

120018-2

보안 과제(), 일반 과제(O) / 공개(O), 비공개()발간등록번호(O)
농식품기술융합 창의인재 양성 사업 2022년도 최종보고서

발간등록번호

11-1543000-004205-01

IoT 스마트 디바이스를 통한 AI기반 농장 직거래 자동 주문 시스템 개발

2022.12.08.

농업회사법인(주)에이라이프

농림축산식품부
(전문기관)농림식품기술기획평가원

AI기반 농장 직거래 자동 주문 시스템 개발

IoT 스마트 디바이스를 통한

2022

농림축산식품부

농림식품기술기획평가원

제출문

제 출 문

농림축산식품부 장관 귀하

본 보고서를 “IoT 스마트 디바이스를 통한 AI기반 농장 직거래 자동 주문 시스템 개발”
(개발기간 : 2020. 01. 29 ~ 2022. 01. 28)과제의 최종보고서로 제출합니다.

2022. 12. 8.

주관연구기관명 : 농업회사법인(주)에이라이프 (대표자) 강상진 (인)



주관연구책임자 : 강 상 진

국가연구개발사업의 관리 등에 관한 규정 제18조에 따라 보고서 열람에 동의합니다.

최종보고서										보안등급		
										일반[v], 보안[]		
중앙행정기관명		농림축산식품부			사업명		사업명		농식품기술융복합 창의 인재 양성 사업			
전문기관명 (해당 시 작성)		농림식품기술기획평가원			사업명		내역사업명 (해당 시 작성)					
공고번호		120018-2			총괄연구개발 식별번호 (해당 시 작성)		연구개발과제번호		120018022SB010			
기술분류	국가과학기술 표준분류	1순위 소분류 코드명	%	2순위 소분류 코드명	%	3순위 소분류 코드명	%					
	농림식품과학기술분류	1순위 소분류 코드명	%	2순위 소분류 코드명	%	3순위 소분류 코드명	%					
총괄연구개발명 (해당 시 작성)		국문										
		영문										
연구개발과제명		국문		IoT 스마트 디바이스를 통한 AI 기반 농장 직거래 자동 주문 시스템 개발								
		영문		Development of Automatic Ordering System for AI-based Farm Direct Transactions through IoT Smart Devices								
주관연구개발기관		기관명		농업회사법인 (주) 에이라이프			사업자등록번호		382-86-00866			
		주소		(우)경기도 고양시 덕양구 ○○			법인등록번호		285011-0356647			
연구책임자		성명		강○○			직위		대표			
		연락처		직장전화		031-000-0000		휴대전화		010-000-0000		
				전자우편		000@a-life.co.kr		국가연구자번호		11207291		
연구개발기간		전체		2020. 01. 29 - 2022. 01. 28(2 년)								
		단계		1단계		2020. 01. 29 - 2021. 01. 28(1 년)						
		(해당 시 작성)		2단계		2021. 01. 29 - 2022. 01. 28(1 년)						
연구개발비 (단위: 천원)		정부지원 연구개발비		기관부담 연구개발비		그 외 기관 등의 지원금				합계		연구개발비 외 지원금
		현금		현금 현물		지방자치단체		기타()		현금 현물 합계		
총계		200,000		2,500 47,500						202,500 47,500 250,000		
1단계		1년차		100,000 2,500 22,500						102,500 22,500 125,000		
		2년차		100,000 25,000						100,000 25,000 125,000		
연구개발담당자 실무담당자		성명		강○○			직위		대표			
		연락처		직장전화		031-000-0000		휴대전화		010-000-0000		
				전자우편		000@a-life.co.kr		국가연구자번호		11207291		

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

2022 년 2 월 20 일

연구책임자: 강상진 (인)



주관연구개발기관의 장: 강상진 (직인)



농림축산식품부장관·농림식품기술기획평가원장 귀하

< 요약 문 >

※ 요약문은 5쪽 이내로 작성합니다.

사업명		농식품기술융복합 창의인재 양성 사업				총괄연구개발 식별번호 (해당 시 작성)			
내역사업명 (해당 시 작성)						연구개발과제번호		120018022SB010	
기술 분류	국가과학기술 표준분류	1순위 소분류 코드명	%	2순위 소분류 코드명	%	3순위 소분류 코드명	%		
	농림식품 과학기술분류	1순위 소분류 코드명	%	2순위 소분류 코드명	%	3순위 소분류 코드명	%		
총괄연구개발명 (해당 시 작성)									
연구개발과제명		IoT 스마트 디바이스를 통한 AI 기반 농장 직거래 자동 주문 시스템 개발							
전체 연구개발기간		2020.01.29. ~ 2022.01.28. (2 년)							
총 연구개발비		총 250.000 천원 (정부지원연구개발비: 200.000 천원, 기관부담연구개발비 : 50.000 천원, 지방자치단체: 천원, 그 외 지원금: 천원)							
연구개발단계		기초[] 응용[] 개발[<input checked="" type="checkbox"/>] 기타(위 3가지에 해당되지 않는 경우)[]			기술성숙도 (해당 시 기재)		착수시점 기준 (2) 종료시점 목표(5)		
연구개발과제 유형 (해당 시 작성)									
연구개발과제 특성 (해당 시 작성)									
연구개발 목표 및 내용	최종 목표		IoT 스마트 디바이스를 통해 AI 기반 농장 직거래 자동 주문 시스템 개발						
	전체 내용		<p>세계 농축산물 수입 시장 개방이 확대됨에 따라 국내 생산기반이 위축되는 현상이 지속되는 문제로 국내 유통구조 개편이 필요하 다고 판단되어 비효율적인 중간 유통과정을 없애고 소비자와 생 산 농가와의 직거래 유통 플랫폼을 연구함.</p> <p>지속적이고 성장 가능한 비즈니스 모델로 스마트 로컬푸드 벤딩 머신 플랫폼을 개발하여 소비자에게 편리함과 동시에 신선하고 저렴한 농축산물 제공하고 생산자에게는 지속 가능한 B2C 판매 처를 확보해 줌으로 생산자와 소비자 모두 상생하는 기술을 개발 함.</p> <p>이를 통해생산 노동 임금과 유지비 증감으로 겪는 농업생산직 고 용불안정성을 해결에 도움을 줄 수 있으며 단기성이 아닌 농업 농촌의 지속가능한 성장을 위한 농업생산자와 소비자의 직거래 플랫폼으로 농업전문인력 양성뿐 아니라 농업 농촌의 가치를 확 대할 수 있음. 나아가 단순 유통에서 벗어나 유통이력 및 IOT 기 반의 지능형 품질 인식, 빅데이터를 활용한 AI기반의 농축산물 추천 등을 통해 소비자와 농가를 바로 연결시킨 직거래 벤딩머신 유통플랫폼임,</p>						
	1단계 (해당 시 작성)	목표							
	n단계 (해당 시 작성)	목표							
		내용							
		내용							

연구개발성과	<ul style="list-style-type: none"> - IoT 로컬푸드 스마트 벤딩머신 개발 - 로컬푸드 스마트 벤딩머신 연동 앱 개발 - 농가 직거래 기반 벤딩머신 주문 O2O 플랫폼 개발 												
연구개발성과 활용계획 및 기대 효과	<p>본 연구 개발의 핵심은 농업 농촌의 지속가능한 성장을 위한 농업생산자와 소비자의 직거래 플랫폼 구축으로 농업전문인력 양성 뿐 아니라 농업 농촌의 가치를 확대하는데 있어 전반적인 농업 비즈니스 모델에 활용 가능함. 단순 유통구조에서 벗어난 농가 직거래 벤딩머신 플랫폼을 적용하여 IoT 기반 불필요한 중간 유통과정을 없애 보다 저렴하고 신선한 제품을 소비자에게 제공하고 생산자에게는 지속 가능한 B2C 판매처를 확보해 줌으로 농업분야의 문제를 해결하는 효과를 기대함.</p>												
연구개발성과의 비공개여부 및 사유													
연구개발성과의 등록·기탁 건수	논문	특허	보고서 원문	연구 시설·장비	기술 요약 정보	소프트웨어	표준	생명자원		화합물	신품종		
		3						생명 정보	생물 자원		정보	실물	
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)	디바이스		인공지능 (AI)		직거래		사물인터넷		자동주문				
영문핵심어 (5개 이내)	Device		Artificial intelligence		Direct Dealing		IoT		Auto-ordering				

< 목 차 >

1. 연구개발과제의 개요
2. 연구개발과제의 수행 과정 및 수행내용
3. 연구개발과제의 수행 결과 및 목표 달성 정도
4. 목표 미달 시 원인분석(해당 시 작성)
5. 연구개발성과 및 관련 분야에 대한 기여 정도
6. 연구개발성과의 관리 및 활용 계획

별첨 자료 (참고 문헌 등)

1. 연구개발과제의 개요

가. 산업 전문인력 양성 목표의 명확성 및 구체성

- 노동시장의 이중구조와 소득양극화가 심화되고 있는 현실에서 일반적인 농업분야의 생산직 일자리 창출은 어려운 현실에 있음. 단순 노동자 같은 취약계층의 고용안정성은 악화되고 있으며 1차 생산에서의 전반적인 농업생산 일자리는 높아지는 생산 노동 임금과 유지비를 통해 감소 되고 있음. 이러한 농업 분야에서 단순 일자리 창출과 전문인력 창출은 상호 연관되어 첨단 농산업 전문인력을 통한 전반적인 농업분야의 발전을 이끌고 나아가 단순 생산 노동자의 일자리 창출 및 질, 그리고 농업 일자리 인프라 구축에 도움이 되고자 함.
- 농업과학기술 연구개발 및 전문 인력 양성은 현안으로 놓여있는 농업·농촌의 지속가능한 성장을 위한 구조적 전환을 선도해야함. 농업 생산량 위주, 가공위주의 전문인력에서 벗어나 4차혁명시대에 부응하는 ICT(IoT, AI, 빅데이터등) BT, NT 활용 가능한 농업전문인력 육성 필요함.
- 전면적인 글로벌 시장 개방 상황에 대한민국의 농업 농촌의 가치를 확대하기 위해서 생산자와 소비자의 직거래 플랫폼만이 대한민국 농업의 근본적인 문제를 해결할 수 있음. 다양한 수입농축산물의 공급에 따른 낮은 소비자 신뢰도는 먹거리 안정성을 확보 가능한 한국 농업의 가야 할 길임. 이를 통해 소비자 신뢰도 기반을 마련하고 국내산 농축산물의 안전, 안정 공급을 위한 유통시스템의 혁신이 필요함.
- 과학기술의 첨단화와 산업 전반의 융복합화 현실에 과학기술과 농업생산 및 유통 기술 연구 협력이 부족한 상황임. 농식품 산업에서 기술 융합 창의혁신인재 양성을 위해서는 단지 IoT 과학 산업 전문 인력의 과학적인 연구 개발을 통한 인재 육성이 아닌 농산업 전반적인 이해와 농민을 이해할 수 있는 현장 중심의 개발이 필요함. 4차 혁명시대의 농업분야 혁신 성장을 위한 방법으로 소비자 중심의 연구가 중심이 되어야 하며, 생산 중심의 연구 개발에서 소득 중심의 연구 개발로 변화해야함. 이를 통해 농가소득 향상과 소비자 안심 먹거리 체계를 구축할 수 있으며 품질 경영으로 이어지게 됨.
- 농업 농촌의 다기능성 성장 전략으로 안전한 먹거리의 지속적인 공급을 위한 IoT 스마트 유통 기술 강화가 필요하며 농식품 분야 내 혁신적인 유통 구조 재편을 위한 전문인력 양성은 농업 신유통 채널생성과 기존 유통과정의 문제점을 해결하고, 장기적인 유통 구조 재편과 융복합(融複合) 시대에 적합한 농업·농촌의 미래상임.
- 농업분야 IoT 유통 기술 개발에 필요한 R&D 연구 인력 유지를 위해 지속적인 유통 기술 연구 과제를 통한 농업 분야 전문 인력 양성과 단기 과제가 아닌 지속적인 연구 분야를 만들어 단기성 연구 과제가 아닌 3년에서 5년의 장기 연구과제를 통해 실증적으로 연구 문화 중심의 회사 연구팀 운영 할 것임. 이는 지속적이고 성장 가능하며 사회적 경제 문제 해결에 관한 비즈니스 모델로 발전시켜 꾸준한 4차 산업혁명시대 농업과학 인력 양성과 이에 따른 전문 인력 일자리 창출로 연결시킬 것임.

〈에이라이프 연구개발 중장기 발전계획 수립〉

	전략적 과제	전략적 목표
S-O	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 선제적, 체계적인 연구 수행 능력 강화 ▪ 연구영역 확대 및 연구 과제 발굴 시스템 개선 ▪ 지역 최고의 연구기관으로서의 역할 및 위상 강화 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ IoT 유통 기술 연구 영역 확대 및 역량 강화를 통한 최고의 지역 유통기술 연구 기관으로서 위상 강화
S-T	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 연구사업의 선택과 집중전략 필요 ▪ 고객 중심의 연구수행 및 소통채널 확보 ▪ 대외 위상 강화 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 소비자 중심연구 및 자원시스템 강화를 통한 싱크탱크 위상 강화
W-O	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 중장기 전략 수립과 연계한 조직 역량 강화 ▪ 연구 활성화를 위한 지원 시스템 강화 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 연구 역량 강화를 위한 조직 및 인력 관리 시스템 개선
S-T	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 구성원 간의 협업 및 정보 공유 강화 ▪ 국내외 전문가 기관과의 네트워크 강화 ▪ 에이라이프 재정확충을 통한 신규 사업 발굴 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 재정/인력/홍보/교육 등 조직 운영 활성화를 통한 안정적 운영 기반 구축

[표 1. 연구개발 전략적과제 및 목표]

나. 전문인력 양성 필요성 및 전략

- 기본적으로 투자 측면에서 창업 기업 관련 농식품 산업에 투자 비율은 타 산업에 비해 낮은 편임. 농식품 분야에서 비슷한 제품사이에서 각 상품의 부가가치를 더 높게 만드는 것이 어려운 것이 현실임. E-Commerce 의 발전은 가격은 노출 되고 소비자는 더 싼 제품을 찾기 편리해진 상황에서 산업 전반적으로 높은 마진을 만들기 어렵다는 인식으로 노동 집약적인 농업 분야 인력 유입이 어려움. 또한 IT 과학 인력이 농업회사법인이나 영농조합법인 등에 취직 하는 게 동종 업계에서 일반적이지 않는 일이며 농업 분야 특성상 지방에 위치한 본사나 연구원 근무환경은 좋은 연구 인력을 꾸준히 만들 수 없는 것이 현실임. 이에 따라 각 지역 대학과 연계하여 대학원과정에 있는 연구생들과 산학협동 연구 과제를 진행 하면서 기존의 연구 인력을 졸업과 동시에 농산업계에 전문 연구인력 흡수를 위한 전략을 통해 연구 기반을 만드는 것이 무엇보다도 중요함.
- 현실적으로 현장에서 필요한 농업 과학기술은 산업 현장에서 인지 하고 있기에 농업 기술 R&D를 통한 전문 연구 인력을 확보해야 하며 이에 따른 연구 융복합 인프라를 구축하는 것이 중요함. 인력확보에서 농업 분야만이 아닌 다양한 분야의 대학, 학회등에서 협력적으로 인력 양성에 관한 인프라를 구축해야함. 이는 농업 과학기술 분야의 성장과 융복합적인 기술 개발을 위해 산학협력적인 시설 사용과 공동 연구 플랫폼 개발과 운영에 관한 활용 전략이 있어야 함.
- 농업기술실용화 재단에서 진행 중인 연구개발 성과 사업화관련 연구 과제 진행 및 사업 고도화를 위해 위탁기관에 의뢰하여 용역을 주는 과정을 넘어서 내부 전문 인력 양성으로 빠른 시간에 산업체에서 부응하는 기술개발과 상용화로 이어지게 됨. 이를 통해 육성된 연구 인력은 기 완성된 결과물의 추가적인 발전 기술로 연계하여 산업계 기술 사업의 상용화의 시간을 단축시킬 것임.
- 효과적인 전문 연구 인력의 안정적인 운용과 관리측면에서 연구 시간의 탄력적 근무와 근무

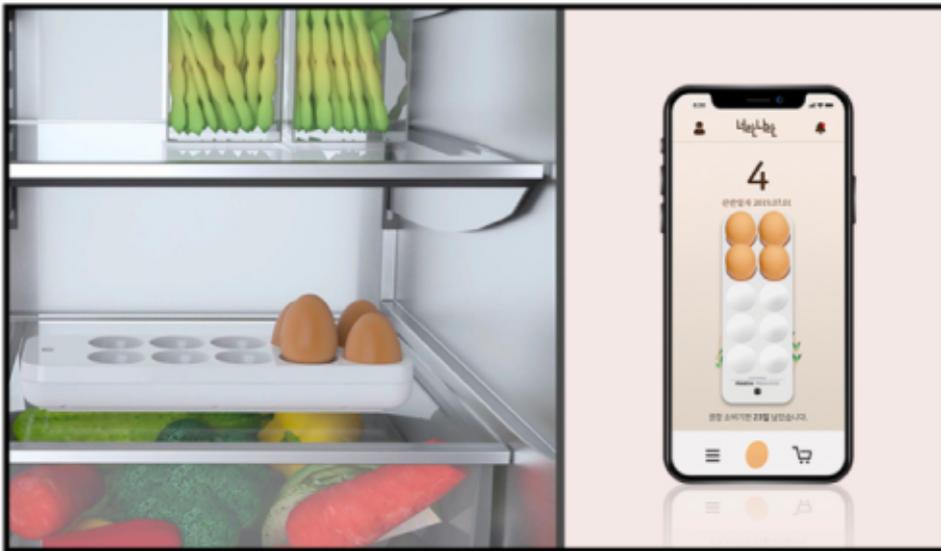
환경 개선 작업이 필요함. 농업과학 기술개발 연구 인력의 심리적 근무의 안정성을 위해 산업계에서 넘어서 농기평이나 농진청, 농촌경제연구원등 농업 기반 전문 연구원으로 취업이 아니더라도 '협동 연구원'의 개념적인 명칭 부여 및 동기 부여가 필요함. 이에 따라 나주나 익산 등 각 지방으로 이전하여 주말 부부나 전 가족 이사 등을 원치 않는 전문 인력의 각 지역 산업계에서 흡수 할 수 있는 전략을 만들어야함. 이는 단순 언어적인 측면과 표현의 측면에서 지역 산업계 연구원의 인식 제고를 만들 수 있음.

- 해외 연구 인력 파견 및 국제 농업기술 개발에 따른 협력 체계를 구축하여 선진 연구 인력과 협업 가능한 연구 과제 및 사업화에 따른 선진 기술 개발이 필요함. 전문 연구기관과 국제 기관과의 긴밀한 공조를 통해 지역 산업체 연구팀을 연결 시켜줄 수 있는 통로가 필요함.
- 이에 따라 연구 인력 해외 파견 등으로 연구팀의 경험 증대는 산업체의 연구 역량 제고에 큰 도움이 될 것임. 형식적인 국내에서 연구 인력의 재교육보다 현장 중심의 해외 연구 경험은 국내 기술과의 상호 시너지를 만들어 국내 안에서 느끼지 못한 창의적인 연구자 육성이 가능할 것임. 또한 국내 연구 인력 교육을 위해 해외 저명한 기술전문가 및 교수 초청 및 강연을 통해 선진 연구 개발자들과의 네트워크 형성 및 기술 교류가 만들어 질 것임.
- 에이라이프의 전문 인력의 양성은 IoT 스마트 디바이스를 통한 농가 직거래 사업을 진행하기 때문에 농가를 알고 IoT 기술의 전반적인 이해가 필요함. 기본적인 전자관련, 통신관련 전문 인력은 농업 관련 지식이 부족하므로 농업 중심의 4차산업 IoT 농업유통분야 전문인력으로 양성 해야함. 현장 중심의 IoT, AI 활용 가능한 전문가 육성을 통해 농장의 신선함을 그대로 옮길 수 있는 상황으로 인력 육성을 목표로 하고 있음.
- 스마트 농업의 실용화 기술 확대에 관련하여 생산 기술의 고도화에 벗어나 에이라이프는 유통지능화 전략에 초점을 두고 소비 활성화 연구 기반을 두고 있음. 이는 소비자와 생산자의 고전적인 연결 고리에서 벗어나 하루면 배송 가능한 한국 물류 시스템을 활용하여 세계 농식품 유통 지능화 시장을 이끌 수 있는 선도 국가로 자리매김이 가능함. 이는 첨단 ICT 물류 유통 기술을 적용시켜 현실화 시키는 과정이며 생산적인 측면의 재배 환경 조절, 작물의 실시간 계측 및 진단, 지능형 생산농업기술과 연계하여 유통과정에서 완성이 앞으로 나아갈 스마트 농업의 과정이라 판단됨.
- 이를 위한 연구 인력은 전자 통신 과학기술분야 연구 인력 과 농업 유통, 농업 경제 등 산업 전반적인 이해가 필요한 연구 인력이 육성 되어야 하며 에이라이프에서는 이러한 연구를 통해 기술 고도화 및 사업화에 집중하고 있음. 단순 유통에서 벗어나 유통이력 및 IoT 기반의 지능형 품질 인식, 빅데이터를 활용한 AI 기반의 농장 추천등을 통해 소비자와 농가를 바로 연결시켜 지속적인 농식품 생산 품질향상과 부가가치 향상에 긍정적인 효과를 가져 올 것임.

다. 연구개발 필요성 및 타당성

- 기존의 농업 분야 연구는 중심 기후변화, 쌀 생산조정, 친환경 축산, 먹거리 안전, 스마트 농업, 생명공학, 지역 농업 특성화 확대 등의 연구 중심의 과제로 연구 인력이 양성 되었으나 가장 중요한 생산자와 소비자에 대한 연구 부족과 연결 부족으로 인한 농식품 유통구조의 다단계성을 만들었음.

- 이번 에이라이프에서 개발 하고자 하는 연구는 생산농가와 소비자를 연결시켜 중간 유통 단계를 배제한 로컬푸드 직거래 시스템 개발 연구로서 보다 저렴하고 신선한 제품을 가정에서 바로 받을 수 있는 시스템으로 완성 시키고자 함.
- 종래에 구현된 스마트 냉장고는 보관 중인 식품에 대한 유통기한 관리나 모바일 OS 기반으로 식품을 원격으로 주문하는 기능을 제공하고 있음. 하지만, 스마트 냉장고에서 어떤 식품이 보관될 것인지에 대한 기준이 불명확하여, 스마트 냉장고가 유통기한을 관리하기 위해서 냉장고 내부에 구비된 카메라나 무게 센서를 이용하여 식품의 변화량을 판단하는 것에 그친 상황임. 또한, 식품 주문의 경우에도 종래의 모바일 OS 기반의 주문 기술이 적용되어 사용자가 수동으로 식품을 주문해야 한다는 한계점을 가짐.



☑ 스마트폰 앱과 스마트 트레이를 통한 시기반의 자동주문 시스템

[그림 1. 스마트 자동주문 시스템 자료]

- 예를 들어, 다양한 식품 중 달걀의 경우에는 보관중인 재고를 파악하는 기술에 대한 개발에 관심사가 높지 않은 상태이며, 부족한 달걀에 대해 주문하거나 유통기한을 체크하는 기술에 대한 발전도 미진한 상황임. 한편, 식재료의 직거래 기술이 최근 많이 개발되고 있음에도, 각각의 식재료 특성에 맞는 거래 기술이 발달하기 보다는 범용적으로 사용될 수 있는 식재료 거래 기술의 개발이 주를 이루고 있으며, 달걀과 같이 배송 도중 파손의 위험이 있거나 상하는 식재료를 거래하는 기술의 발전도 미흡한 상황임.
- 이번 개발기술을 통해 소비자의 소비패턴 분석은 농장에서 가정으로 배송 시 걸리는 소요기간 동안 소비 될 농식품의 수를 예측하여, 소비자의 냉장고안에 식재료가 전부 소모되기 전에 농장에서 미리 주문을 해주는 자동 직배송 시스템을 구현하고자 함.
- 독일 리서치 전문 기업 Statista에 따르면, 글로벌 e-Commerce 시장은 매년 20%대 성장을 지속하여 2017년 2조 2,900억 달러 규모에서 2020년 3조 8,790억 달러 규모까지 성장할 것으로 전망됨¹⁾ 전체 유통 시장 중 e-Commerce가 차지하는 비중은 같은 기간 10.2%에서 15.5%까지 늘어날 것으로 예상됨.

1) 출처 : Cello Logistics, E-COMMERCE LOGISTICS, 2019-08-19

- 전 세계적으로 e-Commerce 발달에 따른 물류 인프라 및 프로세스 변화가 진행 중임.
- 물류 네트워크 : e-Commerce가 발달하면서 늘어나는 물동량을 처리하는 동시에 전자상거래 소비자들이 원하는 물류 서비스를 제공하기 위해 네트워크가 변화 중.
- 전통적인 유통 과정에서는 국내외 수출입업자, 유통업자 등으로부터 상품을 들여와 D/C²⁾에서 매장으로 상품이 흘러갔다면, 전자상거래가 보편화되면서 D/C 에서 F/C³⁾로 소비자 흐름이 변화 중 F/C에서 피킹, 패키징을 비롯해 e-Commerce에 특화된 다양한 작업들을 신속하게 수행한 뒤 최종 소비자의 문 앞까지 배송함.
- 제조기업들이 전통적 유통기업이나 오프라인 매장을 통해 유통하지 않고 온라인 판매 후 고객 직배송(DTC⁴⁾) 하는 비중 증가함.



[그림 2. 전통적 유통과 e-Commerce Retail 물류 네트워크]

- 이러한 과정에서 에이라이프의 IoT 스마트 디바이스를 통한 자동주문 시스템을 통해 생산자와 소비자의 연결 과정은 e-Commerce 판매 방식을 넘어선 다음 단계의 유통 구조에 이상적인 시스템이며 소비자 미래 맞춤형 판매 방식으로 성장 할 것임.

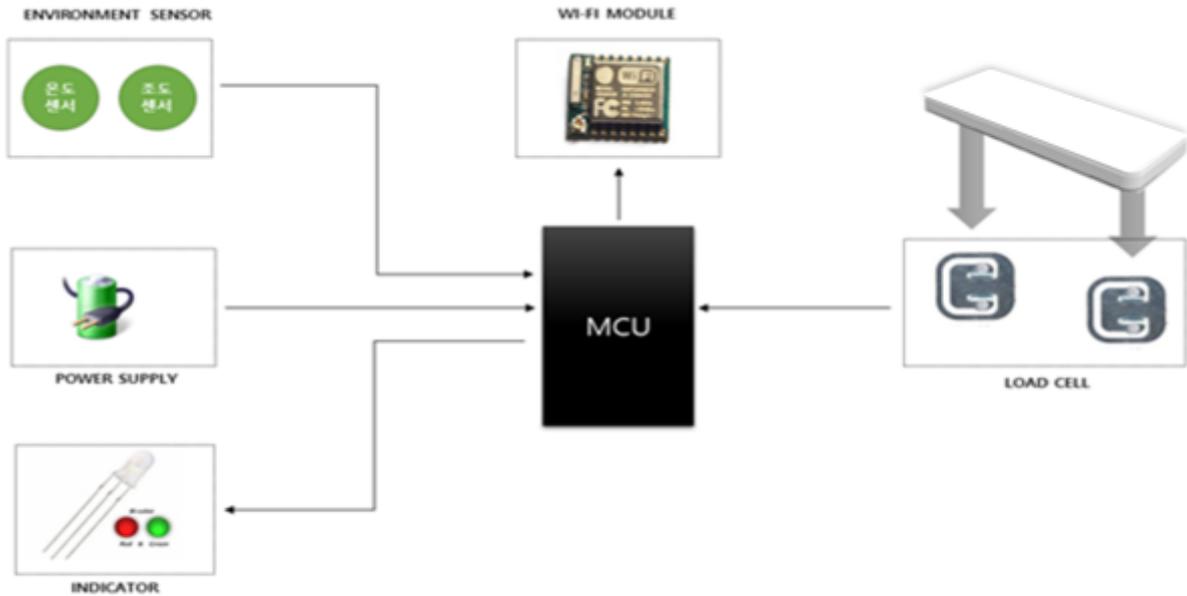
라. 연구개발 개요



[그림 3. 디지털트윈 기술 발전과정]

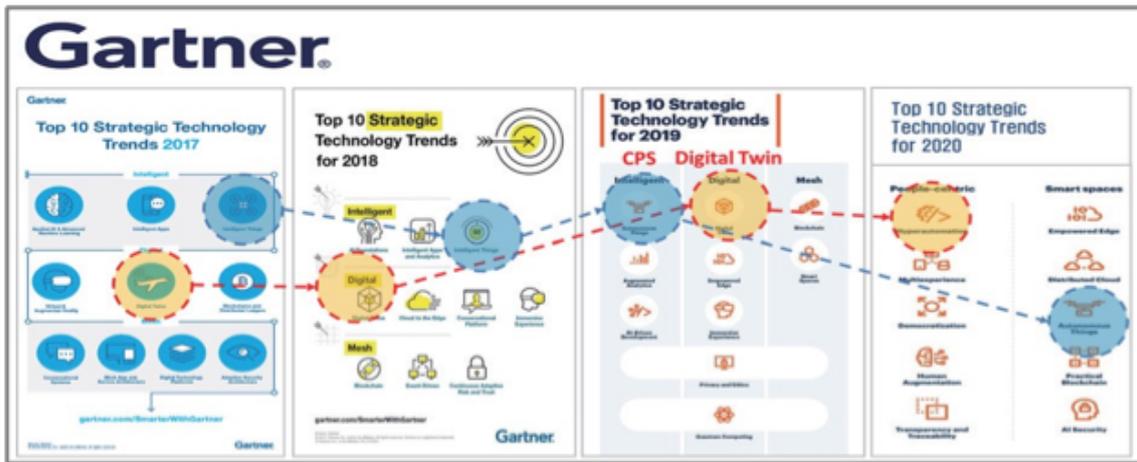
2) D/C : Distribution Center
 3) F/C : Fulfillment Center
 4) DTC : Direct-to-Consumer

- IoT 스마트 트레이를 통한 주문 시스템 기술을 기반으로 한 디지털 트윈 기술임
- 스마트 트레이는 생산공과 최종 소비자를 연결한 자동 프리미엄 배송 시스템임. 해당 기술은 일시적인 판매에서 지속적 판매를 위한 IoT 융합 사업으로 개발한 시스템으로 본 연구 개발 기술에 접목하였음.
- 에이라이프에서 개발한 사물인터넷(IOT)과 정보통신 기술(ICU)을 적용하여 벤딩머신 시스템 기반인 IoT 스마트 디바이스를 구축함.



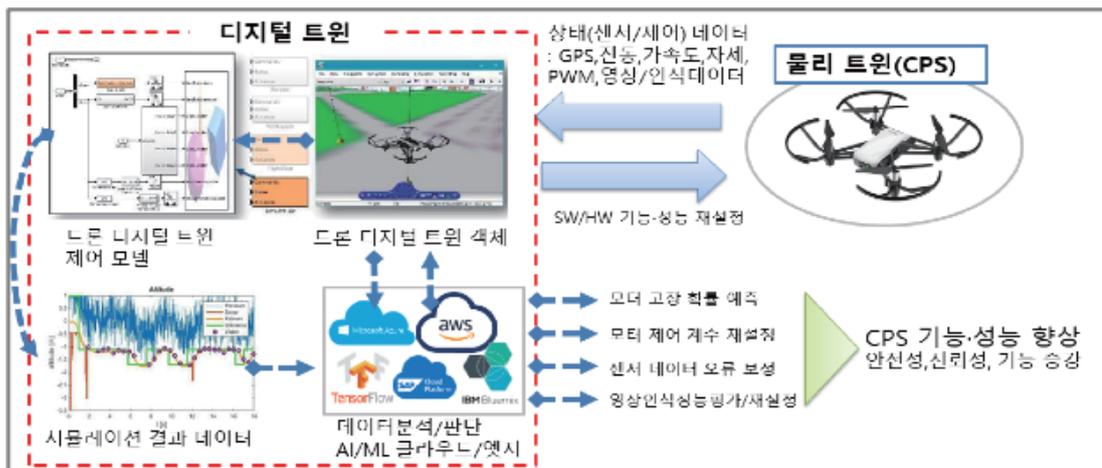
[그림 3-1. 스마트 트레이 하드웨어 구성도]

- IoT 모듈
 - 1) IoT 모듈은 냉장고의 냉장실 내에서 작동함.
 - 2) IoT 모듈은 냉장고 문이 열린 상태와 닫혀진 상태를 구분함.
 - 3) IoT 모듈은 단품 상태로 트레이 위에 올려진 제품 개수를 파악함.
 - 4) IoT 모듈은 포장 트레이 상태로 트레이 위에 올려진 제품의 개수를 파악함.
 - 5) IoT 모듈은 BLE 통신을 통해 정해진 서버에 접속하게 됨.
 - 6) IoT 모듈은 냉장고 문이 열린 상태에서만 BLE 통신을 시도함.
 - 7) IoT 모듈은 주변 온도를 측정함.
- 초자동화 HYPERAUTOMATION 활용 : 인간 중심 트렌드의 첫 번째 동향은 초자동화이며 AI 기반의 프로세스 자동화임. 이러한 초자동화를 통해 기업은 조직의 디지털 트윈(DTO: digital twin of organization)을 만들어 디지털 운영을 도움.



[그림 4. 가트너 자동화 자료]

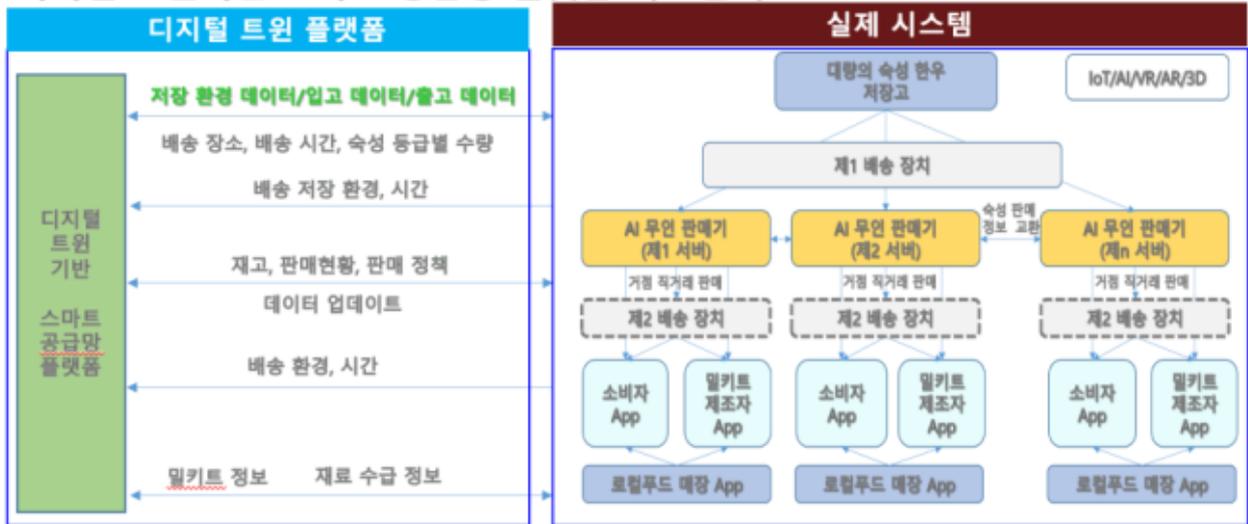
- 디지털 트윈은 실제 현장으로부터 수집·축적된 데이터와 고성능 컴퓨팅 능력을 기반으로 시뮬레이션이나 인공지능 기술 등 현재의 ICT 기술을 활용하여 실제 현장의 현재 상태 판단 및 미래 상태 예측을 할 수 있고, 더 나아가 실제 현장의 제어 기능의 최적화, 재구성 및 성능향상을 수행함.



[그림 5. 디지털 트윈과 물리 트윈]

- 디지털 트윈은 인공지능 기반 기술과 접목한 고급 시뮬레이션을 통해 시스템을 분석한 결과를 토대로 유지 정비와 자산 관리, 운영 효율 개선에 활용되며 의료, 도시 설계 등 다양한 산업에서의 문제를 해결할 수 있는 기술로 확대 적용될 전망이다.
- 각 단계별 장치에서 수집되는 모든 센서 정보는 리소스화(주소화)되어 저장되어(oneM2M 데이터 구조), 별도의 서버 구축없이 웹서버를 통하여 허가된 사용자가 실시간으로 정보 조회, 결정할 수 있는 플랫폼 구축함.
- 수집된 정보를 이용하여 가상의 시스템에 입력하여 분석을 통하여 제품 상태, 판매 정보, 가격 정보, 고객 정보, 밀키트&농산물 정보를 분석하고, 시뮬레이션을 통하여 제조상의 문제점, 배송상의 문제점, 판매상의 문제점, 가격 정책의 문제점등을 사전에 예측하고 사용자가 의사결정을 할 수 있게 하는 시스템.

❶ 디지털 트윈 기반 스마트 공급망 플랫폼 시스템 구조



[그림 6. 디지털 트윈 기반 스마트 공급망 구조 자료]

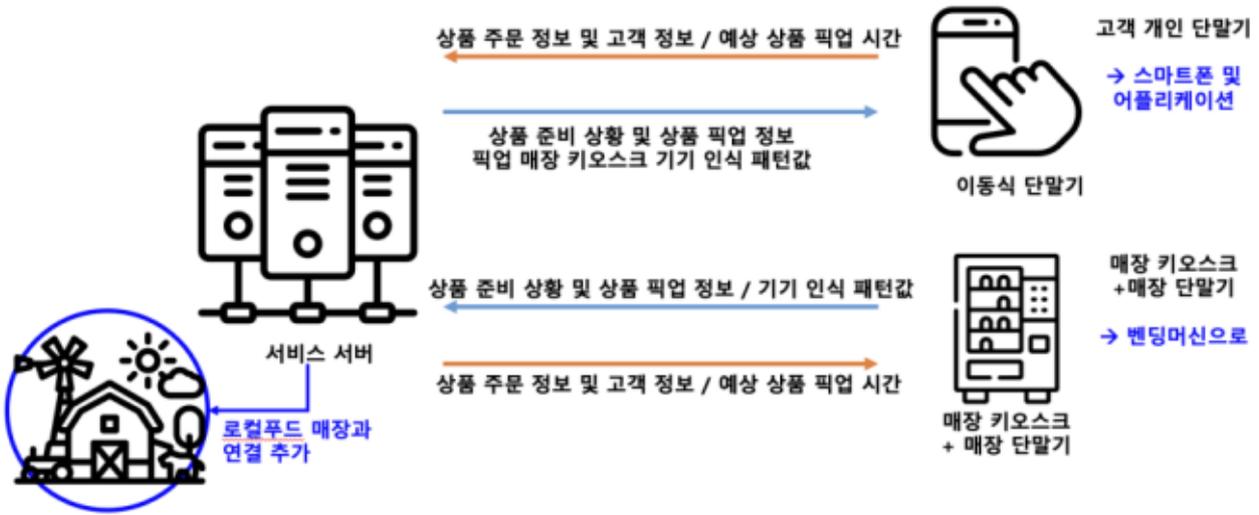
- 농장직거래 바탕인 IoT 기술을 기반으로 한 주문 전용 스마트 디바이스는 기술 융복합을 통한 근미래형 신제품 벤딩시스템으로 일반적인 소비 패턴에서 벗어나 새로운 유통판매 시스템을 구축할 수 있음.
- 산지 농가에서 직거래된 야채를 신선한 상태로 냉기보존 시스템을 구축함으로써 다양한 산업에서 응용중인 기능의 융복합을 통한 차별화된 농가직거래 벤딩머신 개발 방향을 수립함.
- 소비자 뿐만 아니라 관리자의 관점에서도 편의성을 고려한 벤딩머신 개발방향을 도출해냄. 사용자의 UX를 고려한 제품의 형상 및 설치환경에 대응이 가능한 구조 연구를 통한 제품 디자인 개발함.
- 사물인터넷(IOT)과 정보통신 기술(ICU)을 적용해 상주 관리 인력 없이도 제품을 판매할 수 있는 자판기임. 1인 가구 등 소가구를 위한 소포장으로 시간 제약 없이, 언택트 시대에 맞는 비대면 구매가 가능한 장점을 가지고 있음.

2. 연구개발과제의 수행 과정 및 수행 내용

1. 로컬푸드 스마트 디바이스 대상 제품 분석

1) 제품개요 및 대상기술 파악

- 직거래 관련 플랫폼 연계 구성

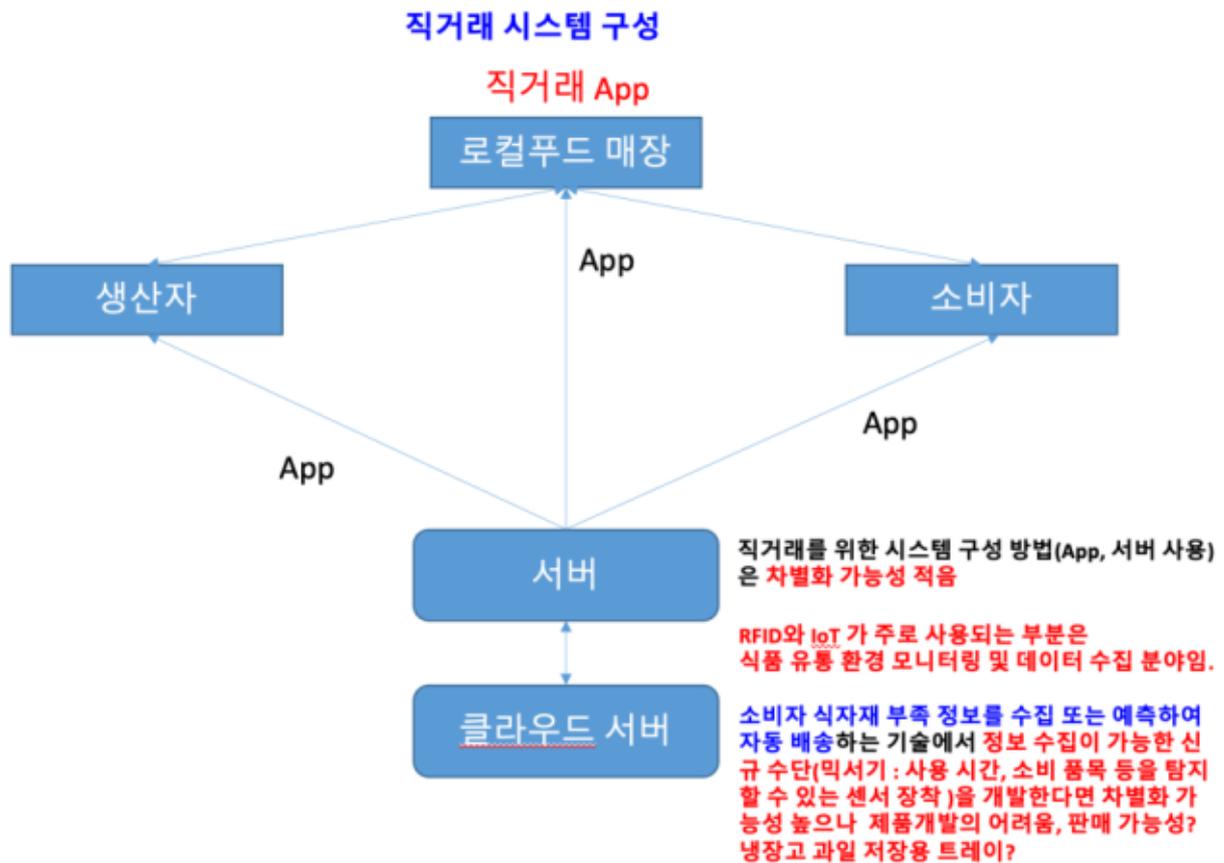


[그림 7. 로컬푸드와 어플리케이션, 벤딩머신]

- 생산지에 구축된 IoT 플랫폼과 직거래 플랫폼과 연계 방법 구성 : IoT 센서를 이용한 온도 습도 생장 이미지 등 생산 기간 동안의 데이터 및 유통기한 등을 정형화하여 데이터화하고 S/W 툴을 이용하여 신선도와 품질을 평가하고, 이 모든 데이터를 특정 포맷으로 RFID에 저장하여 상품이 출하되고, 배송 운송 중의 환경 데이터를 IoT센서로 수집하여, RFID에 추가 저장되어, 직거래 플랫폼에서는 RFID 정보를 구매자가 볼 수 있는 APP을 제공하여 고객 관리에 활용.

신선상품의 환경조건 실시간 모니터링	생산지 이벤트 정보 제공
신선상품의 적정 저장온도 산출	생산자와 상점간의 수요 공급 최적화
IoT 융합 포장장치 사용 온도 이력 확인	SNS에서 쿠폰 구입 오프라인에서 구매
신선도 저하 요인 방지	생체정보를 이용한 식자재 추천
로컬푸드 매장과 소비자 간의 소통 인터페이스	NFC Tag를 이용한 농산물 직거래
오프라인 직거래를 위한 온라인 마켓 상점 제공	레시피 꾸러미 판매
웹 제작 비용 줄이고 SNS를 통한 상품 퍼뜨리기	재배 작물 선 주문 후 생산
구매자와 판매자간의 매칭	생산이력, 경매 정보 및 유통 과정의 정보화 및 업로드
지도 기반 상점 정보 표시, 위치, 배송 예측시간 표시	쌀의 도정기를 통한 쌀의 소비량 체크
재배 작물 예약 판매	
로컬푸드 매장 운영 시스템	
작물 수확 상태의 직거래 플랫폼과 공유	
수요자와 공급자간의 신뢰할 수 있는 직거래(가격, 품질)	

[그림 8. RFID APP 관리]



[그림 9. 직거래 시스템 구성]

입력	정보의 종류	정보 취득 장치/방법	정보의 입력 수단
생산자 정보	생산자 위치 생산 품목/가격 생산이력(파종일시, 수확일시, 수확량 등) 센서데이터(온도 습도 일조량 등) 생산환경 영상 경매 가격 추이 이슈(가뭄, 홍수, 대유행병, 재해 등)에 따른 생산량 및 가격 변동 당도/크기	CCTV 촬영 이미지 수기 Data 인터넷 당도 측정 장치 센서 장치(IoT센서)	수기 인터페이스 자동 데이터 변환 S/W 문서 → OCR 이미지 RFID
소비자 정보	소비자 위치 구매 이력 반복 구매 상품 식재료 잔존량 구매 주기 구매 패턴	GIS App 영수증 OCR 냉장고 식재료 소비 장치	스마트 기기 App 웹 브라우저 챗봇(질문, 응답)
판매자 정보	매장 위치 판매 품목 제품 입고 상황 저장 장치 상황 품목별 저장 온도 신선 유지 상태	GIS App RFID 리더기 센서 장치(IoT센서)	스마트 기기 웹 브라우저 챗봇(질문, 응답)
배송 정보	배송 품목 배송 시간/배송 소요 시간 배송 수단 배송 환경 데이터(온도 유지, 개봉유무)	GIS App RFID 리더기 센서 장치가 장착된 포장 장치 (IoT센서)	스마트 기기 웹 브라우저 채팅

[표 2. 신선 식품 직거래와 관련된 정보의 종류 및 취득 방법 및 입력 수단]

1. 생산자 정보

1) 직거래관계를 형성하는 생산자 대응능력

- 생산자에 요구되는 가장 중요한 능력은 물량의 확보능력과 비교적 낮은 가격을 일정기간 동안 지속할 수 있는 능력임. 다시 말하자면 중간조직의 생산관리능력 및 사업능력이 직거래 형성의 중요한 조건이 되며, 사례조사 생산공급주체들은 대부분 그와 같은 능력을 갖추고 있는 것으로 파악됨.!
- 우선 생산자능력은 안정적인 구매경로 확보, 생산계약관리체계 구축, 원물 시세변동 대응 등에 관련한 능력임.
- 효율적인 작업 및 인력관리를 통해 원가를 줄이려고 노력하고 있으며, 급발주나 리콜에 대한 신속한 대응력을 갖추고 있음.
- 또한 독자적인 품질관리시스템을 갖추고 위생 및 안전성 확보에도 집중적인 노력을 기울이고 있는 경우가 많음.

2) 작물별 농산물 파종시기 및 심는거리표

- 3월~11월까지인 경우, 봄-가을 재배가 가능한 일년생 작물 위주로 재배하는 것이 좋음.

구분	작물	재배시기		종자량 (300평기준)	심는거리(cm)
		파종	수확		
엽채류	상추	4 ~ 9월	파종후30일	0.4~0.6ㄷ	12×15
	숙갓	4월, 9월	6상, 12상	4ㄷ	5×5
	시금치	10중순	12월~	5~7ㄷ	5×5
	돌깨	4상순	5하순	0.5kg	9×9
	파	4상, 8하	10하, 4상	6ㄷ	75× 6
	양배추	10상	2하~4중	2,800주	75×45
	부추	4하순	10하순	2ㄷ	60×20
	갓	4상, 8중	6중, 10중	5~6ㄷ	12×15
근채류	배추	4중, 8하	6하, 12상	5,000주	45×20
	무	4상, 9상	5하, 11하	6~8ㄷ	60×20
	알타리무	4상	5하	6~8ㄷ	60×20
	달근	3하	7상	0.4~0.5ㄷ	60×12
	마늘	10중	5중	80집	20×10
	양파	8하	5중	45,800주	18×12
과채류	생강	5상	10하	300kg	60×30
	오이	4중	6~8월	3,500주	60×45
	호박	4중	6월~	550주	150×120
	수박	4중	6월~	600주	180×90
	참외	4중	6월	550주	200×90
	토마토	4중	6중	2,475주	160×25
	딸기	9중	5중	6,185주	60×20
	가지	4중	6하	3,140주	75×45
식량 작물	고추	4중	6월	3,300주	75×40
	고구마	5상	10중	75kg	70×20
	감자	4상, 8중	7상, 11중	150kg	70×20
	옥수수	5상	8하	2~2.5kg	60×15
	콩	5상	10상	5~6kg	60×25

- 마늘 등 월동을 해야 하는 작물이나 일 년 이상 재배해야 수확이 가능한 작물은 장기간 이용이 가능한 텃밭에서 재배함.
- 텃밭작물은 작물의 종류에 따라 자랄 수 있는 온도 범위가 다르기 때문에 봄에 한날 한꺼번에 심는 것이 아니라, 작물종류별로 시기에 맞춰 심어야 함.
- 모종을 구입할 때는 잎이 깨끗하고 생기가 있는 모종을 선택해야 함. 또한 흰색의 뿌리가 흙이 부서지지 않을 정도로 잘 감싸고 있는 모종이 좋음. 물 관리가 안 되어 많이 시들어 있거나 뿌리 부분의 흙이 바짝 말라 있는 모종 등은 피해야 함.
- 모종을 심기 하루나 반나절 전에는 밭에 충분히 물을 주어 촉촉한 상태를 만들어 줘야 함. 모종을 심은 뒤에는 뿌리가 충분히 젖을 정도로 물을 주고 뿌리의 위쪽 표면이 살짝 보일 정도로 흙을 덮어줘야 함.
- 물주는 간격이나 양은 작물의 생육상태나 날씨에 따라 차이가 있음. 보통 모종 심은 뒤 뿌리가 충분히 내릴 때까지는 2일~3일에 한번, 뿌리가 충분히 내린 뒤에는 주일에 한번 정도 물을 충분히 줌.
- 작물의 종류 및 관리 상태에 따라 차이가 있지만 보통 심은 다음 2주~3주 정도 지나면 뿌리가 내려 작물에 생기가 돌고 새잎이 자라기 시작함.

3) 센서데이터(온도 습도 일조량 등)

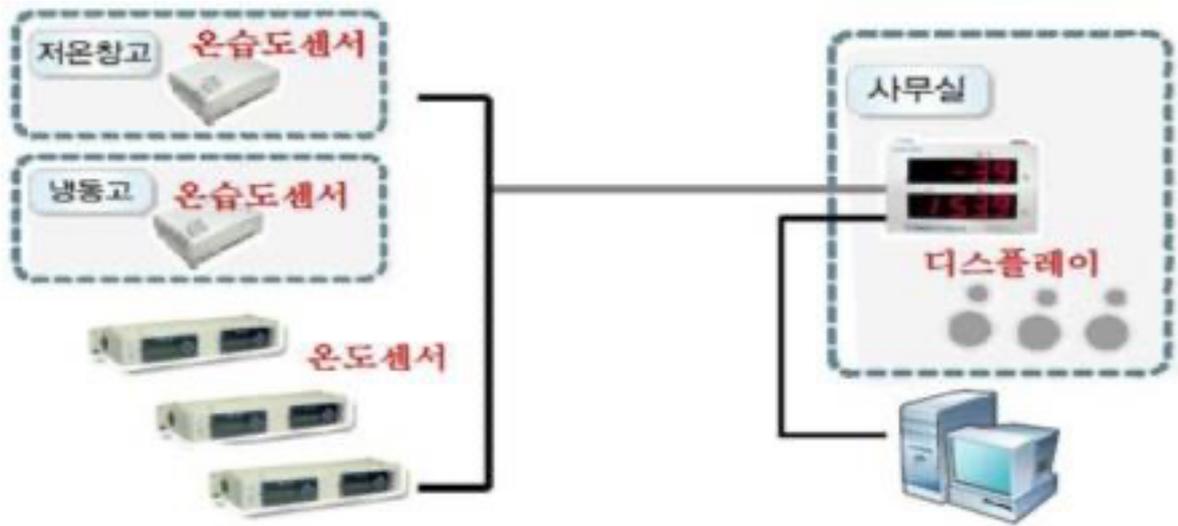
- 인간은 다양한 감각기를 이용하여 내·외부의 자극을 감지하고 대응하면서 생활해 왔으며, 감각기를 본뜬 ‘센서’를 이용하여 생활에 정확성과 편리함을 추구하고 있음.
- 센서란 측정할 수 있는 정보를 물리적, 화학적, 생물학적 수단을 사용하여 우리가 알 수 있는 형태로 변환하는 장치로서, 용어는 1950년대 후반에 처음 등장했지만 과거부터 이미 많은 사물, 동물이나 도구들이 센서로 사용되어 옴. 이제 일상생활에서 센서는 없어서는 안 되는 존재로서 삶을 편리하게 해주고 있음.
- 센서를 통해 농업은 인간이 주도해 나가는 능동형 산업으로 바뀌어 가고 있음. 원격탐사 기법으로 광범위한 지역의 농사 현황을 한 눈에 파악할 수 있고, 기상관측 센서는 기상재해와 병해충 발생 등에 대비할 수 있게 함.
- 센서를 이용한 무인 자동화로 생력작업이 가능해지며, 재배환경을 최적으로 제어하여 공장에서 처처럼 농작물도 계획적으로 생산하고 최적으로 저장할 수 있게 됨.
- 생산된 농산물에 대해서도 사람이 알 수 없던 특성들을 가시화할 수 있고, 바코드나 QR코드, 전자 태그(RFID)를 이용하면 농산물의 이력을 한 번에 알 수 있어 소비자의 신뢰 확보와 함께 농산물의 안전성과 경쟁력 향상에 기여함.

4) 최적환경에서의 농산물 저장

- 기상관측센서를 이용하여 기상재해의 발생을 사전에 대비하고 농업 생산의 피해를 절감하며 병해충 발생도 예측 가능
- 풍향, 풍속, 기압, 습도, 대기온도, 지중온도, 일사량, 강수량 등을 측정하여 농업에 활용



- 예냉, 저온저장고 등의 공간에서 농산물을 효율적으로 저장하기 위해서는 적절한 온·습도 조절과 청정 환경의 조성이 중요
- 온·습도에 따라 농산물 부패정도가 달라지며, 농산물마다 최적 저장 온도와 습도는 차이 대개 습도가 낮으면 농산물 중량이 줄어들어 상품성이 떨어지며, 습도가 높으면 미생물에 의한 부패가 발생
- 과일과 채소의 경우, 온도가 높아질수록 식물체의 호흡이 증가하여 숙도(熟度)가 높아지고 이는 부패로 진행
- 예냉고와 저장고의 온·습도 센서는 농산물의 품질을 유지할 수 있는 최적의 온도와 습도로 환경조건을 만드는데 공헌
- 저장고의 환경관리시스템은 컴퓨터에 의해 저장고의 온·습도를 적정하게 유지하도록 냉각장치, 가습기와 환기장치를 제어
- 저장고내 환경조절 시스템과 전화선, 인터넷을 이용하여 저장 환경을 감시할 수 있는 원격리 환경감시 시스템 구성도 가능



저장고의 온도 모니터링 체계

5) 수확량 분석을 통해 소비자 관심도

- 다음은 에이라이프의 농산물 직거래와 관련된 농산물인 엽채류, 과채류, 근채류에 대한 수확량 분석을 통해 소비자 관심도를 확인한 것임.

	엽채류	과채류	근채류
2021.09	31,370	1,170	14
2021.10	22,420	1,150	35
2021.11	23,120	1,030	36
2021.12	23,900	1,200	34
2022.01	24,940	1,260	37
2022.02	19,080	990	26
2022.03	21,610	1,160	40
2022.04	21,300	1,050	49
2022.05	19,500	1,030	50
2022.06	25,310	970	50
2022.07	21,410	1,070	40
2022.08	27,900	1,130	70
합계	281,860	13,210	481

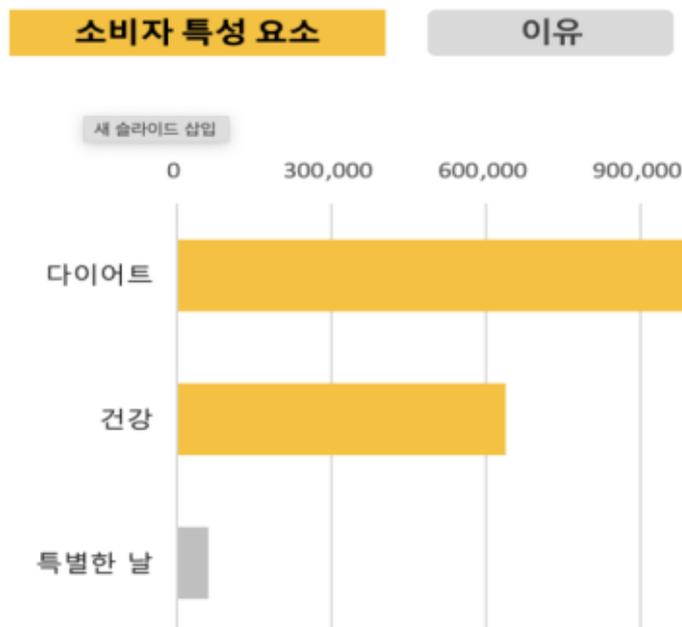
- 과채류의 경우, 최근 들어서 수확량이 줄어들기는 했지만 전체적으로 수확량이 증가하는 추세를 보임.

- 엽채류에 대한 수확량이 과채류, 근채류 수확량보다 월등히 많음. 이를 통해, 농산물중 엽채류가 화제성이 가장 높음을 알 수 있음.

2. 소비자 정보 분석

1) 수요도 증가

- 비건에 대한 검색량 뿐만 아니라, 다른 지표들을 통해서도 비건에 대한 수요가 늘어나고 있음을 알 수 있음.
- 비건 시장이 확대되어 다양한 신선식품들이 판매되는 등 수요를 충족하려는 움직임이 보임. 건강/ 다이어트/ 환경 및 동물 보호 등의 이유로 비건 수요가 증가하고 있고, 인플루언서 등을 선두로 비건 식품에 대한 관심이 확산됨.
- 다음은 소비자 특성 요소에 대하여 비건, 신선식품 소비 이유에 대하여 키워드 분석을 진행한 것임.



- 비건, 유기농 신선식품을 소비하는 주요 요인으로는 다이어트와 건강이 나오는 것을 알 수 있음. 다이어트를 하며 체중 관리, 간헐적 단식을 하는 다이어터 및 보디빌더들의 수요가 있음을 알 수 있음.

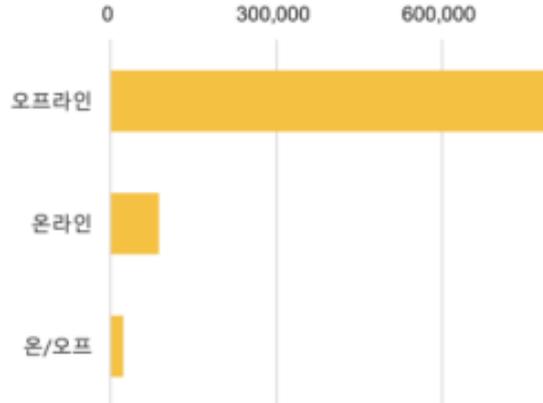
2) 구매이력

- 다음 표는 비건, 신선식품을 구매하는 소비자들의 구매 이력에 대하여 분석을 진행하고 빈도수 상위 키워드들을 나타낸 것임.

소비자 선택 요소

방법

구매 방법



- 구매 방법은 오프라인, 온라인, 온/오프라인의 세가지로 나누어지며, 해당 순서대로 키워드 빈도수가 많음을 알 수 있음.
- 오프라인 관련 키워드의 빈도수가 높은 점으로 미루어 보아 오프라인 상에서도 비건, 신선식품을 판매하는 곳들이 많아지고 있으며, 이에 대한 소비자들의 관심도 높은 것으로 보임.

3) 반복구매

- 비건, 신선식품의 소비자들이 반복 구매한 것들의 키워드를 분석 한 결과와 언급 빈도수가 높은 제품 리스트를 나타낸 것임.

소비자 선택 요소

대상

주요 키워드



- 소비자들 사이에서 주요하게 언급되어 반복 구매한 키워드로는 '유기농', '비건'이 있었으며, '글루텐', '키토', '식물성' 이 뒤를 이어 자주 언급 되는 키워드로 나타남.

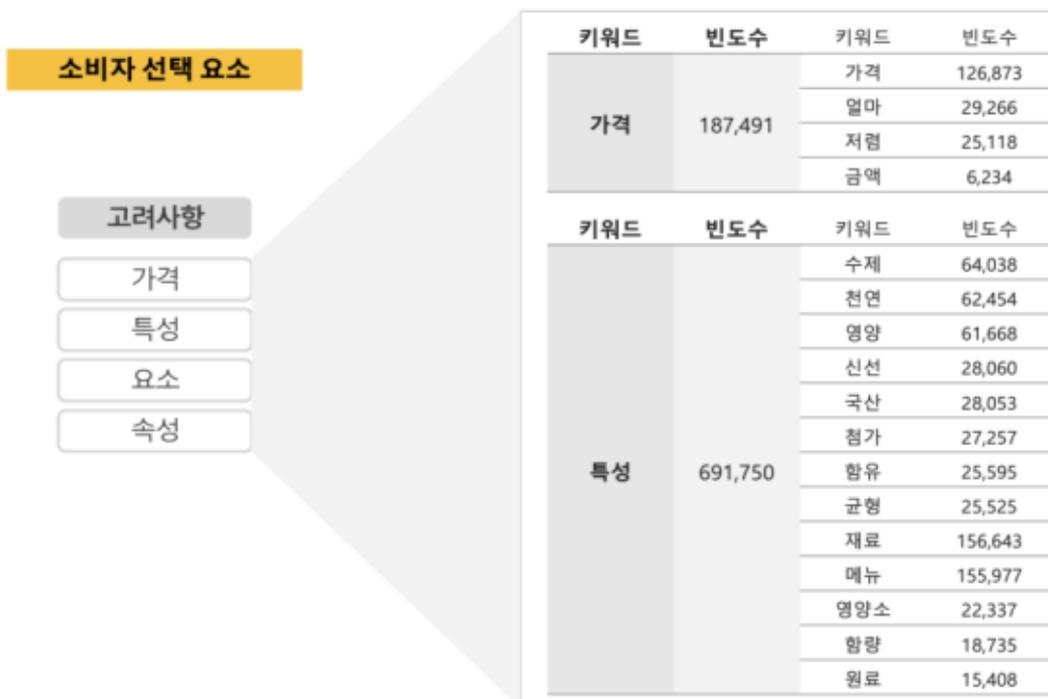
- 향후 상품관리에 있어 소비자들이 많이 찾는 신선식품 상품군을 참고하여 개발하고, 소비자들이 관심을 가지는 주요 키워드를 활용한 마케팅을 진행할 수 있음.

4) 소비분석

- 비건, 신선식품과 함께 언급된 음식들을 분석하여 소비자들이 어떤 음식들을 소비하는지 분석하고자 함.



- 다이어트 관련 음식으로는 샐러드, 과일, 샌드위치, 닭가슴살 등이 상위 키워드로 언급되었고, 다이어트 비관련 음식으로는 과자, 고기, 라면 등이 상위 키워드로 언급됨.
- 다음 그래프는 비건, 신선식품 선택에 있어서 소비자들이 고려하는 사항에 관하여 가격, 특성, 요소, 속성으로 나누어 분석하고 키워드 빈도수를 나타낸 결과임.

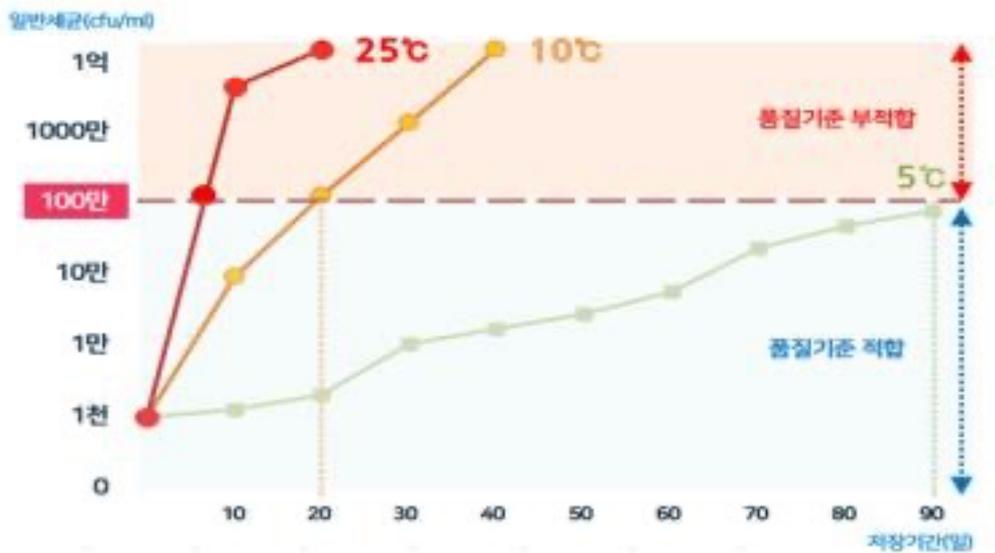


- 가격 관련해서는 '가격이 좀 더 저렴했으면 좋겠다', '가격이 생각보다는 저렴해서 놀랐다' 등 다양한 반응을 보이는 것을 알 수 있음.
- 특성 관련해서는 건강을 생각하는 소비자들이 비건, 신선식품에 관심이 많은 만큼 수제, 천연, 영양 등의 키워드가 상위 키워드로 나타나는 것으로 보임.
- 비건 상품의 요소로는 동물성재료, 단백질, 지방, 설탕 등의 함량을 고려하는 것을 알 수 있었음.
- 상품의 속성으로는 식감, 크기 등 다양한 요소들을 고려하는 것을 알 수 있음. 또한 소화가 잘 되는지 여부를 확인하는 것을 알 수 있었음.
- 비건, 신선식품의 소비자들은 다양한 요소들을 고려하여 상품을 선택하고, 특히 건강과 관련된 요소들을 많이 고려하여 상품을 선택하는 것으로 사료됨.

3. 판매자정보

1) 신선유지 관리

- 무더운 여름철은 그 어느 때보다 식품관리에 대한 소비자의 각별한 주의가 요구되는 시기임. 유통기한이 지나지 않은 식품이라도 보관 시 온도를 제대로 관리하지 않으면 변질 될 가능성이 높으며, 이를 제대로 확인하지 않고 섭취할 경우 식중독으로 이어질 수 있기 때문.
- 에이라이프의 신선식품은 원료, 가공, 포장, 유통에 이르기까지 바른 먹거리 원칙을 지켜오고 있으며 생산부터 유통까지 철저한 관리 기준에 따라 사시사철 신선한 제품을 제공하고 있음.

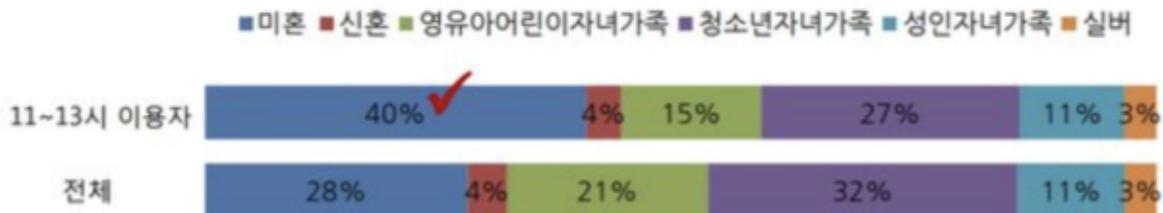


신선식품의 온도관리 그래프표

- 기본적으로 식품을 가장 안전하게 보관하는 방법은 5℃ 이하의 냉장, 냉동 보관임. 식품의 변질을 야기하는 미생물들은 10℃와 60℃ 사이에서 급격하게 번식할 수 있는데, 이로 인하여 식품이 부패하게 되며, 특히 살모넬라균, 포도상구균, 비브리오균 및 대장균O157과 같은 식중독균이 존재하면 건강에 위해를 초래하기도 함.
- 주요 식중독 병원균의 번식 한계 온도를 보면, 가장 흔한 식중독균인 살모넬라균이 5.2℃ 이하로, 대부분의 세균은 영하 10℃ 이하에서는 번식이 어려움.
- 특히 빵, 밥 등의 탄수화물 식품에 주로 발생하는 곰팡이와 효모는 영하 18℃ 이하면 번식이 억제 됨. 이러한 실험 결과를 토대로 냉장실 5℃ 이하, 냉동실 영하 18℃ 이하의 가정용 냉장고 적정 표준 온도가 정해진 것임.

4. 배송정보

- 신선식품 배송 이용 고객 수는 1년 전보다 87.6% 증가함. 같은 기간 이용고객 1인당 구매액도 25% 증가.
- 이용고객을 싱글과 신혼, 영유아 자녀 가족, 청소년자녀 가족, 성인자녀 가족, 실버 등 6개 가족 단계로 분류함.



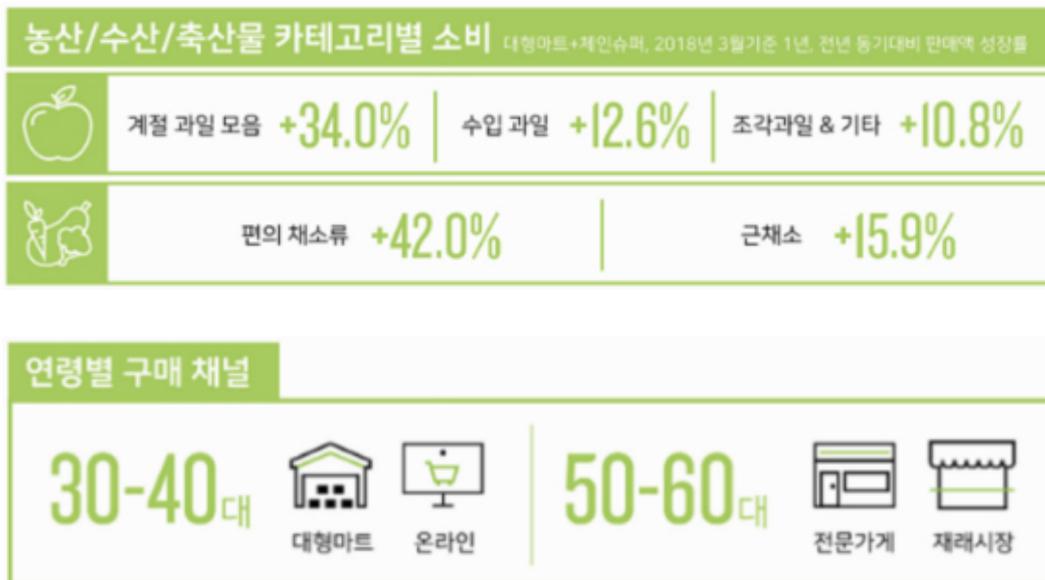
최근 3개월 신선식품 이용세대 비중

- 올 상반기 신선식품 배송 성장을 이끈 것은 미성년 자녀 가족(53%)과 싱글이었음. 이들의 구매 비중이 전체의 81%에 달함. 청소년자녀 가족(32%)과 싱글(28%), 영유아 자녀 가족(21%) 순이었음.
- 미성년 가족과 싱글의 구매 패턴은 현격한 차이를 드러냄. 신선식품 주 고객층은 친환경 식자재에 대한 선호도가 높은 미성년 자녀 가족과 소포장 수요가 큰 싱글임.
- 미성년자녀 가족(23%)이 가장 선호하는 주문 시간대는 오후 10시임. 자녀가 잠든 뒤에 부모가 주문에 나선 것으로 분석됨. 이 시간대 싱글(7%)의 주문 비중은 비교적 낮음.
- 영유아 자녀 가족(건당 3만7000원)과 청소년 자녀 가족(건당 3만5000원)의 구매액이 상대적으로 큼. 구매 주기(영유아 자녀 가족)는 상대적으로 김.

- 반대로 싱글은 ‘자주 조금’ 구매에 나섬. 건당 구매액은 미성년자녀 가족의 절반 수준인 건당 1만8000원에 그쳤지만 구매주기는 가장 짧았음.

5. 신선식품 가격예측

- 건강식에 대한 소비자들의 관심이 커지면서 신선식품 매출이 꾸준한 성장세를 보이고 있다. 지난 2021년 한국 내 신선식품 전체 매출은 2,175억1,220만달러로 2018년과 비교해 약 6% 증가함.
- 가공과정을 최소화한 ‘클린식품’을 선호하는 트렌드와 가공식품 섭취를 줄이고자하는 소비자들이 늘면서 신선식품, 특히 로컬에서 생산된 식품에 대한 선호도는 날로 커지고 있음. 뿐만 아니라 지속가능성을 염두에 둔 친환경적 소비 역시 신선식품의 성장을 견인하고 있음.



- 소비자들은 신선식품을 살 때 가격보다는 품질을 우선 고려하는 것으로 나타났으며, 대용량 보다는 소용량을 선호하는 것으로 조사 됨.
- 응답자의 70%는 소용량 상품을, 65%는 제철 상품을 구매해 신선식품을 구매할 때 가격보다는 품질이 우선시되고, 1~2인 가구가 늘어남에 따라 소용량 상품 구매 트렌드가 강해지고 있는 것으로 분석 됨.
- 소비 시기 예측시 예측 또는 스케줄 외 구매 요청에 대한 대응 방법에서 예측 외의 구매요청이 접수될 경우에는 구매자의 위치에서 가장 가까운 매장의 구매 물품에 대한 특정 생산자, 재고와 저장 장치의 환경 센서, 입고일자, 생산이력등을 통해 신선도, 품질 정보, 유통기한을 탐색함.

가공/활용		출력	
정보 가공 방법	정보 활용 목적	출력 장치/UI	
데이터 정형화(빅데이터화) (제품 생산, 가공, 유통, 가격, 생산 환경, 사회환경 등에 대한 데이터 포맷 형성 및 항목별 자동 수집 방법) 통계 AI 분석 툴 활용	<ul style="list-style-type: none"> • 생산량 예측 • 최적 생산 환경 분석 • 품목별 가격 예측 품목별 재고 분석 • 출하 제품 신선도 분석 • 품목별 최적 저장 온도 환경 도출 • 소비 시기 예측 소비량 예측 • 품목별 공급 수요 분석/예측 • 최적 배송 루트 분석 • 로컬푸드 매장 수익성 분석 • 생산자 수익성 분석 • 평균 배송 시간 분석 • 배송 현재 위치 • 배송 제품의 신선도 분석 • 배송 사고 분석 • 고객 만족도 분석 • 품질 사고 분석 • 고객 불만 수집 	APP	서버
			<ul style="list-style-type: none"> • 대시 보드 • 지도 기반 • 품목 기반 • 매장 기반 • 전국 현황 표시

[표 3. 신선 식품 직거래와 관련된 정보의 가공 방법 및 활용, 정보의 출력 방법 분석]

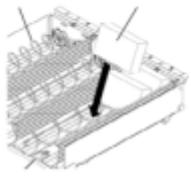
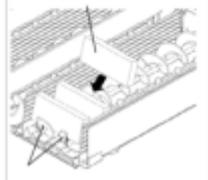
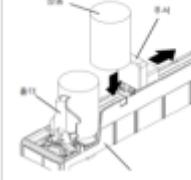
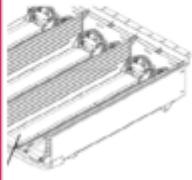
- 매칭이 되는 제품 탐색이 되면 구매자에게 알려주고, 직접 방문 구매인지, 배송인지를 확인 후, 직접 방문일 경우에는 방문 일정을 입력하게 하고, 배송 주문일 경우에는 매장 주위의 배송인을 탐색하여 배송 가능한 배송인 선택 배송 정보 전송을 하고 . 구매자와 배송인 사이의 소통을 위한 채널 형성 시스템 구성 가능함.



[그림 10. 직거래 시스템 구성 배치]

- 본 플랫폼 구성은 크게 레시피 제작 단계, 밀키트 제조단계, 소비자 인터랙티브 단계로 나뉘어지며, 레시피 제작 단계에는 방송 프로그램 또는 유명 맛집 레시피 도출, DB화, 카테고리화, 암호화 단계, 판매 적합성 판단 단계, 판매 결정된 레시피의 로컬푸드 매장으로의 제공 단계를 포함함.
- 밀키트 제조 단계는 레시피에 따른 재료 수급 자동 생성 단계, 원재료 가공 방법 생성 단계, 소스 제조 방법 생성 단계, 패키지 구성 단계, 예약 접수(직접 픽업, 배송 옵션) 단계, RFID 부착 단계를 포함함.
- 소비자 인터랙티브 단계는 소비자 반응 조사 단계, 제품 추천 단계, 고객 응답 기반 메뉴 개발 단계를 포함함.
- 음식별 원재료 꾸러미를 가공하여 제공하되, 원재료 꾸러미의 유사성을 조사하여 기존 원재료 꾸러미와 대체하거나 해당 음식의 소스 외에 풍미를 다르게 할 수 있는 소스를 사용자에게 추천해줄 수 있는 단계 포함
- 이러한 과정을 통해 다양한 소비자의 욕구(편리함, DIY, 프리미엄 제품 등)를 충족시킬 수 있는 다양한 제품을 적시 적소에 제공할 수 있으며 농가 생산품의 적극적인 소비 지원을 통하여 농가 소득 향상을 기대할 수 있음.

(2) 스마트 디바이스 HW 기능구조 분석

기능구조	<u>스파이럴형</u>	<u>스크류형</u>	<u>트위스트형</u>	<u>컨베이어형</u>	<u>턴테이블형</u>	<u>락커형</u>
<u>참고이미지</u>						
<u>주 판매상품</u>	일반 생활용품류	얇은 생활용품류	원형 음료류	신선식품류	신선식품류	부피가 큰 일반상품류
<u>토출방식</u>	자유낙하형	자유낙하형	자유낙하형	엘리베이션형	개별 도어 오픈형	개별 도어 오픈형
<u>토출상품</u>	가장 앞에 진열된 상품	원하는 상품	원하는 상품			

예상 기능 융복합 포인트

[그림 11. 기능구조 분석 및 융복합 포인트]

- 기능구조 분석을 통한 제품 외관에 영향을 주는 토출 방식에 대한 정의를 바탕으로 제품의 개발방향 정립함.
- 현재 상품의 사이즈, 패키징방식, 특성에 따라 토출하는 방식이 다양하며 현재는 스파이럴형, 스크류형이 가장 많이 사용되고 있음.
- 에이라이프는 컨베이어형, 턴테이블형, 락커형 구조를 적용해 새로운 형태의 스마트 디바이스를 개발중임.
- 컨베이어형과 턴테이블형은 신선식품류 판매에 주로 쓰이며, 락커형은 부피가 큰 제품을 판매할 때 많이 쓰임.
- 컨베이어형 토출방식은 락커형과 턴테이블형은 개별 도어 오픈형인 반면 컨베이어형은 엘리베이션형 토출방식으로 제품 크기 또는 유동인구 타겟층에 맞게 제작할 예정임.



참고제품: 프레스시스템어 정육자판기

[그림 12. 대상 제품 분석]

- 대상기술 파악을 위한 경쟁사 제품의 기술 및 스펙 분석하여 새로운 기능 요소 접목함.
- 냉기 강제 순환 방식의 송풍기로 신선 제품의 품질과 안전성 유지
- 시간대 제한 없이 소비자들이 유관으로 쉽게 내부 상품 확인을 위해 형광등 또는 LED 내부 조명을 사용함.
- 시각적 제한을 없애기 위한 전면개방형 도어로 이중 김 서림 방지 유리문으로 성에 방지 열선을 장함.
- 골드체인을 위한 밀폐형 손잡이로 안전한 보관을 위한 잠금장치인 도어 손잡이로 안전성 및 보안성 강화함.
- 온도제어를 위한 기능 모듈인 압축기, 응축기, 컴프레셔를 내부 상부에 배치하여 외부에서 가려지는 디자인 개발
- 컨트롤 패널로 생산 농가 제품을 직거래 판매하는 과정 및 홍보영상을 상시 디스플레이에 적용
- 소비자 UX를 고려한 위치의 픽업 도어로 구매한 상품을 픽업해 자동 슬라이딩 도어 사용이 가능하도록 설계
- 컨베이어구조 및 엘리베이션 구조를 적용하여 픽업도어로 상품 운반하는 랙커 구축

(3) 핵심 경쟁사 제품 분석

기업명	국내			해외	
	농협	농협	프레시스토어	AppleStone	Easy Meat
제품 이미지					
기능구조	스파이럴형	스파이럴형	컨베이어형	턴테이블형	스파이럴형
상품확인	디스플레이 이미지	디스플레이 이미지	실물	실물	디스플레이 이미지
컨트롤패널	일체형	분리형	분리형	일체형	일체형
확장성	X	○	○	X	X
픽업도어	수동오픈	수동오픈	자동오픈	수동오픈	자동오픈
형상	사각박스 형상	사각박스 형상	사각박스 형상(일부 라운드)	라운드 형상	사각박스 형상

[그림 13. 벤딩머신 비교]

- 소비자 UX를 고려해 단순한 형상 디자인보다 차별화 할 수 있는 기능중심의 디자인 연구함.

- 신선식품 판매중인 국내외 벤딩머신의 출고 구조, 상품노출여부, 컨트롤패널, 확장성, 픽업도어구조를 비교분석함
- 소비자 UX가 고려된 벤딩머신은 컨베이어형 토출형식과 자동 오픈 픽업도어를 갖춘 컨트롤패널 분리형 제품임.
- 다양한 벤딩머신이 출시되고 있지만 외관상 뚜렷한 차별화 포인트가 없어 기능 중심의 디자인 고려가 필요함.

2. 환경분석

(1) 시장이슈 및 분석

- 코로나19로 인한 언택트 소비, 인건비 증가, 1인가구 증가 등 사회적 이슈로 인해 무인화가 가속되면서 다양한 기술들이 벤딩머신에 융복합되고 있음.
- 벤딩머신 시장이 다각화되며 점차 정육 및 신선식품 자판기가 확대되며 구독경제까지 도입한 실정임.
- 1인가구가 증가하며 식품업계에서는 소포장 농축산물 상품을 양산하고 있음



[그림 14. 사회적 이슈 기사 예시]

- 벤딩머신이 점차 생활에 밀접한 곳으로 확대되고 있으며 다양한 기술들의 융복합을 통한 제품 고도화 진행중임.
- 영국시장 조사기관인 Technavio의 분석에 따르면, 세계 자판기 시장이 2019년에서 2023년까지 17% 성장할 것으로 전망된다고 시장 조사 보고서를 발표함



[그림 15. 벤딩머신 시장 분석자료]

- 지난해 농협은 육류의 냉장온도와 수량, 유효기간 등 정보를 관리자가 스마트폰으로 쉽게 관리할 수 있는 IOT 스마트 육류 자판기를 출시함.
- 편의점 미니스톱은 지난해 글로벌네트웍스와 손잡고 정육과 신선식품 자판기 ‘프레스티오어’를 도입함. 고객에게는 편리함을 경영주에게는 추가 수익을 창출하는 구조로 점차 전국 편의점으로 확산하는 추세임.
- 무인벤딩머신 시장이 확대되면서 신분증 인식과 생체 인식 기술을 갖춘 벤딩머신 또한 출시됨. ‘도시공유플랫폼’이라는 공유경제 기업이 인공지능 주류판매기를 허용해달라고 요청한 결과, 규제심의위는 국세청 등과 협의해 승인함.
- 코로나19 확산 후 일본에서 유의미한 성과가 도출됨에 따라 국내에도 자판기 구독경제 시대가 열림. 코카콜라는 일본에서 전용 앱으로 월 정기결제하면 자판기를 통해 매일 1개의 음료수를 소비자가 선택해 마실 수 있음. 국내 자판기 사업은 아직 구독보다는 신선식품에 집중되고는 양상임.



[그림 16. 세계 벤딩머신 시장규모 분석]

- 세계 벤딩머신 시장 시장규모로 미국 약 47조원, 일본약 53조원, 한국 약 300억원임. 미국과 일본이 가장 큰 시장을 형성하고 있고 중국이 가파르게 성장중임
- 일본의 경우 2018년 기준 293만 7,800대의 벤딩머신 보유중으로 국민 43명당 1대 비율로 설치되어 있는 꼴임. 연간 총 매출금은 4조 7,360억 엔에 달할 정도로 시장 규모는 거대함. 현재 일본의 벤딩머신의 판매량이 점진적으로 감소하는 추세에서 다시 성장 예측하고 있음.
- 국내 벤딩머신은 현재 약 20만대의 자판기가 출하된 상태로 냉음료자판기가 가장 시장 점유율이 높음. 벤딩머신 전체 판매량은 감소세이나 멀티자판기의 경우 증가하는 추세임.
- 정보기술(IT)을 장착한 스마트 자판기가 국내 자판기 시장의 흐름을 바꾸고 있음. 캔음료 및 위생용품 등을 판매하는 일반 자판기시장이 감소되고 있는데 비해 신기술 스마트 자판기는 비대면 소비 확산과 함께 점유율이 증가하고 있음.



[그림 17. 국내 벤딩머신 현황]

(2) 벤딩머신 트렌드

- 최근 식품의약품안전처에서 RFID 기술이 적용된 벤딩머신에서의 즉석판매제조 및 가공업소에서 생산한 식품 판매를 허용하는 실증사업을 실시함.
- 국내 벤딩머신은 커피자판기, 음료자판기, 멀티자판기, 신선식품에서 즉석판매제조식품으로 변화됨. 과거의 단순 캔음료 판매가 아닌 정육 및 야채 등 진공포장된 식품 판매로 확장되면서 IOT 스마트 디바이스 기술과 융합됨.
- 최근 식품의약품안전처에서 RFID 기술이 적용된 벤딩머신에서의 즉석판매제조 및 가공업소에서 생산한 식품 판매를 허용하는 실증사업을 실시함.
- 국내 벤딩머신은 커피자판기, 음료자판기, 멀티자판기, 신선식품에서 즉석판매제조식품으로 변화됨. 과거의 단순 캔음료 판매가 아닌 정육 및 야채 등 진공포장된 식품 판매로 확장되면서

IOT 스마트 디바이스 기술과 융합됨.



[그림 18. 국내 벤딩머신 트렌드 역사]

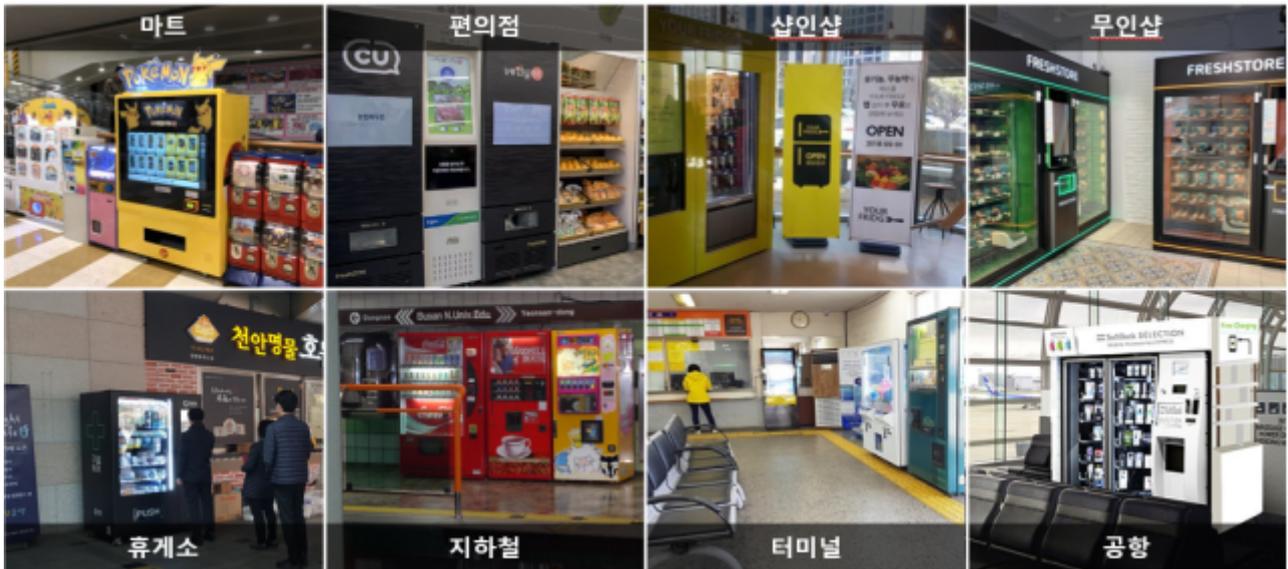
- 제품 구성 레이아웃, 사용자 UX 등의 변화는 있지만 전통적인 벤딩머신의 네모박스 형상은 변화가 없음.
- 2010년 이전의 벤딩머신은 직접버튼식 구매로 일반더인 네모박스 형상이며 실물대신 실사 이미지를 적용함. 2010년 이후는 일러스트 이미지 또는 브랜드를 적용하여 벤딩머신 운영함. 2015년 이후 벤딩머신은 멀티자판기로 간접버튼식 구매로 상품확인부 또는 컨트롤패널로 레이아웃을 분리하였으며 실물 확인이 가능하였음. 또한 개별락카형으로 터치패널을 적용하여 광고를 활용하는 스마트 벤딩머신으로 변화됨. 양쪽 확장형 구조 또는 브랜드 포인트컬러로 아이덴티티 차별성을 강조함.



[그림 19. 국내 벤딩머신 트렌드 역사]

(3) 설치환경 분석

- 주거지역 및 유동인구가 많은 곳에 벤딩머신이 설치되어 있으며, 다양한 상품군의 벤딩머신 군집을 통해 시너지 효과를 창출할 수 있음. 일레로 마트, 편의점, 샵인샵, 무인샵, 휴게소, 지하철, 터미널, 공항에 벤딩머신이 분포되어 있음.



[그림 20. 벤딩머신 장소 예시]

- 로컬푸드는 신선한 재료를 언제 어디서든 구매하길 원하는 소비자 타겟으로 대형마트보다 광지의 소규모마트, 여행객들이 가장 많이 들르는 외각쪽 휴게소, 퇴근길 유동인구가 많은 지하철 내부, 여행의 시작점으로 유동인구가 많은 터미널이 설치환경으로 적절함.

(4) 법규 및 인증현황

- 축산물의 경우 IOT 기반의 스마트 벤딩머신이 필요함. 축산물 위생관리법 시행규칙에 따라 보관온도, 유통기한 등의 정보를 실시간 확인 및 관리가 필수이며 식육 종류, 부위, 등급, 유통기한, 100g당 가격 및 고장 시 연락가능한 전화번호까지 기재되어야 함.
- 인증 현황으로 KOVA 품질인증은 선택으로 획득할 수 있으며 국가통합인증마크(KC)은 필수로 전기용품 안전확인과 전자파인증 종목에서 합격해야 함.



[그림 21. 국가통합인증마크와 KOVA 품질인증]

- 축산물의 경우 IOT 기반의 스마트 벤딩머신이 필요함. 축산물 위생관리법 시행규칙에 따라 보관온도, 유통기한 등의 정보를 실시간 확인 및 관리가 필수이며 식육 종류, 부위, 등급, 유통기한, 100g당 가격 및 고장 시 연락가능한 전화번호까지 기재되어야 함.
- 인증 현황으로 KOVA 품질인증은 선택으로 획득할 수 있으며 국가통합인증마크(KC)은 필수로 전기용품 안전확인과 전자파인증 종목에서 합격해야 함.
- 이처럼 소비자의 소비 패턴에 맞춰 다양하고 신선한 로컬푸드를 벤딩머신을 통해 제공할 수 있게 관련 법규 준수 및 인증을 취득해야 함.

3. 경쟁사 분석

(1) 핵심 경쟁사 UX 디자인 및 기능 분석

- 국내 정육 벤딩머신 제조사 4곳(㈜알파미트코리아, (주)스마트키오스크, (주)에스엔브이, (주)사름)과 IUOT 벤딩머신 3곳(Roven, (주)롯데기공, (주)필굿이노베이션)의 8개의 벤딩머신 기능과 소비자 UX디자인을 분석함.
- 아래 8개 벤딩머신 비교분석 결과 평균 사이즈 크기는 1700(W)*800(D)*1950(H)mm이며 스퀘어형으로 차별성이 뚜렷하지 않음. 기본형은 블랙컬러 베이스이며 납품시 고객사 요청 컬러 적용이 가능함. 컨트롤 패널은 분리형이 가장 많으며 21인치 이상 터치 디스플레이가 적용됨.
- 확장성으로는 중앙 컨트롤패널을 중심으로 좌우로 확장이 가능한 구조가 적용됨. 일반적으로 터치디스플레이로 좌우 확장이 가능한 구조가 대부분이고 IOT 기능을 융복합한 추세로 아래표와 같음.

제조사	정육 밴딩머신					IoT 밴딩머신		
	㈜알파미트코리아	㈜알파미트코리아	㈜스마트코스크	㈜에스엔브이	㈜사름	Roven	㈜롯데기공	(주)필곳이노베이션
납품사	농협	농협	프레시스토어 (자체브랜드)	태우그린푸드	태우그린푸드	자체브랜드	스마트로보틱스㈜	㈜웨이즈커뮤 (인디바스)
제품 이미지								
사이즈(mm)	-	-	-	2234x853x1830	1750x750x1970	1650x830x1830	1700x710x2000	1470x825x1950
형상	스퀘어형	스퀘어형	부분 라운드스퀘어	스퀘어형	스퀘어형	스퀘어형	스퀘어형	스퀘어형
컬러	블랙	블랙&그레이	블랙&그린	블랙	블랙&화이트	화이트	블랙	블랙
컨트롤패널	일체형	분리형	분리형	분리형	분리형	분리형	분리형	분리형
디스플레이	터치형	터치형	터치형	32인치 터치형	터치형	27인치 터치형	21.5인치 터치형	21.5인치 터치형
확장성	X	O	O	O	O	O	O	O
디자인 특징	한우 마블링의 전면 패터닝	-	외부 컬러 LED 및 내부 컬러 컬러의 통일 적용	정육점과 유사한 내부 조명 사용	정육점과 유사한 내부 조명 사용	-	중앙 컨트롤패널의 단자를 통한 디자인자별화	-

[그림 22. 핵심 경쟁사 디자인 비교분석표]

- 핵심 경쟁사 기능분석으로 (주)알파미트코리아를 제외한 7곳 모두 IOT기능, 전용앱, 관리자모니터링과 비상알림 시스템을 보유하고 있음. 그 중 (주)롯데기공 제조사만 RFID 기능을 적용하고 있음.
- 토출방식은 자유낙하형, 엘리베이션, 수동형으로 제품 유형에 따라 다양한 형태임. 소비자 서비스 기능으로는 예약주문, 선물하기, 밴딩머신 위치정보 및 실기간 재고 확인이 가능한 각 제품별 차별화 기능이 있음.

(2) 핵심 경쟁사 UI분석

- 단순히 상품을 나열한 UI로 직관적으로 알아보기가 어려움. 사용자가 조금 더 편리하고 새로운 경험을 할 수 있는 UX 디자인이 필요함.



[그림 23. 타사 밴딩머신 디스플레이 화면]

(3) 유사제품 현황

- 기술 및 기능의 융복합을 통해 소비자의 편의성 증대 및 흥미를 유발함.
- 일본 음료벤딩머신 경우 안면인식을 통해 고객을 인식하고 자동음료추천 풀터치 대형 디스플레이를 적용함. 미국 나이키 신발벤딩머신 경우 게임과의 결합을 통해 소비자의 흥미를 유발함. 한국 네스프레소 캡슐 커피 벤딩머신은 구매한 커피캡슐을 바로 내려 먹을 수 있는 기능을 융복합함.
- 결론적으로 형태적 및 기능적 차별화 요소와 벤치마킹 요소의 융복합을 통해 경쟁우위를 선점할 수 있는 벤딩머신 디자인 전략포인트 도출이 필요함.



[그림 24. 유사 벤딩머신 비교사진]

4. 로컬푸드 판매 향상을 위한 소비자 분석

(1) 제품사용 UX 분석

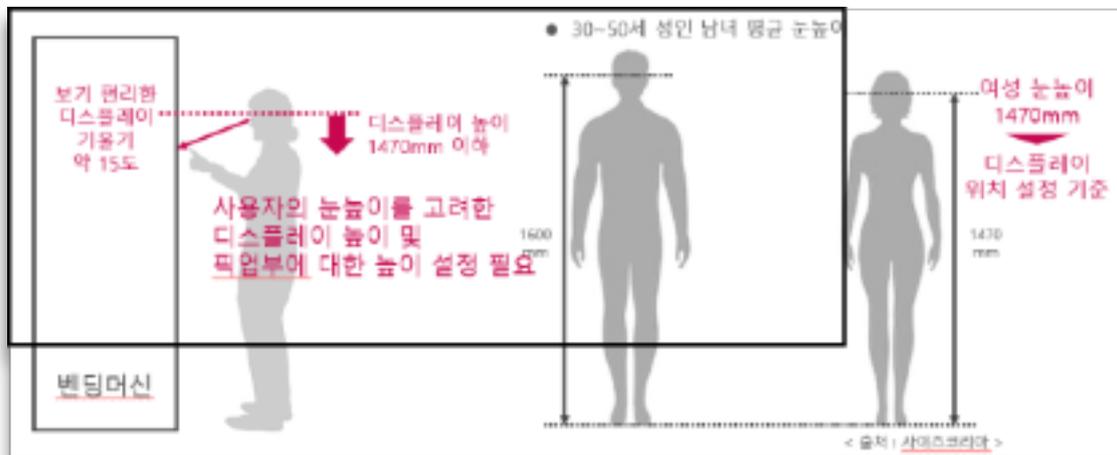
- 소비자 관점에서 상품 선택에서 포장까지의 문제점 개선, 행위의 단계축소가 필요함. 효율적인 운영을 위해 관리자 관점에서 관리의 용이성 개선 또한 필요.



[그림 25. 프레스스토어 벤딩머신을 통한 소비자 UX분석 사진]

(2) 휴먼팩터 설계

- 신체적 약자의 사용성을 최소 기준으로 맞춘 디자인 가이드라인을 통한 제품 개발.
- 다양한 나이대 조사 결과 소비자가 벤딩머신을 사용했을 시, 가장 많이 시선이 가는 위치를 분석하여 휴먼팩터를 분석 및 설정함.
- 소비자의 사용성 배려를 통한 유니버설 디자인으로 설계함.



[그림 26. 소비자의 편의성을 고려한 휴먼팩터 분석]

- 소비트렌드에 맞는 제품의 구성, 형상, 기능을 고려함과 동시에 소비자와 관리자 모두 사용 및 관리에 있어 UX디자인 접목을 통한 편의성 배려.

5. 제품개발 방향 및 전략

(1) 로컬푸드 벤딩머신 PI 수립



[그림 27. 로컬푸드 벤딩머신 PI]

고객 맞춤형 서비스(Customized)

- 개별 락커형 융복합 기술을 통한 전문 로컬푸드 이미지를 구축함. 또한 에어커튼 기능을 통해 도어 개폐시 냉기손실을 방지함.
- 상품 다중선택 시 한꺼번에 토출 될 수 있는 가로형 엘리베이션 락커를 적용하였으며 회전형 컨베이어 벨트 기능 적용을 통해 소비자가 직접 원하는 상품을 선택할 수 있게 함.

통합적인 서비스(Integrated)

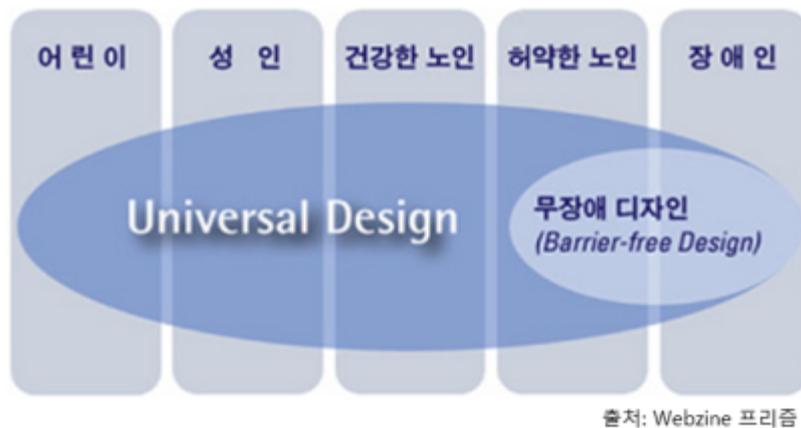
- 전문성이 느껴지는 SCMF 고급화를 통한 기존 벤딩머신과의 차별화로 일반적인 락커 이미지에 서 벗어나 전문적이고 신선한 생산 농가의 제품을 개별 냉장고로 형상을 구축함.
- 픽업과 동시에 포장이 가능한 구조를 적용하였으며 보냉팩/쇼핑백을 별도 보관할 수 있는 공간을 활용할 예정임.

원스톱(Onestop) 편리한 서비스

- 결제한 상품이 추가로 필요한 경우 미리 앱으로 주문할 수 있는 구조이며 AI를 이용한 상품의 추천 및 구매 안내로 소비자의 능동적인 소비를 유도할 수 있음.
- 전자 가격표시 및 유통기한 표시를 통해 소비자의 직관적인 상품 정보 인지 향상을 고려하며 벤딩머신 전용 앱을 통해 사용자와 관리자 모두 편리한 사용 및 관리가 가능하도록 배려함.
- 대상 제품 분석으로 기능의 융복합을 통한 차별화가 필요함. 일반적으로 사용하는 스파이럴형 또는 트위스트형 기능구조가 아닌 컨베이어형, 턴테이블형, 락카형 구조로 새로운 차별적인 벤딩머신

(2) 소비자 UX 디자인 대응 전략

- 소비자의 신체적 약자 특성을 배려한 유니버설 디자인으로 설계함.
- 유니버설 디자인이란 일생을 통하여 변화하는 신체상의 조건이나 장애를 미리 고려하는 디자인으로 결과적으로 생활에 불편을 주는 장애적 요소가 없는 환경을 제공하는 것을 의미 함. 인간적 중심의 사고에서 비롯한 무장애디자인(Barrier free design), 접근가능한 디자인(Accessible design), 수용가능한 디자인(Adaptable design), 생애주기 디자인(Lifespan design)을 포함한 ‘모든 사람을 위한 디자인’(Design For All)’ 임.
- 본 로컬푸드 스마트 벤딩머신은 누구나 손쉽게 이용할 수 있는 제품으로 설계되어야 하므로 연령이나 신체적인 차이에 상관없이 광범위하고 다양한 이용자가 사용할 수 있는 환경을 조성 하는데 목표함.



[그림 28. 유니버설 디자인의 영역]

- 벤딩머신 사용자의 눈높이를 고려한 디스플레이 높이 및 픽업부에 대한 적절 높이로 여성 눈높이 기준 1470mm 이하로 디스플레이 위치 설정함. 보기 편리한 디스플레이 위치로 1470mm 눈높이 기준 약 15도 기울기로 설정함.
- 일반적인 벤딩머신의 픽업부가 하단에 있어 허리를 숙여야 하는 불편함을 제거하기 위해 제품 레이아웃 재배치가 필요한 상황임. 결론적으로 모든 소비자가 편리하게 사용하고 접근할 수 있는 소비자 중심의 제품개발이 필요함.



[그림 29. 로컬푸드 벤딩머신 디자인 전략표]

5. 제품개발 과정 및 결과

(1) 서비스기능 융합 전략 개발

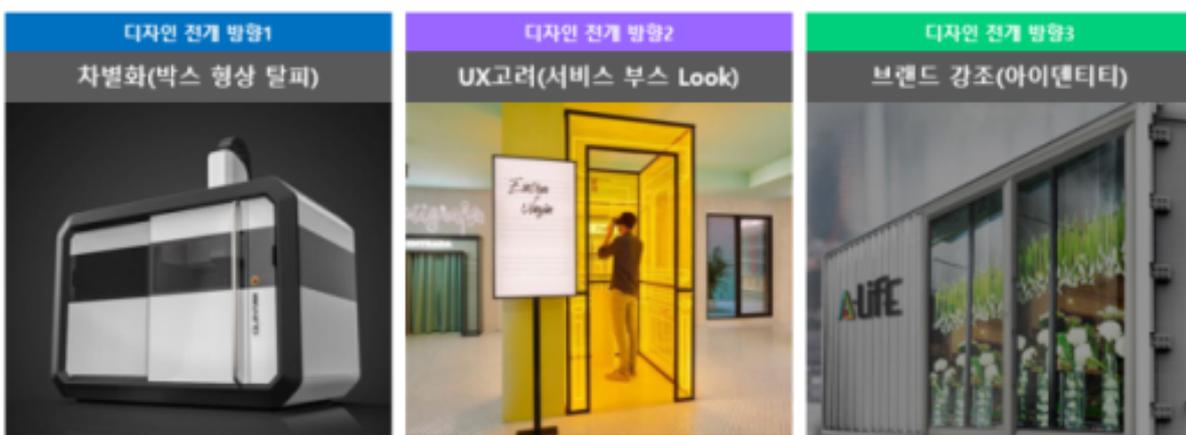
- 벤딩머신 비즈니스모델 구축을 위한 로드맵 기준 아이디어 시드 간의 융복합을 통한 디자인 개발방향 정립.
- 비즈니스 모델 방향으로 벤딩머신 위치 서비스, 장보기 기능, 레시피 기반 서비스, 상품 픽업 예약, 라이더 연동 및 밀키트화 서비스임. AI 기반의 로컬푸드 밀키트형 장보기 서비스가 탑재된 디스플레이 강조형 디자인 방향 수립.
- 벤딩머신 기능으로 다중토출 랙커와 생산 농가 직거래 정보 표출을 위한 정보 표시 및 소비자/관리자 앱, ESS비상전원, 제품 신선도 유지를 위한 냉기보존 콜드체인, 내부조명 및 투명창 구축.
- AI 기반으로 한 풀터치 디스플레이 적용으로 제품 내부에서 진열, 보관, 신선도 유지가 자동으로 가능한 디지털 부스임. AI가 사용자를 인식하여 레시피 기간 로컬푸드 상품 추천.
- 인앱 결제 시스템을 적용한 온라인 구매 및 선물기능과 앱을 통한 구매가능 상품 실시간 확인 기능 제공.
- 개발 전략으로 전체 향상 강조형, 컨트롤 패널 강조형 및 융복합 일체형 적용으로 사용자 UX를 고려한 기능적 차별화 바탕으로 양산화 개발 방향 수립. 생산 농가와와의 지속적 직거래를 위한 매출향상 방안 및 양산형 개발 방향으로 서비스 융합 전략임

BM	AI 기반의 상품추천	신선식품별 적정 온도 유지 시스템	장보기	무계별 세부 금액 연동	레시피 기반
	근처 <u>벤딩머신</u> 위치찾기	상품 선등록하기	상품 픽업 예약	라이더 연동	맡키투화
기능	개별 냉장고	<u>다중 토출 랙커</u>	회전형 컨베이어 상품 진열	<u>토출 시 소량씩</u> 에 차례대로 담김	안면 인식 기술
	ESS 비상전원	신선식품별 적정 온도 유지 시스템	콜드체인	살균	정보 표시
	내부 조명	<u>포장대</u> 결합	<u>투명상(직접 확인)</u>	<u>전면 터치지 디스플레이</u>	소비자/관리자 앱
디자인	신선식품별 적정 온도 유지 시스템	디스플레이 강조형	<u>전체 형상 강조형</u>	<u>컨트롤 패널 강조형</u>	융복합 일체형

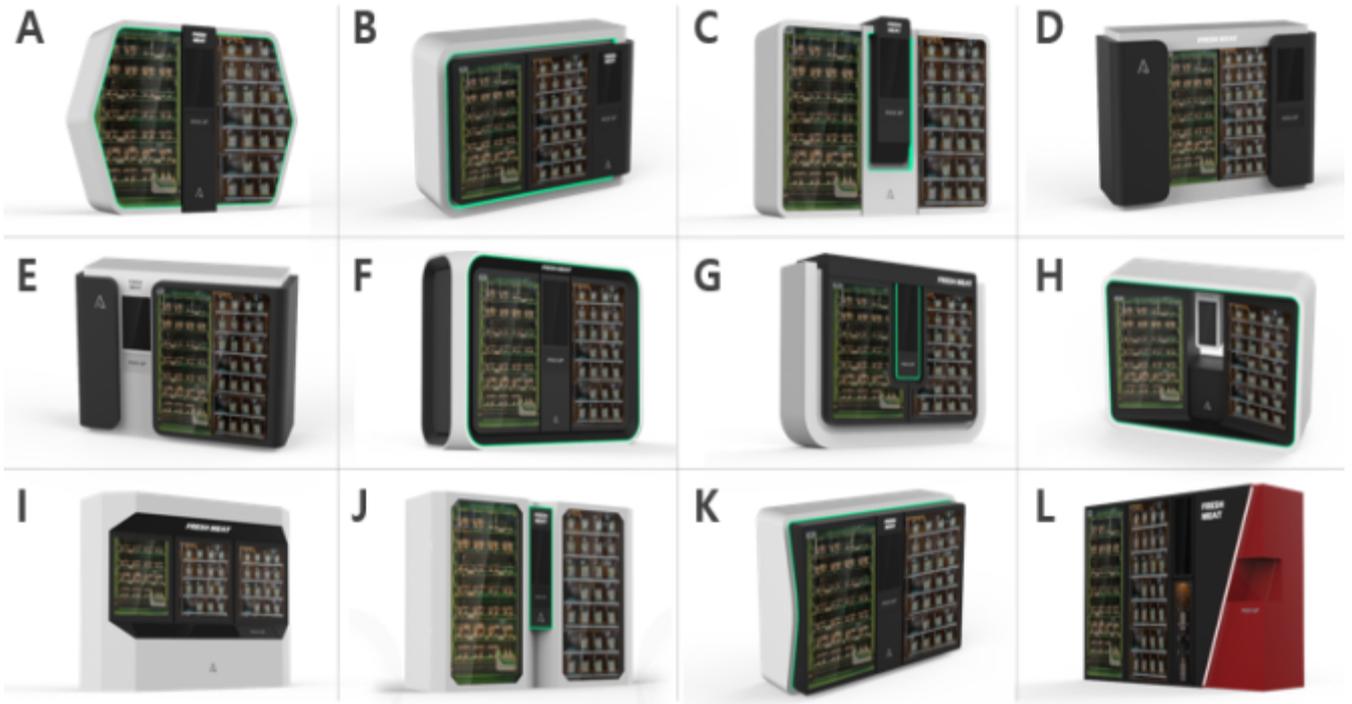
[그림 30. 로컬푸드 벤딩머신 기능구조 융합 전략 로드맵]

(2) 디자인 전략 개발

- 디자인 전개 방향으로 차별화(박스 형상 탈피), UX고려(서비스 부스 Look), 브랜드 강조(아이덴티티)를 설정함.
- 기존의 박스형태의 자판기 형상을 탈피하여 차별화된 벤딩머신으로 디자인 경쟁력 확보함,
- 사용자의 UX 고려를 통해 단순히 구매하는 행위를 넘어 하나의 서비스를 경험하는 감성 전달.
- (주)에이라이프 브랜드의 A를 강조하여 자사만의 생산 농가와 소비자의 직거래망을 개발하는 아이덴티티 확보.



[그림 31. 로컬푸드 벤딩머신 디자인 전개 방향]



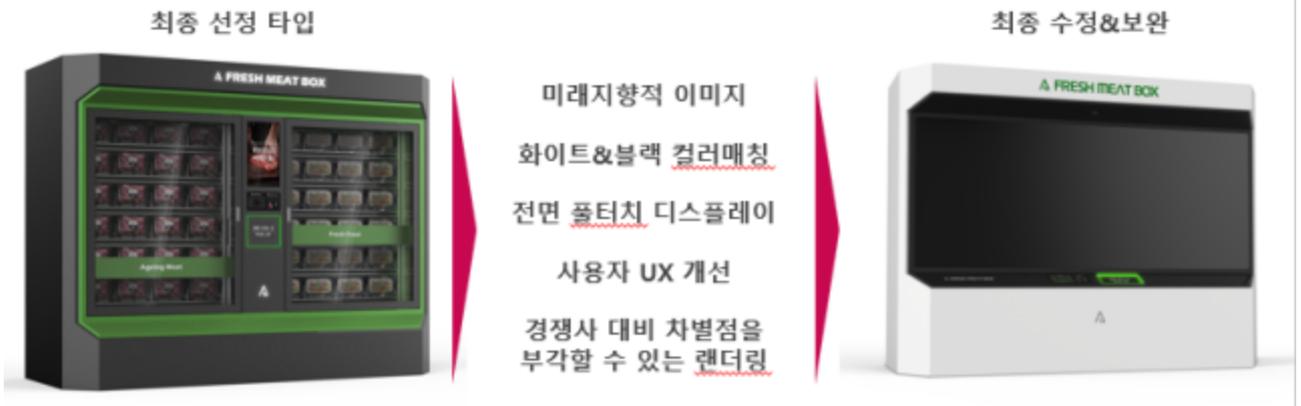
[그림 32. 로컬푸드 벤딩머신 디자인 아이디어 형상화 모음]



[그림 33. 로컬푸드 벤딩머신 3D 렌더링 모음]

(3) 로컬푸드 스마트 벤딩머신 기능 및 디자인 개발

- 3D 렌더링 중 아래와 같은 타입으로 최종안 선정함. 블랙&화이트 컬러로 미래 지향적 이미지로 스마트 벤딩머신 이미지를 생성함. IOT 기술을 적용하여 전면 풀터피 디스플레이, 다양한 앱 연동 서비스 구축하였으며 유니버설 디자인으로 소비자 UX 개선으로 경쟁사 대비 차별점을 부각할 수 있음.



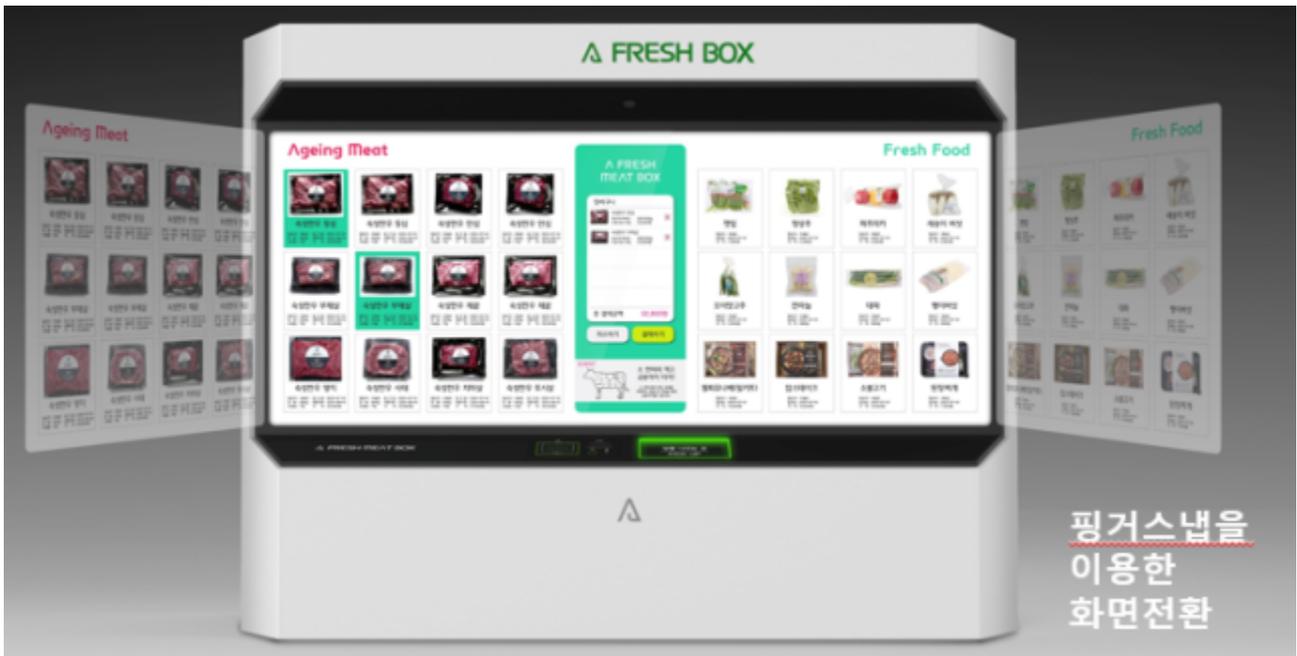
[그림 34. 로컬푸드 스마트 벤딩머신 최종 디자인]

- 전면 대형 디스플레이 화면에 생산농가 현장과 스토리영상을 노출시키며 소비자에게 신뢰를 주며 생산 농가는 홍보를 통한 안정적 판로확보 가능.
- 고객접근시 디스플레이 화면의 카메라 또는 스마트폰 앱과 연동하여 고객을 확인함과 동시에 주문 및 선물 서비스 제공.



[그림 35. 로컬푸드 스마트 벤딩머신 고객접근 시뮬레이션 예시]

- 소비자 UX 디자인을 고려해 핑거스냅을 이용한 손쉬운 화면 전환 및 클릭 가능.
- 농산물 직거래 플랫폼 디바이스로 중간 상인이 개입하지 않아 합리적인 가격과 다양하고 신선한 제품을 전면 디스플레이에 제시함으로 소비자는 다양한 구매욕구 충족.



[그림 36. 로컬푸드 스마트 벤딩머신 상품선택 화면 예시]

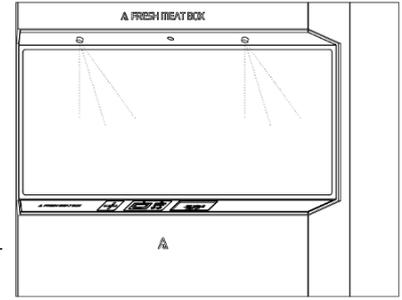
- 소비자 UX를 고려해 하단에 결제부와 픽업부를 배치해 결제모듈 간소화함. 사용하기 편리한 각도 및 높이를 고려해 픽업부 경우 리프팅 구조로 픽업의 편의성 개선됨.

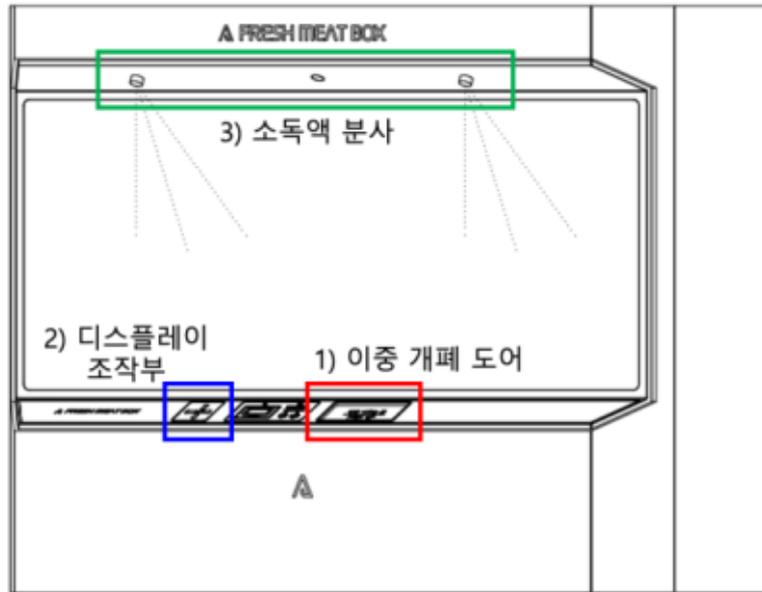


[그림 37. 로컬푸드 스마트 벤딩머신 결제 및 픽업 화면]

(4) 스마트트레이 기반 벤딩머신 기술요소 및 연구개발결과

기술 요소	상세 내용
<p>1) 비대면 스마트 벤딩머신</p>	<ul style="list-style-type: none"> • 디자인 시안(풀 터치 디스플레이)과 접목된 스마트 벤딩머신에 관한 것으로, 소비자 편의 및 위생, 내부에 적치되는 제품의 품질 유지가 고려된 기술 • 풀 터치스크린 디스플레이 벤딩머신 <p>1) 제품이 토출되는 토출구가 이중 개폐 도어로 구성되는 스마트 벤딩머신</p> <p>2) 다양한 소비자에 의해 사용이 가능하도록 디스플레이 조작부를 구비하는 스마트 벤딩머신</p> <ul style="list-style-type: none"> • 전면이 디스플레이 창으로 이루어진 경우, 소비자의 신체적인 조건에 의해 제품의 용이한 선택이 어려우므로, 하단부 또는 결제수단 부분에 패널 조작이 가능한 조작부를 구비할 수 있음. • 디스플레이 조작 패널을 추가적으로 구비함으로써, 다양한 소비자에 의해 제품이 구매될 수 있는 효과를 도출할 수 있음. <p>3) 소비자의 위생 및 방역을 위해 소독액 분사가 선택적으로 이루어지는 스마트 벤딩머신</p> <ul style="list-style-type: none"> • 스마트 벤딩머신의 일측면에 상부, 전면, 양측면 중 적어도 하나의 면에 구비된 자동감지센서에 의해 소비자의 움직임이 감지되지 않는 경우, 스마트 벤딩머신의 외측면을 소독할 수 있는 소독액이 일정시간 동안 분사될 수 있는 분사 노즐이 스마트 벤딩머신의 상부면에 일정 간격으로 이격되어 복수개로 구비될 수 있음. • 스마트 벤딩머신의 일측면에 상부, 전면, 양측면 중 적어도 하나의 면에 구비된 자동감지센서에 의해 소비자의 움직임이 감지되는 경우, 소독액 분사가 정지됨. • 소비자가 제품을 구매하지 않는 경우, 스마트 벤딩머신의 외측면을 주기적으로 소독하여 소비자가 안전하게 제품을 구매할 수 있는 효과를 도출할 수 있음.





4) 제품의 품질을 신선도를 유지하기 위해 축산품 보관 가이드 및 각각의 축산품 사이에 지지대가 냉풍이 용이한 메쉬 구조를 갖는 스마트 밴딩머신

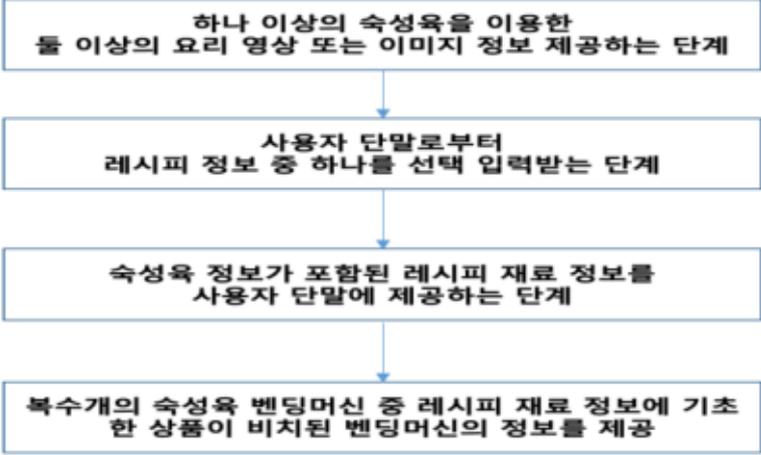
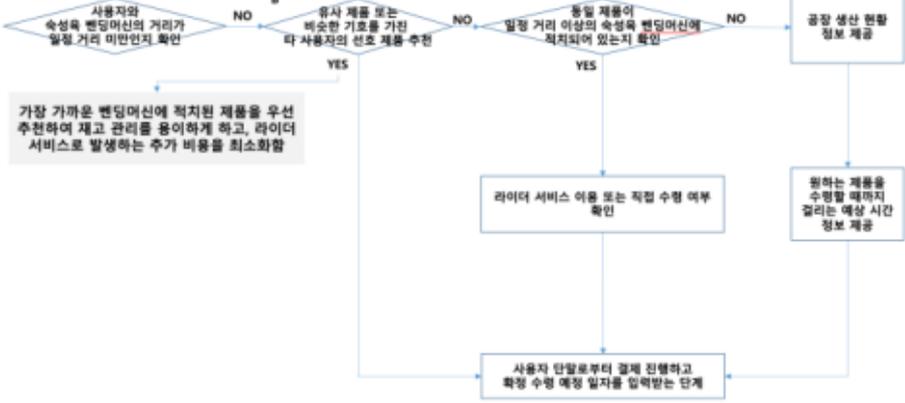
- 제품이 서로 맞닿아 있는 경우, 신선도가 저하되어 품질 불량 발생 가능. 이에 따라, 제품과 제품 사이에 메쉬망으로 이루어진 지지대를 구비하고, 제품진열 기준에 따라 라인별로 동일하게 또는 다르게 조건에 따라 냉풍을 순환시킴(메쉬망을 통해 맨 앞쪽에 있는 제품과 맨 뒤쪽에 있는 제품 사이에 온도차가 발생하지 않음) 제품이 축산품이기 때문에 X축 및 Y축으로 이동가능한 제품이동부가 보관 가이드의 일측을 잡거나(끼워서) 함께 이동하여 제품의 접촉을 최소화하여 소비자에게 제품을 전달할 수 있음.

5) 제품의 파손을 방지하기 위해 내부에 수평 이동 및 상승 컨베이어 구조를 구비하는 스마트 밴딩머신

- 제품의 신선도 저하 및 변형을 방지하기 위해 하부에 이송 컨베이어 벨트를 구비하여 안전하게 소비자에게 제품을 전달할 수 있음.

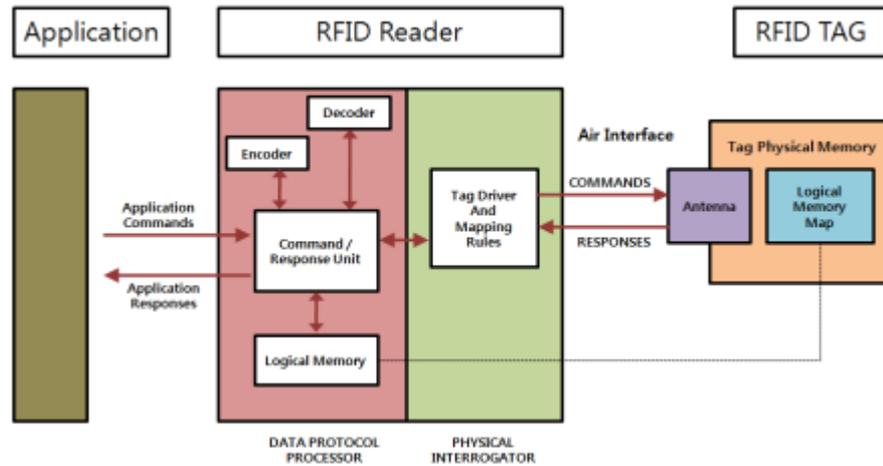
2) 레시피 기반 숙성육 밴딩머신

- 사용자가 요리 영상을 선택하면 해당 요리에 사용할 수 있는 숙성육 비치대 점등 또는 스크린 상에서 해당 제품 강조 표시
- 숙성육 밴딩머신 내에 숙성육 뿐만 아니라 밀키트 또는 요리에 필요한 재료를 추가 비치
- 소비자의 구매이력 또는 선호도에 따라 레시피를 복수개 추천
- Aging Meat + Fresh Food 조합을 제공 (밀키트 관련)
- 밴딩머신에서 Aging Meat 및 Fresh Food(보조 밀키트- 숙성육 제외 양념, 채소 등) 일부 또는 전체 구매 가능

	<ul style="list-style-type: none"> • 사용자 선택 (고기 선정을 위한 선호도 설문 등도 추가하여 숙성육 선택도 가능) 가능하도록 레시피 제공 • 사용자 구매이력/선호도에 따라 N개의 조합 추천 제공 → 사용자 선택
<p>3) 레시피 기반 숙성육 판매</p>	<ul style="list-style-type: none"> • 사용자에게 복수의 레시피 정보를 제공하고 그 중 선택된 레시피에 대하여 해당 레시피에 활용 가능한 숙성육과 재료가 비치된 벤딩머신의 위치 정보에 기반하여 추천  <pre> graph TD A[하나 이상의 숙성육을 이용한 둘 이상의 요리 영상 또는 이미지 정보 제공하는 단계] --> B[사용자 단말로부터 레시피 정보 중 하나를 선택 입력받는 단계] B --> C[숙성육 정보가 포함된 레시피 재료 정보를 사용자 단말에 제공하는 단계] C --> D[복수개의 숙성육 벤딩머신 중 레시피 재료 정보에 기초한 상품이 비치된 벤딩머신의 정보를 제공] </pre>
<p>3) 상품 예약 및 픽업 서비스 / 라이더 연동 / 근처 벤딩머신 위치 찾기</p>	<ul style="list-style-type: none"> • 숙성육 벤딩머신의 위치정보 및 재고 정보에 따른 상품 예약 서비스 재고가 없을 경우 유사 제품을 우선 추천하고 타 벤딩머신의 재고 현황 또는 숙성육 공장의 생산 현황 정보를 제공  <pre> graph TD A{사용자와 숙성육 벤딩머신의 거리가 일정 거리 미만인지 확인} -- NO --> B{유사 제품 또는 비슷한 기호를 가진 타 사용자의 선호 제품 추천} A -- YES --> C[가장 가까운 벤딩머신에 적지된 제품을 우선 추천하여 재고 관리를 용이하게 하고, 라이더 서비스로 발생하는 추가 비용을 최소화함] B --> D{동일 제품이 일정 거리 이상의 숙성육 벤딩머신에 적지되어 있는지 확인} D -- NO --> E[공장 생산 현황 정보 제공] D -- YES --> F[라이더 서비스 이용 또는 직접 수령 여부 확인] F --> G[필하는 제품을 수령할 때까지 걸리는 예상 시간 정보 제공] G --> H[사용자 단말로부터 결제 진행하고 확정 수령 예정 일자를 입력받는 단계] </pre>
<p>5) 제품에 대한 신뢰도(신선도, 품질) 향상 및 공동구매</p>	<ul style="list-style-type: none"> • 생산자로부터 제공받은 농축산물 품질정보, 인증정보, 농장 이미지 정보 및 타 사용자들의 후기 정보를 사용자에게 제품에 대한 신뢰도를 상승시키고, 향상된 신뢰도를 바탕으로 복수의 소비자를 확보 • 생산자 단말 및 복수의 사용자 단말과 네트워크 연결된 숙성육 관리서버에서 이뤄지는 숙성육 공동구매 방법으로, <ol style="list-style-type: none"> 1) 축산물 생산자 단말로부터 축산물 품질정보, 인증정보, 농장 이미지 정보, 실시간 사육 정보 및 도축 정보를 제공받는 단계;

- 2) 상기 제공받은 정보를 서버에 저장하는 단계;
- 3) 상기 저장된 정보를 기초로 **속성육 공동구매 정보**를 생성하는 단계;
- 4) 상기 복수의 사용자 단말에 상기 속성육 공동구매 정보를 제공하는 단계;
- 5) 상기 사용자 단말로부터 속성육 부위정보 및 속성희망기간 정보를 포함한 속성육 공동구매 신청 정보를 제공받는 단계; 및
- 6) 상기 제공받은 공동구매 신청 정보에 기초하여 결정된 속성육 가격정보를 상기 사용자 단말에 제공하는 단계;를 포함한 속성육 공동구매 방법.

• 구성



6) RFID 기능 적용

• 개발산출물

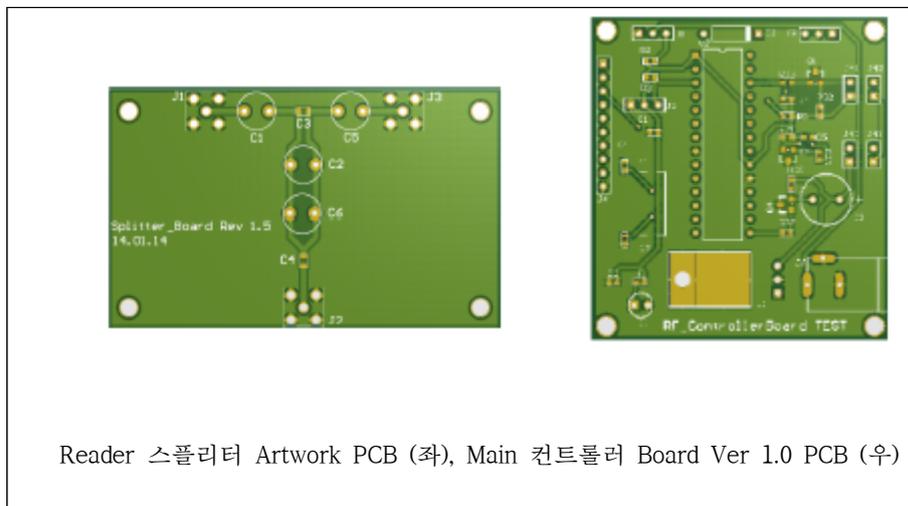
구성요소	기능/역할	개발 요구사항
RFID Reader	안테나에서 인식한 Tag 정보를 수집, 처리하는 장치	UHF대역 900MHz ISO 18000-6 준수 인식률 99% 내외
Antenna	태그를 인식해 태그정보를 리더로 넘겨주는 역할	사이즈 : 냉장고 내부 장착에 맞는 사이즈 3축 안테나 구현 Antenna 4개로 인식률 향상 Model
RFID Tag	물품식별을 하며 냉장고 내에서 인식되며, 데이터 저장 가능	UHF대역 900MHz 활용 ISO 18000-6 준수 Label Type TAG
관리 S/W	입고 출고 확인이 가능한 S/W	Mobil Device를 통해 입고 출고 내역 확인 가능

구분	Spec	수량
RFID Reader	Frequency : 900MHz	1
	Protocol : ISO 18000-6	
	RF Control Board 지원	
	RS 232C Interface	
	출력 : 1W	
	4 CHANNEL RFID Reader	
Antenna	3축 안테나 적용	4
RFID TAG	Frequency : 900MHz	
	Protocol : ISO 18000-6	
Housing	상용 무인벤딩시스템	1
	추가 Port 및 입력 부분 감안	

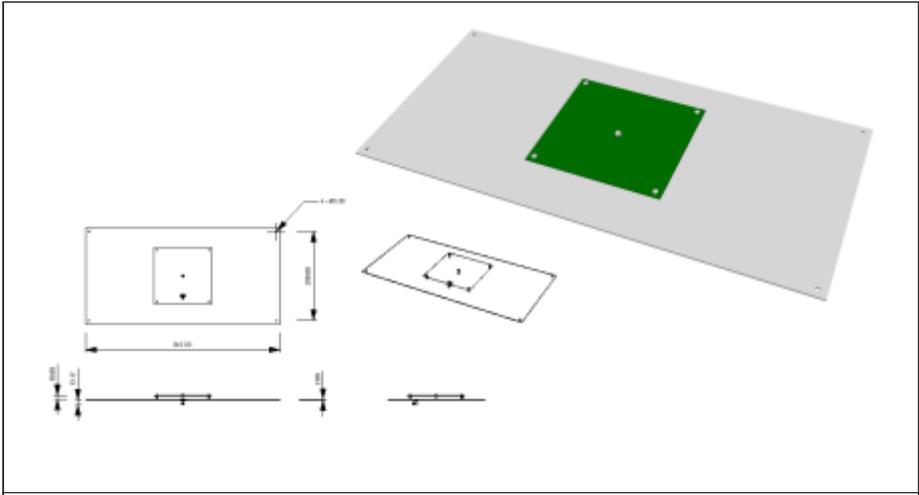
- 시제품 사양서

항 목	사 양
Operating Frequencies	902 ~ 928MHz
Transmit Power	Max. +30.0dBm(Max 1Watt)
Max Return Loss	10dB
Attenuation Range/Step	0 ~ 30dB/0.5dB step
MAX Receive Sensitivity	-73 dBm
DRM	Support DRM(Dense Reader Mode)
Antennas	4 High performance, mono static antenna ports
Network Connectivity	10/100Mbps Ethernet
External Interface	Ethernet(RJ45), RS-232C(DB9)
Method	Frequency Hopping Spread Spectrum
Application interface	SMRF Protocol
Air Interface Protocol	EPC global UHF Class 1 Gen 2 / ISO 18000-6C
Upgrade	Remote firmware upgrade
Power Source	+6VDC @ 3A via external universal power supply
	with locking connector
Power Consumption	Typical 13.5W @ 6V, +30dBm
Temperature Operate	-20°C ~ +60°C
Humidity	5% to 95%, non-condensing

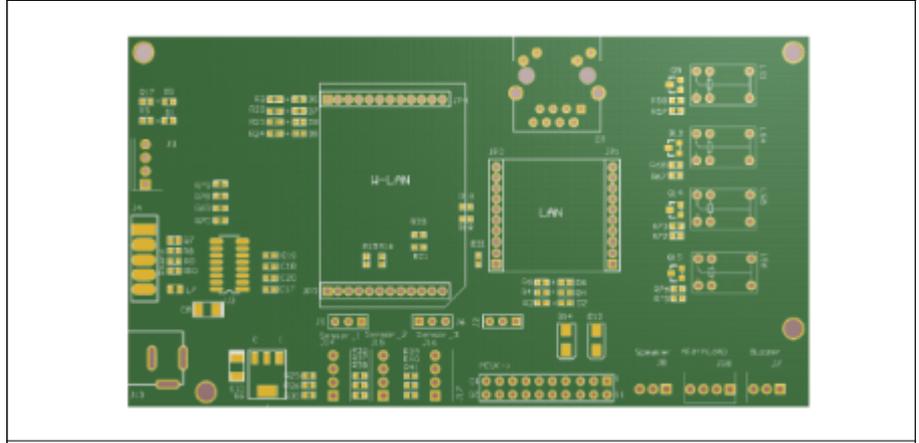
- 시제품 Control Board 회로도



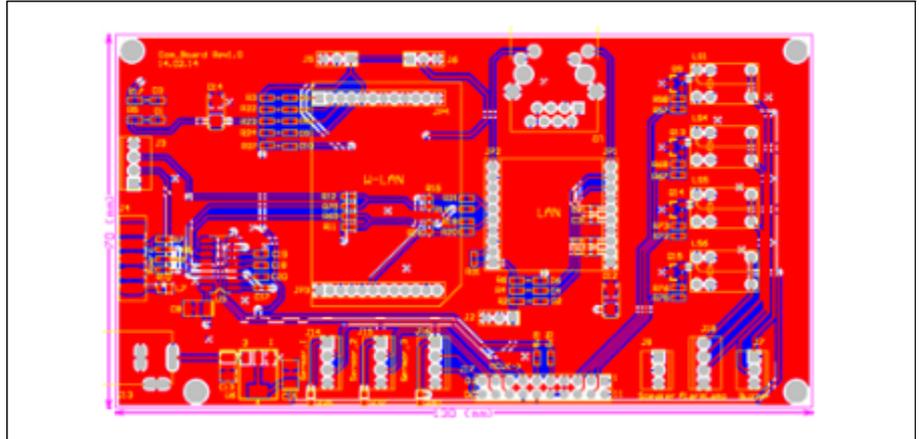
Reader 스플리터 Artwork PCB (좌), Main 컨트롤러 Board Ver 1.0 PCB (우)



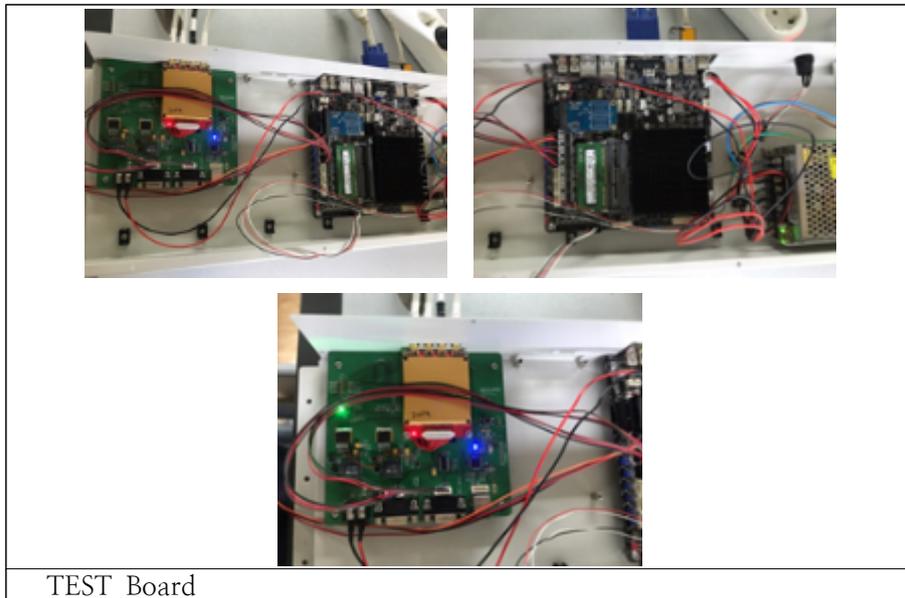
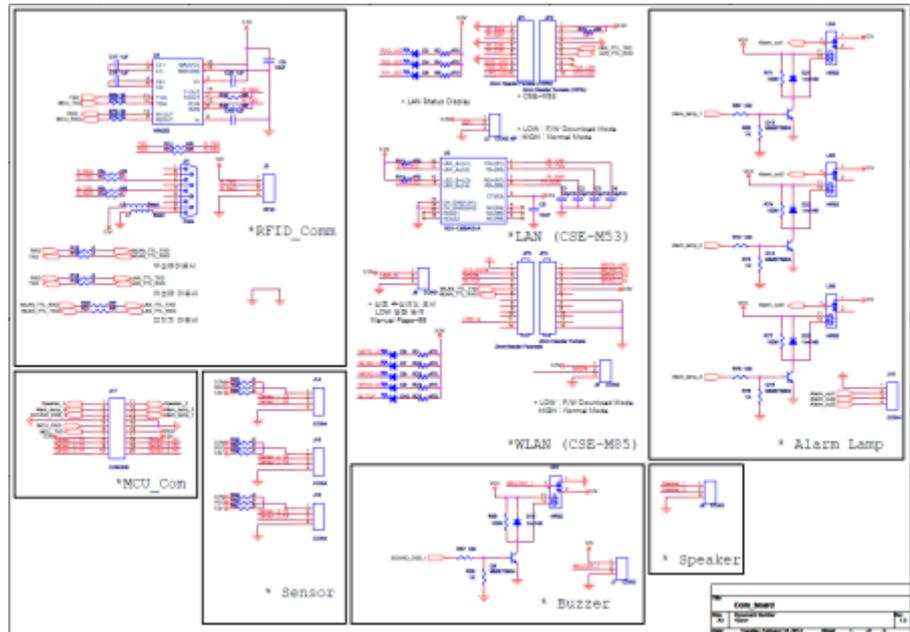
RFID Antenna 도면



Controller Board PCB

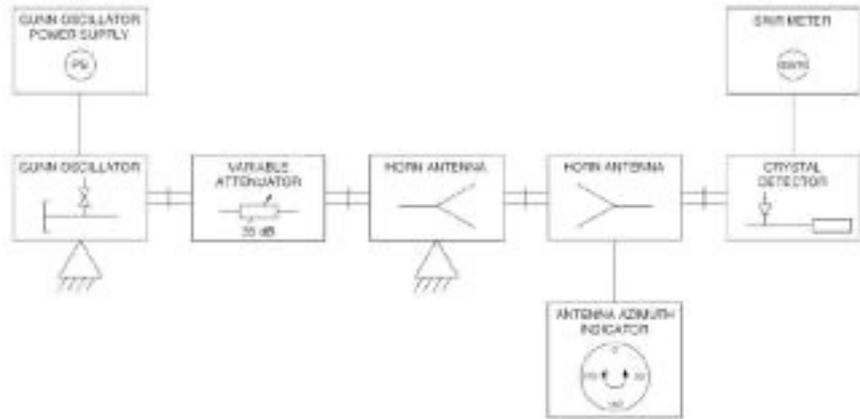


Controller Board Artwork



TEST Board

- RF Antenna 방사패턴 TEST
- TEST 목적
 - 3축 Antenna별로 수신되는 신호의 상대전력을 측정.
 - 안테나의 방사패턴 측정
- TEST 개요
 - Version#1 Antenna. Version #2 Antenna.
 - Version #3 Antenna.
 - SWR METER 와 GUNN SOCILLATOR POWER SUPPLY를 OFF상태로 작동



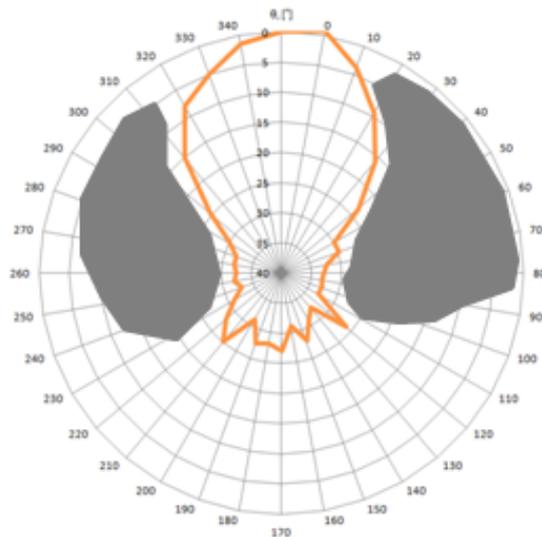
[그림 38. TEST 개념도]

- 그림 같이 장비 설치하며 안테나의 높이와 간격을 같게 하며, 수신기는 AUT로 표시
- 건 발진기와 SWR 미터 전원 ON / 건 발진기의 전압을 8V로 고정 [CENTER FREQUENCY] 값은 최대로 맞춤. SWR 기준값 30dB (가변 감쇠기로 조정)
- SWR 미터 값 측정 방위각 표시기 기준값 0
- Version#1 Antenna 측정 후 같은 방법으로 Version #2, Version #3 TEST, Version #1 Antenna TEST

θ_s [°]	Sr, [dB]	상대크기 [dB]	θ , [°]	Sr, [dB]	상대크기 [dB]
0	30	0	180	-57.	-27.
10	30.8	-0.8	190	-58.	-28.
20	-33.8	-3.8	200	-57.5	-27.5
30	-39.5	-9.5	210	-61.	-31.
40	-46.	-16.	220	-55.	-25.
50	-53.5	-23.5	230	-58.	-28.
60	-60.	-30.	240	-61.	-31.
70	-60.	-30.	250	-63.	-33.
80	-62.5	-32.5	260	-62.	-32.
90	-63.	-33.	270	-62.5	-32.5
100	-63.3	-33.3	280	-62.	-32.
110	-63.	-33.	290	-62.	-32.
120	-63.	-33.	300	-60.	-30.
130	-56.	-26.	310	-54.5	-24.5
140	-62.5	-32.5	320	-45.2	-15.2
150	-61.	-31.	330	-38.	-8.
160	-58.	-28.	340	-35.	-5.
170	-61.	-31.	350	-31.4	-1.4

[표 4] Version #1 Antenna 방사패턴

- Dead Zone이 일반 Antenna와 유사



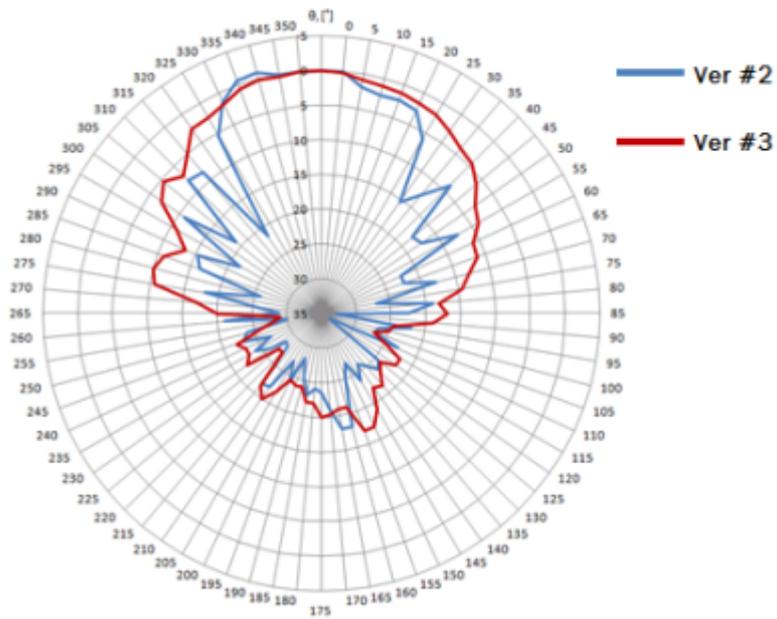
[그림 39] Version #1 Antenna 방사패턴 극좌표

- Version #2 & Version #3 Antenna TEST

Version #2 Antenna					
θ , [°]	Sr, [dB]	상대크기[dB]	θ , [°]	Sr, [dB]	상대크기[dB]
0	-30.	0	180	-53.5	-23.5
5	-30.	0	185	-54.	-24.
10	-31.8	-1.8	190	-53.	-23.
15	-32.5	-2.5	195	-55.5	-25.5
20	-32.3	-2.3	200	-58.	-28.
25	-32.8	-2.8	205	-54.	-24.
30	-36.	-6.	210	-57.	-27.
35	-45.5	-15.5	215	-52.	-22.
40	-42.7	-12.7	220	-51.6	-21.6
45	-39.	-9.	225	-58.	-28.
50	-48.	-18.	230	-58.5	-28.5
55	-47.5	-17.5	235	-56.	-26.
60	-42.5	-12.5	240	-54.	-24.
65	-52.5	-22.5	245	-57.	-27.
70	-52.5	-22.5	250	-53.	-23.
75	-48.	-18.	255	-54.	-24.
80	-57.	-27.	260	-60.	-30.
85	-49.	-19.	265	-51.	-21.
90	-55.5	-22.5	270	-59.	-29.
95	-63.	-33.	275	-56.	-26.
100	-52.	-22.	280	-48.	-18.
105	-56.5	-26.5	285	-56.	-26.
110	-57.	-27.	290	-46.5	-16.5
115	-53.	-23.	295	-45.5	-15.5
120	-63.	-33.	300	-51.5	-21.5
125	-63.5	-33.5	305	-41.	-11.
130	-54.5	-24.5	310	-49.	-19.
135	-53.5	-23.5	315	-38.	-8.
140	-55.	-25.	320	-38.5	-8.5
145	-56.	-26.	325	-51.5	-21.5
150	-53.7	-23.7	330	-35.5	-5.5
155	-57.	-27.	335	-31.5	-1.5
160	-55.	-25.	340	-30.6	-0.6
165	-48.	-18.	345	-31.	-1
170	-48.	-18.	350	-30.	0
175	-51.	-21.	355	-30.	0

Version #3 Antenna					
θ , [°]	Sr, [dB]	상대크기[dB]	θ , [°]	Sr, [dB]	상대크기[dB]
0	-30.	-.	180	-50.	-20.
5	-30.2	-2	185	-52.	-22.
10	-30.8	-8	190	-52.	-22.
15	-31.	-1.	195	-54.	-24.
20	-31.2	-1.2	200	-54.	-24.
25	-31.6	-1.6	205	-54.5	-24.5
30	-32.	-2.	210	-52.	-22.
35	-33.	-3.	215	-50.	-20.
40	-34.	-4.	220	-51.5	-21.5
45	-34.5	-4.5	225	-57.	-27.
50	-36.	-6.	230	-57.	-27.
55	-38.	-8.	235	-52.	-22.
60	-39.	-9.	240	-53.	-23.
65	-41.	-11.	245	-53.	-23.
70	-41.2	-11.2	250	-52.	-22.
75	-43.	-13.	255	-56.	-26.
80	-44.5	-14.5	260	-58.	-28.
85	-48.	-18.	265	-59.	-29.
90	-47.	-17.	270	-50.	-20.
95	-49.	-19.	275	-47.	-17.
100	-54.5	-24.5	280	-40.6	-10.6
105	-55.	-25.	285	-40.	-10.
110	-57.	-27.	290	-40.8	-10.8
115	-55.	-25.	295	-43.5	-13.5
120	-52.	-22.	300	-41.	-11.
125	-52.	-22.	305	-37.	-7.
130	-54.	-24.	310	-35.5	-5.5
135	-53.	-23.	315	-37.	-7.
140	-51.5	-21.5	320	-35.	-5.
145	-52.	-22.	325	-32.5	-2.5
150	-49.	-19.	330	-32.5	-2.5
155	-47.	-17.	335	-31.8	-1.8
160	-47.	-17.	340	-30.6	-6
165	-51.	-21.	345	-30.2	-2
170	-51.	-21.	350	-30.4	-4
175	-50.4	-20.4	355	-30.	-.

[표 5] Version #2 & Version #3 Antenna 방사패턴

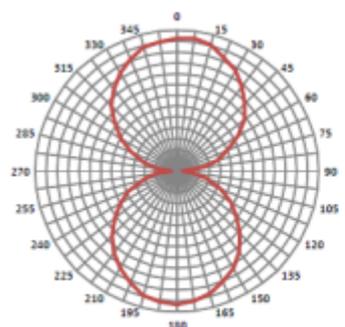


[그림 40] Version #2 & Version #3 Antenna 방사패턴 극좌표

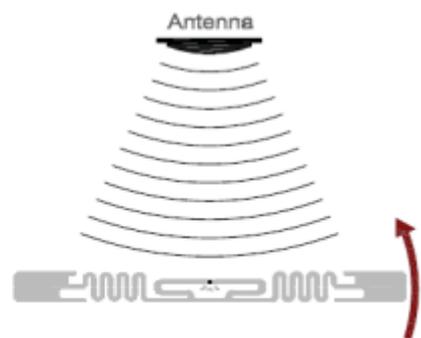
- Ver #2 Antenna보다 Ver #3 Antenna가 Dead Zone이 없는 것을 방사패턴으로 확인

11. RFID TAG별 TEST

- TAG 시료 1



Angular Sensitivity
(Relative Read Range vs. Orientation)



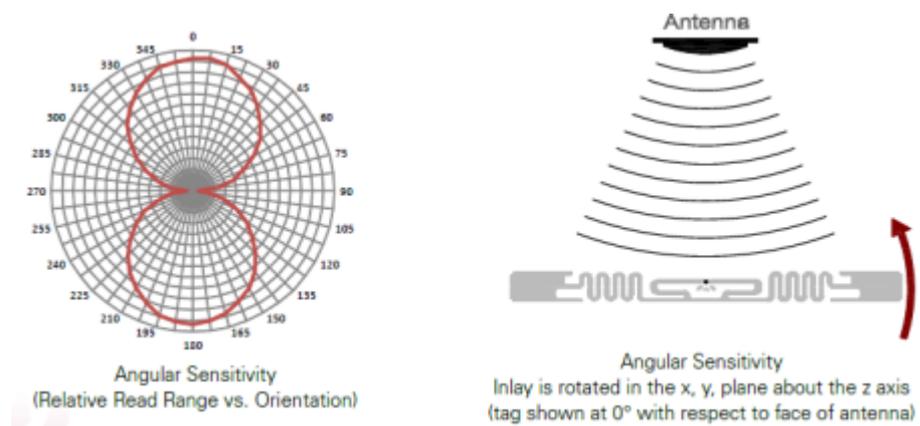
Angular Sensitivity
Inlay is rotated in the x, y, plane about the z axis
(tag shown at 0° with respect to face of antenna)

[그림 41] TAG 시료1 TEST 패턴

Environmental		RFID	
Shelf Life	2 years at +77° F [+25° C] @ 40%RH	Protocols Supported	ISO/IEC 18000-6C EPCglobal Class 1 Gen 2
Recommended Storage	+77°F [+25° C] @ 40% RH	Integrated Circuit	Alien Higgs-3
Storage Limits	13° F to 122° F [-25° C to +50° C] 20% to 90% RH Non-condensing	EPCglobal Certificate	95011012600001084
Operating Limits	-40° F to +158° F [-40° C to +70° C] 20% to 90% RH Non-condensing	Operating Frequency	840-60 MHz
Bend Diameter	> 1.97" [50mm]	EPC Size	96 - 480 Bits
Pressure	< 5N/mm2	User Memory	512 Bits
Drop Resistance	Per ASTM D5276	TID	32 Bits
Write Cycles	100,000 @ 25 ° C	Unique TID	64 Bits
RoHs	2002/95/EC Compliant	Access Password	32 Bits
REACH	1907/2006/EC Compliant	Kill Password	32 Bits
ESD -HBM / CDM	> 5.0kV / > 1.5kV		

[표 6] TAG 시료1 사양정보

- TAG 시료 2

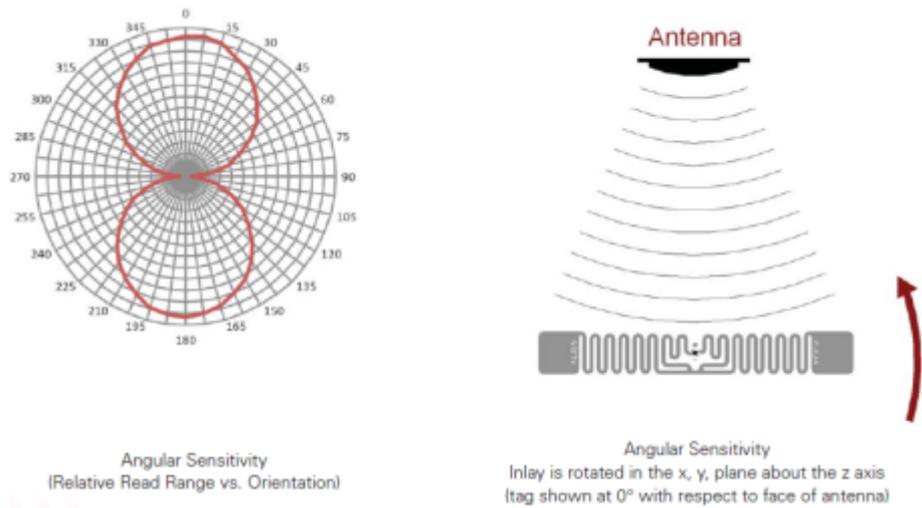


[그림 42] TAG 시료2 TEST 패턴

Environmental		RFID	
Shelf Life	5 years at +77° F [+25° C] @ 40% RH	Protocols Supported	ISO/IEC 18000-6C EPCglobal Class 1 Gen 2
Recommended Storage	+77°F [+25° C] @ 40% RH	Integrated Circuit	Alien Higgs-4
Storage Limits	-13° F to 122° F [-25° C to +50° C] 20% to 90% RH Non-condensing	EPCglobal Certificate	95011012600001084
Operating Limits	-40° F to +158° F [-40° C to +70° C] 20% to 90% RH Non-condensing	Operating Frequency	840-60 MHz
Bend Diameter	> 1.97" [50mm]	EPC Size	128 Bits
Pressure	< 5N/mm2	User Memory	128 Bits
Drop Resistance	Per ASTM D5276	TID	32 Bits
Write Cycles	100,000 @ 25 ° C	Unique TID	64 Bits
RoHs	2002/95/EC, 2005/618/EC, 2011/65/EU Compliant	Access Password	32 Bits
REACH	1907/2006/EC Compliant (SVHC and ECHA)	Kill Password	32 Bits
ESD -HBM / CDM	5.0kV / 1.5kV		

[표 7] TAG 시료2 사양정보

- TAG 시료 3

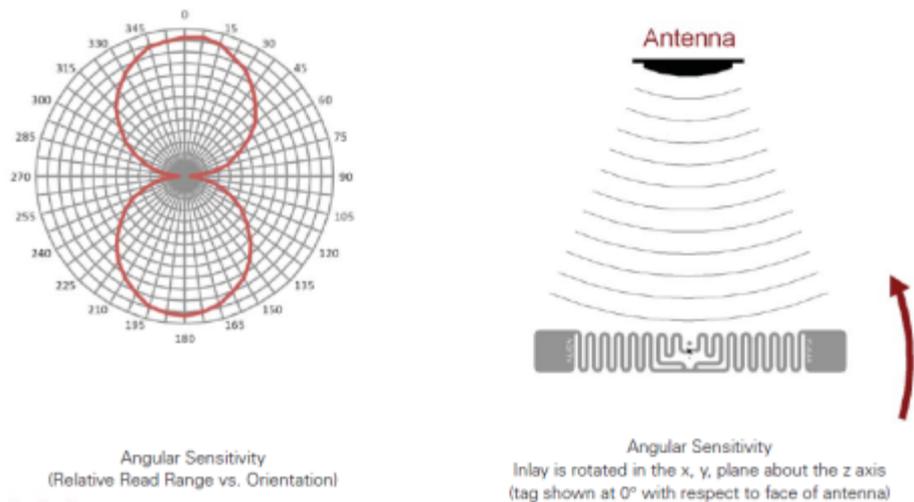


[그림 43] TAG 시료3 TEST 패턴

Environmental		RFID	
Shelf Life	2 years at +77° F [+25° C] @40%RH	Protocols Supported	ISO/IEC 18000-6C EPCglobal Class 1 Gen 2
Recommended Storage	+77±F [+25° C] @ 40% RH	Integrated Circuit	Alien Higgs-3
Storage Limits	-13° F to 122° F [-25° C to +50° C] 20% to 90% RH Non-condensing	EPCglobal Certificate	950110126000001084
Operating Limits	-40° F to +158° F [-40° C to +70° C] 20% to 90% RH Non-condensing	Operating Frequency	840-960 MHz
Bend Diameter	> 1.97" [50mm]	EPC Size	96 - 480 Bits
Pressure	< 5N/mm ²	User Memory	512 Bits
Drop Resistance	Per ASTM D5276	TID	32 Bits
Write Cycles	100,000 @ 25 °C	Unique TID	64 Bits
RoHs	2002/95/EC Compliant	Access Password	32 Bits
REACH	1907/2006/EC Compliant	Kill Password	32 Bits
ESD -HBM / CDM	> 5.0kV / > 1.5kV		

[표 8] TAG 시료3 사양정보

- TAG 시료 4

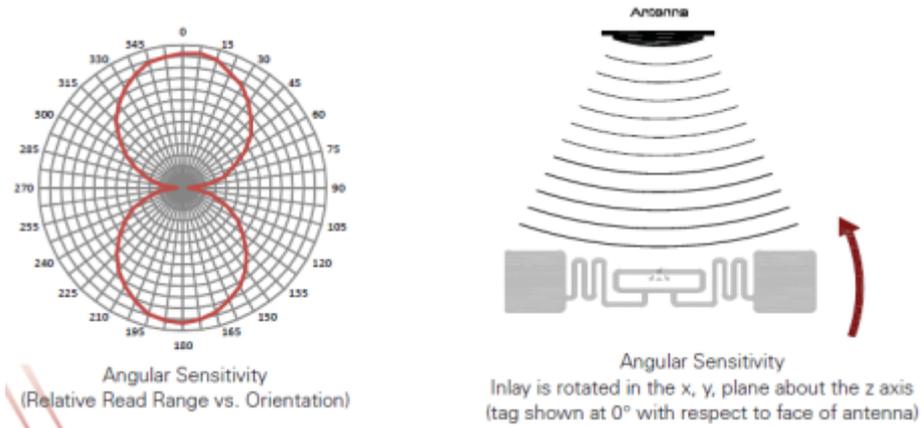


[그림 44] TAG 시료4 TEST 패턴

Environmental		RFID	
Shelf Life	2 years at +77° F [+25° C] @40%RH	Protocols Supported	ISO/IEC 18000-6C EPCglobal Class 1 Gen 2
Recommended Storage	+77°F [+25° C] @ 40% RH	Integrated Circuit	Alien Higgs-4
Storage Limits	-13° F to 122° F [-25° C to +50° C] 20% to 90% RH Non-condensing	EPCglobal Certificate	95011012600001084
Operating Limits	-40° F to +158° F [-40° C to +70° C] 20% to 90% RH Non-condensing	Operating Frequency	840-960 MHz
Bend Diameter	> 1.97" [50mm]	EPC Size	128 Bits
Pressure	< 5N/mm2	User Memory	128 Bits
Drop Resistance	Per ASTM D5276	TID	32 Bits
Write Cycles	100,000 @ 25 ° C	Unique TID	64 Bits
RoHs	2002/95/EC Compliant	Access Password	32 Bits
REACH	1907/2006/EC Compliant	Kill Password	32 Bits
ESD -HBM / CDM	> 5.0kV / > 1.5kV		

[표 9] TAG 시료4 사양정보

- TAG 시료 5

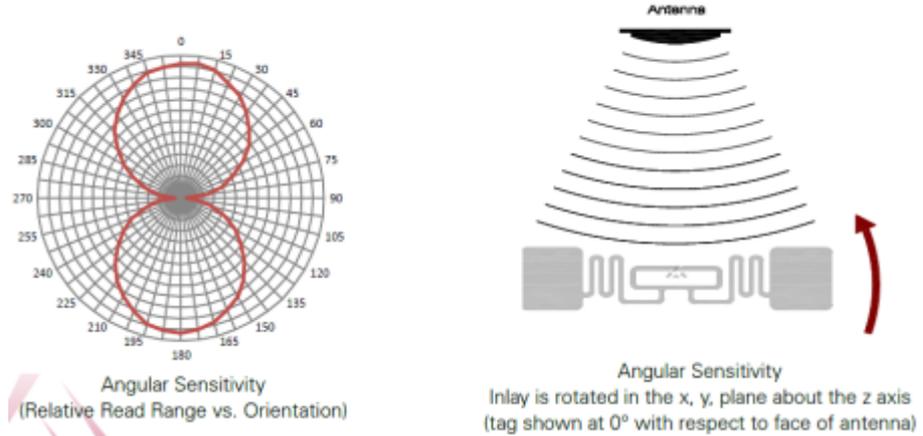


[그림 45] TAG 시료5 TEST 패턴

Environmental		RFID	
Shelf Life	2 years at +77° F [+25° C] @40%RH	Protocols Supported	ISO/IEC 18000-6C EPCglobal Class 1 Gen 2
Recommended Storage	+77°F [+25° C] @ 40% RH	Integrated Circuit	Alien Higgs-3
Storage Limits	-13° F to 122° F [-25° C to +50° C] 20% to 90% RH Non-condensing	EPCglobal Certificate	95011012600001084
Operating Limits	-40° F to +158° F [-40° C to +70° C] 20% to 90% RH Non-condensing	Operating Frequency	840-960 MHz
Bend Diameter	> 1.97" [50mm]	EPC Size	96-480 Bits
Pressure	< 5N/mm2	User Memory	512 Bits
Drop Resistance	Per ASTM D5276	TID	32 Bits
Write Cycles	100,000 @ 25 ° C	Unique TID	64 Bits
RoHs	2002/95/EC Compliant	Access Password	32 Bits
REACH	1907/2006/EC Compliant	Kill Password	32 Bits
ESD -HBM / CDM	> 5.0kV / > 1.5kV		

[표 10] TAG 시료5 사양정보

- TAG 시료 6

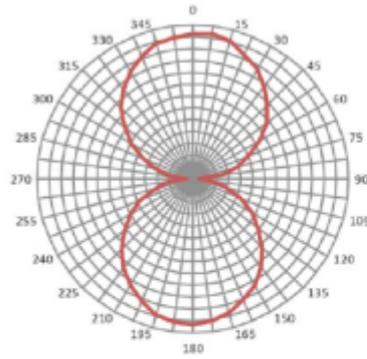


[그림 46] TAG 시료6 TEST 패턴

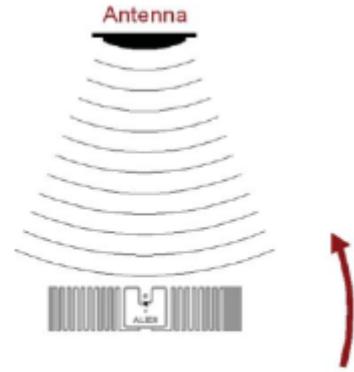
Environmental		RFID	
Shelf Life	5 years at +77° F [+25° C] @ 40% RH	Protocols Supported	ISO/IEC 18000-6C EPCglobal Class 1 Gen 2
Recommended Storage	+77 °F [+25° C] @ 40% RH	Integrated Circuit	Alien Higgs-4
Storage Limits	-13° F to 122° F [-25° C to +50° C] 20% to 90% RH Non-condensing	EPCglobal Certificate	95011012600001084
Operating Limits	-40° F to +158° F [-40° C to +70° C] 20% to 90% RH Non-condensing	Operating Frequency	840-960 MHz
Bend Diameter	> 1.97" [50mm]	EPC Size	128 Bits
Pressure	< 5N/mm ²	User Memory	128 Bits
Drop Resistance	Per ASTM D5276	TID	32 Bits
Write Cycles	100,000 @ 25 °C	Unique TID	64 Bits
RoHs	2002/95/EC, 2005/618/EC, 2011/65/EU Compliant	Access Password	32 Bits
REACH	1907/2006/EC Compliant (SVHC and ECHA)	Kill Password	32 Bits
ESD -HBM / CDM	> 5.0kV / > 1.5kV		

[표 11] TAG 시료6 사양정보

- TAG 시료 7



Angular Sensitivity
(Relative Read Range vs. Orientation)



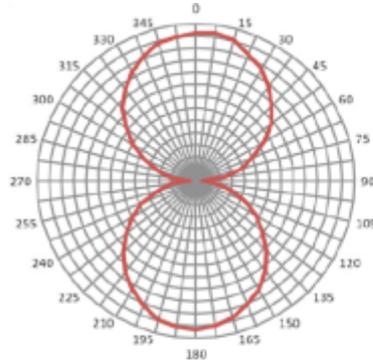
Angular Sensitivity
Inlay is rotated in the x, y, plane about the z axis
(tag shown at 0° with respect to face of antenna)

[그림 47] TAG 시료7 TEST 패턴

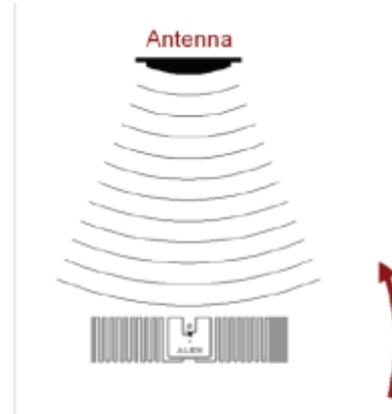
Environmental		RFID	
Shelf Life	2 years at +77° F [+25° C] @ 40%RH	Protocols Supported	ISO/IEC 18000-6C EPCglobal Class 1 Gen 2
Recommended Storage	+77°F [+25° C] @ 40% RH	Integrated Circuit	Alien Higgs-3
Storage Limits	-13° F to 122° F [-25° C to +50° C] 20% to 90% RH Non-condensing	EPCglobal Certificate	950110126000001084
Operating Limits	-40° F to +158° F [-40° C to +70° C] 20% to 90% RH Non-condensing	Operating Frequency	840-960 MHz
Bend Diameter	> 1.97" [50mm]	EPC Size	96-480 Bits
Pressure	< 5N/mm ²	User Memory	512 Bits
Drop Resistance	Per ASTM D5276	TID	32 Bits
Write Cycles	100,000 @ 25° C	Unique TID	64 Bits
RoHs	2002/95/EC Compliant	Access Password	32 Bits
REACH	1907/2006/EC Compliant	Kill Password	32 Bits
ESD -HBM / CDM	> 5.0kV / > 1.5kV		

[표 12] TAG 시료7 사양정보

- TAG 시료 8



Angular Sensitivity
(Relative Read Range vs. Orientation)



Angular Sensitivity
Inlay is rotated in the x, y, plane about the z axis
(tag shown at 0° with respect to face of antenna)

[그림 48] TAG 시료8 TEST 패턴

Environmental		RFID	
Shelf Life	5 years at +77° F [+25° C] @ 40%RH	Protocols Supported	ISO/IEC 18000-6C EPCglobal Class 1 Gen 2
Recommended Storage	+77°F [+25° C] @ 40% RH	Integrated Circuit	Alien Higgs-4
Storage Limits	-13° F to 122° F [-25° C to +50° C] 20% to 90% RH Non-condensing	EPCglobal Certificate	950110126000001084
Operating Limits	-40° F to +158° F [-40° C to +70° C] 20% to 90% RH Non-condensing	Operating Frequency	840-960 MHz
Bend Diameter	> 1.97" [50mm]	EPC Size	128 Bits
Pressure	< 5N/mm2	User Memory	128 Bits
Drop Resistance	Per ASTM D5276	TID	32 Bits
Write Cycles	100,000 @ 25 ° C	Unique TID	64 Bits
RoHs	2002/95/EC, 2005/618/EC, 2011/65/EU Compliant	Access Password	32 Bits
REACH	1907/2006/EC Compliant (SVHC and ECHA)	Kill Password	32 Bits
ESD -HBM / CDM	> 5.0kV / > 1.5kV		

[표 13] TAG 시료8 사양정보

- 스마트 트레이 기반의 콜드체인 냉장시스템 밴딩머신으로 냉매제를 사용하는 캐비닛과 각각의 셀에 RFID와 USN을 부착하여 제품의 정보를 실시간으로 파악할 수 있음.
- IoT 융합 포장장치 및 모터가 내장된 자체 구동 시스템으로 개별 냉장보관이 가능함.

대분류	중분류	소분류	기술개요	키워드
인공지능을 활용한 스마트 디바이스 자동시스템	밴딩머신 상품 출고 관련 기술 [AA]	상품 손상 방지 및 출고 관련 기술 [AAA]	상품 출고 시 상품 손상 방지	밴딩머신 and ((손상 near3 방지) or (상품 and 리프트)) and (g06*).ipc.
		소비자 임의의 상품 선택 관련 기술 [AAB]	소비자가 임의의 상품을 선택했을 때 후방에 위치한 상품이라도 출품	밴딩머신 and ((임의 or 후방) and (선택)) and (g06*).ipc.
	밴딩머신 상품 진열 및 적치 관련 기술 [AB]	상품 진열 및 노출 관련 기술 [ABA]	밴딩머신에 적치된 모든 상품을 직접 노출하거나 내부 카메라 등을 통해 화상으로 출력함	밴딩머신 and ((매대 or 상품) and (화상)) and (g06*).ipc.
		상품 적치 구조 관련 기술 [ABB]	밴딩머신 내부 상품 적치 구조	밴딩머신 and (상품 and 적치) and (g06*).ipc.
	밴딩머신 기능 확장 관련 기술 [AC]	기능 확장성 관련 기술 [ACA]	모듈화를 통해 밴딩머신 기능 확장	밴딩머신 and (모듈 near3 확장) and (g06*).ipc.
		밴딩머신 내 포장 관련 기술 [ACB]	밴딩머신 내부에서 상품을 진공포장	밴딩머신 and (기내 and 포장) and (g06*).ipc.
	밴딩머신 비즈니스 모델 관련 기술 [ACC]	밴딩머신 원격관리, 마케팅 등 비즈니스 모델 관련 기술	밴딩머신 and (비즈니스 or 마케팅 or 관리) and (g06*).ipc.	

[그림 49] 스마트 디바이스 자동화시스템 기술 분석

소분류	키워드	검색식
상품 손상 방지 및 출고 관련 기술 [AAA]	벤딩머신 and ((손상 near3 방지) or (상품 and 리프트)) and (g06*).ipc.	{(자판기* 벤딩머신* 벤딩기* 벤딩장치* (벤딩 adj) 머신* 무연기* 자동판매기* (자동* near2 판매기*) (vending adj) (machine* device*)) and ((손상* 파손* 훼손* 대미지* 대미지* 파괴* 매김* 부서* damage* break* broke* distract* defect* failure* trouble*) near3 (행치* 의척* 예행* 직어* 막음* 감소* 최소* 줄임* 줄임* 보우* prevent* protect* inhibit* defend* precaution* decrease* reduce* diminish* reduce* down*)) ((상품* 물품* 제품* 판매물* 판매용품* 구매물* 아이템* 판매상품* 물건* 구매물품* 품목* product* item* thing* goods* manufacture*) near3 (리프트* 리프팅* 리프터* 승려강* 승강* 오르내* 엘리베이터* 엘리베이터* 받침* 서포트* 기대* 서포터* 타* elevat* rais* support* swivel* shell* shel* deliver*))}.key. and (g06*).ipc.
소비자 임의 상품 선택 관련 기술 [AAB]	벤딩머신 and ((임의 or 후방 and (선택)) and (g06*).ipc.	{(자판기* 벤딩머신* 벤딩기* 벤딩장치* (벤딩 adj) 머신* 무연기* 자동판매기* (자동* near2 판매기*) (vending adj) (machine* device*))}.key. and ((임의* 불특정* 후방* 후측* 후부* 뒤쪽* 뒤쪽* 뒤편* 뒷부분* 뒷단* 뒤부분* 뒷단* 뒤부분* random* haphazard* back* behind* rear* revers*) and (선택* 선정* 택일* 골라* 고를* 구입* 구매* 사다* 사는* select* choic* choos* buy* purchas*)}.key. and (g06*).ipc.
상품 진열 및 노출 관련 기술 [ABA]	벤딩머신 and ((매대 or 상품) and (화상)) and (g06*).ipc.	{(자판기* 벤딩머신* 벤딩기* 벤딩장치* (벤딩 adj) 머신* 무연기* 자동판매기* (자동* near2 판매기*) (vending adj) (machine* device*)) and ((매대* 진열* 선진* 쇼케이스* 매대* 쇼윈도* 쇼윈도우* 쇼케이스* 박스* 내부* 전시* box* stock* showcase* showwindow* showroom* 상품* 물품* 제품* 판매물* 판매용품* 구매물* 아이템* 판매상품* 물건* 구매물품* 품목* product* item* thing* goods* manufacture*) and (디스플레이* 피상* 명상* 이미지* 비디오* 동영상* 촬영* 카메라* imag* picture* video* shoot* camera*)}.key. and (g06*).ipc.
상품 적치 구조 관련 기술 [ABB]	벤딩머신 and (상품 and 적치) and (g06*).ipc.	{(자판기* 벤딩머신* 벤딩기* 벤딩장치* (벤딩 adj) 머신* 무연기* 자동판매기* (자동* near2 판매기*) (vending adj) (machine* device*))}.key. and ((상품* 물품* 제품* 판매물* 판매용품* 구매물* 아이템* 판매상품* 물건* 구매물품* 품목* product* item* thing* goods* manufacture*) and (적치* 적대* 적대* 실어* 보관* 쌓아* 쌓음* 수용* 스택* 스택* 수납* stack* layer* pit* built-up)}.key. and (g06*).ipc.
기능 확장성 관련 기술 [ACA]	벤딩머신 and (모듈 near3 확장) and (g06*).ipc.	{(자판기* 벤딩머신* 벤딩기* 벤딩장치* (벤딩 adj) 머신* 무연기* 자동판매기* (자동* near2 판매기*) (vending adj) (machine* device*))}.key. and ((모듈* 유닛* 기능* 사양* 스택* modul* unit* funct* spec*) near3 (확장* 연결* 결합* 접속* 추가* Extens* connect* add*).key. and (g06*).ipc.
벤딩머신 내 포장 관련 기술 [ACB]	벤딩머신 and (기내 and 포장) and (g06*).ipc.	{(자판기* 벤딩머신* 벤딩기* 벤딩장치* (벤딩 adj) 머신* 무연기* 자동판매기* (자동* near2 판매기*) (vending adj) (machine* device*))}.key. and ((포장* 패키* 래핑* 랩* 진공* pack* wrap* vacuum*).key. and (g06*).ipc.
벤딩머신 비즈니스 모델 관련 기술 [ACC]	벤딩머신 and (비즈니스 or 마케팅) and (g06*).ipc.	{(자판기* 벤딩머신* 벤딩기* 벤딩장치* (벤딩 adj) 머신* 무연기* 자동판매기* (자동* near2 판매기*) (vending adj) (machine* device*))}.key. and ((비즈니스* 사업* 영업* 기업* business* enterpris* 마케팅* 마케팅* 프로모션* 홍보* 진척* 선진* market* advertis* promot* ads* 권리* 판매* 매니지* 슈퍼바이저* 수퍼바이저* manag* supervis*).key. and (g06*).ipc.

[그림 50] 스마트 디바이스 자동화시스템 기술 소분류 분석

- IoT 스마트 디바이스 벤딩머신의 내부 분할된 챔버에 비치된 각각의 제품에 대하여 적정 설정 온도를 유지하며 외부의 일반 공기와의 접촉을 막음.
- 본 벤딩머신은 스마트 앱과 연동하여 소비자가 자판기 상품을 주문할 수 있는 시스템으로 소비자와 가까운 위치의 디바이스 정보를 제공해 주고 있음.
- 소비자 인근에 벤딩머신 위치를 제공하고 예약 구매 및 재고 파악이 가능하게 하는 식임.
- 스마트 디바이스 벤딩머신 상기 결제부에서 결제가 완료되며는 즉시 구매와 예약 구매 여부를 사용자 단말기로부터 전달받아, 즉시 구매인 경우 바로 배출시키도록 제어하고 예약인 경우 인증 정보를 입력 받아 상품을 배출시키도록 제어함.
- 또한 상기 구매정보제공부와 판매위치제공부에서 제공되는 정보 및 처리과정을 전달받아 연동된 어플리케이션을 통해 해당 단말기로 정보 제공함.
- 스마트 디바이스 기술 기반으로 고장예측관리부는 자동판매기의 고장이력을 데이터베이스화 함으로써 고장을 예측하여 사전 점검 서비스를 주도할 수 있음.
- IoT 스마트 디바이스를 통한 AI 기반 농장 직거래 자동 주문 시스템의 벤딩머신은 하기와 같은 사업성 및 기대효과가 있음.

- 1) 로컬푸드 스마트 디바이스 벤딩머신으로 농가 생산품의 적극적인 소비 지원을 통하여 농가 소득 향상을 기대할 수 있음.
- 2) 불필요한 중간유통을 없애 생산농가와 최종소비자를 직접 연결하는 플랫폼으로 보다 합리적인 가격과 신선한 제품 품질을 소비자에게 제공 가능함.
- 3) 실시간 재고 관리로 관리자의 효율적 운영이 가능함.
- 4) 24시간 서비스 제공으로 소비자에게 편의를 제공함.
- 5) 고객 사용 DB구축으로 다양한 마케팅 전략을 반영할 수 있음.
- 6) DID를 활용한 홍보 및 다양한 정보매체 기능이 있음.
- 7) 터치스크린을 이용한 구매기능으로 이미지 업그레이드와 고객 만족 극대화 가능.
- 8) 완벽한 무인화 시스템 구축으로 모든 벤딩머신 실시간 모니터링 상태 및 결제 내용 실시간 구현.
- 9) 간편한 결제 및 각종 프로모션으로 구매 동기 증가로 매출 증대
- 10) 유통기한관리, 자판기 고장 및 품질 시 관리자 연동 어플리케이션으로 즉시 알림으로 체계적인 운영 시스템 구축.
- 11) 스마트 디바이스 고장 이력으로 상태 분석, 거래 내역 등으로 소비자 분석 및 DB 구축.
- 12) 구매 프로세서를 디스플레이 화면으로 손쉽게 설명하므로 소비자 접근성 용이.
- 13) 신용카드, QR코드 및 주문앱 연동, 스마트 페이 등 모든 결제 시스템 제공으로 선택의 폭 확대됨으로 소비자 편의성과 매출 증대.
- 14) 평상 시 LCD 화면으로 홍보영상 Display로 농가 직거래 플랫폼 홍보가능.

- 본 IoT 기반 스마트 디바이스 벤딩머신은 하기와 같은 AI 기술을 적용함.

구분	지표	목표	결과	데이터	비고
1	어노테이션	데이터 구조 정확도 95%	100%	학습용 38,400건(80%) 평가용 9,600건(20%)	
2	바운딩박스	IoU 0.6	0.9	학습용 38,400건(80%) 평가용 9,600건(20%)	
3	분류 모델	map 0.7	0.997	학습용 38,400건(80%) 평가용 9,600건(20%)	
4	진단 모델	f1-score 0.9		학습용 38,400건(80%) 평가용 9,600건(20%)	

[표 14] 스마트 디바이스 자동화시스템 AI 성능지표

- 1) 이미지 객체 인식 (object detection) 기반의 분류 모델 학습을 위해 제품별 이미지 데이터에 대한 어노테이션이 필요하며, 이를 기반으로 8개 부위를 분류(classification)하여 진단하는 AI 기술 개발
- 2) CNN 모델을 활용하여 등급 3개의 라벨에 따라 분류(classification)하여 진단하는 AI 기술 개발
- 3) 딥러닝 기반의 인공지능 알고리즘을 활용하여 제품 분류 및 등급을 진단하는 AI 기반의 진단 시스템 개발
- 4) 본 비즈니스 모델은 자체 축적된 이미지 분류 DB를 통해 AI가 실시간으로 분석하여 결과를 통보하므로 인간의 실수가 끼어들 여지가 없음.
- 5) 빅데이터 처리 기술을 활용해 대용량 이미지 데이터를 빠르게 처리하고, AI 알고리즘을 활용하여 이미지 전처리, 분류(Classification), 객체인식(Object Detection), 특징맵(Feature map) 추출, 유사 이미지(Similar image) 검색 기능 등을 제공하는 빅데이터 및 AI 기반 솔루션
- 6) YOLOv5 알고리즘 기반의 이미지 내 객체 검출, CNN 모델 기반의 라벨에 따른 이미지 분류 기능
- 7) 인식하기 위해 ImageNet Large Scale Visual Recognition Challenge(ILSVRC) 데이터 셋을 학습한 DarkNet-53(Redmon & Farhadi 2018)이 활용되며, Darknet-53의 구조는 아래 표와 같음.
- 8) Average precision(이하 AP)은 개별 객체에 대한 precision의 평균으로 아래와 같이 계산됨.
 - AP는 recall을 0부터 1까지 0.1단위로 증가함에 따라 Precision을 측정하고, 총 11단위(0.0, 0.1, 0.2, ..., 1.0)의 precision의 평균을 산출함으로써 측정됨.

Block index	Repeat	Type	Filters	Filter Size	Stride	Output
1	1	Convolutional	32	3×3	1	416×416
		Convolutional	64	3×3	2	208×208
2	1	Convolutional	32	1×1	1	
		Convolutional	64	3×3	1	
		Residual				208×208
3	1	Convolutional	128	3×3	2	104×104
4	2	Convolutional	64	1×1	1	
		Convolutional	128	3×3	1	
		Residual				104×104
5	1	Convolutional	256	3×3	2	52×52
6	8	Convolutional	128	1×1	1	
		Convolutional	256	3×3	1	
		Residual				52×52
7	1	Convolutional	512	3×3	2	36×36
8	8	Convolutional	256	1×1	1	
		Convolutional	512	3×3	1	
		Residual				36×36
9	1	Convolutional	1024	3×3	2	13×13
10	4	Convolutional	512	1×1	1	
		Convolutional	1024	3×3	1	
		Residual				13×13

[표 15] AI DarkNet-53 구성표

9) 데이터를 대상으로 분류 정확도로 F1-score 측정.

- F1-score 측정 산식은 아래식과 같음.

$$F1\text{-score} = 2 \times \frac{\text{Precision} \times \text{Recall}}{\text{Precision} + \text{Recall}}$$

$$\text{Precision} = \frac{TP}{TP + FP} = \frac{TP}{\text{all detections}}, \text{Recall} = \frac{TP}{TP + FN} = \frac{TP}{\text{all ground truths}}$$

10) 서비스에 필요한 저장소를 Database 구축하여 AWS S3에 이미지데이터에 대한 레포지토리를 생성하고 저장함

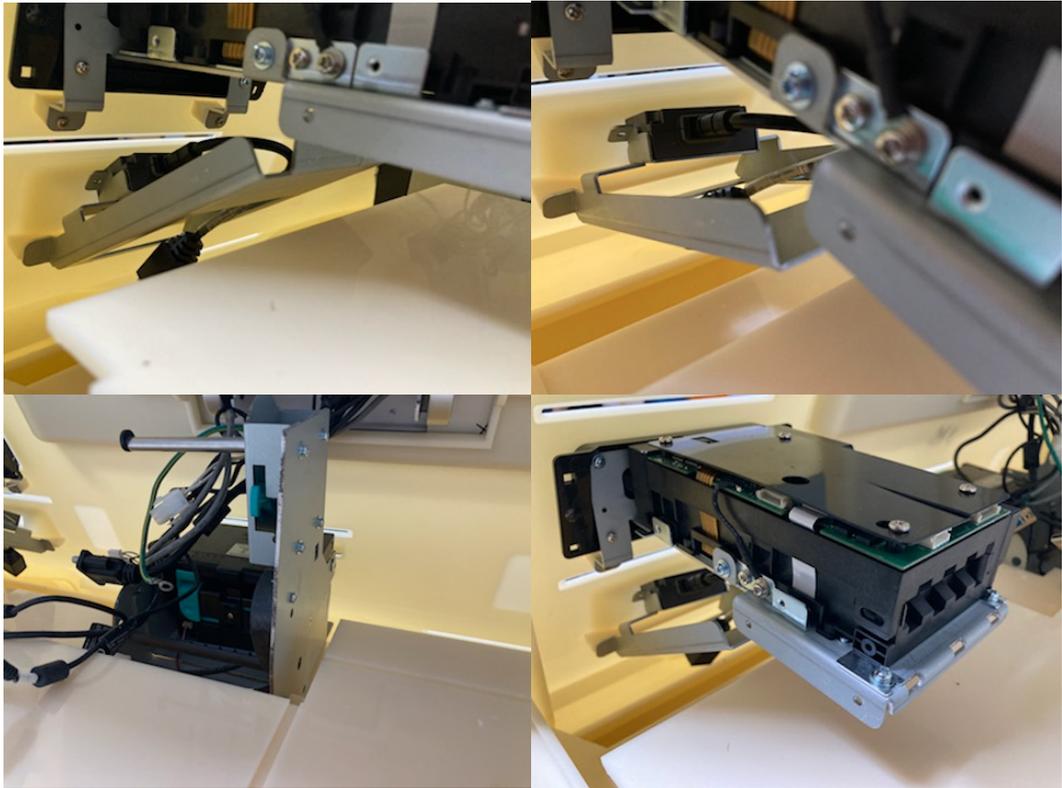
구분	현황	내용
단위테스트	앱, API별 단위테스트	<ul style="list-style-type: none"> ○ 전체 프로그램 단위테스트 실시 ○ 단위테스트 내용 입력 데이터, 데이터 정합성 확인
연계테스트	앱, API간 연계테스트	<ul style="list-style-type: none"> ○ 전체 프로그램 연계테스트 실시 ○ 연계 테스트 내용 인터페이스 항목 Check
시범서비스	어플 개발 및 구글스토어 업로드	<ul style="list-style-type: none"> ○ 어플 기능 개발 완료 - 카메라 기능 - 어플, API 연계 완료 - 결과값 출력 완료 ○ 구글스토어 업로드 완료

[표16] 실증 테스트 및 시범서비스

11) 레포지토리에 저장된 데이터내용을 DB에 json형태로 다운로드하여 저장하고 해당 내용은 데이터 업데이트와 함께 주기적으로 업데이트



[그림 49. 로컬푸드 스마트 벤딩머신 시제품제작(외부)]



[그림 50. 로컬푸드 스마트 벤딩머신 시제품제작 (내부)]

(5) 로컬푸드 스마트 벤딩머신 연동 앱 개발 및 결과

- 애플리케이션 개요
- 애플리케이션 이름: ‘에이프레시’
- 애플리케이션 설명: 로컬푸드 스마트 디바이스 플랫폼 애플리케이션
- 주요 기능
 - 로컬푸드 직매장 정보 확인 및 쇼핑물 서비스 제공
 - RFID 무인벤딩머신 자동주문 시스템
 - 내 주변 로컬푸드 직매장 정보 확인
- 제작 배경
 - 로컬푸드 소비증대 및 소비자의 편리함을 증대시키기 위함
- 제작 목표
 - 로컬푸드 직매장 협약으로 직매장과 소비자 간의 주문, 배송 서비스 구현
 - 즐겨찾는 로컬푸드를 등록해 주변 원클릭 또는 자동 주문 시스템 구현
 - 내 냉장고 확인 및 사용한 식재료를 빠르게 구매하여 언택트 기반 서비스 구현
 - 영수증 카메라 인식으로 구매한 로컬푸드의 생산정보, 유통기한 정보 확인 서비스 구현
 - 내 주변 로컬푸드 스마트디바이스 위치 지도 시스템 구현

- 기대효과

- 농산물직거래 플랫폼으로 생산 지역과 농가를 어플로 확인 할 수 있어 소비자가 구매하려는 제품에 대한 신뢰가 생성됨. 생산자(농가)와 소비자 간의 신뢰성 있는 관계가 형성되며 안전하고 품질 좋은 농축산물에 대한 소비자 수요가 증가하는 데 기여함.

- 스마트 벤딩머신과 스마트 폰 앱과 연동하여 상품구매, 이벤트, 고객정보를 이용할 수 있음. 일반적인 구매뿐이 아닌 선물하기 기능이 탑재되어 받는 사람의 정보를 입력하면 해당 정보 및 모바일 쿠폰이 전송되는 서비스임.

1. 디자인

1.1. 디자인 컨셉

- 플랫 디자인을 컨셉으로 깔끔한 느낌을 연출
- 에이프레시 로고의 녹색과 흰색을 사용하여 로컬푸드 느낌을 연출
- 얇은 테두리를 주어 모든 사용자가 직관적으로 알 수 있게 함.

2. 개발 개괄

2.1. 개발 내용: 로컬푸드 직매장 온라인 플랫폼 애플리케이션. 클라이언트 / 서버

2.2. 개발 언어: Java (클라이언트) / Node.js (서버)

2.3. 개발 버전:

분류	사용 버전
Android Compile SDK Version	Android 10.0 (Q), API Level 29
Android Target SDK Version	Android 10.0 (Q), API Level 29
Android Minimum SDK Version	Android 4.2 (Jelly Bean), API Level 17
Android Build Tools Version	29.0.2
Android Gradle Plugin Version	4.0.0
Gradle Version	6.1.1

[표 17] 개발버전

2.4. 개발 도구

- IDE: Android Studio
- DB(Database): MySQL
- DB 서버: AWS RDS
- 클라우드 호스팅: AWS ECS (Ubuntu 18.04)
- RFID 관리 프로그램: JFH-1280
- 사용 Open 라이브러리:

라이브러리 이름	사용 버전	사용 내용
Kakao SDK	1.30.0	카카오 연동 로그인
Naver Login SDK	4.2.6	네이버 연동 로그인
Firebase Messaging	20.2.4	푸시 메시지 전송
Firebase Analytics	17.5.0	푸시 메시지 관리
Retrofit	2.5.0	HTTP 연결
Google Vision	1.23.0	문자 OCR 인식
Google API	1.23.0	
Glide	4.9.0	이미지 서버 전송
Bootpay	3.2.47	결제 모듈
Material Spinner (Jaredrummler)	1.3.1	커스텀 드롭다운 목록
Material Calendar (Prolificinteractive)	2.0.0	커스텀 달력
Android Multidex	2.0	빌드 시 필요한 라이브러리

[표 18] 사용 Open 라이브러리 목록

3. 클래스 개요

□ 데이터 관리 클래스

- DataManager: 싱글톤 패턴을 적용하여 서버에 저장된 UserID를 저장, 사용할 수 있도록 함

□ 사용자 정보 관련 클래스

- UserModel: 사용자 정보 데이터로 로그인 고유값(이하 UserID), 사용자 이름, 전화번호, 주소 등을 포함
- UserRes: 서버에서 UserModel을 받아올 때 사용

□ RFID 스마트 디바이스 관련 클래스

- RefrigeModel: 무인벤딩시스템의 상품 데이터로 상품 정보, 저장 일자 등을 포함
- RefrigeRes: 서버에서 RefrigeModel을 받아올 때 사용

□ 로컬푸드 관련 클래스

- MarketModel: 무인벤딩 로컬푸드 직매장 정보 데이터로 위치, 위도, 경도 값 등을 포함
- MarketRes: 서버에서 MarketModel 또는 MarketModel List를 받아올 때 사용
- ProductModel: 로컬푸드 상품 정보 데이터로 상품 이름, 가격, 이미지 주소 등을 포함
- ProductRes: 서버에서 ProductModel 또는 ProductModel List를 받아올 때 사용

□ 주문/결제 관련 클래스

- CartModel: 장바구니 정보 데이터로 상품 정보, 수량 등을 포함
- CartRes: 서버에서 CartModel List를 받아올 때 사용
- OrderModel: 주문 정보 데이터로 받는 사람 정보, 상품 ID, 주문 일자 등을 포함
- OrderRes: 서버에서 OrderModel List를 받아올 때 사용

□ 구매 후기 관련 클래스

- ReviewModel: 구매 후기 정보 데이터로 상품 ID, 사용자 정보, 후기 내용 등을 포함
- ReviewRes: 서버에서 ReviewModel List를 받아올 때 사용

□ 영수증 인식 관련 클래스

- RecipeModel: 영수증 OCR 인식 후 영수증에 대한 정보 데이터로 사용자 ID, 농산물 (상품) 이름, 농산물 가격, 구매 시점 등을 포함
- RecipeRes: 서버에서 RecipeModel을 받아올 때 사용
- PackageManagerUtils: 구글 비전 API 패키지를 사용할 수 있도록 설정
- PermissonUtils: 카메라 사용 권한에 접근하기 위한 권한 관리

□ 서버 접근 관련 클래스

- ServiceApi: HTTP 통신으로 요청할 API들을 명세한 인터페이스
- RetrofitConnector: HTTP API 인터페이스의 구현체를 생성할 클래스

□ Adapter 클래스

- MarketRecyclerViewAdapter: 로컬푸드 스마트 디바이스 목록을 RecyclerView에 표시하기 위한 Adapter
- ProductRecyclerViewAdapter: 상품 목록을 RecyclerView에 표시하기 위한 Adapter
- ReviewRecyclerViewAdapter: 구매 후기 목록을 RecyclerView에 표시하기 위한 Adapter
- CartRecyclerViewAdapter: 장바구니 목록을 RecyclerView에 표시하기 위한 Adapter
- OrderRecyclerViewAdapter: 구매할 상품 목록을 RecyclerView에 표시하기 위한 Adapter
- ProductPagerAdapter: 상품 정보 화면, 상품 후기 화면, 문의 화면을 관리하기 위한 Adapter
- AutoRecyclerViewAdapter: 자동주문 상품 목록을 RecyclerView에 표시하기 위한 Adapter
- RefrigeRecyclerViewAdapter: 상품 목록을 RecyclerView에 표시하기 위한 Adapter

4. 서버 개요

4.1. 사용 모듈

- body-parser: API 요청에서 받은 body 값을 파싱하는 역할의 미들웨어.
- express: Node.js의 표준 서버 프레임워크
- moment: 날짜 데이터를 유연하게 변경 및 비교, 계산을 가능하도록 만드는 모듈
- mysql: 오픈 소스의 관계형 데이터베이스 관리 시스템.

- mysql2: 오픈 소스의 관계형 데이터베이스 관리 시스템.
- path: 파일과 폴더 경로 작업을 위한 기능을 제공하는 모듈.
- multer: multipart/form-data를 다루기 위한 미들웨어.
- fcm-node: firebase에 알림 요청을 하기 위한 모듈.
- cluster: 싱글 스레드의 단점을 보완하기 위한 모듈.
- sha256: sha256 방식의 암호화를 제공하는 모듈.
- jsonwebtoken: JWT을 사용하기 위한 모듈.

4.2. 개발 버전

분류	사용 버전
ubuntu (OS)	18.04.4 (LTS)
Node.js	12.16.1 (LTS)
Express	4.17.1
sequelize	5.21.7
MySql	5.7.30

[표 19] 개발버전

5. Database 개요

5.1. ORM 사용

- ORM(Object-Relational Mapping) : 데이터베이스와 객체 지향 프로그래밍 언어 간의 호환되지 않는 데이터를 변환하는 프로그래밍 기법.
- Node에서 가장 많이 사용되는 ORM인 Sequelize를 사용하여 쿼리문을 사용하지 않고 비즈니스 로직에 집중함.

5.2. 테이블 목록

5.2.1. 회원 테이블

- 테이블 이름 : users
- 컬럼 종류 : id(auto increment, primary key), 회원 아이디(unique), 비밀번호, 이름, 닉네임, 이메일, 생일, 핸드폰 번호, RefreshToken, 주소, 상세 주소

5.2.2. 주문 테이블

- 테이블 이름 : orders
- 컬럼 종류 : id(auto increment, primary key), 주문 요청 사항, 주문 총 가격, 주문 날짜, 주문 상태, (무통장)입금자 이름, (무통장)입금할 은행, (무통장)입금할 계좌 번호, 운송장 번호, 수령자 이름, 수령자 핸드폰 번호, 수령자 주소, 수령자 상세 주소
- 외래키 : users(user_pk)

5.2.3. 상품 정보 테이블

- 테이블 이름 : products
- 컬럼 종류 : id(auto increment, primary key), 직매장 이름, 상품 이름, 상품 내용, 상품 이미지 주소, 상품 타입, 상품 개수, 상품 크기, 상품 가격, 상품 인증 종류
- 외래키 : markets(market_pk)

5.2.4. 직매장 테이블

- 테이블 이름 : markets
- 컬럼 종류 : id(auto increment, primary key), 위치(도), 위치(시), 직매장 이름, 개장 날짜, 매장 전화번호, 주소, 위도, 경도

5.2.5. 장바구니 테이블

- 테이블 이름 : carts
- 컬럼 종류 : id(auto increment, primary key), 주문 수량, 장바구니 생성 시간
- 외래키 : products(product_pk), users(user_pk), orders(order_pk)

5.2.6. 구매후기 테이블

- 테이블 이름 : reviews
- 컬럼 종류 : id(auto increment, primary key), 리뷰 내용, 리뷰 평점, 리뷰 작성 시간
- 외래키 : products(product_pk), users(user_pk)

5.2.7. 문의 테이블

- 테이블 이름 : inquiries
- 컬럼 종류 : id(auto increment, primary key), 문의 제목, 문의 내용, 문의 분류, 문의 작성 날짜, 답변
- 외래키 : products(product_pk), users(user_pk), markets(market_pk)

5.2.8. EPC 테이블

- 테이블 이름 : rfids
- 컬럼 종류 : id(auto increment, primary key), EPC, 냉장고 입력 날짜
- 외래키 : products(product_pk)

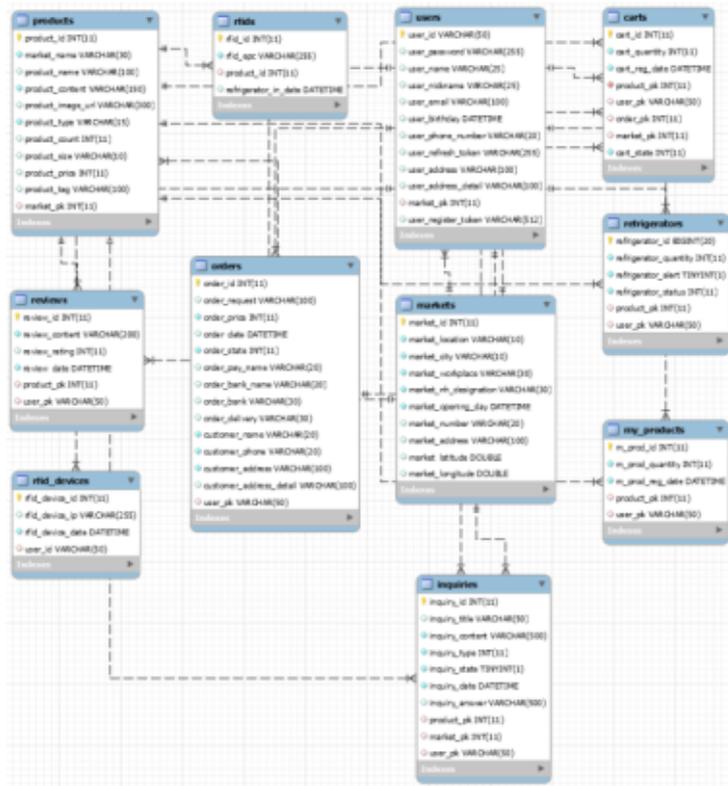
5.2.9. RFID 디바이스 테이블

- 테이블 이름 : rfid_devices
- 컬럼 종류 : id(auto increment, primary key), IP Address, 생성 시간
- 외래키 : users(user_id)

5.2.10. 무인벤딩 상품 목록 테이블

- 테이블 이름 : refrigerators
- 컬럼 종류 : id(auto increment, primary key), 상품 수량, 알람 여부, 상태
- 외래키 : users(user_pk), products(product_pk)

5.3. 개체-관계 모델



[그림 51. 개체-관계 모델]

6. 서비스 API

6.1. API 목록

순번	API 명	설명
1	사용자 회원가입	사용자 정보를 받아 DB에 삽입.
2	사용자 정보 수정	수정할 정보를 받아 해당 사용자 정보 수정.
3	사용자 프로필	해당 사용자 정보 리턴.
4	사용자 회원탈퇴	해당 사용자 상태 변경.
5	사용자 주소 수정	수정할 주소를 받아 해당 사용자 주소 수정.
6	물품 구매	물품 구매 시 요청.
7	장바구니 가져오기	해당 사용자 장바구니 목록 리턴.
8	장바구니 추가	선택한 물품을 받아 DB에 추가.
9	장바구니 삭제	해당 장바구니 물품 삭제.
10	장바구니 수정	해당 장바구니 물품 수량 변경.
11	매장 목록 가져오기	매장 목록 리턴.
12	매장 정보 가져오기	선택한 매장 정보 리턴.
13	상품 목록 가져오기	선택한 매장의 상품 목록 리턴.
14	상품 정보 가져오기	선택한 상품 정보 리턴.
15	주문 목록 가져오기	해당 사용자 주문 목록 리턴.
16	주문 목록 생성	구매한 정보를 받아 DB에 추가
17	주문 상태 변경	현재 상태 정보를 받아 해당 주문 상태 변경.
18	판매자 상품 받아오기	현재 판매자가 판매하고 있는 상품 목록 리턴.
19	문의 목록 받아오기	판매자의 모든 문의 목록 리턴.
20	문의 작성	문의 내용을 받아 DB에 추가.
21	문의 답변 작성	문의 답변을 받아 DB에 추가.
22	운송장 (배송, 반품) 등록	운송장 내용을 받아 DB에 추가.
23	사용자 냉장고 등록	냉장고 정보를 해당 사용자 DB에 추가.
24	자동주문 할 상품 가져오기	상품 정보를 받아 해당 사용자 장바구니 목록 리턴.

[표 20] API 목록

6.2. 사용자 인증

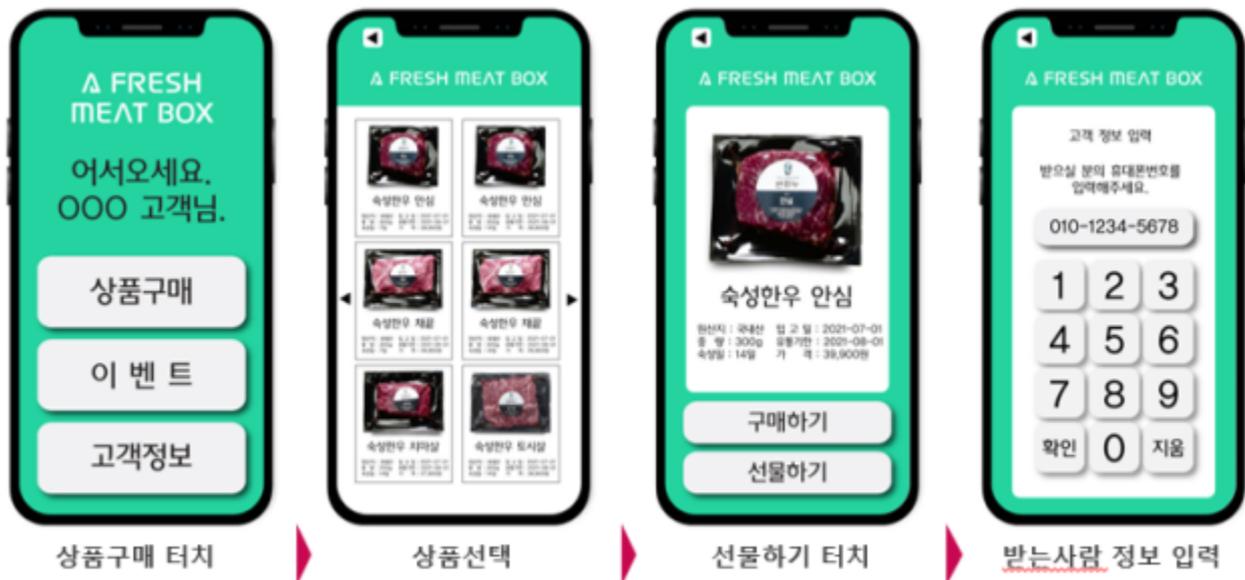
- 모든 API 요청에 대해 사용자를 확인하는 작업 필요.
- HTTP 통신은 응답 후 연결이 끊기게 되므로 과거에 대한 정보를 담지 않음. 그렇기에 각각의 HTTP 요청에 현재 사용자가 누구인지에 대한 정보가 필수.
- 현재 강마켓에 적용된 사용자 인증 기술은 JWT를 이용한 Sliding Session 관리.

6.2.1. JWT

- JWT는 일반적으로 클라이언트와 서버 간 통신 시 권한 인가(Authorization)를 위해 사용하는 토큰.
- URL에 대해 안전한 문자열로 구성되어 있으므로 HTTP 어디든(URL, Header, ...) 위치 가능.

6.2.2. Sliding Session

- 두 개의 토큰을 발급하여 기존보다 한층 강화된 보안 전략 사용.
- 글을 작성하거나 결제를 하는 등의 세션 유지가 필요한 순간에 세션이 만료되는 문제 방지 가능.



[그림 52. 로컬푸드 스마트 벤딩머신 연동 어플화면 -1]



[그림 53. 로컬푸드 스마트 벤딩머신 연동 어플화면 -2]

6.3. 연동 어플내 구매유도 참여형 이벤트

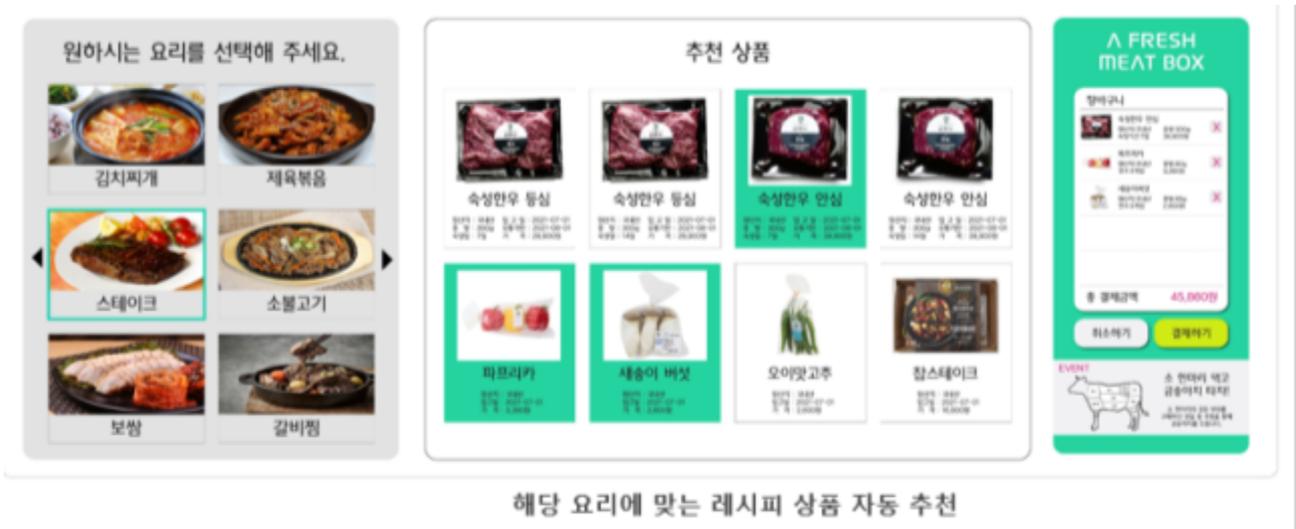
- 벤딩머신과 연동된 단순 결제 어플이 아닌 추가 구매유도를 위한 이벤트 페이지 개발.
- 참여형 마케팅을 통해 소비자가 제품 또는 추가 서비스에 대한 인앱 구매 유도. 아래와 같이 구매했던 육류 부위를 퍼즐 형식으로 채워 나가는 펀(FUN)마케팅 진행.
- 채소를 구매했던 소비자 타겟으로 하루 권장 채소 섭취량을 알림을 통해 알려주며 재구매 유도 서비스 진행 가능. 질병관리본부의 국민건강통계에 따르면 과일·채소의 권장 섭취량은 하루 500g 이상이지만 권장 섭취량만큼 충분히 먹는 국민이 10명 중 4명에 그치는 것이라고 함.



[그림 54. 로컬푸드 스마트 벤딩머신 연동 어플 이벤트화면]

6.4. 밀키트 레시피 기반 상품추천

- 해당 요리에 맞는 레시피 공유와 재료 추천으로 소비자의 고민을 감소시켜주는 선택 제공형 서비스이며 제품 구매와 동시에 레시피가 어플로 공유.
- 원하는 요리에 추천 레시피 및 상품이 자동으로 화면에 공유되며 추천 외 식재료 구매 가능. 구매 후 일정기간 경과 후 재구매 추천 알림 및 할인 광고를 통해 마케팅 진행.
- 한국농수산물유통공사(aT)에 따르면 지난해 밀키트 시장은 전년보다 85% 증가한 1,882억원 규모임. 2025년까지 연평균 31% 수준으로 성장해 7,253억원에 이를 것으로 전망되며 2017년 만 해도 20억원에 불과했던 밀키트 시장 규모가 3년 만에 100배가량 커진 것임. 따라서 농산물 직거래 제품을 단품이 아닌 밀키트 형태로 판매.



[그림 55. 로컬푸드 스마트 벤딩머신 연동 어플 레시피 공유 화면]

6.4. 라이더 연동으로 배달시장 진입

- 통계청과 식품업계에 따르면 지난해 배달서비스 거래액은 25조 6,847억원으로 전년보다 48.2% 증가함. 최근 편의점부터 시작해 무인밀키트점, 벤딩머신까지 배달 서비스 영역이 확대됨.
- 따라서 에이라이프 스마트 벤딩머신 어플에도 라이더전용 채널을 생성시켜 연동할 예정임.



[그림 56. 로컬푸드 스마트 벤딩머신 연동 어플 라이더 화면]

3. 연구개발과제의 수행 결과 및 목표 달성 정도

1) 산업연구인력 양성 목표 및 결과

(1) 산업연구인력 양성 목표

- ▲ 인력양성 목표 : 6명
 - 매년 석사 급 연구원 추가 고용 및 전문가 육성 계획
 - 국내 ICT 기업 수요 기반 산학협력
- ▲ 목표인원 : 6 명
- ▲ 인력양성 계획 : IT 전문인력 양성
 - 농식품 분야 임베디드 시스템, 데이터융합s/w등 4차 산업혁명 농업 선도인력 양성
 - 산학협력 - 기업 근무 체험 환경 조성
 - 교육 컨설팅 진행으로 인력의 기술 개발 능력
 - 이공계 미취업 여성의 취업준비 및 경력개발 지원

(2) 산업연구인력 양성 결과

- ▲ 양성인원 : 6명
- ▲ 양성과정
 - 명지전문대학과 현장실습을 통한 실무 역량 증대 및 채용기회 제공

-
- 디바이스 시스템 개발 완료후 제품화 이후 경영자로서의 기본 경영지식 및 SE관련 전문역량 축적을 위한 카이스트 MBA 과정 진행
 - 재직중인 직원의 산업연구를 위한 대학원 진학 독려

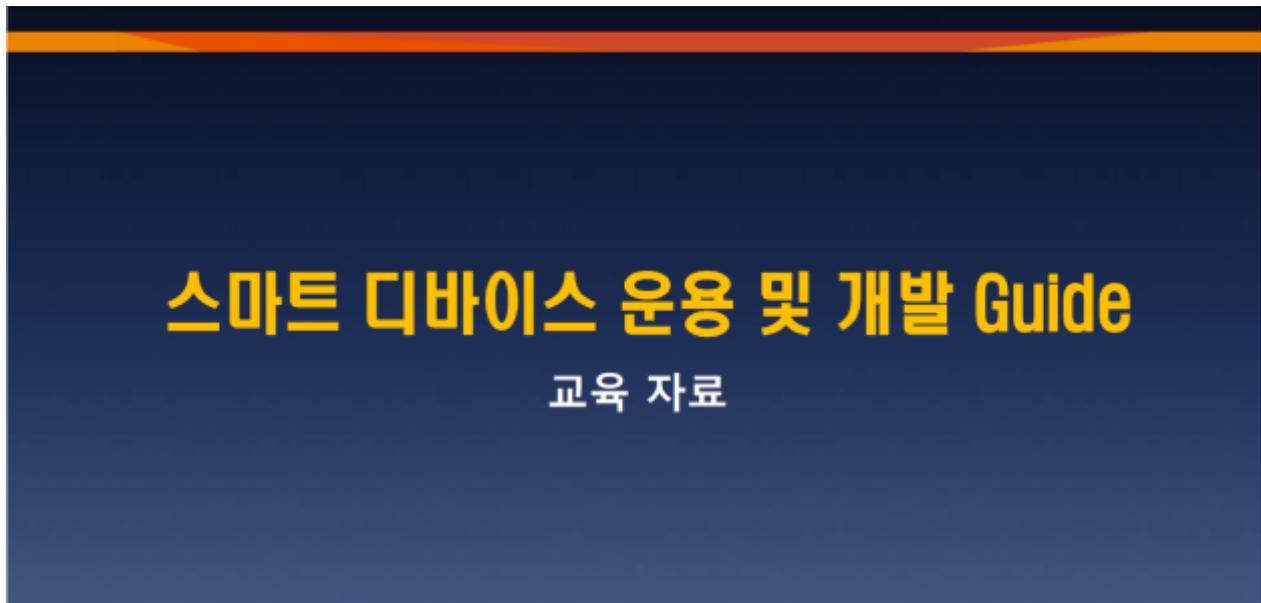
▲ 수행연구과제와의 양성인력의 역량 강화 연계성

- 외부 전문가 초청으로 펌웨어 개발 및 디바이스 시스템 이해도 증가를 위한 교육진행
- 시스템 개발 후 사업화 연결 및 매출 증대를 위한 경영자의 경영전문 교육 진행
- 스마트 디바이스 기반 유통 시스템 설계 및 관리 운용 process 교육으로 후속 관리 및 인력의 역량강화 교육
- 외부 전문가 (주) 엔이아이디 외부 교육 진행
- 2020년 12월 교육 진행
- 교육 참석자 : 강○○, 김○○, 박○○, 정○○, 나○○ 등

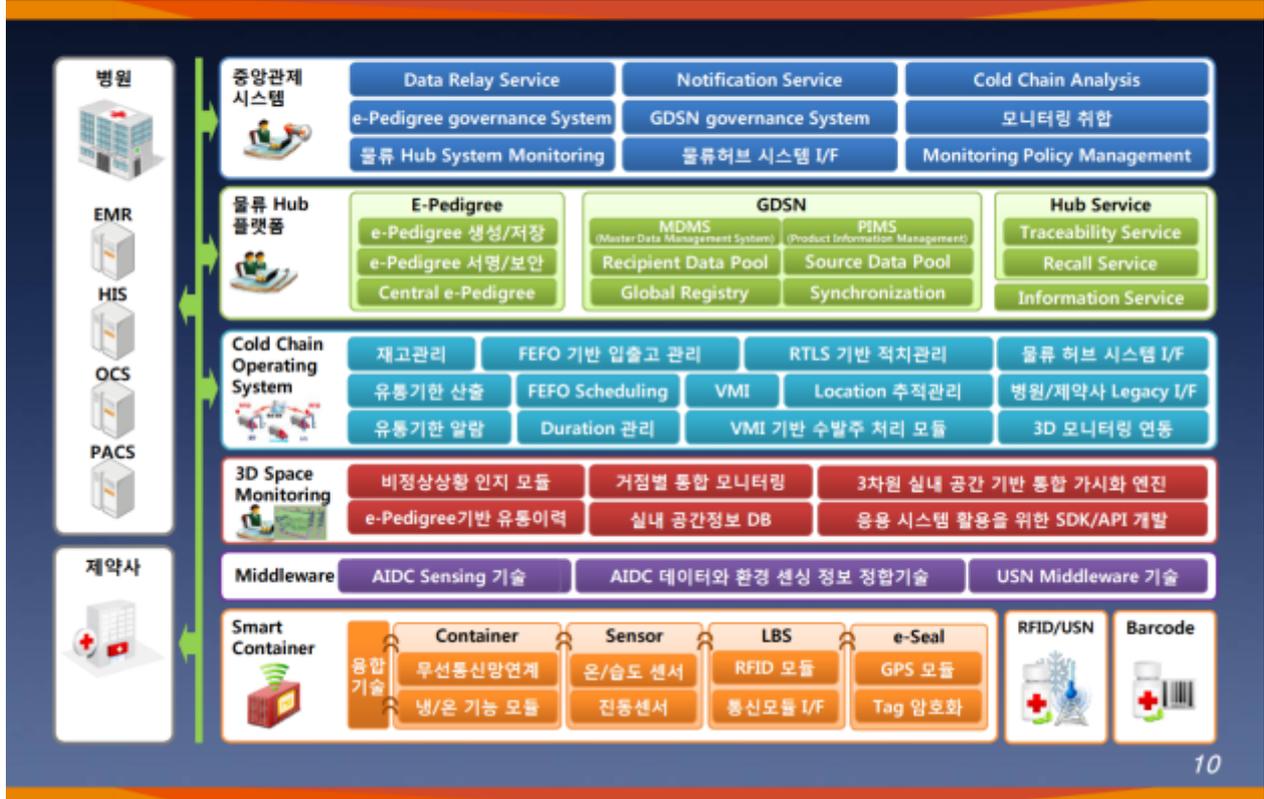
- 교육 커리큘럼

1. 스마트 시티 물류 허브 시스템 유통 체인 Process
2. 사례분석 : 스마트 디바이스를 이용한 의약품 cold chain system
3. system의 필요성, 서비스 구성도
4. 지그비에 대한 이해
5. FZ750BX 특징

* 교육자료 첨부

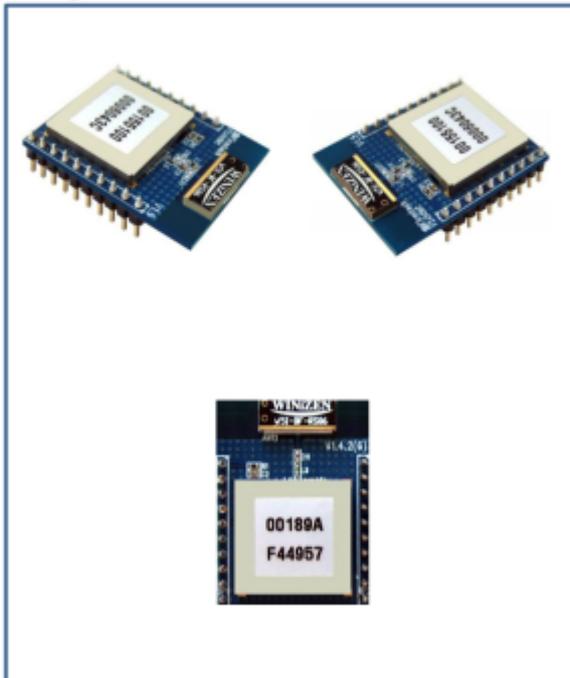


SYSTEM 구성도



Features of FZ750BC / 750BS

TinyBee™



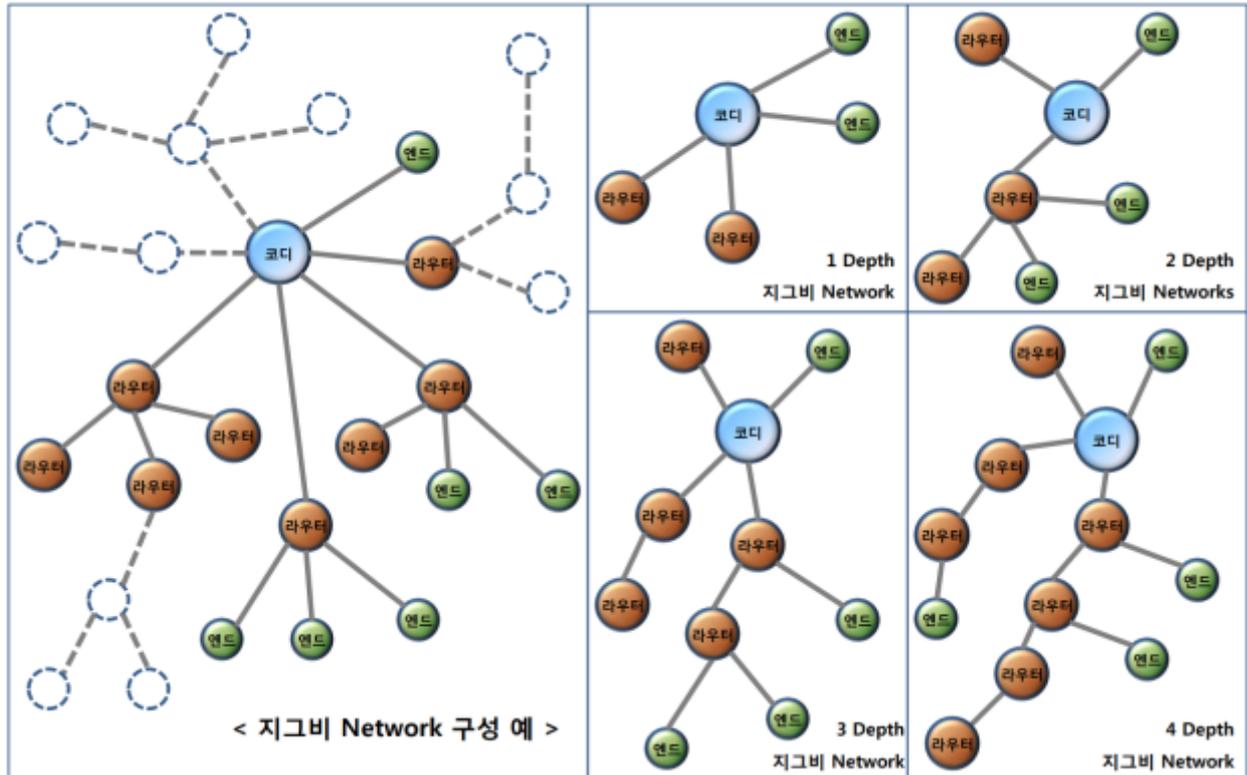
< FZ750BC >

TinyBee™

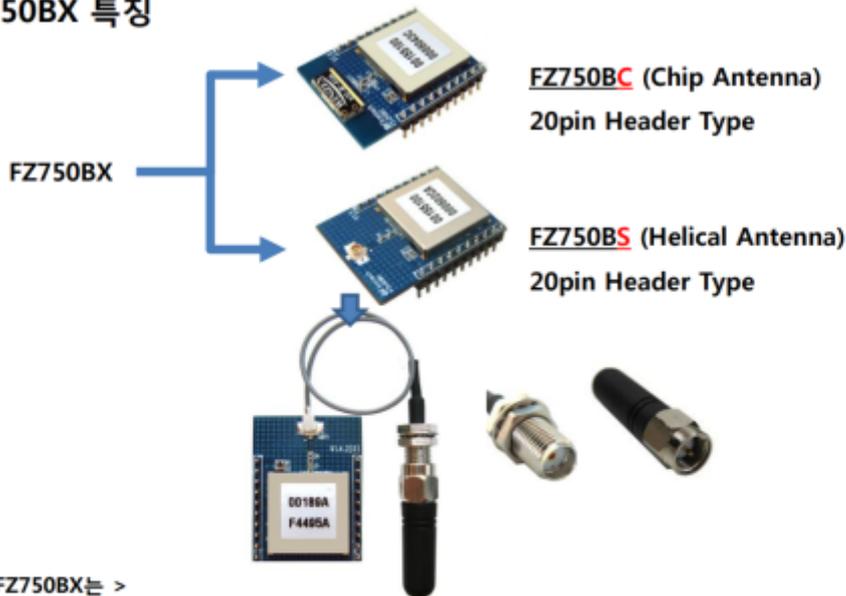


< FZ750BS >

*** 지그비 네트워크 구성 예**

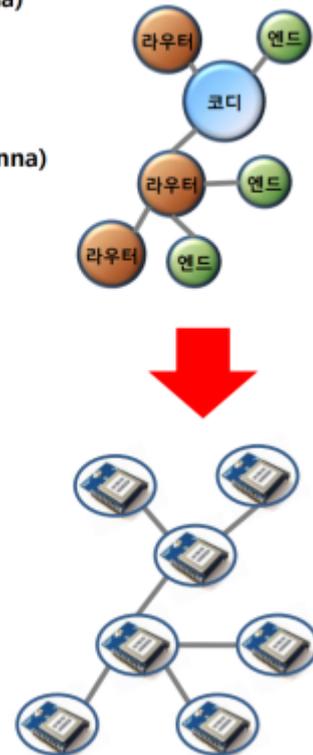


*** FZ750BX 특징**

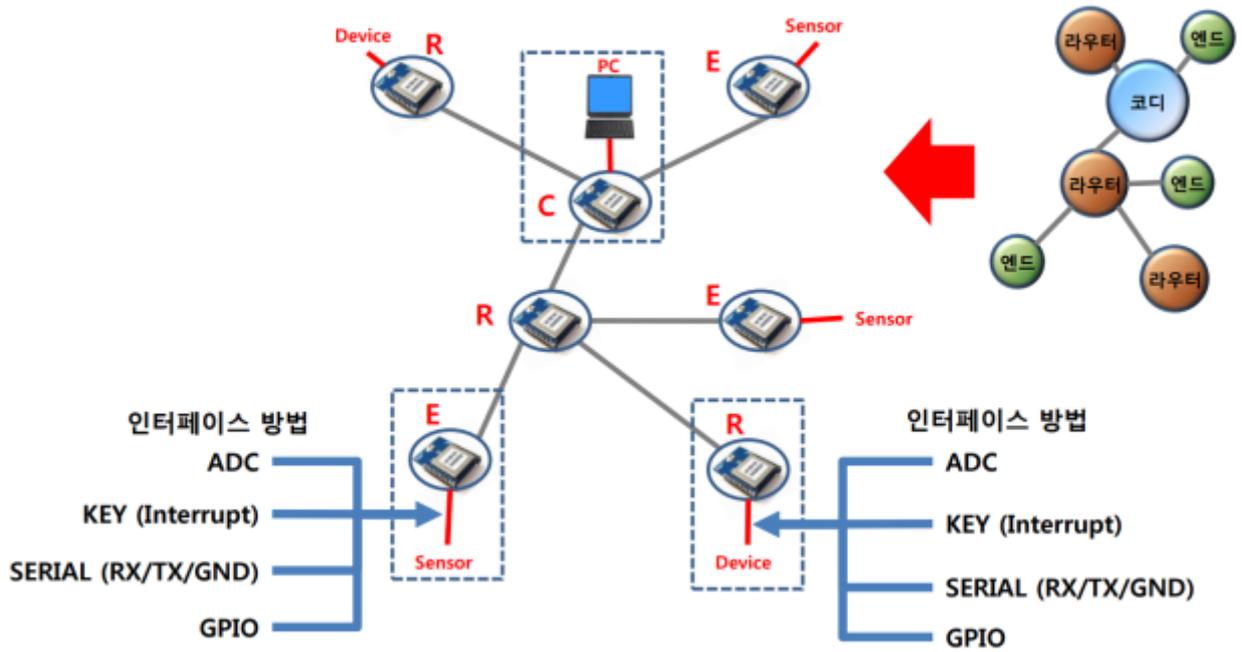


< FZ750BX는 >

- * 코디네이터/라우터/엔드디바이스 중 하나로 자유로이 설정하여 사용합니다.
- * Mesh Network를 지원합니다.
- * 20pin Header type으로 구성됩니다.
- * UART, ADC, KEY, GPIO Interface를 지원합니다.
- * AT 명령어를 사용하여 제어 가능합니다.
- * 엔드디바이스의 경우 저전력 모드를 지원합니다.
- * 데이터 송신에 대한 ACK기능을 지원합니다.
- * 데이터 재전송과 경로 재 설정 기능을 제공 합니다.



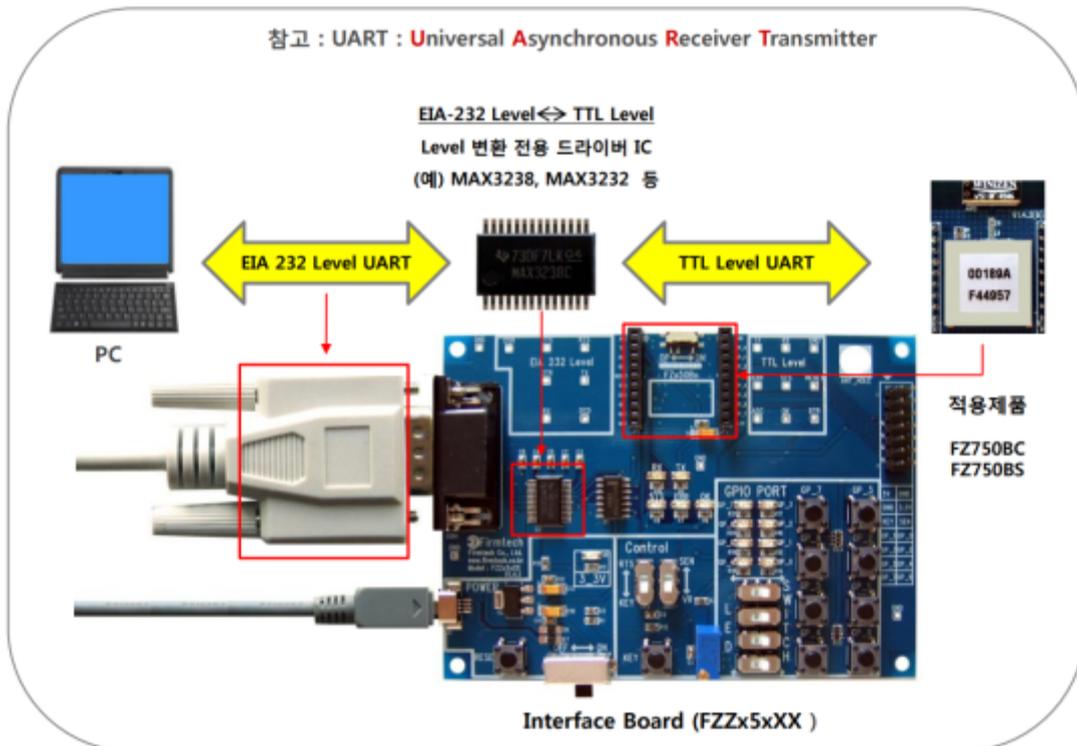
* FZ750BX를 이용한 센서와 디바이스 지그비 네트워크 구성 예



* Interface Board 역할 1

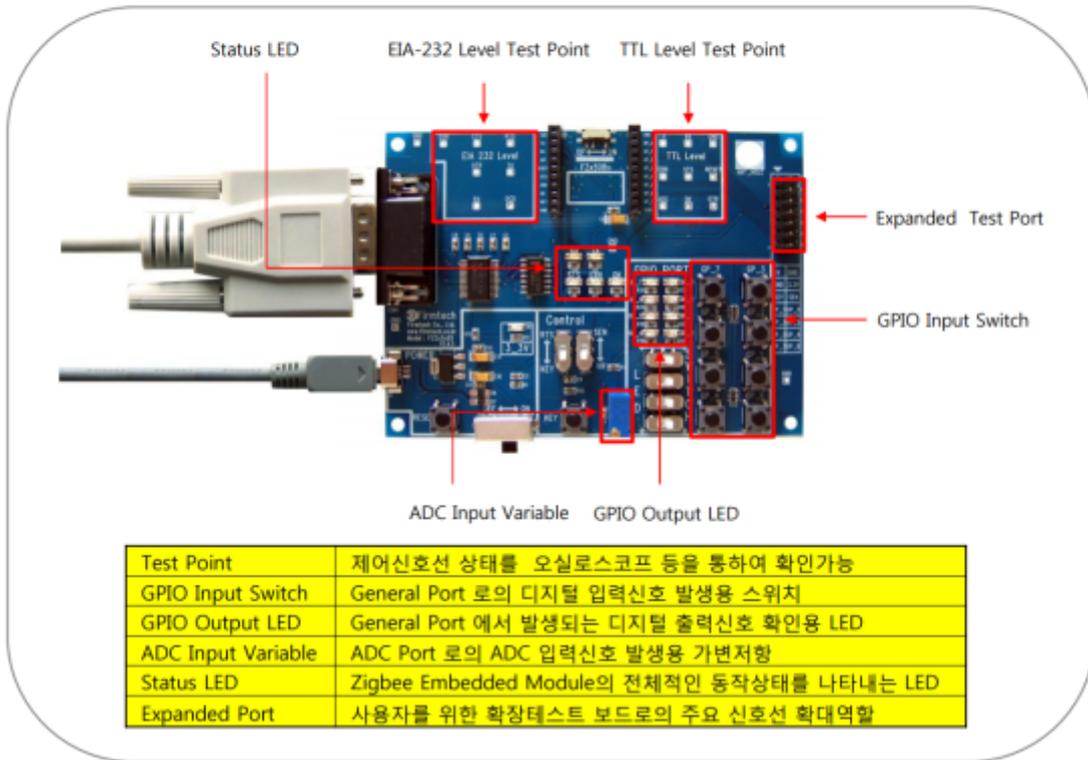
TTL Level <-> EIA Level 변환기능 지원

참고 : UART : **U**niversal **A**synchronous **R**eceiver **T**ransmitter



* Interface Board 역할 2

FZ750BX 환경 설정과 FZ750BX 상태 모니터링 및 기본성능 테스트



▲ 소속기업 종사자로 연구역량 제고 성과

- 농업회사법인으로서 지역 농산품 및 IT기술로 직거래형 O2O 모델 개발로 농산품에 더해 자사의 타 제품에도 기술을 접목하여 매출 증대를 꾀함
- IoT 스마트 디바이스 기술에 더해 앱개발 기술 개발로 여러 형태의 IT기술 역량 제고를 통해 다양한 플랫폼 개발 및 사업화 주력
- 2020년, 2021년 2차례에 걸쳐 명지전문대학교 산학 협력 및 현장실습 교육을 제공
- 현장실습 참여자 명단
 - 2020년 현장실습 교육 대상자
 - 명지전문대학 소프트웨어콘텐츠과 나○○
 - 명지전문대학 소프트웨어콘텐츠과 정○○
 - 명지전문대학 소프트웨어콘텐츠과 박○○
 - 명지전문대학 소프트웨어콘텐츠과 김○○
 - 명지전문대학 소프트웨어콘텐츠과 양○○
 - 명지전문대학 소프트웨어콘텐츠과 김○○
 - 명지전문대학 소프트웨어콘텐츠과 나○○
- 2021년 현장실습 교육 대상자
 - 명지전문대학 소프트웨어콘텐츠과 변○○
 - 명지전문대학 소프트웨어콘텐츠과 남○○
 - 명지전문대학 소프트웨어콘텐츠과 박○○

- 위의 대상자중 김○○, 나○○, 박○○, 정○○ 채용 및 추가 교육진행
- 2020년 IoT 기반 기술 지그비 활용 실무 교육 진행

< 목차 >

[0] 구성품 & 장착하기

[1] 하이퍼 터미널 설정하기

[2] FZ750BX동작시키기

[3] FZ750BX 설정 & 지그비 네트워크 구축

[4] FZ750BX 타겟디바이스 설정하기

[5] 라우터에서 코디네이터로 ADC, KEY, Serial 데이터 송신하기

[6] 엔드디바이스에서 라우터로 ADC, KEY, Serial 데이터 송신하기

[7] 코디네이터에서 모든 디바이스로 ADC, KEY, Serial데이터 송신하기

[8] 라우터에서 코디네이터로 COUNT 데이터 송신하기

[9] 엔드디바이스에서 라우터로 COUNT 데이터 송신하기

[10] 코디네이터에서 모든 디바이스로 COUNT 데이터 송신하기

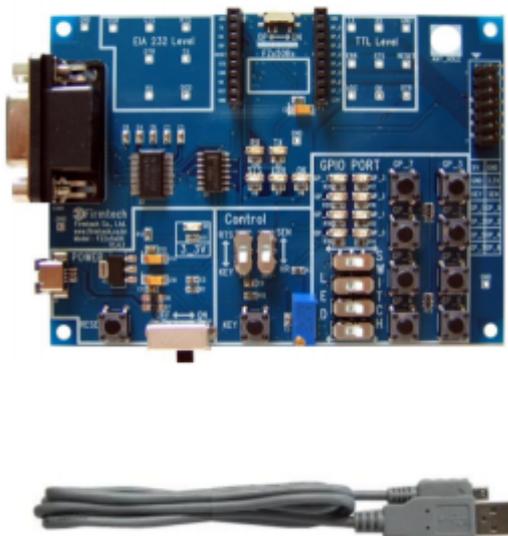
[11] 라우터에서 코디네이터로 GPIO 데이터 송신하기

[12] 엔드디바이스에서 라우터로 GPIO 데이터 송신하기

[13] 코디네이터에서 모든 디바이스로 GPIO 데이터 송신하기

1. FZ750BX 지그비 Network 구성품

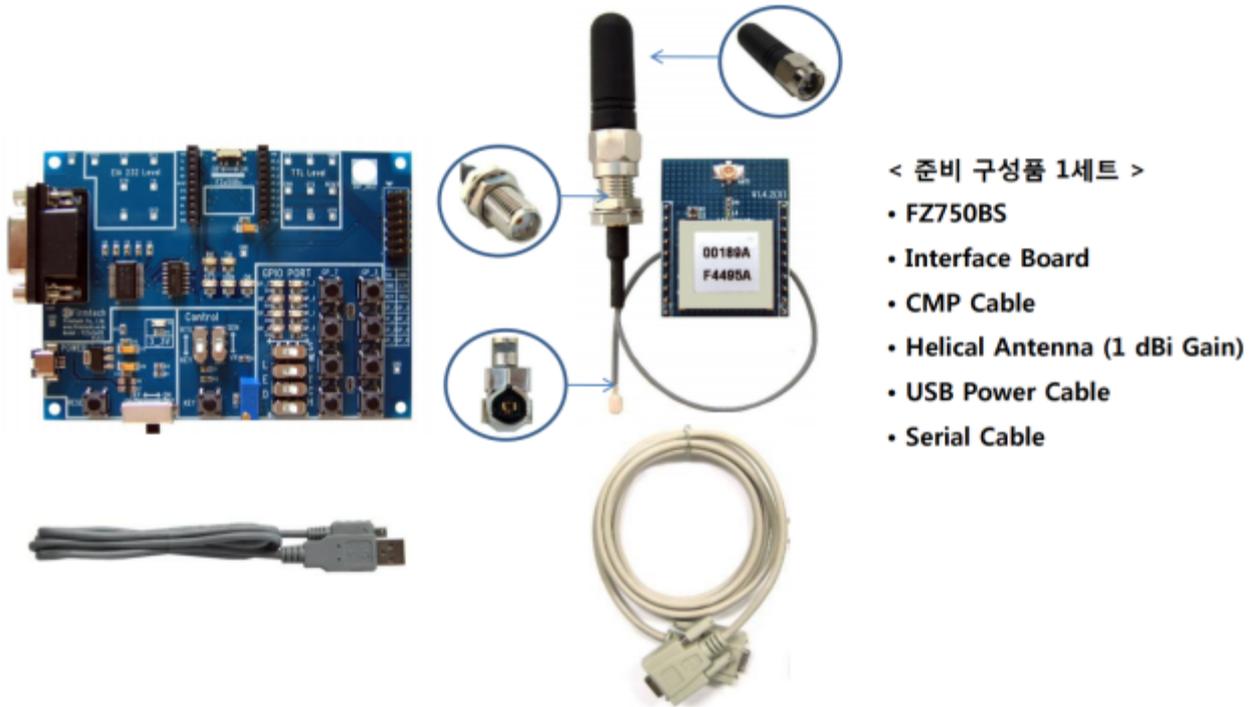
(1) FZ750BX 1개를 동작시키기 위한 구성품- **FZ750BC-Type** (1세트)



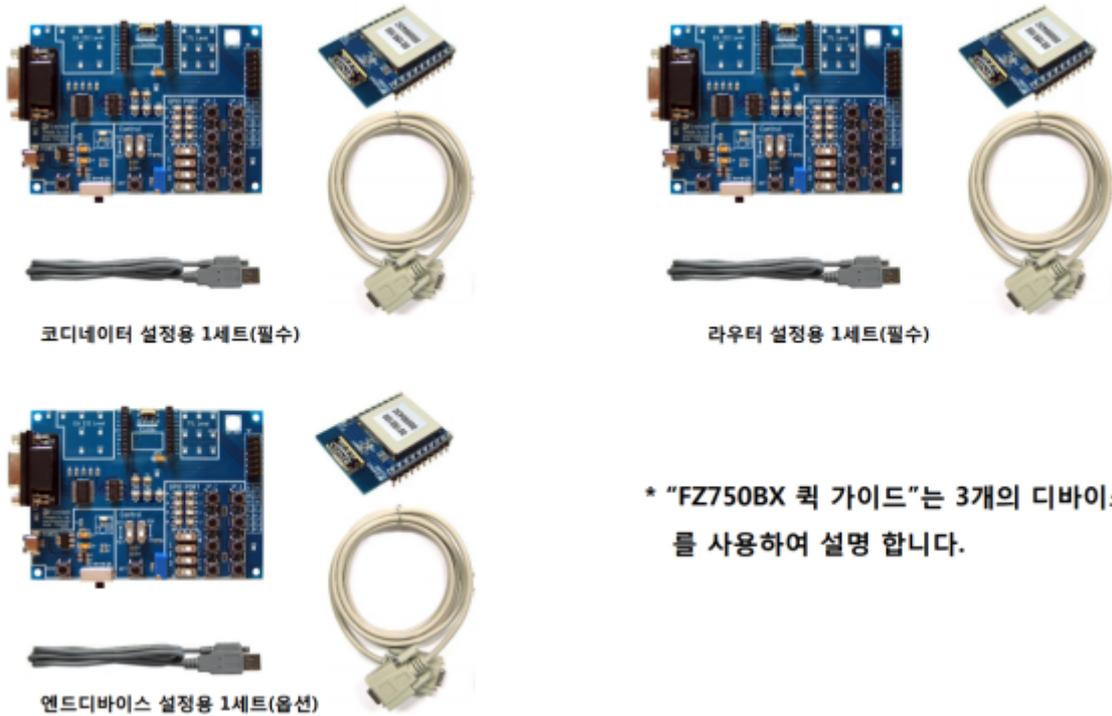
< 준비 구성품 1세트 >

- FZ750BC
- Interface Board
- USB Power Cable
- Serial Cable

(2) FZ750BX 1개를 동작시키기 위한 구성품- FZ750BS-Type (1세트)

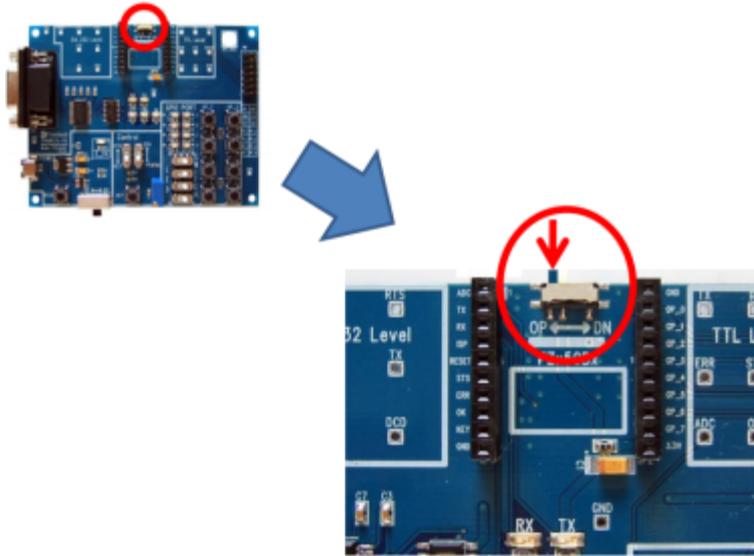


(3) 3세트를 이용한 지그비 Network 구성



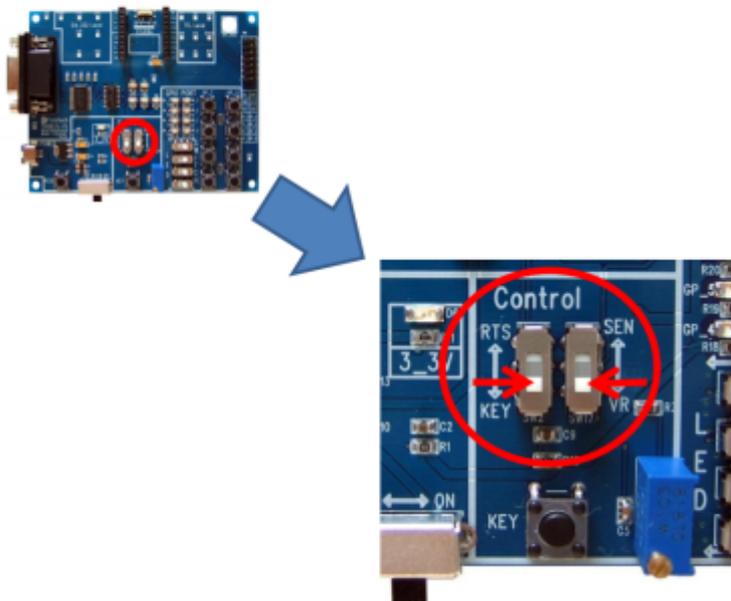
2. FZ750BX 구성품 장착 전 **체크 사항**

(1) ISP 선택 스위치 체크



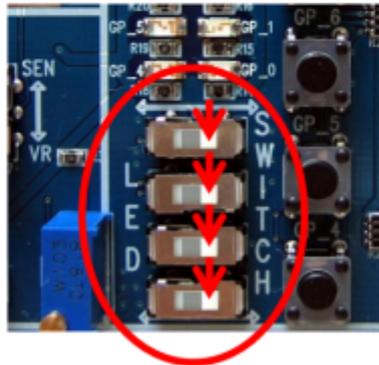
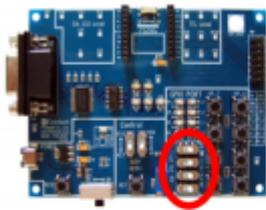
- * OP / DN 선택 스위치를 OP로 선택합니다.
- * 3개의 Interface Board 모두 위와 같이 선택합니다.

(2) Control 선택 스위치 체크



- * RTS / KEY 선택 스위치를 KEY로 선택합니다.
- * SEN / VR 선택 스위치를 VR로 선택합니다.
- * 3개의 Interface Board 모두 위와 같이 선택합니다.

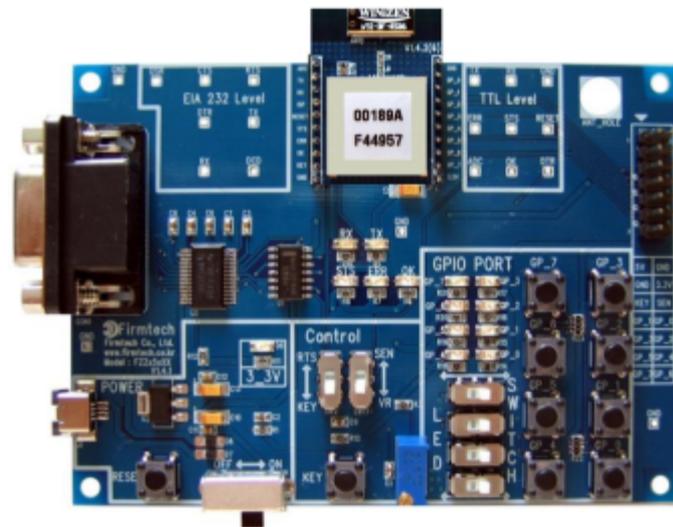
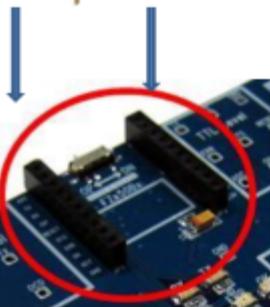
(3) GPIO 선택 스위치 체크



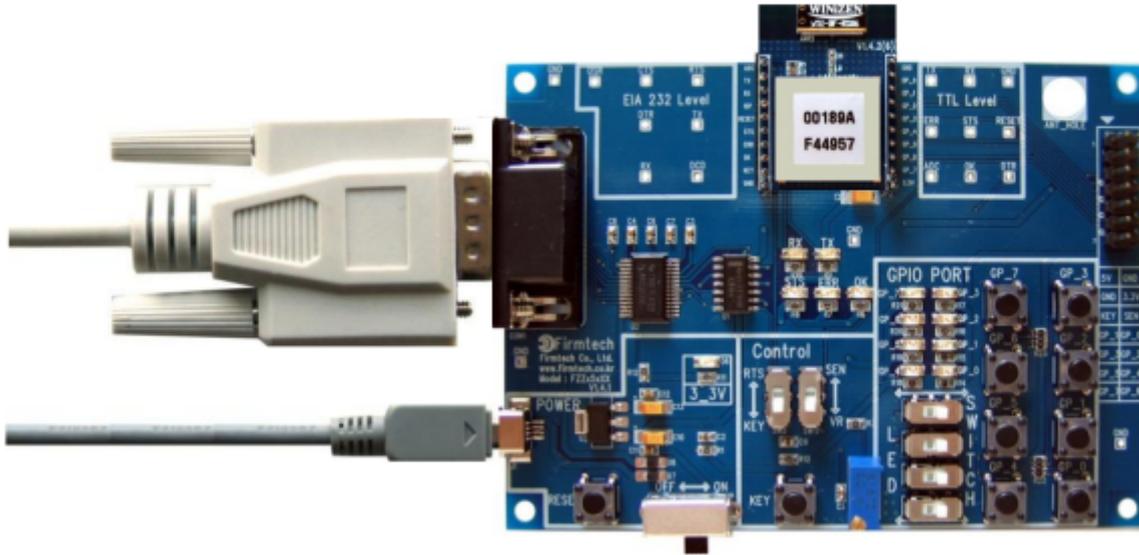
- * LED / Switch 선택 스위치를 SWITCH로 선택합니다.
- * 3개의 Interface Board 모두 위와 같이 선택합니다.

3. 구성품 장착

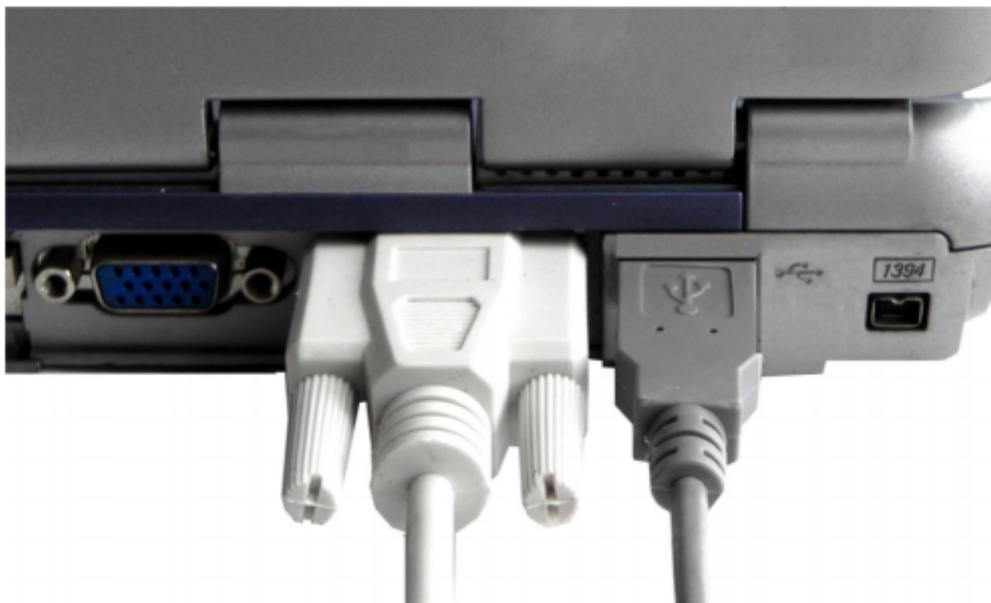
(1) FZ750BX + Interface Board



(2) Interface Board + USB Power Cable & Serial Cable



(3) PC + USB Power Cable & Serial Cable



(4) 전체 구성품 장착 화면



* 3개의 FZ750BX 모두 PC와 연결합니다.

* "FZ750BX 퀵 가이드"에서는 편의상 1대의 PC에 3개의 FZ750BX를 연결하여 설명을 진행 합니다.



▲ 기대 효과 및 향후 인력활용 계획

- IoT 스마트 디바이스를 통한 농산물 직거래기술을 통해 로컬푸드의 소비한계를 극복하고 더 나아가 전국 로컬푸드 직매장에 보급 운영함으로 농산물 DB 구축 및 농가 활성화
- 연구인력 양성으로 스마트 디바이스에 더해 쉽게 접할수 있는 어플리케이션 개발로 지역 농산물 직거래 형식의 판매방식으로 농가의 이익 증대 및 소비자의 구입 구매비용의 절감효과로 소비증대.
- 농업회사법인이나 영농조합법인에서 IT 전문 인력을 보유하기 어려운 상황임으로 잘 양성된 농업회사법인 (주) 에이라이프 소속 인재를 원하는 기업에 컨설팅형식으로 인력 활용 가능
- 국산 농산품으로 외국산과의 경쟁에서 승리하기 위한 요인으로 유통구조의 복잡화를 타파하고 IoT기술을 활용한 직거래로 유통구조를 줄여야함 그를 위한 IoT기술 보급 과 기술강화를 위한 교육 및 운영제도 수립 예정
- 대표이사 강상진 카이스트 MBA 과정 진행중
 - > 회사 경영 및 운영에 적용
- 외부교육 및 대학원 진학등 직원들을 위한 교육을 진행하였으나, 퇴사하는 인력 발생
 - > 지속적인 외부 교육 진행 및 직원 복지증대등 이직률을 줄이기 위한 방안
 - > IT업계에 자주 있는 잔업등의 관행을 폐지 정시퇴근 및 유연 근무제등 시행으로 이직률 감소 및 직원 복지를 위해 새로운 방안 모색 등의 노력
 - > 외부교육 및 추가교육등을 통한 전문인력을 통하여 추후 새로운 모델 및 지속적인 업데이트 피하며, 장기근속을 위한 연봉인상등을 계획

2) 연구수행 결과

(1) 정성적 연구개발성과

고객 맞춤형 서비스(Customized) 구현

- 개별 락커형 용복합 기술을 통한 전문 로컬푸드 이미지를 구축함. 또한 에어커튼 기능을 통해 도어 개폐시 냉기손실을 방지함.
- 상품 다중선택 시 한꺼번에 토출 될 수 있는 가로형 엘리베이션 락커를 적용하였으며 회전형 컨베이어 벨트 기능 적용을 통해 소비자가 직접 원하는 상품을 선택할 수 있게 함.

통합적인 서비스(Integrated)

- 전문성이 느껴지는 SCMF 고급화를 통한 기존 벤딩머신과의 차별화로 일반적인 락커 이미지에서 벗어나 전문적이고 신선한 생산 농가의 제품을 개별 냉장고로 형상을 구축함.
- 픽업과 동시에 포장 가능한 구조를 적용하였으며 보냉팩/쇼핑백을 별도 보관할 수 있는 공간을 활용가능.

원스톱(Onestop) 편리한 서비스

- 결제한 상품이 추가로 필요한 경우 미리 앱으로 주문할 수 있는 구조이며 AI를 이용한 상품의 추천 및 구매 안내로 소비자의 능동적인 소비를 유도할 수 있음.
- 전자 가격표시 및 유통기한 표시를 통해 소비자의 직관적인 상품 정보 인지 향상을 고려하였으며 벤딩머신 전용 앱을 통해 사용자와 관리자 모두 편리한 사용 및 관리가 가능하도록 배려함.

(2)정량적 연구개발성과(해당 시 작성하며, 연구개발과제의 특성에 따라 수정이 가능합니다)

미달성

- 개별 락커형 용복합
-

(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

국내 및 국제 학술회의 발표

번호	회의 명칭	발표자	발표 일시	장소	국명

기술 요약 정보

연도	기술명	요약 내용	기술 완성도	등록 번호	활용 여부	미활용사유	연구개발기관 외 활용여부	허용방식

보고서 원문

연도	보고서 구분	발간일	등록 번호

생명자원(생물자원, 생명정보)/화합물

번호	생명자원(생물자원, 생명정보)/화합물 명	등록/기탁 번호	등록/기탁 기관	발생 연도

[기술적 성과]

지식재산권(특허, 실용신안, 의장, 디자인, 상표, 규격, 신제품, 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	IoT 기술과 AI 기반의 직거래 플랫폼을 통한 RFID 로컬푸드 직매송(DTC) 시스템 및 그 방법		농업회사법인(주)에이 라이프	2020-11-05	10-2020-0146854						
2	육류숙성장치를 이용한 육류숙성 시스템 및 그 제조방법		농업회사법인(주)에이 라이프	2021-03-23	10-2021-0037028						
3	축산물 유통시스템 및 그 방법		농업회사법인(주)에이 라이프	2021-03-23	10-2021-0037029						

○ 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

저작권(소프트웨어, 서적 등)

번호	저작권명	창작일	저작자명	등록일	등록 번호	저작권자명	기여율

□ 신기술 지정

번호	명칭	출원일	고시일	보호 기간	지정 번호

□ 기술 및 제품 인증

번호	인증 분야	인증 기관	인증 내용		인증 획득일	국가명
			인증명	인증 번호		

□ 표준화

○ 국내표준

번호	인증구분 ¹⁾	인증여부 ²⁾	표준명	표준인증기구명	제안주체	표준종류 ³⁾	제안/인증일자

- * 1) 한국산업규격(KS) 표준, 단체규격 등에서 해당하는 사항을 기재합니다.
- * 2) 제안 또는 인증 중 해당하는 사항을 기재합니다.
- * 3) 신규 또는 개정 중 해당하는 사항을 기재합니다.

○ 국제표준

번호	표준화단계구분 ¹⁾	표준명	표준기구명 ²⁾	표준분과명	의장단 활동여부	표준특허 추진여부	표준개발 방식 ³⁾	제안자	표준화 번호	제안일자

- * 1) 국제표준 단계 중 신규 작업항목 제안(NP), 국제표준초안(WD), 위원회안(CD), 국제표준안(DIS), 최종국제표준안(FDIS), 국제표준(IS) 중 해당하는 사항을 기재합니다.
- * 2) 국제표준화기구(ISO), 국제전기기술위원회(IEC), 공동기술위원회1(JTC1) 중 해당하는 사항을 기재합니다.
- * 3) 국제표준(IS), 기술시방서(TS), 기술보고서(TR), 공개활용규격(PAS), 기타 중 해당하는 사항을 기재합니다.

[경제적 성과]

□ 시제품 제작

번호	시제품명	출시/제작일	제작 업체명	설치 장소	이용 분야	사업화 소요 기간	인증기관 (해당 시)	인증일 (해당 시)

□ 기술 실시(이전)

번호	기술 이전 유형	기술 실시 계약명	기술 실시 대상 기관	기술 실시 발생일	기술료 (해당 연도 발생액)	누적 징수 현황

- * 내부 자금, 신용 대출, 담보 대출, 투자 유치, 기타 등

□ 사업화 투자실적

번호	추가 연구개발 투자	설비 투자	기타 투자	합계	투자 자금 성격*

□ 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) 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)		
합계					

□ 사업화 계획 및 무역 수지 개선 효과

성과					
사업화 계획	사업화 소요기간(년)				
	소요예산(천원)				
	예상 매출규모(천원)	현재까지	3년 후	5년 후	
	시장 점유율	단위(%)	현재까지	3년 후	5년 후
		국내			
국외					
향후 관련기술, 제품을 응용한 타 모델, 제품 개발계획					
무역 수지 개선 효과(천원)	수입대체(내수)	현재	3년 후	5년 후	
	수출				

□ 고용 창출

순번	사업화명	사업화 업체	고용창출 인원(명)		합계
			2020년	2021년	
1	IT전문인력 및 전문대학생 현장실습(인턴) 채용	농업회사법인(주)에이 라이프	4명	4명	8명
합계					

□ 고용 효과

구분			고용 효과(명)	
고용 효과	개발 전	연구인력		
		생산인력		
	개발 후	연구인력		
		생산인력		

□ 비용 절감(누적)

순번	사업화명	발생연도	산정 방법	비용 절감액(천원)
합계				

□ 경제적 파급 효과

(단위: 천원/년)

구분	사업화명	수입 대체	수출 증대	매출 증대	생산성 향상	고용 창출 (인력 양성 수)	기타
해당 연도							
기대 목표							

□ 산업 지원(기술지도)

순번	내용	기간	참석 대상	장소	인원

□ 기술 무역

(단위: 천원)

번호	계약 연월	계약 기술명	계약 업체명	계약업체 국가	기 징수액	총 계약액	해당 연도 징수액	향후 예정액	수출/ 수입

[사회적 성과]

□ 법령 반영

번호	구분 (법률/시행령)	활용 구분 (제정/개정)	명 칭	해당 조항	시행일	관리 부처	제정/개정 내용

□ 정책활용 내용

번호	구분 (제안/채택)	정책명	관련 기관 (담당 부서)	활용 연도	채택 내용

□ 설계 기준/설명서(시방서)/지침/안내서에 반영

번호	구분 (설계 기준/설명서/지침/안내서)	활용 구분 (신규/개선)	설계 기준/설명서/ 지침/안내서 명칭	반영일	반영 내용

□ 전문 연구 인력 양성

번호	분류	기준 연도	현황														
			학위별				성별		지역별								
			박사	석사	학사	기타	남	여	수도권	충청권	영남권	호남권	기타				

□ 산업 기술 인력 양성

번호	프로그램명	프로그램 내용	교육 기관	교육 개최 횟수	총 교육 시간	총 교육 인원

□ 다른 국가연구개발사업에의 활용

번호	중앙행정기관명	사업명	연구개발과제명	연구책임자	연구개발비

국제화 협력성과

번호	구분 (유치/파견)	기간	국가	학위	전공	내용

홍보 실적

번호	홍보 유형	매체명	제목	홍보일

포상 및 수상 실적

번호	종류	포상명	포상 내용	포상 대상	포상일	포상 기관

[인프라 성과]

연구시설·장비

구축기관	연구시설/ 연구장비명	규격 (모델명)	개발여부 (○/×)	연구시설·장비 종합정보시스템* 등록여부	연구시설·장비 종합정보시스템* 등록번호	구축일자 (YY.MM.DD)	구축비용 (천원)	비고 (설치 장소)

* 「과학기술기초법 시행령」 제42조제4항제2호에 따른 연구시설·장비 종합정보시스템을 의미합니다.

[그 밖의 성과](해당 시 작성합니다)

(4) 계획하지 않은 성과 및 관련 분야 기여사항(해당 시 작성합니다)

〈참고 1〉 연구성과 실적 증빙자료 예시

성과유형	첨부자료 예시
연구논문	논문 사본(저자, 초록, 사사표기)을 확인할 수 있는 부분 포함, 연구개발과제별 중복 첨부 불가
지식재산권	산업재산권 등록증(또는 출원서) 사본(발명인, 발명의 명칭, 연구개발과제 출처 포함)
제품개발(시제품)	제품개발사진 등 시제품 개발 관련 증빙자료
기술이전	기술이전 계약서, 기술실시 계약서, 기술료 입금 내역서 등
사업화 (상품출시, 공정개발)	사업화된 제품사진, 매출액 증빙서류(세금계산서, 납품계약서 등 매출 확인가능 내부 회계자료) 등
품목허가	미국 식품의약국(FDA) / 식품의약품안전처(MFDS) 허가서
임상시험실시	임상시험계획(IND) 승인서

〈참고 2〉 국가연구개발혁신법 시행령 제33조제4항 및 별표 4에 따른 연구개발성과의 등록·기탁 대상과 범위

구분	대상	등록 및 기탁 범위
등록	논문	국내외 학술단체에서 발간하는 학술(대회)지에 수록된 학술 논문(전자원문 포함)
	특허	국내외에 출원 또는 등록된 특허정보
	보고서원문	연구개발 연차보고서, 단계보고서 및 최종보고서의 원문
	연구시설·장비	국가연구개발사업을 통하여 취득한 3천만 원 이상 (부가가치세, 부대비용 포함) 연구시설·장비 또는 공동활용이 가능한 모든 연구시설·장비
	기술요약정보	연차보고, 단계보고 및 최종보고가 완료된 연구개발성과의 기술을 요약한 정보
	생명자원 중 생명정보	서열·발현정보 등 유전체정보, 서열·구조·상호작용 등 단백질정보, 유전자(DNA)칩·단백질칩 등 발현체 정보 및 그 밖의 생명정보
	소프트웨어	창작된 소프트웨어 및 등록에 필요한 관련 정보
기탁	표준	「국가표준기본법」 제3조에 따른 국가표준, 국제표준으로 채택된 공식 표준정보[소관 기술위원회를 포함한 공식 국제표준화기구(ISO, IEC, ITU)가 공인한 단체 또는 사실표준화기구에서 채택한 표준정보를 포함한다]
	생명자원 중 생물자원	세균, 곰팡이, 바이러스 등 미생물자원, 인간 또는 동물의 세포·수정란 등 동물자원, 식물세포·종자 등 식물자원, DNA, RNA, 플라스미드 등 유전체자원 및 그 밖의 생물자원
	화합물	합성 또는 천연물에서 추출한 유기화합물 및 관련 정보
	신품종	생물자원 중 국내외에 출원 또는 등록된 농업용 신품종 및 관련 정보

3) 목표 달성 수준

추진 목표	달성 내용	달성도(%)
○ 앱 호환 PCB 제작	○ 제작 및 앱 구동완료	○ 100
○ 공동구매 플랫폼 제작	○ 소비자 페이지-로그인 및 상품구입기능 ○ 공급자 페이지-로그인 및 사진, 상품정보게시, 가격설정 등 기본 쇼핑몰기능 탑재	○ 100

4. 목표 미달 시 원인분석(해당 시 작성합니다)

1) 목표 미달 원인(사유) 자체분석 내용

2) 자체 보완활동

3) 연구개발 과정의 성실성

(1) 연구목표 달성고 점수에 대한 보완 계획

- 스마트 디바이스 기반의 배송을 통해 유통구조의 단순화를 구현하여 농가에게는 수취가격을 증대시켜 직접적인 소득 증가를, 소비자에게도 유통비가 없어 저렴하고 신선한 농산품을 제공하는 연구목표를 가지고 연구과제를 진행하였음.
- 직원들 및 산학협력을 통한 학생들의 교육을 진행 하였으나, 양성 교육을 완료후 채용한 직원들의 이직 등의 문제로 연구 과제 진행에 차질이 생긴 점, 연구목표 달성도 점수가 저조한 것에 대한 깊은 유감을 가지고 있으며, 비록 연구과제가 종료되었으나, 지속적 연구 개발 및 시스템 업데이트를 진행할 예정

(2) 기술이전 실적 미달성에 대한 사유 및 해결 방안 (계획 추가보완)

- 기술이전 실적을 달성하고 싶었으나, 기술을 보완하는데 시간이 많이 소요되어 연구기간안에 IoT를 이용한 스마트 디바이스 기술 전수를 원하는 수요 기업을 찾는 것이 쉽지 않아 실적을 달성할 수 없었음
- 추후 기술 보완 및 업데이트 진행하여 지속적으로 수요 기업 또는 교육 진행 예정

(3) 특허등록 달성률에 대한 사유 또한 향후 보완 계획

- 소비자와의 상호작용을 위한 클라이언트 단말과 연동하여 밀키트 제조 및 판매를 위한 시스템에 착오 및 어려움이 생겨 특허등록을 하지 못함.
- 현재 출하일, 유통기한, 보관 위치, 가격, 재고량, 수요량에 대한 종합된 정보를 활용하여 각각의 상기 특허에 대해 거리, 신선도, 예상 가격을 산출하여 분류 및 저장하는 작업을 할 예정임.
- 앞으로 상기 특허에 미리 정해진 해당하는 자료를 도출하는 것을 포함하여 진행하겠음.

5. 연구개발성과의 관련 분야에 대한 기여 정도

6. 연구개발성과의 관리 및 활용 계획

- 직거래 통한 생산자 수취비율이 상승되고, 생산자/ 지역의 부가가치 극대화와 지역 어메니티 (지역의 매력적 특성) 관리 통한 지역 식품브랜드 창출과 이에 걸 맞는 지역 품종의 개발 등이 가속화 되고 있기에 농촌에서 공급 가능한 식품 및 비식품 신규 융합시장의 창출 및 홍보 마케팅 사업 영역 확장
 - 국가 (중앙 및 지방정부) 푸드플랜의 추진 로드 맵에 편승하여 적기 연구개발 및 사업화
 - 사업주체 및 지원체 (생산자, 소비자, 정부)의 소통활성화를 위한 소프트웨어 공급
 - 로컬푸드 소비한계를 극복하기 위하여 **오프라인에서 로컬푸드 농산물을 경험하고 온라인으로 지속적인 구매로 연결 - 각 지역 로컬 마켓의 중앙 DB 집중화 및 센터활용 대량배송**
 - 직거래 사업의 효율성 극대화를 위한 지역내 로컬 푸드 공간을 지역 농산물 배송 물류 중심지로 사업화 진행으로 물류비용 감소와 지역 농가 협업 마케팅 추구함
 - ICT기술을 접목한 ‘로컬푸드 유통관리시스템’을 개발하여 전국 로컬푸드 직매장에 보급 운영함으로써 계획생산 업무의 효율화, 농산물 판매 DB 구축, 지역별 소비패턴 분석 등을 통해 직매장 운영을 내실화할 수 있음
 - 자동 주문, 인식을 위한 제품 패키지안의 RFID 스티커를 통한 패키지 사업 연계
 - RFID 스티커 안의 농장 정보 활용을 통한 제품 신뢰도 상승 및 안전한 먹거리 실천
-

〈 연구개발성과 활용계획표 〉

구분(정량 및 정성적 성과 항목)		연구개발 종료 후 5년 이내 매년 목표치	
국외논문	SCIE		
	비SCIE		
	계		
국내논문	SCIE		
	비SCIE		
	계		
특허출원	국내	3건	
	국외		
	계		
특허등록	국내		
	국외		
	계		
인력양성	학사	4명	
	석사	2명	
	박사		
	계	6명	
사업화	상품출시		
	기술이전		
	공정개발		
제품개발	시제품개발	1건	
비임상시험 실시			
임상시험 실시 (IND 승인)	의약품	1상	
		2상	
		3상	
	의료기기		
진료지침개발			
신의료기술개발			
성과홍보			
포상 및 수상실적			
정성적 성과 주요 내용			

〈 별첨 자료 〉

중앙행정기관 요구사항	별첨 자료
1.	1) 자체평가의견서 2) 연구성과 활용계획서
2.	1) 2)

자체평가의견서

1. 과제현황

		과제번호	120018022SB010		
사업구분	농식품기술융복합 창의인재 양성 사업				
연구분야				과제구분	단위
사업명	농식품기술융복합 창의인재 양성 사업				주관
총괄과제	기재하지 않음			총괄책임자	기재하지 않음
과제명	IoT 스마트 디바이스를 통한 AI 기반 농장 직거래 자동 주문 시스템 개발			과제유형	(기초)
연구개발기관	농업회사법인(주)에이라이프			연구책임자	강상진
연구기간 연구개발비 (천원)	연차	기간	정부	민간	계
	1차년도	2020. 01. 29 - 2021. 01. 28	100,000	25,000	125,000
	2차년도	2021. 01. 29 - 2022. 01. 28	100,000	25,000	125,000
	3차년도				
	4차년도				
	5차년도				
	계		200,000	50,000	250,000
참여기업	농업회사법인 (주) 에이라이프				
상대국			상대국연구개발기관		

※ 총 연구기간이 5차년도 이상인 경우 셀을 추가하여 작성 요망

2. 평가일 :

3. 평가자(연구책임자) :

소속	직위	성명
농업회사법인 (주) 에이라이프	대표	강상진

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	강상진
----	-----

I. 연구개발실적

※ 다음 각 평가항목에 따라 자체평가한 등급 및 실적을 간략하게 기술(200자 이내)

1. 연구개발결과의 우수성/창의성

■ 등급 : 우수

IOT기술이 적용된 스마트 밴딩머신과 APP으로 생산 농가와 소비자의 혁신적인 직거래 유통시스템을 제공함. 이를 통해 농가 일자리 및 전문인력 창출의 안정성과 소비자 안심 먹거리 체계를 구축하며 품질 경영으로 이어져 지속적 성장 가능성과 사회적 경제 문제 해결에 도움됨.

2. 연구개발결과의 파급효과

■ 등급 : 우수

생산 농가와 직거래 밴딩머신 플랫폼을 통해 소비자에게 편의성과 동시에 신선하고 저렴한 농축산물 구매 기회를 제공하며 생산농가에게는 지속 가능한 B2C 판매처를 확보함과 동시에 국내산 농축산물에 대한 품질을 알릴 수 있는 홍보효과 등 새로운 유통판매 채널로 경제적 파급효과가 예상됨. 나아가 소비자와 농가의 직접적 연결로 지속적인 농식품 생산 품질향상과 부가가치 향상에 긍정적인 효과를 가져옴.

3. 연구개발결과에 대한 활용가능성

■ 등급 : 우수

IOT(사물인터넷)과 ICU(정보통신 기술)를 적용한 농장 직거래 스마트 무인 밴딩시스템으로 상주 관리 인력 없이 운영 가능하며 APP을 통해 수집된 정보 분석을 바탕으로 제품 상태, 판매 정보, 재고관리 및 고객 맞춤형 추천 DB 확보로 각종 문제점과 고객 니즈를 사전에 예측하고 사용자가 의사결정 할 수 있는 시스템으로 활용할 수 있음.

4. 연구개발 수행노력의 성실도

■ 등급 : 우수

불필요한 농식품 유통구조의 다단계성을 없애기 위해 첨단 ICT(정보기술과 통신기술) 물류 유통 기술과 IOT(사물인터넷) 기술을 적용시킨 스마트 밴딩머신을 자체적으로 연구, 소비자 조사, 기획 및 제작을 진행하였음. 이 과정에서 농업 전문인력을 양성하고 스마트 밴딩머신과 연동되는 주문 어플리케이션을 제작하였음.

5. 공개발표된 연구개발성과(논문, 지적소유권, 발표회 개최 등)

■ 등급 : 보통

무인 밴딩머신으로 농축산물 유통과정을 간소화시키면서 소비자에게 효율적으로 제공할 수 있는 유통시스템을 연구 개발하며 'IOT 기술과 AI 기반의 직거래 플랫폼을 통한 RFID 로컬푸드 직배송(DTC) 시스템 및 그 방법', '축산물 유통시스템 및 그 방법', '육류숙성장치들 이용한 육류숙성 시스템 및 제조방법' 이라는 특허를 출원함. 또한 로컬푸드 스마트 밴딩머신 시제품제작과 로컬푸드 소비증대 및 소비자의 편의성 증대를 위한 '에이프레시' 라는 밴딩머신 연동 APP 개발로 연구성과를 달성하였음.

II. 연구목표 달성도

세부연구목표 (연구계획서상의 목표)	비중 (%)	달성도 (%)	자체평가
특허출원	20	100	20
특허등록	20	50	10
기술이전	10	0	0
사업화 제품화	10	100	10
사업화 고용창출	10	100	10
연구기반 교육지도	5	100	5
연구기반 인력양성	25	100	25
합계	100점	72.8	80

III. 종합의견

1. 연구개발결과에 대한 종합의견

세계 농축산물 수입 시장 개방이 확대됨에 따라 국내 농식품 가격경쟁력 약화와 국내 생산기반이 위축되는 현상이 지속되는 문제로 국내 유통구조 개편이 필요하다고 판단되어 안전한 먹거리의 지속적인 공급을 위한 IOT 스마트 벤딩머신 개발을 통해 농식품 분야 내 혁신적인 농가 직거래 유통 플랫폼 벤딩머신을 개발함. 이를 통해 단순 유통구조에서 벗어난 농가직거래 시스템을 적용하여 IOT 기반 불필요한 중간 유통과정을 없애 보다 저렴하고 신선한 제품을 소비자에게 제공하고 생산자에게는 지속 가능한 B2C 판매처를 확보해 줌으로 상기와 같은 문제를 해결하고자 하는 의지와 이념에서 본 연구를 진행하였음.

2. 평가시 고려할 사항 또는 요구사항

자사는 본 연구를 통해 IOT 기반 스마트 로컬푸드 벤딩머신을 개발하며 'IOT 기술과 AI 기반의 직거래 플랫폼을 통한 RFID 로컬푸드 직배송(DTC) 시스템 및 그 방법', '축산물 유통시스템 및 그 방법', '육류숙성장치들 이용한 육류숙성 시스템 및 제조방법' 에 대한 특허 출원 완료 후 등록을 기다리고 있음.

3. 연구결과의 활용방안 및 향후조치에 대한 의견

본 연구 개발의 핵심은 농업 농촌의 지속가능한 성장을 위한 농업생산자와 소비자의 직거래 플랫폼 구축으로 농업전문인력 양성 뿐 아니라 농업 농촌의 가치를 확대하는데 있음. 농식품 유통 지능화 시장을 이끌 수 있는 선도 기업으로 자리매김하도록 지속적으로 노력하며 성장할 것임.

IV. 보안성 검토

○ 연구책임자의 보안성 검토의견, 연구개발기관 자체의 보안성 검토결과를 기재함

※ 보안성이 필요하다고 판단되는 경우 작성함.

1. 연구책임자의 의견

2. 연구개발기관 자체의 검토결과

4. 핵심기술

구분	핵심기술명
①	스마트 디바이스
②	AI 기반의 자동주문 시스템
③	무인 밴딩 시스템

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	스마트 디바이스 개발로 국내 제조업 활성화 및 지속적 성능 및 기술 업데이트로 전문인력 개발 능력 증진
②의 기술	AI 기반의 자동 주문 시스템을 활용하여 지역농가에 IT 전문인력, 마케팅 인력의 부족에도 자동주문으로 유통구조를 줄여나가 지역농가의 매출 및 이윤 증대를 기대
③의 기술	무인 밴딩 시스템으로 시간, 장소, 인력에 구애없이 소비자는 원하는 구매를 판매자는 매출 증가를 꾀함

7. 연구종료 후 성과창출 계획

(단위 : 건수, 백만원, 명)

성과 목표	사업화지표										연구기반지표									
	지식 재산권				기술 실시 (이전)		사업화				기술 인증	학술성과				교육 지도	인력 양성	정책 활용·홍보		기타 (타연구활용등)
	특허 출원	특허 등록	품종 등록	S M A R T	건수	기술료	제품화	매출액	수출액	고용 창출		투자유치	논문		논문평균 I F			학술 발표	정책 활용	
											S C I		비 S C I							
단위	건	건	건	평 균 등 급	건	백 만 원	건	백 만 원	백 만 원	명	백 만 원	건	건		건	명	건	건		
가중치																				
최종목표		2			1															

주 의

1. 이 보고서는 농림축산식품부에서 시행한 농식품기술융합 창의인재 양성 사업의 연구보고서입니다.
2. 이 보고서 내용을 발표하는 때에는 반드시 농림축산식품부에서 시행한 농식품기술융합 창의인재 양성 사업의 연구결과임을 밝혀야 합니다.
3. 국가과학기술 기밀 유지에 필요한 내용은 대외적으로 발표 또는 공개하여서는 안 됩니다.