자 생산사설번호 생산사설명 보증서 구분(배지, 종자) 보증서

구분	말기 스마트 온실 경영 및 생산관리 표준모델	모델명	기능모델
산출물명	기능정의서	BA	5 인증관리
PA	5.2 GAP 인증관리	BP	5.2.8 위생점검일지

업무정의	정해진 장소에 대한 위생점검일지를 작성하고 필요시 출력하여 인증기관에 제출		
선행업무 부서(조직)	-	선행 프로세스명	-
담당부서	경영관리 담당부서(생산관리 담당부서 협조)	발생정보	위생점검일지 정보
후속업무 부서(조직)	-	후속 프로세스명	-
개시조건 및 시점	인증 농업경영체의 경우 계속(정해진 주기에 따라 진행)		
종료조건 및 시점	인증 농업경영체의 경우 계속(정해진 주기에 따라 진행)		
Act 목록	<ol style="list-style-type: none"> 1. 작업장 위생관리 점검 : 작업장의 위생관리를 위한 위생관리 점검표를 구성하여 매일 정해진 시간에 해당 관리항목에 대한 위생관리 점검을 실시하고 점검결과를 기록하여 관리 2. 화장실 위생관리 점검 : 화장실의 위생관리를 위한 위생관리 점검표를 구성하여 매일 정해진 시간에 해당 관리항목에 대한 위생관리 점검을 실시하고 점검결과를 기록하여 관리 3. 해충 모니터링 점검 : 작업장으로의 해충유입 방지와 방제를 위한 위생관리 점검표를 구성하여 매일 정해진 시간에 해당 관리항목에 대한 위생관리 점검을 실시하고 점검결과를 기록하여 관리 4. 작업자 위생교육 관리 : 정기적, 비정기적으로 작업자에 대한 위생교육을 실시하고 이에 대한 결과를 기록하여 관리 5. 인증 심사 및 요청에 따른 출력 제출 : 국립농산물품질관리원장 또는 인증기관이 심사 등을 위하여 제출 또는 열람을 요구하는 때에 이를 출력하여 제공 		

구분	말기 스마트 온실 경영 및 생산관리 표준모델	모델명	프로세스 모델
산출물명	프로세스 분해도	BA	5 인증관리
PA	5.2 GAP 인증관리	BP	5.2.8 위생점검일지



구분	말기 스마트 온실 경영 및 생산관리 표준모델	모델명	데이터 모델
산출물명	속성정의서	BA	5 인증관리
PA	5.2 GAP 인증관리	BP	5.2.8 위생점검일지

BA	PA	BP	속성정의	
5. 인증관리	5.2 GAP 인증관리	5.2.8 위생점검일지	<p><작업장 위생관리> 점검일 점검결과(양호/보통/미흡) 관리책임자 구역별로 바닥의 쓰레기가 지워졌는가? 바닥이 물기가 없는가? 선반은 깨끗이 닦았는가? 각종 도구는 사용 후 세척하였는가? 쓰레기통은 비워졌는가? 쓰레기통 안은 깨끗한가? 청소도구는 별도 공간에 보관하는가? 방충망의 먼지는 제거되었는가? 냉온풍기의 필터는 청결한가? 환풍구는 청결하고 파손이 없는가? 포장재는 청결하게 보관하는가? 원료농산물 보관구역은 청결한가? 저장고 바닥과 벽에 물기가 없는가? 저장고의 온습도가 정상 관리되는가? <해충 모니터링 점검> 점검일 파리 모기 알다구 나방 초파리 나방파리 기타 점검자</p>	<p><화장실 위생관리 점검> 점검일 점검결과(양호/보통/미흡) 관리책임자 문이 잘 닫혀 있다 바닥이 청결하고 물기나 비눗기가 없다 환기를 하여 냄새가 나지 않는다 배수구가 청결하다 변기 물이 잘 나오고 내려간다 변기가 청결하다 휴지통의 휴지는 넘치지 않는다 세면대가 깨끗하다 손 건조용 수건이 청결하다 손 건조기가 정상 작동한다 세면대 온수가 잘 나온다 비누가 항상 비치되어 있다 손 세척 안내문이 부착되어 있다</p> <p><작업자 위생교육 관리> 교육일시 교육강사 강사소속 교육내용 교육참석자 확인 서명</p>

3. 토마토 스마트온실 경영 및 생산관리 표준모델

구분	토마토 스마트 온실 경영 및 생산관리 표준모델	모델명	프로세스 모델
산출물명	프로세스 분해표	BA	전체
PA	-	BP	-

BA	PA	BP	프로세스 정의
1. 기준정보관리	1.1 작업/생산정보 관리	1.1.1 경영주 정보관리	경영주 정보관리를 위한 기준정보를 규정하고 관리
		1.1.2 농장정보관리	농장 정보관리를 위한 기준정보를 규정하고 관리
		1.1.3 표준공정관리	농작업이 이루어지는 각 공정단계에 대한 표준화된 작업규정을 제정하고 기준정보로 등록·관리
		1.1.4 출하처 기준정보 관리	출하처에 대한 기준정보를 등록하고 관리
12 경영정보관리	1.2.1 거래처 기준정보 관리	원/부자재 거래처에 대한 기준정보를 등록하고 관리	
	1.2.2 원/부자재 정보 관리	원/부자재에 대한 기준정보를 등록하고 관리	
2. 작업관리	2.1 생산계획관리	2.1.1 작업계획 수립	생산여건과 출하여건을 근거로 일정 기간 동안의 작업계획을 수립
		2.1.2 작업지시	작업계획을 근거로 현장 작업자들이 수행할 작업지시정보를 발생하고 현장 이행여부를 관리·감독
	2.2 농작업관리	2.2.1 육묘기	토마토 정식요를 생산하기 위해 모주를 키우고 재배하는 전 과정의 작업 내역을 등록하고 관리
		2.2.2 정식기	육묘를 통해 생산된 토마토 정식요를 정식하는 전 과정의 작업 내역을 등록하고 관리
		2.2.3 재배 및 수확기	토마토 정식이후 재배 및 수확종료까지 전 과정의 작업 내역을 등록하고 관리
		2.2.4 작기종료기	토마토 재배 및 수확종료 이후 수행하는 토마토작물 제거 및 시설청거 작업내역을 관리
	2.3 집계/보고관리	2.3.1 작업실적 관리	일정 기간 동안의 작업실적을 집계하고 이에 대한 목표대비 실적을 분석
		2.3.2 생산실적 관리	일정 기간 동안의 생산실적을 집계하고 이에 대한 목표대비 실적을 분석
		2.3.3 보고관리	일정 기간 동안의 생산실적과 매출실적을 집계하여 분석하고 목표대비 달성율을 보고

BA	PA	BP	프로세스 정의
3. 생산관리	3.1 환경제어/모니터링	3.1.1 환경제어관리	온도 및 광, 습도, 기류현 등에 대한 제어설정 현황을 모니터링하고 관리
		3.1.2 환경모니터링	센서와 연계된 온도 및 습도, CO2, pH, EC 등의 정보를 실시간 단위로 모니터링
	3.2 온실 설비관리	3.2.1 환경/작물관리	작물상태, 양액관람, 온습도, 냉난방기 등에 대해 정해진 주기에 따라 이상여부를 관리
		3.2.2 온실 설비관리	센서 청소 및 양액필터 교체, 물탱크 청소 등 정해진 주기에 따른 작업공정을 이행하고 내역을 관리
	3.3 출하관리	3.3.1 주문관리	거래처로부터 주문 접수 후, 주문내용과 조건, 생산여건 등을 종합적으로 검토하여 주문정보 확정
		3.3.2 출하지시	주문정보를 근거로 현장으로 출하지시정보를 발생하고 현장 이행여부를 감리·감독
		3.3.3 출하관리	거래처로부터 주문정보를 근거로, 담당부서에 출하를 요청하고 발생한 출하정보를 등록하여 관리
		3.3.4 반품관리	거래처로부터 반품요청을 접수하고, 이에 대한 확인절차를 통해 반품처리를 확정하고 등록
		3.3.5 매출관리	거래처 정보와 주문정보, 출하정보, 납품정보를 근거로 매출발생 내역을 확정하고 등록
	3.4 발주관리	3.4.1 구매발주	원/부자재 구매발생시 발주정보를 등록하고 관리
3.5 수불관리		3.5.1 원/부자재 입고 3.5.2 원/부자재 출고 원/부자재 입고시 입고 정보를 등록하고 관리 원/부자재 출고시 출고 정보를 등록하고 관리	
3.6 재고관리	3.6.1 실시간 재고관리	농작업 공정에 따라 소요되는 원/부자재에 대한 공정별 산정기준에 따라 재고내역을 관리	
	3.6.2 재고실사관리	정해진 시기에 이루어지는 재고실사 내역을 등록하고 관리	
4. 경영관리	4.1 비용관리	4.1.1 비용관리	수도광열비 등 기타 제조경비 내역을 등록하고 관리
		4.2 인사관리	4.2.1 고정직 기준정보 관리 4.2.2 임시직 기준정보 관리 고정직 인력에 대한 기준정보를 규정하고 이에 대한 내역을 등록하고 관리 임시직 인력에 대한 기준정보를 규정하고 이에 대한 내역을 등록하고 관리
	4.3 근태관리	4.3.1 근태관리	고정직 및 임시직 인력에 대한 출퇴근 현황을 등록하고 관리
		4.3.2 연/월차 관리	고정직 및 임시직 인력에 대한 연/월차 발생내역을 등록하고 관리
	4.4 급여관리	4.4.1 고정직 급여정보	고정직 인력의 급여지급관리를 위한 기준정보를 등록하고 관리
		4.4.2 임시직 급여정보	임시직 인력의 급여지급관리를 위한 기준정보를 등록하고 관리
		4.4.3 상여금 지급관리	상여금이 발생될 시 이에 대한 지급내역을 계산하고 등록하여 관리
		4.4.4 연/월차 지급관리	연/월차 수당이 발생될 시 이에 대한 지급내역을 계산하고 등록하여 관리
		4.4.5 급여지급관리	각종 수당들을 고려하여 급여를 계산하고 급여지급 내역을 등록하여 관리
		4.4.6 퇴직금 관리	퇴직금 발생내역과 중간 지급, 퇴직금 지급현황을 관리

BA	PA	BP	프로세스 정의
5. 인증관리	5.1 무농약 인증관리	5.1.1 농작업일지	인증신청 및 경신을 위한 농작업일지 내역을 보관하고 필요시 출력하여 인증심사 기관에 제출
		5.1.2 농약/화학비료 사용일지	인증신청 및 경신을 위한 농약/화학비료 사용일지 내역을 보관하고 필요시 출력하여 인증심사 기관에 제출
		5.1.3 농약/화학비료 구매일지	인증신청 및 경신을 위한 농약/화학비료 구매일지 내역을 보관하고 필요시 출력하여 인증심사 기관에 제출
		5.1.4 자재사용일지	인증신청 및 경신을 위한 자재사용 내역을 보관하고 필요시 출력하여 인증심사 기관에 제출
		5.1.5 자재구매일지	인증신청 및 경신을 위한 자재구매 내역을 보관하고 필요시 출력하여 인증심사 기관에 제출
		5.1.6 자재보관일지	인증신청 및 경신을 위한 자재보관 내역을 보관하고 필요시 출력하여 인증심사 기관에 제출
		5.1.7 출하일지	인증신청 및 경신을 위한 출하내역을 보관하고 필요시 출력하여 인증심사 기관에 제출
		5.1.8 교육이수관리	인증신청 및 경신과 관련된 교육이수 내역에 대한 파일을 저장하여 관리하고 필요시 출력하여 인증기관에 제출
	5.1.9 용수/농약 검사관리	인증신청 및 경신과 관련된 용수 및 농약 검사 내역에 대한 파일을 저장하여 관리하고 필요시 출력하여 인증기관에 제출	
	5.1.10 구매보증서 관리	인증신청 및 경신과 관련된 증자 등에 대한 구매보증내역에 대한 파일을 저장하여 관리하고 필요시 출력하여 인증기관에 제출	
5.2 GAP 인증관리	5.2.1 농작업일지	인증신청 및 경신을 위한 농작업일지 내역을 보관하고 필요시 출력하여 인증심사 기관에 제출	
	5.2.2 농약/화학비료 사용일지	인증신청 및 경신을 위한 농약/화학비료 사용일지 내역을 보관하고 필요시 출력하여 인증심사 기관에 제출	
	5.2.3 자재보관일지	인증신청 및 경신을 위한 자재보관 내역을 보관하고 필요시 출력하여 인증심사 기관에 제출	
	5.2.4 출하일지	인증신청 및 경신을 위한 출하내역을 보관하고 필요시 출력하여 인증심사 기관에 제출	
	5.2.5 교육이수관리	인증신청 및 경신과 관련된 교육이수 내역에 대한 파일을 저장하여 관리하고 필요시 출력하여 인증기관에 제출	
	5.2.6 용수/농약 검사관리	인증신청 및 경신과 관련된 용수 및 농약 검사 내역에 대한 파일을 저장하여 관리하고 필요시 출력하여 인증기관에 제출	
	5.2.7 구매보증서 관리	인증신청 및 경신과 관련된 증자 등에 대한 구매보증내역에 대한 파일을 저장하여 관리하고 필요시 출력하여 인증기관에 제출	
	5.2.8 위생점검일지	정해진 장소에 대한 위생점검일지를 작성하고 필요시 출력하여 인증기관에 제출	

구분	토마토 스마트 온실 경영 및 생산관리 표준모델	모델명	기능모델
산출물명	기능체계도	BA	전체
PA	-	BP	-



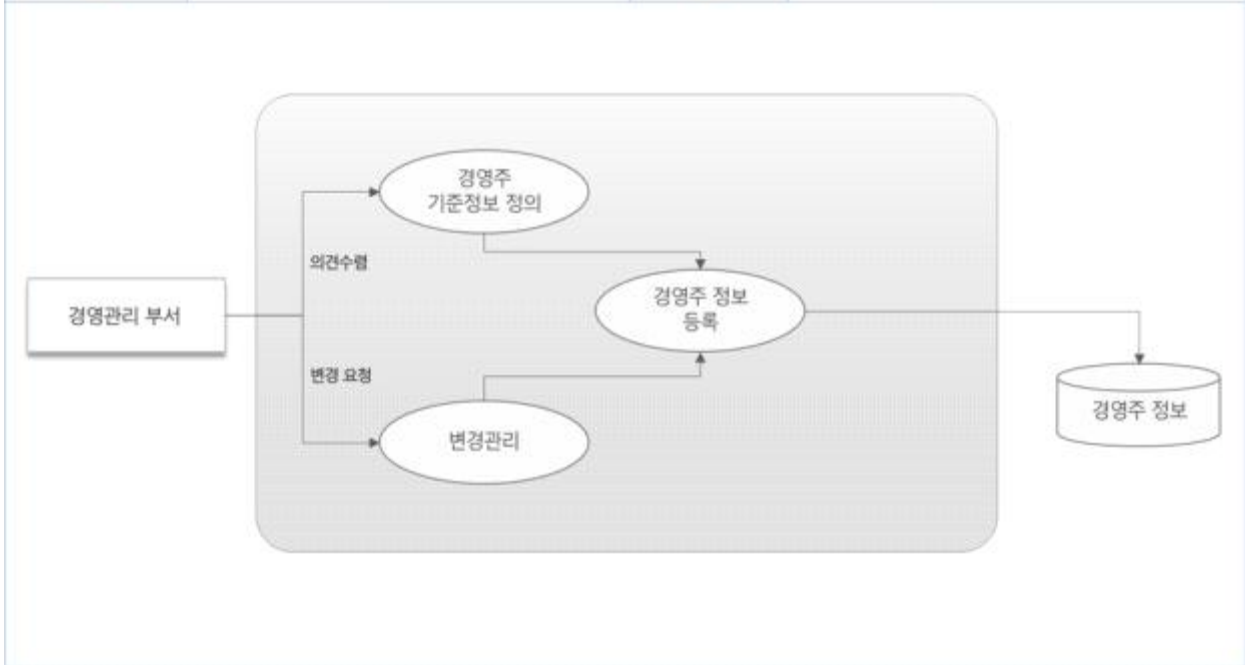
구분	토마토 스마트 온실 경영 및 생산관리 표준모델	모델명	기능모델
산출물명	기능체계도	BA	1. 기준정보관리
PA	-	BP	-



구분	토마토 스마트 온실 경영 및 생산관리 표준모델	모델명	기능모델
산출물명	기능정의서	BA	1. 기준정보관리
PA	1.1 작업/생산정보관리	BP	1.1.1 경영주 관리

업무정의	경영주 정보관리를 위한 기준정보를 규정하고 관리		
선행업무 부서(조직)	-	선행 프로세스명	-
담당부서	경영관리 담당부서	발생정보	경영주정보
후속업무 부서(조직)	경영관리 담당부서	후속 프로세스명	5.1 무농약 인증관리 / 5.2 GAP 인증관리
개시조건 및 시점	최초 경영주 기준정보를 등록할 시 경영주 정보의 변경에 대한 필요성 및 요청이 발생하였을 시		
종료조건 및 시점	경영주 정보 등록		
Act 목록	1. 경영주 기준정보 정의: 경영주 기준정보 관리를 위한 필요 정보관리 항목을 정의 2. 경영주 정보 등록: 정의된 경영주 기준정보를 기준으로 관련 정보를 등록 3. 변경관리: 신규 정보관리 항목의 발생 및 기존 정보의 수정사항이 있을 시 이에 대한 변경관리를 진행		

구분	토마토 스마트 온실 경영 및 생산관리 표준모델	모델명	프로세스 모델
산출물명	프로세스 분해도	BA	1. 기준정보관리
PA	1.1 작업/생산정보관리	BP	1.1.1 경영주 관리



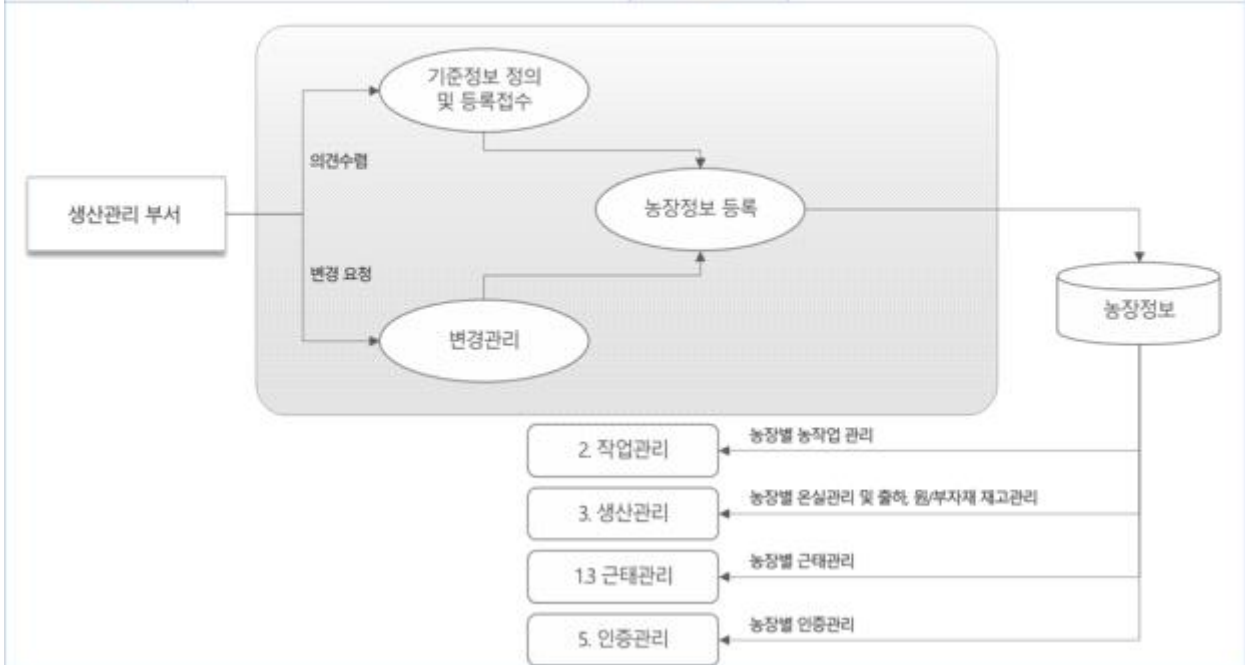
구분	토마토 스마트 온실 경영 및 생산관리 표준모델	모델명	데이터 모델
산출물명	속성정의서	BA	1. 기준정보관리
PA	1.2 작업/생산정보관리	BP	1.1.1 경영주 관리

BA	PA	BP	관리항목 속성
1. 기준정보관리	1.1 작업/생산정보관리	1.1.1 경영주 관리	경영주 성명 경영주 생년월일 경영주 주소 경영주 유선 연락처 경영주 휴대전화 연락처 농업경영체등록번호

구분	토마토 스마트 온실 경영 및 생산관리 표준모델	모델명	기능모델
산출물명	기능정의서	BA	1. 기준정보관리
PA	1.1 작업/생산정보관리	BP	1.1.2 농장정보관리

업무정의	농장에 대한 정보관리를 위한 기준정보를 규정하고 관리		
선행업무 부서(조직)	-	선행 프로세스명	-
담당부서	생산관리 담당부서	발생정보	농장정보
후속업무 부서(조직)	생산관리 담당부서	후속 프로세스명	2. 작업관리 / 3. 생산관리 / 4.3 근태관리 / 5. 인증관리
개시조건 및 시점	최초 농장 기준정보를 등록할 시 농장 정보의 변경에 대한 필요성 및 요청이 발생하였을 시		
종료조건 및 시점	농장정보 등록		
Act 목록	<ol style="list-style-type: none"> 1. 농장 기준정보 정의: 농장 기준정보 관리를 위한 필요 정보관리 항목을 정의 2. 등록요청 접수: 관련 부서로부터 농장 관리정보에 대한 등록요청을 접수 3. 기준정보 요청: 관련부서에 기준정보를 요청 4. 농장정보 등록: 관리하고 있는 농장에 대한 기준정보 생성 및 등록 5. 변경관리: 신규 정보관리 항목의 발생 및 기존 정보의 수정사항이 있을 시 이에 대한 변경관리를 진행 		

구분	토마토 스마트 온실 경영 및 생산관리 표준모델	모델명	프로세스 모델
산출물명	프로세스 분해도	BA	1. 기준정보관리
PA	1.1 작업/생산정보관리	BP	1.1.2 농장정보관리

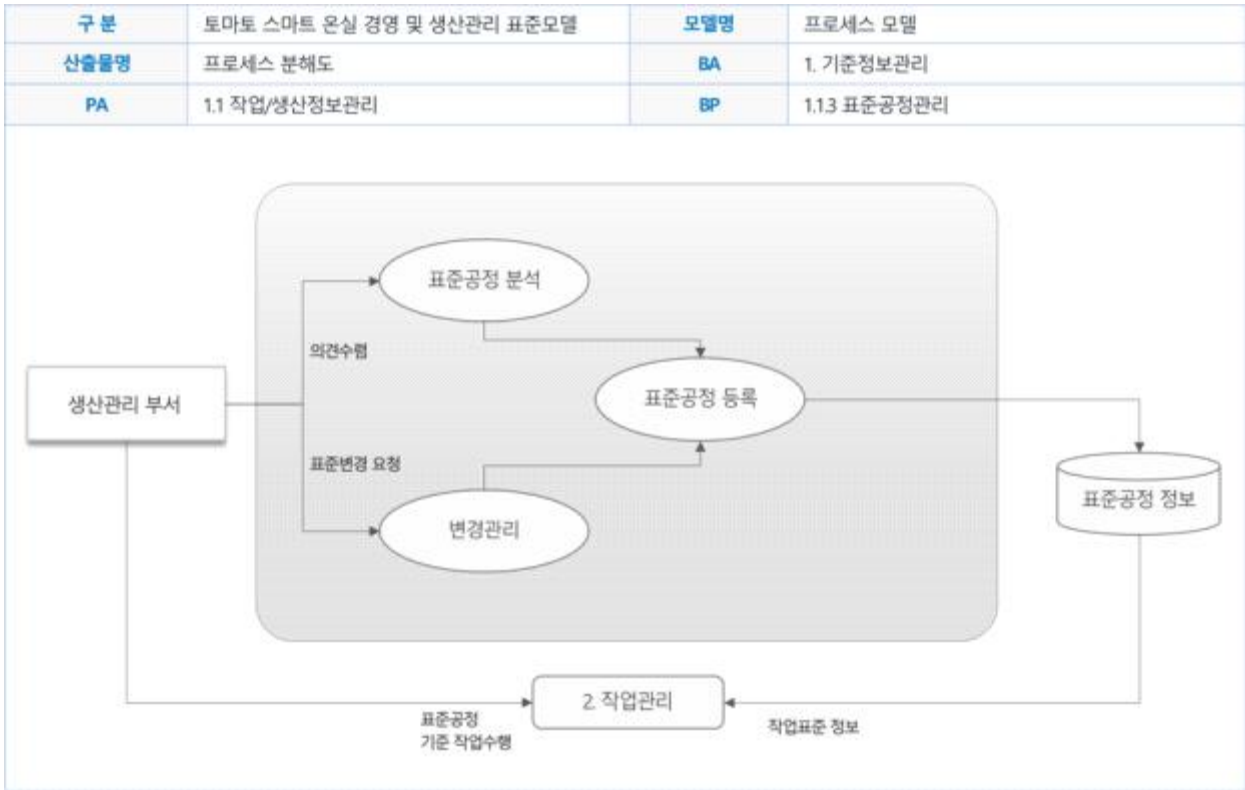


구분	토마토 스마트 온실 경영 및 생산관리 표준모델	모델명	데이터 모델
산출물명	속성정의서	BA	1. 기준정보관리
PA	1.2 작업/생산정보관리	BP	1.1.2 농장정보관리

BA	PA	BP	관리항목 속성
1. 기준정보관리	1.1 작업/생산정보관리	1.1.2 농장정보관리	농장번호 농장명 농장주소 재배구분(노지/시설) 재배품목 재배품종 재배면적 인증구분(무농약/GAP) 인증번호 인증일 인증경신일

구분	토마토 스마트 온실 경영 및 생산관리 표준모델	모델명	기능모델
산출물명	기능정의서	BA	1. 기준정보관리
PA	1.1 작업/생산정보관리	BP	1.1.3 표준공정관리

업무정의	농작업이 이루어지는 각 공정단계에 대한 표준화된 작업규정을 제정		
선행업무 부서(조직)	-	선행 프로세스명	-
담당부서	생산관리 담당부서	발생정보	표준공정정보
후속업무 부서(조직)	생산관리 담당부서	후속 프로세스명	2. 작업관리
개시조건 및 시점	최초 표준공정 기준정보를 등록할 시 표준공정 정보의 변경에 대한 필요성 및 요청이 발생하였을 시		
종료조건 및 시점	표준공정 정보 등록		
Act 목록	1. 표준공정 분석: 품목별 공정 및 각 공정별 소요시간, 작업내용, 작업시기, 작업장소 등을 분석 2. 표준공정 등록: 프로세스 정의 명세서 등 규격화된 관리표를 통해 표준공정을 등록 3. 변경관리: 신규 품목의 발생 및 공정의 수정사항이 있을 시 이에 대한 변경관리를 진행		

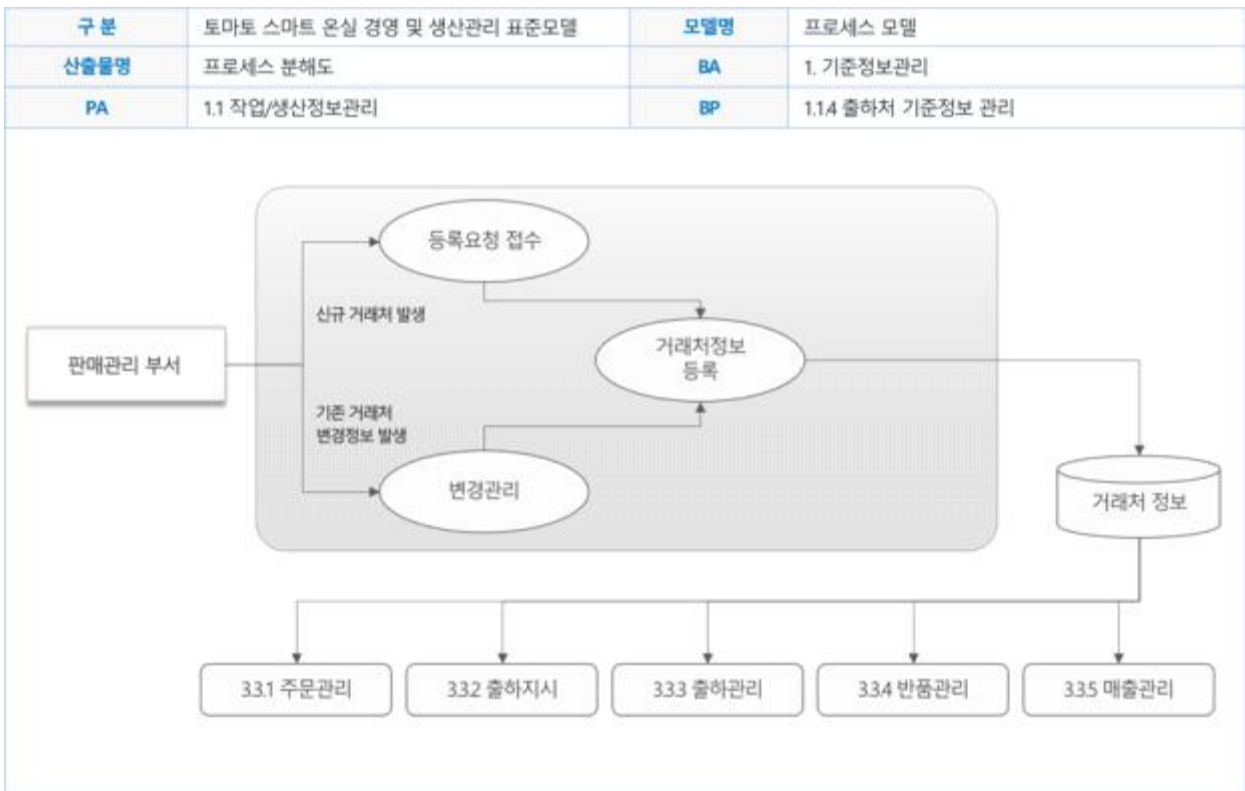


구분	토마토 스마트 온실 경영 및 생산관리 표준모델	모델명	데이터 모델
산출물명	속성정의서	BA	1. 기준정보관리
PA	1.2 작업/생산정보관리	BP	1.1.3 표준공정관리

BA	PA	BP	관리항목 속성
1. 기준정보관리	1.1 작업/생산정보관리	1.1.3 표준공정관리	표준공정 관리코드 품목구분코드 품목구분 품목코드 품목명 농작업명 시작시기 완료시기 작업장소 작업대상 단위

구분	토마토 스마트 온실 경영 및 생산관리 표준모델	모델명	기능모델
산출물명	기능정의서	BA	1. 기준정보관리
PA	1.1 작업/생산정보관리	BP	1.1.4 출하처 기준정보 관리

업무정의	거래처(판매) 관리를 위한 기준정보를 규정하고 이에 대한 신규등록 및 변경관리를 진행		
선행업무 부서(조직)	-	선행 프로세스명	-
담당부서	판매관리 담당부서	발생정보	출하처 정보
후속업무 부서(조직)	판매관리 담당부서	후속 프로세스명	3.3 출하관리
개시조건 및 시점	신규 거래처(판매) 정보가 발생되거나 기존 거래처(판매)의 변경정보가 발생되었을 시		
종료조건 및 시점	거래처 기준정보 등록 시		
Act 목록	1. 등록요청 접수 : 관련 부서로부터 거래처 등록요청을 접수 2. 기준정보 요청 : 거래처에 기준정보를 요청 3. 거래처 등록 : 거래처 정보를 등록 4. 변경관리 : 거래처 정보가 변경되었을 시 수정정보를 수집하고 거래처 정보를 변경		



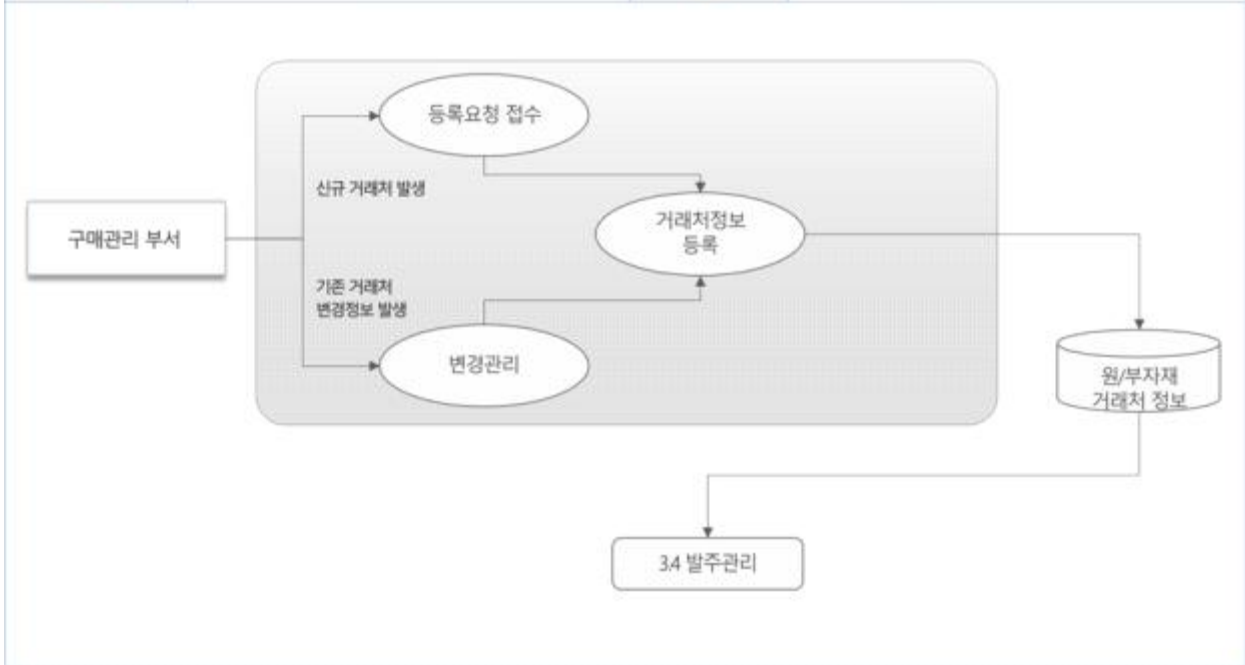
구분	토마토 스마트 온실 경영 및 생산관리 표준모델	모델명	데이터 모델
산출물명	속성정의서	BA	1. 기준정보관리
PA	1.2 작업/생산정보관리	BP	1.1.4 출하처 기준정보 관리

BA	PA	BP	관리항목 속성
1. 기준정보관리	1.1 작업/생산정보관리	1.1.4 출하처 기준정보 관리	출하처코드 출하처명 출하처 유형 담당자 전화번호 대표자명 사업자등록번호 주소

구분	토마토 스마트 온실 경영 및 생산관리 표준모델	모델명	기능모델
산출물명	기능정의서	BA	1. 기준정보관리
PA	1.2 경영정보관리	BP	1.2.1 거래처 등록

업무정의	거래처(판매) 관리를 위한 기준정보를 규정하고 이에 대한 신규등록 및 변경관리를 진행		
선행업무 부서(조직)	-	선행 프로세스명	-
담당부서	구매관리 담당부서	발생정보	원/부자재 거래처 정보
후속업무 부서(조직)	구매관리 담당부서	후속 프로세스명	3.4 발주관리
개시조건 및 시점	신규 원/부자재 거래처 정보가 발생되거나 기존 거래처의 변경정보가 발생되었을 시		
종료조건 및 시점	거래처 기준정보 등록 시		
Act 목록	1. 등록요청 접수: 관련 부서로부터 거래처 등록요청을 접수 2. 기준정보 요청: 거래처에 기준정보를 요청 3. 거래처 등록: 거래처 정보를 등록		

구분	토마토 스마트 온실 경영 및 생산관리 표준모델	모델명	프로세스 모델
산출물명	프로세스 분해도	BA	1. 기준정보관리
PA	12 경영정보관리	BP	121 거래처 등록



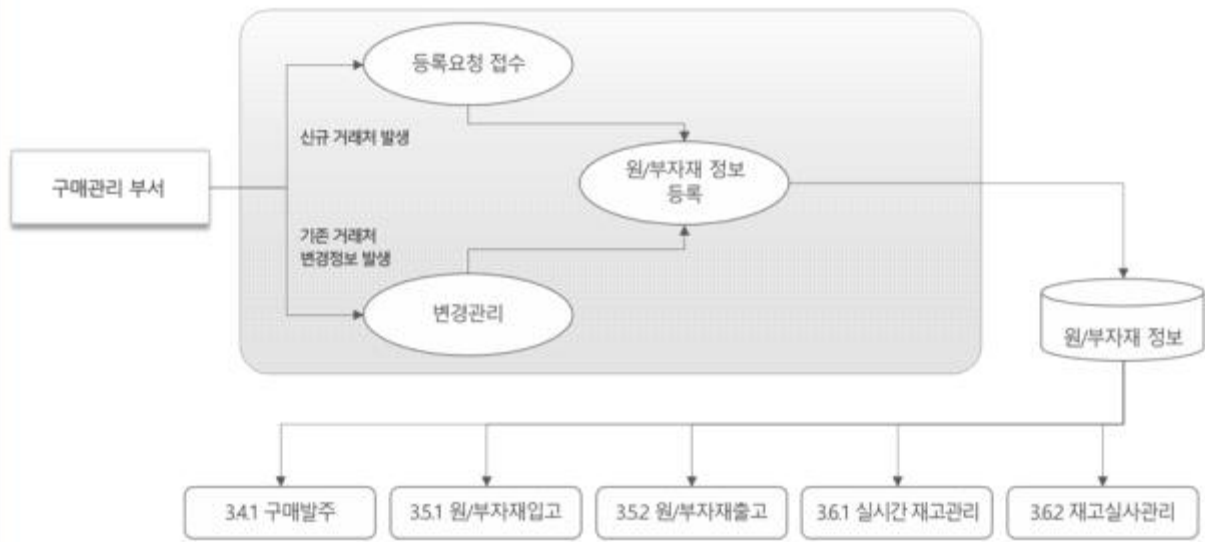
구분	토마토 스마트 온실 경영 및 생산관리 표준모델	모델명	데이터 모델
산출물명	속성정의서	BA	1. 기준정보관리
PA	12 경영정보관리	BP	121 거래처 등록

BA	PA	BP	관리항목 속성
1. 기준정보관리	12 경영정보관리	121 거래처 등록	거래처코드 거래처명 거래처 유형(ex. 원자재, 부자재) 거래처 담당자 전화번호 대표자명 사업자등록번호 주소

구분	토마토 스마트 온실 경영 및 생산관리 표준모델	모델명	기능모델
산출물명	기능정의서	BA	1. 기준정보관리
PA	12 경영정보관리	BP	122 원/부자재 등록

업무정의	원/부자재에 대한 기준정보를 등록하고 관리		
선행업무 부서(조직)	-	선행 프로세스명	-
담당부서	구매관리 담당부서	발생정보	원/부자재 정보
후속업무 부서(조직)	구매관리 담당부서	후속 프로세스명	34 발주관리 / 35 수불관리 / 36 재고관리
계시조건 및 시점	최초 원/부자재 기준정보를 등록할 시 원/부자재 정보의 변경에 대한 필요성 및 요청이 발생하였을 시		
종료조건 및 시점	원/부자재 정보 등록		
Act 목록	1. 등록요청 접수 : 관련 부서로부터 원/부자재 등록요청을 접수 2. 기준정보 요청 : 관련부서에 기준정보를 요청(상품 생산시 특정공정에서 정량적으로 원/부자재의 가감이 일어나는 경우, 해당 공정에서의 생산단위에 따른 원/부자재 가감단위를 포함) 3. 원/부자재 등록 : 원/부자재 정보를 등록		

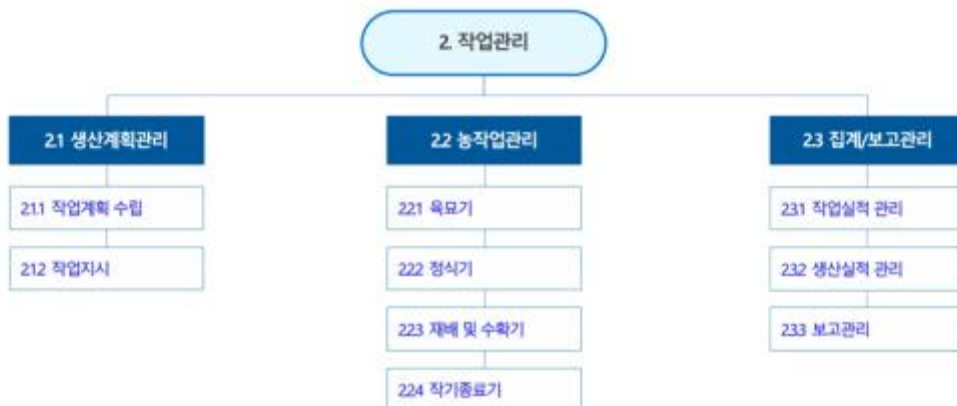
구분	토마토 스마트 온실 경영 및 생산관리 표준모델	모델명	프로세스 모델
산출물명	프로세스 분해도	BA	1. 기준정보관리
PA	12 경영정보관리	BP	122 원/부자재 등록



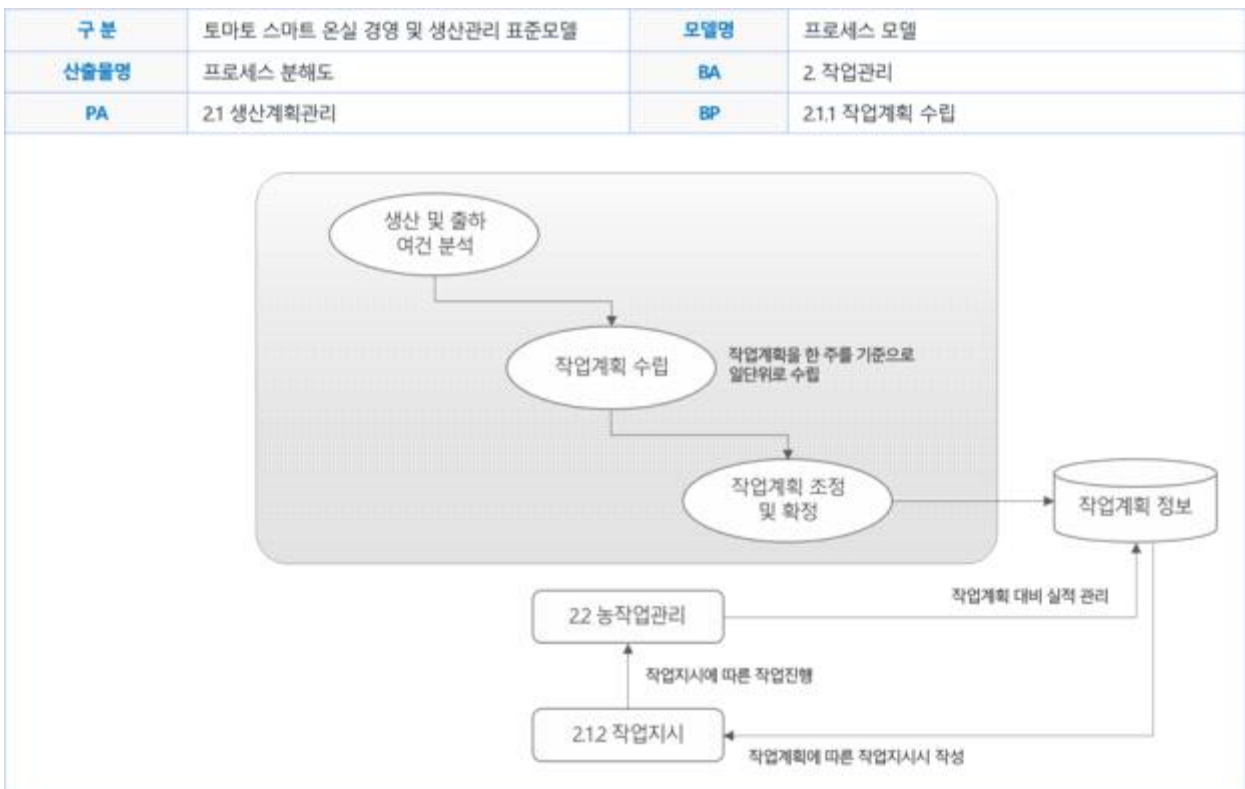
구분	토마토 스마트 온실 경영 및 생산관리 표준모델	모델명	데이터 모델
산출물명	속성정의서	BA	1. 기준정보관리
PA	12 경영정보관리	BP	122 원/부자재 등록

BA	PA	BP	관리항목 속성
1. 기준정보관리	12 경영정보관리	122 원/부자재 등록	원/부자재 구분코드 원/부자재 구분(종자/농약/화학비료/자재 등) 원/부자재 코드 원/부자재명 단위 출고적용공정 출고적용수량 출고적용단위

구분	토마토 스마트 온실 경영 및 생산관리 표준모델	모델명	기능모델
산출물명	기능체계도	BA	2. 작업관리
PA	-	BP	-



구분	토마토 스마트 온실 경영 및 생산관리 표준모델	모델명	기능모델
산출물명	기능정의서	BA	2 작업관리
PA	21 생산계획관리	BP	2.1.1 작업계획 수립
업무정의	생산여건과 출하여건을 근거로 일정 기간 동안의 작업계획을 수립		
선행업무 부서(조직)	-	선행 프로세스명	-
담당부서	생산관리 담당부서	발생정보	작업계획정보
후속업무 부서(조직)	생산관리 담당부서	후속 프로세스명	2.12 작업지시/2.2 농작업관리
개시조건 및 시점	매주 작업계획 수립을 위한 특정시점이 도래할 시		
종료조건 및 시점	작업계획 조정 및 확정 시		
Act 목록	1. 생산 및 출하여건 분석: 시설내 생산여건과 주문 및 출하계획 등 출하여건 분석 2. 작업계획 수립: 출하목표 달성을 위해 토마토 재배일정을 감안하여 육묘기, 정식기, 생육 및 수확기 등의 작업계획을 일단위, 주단위로 수립 3. 작업계획 조정 및 확정: 재배상황 등을 검토하여 적정수준의 작업계획으로 조정하고 최종 확정		

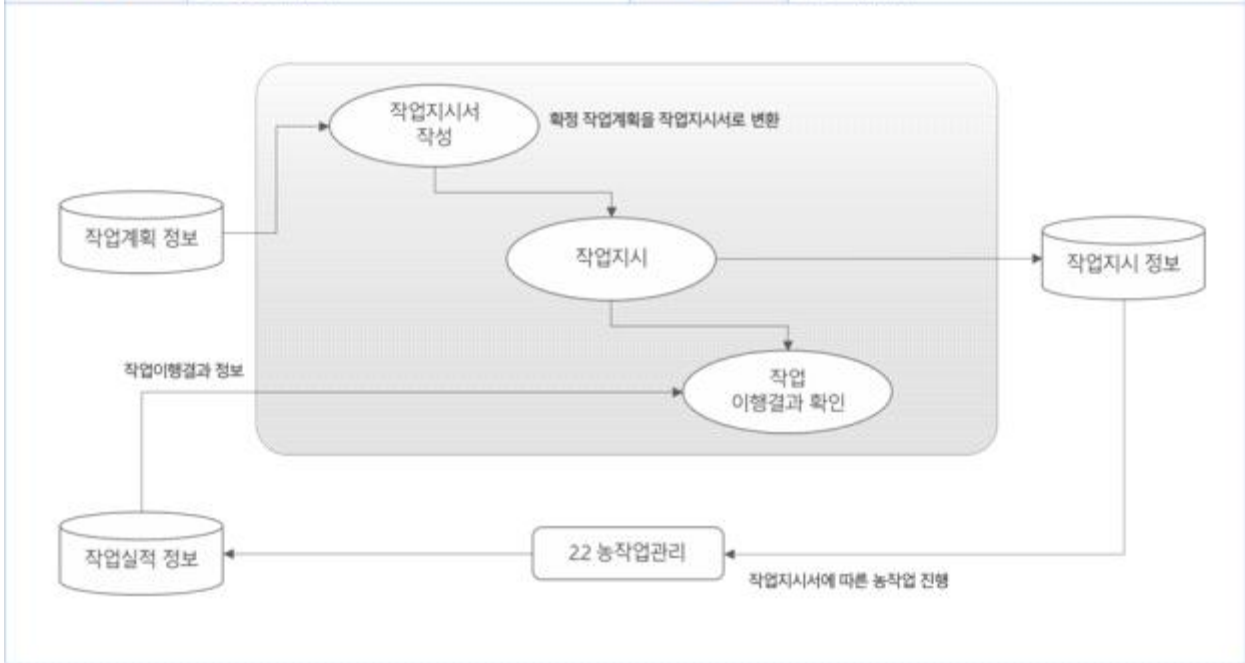


구분	토마토 스마트 온실 경영 및 생산관리 표준모델	모델명	데이터 모델
산출물명	속성정의서	BA	2 작업관리
PA	21 생산계획관리	BP	2.1.1 작업계획 수립

BA	PA	BP	관리항목 속성
2 작업관리	21 생산계획관리	2.1.1 작업계획 수립	작업일자 생산시설번호 생산시설명 품목구분코드 품목구분 품목코드 품목명 농작업명 수량 단위

구분	토마토 스마트 온실 경영 및 생산관리 표준모델	모델명	기능모델
산출물명	기능정의서	BA	2 작업관리
PA	21 생산계획관리	BP	212 작업지시
업무정의	작업계획을 근거로 현장 작업자들이 수행할 작업지시 정보를 발생하고 현장의 이행여부를 관리·감독		
선행업무 부서(조직)	생산관리 담당부서	선행 프로세스명	211 작업계획 수립
담당부서	생산관리 담당부서	발생정보	작업지시 정보
후속업무 부서(조직)	생산관리 담당부서	후속 프로세스명	22 농작업관리
개시조건 및 시점	해당 주의 작업계획서가 수립될 시 (한 주를 기준으로 일 단위 작업지시서를 발생)		
종료조건 및 시점	작업지시서 작성 및 현장의 이행결과 확인 후		
Act 목록	1. 작업지시서 작성 : 작업계획에서 확정한 계획을 작업지시서로 변환 처리(오더번호, 품목, 수량, 작업지시 공정단계, 시작일자, 완료일자 등) 2. 작업지시 : 작업 지시서의 발행과 배포, 전달 확인. 계획작업 지시와 긴급작업 지시로 구분 3. 작업이행결과 확인 : 현장에서 지시된 작업내역을 이행했는지를 점검하고 확인		

구분	토마토 스마트 온실 경영 및 생산관리 표준모델	모델명	프로세스 모델
산출물명	프로세스 분해도	BA	2 작업관리
PA	21 생산계획관리	BP	212 작업지시



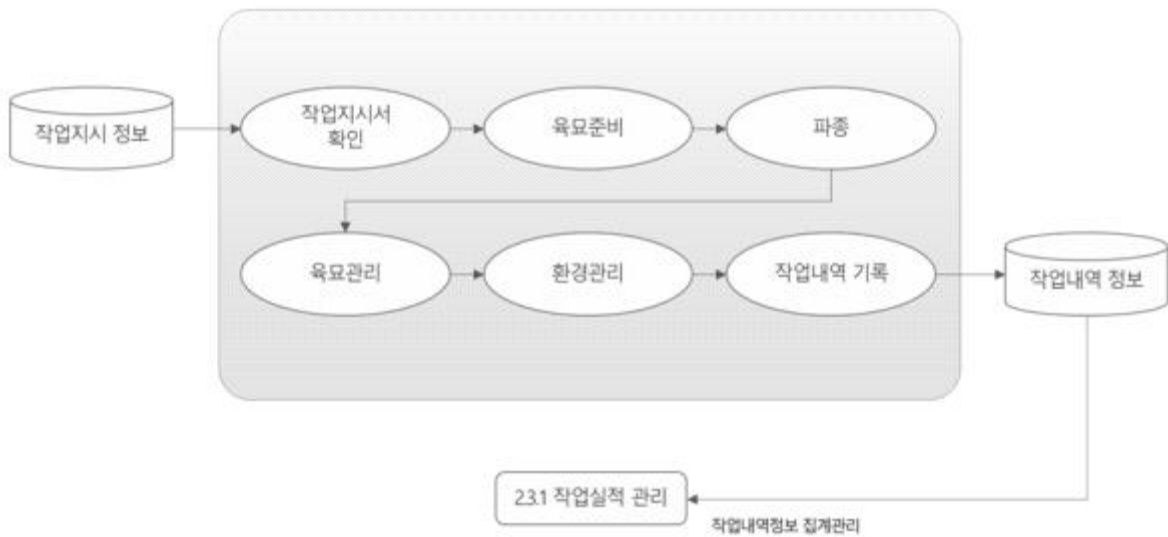
구분	토마토 스마트 온실 경영 및 생산관리 표준모델	모델명	데이터 모델
산출물명	속성정의서	BA	2 작업관리
PA	21 생산계획관리	BP	212 작업지시

BA	PA	BP	관리항목 속성
2 작업관리	21 생산계획관리	212 작업지시	작업지시 번호 작업지시 일자 생산시설 번호 생산시설명 관리구역번호 작업공정명 수량 단위

구분	토마토 스마트 온실 경영 및 생산관리 표준모델	모델명	기능모델
산출물명	기능정의서	BA	2 작업관리
PA	22 농작업관리	BP	22.1 육요기

업무정의	토마토 정식묘를 생산하기 위해 육요기를 키우고 재배하는 전 과정의 작업 내역을 등록하고 관리		
선행업무 부서(조직)	생산관리 담당부서	선행 프로세스명	123 작업지시
담당부서	생산관리 담당부서	발생정보	작업내역정보
후속업무 부서(조직)	생산관리 담당부서	후속 프로세스명	231 작업실적 관리
개시조건 및 시점	육요에 대한 작업지시가 발생되었을 시		
종료조건 및 시점	토마토 정식묘까지 성장 완료 시점 육요기 전과정에 대한 작업내역 기록을 완료하였을 시		
Act 목록	<ol style="list-style-type: none"> 1. 작업지시서 확인 : 작업지시서를 통해 육요기 해당 시점에 수행해야 할 세부 작업내역을 확인 2. 육요준비 : 육요 전 밭아 환경을 조성하기 위해 시설과 포장 준비 실시 (재료(파종판, 불록 등)준비, 종자준비, 관수공급작업, 소독작업, 농약작업, 관수시설설치, 차광시설설치) 3. 파종 : 종자를 파종재료(압면, 상토 등)에 파종함(파종일자, 작물수량(m) 기록) 4. 육요관리 : 파종 이후 정식묘까지 관리하기 위해 진행되는 작업으로 주로 육요에 직접적으로 영향을 주는 작업 실시 (관수공급작업, 영역공급작업, 속아내기작업, 농약작업, 접촉작업(필요 시), 활착작업) 5. 환경관리 : 육요기에 육요의 온실환경을 관리하는 작업으로 묘에 간접적으로 영향을 주는 작업 실시 (가온작업, 차광작업, 보온작업, 김온작업) 		

구분	토마토 스마트 온실 경영 및 생산관리 표준모델	모델명	프로세스 모델
산출물명	프로세스 분해도	BA	2 작업관리
PA	22 농작업관리	BP	22.1 육요기



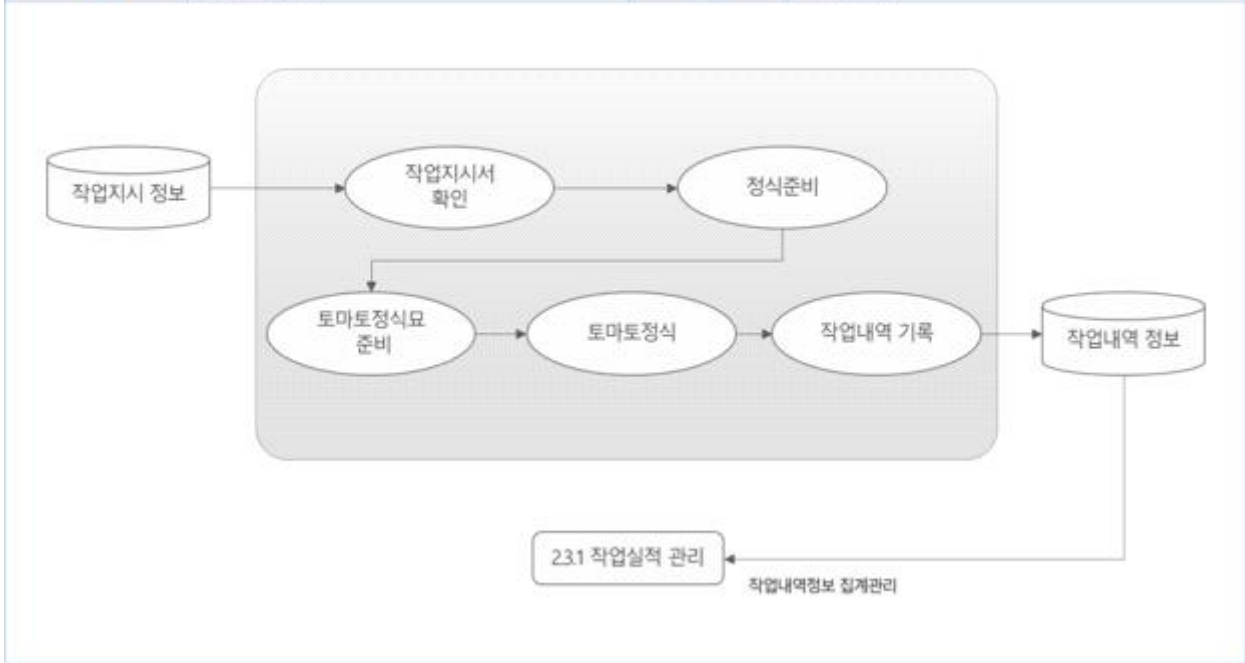
구분	토마토 스마트 온실 경영 및 생산관리 표준모델	모델명	데이터 모델
산출물명	속성정의서	BA	2 작업관리
PA	22 농작업관리	BP	22.1 육요기

BA	PA	BP	관리항목 속성
2 작업관리	22 농작업관리	22.1 육요기	작업지시 번호 생산시설번호 생산시설명 관리구역번호 작업이력 코드 작업일자 완료일자 농작업구분(ex 육요기) 농작업단계(ex 불록준비) 세부작업명(ex 포수작업) 자재명 (농약/비료) 수량 단위 비고

구분	토마토 스마트 온실 경영 및 생산관리 표준모델	모델명	기능모델
산출물명	기능정의서	BA	2 작업관리
PA	22 농작업관리	BP	222 정식기

업무정의	육묘를 통해 생산된 토마토 정식묘를 정식하는 전 과정의 작업 내역을 등록하고 관리		
선행업무 부서(조직)	생산관리 담당부서	선행 프로세스명	123 작업지시
담당부서	생산관리 담당부서	발생정보	작업내역정보
후속업무 부서(조직)	생산관리 담당부서	후속 프로세스명	231 작업실적 관리
개시조건 및 시점	정식에 대한 작업지시가 발생되었을 시		
종료조건 및 시점	토마토 정식 완료 시점 토마토 정식준비부터 토마토 정식까지 작업내역 기록을 완료하였을 시		
Act 목록	1. 작업지시서 확인 : 작업지시서를 통해 정식기 해당 시점에 수행해야 할 세부 작업내역을 확인 2. 정식준비 : 정식 전 토마토묘의 정식 환경을 조성하기 위해 시설과 포장 준비 실시 (배지설치, 트랩설치, 양액공급라인 정비, 농약작업, 환경관리시설(환기, 가온, 감온, 차광, CO2)설치) 3. 토마토모종 정식작업 : 토마토모종을 배지에 정식작업 실시(정식일자, 정식 주 수(株) 기록)		

구분	토마토 스마트 온실 경영 및 생산관리 표준모델	모델명	프로세스 모델
산출물명	프로세스 분해도	BA	2 작업관리
PA	22 농작업관리	BP	222 정식기



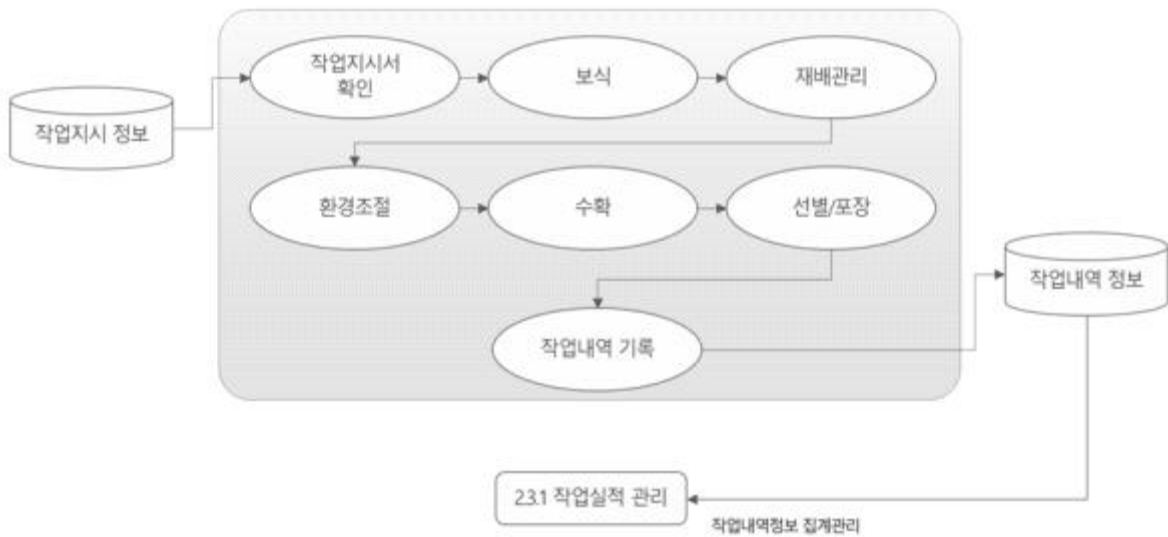
구분	토마토 스마트 온실 경영 및 생산관리 표준모델	모델명	데이터 모델
산출물명	속성정의서	BA	2 작업관리
PA	22 농작업관리	BP	222 정식기

BA	PA	BP	관리항목 속성
2 작업관리	22 농작업관리	222 정식기	작업지시 번호 시설번호 생산시설명 관리구역번호 작업이력 코드 작업일자 완료일자 농작업구분(ex 정식기) 농작업단계(ex 배지설치) 세부작업명(ex 배지간격조정) 자재명(배지/트랩 등) 수량 단위 비고

구분	토마토 스마트 온실 경영 및 생산관리 표준모델	모델명	기능모델
산출물명	기능정의서	BA	2 작업관리
PA	22 농작업관리	BP	223 재배 및 수확기

업무정의	토마토 정식이후 재배 및 수확종료까지 전 과정의 작업 내역을 등록하고 관리		
실행업무 부서(조직)	생산관리 담당부서	실행 프로세스명	123 작업지시
담당부서	생산관리 담당부서	발생정보	작업내역정보
후속업무 부서(조직)	생산관리 담당부서	후속 프로세스명	231 작업실적 관리
개시조건 및 시점	재배 및 수확에 대한 작업지시가 발생되었을 시		
중요조건 및 시점	토마토 정식 이후 관리부터 수확 종료시점 토마토 재배 및 수확관련 작업내역 기록을 완료하였을 시		
Act 목록	<ol style="list-style-type: none"> 1. 작업지시서 확인 : 작업지시서를 통해 재배 및 수확기 해당 시점에 수행해야 할 세부 작업내역을 확인 2. 보식 : 고사 등으로 보종이 필요한 곳에 정식묘를 교체하는 보식작업을 실시 3. 재배관리 : 정식 후 재배종료(수확종료)까지 관리하기 위해 진행되는 작업으로 토마토 재배에 직접적으로 영향을 주는 작업 실시 (양액공급작업, 방제작업(농약작업), 제거(겉손, 적엽, 적과, 적화)작업, 유인작업, 작물관리(관리자용), 적과관리(관리자용) 4. 환경조절 : 재배 및 수확기에 토마토묘의 재배환경을 조절하는 작업으로 토마토묘에 간접적으로 영향을 주는 작업 실시 (가온작업, 김온작업, 가습작업, 차광작업, 보온작업, 탄소사버작업) 5. 수확 : 토마토를 작업자가 도구나 손으로 수확하는 작업으로 수확 후 저장 및 보관관리 작업까지 포함 6. 선별 : 수확된 토마토를 무게 및 크기별로 구분하는 작업까지 포함 7. 포장 : 수확 하거나 저장 및 보관중인 토마토 열매를 포장재에 포장하는 작업으로 포장이 완료된 완제품을 저장 및 보관관리 작업까지 포함 		

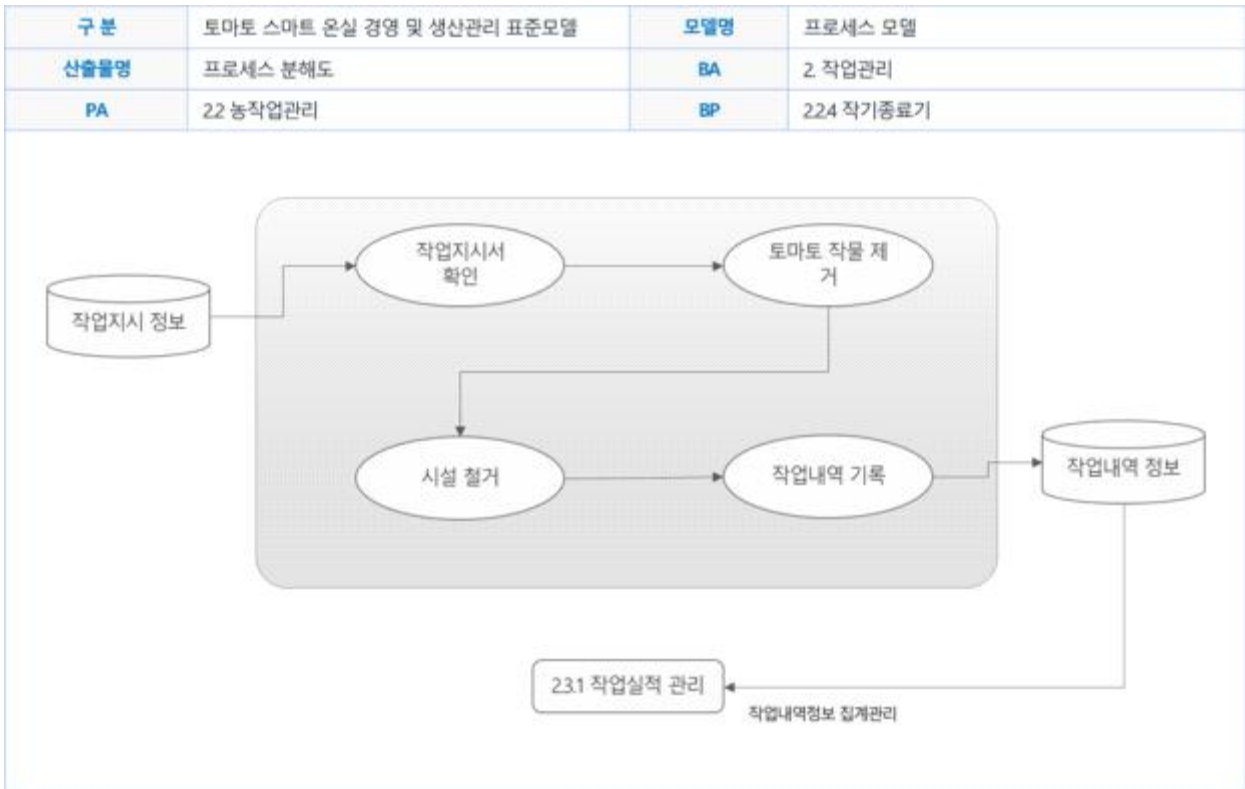
구분	토마토 스마트 온실 경영 및 생산관리 표준모델	모델명	프로세스 모델
산출물명	프로세스 분해도	BA	2 작업관리
PA	22 농작업관리	BP	223 재배 및 수확기



구분	토마토 스마트 온실 경영 및 생산관리 표준모델	모델명	데이터 모델
산출물명	속성정의서	BA	2 작업관리
PA	22 농작업관리	BP	223 재배 및 수확기

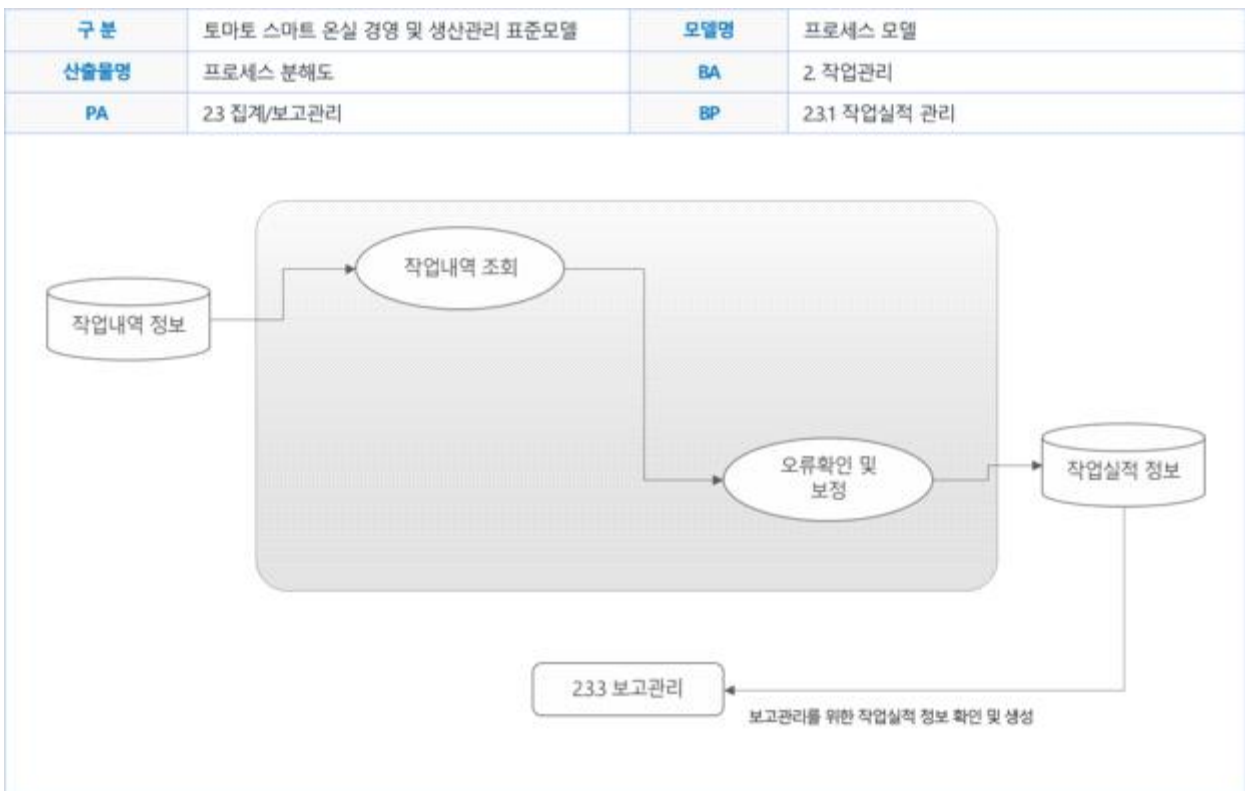
BA	PA	BP	관리항목 속성
2 작업관리	22 농작업관리	223 재배 및 수확기	작업지시 번호 시설번호 생산시설명 관리구역번호 작업이력 코드 작업일자 작업인원 완료일자 농작업구분 농작업단계 세부작업명 자재명(농약/양액/소농구 등) 수량 단위 비고

구분	토마토 스마트 온실 경영 및 생산관리 표준모델	모델명	기능모델
산출물명	기능정의서	BA	2 작업관리
PA	22 농작업관리	BP	224 작기종료기
업무정의	토마토 재배 및 수확종료 이후 수행하는 토마토작물 제거 및 시설철거 작업내역을 관리		
선행업무 부서(조직)	생산관리 담당부서	선행 프로세스명	123 작업지시
담당부서	생산관리 담당부서	발생정보	작업내역정보
후속업무 부서(조직)	생산관리 담당부서	후속 프로세스명	231 작업실적 관리
개시조건 및 시점	작기종료시		
종료조건 및 시점	토마토작물 제거 및 시설철거 후 작업내역 기록을 완료하였을 시		
Act 목록	1. 작업지시서 확인 : 작업지시서를 통해 제거 시기와 철거해야 할 시설 및 장비를 확인 2. 작물철거 : 수확을 더 이상하지 않거나, 재배를 이어가기에 어려운 상황인 경우 작물을 제거 3. 시설철거 : 재배작기에 사용할 시설 및 장비 등을 철거하는 작업 4. 소독작업 : 다음작기를 준비를 위한 시설 및 장비 소독		



구분	토마토 스마트 온실 경영 및 생산관리 표준모델	모델명	데이터 모델
산출물명	속성정의서	BA	2 작업관리
PA	22 농작업관리	BP	224 작기종료기
BA	PA	BP	관리항목 속성
2 작업관리	22 농작업관리	224 작기종료기	작업지시 번호 시설번호 생산시설명 관리구역번호 작업이력 코드 농작업구분 농작업단계 세부작업명 비고

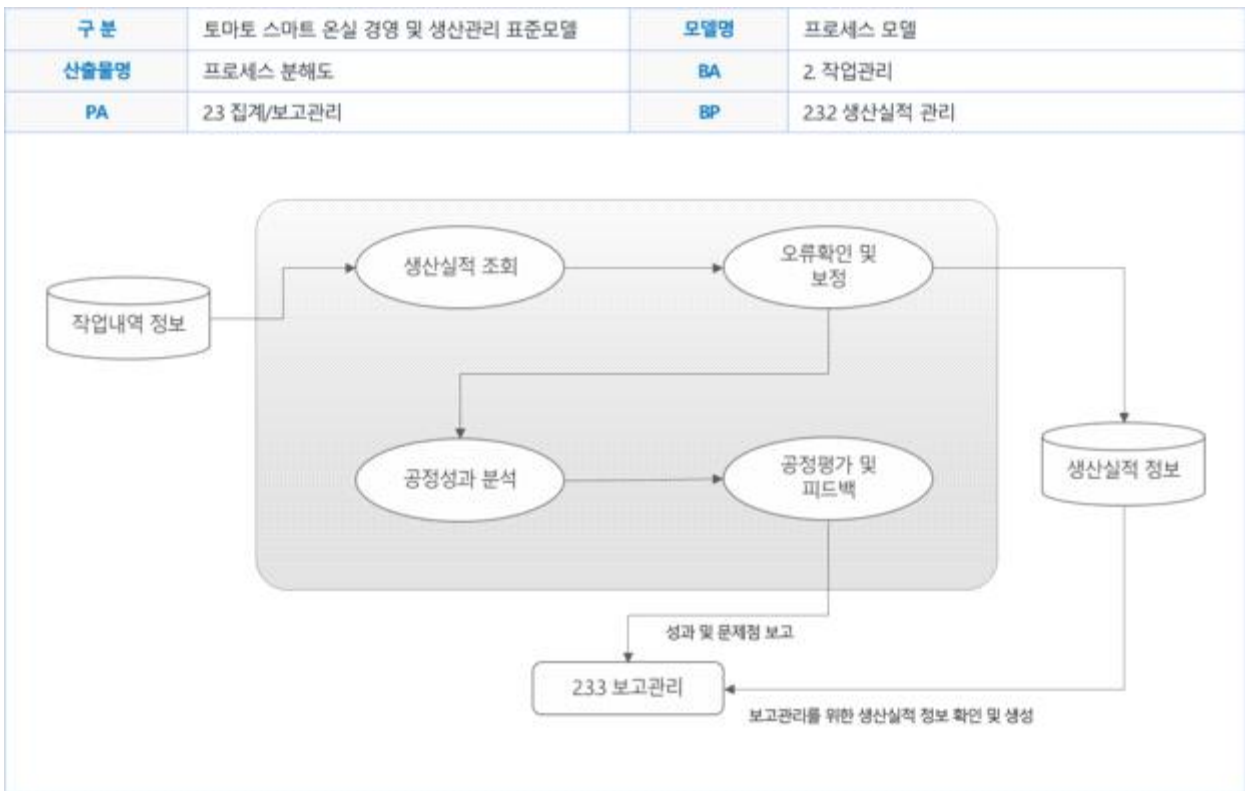
구분	토마토 스마트 온실 경영 및 생산관리 표준모델	모델명	기능모델
산출물명	기능정의서	BA	2 작업관리
PA	23 집계/보고관리	BP	231 작업실적 관리
업무정의	일정 기간 동안의 작업실적을 집계하고 이에 대한 목표대비 실적을 분석		
선행업무 부서(조직)	생산관리 담당부서	선행 프로세스명	22 농작업관리
담당부서	생산관리 담당부서	발생정보	작업실적정보
후속업무 부서(조직)	생산관리 담당부서	후속 프로세스명	233 보고관리
개시조건 및 시점	작업실적 관리를 위한 특정 시점이 도래하였을 시		
종료조건 및 시점	해당 특정 시점에서의 보고 및 실적관리를 위한 특정 기간 동안의 데이터 집계가 완료되었을 시		
Act 목록	1. 작업실적 집계: 각 단계별 작업내역을 집계하여 확인 2. 작업실적 변경 및 조정: 작업내역 확인 후 변경 또는 조정이 필요한 내역은 수정하여 관리		



구분	토마토 스마트 온실 경영 및 생산관리 표준모델	모델명	데이터 모델
산출물명	속성정의서	BA	2 작업관리
PA	23 집계/보고관리	BP	231 작업실적 관리

BA	PA	BP	관리항목 속성
2 작업관리	23 집계/보고관리	231 작업실적 관리	시실번호 생산시설명 관리구역번호 작업이력 코드 일자 품목 구분코드 품목 구분(ex. 업체, 과채 등) 품목코드 품목명/품종명 농작업구분(ex. 육묘기) 농작업단계(ex. 정식준비) 세부작업명(ex. 비료작업) 자재명(농약/양액/소농구 등) 수량 단위 비교

구분	토마토 스마트 온실 경영 및 생산관리 표준모델	모델명	기능모델
산출물명	기능정의서	BA	2 작업관리
PA	23 집계/보고관리	BP	232 생산실적 관리
업무정의	일정 기간 동안의 생산실적을 집계하고 이에 대한 목표대비 실적을 분석		
선행업무 부서(조직)	생산관리 담당부서	선행 프로세스명	22 농작업관리
담당부서	생산관리 담당부서	발생정보	생산실적정보
후속업무 부서(조직)	생산관리 담당부서	후속 프로세스명	233 보고관리
개시조건 및 시점	생산실적 관리를 위한 특정 시점이 도래하였을 시		
종료조건 및 시점	해당 특정 시점에서의 보고 및 실적관리를 위한 특정 기간 동안의 데이터 집계가 완료되었을 시		
Act 목록	1. 작업실적 집계 및 변경조정 : 처리기간 내의 품목별 파종수량과 수확량(정품, 비품, 전체) 출하처별 수량을 집계하고 필요시 변경조정 작업을 수행하고 최종 확정 2. 공정성과 분석 : 투입대비 생산량 등을 종합적으로 검토하고 최대의 생산성을 나타내기 위한 공정을 적절하게 유지하고 관리		

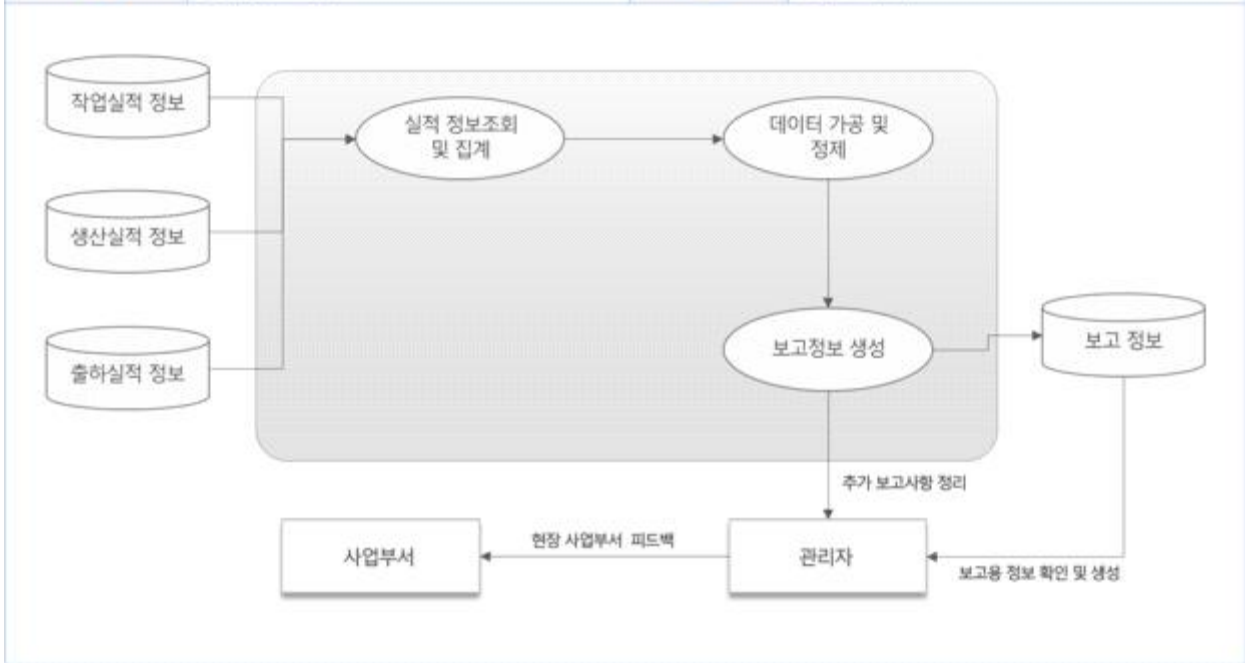


구분	토마토 스마트 온실 경영 및 생산관리 표준모델	모델명	데이터 모델
산출물명	속성정의서	BA	2 작업관리
PA	23 집계/보고관리	BP	232 생산실적 관리
BA	PA	BP	관리항목 속성
2 작업관리	23 집계/보고관리	232 생산실적 관리	일자 시설번호 생산시설명 품목 구분코드 품목 구분(ex. 업체, 과채 등) 품목명/품종명 생산량 단위 등급(특(1-5)상(1-5)비품/폐기)

구분	토마토 스마트 온실 경영 및 생산관리 표준모델	모델명	기능모델
산출물명	기능정의서	BA	2 작업관리
PA	23 집계/보고관리	BP	233 보고관리

업무정의	일정 기간 동안의 생산실적과 매출실적을 집계하여 분석하고 목표대비 달성율을 보고		
실행업무 부서(조직)	생산관리 담당부서 / 출하관리 담당부서	실행 프로세스명	22 농작업관리 / 33 출하관리
담당부서	경영관리 담당부서	발생정보	보고정보
후속업무 부서(조직)	-	후속 프로세스명	-
개시조건 및 시점	작업 및 매출실적 관리를 위한 특정 시점이 도래하였을 시		
종료조건 및 시점	해당 특정 시점에서의 보고 및 실적관리를 위한 특정 기간 동안의 데이터 집계와 보고가 완료되었을 시		
Act 목록	1. 작업계획 확인 : 처리기간내의 생산계획 확인(일단위, 주단위, 월단위, 연단위) 2. 생산계획 확인 : 처리기간내의 생산계획 확인(일단위, 주단위, 월단위, 연단위) 3. 출하계획 확인 : 처리기간내의 출하계획 확인(일단위, 주단위, 월단위, 연단위) 4. 생산실적 집계 : 처리기간내의 생산실적을 집계(일단위, 주단위, 월단위, 연단위) 5. 출하실적 집계 : 처리기간내의 출하실적을 집계(일단위, 주단위, 월단위, 연단위) 6. 계획대비 실적표 구성 : 목표 생산 및 출하계획 대비 생산실적 및 출하실적 관리표 구성(주단위, 월단위, 연단위) 7. 보고 : 구성된 계획대비 실적표를 최종 관리자에게 보고(일단위, 주단위, 월단위, 연단위)		

구분	토마토 스마트 온실 경영 및 생산관리 표준모델	모델명	프로세스 모델
산출물명	프로세스 분해도	BA	2 작업관리
PA	23 집계/보고관리	BP	233 보고관리



구분	토마토 스마트 온실 경영 및 생산관리 표준모델	모델명	데이터 모델
산출물명	속성정의서	BA	2 작업관리
PA	23 집계/보고관리	BP	233 보고관리

BA	PA	BP	관리항목 속성
2 작업관리	23 집계/보고관리	233 보고관리	연도 월 주 생산시설번호 생산시설명 품목 구분코드 품목 구분 품목코드 품목명 생산량(kg) 출하량(kg) 출하금액 생산수율

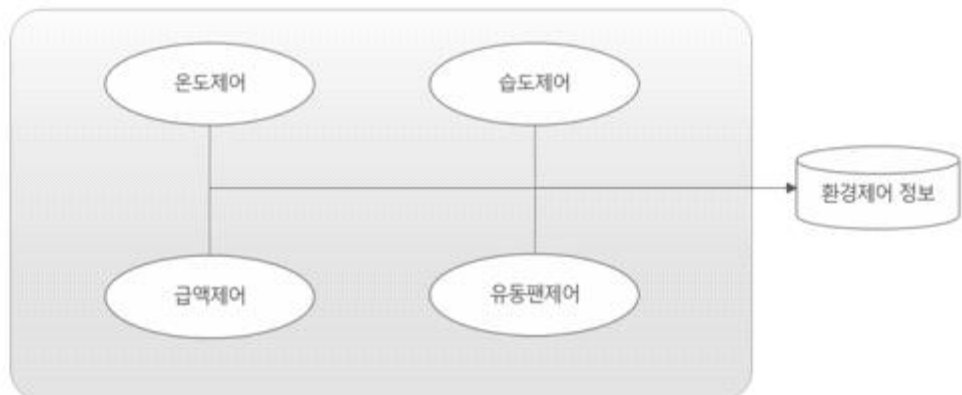
구분	토마토 스마트 온실 경영 및 생산관리 표준모델	모델명	기능모델
산출물명	기능체계도	BA	3. 생산관리
PA	-	BP	-



구분	토마토 스마트 온실 경영 및 생산관리 표준모델	모델명	기능모델
산출물명	기능정의서	BA	3. 생산관리
PA	3.1 환경제어/모니터링	BP	3.1.1 환경제어관리

업무정의	온도 및 광, 급액, 기류팬 등에 대한 제어설정 현황을 모니터링하고 관리		
실행업무 부서(조직)	-	실행 프로세스명	-
담당부서	생산관리 담당부서	발생정보	환경제어정보
후속업무 부서(조직)	-	후속 프로세스명	-
개시조건 및 시점	작기 시작 시		
종료조건 및 시점	작기 종료 시		
Ad 목록	1. 온도제어 : 냉난방기 또는 냉난방시스템을 통해 일종 동일한 온도를 설정하거나 환경과 상황에 따라 인위적으로 온도 설정값을 변경하여 관리 2. 환기제어 : 내부 온습도를 조절하기 위하여 천장, 스크린등을 기준값을 통해 변경하여 관리 3. 양액제어 : 재배방식과 환경에 따라 양액량과 시기를 제어하고 양액량이 과대 과소하지 않도록 관리 4. 유동팬제어 : 생육 적정습도 이상의 내부 습도 발생 시 공기의 유동을 발생시켜 다습 조건에서 상대적으로 원활한 증산활동을 유도하기 위한 유동팬 제어관리 5. CO2제어 : 내부환경과 외부환경을 비교하여 재배작물의 광합성량에 비례하여 탄산가스를 시비함		

구분	토마토 스마트 온실 경영 및 생산관리 표준모델	모델명	프로세스 모델
산출물명	프로세스 분해도	BA	3. 생산관리
PA	3.1 환경제어/모니터링	BP	3.1.1 환경제어관리



구분	토마토 스마트 온실 경영 및 생산관리 표준모델	모델명	데이터 모델
산출물명	속성정의서	BA	3. 생산관리
PA	3.1 환경제어/모니터링	BP	3.1.1 환경제어관리

BA	PA	BP	관리항목 속성
3. 생산관리	3.1 환경제어/모니터링	3.1.1 환경제어관리	생산시설번호 생산시설명 설정온도 설정습도 설정급역 외부환경 (ex. 감우, 풍향, 풍속)

구분	토마토 스마트 온실 경영 및 생산관리 표준모델	모델명	기능모델
산출물명	기능정의서	BA	3. 생산관리
PA	3.1 환경제어/모니터링	BP	3.1.2 환경모니터링

업무정의	센서와 연계된 온도 및 습도, CO2, pH, EC 등의 정보를 실시간 단위로 모니터링		
선행업무 부서(조직)	생산관리 담당부서	선행 프로세스명	3.1.1 환경제어관리
담당부서	생산관리 담당부서	발생정보	온실환경정보
후속업무 부서(조직)	-	후속 프로세스명	-
개시조건 및 시점	작기 시작 시		
종료조건 및 시점	작기 종료 시		
Act 목록	<ol style="list-style-type: none"> 1. 온도 모니터링 : 온실내 온도 센서를 통해 측정되는 실내 온도 수치 데이터를 상시적으로 모니터링 2. 습도 모니터링 : 온실내 습도 센서를 통해 측정되는 실내 습도 수치 데이터를 상시적으로 모니터링 3. CO2 모니터링 : 온실내 CO2 센서를 통해 측정되는 CO2 수치 데이터 및 CO2 공급 밸브의 개폐 작동여부에 대해 상시적으로 모니터링 4. pH 모니터링 : 원수탱크내의 pH센서를 통해 측정되는 pH 수치 데이터를 상시적으로 모니터링 5. EC 모니터링 : 원수탱크내의 EC센서를 통해 측정되는 EC 수치 데이터를 상시적으로 모니터링 6. 양액 및 산 탱크 수위 모니터링 : 양액, 산 탱크내의 수위 센서를 통해 양액 및 산 탱크의 수위를 상시적으로 모니터링 7. 이상알람 모니터링 : 설정이 맞지 않거나, 기능의 동작여부가 정상적이지 않은 경우, 수위가 수위센서보다 낮을 경우 등의 상황에서 발생하는 알람신호를 상시적으로 모니터링 8. HW 장치의 작동여부 및 오작동 확인 9. 외부기상대 정보 확인 		

구분	토마토 스마트 온실 경영 및 생산관리 표준모델	모델명	프로세스 모델
산출물명	프로세스 분해도	BA	3. 생산관리
PA	3.1 환경제어/모니터링	BP	3.1.2 환경모니터링



구분	토마토 스마트 온실 경영 및 생산관리 표준모델	모델명	데이터 모델
산출물명	속성정의서	BA	3 생산관리
PA	3.1 환경제어/모니터링	BP	3.1.2 환경모니터링

BA	PA	BP	관리항목 속성
3. 생산관리	3.1 환경제어/모니터링	3.1.2 환경모니터링	시설번호 생산시설명 온도 습도 CO2 pH EC 양액/산 수위 이상징후 (외부기상대 정보, HW 장치 작동여부 및 오작동)

구분	토마토 스마트 온실 경영 및 생산관리 표준모델	모델명	기능모델
산출물명	기능정의서	BA	3. 생산관리
PA	3.2 온실관리	BP	3.2.1 환경/작물관리

업무정의	작물상태, 양액진량, 온도, 냉난방기 등에 대해 정해진 주기에 따라 이상여부를 관리		
선행업무 부서(조직)	-	선행 프로세스명	-
담당부서	생산관리 담당부서	발생정보	환경/작물관리 정보
후속업무 부서(조직)	-	후속 프로세스명	-
개시조건 및 시점	작기시작 후 일 단위로 관리		
종료조건 및 시점	작기 종료 시		
Act 목록	1. 작물상태 확인 : 일 단위로 작물상태를 확인하고 기록관리 2. 양액 진량 확인 : 일 단위로 재배실 양액 및 산 진량을 확인하고 기록관리 3. 양액 상태 확인 : 일 단위로 양액(물) 공급상태를 확인하고 기록관리 4. 환경센서 위치 확인 : 일 단위로 온도센서, EC, pH센서, CO2센서 위치를 확인하고 기록관리 5. 환경데이터 확인 : 일 단위로 내외부 온도, 풍향, 풍속, 강우, 광, EC, pH, CO2를 확인하고 기록관리		

구분	토마토 스마트 온실 경영 및 생산관리 표준모델	모델명	프로세스 모델
산출물명	프로세스 분해도	BA	3. 생산관리
PA	3.2 온실관리	BP	3.2.1 환경/작물관리



일 단위로 진행하고 이행사항에 대해서는 기록관리

구분	토마토 스마트 온실 경영 및 생산관리 표준모델	모델명	데이터 모델
산출물명	속성정의서	BA	3 생산관리
PA	32 온실관리	BP	321 환경/작물관리

BA	PA	BP	관리항목 속성
3. 생산관리	32 온실관리	32.1 환경/작물관리	일자 시설번호 생산시설명 누수현상 작물상태 양액잔량 상태 양액상태(EC, PH, 구역별 공급량, 구역별 배액량) 내외부 환경(온습도, 풍향, 풍속, 강우, 광, EC, PH, CO2 등) 난방기 상태

구분	토마토 스마트 온실 경영 및 생산관리 표준모델	모델명	기능모델
산출물명	기능정의서	BA	3. 생산관리
PA	32 온실관리	BP	322 온실 설비관리

업무정의	센서 청소 및 양액필터 교체, 물탱크 청소 등 정해진 주기에 따른 작업공정을 이행하고 내역을 관리		
선행업무 부서(조직)	-	선행 프로세스명	-
담당부서	생산관리 담당부서	발생정보	온실 설비관리 정보
후속업무 부서(조직)	-	후속 프로세스명	-
개시조건 및 시점	작기시작 시		
종료조건 및 시점	작기종료 시		
Act 목록	1. 센서점검 : 월 1회 또는 수시로 이상유무 확인 후 고장발생 시 교체하고 기록관리 2. 장비점검 : 월 1회 또는 수시로 이상유무 확인 후 고장발생 시 교체하고 기록관리		

구분	토마토 스마트 온실 경영 및 생산관리 표준모델	모델명	프로세스 모델
산출물명	프로세스 분해도	BA	3. 생산관리
PA	32 온실관리	BP	322 온실 설비관리



정해진 주기에 따라 진행하고 이행사항에 대해서는 기록관리

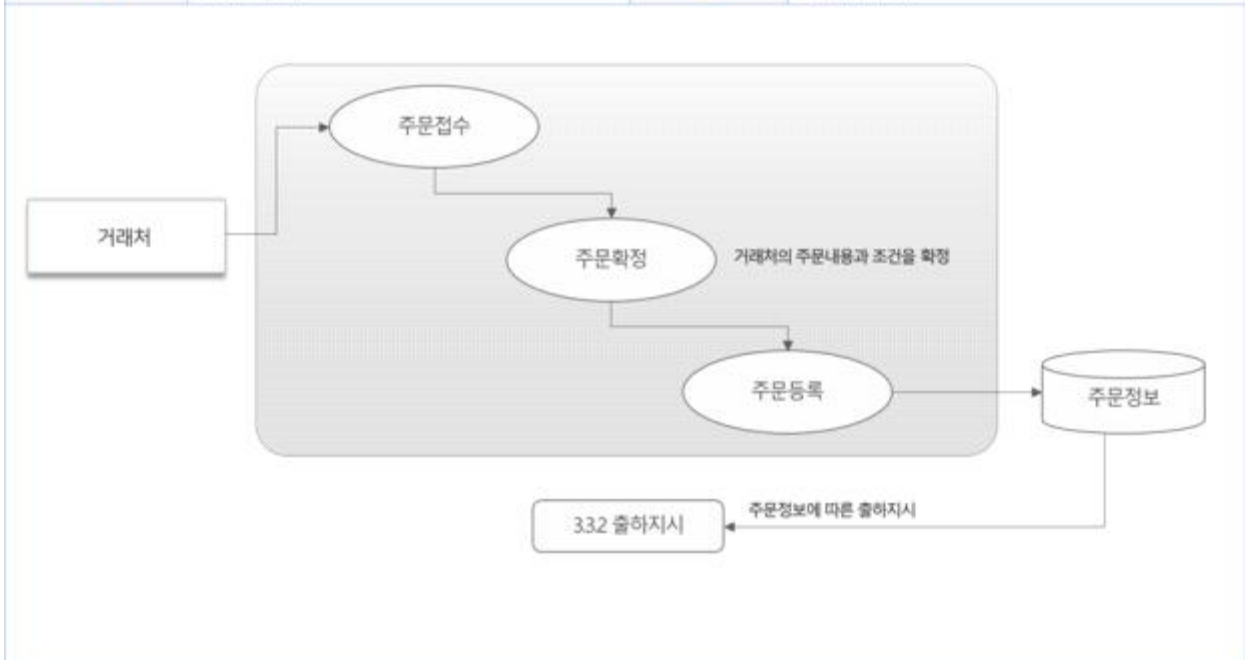
구분	토마토 스마트 온실 경영 및 생산관리 표준모델	모델명	데이터 모델
산출물명	속성정의서	BA	3 생산관리
PA	32 온실관리	BP	322 온실 설비관리

BA	PA	BP	관리항목 속성
3 생산관리	32 온실관리	322 온실 설비관리	일자 생산시설번호 생산시설명 센서청소 여부 필터교체 여부 물탱크 청소 여부

구분	토마토 스마트 온실 경영 및 생산관리 표준모델	모델명	기능모델
산출물명	기능정의서	BA	3 생산관리
PA	33 출하관리	BP	331 주문관리

업무정의	거래처로부터 주문 접수 후, 주문내용과 조건, 생산여건 등을 종합적으로 검토하여 주문정보 확정		
선행업무 부서(조직)	-	선행 프로세스명	-
담당부서	출하관리 담당부서	발생정보	주문정보
후속업무 부서(조직)	출하관리 담당부서	후속 프로세스명	332 출하지시 / 333 출하관리
개시조건 및 시점	주문이 접수되었을 시		
종료조건 및 시점	주문정보를 등록하였을 시		
Act 목록	1. 주문접수 : 전화, Fax, 주문서, 인터넷 등을 통해 주문의뢰를 접수 2. 주문확정 : 생산계획 및 작업계획, 납기일, 수량, 주문가격 등을 검토하여 거래처와 주문내용과 조건을 확정 3. 주문등록 : 주문요구사항(품목, 수량, 가격조건, 납기조건 등)을 바탕으로 주문을 등록		

구분	토마토 스마트 온실 경영 및 생산관리 표준모델	모델명	프로세스 모델
산출물명	프로세스 분해도	BA	3 생산관리
PA	33 출하관리	BP	331 주문관리



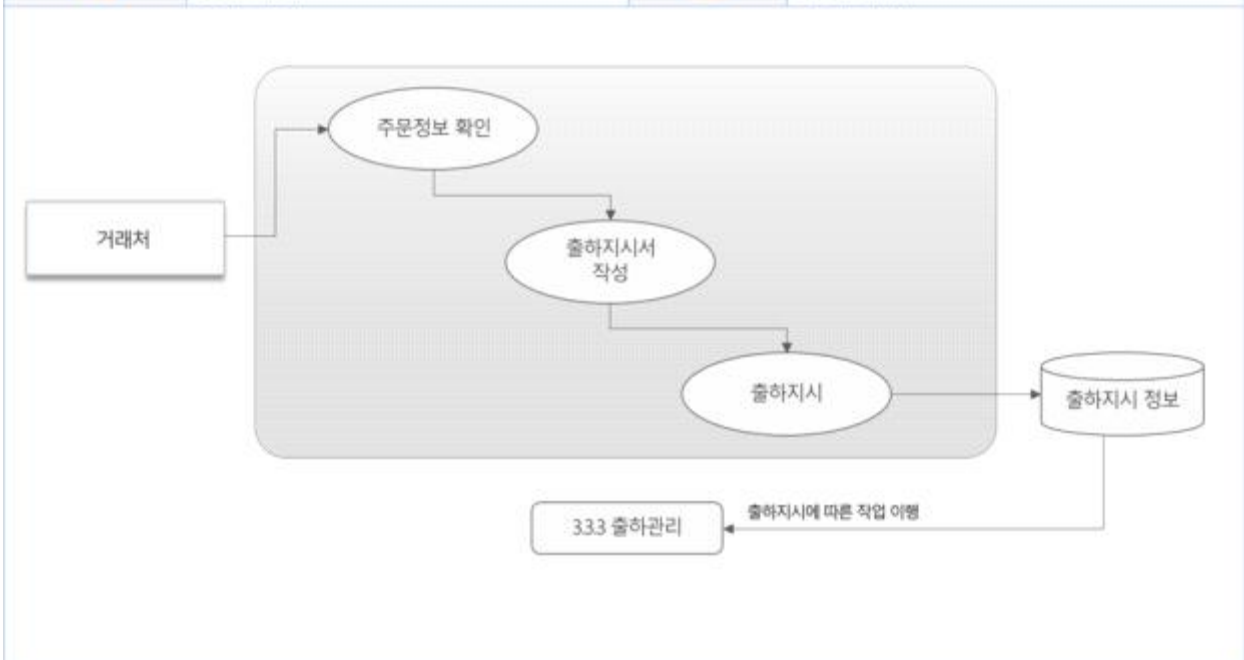
구분	토마토 스마트 온실 경영 및 생산관리 표준모델	모델명	데이터 모델
산출물명	속성정의서	BA	3 생산관리
PA	3.3 출하관리	BP	3.3.1 주문관리

BA	PA	BP	관리항목 속성
3 생산관리	3.3 출하관리	3.3.1 주문관리	주문번호 출하처코드 출하처명 상품유형 품목 구분코드 품목 구분 품목코드 품목명 수량 단위 납기일자 납기장소

구분	토마토 스마트 온실 경영 및 생산관리 표준모델	모델명	기능모델
산출물명	기능정의서	BA	3 생산관리
PA	3.3 출하관리	BP	3.3.2 출하지시

업무정의	주문정보를 근거로 현장에서 출하지시정보를 발생하고 현장 이행여부를 감리·감독		
선행업무 부서(조직)	출하관리 담당부서	선행 프로세스명	3.3.1 주문관리
담당부서	출하관리 담당부서	발생정보	출하지시정보
후속업무 부서(조직)	생산관리 담당부서	후속 프로세스명	3.3.3 출하관리
개시조건 및 시점	주문정보에 따른 출하시기가 도래하였을 시		
종료조건 및 시점	출하지시 정보를 발생시키고 현장 작업자에게 전달하였을 시		
Act 목록	1. 주문정보 확인 : 등록된 주문정보를 확인 2. 출하지시서 작성 : 주문관리에서 확인한 내역을 출하지시서로 변환 처리 3. 출하지시 : 작업 지시서의 발행과 배포, 전달 확인. 계획출하 지시와 긴급출하 지시로 구분		

구분	토마토 스마트 온실 경영 및 생산관리 표준모델	모델명	프로세스 모델
산출물명	프로세스 분해도	BA	3 생산관리
PA	3.3 출하관리	BP	3.3.2 출하지시



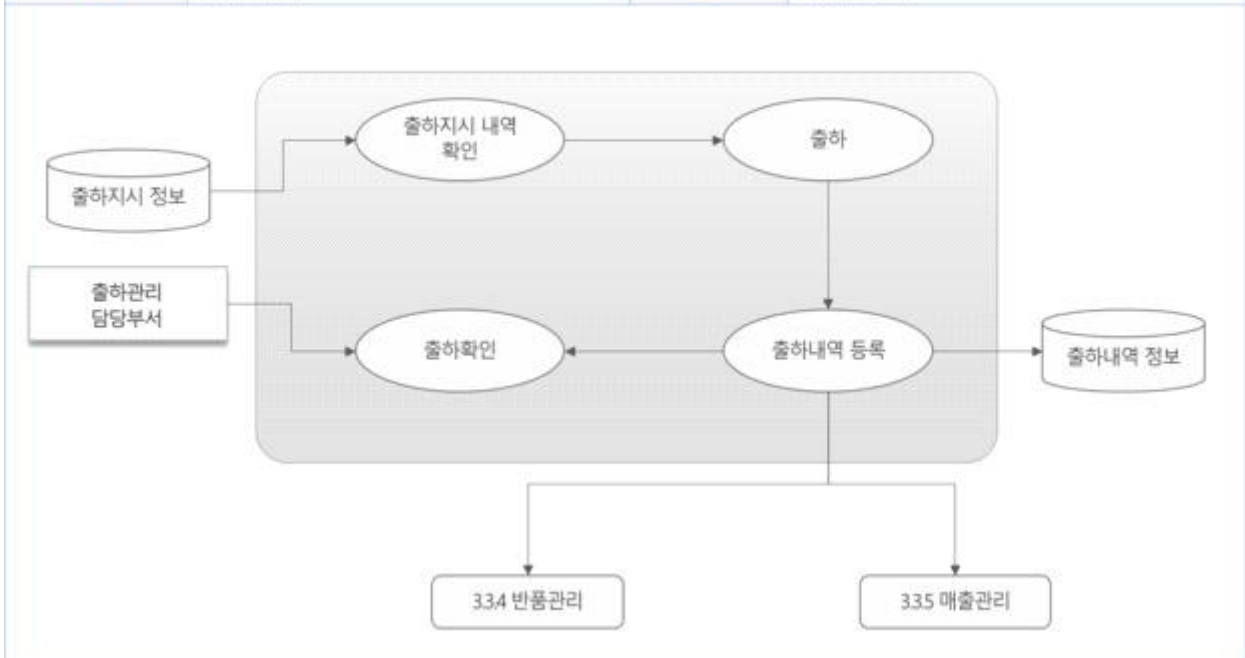
구분	토마토 스마트 온실 경영 및 생산관리 표준모델	모델명	데이터 모델
산출물명	속성정의서	BA	3. 생산관리
PA	3.3 출하관리	BP	3.3.2 출하지시

BA	PA	BP	관리항목 속성
3. 생산관리	3.3 출하관리	3.3.2 출하지시	날짜 주문번호 출하지시번호 출하처코드 출하처명 생산시설번호 생산시설명 상품유형 품목 구분코드 품목 구분 품목코드 품목명 수량 단위 작업요청 일자 납기장소

구분	토마토 스마트 온실 경영 및 생산관리 표준모델	모델명	기능모델
산출물명	기능정의서	BA	3. 생산관리
PA	3.3 출하관리	BP	3.3.3 출하관리

업무정의	거래처로부터 주문정보를 근거로, 담당부서에 출하를 요청하고 발생한 출하정보를 등록하여 관리		
선행업무 부서(조직)	생산관리 담당부서	선행 프로세스명	3.3.2 출하지시
담당부서	출하관리 담당부서	발생정보	출하내역정보
후속업무 부서(조직)	경영관리 담당부서	후속 프로세스명	3.3.4 반품관리 / 3.3.5 매출관리
개시조건 및 시점	출하지시 정보가 발생되었을 시		
종료조건 및 시점	출하를 진행하고 출하내역을 등록하였을 시		
Act 목록	1. 출하지시 내역 확인 : 출하담당 부서로부터의 출하지시 내역을 확인 2. 출하 : 출하지시서를 근거로, 출하품목과 수량, 등급, 납품처 등을 확인하고 출하절차를 진행 3. 출하내역 등록 : 실제 출하된 내역을 등록 4. 출하확인 : 주문내역과 출하지시서, 출하내역을 비교하여 확인하고 현장 이행여부를 확인		

구분	토마토 스마트 온실 경영 및 생산관리 표준모델	모델명	프로세스 모델
산출물명	프로세스 분해도	BA	3. 생산관리
PA	3.3 출하관리	BP	3.3.3 출하관리



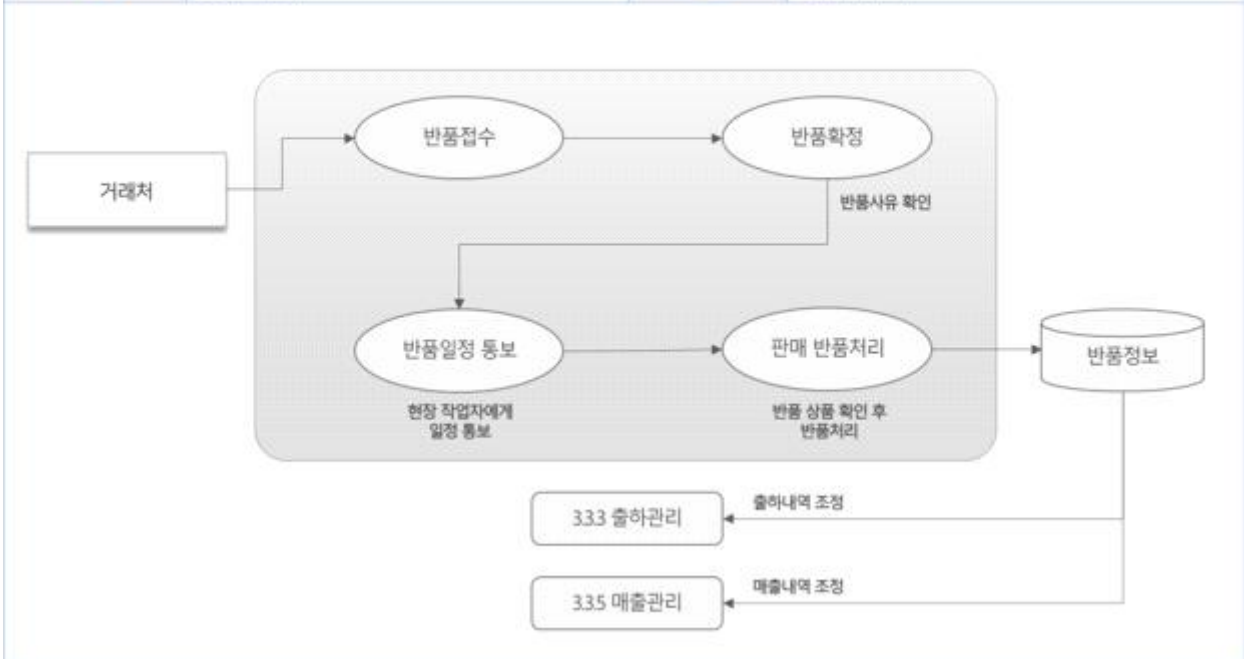
구분	토마토 스마트 온실 경영 및 생산관리 표준모델	모델명	데이터 모델
산출물명	속성정의서	BA	3 생산관리
PA	33 출하관리	BP	333 출하관리

BA	PA	BP	관리항목 속성
3 생산관리	33 출하관리	333 출하관리	출하일자 주문번호 출하지시 번호 출하번호 출하처코드 출하처명 상품유형 생산시설번호 생산시설명 품목 구분코드 품목 구분 품목코드 품목명 수량 단위 납품장소

구분	토마토 스마트 온실 경영 및 생산관리 표준모델	모델명	기능모델
산출물명	기능정의서	BA	3 생산관리
PA	33 출하관리	BP	334 반품관리

업무정의	거래처로부터 반품요청을 접수하고, 이에 대한 확인절차를 통해 반품처리를 확정하고 등록		
선행업무 부서(조직)	-	선행 프로세스명	-
담당부서	출하관리 담당부서	발생정보	반품정보
후속업무 부서(조직)	출하관리 담당부서 / 경영관리 담당부서	후속 프로세스명	333 출하관리 / 335 매출관리
개시조건 및 시점	반품이 접수되었을 시		
종료조건 및 시점	반품을 처리하고 출하 및 매출내역을 취소하였을 시		
Acl 목록	1. 반품접수 : 거래처로부터의 반품요청 사항을 접수 2. 반품확정 : 거래처와 하자품에 대한 의견교환을 통해 반품원인, 반품수량 등을 확인하고 반품을 확정 3. 반품일정 통보 : 관련부서에 반품내역과 목록 등을 전달 4. 판매 반품처리 : 거래처로부터의 반품을 확인 한 후 반품처리를 완료		

구분	토마토 스마트 온실 경영 및 생산관리 표준모델	모델명	프로세스 모델
산출물명	프로세스 분해도	BA	3 생산관리
PA	33 출하관리	BP	334 반품관리



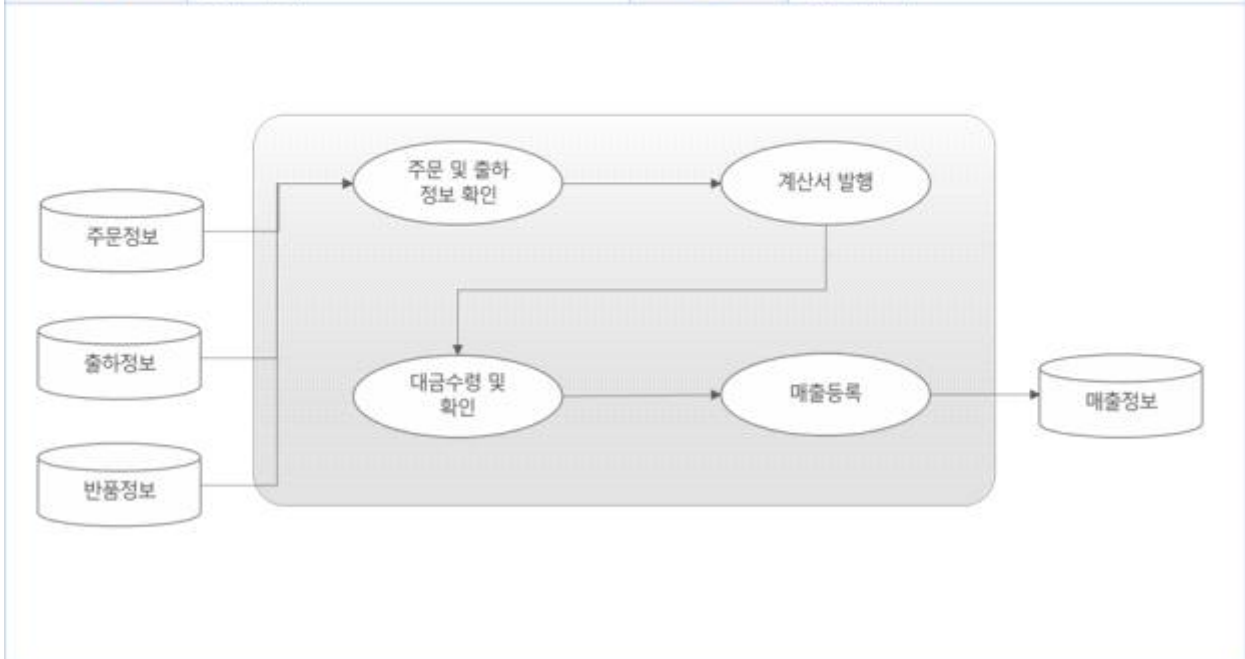
구분	토마토 스마트 온실 경영 및 생산관리 표준모델	모델명	데이터 모델
산출물명	속성정의서	BA	3. 생산관리
PA	3.3 출하관리	BP	3.3.4 반품관리

BA	PA	BP	관리항목 속성
3. 생산관리	3.3 출하관리	3.3.4 반품관리	반품일자 판매반입번호 출하번호 출하처코드 출하저명 상품유형 품목 구분코드 품목 구분 품목코드 품목명 수량 단위 사유 출하일자

구분	토마토 스마트 온실 경영 및 생산관리 표준모델	모델명	기능모델
산출물명	기능정의서	BA	3. 생산관리
PA	3.3 출하관리	BP	3.3.5 매출관리

업무정의	거래처 정보와 주문정보, 출하정보, 납품정보를 근거로 매출발생 내역을 확정하고 등록		
선행업무 부서(조직)	출하관리 담당부서	선행 프로세스명	3.3 출하관리
담당부서	경영관리 담당부서	발생정보	매출정보
후속업무 부서(조직)	-	후속 프로세스명	-
개시조건 및 시점	출하가 발생되어 매출이 발생되었을 시		
종료조건 및 시점	출하대금 입금에 확인되고 매출정보를 등록하였을 시		
Act 목록	1. 주문 및 출하정보 확인 : 주문내역과 출하된 물량 및 단가, 납품처를 확인 2. 계산서 발행 : 계산서 내역을 확정하고 건별 또는 시기별 합계로 일괄 계산서를 발행. 계산서는 거래처에 송부하고 대금결제요청 3. 대금수령 및 확인 : 대금을 거래처로부터 수령하고, 출하정보와 매출등록정보와 비교하여 이상이 없을 시 매출정보를 최종 확정 4. 매출등록 : 거래처정보 및 주문정보를 참조하여 매출을 등록		

구분	토마토 스마트 온실 경영 및 생산관리 표준모델	모델명	프로세스 모델
산출물명	프로세스 분해도	BA	3. 생산관리
PA	3.3 출하관리	BP	3.3.5 매출관리



구분	토마토 스마트 온실 경영 및 생산관리 표준모델	모델명	데이터 모델
산출물명	속성정의서	BA	3. 생산관리
PA	3.3 출하관리	BP	3.3.5 매출관리

BA	PA	BP	관리항목 속성
3. 생산관리	3.3 출하관리	3.3.5 매출관리	매출일자 매출등록번호 출하번호 출하처코드 출하저명 상품유형 품목 구분코드 품목 구분 품목코드 품목명 수량 단위 단가 금액

구분	토마토 스마트 온실 경영 및 생산관리 표준모델	모델명	기능모델
산출물명	기능정의서	BA	3. 생산관리
PA	3.4 구매관리	BP	3.4.1 구매발주

업무정의	원/부자재 구매발생시 발주정보를 등록하고 관리		
실행업무 부서(조직)	-	실행 프로세스명	-
담당부서	구매관리 담당부서	발생정보	구매발주 정보
후속업무 부서(조직)	구매관리 담당부서/경영관리 담당부서/생산관리 담당부서	후속 프로세스명	3.5.1 원/부자재 입고
개시조건 및 시점	부족하거나 필요한 원/부자재가 발생되었을 시		
종료조건 및 시점	원/부자재에 대한 발주를 진행하고 해당 내역을 등록하였을 시		

Act 목록	<ol style="list-style-type: none"> 1. 구매요청 접수: 자원소요계획 및 관련 업무영역(각 부서)으로부터 구매 요청을 접수 2. 구매요청 검토: 요청된 구매요청 정보를 토대로, 품목, 수량, 단가, 거래처 등을 검토 3. 건적 요청: 공급가능한 수개의 업체에 품목별 수량, 단위, 기간을 정의하여 건적서를 요청 4. 건적서 접수: 거래처로부터 건적서를 접수하고 검토 5. 발주계획 수립: 구매요청 정보를 토대로 발주를 계획 6. 내부 품의: 발주계획에 대한 승인요청을 위한 품의서 작성 7. 발주: 정해진 규정 및 생산계획에 따라 발주서를 작성한 후 거래처에 송부 8. 발주정보 등록: 발주된 내역 정보를 등록 9. 거래명세서 검증: 입고처리가 완료된 원/부자재에 대한 대금을 지급하기 위한 거래명세서를 검토 10. 지급결의서 작성: 지급결의서를 작성한 후, 대금 및 회계처리를 요청
--------	---

구분	토마토 스마트 온실 경영 및 생산관리 표준모델	모델명	프로세스 모델
산출물명	프로세스 분해도	BA	3. 생산관리
PA	3.4 구매관리	BP	3.4.1 구매발주



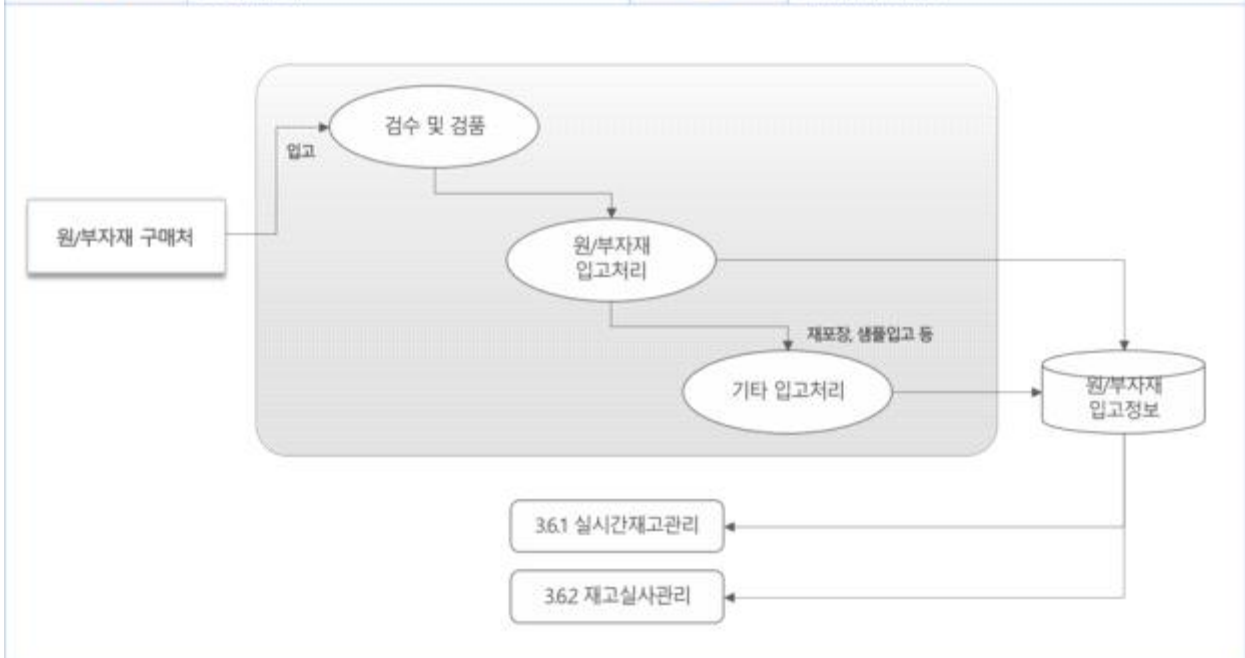
구분	토마토 스마트 온실 경영 및 생산관리 표준모델	모델명	데이터 모델
산출물명	속성정의서	BA	3. 생산관리
PA	34 구매관리	BP	341 구매발주

BA	PA	BP	관리항목 속성
3. 생산관리	34 구매관리	341 구매발주	발주번호 발주일자 거래처코드 거래처명 원/부자재 구분코드 원/부자재 구분(중지/농약/화학비료/자재 등) 원/부자재 코드 원/부자재명 수량 단위 단가 금액 입고생산시설번호 입고생산시설명

구분	토마토 스마트 온실 경영 및 생산관리 표준모델	모델명	기능모델
산출물명	기능정의서	BA	3. 생산관리
PA	35 수불관리	BP	35.1 원/부자재입고

업무정의	원/부자재 입고 시 입고 정보를 등록하고 관리		
선행업무 부서(조직)	생산관리 담당부서	선행 프로세스명	341 구매발주
담당부서	생산관리 담당부서	발생정보	원/부자재 입고정보
후속업무 부서(조직)	생산관리 담당부서	후속 프로세스명	3.61 실시간재고관리 / 3.62 재고실사관리
개시조건 및 시점	원/부자재가 입고 되었을 시		
종료조건 및 시점	입고된 원/부자재에 대한 검수/검품을 진행하고 입고 내역을 등록하였을 시		
Act 목록	1. 검수 및 검품 : 납품 원/부자재를 입고처리하기 이전에 수량 검수 및 외관상의 이상 유무를 확인 2. 원/부자재 입고처리 : 검수/검품 후 합격된 원/부자재에 대하여 입고 처리하고 재고를 증가, 입고처리 시 발주 오더와 거래처 송장을 매칭하여 확인 3. 기타 입고처리 : 재포장, Sample 입고 등 구매과정과 무관하게 입고 처리되는 원/부자재에 대해 입고로 처리하고 재고를 증가		

구분	토마토 스마트 온실 경영 및 생산관리 표준모델	모델명	프로세스 모델
산출물명	프로세스 분해도	BA	3. 생산관리
PA	35 수불관리	BP	35.1 원/부자재입고



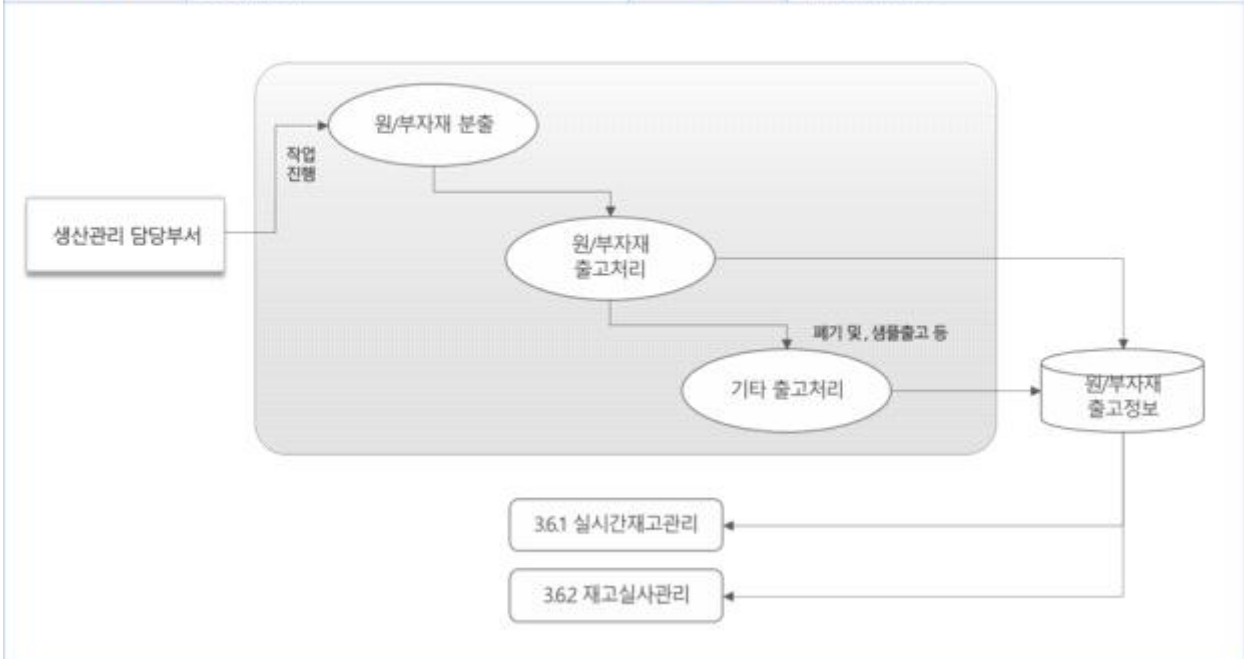
구분	토마토 스마트 온실 경영 및 생산관리 표준모델	모델명	데이터 모델
산출물명	속성정의서	BA	3 생산관리
PA	35 수불관리	BP	351 원/부자재입고

BA	PA	BP	관리항목 속성
3 생산관리	35 수불관리	351 원/부자재입고	발주번호 입고일자 입고구분 원/부자재 구분코드 원/부자재 구분 원/부자재 코드 원/부자재명 수량 단위 입고생산시설번호 입고생산시설명

구분	토마토 스마트 온실 경영 및 생산관리 표준모델	모델명	기능모델
산출물명	기능정의서	BA	3 생산관리
PA	35 수불관리	BP	352 원/부자재출고

업무정의	원/부자재 출고 시 출고 정보를 등록하고 관리		
선행업무 부서(조직)	생산관리 담당부서	선행 프로세스명	351 원/부자재입고
담당부서	생산관리 담당부서	발생정보	원/부자재 출고정보
후속업무 부서(조직)	생산관리 담당부서	후속 프로세스명	361 실시간재고관리 / 362 재고실사관리
개시조건 및 시점	원/부자재에 대한 출고처리가 이루어졌을 시		
종료조건 및 시점	발생된 원/부자재에 출고정보를 등록하였을 시		
Act 목록	1. 원/부자재분출 : 공정과정에 투입되는 자재를 분출 2. 원/부자재 출고처리 : 공정과정에 실제로 투입되어 소모된 자재에 대한 출고처리를 하고 재고를 감소 3. 기타 출고처리 : 폐기 및 Sample 출고, 반품 등 공정과정과 무관하게 출고 처리되는 원/부자재에 대해 출고로 처리하고 재고를 감소		

구분	토마토 스마트 온실 경영 및 생산관리 표준모델	모델명	프로세스 모델
산출물명	프로세스 분해도	BA	3 생산관리
PA	35 수불관리	BP	352 원/부자재출고



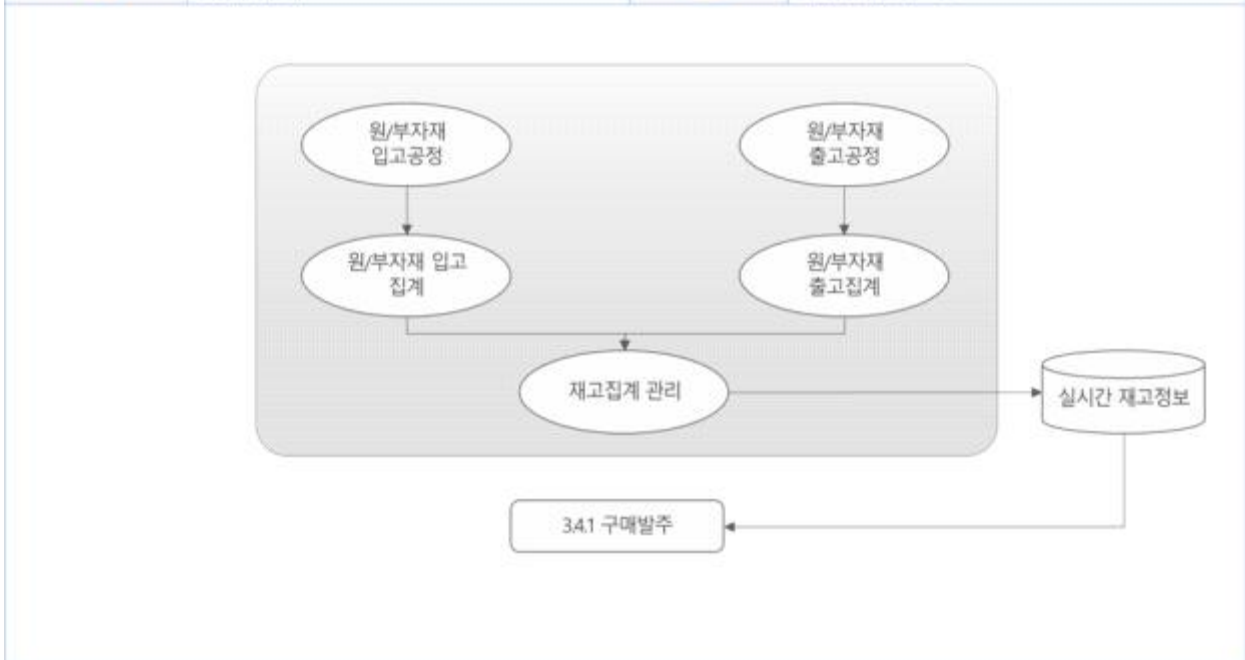
구분	토마토 스마트 온실 경영 및 생산관리 표준모델	모델명	데이터 모델
산출물명	속성정의서	BA	3. 생산관리
PA	3.5 수불관리	BP	3.5.2 원/부자재출고

BA	PA	BP	관리항목 속성
3. 생산관리	3.5 수불관리	3.5.2 원/부자재출고	출고일자 출고구분(사용출고/폐기 등) 원/부자재 구분코드 원/부자재 구분 원/부자재 코드 원/부자재명 수량 단위 출고생산시설번호 출고생산시설명

구분	토마토 스마트 온실 경영 및 생산관리 표준모델	모델명	기능모델
산출물명	기능정의서	BA	3. 생산관리
PA	3.6 재고관리	BP	3.6.1 실시간재고관리

업무정의	농작업 공정에 따라 소요되는 원/부자재에 대한 공정별 산정기준에 따라 재고내역을 관리		
선행업무 부서(조직)	생산관리 담당부서	선행 프로세스명	3.5.1 원/부자재입고 / 3.5.2 원/부자재 출고
담당부서	생산관리 담당부서	발생정보	실시간재고정보
후속업무 부서(조직)	생산관리 담당부서 / 구매관리 담당부서	후속 프로세스명	3.4.1 구매발주
개시조건 및 시점	상시		
종료조건 및 시점	상시		
Act 목록	1. 원/부자재 입고 집계: 원/부자재 입고정보를 집계하여 관리 2. 원/부자재 출고 집계: 원/부자재 출고정보를 집계하여 관리 3. 재고집계 관리: 원/부자재 입고 및 출고정보를 기반으로 조회 시점 기준의 재고내역을 관리		

구분	토마토 스마트 온실 경영 및 생산관리 표준모델	모델명	프로세스 모델
산출물명	프로세스 분해도	BA	3. 생산관리
PA	3.6 재고관리	BP	3.6.1 실시간재고관리



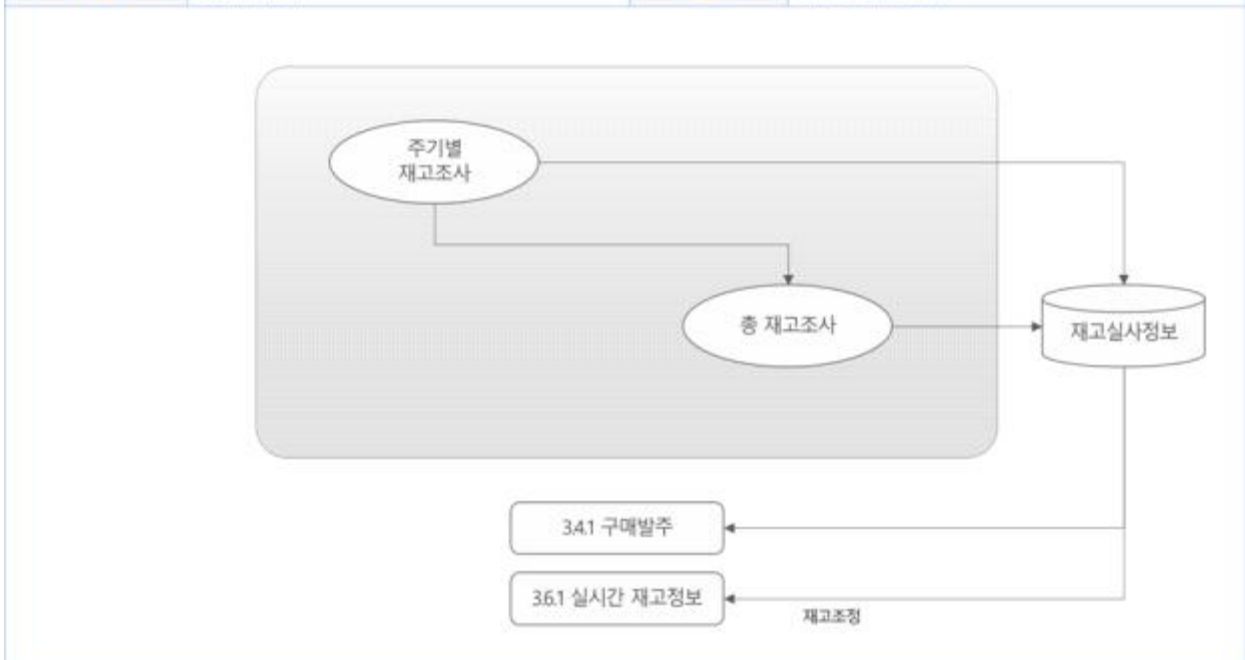
구분	토마토 스마트 온실 경영 및 생산관리 표준모델	모델명	데이터 모델
산출물명	속성정의서	BA	3 생산관리
PA	3.6 재고관리	BP	3.6.1 실시간재고관리

BA	PA	BP	관리항목 속성
3. 생산관리	3.6 재고관리	3.6.2 재고실사관리	일자 생산시설번호 생산시설명 원/부자재 구분코드 원/부자재 구분 원/부자재 코드 원/부자재명 수량 단위

구분	토마토 스마트 온실 경영 및 생산관리 표준모델	모델명	기능모델
산출물명	기능정의서	BA	3. 생산관리
PA	3.6 재고관리	BP	3.6.2 재고실사관리

업무정의	정해진 시기에 이루어지는 재고실사 내역을 등록하고 관리		
선행업무 부서(조직)	-	선행 프로세스명	-
담당부서	생산관리 담당부서	발생정보	재고실사정보
후속업무 부서(조직)	생산관리 담당부서	후속 프로세스명	3.6.1 실시간 재고정보 / 3.4.1 구매발주
개시조건 및 시점	재고실사를 위한 특정 시기가 도래하였을 시		
종료조건 및 시점	정해진 재고실사 과정이 완료되고, 현재 재고정보를 등록하였을 시		
Act 목록	1. 주기별 재고실사 : 일정한 주기를 기점으로 장부재고와 실재고를 조사하여 재고차이가 발생하는 부분에 대한 원인 조사 및 장부재고를 조정하여 관리 2. 총 재고조사 : 매년말 또는 특정일을 기준으로 모든 원/부자재의 사용을 정지시킨 후 장부재고와 실재고를 조사하여 재고차이가 발생하는 부분에 대한 원인조사 및 장부재고를 조정하여 관리		

구분	토마토 스마트 온실 경영 및 생산관리 표준모델	모델명	프로세스 모델
산출물명	프로세스 분해도	BA	3. 생산관리
PA	3.6 재고관리	BP	3.6.2 재고실사관리



구분	토마토 스마트 온실 경영 및 생산관리 표준모델	모델명	데이터 모델
산출물명	속성정의서	BA	3 생산관리
PA	3.6 재고관리	BP	3.6.2 재고실사관리

BA	PA	BP	관리항목 속성
3. 생산관리	3.6 재고관리	3.6.2 재고실사관리	재고실사일 생산시설번호 생산시설명 원/부자재 구분코드 원/부자재 구분 원/부자재 코드 원/부자재명 수량 단위

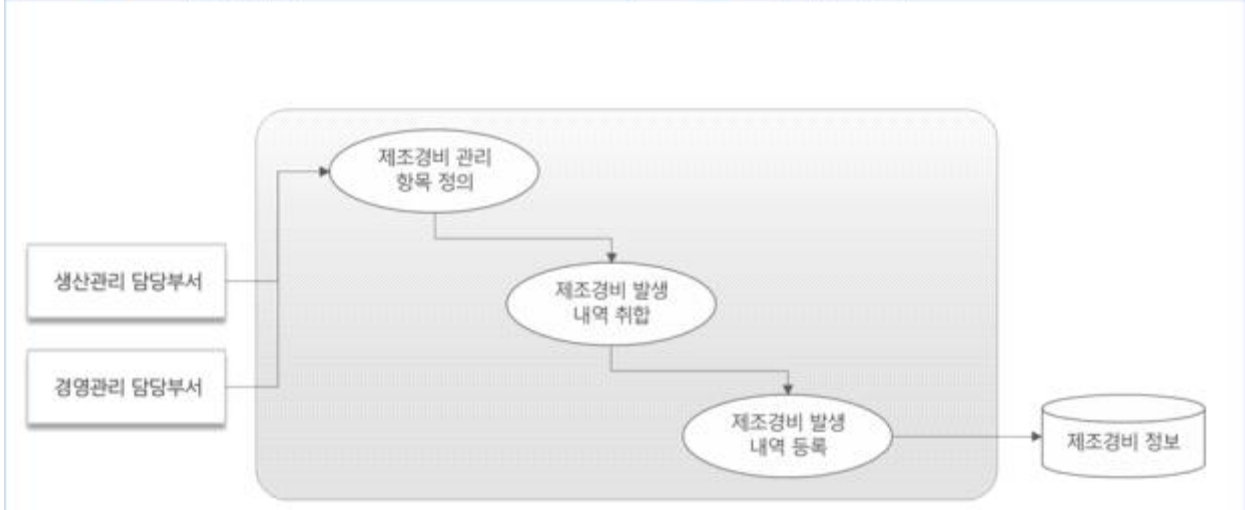
구분	토마토 스마트 온실 경영 및 생산관리 표준모델	모델명	기능모델
산출물명	기능체계도	BA	4 경영관리
PA	-	BP	-



구분	토마토 스마트 온실 경영 및 생산관리 표준모델	모델명	기능모델
산출물명	기능정의서	BA	4 경영관리
PA	4.1 비용관리	BP	4.1.1 비용관리

업무정의	수도광열비 등 기타 제조경비 내역을 등록하고 관리		
선행업무 부서(조직)	-	선행 프로세스명	-
담당부서	경영관리 담당부서	발생정보	제조경비정보
후속업무 부서(조직)	-	후속 프로세스명	-
개시조건 및 시점	생산시설 운영과 유지에 필요한 경비가 발생되었을 시		
종료조건 및 시점	정해진 시점에 따라 발생한 제조경비 내역을 취합하고 등록하였을 시		
Act 목록	1. 제조경비 관리항목 정의: 제조경비로 관리하기 위한 항목을 규정하고 정의 2. 제조경비 발생내역 취합: 특정 시점(예: 월)별로 발생한 제조경비 발생내역을 취합하고 누락 여부를 확인 3. 제조경비 발생내역 등록: 취합된 제조경비 내역을 등록하여 관리		

구분	토마토 스마트 온실 경영 및 생산관리 표준모델	모델명	프로세스 모델
산출물명	프로세스 분해도	BA	4. 경영관리
PA	41 비용관리	BP	41.1 비용관리



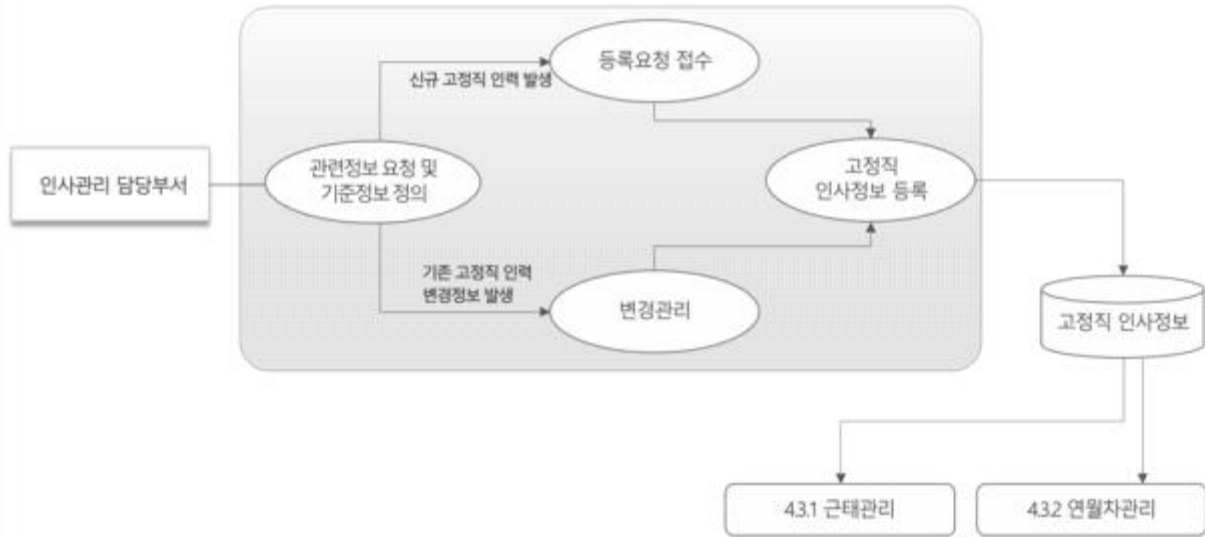
구분	토마토 스마트 온실 경영 및 생산관리 표준모델	모델명	데이터 모델
산출물명	속성정의서	BA	4. 경영관리
PA	41 비용관리	BP	41.1 비용관리

BA	PA	BP	속성정의
4. 경영관리	41 비용관리	41.1 비용관리	일자 생산시설번호 생산시설명 제조경비 항목 - 통신요금비 - 수도요금비 - 전기안정점검비 - 전기요금비 - 화재보험료 - 지급수수료비 - 복리후생비 - 소모품비 - 수선비 - 감가상각비 - 기타 경비 상세내역 소요비용 비교

구분	토마토 스마트 온실 경영 및 생산관리 표준모델	모델명	기능모델
산출물명	기능정의서	BA	4. 경영관리
PA	42 인사관리	BP	42.1 고정직 기준정보 관리

업무정의	고정직 인력에 대한 기준정보를 규정하고 이에 대한 내역을 등록하고 관리		
선행업무 부서(조직)	-	선행 프로세스명	-
담당부서	인사관리 담당부서	발생정보	고정직 인사정보
후속업무 부서(조직)	인사관리 담당부서	후속 프로세스명	43.1 근태관리 / 43.2 연/월차관리
개시조건 및 시점	최초 고정직 인사정보에 대한 기준정보를 등록할 시 고정직 인사정보의 변경에 대한 필요성 및 요청이 발생하였을 시		
종료조건 및 시점	고정직 인사정보 등록		
Act 목록	1. 인사자료 관리 : 채용과 동시에 관리대상이 되며, 퇴사자의 데이터도 관리. 채용형태(정규직, 일용직), 급여 및 호봉, 부서, 직위 및 직급, 인사일, 주소 등을 관리하며 인사상태의 변경시 변경관리 2. 학력사항 관리 : 학력구분, 입학, 졸업년월, 학교명, 전공, 졸업여부 등을 관리하여 학력에 변동이 생길 시 변경관리 3. 경력사항 관리 : 입사일자, 퇴사일자, 회사명, 최종부서, 최종직위, 담당업무 등을 관리 4. 자격면허 관리 : 자격증명, 취득일, 자격분야, 면허번호, 발급기관, 등록기관 등을 관리하여 자격의 신규취득 시마다 변경관리 5. 교육사항 관리 : 교육 및 연수명, 주관처, 시차/종료일자, 결과, 경비 등을 수시로 관리		

구분	토마토 스마트 온실 경영 및 생산관리 표준모델	모델명	프로세스 모델
산출물명	프로세스 분해도	BA	4. 경영관리
PA	42 인사관리	BP	42.1 고정직 기준정보 관리



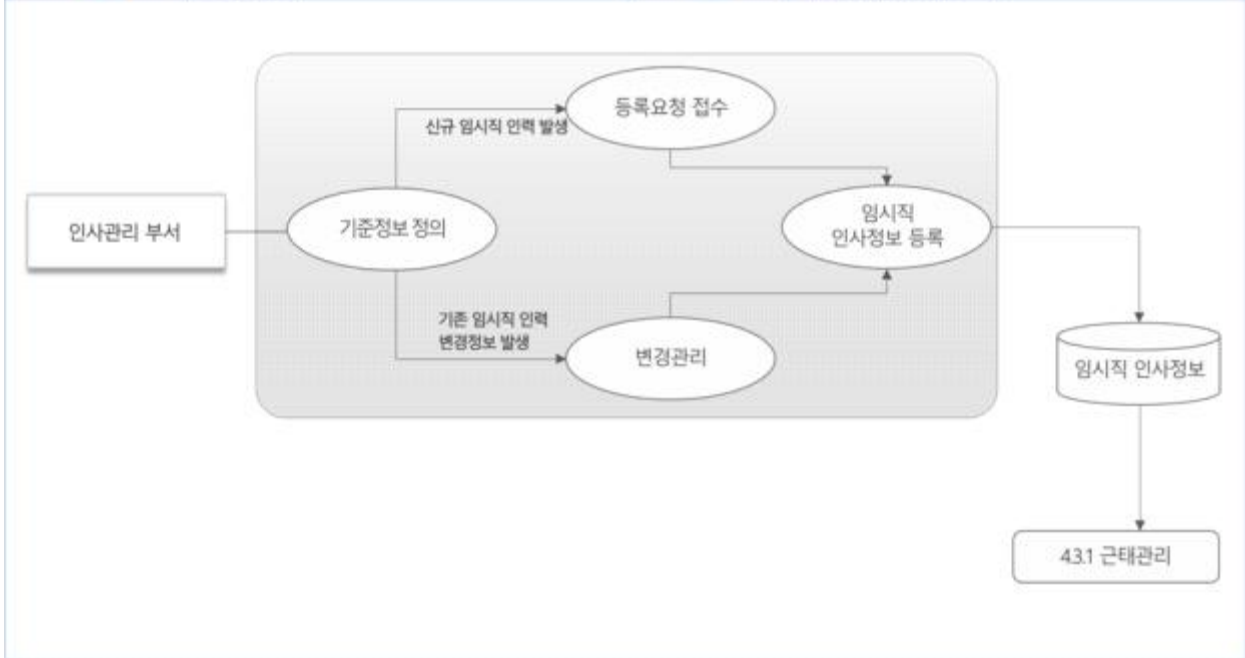
구분	토마토 스마트 온실 경영 및 생산관리 표준모델	모델명	데이터 모델
산출물명	속성정의서	BA	4. 경영관리
PA	42 인사관리	BP	42.1 고정직 기준정보 관리

BA	PA	BP	속성정의
4. 기준정보관리	42 인사관리	42.1 고정직 기준정보 관리	<기본인적사항> 사원번호 관리구분(고정직/임시직) 사원명 성별 생년월일 주민등록번호 내/외국인 주소 전화번호 이메일 상태(정상, 수습, 휴직, 퇴직 등) 입사일자 퇴사일자 부서 직위 <자격/면허사항> 자격/면허명 취득일자 자격분야 자격/면허번호 발급기관 등록기관 <학력사항> 입학년월 졸업년월 학교명 전공 졸업여부 <경력사항> 입사일자 퇴사일자 회사명 직위 담당업무 <교육/연수현황> 교육/연수명 교육기관 교육기간

구분	토마토 스마트 온실 경영 및 생산관리 표준모델	모델명	기능모델
산출물명	기능정의서	BA	4. 경영관리
PA	42 인사관리	BP	42.2 임시직 기준정보 관리

업무정의	임시직 인력에 대한 기준정보를 규정하고 이에 대한 내역을 등록하고 관리		
선행업무 부서(조직)	-	선행 프로세스명	-
담당부서	인사관리 담당부서	발생정보	임시직 인사정보
후속업무 부서(조직)	인사관리 담당부서	후속 프로세스명	43.1 근태관리
개시조건 및 시점	최초 임시직 인사정보에 대한 기준정보를 등록할 시 임시직 인사정보의 변경에 대한 필요성 및 요청이 발생하였을 시		
종료조건 및 시점	임시직 인사정보 등록		
Act 목록	1. 인사자료 관리 : 채용과 동시에 관리대상이 되어, 퇴사자의 데이터도 관리		

구분	토마토 스마트 온실 경영 및 생산관리 표준모델	모델명	프로세스 모델
산출물명	프로세스 분해도	BA	4. 경영관리
PA	42 인사관리	BP	422 임시직 기준정보 관리



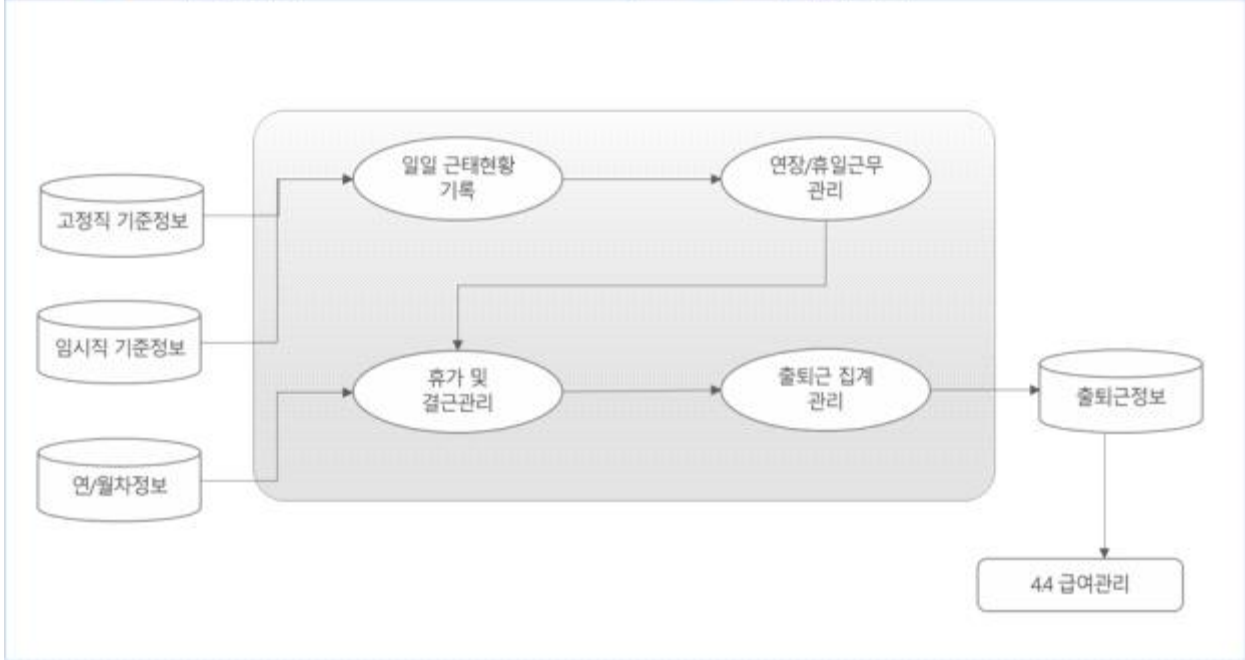
구분	토마토 스마트 온실 경영 및 생산관리 표준모델	모델명	데이터 모델
산출물명	속성정의서	BA	4. 경영관리
PA	42 인사관리	BP	422 임시직 기준정보 관리

BA	PA	BP	속성정의		
4. 기준정보관리	42 인사관리	422 임시직 기준정보 관리	사원번호 관리구분(고정직/임시직) 사원명 생년월일 주민등록번호 내/외국인 주소 전화번호	<계속> 이메일 재직구분 입사일자 퇴사일자 부서 직위	<계속> 고용구분(아웃소싱, 인소싱) 국민연금가입여부 건강보험가입여부 고용보험가입여부 산재보험가입여부

구분	토마토 스마트 온실 경영 및 생산관리 표준모델	모델명	기능모델
산출물명	기능정의서	BA	4. 경영관리
PA	43 근태관리	BP	431 근태관리

업무정의	고정직 및 임시직 인력에 대한 출퇴근 현황을 등록하고 관리		
선행업무 부서(조직)	인사관리 담당부서	선행 프로세스명	421 고정직 인사정보 / 422 임시직 인사정보
담당부서	인사관리 담당부서	발생정보	출퇴근정보
후속업무 부서(조직)	경영관리 담당부서	후속 프로세스명	44 급여관리
개시조건 및 시점	고정직 및 임시직 인력에 대한 근태관리 기준 적용 시점부터		
종료조건 및 시점	계속		
Act 목록	1. 일일근태현황 기록 : 출근관리 시스템 또는 출근부를 활용하여 당일의 출근, 지각, 결근, 휴가 등 근태 상황을 기록(근태현황, 출근시간, 퇴근시간, 외출시간, 근태여부, 연장/야간/휴일 근로사항) 2. 연장/휴일근무 관리 : 기안한 연장/야간/휴일 근로사항 및 기록된 근태내용 관리 3. 휴가 및 결근 관리 : 부서에서 기안한 휴가 및 결근사항을 관리 4. 근태집계 관리 : 일일 근태 및 주단위, 월단위 근태 상황을 집계하고 급여, 상여, 년월차에 반영		

구분	토마토 스마트 온실 경영 및 생산관리 표준모델	모델명	프로세스 모델
산출물명	프로세스 분해도	BA	4. 경영관리
PA	43 근태관리	BP	431 근태관리

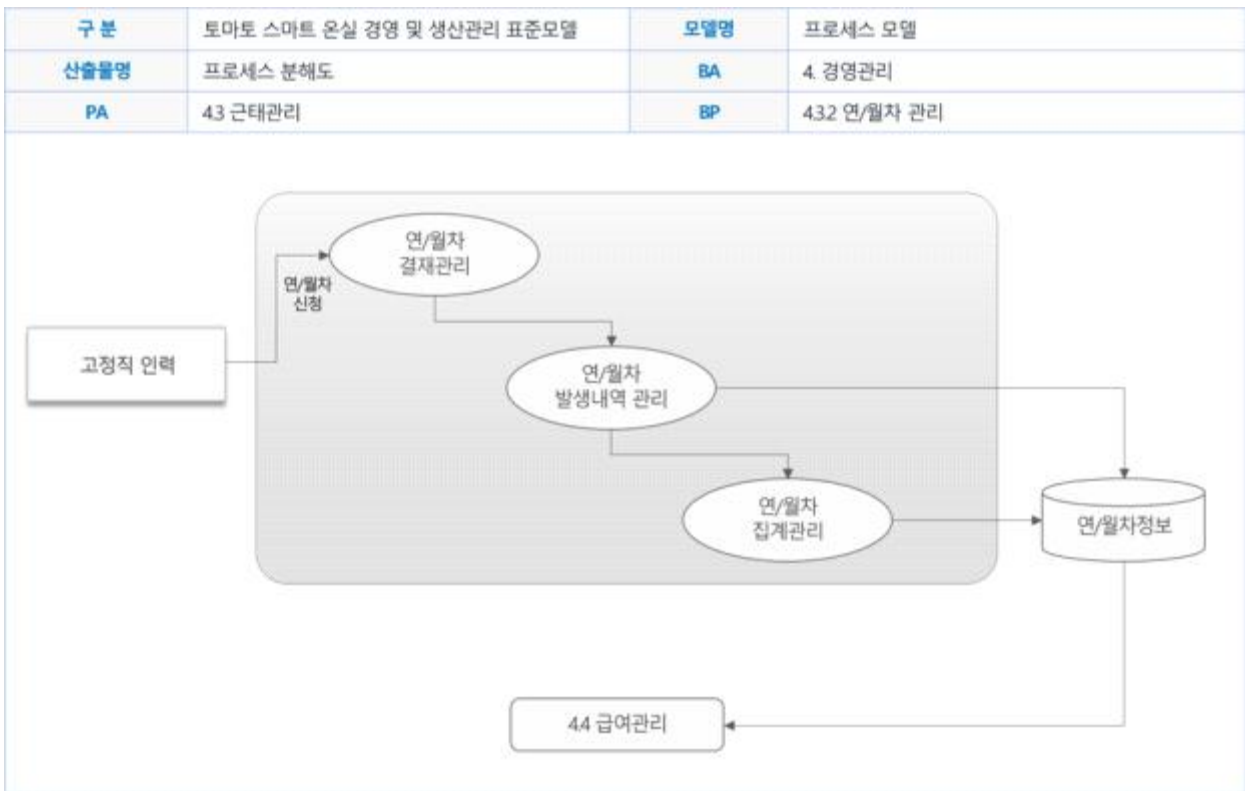


구분	토마토 스마트 온실 경영 및 생산관리 표준모델	모델명	데이터 모델
산출물명	속성정의서	BA	4. 경영관리
PA	43 근태관리	BP	431 근태관리

BA	PA	BP	속성정의
4. 경영관리	43 근태관리	431 근태관리	일자 사원번호 관리구분(고정직/임시직) 사원명 근무장소(생산시설명) 근무상태(정상/연월차/인정휴가 등) 출근시간 퇴근시간 연장근무여부 연장근무시간 휴일근무여부 휴일근무시간

구분	토마토 스마트 온실 경영 및 생산관리 표준모델	모델명	기능모델
산출물명	기능정의서	BA	4. 경영관리
PA	43 근태관리	BP	432 연/월차 관리

업무정의	고정직 및 임시직 인력에 대한 연/월차 발생내역을 등록하고 관리		
선행업무 부서(조직)	인사관리 담당부서	선행 프로세스명	421 고정직 인사정보 / 422 임시직 인사정보
담당부서	인사관리 담당부서	발생정보	연월차정보
후속업무 부서(조직)	경영관리 담당부서	후속 프로세스명	44 급여관리
개시조건 및 시점	직원의 연/월차계(휴가계)가 제출되었을 시		
종료조건 및 시점	회계연도 갱신 시		
Act 목록	1. 연/월차 결재관리 : 연/월차를 사용하고자 하는 직원은 회사에서 정하는 기준에 따라 사용일 이전에 연/월차계(휴가계)를 제출하여야 하며, 제출된 연/월차계(휴가계)는 결재자의 승인처리를 기점으로 내역을 관리 2. 연/월차 발생내역 관리 : 각 직원별로 사용되는 연/월차 내역을 연/월차 지급대장에 기입하고 발생내역을 관리 3. 연/월차 집계관리 : 직원별 잔여 연/월차 확인 및 연/월차 수당 지급을 위해 직원별 연/월차 사용내역과 잔여일수를 집계하여 관리		



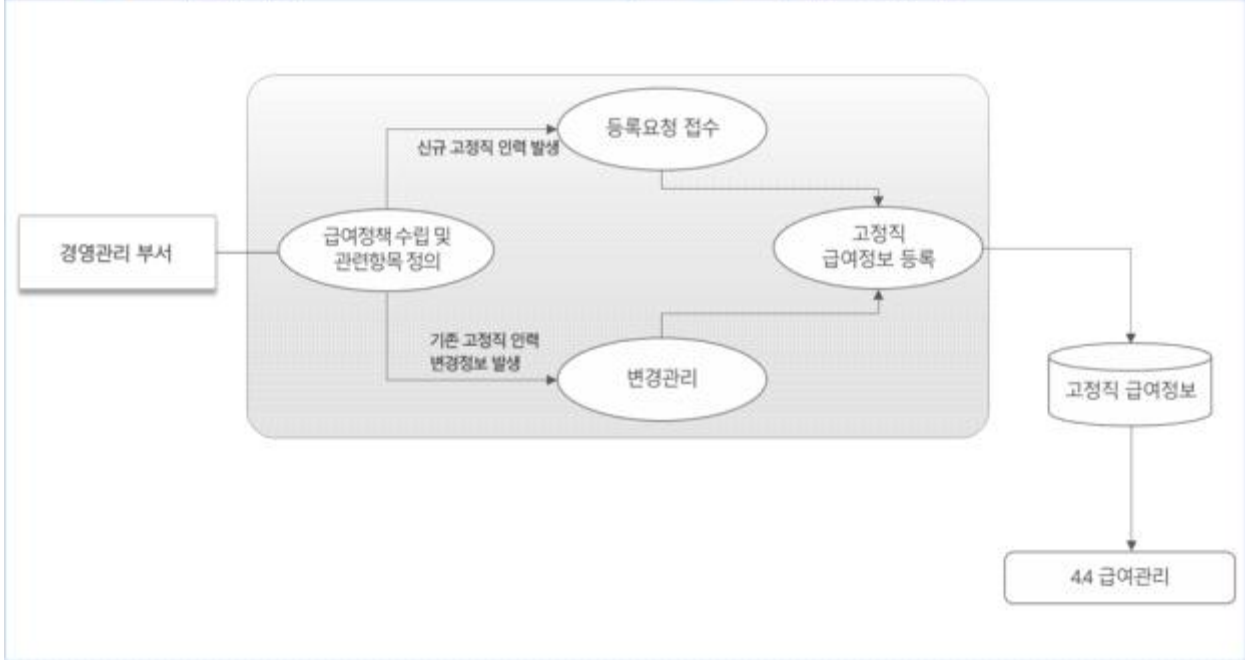
구분	토마토 스마트 온실 경영 및 생산관리 표준모델	모델명	데이터 모델
산출물명	속성정의서	BA	4. 경영관리
PA	43 근태관리	BP	432 연/월차 관리

BA	PA	BP	속성정의	
4. 경영관리	43 근태관리	432 연/월차관리	<연/월차내역관리> 등록일 사원번호 관리구분(고정직/임시직) 사원명 근무장소(생산시설명) 사용기간 사용일수	<연/월차집계관리> 연도 사원번호 관리구분(고정직/임시직) 사원명 근무장소(생산시설명) 근속기준일 근속연수 근속 연월차 사용 연월차 잔여 연월차

구분	토마토 스마트 온실 경영 및 생산관리 표준모델	모델명	기능모델
산출물명	기능정의서	BA	4. 경영관리
PA	44 급여관리	BP	441 고정직 급여정보

업무정의	고정직 인력의 급여지급관리를 위한 기준정보를 등록하고 관리		
선행업무 부서(조직)	-	선행 프로세스명	-
담당부서	경영관리 담당부서	발생정보	고정직 급여정보
후속업무 부서(조직)	경영관리 담당부서	후속 프로세스명	44 급여관리
개시조건 및 시험	최초 고정직 급여정보에 대한 기준정보를 등록할 시 고정직 급여정보의 변경에 대한 필요성 및 요청이 발생하였을 시		
종료조건 및 시험	관리직 급여정보 등록		
Act 목록	1. 급여정책 수립: 회사에서 관리 되어지는 급여 직군과 급여형태, 급/상여 구분을 정의 2. 기본 급/상여 항목관리: 회사에서 지급 및 공제하는 항목에 대하여 항목별로 지급, 공제방법 및 과세/과세 여부 적용방법을 급여 직군별로 정의 3. 비과세 유형별 적용내역 관리: 급여항목 중 비과세 유형(식대, 차량유지비, 자녀양육비, 연구소 소속 전담연구원, 해외 근무수당, 생산직 근로 시 연장/야간/휴일 근로수당 등)을 정의 4. 근무상태별 지급률 관리: 수습사원이나 휴직 등의 사유로 정상적인 근무상태가 아닌 경우 지급율에 차등을 두어 급여를 적용 5. 통상임금 관리: 통상임금과 시급직의 근태관련 수당을 정의 6. 급여테이블 관리: 호봉이나 연봉에 대한 급여테이블을 구성하고 월 지급급여금액을 산정 7. 개인별 급여관리: 표준화된 급여 테이블에 의해 일률적으로 적용된 급여에 개인별 지급방식이나 추가 지급/공제 사항을 확정하여 매월 급여 지급의 기초자료로 활용		

구분	토마토 스마트 온실 경영 및 생산관리 표준모델	모델명	프로세스 모델
산출물명	프로세스 분해도	BA	4. 경영관리
PA	44 급여관리	BP	441 고정직 급여정보

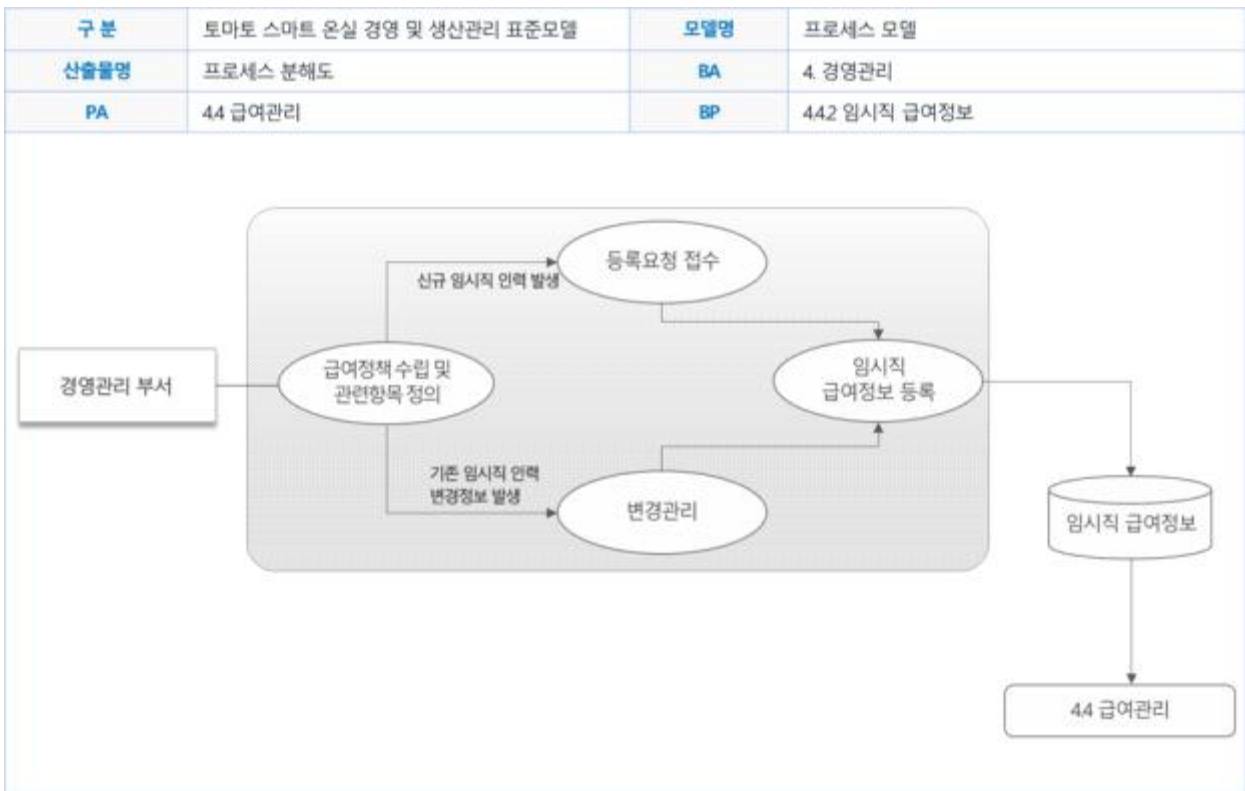


구분	토마토 스마트 온실 경영 및 생산관리 표준모델	모델명	데이터 모델
산출물명	속성정의서	BA	4. 경영관리
PA	44 급여관리	BP	441 고정직 급여정보

BA	PA	BP	속성정의
4. 기준정보관리	44 급여관리	441 고정직 급여정보	사원번호 관리구분(고정직/임시직) 사원명 근무장소(생산시설명) 부서 직위 입사일자 상태(정상, 수습, 휴직, 퇴직 등) 월 급여 기준액 연/월차수당 휴일근무수당 연장근무수당 <계속> (회)과세시대 (회)과세차량유지보조금 (회)과세자녀양육비 (회)과세연구소 소속 전담연구원 (회)과세해외 근무수당 (회)과세생산직 근로 시 연장, 야간, 휴일 근로수당 급여지급 은행 급여지급계좌 변경일자

구분	토마토 스마트 온실 경영 및 생산관리 표준모델	모델명	기능모델
산출물명	기능정의서	BA	4. 경영관리
PA	44 급여관리	BP	442 임시직 급여정보

업무정의	임시직 인력의 급여지급관리를 위한 기준정보를 등록하고 관리		
선행업무 부서(조직)	-	선행 프로세스명	-
담당부서	경영관리 담당부서	발생정보	고정직 급여정보
후속업무 부서(조직)	경영관리 담당부서	후속 프로세스명	44 급여관리
개시조건 및 시점	최초 임시직 급여정보에 대한 기준정보를 등록할 시 임시직 급여정보의 변경에 대한 필요성 및 요청이 발생하였을 시		
종료조건 및 시점	임시직 급여정보 등록		
Act 목록	1. 급여정책 수립 : 임시직에 대한 급여지급기준(월급/주급/사급)과 각 기준에 따른 지급급여액, 연장 및 휴일근로에 대한 수당기준과 범위, 각종 사회보험 적용 등 임시직에 대한 급여정책을 수립 2. 개인별 급여관리 : 정해진 급여정책에 따라 임시고용직 개인별 급여기준정보를 관리		

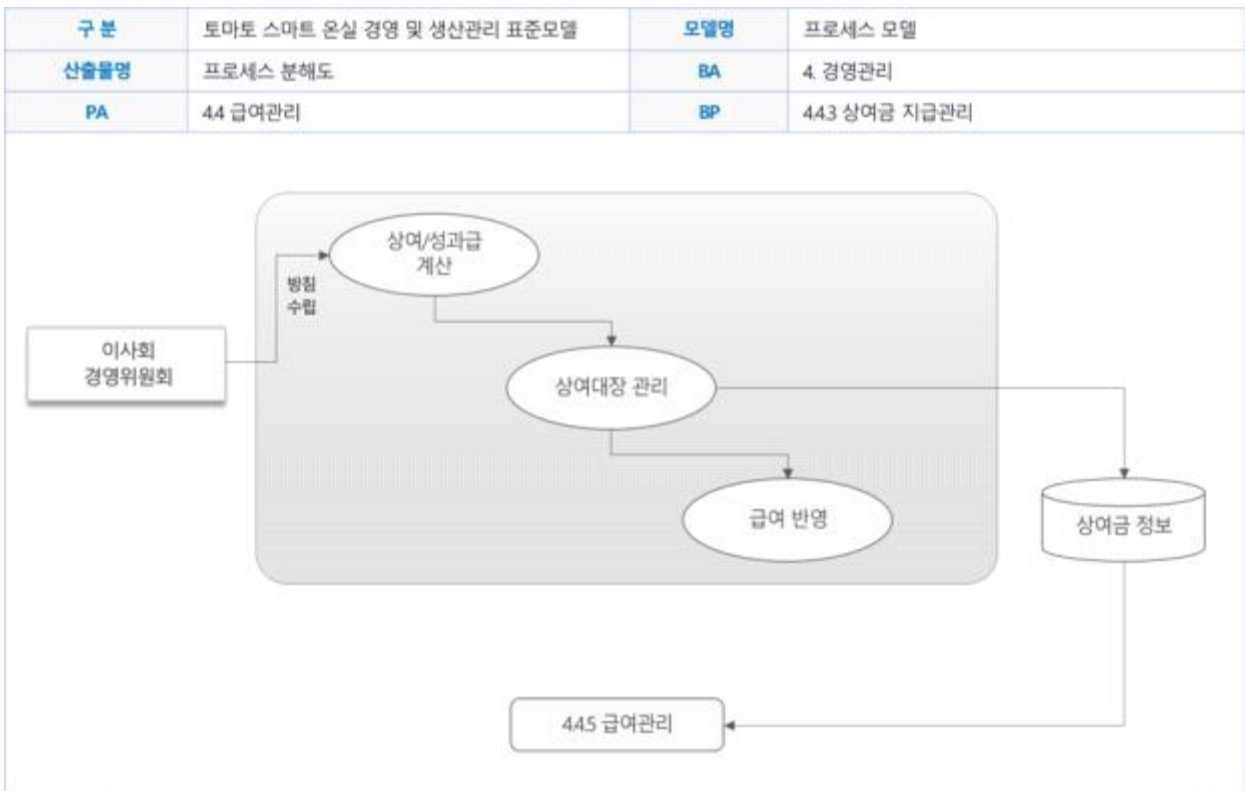


구분	토마토 스마트 온실 경영 및 생산관리 표준모델	모델명	데이터 모델
산출물명	속성정의서	BA	4. 경영관리
PA	44 급여관리	BP	442 임시직 급여정보

BA	PA	BP	속성정의
4. 기준정보관리	44 급여관리	442 임시직 급여정보	사원번호 고용구분(고정직/임시직) 사원명 근무장소(생산시설명) 부서 직위 고용구분(아웃소싱, 인소싱) 급여지급유형(월급/주급/사급)

구분	토마토 스마트 온실 경영 및 생산관리 표준모델	모델명	기능모델
산출물명	기능정의서	BA	4. 경영관리
PA	44 급여관리	BP	443 상여금 지급관리

업무정의	상여금이 발생될 시 이에 대한 지급내역을 계산하고 등록하여 관리		
선행업무 부서(조직)	경영관리 담당부서	선행 프로세스명	441 고정직 급여정보 / 442 임시직 급여정보
담당부서	경영관리 담당부서	발생정보	상여금 지급정보
후속업무 부서(조직)	경영관리 담당부서	후속 프로세스명	445 급여지급관리
개시조건 및 시점	상여금 지급시기가 도래하였을 시		
종료조건 및 시점	상여금 산출과 급여 지급이 완료되었을 시		
Act 목록	1. 상여 성과급 계산 : 근무기간, 근무일수 등의 근태나 고과에 의한 개인별 상여가감을 정의 2. 상여대상 관리 : 상여대상과 집계표로 계산된 상여를 관리 3. 급여반영 : 급여에 상여금을 반영(상여지급 전표 관리)		



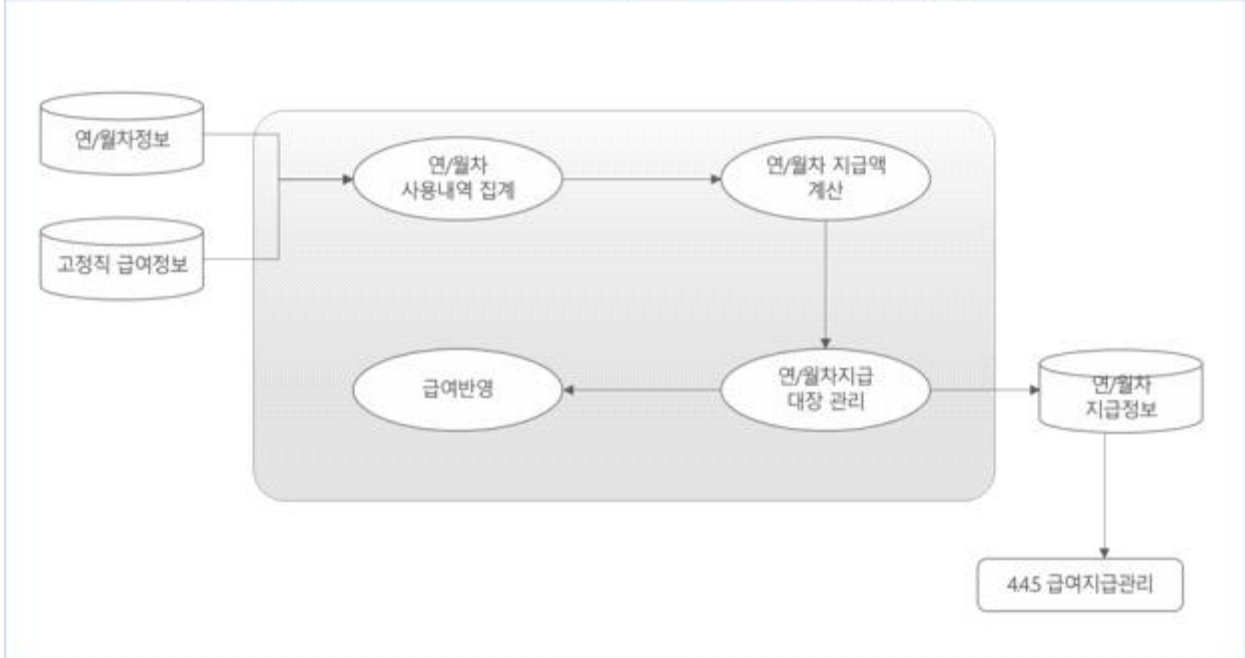
구분	토마토 스마트 온실 경영 및 생산관리 표준모델	모델명	데이터 모델
산출물명	속성정의서	BA	4. 경영관리
PA	44 급여관리	BP	443 상여금 지급관리

BA	PA	BP	속성정의
4. 경영관리	44 급여관리	443 상여금 지급관리	지급연도 지급월 사원번호 관리구분(고정직/임시직) 사원명 근무장소(생산시설명)
			<계속> 이메일 월 급여 기준액 상여지급 비율 지급금액

구분	토마토 스마트 온실 경영 및 생산관리 표준모델	모델명	기능모델
산출물명	기능정의서	BA	4. 경영관리
PA	44 급여관리	BP	444 연/월차 지급관리

업무정의	연/월차 수당이 발생될 시 이에 대한 지급내역을 계산하고 등록하여 관리		
선행업무 부서(조직)	인사관리 담당부서	선행 프로세스명	432 연/월차관리
담당부서	경영관리 담당부서	발생정보	연/월차 지급정보
후속업무 부서(조직)	경영관리 담당부서	후속 프로세스명	445 급여지급관리
개시조건 및 시점	연/월차 수당의 지급시기가 도래하였을 시		
종료조건 및 시점	연/월차 수당의 산출과 급여 지급이 완료되었을 시		
Act 목록	1. 연월차 사용내역 집계 : 직원별로 당해 주어진 연차와 월차의 총 기간을 대비해 연월차 사용일수를 집계 2. 연월차 지급액 계산 : 연월차 지급일수와 대상자 연차지급기준금액을 곱하여 연월차 수당을 계산 3. 연월차 지급 대장관리 : 연월차 대장과 집계표로 계산된 연월차 지급액을 관리 4. 급여반영 : 연월차 수당을 급여에 반영(연월차지급전표 발생)		

구분	토마토 스마트 온실 경영 및 생산관리 표준모델	모델명	프로세스 모델
산출물명	프로세스 분해도	BA	4. 경영관리
PA	44 급여관리	BP	444 연/월차 지급관리



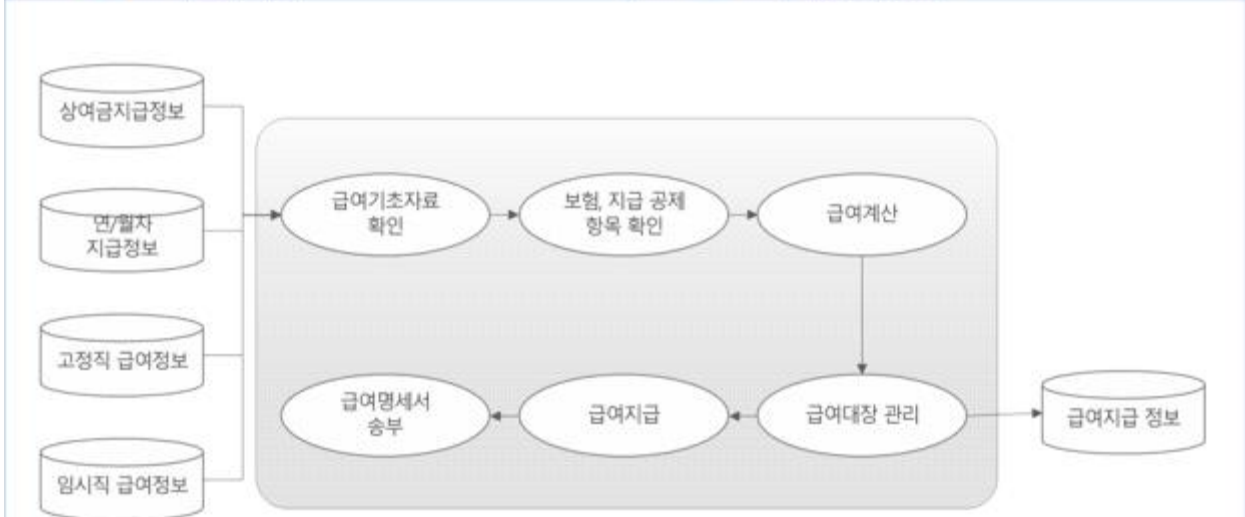
구분	토마토 스마트 온실 경영 및 생산관리 표준모델	모델명	데이터 모델
산출물명	속성정의서	BA	4. 경영관리
PA	44 급여관리	BP	444 연/월차 지급관리

BA	PA	BP	속성정의
4. 경영관리	44 급여관리	444 연/월차 지급관리	지급연도 사원번호 관리구분(고정직/임시직) 사원명 근무장소(생산시설명) 입사일자 근속기준일 근속연수 <계속> 근속연/월차 사용연/월차 잔여연/월차 월지급 기준액 연/월차수당 지급금액

구분	토마토 스마트 온실 경영 및 생산관리 표준모델	모델명	기능모델
산출물명	기능정의서	BA	4. 경영관리
PA	44 급여관리	BP	445 급여지급관리

업무정의	각종 수당들을 고려하여 급여를 계산하고 급여지급 내역을 등록하여 관리		
선행업무 부서(조직)	경영관리 담당부서	선행 프로세스명	443 상여급 지급관리 / 444 연/월차 지급관리
담당부서	경영관리 담당부서	발생정보	급여지급정보
후속업무 부서(조직)	-	후속 프로세스명	-
개시조건 및 시점	급여지급 시기가 도래하였을 시		
종료조건 및 시점	해당 시기의 급여지급이 완료되었을 시		
Act 목록	1. 급여기초자료 확인 : 급여테이블 및 개인별 급여 관리 내역 확인 2. 보험, 지급/공제항목 관리 : 기본급 외에 발생하는 수당, 보험 등과 같은 공제내역 등을 관리 3. 급여계산 : 기본급, 지급수당 등 급여를 계산 4. 급여대장 관리 : 급여대장과 집계표로 계산된 급여를 관리 5. 급여지급 : 급여를 지급하고 급여지급전표를 발생 6. 급여명세서 송부 : 급여지급 대상 직원에게 급여명세서(상여 및 연월차 지급액 명세 포함)를 이메일로 송부		

구분	토마토 스마트 온실 경영 및 생산관리 표준모델	모델명	프로세스 모델
산출물명	프로세스 분해도	BA	4. 경영관리
PA	44 급여관리	BP	445 급여지급관리



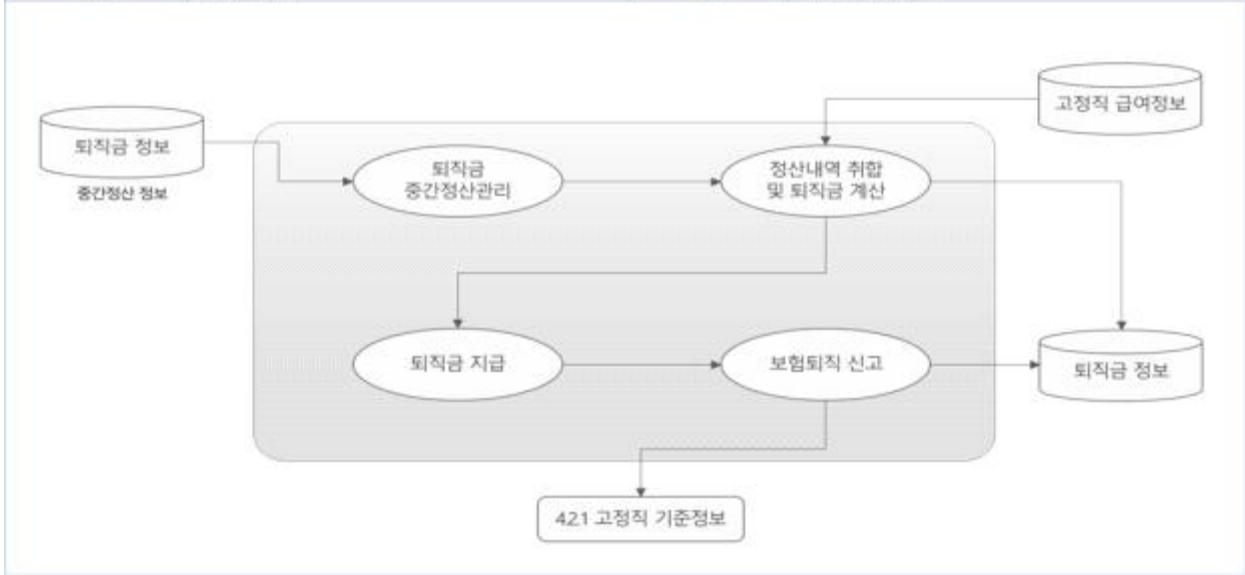
구분	토마토 스마트 온실 경영 및 생산관리 표준모델	모델명	데이터 모델
산출물명	속성정의서	BA	4. 경영관리
PA	44 급여관리	BP	445 급여지급관리

BA	PA	BP	속성정의
4. 경영관리	44 급여관리	445 급여지급관리	<div style="display: flex; justify-content: space-between;"> <div style="width: 45%;"> <p><관리직 급여지급관리></p> <ul style="list-style-type: none"> 지급일자 사원번호 관리구분(관리직/생산직) 사원명 이메일 기본급여 상여급여 (비과세)시대 (비과세)자랑유지보조금 (비과세)자녀양육비 (비과세)연구소 소속 전담연구원 (비과세)해외 근무수당 (비과세)생산직 근로 시 연장, 야간, 휴일 근로수당 지급금액 계 (공제)국민연금 (공제)건강보험 (공제)고용보험 (공제)장기요양보험 (공제)소득세 (공제)지방소득세 (공제)건강보험료정산 (공제)장기요양보험정산 (공제)기타공제 (공제)비고 (공제)공제금액 계 실지금액 급여지급 은행 급여지급계좌 </div> <div style="width: 45%;"> <p><생산직 급여지급관리></p> <ul style="list-style-type: none"> 지급일자 산정기간 사원번호 관리구분(관리직/생산직) 사원명 이메일 근무시간 지급기준액 지급액 연장근무시간 연장근무지급기준액(월/시간) 연장근무지급액 휴일근무시간 휴일근무지급기준액(월/시간) 휴일근무지급액 (공제)국민연금 (공제)건강보험 (공제)고용보험 (공제)소득세 (공제)지방소득세 (공제)기타공제 (공제)비고 공제금액 계 실지금액 급여지급 은행 급여지급계좌 </div> </div>

구분	토마토 스마트 온실 경영 및 생산관리 표준모델	모델명	기능모델
산출물명	기능정의서	BA	4. 경영관리
PA	44 급여관리	BP	446 퇴직금 관리

업무정의	퇴직금 발생내역과 중간 지급, 퇴직금 지급현황을 관리		
선행업무 부서(조직)	-	선행 프로세스명	-
담당부서	경영관리 담당부서	발생정보	퇴직금 정보
후속업무 부서(조직)	인사관리 담당부서	후속 프로세스명	421 고정직 기준정보 관리
개시조건 및 시점	퇴직금에 대한 중간정산 요청 및 퇴직금 지급 대상 직원의 퇴직이 발생되었을 시		
종료조건 및 시점	퇴직금 중간정산 정보 등록 및 퇴직자에 대한 퇴직금 지급이 완료되었을 시		
Act 목록	<ol style="list-style-type: none"> 1. 퇴직금 중간정산 관리: 퇴직금에 대한 중간정산이 있을 시 이에 대한 내역을 관리 2. 정산내역 취합: 사직서 제출직원에 대한 미지급분(급/상여, 연월차) 및 보험, 공제분 등의 정산내역을 정리 3. 퇴직금 지급: 퇴직자에게 퇴직금을 정산하여 지급하고 퇴직금지급명세서, 퇴직소득원천징수영수증, 퇴직급여 대장 등을 작성 4. 보험회직 신고: 각 관할 관공서에 퇴직 대상자에 대한 의료보험, 고용보험, 국민연금 등의 상실 신고 		

구분	토마토 스마트 온실 경영 및 생산관리 표준모델	모델명	프로세스 모델
산출물명	프로세스 분해도	BA	4. 경영관리
PA	44 급여관리	BP	446 퇴직금 관리



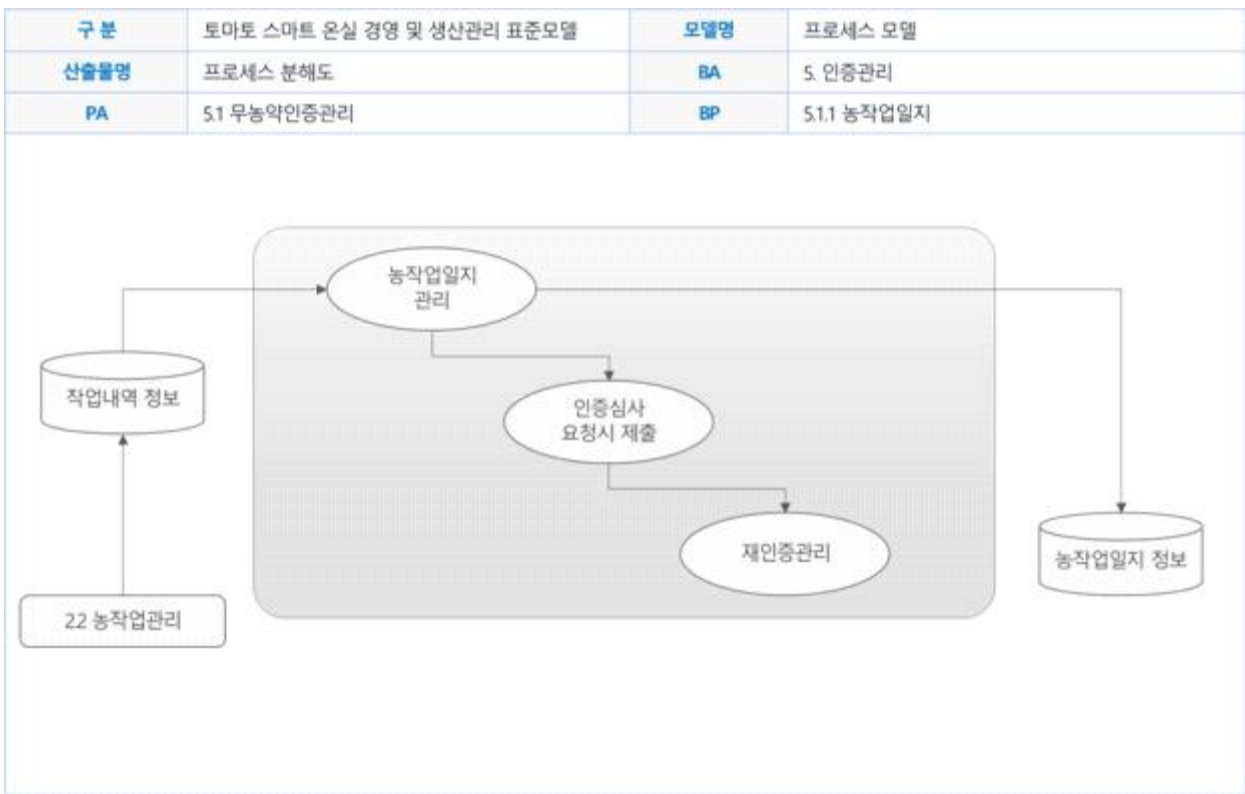
구분	토마토 스마트 온실 경영 및 생산관리 표준모델	모델명	데이터 모델
산출물명	속성정의서	BA	4. 경영관리
PA	44 급여관리	BP	446 퇴직금 관리

BA	PA	BP	속성정의	
4. 경영관리	44 급여관리	446 퇴직금 관리	<퇴직금 중간정산 관리> 사원번호 사원명 관리구분(고정직/임시직) 입사일자 퇴사일자 퇴직기준일 퇴직연금제도 가입일자 중간정산여부 중간정산일자 중간정산금액	<퇴직금 지급관리> 사원번호 사원명 관리구분(고정직/임시직) 주민등록번호 입사일자 퇴사일자 퇴직기준일 퇴직연금제도 가입일자 중간정산여부 중간정산금액 퇴직 전 3개월 급여상여내역 잔여 연월차 퇴직 전 1년간 연차수당 퇴직 전 1년간 상여금 퇴직금추계액 급여지급 은행 급여지급계좌

구분	토마토 스마트 온실 경영 및 생산관리 표준모델	모델명	기능모델
산출물명	기능체계도	BA	5. 인증관리
PA	-	BP	-

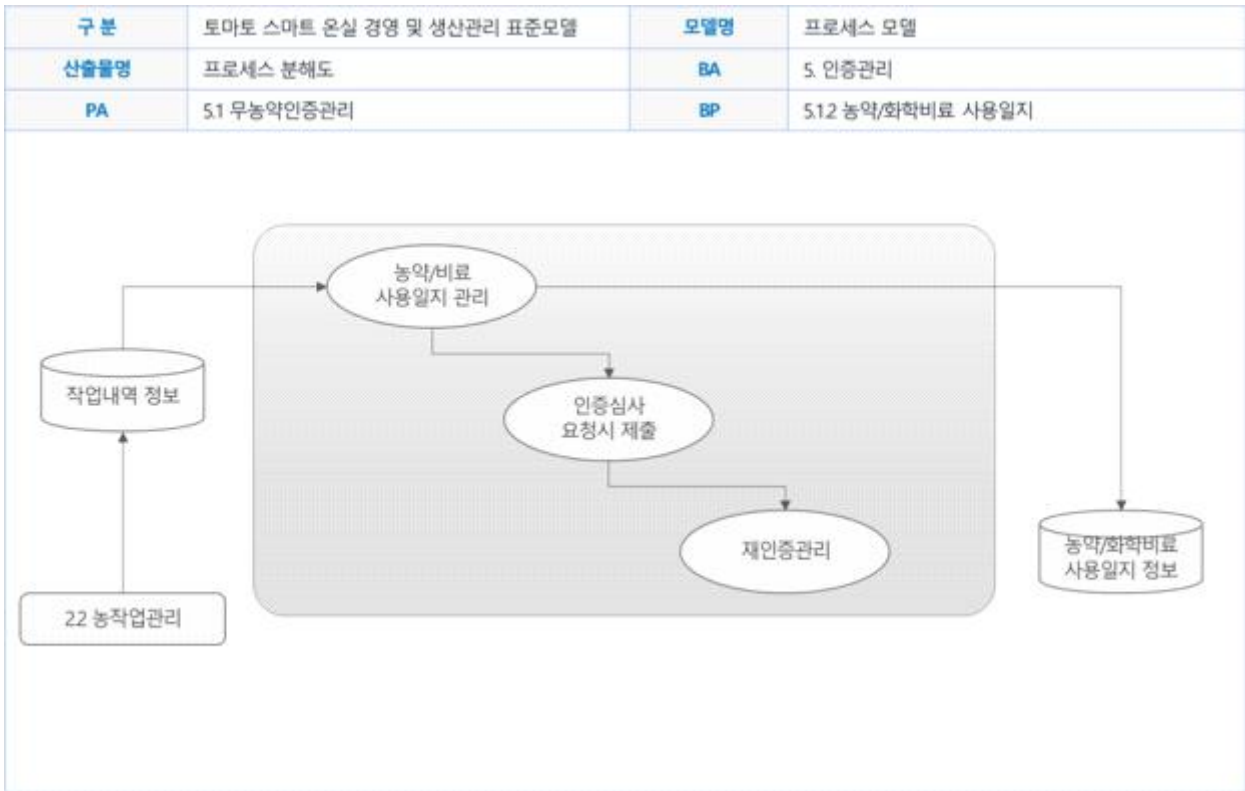


구분	토마토 스마트 온실 경영 및 생산관리 표준모델	모델명	기능모델
산출물명	기능정의서	BA	5. 인증관리
PA	5.1 무농약인증관리	BP	5.1.1 농작업일지
업무정의	인증신청 및 경신을 위한 농작업일지 내역을 보관하고 필요시 출력하여 인증심사 기관에 제출		
실행업무 부서(조직)	생산관리 담당부서	실행 프로세스명	2.2 농작업관리
담당부서	경영관리 담당부서	발생정보	농작업일지 정보
후속업무 부서(조직)	-	후속 프로세스명	-
개시조건 및 시점	인증 농업경영체의 경우 계속		
종료조건 및 시점	인증 농업경영체의 경우 계속		
Act 목록	1. 농작업일지 관리 : 농산물의 생산과정을 기록한 농작업일지를 작성하고 보관 2. 인증 심사 및 요청에 따른 출력 제출 : 국립농산물품질관리원장 또는 인증기관이 심사 등을 위하여 제출 또는 열람을 요구하는 때에 이를 출력하여 제공 3. 재인증관리 : 재인증시 해당 정보를 근거로 생산계획서 등의 신청서를 작성하는데 활용		



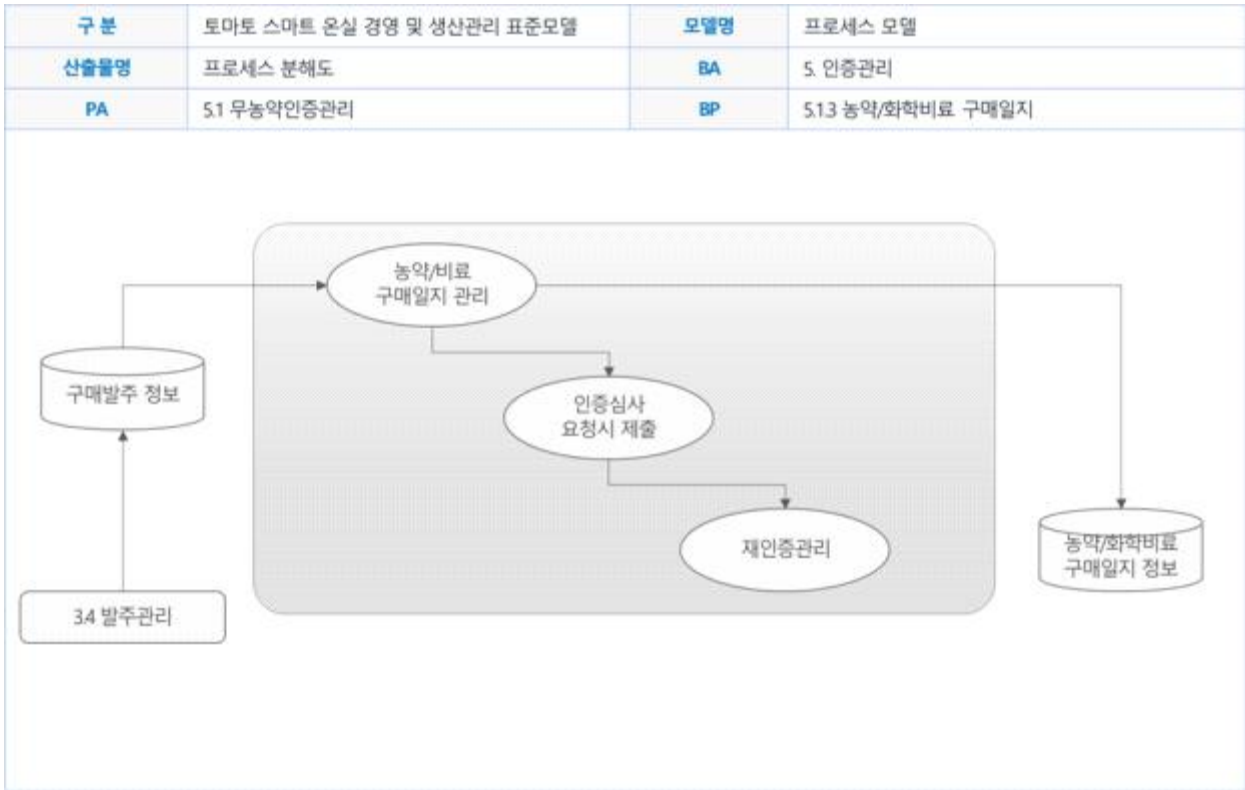
구분	토마토 스마트 온실 경영 및 생산관리 표준모델	모델명	데이터 모델
산출물명	속성정의서	BA	5. 인증관리
PA	5.1 무농약인증관리	BP	5.1.1 농작업일지
BA	PA	BP	속성정의
5. 경영관리	5.1 무농약인증관리	5.1.1 농작업일지	일일자 시설번호 생산시설명 품목구분코드 품목구분 품목코드 품목명 농작업구분 농작업단계 세부작업명 수량 단위 비고

구분	토마토 스마트 온실 경영 및 생산관리 표준모델	모델명	기능모델
산출물명	기능정의서	BA	5. 인증관리
PA	5.1 무농약인증관리	BP	5.12 농약/화학비료 사용일지
업무정의	인증신청 및 경신을 위한 농약/화학비료 사용일지 내역을 보관하고 필요시 출력하여 인증심사 기관에 제출		
선행업무 부서(조직)	생산관리 담당부서	선행 프로세스명	2.2 농작업관리
담당부서	경영관리 담당부서	발생정보	농약/화학비료 사용일지 정보
후속업무 부서(조직)	-	후속 프로세스명	-
개시조건 및 시점	인증 농업경영체의 경우 계속		
종료조건 및 시점	인증 농업경영체의 경우 계속		
Act 목록	1. 농약/화학비료 사용일지 관리: 농산물의 생산과정에 사용된 농약 및 화학비료 내역을 기록한 농약사용일지를 작성하고 보관 2. 인증 심사 및 요청에 따른 출력 제출: 국립농산물품질관리원장 또는 인증기관이 심사 등을 위하여 제출 또는 열람을 요구하는 때에 이를 출력하여 제공 3. 재인증관리: 재인증시 해당 정보를 근거로 생산계획서 등의 신청서를 작성하는데 활용하는데 활용		



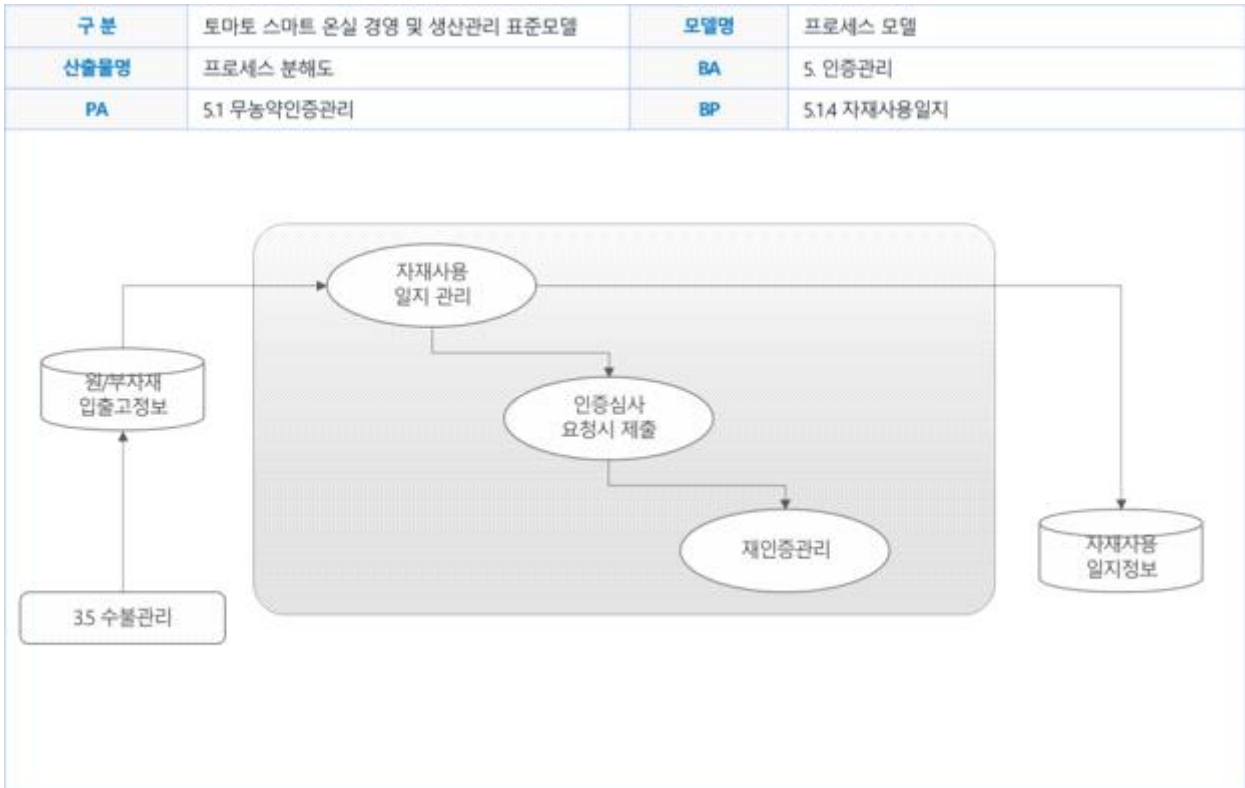
구분	토마토 스마트 온실 경영 및 생산관리 표준모델	모델명	데이터 모델
산출물명	속성정의서	BA	5. 인증관리
PA	5.1 무농약인증관리	BP	5.12 농약/화학비료 사용일지
BA	PA	BP	속성정의
5. 경영관리	5.1 무농약인증관리	5.12 농약/화학비료 사용일지	일자 시설번호 생산시설명 품목구분코드 품목구분 품목코드 품목명 세부작업명 자재명 수량 단위 비고

구분	토마토 스마트 온실 경영 및 생산관리 표준모델	모델명	기능모델
산출물명	기능정의서	BA	5. 인증관리
PA	5.1 무농약인증관리	BP	5.13 농약/화학비료 구매일지
업무정의	인증신청 및 경신을 위한 농약/화학비료 구매일지 내역을 보관하고 필요시 출력하여 인증심사 기관에 제출		
선행업무 부서(조직)	구매관리 담당부서	선행 프로세스명	34 발주관리
담당부서	경영관리 담당부서	발생정보	농약/화학비료 구매일지 정보
후속업무 부서(조직)	-	후속 프로세스명	-
개시조건 및 시점	인증 농업경영체의 경우 계속		
종료조건 및 시점	인증 농업경영체의 경우 계속		
Act 목록	1. 농약/화학비료 사용일지 관리: 농산물의 생산과정에 사용된 농약 및 화학비료의 구매내역을 기록한 농약/화학비료 구매일지를 작성하고 보관 2. 인증 심사 및 요청에 따른 출력 제출: 국립농산물품질관리원장 또는 인증기관이 심사 등을 위하여 제출 또는 열람을 요구하는 때에 이를 출력하여 제공 3. 재인증관리: 재인증시 해당 정보를 근거로 생산계획서 등의 신청서를 작성하는데 활용		



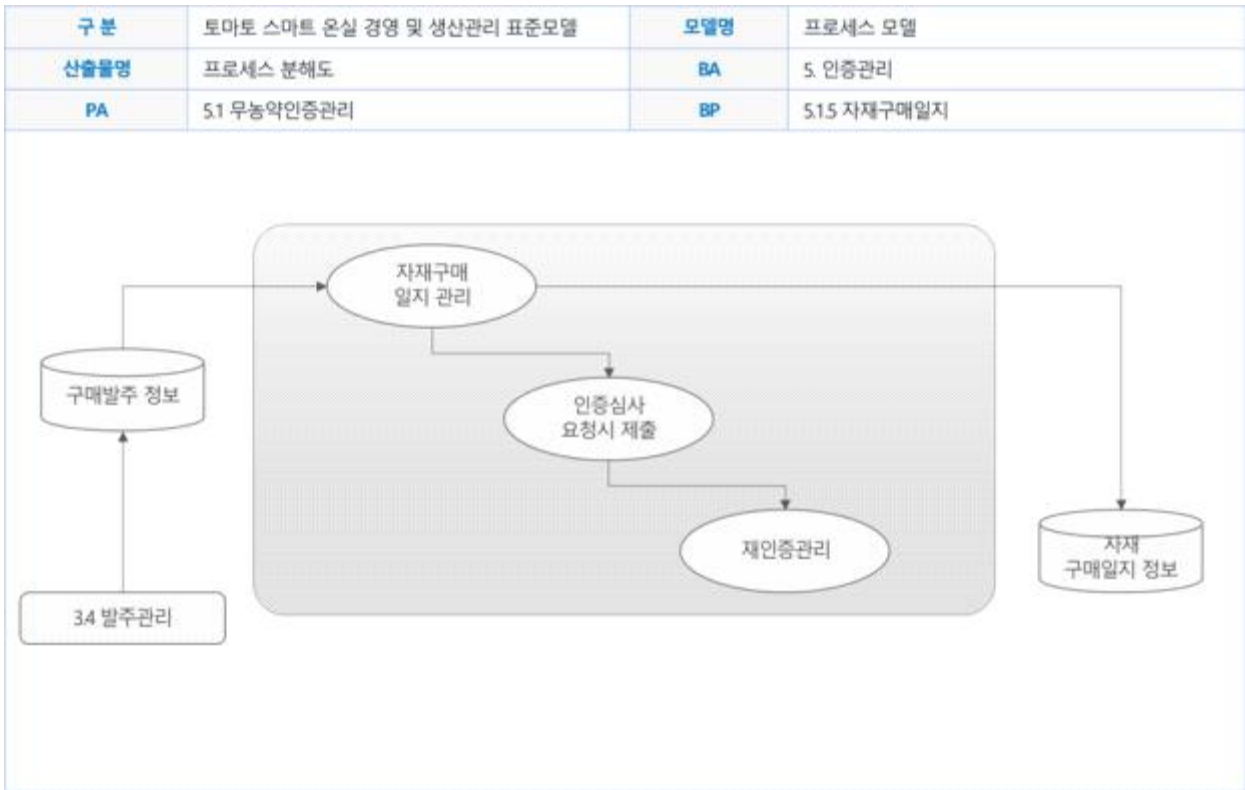
구분	토마토 스마트 온실 경영 및 생산관리 표준모델	모델명	데이터 모델
산출물명	속성정의서	BA	5. 인증관리
PA	5.1 무농약인증관리	BP	5.13 농약/화학비료 구매일지
BA	PA	BP	속성정의
5. 경영관리	5.1 무농약인증관리	5.13 농약/화학비료 구매일지	일자 원/부자재 구분(농약/화학비료) 원/부자재명 수량 단위

구분	토마토 스마트 온실 경영 및 생산관리 표준모델	모델명	기능모델
산출물명	기능정의서	BA	5. 인증관리
PA	5.1 무농약인증관리	BP	5.14 자재사용일지
업무정의	인증신청 및 경신을 위한 자재사용 내역을 보관하고 필요시 출력하여 인증심사 기관에 제출		
실행업무 부서(조직)	생산관리 담당부서	실행 프로세스명	35 수불관리
담당부서	경영관리 담당부서	발생정보	자재사용일지 정보
후속업무 부서(조직)	-	후속 프로세스명	-
개시조건 및 시점	인증 농업경영체의 경우 계속		
종료조건 및 시점	인증 농업경영체의 경우 계속		
Act 목록	1. 자재사용일지 관리 : 농산물의 생산과정에 투여되는 자재사용 내역을 기록한 자재사용일지를 작성하고 보관 2. 인증 심사 및 요청에 따른 출력 제출 : 국립농산물품질관리원장 또는 인증기관이 심사 등을 위하여 제출 또는 열람을 요구하는 때에 이를 출력하여 제공 3. 재인증관리 : 재인증시 해당 정보를 근거로 생산계획서 등의 신청서를 작성하는데 활용		



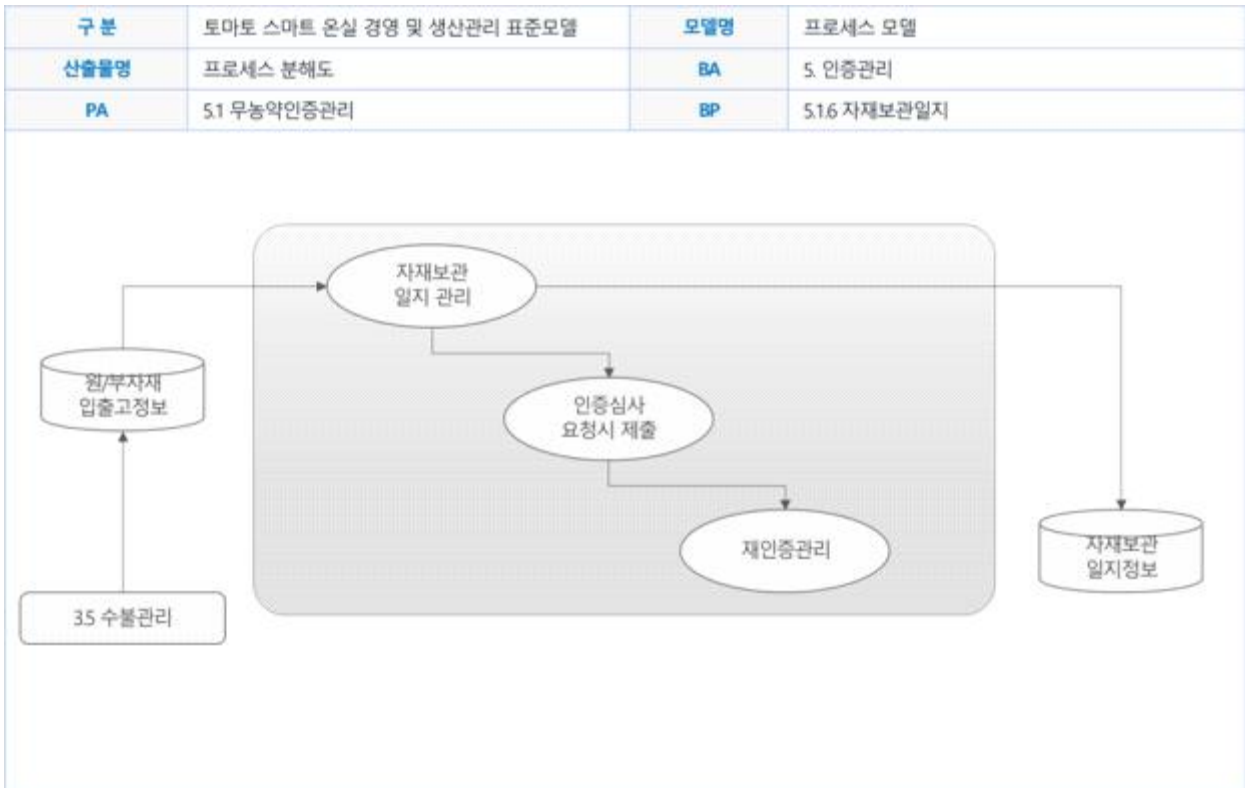
구분	토마토 스마트 온실 경영 및 생산관리 표준모델	모델명	데이터 모델
산출물명	속성정의서	BA	5. 인증관리
PA	5.1 무농약인증관리	BP	5.14 자재사용일지
BA	PA	BP	속성정의
5. 경영관리	5.1 무농약인증관리	5.14 자재사용일지	일자 시설번호 생산시설명 원/부자재구분 원/부자재명 사용목적 (ex 가루이, 곰팡이) 사용량/희석배율 사용방법 (ex 관주, 엽면시비) 수량 단위

구분	토마토 스마트 온실 경영 및 생산관리 표준모델	모델명	기능모델
산출물명	기능정의서	BA	5. 인증관리
PA	5.1 무농약인증관리	BP	5.15 자재구매일지
업무정의	인증신청 및 경신을 위한 자재구매 내역을 보관하고 필요시 출력하여 인증심사 기관에 제출		
실행업무 부서(조직)	구매관리 담당부서	실행 프로세스명	34 발주관리
담당부서	경영관리 담당부서	발생정보	자재구매일지 정보
후속업무 부서(조직)	-	후속 프로세스명	-
개시조건 및 시점	인증 농업경영체의 경우 계속		
종료조건 및 시점	인증 농업경영체의 경우 계속		
Act 목록	1. 자재 구매일지 관리 :농산물의 생산과정에 사용되는 자재구매일지를 작성하고 보관 2. 인증 심사 및 요청에 따른 출력 제출 : 국립농산물품질관리원장 또는 인증기관이 심사 등을 위하여 제출 또는 열람을 요구하는 때에 이를 출력하여 제공 3. 재인증관리 : 재인증시 해당 정보를 근거로 생산계획서 등의 신청서를 작성하는데 활용		



구분	토마토 스마트 온실 경영 및 생산관리 표준모델	모델명	데이터 모델
산출물명	속성정의서	BA	5. 인증관리
PA	5.1 무농약인증관리	BP	5.15 자재구매일지
BA	PA	BP	속성정의
5. 경영관리	5.1 무농약인증관리	5.15 자재구매일지	일자 원/부자재구분 원/부자재명 수량 단위

구분	토마토 스마트 온실 경영 및 생산관리 표준모델	모델명	기능모델
산출물명	기능정의서	BA	5. 인증관리
PA	5.1 무농약인증관리	BP	5.1.6 자재보관일지
업무정의	인증신청 및 경신을 위한 자재보관 내역을 보관하고 필요시 출력하여 인증심사 기관에 제출		
실행업무 부서(조직)	생산관리 담당부서	실행 프로세스명	35 수물관리
담당부서	경영관리 담당부서	발생정보	자재보관일지 정보
후속업무 부서(조직)	-	후속 프로세스명	-
개시조건 및 시점	인증 농업경영체의 경우 계속		
종료조건 및 시점	인증 농업경영체의 경우 계속		
Act 목록	1. 자재보관 일지관리 : 농산물의 생산과정에 사용되는 자재에 대한 보관내역을 기록한 자재 보관일지를 작성하고 보관 2. 인증 심사 및 요청에 따른 출력 제출 : 국립농산물품질관리원장 또는 인증기관이 심사 등을 위하여 제출 또는 열람을 요구하는 때에 이를 출력하여 제공 3. 재인증관리 : 재인증시 해당 정보를 근거로 생산계획서 등의 신청서를 작성하는데 활용		



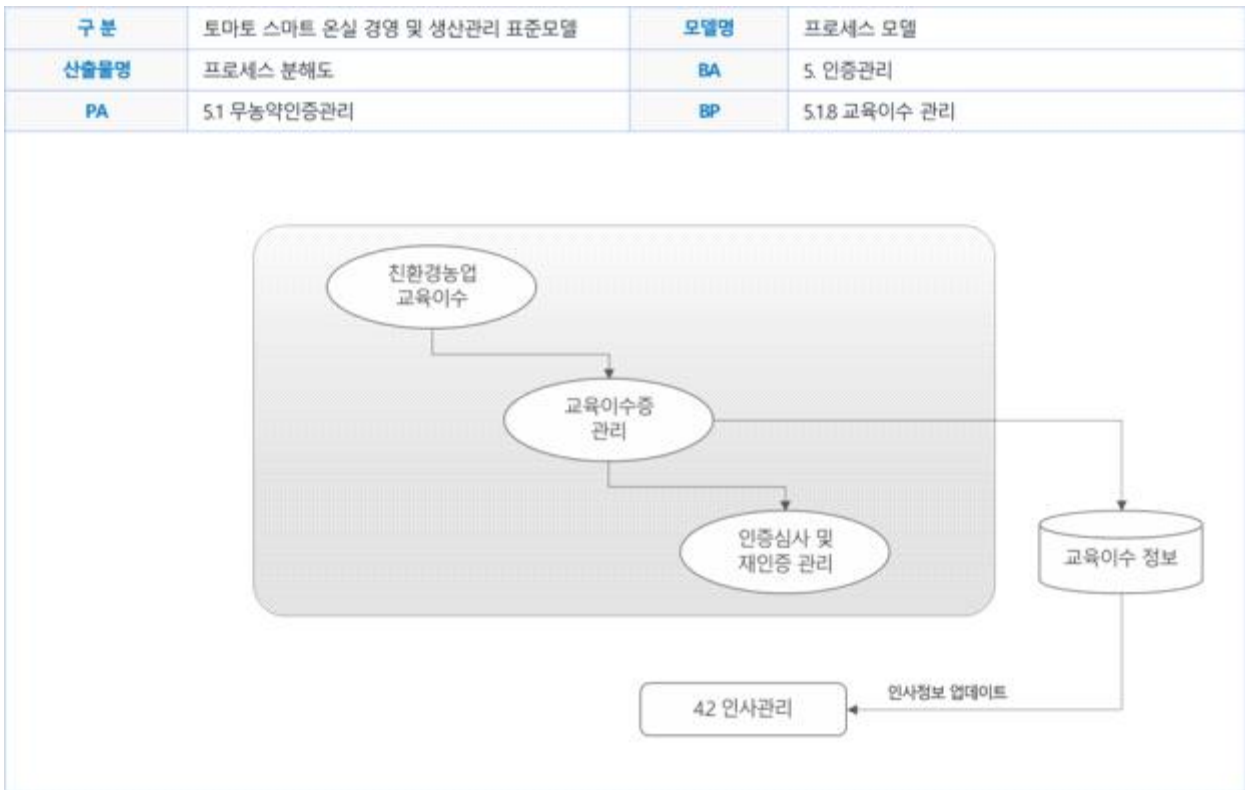
구분	토마토 스마트 온실 경영 및 생산관리 표준모델	모델명	데이터 모델
산출물명	속성정의서	BA	5. 인증관리
PA	5.1 무농약인증관리	BP	5.1.6 자재보관일지
BA	PA	BP	속성정의
5. 경영관리	5.1 무농약인증관리	5.1.6 자재보관일지	자재구분 원/부자재명 입고일자 입고수량 출고일자 출고수량 재고수량 보관장소 MSDS 유해물질표시

구분	토마토 스마트 온실 경영 및 생산관리 표준모델	모델명	기능모델
산출물명	기능정의서	BA	5. 인증관리
PA	5.1 무농약인증관리	BP	5.1.7 출하일지
업무정의	인증신청 및 경신을 위한 출하내역을 보관하고 필요시 출력하여 인증심사 기관에 제출		
실행업무 부서(조직)	출하관리 담당부서	실행 프로세스명	3.3 출하관리
담당부서	경영관리 담당부서	발생정보	출하일지 정보
후속업무 부서(조직)	-	후속 프로세스명	-
개시조건 및 시점	인증 농업경영체의 경우 계속		
종료조건 및 시점	인증 농업경영체의 경우 계속		
Act 목록	1. 출하일지 관리 : 농산물의 출하과정을 기록한 출하일지를 작성하고 보관 2. 인증 심사 및 요청에 따른 출력 제출 : 국립농산물품질관리원장 또는 인증기관이 심사 등을 위하여 제출 또는 열람을 요구하는 때에 이를 출력하여 제공 3. 재인증관리 : 재인증시 해당 정보를 근거로 생산계획서 등의 신청서를 작성하는데 활용		



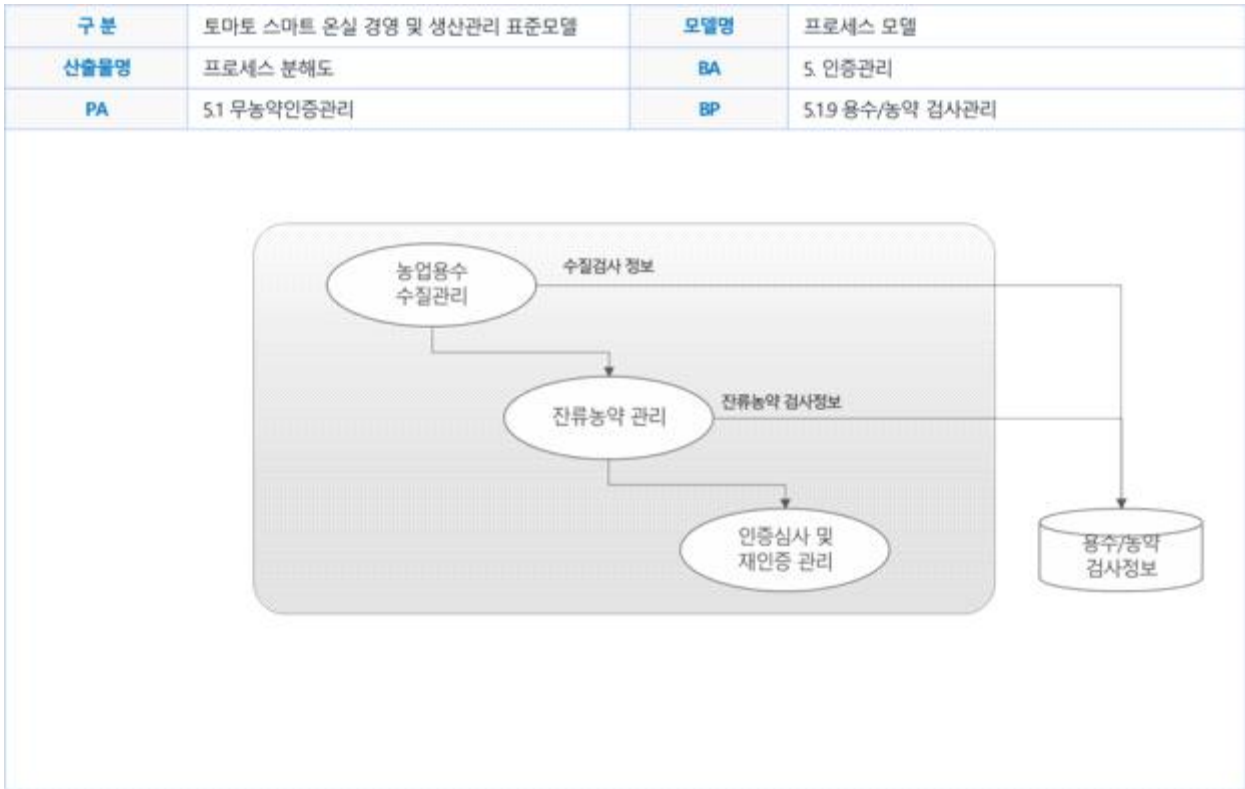
구분	토마토 스마트 온실 경영 및 생산관리 표준모델	모델명	데이터 모델
산출물명	속성정의서	BA	5. 인증관리
PA	5.1 무농약인증관리	BP	5.1.7 출하일지
BA	PA	BP	속성정의
5. 경영관리	5.1 무농약인증관리	5.1.7 출하일지	일자 출하처명 상품유형(상품/모종) 품목구분코드 품목구분(※ 업체, 과제) 품목코드 품목명 수량 단위

구분	토마토 스마트 온실 경영 및 생산관리 표준모델	모델명	기능모델
산출물명	기능정의서	BA	5. 인증관리
PA	5.1 무농약인증관리	BP	5.1.8 교육이수 관리
업무정의	인증신청 및 갱신과 관련된 교육이수 내역에 대한 파일을 저장하여 관리하고 필요시 출력하여 인증기관에 제출		
선행업무 부서(조직)	-	선행 프로세스명	-
담당부서	경영관리 담당부서	발생정보	교육이수 정보
후속업무 부서(조직)	인사관리 담당부서	후속 프로세스명	42 인사관리
개시조건 및 시점	인증 농업경영체의 경우 계속		
종료조건 및 시점	인증 농업경영체의 경우 계속		
Act 목록	1. 친환경농업 교육 이수 : 인증을 신청한 날로부터 최근 2년 이내에 친환경농업 관련 교육을 이수(최근 2년 이내에 친환경농업 교육 강사로 활동한 경력이 있을 경우, 최근 4년 이내에 관련 교육을 이수) 2. 친환경농업 교육 이수증 관리 : 친환경농업 교육을 이수하고 이를 증명하기 위한 교육 이수증을 발급받아 관리 3. 인증 심사 및 요청에 따른 출력 제출 : 국립농산물품질관리원장 또는 인증기관이 심사 등을 위하여 제출 또는 열람을 요구하는 때에 이를 출력하여 제공		



구분	토마토 스마트 온실 경영 및 생산관리 표준모델	모델명	데이터 모델
산출물명	속성정의서	BA	5. 인증관리
PA	5.1 무농약인증관리	BP	5.1.8 교육이수 관리
BA	PA	BP	속성정의
5. 경영관리	5.1 무농약인증관리	5.1.8 교육이수 관리	일자 교육 시작일자 교육 이수일자 이수자명 사원번호 교육명 교육기관 이수확인증

구분	토마토 스마트 온실 경영 및 생산관리 표준모델	모델명	기능모델
산출물명	기능정의서	BA	5. 인증관리
PA	5.1 무농약인증관리	BP	5.19 용수/농약 검사관리
업무정의	인증신청 및 경신과 관련된 용수 및 농약 검사 내역에 대한 파일을 저장하여 관리하고 필요시 출력하여 인증기관에 제출		
선행업무 부서(조직)	-	선행 프로세스명	-
담당부서	경영관리 담당부서	발생정보	용수/농약 검사정보
후속업무 부서(조직)	-	후속 프로세스명	-
개시조건 및 시점	인증 농업경영체의 경우 계속		
종료조건 및 시점	인증 농업경영체의 경우 계속		
Act 목록	1. 농업용수 수질관리 : 농산물의 세척에 사용하는 용수, 싹을 틔워 직접 먹는 농산물 어린잎채소의 재배에 사용하는 용수 등은 「먹는물 수질기준 및 검사 등에 관한 규칙」 제2조에 따른 먹는물의 수질기준, 이외의 용도로 사용하는 용수는 「환경정책기본법 시행령」 제2조 및 「지하수의 수질보전 등에 관한 규칙」 제11조에 따른 농업용수 이상임을 증명하기 위한 수질검사를 공인가관으로부터 시행받고 이에 대한 검사결과를 관리 2. 잔류농약 관리 : 생산물의 경우 유기합성농약 성분이 검출되지 않았음을 증명할 수 있도록 관련 공인가관에 잔류농약 검사를 의뢰하여 이에 대한 검사결과를 관리 3. 인증 심사 및 요청에 따른 출력 제출 : 국립농산물품질관리원장 또는 인증기관이 심사 등을 위하여 제출 또는 열람을 요구하는 때에 이를 출력하여 제공		

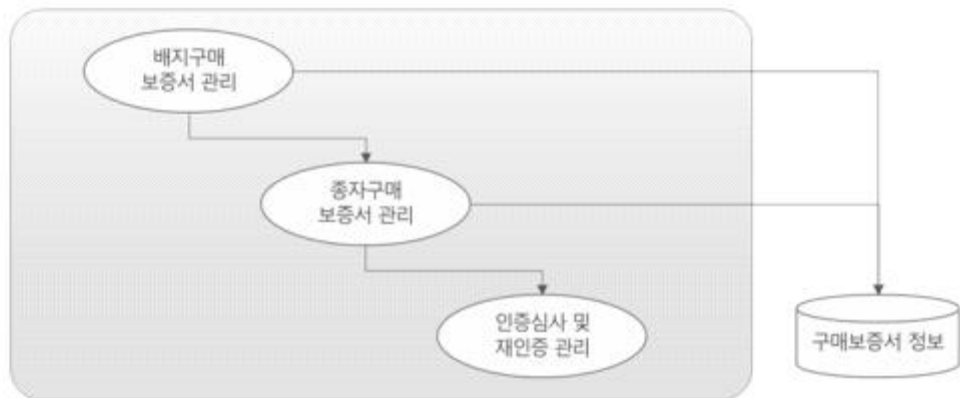


구분	토마토 스마트 온실 경영 및 생산관리 표준모델	모델명	데이터 모델
산출물명	속성정의서	BA	5. 인증관리
PA	5.1 무농약인증관리	BP	5.19 용수/농약 검사관리
BA	PA	BP	속성정의
5. 경영관리	5.1 무농약인증관리	5.19 용수/농약 검사관리	등록일자 검사일자 생산시설번호 생산시설명 검사구분(농업용수/잔류농약) 검사기관 검사결과서

구분	토마토 스마트 온실 경영 및 생산관리 표준모델	모델명	기능모델
산출물명	기능정의서	BA	5. 인증관리
PA	5.1 무농약인증관리	BP	5.1.10 구매보증서 관리

업무정의	인증신청 및 갱신과 관련된 종자 등에 대한 구매보증내역에 대한 파일을 저장하여 관리하고 필요시 출력하여 인증기관에 제출		
선행업무 부서(조직)	-	선행 프로세스명	-
담당부서	경영관리 담당부서	발생정보	구매보증서 정보
후속업무 부서(조직)	-	후속 프로세스명	-
개시조건 및 시점	인증 농업경영체의 경우 계속		
종료조건 및 시점	인증 농업경영체의 경우 계속		
Act 목록	1. 배지구매 보증서 관리: 재배에 사용된 배지가 「토양환경보전법 시행규칙」 별표 3에 따른 1지역의 토양오염우려기준을 초과하지 아니하며, 합성농약 성분이 검출되지 아니함을 증명하기 위한 배지구매에 대한 보증서를 입수하여 관리(배지의 원료에서 기인된 합성농약 성분의 검출량이 0.01mg/kg 이하인 경우에는 예외로 인정가능) 2. 종지구매 보증서 관리: 「농수산물 품질관리법」 제2조제11호에 따른 유전자변형농산물을 사용하지 않음을 증명하기 위한 종지구매에 대한 보증서를 입수하여 관리 3. 인증 심사 및 요청에 따른 출력 제출: 국립농산물품질관리원장 또는 인증기관이 심사 등을 위하여 제출 또는 열람을 요구하는 때에 이를 출력하여 제공		

구분	토마토 스마트 온실 경영 및 생산관리 표준모델	모델명	프로세스 모델
산출물명	프로세스 분해도	BA	5. 인증관리
PA	5.1 무농약인증관리	BP	5.1.10 구매보증서 관리



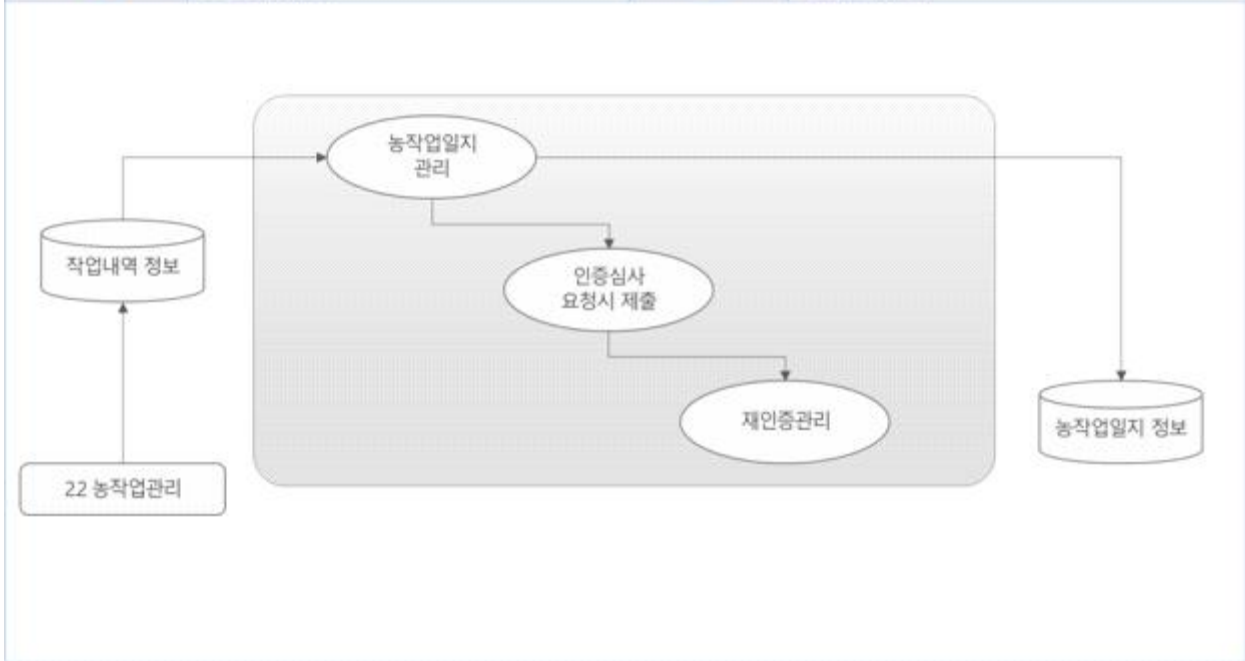
구분	토마토 스마트 온실 경영 및 생산관리 표준모델	모델명	데이터 모델
산출물명	속성정의서	BA	5. 인증관리
PA	5.1 무농약인증관리	BP	5.1.10 구매보증서 관리

BA	PA	BP	속성정의
5. 경영관리	5.1 무농약인증관리	5.1.10 구매보증서 관리	등록일자 구매일자 생산시설번호 생산시설명 보증서 구분(배지, 종자) 보증서

구분	토마토 스마트 온실 경영 및 생산관리 표준모델	모델명	기능모델
산출물명	기능정의서	BA	5. 인증관리
PA	5.2 GAP 인증관리	BP	5.2.1 농작업일지

업무정의	인증신청 및 경신을 위한 농작업일지 내역을 보관하고 필요시 출력하여 인증심사 기관에 제출		
실행업무 부서(조직)	생산관리 담당부서	실행 프로세스명	2.2 농작업관리
담당부서	경영관리 담당부서	발생정보	농작업일지 정보
후속업무 부서(조직)	-	후속 프로세스명	-
개시조건 및 시점	인증 농업경영체의 경우 계속		
종료조건 및 시점	인증 농업경영체의 경우 계속		
Act 목록	1. 농작업일지 관리 : 농산물의 생산과정을 기록한 농작업일지를 작성하고 보관 2. 인증 심사 및 요청에 따른 출력 제출 : 국립농산물품질관리원장 또는 인증기관이 심사 등을 위하여 제출 또는 열람을 요구하는 때에 이를 출력하여 제공 3. 재인증관리 : 재인증시 해당 정보를 근거로 생산계획서 등의 신청서를 작성하는데 활용		

구분	토마토 스마트 온실 경영 및 생산관리 표준모델	모델명	프로세스 모델
산출물명	프로세스 분해도	BA	5. 인증관리
PA	5.2 GAP 인증관리	BP	5.2.1 농작업일지



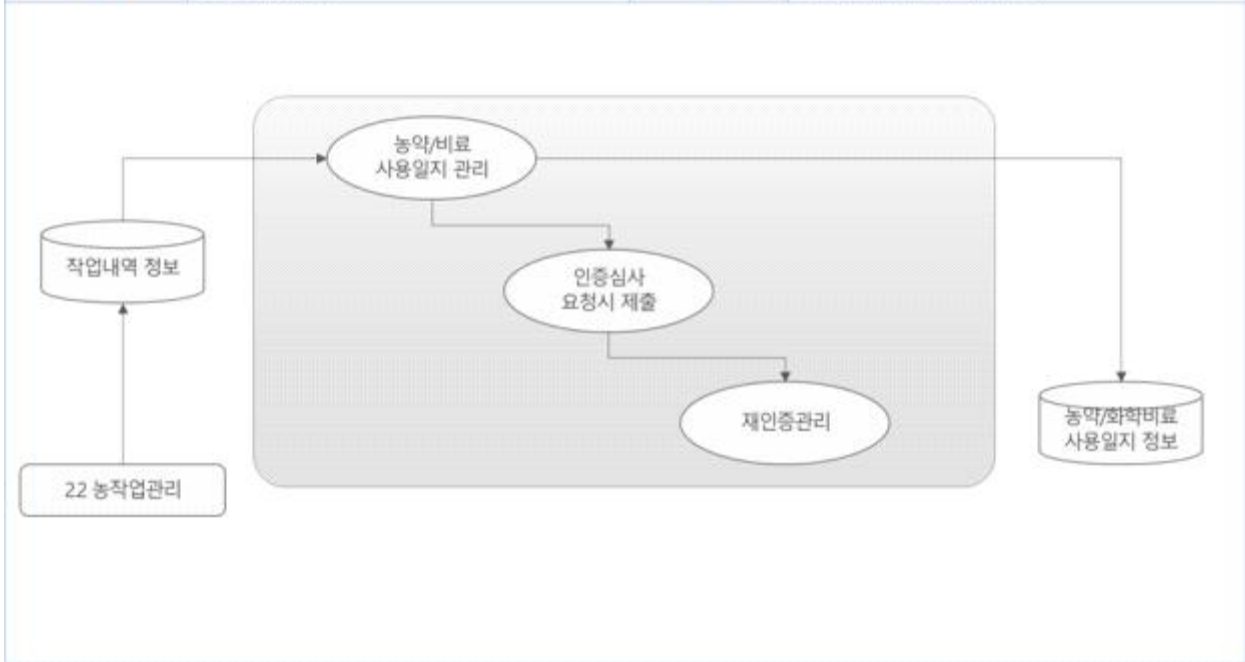
구분	토마토 스마트 온실 경영 및 생산관리 표준모델	모델명	데이터 모델
산출물명	속성정의서	BA	5. 인증관리
PA	5.2 GAP 인증관리	BP	5.2.1 농작업일지

BA	PA	BP	속성정의
5. 경영관리	5.1 무농약인증관리	5.1.1 농작업일지	일자 시설번호 생산시설명 주소 면적 생산자명 품목구분코드 품목구분(ex 업제, 과제) 품목코드 품목명 농작업구분(ex 육묘기) 농작업단계(ex 모주상준비) 세부작업명(ex 비료작업) 수량 단위 비고

구분	토마토 스마트 온실 경영 및 생산관리 표준모델	모델명	기능모델
산출물명	기능정의서	BA	5. 인증관리
PA	52 GAP 인증관리	BP	522 농약/화학비료 사용일지

업무정의	인증신청 및 경신을 위한 농약/화학비료 사용일지 내역을 보관하고 필요시 출력하여 인증심사 기관에 제출		
실행업무 부서(조직)	생산관리 담당부서	실행 프로세스명	22 농작업관리
담당부서	경영관리 담당부서	발생정보	농약/화학비료 사용일지 정보
후속업무 부서(조직)	-	후속 프로세스명	-
개시조건 및 시점	인증 농업경영체의 경우 계속		
종료조건 및 시점	인증 농업경영체의 경우 계속		
Act 목록	1. 농약/화학비료 사용일지 관리: 농산물의 생산과정에 사용된 농약 및 화학비료 내역을 기록한 농약사용일지를 작성하고 보관 2. 인증 심사 및 요청에 따른 출력 제출: 국립농산물품질관리원장 또는 인증기관이 심사 등을 위하여 제출 또는 열람을 요구하는 때에 이를 출력하여 제공 3. 재인증관리: 재인증시 해당 정보를 근거로 생산계획서 등의 신청서를 작성하는데 활용하는데 활용		

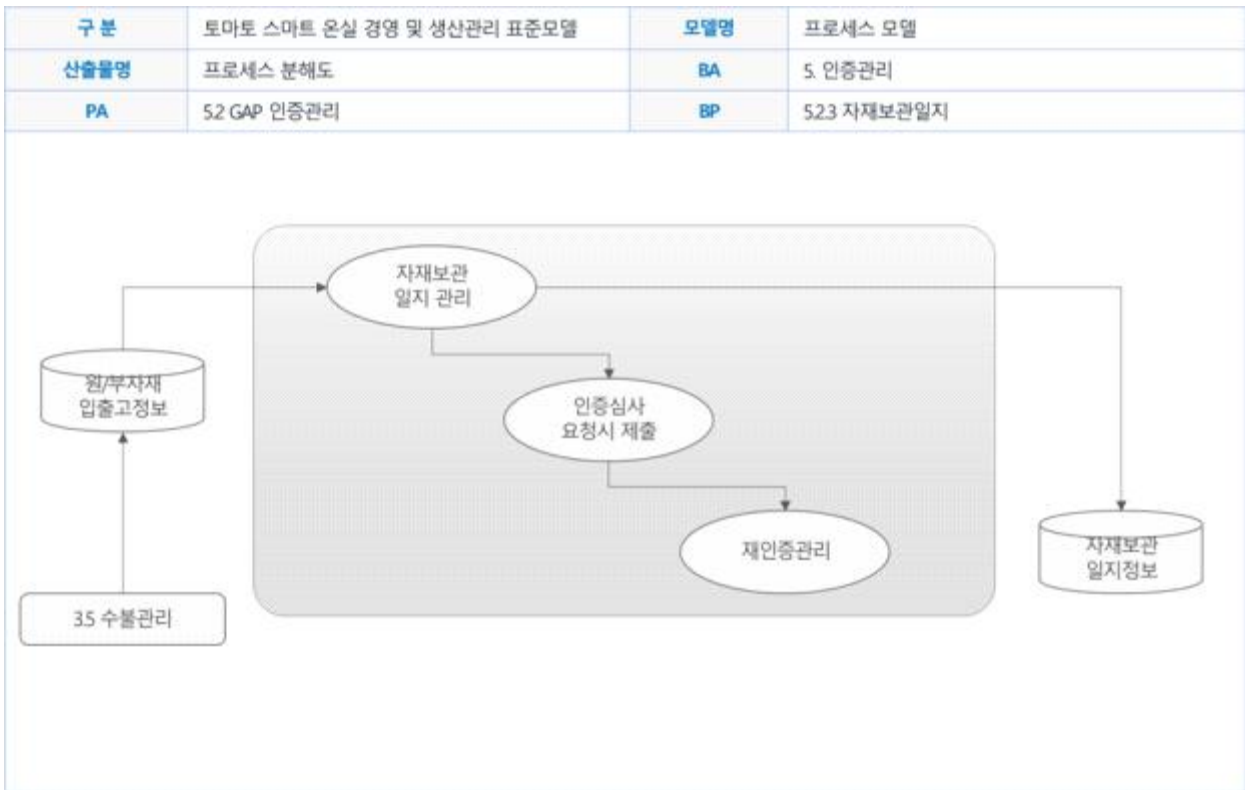
구분	토마토 스마트 온실 경영 및 생산관리 표준모델	모델명	프로세스 모델
산출물명	프로세스 분해도	BA	5. 인증관리
PA	52 GAP 인증관리	BP	522 농약/화학비료 사용일지



구분	토마토 스마트 온실 경영 및 생산관리 표준모델	모델명	데이터 모델
산출물명	속성정의서	BA	5. 인증관리
PA	52 GAP 인증관리	BP	522 농약/화학비료 사용일지

BA	PA	BP	속성정의
5. 경영관리	51 무농약인증관리	512 농약/화학비료 사용일지	일자 시설번호 생산시설명 주소 면적 생산자명 품목구분코드 품목구분(ex. 업체, 바질) 품목코드 품목명 세부작업명(ex. 농약/화학비료) 차재명(농약/화학비료명) 사용목적(ex. 가루이, 곰팡이) 사용량/희석배율 사용방법(ex. 관주, 엽면시비) 수량 단위 병해충명 비고

구분	토마토 스마트 온실 경영 및 생산관리 표준모델	모델명	기능모델
산출물명	기능정의서	BA	5. 인증관리
PA	5.2 GAP 인증관리	BP	5.2.3 자재보관일지
업무정의	인증신청 및 경산을 위한 자재보관 내역을 보관하고 필요시 출력하여 인증심사 기관에 제출		
실행업무 부서(조직)	생산관리 담당부서	실행 프로세스명	3.5 수불관리
담당부서	경영관리 담당부서	발생정보	자재보관일지 정보
후속업무 부서(조직)	-	후속 프로세스명	-
개시조건 및 시점	인증 농업경영체의 경우 계속		
종료조건 및 시점	인증 농업경영체의 경우 계속		
Act 목록	1. 자재보관 일지관리 : 농산물의 생산과정에 사용되는 자재에 대한 보관내역을 기록한 자재 보관일지를 작성하고 보관 2. 인증 심사 및 요청에 따른 출력 제출 : 국립농산물품질관리원장 또는 인증기관이 심사 등을 위하여 제출 또는 열람을 요구하는 때에 이를 출력하여 제공 3. 재인증관리 : 재인증시 해당 정보를 근거로 생산계획서 등의 신청서를 작성하는데 활용		



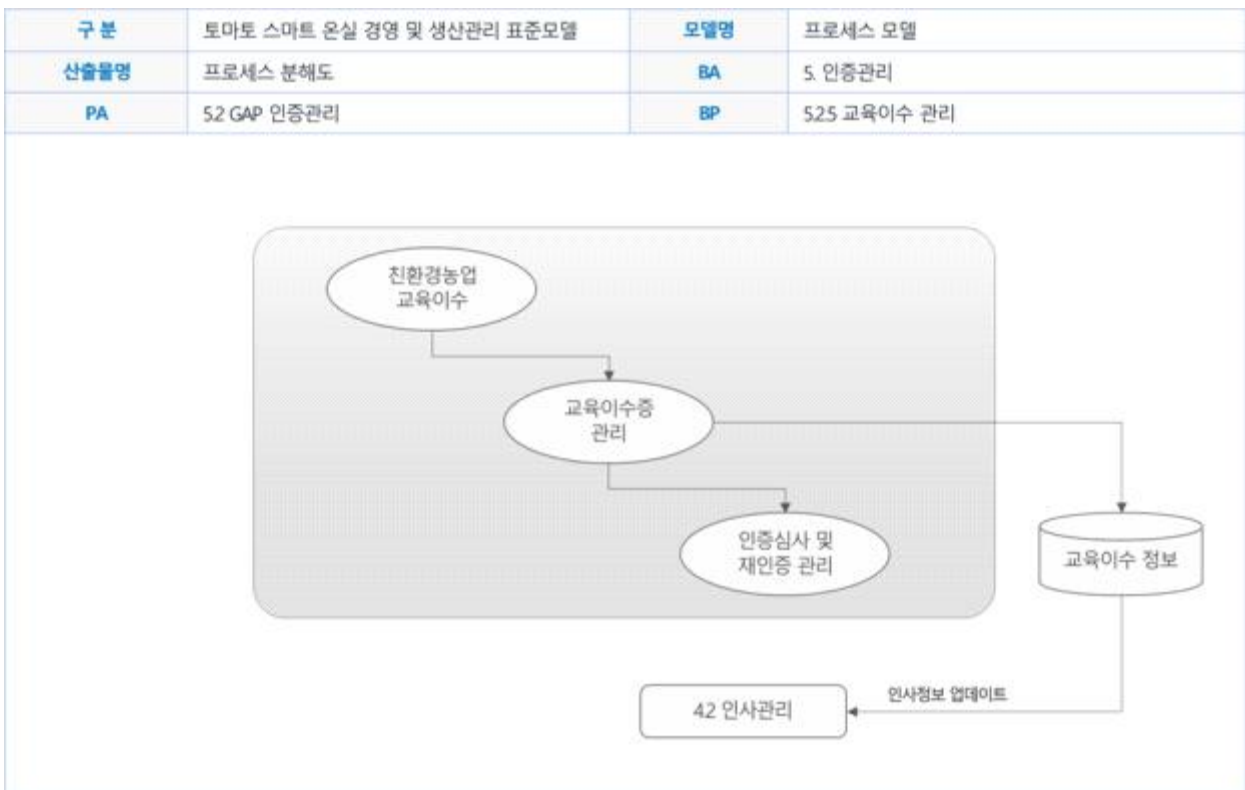
구분	토마토 스마트 온실 경영 및 생산관리 표준모델	모델명	데이터 모델
산출물명	속성정의서	BA	5. 인증관리
PA	5.2 GAP 인증관리	BP	5.2.3 자재보관일지
BA	PA	BP	속성정의
5. 경영관리	5.1 무농약인증관리	5.1.6 자재보관일지	일자 원/부자재 구분(농약/화학비료) 원/부자재명 수량 단위

구분	토마토 스마트 온실 경영 및 생산관리 표준모델	모델명	기능모델
산출물명	기능정의서	BA	5. 인증관리
PA	5.2 GAP 인증관리	BP	5.2.4 출하일지
업무정의	인증신청 및 경신을 위한 출하내역을 보관하고 필요시 출력하여 인증심사 기관에 제출		
실행업무 부서(조직)	출하관리 담당부서	실행 프로세스명	3.3 출하관리
담당부서	경영관리 담당부서	발생정보	출하일지 정보
후속업무 부서(조직)	-	후속 프로세스명	-
개시조건 및 시점	인증 농업경영체의 경우 계속		
종료조건 및 시점	인증 농업경영체의 경우 계속		
Act 목록	1. 출하일지 관리 : 농산물의 출하과정을 기록한 출하일지를 작성하고 보관 2. 인증 심사 및 요청에 따른 출력 제출 : 국립농산물품질관리원장 또는 인증기관이 심사 등을 위하여 제출 또는 열람을 요구하는 때에 이를 출력하여 제공 3. 재인증관리 : 재인증시 해당 정보를 근거로 생산계획서 등의 신청서를 작성하는데 활용		



구분	토마토 스마트 온실 경영 및 생산관리 표준모델	모델명	데이터 모델
산출물명	속성정의서	BA	5. 인증관리
PA	5.2 GAP 인증관리	BP	5.2.4 출하일지
BA	PA	BP	속성정의
5. 경영관리	5.1 무농약인증관리	5.1.7 출하일지	일자 출하처명 상품유형(상품/모종) 품목구분코드 품목구분(※ 업체, 과제) 품목코드 품목명 수량 단위

구분	토마토 스마트 온실 경영 및 생산관리 표준모델	모델명	기능모델
산출물명	기능정의서	BA	5. 인증관리
PA	5.2 GAP 인증관리	BP	5.25 교육이수 관리
업무정의	인증신청 및 갱신과 관련된 교육이수 내역에 대한 파일을 저장하여 관리하고 필요시 출력하여 인증기관에 제출		
선행업무 부서(조직)	-	선행 프로세스명	-
담당부서	경영관리 담당부서	발생정보	교육이수 정보
후속업무 부서(조직)	인사관리 담당부서	후속 프로세스명	42 인사관리
개시조건 및 시점	인증 농업경영체의 경우 계속		
종료조건 및 시점	인증 농업경영체의 경우 계속		
Act 목록	1. 친환경농업 교육 이수 : 인증을 신청한 날로부터 최근 2년 이내에 친환경농업 관련 교육을 이수(최근 2년 이내에 친환경농업 교육 강사로 활동한 경력이 있을 경우, 최근 4년 이내에 관련 교육을 이수) 2. 친환경농업 교육 이수증 관리 : 친환경농업 교육을 이수하고 이를 증명하기 위한 교육 이수증을 발급받아 관리 3. 인증 심사 및 요청에 따른 출력 제출 : 국립농산물품질관리원장 또는 인증기관이 심사 등을 위하여 제출 또는 열람을 요구하는 때에 이를 출력하여 제공		

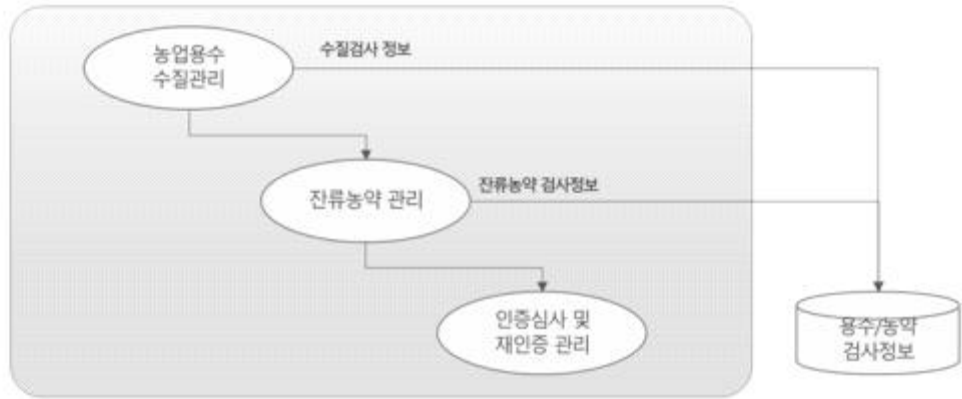


구분	토마토 스마트 온실 경영 및 생산관리 표준모델	모델명	데이터 모델
산출물명	속성정의서	BA	5. 인증관리
PA	5.2 GAP 인증관리	BP	5.25 교육이수 관리
BA	PA	BP	속성정의
5. 경영관리	5.1 무농약인증관리	5.18 교육이수 관리	일자 교육 시작일자 교육 이수일자 이수자명 사원번호 교육명 교육기관 이수확인증

구분	토마토 스마트 온실 경영 및 생산관리 표준모델	모델명	기능모델
산출물명	기능정의서	BA	5. 인증관리
PA	5.2 GAP 인증관리	BP	5.26 용수/농약 검사관리

업무정의	인증신청 및 경신과 관련된 용수 및 농약 검사 내역에 대한 파일을 저장하여 관리하고 필요시 출력하여 인증기관에 제출		
선행업무 부서(조직)	-	선행 프로세스명	-
담당부서	경영관리 담당부서	발생정보	용수/농약 검사정보
후속업무 부서(조직)	-	후속 프로세스명	-
개시조건 및 시점	인증 농업경영체의 경우 계속		
종료조건 및 시점	인증 농업경영체의 경우 계속		
Act 목록	1. 농업용수 수질관리 : 농산물의 세척에 사용하는 용수, 싹을 틔워 직접 먹는 농산물 어린잎채소의 재배에 사용하는 용수 등은 「먹는물 수질기준 및 검사 등에 관한 규칙」 제2조에 따른 먹는물의 수질기준 이외의 용도로 사용하는 용수는 「환경정책기본법 시행령」 제2조 및 「지하수의 수질보전 등에 관한 규칙」 제11조에 따른 농업용수 이상임을 증명하기 위한 수질검사를 공인가관으로부터 시행받고 이에 대한 검사결과를 관리 2. 잔류농약 관리 : 생산물의 경우 유기합성농약 성분이 검출되지 않았음을 증명할 수 있도록 관련 공인가관에 잔류농약 검사를 의뢰하여 이에 대한 검사결과를 관리 3. 인증 심사 및 요청에 따른 출력 제출 : 국립농산물품질관리원장 또는 인증기관이 심사 등을 위하여 제출 또는 열람을 요구하는 때에 이를 출력하여 제공		

구분	토마토 스마트 온실 경영 및 생산관리 표준모델	모델명	프로세스 모델
산출물명	프로세스 분해도	BA	5. 인증관리
PA	5.2 GAP 인증관리	BP	5.26 용수/농약 검사관리



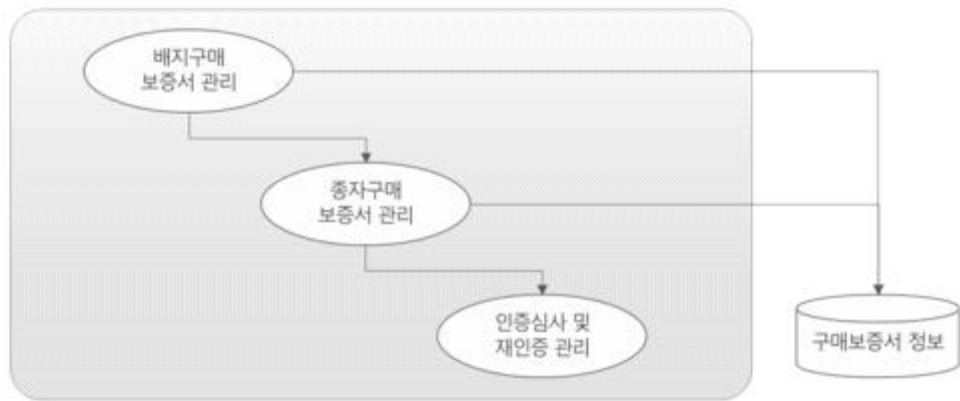
구분	토마토 스마트 온실 경영 및 생산관리 표준모델	모델명	데이터 모델
산출물명	속성정의서	BA	5. 인증관리
PA	5.2 GAP 인증관리	BP	5.26 용수/농약 검사관리

BA	PA	BP	속성정의
5. 경영관리	5.1 무농약인증관리	5.19 용수/농약 검사관리	등록일자 검사일자 검사구분(농업용수/잔류농약) 검사기관 검사결과서

구분	토마토 스마트 온실 경영 및 생산관리 표준모델	모델명	기능모델
산출물명	기능정의서	BA	5. 인증관리
PA	5.2 GAP 인증관리	BP	5.2.7 구매보증서 관리

업무정의	인증신청 및 갱신과 관련된 종자 등에 대한 구매보증내역에 대한 파일을 저장하여 관리하고 필요시 출력하여 인증기관에 제출		
실행업무 부서(조직)	-	실행 프로세스명	-
담당부서	경영관리 담당부서	발생정보	구매보증서 정보
후속업무 부서(조직)	-	후속 프로세스명	-
개시조건 및 시점	인증 농업경영체의 경우 계속		
종료조건 및 시점	인증 농업경영체의 경우 계속		
Act 목록	1. 배지구매 보증서 관리: 재배에 사용된 배지가 「토양환경보전법 시행규칙」 별표 3에 따른 1지역의 토양오염우려기준을 초과하지 아니하며, 합성농약 성분이 검출되지 아니함을 증명하기 위한 배지구매에 대한 보증서를 입수하여 관리(배지의 원료에서 기인된 합성농약 성분의 검출량이 0.01mg/kg 이하인 경우에는 예외로 인정가능) 2. 종지구매 보증서 관리: 「농수산물 품질관리법」 제2조제11호에 따른 유전자변형농산물을 사용하지 않음을 증명하기 위한 종지구매에 대한 보증서를 입수하여 관리 3. 인증 심사 및 요청에 따른 출력 제출: 국립농산물품질관리원장 또는 인증기관이 심사 등을 위하여 제출 또는 열람을 요구하는 때에 이를 출력하여 제공		

구분	토마토 스마트 온실 경영 및 생산관리 표준모델	모델명	프로세스 모델
산출물명	프로세스 분해도	BA	5. 인증관리
PA	5.2 GAP 인증관리	BP	5.2.7 구매보증서 관리



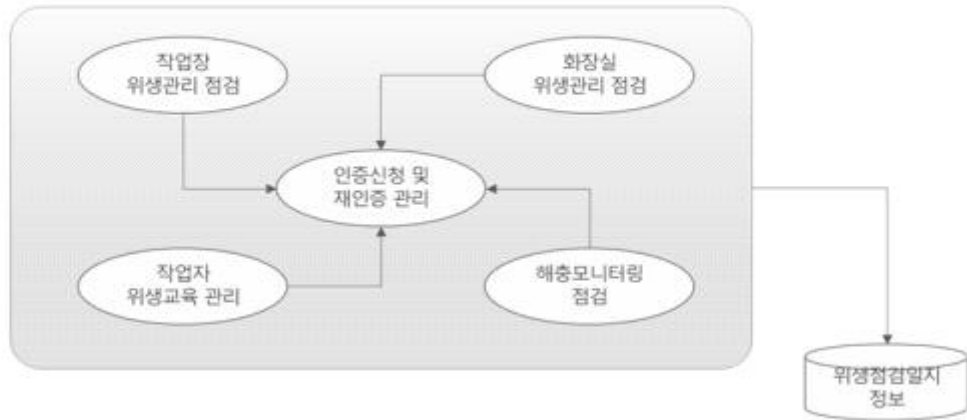
구분	토마토 스마트 온실 경영 및 생산관리 표준모델	모델명	데이터 모델
산출물명	속성정의서	BA	5. 인증관리
PA	5.2 GAP 인증관리	BP	5.2.7 구매보증서 관리

BA	PA	BP	속성정의
5. 경영관리	5.1 무농약인증관리	5.1.10 구매보증서 관리	등록일자 구매일자 보증서 구분(배지, 종자) 보증서

구분	토마토 스마트 온실 경영 및 생산관리 표준모델	모델명	기능모델
산출물명	기능정의서	BA	5 인증관리
PA	5.2 GAP 인증관리	BP	5.2.8 위생점검일지

업무정의	정해진 장소에 대한 위생점검일지를 작성하고 필요시 출력하여 인증기관에 제출		
선행업무 부서(조직)	-	선행 프로세스명	-
담당부서	경영관리 담당부서(생산관리 담당부서 협조)	발생정보	위생점검일지 정보
후속업무 부서(조직)	-	후속 프로세스명	-
개시조건 및 시점	인증 농업경영체의 경우 계속(정해진 주기에 따라 진행)		
종료조건 및 시점	인증 농업경영체의 경우 계속(정해진 주기에 따라 진행)		
Act 목록	1. 작업장 위생관리 점검: 작업장의 위생관리를 위한 위생관리 점검표를 구성하여 매일 정해진 시간에 해당 관리항목에 대한 위생관리 점검을 실시하고 점검결과를 기록하여 관리 2. 화장실 위생관리 점검: 화장실의 위생관리를 위한 위생관리 점검표를 구성하여 매일 정해진 시간에 해당 관리항목에 대한 위생관리 점검을 실시하고 점검결과를 기록하여 관리 3. 해충 모니터링 점검: 작업장으로의 해충유입 방지와 방제를 위한 위생관리 점검표를 구성하여 매일 정해진 시간에 해당 관리항목에 대한 위생관리 점검을 실시하고 점검결과를 기록하여 관리 4. 작업자 위생교육 관리: 정기적, 비정기적으로 작업자에 대한 위생교육을 실시하고 이에 대한 결과를 기록하여 관리 5. 인증 심사 및 요청에 따른 출력 제출: 국립농산물품질관리원장 또는 인증기관이 심사 등을 위하여 제출 또는 열람을 요구하는 때에 이를 출력하여 제공		

구분	토마토 스마트 온실 경영 및 생산관리 표준모델	모델명	프로세스 모델
산출물명	프로세스 분해도	BA	5 인증관리
PA	5.2 GAP 인증관리	BP	5.2.8 위생점검일지



구분	토마토 스마트 온실 경영 및 생산관리 표준모델	모델명	데이터 모델
산출물명	속성정의서	BA	5 인증관리
PA	5.2 GAP 인증관리	BP	5.2.8 위생점검일지

BA	PA	BP	속성정의		
5. 인증관리	5.2 GAP 인증관리	5.2.8 위생점검일지	<작업장 위생관리> 점검일 점검결과(양호/보통/미흡) 관리책임자 구역별로 바닥의 쓰레기가 차워졌는가? 바닥이 물기가 없는가? 선반은 깨끗이 닦였는가? 각종 도구는 사용 후 세척하였는가? 쓰레기통은 비워졌는가? 쓰레기통 안은 깨끗한가? 청소도구는 별도 공간에 보관하는가? 방충망의 먼지는 제거되었는가? 냉온풍기의 필터는 청결한가? 환풍구는 청결하고 파손이 없는가? 포장재는 청결하게 보관하는가? 원료농산물 보관구역은 청결한가? 저장고 바닥과 벽에 물기가 없는가? 저장고의 온습도가 정상 관리되는가? <해충 모니터링 점검> 점검일 파리 모기 알다구 나방 초파리 나방파리 기타 점검자	<화장실 위생관리 점검> 점검일 점검결과(양호/보통/미흡) 관리책임자 문이 잘 닫혀 있다 바닥이 청결하고 물기나 비눗기가 없다 환기를 하여 냄새가 나지 않는다 배수구가 청결하다 변기 물이 잘 나오고 내려간다 변기가 청결하다 휴지통의 휴지는 넘치지 않는다 세면대가 깨끗하다 손 건조용 수건이 청결하다 손 건조기가 정상 작동한다 세면대 온수가 잘 나온다 비누가 항상 비치되어 있다 손 세척 안내문이 부착되어 있다	<작업자 위생교육 관리> 교육일시 교육강사 강사소속 교육내용 교육점검자 확인 서명

4. 파프리카 스마트온실 경영 및 생산관리 표준모델

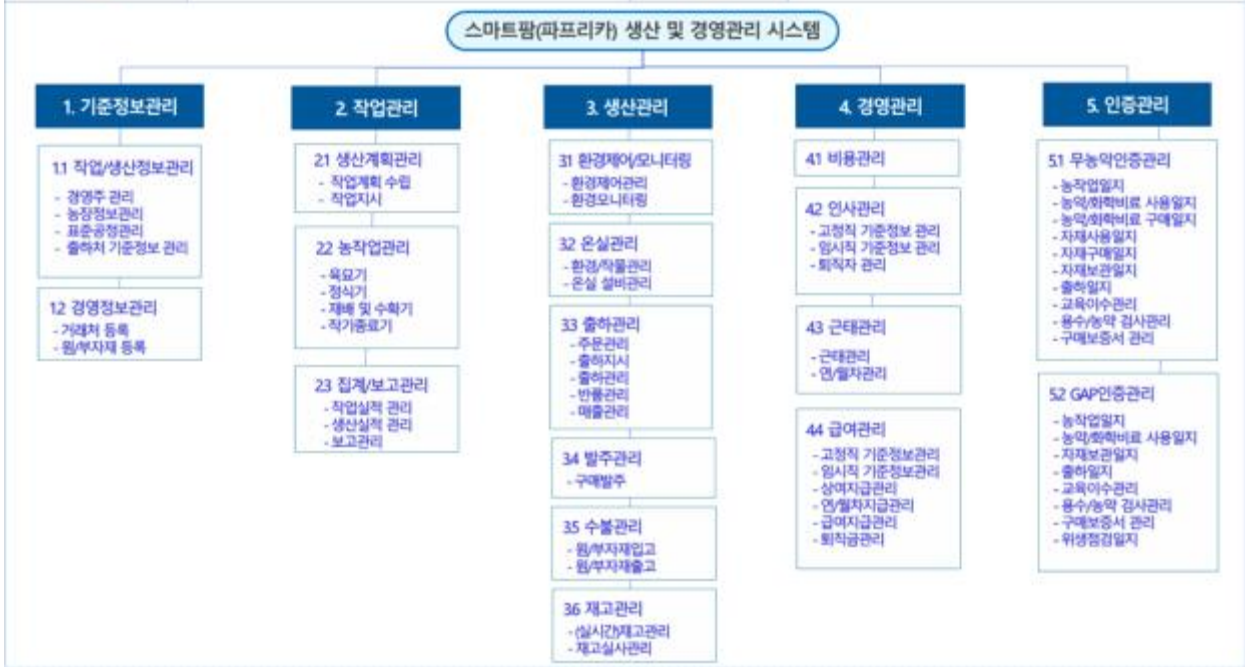
구분	파프리카 스마트 온실 경영 및 생산관리 표준모델	모델명	프로세스 모델
산출물명	프로세스 분해표	BA	전체
PA	-	BP	-

BA	PA	BP	프로세스 정의
1. 기준정보관리	1.1 작업/생산정보 관리	1.1.1 경영주 정보관리	경영주 정보관리를 위한 기준정보를 규정하고 관리
		1.1.2 농장정보관리	농장 정보관리를 위한 기준정보를 규정하고 관리
		1.1.3 표준공정관리	농작업이 이루어지는 각 공정단계에 대한 표준화된 작업규정을 제정하고 기준정보로 등록·관리
		1.1.4 출하처 기준정보 관리	출하처에 대한 기준정보를 등록하고 관리
1.2 경영정보관리	1.2 경영정보관리	1.2.1 거래처 기준정보 관리	원/부자재 거래처에 대한 기준정보를 등록하고 관리
		1.2.2 원/부자재 정보 관리	원/부자재에 대한 기준정보를 등록하고 관리
2. 작업관리	2.1 생산계획관리	2.1.1 작업계획 수립	생산여건과 출하여건을 근거로 일정 기간 동안의 작업계획을 수립
		2.1.2 작업지시	작업계획을 근거로 현장 작업자들이 수행할 작업지시정보를 발생하고 현장 이행여부를 관리·감독
	2.2 농작업관리	2.2.1 육묘기	파프리카 정식요를 생산하기 위해 모주를 키우고 재배하는 전 과정의 작업 내역을 등록하고 관리
		2.2.2 정식기	육묘를 통해 생산된 파프리카 정식요를 정식하는 전 과정의 작업 내역을 등록하고 관리
		2.2.3 재배 및 수확기	파프리카 정식이후 재배 및 수확종료까지 전 과정의 작업 내역을 등록하고 관리
		2.2.4 작기종료기	파프리카 재배 및 수확종료 이후 수행하는 파프리카작을 제거 및 시설청기 작업내역을 관리
	2.3 집계/보고관리	2.3.1 작업실적 관리	일정 기간 동안의 작업실적을 집계하고 이에 대한 목표대비 실적을 분석
		2.3.2 생산실적 관리	일정 기간 동안의 생산실적을 집계하고 이에 대한 목표대비 실적을 분석
2.3.3 보고관리	2.3.3 보고관리	일정 기간 동안의 생산실적과 매출실적을 집계하여 분석하고 목표대비 달성율을 보고	

BA	PA	BP	프로세스 정의	
3. 생산관리	3.1 환경제어/모니터링	3.1.1 환경제어관리	온도 및 관, 급액, 기류면 등에 대한 제어설정 현황을 모니터링하고 관리	
		3.1.2 환경모니터링	센서와 연계된 온도 및 습도, CO ₂ , pH, EC 등의 정보를 실시간 단위로 모니터링	
	3.2 온실관리	3.2.1 환경/작물관리	작물상태, 양액간합, 온습도, 냉난방기 등에 대해 정해진 주기에 따라 이상여부를 관리	
		3.2.2 온실 설비관리	센서 청소 및 양액필터 교체, 물탱크 청소 등 정해진 주기에 따른 작업공정을 이행하고 내역을 관리	
	3.3 출하관리	3.3.1 주문관리	거래처로부터 주문 접수 후, 주문내용과 조건, 생산여건 등을 종합적으로 검토하여 주문정보 확정	
		3.3.2 출하지시	주문정보를 근거로 현장으로 출하지시정보를 발생하고 현장 이행여부를 감리·감독	
4. 경영관리	3.4 발주관리	3.4.1 구매발주	원/부자재 구매발생시 발주정보를 등록하고 관리	
		3.4.2 입고	원/부자재 입고시 입고 정보를 등록하고 관리	
	3.5 수불관리	3.5.1 원/부자재 출고	원/부자재 출고시 출고 정보를 등록하고 관리	
		3.5.2 입고	원/부자재 입고시 입고 정보를 등록하고 관리	
	3.6 재고관리	3.6.1 실시간 재고관리	농작업 공정에 따라 소요되는 원/부자재에 대한 공정별 산정기준에 따라 재고내역을 관리	
		3.6.2 재고실사관리	정해진 시기에 이루어지는 재고실사 내역을 등록하고 관리	
	4.1 비용관리	4.1.1 비용관리	수도광열비 등 기타 제조경비 내역을 등록하고 관리	
		4.2 인사관리	4.2.1 고정직 기준정보 관리	고정직 인력에 대한 기준정보를 규정하고 이에 대한 내역을 등록하고 관리
			4.2.2 임시직 기준정보 관리	임시직 인력에 대한 기준정보를 규정하고 이에 대한 내역을 등록하고 관리
		4.3 근태관리	4.3.1 근태관리	고정직 및 임시직 인력에 대한 출퇴근 현황을 등록하고 관리
4.3.2 연/월차 관리			고정직 및 임시직 인력에 대한 연/월차 발생내역을 등록하고 관리	
4.4 급여관리		4.4.1 고정직 급여정보	고정직 인력의 급여지급관리를 위한 기준정보를 등록하고 관리	
		4.4.2 임시직 급여정보	임시직 인력의 급여지급관리를 위한 기준정보를 등록하고 관리	
		4.4.3 상여금 지급관리	상여금이 발생될 시 이에 대한 지급내역을 계산하고 등록하여 관리	
	4.4.4 연/월차 지급관리	연/월차 수당이 발생될 시 이에 대한 지급내역을 계산하고 등록하여 관리		
4.4.5 급여지급관리	각종 수당들을 고려하여 급여를 계산하고 급여지급 내역을 등록하여 관리			
4.4.6 퇴직금 관리	퇴직금 발생내역과 중간 지급, 퇴직금 지급현황을 관리			

BA	PA	BP	프로세스 정의
5. 인증관리	5.1 무농약 인증관리	5.1.1 농작업일지	인증신청 및 경신을 위한 농작업일지 내역을 보관하고 필요시 출력하여 인증심사 기관에 제출
		5.1.2 농약/화학비료 사용일지	인증신청 및 경신을 위한 농약/화학비료 사용일지 내역을 보관하고 필요시 출력하여 인증심사 기관에 제출
		5.1.3 농약/화학비료 구매일지	인증신청 및 경신을 위한 농약/화학비료 구매일지 내역을 보관하고 필요시 출력하여 인증심사 기관에 제출
		5.1.4 자재사용일지	인증신청 및 경신을 위한 자재사용 내역을 보관하고 필요시 출력하여 인증심사 기관에 제출
		5.1.5 자재구매일지	인증신청 및 경신을 위한 자재구매 내역을 보관하고 필요시 출력하여 인증심사 기관에 제출
		5.1.6 자재보관일지	인증신청 및 경신을 위한 자재보관 내역을 보관하고 필요시 출력하여 인증심사 기관에 제출
		5.1.7 출하일지	인증신청 및 경신을 위한 출하내역을 보관하고 필요시 출력하여 인증심사 기관에 제출
		5.1.8 교육이수관리	인증신청 및 경신과 관련된 교육이수 내역에 대한 파일을 저장하여 관리하고 필요시 출력하여 인증기관에 제출
	5.2 GAP 인증관리	5.1.9 용수/농약 검사관리	인증신청 및 경신과 관련된 용수 및 농약 검사 내역에 대한 파일을 저장하여 관리하고 필요시 출력하여 인증기관에 제출
		5.1.10 구매보증서 관리	인증신청 및 경신과 관련된 증자 등에 대한 구매보증내역에 대한 파일을 저장하여 관리하고 필요시 출력하여 인증기관에 제출
		5.2.1 농작업일지	인증신청 및 경신을 위한 농작업일지 내역을 보관하고 필요시 출력하여 인증심사 기관에 제출
		5.2.2 농약/화학비료 사용일지	인증신청 및 경신을 위한 농약/화학비료 사용일지 내역을 보관하고 필요시 출력하여 인증심사 기관에 제출
		5.2.3 자재보관일지	인증신청 및 경신을 위한 자재보관 내역을 보관하고 필요시 출력하여 인증심사 기관에 제출
		5.2.4 출하일지	인증신청 및 경신을 위한 출하내역을 보관하고 필요시 출력하여 인증심사 기관에 제출
		5.2.5 교육이수관리	인증신청 및 경신과 관련된 교육이수 내역에 대한 파일을 저장하여 관리하고 필요시 출력하여 인증기관에 제출
		5.2.6 용수/농약 검사관리	인증신청 및 경신과 관련된 용수 및 농약 검사 내역에 대한 파일을 저장하여 관리하고 필요시 출력하여 인증기관에 제출
5.2.7 구매보증서 관리	인증신청 및 경신과 관련된 증자 등에 대한 구매보증내역에 대한 파일을 저장하여 관리하고 필요시 출력하여 인증기관에 제출		
5.2.8 위생점검일지	정해진 장소에 대한 위생점검일지를 작성하고 필요시 출력하여 인증기관에 제출		

구분	파프리카 스마트 온실 경영 및 생산관리 표준모델	모델명	기능모델
산출물명	기능체계도	BA	전체
PA	-	BP	-



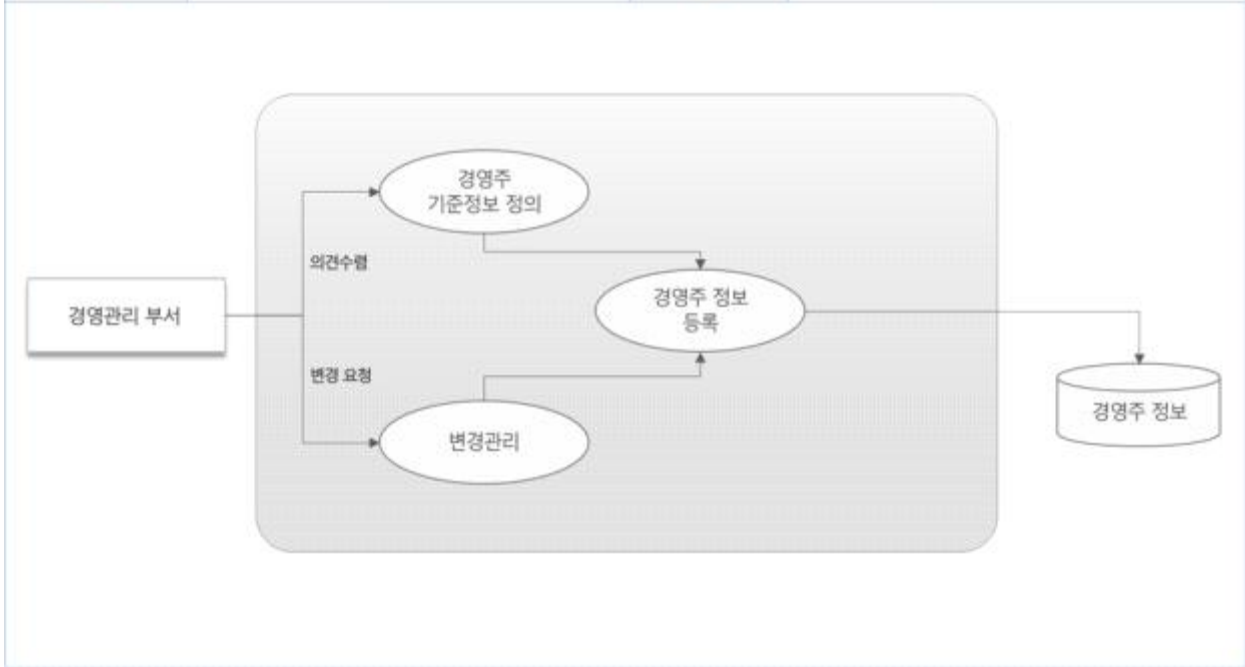
구분	파프리카 스마트 온실 경영 및 생산관리 표준모델	모델명	기능모델
산출물명	기능체계도	BA	1. 기준정보관리
PA	-	BP	-



구분	파프리카 스마트 온실 경영 및 생산관리 표준모델	모델명	기능모델
산출물명	기능정의서	BA	1. 기준정보관리
PA	1.1 작업/생산정보관리	BP	1.1.1 경영주 관리

업무정의	경영주 정보관리를 위한 기준정보를 규정하고 관리		
선행업무 부서(조직)	-	선행 프로세스명	-
담당부서	경영관리 담당부서	발생정보	경영주정보
후속업무 부서(조직)	경영관리 담당부서	후속 프로세스명	5.1 무농약 인증관리 / 5.2 GAP 인증관리
개시조건 및 시점	최초 경영주 기준정보를 등록할 시 경영주 정보의 변경에 대한 필요성 및 요청이 발생하였을 시		
종료조건 및 시점	경영주 정보 등록		
Act 목록	1. 경영주 기준정보 정의: 경영주 기준정보 관리를 위한 필요 정보관리 항목을 정의 2. 경영주 정보 등록: 정의된 경영주 기준정보를 기준으로 관련 정보를 등록 3. 변경관리: 신규 정보관리 항목의 발생 및 기존 정보의 수정사항이 있을 시 이에 대한 변경관리를 진행		

구분	파프리카 스마트 온실 경영 및 생산관리 표준모델	모델명	프로세스 모델
산출물명	프로세스 분해도	BA	1. 기준정보관리
PA	1.1 작업/생산정보관리	BP	1.1.1 경영주 관리



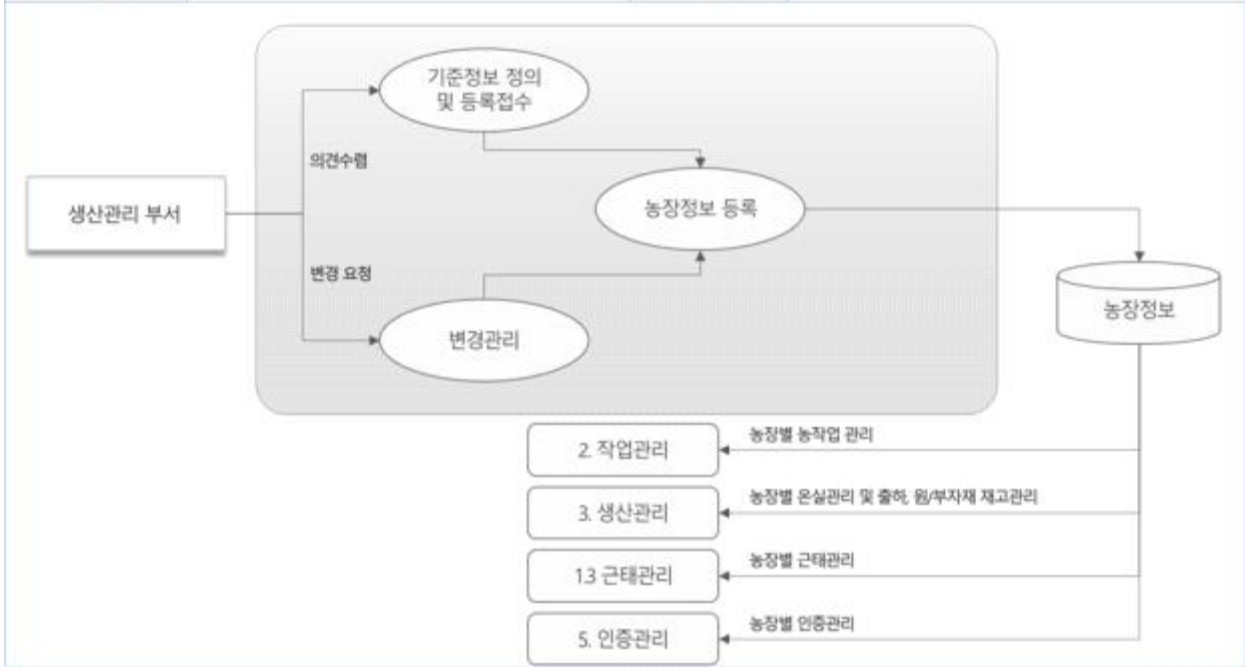
구분	파프리카 스마트 온실 경영 및 생산관리 표준모델	모델명	데이터 모델
산출물명	속성정의서	BA	1. 기준정보관리
PA	1.2 작업/생산정보관리	BP	1.1.1 경영주 관리

BA	PA	BP	관리항목 속성
1. 기준정보관리	1.1 작업/생산정보관리	1.1.1 경영주 관리	경영주 성명 경영주 생년월일 경영주 주소 경영주 유선 연락처 경영주 휴대전화 연락처 농업경영체등록번호

구분	파프리카 스마트 온실 경영 및 생산관리 표준모델	모델명	기능모델
산출물명	기능정의서	BA	1. 기준정보관리
PA	1.1 작업/생산정보관리	BP	1.1.2 농장정보관리

업무정의	농장에 대한 정보관리를 위한 기준정보를 규정하고 관리		
선행업무 부서(조직)	-	선행 프로세스명	-
담당부서	생산관리 담당부서	발생정보	농장정보
후속업무 부서(조직)	생산관리 담당부서	후속 프로세스명	2. 작업관리 / 3. 생산관리 / 4.3 근태관리 / 5. 인증관리
개시조건 및 시점	최초 농장 기준정보를 등록할 시 농장 정보의 변경에 대한 필요성 및 요청이 발생하였을 시		
종료조건 및 시점	농장정보 등록		
Act 목록	<ol style="list-style-type: none"> 1. 농장 기준정보 정의: 농장 기준정보 관리를 위한 필요 정보관리 항목을 정의 2. 등록요청 접수: 관련 부서로부터 농장 관리정보에 대한 등록요청을 접수 3. 기준정보 요청: 관련부서에 기준정보를 요청 4. 농장정보 등록: 관리하고 있는 농장에 대한 기준정보 생성 및 등록 5. 변경관리: 신규 정보관리 항목의 발생 및 기존 정보의 수정사항이 있을 시 이에 대한 변경관리를 진행 		

구분	파프리카 스마트 온실 경영 및 생산관리 표준모델	모델명	프로세스 모델
산출물명	프로세스 분해도	BA	1. 기준정보관리
PA	1.1 작업/생산정보관리	BP	1.1.2 농장정보관리

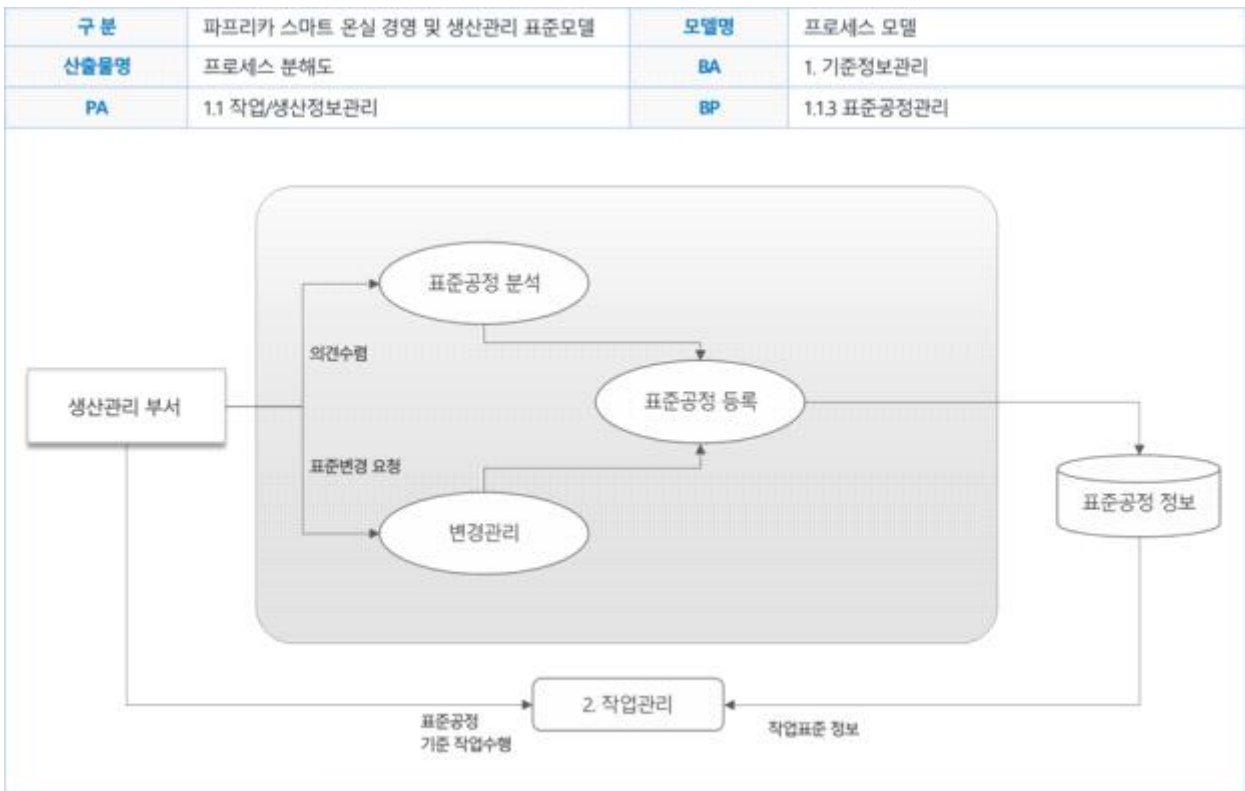


구분	파프리카 스마트 온실 경영 및 생산관리 표준모델	모델명	데이터 모델
산출물명	속성정의서	BA	1. 기준정보관리
PA	1.2 작업/생산정보관리	BP	1.1.2 농장정보관리

BA	PA	BP	관리항목 속성
1. 기준정보관리	1.1 작업/생산정보관리	1.1.2 농장정보관리	농장번호 농장명 농장주소 재배구분(노지/시설) 재배품목 재배품종 재배면적 인증구분(무농약/GAP) 인증번호 인증일 인증경신일

구분	파프리카 스마트 온실 경영 및 생산관리 표준모델	모델명	기능모델
산출물명	기능정의서	BA	1. 기준정보관리
PA	1.1 작업/생산정보관리	BP	1.1.3 표준공정관리

업무정의	농작업이 이루어지는 각 공정단계에 대한 표준화된 작업규정을 제정		
선행업무 부서(조직)	-	선행 프로세스명	-
담당부서	생산관리 담당부서	발생정보	표준공정정보
후속업무 부서(조직)	생산관리 담당부서	후속 프로세스명	2. 작업관리
개시조건 및 시점	최초 표준공정 기준정보를 등록할 시 표준공정 정보의 변경에 대한 필요성 및 요청이 발생하였을 시		
종료조건 및 시점	표준공정 정보 등록		
Act 목록	1. 표준공정 분석: 품목별 공정 및 각 공정별 소요시간, 작업내용, 작업시기, 작업장소 등을 분석 2. 표준공정 등록: 프로세스 정의 명세서 등 규격화된 관리표를 통해 표준공정을 등록 3. 변경관리: 신규 품목의 발생 및 공정의 수정사항이 있을 시 이에 대한 변경관리를 진행		

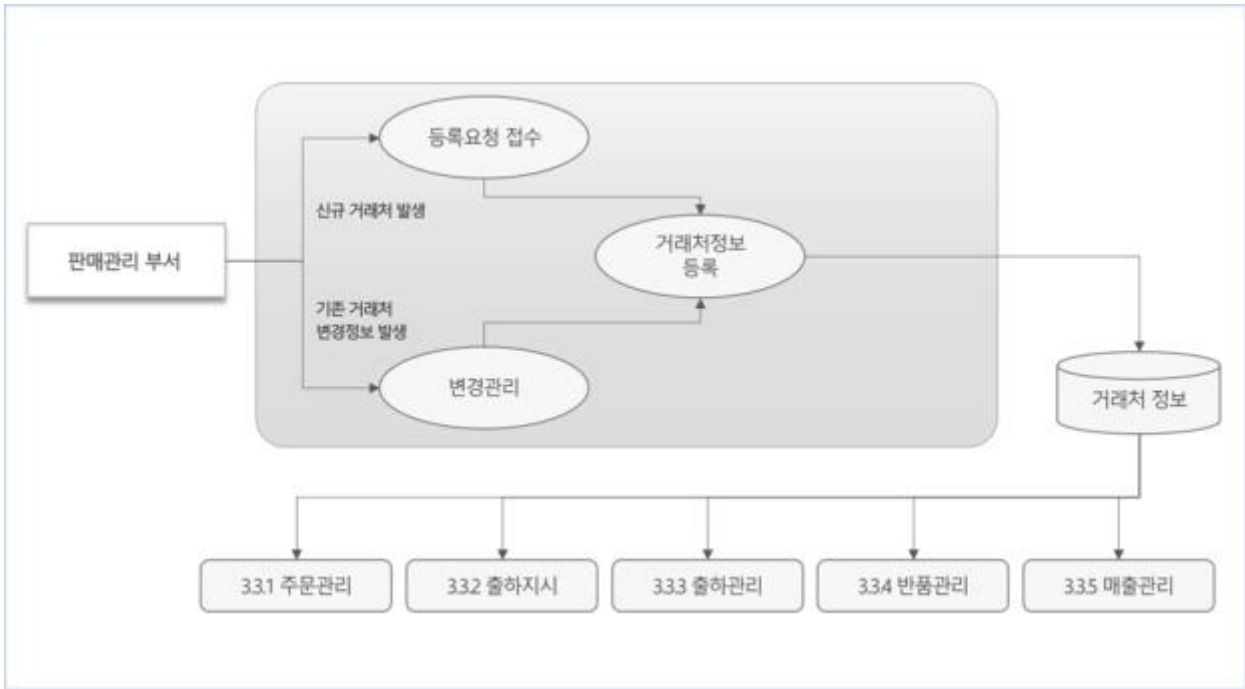


구분	파프리카 스마트 온실 경영 및 생산관리 표준모델	모델명	데이터 모델
산출물명	속성정의서	BA	1. 기준정보관리
PA	1.2 작업/생산정보관리	BP	1.1.3 표준공정관리

BA	PA	BP	관리항목 속성
1. 기준정보관리	1.1 작업/생산정보관리	1.1.3 표준공정관리	표준공정 관리코드 품목구분코드 품목구분 품목코드 품목명 농작업명 시작시기 완료시기 작업장소 작업대상 단위

구분	파프리카 스마트 온실 경영 및 생산관리 표준모델	모델명	기능모델
산출물명	기능정의서	BA	1. 기준정보관리
PA	1.1 작업/생산정보관리	BP	1.1.4 출하처 기준정보 관리

업무정의	거래처(판매) 관리를 위한 기준정보를 규정하고 이에 대한 신규등록 및 변경관리를 진행		
선행업무 부서(조직)	-	선행 프로세스명	-
담당부서	판매관리 담당부서	발생정보	출하처 정보
후속업무 부서(조직)	판매관리 담당부서	후속 프로세스명	3.3 출하관리
개시조건 및 시점	신규 거래처(판매) 정보가 발생되거나 기존 거래처(판매)의 변경정보가 발생되었을 시		
종료조건 및 시점	거래처 기준정보 등록 시		
Act 목록	1. 등록요청 접수 : 관련 부서로부터 거래처 등록요청을 접수 2. 기준정보 요청 : 거래처에 기준정보를 요청 3. 거래처 등록 : 거래처 정보를 등록 4. 변경관리 : 거래처 정보가 변경되었을 시 수정정보를 수집하고 거래처 정보를 변경		

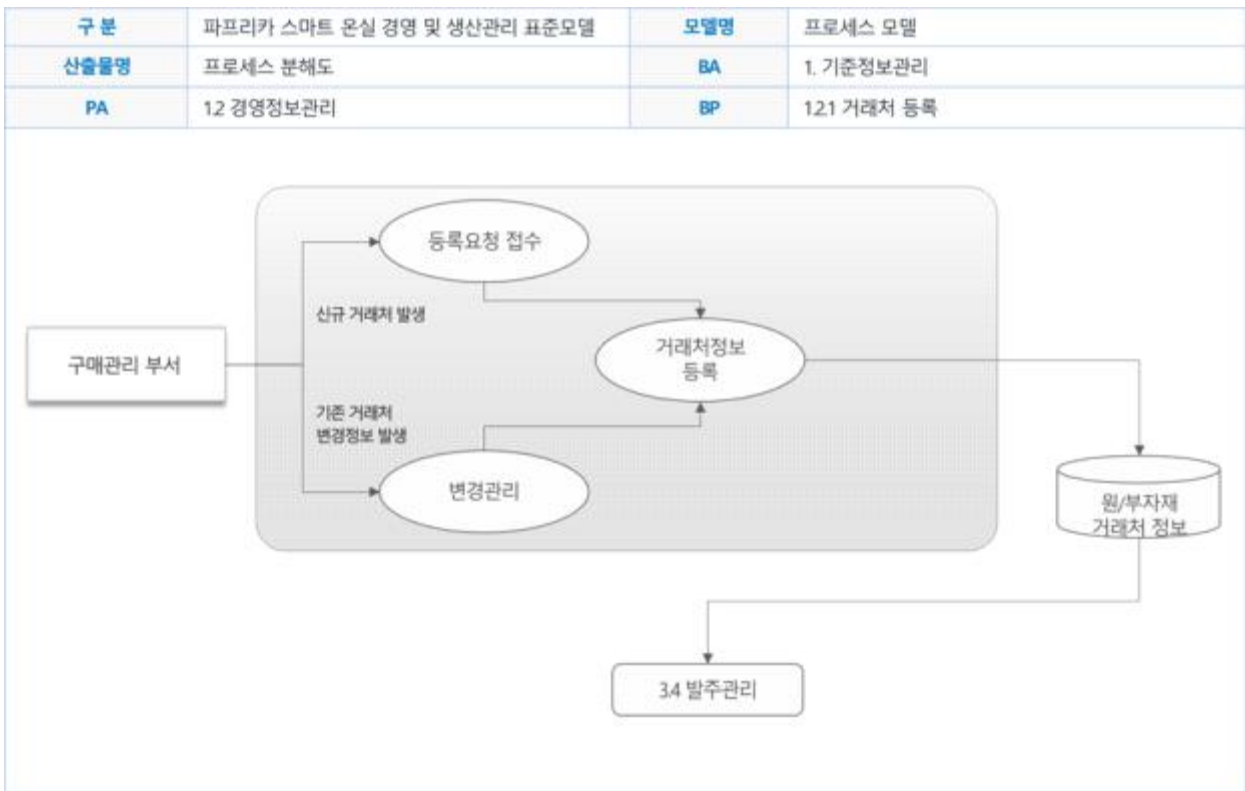


구분	파프리카 스마트 온실 경영 및 생산관리 표준모델	모델명	데이터 모델
산출물명	속성정의서	BA	1. 기준정보관리
PA	12 작업/생산정보관리	BP	1.14 출하처 기준정보 관리

BA	PA	BP	관리항목 속성
1. 기준정보관리	1.1 작업/생산정보관리	1.14 출하처 기준정보 관리	출하처코드 출하처명 출하처 유형 담당자 전화번호 대표자명 사업자등록번호 주소

구분	파프리카 스마트 온실 경영 및 생산관리 표준모델	모델명	기능모델
산출물명	기능정의서	BA	1. 기준정보관리
PA	12 경영정보관리	BP	12.1 거래처 등록

업무정의	거래처(판매) 관리를 위한 기준정보를 규정하고 이에 대한 신규등록 및 변경관리를 진행		
선행업무 부서(조직)	-	선행 프로세스명	-
담당부서	구매관리 담당부서	발생정보	원/부자재 거래처 정보
후속업무 부서(조직)	구매관리 담당부서	후속 프로세스명	3.4 발주관리
개시조건 및 시점	신규 원/부자재 거래처 정보가 발생되거나 기존 거래처의 변경정보가 발생되었을 시		
종료조건 및 시점	거래처 기준정보 등록 시		
Act 목록	1. 등록요청 접수 : 관련 부서로부터 거래처 등록요청을 접수 2. 기준정보 요청 : 거래처에 기준정보를 요청 3. 거래처 등록 : 거래처 정보를 등록		



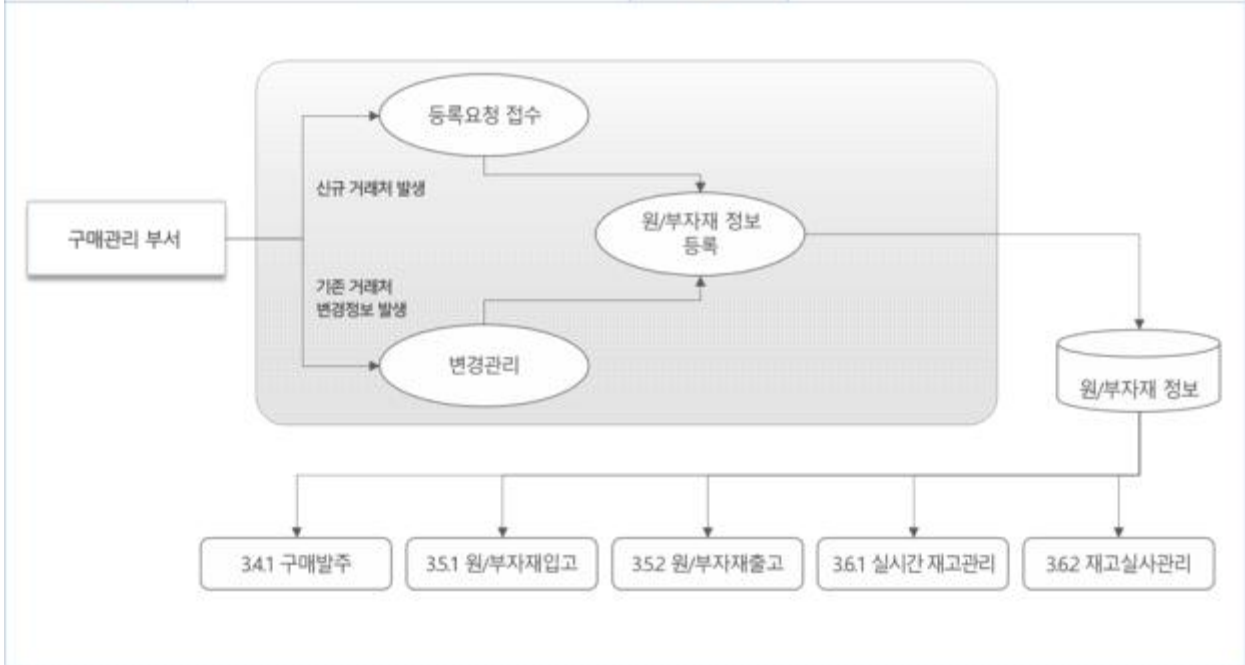
구분	파프리카 스마트 온실 경영 및 생산관리 표준모델	모델명	데이터 모델
산출물명	속성정의서	BA	1. 기준정보관리
PA	12 경영정보관리	BP	121 거래처 등록

BA	PA	BP	관리항목 속성
1. 기준정보관리	12 경영정보관리	121 거래처 등록	거래처코드 거래처명 거래처 유형(예: 원자재, 부자재) 거래처 담당자 전화번호 대표자명 사업자등록번호 주소

구분	파프리카 스마트 온실 경영 및 생산관리 표준모델	모델명	기능모델
산출물명	기능정의서	BA	1. 기준정보관리
PA	12 경영정보관리	BP	122 원/부자재 등록

업무정의	원/부자재에 대한 기준정보를 등록하고 관리		
선행업무 부서(조직)	-	선행 프로세스명	-
담당부서	구매관리 담당부서	발생정보	원/부자재 정보
후속업무 부서(조직)	구매관리 담당부서	후속 프로세스명	34 발주관리 / 35 수불관리 / 36 재고관리
개시조건 및 시험	최초 원/부자재 기준정보를 등록할 시 원/부자재 정보의 변경에 대한 필요성 및 요청이 발생하였을 시		
종료조건 및 시험	원/부자재 정보 등록		
Act 목록	1. 등록요청 접수 : 관련 부서로부터 원/부자재 등록요청을 접수 2. 기준정보 요청 : 관련부서에 기준정보를 요청(상품 생산시 특정공정에서 정량적으로 원/부자재의 가감이 일어나는 경우, 해당 공정에서의 생산단위에 따른 원/부자재 가감단위를 포함) 3. 원/부자재 등록 : 원/부자재 정보를 등록		

구분	파프리카 스마트 온실 경영 및 생산관리 표준모델	모델명	프로세스 모델
산출물명	프로세스 분해도	BA	1. 기준정보관리
PA	12 경영정보관리	BP	122 원/부자재 등록



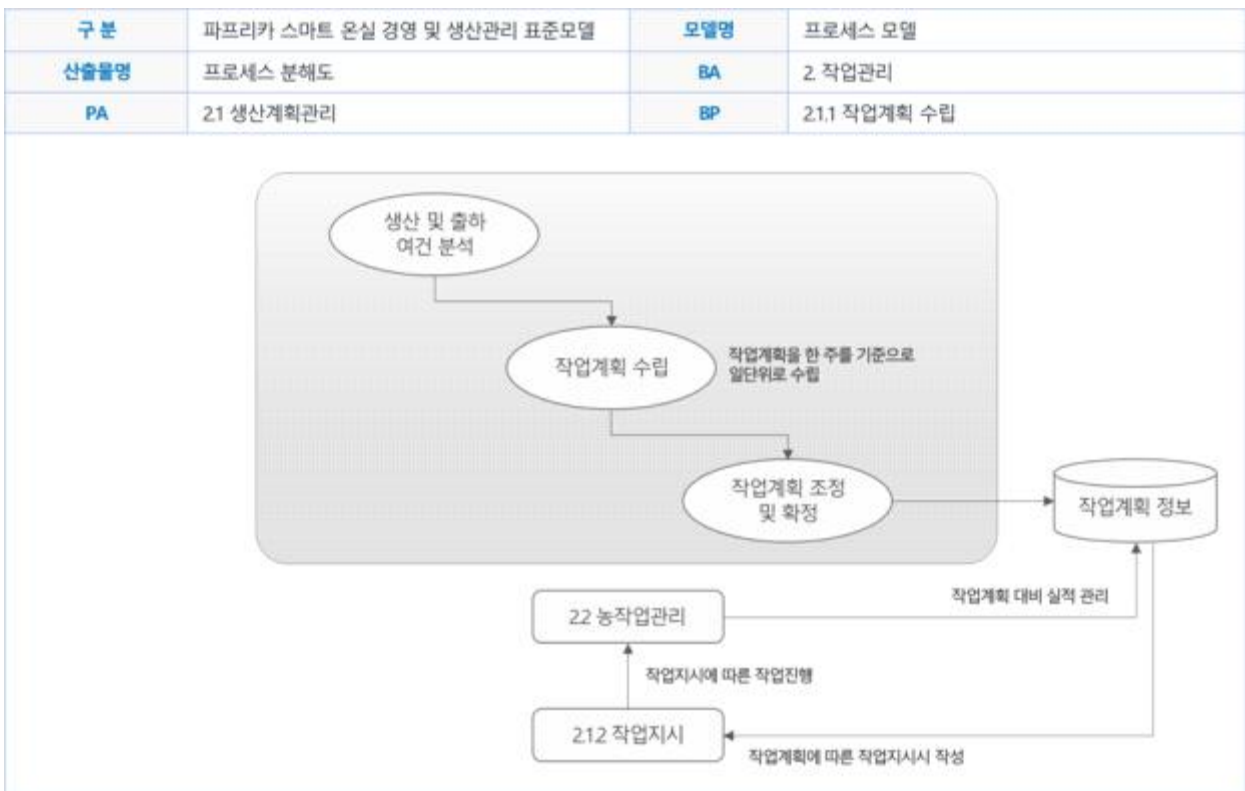
구분	파프리카 스마트 온실 경영 및 생산관리 표준모델	모델명	데이터 모델
산출물명	속성정의서	BA	1. 기준정보관리
PA	12 경영정보관리	BP	122 원/부자재 등록

BA	PA	BP	관리항목 속성
1. 기준정보관리	12 경영정보관리	122 원/부자재 등록	원/부자재 구분코드 원/부자재 구분(종자/농약/화학비료/자재 등) 원/부자재 코드 원/부자재명 단위 출고적용공정 출고적용수량 출고적용단위

구분	파프리카 스마트 온실 경영 및 생산관리 표준모델	모델명	기능모델
산출물명	기능체계도	BA	2. 작업관리
PA	-	BP	-



구분	파프리카 스마트 온실 경영 및 생산관리 표준모델	모델명	기능모델
산출물명	기능정의서	BA	2 작업관리
PA	21 생산계획관리	BP	2.1.1 작업계획 수립
업무정의	생산여건과 출하여건을 근거로 일정 기간 동안의 작업계획을 수립		
선행업무 부서(조직)	-	선행 프로세스명	-
담당부서	생산관리 담당부서	발생정보	작업계획정보
후속업무 부서(조직)	생산관리 담당부서	후속 프로세스명	2.1.2 작업지시/2.2 농작업관리
개시조건 및 시점	매주 작업계획 수립을 위한 특정시점이 도래할 시		
종료조건 및 시점	작업계획 조정 및 확정 시		
Act 목록	1. 생산 및 출하여건 분석 : 시설내 생산여건과 주운 및 출하계획 등 출하여건 분석 2. 작업계획 수립 : 출하목표 달성을 위해 파프리카 재배일정을 감안하여 육요기, 정식기, 생육 및 수확기 등의 작업계획을 일단위, 주단위로 수립 3. 작업계획 조정 및 확정 : 재배상황 등을 검토하여 적정수준의 작업계획으로 조정하고 최종 확정		



구분	파프리카 스마트 온실 경영 및 생산관리 표준모델	모델명	데이터 모델
산출물명	속성정의서	BA	2 작업관리
PA	21 생산계획관리	BP	2.1.1 작업계획 수립
BA	PA	BP	관리항목 속성
2.1.1 작업관리	2.1.1 생산계획관리	2.1.1.1 작업계획 수립	작업일자 생산시설번호 생산시설명 품목구분코드 품목구분 품목코드 품목명 농작업명 수량 단위

구분	파프리카 스마트 온실 경영 및 생산관리 표준모델	모델명	기능모델
산출물명	기능정의서	BA	2 작업관리
PA	21 생산계획관리	BP	212 작업지시
업무정의	작업계획을 근거로 현장 작업자들이 수행할 작업지시 정보를 발생하고 현장의 이행여부를 관리·감독		
선행업무 부서(조직)	생산관리 담당부서	선행 프로세스명	21.1 작업계획 수립
담당부서	생산관리 담당부서	발생정보	작업지시 정보
후속업무 부서(조직)	생산관리 담당부서	후속 프로세스명	22 농작업관리
개시조건 및 시점	해당 주의 작업계획서가 수립될 시 (한 주를 기준으로 일 단위 작업지시서를 발생)		
종료조건 및 시점	작업지시서 작성 및 현장의 이행결과 확인 후		
Ad 목록	1. 작업지시서 작성 : 작업계획에서 확정된 계획을 작업지시서로 변환 처리(오더번호, 품목, 수량, 작업지시 공정단계, 시작일자, 완료일자 등) 2. 작업지시 : 작업 지시서의 발행과 배포, 전달 확인. 계획작업 지시와 긴급작업 지시로 구분 3. 작업이행결과 확인 : 현장에서 지시된 작업내역을 이행했는지를 점검하고 확인		

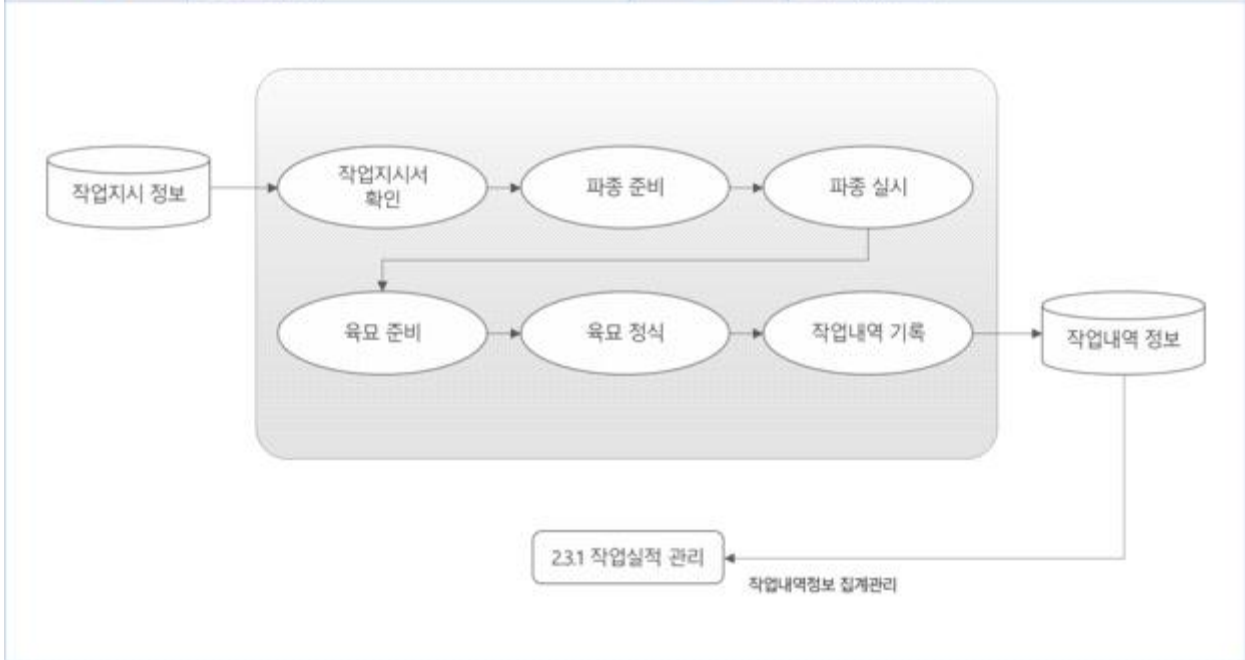


구분	파프리카 스마트 온실 경영 및 생산관리 표준모델	모델명	데이터 모델
산출물명	속성정의서	BA	2 작업관리
PA	21 생산계획관리	BP	212 작업지시
BA	PA	BP	관리항목 속성
2 작업관리	21 생산계획관리	212 작업지시	작업지시 번호 작업지시 일자 생산시설 번호 생산시설명 관리구역번호 작업공정명 수량 단위

구분	파프리카 스마트 온실 경영 및 생산관리 표준모델	모델명	기능모델
산출물명	기능정의서	BA	2 작업관리
PA	22 농작업관리	BP	22.1 파종/육묘기

업무정의	파프리카 파종 및 육묘의 전 과정 작업 내역을 등록하고 관리		
선행업무 부서(조직)	생산관리 담당부서	선행 프로세스명	1.2.3 작업지시
담당부서	생산관리 담당부서	발생정보	작업내역정보
후속업무 부서(조직)	생산관리 담당부서	후속 프로세스명	2.3.1 작업실적 관리
개시조건 및 시점	파종/육묘에 대한 작업지시가 발생되었을 시		
종료조건 및 시점	육묘기 전과정에 대한 작업내역 기록을 완료하였을 시 이시 작업 전까지의 시점		
Act 목록	<ol style="list-style-type: none"> 1. 작업지시서 확인 : 작업지시서를 통해 파종품종 및 수량 등을 확인 2. 파종준비 : 온실 내 장비, 관수배관 및 파종 사용 도구 소독 및 발아실 소독 3. 파종판 포수 : 파종 6시간 전 EC 1.5~2.0dSm, pH 5.5의 양액으로 충분히 관수 후 22~25°C 유지 4. 파종실시 : 정식 전 21~35일 경 실시하며 미발아, 불량묘 등에 대비하여 15~20% 더 파종하여 질적으로 복도 5. 온도관리 : 파종실 20~25°C 의 온도유지 6. 발아실 입고 : 가장 위쪽 파종판은 비닐이나 종이로 덮어 건조해지지 않도록 함 7. 발아실 관리 : 온도 25~28°C 유지하며 발아가 5% 가까이(5~6일 후)되면 육묘장으로 이동 8. 육묘준비 : 육묘 전 시설과 포장 준비 9. 환경관리 : 육묘기에 온실환경을 관리하는 작업으로 묘에 간접적으로 영향을 주는 작업 실시 (ex 차광작업, 냉각/보습작업) 10. 작업내역 기록 : 파종일자, 파종품종명, 파종수량, 발아일, 이식일, EC, pH 등 작업내역 정보 기록 		

구분	파프리카 스마트 온실 경영 및 생산관리 표준모델	모델명	프로세스 모델
산출물명	프로세스 분해도	BA	2 작업관리
PA	22 농작업관리	BP	22.1 파종/육묘기



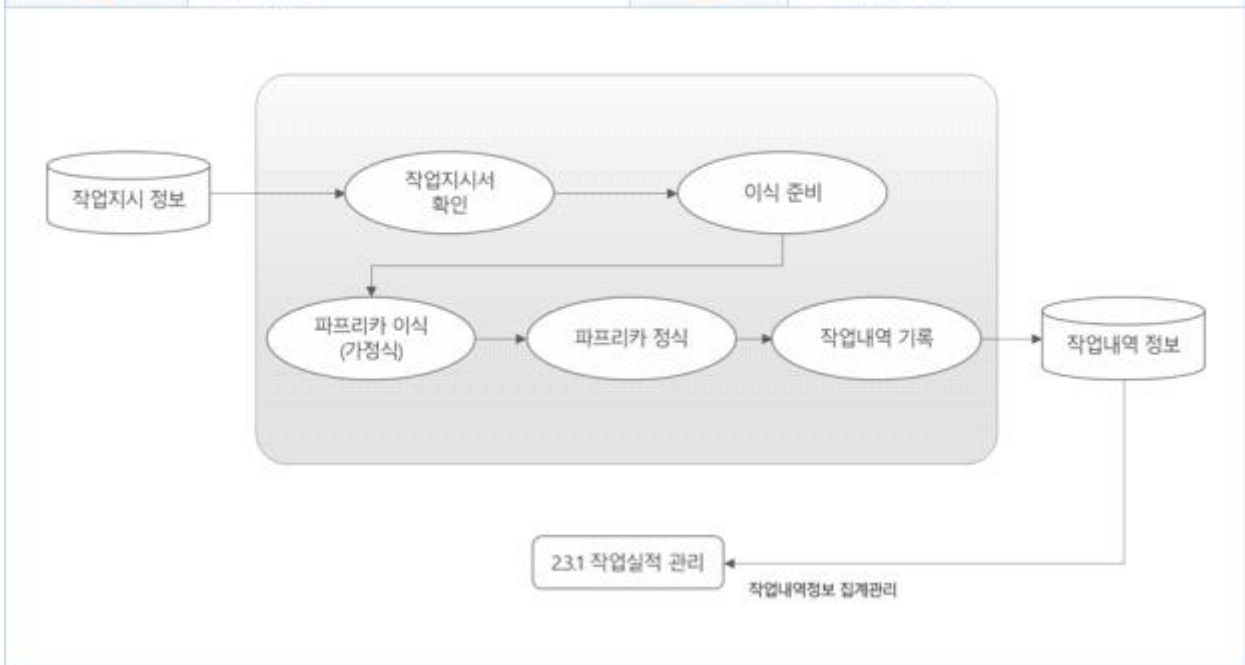
구분	파프리카 스마트 온실 경영 및 생산관리 표준모델	모델명	데이터 모델
산출물명	속성정의서	BA	2 작업관리
PA	22 농작업관리	BP	22.1 파종/육묘기

BA	PA	BP	관리항목 속성
2 작업관리	22 농작업관리	22.1 파종/육묘기	작업지시 번호 생산시설번호 생산시설명 관리구역번호 작업이력 코드 작업일자 완료일자 농작업구분(ex 파종/육묘기) 농작업단계(ex 파종준비) 세부작업명(ex 차광작업) 수량 단위 비고

구분	파프리카 스마트 온실 경영 및 생산관리 표준모델	모델명	기능모델
산출물명	가능정의서	BA	2 작업관리
PA	22 농작업관리	BP	222 이식/정식기

업무정의	육묘를 통해 생산된 파프리카 정식묘를 정식하는 전 과정의 작업 내역을 등록하고 관리		
실행업무 부서(조직)	생산관리 담당부서	실행 프로세스명	123 작업지시
담당부서	생산관리 담당부서	발생정보	작업내역정보
후속업무 부서(조직)	생산관리 담당부서	후속 프로세스명	231 작업실적 관리
개시조건 및 시점	정식에 대한 작업지시가 발생되었을 시		
종료조건 및 시점	파프리카 육묘 완료 시점		
Act 목록	<ol style="list-style-type: none"> 1. 작업지시서 확인 : 작업지시서를 통해 육묘품목 및 수량, 렉 번호 등을 확인 2. 이식 전 관리 : 파종시 파종판 EC 1.5에서 발아 후 서서히 높여 25까지 높이며 불록이식 후 이식 실시 3. 이식 준비 : 1일전 암면블록에 EC 3.0~3.5dSm, pH 5.5의 육묘용 양액 충분히 포수 4. 이식 : 파종 15~20일 후 본엽 2~4장 정도 나올 때 암면큐브에 이식 (파종 후 2주 정도) 5. 온습도관리 : 주간 25°C, 야간 21~22°C, 배지내 온도 20~22°C 내외가 적당하며 65~75% 내외의 습도가 적절 6. 습도관리 : 정식초기 고온기 주간 적정습도는 75~80% 정도가 적절 7. 약제관주 : 이식 시 등록된 약제의 50% 농도로 정식 5일 후 등록약제 관주 7. 약제살포 : 예방위주로 등록약제 살포나 전작방사 8. 정식준비 : 시설내 공간 소독 및 정식 전 생육상태 확인 (잎 8~11장, 파종 후 30~35일 후 가량이 적절한 시기) 9. 정식 : 파종 후 4~5주(분지 후 또는 첫개화)경 적정 재식 밀도 : 65~75줄기 / m² 10. 병해충 예방 및 방제 : 관かん이 트림 설치로 해충 예방 및 역병 방제약 관주 11. 작업내역 기록 : 정식일자, 정식품목명, EC, pH 등 작업내역 정보 기록 		

구분	파프리카 스마트 온실 경영 및 생산관리 표준모델	모델명	프로세스 모델
산출물명	프로세스 분해도	BA	2 작업관리
PA	22 농작업관리	BP	222 이식/정식기



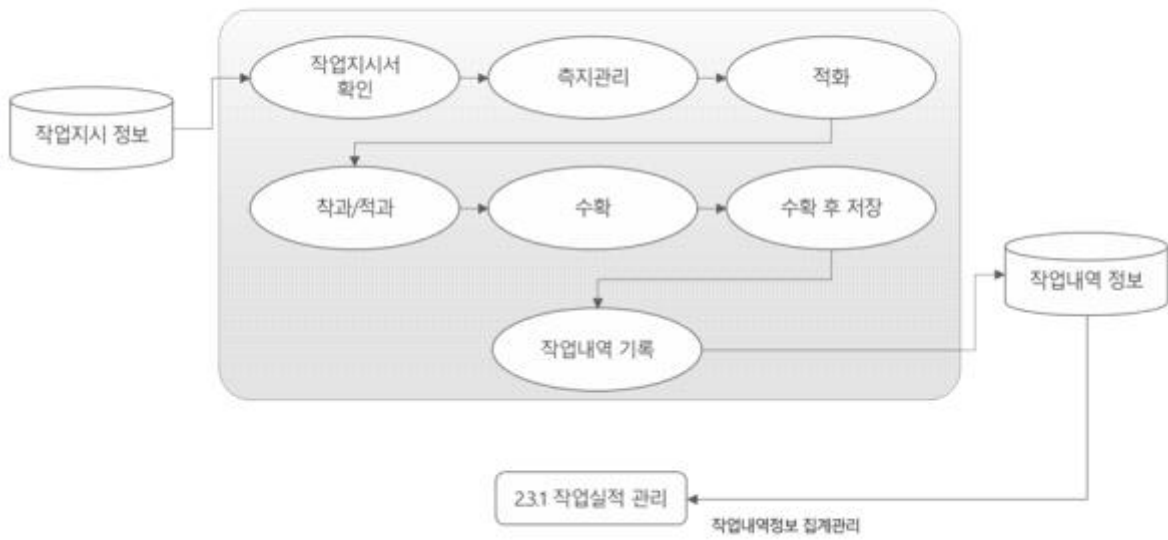
구분	파프리카 스마트 온실 경영 및 생산관리 표준모델	모델명	데이터 모델
산출물명	속성정의서	BA	2 작업관리
PA	22 농작업관리	BP	222 이식/정식기

BA	PA	BP	관리항목 속성
2. 작업관리	22 농작업관리	221 이식/정식기	작업지시 번호 생산시설번호 생산시설명 관리구역번호 작업이력 코드 작업일자 완료일자 농작업구분 농작업단계 세부작업명 수량 단위 비고

구분	파프리카 스마트 온실 경영 및 생산관리 표준모델	모델명	기능모델
산출물명	기능정의서	BA	2. 작업관리
PA	2.2 농작업관리	BP	2.2.3 적과/수확기

업무정의	파프리카 정식이후 재배 및 수확종료까지 전 과정의 작업 내역을 등록하고 관리		
실행업무 부서(조직)	생산관리 담당부서	실행 프로세스명	1.2.3 작업지시
담당부서	생산관리 담당부서	발생정보	작업내역정보
후속업무 부서(조직)	생산관리 담당부서	후속 프로세스명	2.3.1 작업실적 관리
개시조건 및 시점	재배 및 수확에 대한 작업지시가 발생되었을 시		
종료조건 및 시점	파프리카 정식 이후 관리부터 수확 종료시점 파프리카 재배 및 수확관련 작업내역 기록을 완료하였을 시		
Act 목록	<ol style="list-style-type: none"> 1. 순지르기 유인(반복작업) : 세력이 좋은 손을 집으며 Y자형으로 갈 수 있도록 유인 2. 측지관리 : 분지시작 시점 파종 40일경 줄기 3개 발달한 것 2개로 정리해줄 3. 적화 : 세력이 약한 작물을 가능한 빠른 시간내 꽃과 과일 제거함 4. 적과 : 첫적과 일반적으로 2~3마디에서 적과시킴 5. 적과 : 과실용질을 하락시킬 수 있으므로 세력이 약한 작물 적과 6. 함수율 관리 : 일출물 시간 변경에 따른 급역시간 조절로 적정 함수율을 유지하여 배꼽썩음과 및 미세열과 발생 경감시킴 7. 흰가루병 방제 : 고온건조의 발생확산 조건을 피하고 유황혼중이나 등록된 약제로 조기방제 8. 수확도구 소독 : 바이러스 감염을 막기 위해 탈지분유를 희석시킨 물에 칼과 가위를 소독함 9. 수확 : 적과 후 7~8주가 지난 후 과일 전체의 90% 이상이 착색되면 수확, 겨울철 주 1회 수확 10. 수확 후 저장 : 수확 후 저장은 8~10°C, 습도는 90% 내외를 유지하도록 관리 11. 작업내역 기록 : 적과절위, 수확량 EC pH 등 작업내역 정보 기록 		

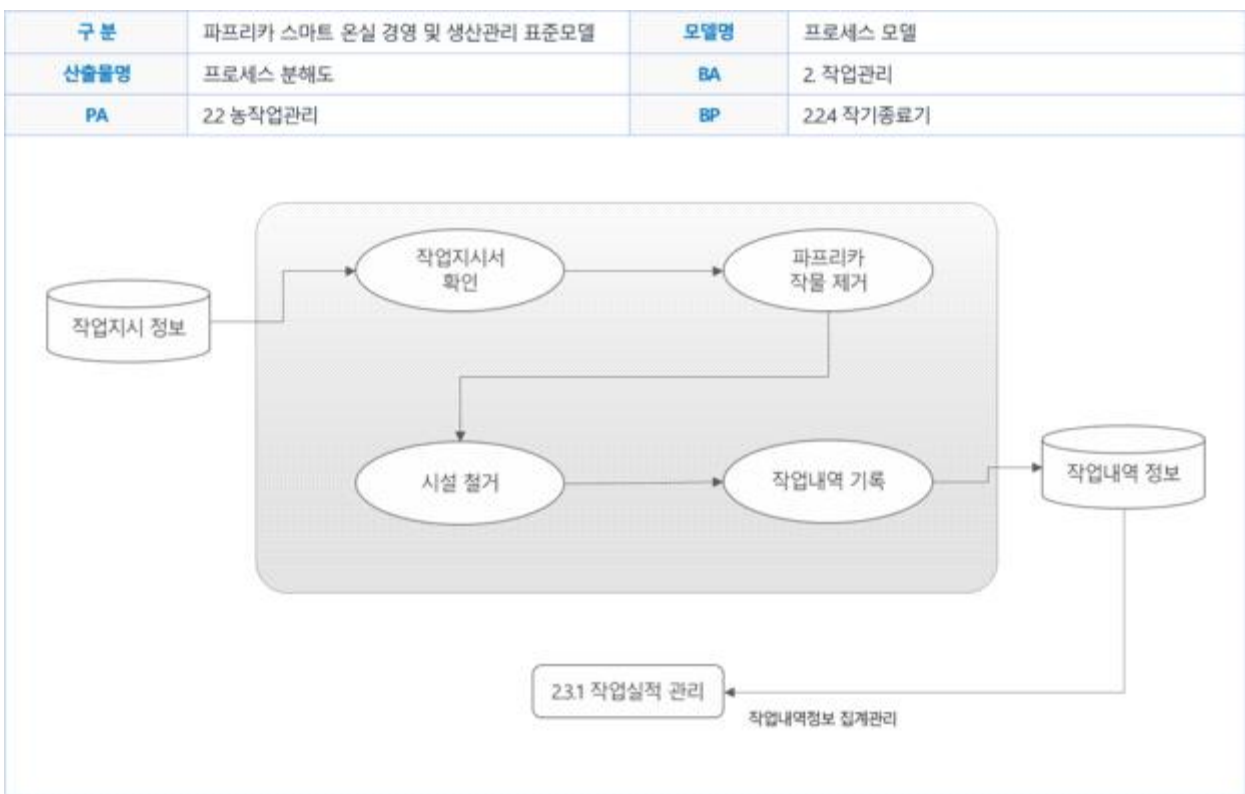
구분	파프리카 스마트 온실 경영 및 생산관리 표준모델	모델명	프로세스 모델
산출물명	프로세스 분해도	BA	2. 작업관리
PA	2.2 농작업관리	BP	2.2.3 재배/수확기



구분	파프리카 스마트 온실 경영 및 생산관리 표준모델	모델명	데이터 모델
산출물명	속성정의서	BA	2. 작업관리
PA	2.2 농작업관리	BP	2.2.3 재배/수확기

BA	PA	BP	관리항목 속성
2. 작업관리	2.2 농작업관리	2.2.1 재배/수확기	작업지시 번호 생산시설번호 생산시설명 관리구역번호 작업이력 코드 작업일자 완료일자 농작업구분 농작업단계 세부작업명 수량 단위 비고

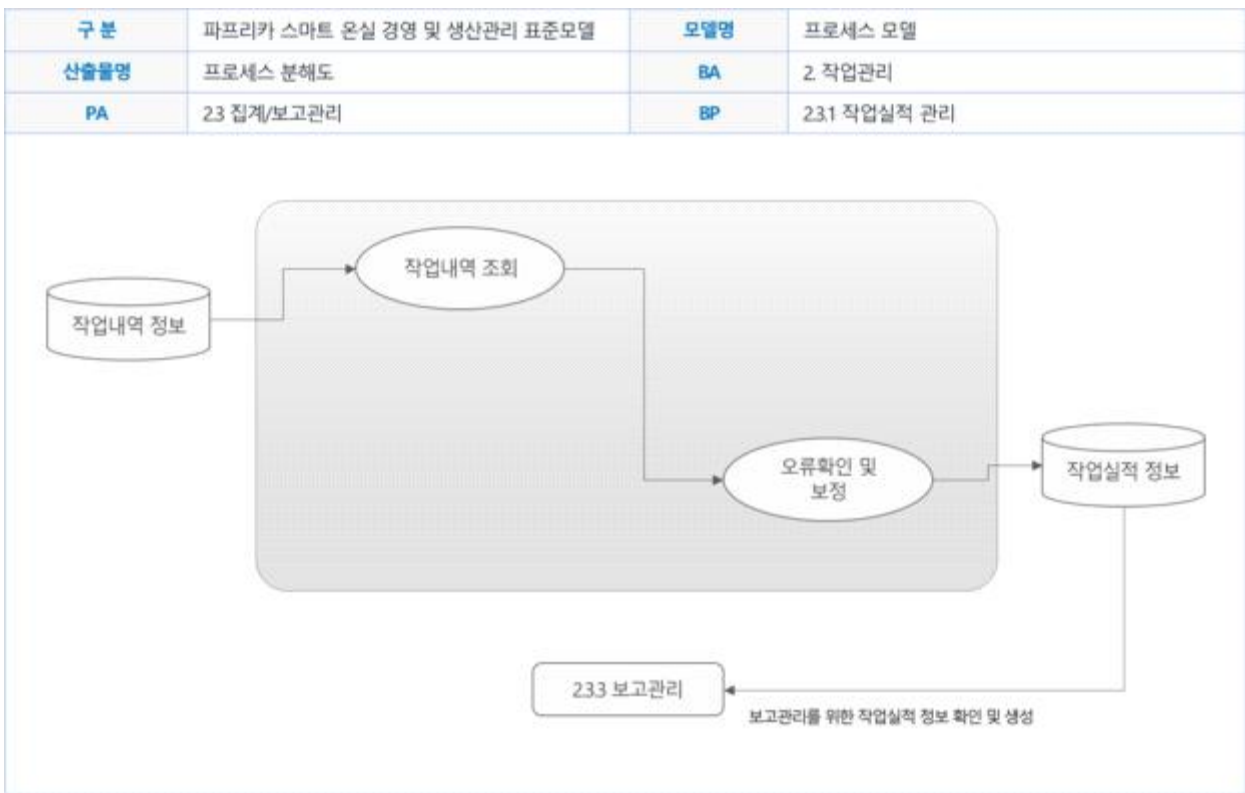
구분	파프리카 스마트 온실 경영 및 생산관리 표준모델	모델명	기능모델
산출물명	기능정의서	BA	2 작업관리
PA	22 농작업관리	BP	224 작기종료기
업무정의	파프리카 재배 및 수확종료 이후 수행하는 파프리카작물 제거 및 시설철거 작업내역을 관리		
선행업무 부서(조직)	생산관리 담당부서	선행 프로세스명	123 작업지시
담당부서	생산관리 담당부서	발생정보	작업내역정보
후속업무 부서(조직)	생산관리 담당부서	후속 프로세스명	231 작업실적 관리
개시조건 및 시점	작기종료시		
종료조건 및 시점	파프리카 제거 및 시설철거 후 작업내역 기록을 완료하였을 시		
Act 목록	1. 작업지시서 확인 : 작업지시서를 통해 제거 시기와 절거해야 할 시설 및 장비를 확인 2. 작물제거 : 수확을 더 이상하지 않거나, 재배를 이어가기에 어려운 상황인 경우 작물을 제거 3. 시설철거 : 재배작기에 사용할 시설 및 장비 등을 철거하는 작업		



구분	파프리카 스마트 온실 경영 및 생산관리 표준모델	모델명	데이터 모델
산출물명	속성정의서	BA	2 작업관리
PA	22 농작업관리	BP	224 작기종료기

BA	PA	BP	관리항목 속성
2 작업관리	22 농작업관리	22.1 작기종료기	작업지시 번호 생산시설번호 생산시설명 관리구역번호 작업이력 코드 작업일자 완료일자 농작업구분 농작업단계 세부작업명 수량 단위 비고

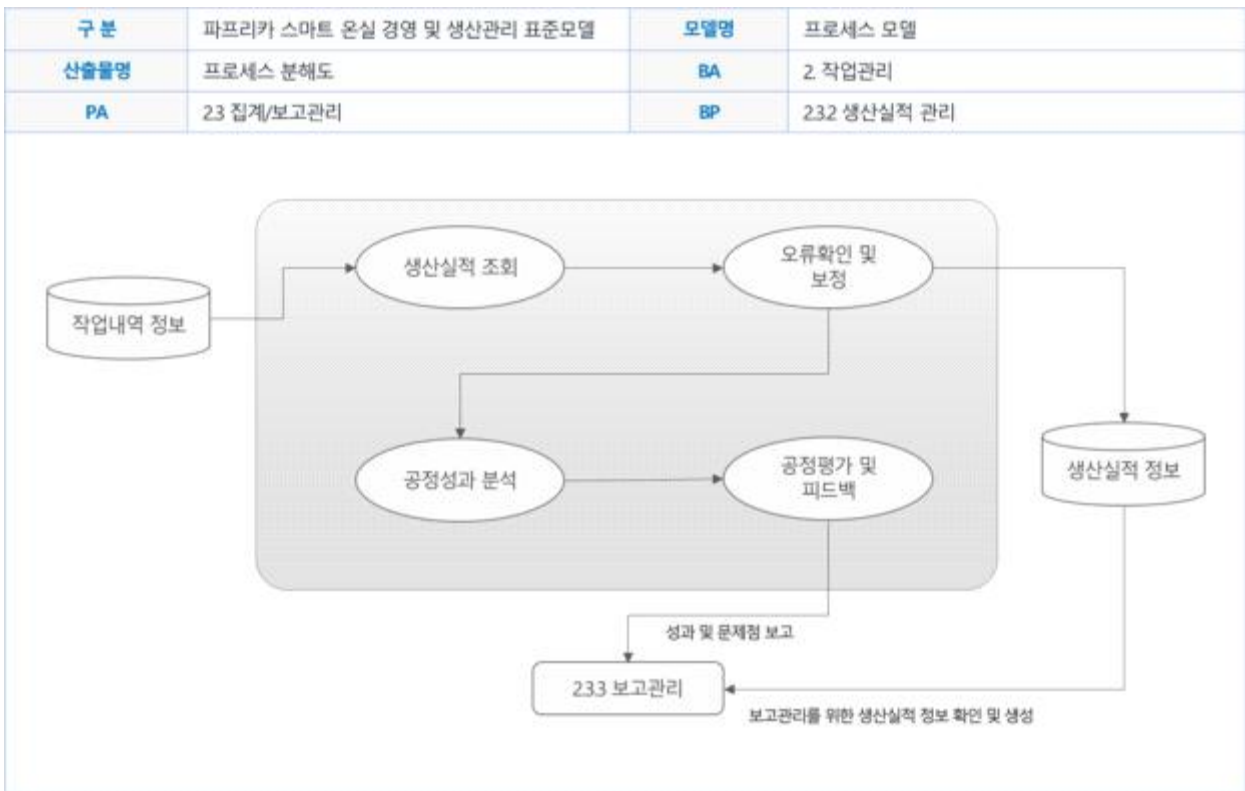
구분	파프리카 스마트 온실 경영 및 생산관리 표준모델	모델명	기능모델
산출물명	기능정의서	BA	2 작업관리
PA	23 집계/보고관리	BP	231 작업실적 관리
업무정의	일정 기간 동안의 작업실적을 집계하고 이에 대한 목표대비 실적을 분석		
선행업무 부서(조직)	생산관리 담당부서	선행 프로세스명	22 농작업관리
담당부서	생산관리 담당부서	발생정보	작업실적정보
후속업무 부서(조직)	생산관리 담당부서	후속 프로세스명	233 보고관리
개시조건 및 시점	작업실적 관리를 위한 특정 시점이 도래하였을 시		
종료조건 및 시점	해당 특정 시점에서의 보고 및 실적관리를 위한 특정 기간 동안의 데이터 집계가 완료되었을 시		
Act 목록	1. 작업실적 집계 : 각 단계별 작업내역을 집계하여 확인 2. 작업실적 변경 및 조정 : 작업내역 확인 후 변경 또는 조정이 필요한 내역은 수정하여 관리		



구분	파프리카 스마트 온실 경영 및 생산관리 표준모델	모델명	데이터 모델
산출물명	속성정의서	BA	2 작업관리
PA	23 집계/보고관리	BP	231 작업실적 관리

BA	PA	BP	관리항목 속성
2 작업관리	23 집계/보고관리	231 작업실적 관리	일자 생산시설번호 생산시설명 관리구역번호 작업이력 코드 품목 구분코드 품목 구분 품목코드 품목명 농작업명 수량 단위 비교

구분	파프리카 스마트 온실 경영 및 생산관리 표준모델	모델명	기능모델
산출물명	기능정의서	BA	2 작업관리
PA	23 집계/보고관리	BP	232 생산실적 관리
업무정의	일정 기간 동안의 생산실적을 집계하고 이에 대한 목표대비 실적을 분석		
선행업무 부서(조직)	생산관리 담당부서	선행 프로세스명	22 농작업관리
담당부서	생산관리 담당부서	발생정보	생산실적정보
후속업무 부서(조직)	생산관리 담당부서	후속 프로세스명	233 보고관리
개시조건 및 시점	생산실적 관리를 위한 특정 시점이 도래하였을 시		
종료조건 및 시점	해당 특정 시점에서의 보고 및 실적관리를 위한 특정 기간 동안의 데이터 집계가 완료되었을 시		
Act 목록	1. 작업실적 집계 및 변경조정 : 처리기간 내의 품목별 피종수량과 수확량(정품, 비품, 전체), 출하처별 수량을 집계하고 필요시 변경조정 작업을 수행하고 최종 확정 2. 공정성과 분석 : 투입대비 생산량 등을 종합적으로 검토하고 최대의 생산성을 나타내기 위한 공정을 적절하게 유지하고 관리		

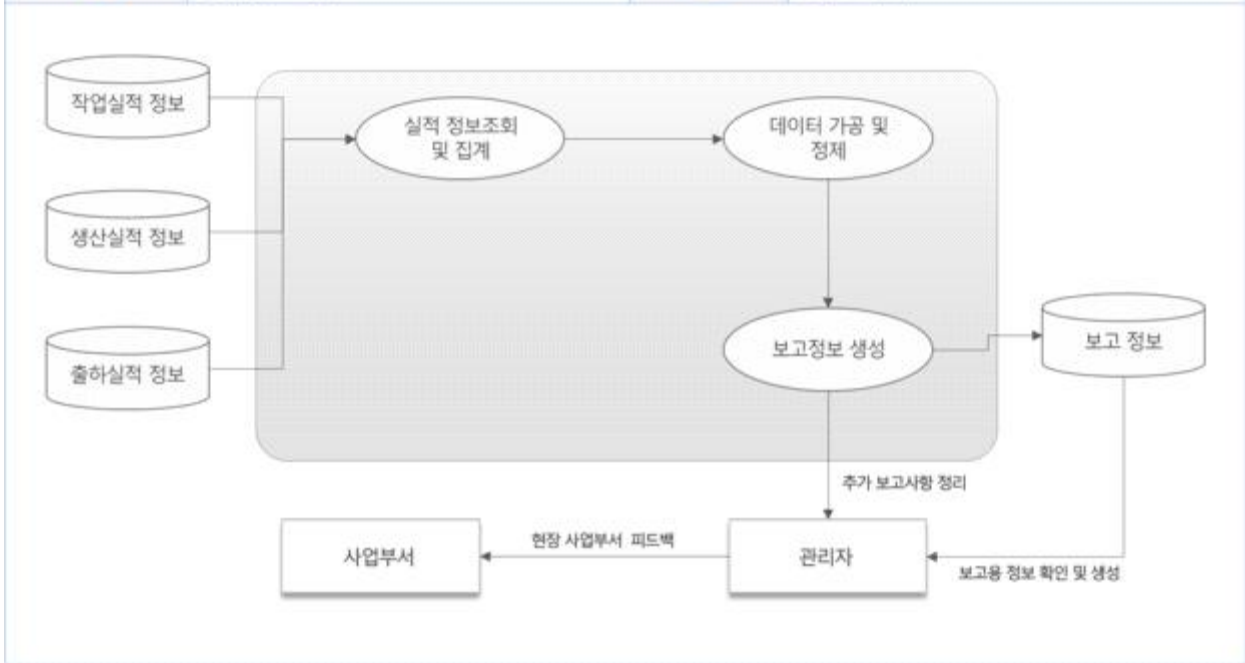


구분	파프리카 스마트 온실 경영 및 생산관리 표준모델	모델명	데이터 모델
산출물명	속성정의서	BA	2 작업관리
PA	23 집계/보고관리	BP	232 생산실적 관리
BA	PA	BP	관리항목 속성
2 작업관리	23 집계/보고관리	232 생산실적 관리	일자 생산시설번호 생산시설명 품목구분코드 품목구분 품목코드 품목명 정식수 수확량(kg) 생산수율

구분	파프리카 스마트 온실 경영 및 생산관리 표준모델	모델명	기능모델
산출물명	기능정의서	BA	2 작업관리
PA	23 집계/보고관리	BP	233 보고관리

업무정의	일정 기간 동안의 생산실적과 매출실적을 집계하여 분석하고 목표대비 달성율을 보고		
선행업무 부서(조직)	생산관리 담당부서 / 출하관리 담당부서	선행 프로세스명	22 농작업관리 / 33 출하관리
담당부서	경영관리 담당부서	발생정보	보고정보
후속업무 부서(조직)	-	후속 프로세스명	-
개시조건 및 시점	작업 및 매출실적 관리를 위한 특정 시점이 도래하였을 시		
종료조건 및 시점	해당 특정 시점에서의 보고 및 실적관리를 위한 특정 기간 동안의 데이터 집계와 보고가 완료되었을 시		
Act 목록	1. 작업계획 확인 : 처리기간내의 생산계획 확인(일단위, 주단위, 월단위, 연단위) 2. 출하계획 확인 : 처리기간내의 출하계획 확인(일단위, 주단위, 월단위, 연단위) 3. 생산실적 집계 : 처리기간내의 생산실적을 집계(일단위, 주단위, 월단위, 연단위) 4. 출하실적 집계 : 처리기간내의 출하실적을 집계(일단위, 주단위, 월단위, 연단위) 5. 계획대비 실적표 구성 : 목표 생산 및 출하계획 대비 생산실적 및 출하실적 관리표 구성(주단위, 월단위, 연단위) 6. 보고 : 구성된 계획대비 실적표를 최종 관리자에게 보고(일단위, 주단위, 월단위, 연단위)		

구분	파프리카 스마트 온실 경영 및 생산관리 표준모델	모델명	프로세스 모델
산출물명	프로세스 분해도	BA	2 작업관리
PA	23 집계/보고관리	BP	233 보고관리



구분	파프리카 스마트 온실 경영 및 생산관리 표준모델	모델명	데이터 모델
산출물명	속성정의서	BA	2 작업관리
PA	23 집계/보고관리	BP	233 보고관리

BA	PA	BP	관리항목 속성
2 작업관리	23 집계/보고관리	233 보고관리	연도 월 주 생산시설번호 생산시설명 품목 구분코드 품목 구분 품목코드 품목명 생산량(kg) 출하량(kg) 출하금액 생산수율

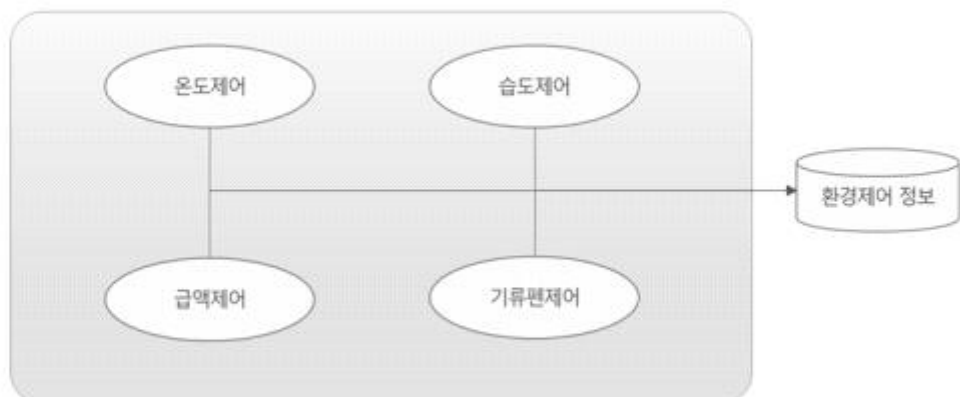
구분	파프리카 스마트 온실 경영 및 생산관리 표준모델	모델명	기능모델
산출물명	기능체계도	BA	3. 생산관리
PA	-	BP	-



구분	파프리카 스마트 온실 경영 및 생산관리 표준모델	모델명	기능모델
산출물명	기능정의서	BA	3. 생산관리
PA	3.1 환경제어/모니터링	BP	3.1.1 환경제어관리

업무정의	온도 및 광, 급액, 기류팬 등에 대한 제어설정 현황을 모니터링하고 관리		
선행업무 부서(조직)	-	선행 프로세스명	-
담당부서	생산관리 담당부서	발생정보	환경제어정보
후속업무 부서(조직)	-	후속 프로세스명	-
개시조건 및 시점	작기 시작 시		
종료조건 및 시점	작기 종료 시		
Act 목록	1. 온도제어 : 냉난방기 또는 냉난방시스템을 통해 일중 동일한 온도를 설정하거나 환경과 상황에 따라 인위적으로 온도 설정값을 변경하여 관리 2. 습도제어 : 재배작물에 적합한 습도 환경 제어 3. 급액제어 : 재배방식과 환경에 따라 급액량과 시기를 제어하고 수분량이 과습되지 않도록 관리 4. 기류팬제어 : 냉난방기에 의한 재습 및 광원에 따른 열 스트레스 등을 해소, 곰팡이 방지 등을 위해 주변의 공기 유동을 촉진하기 위한 기류팬 제어관리		

구분	파프리카 스마트 온실 경영 및 생산관리 표준모델	모델명	프로세스 모델
산출물명	프로세스 분해도	BA	3. 생산관리
PA	3.1 환경제어/모니터링	BP	3.1.1 환경제어관리



구분	파프리카 스마트 온실 경영 및 생산관리 표준모델	모델명	데이터 모델
산출물명	속성정의서	BA	3 생산관리
PA	3.1 환경제어/모니터링	BP	3.1.1 환경제어관리

BA	PA	BP	관리항목 속성
3. 생산관리	3.1 환경제어/모니터링	3.1.1 환경제어관리	생산시설번호 생산시설명 설정온도 설정습도 설정급역 기류팬설정값

구분	파프리카 스마트 온실 경영 및 생산관리 표준모델	모델명	기능모델
산출물명	기능정의서	BA	3. 생산관리
PA	3.1 환경제어/모니터링	BP	3.1.2 환경모니터링

업무정의	센서와 연계된 온도 및 습도, CO2, pH, EC 등의 정보를 실시간 단위로 모니터링		
선행업무 부서(조직)	생산관리 담당부서	선행 프로세스명	3.1.1 환경제어관리
담당부서	생산관리 담당부서	발생정보	온실환경정보
후속업무 부서(조직)	-	후속 프로세스명	-
개시조건 및 시점	작기 시작 시		
종료조건 및 시점	작기 종료 시		
Act 목록	<ol style="list-style-type: none"> 1. 온도 모니터링 : 온실내 온도 센서를 통해 측정되는 실내 온도 수치 데이터를 상시적으로 모니터링 2. 습도 모니터링 : 온실내 습도 센서를 통해 측정되는 실내 습도 수치 데이터를 상시적으로 모니터링 3. CO2 모니터링 : 온실내 CO2 센서를 통해 측정되는 CO2 수치 데이터 및 CO2 공급 밸브의 개폐 작동여부에 대해 상시적으로 모니터링 4. pH 모니터링 : 원수탱크내의 pH센서를 통해 측정되는 pH 수치 데이터를 상시적으로 모니터링 5. EC 모니터링 : 원수탱크내의 EC센서를 통해 측정되는 EC 수치 데이터를 상시적으로 모니터링 6. Main Pump 모니터링 : 온실내 재배력에 급수작업을 하는 Main Pump(공급펌프)의 작동여부를 상시적으로 모니터링 7. 원수탱크 수위 모니터링 : 원수탱크내의 수위 센서를 통해 원수수위를 상시적으로 모니터링 8. 양액 및 산 탱크 수위 모니터링 : 양액, 산 탱크내의 수위 센서를 통해 양액 및 산 탱크의 수위를 상시적으로 모니터링 9. 이상알람 모니터링 : 설정이 맞지 않거나, 기능의 동작여부가 정상적이지 않은 경우, 수위가 수위센서보다 낮은 경우 등의 상황에서 발생하는 알람신호를 상시적으로 모니터링 		

구분	파프리카 스마트 온실 경영 및 생산관리 표준모델	모델명	프로세스 모델
산출물명	프로세스 분해도	BA	3. 생산관리
PA	3.1 환경제어/모니터링	BP	3.1.2 환경모니터링



구분	파프리카 스마트 온실 경영 및 생산관리 표준모델	모델명	데이터 모델
산출물명	속성정의서	BA	3 생산관리
PA	3.1 환경제어/모니터링	BP	3.1.2 환경모니터링

BA	PA	BP	관리항목 속성
3 생산관리	3.1 환경제어/모니터링	3.1.2 환경모니터링	생산시설번호 생산시설명 온도 습도 CO2 pH EC Main Pump On/Off 원수탱크 수위 양액/산 수위 LED On/Off 이상징후알람

구분	파프리카 스마트 온실 경영 및 생산관리 표준모델	모델명	기능모델
산출물명	기능정의서	BA	3 생산관리
PA	3.2 온실관리	BP	3.2.1 환경/작물관리

업무정의	작물상태, 양액진량, 온습도, 냉난방기 등에 대해 정해진 주기에 따라 이상여부를 관리		
선행업무 부서(조직)	-	선행 프로세스명	-
담당부서	생산관리 담당부서	발생정보	환경/작물관리 정보
후속업무 부서(조직)	-	후속 프로세스명	-
개시조건 및 시점	작기시작 후 일 단위로 관리		
종료조건 및 시점	작기 종료 시		
Act 목록	1. 작물상태 확인: 일 단위로 작물상태를 확인하고 기록관리 2. 양액 진량 확인: 일 단위로 재배실 양액 및 산 진량을 확인하고 기록관리 3. 양액 상태 확인: 일 단위로 양액(물) 공급상태를 확인하고 기록관리 4. 온습도 위치 확인: 일 단위로 온도계 위치 및 온습도를 확인하고 기록관리 5. 온습도 확인: 일 단위로 EC, pH, 온습도를 확인하고 기록관리 6. 냉난방기 확인: 일 단위로 에어컨 및 에어서클레이터, 난방기 작동 여부를 확인하고 기록관리		

구분	파프리카 스마트 온실 경영 및 생산관리 표준모델	모델명	프로세스 모델
산출물명	프로세스 분해도	BA	3 생산관리
PA	3.2 온실관리	BP	3.2.1 환경/작물관리



일 단위로 진행하고 이행사항에 대해서는 기록관리

구분	파프리카 스마트 온실 경영 및 생산관리 표준모델	모델명	데이터 모델
산출물명	속성정의서	BA	3 생산관리
PA	32 온실관리	BP	321 환경/작물관리

BA	PA	BP	관리항목 속성
3 생산관리	32 온실관리	321 환경/작물관리	일자 생산시설번호 생산시설명 누수현상 작물상태 양액잔량 상태 양액상태 LED 상태 온습도 위치 온습도 냉방기 상태 난방기 상태

구분	파프리카 스마트 온실 경영 및 생산관리 표준모델	모델명	기능모델
산출물명	기능정의서	BA	3 생산관리
PA	32 온실관리	BP	322 온실 설비관리

업무정의	센서 청소 및 양액필터 교체, 물탱크 청소 등 정해진 주기에 따른 작업공정을 이행하고 내역을 관리		
선행업무 부서(조직)	-	선행 프로세스명	-
담당부서	생산관리 담당부서	발생정보	온실 설비관리 정보
후속업무 부서(조직)	-	후속 프로세스명	-
개시조건 및 시점	작기시작 시		
종료조건 및 시점	작기종료 시		
Act 목록	1. 센서청소 : 정해진 주기로 센서(pH)를 청소하고 기록관리 2. 필터교체 : 정해진 주기로 필터를 교체하고 기록관리 3. 물탱크 청소 : 정해진 주기로 물탱크를 청소하고 기록관리		

구분	파프리카 스마트 온실 경영 및 생산관리 표준모델	모델명	프로세스 모델
산출물명	프로세스 분해도	BA	3 생산관리
PA	32 온실관리	BP	322 온실 설비관리



정해진 주기에 따라 진행하고 이행사항에 대해서는 기록관리

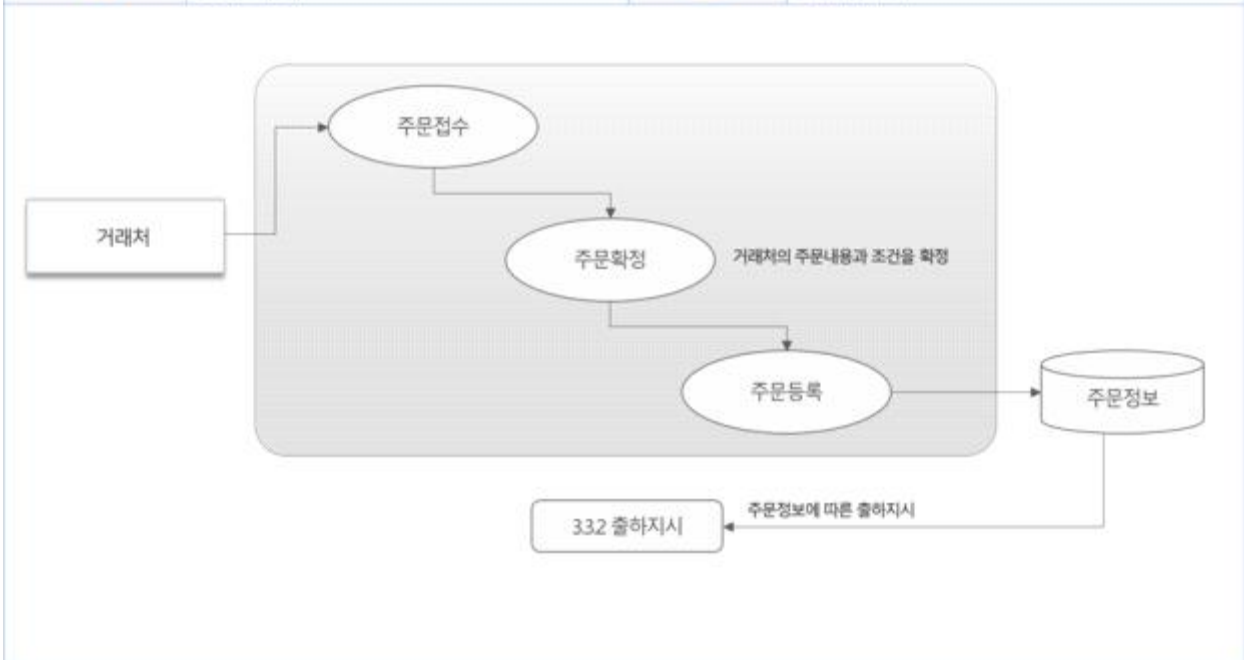
구분	파프리카 스마트 온실 경영 및 생산관리 표준모델	모델명	데이터 모델
산출물명	속성정의서	BA	3 생산관리
PA	32 온실관리	BP	322 온실 설비관리

BA	PA	BP	관리항목 속성
3 생산관리	32 온실관리	322 온실 설비관리	일자 생산시설번호 생산시설명 센서청소 여부 필터교체 여부 물탱크 청소 여부

구분	파프리카 스마트 온실 경영 및 생산관리 표준모델	모델명	기능모델
산출물명	기능정의서	BA	3 생산관리
PA	33 출하관리	BP	331 주문관리

업무정의	거래처로부터 주문 접수 후, 주문내용과 조건, 생산여건 등을 종합적으로 검토하여 주문정보 확정		
실행업무 부서(조직)	-	실행 프로세스명	-
담당부서	출하관리 담당부서	발생정보	주문정보
후속업무 부서(조직)	출하관리 담당부서	후속 프로세스명	332 출하지시 / 333 출하관리
개시조건 및 시점	주문이 접수되었을 시		
종료조건 및 시점	주문정보를 등록하였을 시		
Ad 목록	1. 주문접수 : 전화, Fax, 주문서, 인터넷 등을 통해 주문의뢰를 접수 2. 주문확정 : 생산계획 및 작업계획, 납기일, 수량, 주문가격 등을 검토하여 거래처와 주문내용과 조건을 확정 3. 주문등록 : 주문요구사항(품목, 수량, 가격조건, 납기조건 등을 바탕으로 주문을 등록		

구분	파프리카 스마트 온실 경영 및 생산관리 표준모델	모델명	프로세스 모델
산출물명	프로세스 분해도	BA	3 생산관리
PA	33 출하관리	BP	331 주문관리



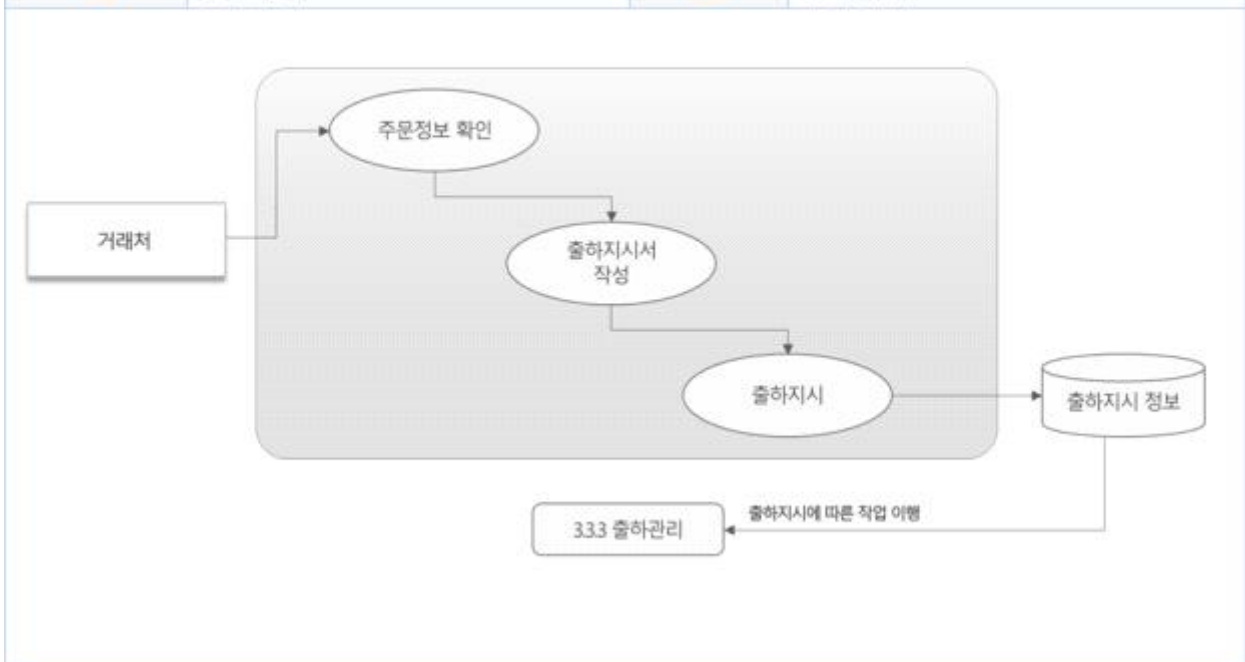
구분	파프리카 스마트 온실 경영 및 생산관리 표준모델	모델명	데이터 모델
산출물명	속성정의서	BA	3 생산관리
PA	3.3 출하관리	BP	3.3.1 주문관리

BA	PA	BP	관리항목 속성
3 생산관리	3.3 출하관리	3.3.1 주문관리	주문번호 출하처코드 출하지역 상품유형 품목 구분코드 품목 구분 품목코드 품목명 수량 단위 납기일자 납기장소

구분	파프리카 스마트 온실 경영 및 생산관리 표준모델	모델명	기능모델
산출물명	기능정의서	BA	3 생산관리
PA	3.3 출하관리	BP	3.3.2 출하지시

업무정의	주문정보를 근거로 현장으로 출하지시정보를 발생하고 현장 이행여부를 감리·감독		
선행업무 부서(조직)	출하관리 담당부서	선행 프로세스명	3.3.1 주문관리
담당부서	출하관리 담당부서	발생정보	출하지시정보
후속업무 부서(조직)	생산관리 담당부서	후속 프로세스명	3.3.3 출하관리
개시조건 및 시점	주문정보에 따른 출하시기가 도래하였을 시		
종료조건 및 시점	출하지시 정보를 발생시키고 현장 작업자에게 전달하였을 시		
Act 목록	1. 주문정보 확인 : 등록된 주문정보를 확인 2. 출하지시서 작성 : 주문관리에서 확인한 내역을 출하지시서로 변환 처리 3. 출하지시 : 작업 지시서의 발행과 배포, 전달 확인. 계획출하 지시와 긴급출하 지시로 구분		

구분	파프리카 스마트 온실 경영 및 생산관리 표준모델	모델명	프로세스 모델
산출물명	프로세스 분해도	BA	3 생산관리
PA	3.3 출하관리	BP	3.3.2 출하지시



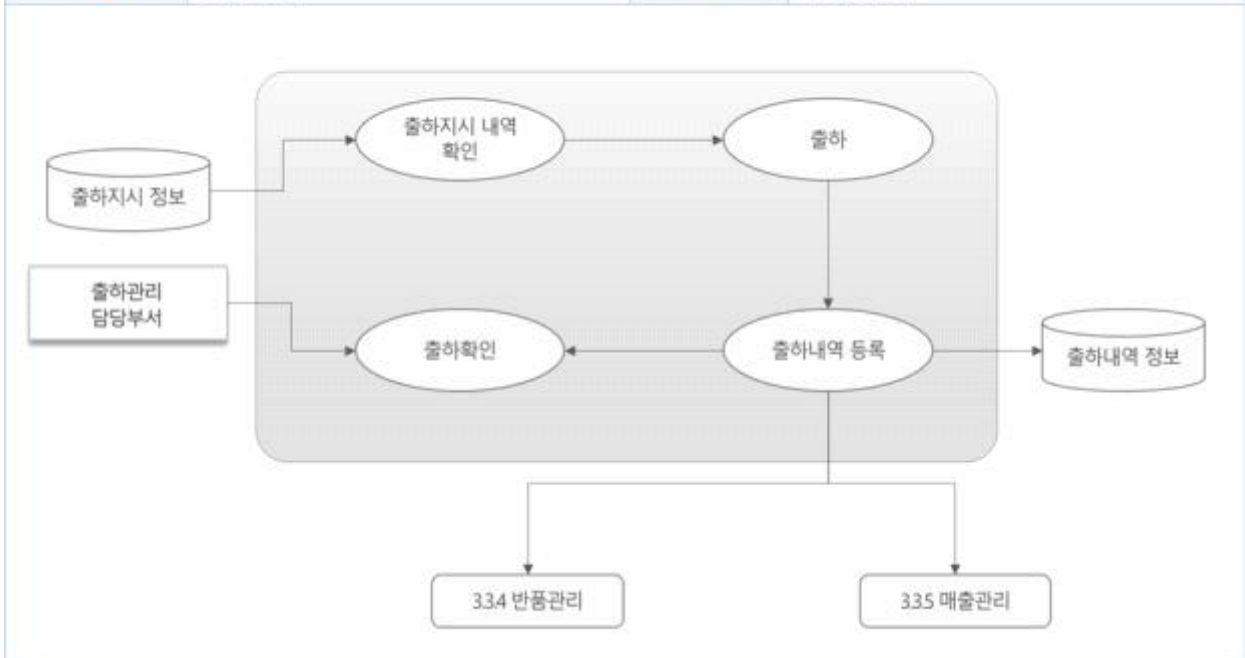
구분	파프리카 스마트 온실 경영 및 생산관리 표준모델	모델명	데이터 모델
산출물명	속성정의서	BA	3. 생산관리
PA	3.3 출하관리	BP	3.3.2 출하지시

BA	PA	BP	관리항목 속성
3. 생산관리	3.3 출하관리	3.3.2 출하지시	날짜 주문번호 출하지시번호 출하처코드 출하처명 생산시설번호 생산시설명 상품유형 품목 구분코드 품목 구분 품목코드 품목명 수량 단위 작업요청 일자 납기장소

구분	파프리카 스마트 온실 경영 및 생산관리 표준모델	모델명	기능모델
산출물명	기능정의서	BA	3. 생산관리
PA	3.3 출하관리	BP	3.3.3 출하관리

업무정의	거리치로부터 주문정보를 근거로, 담당부서에 출하를 요청하고 발생한 출하정보를 등록하여 관리		
선행업무 부서(조직)	생산관리 담당부서	선행 프로세스명	3.3.2 출하지시
담당부서	출하관리 담당부서	발생정보	출하내역정보
후속업무 부서(조직)	경영관리 담당부서	후속 프로세스명	3.3.4 반품관리 / 3.3.5 매출관리
개시조건 및 시점	출하지시 정보가 발생되었을 시		
종료조건 및 시점	출하를 진행하고 출하내역을 등록하였을 시		
Act 목록	<ol style="list-style-type: none"> 1. 출하지시 내역 확인 : 출하담당 부서로부터의 출하지시 내역을 확인 2. 출하 : 출하지시서를 근거로, 출하품목과 수량, 등급, 납품처 등을 확인하고 출하절차를 진행 3. 출하내역 등록 : 실제 출하된 내역을 등록 4. 출하확인 : 주문내역과 출하지시서, 출하내역을 비교하여 확인하고 현장 이행여부를 확인 		

구분	파프리카 스마트 온실 경영 및 생산관리 표준모델	모델명	프로세스 모델
산출물명	프로세스 분해도	BA	3. 생산관리
PA	3.3 출하관리	BP	3.3.3 출하관리



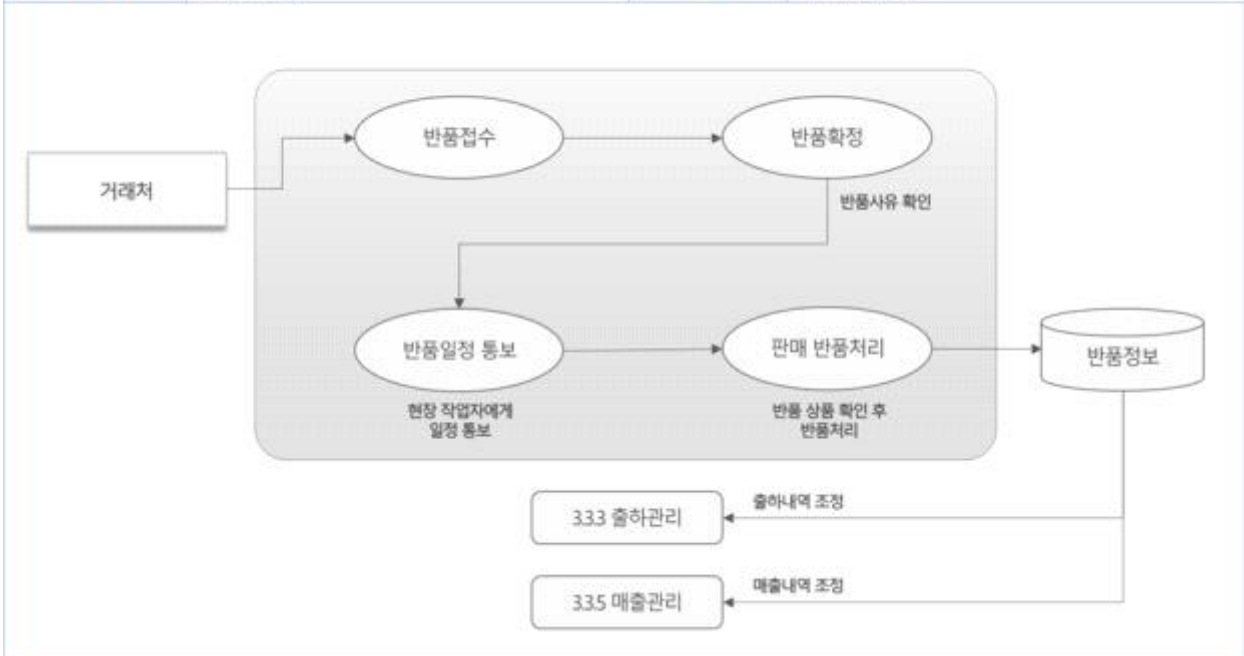
구분	파프리카 스마트 온실 경영 및 생산관리 표준모델	모델명	데이터 모델
산출물명	속성정의서	BA	3 생산관리
PA	3.3 출하관리	BP	3.3.3 출하관리

BA	PA	BP	관리항목 속성
3 생산관리	3.3 출하관리	3.3.3 출하관리	출하일자 주문번호 출하지시 번호 출하번호 출하지코드 출하지명 상품유형 생산시설번호 생산시설명 품목 구분코드 품목 구분 품목코드 품목명 수량 단위 납품장소

구분	파프리카 스마트 온실 경영 및 생산관리 표준모델	모델명	기능모델
산출물명	기능정의서	BA	3 생산관리
PA	3.3 출하관리	BP	3.3.4 반품관리

업무정의	거래처로부터 반품요청을 접수하고, 이에 대한 확인절차를 통해 반품처리를 확정하고 등록		
선행업무 부서(조직)	-	선행 프로세스명	-
담당부서	출하관리 담당부서	발생정보	반품정보
후속업무 부서(조직)	출하관리 담당부서 / 경영관리 담당부서	후속 프로세스명	3.3.3 출하관리 / 3.3.5 매출관리
개시조건 및 시점	반품이 접수되었을 시		
종료조건 및 시점	반품을 처리하고 출하 및 매출내역을 취소하였을 시		
Act 목록	1. 반품접수 : 거래처로부터의 반품요청 사항을 접수 2. 반품확정 : 거래처와 하자품에 대한 의견교환을 통해 반품원인, 반품수량 등을 확인하고 반품을 확정 3. 반품일정 통보 : 관련부서에 반품내역과 목록 등을 전달 4. 판매 반품처리 : 거래처로부터의 반품을 확인 한 후 반품처리를 완료		

구분	파프리카 스마트 온실 경영 및 생산관리 표준모델	모델명	프로세스 모델
산출물명	프로세스 분해도	BA	3 생산관리
PA	3.3 출하관리	BP	3.3.4 반품관리



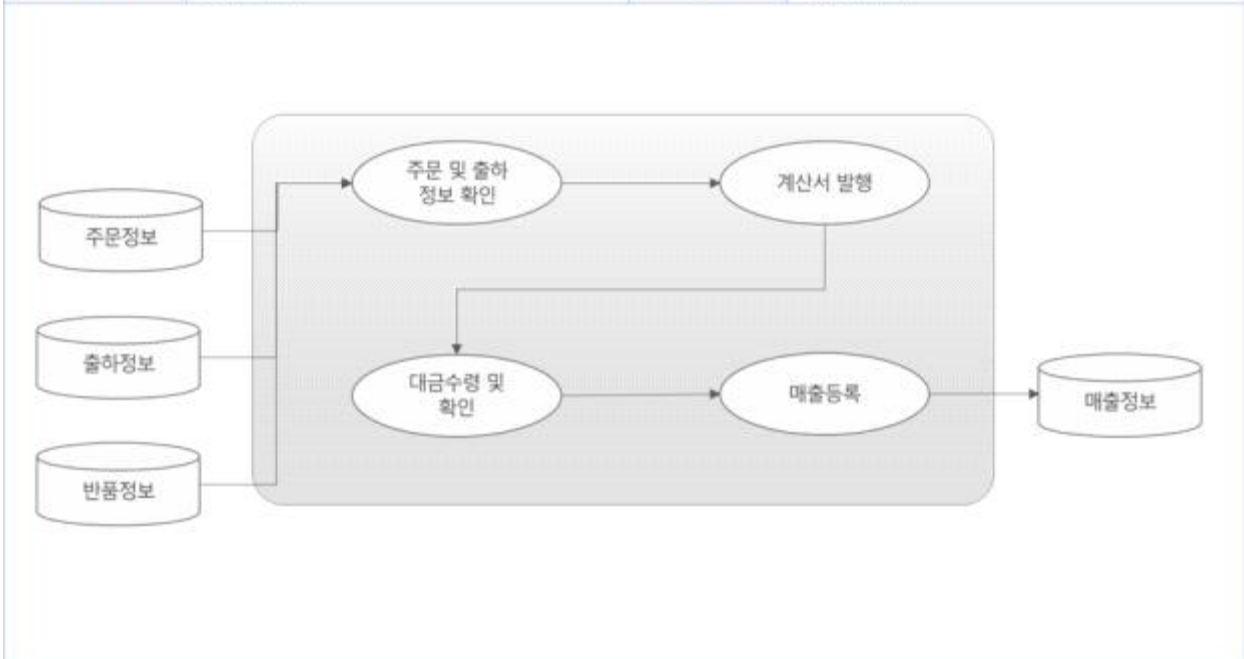
구분	파프리카 스마트 온실 경영 및 생산관리 표준모델	모델명	데이터 모델
산출물명	속성정의서	BA	3 생산관리
PA	33 출하관리	BP	334 반품관리

BA	PA	BP	관리항목 속성
3 생산관리	33 출하관리	334 반품관리	반품일자 판매반입번호 출하번호 출하처코드 출하처명 상품유형 품목 구분코드 품목 구분 품목코드 품목명 수량 단위 사유 출하일자

구분	파프리카 스마트 온실 경영 및 생산관리 표준모델	모델명	기능모델
산출물명	기능정의서	BA	3 생산관리
PA	33 출하관리	BP	335 매출관리

업무정의	거래처 정보와 주문정보, 출하정보, 납품정보를 근거로 매출발생 내역을 확정하고 등록		
선행업무 부서(조직)	출하관리 담당부서	선행 프로세스명	333 출하관리
담당부서	경영관리 담당부서	발생정보	매출정보
후속업무 부서(조직)	-	후속 프로세스명	-
개시조건 및 시점	출하가 발생되어 매출이 발생되었을 시		
종료조건 및 시점	출하대금 입금여 확인되고 매출정보를 등록하였을 시		
Act 목록	1. 주문 및 출하정보 확인 : 주문내역과 출하된 물량 및 단가, 납품처를 확인 2. 계산서 발행 : 계산서 내역을 확정하고 건별 또는 시기별 합계로 일괄 계산서를 발행. 계산서는 거래처에 송부하고 대금결재를 요청 3. 대금수령 및 확인 : 대금을 거래처로부터 수령하고, 출하정보와 매출등록정보와 비교하여 이상이 없을 시 매출정보를 최종 확정 4. 매출등록 : 거래처정보 및 주문정보를 참조하여 매출을 등록		

구분	파프리카 스마트 온실 경영 및 생산관리 표준모델	모델명	프로세스 모델
산출물명	프로세스 분해도	BA	3 생산관리
PA	33 출하관리	BP	335 매출관리



구분	파프리카 스마트 온실 경영 및 생산관리 표준모델	모델명	데이터 모델
산출물명	속성정의서	BA	3 생산관리
PA	33 출하관리	BP	335 매출관리

BA	PA	BP	관리항목 속성
3 생산관리	33 출하관리	335 매출관리	매출일자 매출등록번호 출하번호 출하처코드 출하처명 상품유형 품목 구분코드 품목 구분 품목코드 품목명 수량 단위 단가 금액

구분	파프리카 스마트 온실 경영 및 생산관리 표준모델	모델명	기능모델
산출물명	기능정의서	BA	3 생산관리
PA	34 구매관리	BP	34.1 구매발주

업무정의	원/부자재 구매발생시 발주정보를 등록하고 관리		
선행업무 부서(조직)	-	선행 프로세스명	-
담당부서	구매관리 담당부서	발생정보	구매발주 정보
후속업무 부서(조직)	구매관리 담당부서/경영관리 담당부서/생산관리 담당부서	후속 프로세스명	35.1 원/부자재입고
개시조건 및 시점	부족하거나 필요한 원/부자재가 발생되었을 시		
종료조건 및 시점	원/부자재에 대한 발주를 진행하고 해당 내역을 등록하였을 시		
Act 목록	1. 구매요청 접수: 자원소요계획 및 관련 업무영역(각 부서)으로부터 구매 요청을 접수 2. 구매요청 검토: 요청된 구매요청 정보를 토대로, 품목, 수량, 단가, 거래처 등을 검토 3. 견적 요청: 공급가능한 수개의 업체에 품목별 수량, 단위, 기간을 정의하여 견적서를 요청 4. 견적서 접수: 거래처로부터 견적서를 접수하고 검토 5. 발주계획 수립: 구매요청 정보를 토대로 발주를 계획 6. 내부 품의: 발주계획에 대한 승인요청을 위한 품의서 작성 7. 발주: 정해진 규정 및 생산계획에 따라 발주서를 작성한 후 거래처에 송부 8. 발주정보 등록: 발주된 내역 정보를 등록 9. 거래명세서 검증: 입고처리가 완료된 원/부자재에 대한 대금을 지급하기 위한 거래명세서를 검토 10. 지급결의서 작성: 지급결의서를 작성한 후, 대금 및 회계처리를 요청		

구분	파프리카 스마트 온실 경영 및 생산관리 표준모델	모델명	프로세스 모델
산출물명	프로세스 분해도	BA	3 생산관리
PA	34 구매관리	BP	34.1 구매발주



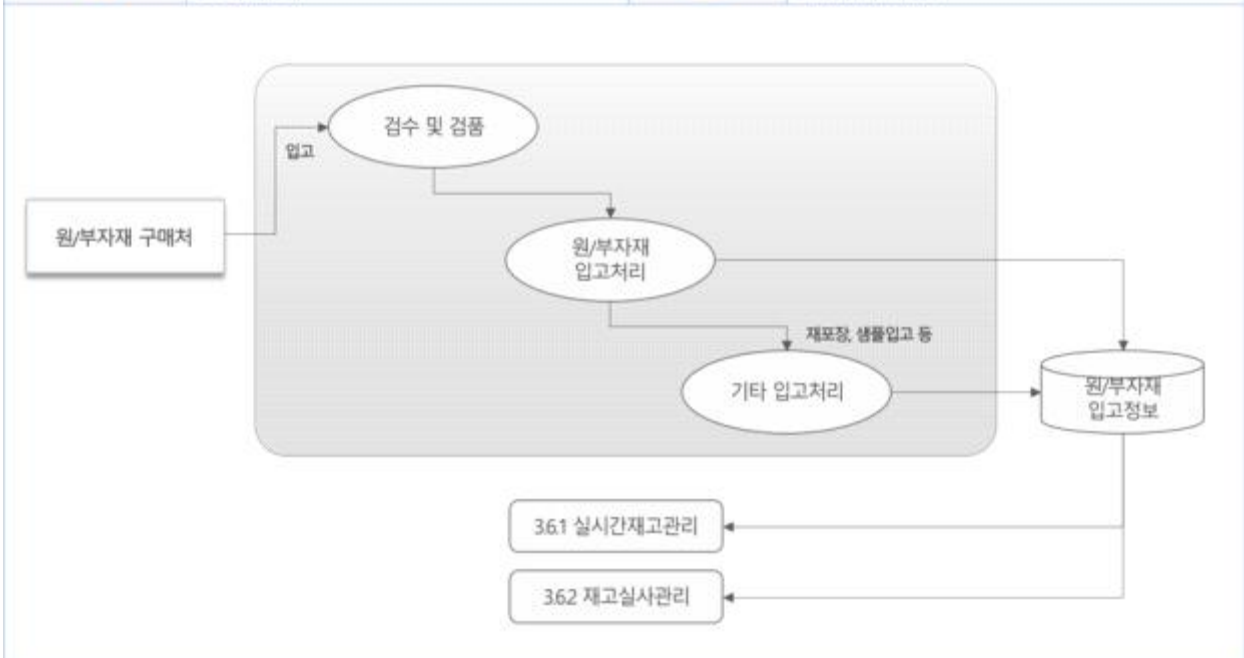
구분	파프리카 스마트 온실 경영 및 생산관리 표준모델	모델명	데이터 모델
산출물명	속성정의서	BA	3 생산관리
PA	34 구매관리	BP	341 구매발주

BA	PA	BP	관리항목 속성
3 생산관리	34 구매관리	341 구매발주	발주번호 발주일자 거래처코드 거래처명 원/부자재 구분코드 원/부자재 구분(종자/농약/화학비료/자재 등) 원/부자재 코드 원/부자재명 수량 단위 단가 금액 입고생산시설번호 입고생산시설명

구분	파프리카 스마트 온실 경영 및 생산관리 표준모델	모델명	기능모델
산출물명	기능정의서	BA	3 생산관리
PA	35 수불관리	BP	35.1 원/부자재입고

업무정의	원/부자재 입고 시 입고 정보를 등록하고 관리		
선행업무 부서(조직)	생산관리 담당부서	선행 프로세스명	341 구매발주
담당부서	생산관리 담당부서	발생정보	원/부자재 입고정보
후속업무 부서(조직)	생산관리 담당부서	후속 프로세스명	3.61 실시간재고관리 / 3.62 재고실사관리
개시조건 및 시점	원/부자재가 입고 되었을 시		
종료조건 및 시점	입고된 원/부자재에 대한 검수/검품을 진행하고 입고 내역을 등록하였을 시		
Act 목록	1. 검수 및 검품 : 납품 원/부자재를 입고처리하기 이전에 수량 검수 및 외관상의 이상 유무를 확인 2. 원/부자재 입고처리 : 검수/검품 후 합격된 원/부자재에 대하여 입고 처리하고 재고를 증가, 입고처리 시 발주 오더와 거래처 송장을 매칭하여 확인 3. 기타 입고처리 : 재포장, Sample 입고 등 구매과정과 무관하게 입고 처리되는 원/부자재에 대해 입고로 처리하고 재고를 증가		

구분	파프리카 스마트 온실 경영 및 생산관리 표준모델	모델명	프로세스 모델
산출물명	프로세스 분해도	BA	3 생산관리
PA	35 수불관리	BP	35.1 원/부자재입고



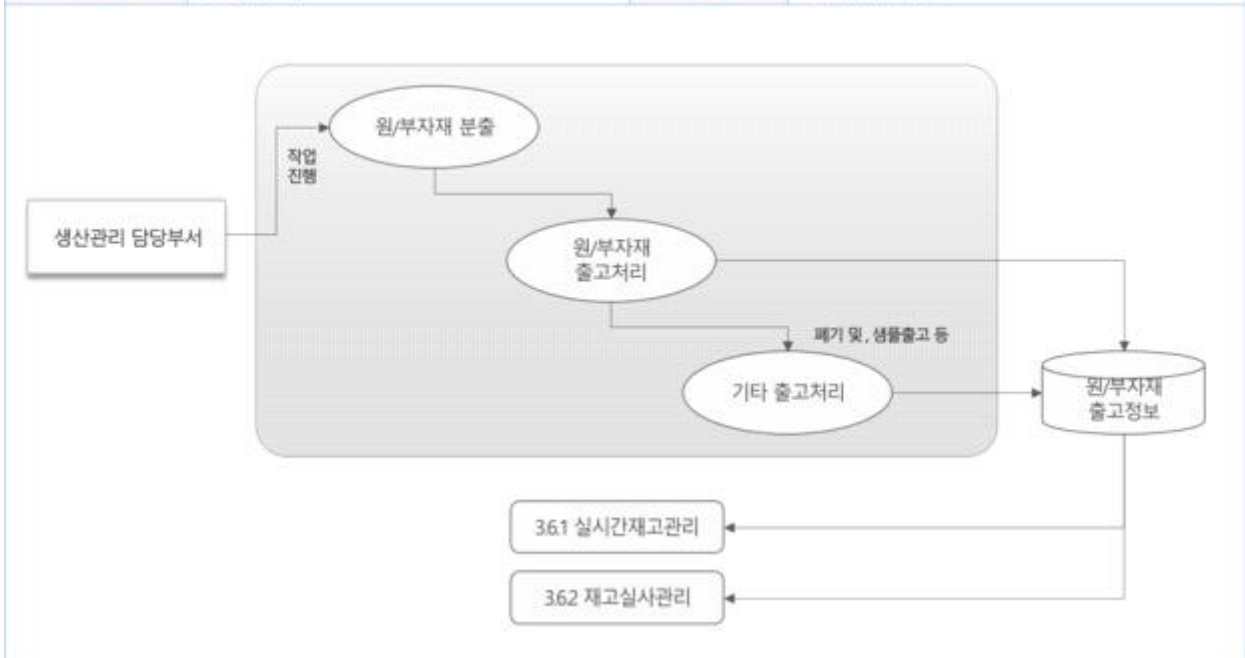
구분	파프리카 스마트 온실 경영 및 생산관리 표준모델	모델명	데이터 모델
산출물명	속성정의서	BA	3 생산관리
PA	35 수불관리	BP	351 원/부자재입고

BA	PA	BP	관리항목 속성
3 생산관리	35 수불관리	351 원/부자재입고	발주번호 입고일자 입고구분 원/부자재 구분코드 원/부자재 구분 원/부자재 코드 원/부자재명 수량 단위 입고생산사설번호 입고생산시설명

구분	파프리카 스마트 온실 경영 및 생산관리 표준모델	모델명	기능모델
산출물명	기능정의서	BA	3 생산관리
PA	35 수불관리	BP	352 원/부자재출고

업무정의	원/부자재 출고 시 출고 정보를 등록하고 관리		
선행업무 부서(조직)	생산관리 담당부서	선행 프로세스명	351 원/부자재입고
담당부서	생산관리 담당부서	발생정보	원/부자재 출고정보
후속업무 부서(조직)	생산관리 담당부서	후속 프로세스명	361 실시간재고관리 / 362 재고실사관리
개시조건 및 시점	원/부자재에 대한 출고처리가 이루어졌을 시		
종료조건 및 시점	발생된 원/부자재에 출고정보를 등록하였을 시		
Act 목록	1. 원/부자재분출 : 공정과정에 투입되는 자재를 분출 2. 원/부자재 출고처리 : 공정과정에 실제로 투입되어 소모된 자재에 대한 출고처리를 하고 재고를 감소 3. 기타 출고처리 : 폐기 및 Sample 출고, 반품 등 공정과정과 무관하게 출고 처리되는 원/부자재에 대해 출고로 처리하고 재고를 감소		

구분	파프리카 스마트 온실 경영 및 생산관리 표준모델	모델명	프로세스 모델
산출물명	프로세스 분해도	BA	3 생산관리
PA	35 수불관리	BP	352 원/부자재출고



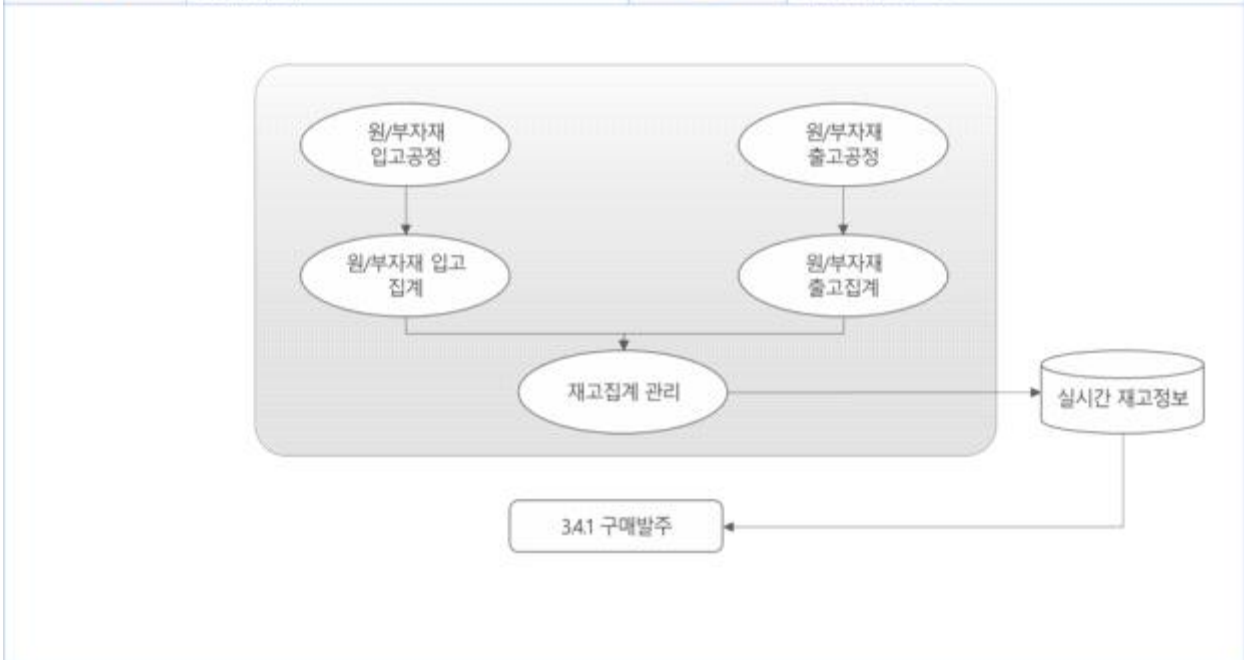
구분	파프리카 스마트 온실 경영 및 생산관리 표준모델	모델명	데이터 모델
산출물명	속성정의서	BA	3. 생산관리
PA	3.5 수불관리	BP	3.52 원/부자재출고

BA	PA	BP	관리항목 속성
3. 생산관리	3.5 수불관리	3.52 원/부자재출고	출고일자 출고구분(사용출고/폐기 등) 원/부자재 구분코드 원/부자재 구분 원/부자재 코드 원/부자재명 수량 단위 출고생산시설번호 출고생산시설명

구분	파프리카 스마트 온실 경영 및 생산관리 표준모델	모델명	기능모델
산출물명	기능정의서	BA	3. 생산관리
PA	3.6 재고관리	BP	3.6.1 실시간재고관리

업무정의	농작업 공정에 따라 소요되는 원/부자재에 대한 공정별 산정기준에 따라 재고내역을 관리		
선행업무 부서(조직)	생산관리 담당부서	선행 프로세스명	3.5.1 원/부자재입고 / 3.5.2 원/부자재 출고
담당부서	생산관리 담당부서	발생정보	실시간재고정보
후속업무 부서(조직)	생산관리 담당부서 / 구매관리 담당부서	후속 프로세스명	3.4.1 구매발주
개시조건 및 시점	상시		
종료조건 및 시점	상시		
Act 목록	1. 원/부자재 입고 집계 : 원/부자재 입고정보를 집계하여 관리 2. 원/부자재 출고 집계 : 원/부자재 출고정보를 집계하여 관리 3. 재고집계 관리 : 원/부자재 입고 및 출고정보를 기반으로 조회 시점 기준의 재고내역을 관리		

구분	파프리카 스마트 온실 경영 및 생산관리 표준모델	모델명	프로세스 모델
산출물명	프로세스 분해도	BA	3. 생산관리
PA	3.6 재고관리	BP	3.6.1 실시간재고관리



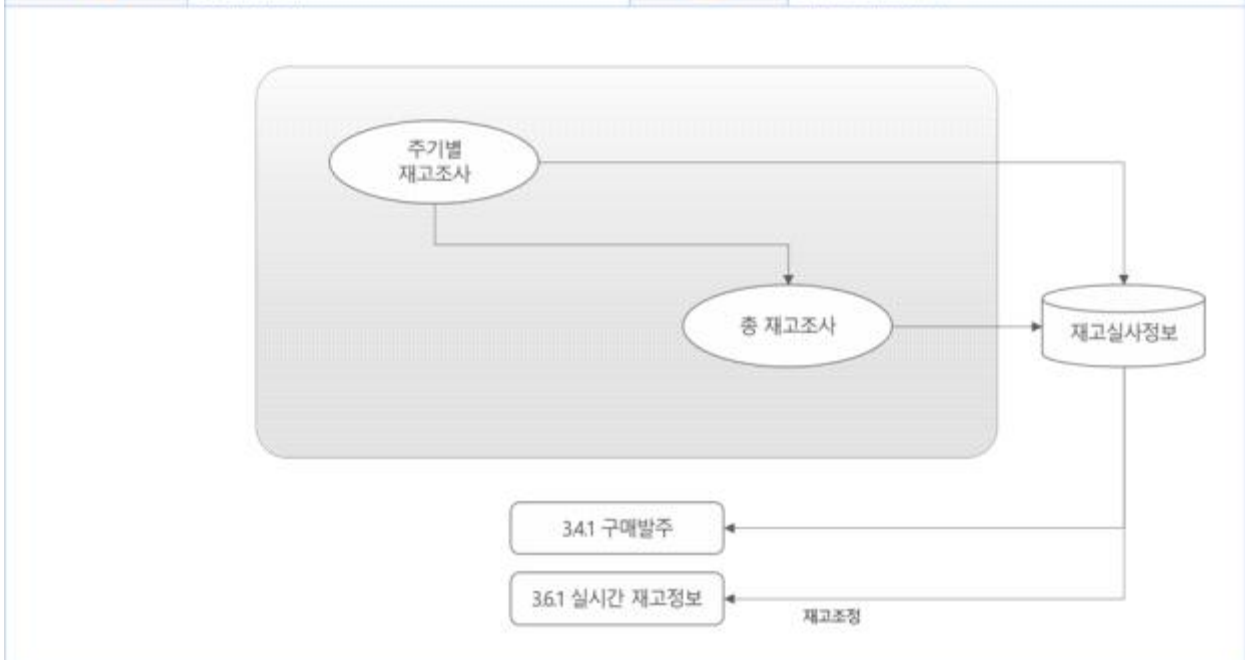
구분	파프리카 스마트 온실 경영 및 생산관리 표준모델	모델명	데이터 모델
산출물명	속성정의서	BA	3 생산관리
PA	3.6 재고관리	BP	3.6.1 실시간재고관리

BA	PA	BP	관리항목 속성
3. 생산관리	3.6 재고관리	3.6.2 재고실사관리	일자 생산시설번호 생산시설명 원/부자재 구분코드 원/부자재 구분 원/부자재 코드 원/부자재명 수량 단위

구분	파프리카 스마트 온실 경영 및 생산관리 표준모델	모델명	기능모델
산출물명	기능정의서	BA	3. 생산관리
PA	3.6 재고관리	BP	3.6.2 재고실사관리

업무정의	정해진 시기에 이루어지는 재고실사 내역을 등록하고 관리		
선행업무 부서(조직)	-	선행 프로세스명	-
담당부서	생산관리 담당부서	발생정보	재고실사정보
후속업무 부서(조직)	생산관리 담당부서	후속 프로세스명	3.6.1 실시간 재고정보 / 3.4.1 구매발주
개시조건 및 시점	재고실사를 위한 특정 시기가 도래하였을 시		
종료조건 및 시점	정해진 재고실사 과정이 완료되고, 현재 재고정보를 등록하였을 시		
Act 목록	1. 주기별 재고실사 : 일정한 주기를 기점으로 장부재고와 실재고를 조사하여 재고차이가 발생하는 부분에 대한 원인 조사 및 장부재고를 조정하여 관리 2. 총 재고조사 : 매년말 또는 특정일을 기준으로 모든 원/부자재의 사용을 정지시킨 후 장부재고와 실재고를 조사하여 재고차이가 발생하는 부분에 대한 원인조사 및 장부재고를 조정하여 관리		

구분	파프리카 스마트 온실 경영 및 생산관리 표준모델	모델명	프로세스 모델
산출물명	프로세스 분해도	BA	3. 생산관리
PA	3.6 재고관리	BP	3.6.2 재고실사관리



구분	파프리카 스마트 온실 경영 및 생산관리 표준모델	모델명	데이터 모델
산출물명	속성정의서	BA	3 생산관리
PA	3.6 재고관리	BP	3.6.2 재고실사관리

BA	PA	BP	관리항목 속성
3. 생산관리	3.6 재고관리	3.6.2 재고실사관리	재고실사일 생산시설번호 생산시설명 원/부자재 구분코드 원/부자재 구분 원/부자재 코드 원/부자재명 수량 단위

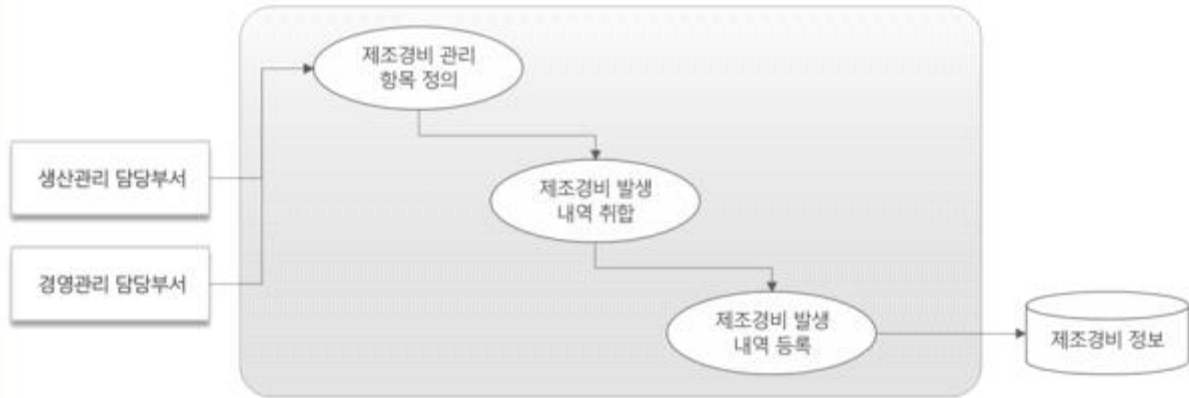
구분	파프리카 스마트 온실 경영 및 생산관리 표준모델	모델명	기능모델
산출물명	기능체계도	BA	4 경영관리
PA	-	BP	-



구분	파프리카 스마트 온실 경영 및 생산관리 표준모델	모델명	기능모델
산출물명	기능정의서	BA	4 경영관리
PA	4.1 비용관리	BP	4.1.1 비용관리

업무정의	수도광열비 등 기타 제조경비 내역을 등록하고 관리		
선행업무 부서(조직)	-	선행 프로세스명	-
담당부서	경영관리 담당부서	발생정보	제조경비정보
후속업무 부서(조직)	-	후속 프로세스명	-
개시조건 및 시점	생산시설 운영과 유지에 필요한 경비가 발생되었을 시		
종료조건 및 시점	정해진 시점에 따라 발생한 제조경비 내역을 취합하고 등록하였을 시		
Act 목록	1. 제조경비 관리항목 정의: 제조경비로 관리하기 위한 항목을 규정하고 정의 2. 제조경비 발생내역 취합: 특정 시점(예: 월)별로 발생한 제조경비 발생내역을 취합하고 누락 여부를 확인 3. 제조경비 발생내역 등록: 취합된 제조경비 내역을 등록하여 관리		

구분	파프리카 스마트 온실 경영 및 생산관리 표준모델	모델명	프로세스 모델
산출물명	프로세스 분해도	BA	4. 경영관리
PA	41 비용관리	BP	41.1 비용관리

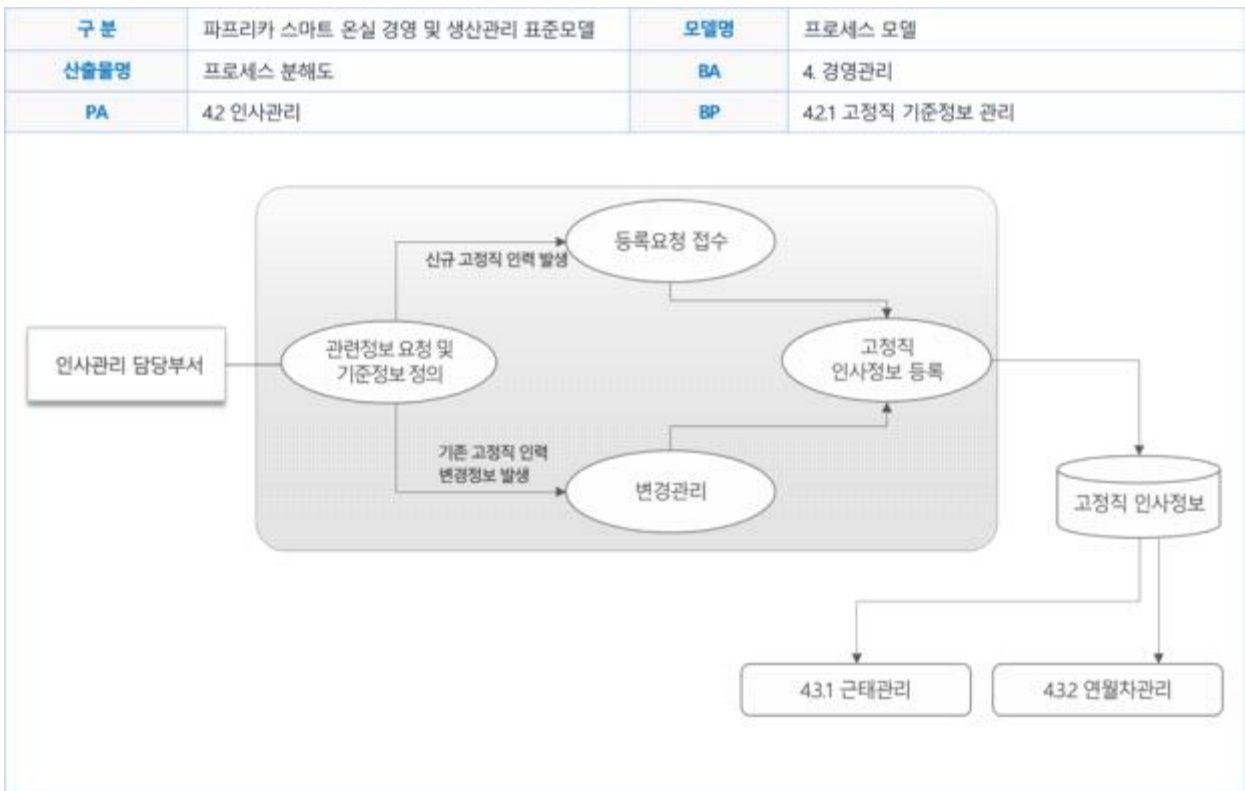


구분	파프리카 스마트 온실 경영 및 생산관리 표준모델	모델명	데이터 모델
산출물명	속성정의서	BA	4. 경영관리
PA	41 비용관리	BP	41.1 비용관리

BA	PA	BP	속성정의
4. 경영관리	41 비용관리	41.1 비용관리	일자 생산시설번호 생산시설명 제조경비 항목 - 통신요금비 - 수도요금비 - 전기안정점검비 - 전기요금비 - 화재보험료 - 지급수수료비 - 복리후생비 - 소모품비 - 수선비 - 감가상각비 - 기타 경비 상세내역 소요비용 비교

구분	파프리카 스마트 온실 경영 및 생산관리 표준모델	모델명	기능모델
산출물명	기능정의서	BA	4. 경영관리
PA	42 인사관리	BP	42.1 고정직 기준정보 관리

업무정의	고정직 인력에 대한 기준정보를 규정하고 이에 대한 내역을 등록하고 관리		
실행업무 부서(조직)	-	실행 프로세스명	-
담당부서	인사관리 담당부서	발생정보	고정직 인사정보
후속업무 부서(조직)	인사관리 담당부서	후속 프로세스명	431 근태관리 / 432 연/월차관리
개시조건 및 시점	최초 고정직 인사정보에 대한 기준정보를 등록할 시 고정직 인사정보의 변경에 대한 필요성 및 요청이 발생하였을 시		
종료조건 및 시점	고정직 인사정보 등록		
Act 목록	1. 인사자로 관리: 채용과 동시에 관리대상이 되며, 퇴사자의 데이터도 관리. 채용형태(정규직, 일용직), 급여 및 호봉, 부서, 직위 및 직급, 입사일, 주소 등을 관리하며 인사상태의 변경시 변경관리 2. 학력사항 관리: 학력구분, 입학, 졸업년월, 학교명, 전공, 졸업여부 등을 관리하며 학력에 변동이 생길 시 변경관리 3. 경력사항 관리: 입사일자, 퇴사일자, 회사명, 최종부서, 최종직위, 담당업무 등을 관리 4. 자격면허 관리: 자격증명, 취득일, 자격분야, 연허번호, 발급기관, 등록기관 등을 관리하며 자격의 신규취득 시마다 변경관리 5. 교육사항 관리: 교육 및 연수명, 주관처, 시작/종료일자, 결과, 경비 등을 수시로 관리		



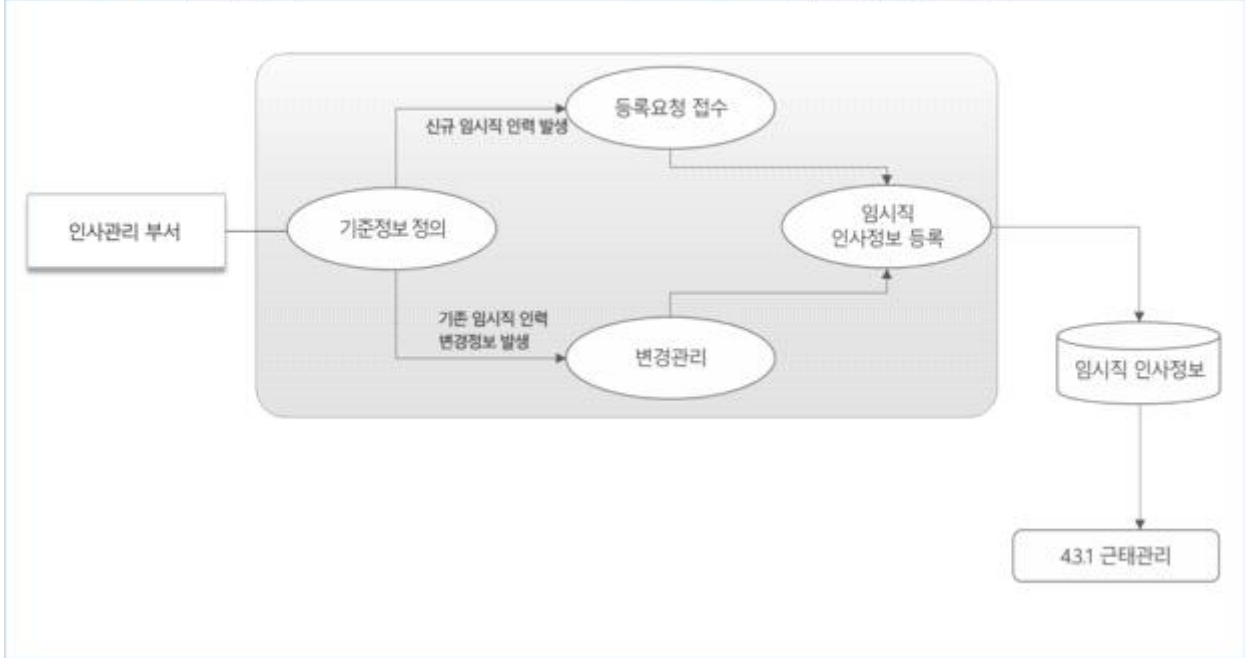
구분	파프리카 스마트 온실 경영 및 생산관리 표준모델	모델명	데이터 모델
산출물명	속성정의서	BA	4. 경영관리
PA	42 인사관리	BP	42.1 고정직 기준정보 관리

BA	PA	BP	속성정의		
4. 기준정보관리	42 인사관리	42.1 고정직 기준정보 관리	<기본인적사항> 사원번호 관리구분(고정직/임시직) 사원명 성별 생년월일 주민등록번호 내/외국인 주소 전화번호 이메일 상태(정상, 수습, 휴직, 퇴직 등) 입사일자 퇴사일자 부서 직위 <자격/면허사항> 자격/면허명 취득일자 자격분야 자격/면허번호 발급기관 등록기관	<학력사항> 입학년월 졸업년월 학교명 전공 졸업여부 <교육/연수현황> 교육/연수명 교육기관 교육기간	<경력사항> 입사일자 퇴사일자 회사명 직위 담당업무

구분	파프리카 스마트 온실 경영 및 생산관리 표준모델	모델명	기능모델
산출물명	기능정의서	BA	4. 경영관리
PA	42 인사관리	BP	42.2 임시직 기준정보 관리

업무정의	임시직 인력에 대한 기준정보를 규정하고 이에 대한 내역을 등록하고 관리		
선행업무 부서(조직)	-	선행 프로세스명	-
담당부서	인사관리 담당부서	발생정보	임시직 인사정보
후속업무 부서(조직)	인사관리 담당부서	후속 프로세스명	43.1 근태관리
개시조건 및 시점	최초 임시직 인사정보에 대한 기준정보를 등록할 시 임시직 인사정보의 변경에 대한 필요성 및 요청이 발생하였을 시		
종료조건 및 시점	임시직 인사정보 등록		
Ad 목록	1. 인사자료 관리 : 채용과 동시에 관리대상이 되며, 퇴사자의 데이터도 관리		

구분	파프리카 스마트 온실 경영 및 생산관리 표준모델	모델명	프로세스 모델
산출물명	프로세스 분해도	BA	4. 경영관리
PA	42 인사관리	BP	422 임시직 기준정보 관리

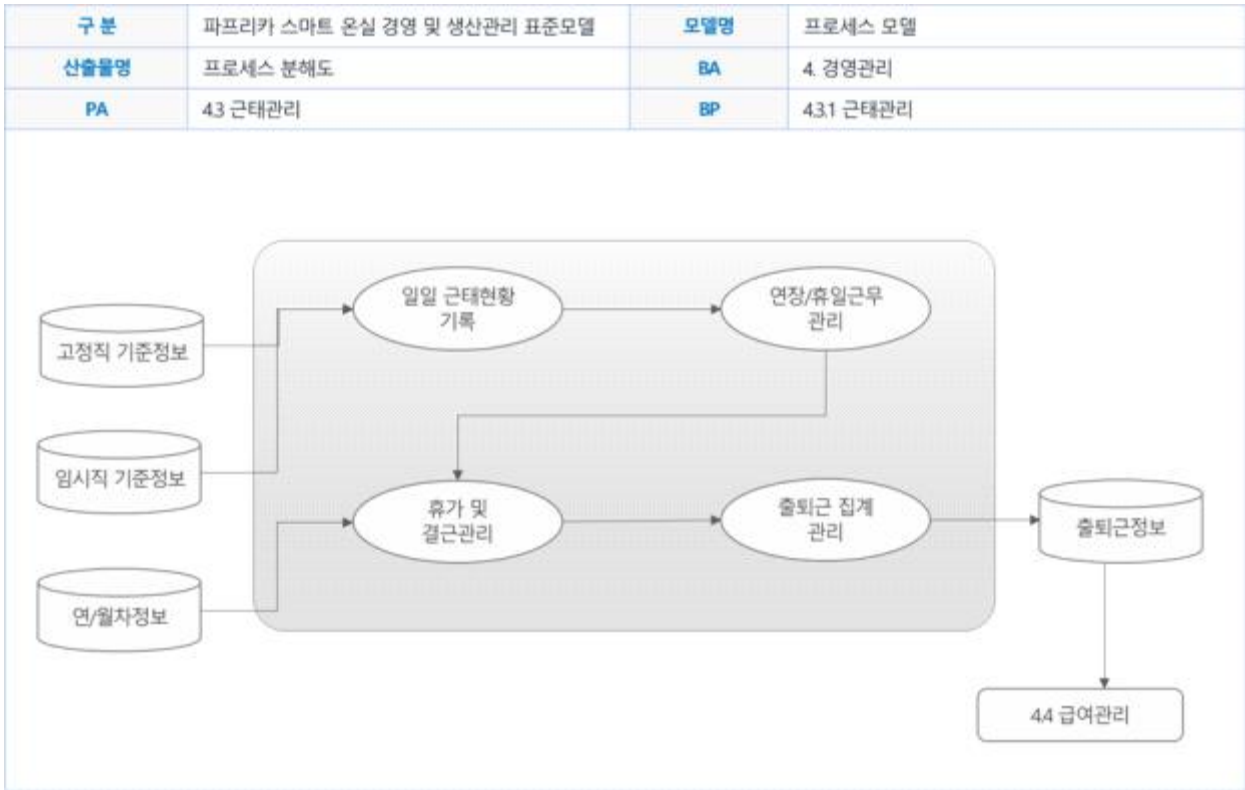


구분	파프리카 스마트 온실 경영 및 생산관리 표준모델	모델명	데이터 모델
산출물명	속성정의서	BA	4. 경영관리
PA	42 인사관리	BP	422 임시직 기준정보 관리

BA	PA	BP	속성정의		
4. 기준정보관리	42 인사관리	422 임시직 기준정보 관리	사원번호 관리구분(고정직/임시직) 사원명 생년월일 주민등록번호 내/외국인 주소 전화번호	<계속> 이메일 재직구분 입사일자 퇴사일자 부서 직위	<계속> 고용구분(아웃소싱, 인소싱) 국민연금가입여부 건강보험가입여부 고용보험가입여부 산재보험가입여부

구분	파프리카 스마트 온실 경영 및 생산관리 표준모델	모델명	기능모델
산출물명	기능정의서	BA	4. 경영관리
PA	43 근태관리	BP	431 근태관리

업무정의	고정직 및 임시직 인력에 대한 출퇴근 현황을 등록하고 관리		
선행업무 부서(조직)	인사관리 담당부서	선행 프로세스명	421 고정직 인사정보 / 422 임시직 인사정보
담당부서	인사관리 담당부서	발생정보	출퇴근정보
후속업무 부서(조직)	경영관리 담당부서	후속 프로세스명	44 급여관리
개시조건 및 시점	고정직 및 임시직 인력에 대한 근태관리 기준 적용 시점부터		
종료조건 및 시점	계속		
Act 목록	1. 일일근태현황 기록 : 출근관리 시스템 또는 출근부를 활용하여 당일의 출근, 자각, 결근, 휴가 등 근태 상황을 기록(근태항목, 출근시간, 퇴근시간, 외출시간, 근태여부, 연장/야간/휴일 근로시간) 2. 연장/휴일근무 관리 : 기안한 연장/야간/휴일 근로상황 및 기록된 근태내용 관리 3. 휴가 및 결근 관리 : 부서에서 기안한 휴가 및 결근상황을 관리 4. 근태집계 관리 : 일일 근태 및 주단위, 월단위 근태 상황을 집계하고 급여, 상여, 연월차에 반영		



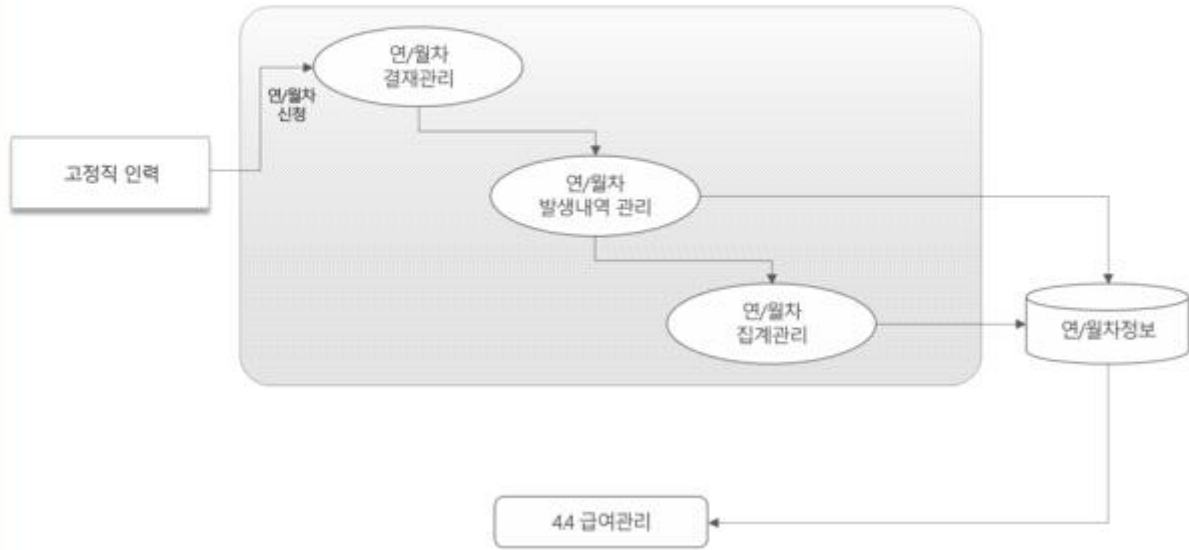
구분	파프리카 스마트 온실 경영 및 생산관리 표준모델	모델명	데이터 모델
산출물명	속성정의서	BA	4. 경영관리
PA	43 근태관리	BP	431 근태관리

BA	PA	BP	속성정의
4. 경영관리	43 근태관리	431 근태관리	일자 사원번호 관리구분(고정직/임시직) 사원명 근무장소(생산시설명) 근무상태(정상/연월차/인정휴가 등) 출근시간 퇴근시간 연장근무여부 연장근무시간 휴일근무여부 휴일근무시간

구분	파프리카 스마트 온실 경영 및 생산관리 표준모델	모델명	기능모델
산출물명	기능정의서	BA	4. 경영관리
PA	43 근태관리	BP	432 연/월차 관리

업무정의	고정직 및 임시직 인력에 대한 연/월차 발생내역을 등록하고 관리		
선행업무 부서(조직)	인사관리 담당부서	선행 프로세스명	421 고정직 인사정보 / 422 임시직 인사정보
담당부서	인사관리 담당부서	발생정보	연월차정보
후속업무 부서(조직)	경영관리 담당부서	후속 프로세스명	44 급여관리
개시조건 및 시점	직원의 연/월차계(휴가계)가 제출되었을 시		
종료조건 및 시점	회계연도 갱신 시		
Ad 목록	1. 연/월차 결재관리 : 연/월차를 사용하고자 하는 직원은 회사에서 정하는 기준에 따라 사용일 이전에 연/월차계(휴가계)를 제출하여야 하며, 제출된 연/월차계(휴가계)는 결재자의 승인처리를 기점으로 내역을 관리 2. 연/월차 발생내역 관리 : 각 직원별로 사용되는 연/월차 내역을 연/월차 지급대장에 기입하고 발생내역을 관리 3. 연/월차 집계관리 : 직원별 잔여 연/월차 확인 및 연/월차 수당 지급을 위해 직원별 연/월차 사용내역과 잔여일수를 집계하여 관리		

구분	파프리카 스마트 온실 경영 및 생산관리 표준모델	모델명	프로세스 모델
산출물명	프로세스 분해도	BA	4. 경영관리
PA	43 근태관리	BP	432 연/월차 관리



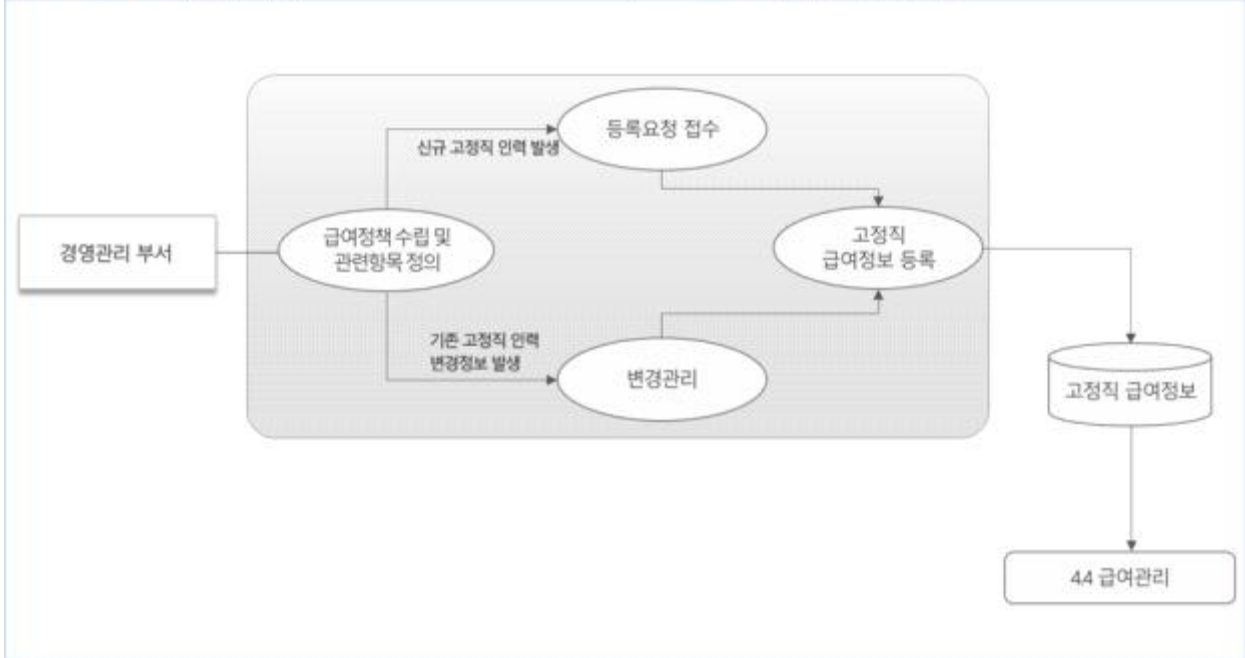
구분	파프리카 스마트 온실 경영 및 생산관리 표준모델	모델명	데이터 모델
산출물명	속성정의서	BA	4. 경영관리
PA	43 근태관리	BP	432 연/월차 관리

BA	PA	BP	속성정의	
4. 경영관리	43 근태관리	432 연/월차관리	<연/월차내역관리> 등록일 사원번호 관리구분(고정직/임시직) 사원명 근무장소(생산시설명) 사용기간 사용일수	<연/월차집계관리> 연도 사원번호 관리구분(고정직/임시직) 사원명 근무장소(생산시설명) 근속기준일 근속연수 근속 연월차 사용 연월차 잔여 연월차

구분	파프리카 스마트 온실 경영 및 생산관리 표준모델	모델명	기능모델
산출물명	기능정의서	BA	4. 경영관리
PA	44 급여관리	BP	441 고정직 급여정보

업무정의	고정직 인력의 급여지급관리를 위한 기준정보를 등록하고 관리		
선행업무 부서(조직)	-	선행 프로세스명	-
담당부서	경영관리 담당부서	발생정보	고정직 급여정보
후속업무 부서(조직)	경영관리 담당부서	후속 프로세스명	44 급여관리
개시조건 및 시점	최초 고정직 급여정보에 대한 기준정보를 등록할 시 고정직 급여정보의 변경에 대한 필요성 및 요청이 발생하였을 시		
종료조건 및 시점	관리직 급여정보 등록		
Act 목록	1. 급여정책 수립: 회사에서 관리 되어지는 급여 직군과 급여형태, 급/상여 구분을 정의 2. 기본 급/상여 항목관리: 회사에서 지급 및 공제하는 항목에 대하여 항목별로 지급, 공제방법 및 과세/비과세 여부 적용방법을 급여 직군별로 정의 3. 비과세 유형별 적용내역 관리: 급여항목 중 비과세 유형(식대, 차량유지비, 자녀양육비, 연구소 소속 전담연구원, 해외 근무수당, 생산직 근로 시 연장/야간/휴일 근로수당 등)을 정의 4. 근무상태별 지급률 관리: 수습사원이나 휴직 등의 사유로 정상적인 근무상태가 아닌 경우 지급율에 차등을 두어 급여를 적용 5. 통상임금 관리: 통상임금과 시급직의 근태관련 수당을 정의 6. 급여테이블 관리: 호봉이나 연봉에 대한 급여테이블을 구성하고 월 지급급여금액을 산정 7. 개인별 급여관리: 표준화된 급여 테이블에 의해 일률적으로 적용된 급여에 개인별 지급방식이나 추가 지급/공제 사항을 확정하여 매월 급여 착입의 기초자료로 활용		

구분	파프리카 스마트 온실 경영 및 생산관리 표준모델	모델명	프로세스 모델
산출물명	프로세스 분해도	BA	4. 경영관리
PA	44 급여관리	BP	441 고정직 급여정보

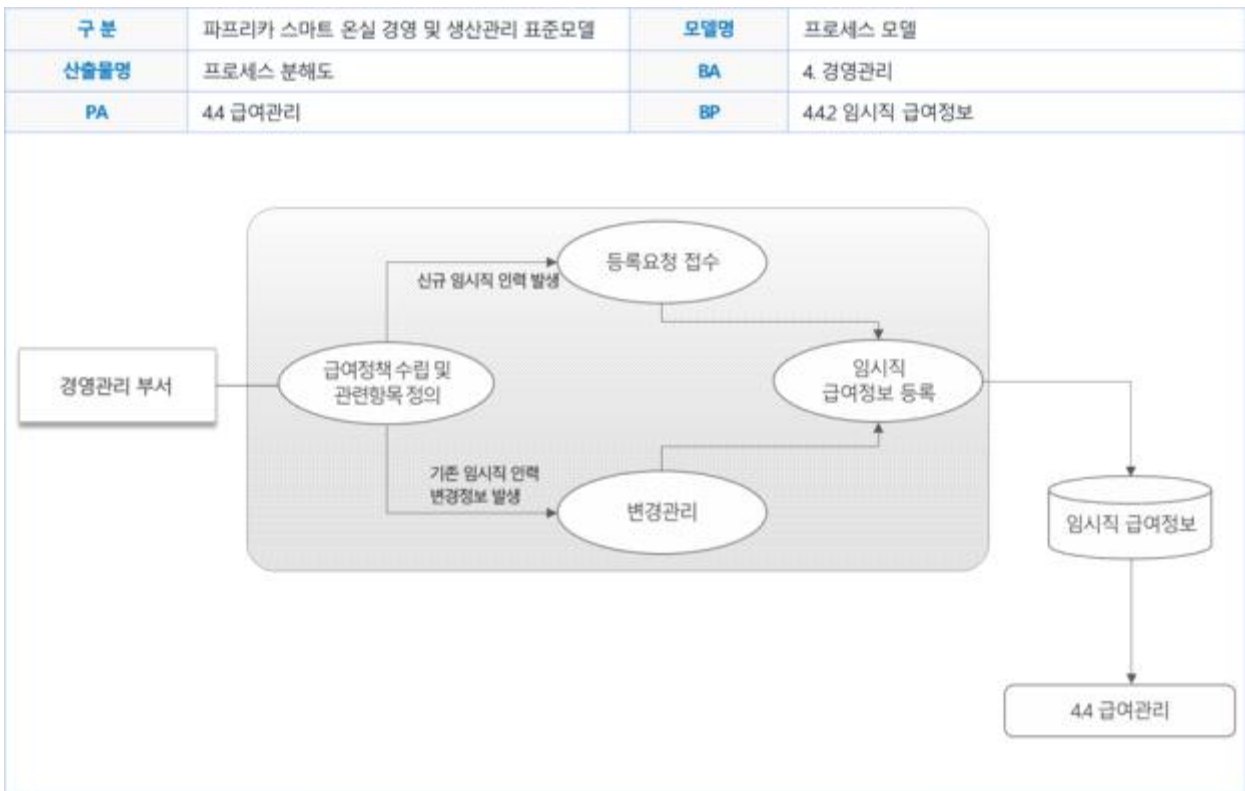


구분	파프리카 스마트 온실 경영 및 생산관리 표준모델	모델명	데이터 모델
산출물명	속성정의서	BA	4. 경영관리
PA	44 급여관리	BP	441 고정직 급여정보

BA	PA	BP	속성정의
4. 기준정보관리	44 급여관리	441 고정직 급여정보	<p>사원번호 관리구분(고정직/임시직) 사원명 근무장소(생산시설명) 부서 직위 입사일자 상태(정상, 수습, 휴직, 퇴직 등) 월 급여 기준액 연/월차수당 휴일근무수당 연장근무수당</p> <p><계속> 현과세대 현과세대차량유지보조금 현과세대자녀양육비 현과세대연구소 소속 전담연구원 현과세대외 근무수당 현과세대생산직 근로 시 연장, 야간, 휴일 근로수당 급여지급 은행 급여지급계좌 변경일자</p>

구분	파프리카 스마트 온실 경영 및 생산관리 표준모델	모델명	기능모델
산출물명	기능정의서	BA	4. 경영관리
PA	44 급여관리	BP	442 임시직 급여정보

업무정의	임시직 인력의 급여지급관리를 위한 기준정보를 등록하고 관리		
선행업무 부서(조직)	-	선행 프로세스명	-
담당부서	경영관리 담당부서	발생정보	고정직 급여정보
후속업무 부서(조직)	경영관리 담당부서	후속 프로세스명	44 급여관리
개시조건 및 시점	최초 임시직 급여정보에 대한 기준정보를 등록할 시 임시직 급여정보의 변경에 대한 필요성 및 요청이 발생하였을 시		
종료조건 및 시점	임시직 급여정보 등록		
Ad 목록	<p>1. 급여정책 수립: 임시직에 대한 급여지급기준(월급/주급/시급)과 각 기준에 따른 지급급여액, 연장 및 휴일근로에 대한 수당기준과 범위, 각종 사회보험 적용 등 임시직에 대한 급여정책을 수립</p> <p>2. 개인별 급여관리: 정해진 급여정책에 따라 임시고용직 개인별 급여기준정보를 관리</p>		

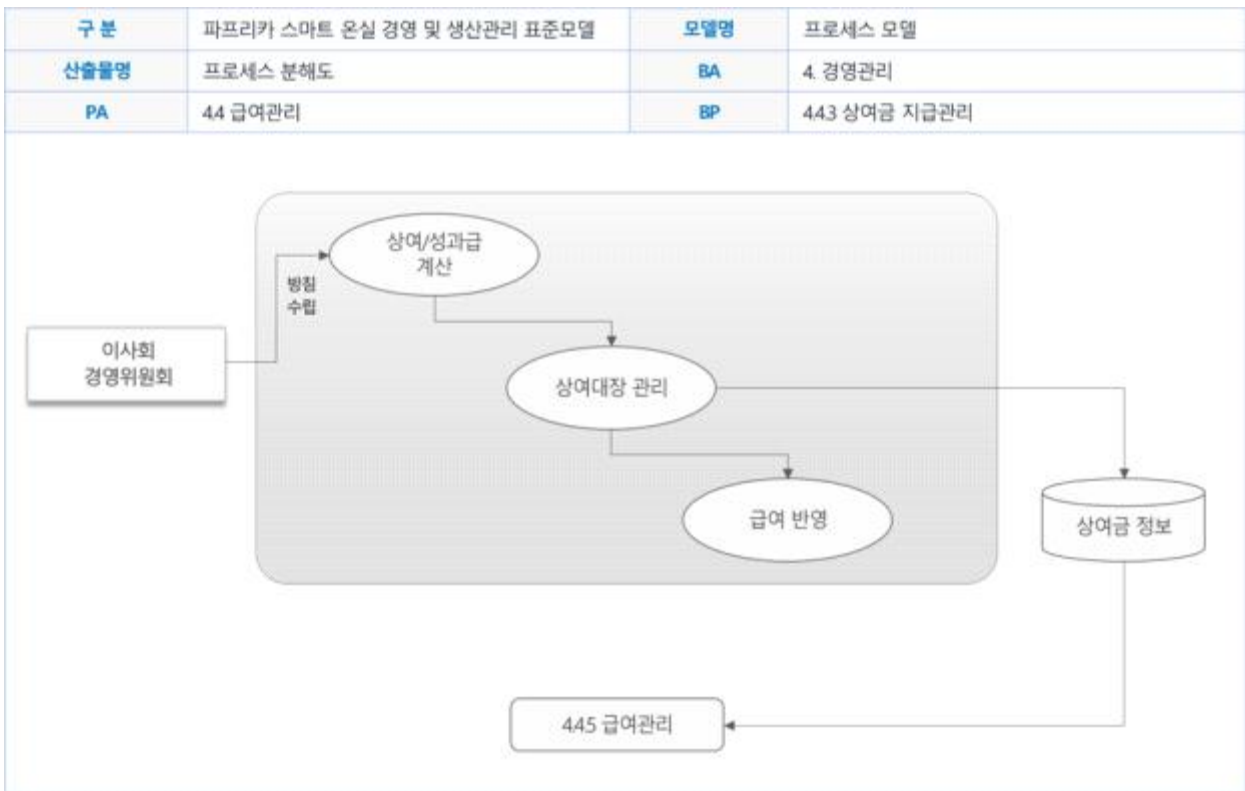


구분	파프리카 스마트 온실 경영 및 생산관리 표준모델	모델명	데이터 모델
산출물명	속성정의서	BA	4. 경영관리
PA	44 급여관리	BP	442 임시직 급여정보

BA	PA	BP	속성정의
4. 기준정보관리	44 급여관리	442 임시직 급여정보	사원번호 고용구분(고정직/임시직) 사원명 근무장소(생산시설명) 부서 직위 고용구분(아웃소싱, 인소싱) 급여지급유형(월급/주급/사급)

구분	파프리카 스마트 온실 경영 및 생산관리 표준모델	모델명	기능모델
산출물명	기능정의서	BA	4. 경영관리
PA	44 급여관리	BP	443 상여금 지급관리

업무정의	상여금이 발생될 시 이에 대한 지급내역을 계산하고 등록하여 관리		
선행업무 부서(조직)	경영관리 담당부서	선행 프로세스명	441 고정직 급여정보 / 442 임시직 급여정보
담당부서	경영관리 담당부서	발생정보	상여금 지급정보
후속업무 부서(조직)	경영관리 담당부서	후속 프로세스명	445 급여지급관리
개시조건 및 시점	상여금 지급시기가 도래하였을 시		
종료조건 및 시점	상여금 산출과 급여 지급이 완료되었을 시		
Act 목록	1. 상여, 성과급 계산 : 근무기간, 근무일수 등의 근태나 고과에 의한 개인별 상여가감을 정의 2. 상여대상 관리 : 상여대상과 집계표로 계산된 상여를 관리 3. 급여반영 : 급여에 상여금을 반영(상여지급 전표 관리)		



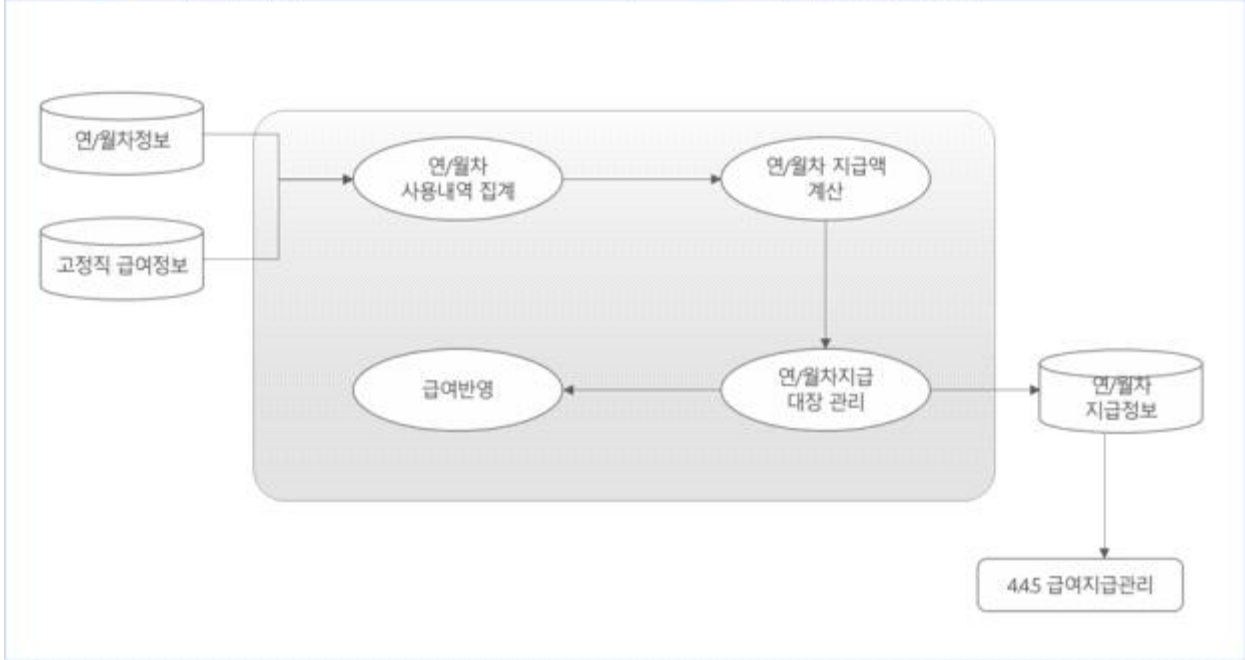
구분	파프리카 스마트 온실 경영 및 생산관리 표준모델	모델명	데이터 모델
산출물명	속성정의서	BA	4. 경영관리
PA	44 급여관리	BP	443 상여금 지급관리

BA	PA	BP	속성정의
4. 경영관리	44 급여관리	443 상여금 지급관리	지급연도 지급월 사원번호 관리구분(고정직/임시직) 사원명 근무장소(생산시설명)
			<계속> 이메일 월 급여 기준액 상여지급 비율 지급금액

구분	파프리카 스마트 온실 경영 및 생산관리 표준모델	모델명	기능모델
산출물명	기능정의서	BA	4. 경영관리
PA	44 급여관리	BP	444 연/월차 지급관리

업무정의	연/월차 수당이 발생할 시 이에 대한 지급내역을 계산하고 등록하여 관리		
선행업무 부서(조직)	인사관리 담당부서	선행 프로세스명	432 연/월차관리
담당부서	경영관리 담당부서	발생정보	연/월차 지급정보
후속업무 부서(조직)	경영관리 담당부서	후속 프로세스명	445 급여지급관리
개시조건 및 시점	연/월차 수당의 지급시기가 도래하였을 시		
종료조건 및 시점	연/월차 수당의 산출과 급여 지급이 완료되었을 시		
Act 목록	1. 연월차 사용내역 집계 : 직원별로 당해 주어진 연차와 월차의 총 기간을 대비해 연월차 사용일수를 집계 2. 연월차 지급액 계산 : 연월차 지급일수와 대상자 연차지급기준금액을 곱하여 연월차 수당을 계산 3. 연월차 지급 대장관리 : 연월차 대장과 집계표로 계산된 연월차 지급액을 관리 4. 급여반영 : 연월차 수당을 급여에 반영(연월차지급전표 발생)		

구분	파프리카 스마트 온실 경영 및 생산관리 표준모델	모델명	프로세스 모델
산출물명	프로세스 분해도	BA	4. 경영관리
PA	44 급여관리	BP	444 연/월차 지급관리



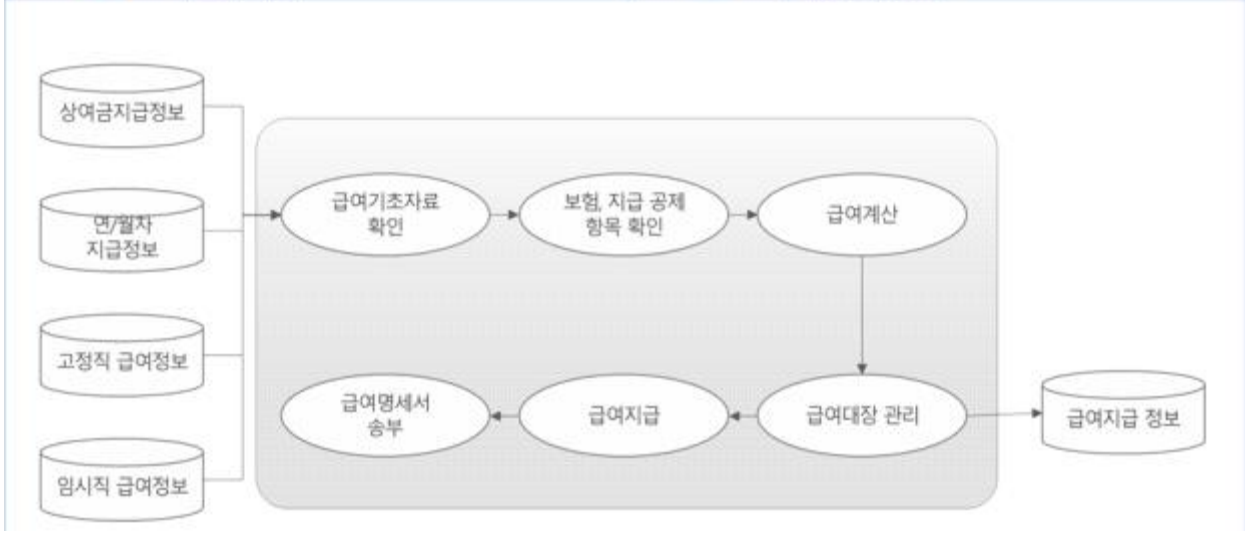
구분	파프리카 스마트 온실 경영 및 생산관리 표준모델	모델명	데이터 모델
산출물명	속성정의서	BA	4. 경영관리
PA	44 급여관리	BP	444 연/월차 지급관리

BA	PA	BP	속성정의
4. 경영관리	44 급여관리	444 연/월차 지급관리	지급연도 사원번호 관리구분(고정직/임시직) 사원명 근무장소(생산시설명) 입사일자 근속기준일 근속연수 <계속> 근속연/월차 사용연/월차 잔여연/월차 월지급 기준액 연/월차수당 지급금액

구분	파프리카 스마트 온실 경영 및 생산관리 표준모델	모델명	기능모델
산출물명	기능정의서	BA	4. 경영관리
PA	44 급여관리	BP	445 급여지급관리

업무정의	각종 수당들을 고려하여 급여를 계산하고 급여지급 내역을 등록하여 관리		
선행업무 부서(조직)	경영관리 담당부서	선행 프로세스명	443 상여급 지급관리 / 444 연/월차 지급관리
담당부서	경영관리 담당부서	발생정보	급여지급정보
후속업무 부서(조직)	-	후속 프로세스명	-
개시조건 및 시점	급여지급 시기가 도래하였을 시		
종료조건 및 시점	해당 시기의 급여지급이 완료되었을 시		
Ad 목록	1. 급여기초자료 확인: 급여테이블 및 개인별 급여 관리 내역 확인 2. 보험, 지급/공제항목 관리: 기본급 외에 발생하는 수당, 보험 등과 같은 공제내역 등을 관리 3. 급여계산: 기본급, 지급수당 등 급여를 계산 4. 급여대장 관리: 급여대장과 집계표로 계산된 급여를 관리 5. 급여지급: 급여를 지급하고 급여지급전표를 발생 6. 급여명세서 송부: 급여지급 대상 직원에게 급여명세서(상여 및 연월차 지급액 명세 포함)를 이메일로 송부		

구분	파프리카 스마트 온실 경영 및 생산관리 표준모델	모델명	프로세스 모델
산출물명	프로세스 분해도	BA	4. 경영관리
PA	44 급여관리	BP	445 급여지급관리



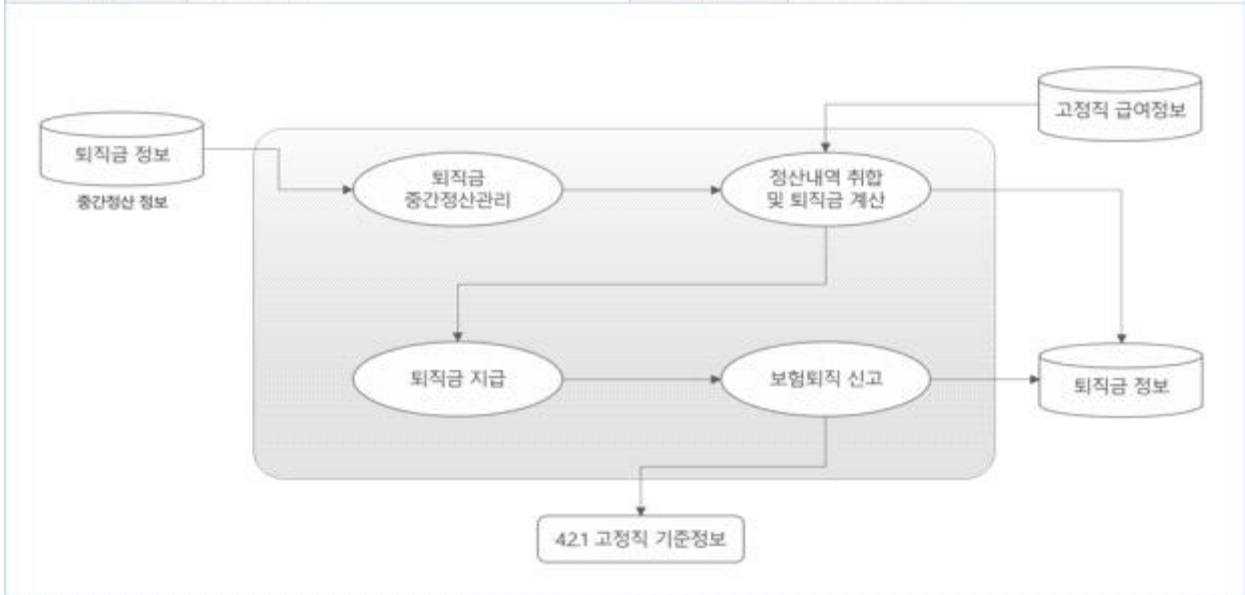
구분	파프리카 스마트 온실 경영 및 생산관리 표준모델	모델명	데이터 모델
산출물명	속성정의서	BA	4. 경영관리
PA	44 급여관리	BP	445 급여지급관리

BA	PA	BP	속성정의
4. 경영관리	44 급여관리	445 급여지급관리	<div style="display: flex; justify-content: space-between;"> <div style="width: 45%;"> <p><관리직 급여지급관리></p> <ul style="list-style-type: none"> 지급일자 사원번호 관리구분(관리직/생산직) 사원명 이메일 기본급여 상여급여 핵과세식대 핵과세차량유지보조금 핵과세자녀양육비 핵과세연구소 소속 전담연구원 핵과세해의 근무수당 핵과세생산직 근로 시 연장, 야간, 휴일 근무수당 지급금액 계 (공제)국민연금 (공제)건강보험 (공제)고용보험 (공제)상기요양보험 (공제)소득세 (공제)지방소득세 (공제)건강보험료정산 (공제)상기요양보험정산 (공제)기타공제 (공제)비고 (공제)공제금액 계 실지금액 급여지급 은행 급여지급계좌 </div> <div style="width: 45%;"> <p><생산직 급여지급관리></p> <ul style="list-style-type: none"> 지급일자 산정기간 사원번호 관리구분(관리직/생산직) 사원명 이메일 근무시간 지급기준액 지급액 연장근무시간 연장근무지급기준액(원/시간) 연장근무지급액 휴일근무시간 휴일근무지급기준액(원/시간) 휴일근무지급액 (공제)국민연금 (공제)건강보험 (공제)고용보험 (공제)소득세 (공제)지방소득세 (공제)기타공제 (공제)비고 공제금액 계 실지금액 급여지급 은행 급여지급계좌 </div> </div>

구분	파프리카 스마트 온실 경영 및 생산관리 표준모델	모델명	기능모델
산출물명	기능정의서	BA	4. 경영관리
PA	44 급여관리	BP	446 퇴직금 관리

업무정의	퇴직금 발생내역과 중간 지급, 퇴직금 지급현황을 관리		
선행업무 부서(조직)	-	선행 프로세스명	-
담당부서	경영관리 담당부서	발생정보	퇴직금 정보
후속업무 부서(조직)	인사관리 담당부서	후속 프로세스명	421 고정직 기준정보 관리
개시조건 및 시점	퇴직금에 대한 중간정산 요청 및 퇴직금 지급 대상 직원의 퇴직이 발생되었을 시		
종료조건 및 시점	퇴직금 중간정산 정보 등록 및 퇴직자에 대한 퇴직금 지급이 완료되었을 시		
Act 목록	<ol style="list-style-type: none"> 1. 퇴직금 중간정산 관리: 퇴직금에 대한 중간정산이 있을 시 이에 대한 내역을 관리 2. 정산내역 취합: 사직서 제출직원에 대한 미지급분(급/상여, 연월차) 및 보험, 공제분 등의 정산내역을 정리 3. 퇴직금 지급: 퇴직자에게 퇴직금을 정산하여 지급하고 퇴직금지급명세서, 퇴직소득원천징수영수증, 퇴직급여 대장 등을 작성 4. 보험퇴직 신고: 각 관할 관공서에 퇴직 대상자에 대한 의료보험, 고용보험, 국민연금 등의 상실 신고 		

구분	파프리카 스마트 온실 경영 및 생산관리 표준모델	모델명	프로세스 모델
산출물명	프로세스 분해도	BA	4. 경영관리
PA	44 급여관리	BP	446 퇴직금 관리



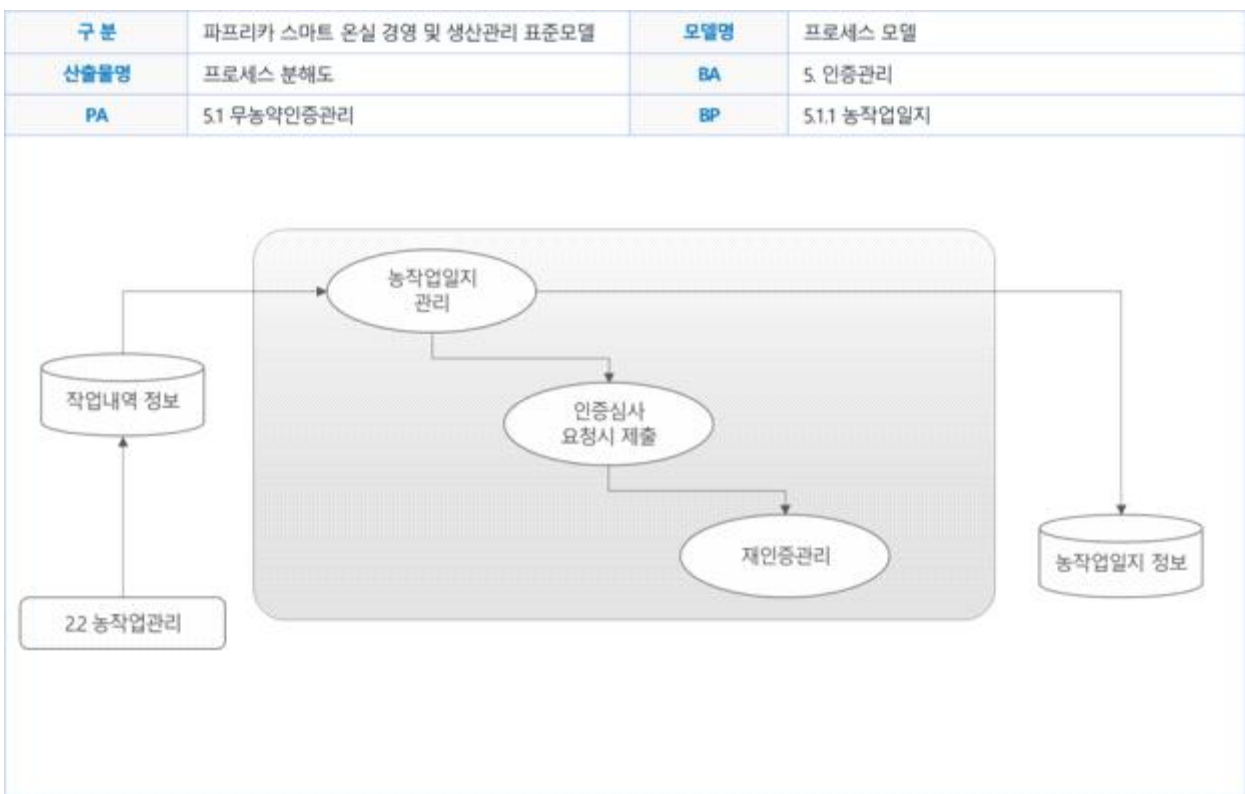
구분	파프리카 스마트 온실 경영 및 생산관리 표준모델	모델명	데이터 모델
산출물명	속성정의서	BA	4. 경영관리
PA	44 급여관리	BP	446 퇴직금 관리

BA	PA	BP	속성정의	
4. 경영관리	44 급여관리	446 퇴직금 관리	<퇴직금 중간정산 관리> 사원번호 사원명 관리구분(고정직/임시직) 입사일자 퇴사일자 퇴직기준일 퇴직연금제도 가입일자 중간정산여부 중간정산일자 중간정산금액	<퇴직금 지급관리> 사원번호 사원명 관리구분(고정직/임시직) 주민등록번호 입사일자 퇴사일자 퇴직기준일 퇴직연금제도 가입일자 중간정산여부 중간정산금액 퇴직 전 3개월 급여상여내역 잔여 연월차 퇴직 전 1년간 연차수당 퇴직 전 1년간 상여금 퇴직금추계액 급여지급 은행 급여지급계좌

구분	파프리카 스마트 온실 경영 및 생산관리 표준모델	모델명	기능모델
산출물명	기능체계도	BA	5. 인증관리
PA	-	BP	-

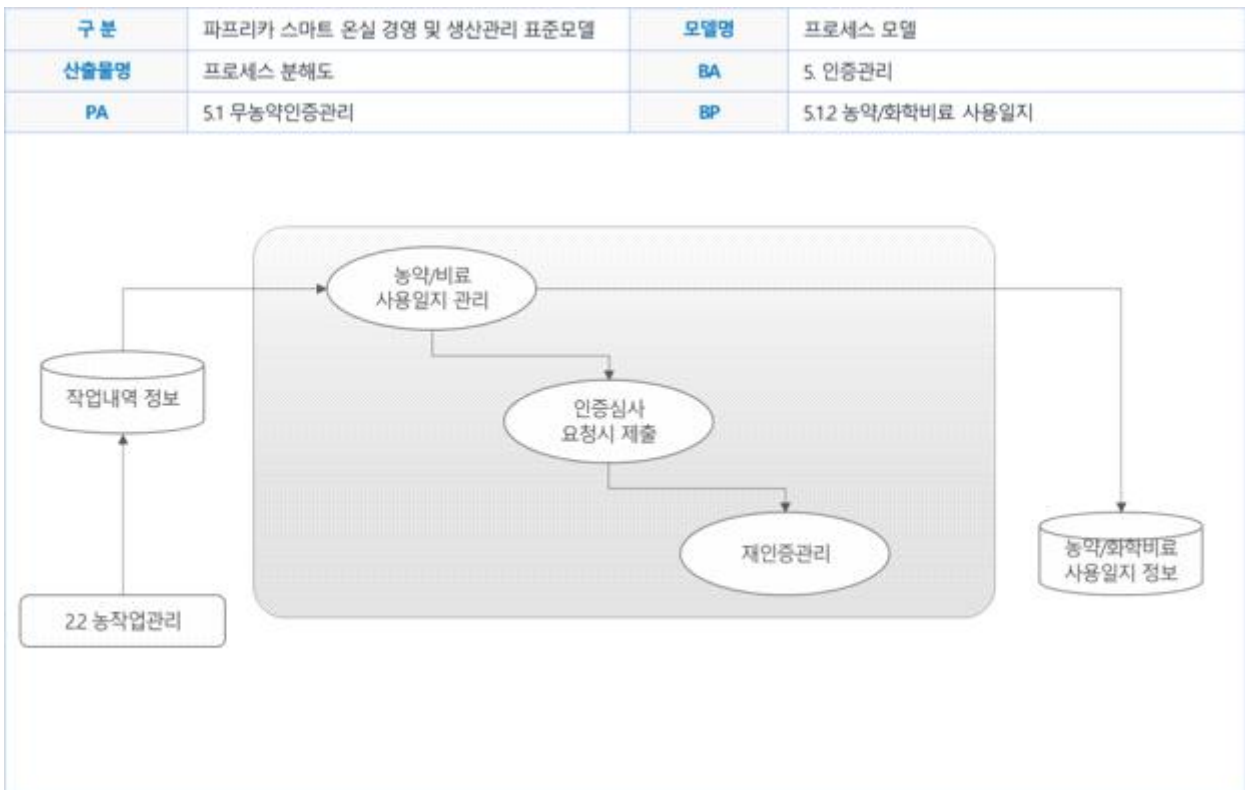


구분	파프리카 스마트 온실 경영 및 생산관리 표준모델	모델명	기능모델
산출물명	기능정의서	BA	5. 인증관리
PA	5.1 무농약인증관리	BP	5.1.1 농작업일지
업무정의	인증신청 및 경신을 위한 농작업일지 내역을 보관하고 필요시 출력하여 인증심사 기관에 제출		
선행업무 부서(조직)	생산관리 담당부서	선행 프로세스명	2.2 농작업관리
담당부서	경영관리 담당부서	발생정보	농작업일지 정보
후속업무 부서(조직)	-	후속 프로세스명	-
개시조건 및 시점	인증 농업경영체의 경우 계속		
종료조건 및 시점	인증 농업경영체의 경우 계속		
Act 목록	1. 농작업일지 관리 : 농산물의 생산과정을 기록한 농작업일지를 작성하고 보관 2. 인증 심사 및 요청에 따른 출력 제출 : 국립농산물품질관리원장 또는 인증기관이 심사 등을 위하여 제출 또는 열람을 요구하는 때에 이를 출력하여 제공 3. 재인증관리 : 재인증시 해당 정보를 근거로 생산계획서 등의 신청서를 작성하는데 활용		



구분	파프리카 스마트 온실 경영 및 생산관리 표준모델	모델명	데이터 모델
산출물명	속성정의서	BA	5. 인증관리
PA	5.1 무농약인증관리	BP	5.1.1 농작업일지
BA	PA	BP	속성정의
5. 경영관리	5.1 무농약인증관리	5.1.1 농작업일지	일자 생산시설번호 생산시설명 품목구분코드 품목구분 품목코드 품목명 농작업명 수량 단위 비고

구분	파프리카 스마트 온실 경영 및 생산관리 표준모델	모델명	기능모델
산출물명	기능정의서	BA	5. 인증관리
PA	5.1 무농약인증관리	BP	5.12 농약/화학비료 사용일지
업무정의	인증신청 및 경신을 위한 농약/화학비료 사용일지 내역을 보관하고 필요시 출력하여 인증심사 기관에 제출		
선행업무 부서(조직)	생산관리 담당부서	선행 프로세스명	2.2 농작업관리
담당부서	경영관리 담당부서	발생정보	농약/화학비료 사용일지 정보
후속업무 부서(조직)	-	후속 프로세스명	-
개시조건 및 시점	인증 농업경영체의 경우 계속		
종료조건 및 시점	인증 농업경영체의 경우 계속		
Act 목록	1. 농약/화학비료 사용일지 관리: 농산물의 생산과정에 사용된 농약 및 화학비료 내역을 기록한 농약사용일지를 작성하고 보관 2. 인증 심사 및 요청에 따른 출력 제출: 국립농산물품질관리원장 또는 인증기관이 심사 등을 위하여 제출 또는 열람을 요구하는 때에 이를 출력하여 제출 3. 재인증관리: 재인증시 해당 정보를 근거로 생산계획서 등의 신청서를 작성하는데 활용하는데 활용		



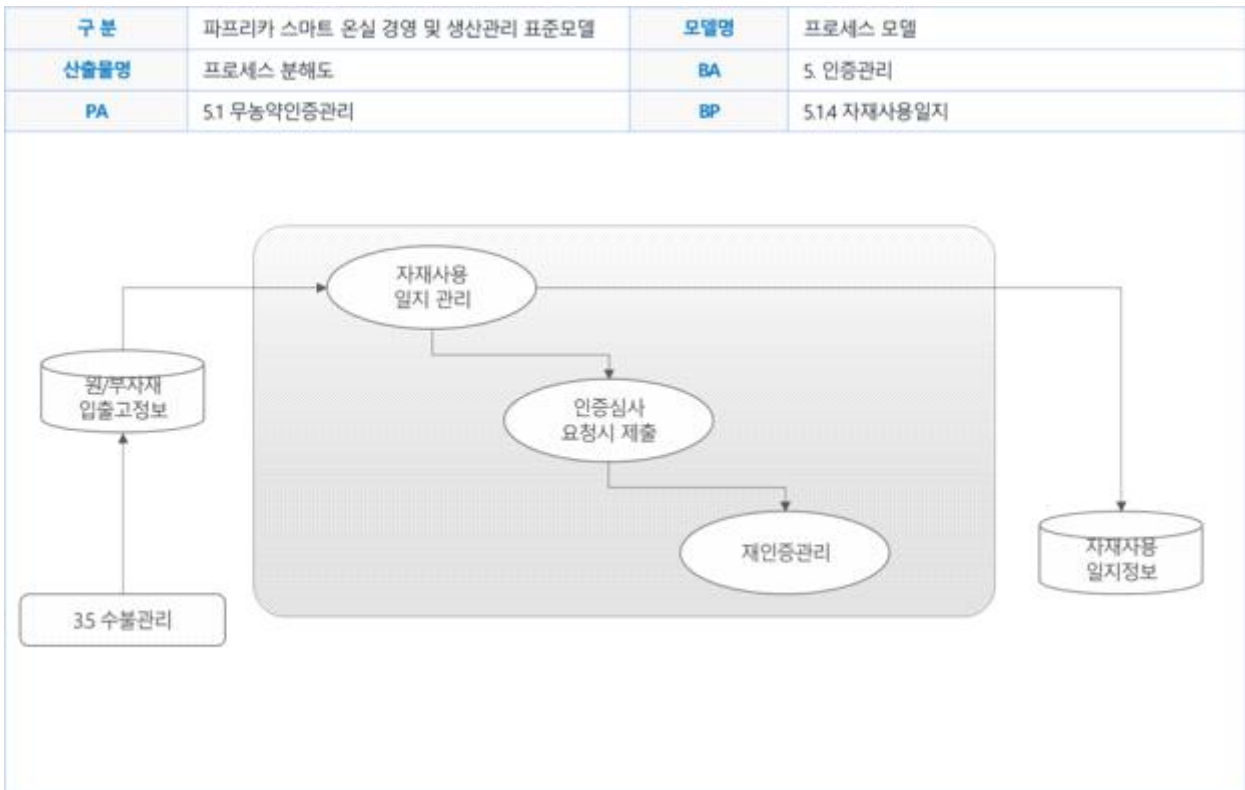
구분	파프리카 스마트 온실 경영 및 생산관리 표준모델	모델명	데이터 모델
산출물명	속성정의서	BA	5. 인증관리
PA	5.1 무농약인증관리	BP	5.12 농약/화학비료 사용일지
BA	PA	BP	속성정의
5. 경영관리	5.1 무농약인증관리	5.12 농약/화학비료 사용일지	일자 생산시설번호 생산시설명 품목구분코드 품목구분 품목코드 품목명 농약/화학비료 구분 농약/화학비료명 수량 단위 비교

구분	파프리카 스마트 온실 경영 및 생산관리 표준모델	모델명	기능모델
산출물명	기능정의서	BA	5. 인증관리
PA	5.1 무농약인증관리	BP	5.13 농약/화학비료 구매일지
업무정의	인증신청 및 경신을 위한 농약/화학비료 구매일지 내역을 보관하고 필요시 출력하여 인증심사 기관에 제출		
선행업무 부서(조직)	구매관리 담당부서	선행 프로세스명	34 발주관리
담당부서	경영관리 담당부서	발생정보	농약/화학비료 구매일지 정보
후속업무 부서(조직)	-	후속 프로세스명	-
개시조건 및 시점	인증 농업경영체의 경우 계속		
종료조건 및 시점	인증 농업경영체의 경우 계속		
Act 목록	1. 농약/화학비료 사용일지 관리 : 농산물의 생산과정에 사용된 농약 및 화학비료의 구매내역을 기록한 농약/화학비료 구매일지를 작성하고 보관 2. 인증 심사 및 요청에 따른 출력 제출 : 국립농산물품질관리원장 또는 인증기관이 심사 등을 위하여 제출 또는 열람을 요구하는 때에 이를 출력하여 제공 3. 재인증관리 : 재인증시 해당 정보를 근거로 생산계획서 등의 신청서를 작성하는데 활용		



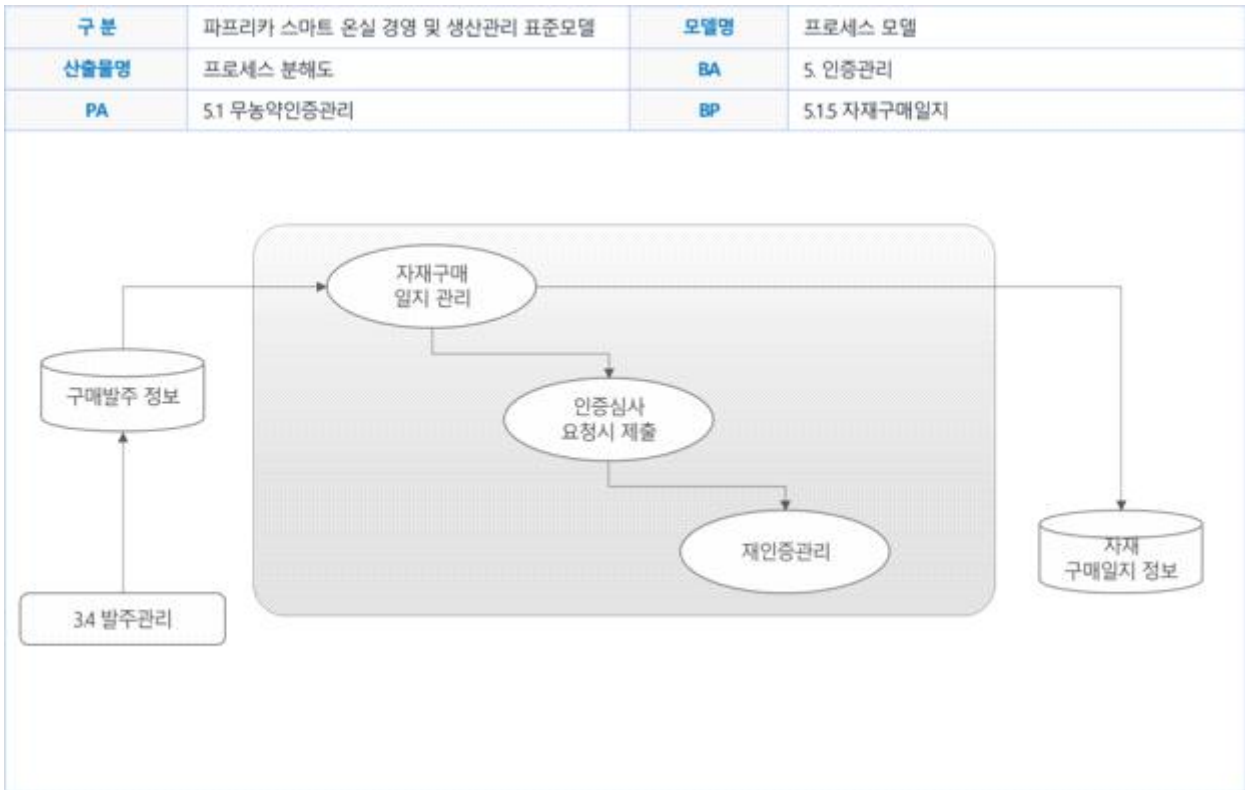
구분	파프리카 스마트 온실 경영 및 생산관리 표준모델	모델명	데이터 모델
산출물명	속성정의서	BA	5. 인증관리
PA	5.1 무농약인증관리	BP	5.13 농약/화학비료 구매일지
BA	PA	BP	속성정의
5. 경영관리	5.1 무농약인증관리	5.13 농약/화학비료 구매일지	일자 생산시설번호 생산시설명 원/부자재 구분(농약/화학비료) 원/부자재명 수량 단위

구분	파프리카 스마트 온실 경영 및 생산관리 표준모델	모델명	기능모델
산출물명	기능정의서	BA	5. 인증관리
PA	5.1 무농약인증관리	BP	5.14 자재사용일지
업무정의	인증신청 및 경신을 위한 자재사용 내역을 보관하고 필요시 출력하여 인증심사 기관에 제출		
선행업무 부서(조직)	생산관리 담당부서	선행 프로세스명	35 수불관리
담당부서	경영관리 담당부서	발생정보	자재사용일지 정보
후속업무 부서(조직)	-	후속 프로세스명	-
개시조건 및 시점	인증 농업경영체의 경우 계속		
종료조건 및 시점	인증 농업경영체의 경우 계속		
Act 목록	1. 자재사용일지 관리 : 농산물의 생산과정에 투입되는 자재사용 내역을 기록한 자재사용일지를 작성하고 보관 2. 인증 심사 및 요청에 따른 출력 제출 : 국립농산물품질관리원장 또는 인증기관이 심사 등을 위하여 제출 또는 열람을 요구하는 때에 이를 출력하여 제공 3. 재인증관리 : 재인증시 해당 정보를 근거로 생산계획서 등의 신청서를 작성하는데 활용		



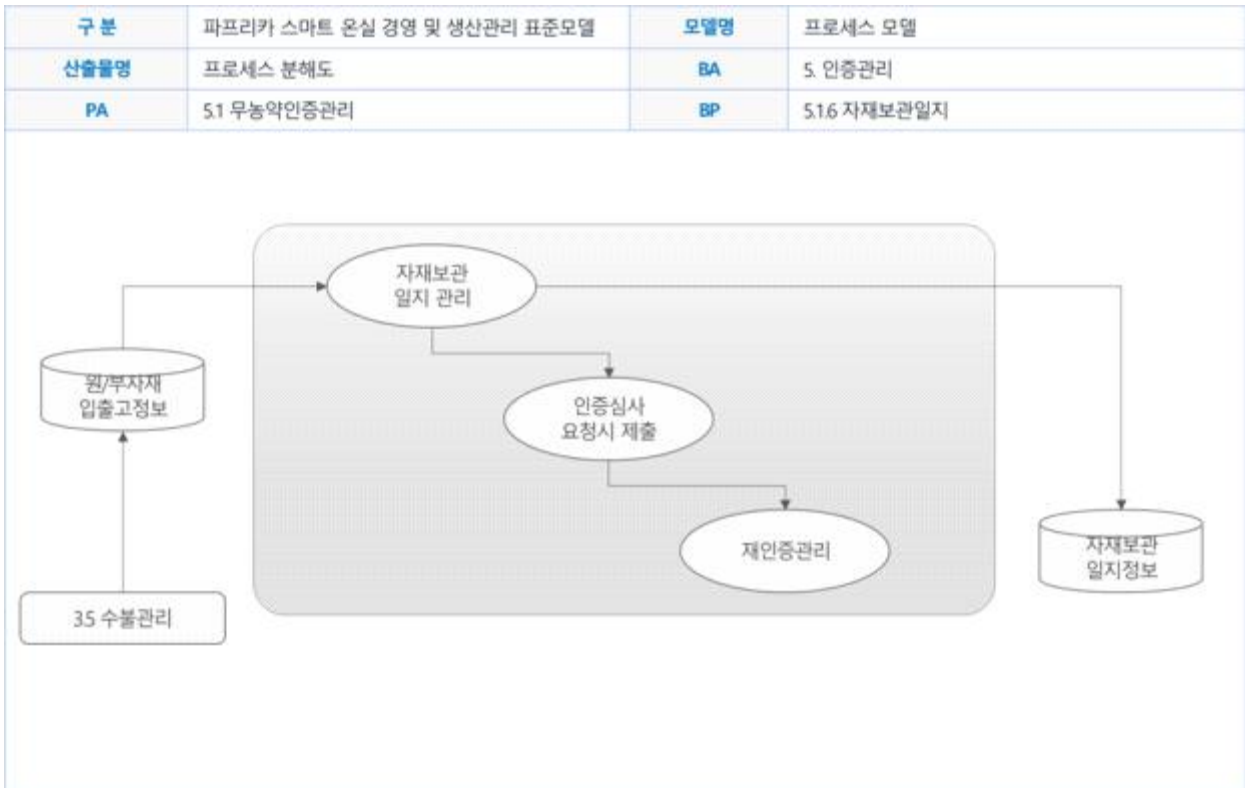
구분	파프리카 스마트 온실 경영 및 생산관리 표준모델	모델명	데이터 모델
산출물명	속성정의서	BA	5. 인증관리
PA	5.1 무농약인증관리	BP	5.14 자재사용일지
BA	PA	BP	속성정의
5. 경영관리	5.1 무농약인증관리	5.14 자재사용일지	일자 시설번호 생산시설명 원/부자재구분 원/부자재명 수량 단위

구분	파프리카 스마트 온실 경영 및 생산관리 표준모델	모델명	기능모델
산출물명	기능정의서	BA	5. 인증관리
PA	5.1 무농약인증관리	BP	5.15 자재구매일지
업무정의	인증신청 및 경산을 위한 자재구매 내역을 보관하고 필요시 출력하여 인증심사 기관에 제출		
선행업무 부서(조직)	구매관리 담당부서	선행 프로세스명	34 발주관리
담당부서	경영관리 담당부서	발생정보	자재구매일지 정보
후속업무 부서(조직)	-	후속 프로세스명	-
개시조건 및 시점	인증 농업경영체의 경우 계속		
종료조건 및 시점	인증 농업경영체의 경우 계속		
Act 목록	1. 자재 구매일지 관리 :농산물의 생산과정에 사용되는 자재구매일지를 작성하고 보관 2. 인증 심사 및 요청에 따른 출력 제출 : 국립농산물품질관리원장 또는 인증기관이 심사 등을 위하여 제출 또는 열람을 요구하는 때에 이를 출력하여 제공 3. 재인증관리 : 재인증시 해당 정보를 근거로 생산계획서 등의 신청서를 작성하는데 활용		



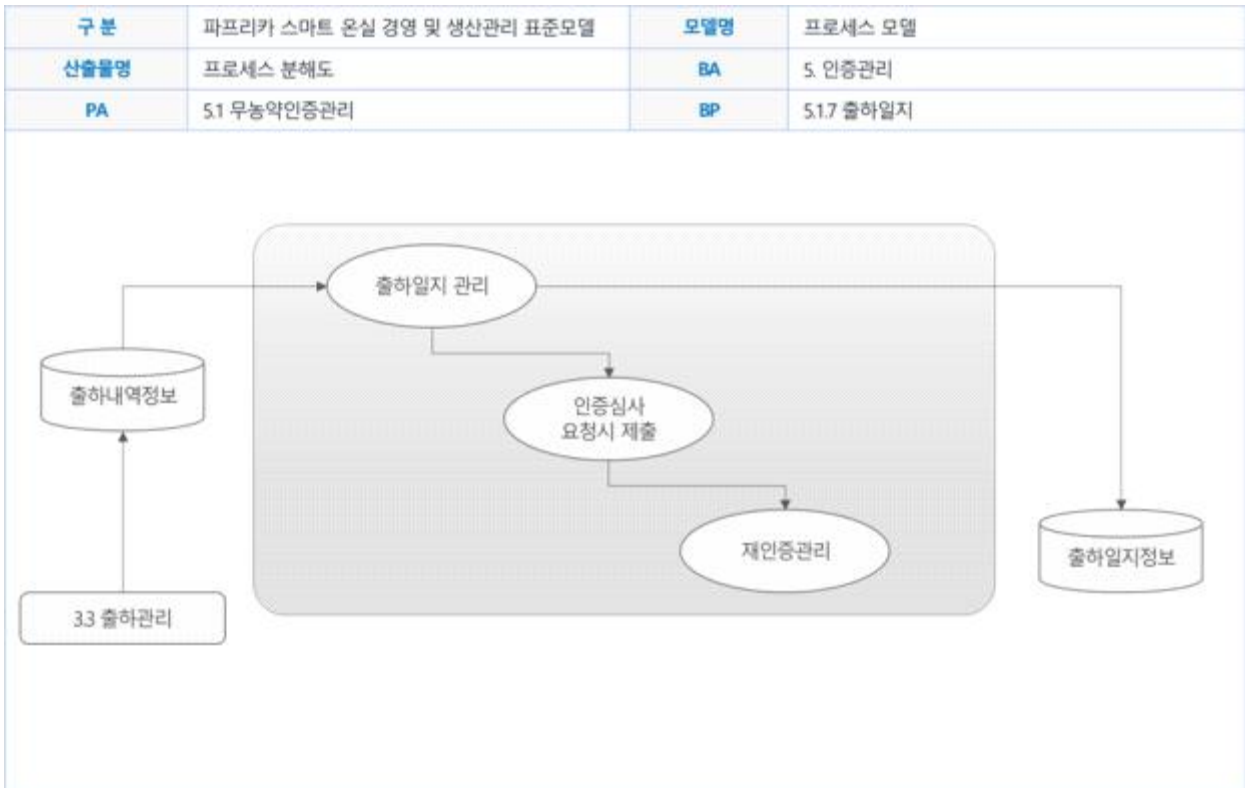
구분	파프리카 스마트 온실 경영 및 생산관리 표준모델	모델명	데이터 모델
산출물명	속성정의서	BA	5. 인증관리
PA	5.1 무농약인증관리	BP	5.15 자재구매일지
BA	PA	BP	속성정의
5. 경영관리	5.1 무농약인증관리	5.15 자재구매일지	일자 생산시설번호 생산시설명 원/부지재구분 원/부지재명 수량 단위

구분	파프리카 스마트 온실 경영 및 생산관리 표준모델	모델명	기능모델
산출물명	기능정의서	BA	5. 인증관리
PA	5.1 무농약인증관리	BP	5.1.6 자재보관일지
업무정의	인증신청 및 경산을 위한 자재보관 내역을 보관하고 필요시 출력하여 인증심사 기관에 제출		
선행업무 부서(조직)	생산관리 담당부서	선행 프로세스명	3.5 수분관리
담당부서	경영관리 담당부서	발생정보	자재보관일지 정보
후속업무 부서(조직)	-	후속 프로세스명	-
개시조건 및 시점	인증 농업경영체의 경우 계속		
종료조건 및 시점	인증 농업경영체의 경우 계속		
Act 목록	1. 자재보관 일지관리 : 농산물의 생산과정에 사용되는 자재에 대한 보관내역을 기록한 자재 보관일지를 작성하고 보관 2. 인증 심사 및 요청에 따른 출력 제출 : 국립농산물품질관리원장 또는 인증기관이 심사 등을 위하여 제출 또는 열람을 요구하는 때에 이를 출력하여 제공 3. 재인증관리 : 재인증시 해당 정보를 근거로 생산계획서 등의 신청서를 작성하는데 활용		



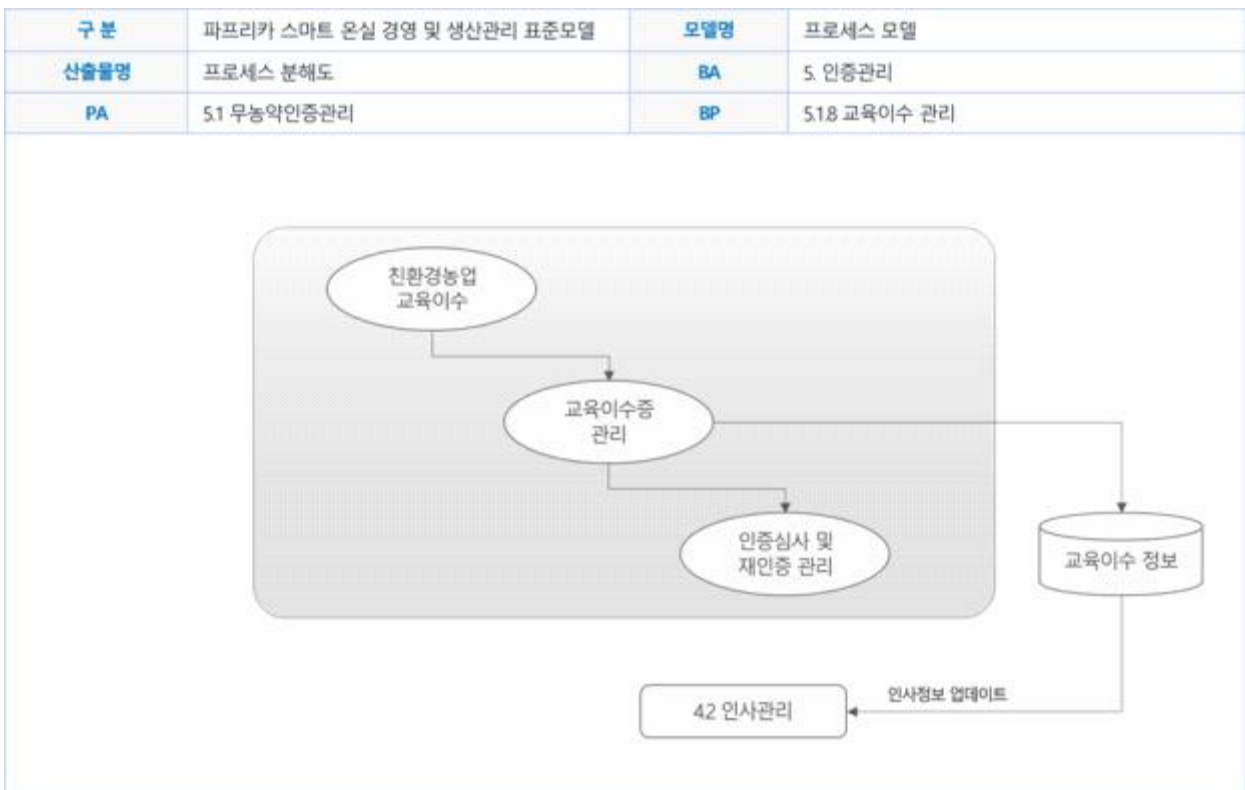
구분	파프리카 스마트 온실 경영 및 생산관리 표준모델	모델명	데이터 모델
산출물명	속성정의서	BA	5. 인증관리
PA	5.1 무농약인증관리	BP	5.1.6 자재보관일지
BA	PA	BP	속성정의
5. 경영관리	5.1 무농약인증관리	5.1.6 자재보관일지	자재구분 원/부자재명 입고일자 입고수량 출고일자 출고수량 재고수량 보관장소

구분	파프리카 스마트 온실 경영 및 생산관리 표준모델	모델명	기능모델
산출물명	기능정의서	BA	5. 인증관리
PA	5.1 무농약인증관리	BP	5.1.7 출하일지
업무정의	인증신청 및 경관을 위한 출하내역을 보관하고 필요시 출력하여 인증심사 기관에 제출		
실행업무 부서(조직)	출하관리 담당부서	실행 프로세스명	3.3 출하관리
담당부서	경영관리 담당부서	발생정보	출하일지 정보
후속업무 부서(조직)	-	후속 프로세스명	-
개시조건 및 시점	인증 농업경영체의 경우 계속		
종료조건 및 시점	인증 농업경영체의 경우 계속		
Act 목록	1. 출하일지 관리 : 농산물의 출하과정을 기록한 출하일지를 작성하고 보관 2. 인증 심사 및 요청에 따른 출력 제출 : 국립농산물품질관리원장 또는 인증기관이 심사 등을 위하여 제출 또는 열람을 요구하는 때에 이를 출력하여 제공 3. 재인증관리 : 재인증시 해당 정보를 근거로 생산계획서 등의 신청서를 작성하는데 활용		



구분	파프리카 스마트 온실 경영 및 생산관리 표준모델	모델명	데이터 모델
산출물명	속성정의서	BA	5. 인증관리
PA	5.1 무농약인증관리	BP	5.1.7 출하일지
BA	PA	BP	속성정의
5. 경영관리	5.1 무농약인증관리	5.1.7 출하일지	일자 생산시설번호 생산시설명 출하처명 상품유형 품목구분코드 품목구분 품목코드 품목명 수량 단위

구분	파프리카 스마트 온실 경영 및 생산관리 표준모델	모델명	기능모델
산출물명	기능정의서	BA	5. 인증관리
PA	5.1 무농약인증관리	BP	5.1.8 교육이수 관리
업무정의	인증신청 및 갱신과 관련된 교육이수 내역에 대한 파일을 저장하여 관리하고 필요시 출력하여 인증기관에 제출		
선행업무 부서(조직)	-	선행 프로세스명	-
담당부서	경영관리 담당부서	발생정보	교육이수 정보
후속업무 부서(조직)	인사관리 담당부서	후속 프로세스명	42 인사관리
개시조건 및 시점	인증 농업경영체의 경우 계속		
종료조건 및 시점	인증 농업경영체의 경우 계속		
Act 목록	1. 친환경농업 교육 이수: 인증을 신청한 날로부터 최근 2년 이내에 친환경농업 관련 교육을 이수(최근 2년 이내에 친환경농업 교육 강사로 활동한 경력이 있을 경우, 최근 4년 이내에 관련 교육을 이수) 2. 친환경농업 교육 이수증 관리: 친환경농업 교육을 이수하고 이를 증명하기 위한 교육 이수증을 발급받아 관리 3. 인증 심사 및 요청에 따른 출력 제출: 국립농산물품질관리원장 또는 인증기관이 심사 등을 위하여 제출 또는 열람을 요구하는 때에 이를 출력하여 제공		



구분	파프리카 스마트 온실 경영 및 생산관리 표준모델	모델명	데이터 모델
산출물명	속성정의서	BA	5. 인증관리
PA	5.1 무농약인증관리	BP	5.1.8 교육이수 관리
BA	PA	BP	속성정의
5. 경영관리	5.1 무농약인증관리	5.1.8 교육이수 관리	일자 교육 시작일자 교육 이수일자 이수자명 사원번호 교육명 교육기관 이수확인증

구분	파프리카 스마트 온실 경영 및 생산관리 표준모델	모델명	기능모델
산출물명	기능정의서	BA	5. 인증관리
PA	5.1 무농약인증관리	BP	5.19 용수/농약 검사관리
업무정의	인증신청 및 갱신과 관련된 용수 및 농약 검사 내역에 대한 파일을 저장하여 관리하고 필요시 출력하여 인증기관에 제출		
선행업무 부서(조직)	-	선행 프로세스명	-
담당부서	경영관리 담당부서	발생정보	용수/농약 검사정보
후속업무 부서(조직)	-	후속 프로세스명	-
개시조건 및 시점	인증 농업경영체의 경우 계속		
종료조건 및 시점	인증 농업경영체의 경우 계속		
Act 목록	1. 농업용수 수질관리 : 농산물의 세척에 사용하는 용수, 짝을 띄워 직접 먹는 농산물. 어린잎채소의 재배에 사용하는 용수 등은 「먹는물 수질기준 및 검사 등에 관한 규칙」 제2조에 따른 먹는물의 수질기준 이외의 용도로 사용하는 용수는 「환경정책기본법 시행령」 제2조 및 「지하수의 수질보전 등에 관한 규칙」 제11조에 따른 농업용수 이상임을 증명하기 위한 수질검사를 공인기관으로부터 시행받고 이에 대한 검사결과를 관리 2. 잔류농약 관리 : 생산물의 경우 유기합성농약 성분이 검출되지 않았음을 증명할 수 있도록 관련 공인기관에 잔류농약 검사를 의뢰하여 이에 대한 검사결과를 관리 3. 인증 심사 및 요청에 따른 출력 제출 : 국립농산물품질관리원장 또는 인증기관이 심사 등을 위하여 제출 또는 열람을 요구하는 때에 이를 출력하여 제공		

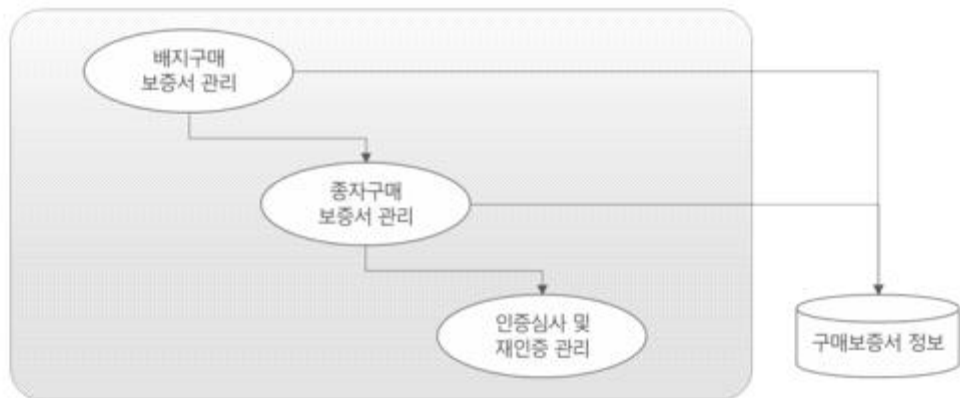


구분	파프리카 스마트 온실 경영 및 생산관리 표준모델	모델명	데이터 모델
산출물명	속성정의서	BA	5. 인증관리
PA	5.1 무농약인증관리	BP	5.19 용수/농약 검사관리
BA	PA	BP	속성정의
5. 경영관리	5.1 무농약인증관리	5.19 용수/농약 검사관리	등록일자 검사일자 생산시설번호 생산시설명 검사구분(농업용수/잔류농약) 검사기관 검사결과서

구분	파프리카 스마트 온실 경영 및 생산관리 표준모델	모델명	기능모델
산출물명	기능정의서	BA	5. 인증관리
PA	5.1 무농약인증관리	BP	5.1.10 구매보증서 관리

업무정의	인증신청 및 경신과 관련된 종자 등에 대한 구매보증내역에 대한 파일을 저장하여 관리하고 필요시 출력하여 인증기관에 제출		
선행업무 부서(조직)	-	선행 프로세스명	-
담당부서	경영관리 담당부서	발생정보	구매보증서 정보
후속업무 부서(조직)	-	후속 프로세스명	-
개시조건 및 시점	인증 농업경영체의 경우 계속		
종료조건 및 시점	인증 농업경영체의 경우 계속		
Act 목록	1. 배지구매 보증서 관리: 재배에 사용된 배지가 「토양환경보전법 시행규칙」 별표 3에 따른 1지역의 토양오염우려기준을 초과하지 아니하며, 합성농약 성분이 검출되지 아니함을 증명하기 위한 배지구매에 대한 보증서를 입수하여 관리(배지의 원료에서 기인된 합성농약 성분의 검출량이 0.01mg/kg 이하인 경우에는 예외로 인정가능) 2. 종지구매 보증서 관리: 「농수산물 품질관리법」 제2조제11호에 따른 유전자변형농산물을 사용하지 않음을 증명하기 위한 종지구매에 대한 보증서를 입수하여 관리 3. 인증 심사 및 요청에 따른 출력 제출: 국립농산물품질관리원장 또는 인증기관이 심사 등을 위하여 제출 또는 열람을 요구하는 때에 이를 출력하여 제공		

구분	파프리카 스마트 온실 경영 및 생산관리 표준모델	모델명	프로세스 모델
산출물명	프로세스 분해도	BA	5. 인증관리
PA	5.1 무농약인증관리	BP	5.1.10 구매보증서 관리



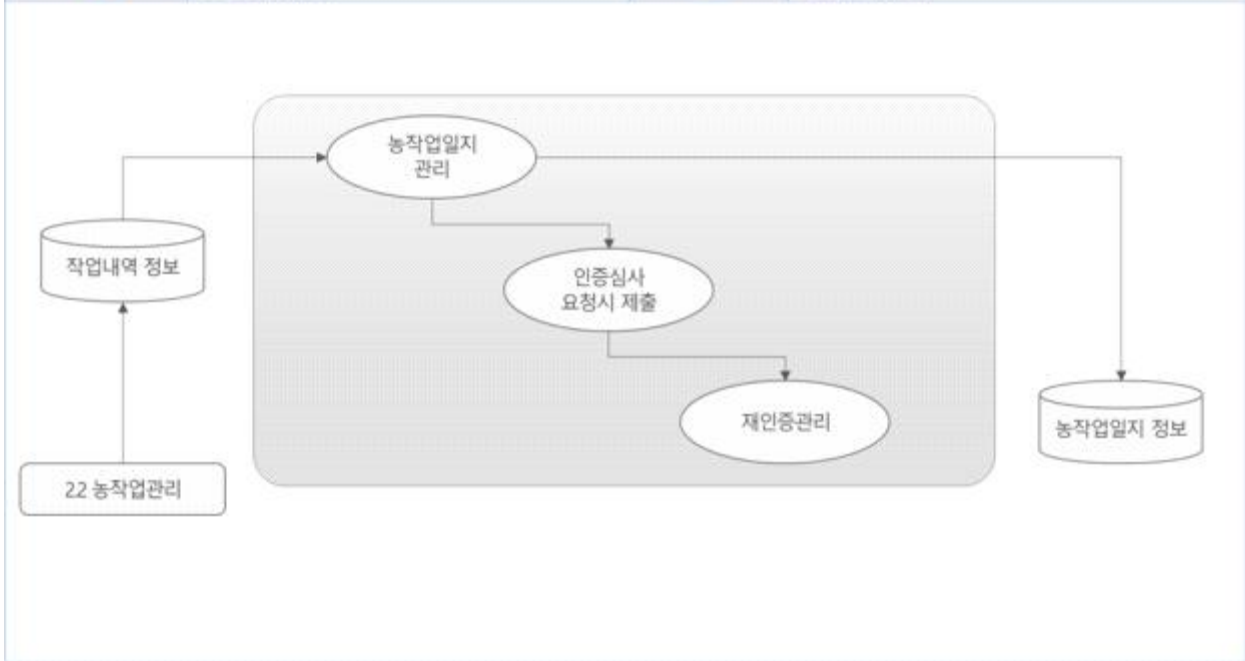
구분	파프리카 스마트 온실 경영 및 생산관리 표준모델	모델명	데이터 모델
산출물명	속성정의서	BA	5. 인증관리
PA	5.1 무농약인증관리	BP	5.1.10 구매보증서 관리

BA	PA	BP	속성정의
5. 경영관리	5.1 무농약인증관리	5.1.10 구매보증서 관리	등록일자 구매일자 생산시설번호 생산시설명 보증서 구분(배지, 종자) 보증서

구분	파프리카 스마트 온실 경영 및 생산관리 표준모델	모델명	기능모델
산출물명	기능정의서	BA	5. 인증관리
PA	5.2 GAP 인증관리	BP	5.2.1 농작업일지

업무정의	인증신청 및 경신을 위한 농작업일지 내역을 보관하고 필요시 출력하여 인증심사 기관에 제출		
실행업무 부서(조직)	생산관리 담당부서	실행 프로세스명	2.2 농작업관리
담당부서	경영관리 담당부서	발생정보	농작업일지 정보
후속업무 부서(조직)	-	후속 프로세스명	-
개시조건 및 시점	인증 농업경영체의 경우 계속		
종료조건 및 시점	인증 농업경영체의 경우 계속		
Act 목록	1. 농작업일지 관리 : 농산물의 생산과정을 기록한 농작업일지를 작성하고 보관 2. 인증 심사 및 요청에 따른 출력 제출 : 국립농산물품질관리원장 또는 인증기관이 심사 등을 위하여 제출 또는 열람을 요구하는 때에 이를 출력하여 제공 3. 재인증관리 : 재인증시 해당 정보를 근거로 생산계획서 등의 신청서를 작성하는데 활용		

구분	파프리카 스마트 온실 경영 및 생산관리 표준모델	모델명	프로세스 모델
산출물명	프로세스 분해도	BA	5. 인증관리
PA	5.2 GAP 인증관리	BP	5.2.1 농작업일지



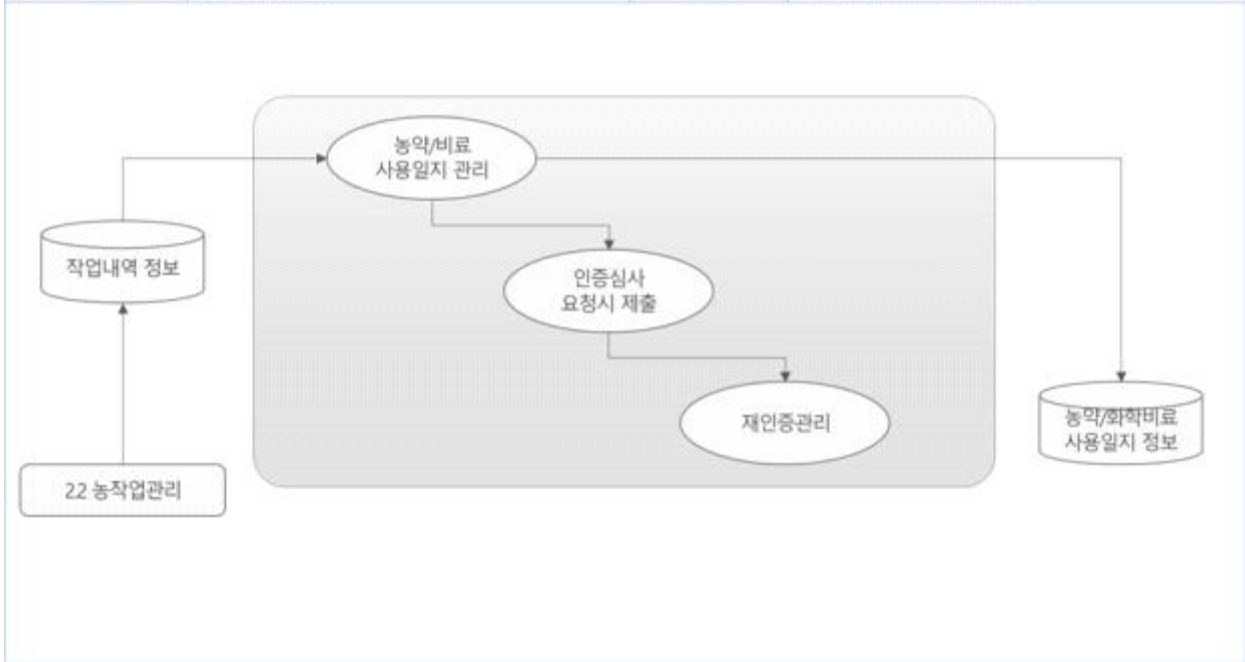
구분	파프리카 스마트 온실 경영 및 생산관리 표준모델	모델명	데이터 모델
산출물명	속성정의서	BA	5. 인증관리
PA	5.2 GAP 인증관리	BP	5.2.1 농작업일지

BA	PA	BP	속성정의
5. 경영관리	5.1 무농약인증관리	5.1.1 농작업일지	일자 생산시설번호 생산시설명 품목구분코드 품목구분 품목코드 품목명 농작업명 수량 단위 비고

구분	파프리카 스마트 온실 경영 및 생산관리 표준모델	모델명	기능모델
산출물명	기능정의서	BA	5 인증관리
PA	5.2 GAP 인증관리	BP	5.2.2 농약/화학비료 사용일지

업무정의	인증신청 및 경신을 위한 농약/화학비료 사용일지 내역을 보관하고 필요시 출력하여 인증심사 기관에 제출		
실행업무 부서(조직)	생산관리 담당부서	실행 프로세스명	2.2 농작업관리
담당부서	경영관리 담당부서	발생정보	농약/화학비료 사용일지 정보
후속업무 부서(조직)	-	후속 프로세스명	-
개시조건 및 시점	인증 농업경영체의 경우 계속		
종료조건 및 시점	인증 농업경영체의 경우 계속		
Act 목록	1. 농약/화학비료 사용일지 관리: 농산물의 생산과정에 사용된 농약 및 화학비료 내역을 기록한 농약사용일지를 작성하고 보관 2. 인증 심사 및 요청에 따른 출력 제출: 국립농산물품질관리원장 또는 인증기관이 심사 등을 위하여 제출 또는 열람을 요구하는 때에 이를 출력하여 제공 3. 재인증관리: 재인증시 해당 정보를 근거로 생산계획서 등의 신청서를 작성하는데 활용하는데 활용		

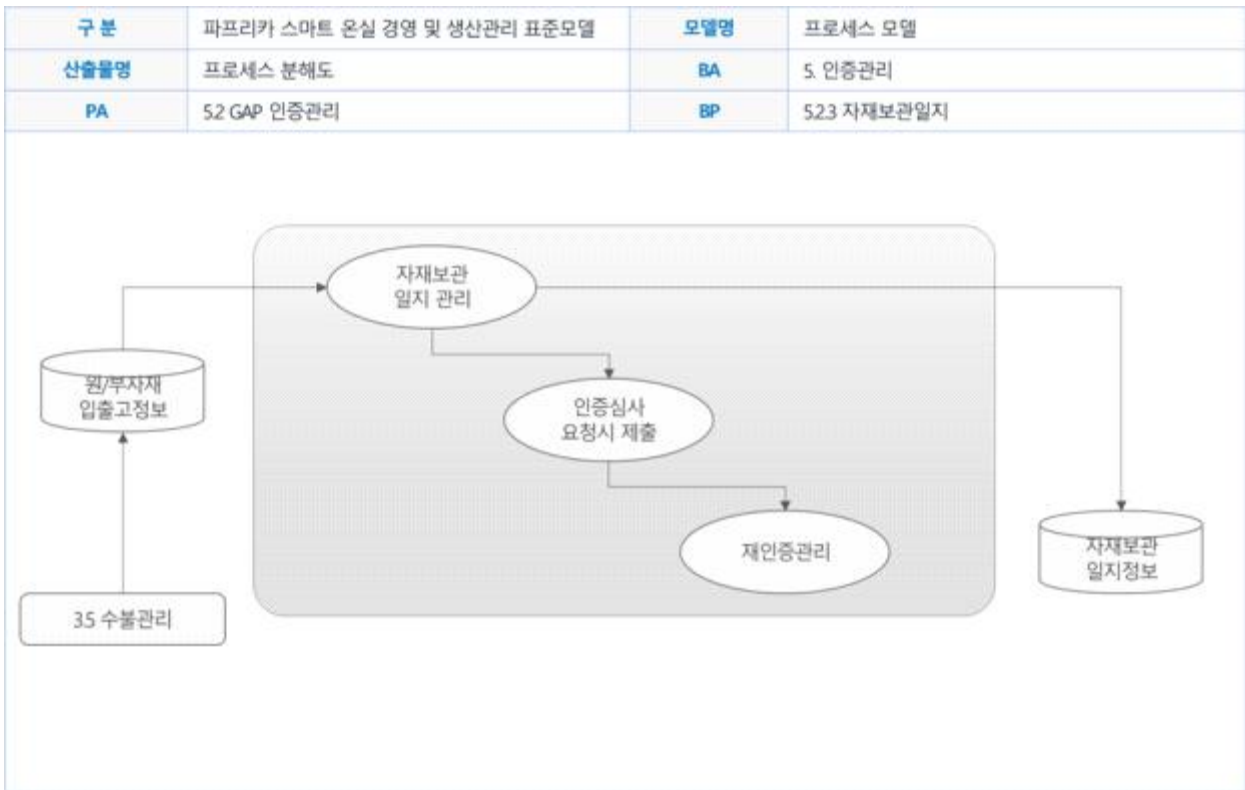
구분	파프리카 스마트 온실 경영 및 생산관리 표준모델	모델명	프로세스 모델
산출물명	프로세스 분해도	BA	5 인증관리
PA	5.2 GAP 인증관리	BP	5.2.2 농약/화학비료 사용일지



구분	파프리카 스마트 온실 경영 및 생산관리 표준모델	모델명	데이터 모델
산출물명	속성정의서	BA	5 인증관리
PA	5.2 GAP 인증관리	BP	5.2.2 농약/화학비료 사용일지

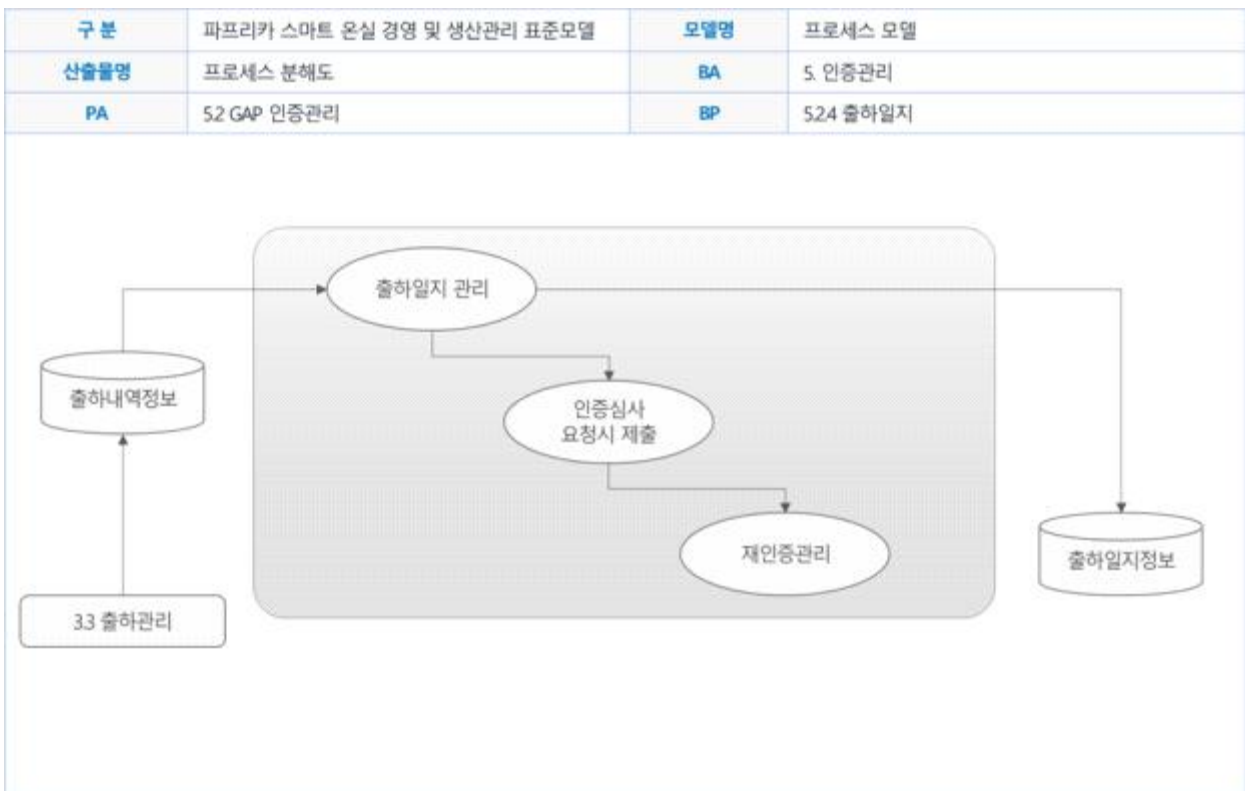
BA	PA	BP	속성정의
5. 경영관리	5.1 무농약인증관리	5.1.2 농약/화학비료 사용일지	일자 생산시설번호 생산시설명 품목구분코드 품목구분 품목코드 품목명 농약/화학비료 구분 농약/화학비료명 수량 단위 비고

구분	파프리카 스마트 온실 경영 및 생산관리 표준모델	모델명	기능모델
산출물명	기능정의서	BA	5. 인증관리
PA	5.2 GAP 인증관리	BP	5.2.3 자재보관일지
업무정의	인증신청 및 경신을 위한 자재보관 내역을 보관하고 필요시 출력하여 인증심사 기관에 제출		
선행업무 부서(조직)	생산관리 담당부서	선행 프로세스명	3.5 수불관리
담당부서	경영관리 담당부서	발생정보	자재보관일지 정보
후속업무 부서(조직)	-	후속 프로세스명	-
개시조건 및 시점	인증 농업경영체의 경우 계속		
종료조건 및 시점	인증 농업경영체의 경우 계속		
Act 목록	1. 자재보관 일지관리 : 농산물의 생산과정에 사용되는 자재에 대한 보관내역을 기록한 자재 보관일지를 작성하고 보관 2. 인증 심사 및 요청에 따른 출력 제출 : 국립농산물품질관리원장 또는 인증기관이 심사 등을 위하여 제출 또는 열람을 요구하는 때에 이를 출력하여 제출 3. 재인증관리 : 재인증시 해당 정보를 근거로 생산계획서 등의 신청서를 작성하는데 활용		



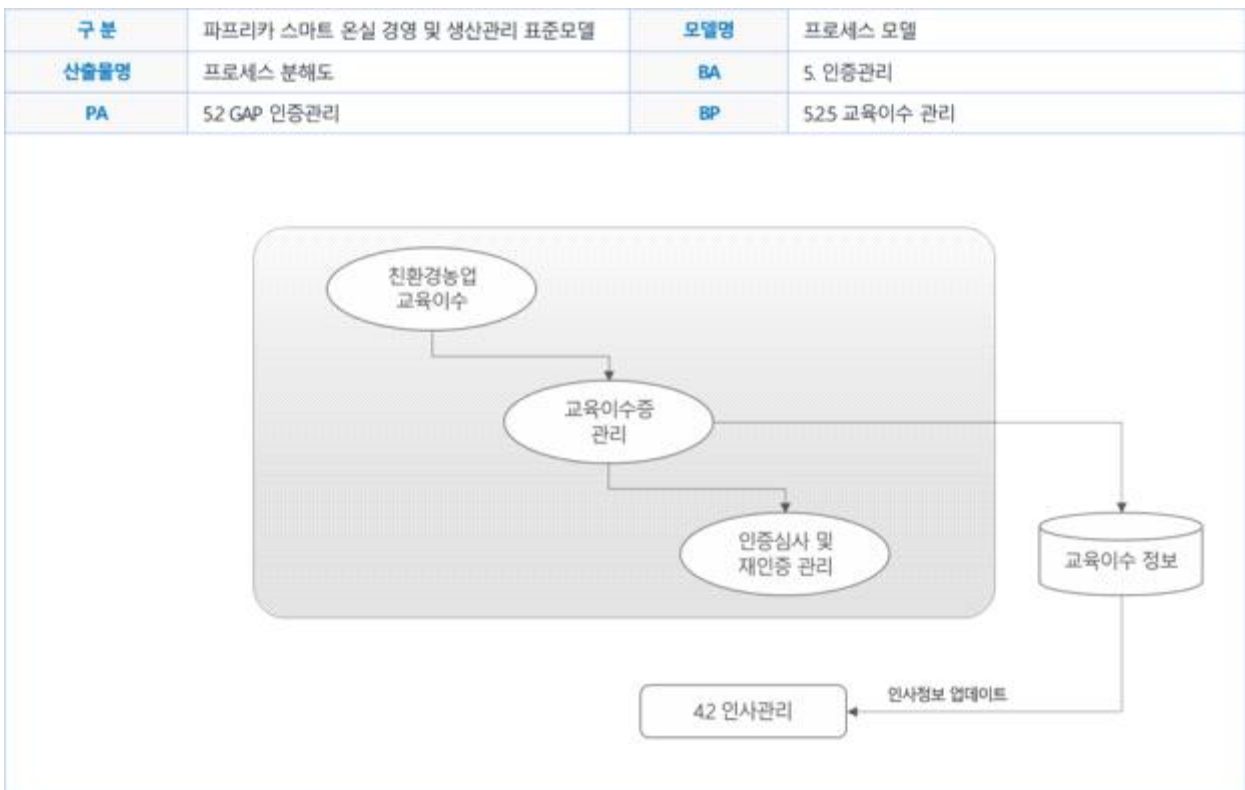
구분	파프리카 스마트 온실 경영 및 생산관리 표준모델	모델명	데이터 모델
산출물명	속성정의서	BA	5. 인증관리
PA	5.2 GAP 인증관리	BP	5.2.3 자재보관일지
BA	PA	BP	속성정의
5. 경영관리	5.1 무농약인증관리	5.1.6 자재보관일지	자재구분 원/부자재명 입고일자 입고수량 출고일자 출고수량 재고수량 보관장소

구분	파프리카 스마트 온실 경영 및 생산관리 표준모델	모델명	기능모델
산출물명	기능정의서	BA	5. 인증관리
PA	5.2 GAP 인증관리	BP	5.2.4 출하일지
업무정의	인증신청 및 경관을 위한 출하내역을 보관하고 필요시 출력하여 인증심사 기관에 제출		
실행업무 부서(조직)	출하관리 담당부서	실행 프로세스명	3.3 출하관리
담당부서	경영관리 담당부서	발생정보	출하일지 정보
후속업무 부서(조직)	-	후속 프로세스명	-
개시조건 및 시점	인증 농업경영체의 경우 계속		
종료조건 및 시점	인증 농업경영체의 경우 계속		
Act 목록	1. 출하일지 관리 : 농산물의 출하과정을 기록한 출하일지를 작성하고 보관 2. 인증 심사 및 요청에 따른 출력 제출 : 국립농산물품질관리원장 또는 인증기관이 심사 등을 위하여 제출 또는 열람을 요구하는 때에 이를 출력하여 제공 3. 재인증관리 : 재인증시 해당 정보를 근거로 생산계획서 등의 신청서를 작성하는데 활용		



구분	파프리카 스마트 온실 경영 및 생산관리 표준모델	모델명	데이터 모델
산출물명	속성정의서	BA	5. 인증관리
PA	5.2 GAP 인증관리	BP	5.2.4 출하일지
BA	PA	BP	속성정의
5. 경영관리	5.1 무농약인증관리	5.1.7 출하일지	일자 생산시설번호 생산시설명 출하처명 상품유형 품목구분코드 품목구분 품목코드 품목명 수량 단위

구분	파프리카 스마트 온실 경영 및 생산관리 표준모델	모델명	기능모델
산출물명	기능정의서	BA	5. 인증관리
PA	5.2 GAP 인증관리	BP	5.25 교육이수 관리
업무정의	인증신청 및 갱신과 관련된 교육이수 내역에 대한 파일을 저장하여 관리하고 필요시 출력하여 인증기관에 제출		
선행업무 부서(조직)	-	선행 프로세스명	-
담당부서	경영관리 담당부서	발생정보	교육이수 정보
후속업무 부서(조직)	인사관리 담당부서	후속 프로세스명	42 인사관리
개시조건 및 시점	인증 농업경영체의 경우 계속		
종료조건 및 시점	인증 농업경영체의 경우 계속		
Act 목록	1. 친환경농업 교육 이수: 인증을 신청한 날로부터 최근 2년 이내에 친환경농업 관련 교육을 이수(최근 2년 이내에 친환경농업 교육 강사로 활동한 경력이 있을 경우, 최근 4년 이내에 관련 교육을 이수) 2. 친환경농업 교육 이수증 관리: 친환경농업 교육을 이수하고 이를 증명하기 위한 교육 이수증을 발급받아 관리 3. 인증 심사 및 요청에 따른 출력 제출: 국립농산물품질관리원장 또는 인증기관이 심사 등을 위하여 제출 또는 열람을 요구하는 때에 이를 출력하여 제공		

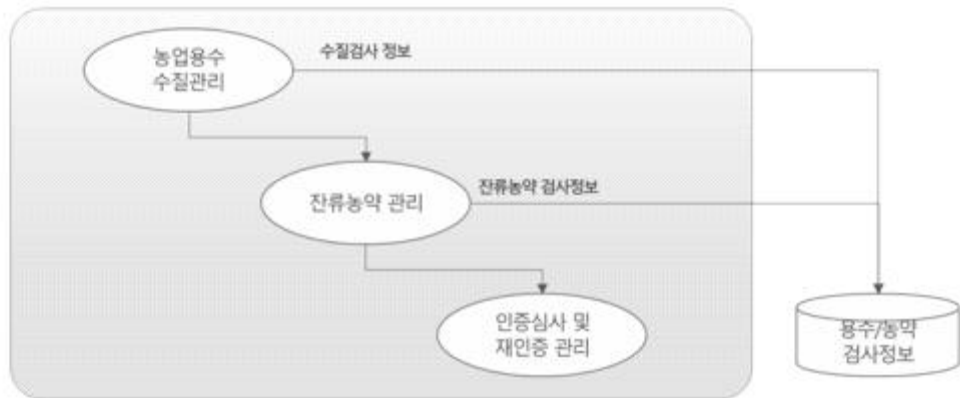


구분	파프리카 스마트 온실 경영 및 생산관리 표준모델	모델명	데이터 모델
산출물명	속성정의서	BA	5. 인증관리
PA	5.2 GAP 인증관리	BP	5.25 교육이수 관리
BA	PA	BP	속성정의
5. 경영관리	5.1 무농약인증관리	5.1.8 교육이수 관리	일자 교육 시작일자 교육 이수일자 이수자명 사원번호 교육명 교육기관 이수확인증

구분	파프리카 스마트 온실 경영 및 생산관리 표준모델	모델명	기능모델
산출물명	기능정의서	BA	5. 인증관리
PA	5.2 GAP 인증관리	BP	5.26 용수/농약 검사관리

업무정의	인증신청 및 갱신과 관련된 용수 및 농약 검사 내역에 대한 파일을 저장하여 관리하고 필요시 출력하여 인증기관에 제출		
실행업무 부서(조직)	-	실행 프로세스명	-
담당부서	경영관리 담당부서	발생정보	용수/농약 검사정보
후속업무 부서(조직)	-	후속 프로세스명	-
개시조건 및 시점	인증 농업경영체의 경우 계속		
종료조건 및 시점	인증 농업경영체의 경우 계속		
Ad 목록	<p>1. 농업용수 수질관리 : 농산물의 세척에 사용하는 용수, 씩을 띄워 직접 먹는 농산물. 어린잎채소의 재배에 사용하는 용수 등은 「먹는물 수질기준 및 검사 등에 관한 규칙」 제2조에 따른 먹는물의 수질기준 이외의 용도로 사용하는 용수는 「환경정책기본법 시행령」 제2조 및 「지하수의 수질보전 등에 관한 규칙」 제11조에 따른 농업용수 이상임을 증명하기 위한 수질검사를 공인기관으로부터 시행받고 이에 대한 검사결과를 관리</p> <p>2. 잔류농약 관리 : 생산물의 경우 유기합성농약 성분이 검출되지 않았음을 증명할 수 있도록 관련 공인기관에 잔류농약 검사를 의뢰하여 이에 대한 검사결과를 관리</p> <p>3. 인증 심사 및 요정에 따른 출력 제출 : 국립농산물품질관리원장 또는 인증기관이 심사 등을 위하여 제출 또는 열람을 요구하는 때에 이를 출력하여 제공</p>		

구분	파프리카 스마트 온실 경영 및 생산관리 표준모델	모델명	프로세스 모델
산출물명	프로세스 분해도	BA	5. 인증관리
PA	5.2 GAP 인증관리	BP	5.26 용수/농약 검사관리



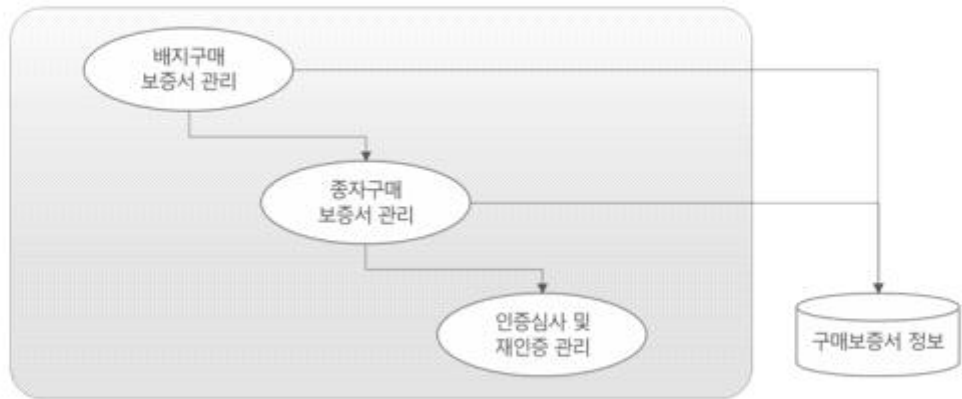
구분	파프리카 스마트 온실 경영 및 생산관리 표준모델	모델명	데이터 모델
산출물명	속성정의서	BA	5. 인증관리
PA	5.2 GAP 인증관리	BP	5.26 용수/농약 검사관리

BA	PA	BP	속성정의
5. 경영관리	5.1 무농약인증관리	5.19 용수/농약 검사관리	등록일자 검사일자 생산시설번호 생산시설명 검사구분(농업용수/잔류농약) 검사기관 검사결과서

구분	파프리카 스마트 온실 경영 및 생산관리 표준모델	모델명	기능모델
산출물명	기능정의서	BA	5. 인증관리
PA	5.2 GAP 인증관리	BP	5.2.7 구매보증서 관리

업무정의	인증신청 및 갱신과 관련된 종자 등에 대한 구매보증내역에 대한 파일을 저장하여 관리하고 필요시 출력하여 인증기관에 제출		
실행업무 부서(조직)	-	실행 프로세스명	-
담당부서	경영관리 담당부서	발생정보	구매보증서 정보
후속업무 부서(조직)	-	후속 프로세스명	-
개시조건 및 시점	인증 농업경영체의 경우 계속		
종료조건 및 시점	인증 농업경영체의 경우 계속		
Act 목록	1. 배지구매 보증서 관리: 재배에 사용된 배지가 「토양환경보전법 시행규칙」 별표 3에 따른 1지역의 토양오염우려기준을 초과하지 아니하며, 합성농약 성분이 검출되지 아니함을 증명하기 위한 배지구매에 대한 보증서를 입수하여 관리(배지의 원료에서 기인된 합성농약 성분의 검출량이 0.01mg/kg 이하인 경우에는 예외로 인정가능) 2. 종지구매 보증서 관리: 「농수산물 품질관리법」 제2조제11호에 따른 유전자변형농산물을 사용하지 않음을 증명하기 위한 종지구매에 대한 보증서를 입수하여 관리 3. 인증 심사 및 요청에 따른 출력 제출: 국립농산물품질관리원장 또는 인증기관이 심사 등을 위하여 제출 또는 열람을 요구하는 때에 이를 출력하여 제공		

구분	파프리카 스마트 온실 경영 및 생산관리 표준모델	모델명	프로세스 모델
산출물명	프로세스 분해도	BA	5. 인증관리
PA	5.2 GAP 인증관리	BP	5.2.7 구매보증서 관리



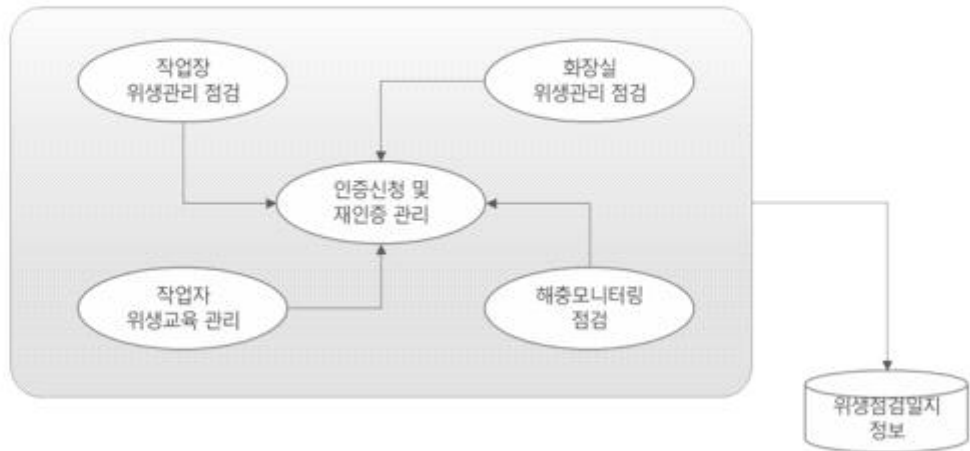
구분	파프리카 스마트 온실 경영 및 생산관리 표준모델	모델명	데이터 모델
산출물명	속성정의서	BA	5. 인증관리
PA	5.2 GAP 인증관리	BP	5.2.7 구매보증서 관리

BA	PA	BP	속성정의
5. 경영관리	5.1 무농약인증관리	5.1.10 구매보증서 관리	등록일자 구매일자 생산시설번호 생산시설명 보증서 구분(배지, 종자) 보증서

구분	파프리카 스마트 온실 경영 및 생산관리 표준모델	모델명	기능모델
산출물명	기능정의서	BA	5. 인증관리
PA	5.2 GAP 인증관리	BP	5.2.8 위생점검일지

업무정의	정해진 장소에 대한 위생점검일지를 작성하고 필요시 출력하여 인증기관에 제출		
실행업무 부서(조직)	-	실행 프로세스명	-
담당부서	경영관리 담당부서(생산관리 담당부서 협조)	발생정보	위생점검일지 정보
후속업무 부서(조직)	-	후속 프로세스명	-
개시조건 및 시점	인증 농업경영체의 경우 계속(정해진 주기에 따라 진행)		
종료조건 및 시점	인증 농업경영체의 경우 계속(정해진 주기에 따라 진행)		
Act 목록	1. 작업장 위생관리 점검: 작업장의 위생관리를 위한 위생관리 점검표를 구성하여 매일 정해진 시간에 해당 관리항목에 대한 위생관리 점검을 실시하고 점검결과를 기록하여 관리 2. 화장실 위생관리 점검: 화장실의 위생관리를 위한 위생관리 점검표를 구성하여 매일 정해진 시간에 해당 관리항목에 대한 위생관리 점검을 실시하고 점검결과를 기록하여 관리 3. 해충 모니터링 점검: 작업장으로서의 해충유입 방지와 방제를 위한 위생관리 점검표를 구성하여 매일 정해진 시간에 해당 관리항목에 대한 위생관리 점검을 실시하고 점검결과를 기록하여 관리 4. 작업자 위생교육 관리: 정기적, 비정기적으로 작업자에 대한 위생교육을 실시하고 이에 대한 결과를 기록하여 관리 5. 인증 심사 및 요청에 따른 출력 제출: 국립농산물품질관리원장 또는 인증기관이 심사 등을 위하여 제출 또는 열람을 요구하는 때에 이를 출력하여 제공		

구분	파프리카 스마트 온실 경영 및 생산관리 표준모델	모델명	프로세스 모델
산출물명	프로세스 분해도	BA	5. 인증관리
PA	5.2 GAP 인증관리	BP	5.2.8 위생점검일지



구분	파프리카 스마트 온실 경영 및 생산관리 표준모델	모델명	데이터 모델
산출물명	속성정의서	BA	5. 인증관리
PA	5.2 GAP 인증관리	BP	5.2.8 위생점검일지

BA	PA	BP	속성정의	
5. 인증관리	5.2 GAP 인증관리	5.2.8 위생점검일지	<작업장 위생관리> 점검일 점검결과(양호/보통/미흡) 관리책임자 구역별로 바닥의 쓰레기가 치워졌는가? 바닥이 물기가 없는가? 선반은 깨끗이 닦였는가? 각종 도구는 사용 후 세척하였는가? 쓰레기통은 비워졌는가? 쓰레기통 안은 깨끗한가? 청소도구는 별도 공간에 보관하는가? 발출암의 먼지는 제거되었는가? 냉온풍기의 필터는 청결한가? 환풍구는 청결하고 파손이 없는가? 포장재는 청결하게 보관하는가? 필요농산물 보관구역은 청결한가? 저장고 바닥과 벽에 물기가 없는가? 저장고의 온습도가 정상 관리되는가? <해충 모니터링 점검> 점검일 파리 모기 깔다구 나방 초파리 나방파리 기타 점검자	<화장실 위생관리 점검> 점검일 점검결과(양호/보통/미흡) 관리책임자 문이 잘 닫혀 있다 바닥이 청결하고 물기나 비눗기가 없다 환기를 하여 냄새가 나지 않는다 배수구가 청결하다 변기 물이 잘 나오고 내려간다 변기가 청결하다 휴지통의 휴지는 넘치지 않는다 세면대가 깨끗하다 손 건조용 수건이 청결하다 손 건조기가 정상 작동한다 세면대 온수가 잘 나온다 배수가 항상 비치되어 있다 손 세척 안내문이 부착되어 있다
				<작업자 위생교육 관리> 교육일시 교육강사 감사소속 교육내용 교육참석자 확인 서명

[뒷면지]

주 의

1. 이 보고서는 농림축산식품부, 과학기술정보통신부, 농촌진흥청에서 시행한 “스마트팜 다부처 패키지 혁신기술개발”사업의 “스마트 온실 경영 및 생산이력 관리 기술개발” 연구개발과제 최종보고서이다.
2. 이 연구개발내용을 대외적으로 발표할 때에는 반드시 농림축산식품부, 과학기술정보통신부, 농촌진흥청((재)스마트팜연구개발사업단)에서 시행한 “스마트 온실 경영 및 생산이력 관리 기술개발” 연구개발사업의 결과임을 밝혀야 한다.
3. 국가과학기술 기밀 유지에 필요한 내용은 대외적으로 발표 또는 공개하여서는 안 된다.