

119051
-01

보안 과제(), 일반 과제(O) / 공개(O), 비공개()발간등록번호(O)
1세대 스마트 애니멀팜 산업화사업 2020년도 최종보고서

발간등록번호

11-1543000-003283-01

양한봉축산 ICT기반 생태환경

센서정보를 활용한 자동사양공급시스템 개발

2020

농림축산식품부

농림식품기술기획평가원

양한봉축산 ICT기반 생태환경센서정보를 활용한 자동 사양공급시스템 개발

2020.10.30.

주관연구기관 / (주)다울

협동연구기관 / 순천대학교 산학협력단

농림축산식품부
(전문기관)농림식품기술기획평가원

주 의

1. 이 보고서는 농림축산식품부에서 시행한 1세대 스마트 애니멀팜 산업화사업의 연구보고서입니다.
2. 이 보고서 내용을 발표하는 때에는 반드시 농림축산식품부에서 시행한 1세대 스마트 애니멀팜 산업화사업의 연구결과임을 밝혀야 합니다.
3. 국가과학기술 기밀 유지에 필요한 내용은 대외적으로 발표 또는 공개하여서는 안 됩니다.

제출문

제 출 문

농림축산식품부 장관 귀하

본 보고서를 “양한봉축산 ICT기반 생태환경센서정보를 활용한 자동 사양공급시스템 개발”
(연구개발 기간 : 20 19. 5. 27. ~ 2020. 5. 26.) 과제의 최종보고서로 제출합니다.

2020. 10. 30.

주관연구기관명 : (주)다올 (대표자) 이조열 (인)
협동연구기관명 : 순천대학교 산학협력단 (대표자) 허재선 (인)



주관연구기관책임자: 김진수
협동연구기관책임자: 신창선

국가연구개발사업의 관리 등에 관한 규정 제18조에 따라 보고서 열람에 동의합니다.

<요약문>

<p>연구의 목적 및 내용</p>	<p>ICT와 4차산업혁명 기술 융합을 통한 국내 양한봉산업의 한계성과 취약점을 극복하고 세계 수준의 경쟁력과 지속 가능성 확보를 위한 양한봉 축산 ICT 기자재 및 통합운영시스템 고도화기술개발 및 산업화</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ IoT 서버 플랫폼 연동 생태감지 및 사양제어 ICT 기자재 개발 <ul style="list-style-type: none"> - 벌통 민침대 타입 전용 센서제어노드 개발 - 벌통 내 사양기 제작 - 사양제어 게이트웨이 HW 설계 및 개발 - 사양제어 게이트웨이 미들웨어 SW 개발 - 게이트웨이 HOUSING 설계 및 개발 ○ IoT기반 통합운영시스템 플랫폼 개발 <ul style="list-style-type: none"> - 양한봉 생태관리 데이터베이스 설계 및 구축 - 양한봉 사양관제모니터링 시스템 구축 ○ IoT/BigData를 활용한 양한봉 꿀벌생태분석연구[위탁] <ul style="list-style-type: none"> ○ 테스트베드 구축 및 시범 시스템 검증 테스트
<p>연구개발성과</p>	<p>▷ 연구개발성과</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ IoT기반 ICT기자재 및 통합운영시스템 기술 개발 : (주)다울 <ul style="list-style-type: none"> • IoT 서버 플랫폼 연동 생태감지 및 사양제어 ICT 기자재 개발 <ul style="list-style-type: none"> - IoT기반 스마트 벌통 및 자동사양기 관련 특허 2건 출원 - 최적의 사양공급 테스트를 위한 시제품 HW 설계 및 개발 - HW시제품 테스트검증 및 시험인증(시험성적서) • IoT기반 통합운영시스템 플랫폼 개발 <ul style="list-style-type: none"> - IoT기반 통합운영시스템관련 특허 1건 출원 - IoT기반 생태정보수집/분석 통합서비스시스템 구축 (데이터 스키마 설계 및 환경 구축) - 벌통내 생태환경 알람 및 제어알고리즘 설계 및 개발 - 생태단계(계절별) 최적의 사양공급제어 알고리즘 설계 및 개발 ○ IoT/BigData를 활용한 양한봉 꿀벌생태분석연구: 순천대학교 <ul style="list-style-type: none"> - 꿀벌생태분석보고서 및 관련 논문 1건 제출 중 ○ 테스트베드 구축 및 시범 시스템 검증 테스트 : (주)다울, 순천대학교 <ul style="list-style-type: none"> - 개발제품 테스트베드 구축 및 운영을 통한 제품 성능 검증 : 시험성적서 5건, GS인증 1건 - 사업화관련 MOU 및 상용화 : 정남진양봉협동조합 외 3건 <p>▷ 정량적 연구개발성과</p> <ul style="list-style-type: none"> • 특허출원 : 3건 <ul style="list-style-type: none"> - 스마트벌통 : 2019.07.19 (10-2019-0087369) - 양한봉 관리 시스템 및 방법 : 2019.07.19. (10-2019-0087368) - 양한봉 자동사양기: 2019.12.13. (10-2019-0166556)

<p>연구개발성과</p>	<ul style="list-style-type: none"> • SW등록 : 2건 <ul style="list-style-type: none"> - 양한봉작업관리 스마트폰어플 : 2019.12.18 (C-2019-041241) - 양한봉관리 게이트웨이 프로그램 : 2019.12.18. (C-2019-041240) • 규격 및 인증 : 6건 <ul style="list-style-type: none"> - 시험성적서(5건) :장비신뢰성(온도, 습도), 제어정밀도, 센서데이터 수집성공율, 모니터링 시스템 신뢰도 - GS인증(1건) : 스마트 양봉관리 V1.0) • 시제품 : 4건 <ul style="list-style-type: none"> - HW(2건) :중계기시스템HW, 사양공급제어장치 - SW(2건) : 농작업관리 웹관제App, 농작업관리 스마트폰App • 신규채용 : 4명 <ul style="list-style-type: none"> - 김OO(2019.2.27), 박OO(2019.4.15.), 이OO(2019.4.29.), 김OO(2019.6.1.) • 사업화 : 3건, 55,000백만원 <ul style="list-style-type: none"> - 양봉자동사양공급시스템 (정남진양봉협동조합 외) • 기타실적 : 1건 <ul style="list-style-type: none"> - 광양경제신문 언론홍보광고 				
<p>연구개발성과의 활용계획 (기대효과)</p>	<ul style="list-style-type: none"> o 자체 사업성과 분석 <ul style="list-style-type: none"> - 양봉농가에 꿀벌 생태정보 실시간 수집 및 분석을 위한 온도, 습도 등 수집 전용 무선센서 및 게이트웨이의 최적 시스템 설계 - 양봉농가 시스템 운영 및 유지보수비용을 최소화할 수 있도록 IoT 및 Web기반 기술적용 적용 o 사업추진 효과 <ul style="list-style-type: none"> - 개발된 꿀벌 생태수집분석기술 및 자동사양공급제어 기술이 적용된 자동사양공급시스템 상용화로 지능형 양한봉 꿀벌의 생태감시, 자동사양공급관리로 꿀벌 폐사감소 및 생산량 증대 가능할 것으로 기대됨 - 기술적 측면에서는 꿀벌 생물/생태 측정용 IoT기반센싱모듈과 최적의 사양공급기술확보 확보 및 상품화가 가능함 - 사회적 측면에서는 꿀벌집붕괴현상을 사전 예찰기능으로 양.한봉 농가별 매출증대 및 안정화에 기여, 관련 전후방산업 증대 o 활용계획 <ul style="list-style-type: none"> - 테스트베드 운영 및 농가 실습 교육장 활용을 통한 지속적인 시스템 농가 보급 - 컨소시엄이 조합법인인 광양ICT드림원협동조합 서비스 운영사를 통하여 시스템 공급 및 사후 유지관리서비스 운영관리 - 정부가 추진중인 스마트팜 보급사업과 연계하여 지역에 새롭게 조성되는 스마트팜밸리 분야에 시범조성 환경 조성 및 제품 공급망 확산 - 후속연구를 통한 꿀벌 생태 분석 및 병해충 감지 시스템 범용성 확대 				
<p>국문핵심어 (5개 이내)</p>	<p>꿀벌</p>	<p>스마트팜</p>	<p>자동사양공급시스템</p>	<p>사양관리</p>	<p>생태관리</p>
<p>영문핵심어 (5개 이내)</p>	<p>Honey Bee</p>	<p>Smart Farm</p>	<p>automatic feeding system</p>	<p>feeding management</p>	<p>Ecological management</p>

<본문목차>

< 목 차 >

1. 연구개발과제의 개요	7
2. 연구수행 내용 및 결과	16
3. 목표 달성도 및 관련 분야 기여도	69
4. 연구결과의 활용 계획 등	71
붙임. 참고 문헌	75

<별첨 1> 연구개발보고서 초록

<별첨 2> 자체평가의견서

<별첨 3> 연구성과 활용계획서

1. 연구개발과제의 개요

1-1. 연구개발 목적

□ 연구개발 개요

- ICT와 4차산업혁명 기술 융합을 통한 국내 양한봉산업의 한계성과 취약점을 극복하고 세계 수준의 경쟁력과 지속 가능성 확보를 위한 양한봉 축산 ICT 기자재 고도화기술개발 및 산업화



□ 핵심기술 (핵심기술의 내용, 용도 등에 대해 세부내용 기술)

- 꿀벌 생태관리를 위한 IoT센서 및 제어장치가 구비된 스마트 벌통 받침대 및 사양기



○ IoT 센서 Data 기반의 자동 사양공급시스템

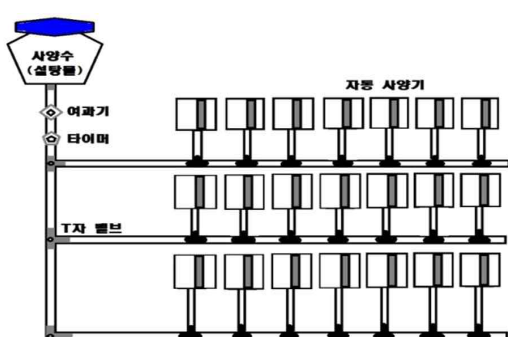



○ IoT센서기반의 관제모니터링 및 긴급알람서비스



□ 대상 기술의 특징, 창의성, 혁신성

표 1. 본 과제 현 기술과의 차별성

	기존기술	고도화 개발기술
주요기능	 <p>그림 5. 자동사양기</p>	 <p>그림 6. 꿀벌 생태환경센서를 활용한 자동 사양공급시스템 기술</p>
주요기능	<ul style="list-style-type: none"> - CDMA통신을 이용한 꿀벌 자동사양 장치 기술 적용(성주군농업기술센터) - 자동사양기 (청량양봉산업) 	<ul style="list-style-type: none"> - 양한봉용 전용 생태환경센서를 통하여 꿀벌생태관리 및 자동 사양공급제어으로 관리해주는 양한봉전용 스마트팜 기술 적용
센서제어 노드	<ul style="list-style-type: none"> - 통신방식: CDMA통신 - 태양전지와 솔레노이드밸브적용 사양기 - 타이머 설정 자동 사양공급기능 	<ul style="list-style-type: none"> - 벌통 민침대타입 전용 센서제어노드 .센서노드: 온도, 습도, 중량, 진동(기울기) .제어노드 : 사양전동개폐기, Led 광(보온기능) - 제어 인터페이스 기능(통신:400Mhz무선) . 사양개폐, Led 광 on/off
중계기 (로컬PC)		<ul style="list-style-type: none"> - 로컬중계기에서 작업설정 및 모니터링 - 로컬제어반 제어기능 - 통신단절시 긴급 알람기능
통합관리 서버시스템	- 없음	<ul style="list-style-type: none"> - 통신장애 관리 - 데이터수집 및 긴급알람, 원격관제기능 : 센서별 생태 이상시 이벤트관리 - IoT/BigData 기반 경영분석정보
스마트폰	- 원격모니터링 및 제어기능	<ul style="list-style-type: none"> - 원격모니터링 및 제어기능 - 다양한 꿀벌생태알람서비스 제공 . 도거/도난/재해경보(진동/무게)알림 . 분봉알림(무게/온습도변화) . 채밀시기알림(일정중량 이상) . 이상경보(평균수치별 이상)알림
주요 특징	- 일부 IT통신기술 및 타이머를 활용한 자동사양공급시스템에 적용	<ul style="list-style-type: none"> - 양한봉 ICT적용 스마트팜 분야는 연구단계에 머물러있었으나 ICT기술 발달로 스마트팜 기술개발 및 표준화를 통하여 보급이 적실히 필요 함

□ 파급효과

- 개발된 꿀벌 생태수집분석기술 및 자동사양공급제어 기술이 적용된 자동사양공급시스템 상용화 시 ('20 예정)에 지능형 양한봉 꿀벌의 생태감시, 자동사양공급관리로 꿀벌 폐사감소 및 생산량 증대 가능할 것으로 기대됨
- 기술적 측면에서는 꿀벌 생물/생태 측정용 IoT기반센싱모듈의 안정적인 운영기술(동력전달/통신/별 습성 등) 확보 및 상품화가 가능함
- 사회적 측면에서는 꿀벌집붕괴현상을 사전 예찰기능으로 양.한봉 농가별 매출증대 및 안정화에 기여, 관련 전후방산업 증대

1-2. 연구개발의 필요성

- 1차산업형의 양.한봉산업 부문 4차산업화 개선/개발 필요.
 - 농작물 및 과실류 등에 화분매개곤충에 대한 누적/축적된 벌생태빅데이터가 절실히 필요한 시점임.
 - 국내 양.한봉농가 75%, 70세이상 고령농가, 축산업부문중 가장 영세성(2~30년내 양.한봉 노하우 손실우려)
 - 2017년초까지 꿀벌생태 데이터 없음 - 본 참여기관은 일부 데이터 축적 진행중임.
 - 양봉(고정식/이동식양봉으로 2분화, 양봉협회/농협, 국내 1만 7천농가)부문은 1차 개발하여 시범 서비스중이며,
 - 한봉(고정식, 한봉협회, 국내 3만개 농가)부문은 개별 농가형태로 비교적 깊은 산중에 위치, 1주일에 1~2번정도 벌통상태를 보며, 관리/생육하는 상황임.
- 꿀벌집붕괴현상에 대한 국내 연구개발 더디게 진행중.
 - 벌꿀등급제/양봉농가등록제/밀원식생협력/양.한봉협단체협력화 등의 실행과정 대비 농가에선 비현실적으로 인식.
 - 양봉선진국(중국, 호주, 네덜란드 등) 대비 그 기술력에 약 15년 이상 뒤떨어진 양봉후진국 상황임.
 - 양봉부문 일부 원격관제시스템 개발단계(국내 연구개발팀 3개기관 정도) 대비 선진국은 운영단계임.
 - 한봉부문은 시작도 못하고 있는 실정임.
- 본 개발로 완성되는 시스템/솔루션은 양.한봉산업 부문 만이 아닌, 타 산업에 적용/활용이 비교적 용이함.
 - 개발되는 IoT기반 센서모듈은 기본적으로 가장 많은 정보인 시각정보와 온습도, 진동데이터를 수집/분석.
 - 송신되어온 벌생태생육정보를 수집/분류/저장하고 통계/시뮬레이션하는 과정이 가능하여짐.
 - 따라서 양봉 및 한봉의 벌생태생육정보를 기간별, 농가별, 상태별로 구분하여 스마트관리가 가능하여짐.

1-3. 국내외 연구개발 사례

• 국내외 연구개발 현황



그림 25. 국내외 연구개발현황

표 2. 국외 연구개발 제품내역

구분	제품/서비스이미지	주요타깃/목적	상용화 여부
<p>상표서비스명 : Bee Sensing</p> <p>개발자 : 일본 / 솔로몬테크놀러지</p>		<ul style="list-style-type: none"> - 일본 자동사양기 및 스마트벌통 사업화 - 리모트 모니터링 기능(온습도 기능외) - Base/Extension Unit 제공 - 단순복합형 	상용화 중
<p>상표서비스명: -</p> <p>개발자 : 우루과이 / Arnia</p>		<ul style="list-style-type: none"> - 우루과이 자동사양기 및 스마트벌통 사업화 - 리모트 모니터링 기능(온습도,음향 기능외) - 단순복합형 	상용화 중
<p>상표서비스명: -</p> <p>개발자 : 러시아 / Save Bee</p>		<ul style="list-style-type: none"> - 러시아 자동사양기 및 스마트벌통 사업화 - 리모트 모니터링 기능(온습도 기능외) - 단순복합형 	상용화 중
<p>상표서비스명: -</p> <p>개발자 : 호주 / Paulo De Souza</p>		<ul style="list-style-type: none"> - 호주 RFID Tag 벌 이식 및 트래킹 - 리모트 모니터링 기능(꿀벌 트래킹외) - 벌생태 연구 및 사업화 	연구진행중

1-3. 연구개발 범위

○ 개발 목표

구분	개발 내용	비 고
목표	<p align="center">“양한봉산업 ICT 기자재 고도화를 위한 IoT기반 통합운영관리시스템 기술개발 및 사업화”</p> <ul style="list-style-type: none"> o IoT 서버 플랫폼 연동 생태감지 및 사양제어 ICT 기자재 개발 <ul style="list-style-type: none"> - 벌통 민침대 타입 전용 센서제어노드 개발 - 벌통 내 사양기 제작 - 사양제어 게이트웨이 HW 설계 및 개발 - 사양제어 게이트웨이 미들웨어 SW 개발 - 게이트웨이 HOUSING 설계 및 개발 o IoT기반 통합운영시스템 플랫폼 개발 <ul style="list-style-type: none"> - 양한봉 생태관리 데이터베이스 설계 및 구축 - 양한봉 사양관제모니터링 시스템 구축 o IoT/BigData를 활용한 양한봉 꿀벌생태분석연구[위탁] <ul style="list-style-type: none"> - 계절별 꿀벌 생태환경정보 수집 및 분석 - 생태환경변화에 따른 최적의 사양시기 분석 o 테스트베드 구축 및 시범 시스템 검증 테스트 	<p align="center">(주)다울</p> <p align="center">순천대학교</p> <p align="center">정남진양봉 협동조합</p>

○ 개발 내용 및 범위 (시스템 구성도, 구조 등을 그림으로 구체적 표현)

■ 주관기관 : 양한봉산업 ICT 기자재 고도화를 위한 IoT기반 통합운영관리시스템 개발

- o IoT 서버 플랫폼 연동 생태감지 벌통 민침대 및 사양제어 ICT 기자재 개발
 - 벌통 민침대 타입 전용 센서제어노드 개발
 - . 통신방식 : RF 400Mhz 방식
 - . 센서노드: 온도, 습도, 중량, 진동(기울기) 등
 - . 제어노드 : 사양전동개폐기, Led 광(보온기능)
 - . 제어 인터페이스 기능 : 벌통내 사양기 배기호스 개폐기능, Led 광 on/off (보온기능)
 - . 벌통 내 꿀벌 생태 환경 데이터 모듈은 온도, 습도, 중량(무게), 기울기센서를 일괄적으로 수집하여 데이터를 미들웨어(중계기)에 송신
 - . 서버(중계기)로부터 제어 명령(사양기 호스 개폐)을 인터페이스 수신하여 제어 동작기능
 - 벌통 내 사양기 제작 : 꿀벌 사양 흡입이 용이한 사양기 적용

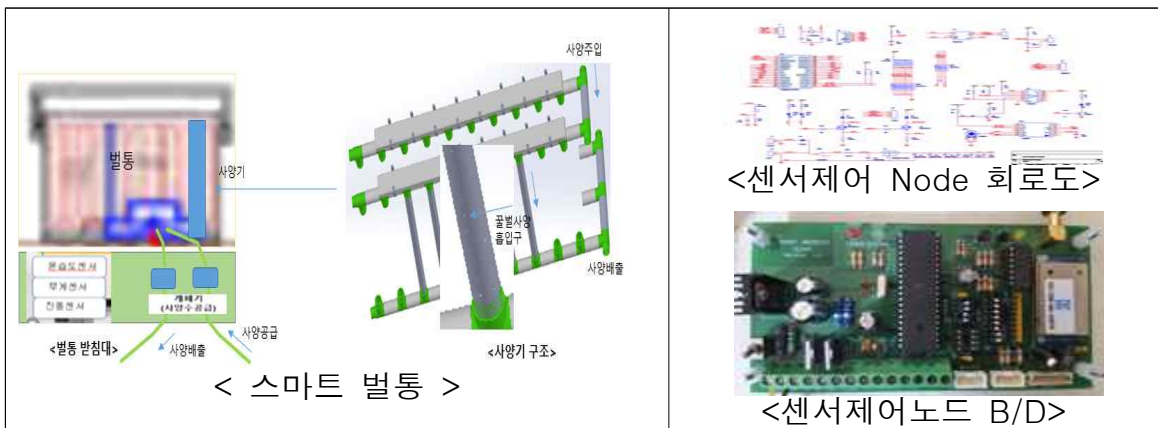


그림 7. 꿀벌 벌통내 생태 환경센서 및 사양공급기 구성

○ 자동 사양제어 컨트롤보드 설계 및 개발

- 별통내에 설치된 모터(사양공급기), Led광(온도조절) 장치와 같은 시설물로 원하는 별통내 생태 환경(온습도 등)을 맞춰주기 위해 수동 및 자동으로 컨트롤해주는 자동 사양제어 컨트롤 보드를 개발
- 컨트롤보드에서도 데이터 수집 및 데이터 통신을 수행함으로 센서에 의지하지 않고 원활한 자동 제어를 수행할 수 있음
- 원격지에서 콘솔 또는 모바일 UI를 통해서 들어오는 신호는 미들웨어를 통해서 들어오면 해당 신호를 수행함



그림 8. 자동 사양공급 장치구성

○ 센서노드, 게이트웨이 HOUSING 설계 및 개발

- 케이스 제작
 - 현장 적용 방수/방진 내구성 확보 케이스 개발
 - 낙뢰 보호회로 설계 및 온/습도 신뢰성 확보기술 적용
 - 무선센싱 디바이스 적용 방수기구 설계
- 센서 설치 편의성 및 안정성 확보기술 개발
- 현장 적용 센싱디바이스 설치 편의성 및 확장성 반영 설계
- 제품 신뢰성 확보
 - 센싱 디바이스 온/습도 신뢰성 확보
 - Gateway 온/습도 신뢰성 확보 및 방수 기술 확보

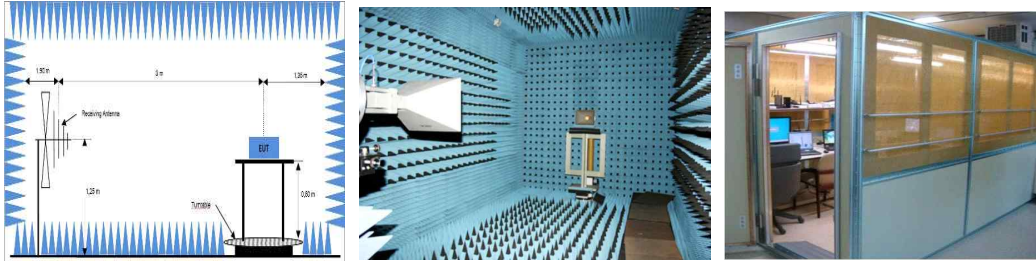


그림 9. 신뢰성 장비 : 무반사실 Chamber, RF Shield Room

○ 양한봉 생태관리 데이터베이스 설계 및 구축

- 양한봉 생태관리 데이터 저장을 위해 RDB기반의 데이터베이스를 구축
- 온도, 습도, 중량, 진동 등 벌통내 꿀벌 생태관리 시스템의 속성에 따른 데이터베이스 테이블 설계
- IoT/빅데이터 분석한 계절별 사양시기, 사양종류 등 설정정보관리

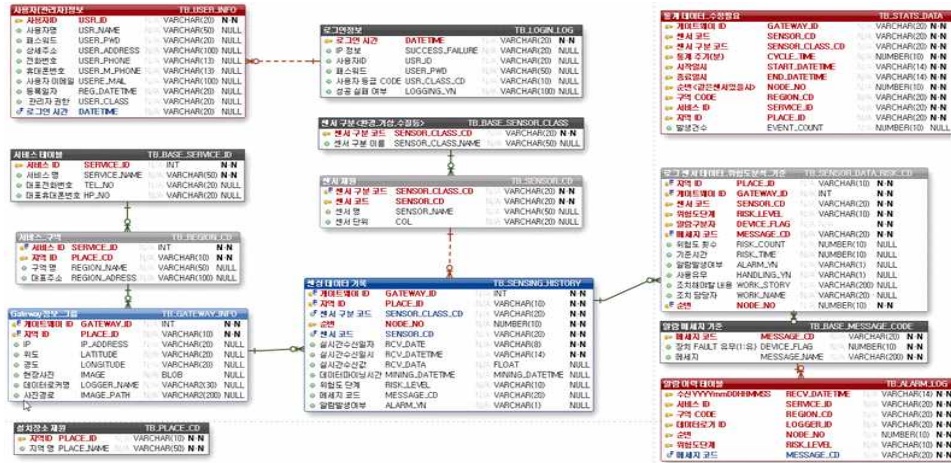


그림 10. 통합 관리 시스템 데이터베이스 예상 스키마

○ 양한봉 사양관리 관제모니터링 시스템 구축

- 꿀벌의 벌통내에 IoT 센서, 미들웨어, Control Unit을 설치하여 벌통의 환경상태를 실시간으로 데이터를 원격지에서 제공받으며 또한 벌통내의 기기들이 정상적으로 작동하는지 콘솔/모바일 UI를 통해서 확인 시켜 줌
- 벌통내부의 온도, 습도, 중량, 진동 등 벌통 내 생태환경관리를 통한 설정된 계절별 사양시기, 사양종류 등 자동 사양공급시점을 결정하여 제공
- 생태 알람 전송 리스트
 - . 온도 : 벌통내부 온도(5~37 °C)범위에 벗어난경우
 - . 습도 : 벌통내부 습도가 꿀벌생태 영향이 발생시
 - . 중량 : 벌통의 무게가 꿀 채밀상태(2.5~7.5Kg) 발생시
 - . 진동(*기울기) : 벌통 진동(기울기)상태가 꿀벌에 영향이 발생시
- 사전진단 및 시기별 정하여진 약제처방을 알림서비스

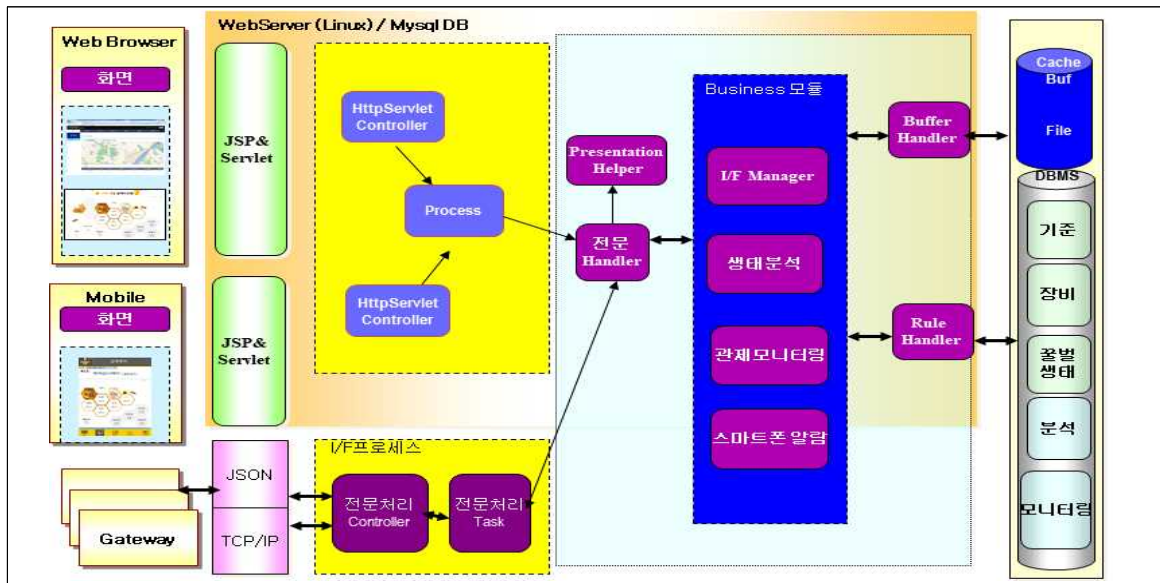


그림 11. 양한봉 벌통 통합관리시스템 Architecture

o IoT/BigData를 활용한 양한봉 꿀벌생태분석연구 [위탁]

- 생태 환경데이터 분석 및 사양 시기 예측 모델 개발을 위한 데이터 정규화 관련 연구 수행
- 생태 데이터를 빅데이터 플랫폼에 추가 구성하기 위해 생태에 직접 또는 간접적으로 영향을 미치는 벌통 타입, 위치, 온도, 습도, 중량, 진동 벌통내 꿀벌 상태 이미지 외에 생태환경정보, 사양정보 등과 같은 외부요인에 해당하는 데이터를 추가하여 생태상태 분석을 다각화 시킴
- 빅데이터 분석환경을 위해 Hadoop 과 Apache Sqoop 소프트웨어를 활용한 실시간 관계형데이터 변환 연구 수행
- 비정형데이터를 처리하기 위한 환경은 HDFS의 NameNode, DataNode를 사용하여 파일을 읽고, 쓰도록 저장

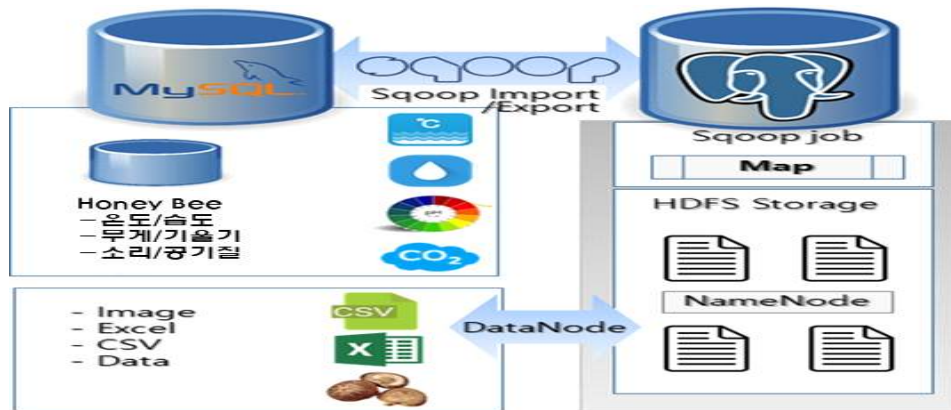


그림 12. IoT/빅데이터 플랫폼 비정형데이터 확장 처리 구조도

- 계절별 꿀벌 생태환경정보 수집 및 분석
 - 계절별 꿀벌 생태환경정보 데이터 수집 및 취합
 - : 계절에 따른 꿀벌 생태환경 데이터 기반 데이터 명세 및 요소 정의
 - : RDBMS와 HDFS간의 이기종 데이터 연동 처리 기술 연구와 데이터 포맷 및 분석 방안 정의
 - : 계절별 꿀벌 생태환경정보 데이터를 취합하여 데이터 셋 설계

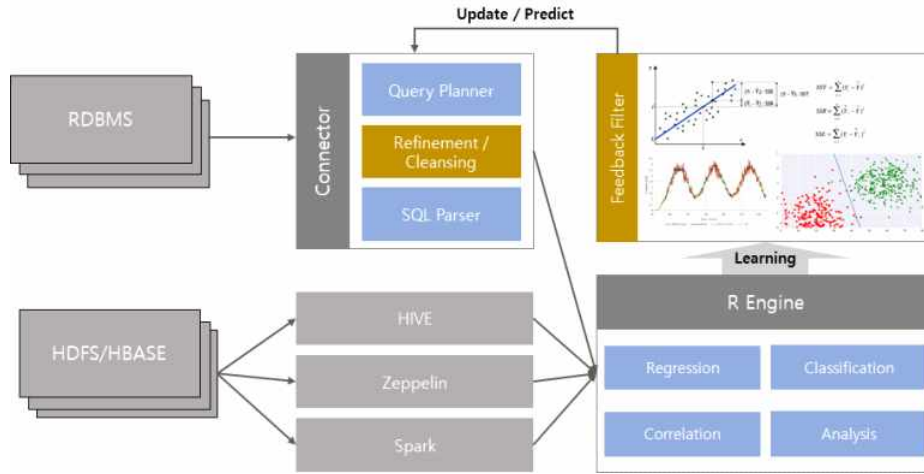


그림 13. 생태환경 정보 분석 시스템 구조

- 생태환경정보 데이터 분석 기술 연구
 - : 데이터 손실/이상 상태 처리를 위한 이상 데이터(Outlier) 데이터 정제 기술
 - : 검출항목별 센싱데이터 특성 분석 및 검출 요인 연관관계 표본 추출(Sampling)방법 연구
 - : 센서-환경요소-검출항목에 대한 연관관계 분석(로그 분석)을 통한 이상데이터 검출
 - : 추출된 필드에 대한 동향성, 계절성 요인을 가진 '랜덤요소' 분석 수행 (ARIMA 모형, Random Forest 분석 등 적용 연구)
- 생태환경변화에 따른 최적의 사양시기 분석
 - 현재 국내/외 사용되거나, 문헌상으로 발표된 사양시기 및 사양법 정리
 - 생태환경변화에 대한 기후인자를 확립하고, 최적의 사양시기를 산출하는 결과분석의 가능성 여부 판단
 - IoT 센싱 기반 데이터의 기존 Legacy 분석 모델과의 매핑을 통한 기존의 사양 시기 예측 모형의 신뢰성 보완 가능성 연구
 - 실시간 로컬 센싱 환경 정보와 기상청 공용 데이터간의 차이를 분석하여 농가 환경의 특성 분석
 - 사양시기 및 사양조건(Action Threshold)을 정리 및 카테고리화
 - 현재 사용 중인 사양시기와 생태환경정보 및 기상상황간 상관성 모델 도출
 - 국내 최적 사양시기 모형을 선별하고 과거 자료를 이용하여 모형을 Validation 실시하여 생태 환경변화에 따른 사양시기 분석 기술 연구

※ 생태환경(온도) 24절기(태양력) 사양공급

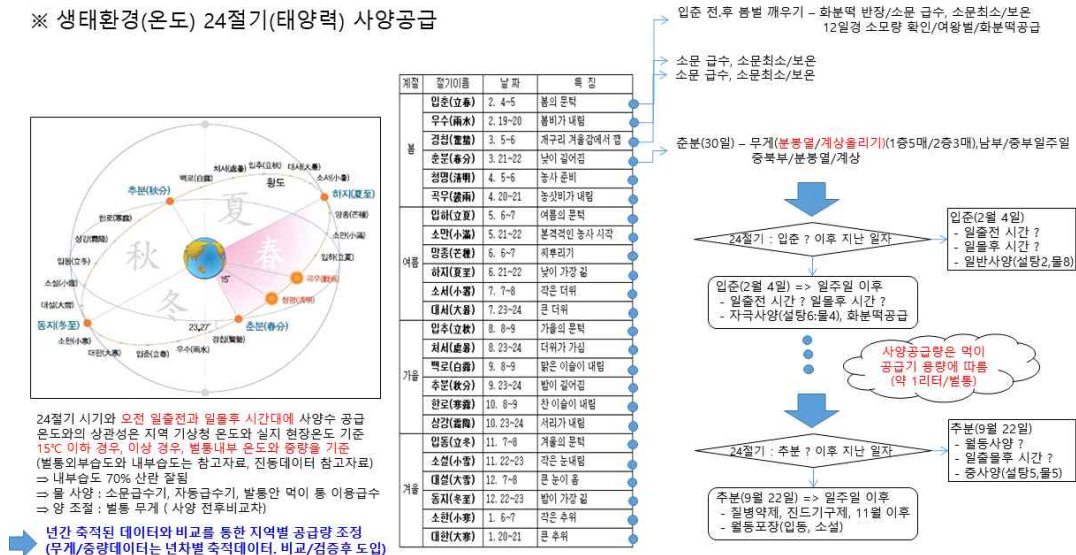


그림 14. 24절기(4계절) 생태환경변화에 따른 사양공급기준

2. 연구수행 내용 및 결과

가. 연구개발 추진전략·방법

(1) PDCM(Pipe-lined Development Cycling Management) 개발 전략

- 동일 기능의 개발 품목을 기존 기술을 적용하여 신속히 검증하면서 최적화 설계를 순차적으로 병행함으로써 제품의 신뢰성을 높임
- 완성도 높은 제품의 개발 기간을 단축하는 효과가 있는 반면에 개발비가 다소 증가하는 단점을 가지고 있지만 궁극적으로는 사업화를 단축하는 효과로 전체 사업비를 절감할 수 있음
- 하나의 제품 개발과 연계된 다른 제품의 설계를 통한 파이프라인 방식의 추진으로 블록별 시스템 구현을 가능하게 하며 통합 제품 개발 시 안정적이면서 효율적으로 사업 운영이 가능함

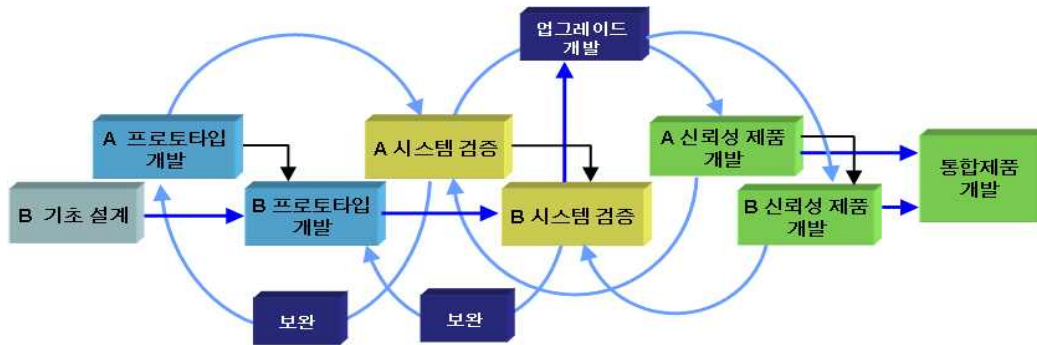


그림 15. PDCM 방식 개념도

(2) 테스트베드 구축

- 테스트 베드 구축 및 시범서비스를 통한 기술홍보 및 상용화 추진
 - 본 사업을 통해 개발한 시스템의 지역 양한봉 농가에 테스트 시험 적용을 통한 최적의 개발성고가 도출
 - 본 사업의 조기 상용화 준비를 위한 테스트베드 시험항목 및 시험조건 분석에 있어서 최적의 결과를 도출
 - 테스트 계획 수립 및 시험 테스트 등 테스트베드 사전실험장을 구축하여 현장적용에 따른 다양한 환경영향분석 및 성능 평가를 통하여 최적의 시스템을 상용화 기술개발 할 수 있도록 제시
- 테스트베드 구축 및 시범 시스템 검증 테스트

: 개발된 제품의 현장 적용에 따른 문제점 및 요구사항 공유를 통하여 최적의 시스템 개발

개발 내용	세부 개발 내용
테스트베드 운영	<ul style="list-style-type: none"> • 벌통내 꿀벌생태관리 시스템 테스트 • 사양자동공급시스템 제어 장치 기능 테스트 • 벌통 사양관제 모니터링 서비스 테스트
시스템 농가보급	<ul style="list-style-type: none"> • 보급형 H/W, S/W 제품 매뉴얼 및 홍보자료 제작 • 농가 보급을 위한 마케팅

(3) 지역연구협의체 구성·운영

<p style="text-align: center;">광양시</p> <p>Sunshine GWANGYANG 정책자문, 테스트환경제공</p> <ul style="list-style-type: none"> 본 연구 개발 사업의 전반적인 자문기관으로 정책적 자문과 테스트 장소 제공을 위한 사전 협의를 진행할 예정 	<p style="text-align: center;">광양시, 장흥군 농업기술센터</p> <p>Sunshine GWANGYANG 장흥군 농업기술센터 시스템 개발 내용 컨설팅</p> <ul style="list-style-type: none"> 광양시 농업기술센터는 본 연구개발사업에서 진행되는 리스크 발생 시 기술 개발 내용에 대한 컨설팅을 진행할 예정이며, 꿀벌의 생태 변화 확인을 위한 컨설팅을 진행 예정
<p style="text-align: center;">순천대학교</p> <p>국립순천대학교 양한봉 꿀벌의 생태분석 및 사양관리 자문</p> <ul style="list-style-type: none"> 양한봉 꿀벌의 생태특성 및 사양관리에 대한 자문 및 기술 특성 정보 수집하는 데 있어 다양한 자문을 얻을 예정 	<p style="text-align: center;">전남 양한봉협회 및 농가(정남진양봉협동조합)</p> <p>테스트 환경 제공 및 적용</p> <ul style="list-style-type: none"> 전남 양한봉협회 및 농가를 대상으로 본 연구개발 사업을 통한 결과물인 통합운영시스템의 현장 적용을 진행할 예정이며, 1차년도 프로토타입에 대한 활용 피드백을 활용할 예정임

그림 16. 지역연구협의체 구성도

- 본 연구개발 사업의 스마트팜 연구협의체는 총 5곳으로 광양시, 전남 양한봉협회, 광양시 농업기술센터, 장흥군 농업기술센터, 양한봉영농법인 등으로 구성
- 광양시는 본 연구개발 사업의 전반적인 자문기관으로 정책적 자문과 테스트 장소 제공을 위한 사전 협의를 진행하였음
- 양한봉영농법인은 본 연구개발 사업을 통한 결과물인 사양관리시스템(H/W+S/W)의 현장 적용을 진행할 예정이며, 시제품을 활용 피드백을 활용
- 광양시 농업기술센터, 장흥군 농업기술센터는 본 연구개발 사업에서 진행되는 리스크 발생 시 기술 개발 내용에 대한 컨설팅을 진행할 예정이며, 꿀벌의 생태 변화 확인을 위한 컨설팅을 진행
- 과제 수행 지역연구협의체에 학교와 연구소의 꿀벌생태전문가를 추가로 포함시켜 자문단 회의 시 참여를 통한 연구 진행상황을 총괄 모니터링



< 세미나 개최 >



< 농가 방문 >

다. 연구개발 추진 체계

핵심 개발 내용	<ul style="list-style-type: none"> ◦ IoT 서버 플랫폼 연동 생태감지 및 사양제어 ICT 기자재 개발 ◦ IoT 기반 벌통 센서노드 HW 설계 및 개발 ◦ 사양제어 게이트웨이 HW 설계 및 개발 ◦ 사양제어 게이트웨이 미들웨어 SW 개발 ◦ 게이트웨이 HOUSING 설계 및 개발 ◦ 사양기자재 구동 로컬제어반 개발 ◦ 로컬 중계기(Gateway) 개발 ◦ 축산(양한봉) 표준화동향조사 ◦ IoT/BigData를 활용한 양한봉 꿀벌생태분석연구 ◦ 통합운영관리시스템 개발 ◦ 테스트베드 구축 및 시범 시스템 검증 테스트
----------------	---

1 차 년도 개발 내용	주관기관 : (주)다올	위탁기관 : 순천대학교 산학협력단
	<ul style="list-style-type: none"> ◦ 사양기자재 구동 로컬제어반 개발 ◦ 센서 데이터 게이트웨이 HW 설계 및 개발 ◦ 게이트웨이 미들웨어 SW 개발 ◦ 통합운영시스템 개발 	<ul style="list-style-type: none"> ◦ 축산(양한봉) 표준화동향조사 ◦ IoT/BigData를 활용한 양한봉 꿀벌 생태분석연구



라. 추진일정계획

1차년도																	
일련번호	연구내용	월별 추진 일정												연구개발비 (단위: 천원)	책임자 (소속 기관)		
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12				
1	계획수립 및 자료조사	■															
2	설계도면 작성		■	■	■												
3	1차 ProtoType제작				■	■	■										
4	LAB 성능평가 모의 실험						■	■	■	■							
5	성능평가 표준방법 확립					■	■										
6	2차 시제품 가공 및 평가							■	■	■							
7	표준 성능시험평가									■	■						
8	테스트베드 구축									■	■						
9	최종 성능 검증 평가											■	■				
10	결과보고												■				

김진수
(주)다울

마. 주요개발내용

1 IoT 서버 플랫폼 연동 생태감지 및 사양제어 ICT 기자재 개발

가. 사업 추진 요약

1) 목적 (개요)

- 농촌 노동력 감소, 고령화로 인한 양한봉 생산과정에서의 별통내 사양공급관리의 수작업 어려움으로 인한 생산, 수익 감소 발생
- ICT와 4차산업혁명 기술 융합을 통한 국내 양한봉산업의 한계성과 취약점을 극복하고 세계 수준의 경쟁력과 지속 가능성 확보를 위한 양한봉 축산 ICT 기자재 고도화기술개발 및 산업화



2) 주요사업내용

- IoT 서버 플랫폼 연동 생태감지 별통 밑받침대 및 사양제어 ICT 기자재 개발
 - 별통 받침대 타입 전용 센서제어노드 및 사양기 개발
- 자동 사양제어 컨트롤보드 설계 및 개발
 - 별통내 생태 환경(온습도 등)을 맞춰주기 위해 수동 및 자동으로 컨트롤해주는 자동 사양제어 컨트롤 보드를 개발
- 센서노드, 게이트웨이 HOUSING 설계 및 개발
 - 현장 적용 내구성 확보 케이스 개발
 - 센서 설치 편이성 및 안정성 확보기술 개발
 - Gateway 온/습도 신뢰성 확보 및 방수 기술 확보
- 테스트베드 구축 및 실증
 - 각 개발 모듈을 통합한 제어 및 시뮬레이션 및 검증
 - 실증 테스트베드 운영

3) 추진실적

목 표	추진실적
IoT 서버 플랫폼 연동 생태감지 벌통 밀받침 대 및 사양제어 ICT 기자재 개발	시험성적서 5건 특허출원 2건
자동 사양제어 컨트롤보드 설계 및 개발	
센서노드, 게이트웨이 HOUSING 설계 및 개발	
품질강화	단위테스트 / 통합테스트 진행
인력채용	2명
측정/제어 전달 신뢰성	99% (테스트 보고서)
테스트베드구축	1건

4) 자체 사업성과 분석

- 양봉농가에 꿀벌 생태정보 실시간 수집 및 분석을 위한 온도, 습도 등 수집전용 무선센서 및 게이트웨이의 최적 시스템 설계
- 양봉농가 시스템 운영 및 유지보수비용을 최소화할 수 있도록 IoT 및 Web기반 기술적용 적용

5) 사업추진 효과

- 기존의 제품 대부분은 단순히 원격제어 수준의 제품이 대부분이며 본 과제에서 수행하는 핵심기술은 IoT기반 게이트웨이 적용을 통하여 최적의 사양공급제어가 가능하며 약 10%이상의 생산성 증대와 원가절감이 가능할 것으로 예상
- IoT기반 게이트웨이는 양봉전용 중계기시스템으로 지역 양봉 농가를 중심으로 적용함으로써 최적의 사양공급관리 및 지역 산업에 기여
- 국가의 농업정책에 부합하며, 양봉농가 생산증대 및 수익창출을 보장됨으로 과학영농에 일조 가능

6) 향후 추진방향

- 지역 농가를 중심으로 확대 적용을 통한 시스템 안정성 확보 및 상용화 표준모델 개발
- IoT기반 양봉 사양관리 통합운영 플랫폼 개발 후 전라남도 농업 ICT 융·복합 시스템 보급사업과 함께 현장적용 추진
- 클라우드기반 게이트웨어 유지보수 효율성 증대를 위한 원격 유지관리 서비스기능 구현


나. 추진내용

(1) IoT 서버 플랫폼 연동 생태감지 벌통 밑받침대 및 사양제어 ICT 기자재 개발


- 벌통 밑받침대 타입 전용 센서제어노드 및 사양기 개발

1) 생태환경센서 Spec


가) 온도 센서:

	주요사양
	Thermistor 5k Ω /25 $^{\circ}$ C
	측정범위 : -40 ~ 110 $^{\circ}$ C
	Resolution : 0.1 $^{\circ}$ C
	Range : -40 ~ 120 $^{\circ}$ C
벌통내 생태온도 관리를 센서수집기능	

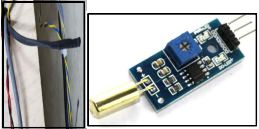
나) 습도 센서

	주요사양
	Resolution 0.03%RH
	Repeatability : \pm 0.1%RH
	Range : 0 ~ 100%RH
벌통내 생태습도 관리를 센서수집기능	

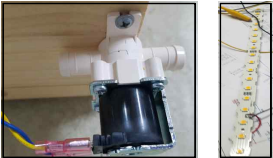
다) 중량(무게) 센서

	주요사양
	고정저항과 스트레인게이지를 결합한 무게센서를 휘이스톤브리지를 결선법으로 무게측정(벌통의 꿀 채밀시기 확인을 위한 수집용)
	Range : 0 ~ 60kg
Resolution : 0.1kg	

라) 진동(기울기) 센서

	주요사양
	SW520D 센서, LM393 전압폭비교, 15mA, 3.3DCV~5DCV
	벌통의 주변의 장애로 인한 평형 유지 및 진동에 대한 수집용(15'이상 기울기 경우)

아) 전동밸브 & LED Lamp Bar

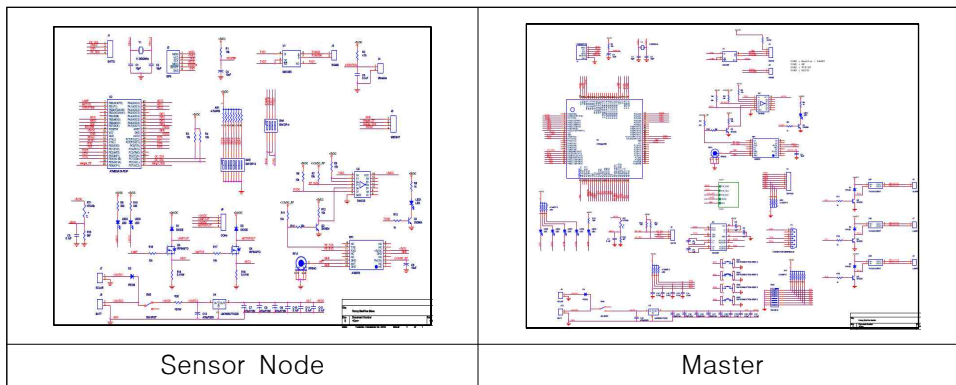
	주요사양
	LED Bar : White 0.3w, 24DCV(15pcs)
	전동밸브 : 솔레노이드밸브, M10, 24DCV
	Normal Close 기능
	<ul style="list-style-type: none"> - 전동밸브: 먹이공급기 제어용 - LED 광 : 벌통내 최소 온도 유지용

2) 센서노드, Mater 설계 및 벌통 밀받침대 개발

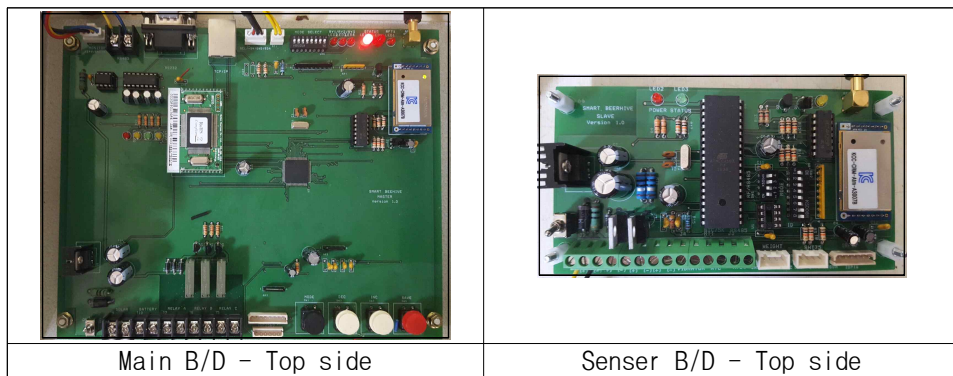
- Master Spec

Item	Specifications	Remark
Processor	MAX485/ATMega2560/75HC05/Max232/LM7805C/To220	각 기능별
Memory	-	-
Interface	센서노드, 영상(이미지)노드	유.무선 통신
외부 통신	RF모듈	모듈 장착
	Ethernet 모듈	
전원	DC 12V	

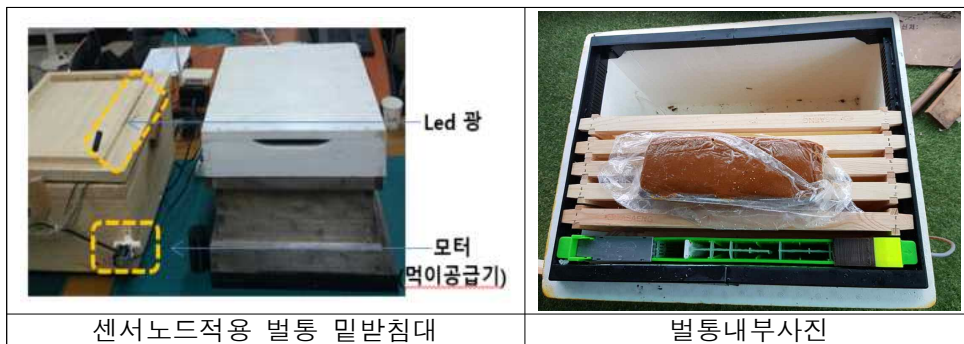
- 회로도



- PCB 사진



- 센서노드적용 벌통 밀받침대



3) 생태센서가 구비된 양봉사양기 설계 및 개발

: 꿀벌 생태환경센서(온도/습도/음향(소리)를 활용하여 양봉 벌통내외 생태환경정보 수집을 통한 사양수 공급량 조절이 가능한 양봉자동사양기 (특허출원완료)

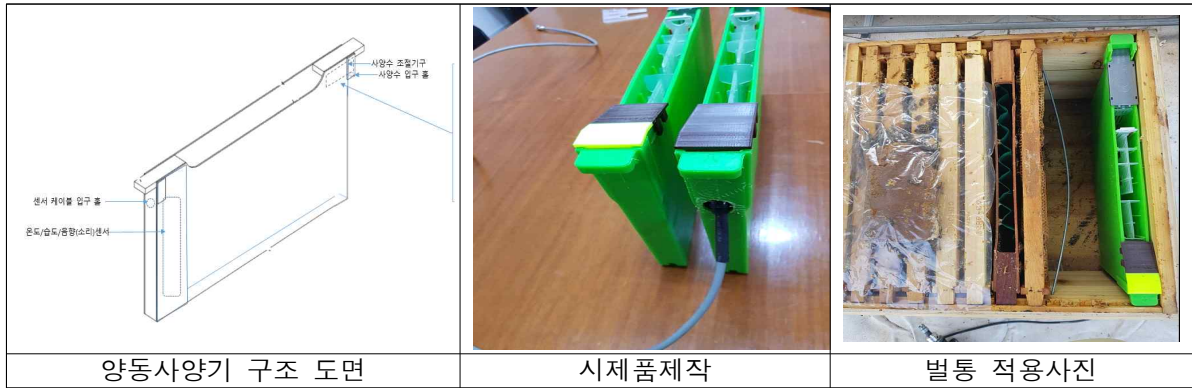


그림 18. 양봉사양기 제작 및 적용 사진

(2) 자동 사양제어 컨트롤보드 설계 및 개발

- 벌통내 생태 환경(온습도 등)을 맞춰주기 위해 수동 및 자동으로 컨트롤해주는 자동 사양제어 컨트롤 보드를 개발
- 주요 개발기능
 - . 벌통내 꿀벌의 생태환경센서 수집기능 통신모듈 제작
 - . 벌통내 사양공급장치 제어통신모듈 제작
 - . 양봉장 비닐하우스내 개폐장치 제어통신모듈 제작
 - . 센서 수집 및 제어기능을 갖춘 중계기기능 조립제작
 - . 원격제어기능이 탑재된 통신 기능



그림 19. 사양제어 컨트롤보드 제작 및 적용 사진

(3) 센서노드, 게이트웨이 HOUSING 설계 및 개발

- 현장 적용 내구성 확보 케이스 개발
- 현장 적용 센싱디바이스 설치 편의성 및 확장성 반영 설계
- Gateway 온/습도 신뢰성 확보 및 방수 기술 확보



그림 20. 센서노드 온도신뢰성 측정



그림 21. 중계기 조립 및 테스트 사진

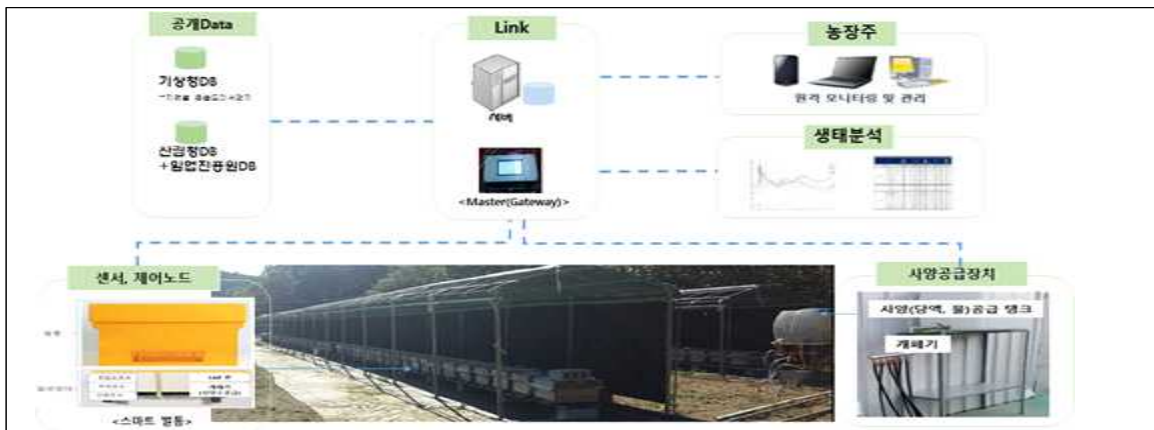


그림 22. 중계기 현장설치 테스트 사진

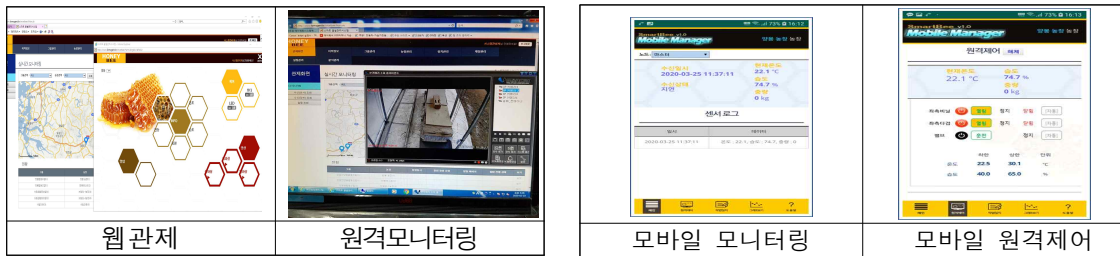
가. 사업 추진 요약

1) 목적 (개요)

- 농촌 노동력 감소, 고령화로 인한 양한봉 생산과정에서의 별통내 사양공급관리의 수작업 어려움으로 인한 생산, 수익 감소 발생
- ICT와 4차산업혁명 기술 융합을 통한 국내 양한봉산업의 한계성과 취약점을 극복하고 세계 수준의 경쟁력과 지속 가능성 확보를 위한 양한봉 축산 ICT 기자재 고도화기술개발 및 산업화



< 시스템 구성도 >



2) 주요사업내용

○ 양한봉 생태관리 데이터베이스 설계 및 구축

- 양한봉 생태관리 데이터 저장을 위해 RDB기반의 데이터베이스를 구축
- 온도, 습도, 중량, 진동 등 별통내 꿀벌 생태관리 시스템의 속성에 따른 데이터베이스 테이블 설계
- IoT/빅데이터 분석한 계절별 사양시기, 사양종류 등 설정정보관리

○ 양한봉 사양관리 관제모니터링 시스템 구축

- 별통내부의 온도, 습도, 중량, 진동 등 별통 내 생태환경관리를 통한 설정된 계절별 사양시기, 사양종류 등 자동 사양공급시점을 결정하여 제공
- 생태 알람 전송 리스트
- 사전진단 및 시기별 정하여진 약제처방을 알림서비스

○ 테스트베드 구축 및 실증

- 각 개발 모듈을 통합한 제어 및 시뮬레이션 및 검증

- 실증 테스트베드 운영

3) 추진실적

목 표	추진실적
양한봉 생태관리 데이터베이스 설계 및 구축	GS 1건
양한봉 사양관리 관제모니터링 시스템 구축	SW등록 2건
테스트베드 구축 및 실증	특허출원 1건
품질강화	단위테스트 / 통합테스트 진행
인력채용	2명
측정/제어 전달 신뢰성	99% (테스트 보고서)
테스트베드구축	1건

4) 자체 사업성과 분석

- 양봉농가에 꿀벌 생태정보 실시간 수집 및 분석을 위한 최적 사양공급시스템 설계
- 양봉농가 시스템 운영 및 유지보수비용을 최소화할 수 있도록 IoT 및 Web기반 기술적용 적용

5) 사업추진 효과

- 본 과제에서 수행하는 핵심기술은 IoT기반 게이트웨이 적용을 통하여 최적의 사양공급제어가 가능하며 약 10%이상의 생산성 증대와 원가절감이 가능할 것으로 예상
- IoT기반 통합관제시스템 및 스마트폰 농작업관리 어플은 지역 양봉 농가를 중심으로 적용함으로써 최적의 사양공급관리 및 지역 산업에 기여
- 국가의 농업정책에 부합하며, 양봉농가 생산증대 및 수익창출을 보장됨으로 과학영농에 일조 가능

6) 향후 추진방향

- 지역 농가를 중심으로 확대 적용을 통한 시스템 안정성 확보 및 상용화 표준모델 개발
- IoT기반 양봉 사양관리 통합운영 플랫폼 개발 후 전라남도 농업 ICT 융·복합 시스템 보급사업과 함께 현장적용 추진
- 클라우드기반 게이트웨어 유지보수 효율성 증대를 위한 원격 유지관리 서비스기능 구현

나. 추진내용

(1) 양한봉 생태관리 데이터베이스 설계 및 구축

1) 요구사항 조사 및 분석

-요구사항 조사 및 분석 (30개 기능조사)

IoT 및 스마트농장 관련기술개발사업-농업관측용 스마트 관측(관측) 데이터관리 플랫폼개발사업-요구사항정의서														
№	요구사항ID	제목	분류	소요량(단위)	요구사항(영역)명	상위 요구사항	관련 사항	구현 방법	개발 구분	수용업무 범위	요구사항 충족	검수(부)시	중요도	우선 순위
2	MF-SS1-001	스마트별동종계기	물보통	스마트별동계기	스마트별동계기	스마트별동계기	스마트별동계기	스마트별동계기	스마트별동계기	스마트별동계기	스마트별동계기	스마트별동계기	스마트별동계기	스마트별동계기
3	MF-SS1-002	스마트별동종계기	물보통	스마트별동계기	스마트별동계기	스마트별동계기	스마트별동계기	스마트별동계기	스마트별동계기	스마트별동계기	스마트별동계기	스마트별동계기	스마트별동계기	스마트별동계기
4	MF-SS1-003	스마트별동종계기	물보통	스마트별동계기	스마트별동계기	스마트별동계기	스마트별동계기	스마트별동계기	스마트별동계기	스마트별동계기	스마트별동계기	스마트별동계기	스마트별동계기	스마트별동계기
5	MF-SS1-004	스마트별동종계기	물보통	스마트별동계기	스마트별동계기	스마트별동계기	스마트별동계기	스마트별동계기	스마트별동계기	스마트별동계기	스마트별동계기	스마트별동계기	스마트별동계기	스마트별동계기
6	MF-SS1-005	스마트별동종계기	물보통	스마트별동계기	스마트별동계기	스마트별동계기	스마트별동계기	스마트별동계기	스마트별동계기	스마트별동계기	스마트별동계기	스마트별동계기	스마트별동계기	스마트별동계기
7	MF-SS1-006	스마트별동종계기	물보통	스마트별동계기	스마트별동계기	스마트별동계기	스마트별동계기	스마트별동계기	스마트별동계기	스마트별동계기	스마트별동계기	스마트별동계기	스마트별동계기	스마트별동계기
8	MF-SS1-007	스마트별동종계기	물보통	스마트별동계기	스마트별동계기	스마트별동계기	스마트별동계기	스마트별동계기	스마트별동계기	스마트별동계기	스마트별동계기	스마트별동계기	스마트별동계기	스마트별동계기
9	MF-SS1-008	스마트별동종계기	물보통	스마트별동계기	스마트별동계기	스마트별동계기	스마트별동계기	스마트별동계기	스마트별동계기	스마트별동계기	스마트별동계기	스마트별동계기	스마트별동계기	스마트별동계기
10	MF-SS1-009	스마트별동종계기	물보통	스마트별동계기	스마트별동계기	스마트별동계기	스마트별동계기	스마트별동계기	스마트별동계기	스마트별동계기	스마트별동계기	스마트별동계기	스마트별동계기	스마트별동계기
11	MF-SS1-010	스마트별동종계기	물보통	스마트별동계기	스마트별동계기	스마트별동계기	스마트별동계기	스마트별동계기	스마트별동계기	스마트별동계기	스마트별동계기	스마트별동계기	스마트별동계기	스마트별동계기
12	MF-SS1-011	스마트별동종계기	물보통	스마트별동계기	스마트별동계기	스마트별동계기	스마트별동계기	스마트별동계기	스마트별동계기	스마트별동계기	스마트별동계기	스마트별동계기	스마트별동계기	스마트별동계기
13	MF-SS1-012	스마트별동종계기	물보통	스마트별동계기	스마트별동계기	스마트별동계기	스마트별동계기	스마트별동계기	스마트별동계기	스마트별동계기	스마트별동계기	스마트별동계기	스마트별동계기	스마트별동계기
14	MF-SS1-013	스마트별동종계기	물보통	스마트별동계기	스마트별동계기	스마트별동계기	스마트별동계기	스마트별동계기	스마트별동계기	스마트별동계기	스마트별동계기	스마트별동계기	스마트별동계기	스마트별동계기
15	MF-SS1-014	스마트별동종계기	물보통	스마트별동계기	스마트별동계기	스마트별동계기	스마트별동계기	스마트별동계기	스마트별동계기	스마트별동계기	스마트별동계기	스마트별동계기	스마트별동계기	스마트별동계기
16	MF-SS1-015	스마트별동종계기	물보통	스마트별동계기	스마트별동계기	스마트별동계기	스마트별동계기	스마트별동계기	스마트별동계기	스마트별동계기	스마트별동계기	스마트별동계기	스마트별동계기	스마트별동계기
17	MF-SS1-016	스마트별동종계기	물보통	스마트별동계기	스마트별동계기	스마트별동계기	스마트별동계기	스마트별동계기	스마트별동계기	스마트별동계기	스마트별동계기	스마트별동계기	스마트별동계기	스마트별동계기
18	MF-SS1-017	스마트별동종계기	물보통	스마트별동계기	스마트별동계기	스마트별동계기	스마트별동계기	스마트별동계기	스마트별동계기	스마트별동계기	스마트별동계기	스마트별동계기	스마트별동계기	스마트별동계기
19	MF-SS1-018	스마트별동종계기	물보통	스마트별동계기	스마트별동계기	스마트별동계기	스마트별동계기	스마트별동계기	스마트별동계기	스마트별동계기	스마트별동계기	스마트별동계기	스마트별동계기	스마트별동계기
20	MF-SS1-019	스마트별동종계기	물보통	스마트별동계기	스마트별동계기	스마트별동계기	스마트별동계기	스마트별동계기	스마트별동계기	스마트별동계기	스마트별동계기	스마트별동계기	스마트별동계기	스마트별동계기
21	MF-SS1-020	스마트별동종계기	물보통	스마트별동계기	스마트별동계기	스마트별동계기	스마트별동계기	스마트별동계기	스마트별동계기	스마트별동계기	스마트별동계기	스마트별동계기	스마트별동계기	스마트별동계기
22	MF-SS1-021	스마트별동종계기	물보통	스마트별동계기	스마트별동계기	스마트별동계기	스마트별동계기	스마트별동계기	스마트별동계기	스마트별동계기	스마트별동계기	스마트별동계기	스마트별동계기	스마트별동계기
23	MF-SS1-022	스마트별동종계기	물보통	스마트별동계기	스마트별동계기	스마트별동계기	스마트별동계기	스마트별동계기	스마트별동계기	스마트별동계기	스마트별동계기	스마트별동계기	스마트별동계기	스마트별동계기
24	MF-SS1-023	스마트별동종계기	물보통	스마트별동계기	스마트별동계기	스마트별동계기	스마트별동계기	스마트별동계기	스마트별동계기	스마트별동계기	스마트별동계기	스마트별동계기	스마트별동계기	스마트별동계기
25	MF-SS1-024	스마트별동종계기	물보통	스마트별동계기	스마트별동계기	스마트별동계기	스마트별동계기	스마트별동계기	스마트별동계기	스마트별동계기	스마트별동계기	스마트별동계기	스마트별동계기	스마트별동계기
26	MF-SS1-025	스마트별동종계기	물보통	스마트별동계기	스마트별동계기	스마트별동계기	스마트별동계기	스마트별동계기	스마트별동계기	스마트별동계기	스마트별동계기	스마트별동계기	스마트별동계기	스마트별동계기
27	MF-SS1-026	스마트별동종계기	물보통	스마트별동계기	스마트별동계기	스마트별동계기	스마트별동계기	스마트별동계기	스마트별동계기	스마트별동계기	스마트별동계기	스마트별동계기	스마트별동계기	스마트별동계기
28	MF-SS1-027	스마트별동종계기	물보통	스마트별동계기	스마트별동계기	스마트별동계기	스마트별동계기	스마트별동계기	스마트별동계기	스마트별동계기	스마트별동계기	스마트별동계기	스마트별동계기	스마트별동계기
29	MF-SS1-028	스마트별동종계기	물보통	스마트별동계기	스마트별동계기	스마트별동계기	스마트별동계기	스마트별동계기	스마트별동계기	스마트별동계기	스마트별동계기	스마트별동계기	스마트별동계기	스마트별동계기
30	MF-SS1-029	스마트별동종계기	물보통	스마트별동계기	스마트별동계기	스마트별동계기	스마트별동계기	스마트별동계기	스마트별동계기	스마트별동계기	스마트별동계기	스마트별동계기	스마트별동계기	스마트별동계기

2) 요구사항 정의서 작성

- 센싱 데이터 수집

요구사항 번호	MF-SS1-007, MF-SS1-008
요구사항 명칭	스마트별동종계기 센서네트워크 데이터 정보수집
요구사항내용	·센서를 활용한 필요사항 파악
요 구 사 항 구 현 방 안	
<ul style="list-style-type: none"> ■ 온도센서 : 온도 측정센서를 이용하여 벌통내의 온도정보를 지속적으로 확인 서버로 데이터를 전송하며 오염도 파악 ■ 습도센서 : 습도 측정정보를 지속적으로 확인하며 서버로 데이터 전송하며 화재발생 유무 감지 ■ 풍향센서 : 풍향 채종시기를 체크하기 위한 벌통 무게 센싱 ■ 진동센서 : 벌통 주변의 진동 등의 장애요소 정보 수집 	
요 구 사 항 구 현 필요 항목	
데이터	프로세스
- 온도센서 모듈	- 온도센서의 측정값 서버로 전송
- 습도센서 모듈	- 습도센서의 측정값 서버로 전송
- 풍향센서 모듈	- 풍향센서의 측정값 서버로 전송
- 진동센서 모듈	- 진동센서의 측정값 서버로 전송

- 통신인터페이스

요구사항 번호	MF-SS1-002, MF-SS1-003, MF-SS1-004
요구사항 명칭	스마트별동종계기 통신인터페이스
요구사항내용	·유무선 LAN 및 WCDMA(M2M)을 이용한 서버접속 및 데이터 전송
요 구 사 항 구 현 방 안	
<ul style="list-style-type: none"> ■ 유무선 LAN 모듈 기술과 WCDMA 모듈 기술을 이용하여 TCP서버로 접속 및 데이터 전송 ■ 서버와 통신 불량 상황에 재접속 및 통신 모듈 기능의 리셋 등의 여러 방안을 마련하며 서버와 정상적인 통신을 할 수 있는 방안 마련 	
요 구 사 항 구 현 필요 항목	
데이터	프로세스
- 유무선 LAN 을 지원하는 통신 모듈작업	- 주기적인 시간에 서버에 데이터 전송
- WCDMA 동작을 할 수 있는 인터페이스 구성	- 미벤트 발생시에 서버로의 긴급정보전송
	- 접속 불량발생시 기능 회복

- 센서노드관리

요구사항 번호	기본정보관리
요구사항 명칭	센서 노드 관리
요구사항내용	·센서 노드 ID와 센서노드명에 대한 관리
요 구 사 항 구 현 방 안	
<ul style="list-style-type: none"> ■ 센서 노드 관리 - 센서의 기본 정보 관리 가능 - 센서노드ID와 센서노드명에 대한 사용여부와 등록일자 확인 - 추가적인 센서노드에 대해서 센서노드ID와 센서노드명과 사용여부와 내용을 기입 - 센서노드 ID에 대해서는 중복 불가 - 센서 노드에 대한 조회, 수정 및 삭제 가능 - 수정할 항목의 센서의 종류와 데이터를 수정한 후 변경 사유 기입 	
요 구 사 항 구 현 필요 항목	
데이터	프로세스
- 각 센서의 기본 정보	- 센서 노드 관리

(나) DB Table 설계 및 구축

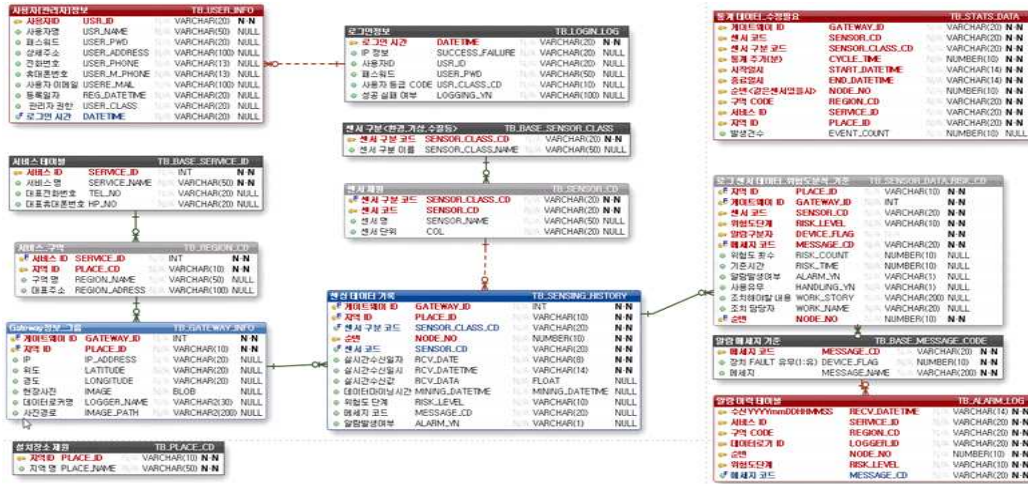


그림 23. EDR 구성도

(2) 양한봉 사양관리 관제모니터링 시스템 구축

1) 시스템 아키텍처 설계

가) 시스템 개요

IoT 기반의 생태수집기술 개발 활용하여 생태 위험상황 발생시 사용자의 알람서비스를 통한 긴급상황 데이터를 무선 관제시스템을 통하여 관리자(관계기관)에게 생태 위험상황을 실시간으로 알려주고, 위험 상황시 긴급 조치를 할수있도록 제공하는 제품/솔루션을 개발하는 시스템이며, 추가 보조적인 기술로는 겨울철에 Led광제어를 통하여 벌통내 온도유지기능 및 먹이공급기의 모터제어를 통하여 효율적인 관리를 제공하는 기능의 시스템임

-시스템 Architecture 설계

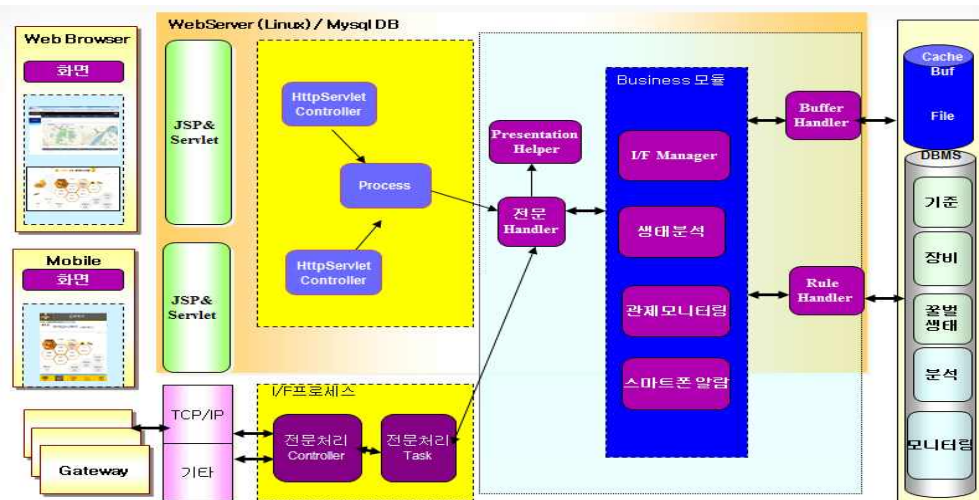


그림 24. 시스템 Architecture 설계

가능범위는 IoT기반 게이트웨이 (센서노드 및 제어보드, 게이트웨이장비 및 미들웨어), 생태관리 SW (관리 요소 DB화, 생태관리 모바일 SW 개발, 외부 인터페이스기능), IoT기반 분석 시스템 SW로 구성 되어 있음

2) SW기능 설계

기능범위는 IoT/클라우드기반 게이트웨이 (센서노드 및 제어보드, 게이트웨이장비 및 미들웨어), 상태관리 SW (관리 요소 DB화, 상태관리 모바일 SW 개발, 외부 인터페이스기능), IoT기반 분석 시스템 SW로 구성되어 있음.

가) 통신 미들웨어 (IoTWare)

:하위시스템인 Gateway기기로부터 성장환경정보를 수신하여 DB에 저장하는 I.F Handler 기능과 수신 정보를 모니터링하는 I/H Manager 기능으로 나누어짐

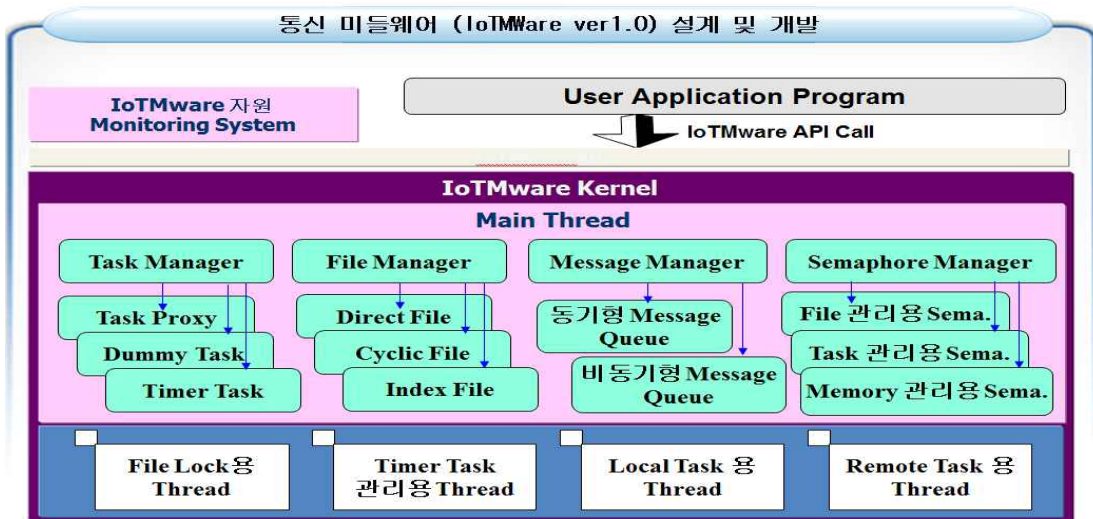


그림 25. 통신미들웨어 구성

나) Web 관제관리

:현장 Gateway를 시스템을 활용하여 수행하는 기능으로 수집된 센서정보 및 상태 모니터링을 수행하는 기능임

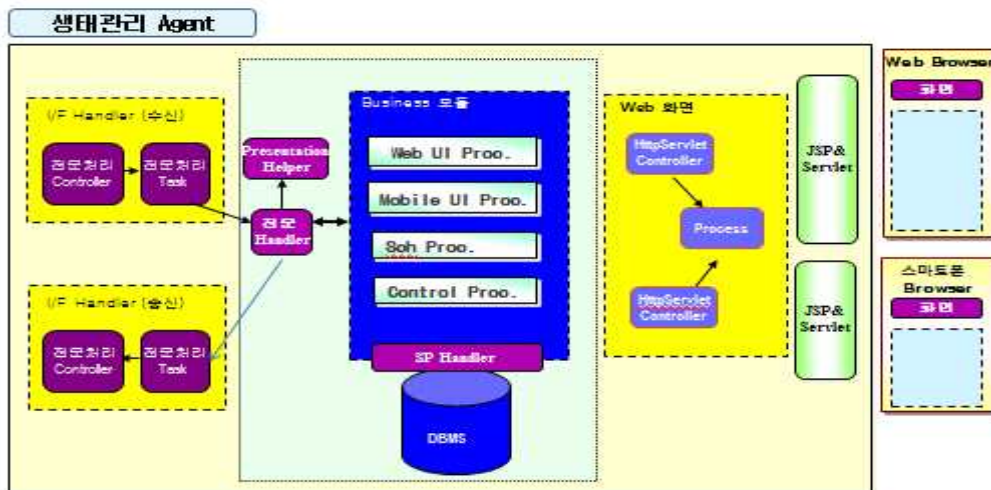


그림 25. 상태관리 프로세스 설계

- ① 로그인 : 로그인화면에서 사용자 ID 및 Password를 입력하고, ID와 Password가 정확하게 입력되었는지 체크하는 기능
- ② 관제화면 : 장비노드별 위치를 지도상에 표시하고 실시간으로 장비노드별 상태 정보 및 Alarm을

표시하는 기능

③ 센서모니터링 : 조회조건에 맞는 센서별 수집된 센서(온도, 습도, 중량, 기율기 등) 정보를 이력으로 조회 하는 기능

④ 장비모니터링 : 조회조건에 맞는 장비노드별 상태 정보를 이력으로 조회 하는 기능

⑤ 그룹설정정보 : 장비노드가 설치된 지역을 그룹단위로 구분하여 조회하는 기능

⑥ 그룹등록 : 장비노드가 설치되어있는 그룹을 등록하는 기능

⑦ 지역등록 : 장비노드가 설치된 그룹내에 지역을 등록하는 기능

⑧ 센서관리 : 각 센서의 기본정보를 등록 및 삭제하고 센서의 기본정보를 관리하는 기능

⑨ 장비노드관리 : 장비노드에 대한 정보를 등록 및 삭제하고 장비노드의 기본 정보를 관리하는 기능

⑩ 관리자정보 : 시스템을 관리하는 관리자ID 및 Password 등을 관리하는 기능

⑪ 알람설정정보 : 알람설정 기준정보를 등록 및 삭제하고 조회 하는 기능

⑫ 성장제어관리 : 성장제어 기준정보를 등록 및 삭제하고 조회 하는 기능

⑬ 생태상황조회 : 꿀벌 생태정보 데이터를 기간별로 조회하고 모니터링 하는 기능

⑭ 위험알람조회 : 위험알람 현황정보를 조회하고 모니터링 하는 기능

⑮ 위치별분석조회 : 꿀벌농가 위치별 위험알람 현황정보를 조회하고

모니터링 하는 기능

⑯ 환경정보분석 : 꿀벌 생태정보 데이터를 그래프로 표시하여 모니터링 하는 기능

⑰ 영상정보분석 : 꿀벌 생태영상정보를 모니터링 하는 기능

다) 모바일 관리

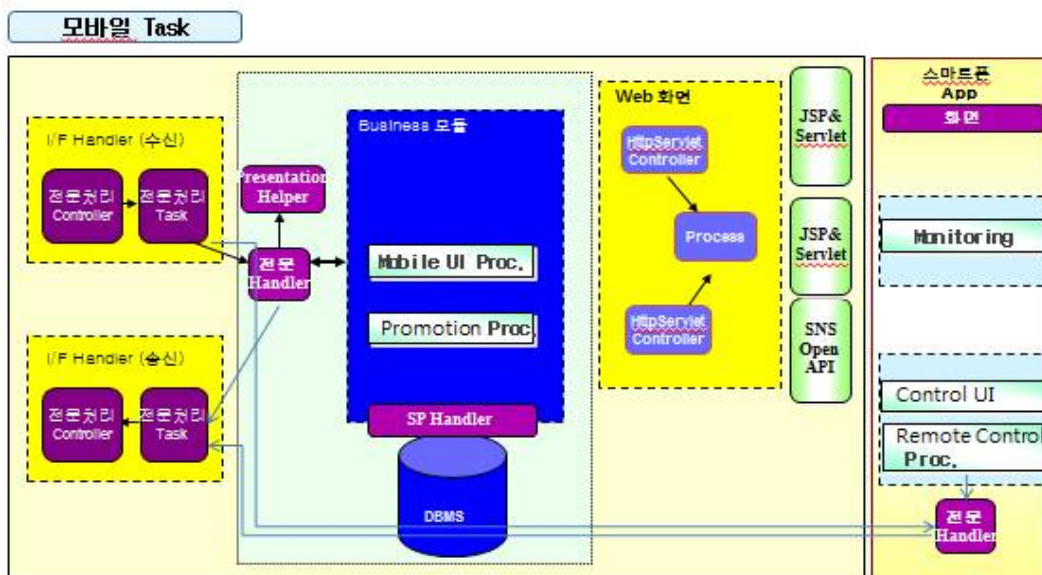


그림 26. 모바일 Task 설계

① 로그인 : 로그인화면에서 사용자 ID 및 Password를 입력하고, ID와 Password가 정확하게 입력되었는지 체크하는 기능

- ② 메인화면 : 벌통내 꿀벌의 상태 표시하고 알람정보를 표시하는 기능
- ③ 모니터링 : 실시간으로 센서정보와 장비정보를 표시하는 기능
- ④ 제어 : 선택한 벌통NO를 조회하고 원격에서 ON/OFF하는 기능
- ⑤ 농작업일지 : 농작업일지를 등록하는 기능
- ⑥ 그래프 : 벌통 꿀벌의 생태정보를 그래프로 모니터링 하는 기능

라) 벌통내 생태정보를 활용한 최적 사양공급시스템 설계

- 벌통 사양공급제어 알고리즘 설계 및 개발

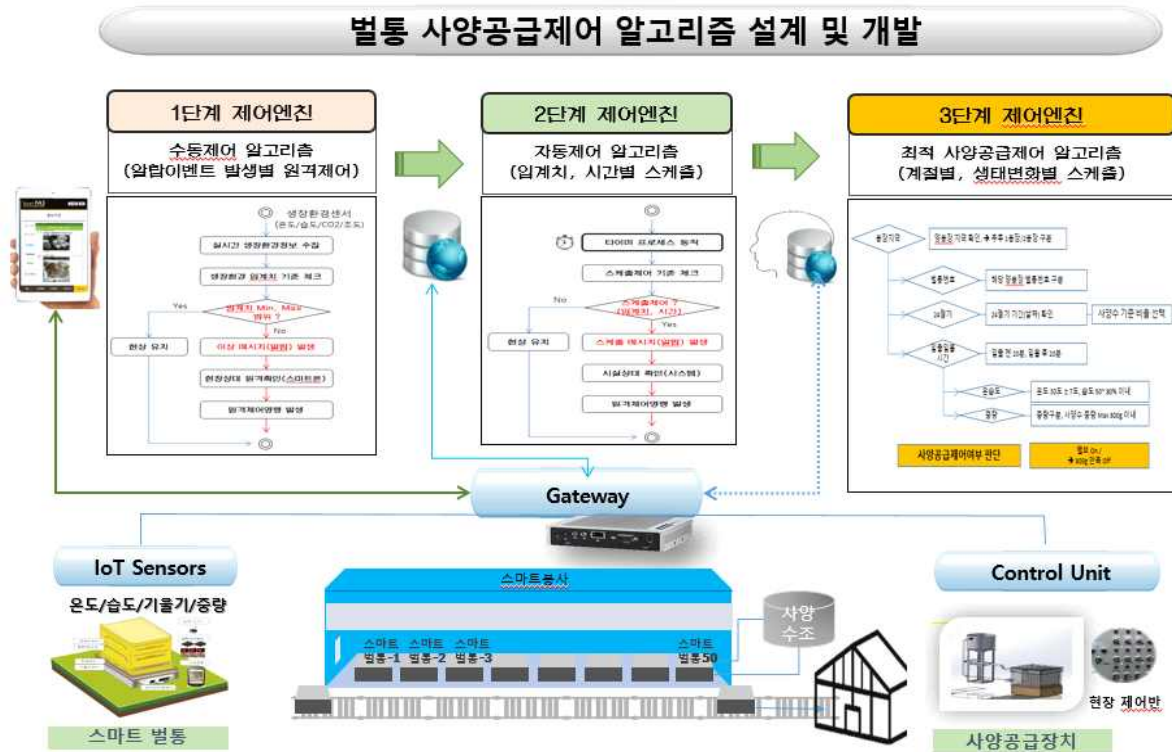


그림 27. 벌통 사양공급제어 알고리즘

- 생태단계별 최적 사양공급제어 알고리즘 설계 및 개발

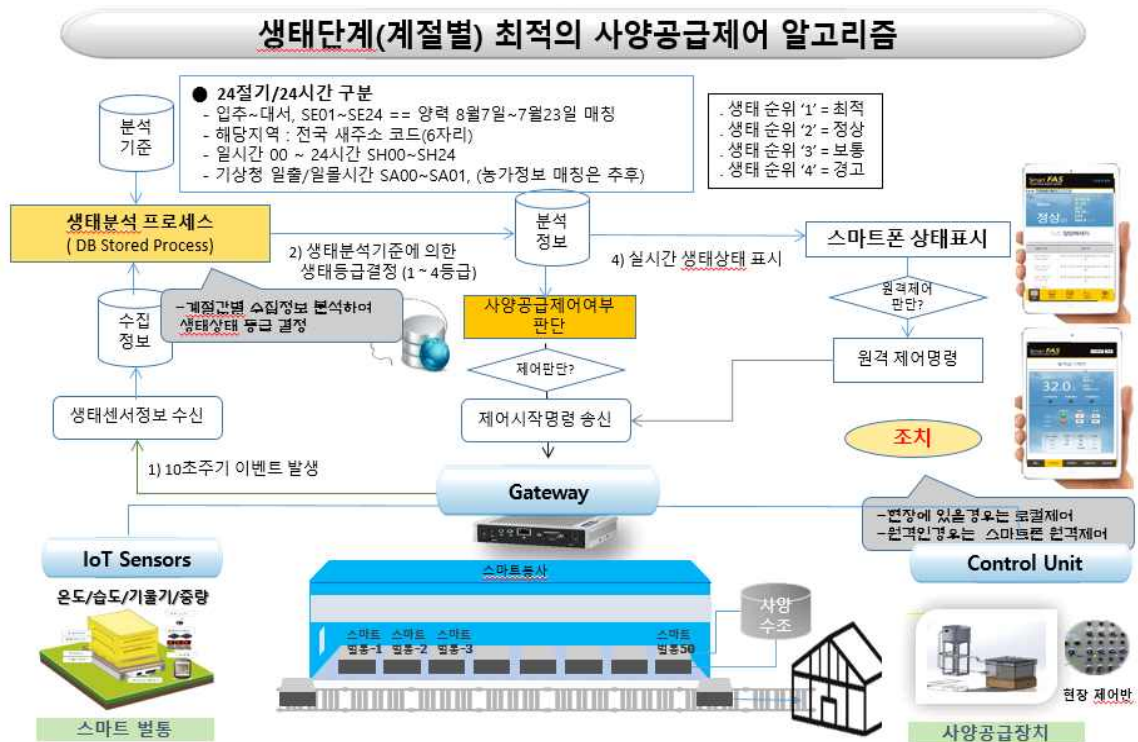


그림 28. 생태단계 사양공급제어 알고리즘

마) UI화면 주요기능
- Web 관제화면

<메인화면>

<센서모니터링>

센서번호	센서명	그룹	값	단위	비고	비고	비고	비고	비고	비고
202400-01-0001	온도센서01	온도	25.5	°C						
202400-01-0002	습도센서01	습도	65	%						
202400-01-0003	온도센서02	온도	26.1	°C						
202400-01-0004	습도센서02	습도	68	%						
202400-01-0005	온도센서03	온도	24.8	°C						
202400-01-0006	습도센서03	습도	62	%						
202400-01-0007	온도센서04	온도	25.2	°C						
202400-01-0008	습도센서04	습도	66	%						
202400-01-0009	온도센서05	온도	26.5	°C						
202400-01-0010	습도센서05	습도	70	%						
202400-01-0011	온도센서06	온도	24.9	°C						
202400-01-0012	습도센서06	습도	63	%						
202400-01-0013	온도센서07	온도	25.7	°C						
202400-01-0014	습도센서07	습도	67	%						
202400-01-0015	온도센서08	온도	26.3	°C						
202400-01-0016	습도센서08	습도	69	%						
202400-01-0017	온도센서09	온도	24.6	°C						
202400-01-0018	습도센서09	습도	61	%						
202400-01-0019	온도센서10	온도	25.9	°C						
202400-01-0020	습도센서10	습도	64	%						

<장비모니터링>

장비번호	장비명	그룹	상태	비고	비고	비고	비고	비고	비고	비고
202400-01-0021	온도센서11	온도	정상							
202400-01-0022	습도센서11	습도	정상							
202400-01-0023	온도센서12	온도	정상							
202400-01-0024	습도센서12	습도	정상							
202400-01-0025	온도센서13	온도	정상							
202400-01-0026	습도센서13	습도	정상							
202400-01-0027	온도센서14	온도	정상							
202400-01-0028	습도센서14	습도	정상							
202400-01-0029	온도센서15	온도	정상							
202400-01-0030	습도센서15	습도	정상							
202400-01-0031	온도센서16	온도	정상							
202400-01-0032	습도센서16	습도	정상							
202400-01-0033	온도센서17	온도	정상							
202400-01-0034	습도센서17	습도	정상							
202400-01-0035	온도센서18	온도	정상							
202400-01-0036	습도센서18	습도	정상							
202400-01-0037	온도센서19	온도	정상							
202400-01-0038	습도센서19	습도	정상							
202400-01-0039	온도센서20	온도	정상							
202400-01-0040	습도센서20	습도	정상							

<그룹등록관리>

번호	그룹명	그룹종	관리자	건너	비고	비고	비고
1	온도센서	온도	관리자	1			
2	습도센서	습도	관리자	1			
3	온도센서	온도	관리자	1			
4	습도센서	습도	관리자	1			

<농장등록관리>

번호	농장명	그룹	주소	비고	비고	비고	비고	비고	비고	
1	농장01	온도	서울시 강남구							
2	농장02	습도	서울시 강남구							
3	농장03	온도	서울시 강남구							
4	농장04	습도	서울시 강남구							
5	농장05	온도	서울시 강남구							

<설정관리>

번호	설정명	설정값	비고	비고	비고	비고
1	온도	25.0				
2	습도	65.0				
3	온도	26.0				
4	습도	68.0				
5	온도	24.8				
6	습도	62.0				
7	온도	25.2				
8	습도	66.0				
9	온도	26.5				
10	습도	70.0				
11	온도	24.9				
12	습도	63.0				
13	온도	25.7				
14	습도	67.0				
15	온도	26.3				
16	습도	69.0				
17	온도	24.6				
18	습도	61.0				
19	온도	25.9				
20	습도	64.0				

<계정관리>

계정번호	계정명	계정종	비고	비고	비고	비고	비고
1	계정01	계정					
2	계정02	계정					
3	계정03	계정					
4	계정04	계정					
5	계정05	계정					

<분석관리>

분석번호	분석명	분석종	비고	비고	비고	비고
1	분석01	분석				
2	분석02	분석				
3	분석03	분석				
4	분석04	분석				
5	분석05	분석				

- 모바일 화면



<로그인 화면>



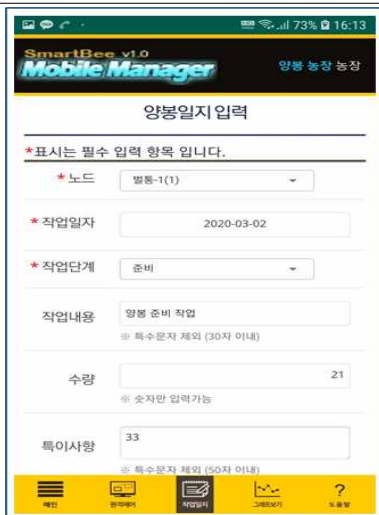
<메인화면>



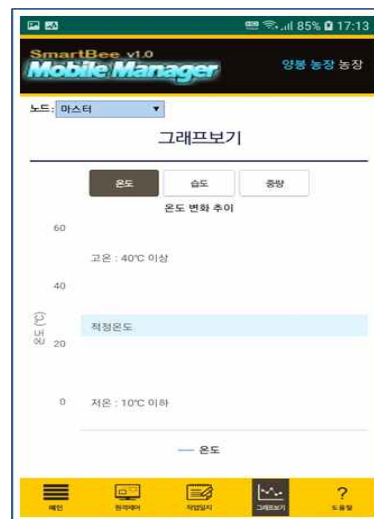
<원격제어>



<농작업일지>



<농작업일지 등록>



< 그래프 보기>

가. 사업 추진 요약

1) 목적 (개요)

- 국내 양한봉산업의 IoT/BigData를 활용한 양한봉 꿀벌 생태분석 연구

2) 주요사업내용

- 생태 환경데이터 분석 및 사양 시기 예측 모델 개발을 위한 데이터 정규화 관련 연구 수행
- 계절별 꿀벌 생태환경정보 수집 및 분석
- 생태환경변화에 따른 최적의 사양시기 분석

3) 추진실적

목 표	추진 실적
계절별 꿀벌 생태환경정보 수집 및 분석	보고서 원문 1건
생태환경변화에 따른 최적의 사양시기 분석	

4) 자체 사업성과 분석

- 벌 생태 환경데이터간의 상관관계 분석
- 평균 맞춤을 목적으로 적합한 기계학습 알고리즘을 구현

5) 사업추진 효과

- 기존에 활용하던 꿀벌 사양시기 결정 자료에 대한 정밀도 상승 및 환경에 따른 사양시기 결정에 참고 가능
- 스마트 벌통의 생태 환경데이터 (온도, 습도, 중량, 진동) 분석을 통해 환경에 따른 꿀벌의 생태 현상 예측등의 시뮬레이션에 활용 가능

6) 향후 추진방향

- 기존의 경험 기반 관리 모델의 보완을 통해 양한봉 관리기술의 체계화를 위한 지원 기술 개발
- 꿀벌집붕괴현상을 사전 예찰하여 방지할 수 있는 서비스 개발

나. 추진내용

(1) 양한봉 꿀벌 생태 환경데이터 요소 정의

- 기존 테이블에서 필요 없는 요소 삭제 및 테이블 재구성

	123 SEQ	abc GROUP_ID	abc FARM_ID	abc GATEWAY_ID	abc NODE_ID	SENSING_DT	123 SENSING_VAL	INS_DT	abc SENSOR_TYPE_CODE	abc SENSOR_ID
1	2,434,895	[NULL]	5	1	0	2020-05-08 10:07:08	19	2020-05-08 10:07:08	S01	1
2	2,434,896	[NULL]	5	1	0	2020-05-08 10:07:08	23.9	2020-05-08 10:07:08	S01	2
3	2,434,897	[NULL]	5	1	0	2020-05-08 10:07:08	43.1	2020-05-08 10:07:08	S02	3
4	2,434,898	[NULL]	5	1	1	2020-05-08 10:07:08	22.2	2020-05-08 10:07:08	S01	1
5	2,434,899	[NULL]	5	1	1	2020-05-08 10:07:08	26.9	2020-05-08 10:07:08	S01	2
6	2,434,900	[NULL]	5	1	1	2020-05-08 10:07:08	40	2020-05-08 10:07:08	S02	3
7	2,434,901	[NULL]	5	1	1	2020-05-08 10:07:08	0	2020-05-08 10:07:08	S03	4
8	2,434,902	[NULL]	5	1	1	2020-05-08 10:07:08	0	2020-05-08 10:07:08	S04	5
9	2,434,903	[NULL]	5	1	2	2020-05-08 10:07:08	0	2020-05-08 10:07:08	S01	1
10	2,434,904	[NULL]	5	1	2	2020-05-08 10:07:08	0	2020-05-08 10:07:08	S01	2
11	2,434,905	[NULL]	5	1	2	2020-05-08 10:07:08	0	2020-05-08 10:07:08	S02	3
12	2,434,906	[NULL]	5	1	2	2020-05-08 10:07:08	0	2020-05-08 10:07:08	S03	4
13	2,434,907	[NULL]	5	1	2	2020-05-08 10:07:08	0	2020-05-08 10:07:08	S04	5
14	2,434,908	[NULL]	5	1	3	2020-05-08 10:07:08	0	2020-05-08 10:07:08	S01	1
15	2,434,909	[NULL]	5	1	3	2020-05-08 10:07:08	0	2020-05-08 10:07:08	S01	2
16	2,434,910	[NULL]	5	1	3	2020-05-08 10:07:08	0	2020-05-08 10:07:08	S02	3
17	2,434,911	[NULL]	5	1	3	2020-05-08 10:07:08	0	2020-05-08 10:07:08	S03	4
18	2,434,912	[NULL]	5	1	3	2020-05-08 10:07:08	0	2020-05-08 10:07:08	S04	5

<기존 꿀벌 생태 환경데이터 테이블>

- 재구성된 환경 데이터 필드 명세

attribute(field)	Desc.(k)
Date	데이터 수집 일자
Time	데이터 수집 시간
Bee_Box1 outside Temp	1번 벌통 외부 온도
Bee_Box1 inside Temp	1번 벌통 내부 온도
Bee_Box1 Humidity	1번 벌통 내부 습도
Bee_Box1 Weight	1번 벌통 무게
Bee_Box2 outside Temp	2번 벌통 외부 온도
Bee_Box2 inside Temp	2번 벌통 내부 온도
Bee_Box2 Humidity	2번 벌통 내부 습도
Bee_Box2 Weight	2번 벌통 무게
Bee_Box3 outside Temp	3번 벌통 외부 온도
Bee_Box3 inside Temp	3번 벌통 내부 온도
Bee_Box3 Humidity	3번 벌통 내부 습도
Bee_Box3 Weight	3번 벌통 무게

(2) 양한봉 꿀벌 생태 환경데이터 분석

<ul style="list-style-type: none"> ■ 데이터 준비 <ul style="list-style-type: none"> • 3개의 벌통에서 4~5월 수집된 데이터에 대한 분석 수행 <ul style="list-style-type: none"> : node 1~3에서 수집된 노드온도, 내부온도, 내부습도, 무게, 진동 데이터 : 진동데이터는 감지된 것이 없으므로 제외 : 기존 테이블을 분석에 편한 테이블로 재구성 • 분석 시나리오 <ul style="list-style-type: none"> : 환경 데이터 시각화 진행 (4~5월 월별 데이터) : 4월 29일 ~ 5월 8일 사이 원본 데이터의 누락으로 인해 4월에서 5월로 넘어가는 구간에 갭(차이) 발생 : 이상치 데이터 제거 : 각 환경데이터 간의 상관 관계 분석 : 평균 맞춤을 목적으로 적합한 기계학습 알고리즘 구현

■ 4~5월 환경 패턴 분석

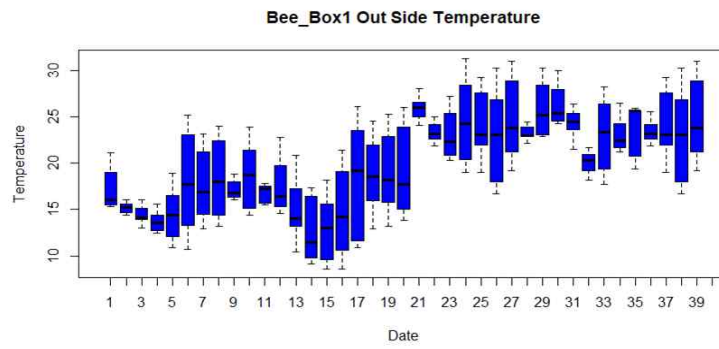


Figure1: Diagram shows the Bee_Box1 inside temperature for every day

: Figure1은 2020 년 4월 9일부터 2020 년 5월 28일까지 "Bee_Box1"의 최대 외부 온도, 최저 외부 온도 및 평균 온도 라인을 확인

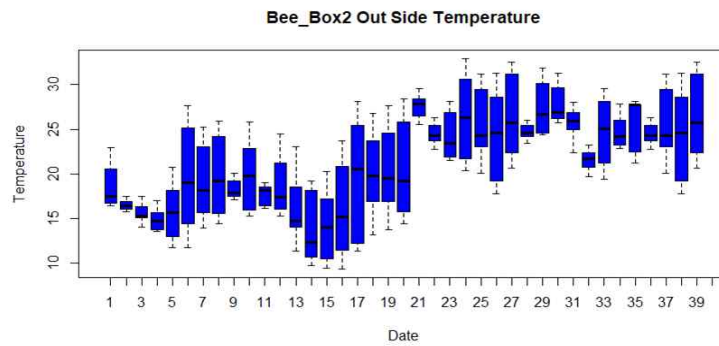


Figure 2: Diagram shows the Bee_Box2 outside temperature for every day.

: Figure 2은 2020 년 4월 9일부터 2020 년 5월 28일까지 "Bee_Box2"의 최대 외부 온도, 최저 외부 온도 및 평균 온도 라인을 확인

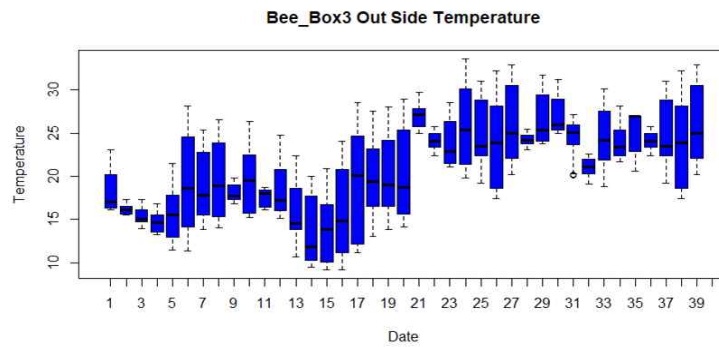


Figure 3: Diagram shows the Bee_Box3 inside temperature for every day.

: Figure 3은 2020 년 4월 9일부터 2020 년 5월 28일까지 "Bee_Box3"의 최대 외부 온도, 최저 외부 온도 및 평균 온도 라인을 확인

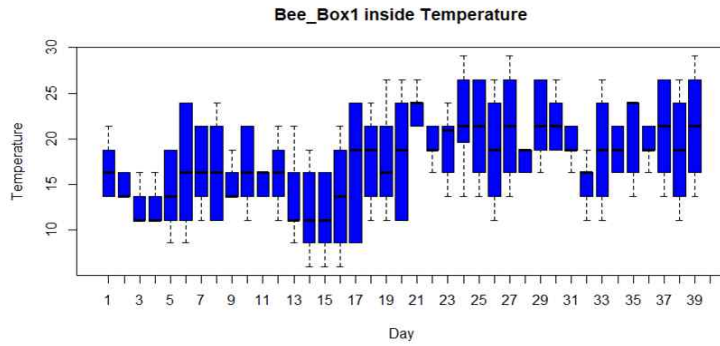


Figure 4: Diagram shows the Bee_Box1 inside temperature for every day
 : Figure 4는 2020 년 4월 9일부터 2020 년 5월 28일까지 "Bee_Box1"의 최대 내부 온도, 최저 내부 온도 및 평균 내부 온도 라인을 확인

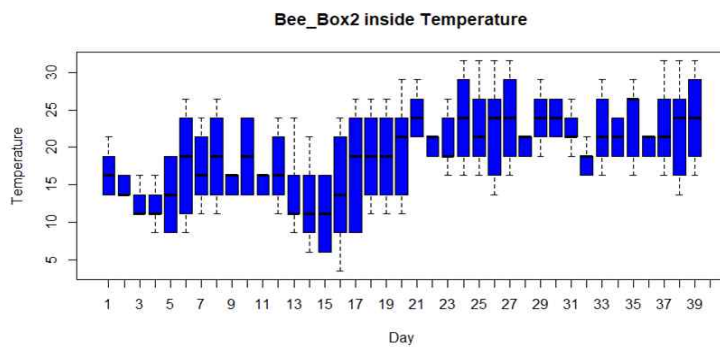


Figure 5: Diagram shows the Bee_Box2 inside temperature for every day.
 : Figure 5는 2020 년 4월 9일부터 2020 년 5월 28일까지 "Bee_Box2"의 최대 내부 온도, 최저 내부 온도 및 평균 내부 온도 라인을 확인

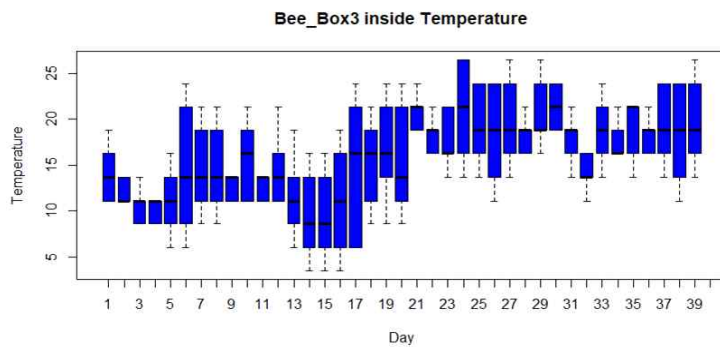


Figure 6: Diagram shows the Bee_Box3 inside temperature for every day
 : Figure 6는 2020 년 4월 9일부터 2020 년 5월 28일까지 "Bee_Box3"의 최대 내부 온도, 최저 내부 온도 및 평균 내부 온도 라인을 확인

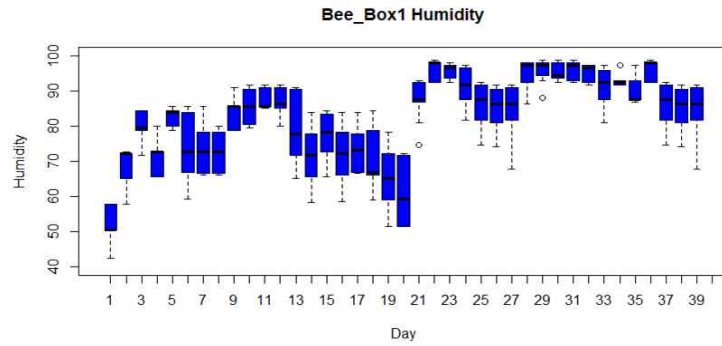


Figure 7: Diagram shows the Bee_Box1 inside humidity for every day

: Figure 7은 2020 년 4월 9일부터 2020 년 5월 28일까지 "Bee_Box1"의 최대 습도, 최저 습도 및 평균 습도 라인을 확인

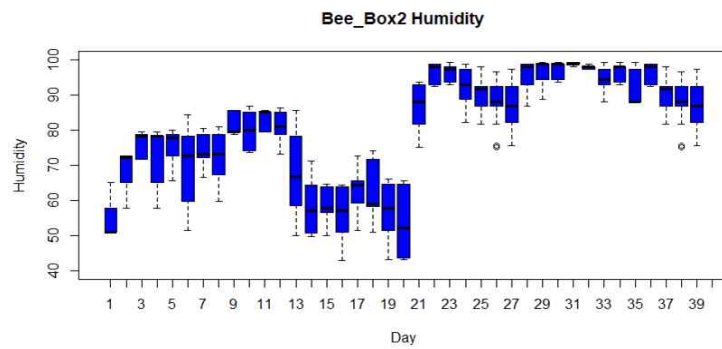


Figure 8: Diagram shows Bee_Box2 humidity for every day

: Figure 8은 2020 년 4월 9일부터 2020 년 5월 28일까지 "Bee_Box2"의 최대 습도, 최저 습도 및 평균 습도 라인을 확인

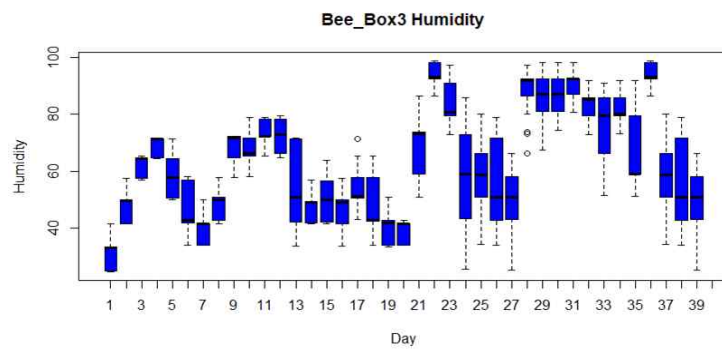


Figure 9: Diagram shows the Bee_Box3 humidity for every day

: Figure 9은 2020 년 4월 9일부터 2020 년 5월 28일까지 "Bee_Box3"의 최대 습도, 최저 습도 및 평균 습도 라인을 확인

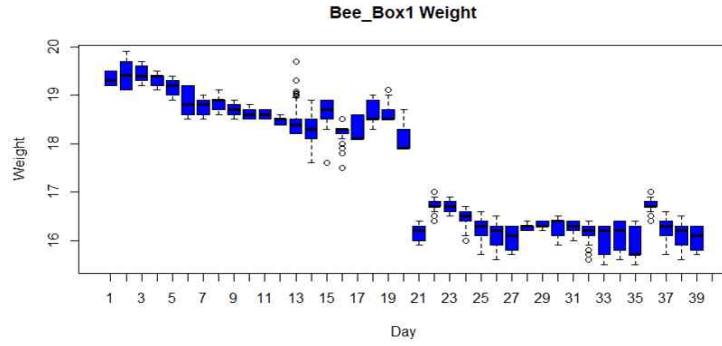


Figure 10: Diagram shows the Bee_Box1 weight for every day

: Figure 10은 2020 년 4월 9일부터 2020 년 5월 28일까지 "Bee_Box1"에 대한 박스 중량의 최대, 최저 및 평균 라인을 확인

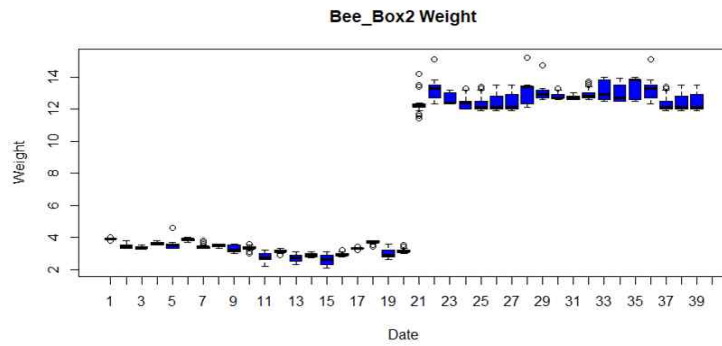


Figure 11: Diagram shows the Bee_box2 weight for every day

: Figure 11은 2020 년 4월 9일부터 2020 년 5월 28일까지 "Bee_Box2"에 대한 박스 중량의 최대, 최저 및 평균 라인을 확인

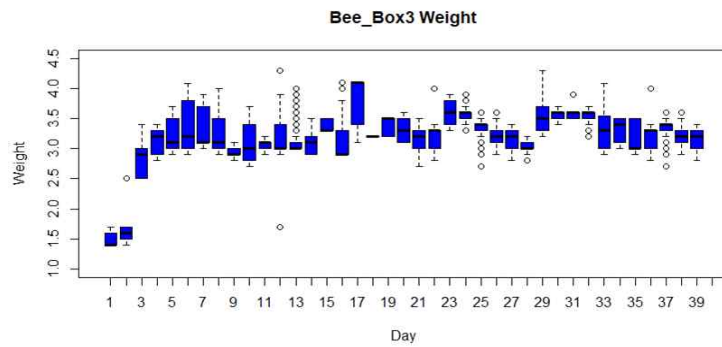


Figure 12: Diagram shows the Bee_box3 weight for every day

: Figure 12은 2020 년 4월 9일부터 2020 년 5월 28일까지 "Bee_Box3"에 대한 박스 중량의 최대, 최저 및 평균 라인을 확인

· 상관계 분석

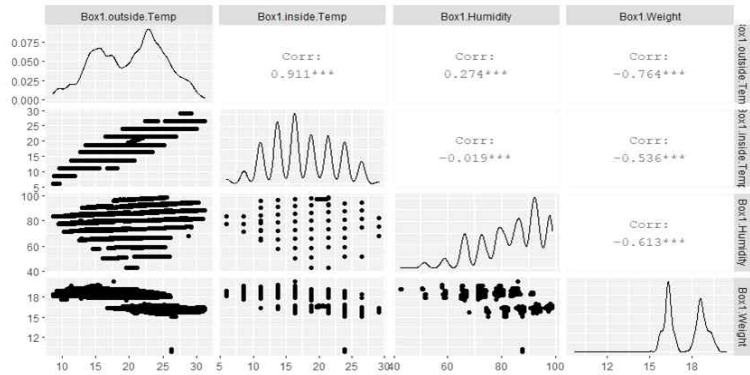


Figure 13. Diagram shows for correlation values of Bee_Box1 parameters.

: 상관계 분석 표에서 각 숫자 변수 쌍의 산점도는 그림의 왼쪽 부분 표시, Pearson 상관 관계가 오른쪽에 표시 됨. (Box1.outside.Temp & Box1.inside.Temp)의 상관 값은 0.911 **, (Box1.outside.Temp & Box1.Humidity)는 .274 **, (Box1.outside.Temp & Box1.Weight)는 -.764 **이고, (Box1.inside.Temp & Box1.Humidity)는 -.019 **이고 (Box1.inside.Temp & Box1.Weight)는 -.536 **이고 (Box1.Humidity & Box1.Weight)는 -.613 **, 별표 (*) 값은 유의 계수를 나타냄.

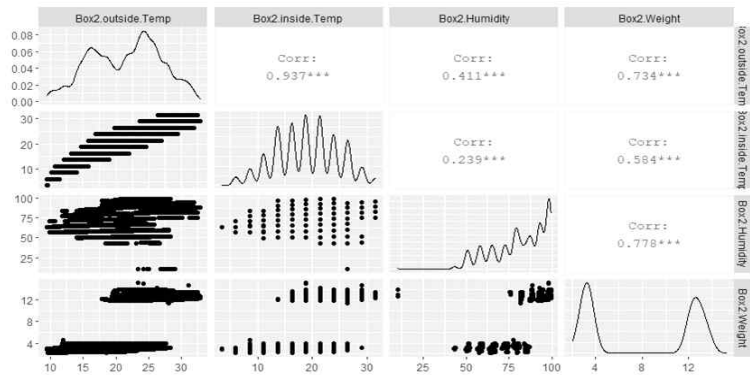


Figure 14. Diagram shows for correlation values of Bee_Box2 parameters.

: (Box2.outside.Temp & Box2.inside.Temp)의 상관 값은 0.937 **이고, (Box2.outside.Temp & Box2.Humidity)는 .411 **, (Box2.outside.Temp & Box2.Weight)는 .734 **, (Box2.inside.Temp & Box2.Humidity)는 .239 **, (Box2.inside.Temp & Box2.Weight)는 .584 **. (Box2.Humidity & Box2.Weight)는 .778 **.

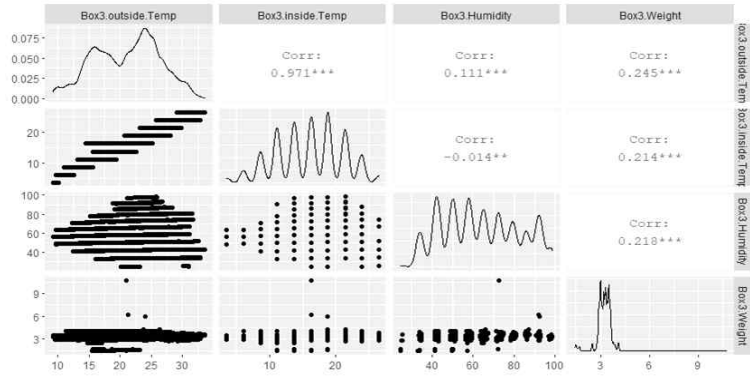


Figure 15. Diagram shows for correlation values of Bee_Box3 parameters.

: (Box3.outside.Temp & Box3.inside.Temp)의 상관 값은 0.971 ***이고, (Box3.outside.Temp & Box3.Humidity)는 .111 ***, (Box3.outside.Temp & Box3.weight)는 .245 ***, (Box3.inside.Temp & Box3.Humidity)는 -.014 ***, (Box3.inside.Temp & Box3.Weight)는 .214 ***, (Box3.Humidity & Box3.weight) .218***.

· 각 요소별 선형 예측모델 도출

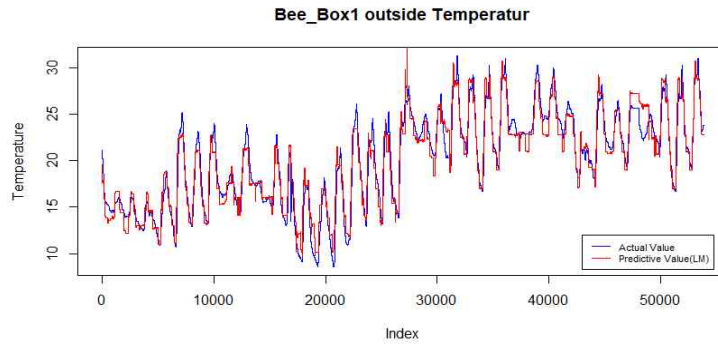


Figure 16. Diagram shows for fitted linear model for Bee_Box1 outside temperature.

: Figure 16에서 x 축은 minuet 수 y 축은 Bee_Box1 외부 온도로 파란색 선은 Bee_Box1 외부 온도를 나타내고 빨간색 선은 모델을 통해 예측된 외부온도를 나타냄

선형 모형 방정식은 $y = 28.88 + 0.73x_1 + 0.02x_2 + (-1.35)x_3$

x1: Box1.inside.Temp, x2: Box1.Humidity, x3: Box1.Weight, and y : Box1.outside.Temp

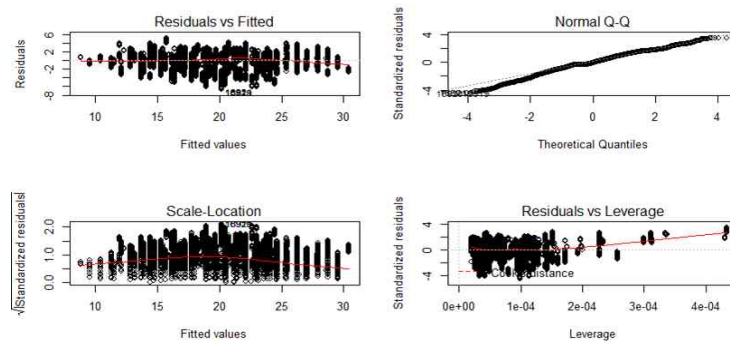


Figure 17. Diagram shows for checking the linear model in Bee_Box1 outside temperature

: Figure 17 다이어그램은 적합성의 여부, 잔차, 정규 QQ 그림, 척도 위치 및 레버리지 그림을 사용하여 선형 모형을 확인하는 데 사용되며, 잔차 대 적합 그림에서 빨간색 선이 선형인지 비선형인지 확인하고 적합된 빨간색 선이 비선형이면 모형이 적합하다고 할 수 있음. 둘째, 일반 QQ 그림에서는 데이터 점이 점선에 가깝거나 점선에 가까우면 선형 모형이 양호하게 장착됨. 셋째, 척척 위치 그림 또는 분산 위치 그림에서 데이터 점이 널리 분포되어 있고 빨간색 선이 수평을 나타내면 모형이 적합하다고 할 수 있음. 마지막으로 잔차 대 레버리지 그림에 특이치가 표시. 전체적인 모델 점검 확인 결과 본 모델은 적합성이 있다고 할 수 있음.

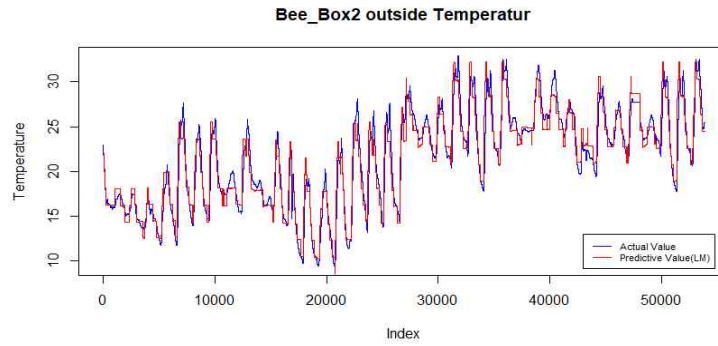


Figure 18. Diagram shows for fitted linear model for Bee_Box2 outside temperature.

: Bee_Box2 외부 온도 선형 모형 방정식은

$$y = 4.94 + 0.72x_1 + 0.002x_2 + .30x_3$$

x1: Box2.inside.Temp, x2: Box2.Humidity, x3: Box2.Weight, and y : Box2.outside.Temp

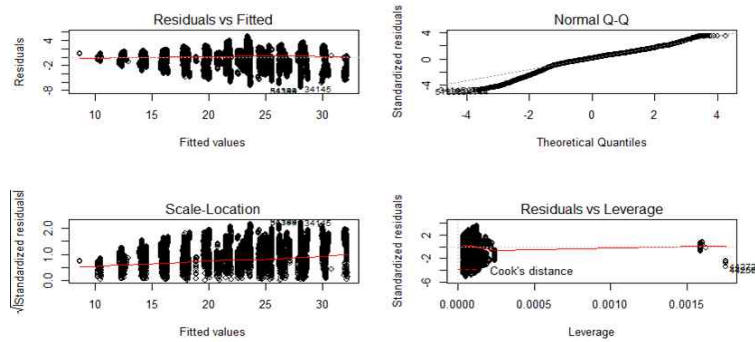


Figure 19. Diagram shows for checking the linear model in Bee_Box2 temperature

: 전체적인 모델 점검 확인 결과 본 모델은 적합성이 있다고 할 수 있음.

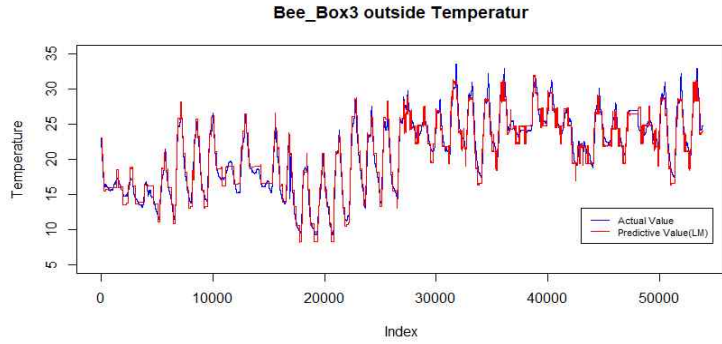


Figure 20. Diagram shows for fitted linear model for Bee_Box3 outside temperature

: Bee_Box3 외부 온도 선형 모형 방정식은 선형 모형 방정식은

$$y = 3.508 + 1.00x_1 + 0.02x_2 + (-.107x_3)$$

x1: Box3.inside.Temp, x2: Box3.Humidity, x3: Box3.Weight, and y : Box3.outside.Temp

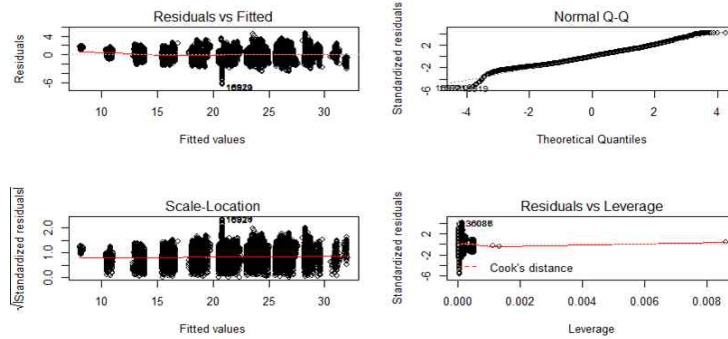


Figure 21. Diagram shows for checking the linear model in Bee_Box3 outside temperature

: 전체적인 모델 점검 확인 결과 본 모델은 적합성이 있다고 할 수 있음.

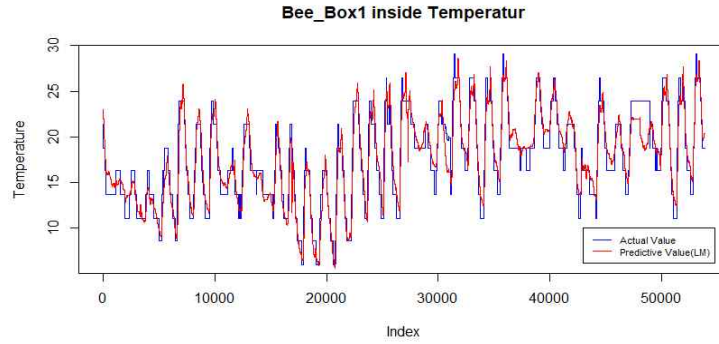


Figure 22. Diagram shows for fitted linear model for Bee_Box1 inside Temperatur.

: Bee_Box1 내부 온도 선형 모형 방정식은

$$y = -14.37 + 1.10x_1 + (-0.06)x_2 + .88x_3$$

x1: Box1.outside.Temp, x2: Box1.Humidity, x3: Box1.Weight, and y : Box1.inside.Temp,

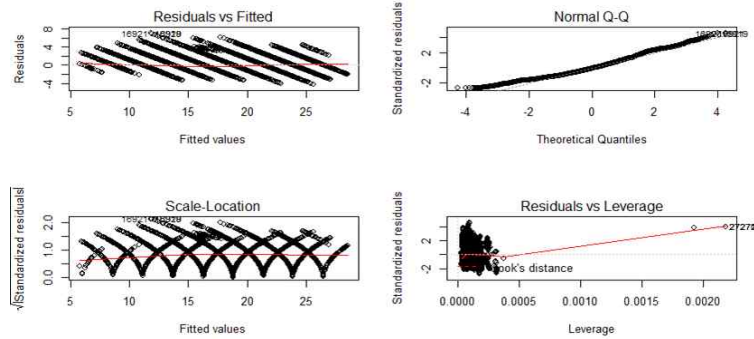


Figure 23. Diagram shows for checking the linear model in Bee_Box1 inside temperature

: 전체적인 모델 점검 확인 결과 본 모델은 적합성이 있다고 할 수 있음.

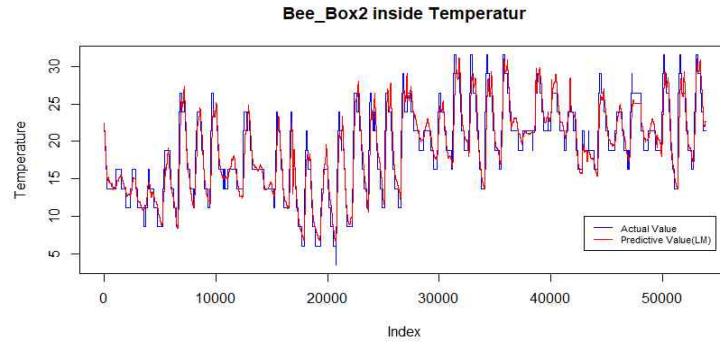


Figure 24. Diagram shows for fitted linear model for Bee_Box2 inside Temperature.

: Bee_Box2 내부 온도 선형 모형 방정식은

$$y = -1.14 + 1.13x_1 + (-0.04)x_2 + (-.13)x_3$$

x1: Box2.outside.Temp, x2: Box2.Humidity, x3: Box2.Weight, and y : Box2.inside.Temp,

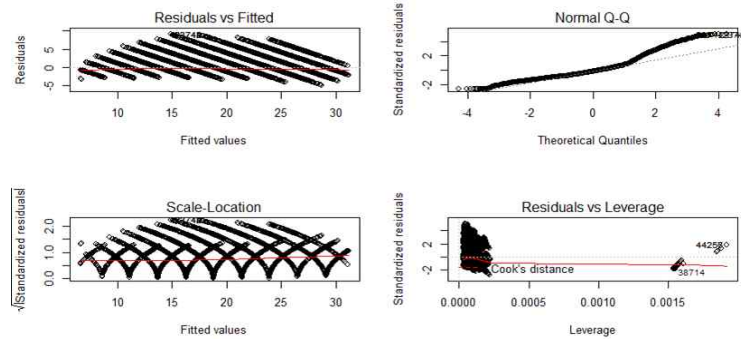


Figure 25. Diagram shows for checking the linear model in Bee_Box2 inside temperature

: 전체적인 모델 점검 확인 결과 본 모델은 적합성이 있다고 할 수 있음.

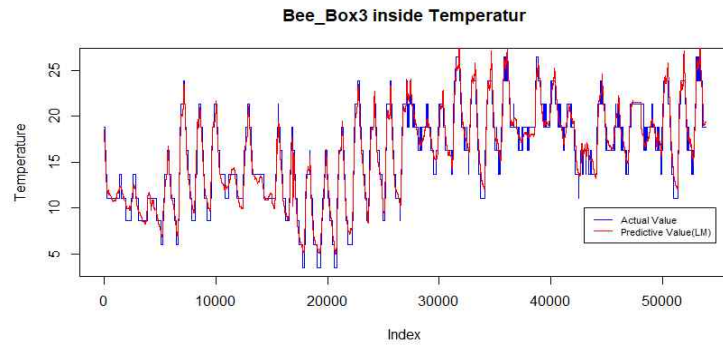


Figure 26. Diagram shows for fitted linear model for Bee_Box3 inside Temperature.

: Bee_Box3 내부 온도 선형 모형 방정식은

$$y = -2.93 + .94x_1 + (-0.02)x_2 + .25x_3$$

x1: Box3.outside.Temp, x2: Box3.Humidity, x3: Box3.Weight, and y : Box3.inside.Temp,

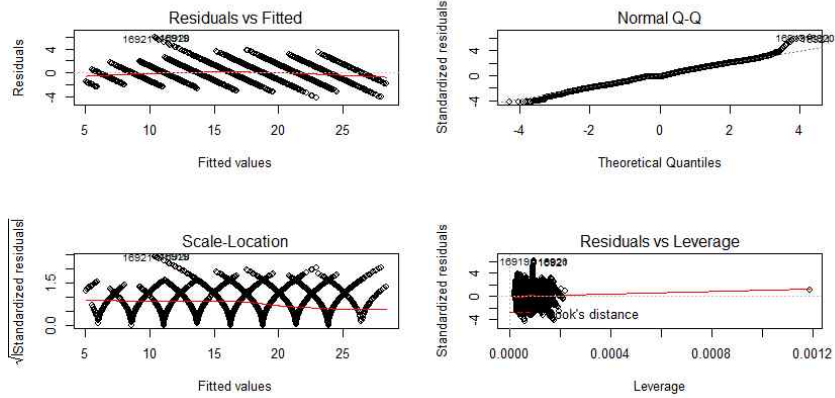


Figure 27. Diagram shows for checking the linear model in farm3 box inside temperature

: 전체적인 모델 점검 확인 결과 본 모델은 적합성이 있다고 할 수 있음.

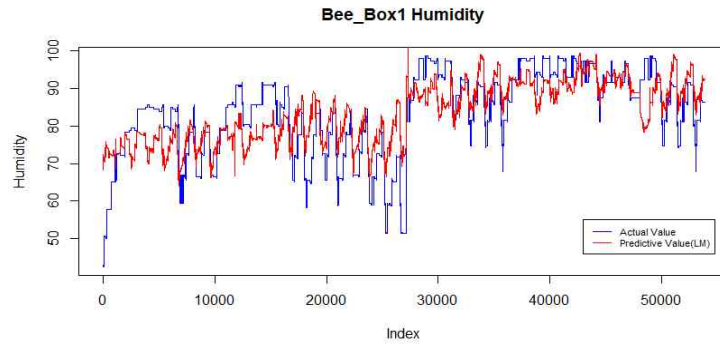


Figure 28. Diagram shows for fitted linear model for Bee_Box1 humidity.

: Bee_Box1 내부 습도 선형 모형 방정식은

$$y = 97.21 + 0.84x_1 + (-1.58x_2) + (-5.87)x_3$$

x1: Box1.outside.Temp, x2: Box1.inside.Temp, x3: Box1.Weight, and y : Box1.Humidity,

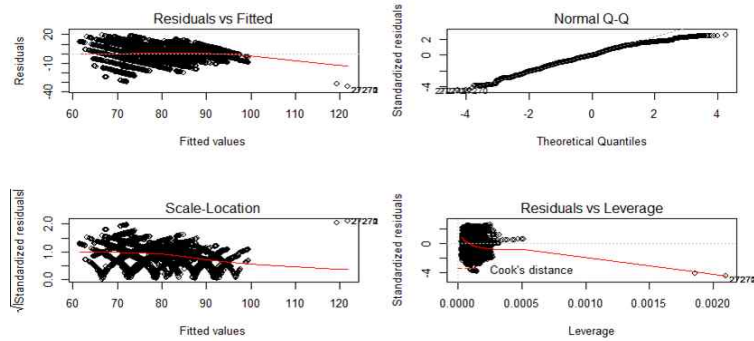


Figure 29. Diagram shows for checking the linear model in Box1 humidity

: 전체적인 모델 점검 확인 결과 본 모델은 적합성이 있다고 할 수 있음.

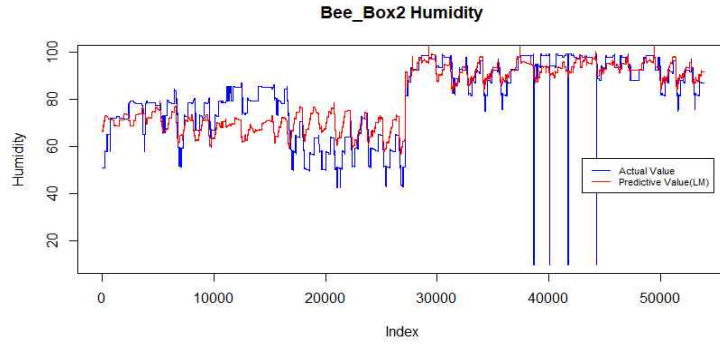


Figure 30. Diagram shows for fitted linear model for Bee_Box2 humidity.

: Bee_Box2 내부 습도 선형 모형 방정식은

$$y = 71.60 + .18x_1 + (-.98x_2) + 3.01x_3$$

x1: Box2.outside.Temp, x2: Box2.inside.Temp , x3: Box2.Weight, and y : Box2.Humidity,

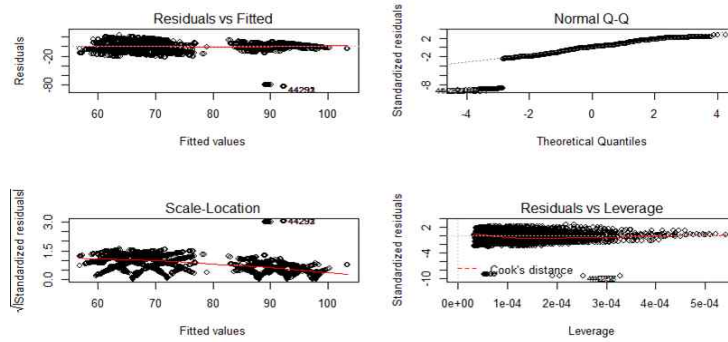


Figure 31. Diagram shows for checking the linear model in Bee_Box2 humidity

: 전체적인 모델 점검 확인 결과 본 모델은 적합성이 있다고 할 수 있음.

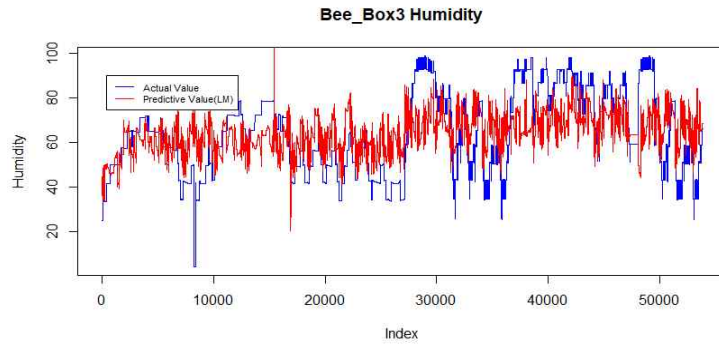


Figure 32. Diagram shows for fitted linear model for Bee_Box3 humidity.

: Bee_Box3 내부 습도 선형 모형 방정식은

$$y = 7.47 + 6.03x_1 + (-6.19x_2) + 8.69x_3$$

x1: Box3.outside.Temp, x2: Box3.inside.Temp , x3: Box3.Weight, and y : Box3.Humidity,

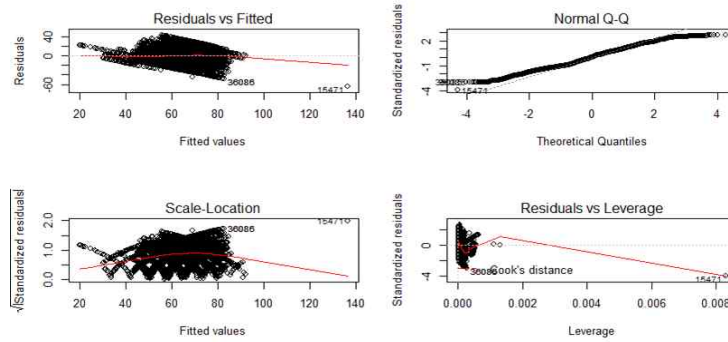


Figure 33. Diagram shows for checking the linear model in Bee_Box3 humidity

: 전체적인 모델 점검 확인 결과 본 모델은 적합성이 있다고 할 수 있음.

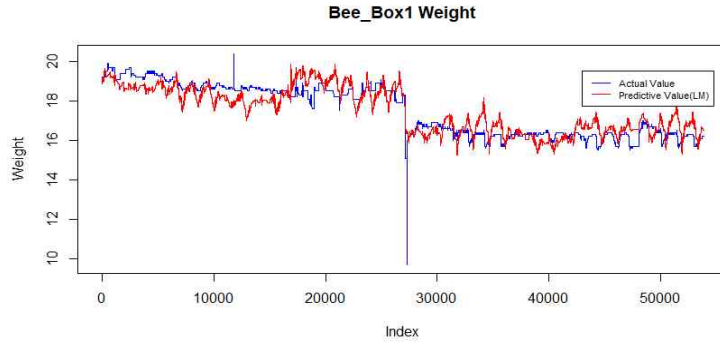


Figure 34. Diagram shows for fitted linear model for Bee_Box1 weight.

: Bee_Box1 무게 선형 모형 방정식은

$$y = 23.94 + (0.28)x_1 + 0.12x_2 + (0.03)x_3$$

x1: Box1.outside.Temp, x2: Box1.inside.Temp , x3: Box1.Humidity, and y : Box1.Weight,

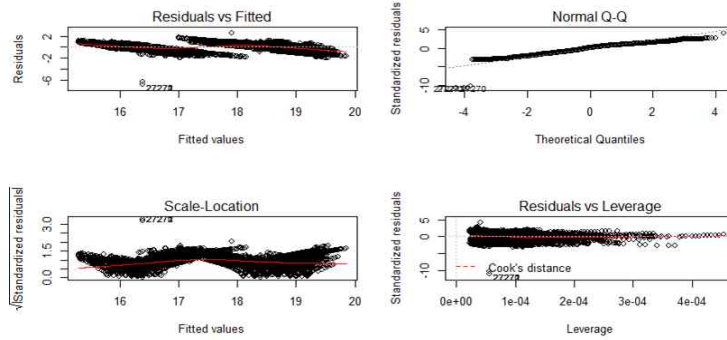


Figure 35. Diagram shows for checking the linear model in Bee_Box1 weight

: 전체적인 모델 점검 확인 결과 본 모델은 적합성이 있다고 할 수 있음.

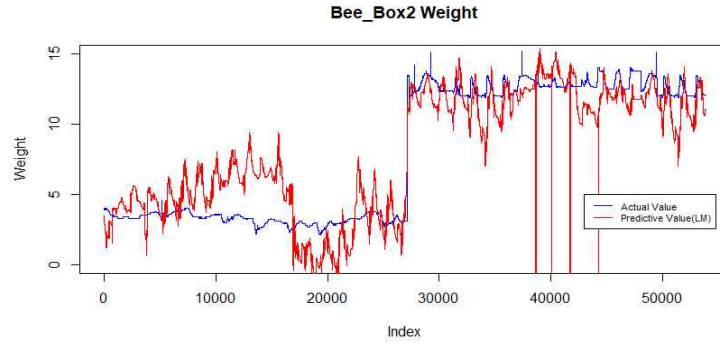


Figure 36. Diagram shows for fitted linear model for Bee_Box2 weight

: Bee_Box2 무게 선형 모형 방정식은

$$y = -15.88 + 0.63x_1 + (-.17)x_2 + 0.16x_3$$

x1: Box2.outside.Temp, x2: Box2.inside.Temp , x3: Box2.Humidity, and y : Box2.Weight,

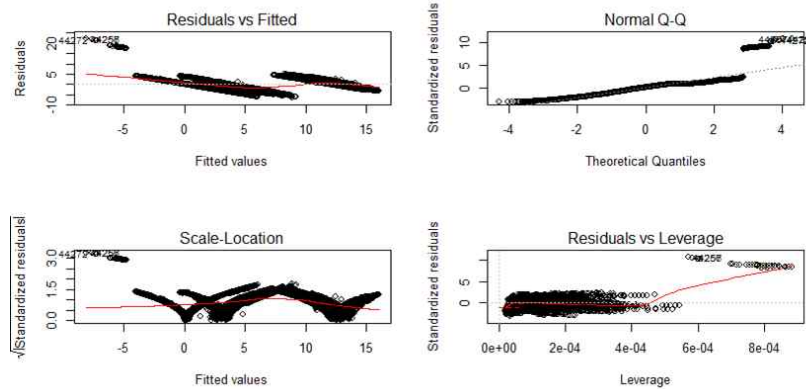


Figure 37. Diagram shows for checking the linear model in Bee_Box2 weight

: 전체적인 모델 점검 확인 결과 본 모델은 적합성이 있다고 할 수 있음.

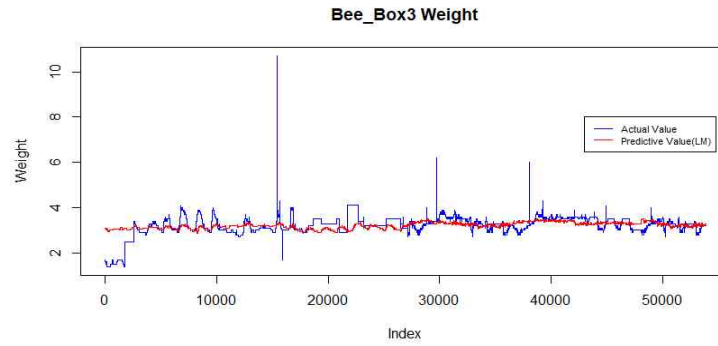


Figure 38. Diagram shows for fitted linear model for Bee_Box3 weight

: Bee_Box3 무게 선형 모형 방정식은

$$y = 2.64 + (-.02)x_1 + 0.03x_2 + 0.005x_3$$

x1: Box3.outside.Temp, x2: Box3.inside.Temp, x3: Box3.Humidity, and y : Box3.Weight,

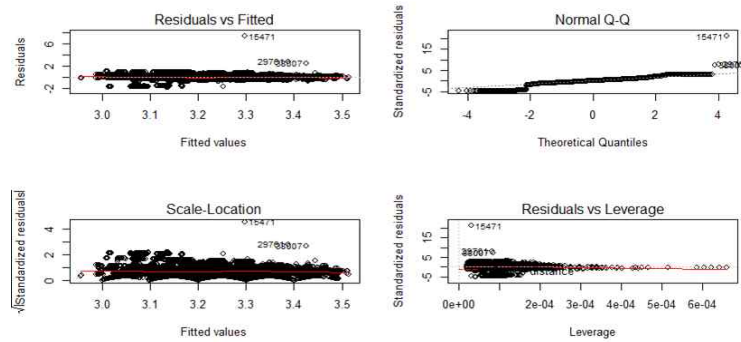


Figure 39. Diagram shows for checking the linear model in Bee_Box3 weight

: 전체적인 모델 점검 확인 결과 본 모델은 적합성이 있다고 할 수 있음.

▪ 전체 벌통의 평균 값에 대한 분석

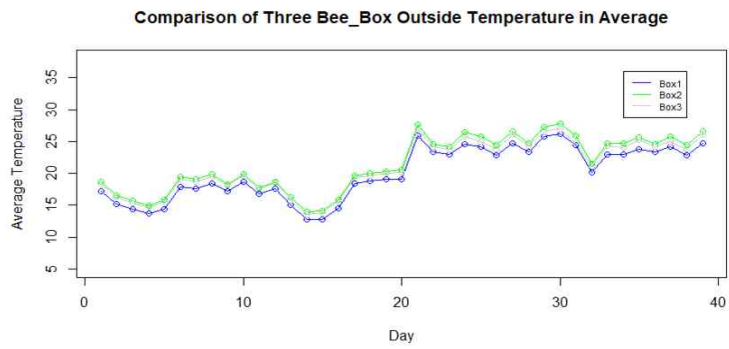


Figure 40. Diagram shows the comparison of three Bee_Boxes outside average Temperature

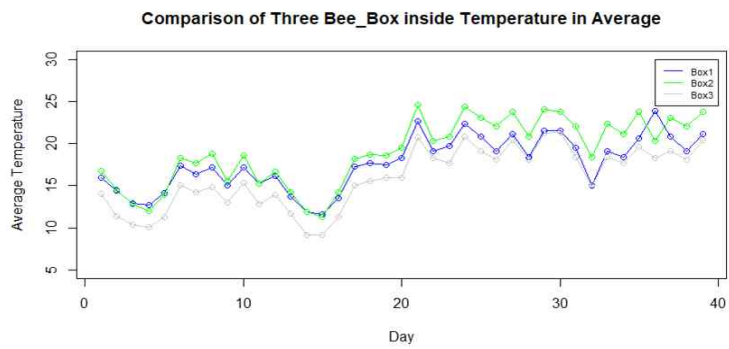


Figure 41. Diagram shows the comparison of three Bee_Boxes inside average Temperature

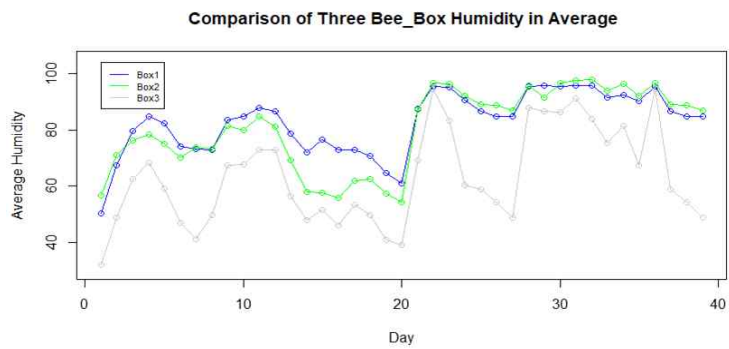


Figure 42. Diagram shows the comparison of three Bee_Boxes average Humidity

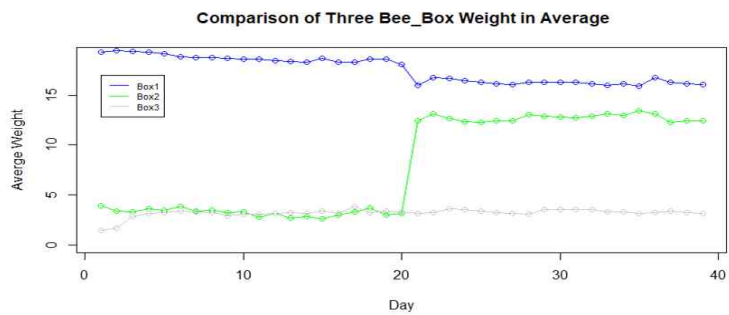


Figure 43. Diagram shows the comparison of Bee_Boxes average weight.

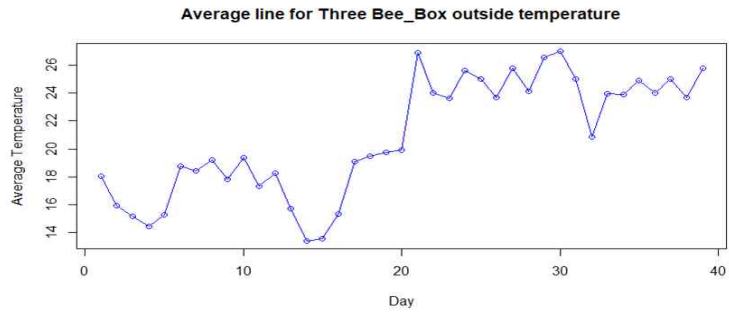


Figure 44. Diagram shows Average line for Three Bee_Boxes outside temperature

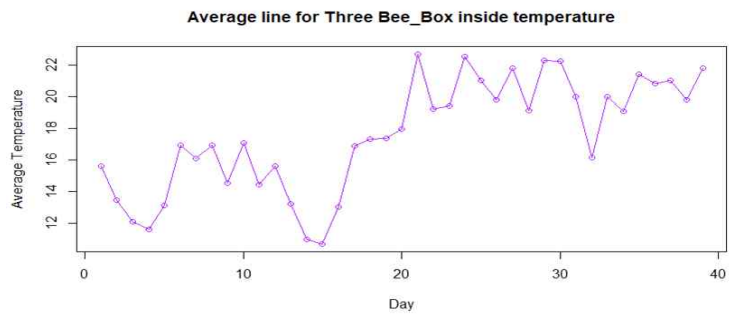


Figure 45. Diagram shows Average line for Three Bee_Boxes inside temperature

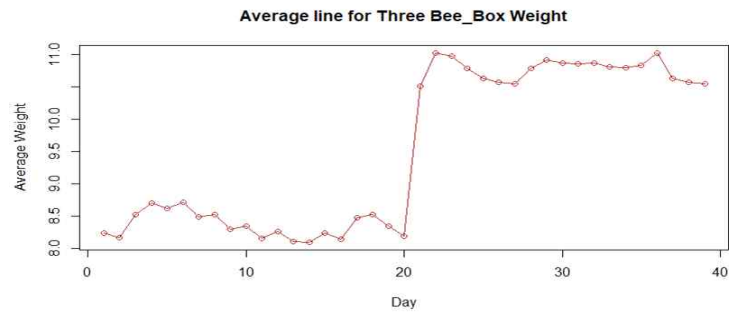


Figure 47. Diagram shows Average line for Three Bee_Boxes weight

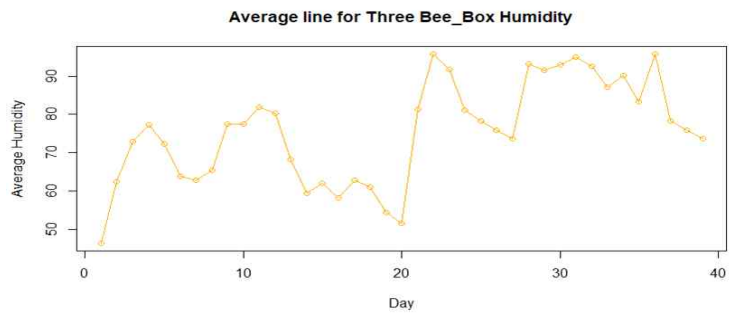


Figure 46. Diagram shows Average line for Three Bee_Boxes humidity

- 3개의 별통의 환경요소가 비슷함에도 무게 데이터는 별통마다 천차만별인 모습을 확인 할 수 있음
- 환경요소 외의 무게에 영향을 미치는 다른 요소가 있을 것으로 추측됨
- 추후 좀 더 정확한 분석을 위해 데이터 신뢰성을 높이고 실측 데이터 요소 추가 필요할 것으로 보임

가. 사업 추진 요약

1) 목적 (개요)

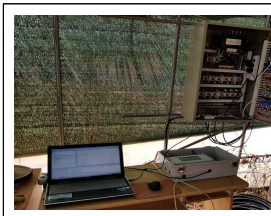
- 본 사업을 통해 개발한 시스템의 지역 양한봉 농가에 테스트 시험 적용을 통한 최적의 개발성과가 도출
- 본 사업의 조기 상용화 준비를 위한 테스트베드 시험항목 및 시험조건 분석에 있어서 최적의 결과를 도출
- 테스트 계획 수립 및 시험 테스트 등 테스트베드 사전실험장을 구축하여 현장적용에 따른 다양한 환경영향분석 및 성능 평가를 통하여 최적의 시스템을 상용화 기술개발 할 수 있도록 제시



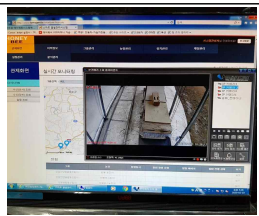
< 테스트베드 실험장 >



< 양봉농가 시범적용 >



현장 로컬제어반



원격모니터링



현장 제어반



모바일 원격제어

2) 주요사업내용

○ 테스트베드 구축 및 실증

- 벌통내 꿀벌생태관리 시스템 테스트
- 사양자동공급시스템 제어 장치 기능 테스트
- 벌통 사양관제 모니터링 서비스 테스트

3) 추진실적

목 표	추진실적
테스트베드 구축 및 실증	시험인증서 5건
양봉농가 시범적용	상용화 시범적용 2건
품질강화	단위테스트 / 통합테스트 진행
인력채용	1명
측정/제어 전달 신뢰성	99%(테스트 보고서)
테스트베드구축	2건

4) 자체 사업성과 분석

- 현장 적용을 위한 지역 농가 2곳으로 선정하여 사업 진행에 있어 다양한 현장의 의견을 수렴
- 본 사업을 통해 개발한 시스템의 지역 양한봉 농가에 테스트 시험 적용을 통한 최적의 개발성고가 도출
- 양봉농가 시스템 운영 및 유지보수비용을 최소화할 수 있도록 IoT 및 Web기반 기술적용 적용

5) 사업추진 효과

- 본 사업의 조기 상용화 준비를 위한 테스트베드 시험항목 및 시험조건 분석에 있어서 최적의 결과를 도출
- 테스트 계획 수립 및 시험 테스트 등 테스트베드 사전실험장을 구축하여 현장적용에 따른 다양한 환경영향분석 및 성능 평가를 통하여 최적의 시스템을 상용화 기술개발 할 수 있도록 제시

6) 향후 추진방향

- 지역 농가를 중심으로 확대 적용을 통한 시스템 안정성 확보 및 상용화 표준모델 개발
- IoT기반 양봉 사양관리 통합운영 플랫폼 개발 후 전라남도 농업 ICT 융·복합 시스템 보급사업과 함께 현장적용 추진

나. 추진내용

(1) 테스트베드 구축 및 운영

① 구축 개요

- 기간 : 2019. 12. 1 ~
- 장소 : 광양시 양봉 테스트베드 제품시험장, 장흥군 시범적용 농가
- 설치내역 : 양봉하우스 및 중계기, 센서 Set (온도/습도/기울기/중량) 1식, 제어노드 1식
- 구현내용 : 양봉농가 봉장비닐하우스에 꿀벌 생태환경 센서(온도/습도)를 부착하고, 실시간으로 벌통내 꿀벌생태정보를 수집하여 벌통내 생태정보를 분석하여 최적의 사양공급제어시스템 구현을 위한 테스트 시스템 구현 및 성능 검증

② 구축 목적

- 본 사업을 통해 개발한 시스템의 지역 양봉농가에 테스트 시험 적용을 통한 최적의 개발성과가 도출될 수 있도록 함
- 본 사업의 조기 상용화 준비를 위한 테스트베드 시험항목 및 시험조건 분석에 있어서 최적의 결과를 도출하고자 함
- 테스트 계획 수립 및 시험 테스트 등 테스트베드 사전실험장을 구축하여 현장적용에 따른 다양한 환경영향분석 및 성능 평가를 통하여 최적의 시스템을 상용화 기술개발 할 수 있도록 제시

③ 구축 내용

- 재료구입 및 시제품 제작으로 테스트베드 구축을 통한 사전 실험과 연계한 최적의 환경 연구
- 테스트베드 설치 내역

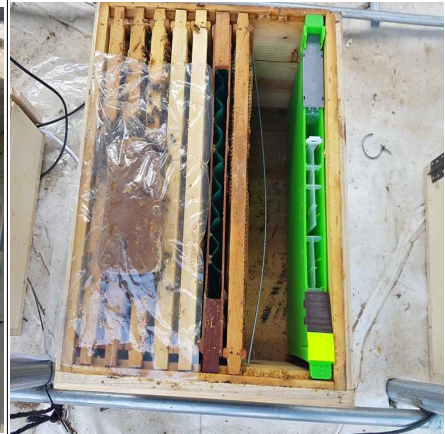
재료구분	사진자료	
봉장하우스 구축 (제품기능 시험장)	 	 
	<구축 전>	<구축 후>

재료구분	사진자료	
------	------	--

센서 set
 - 온도 : 5EA
 - 습도 : 5EA
 - 기울기 : 5EA
 - 중량 : 5EA



<벌통 밀받침대 센서노드>

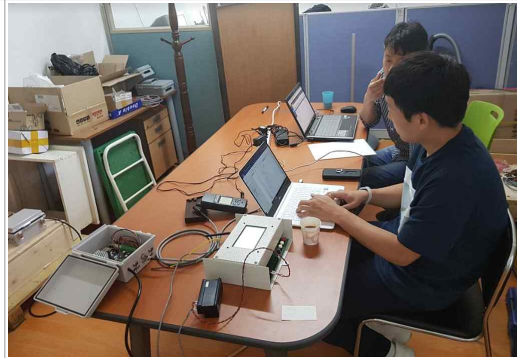


<벌통내 사양기>

중계기 set
 - Arm 보드 : 2EA
 - 제어반 : 1set



테스트시험검증
 - 센서신뢰성
 - 제어정확도
 - 시스템안전성



④ 농가 시범농장 구축 및 운영

- 장소: 장흥군 농가 (정남진양봉협동조합)



<양봉농가 현장 사진>



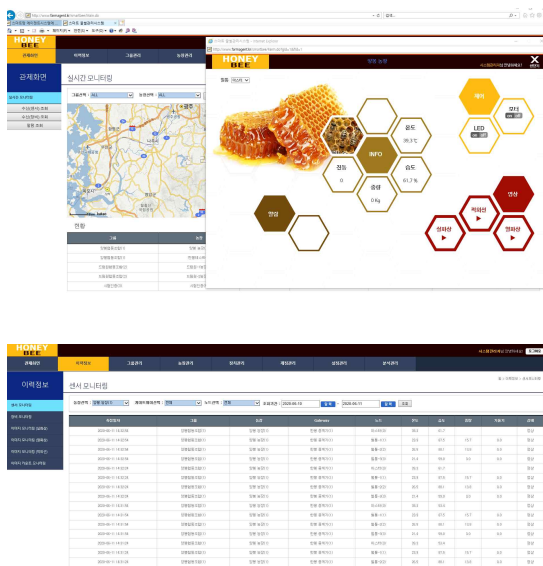
<중계기장치 설치 사진>



<현장 설치사진>



<센서노드 설치사진>



<센서수신정보 웹화면>

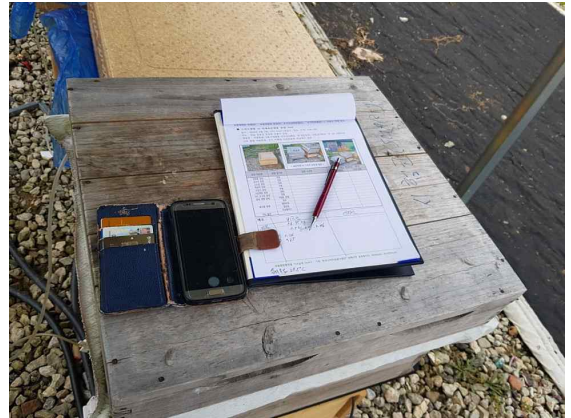


<센서 그래프보기 웹화면>

- 시스템 시범운영 (개발제품 단계적 적용사진)



<내검작업 사진>



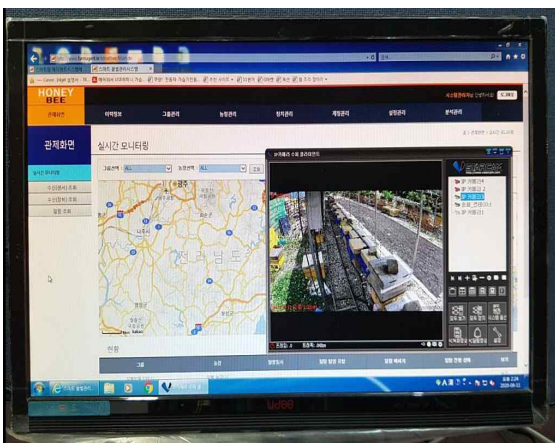
<벌통내 생태기록 사진>



<벌통 무게측정 사진>



<벌통내 애벌레 생태조사 사진>












<모니터링 관제 웹화면>



<스마트폰 웹화면>

(2) 테스트베드 시범운영에 따른 분석

○ 전남 장흥군 00면 농장정보 및 실증 시험 내용

양봉농장 주소		전남 장흥군 00면											
농장주		방기현 (58세)				정남진양봉농업협동조합, 조합원 농가							
양봉농장 현황		- 2020년 5월 현재, 250군 양봉, 타이머 자동사양기, 목재/수지 - 자동이송장치, 개선식 봉사하우스 설치, 수동 비가림막											
경영현황 대비 실증시험	구 분	2018년(기존)				2019년				2020년			
	년평균매출 (1봉장)	136군(1봉장)				132군(1봉장)				128군(1봉장)			
		88,000,000 원/년				75,000,000 원/년				31,000,000+@원/6개월			
	년평균 도거 및 폐사율	약 15%, 35여군 (13백만원 피해)				약 13%, 17여군 (9백7십5만원 피해)				약 8%, 10여군 (전반기, @)			
						- (실증개발)				시험군 3군 + 비교군 3군		사업화추진지속	
Smart 벌통 실증	- 현대식 봉사하우스 및 벌통 자동 이송기, 빗기림 막 설치 - 양봉장TestBed, 서버/웹/앱, 현장로컬제어반, 스마트벌통 - 사양공급모듈 및 전동 사양공급자동제어(자동/반자동) - 실증개발 이후, 2020년 6월 25일까지 약 13만 건의 스마트 벌통별 온도, 습도, 중량, 진동량 측정 실시 - 초기 입식이후부터 전체 시험군 스마트 벌통내 꿀벌 도거 및 폐사 없으며, 지속적으로 벌통 중량 증가 및 안정적인 꿀벌 서식을 확인함. - 기존 벌통 및 기존 사양공급 방식의 비교군 대비 약 11% 중량 증가가 확인됨(14.58kg vs 16.59kg)												
		 개선 시험군(스마트벌통)						 기존 비교군					
 양봉장 테스트베드				 현장 로컬제어반				 시험군 Vs 비교군					
 사양공급모듈(기존)		 사양공급모듈(개선-A)		 사양공급모듈(개선-B)		 사양공급모듈(개선-C)							
- 타이머 기반 사양공급, 수위레벨기 - 일괄사양, 재료/시간 등 낭비요소		- 전동벨브제어 사양공급, 분석기반 - 광식사양기 개선형(A Type)		- 전동벨브제어 사양공급, 분석기반 - 광식사양기 개선형(B Type)		- 전동벨브제어 사양공급, 분석기반 - PiPe Type 흡입형 사양공급모듈							
- 벌통별 중량/시기/지역별 분석에 따른 공급량 자동제어 및 반자동 제어 => 양봉 발생대 적합형 사양공급으로 개선													

○ 경제성 분석 (단위: 원/100군/년)

손실적 요소 (A)	이익적 요소 (B)
<p>○ 증가되는 손실 비용(▼) :</p> <ul style="list-style-type: none"> - 꿀벌 도망군, 폐사 등 비용측면 증가 (12%) - 꿀벌1군당 약 20만원 + 연간 수익 40만원 - 계(A) : -7,200,000원 (벌통 100군 기준) 	<p>○ 증가되는 이익(▲) :</p> <ul style="list-style-type: none"> - 꿀벌 도망군, 폐사 등 비용측면 감소 (12%) - 자동사양, 인건비절감/생산수율 증대 (16%) - 100군당 인건비절감 4백5십만 원/100군/30일 + 생산수율 증대 16%, 약 6백4십만원 - 계(B) : 10,900,000원 (벌통 100군 기준)
<p>○ 추정 수익액 (B+A) : ▲10,900,000 + (-▼7,200,000) = 18,100,000 원/년/100군</p>	












○ 기간별 중량 측정 기준 경제성 분석 방법론

꿀벌과 벌통에 대한 기존 벌통에서의 기존 방식에 타이머 일괄사양기 및 소문사양기 공급형 비교군 벌통에서의 꿀벌 생태 측정값 대비 스마트 벌통에서의 전자동 전동 제어형 개별 사양공급기와의 시험측정을 함에, 특정한 값을 동일지역 기간별 중량(온도/습도/진동/이슬점/기타 센싱값은 특정하기가 어려움)으로 정하고, 이를 집중적으로 측정하여 그 결과를 제시

중량 증가에 대한 결과 값에 추정 타당한 내용으로

- 해당 벌통내의 꿀벌의 일벌 및 숫벌, 애벌레, 수집저장 벌꿀, 화분량 및 군세 추정 가능
- 해당 벌통내의 도거, 폐사, 질병 발생 유무, 기타 이상발생 상황 추정 가능
- 해당 벌통내의 저장된 벌꿀량에 대한 기초 중량대비 증가폭에 SW알고리즘을 통한 추정 가능
- 동일지역, 평균과거년도 대비 벌통당 평균 이익(년간 약 4십만원/벌통)
- 벌통 일괄 사양대비 스마트벌통별 개별 사양으로 인한 중량변화와 각 벌통별 낭비요소 저감률 비교 분석 가능 등.

- ① **꿀벌군 입식 직전**, 목재4각표준 공벌통/소비 및 소초/격리판/보온판 및 덮개/사양기/화분떡/뚜껑 등에 각 기 중량을 측정하여 초기 스마트벌통 제조 베이스 중량을 측정
- 동시에 일반 기존 벌통 비교군 중량을 각 기 측정



			
표준4각 목재공벌통	목재소비	광식사양기-목재	목재수직격리판
			
목재소비-꿀벌	보온판-수지재	보온덮개	일반 덮개천
			<p>단상양봉 기준</p> <p>10 매상 만상시 Max 중량</p> <p>4매상 / 5매상 / 6매상 Max 중량</p>
목재 벌통뚜껑	화분떡 1kg	목재 소초광	

② **준비된 시험군** 및 비교군 벌통을 일정기간 지속적인 시험측정 함.



③ **일정기간 경과 후**, 시험군 및 비교군에 중량을 측정함.

- 시스템에서 기간별 시간별 중량 변화는 우선 보관저장하며 지속 측정함.
- SBH(Smart Bee Hive), STH(Standard Bee Hive)

		시험측정 기간	시험군(SBH-No #1)	비교군(STH-No #1)
시험군 vs 비교군 중량비교	2020년 06월 03일 ~ 2020년 06월 25일	6월 3일 초기 - 11.5kg 6월 25일 측정 - 16.59kg	6월 3일 초기 - 10.6kg 6월 25일 측정 - 14.58kg	
				
		< 증가폭 5 kg >	< 증가폭 3.9 kg >	
			- 꿀벌개체수 약 10,000이하(4매), 개별자동사양 공급 - 온도/습도/중량/진동/기울기/이슬점 측정 데이터 약 13만건 추적	- 꿀벌개체수 약 10,000이하(4매), 일괄 사양공급 - 측정 데이터 없음

④ **중량 증가폭** 기준으로, 과거 동일 기간별 년평균 폐사율, 도거율, 사양급이 인건비, 시간대별 생산수율(낭비량 등)을 대입하여 SW추론 한다.

- 이하 중략 (상기 종합표 참조)

⑤ **스마트벌통 3군**과 비교군 3군을, 2차 비교분석하며, 50군까지 확대 적용하여, 그 정확도를 높이고, 지속적인 시험측정으로 지능형 분석 추론으로 진행

- 이하 중략(연구개발 범위에 내용으로써, 개발완료기간 이후 지속 관찰 및 진행 예정하고 있음)

⑥ 꿀벌의 폐사율 관련 데이터 보완

- 테스트 스마트벌통에 기간별 (중량, 온도, 습도, 진동) 변화 중, 감소 및 증가 치에 대한 결과 값에 추정 분석은 당해연도(2019년) 등의 단기간 분석은 그 어려움이 존재함. 적어도 수년 동안의 동일 기간내 동일 지역내 데이터가 있어야만 하는 상황임.
- 본 연구에서는 약 1개월 동안의 동일지역 센싱 취합 가능한 데이터에서 그 폐사율(량)을 추정함.
- 우선하는 내용으로 꿀벌의 폐사율에 대한 그 정의부터 아래의 표로 제시함.
 - ㉠ 아사 : 별화분, 수분, 벌꿀(그 외 설탕물) 등의 먹이 부족으로 폐사하는 현상
 - ㉡ 유해충(동물) : 개미, 말벌, 두꺼비, 사마귀, 무당벌레, 진드기, 조류 등에 폐사하는 경우
 - ㉢ 질병(바이러스성) : 꿀벌응애로부터의 바이러스 전파등 국내 9종의 바이러스, 강균육성 퇴치
 - ㉣ 질병(진균/세균/원생동물외) : 낭충봉아부패병, 석고병 등의 세균성 질병, 약제처방으로 대처 가능함.
 - ㉤ 도거 : 해당 벌통의 여왕벌이 진동, 유해환경으로 인한 무리를 이끌고 나가버리는 현상
 - ㉥ 분봉 : 해당 벌통의 여왕벌이 1/3의 후손을 남기고, 2/3의 무리와 새로운 생활터전으로 옮겨가는 현상
 - ㉦ 도봉 : 다른 무리의 외역봉이 해당 벌통에 침입하여 각 종 먹이를 약탈하는 현상(상대성)

꿀벌 폐사 구분	아사	유해충/유해동물	질병		도거/분봉/도봉	범례
			바이러스	진균외		
여왕벌	◎(모두 해당하는 폐사 원인) - 꿀벌 생애주기의 폐사 요인 - 농가 약재료비, 인건비 증가 요인				◎,◇	◎ 해당 ○ 보통 ◇ 해당 없음
숫벌					◇	
일벌 외역봉 내역봉					◎	
					◇	
애벌레					◇	
대안/처치방법	- 꿀벌 생애주기(여왕벌 2~3년, 일벌(약 80일), 숫벌(교미후 생애 마감), 따라서 여왕벌(치녀왕)의 산란력을 주요 양봉관리 사안으로 정하고 있음 - 매년 24절기에 따른 폐사 현상이 주기적으로 발생함. - 아사, 질병, 도거/분봉/도봉 등은 농가의 관리 주의로 충분히 대처 가능함 - 꿀벌의 강균 육성 농법으로 폐사량을 획기적 감소 가능하며, - 핵심적 강균육성법에 사양관리의 중요성 있음, 질병약제 투입 병합 등					

- 상기 ③항의 스마트벌통 및 비교군 일반벌통내의 여왕벌(동일종봉), 일벌 수 1만군외 소비 4배상의 동일 초기 조건, 기간, 장소외 다른 것은 사양의 급이 방법만 달리 한 상황에서
- 결론적으로 시험군 스마트벌통과 비교군 벌통의 각 기 벌통 중량에 2kg 차이가 나며, 적절한 사양 공급에 따른 그 사유로 추정되는 상황임. (측정데이터는 '꿀벌생태시험측정분석보고서' 참조)

⑦ Test-Bed 실험결과 보완 : 발생 문제점

- 2020년 6월, 약 20일 기간 중에 취합데이터 만을 가지고 추론하는 것은 데이터의 부족함이 절실함.
- 꿀벌생애주기에 따른 지난 6월기준, 2021년부터 동일조건하에 지속적인 수년간의 데이터가 필요함.
- 따라서, 본 연구팀은 2021년 춘분시기부터 하여, 약 3년여간의 데이터 지속 취합 및 분석 추론 모형을 도입하고, 그 결과를 지속연구하고 자 함.

사. 연구개발 성과

○ 기술적 성과

1) 지식재산권

번호	구분	명칭	출원일	등록일	국명	등록번호
1	특허	스마트별통	2019.07.19		대한민국	10-2019-0087369
2	특허	양한봉 관리 시스템 및 방법	2019.07.19		대한민국	10-2019-0087368
3	특허	양봉용 자동 사양기	2019.12.13		대한민국	10-2019-0166556
4	프로그램	양한봉작업관리 스마트폰어플		2019.12.18	대한민국	C-2019-041241
5	프로그램	양한봉관리 게이트웨이 프로그램		2019.12.18	대한민국	C-2019-041240

2) 논문 게재/발표 실적

번호	구분	논문명	저자명	저널명	일시	종류
1	논문 게재					

3) 시제품개발

번호	개발제품명	주요사양 (Spec.)
01	중계기시스템HW	별통 내부의 꿀벌의 살아있는 생태환경에서 온도, 습도, 중량 등의 생태센서정보 수집 및 생태환경에 따른 원격제어기능을 갖춘 중계기 장치
02	농작업관리 웹관제App	통합관제모니터링, 장비노드관리, 센서노드관리, 별통 정보, 원격제어, 센서그래프보기 등 기능
03	농작업관리 스마트폰App	실시간 모니터링, 원격제어, 작업일지, 그래프보기 등 기능
04	사양공급제어장치	별통 내부의 꿀벌의 살아있는 생태환경에서 온도, 습도, 중량 등의 생태센서정보 수집 및 생태환경에 따른 사양공급제어기능을 갖춘 장치

4) 규격 및 인증

번호	명칭	인증년월일	인증기관명
01	GS인증(스마트 양봉관리 V1.0)	2020.6.8	TTA(한국정보통신기술협회)
02	시험성적서(장비신뢰성(온도, 습도), 제어정밀도, 센서데이터 수집성공율, 모니터링 시스템 신뢰도 : 5건)	2020.5.22	TTA(한국정보통신기술협회)

5) 신규채용

번호	고용년월	성명	성별	근무분야	고용형태	채용구분	사업참여
01	2019.2.27	김OO	남	연구직	정규직	채용	참여
02	2019.04.15	박OO	남	연구직	정규직	채용	참여
03	2019.04.29	이OO	여	연구직	정규직	채용	참여
04	2019.06.01	김OO	여	연구직	정규직	채용	참여

6) 사업화 매출

번호	구분	사업화대상 제품(품목)명	매출액	발생년월
01	내수	양봉자동사양공급시스템 1식 (정남진양봉협동조합)	5,000,000	2020.05
02	내수	양봉자동사양공급시스템 외 (광양아이씨티드림원협동조합)	25,000,000	2020.05
03	내수	양봉자동사양공급시스템 외 (광양아이씨티드림원협동조합)	25,000,000	2020.05

7) 기타실적

번호	구분	주요내용
01	언론홍보	광양경제신문 언론홍보광고

○ 사업화성과 및 매출실적

- 사업화 성과

항목	세부항목			성 과
사업화 성과	매출액	개발제품	개발후 현재까지	0.55억원
			향후 3년간 매출	2억원
		관련제품	개발후 현재까지	0.55억원
			향후 3년간 매출	5억원
	시장 점유율	개발제품	개발후 현재까지	국내 : 1% 국외 : 0%
			향후 3년간 매출	국내 : 2% 국외 : 0%
		관련제품	개발후 현재까지	국내 : 3% 국외 : 0%
			향후 3년간 매출	국내 : 5% 국외 : 0%
	세계시장 경쟁력 순위	현재 제품 세계시장 경쟁력 순위		-위
		3년 후 제품 세계 시장경쟁력 순위		-위

- 사업화 계획 및 매출 실적

항 목	세부 항목	성 과			
사업화 계획	사업화 소요기간(년)	5년			
	소요예산(백만원)	15			
	예상 매출규모 (억원)	현재까지	3년 후	5년 후	
		0.55	5	10	
	시장 점유율	단위(%)	현재까지	3년 후	5년 후
		국내	1	3	7
국외		-	-	-	
	향후 관련기술, 제품을 응용한 타 모델, 제품 개발계획	- 타 곤충산업분야 확대 개발			
무역 수지 개선 효과	(단위: 억원)	현재	3년 후	5년 후	
	수입대체(내수)	0.1	1	3	
	수 출	-	-	-	

3. 목표 달성도 및 관련 분야 기여도

3-1. 목표

○ 정량적 성과지표

(단위 : 건수, 백만원, 명)

성과목표	사업화지표										연구기반지표								
	지식 재산권			기술 실시 (이전)		사업화					기술인증	학술성과			교육지도	인력양성	정책 활용		기타 (타 연구활동 등)
	특허출원	특허등록	품종등록	건수	기술료	제품화	매출액	수출액	고용창출	투자유치		논문		학술발표			정책 활용	홍보 전시	
												SCI	비SCI						
단위	건	건	건	건	백만원	건	백만원	백만원	명	백만원	건	건	건	명	건	건			
가중치(%)	10	10				10	20		20		20						10		
최종목표	2	2				3	1,150		4		7	1	2				3		
1차년도	2					2	50		2		5	1					1		
2차년도		1					100												
3차년도		1				1	150		1		1	1					1		
4차년도							300												
5차년도							500		1		1		1				1		
합계	2	2				3	1,100		4		7	1	2				3		

3-2. 목표 달성여부

구분	성과목표	성과지표	사업기간중			주요내용	
			목표치	달성치	달성율		
의무지표	지식재산권	특허출원(건)	2	3	150	- 양봉 사양공급시스템 외	
		특허등록(건)					
		품종등록(건)					
	기술실시 (이전)	건수					
		백만원					
	사업화	제품화(건)	2	4	200		자동사양공급시스템HW 및 SW
		매출액(백만원)	50	55	110		정남진양봉농가 외
수출액(백만원)							
고용창출(명)		2	4	200	신규인력 4명 고용창출		
	투자유치(백만원)						
	기술인증		5	6	120	시험성적서(5건), GS인증(1건)	
연구기반지표	학술성과	논문	1				
		SCI					
		비SCI					
		논문평균IF					
		학술발표					
		교육지도					
		인력양성					
	정책 활용	정책 활용					
	홍보	홍보 전시	1	1	100	지역경제신문 홍보	
	기타(타 연구활동 등)			1	200	MOU협약 (개발제품보급)	

3-3. 목표 미달성 시 원인(사유) 및 차후대책(후속연구의 필요성 등)

□ 목표 미달성 시 원인 : 현재 논문기고 진행 중에 있음

□ 후속연구 : 빅데이터 활용 꿀벌생태 분석 및 병예찰 분석시스템 연구 확대

구분	구체적인 내용
생태 분석 시스템	<ul style="list-style-type: none"> ○ 꿀벌 생태 분석시스템을 개선하고, 양봉장 하우스에서 생산하는 봉산물에 대한 분석이 가능하도록 활용처 확대 ○ 생태 분석 시스템의 분석 인자로 활용되는 생태환경데이터와 작업사항들에 대한 분석 세분화 및 모듈화 추진 ○ 양봉 농가에서 발생하는 위험 발생을 예측하기 위한 기능 확대
병예찰 분석 시스템	<ul style="list-style-type: none"> ○ 양봉에서 발생하는 다른 병해충 검출을 위한 영상 및 이미지 데이터를 수집하여 병해충 검출 시스템의 연구 확대 ○ 기존 병해충 감지 시스템의 데이터 전처리를 자동화하여 사람의 작업이 들어가는 부분을 최소화 ○ 시스템의 범용성 확대를 위해 타 작물에서 발생하는 병해충에 대한 메타데이터 수집 및 데이터베이스 구축

4. 연구결과의 활용 계획 등

1. 연구성과 활용 분야 및 활용방안

가) 테스트베드 운영

구분	구체적인 내용
광양 송화농장 테스트베드	<ul style="list-style-type: none"> o 대상 : 광양 송화농장 테스트베드 o 수행업체 : (주)다울, 광양ICT드림원 협동조합 o 기간 : 2019. 11 ~ 2020.12 o 개발시스템 적용대상 : 센서 1set, 중계기 1set, 관제SW 1식, 스마트폰 App 1식 o 운영내용 <ul style="list-style-type: none"> - 꿀벌 생태센서정보 수집 및 모니터링 - 생태단계별 사양공급장치 제어값 설정 및 원격 시스템제어 - 꿀벌상태 분석
장흥 정남진양봉협동조합 농장	<ul style="list-style-type: none"> o 대상 : 장흥 정남진양봉협동조합 o 수행업체 : (주)다울, 정남진양봉협동조합 o 기간 : 2020. 04 ~ 2020.12 o 개발시스템 적용대상 : 센서 1set, 중계기 1set, 관제SW 1식, 스마트폰 App 1식 o 운영내용 <ul style="list-style-type: none"> - 꿀벌 생태센서정보 수집 및 모니터링 - 생태단계별 사양공급장치 제어값 설정 및 원격 시스템제어 - 꿀벌상태 분석

나) 사업화 및 상품화 계획

□ 서비스 운영계획

- 컨소시엄이 조합법인인 광양ICT드림원협동조합 서비스 운영사를 통하여 시스템공급 및 사후 유지관리서비스 운영관리



그림. 서비스 운영사를 통한 시스템공급 및 유지관리서비스

□ 사업화 계획

구분	구체적인 내용
형태/규모	<ul style="list-style-type: none"> ○ 상용화 형태 : 양봉 자동사양공급시스템 및 SW서비스 ○ 수요처 : 사업에 참여한 수요 참여 기관(정남진양봉협동조합, 송화농원 외) ○ 예상 단가 : 5,000천원 ~ 20,000천원
상용화 전략	<ul style="list-style-type: none"> ○ 수요참여 업체의 현장 테스트베드 활용 및 지자체 확보 가능한 테스트베드를 통한 상용화 추진 ○ 개발 제품 홍보 관리를 위한 전문 개발 인력 보유 및 다수의 모바일 사업 진행
상용화 계획 및 일정	<ul style="list-style-type: none"> ○ 기술개발 및 수요처인 광양시, 장흥군 선도 양봉농가를 주축으로 하여 적용 테스트를 거치면서 홍보와 테스트를 겸하여 진행 기획 ○ 전라남도와 협력하여 지역 양봉 농가에 일정기간 무료 사용기간을 두어 사용하게끔 유도하고 그 결과를 활동 지역 클러스터를 통해 다른 업체에 홍보 ○ 클라우드 기반에 제품을 공급함으로써 양봉 생산량 및 수익분석을 통하여 서비스비용을 적용 계획

2. 연구개발역량강화

항 목	내 용
전문운영인력 확보	<ul style="list-style-type: none"> -확보인원 : 1~2명 -근무분야 : 기업부설연구소 연구개발 -직무내용 : 스마트팜 기술고도화 기술개발 -역 활 : HW, SW부문 기능설계 및 개발지원
신규인력 활용계획	<ul style="list-style-type: none"> - 마케팅 전략 : 지역의 공공기관(광양시, 장흥군 등)과 협력하여 정부에서 추진중인 양봉분야 스마트팜 보급사업에 따른 시범사업화 및 제품 공급망 확산 - 상용화 계획 <ul style="list-style-type: none"> .고흥군 스마트팜밸리사업(시설하우스 작물의 양봉연계사업) 제안 중 .지역 지자체 공공기관 스마트팜 확산 사업화 - 신규시장 확보 전략 : 정부가 추진중인 스마트팜 보급사업과 연계하여 지역에 새롭게 조성되는 스마트팜밸리 분야에 시범조성 환경 조성 및 제품 공급망 확산
교육 및 세미나	<ul style="list-style-type: none"> - 신규인력에 대한 교육 프로그램 등 기술인력 육성계획 <ul style="list-style-type: none"> . 업무분장 프로세스를 확립하고 지속적인 사내 교육 실시 . 연구개발 관련 교육훈련 프로그램 및 세미나 참여 지원 . 전략 분야 전문인력을 양성하기 위한 훈련 및 교육기회 지원

나. 활용방법

활용항목	성과목표	활용방법	비고
후속연구 및 사업화	○ 후속연구 ○ 사업화	- 개발된 시제품은 자체 제품양산을 위한 제조프로세스 확보 및 사업화에 활용	○매출(100 백만원)
학술성과 확산	○기술 및 학술성과 활용 확산을 통한 전문성 강화	-연구결과 기술특허에 대한 기술이전 -논문 및 학술발표 지속 추진	○기술이전 및 기술료징수(1건, 5,000천원) ○논문게재(2건) ○학술발표(1건) ○특허출원 및 등록(1건)
연구개발역량강화	○표준화활동기반확대 ○정책제안 및 활용 ○연구조직 확산 ○제도개선 등 실용화 기반 확산	-연구인력 확보 및 지속적인 기술교육을 통한 기업부설연구소 연구원 기술역량강화	○신규연구인력 채용 (1명) ○매뉴얼 개발(1건)
기타 그 밖의 목적활용	○ 경제성과 확산 확산 ○ 생산성 향상 ○ 고용창출	-지역 농가에 지속적인 보급사업화를 통한 고용확대	○고용(1 명)

다. 차년도 이후 활용계획

1. 후속연구 및 사업화

가. 테스트베드 운영 및 농가 실습 교육장 활용 계획

구분	구체적인 내용
광양 송화농장 테스트베드	<ul style="list-style-type: none"> ○ 대상 : 광양 송화농장 ○ 수행업체 : (주)다울, 광양ICT드림원 협동조합 ○ 기간 : 2021.1 ~ ○ 개발시스템 적용대상 : 센서 1set, 중계기 1set, 관제SW 1식, 스마트폰 App 1식 ○ 운영내용 <ul style="list-style-type: none"> - 실습농가 신청/접수 - 시스템 사용법 교육 - 생태단계별 시스템 운영교육
장흥 정남진양봉협동조합 농장	<ul style="list-style-type: none"> ○ 대상 : 정남진양봉협동조합 ○ 수행업체 : (주)다울, 광양ICT드림원 협동조합 ○ 기간 : 2021.1 ~ ○ 개발시스템 적용대상 : 센서 1set, 중계기 1set, 관제SW 1식, 스마트폰 App 1식 ○ 운영내용 (교육장 활용) <ul style="list-style-type: none"> - 실습농가 신청/접수 - 시스템 사용법 교육 - 생태단계별 시스템 운영교육

나. 제품생산 및 사업화 계획

구분		(2020 년) 개발 종료 후 1년	(2022 년) 개발 종료 후 2년	(2023 년) 개발 종료 후 3년
국내	시장점유율(%)	5	10	20
	판매량(단위: 기업수)	30	50	100
	판매단가(원)	15,000,000	15,000,000	15,000,000
	국내매출액(백만원)	500	750	1,500
해외	시장점유율(%)	-	1	2
	판매량(단위: 기업수)	-	5	10
	판매단가(\$)	-	50,000	50,000
	해외매출액(백만\$)	-	0.25	0.5
당사 생산능력1)		10PKG/연	20PKG/연	50PKG/연

다. 국내외 사업화 및 확산 전략

- 지역(Local) 및 해외(베트남-전진기지) 진출 전략

구분	국내-전남지역, 베트남 지알라이성 지역		해외-중국 전진기지화		세계화
	1차년도	2차년도	3차년도	4차년도	5차년도
플랫폼 플랫폼 기본 서비스	5개소 (지역)	5개소 (확산)	10개소	10개소	20개소
플랫폼 플랫폼 통합 서비스	1개소 (운영메뉴얼 완성)	2개소 (국내 지역 확산, 동남아 확산)	5개소	10개소	15개소

라. 마케팅 및 해외 진출전략

- 국내 IoT서버플랫폼 기반 스마트양봉 서비스를 위한 상용화 개발이 완료시점 또는 개발 동안 시점에 정부조달제품 등록과 양봉부문 3개 협.단체, 관련기관 등과 위탁 협약완료.
- 국내 전남 일정지역(장흥, 광양, 순천 등)과 베트남 지알라이성 및 라오까이성내 일정지역을 약 3만평 ~ 4백여만평의 밀원단지를 구축하여 시범단지화.
- 국내 타 지자체 및 동남아 국가로 확산(시범형 스마트양봉센터 및 양봉법 기반).

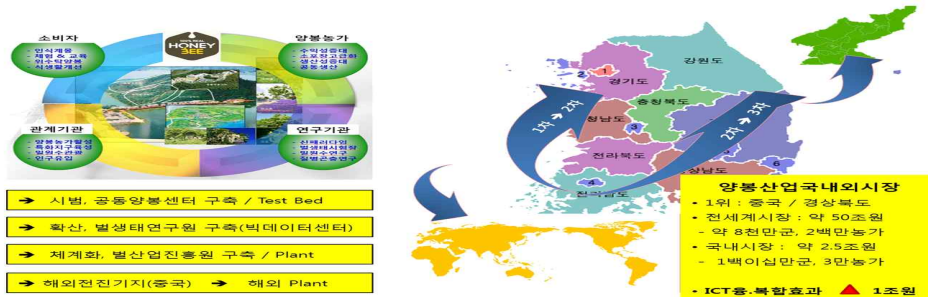


그림. 상용화 제품 마케팅 및 해외진출 전략

붙임. 참고문헌

부록 1. 주요 연구성과의 객관적 증빙 자료

연번	구분	세부내용		증빙서류
1-1	지재권	특허	스마트별통	출원증, SW등록증
			양한봉 관리 시스템 및 방법	
			양봉용 자동 사양기	
		저작권 등록	양한봉작업관리 스마트폰어플	
			양한봉관리 게이트웨이 프로그램	
1-4	논문			
	시제품	중계기시스템HW	관련 사진자료	
		농작업관리 웹관제App		
		농작업관리 스마트폰App		
		사양공급제어장치		
1-5	규격 및 인증	GS인증(스마트 양봉관리 V1.0)	시제품 규격서 GS인증서	
		시험성적서(장비신뢰성(온도, 습도), 제어정밀도, 센서데이터 수집성공율, 모니터링 시스템 신뢰도 : 5건)		
1-6	신규 인력채용	김oo(2019.2.27), 박oo(2019.4.15), 이oo(2019.4.29.), 김oo(2019.6.1.)		재직증명서, 4대보험가입자명부
1-7	사업화 매출액	양봉 자동사양공급시스템 3건 : 55,000천원매출		세금계산서, 계약서 등
1-8	기타실적	광양경제신문 언론홍보광고		언론홍보자료

부록 1-1. 지적재산권(특허출원)

<p>출원번호통지서 페이지 1 / 3</p> <p style="text-align: center;">관인생략 출원번호통지서</p> <p>출원 일자 2019.07.19 특 기 사 항 심사청구(유) 공개신청(무) 참조번호(0001) 출원 번호 10-2019-0087368 (접수번호 1-1-2019-0740826-12) 출원인 명칭 (주)다올(1-2013-005486-1) 대리인 성명 민동식(9-2007-001486-1) 발명자 성명 김진수 박완선 발명의 명칭 양한봉 관리 시스템 및 방법</p> <p style="text-align: center;">특 허 청 장</p> <p style="text-align: center;"><<안내>></p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px;"> <ol style="list-style-type: none"> 1. 귀하의 출원은 위와 같이 정상적으로 접수되었으며, 이후의 심사 진행상황은 출원번호를 통해 확인하실 수 있습니다. 2. 출원에 따른 수수료는 접수일로부터 다음날까지 통보된 납입영수증에 성명, 납부자번호 등을 기재하여 가까운 우체국 또는 은행에 납부하여야 합니다. ※ 납부자번호 : 0131(기관코드) + 접수번호 3. 귀하의 주소, 연락처 등의 변경사항이 있을 경우, 즉시 [특허고객번호 정보변경(경정), 정정신고서]를 제출하여야 출원 이후의 각종 통지서를 정상적으로 받을 수 있습니다. ※ 특허료(patent.go.kr) 접속 > 민원서비스다운로드 > 특허법 시행규칙 별지 제5호 서식 4. 특허(실용신안등록)출원은 명세서 또는 도면의 보정이 필요한 경우, 등록결정 이전 또는 의견서 제출기간 이내에 출원서에 최초로 첨부된 명세서 또는 도면에 기재된 사항의 범위 안에서 보정할 수 있습니다. ※ 제도 안내 : http://www.kipo.go.kr/특허마당-PCT/마드리드 ※ 우선권 인정기간 : 특허-실용신안은 12개월, 상표-디자인은 6개월 이내 ※ 미국특허상표청의 선출원용 기호로 우리나라에 우선권주장중인 시, 선출원이 미공개상태이면, 우선일로부터 16개월 이내에 미국특허상표청에 [전자직교환하기서(PTO/SB/39)]를 제출하거나 우리나라에 우선권 증명서류를 제출하여야 합니다. 5. 외국으로 출원하고자 하는 경우 PCT 제도(특허-실용신안)나 마드리드 제도(상표)를 이용할 수 있습니다. 국내출원일을 외국에서 인정받고자 하는 경우에는 국내출원일로부터 일정한 기간 내에 외국에 출원하여야 우선권을 인정받을 수 있습니다. ※ 제도 안내 : http://www.kipo.go.kr/특허마당-PCT/마드리드 ※ 우선권 인정기간 : 특허-실용신안은 12개월, 상표-디자인은 6개월 이내 ※ 미국특허상표청의 선출원용 기호로 우리나라에 우선권주장중인 시, 선출원이 미공개상태이면, 우선일로부터 16개월 이내에 미국특허상표청에 [전자직교환하기서(PTO/SB/39)]를 제출하거나 우리나라에 우선권 증명서류를 제출하여야 합니다. 6. 본 출원사실을 외부에 표시하고자 하는 경우에는 아래와 같이 하여야 하며, 이를 위반할 경우 관련법령에 따라 처벌을 받을 수 있습니다. ※ 특허출원 10-2010-0000000, 상표등록출원 40-2010-0000000 7. 출원인이 직무수행과정에서 개발한 발명을 사용자(기업)가 명확하게 승계하지 않은 경우, 특허법 제62조에 따라 심사단계에서 특허거절결정되거나 특허법 제133조에 따라 등록이후에 특허무효사유가 될 수 있습니다. 8. 기타 심사 절차에 관한 사항은 동봉된 안내서를 참조하시기 바랍니다. </div> <p>http://www.patent.go.kr/jsp/kiponet/ir/receipt/online/appNoOffcAct.so 2019-07-19</p>	<p>출원번호통지서 페이지 1 / 3</p> <p style="text-align: center;">관인생략 출원번호통지서</p> <p>출원 일자 2019.12.13 특 기 사 항 심사청구(유) 공개신청(무) 출원 번호 10-2019-0166558 (접수번호 1-1-2019-1289861-10) 출원인 명칭 (주)다올(1-2013-005486-1) 대리인 성명 민동식(9-2007-001486-1) 발명자 성명 김진수 박완선 발명의 명칭 양한봉 자동 사일기</p> <p style="text-align: center;">특 허 청 장</p> <p style="text-align: center;"><<안내>></p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px;"> <ol style="list-style-type: none"> 1. 귀하의 출원은 위와 같이 정상적으로 접수되었으며, 이후의 심사 진행상황은 출원번호를 통해 확인하실 수 있습니다. 2. 출원에 따른 수수료는 접수일로부터 다음날까지 통보된 납입영수증에 성명, 납부자번호 등을 기재하여 가까운 우체국 또는 은행에 납부하여야 합니다. ※ 납부자번호 : 0131(기관코드) + 접수번호 3. 귀하의 주소, 연락처 등의 변경사항이 있을 경우, 즉시 [특허고객번호 정보변경(경정), 정정신고서]를 제출하여야 출원 이후의 각종 통지서를 정상적으로 받을 수 있습니다. ※ 특허료(patent.go.kr) 접속 > 민원서비스다운로드 > 특허법 시행규칙 별지 제5호 서식 4. 특허(실용신안등록)출원은 명세서 또는 도면의 보정이 필요한 경우, 등록결정 이전 또는 의견서 제출기간 이내에 출원서에 최초로 첨부된 명세서 또는 도면에 기재된 사항의 범위 안에서 보정할 수 있습니다. ※ 제도 안내 : http://www.kipo.go.kr/특허마당-PCT/마드리드 ※ 우선권 인정기간 : 특허-실용신안은 12개월, 상표-디자인은 6개월 이내 ※ 미국특허상표청의 선출원용 기호로 우리나라에 우선권주장중인 시, 선출원이 미공개상태이면, 우선일로부터 16개월 이내에 미국특허상표청에 [전자직교환하기서(PTO/SB/39)]를 제출하거나 우리나라에 우선권 증명서류를 제출하여야 합니다. 5. 외국으로 출원하고자 하는 경우 PCT 제도(특허-실용신안)나 마드리드 제도(상표)를 이용할 수 있습니다. 국내출원일을 외국에서 인정받고자 하는 경우에는 국내출원일로부터 일정한 기간 내에 외국에 출원하여야 우선권을 인정받을 수 있습니다. ※ 제도 안내 : http://www.kipo.go.kr/특허마당-PCT/마드리드 ※ 우선권 인정기간 : 특허-실용신안은 12개월, 상표-디자인은 6개월 이내 ※ 미국특허상표청의 선출원용 기호로 우리나라에 우선권주장중인 시, 선출원이 미공개상태이면, 우선일로부터 16개월 이내에 미국특허상표청에 [전자직교환하기서(PTO/SB/39)]를 제출하거나 우리나라에 우선권 증명서류를 제출하여야 합니다. 6. 본 출원사실을 외부에 표시하고자 하는 경우에는 아래와 같이 하여야 하며, 이를 위반할 경우 관련법령에 따라 처벌을 받을 수 있습니다. ※ 특허출원 10-2010-0000000, 상표등록출원 40-2010-0000000 7. 출원인이 직무수행과정에서 개발한 발명을 사용자(기업)가 명확하게 승계하지 않은 경우, 특허법 제62조에 따라 심사단계에서 특허거절결정되거나 특허법 제133조에 따라 등록이후에 특허무효사유가 될 수 있습니다. 8. 기타 심사 절차에 관한 사항은 동봉된 안내서를 참조하시기 바랍니다. </div> <p>http://www.patent.go.kr/jsp/kiponet/ir/receipt/online/appNoOffcAct.so 2019-12-13</p>
<p>출원번호통지서 페이지 1 / 3</p> <p style="text-align: center;">관인생략 출원번호통지서</p> <p>출원 일자 2019.07.19 특 기 사 항 심사청구(유) 공개신청(무) 참조번호(0002) 출원 번호 10-2019-0087369 (접수번호 1-1-2019-0740829-48) 출원인 명칭 (주)다올(1-2013-005486-1) 대리인 성명 민동식(9-2007-001486-1) 발명자 성명 김진수 박완선 발명의 명칭 스마트 발동</p> <p style="text-align: center;">특 허 청 장</p> <p style="text-align: center;"><<안내>></p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px;"> <ol style="list-style-type: none"> 1. 귀하의 출원은 위와 같이 정상적으로 접수되었으며, 이후의 심사 진행상황은 출원번호를 통해 확인하실 수 있습니다. 2. 출원에 따른 수수료는 접수일로부터 다음날까지 통보된 납입영수증에 성명, 납부자번호 등을 기재하여 가까운 우체국 또는 은행에 납부하여야 합니다. ※ 납부자번호 : 0131(기관코드) + 접수번호 3. 귀하의 주소, 연락처 등의 변경사항이 있을 경우, 즉시 [특허고객번호 정보변경(경정), 정정신고서]를 제출하여야 출원 이후의 각종 통지서를 정상적으로 받을 수 있습니다. ※ 특허료(patent.go.kr) 접속 > 민원서비스다운로드 > 특허법 시행규칙 별지 제5호 서식 4. 특허(실용신안등록)출원은 명세서 또는 도면의 보정이 필요한 경우, 등록결정 이전 또는 의견서 제출기간 이내에 출원서에 최초로 첨부된 명세서 또는 도면에 기재된 사항의 범위 안에서 보정할 수 있습니다. ※ 제도 안내 : http://www.kipo.go.kr/특허마당-PCT/마드리드 ※ 우선권 인정기간 : 특허-실용신안은 12개월, 상표-디자인은 6개월 이내 ※ 미국특허상표청의 선출원용 기호로 우리나라에 우선권주장중인 시, 선출원이 미공개상태이면, 우선일로부터 16개월 이내에 미국특허상표청에 [전자직교환하기서(PTO/SB/39)]를 제출하거나 우리나라에 우선권 증명서류를 제출하여야 합니다. 5. 외국으로 출원하고자 하는 경우 PCT 제도(특허-실용신안)나 마드리드 제도(상표)를 이용할 수 있습니다. 국내출원일을 외국에서 인정받고자 하는 경우에는 국내출원일로부터 일정한 기간 내에 외국에 출원하여야 우선권을 인정받을 수 있습니다. ※ 제도 안내 : http://www.kipo.go.kr/특허마당-PCT/마드리드 ※ 우선권 인정기간 : 특허-실용신안은 12개월, 상표-디자인은 6개월 이내 ※ 미국특허상표청의 선출원용 기호로 우리나라에 우선권주장중인 시, 선출원이 미공개상태이면, 우선일로부터 16개월 이내에 미국특허상표청에 [전자직교환하기서(PTO/SB/39)]를 제출하거나 우리나라에 우선권 증명서류를 제출하여야 합니다. 6. 본 출원사실을 외부에 표시하고자 하는 경우에는 아래와 같이 하여야 하며, 이를 위반할 경우 관련법령에 따라 처벌을 받을 수 있습니다. ※ 특허출원 10-2010-0000000, 상표등록출원 40-2010-0000000 7. 출원인이 직무수행과정에서 개발한 발명을 사용자(기업)가 명확하게 승계하지 않은 경우, 특허법 제62조에 따라 심사단계에서 특허거절결정되거나 특허법 제133조에 따라 등록이후에 특허무효사유가 될 수 있습니다. 8. 기타 심사 절차에 관한 사항은 동봉된 안내서를 참조하시기 바랍니다. </div> <p>http://www.patent.go.kr/jsp/kiponet/ir/receipt/online/appNoOffcAct.so 2019-07-19</p>	<p>출원번호통지서 페이지 1 / 3</p> <p style="text-align: center;">관인생략 출원번호통지서</p> <p>출원 일자 2019.07.19 특 기 사 항 심사청구(유) 공개신청(무) 참조번호(0001) 출원 번호 10-2019-0087368 (접수번호 1-1-2019-0740826-12) 출원인 명칭 (주)다올(1-2013-005486-1) 대리인 성명 민동식(9-2007-001486-1) 발명자 성명 김진수 박완선 발명의 명칭 양한봉 관리 시스템 및 방법</p> <p style="text-align: center;">특 허 청 장</p> <p style="text-align: center;"><<안내>></p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px;"> <ol style="list-style-type: none"> 1. 귀하의 출원은 위와 같이 정상적으로 접수되었으며, 이후의 심사 진행상황은 출원번호를 통해 확인하실 수 있습니다. 2. 출원에 따른 수수료는 접수일로부터 다음날까지 통보된 납입영수증에 성명, 납부자번호 등을 기재하여 가까운 우체국 또는 은행에 납부하여야 합니다. ※ 납부자번호 : 0131(기관코드) + 접수번호 3. 귀하의 주소, 연락처 등의 변경사항이 있을 경우, 즉시 [특허고객번호 정보변경(경정), 정정신고서]를 제출하여야 출원 이후의 각종 통지서를 정상적으로 받을 수 있습니다. ※ 특허료(patent.go.kr) 접속 > 민원서비스다운로드 > 특허법 시행규칙 별지 제5호 서식 4. 특허(실용신안등록)출원은 명세서 또는 도면의 보정이 필요한 경우, 등록결정 이전 또는 의견서 제출기간 이내에 출원서에 최초로 첨부된 명세서 또는 도면에 기재된 사항의 범위 안에서 보정할 수 있습니다. ※ 제도 안내 : http://www.kipo.go.kr/특허마당-PCT/마드리드 ※ 우선권 인정기간 : 특허-실용신안은 12개월, 상표-디자인은 6개월 이내 ※ 미국특허상표청의 선출원용 기호로 우리나라에 우선권주장중인 시, 선출원이 미공개상태이면, 우선일로부터 16개월 이내에 미국특허상표청에 [전자직교환하기서(PTO/SB/39)]를 제출하거나 우리나라에 우선권 증명서류를 제출하여야 합니다. 5. 외국으로 출원하고자 하는 경우 PCT 제도(특허-실용신안)나 마드리드 제도(상표)를 이용할 수 있습니다. 국내출원일을 외국에서 인정받고자 하는 경우에는 국내출원일로부터 일정한 기간 내에 외국에 출원하여야 우선권을 인정받을 수 있습니다. ※ 제도 안내 : http://www.kipo.go.kr/특허마당-PCT/마드리드 ※ 우선권 인정기간 : 특허-실용신안은 12개월, 상표-디자인은 6개월 이내 ※ 미국특허상표청의 선출원용 기호로 우리나라에 우선권주장중인 시, 선출원이 미공개상태이면, 우선일로부터 16개월 이내에 미국특허상표청에 [전자직교환하기서(PTO/SB/39)]를 제출하거나 우리나라에 우선권 증명서류를 제출하여야 합니다. 6. 본 출원사실을 외부에 표시하고자 하는 경우에는 아래와 같이 하여야 하며, 이를 위반할 경우 관련법령에 따라 처벌을 받을 수 있습니다. ※ 특허출원 10-2010-0000000, 상표등록출원 40-2010-0000000 7. 출원인이 직무수행과정에서 개발한 발명을 사용자(기업)가 명확하게 승계하지 않은 경우, 특허법 제62조에 따라 심사단계에서 특허거절결정되거나 특허법 제133조에 따라 등록이후에 특허무효사유가 될 수 있습니다. 8. 기타 심사 절차에 관한 사항은 동봉된 안내서를 참조하시기 바랍니다. </div> <p>http://www.patent.go.kr/jsp/kiponet/ir/receipt/online/appNoOffcAct.so 2019-07-19</p>

부록 1-1. 지적재산권(SW등록)



부록 1-1. 시제품



부록 1-1. 규격 및 인증(GS인증)

1등급	
	
소프트웨어품질인증서 <i>Certificate of Software Quality</i>	
상 호 또는 성 명 Name of Company / Name of Applicant	㈜ 다울(416-81-80867) DaWool Engineering Co., Ltd.
소 프 트 웨 어 의 명 칭 Name of Software	스마트 양봉 관리 v1.0 smartBee Mobile Manager v1.0
인 증 등 급 Certification Level	1등급 (1등급이 2등급 보다 더 높은 등급입니다.)
인 증 번 호 Certification No.	20-0247
제 조 자 및 제 조 국 가 Manufacturer and Country of Manufacture	㈜ 다울/대한민국 DaWool Engineering Co., Ltd./Republic of Korea
인 증 연 월 일 Date of Certification	2020년(Year) 6월(Month) 8일(Day)
기 타 Additional Information	

위 소프트웨어는 「소프트웨어산업 진흥법 시행규칙」 제5조제1항에 따라 인증되었음을 증명합니다.

I hereby confirm that the quality of the foregoing software has been certified under Article 5.1 of the Enforcement Decree of the Software Industry Promotion Act.

2020 년(Year) 6 월(Month) 8 일(Day)

**한국정보통신기술협회**
CEO & President
Telecommunications Technology Association





부록 1-1. 규격 및 인증(시험성적서)

시험 성적서		
한국정보통신기술협회 <small>주소: 경기도 성남시 분당구 분당로 47 전화: 031-724-0114, 팩스: 031-724-0161</small>	성적서 번호: TTA-20-0310	
1. 의뢰자 ○ 기관명: (주)다울 ○ 주 소: 전남 광양시 중앙중앙로 217번지 2층 2. 시 료: 양한복축산 ICT기반 생태환경센서정보를 활용한 자동 사양공급시스템 개발 과제 결과물 3. 시험기간: 2020. 05. 08. 4. 시험장소: 전남 광양시 중앙중앙로 217번지 2층 5. 시험방법: 시험 성적서 시험방법 참조 6. 시험결과: 시험결과 참조 이 성적서의 시험결과는 의뢰자에 의해 제공된 시료에 한하며 오픈 이외의 사용을 금합니다.		
확 인	작성자 성 명: 이은복 (이은복)	승인자 성 명: 이준성
2020. 05. 22. 한국정보통신기술협회 회장		
TPG-0024-1-A(00) 페이지 (1) / (총33)		

성적서 번호: TTA-20-0310

시험결과

(주)다울
“양한복축산 ICT 기반 생태환경센서정보를 활용한 자동 사양공급시스템 개발” 과제 결과물 R&D 과제 검증 시험

2020년 05월 22일

한국정보통신기술협회
 Telecommunications Technology Association

본 문서는 한국정보통신기술협회(TTA) ICT 융합산업협의의 시험성적서로서 누구든지 한국정보통신기술협회의 사전승인 없이는 문서의 일부분만을 발췌하거나 인용하여 사용하거나 배포할 수 없습니다.

TPG-0024-1-B(00) Copyright 2020 TTA 페이지 (2) / (총23)

시험대상 및 시험에 사용되는 하드웨어 및 소프트웨어 규격은 다음과 같다.

[표 3.1] 시험대상(DUT1: 센서모듈)

구분	규격	
제조사	다울	
모델명	SensorUnit001 (발동내 생태센서 수집장치)	
사양	RF통신 (SensorUnit ↔ SensorMaster)	
S/W	1.0	
용도	발동환경센서 수집용(온도, 습도)	

[표 3.2] 시험대상(DUT2: 마스터노드)

구분	규격	
제조사	다울	
모델명	SensorMaster001	
사양	RF통신 (SensorUnit ↔ SensorMaster) RS232통신 (SensorMaster ↔ GatewayMF001)	
S/W	1.0	
용도	발동환경센서 수신용 Master 장치	

[표 3.3] 시험대상(DUT3: 게이트웨이)

구분	규격	
제조사	다울	
모델명	GatewayMF001	
사양	RS232 통신 (SensorMaster → Gateway) Ethernet(TCP/IP) 통신 (Gateway → 서버)	
S/W	1.0	
용도	환경정보 수집 및 서버전송 Gateway 장치	

TPG-0024-1-B(00) Copyright 2020 TTA 페이지 (8) / (총 23)

성적서 번호: TTA-20-0310

5. 시험 결과 요약

의뢰사에서 TTA 에 시험 의뢰한 과제결과물에 대한 기능 및 성능 확인시험 결과로, 의뢰사에서 제시한 시험 방법과 절차에 따라 시험한 결과는 [표 5.1]과 같다.

- 시험대상: [양한복축산 ICT 기반 생태환경센서정보를 활용한 자동 사양공급시스템 개발] 과제 결과물

[표 5.1] 시험 결과 요약

번호	시험항목(성가지표)	관정기준(목표)	시험결과
TC 1	장비 신뢰성 (온도) (-20~60)	±2.0°C	최소 오차: 0.4°C 최대 오차: 0.4°C
TC 2	장비 신뢰성 (습도) (0~96)	±5.0%	최소 오차: 1.0% 최대 오차: 4.5%
TC 3	제어정밀도	오차율 10% 이하	평균 0%
TC 4	센서데이터 수집 성공률	95%	100%
TC 5	모니터링 시스템 신뢰도	95%	100%

TPG-0024-1-B(00) Copyright 2020 TTA 페이지 (23) / (총 23)

부록 1-1. 신규인력

[별첨3] 작성양식 - 신규인력 채용 및 참여 확인서

신규인력 채용 및 참여 확인서

사업명	(주) 1세대 스마트 플랜트/에너지빌딩 산업화 사업				
과제명	안전공학산업 ICT기반 설계환경설계정보를 활용한 가상 사양공급시스템 개발				
주관기관	(주)다울	총괄책임자	김진수		
신규인력 채용 및 참여	구분	성명	입사일	최종학위	전공
	주관	김○○	2019. 2. 27.	학사	문화콘텐츠
	주관	박○○	2019. 4. 15	학사	멀티미디어
	주관	이○○	2019. 4. 29	학사	멀티미디어
	주관	김○○	2019. 6. 1.	전문학사	정보처리

위 과제 수행과 관련한 신규인력 채용 및 참여확인서를 상기와 같이 제출합니다.

2019년 6월 1일

첨부 : 1. 신규 채용인력의 계약증명서 1부
2. 신규 채용인력이 등재된 4대보험 사업장가입자 명부 1부

주관기관: (주)다울 (대표자) 이 조 열 (인)

농림식품기술기획평가원장 귀하

사업장 가입자 명부

발급번호 : JGD06712020061715 Page : 1/1

※「건강보험 사업장 가입자명부」는 발급일 현재까지 가입 신고된 가입자 중 발급대상으로 요청한 가입자의 명부로「공공기관의 정보공개에 관한 법률 제10조」에 의거 발급 관리되고 있습니다.
※ 본「사업장 가입자명부」는 반드시 국민건강보험공단을 위해서만 사용되어야 하며, 또한「사업장 가입자명부」는 개인정보이므로 외부로 유출되어 개인의 이익이 침해되는 경우 법적인 책임은 공단에 있지 않음을 알려드립니다.

사업장명	(주) 다울	사업장관리번호	단위사업장기호
단위사업장명		41681808670	000

일련 번호	가 입 자			자격취득일	자격상실일
	출번호	가입번호	성명		
1	■■■■■■■■■■	■■■■■■■■■■	김○○	2019-02-27	
2	■■■■■■■■■■	■■■■■■■■■■	박○○	2019-06-01	
3	■■■■■■■■■■	■■■■■■■■■■	이○○	2019-04-15	
4	■■■■■■■■■■	■■■■■■■■■■	이○○	2019-04-29	

발급일 기준 사업장 가입자(상실자) 발급건수 총 4 명

※ 주민등록번호중 일부는 개인정보보호를 위해 특수문자로 대체하였습니다.
2020.06.17

국민건강보험공단 이사장 (인)



부록 1-1. 상용화 (3건, 매출 : 55,000천원)

**국내외 양한봉 농가의 IT보급사업에 따른 협력 위한
사업협력 양해각서**

제1조(목적) 본 협약은 1세대 스마트 세니명굴 산업과 사업으로 “양한봉국내 ICT기반 강화한정생산지원센터 활용을 위한 생산공급시스템 개발”의 상호지원 및 유기적인 협력체계를 구축하기 위함이다.

제2조(위무임의의 범위) “정산ICT지원원형중조합”, “(주)다올”은 다음의 분야에서 상호 협력하기로 한다.

1. 상호 간 농/축산업인의 환경개선을 위하여 IT지원에 따른 협력 수행
2. 농가의 권도개척을 위한 상호 회의 및 세미나를 통한 정보공유
3. 농가의 홍보 및 판로개척과 관련하여 협력지원
4. 개발 결과물에 대한 사업화를 위한 협업
5. 기타 양 기관이 상호협력에 필요하다고 인정되는 사항

제3조(협의조정) 본 양해각서의 해석이나 협리가 필요한 사항이 있을 경우에는 신의를 바탕으로 상호 협의하여 조정 또는 결정한다.

제4조(보안유지) 양 기관은 본 약정을 통해 취득한 정보를 상대방 등의 없이 외부에 누출하여서는 아니 되며, 이 같은 의무는 업무종결시 종료 이후에도 지속된다.

제5조(협약의 효력) 이 협약서는 서명한 날로부터 효력을 발생하여 합의에 따라 수정하거나 폐기할 수 있다.

이 협약 체결을 증명하기 위하여, 협약서 2부를 작성하고, 상호 서명하여 각각 1부씩 보관한다.

2020년 5월 1일

박민선

정산ICT지원원형중조합
대표 박○○

이로연

(주)다올
대표 이○○

< 상용화 MOU >

전자세금계산서				송장번호	20200522-10000000-27388110				
공통번호	416-██████████	회사입장번호	██████████	공통번호	399-██████████	회사입장번호	██████████	공통번호	00
공통 (의인칭)	(주) 다올	성명	이○○	공통 (의인칭)	정산ICT지원원형중조합	성명	이○○	공통 (의인칭)	정산ICT지원원형중조합
사업장 주소	경기도 고양시	사업장 주소	경기도 고양시	사업장 주소	경기도 고양시	사업장 주소	경기도 고양시	사업장 주소	경기도 고양시
업종	정보서비스업	종목	소프트웨어개발도움금	업종	도소매	종목	음식	업종	도소매
이메일	daowooing.co.kr	이메일	daowooing.co.kr	이메일	daowooing.co.kr	이메일	daowooing.co.kr	이메일	daowooing.co.kr
작성일자	공급가액	세액	수량	수량	수량	수량	수량	수량	수량
2020-05-22	9,000,000	900,000	900,000	900,000	900,000	900,000	900,000	900,000	900,000
일	일	종목	규격	수량	단가	공급가액	세액	비고	
05	22	양한봉농산물공급시스템 1회				9,000,000	900,000		
합계금액						합계	수량	어음	외상미수금
9,900,000									이 금액을 (종구) 할

본 인쇄물은 국세청 홈택스(www.hometax.go.kr)에서 발급 또는 전송 입력된 전자세금계산서입니다.
발급사실 확인은 상기 홈페이지의 '조회/발급' 전자세금계산서) 제3차 발급사실 조회'를 이용하시기 바랍니다.

전자세금계산서				송장번호	20200529-10000000-33863585				
공통번호	416-██████████	회사입장번호	██████████	공통번호	881-██████████	회사입장번호	██████████	공통번호	00
공통 (의인칭)	(주) 다올	성명	이○○	공통 (의인칭)	중앙아시아드투어항공	성명	이○○	공통 (의인칭)	중앙아시아드투어항공
사업장 주소	경기도 고양시	사업장 주소	경기도 고양시	사업장 주소	경기도 고양시	사업장 주소	경기도 고양시	사업장 주소	경기도 고양시
업종	정보서비스업	종목	소프트웨어개발도움금	업종	도소매	종목	음식	업종	도소매
이메일	daowooing.co.kr	이메일	daowooing.co.kr	이메일	daowooing.co.kr	이메일	daowooing.co.kr	이메일	daowooing.co.kr
작성일자	공급가액	세액	수량	수량	수량	수량	수량	수량	수량
2020-05-29	25,000,000	2,500,000	2,500,000	2,500,000	2,500,000	2,500,000	2,500,000	2,500,000	2,500,000
일	일	종목	규격	수량	단가	공급가액	세액	비고	
05	29	양한봉농산물공급시스템 1회				25,000,000	2,500,000		
합계금액						합계	수량	어음	외상미수금
27,500,000									이 금액을 (종구) 할

본 인쇄물은 국세청 홈택스(www.hometax.go.kr)에서 발급 또는 전송 입력된 전자세금계산서입니다.
발급사실 확인은 상기 홈페이지의 '조회/발급' 전자세금계산서) 제3차 발급사실 조회'를 이용하시기 바랍니다.

전자세금계산서				송장번호	20200525-10000000-33861224				
공통번호	416-██████████	회사입장번호	██████████	공통번호	881-██████████	회사입장번호	██████████	공통번호	00
공통 (의인칭)	(주) 다올	성명	이○○	공통 (의인칭)	중앙아시아드투어항공	성명	이○○	공통 (의인칭)	중앙아시아드투어항공
사업장 주소	경기도 고양시	사업장 주소	경기도 고양시	사업장 주소	경기도 고양시	사업장 주소	경기도 고양시	사업장 주소	경기도 고양시
업종	정보서비스업	종목	소프트웨어개발도움금	업종	도소매	종목	음식	업종	도소매
이메일	daowooing.co.kr	이메일	daowooing.co.kr	이메일	daowooing.co.kr	이메일	daowooing.co.kr	이메일	daowooing.co.kr
작성일자	공급가액	세액	수량	수량	수량	수량	수량	수량	수량
2020-05-25	25,000,000	2,500,000	2,500,000	2,500,000	2,500,000	2,500,000	2,500,000	2,500,000	2,500,000
일	일	종목	규격	수량	단가	공급가액	세액	비고	
05	25	양한봉농산물공급시스템 1회				25,000,000	2,500,000		
합계금액						합계	수량	어음	외상미수금
27,500,000									이 금액을 (종구) 할

본 인쇄물은 국세청 홈택스(www.hometax.go.kr)에서 발급 또는 전송 입력된 전자세금계산서입니다.
발급사실 확인은 상기 홈페이지의 '조회/발급' 전자세금계산서) 제3차 발급사실 조회'를 이용하시기 바랍니다.

부록 1-1. 언론홍보

HOME > 뉴스 > 사회

(주)다음, 양봉 자동 사양공급 시스템 개발

제품 현장 성능시험완료...양봉업자에게 큰 도움 줄듯

홍봉기 기자 승인 2020.05.19 15:41 댓글 0



관내 ICT전문 벤처기업의 하나인 (주)다음(이사 김진수)이 농림식품기획평가원으로부터 스마트양봉 자동사양공급시스템 개발사업을 유치하는 쾌거를 이루었다. 다음은 이번에 개발한 시스템을 광양읍 봉강면에 소재한 한 농장에 양봉 테스트베드를 구축, 한국정보통신기술협회(TTA)로부터 개발제품에 대한 최종 시험평가를 완료했다고 밝혔다.

이번에 개발한 제품은 ICT와 4차산업혁명 기술 융합을 통해 계절별로 벌통 내 꿀벌생태환경에 따른 사양공급시기와 적절한 양 조절이 가능해 한봉과 양봉업자들에게 희소식이 될 것으로 기대하고 있다.

다음은 현재 지역 농가에 테스트베드 구축 및 시범운영을 추진하고 있으며 최종 제품검증이 끝나면 상용화를 추진할 계획이다.

<별첨 1> 연구개발보고서 초록

연구개발보고서 초록

과 제 명	(국문) 양한봉축산 ICT기반 생태환경센서정보를 활용한 자동 사양공급시스템 개발				
	(영문) Development of Automatic Specifications Supply System Using ICT-Based Eco-Environmental Sensor Information for Yanghanbongsan Mountain				
주관연구기관	(주)다울		주 관 연 구 책 임 자	(소속) (주)다울	
참 여 기 업	순천대학교 산학협력단			(성명) 김진수	
총연구개발비 (435,000천원)	계		총 연 구 기 간	2019.5.27 ~ 2020.5.26.(12개월)	
	정부출연 연구개발비	325,000	총 참 여 연 구 원 수	총 인 원	16
	기업부담금	110,000		내부인원	16
	연구기관부담금			외부인원	
<p>○ 연구개발 목표 및 성과</p> <ul style="list-style-type: none"> - (배경) 농촌 노동력 감소, 고령화로 인한 양한봉 생산과정에서의 벌통내 사양공급관리의 수작업 어려움으로 인한 생산, 수익 감소 발생 - (목표) ICT와 4차산업혁명 기술 융합을 통한 계절별 벌통내 꿀벌생태환경에 따른 사양공급시기 및 양 조절이 가능한 양한봉 축산 ICT 기자재 고도화기술개발 및 산업화 <ul style="list-style-type: none"> . IoT 서버 플랫폼 연동 생태감지 및 사양제어 ICT 기자재 개발 . IoT기반 통합운영시스템 플랫폼 개발 . 테스트베드 구축 및 시범 시스템 검증 테스트 - (성과) <ol style="list-style-type: none"> 1) 사업관련 지적재산권 확보(5건완료), 일자리 창출(19 4명채용) <ul style="list-style-type: none"> . 특허출원 3건(스마트 벌통, 양한봉 자동 사양기, 양한봉 관리 시스템) . SW등록 2건(양한봉관리 게이트웨이프로그램, 양한봉 작업관리 스마트폰어플) . 양한봉 기자재개발 SW, HW연구 신규인력 4명 확보 2) 테스트베드 구축 및 시제품 시험인증평가 <ul style="list-style-type: none"> . 양봉하우스 50평규모 테스트베드 시험농장 구축/운영 . 개발된 SW제품의 GS인증 및 HW시제품 시험인증평가 3) 개발된 꿀벌 생태수집분석기술 및 자동사양공급제어 기술이 적용된 자동사양공급시스템 상용화로 지능형 양한봉 꿀벌의 생태감시, 자동사양공급관리로 꿀벌 폐사감소 및 생산량 증대 가능할 것으로 기대 					

○ 연구내용 및 결과

- 1) IoT기반 ICT기자재 및 통합운영시스템 기술 개발 : (주)다울
 - IoT 서버 플랫폼 연동 생태감지 및 사양제어 ICT 기자재 개발
 - . IoT기반 스마트 벌통 및 자동사양기 관련 특허 2건 출원
 - . 최적의 사양공급 테스트를 위한 HW 설계 및 개발
 - . HW시제품 테스트검증 및 시험인증
 - IoT기반 통합운영시스템 플랫폼 개발
 - .IoT기반 통합운영시스템관련 특허 1건 출원
 - .IoT기반 생태정보수집/분석 통합서비스시스템 구축 (데이터 스키마 설계 및 환경 구축)
 - . 벌통내 생태환경 알람 및 제어알고리즘 설계 및 개발
 - . 생태단계(계절별) 최적의 사양공급제어 알고리즘 설계 및 개발
- 2) IoT/BigData를 활용한 양한봉 꿀벌생태분석연구: 순천대학교
 - . 꿀벌생태 환경데이터간의 상관관계분석 및 평균 맞춤을 목적으로 적합한 기계학습 알고리즘 구현
 - . 생태 환경 데이터분석 보고서 원문 1건
- 3) 테스트베드 구축 및 시범 시스템 검증 테스트 : (주)다울, 순천대학교
 - 개발제품 테스트베드 구축 및 운영을 통한 제품 성능 검증: 시험성적서 5건, GS인증 1건
 - 사업화관련 MOU 및 상용화 : 정남진양봉협동조합 외 3건

○ 연구성과 활용실적 및 계획

- 양봉농가 시범적용 분석에 따른 경제적효과

손실적 요소 (A)	이익적 요소 (B)
<p>○ 증가되는 손실 비용(▼) :</p> <ul style="list-style-type: none"> - 꿀벌 도망군, 폐사 등 비용측면 증가 (12%) - 꿀벌1군당 약 20만원 + 연간 수익 40만원 - 계(A) : -7,200,000원 (벌통 100군 기준) 	<p>○ 증가되는 이익(▲) :</p> <ul style="list-style-type: none"> - 꿀벌 도망군, 폐사 등 비용측면 감소 (12%) - 자동사양, 인건비절감/생산수율 증대 (16%) - 100군당 인건비절감 4백5십만 원/100군/30일 + 생산수율 증대 16%, 약 6백4십만원 - 계(B) : 10,900,000원 (벌통 100군 기준)
<p>○ 추정 수익액 (B+A) : ▲10,900,000 + (-▼7,200,000) = 18,100,000 원/년/100군</p>	

- 테스트베드 운영 및 농가 실습 교육장 활용을 통한 지속적인 시스템 농가 보급
- 컨소시엄이 조합법인인 광양ICT드림원협동조합 서비스 운영사를 통하여 시스템공급 및 사후 유지관리서비스 운영관리
- 정부가 추진중인 스마트팜 보급사업과 연계하여 지역에 새롭게 조성되는 스마트팜벨리 분야에 시범 조성 환경 조성 및 제품 공급망 확산
- 후속연구를 통한 꿀벌 생태 분석 및 병해충 감지 시스템 범용성 확대

<별첨 2> 자체평가의견서

자체평가의견서

1. 과제현황

		과제번호	119051-01		
사업구분	농식품기술개발사업				
연구분야	양봉축산			과제구분	단위
사업명	(부) 1세대 스마트 플랜트팜/애니멀팜 산업화 사업				주관
총괄과제	기재하지 않음			총괄책임자	기재하지 않음
과제명	양봉축산 ICT기반 생태환경센서정보를 활용한 자동 사양공급시스템 개발			과제유형	(기초,응용,개발)
연구기관	(주)다울			연구책임자	김진수
연구기간 연구비 (천원)	연차	기간	정부	민간	계
	1차연도	2019.5.27. ~2020.5.26	325,000	110,000	435,000
	2차연도				
	3차연도				
	4차연도				
	5차연도				
	계		325,000	110,000	435,000
참여기업	순천대학교 산학협력단				
상대국		상대국연구기관			

※ 총 연구기간이 5차연도 이상인 경우 쉼을 추가하여 작성 요망

2. 평가일 : 2020. 6. 26

3. 평가자(연구책임자) :

소속	직위	성명
(주)다울	이사	김진수

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.

확약

<별첨 3> 연구성과 활용계획서

연구성과 활용계획서

1. 연구과제 개요

사업추진형태	<input checked="" type="checkbox"/> 자유응모과제 <input type="checkbox"/> 지정공모과제	분 야		
연구과제명	양한봉축산 ICT기반 생태환경센서정보를 활용한 자동 사양공급시스템 개발			
주관연구기관	(주)다울	주관연구책임자	김진수	
연구개발비	정부출연 연구개발비	기업부담금	연구기관부담금	총연구개발비
	325,000	11,000	99,000	435,000
연구개발기간	2019. 5. 27. - 2020. 5. 26. (12개월)			
주요활용유형	<input checked="" type="checkbox"/> 산업체이전 <input type="checkbox"/> 교육 및 지도 <input type="checkbox"/> 정책자료 <input checked="" type="checkbox"/> 기타(상용화) <input type="checkbox"/> 미활용 (사유:)			

2. 연구목표 대비 결과

당초목표	당초연구목표 대비 연구결과
① IoT기반 ICT기자재 및 통합운영시스템 기술 개발 - IoT 서버 플랫폼 연동 생태감지 및 사양제어 ICT 기자재 개발 . HW시제품 : 1건 설계 및 개발 . 특허출원: 1건, 시험성적서: 5건 - IoT기반 통합운영시스템 플랫폼 개발 . 운영시스템 SW 설계 및 제작 . 운영시스템관련 특허 : 1건	① IoT기반 ICT기자재 및 통합운영시스템 기술 개발 - IoT 서버 플랫폼 연동 생태감지 및 사양제어 ICT 기자재 개발 . HW시제품 : 2건 설계 및 개발 . 특허출원: 2건, 시험성적서: 5건 - IoT기반 통합운영시스템 플랫폼 개발 . 운영시스템 SW 설계 및 제작 . 운영시스템관련 특허 : 1건, SW GS인증 1건
② IoT/BigData를 활용한 양한봉 꿀벌생태분석연구 . 꿀벌생태 환경데이터간의 상관관계분석 . 평균 맞춤을 목적으로 적합한 기계학습 알고리즘 구현	② IoT/BigData를 활용한 양한봉 꿀벌생태분석연구 . 생태 환경 데이터분석 보고서 원문 1건
③ 테스트베드 구축 및 시범 시스템 검증 테스트 . 테스트베드 개발제품 성능테스트 및 인증 . 사업화 MOU 및 상용화 1건	③ 테스트베드 구축 및 시범 시스템 검증 테스트 . 테스트베드 개발제품 성능테스트 및 인증 . 사업화 MOU 및 상용화 2건

* 결과에 대한 의견 첨부 가능

3. 연구목표 대비 성과

성과 목표	사업화지표										연구기반지표								
	지식 재산권			기술 실시 (이전)		사업화					기술 인증	학술성과			교육 지도	인력 양성	정책 활용-홍보		기타 (타 연구 활용 등)
	특허 출원	특허 등록	품종 등록	건수	기술료	제품화	매출액	수출액	고용 창출	투자유치		논문		학술발표			정책 활용	홍보 전시	
												SCI	비SCI						
단위	건	건	건	건	백만원	건	백만원	백만원	명	백만원	건	건	건	건	명	건	건		
가중치	20					10	20		20		20							10	
최종목표	2					2	50		2		5							1	
연구기간내 달성실적	3					4	55		4		6							1	
달성율(%)	150					200	110		200		120							100	

4. 핵심기술

구분	핵심기술명
①	IoT 서버 플랫폼 연동 생태감지 및 사양제어 ICT 기자재 개발
②	IoT기반 통합운영시스템 플랫폼 개발
③	IoT/BigData를 활용한 양한봉 꿀벌생태분석연구

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		V				V				
②의 기술					V	V				
③의 기술										

6. 각 연구결과별 구체적인 활용계획

핵심기술명	핵심기술별 연구결과활용계획 및 기대효과
①의 기술	IoT 서버 플랫폼 연동 생태감지 및 사양제어 ICT 기자재 개발
②의 기술	IoT기반 통합운영시스템 플랫폼 개발
③의 기술	IoT/BigData를 활용한 양한봉 꿀벌생태분석

7. 연구종료 후 성과창출 계획

성과목표	사업화지표										연구기반지표									
	지식 재산권			기술실시 (이전)		사업화					기술인증	학술성과			교육지도	인력양성	정책 활용-홍보		기타 (타연구활용등)	
	특허출원	특허등록	품종등록	건수	기술료	제품화	매출액	수출액	고용창출	투자유치		논문		논문평균IF			학술발표	정책활용		홍보전시
												SCI	비SCI							
단위	건	건	건	건	백만원	건	백만원	백만원	명	백만원	건	건	건	건	명					
가중치	10	10				10	20		20		20						10			
최종목표	2	2				3	1100		4		7	1	1				3			
연구기간내 달성실적	3					4	55		4		6						1			
연구종료후 성과창출 계획		2					1,055		1		1	1	1				2			

8. 연구결과의 기술이전조건(산업체이전 및 상품화연구결과에 한함)

핵심기술명 ¹⁾			
이전형태	<input type="checkbox"/> 무상 <input type="checkbox"/> 유상	기술료 예정액	천원
이전방식 ²⁾	<input type="checkbox"/> 소유권이전 <input type="checkbox"/> 전용실시권 <input type="checkbox"/> 통상실시권 <input type="checkbox"/> 협의결정 <input type="checkbox"/> 기타()		
이전소요기간		실용화예상시기 ³⁾	
기술이전시 선행조건 ⁴⁾			

- 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) 기술이전시 선행조건 : 기술실시계약을 체결하기 위한 제반 사전협의사항(기술지도, 설비 및 장비 등 기술이전 전에 실시기업에서 갖추어야 할 조건을 기재)