

(옆면)

(앞면)

319033  
-01

보안 과제( ), 일반 과제( O ) / 공개( O ), 비공개( )발간등록번호( O )

**(부) 1세대 스마트 애니멀팜 산업화 사업 2020년도 최종보고서**

발간등록번호

11-1543000-003227-01

돈사에 적용 가능한 ICT 기자재 2020  
패키지 산업화 최종보고서  
농림축산식품부  
농림식품기술기획평가원

**돈사에 적용 가능한 ICT 기자재 패키지 산업화  
최종보고서**

2020. 07. 31.

주관연구기관 / 주식회사 일루베이션  
협동연구기관 / 주식회사 다운  
위탁연구기관 / 소더코드


**농림축산식품부**  
**(전문기관) 농림식품기술기획평가원**

## 제 출 문


농림축산식품부 장관 귀하

본 보고서를 “돈사에 적용 가능한 ICT 기자재 패키지 산업화”(개발기간 : 2019. 01. 22.~ 2020. 01. 21.)과제의 최종보고서로 제출합니다.

2020. 07. 31.

주관연구기관명 : 주식회사 일루베이션 (대표자) 원 형 필  (인)

협동연구기관명 : 주식회사 다 운 (대표자) 최 영 경  (인)

위탁기관명 : 소 더 코드 (대표자) 오 재 현  (인)

주관연구책임자 : 원 형 필

협동연구책임자 : 유 태 석

위탁기관책임자 : 오 재 현

국가연구개발사업의 관리 등에 관한 규정 제18조에 따라 보고서 열람에 동의 합니다.

<보고서 요약서>

보고서 요약서

과제고유번호	319033-01	해 당 단 계 연구 기 간	2019. 01. 22.~ 2020. 01. 21.	단 계 구 분	1차년도/ 1차년도
연구 사업 명	단 위 사 업	농림축산식품연구개발사업			
	사 업 명	(부)1세대 스마트 애니멀팜 산업화 기술개발			
연구 과제 명	대 과 제 명	돈사에 적용 가능한 ICT 기자재 패키지 산업화			
	세부 과제명	돈사에 적용 가능한 ICT 기자재 패키지 산업화			
연구 책임자	원 형 필	해당단계 참여연구원 수	총: 20명 내부: 20명 외부: 명	해당단계 연구개발비	정부: 500,000천원 민간: 167,000천원 계: 667,000천원
		총 연구기간 참여연구원 수	총: 20명 내부: 20명 외부: 명	총 연구개발비	정부: 500,000천원 민간: 167,000천원 계: 667,000천원
연구기관명 및 소속부서명	주식회사 일루베이션			참여기업명 : 주식회사 일루베이션 주식회사 다운	
국제공동연구	상대국명:			상대국 연구기관명:	
위탁연구	연구기관명: 소더코드			연구책임자: 원 형 필	

※ 국내외의 기술개발 현황은 연구개발계획서에 기재한 내용으로 같음

연구개발성과의 보안등급 및 사유	일반과제 「국가연구개발사업의 관리 등에 관한 규정」 제24조의4에 따른 분류에 해당하지 않음
-------------------------	---

9대 성과 등록·기탁번호

구분	논문	특허	보고서 원문	연구시설 ·장비	기술요약 정보	소프트 웨어	화합물	생명자원		신품종	
								생명 정보	생물 자원	정보	실물
등록·기탁 번호		2	1		1	1					

국가과학기술종합정보시스템에 등록된 연구시설·장비 현황

구입기관	연구시설· 장비명	규격 (모델명)	수량	구입연월일	구입가격 (천원)	구입처 (전화)	비고 (설치장소)	NTIS 등록번호

돈사에 적용 가능한 ICT 기자재 패키지 산업화의 연구개발성과는 크게 다음과 같이 2가지로 요약 되어진다. ① 영상정보 기반 돼지 체중측정장치 기술 고도화 및 산업화를 위해 3D 카메라 기술을 활용한 돼지 체중측정 산업화 장치(양돈 모바일 체중 관리기)를 개발하여 현장 실증을 진행한 결과 출하돈의 AB 등급 출현율이 상승하였음. 이때 개발된 기기의 개처리속도는 4.1초에 90~100 kg은 정확도 96.8%, 100~110 kg은 정확도 97.8%, 110~120 kg은 정확도 97.6%이었음. ② 액사사료 급이기 현장실증을 통한 기술고도화 및 산업화를 위해 양돈용 액상급이시스템과 환경 ICT 모니터링 시스템 통합을 진행하여 돈사에 적용 가능한 ICT 기자재 패키지화하였음. 한편 액상사료 자동급이기 이용으로 사료비 10% 절감 및 분진환경 개선이 개선되어짐

보고서 면수  
217page

<요약문>

<p>연구의 목적 및 내용</p>	<p>□ 돈사에 적용 가능한 ICT 기자재 패키지 산업화</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ 영상정보 기반 돼지 체중측정장치 현장실증을 통한 기술 고도화 및 산업화             <ul style="list-style-type: none"> <li>- 실제 양돈 농가에서 사용 가능한 영상정보 기반 돼지 체중측정장치 및 활용 프로그램 개발, 구체적으로는 3D스캐닝 기술을 활용한 정확하고 간편하게 돼지의 체중을 측정할 수 있는 체중측정기술의 고도화 및 산업화</li> </ul> </li> <li>○ 액상사료 급이기 현장실증을 통한 기술고도화 및 산업화</li> </ul>
<p>연구개발성과</p>	<p>□ 돈사에 적용 가능한 ICT 기자재 패키지 산업화</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ 영상정보 기반 돼지 체중측정장치 기술 고도화 및 산업화             <ul style="list-style-type: none"> <li>- 3D 카메라 기술을 활용한 돼지 체중측정 산업화 장치 개발                 <ul style="list-style-type: none"> <li>· 스마트패드(모바일기기)에 부착된 소형 3D스캐너를 이용하여 양돈의 외형을 손쉽게 3D스캐닝한 후에 촬영된 3D 영상을 분석·처리하여 약 10초 이내에 체중계측값을 실시간으로 사용자에게 알려주는 체중측정장치 개발</li> <li>· 돼지 체중측정기 시범농가로 비육돈 1,000두 내외의 농가를 5곳 선정</li> <li>· 돼지 체중측정기 시범보급 및 현장실증</li> </ul> </li> <li>- 작업자 편의를 고려한 체중관리 상용화 프로그램 개발                 <ul style="list-style-type: none"> <li>· 편의성 및 작업효율 증대를 스마트패드형 App 형태로 개발</li> <li>· 접근성(안드로이드 OS용) 및 편의성(UI/UX)을 고려하여 App 개발</li> <li>· 체중측정기에서 수집된 돼지의 생체정보는 서버시스템과 양방향 전송이 가능하도록 개발 목표</li> </ul> </li> <li>- 영상정보 기반 체중측정장치 이용 효과 분석을 통한 체중 정확도 및 작업 효율성 증대                 <ul style="list-style-type: none"> <li>· 체중기의 목표 성능 규격은 정확도는 95%(오차±5%) 이내, 처리속도는 10sec 이내, 측정 범위는 80~120kg 이내, 체중기의 무게는 1,500g 이내임</li> </ul> </li> </ul> </li> <li>○ 액상사료급이기 기술 고도화 및 산업화             <ul style="list-style-type: none"> <li>- 교반장치, 분배장치, 급이장치 등을 활용 액상사료급이 산업화 장치 개발                 <ul style="list-style-type: none"> <li>· 액상급이기 시범농가로 비육돈 1,000두 내외의 농가를 선정</li> <li>· 액상급이기 제작 설치 및 시운전</li> </ul> </li> <li>- 작업자 편의를 고려한 사료급이 관리 상용화 프로그램 개발                 <ul style="list-style-type: none"> <li>· 웹서버 인터페이스, 모바일 인터페이스 기능을 추가, 실시간 원격관리 가능</li> <li>· 대규모 양돈장 관리가 용이하도록 자동화 기능을 추가</li> <li>· 표준 통신프로토콜을 사용하여 구현</li> </ul> </li> <li>- 액상사료급이 이용 효과 분석 : 증체량, 사육환경(분진, 암모니아가스) 등                 <ul style="list-style-type: none"> <li>· 환경 모니터링 센서 설치- 온도/습도/CO2/암모니아 센서를 설치</li> <li>· 무선통신망을 이용한 센서 네트워크 구성</li> <li>· 기존 어플리케이션의 기능개선 및 업데이트, 모바일 환경에서 환경자료를 모니터링 가능</li> <li>· 액상급여 설치 전, 후 상태에 대한 환경변화 및 체중변화량을 기록관리</li> </ul> </li> </ul> </li> </ul>

<p>연구개발성과의 활용계획 (기대효과)</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 정성적 성과 <ul style="list-style-type: none"> <li>- 돈사 작업효율 개선을 위한 영상정보 기반 돼지 체중측정장치 상용화</li> <li>- 사료효율 및 사육환경 개선을 위한 액상사료급이기 제품 상용화</li> </ul> </li> <li>○ 정량적 성과 <ul style="list-style-type: none"> <li>- 정책제안 1, 영농활용 2</li> <li>- 시제품 제작 2, 프로그램 등록 1, 특허출원 2</li> </ul> </li> <li>○ 기대효과 <ul style="list-style-type: none"> <li>- 양돈 농가 생산성 및 작업효율 향상</li> <li>- 국산 기기의 성능 및 신뢰성 개선으로 경쟁력 향상, 국산화율 제고</li> </ul> </li> </ul>				
<p>국문핵심어 (5개 이내)</p>	액상사료	자동급이기	영상정보	3D 스캐닝	체중측정기
<p>영문핵심어 (5개 이내)</p>	liquid feed	automatic feeder	Video information	3D scanning	Weight Scale

<본문목차>

< 목 차 >

1. 연구개발과제의 개요 .....	7
2. 연구수행 내용 및 결과 .....	24
3. 목표 달성도 및 관련 분야 기여도 .....	186
4. 연구결과의 활용 계획 등 .....	204
붙임. 참고 문헌 .....	217

<별첨> 주관연구기관의 자체평가의견서

# 1장. 연구개발과제의 개요

## 1절. 연구개발 목적

### 1. 돈사에 적용 가능한 ICT 기자재 패키지 산업화

#### 가. 영상정보 기반 돼지 체중측정장치 현장실증을 통한 기술 고도화 및 산업화

##### (1) 최종목표

(가) 연구 개발 목적이 아닌 실제 양돈 농가에서 사용 가능한 영상 정보 기반 돼지 체중 측정장치 및 활용 프로그램으로 구체적으로는 3D스캐닝 기술을 활용한 정확하고 간편하게 돼지의 체중을 측정할 수 있는 체중측정기에 사용되는 전반 기술임.

(나) 목표하는 체중기의 성능 규격은 체중 정확도는 95%(오차±5%) 이내, 처리속도는 10sec 이내, 측정 범위는 80~120kg 이내, 체중기의 무게는 1,500g 이내임

(다) 또한, 기존의 밀폐된 돈형기는 돼지 한 마리를 측정하기 위하여 2~3명의 인원 및 10분의 시간이 소요되는 고된 작업인 반면 1명의 인원이 10초만에 간편하게 측정할수 있도록 개발하여 양돈사육자의 작업공정 효율성을 높이고자 함.

##### (2) 세부목표

(가) 주관연구기관(주식회사 일루베이션) : 영상 정보 기반 돼지 체중 측정장치 개발

(나) 측정장치 상용화를 위한 software 개발

① 3D영상정보를 활용한 체중 산출 알고리즘의 고도화

㉠ 돼지 체중 측정 범위 확대를 위한 3D스캐닝 데이터 추가 수집

㉡ 3D스캐닝 추가 데이터 활용한 체중 환산 알고리즘 고도화

㉢ 측정장치의 정확도 향상

② 사용자의 편의성 및 접근성을 고려한 체중측정 프로그램 개발

㉠ 사용자의 접근성을 위한 안드로이드 기반의 APP 개발 및 업그레이드

(다) 측정장치 상용화를 위한 hardware 개발

① 측정장치(스마트패드)의 부품(크래들, 케이블 및 연동 드라이버) 개발

② 사료량 산출 및 양돈관리를 위한 스마트 양돈 서버 개발

㉠ 측정 체중 데이터의 자동 업로드 및 사료량 산출 임베디드 시스템 개발

㉡ 돼지 체중 측정장치와 서버 시스템간의 상호 정보 전송 기능

㉢ 사용자에게 지속적인 양돈관리 정보(생체정관, 타임스케줄 등)를 제공

(라) 주요 기능(또는 규격)

① 3D영상정보를 이용한 비접촉식 돼지 체중측정 기능

② 돼지 체중 측정장치와 서버 시스템간의 상호 정보 전송 기능

#### 나. 액상사료 급이기 현장실증을 통한 기술 고도화 및 산업화

##### (1) 최종목표



- (가) 액상사료 급이기 현장실증을 통한 기술고도화 및 산업화
  - (나) 돈사에 적용 가능한 ICT 기자재 패키지 산업화
- (2) 세부목표

(가) 액상사료급이기 기술 고도화 및 산업화

- ① 교반장치, 분배장치, 급이장치 등을 활용 액상사료급이 산업화 장치 개발
- ② 작업자 편의를 고려한 사료급이 관리 상용화 프로그램 개발
- ③ 액상사료급이 이용 효과 분석 : 증체량, 사육환경(분진, 암모니아가스) 등

## 2절. 연구개발의 필요성

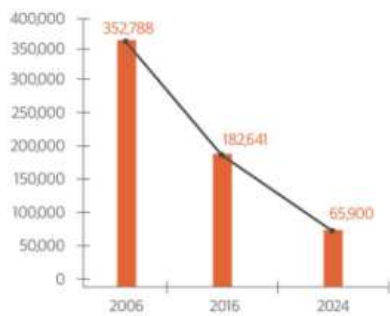
### 1. 영상정보 기반 돼지 체중측정장치 현장실증을 통한 기술 고도화 및 산업화

가. 사업의 필요성

(1) 연구개발의 배경

(가) 양돈 분야의 인력 부족, 인력 고령화 및 규모 대형화로 생산성 향상을 위한 축산분야의 새로운 기술이 필요함

- 농촌지역 고령화 증가 추세... 65세 이상이 40% 이상 (축산업 45%)
- 축산농가의 감소



출처: 통계청, 한국농촌경제연구원



농수축산신문 (2018.08.16)

(나) 영상정보 기반 돼지 체중 측정장치 개발시 양돈의 지속적인 체중관리로 성장상태를 모니터링하여 고품질의 규격돈 출하시기를 앞당기고 이에 사육일수 및 사육비용의 절감(양돈의 출하시점을 정확히 예측하여 양돈 농가의 수익 증대)



(2) 현황(문제점) 및 해결방안

- (가) 비육돈 성장상태를 확인 및 규격돈 출하를 위한 체중측정에 작업자 노동력 및 노동시간이 많이 투입되므로 돼지의 체중을 간편하고 정확하게 측정할 수 있는 체중 측정기의 개발이 요구됨
- (나) 작업자 노동력 절감을 위한 영상정보 기반 돼지 체중측정장치가 개발되고 있으나, 현장적용을 위해 기술고도화 및 산업화가 필요함
- (다) 주식회사 일루베이션은 이에 2017년 산학연협력 기술개발사업 「과제명 : 3D스캐닝 및 영상 알고리즘을 적용한 양돈 체중 계측 SW개발, 17.09.01~18.08.31」을 수행 완료하였으며 관련 기술 보유 및 특허 출원을 완료함
- (라) 본 과제에서는 상기 R&D과제를 통해 개발된 영상정보 기반 양돈 체중 계측 SW 기술의 사장을 방지하고 정확하고 간편하게 돼지의 체중을 측정할 수 있는 측정 장치를 개발하고자 금번 「영상정보 기반 돼지 체중 측정 장치 현장실증을 통한 고도화 및 산업화」를 수행하고자 함

(3) 기존 기술(제품)과의 차별성

- (가) 현재 양돈의 체중은 흉위측위법과 돈형기에 의하여 측정되고 있음
- (나) 흉위측위법은 양돈의 흉위를 줄자로 측정하여 얻은 값을 체중 산출식에 적용하여 체중을 환산함. 특별한 시설을 설치할 필요가 없다는 장점으로 사용되고 있으나 측정치의 오차가 매우 커 실제 양돈농가에서 시행하지 않음.
- (다) 돈형기(물리적 체중 측정기)는 돼지의 체중을 측정하는 저울에 부대장치를 설치한 후 밀폐된 공간에서 양돈의 무게를 직접 측정하는 방법임. 양돈의 체중을 계측하기 위해서는 모든 돼지들을 돈형기로 유도한 후, 돈형기내에 일정시간을 정체시켜야 하는 번거로움이 따르며 이 과정에서 상당 시간이 소요되면서 사건 발생 빈도가 높음(측정 시간은 수 십분~수 시간이 소요)

측정 방식	흉위측위법 (Heart Girth)	돈형기	측정 방식	영상정보 기반 돼지 체중측정장치
측정 이미지			측정 이미지	
방식	줄자로 흉위 측정 (수동 측정 및 계산)	자동개폐장치 물리적 체중계	방식	App기반 모바일 체중계
오차	15Kg 내외	4.5Kg 내외	오차	5% 이내
비용	1만원	800만원	비용	400만원 내외



그림 1. 기존 기술(제품)과의 비교현황

## 2. 액상사료 급이기 현장실증을 통한 기술 고도화 및 산업화

### 가. 사업의 필요성

#### (1) 연구개발의 배경

- (가) 세계적으로 ICT 융복합 기술을 활용한 스마트 농업에 대한 관심이 높아짐
- (나) FTA 등 양돈농가 경쟁력 강화를 위한 사료비 절감이 필수임
- (다) 배합사료 대비 액상사료는 (물 75%, 건물 25%)로 상당한 사료 절감효과 입증
- (다) 농가의 노령화, 인력 의존도 및 규모 증가 등에 따라 축산분야 자동화 기술 적용이 필요하며, 특히 시설원예 등에 비해 신호 및 센서 등에서 기술 개발 및 적용이 미흡하여 이에 대한 연구가 시급한 실정임
- (라) 시간, 장소의 제약이 없는 ICT 환경에서의 농가관리에 대한 요구가 높음
- (마) 개발된 기술을 활용하여 인근 국가로 수출 활로를 모색하여 축산의 미래를 도모
  - ① 액상사료제조기술: 사료와 물의 적절한 조합 및 배합기술
  - ② 액상사료분배기술: 고압액상펌프와 분배기의 적절한 조합 및 제어기술
  - ③ 자동세척기술: 신선한 사료공급을 위한 액상기기 및 배합조의 세척기술

#### (2) 현황(문제점) 및 해결방안

- (가) 돼지사료는 가루형태로 되어있어 소화흡수율이 떨어지고 돈사내 분진이 많이 발생함
- (나) 가루형태의 사료를 대체하기 위한 액상사료급이기가 개발되었으나, 현장적용을 위해 기술고도화 및 산업화가 필요함

## 3절. 연구개발 범위

### 1. 영상정보 기반 돼지 체중측정장치 현장실증을 통한 기술 고도화 및 산업화

#### 가. 영상정보 기반 돼지 체중측정장치

- (1) 영상정보 기반 돼지 체중측정장치는 양돈 체중 측정을 위하여 스마트패드(모바일기기)에 부착된 소형 3D스캐너를 이용하여 양돈의 외형을 손쉽게 3D스캐닝한 후에 촬영된 3D 영상을 스마트패드에 자동 전송 입력 후 영상처리 및 알고리즘 탑재 APP을 거쳐 약 10초 이내에 체중 계측값을 실시간으로 디스플레이하여 사용자에게 알려주는 체중측정장치임.
- (2) 본 개발기술은 3D스캐너를 이용하여 획득한 돼지의 영상정보 및 깊이 정보를 이용하여 돼지의 체중을 오차범위 5% 이내로 측정이 가능하도록 개발함과 동시에 체중측정장치가 양돈관리 서버 시스템과 양방향으로 자료 전송이 가능하여 사용자에게 체계적인 양돈 관리가 가능함.
- (3) 종래의 돼지의 체중을 측정하기 위해 밀폐된 공간으로 돼지를 유도하거나 가두는 번거로움 및 체중을 측정하기 위한 부대설비를 필요로 하지 않기 때문에, 양돈 농가의 노동력 절감효과 및 사육비용 절감효과를 기대할 수 있음
- (4) 실측 체중과 실측 3D data를 기반으로 한 국내 최초의 비육돈(출하기준 180일령, 100~120kg) 체중 측정기로서 현재 국내 영상정보 기반 체중 계측용 S/W 및 H/W의 기술 개발이 전무함



그림 2. 최종제품의 개요도

(5) 연구개발의 핵심기술

관련 기술	요구 사항
3D영상정보 처리 관련 기술	<p>3D 영상 정보는 3D point cloud 형태로 수집되어있으며, 잡음에 의한 데이터의 제거, 과도한 데이터의 수정 등이 필요</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- 스캐너에 의하여 수집되는 3차원 공간상의 점들의 정보를 point cloud로 표시하며 이를 Voronoi 다이어그램을 활용하는 크러스트 알고리즘으로 3차원 표면을 표현함</li> <li>- 측정환경에 의한 비정상(Outlier) 데이터 제거는 Thompson Tau 실험방법을 통하여 비정상데이터를 감지하여 제거하는 방법을 통해 정확도를 향상시킴</li> <li>- 표면 형성의 크러스터 알고리즘의 비교분석을 통한 표면생성 최적화를 위한 주요인분석(PCA, principle component analysis) 기법으로 점운을 단순화 작업 및 패턴분석을 실시함</li> <li>- 촬영각도는 정확도에 영향을 주기 때문에 가급적 사육돈의 전신이 다 노출되는 형태로 측정해야 하며 사용자의 편의성을 증대를 위해 masking layer guide를 제공함</li> <li>- 측정된 3D영상정보는 체중 회귀식으로 연산처리하여 돼지 체중을 산출하며, 이때 정확도에 검증이 필요함</li> </ul>
체중측정기 관련 기술 (software)	<p>체중측정기 관련 software는 정확도의 향상 및 편의성을 증대하기 위한 기술 적용이 필요함</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- 측정기기는 고정형이 아닌 이동형을 개발하므로 패드나 스마트폰의 APP 형태로 개발함</li> <li>- 사용자의 접근성을 높이고자 안드로이드용을 우선적으로 개발함</li> <li>- 사용자의 편의성을 높인 UI/UX의 설계가 필요하며, APP에는 돼지의 종별, 성별, 개월수 등의 돼지의 생체정보 입력 및 저장한 후에 개체당 사료량과 체중을 지속적으로 입력 저장 가능해야함</li> <li>- 체중측정기의 각종 정보는 서버시스템과 양방향 전송이 가능함</li> </ul>
체중측정기 관련 기술 (hardware)	<p>체중측정기 관련 hardware는 정확도의 향상 및 편의성을 증대하기 위한 기술 적용이 필요함</p>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 체중측정기 전용 크래들 및 케이블 제작하며 이는 상업용 규격에 적합해야 하며, 이를 위한 기술 검증이 필요함</li> <li>- 체중측정기와 연결되는 각종 부품(소형 스캐너, 크래들, 케이블 등)과 연동되는 플러그인(Plug-in) 드라이버 개발</li> </ul>
양돈관리용 서버시스템 관련 기술	<p>서버시스템은 지속적인 양돈관리를 위한 기술적용이 필요함</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- 서버시스템은 체중측정기와 양방향 정보 전송을 통해 체중측정기의 정보가 자동업로드됨</li> <li>- 관리에 필요한 각종 편의 정보(각 개체별 사료량, 관리 타임스케줄, 알람 기능 등)을 사용자에게 제공하며 사용자들은 이를 원하는 형태기기(데스크탑, 스마트기기 등)로 전송</li> <li>- 서버 규격은 원활한 작동을 위해서는 Linux OS, MySQL, Xeon CPU 1.8Ghz이상, RAM 32G이상, HDD 4TBbyte 이상이어야 함</li> </ul>

(6) 개발완료 후 예상되는 최종제품의 형태 및 체계도

(가) 영상정보 기반 돼지 체중측정장치는 스마트패드(모바일기기)에 부착된 소형 3D 스캐너를 이용하여 양돈의 외형을 손쉽게 3D스캐닝한 후에 촬영된 3D 영상을 스마트패드에 자동 전송 입력 후 영상처리 및 알고리즘 탑재 APP을 거쳐 약 10초 이내에 체중 계측값을 실시간으로 디스플레이하여 사용자에게 알려주는 체중측정장치임.

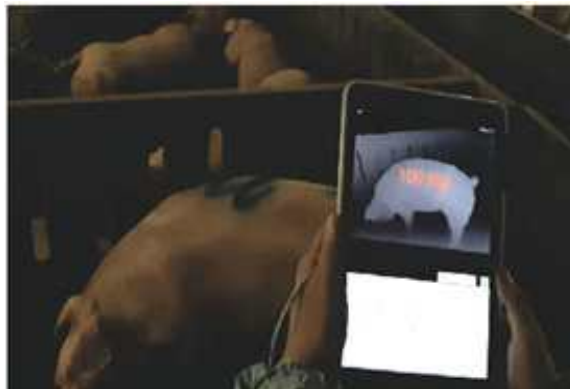


그림 1. 최종제품의 형태



그림 3. 최종제품의 자료 처리 알고리즘

## 2. 액상사료 급이기 현장실증을 통한 기술 고도화 및 산업화

- 가. 교반장치, 분배장치, 급이장치 등을 활용 액상사료급기 산업화 장치 개발
- 나. 작업자 편의를 고려한 사료급기 관리 상용화 프로그램 개발
- 다. 액상사료급기 이용 효과 분석 : 증체량, 사육환경(분진, 암모니아가스) 등
- 라. 연구개발의 핵심기술

관련 기술	요구 사항
액상사료를 이용한 사양관리 관련연구	액상사료에 의한 사양관리 부분 국내 실정에 맞는 현장적응에 대한 세밀한 연구접근이 필요 공급되는 사료의 적정배합 비율 및 양돈의 특성에 따는 공급량, 첨가제량 등의 정확한 검증이 필요
사료원료공급시설	무축오거식 이송시설 다양한 사료의 중앙관리 체제가 필요 정밀한 양의 운반제어가 필요
액상제조시설 교반 및 처리	스텐레스나 FRP구조의 대형 탱크 고출력 기어드 모터에 의한 교반 돌출물이나 찌꺼기가 남을 수 있는 부분을 최소화하여 제작
액상이송고압펌프	임펠러 부분이 스텐레스 재질로 설계되어야 함으로 국내생산 제품이 없으며 직접 제작 필요 모터는 3상 일반 모터를 사용하고 임펠러, 펌프 커버 등 관련제품의 제작이 필요
분배기용 에어밸브	펌프에 의해 이송되는 액상사료를 지정된 장소로 보내주기위한 밸브, 에어로기동되며 스텐레스 재질로 설계되어야 함 국내 유수의 회사에서 사용가능한 제품을 생산 보급하고 있음
중앙집중제어기 및 I/O보드	시스템에 연결되어있는 모든 입출력을 관장하는 전자회로 모터제어, 각종 밸브제어, 온도 및 시간제어, 무게 검출 등의 임무를 수행하는 회로로서 PC의 전용프로그램과 연동아래 액추레이터 동작을 수행하는 전용 전자회로 PCB 16개의 입력포트를 제어할 수 있고, 32-64개의 출력포트를 제어 초고속 32비트이상의 CPU를 사용하여 고속의 응답속도에 의한 처리 다양한 동작에 대한 멀티테스킹이 가능하도록 설계 동작의 문제 발생시 상당한 손실을 초래할수 있으므로 신뢰성있는 인증된 CPU및 관련기술을 사용이 필요하고 현장에서 맞춤형 설정이 가능하도록 설계 상시 업그레이드가 용이하도록 설계하여 인터넷이나 인트라넷에의한 자동 업그레이드 등의 기능이 제공. 현장설치에 따르는 다양한 유저의 요구와 시대의 변화에 따른 응대가 가능하도록 설계
PC용 통합관리프로그램	기기의 상태및 사료의 공급량 및 공급상태 교반시설의 액상사료의 잔량및 운반상태등의 모든시스템의 흐름을 한눈에 알수있는 GUI환경의 화면이 구현 배합비율을 결정하고 화면에서 선택하고 동작을 허락하면 중앙집중제어기 및 I/O보드와의 연동아래 다양한 기능의 제어가 가능해야 함 웹 및 모바일 환경에서의 모니터링이 필수로 대두되는만큼 웹관련 서비스의 제공이 필수일것이고 관련 시스템의 구축이 필요

	<p>시스템의 내부에 MYSQL데이터 베이스를 구축          관련 자료를 실시간 기록및 데이터베이스화 함으로서 누적된 자료를 이용한          경영실적개선및 기기성능의 향상에 대한 자료로의 이용이 가능          웹서비스와 연동하여 해당자료를 웹에 전송할수 있어야 함          문제 발생시 웹에서 신규자료를 확인할 수 있으며 사용자에게 문자서비스 등          의 긴급알림을 수행할 수 있어야 함</p>
<p>웹서비스 프로그램</p>	<p>농장주가 농장외부에 거주 농장의 변화를 외부에서 모니터링          ICT 외부에서 농장관리를 할수있도록 하는 시스템의 기능은 필수.          관리용PC에서 지정된 웹서버로 농가자료를 실시간 동기화하면 관리자는 외부          의 관리자 PC난 휴대폰을 이용하여 기기의 상태를 실시간 확인          기기의 문제 발생시 자동으로 추적하여 해당문제를 관리자와 농장주에게 신          속하게 알리는 기능이 제공          농가의 손실을 최소화</p>
<p>기기 시설 및          설정관련 지침개발</p>	<p>다양한 농장의 형식과 규모 시설여건에 대한 통합적인 서비스대응을 하기 위          하여 시설에 대한 노하우 및 환경에 대한 적절한 노하우를 확보 필요          수입 제품의 시설환경을 모니터링하고 관련정보를 습득하여 체계화된 시설지          침을 개발 필요</p>
<p>자동세척시스템          개발</p>	<p>세균의 증식에 대한 대응으로 세척성능이 가장 중요하게 신경          가축들에게 동시 급여를 하는 방법이므로 세균의 증식에 의한 청결하지 못          한 사료의 공급은 질병에 의한 폐사율을 급속히 증가시킴          세척관련 전문 기술의 확립과 관련기기의 개발이 필요.          1차-헹굼세척          2차-알카리세척          3차-헹굼세척          4차-산성세제세척          5차-헹굼세척          이벤트 세척 등의 다양한 세척방법에 대한 개발이 필요, 약품펌프(산성, 알카          리 등)와 전용 제어기 및 세척통제알고리즘의 개발이 필요하고, 관련제품의          세척성능에 향상에 대한 꾸준한 연구가 필요</p>

마. 2.5톤 용량의 대용량 돼지액상사료 교반장치 및 이송장치



그림 4. 피드키친 배치 개념도

- (1) 일반 양돈장의 경우 여러 개의 돈사와 돈방으로 나누어져 있는 관계로 평균 액상사료 소모량이 상대적으로 크다. 물과 3:1로 배합되는 관계로 하루 1톤의 사료를 소비하는 농가의 경우 액상사료 교반량은 4톤을 교반해야 한다. 기존에 샘플제작한 액상사료 교반기의 경우 1톤 정도의 용량이었던 관계로 실제 배합가능한 사료량은 300킬로 정도밖에 교반 할 수 없는 문제가 있어서 농가에 설치 운용하는 데는 문제가 있었다. 농가설치용 제품으로 개발해야 하는 관계로 대용량의 액상사료제조용 교반 장치의 필요성이 대두 되었다.
- (2) 액상사료를 배합하는 경우에 평균적으로 2-5가지의 사료를 이용하여 다양한 액상사료를 생산하는 것이 일반적이다. 이런 경우 여러 개의 사료탱크에서 액상사료 원료를 자동으로 선별 이송해야 하는 장치가 필요하다. 이런 이송장치의 종류에는 다양한 장치가 사용되고 있지만 크게 디스크와이어형식과 오거식이 주로 사용되고 있다. 각각의 이송라인방식에는 장점과 단점이 있는데 본 시스템 개발시 다양한 방법에 대한 조사를 통해 합리적인 운송시스템을 선정 시스템에 맞는 이송방식을 제안 개발하였다.
- (3) 기술적 장점
  - (가) 교반 용량의 대량화로 인한 원료배합시 사료잔량에 따라 배합능력이 저하되는 문제를 해결하기 위하여 높이조절되는 교반기를 개발 관련특허를 취득하고 제품의 성능을 개선하였다.
  - (나) 액상 교반기의 핵심은 교반 능력과 세척력강화에 있다고 볼 수 있는데, 자동 위치조절식 교반장치와 360도 분사방식의 세척노즐을 2단으로 배치함으로 사각지역 없는 세척력을 구현할 수 있도록 하였다.
  - (다) 정확한 양의 사료공급 및 물의 배합비 유지와 교반능력의 강화 그리고 세척력을 높일 수 있는 액상시스템의 개발이 가장 중요하다고 할 수 있는데, 본 시스템에서는 3가지 조건을 만족할 수 있는 제품의 기본형을 개발 완료하였다.



그림 5. 액상급여기 제품



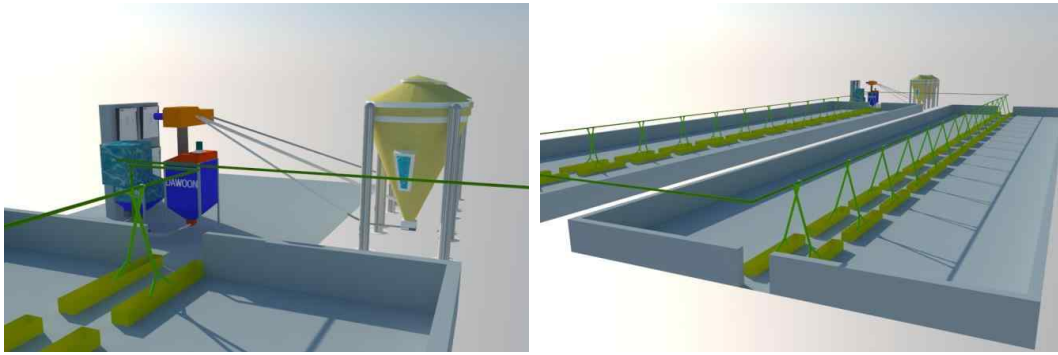


그림 5. 돼지액상사료 이송장치 시설 설계

바. 시스템 통합 관제용 프로그램

(1) PC기반 소프트웨어: MQTT 기반의 표준 IoT 프로토콜 적용하여 구축, Data sheet, chart, grid 방식 등 접근유연성을 고려하여, 독자적인 data를 유지하면서 내부 공유가 가능한 시스템 구상함. 설정값 변경 또는 저장 시 event 발생 로직을 통하여 Web server로 데이터를 자동전송, server 변경사항을 자동수신 시스템 구현

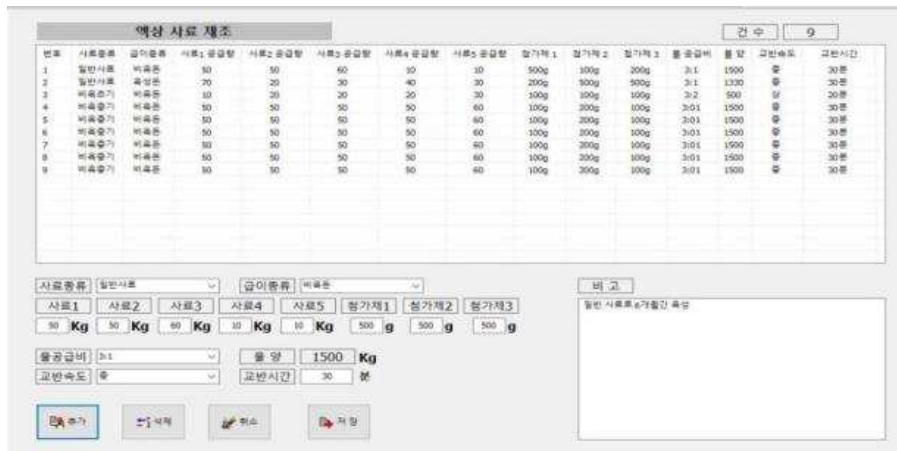


그림 7. 돼지액상사료 제조시스템 PC 관리프로그램



그림 1. PC 관리프로그램을 이용한 돈사 CCTV 모니터링



그림 8. 가축 사양관리를 위한 모바일 어플리케이션

사. 모든 군사급여기



그림 9. 기존 제품

- (1) 외산 제품과 동일한 기능으로 제작하였음
- (2) 에어식 입장문
- (3) 고정형 사료섭취조
- (4) 단방향 퇴장문
- (5) RFID인식방식을 이용한 모든 군사급여기 제작하였음

아. 양돈용 섭취량 조사기 설계

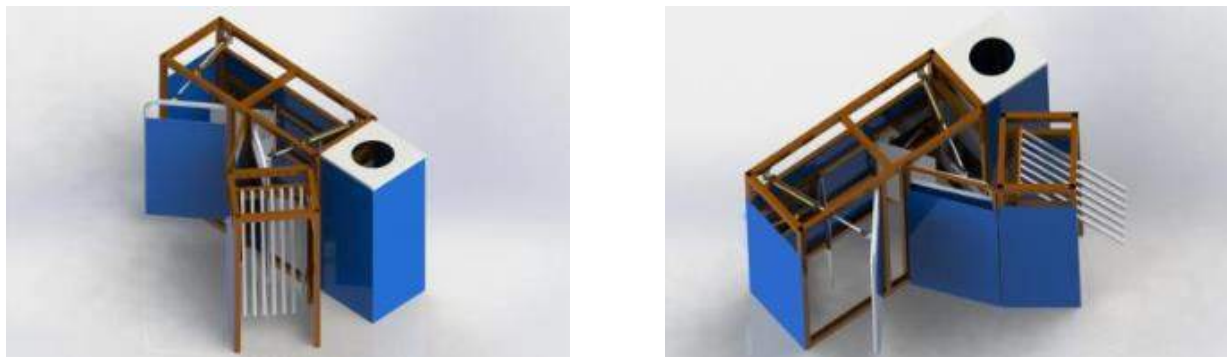


그림 10. 양돈용 섭취량 조사기 3D 설계도

- (1) 기존 개발된 구조에 사료섭취조의 형상을 바꾸고 리더의 위치를 사료섭취조 좌측부분에서 상단으로 바꾸는 쪽으로 설계 진행 후 다양한 가능성 점검. 입장 게이트, 퇴장게이트를 설치 운영함. 후면에서 입장하는 방식이 아닌 측면입장 방식을 채택하여 입장한 동물이 측면으로 이동
- (2) 몸의 1/2이 입장이 되면 입장게이트가 돼지의 몸과 닿은 채 닫히는 구조로 두 마리의 개체가 동시에 들어올 수 없도록 함. 퇴장시도 25도 정도 우측으로 몸을 틀어서 나가도록 하여 입장과 퇴장을 분리함. 동물들이 후진을 하지 않는 경향이 많은데 그런 동물의 특징을 반영하여 설계함
- (3) 뒤따르는 돼지가 입장에 있는 돼지를 공격하는 방법은 후미에 있는 돼지가 앞선돼지의 양 다리사이로 들어가 돼지를 들어 올려버리는 행위를 하게 되는데, 측면 입장시 입장하는 돼지가 우측으로 일정 각도를 가지고 몸을 비틀면서 진행하는 이유로 후면 돼지의 공격에 방해가 적게 발생되고, 내부 공간을 모든의 최고사이즈에 최적화함으로 내부공간이 협소하여 경합에 의한 두 마리 이상의 개체가 내부에 위치할 수 없게 하였다.
- (4) 사료 섭취조를 이동하는 구조로 할 경우 기기의 크기가 상대적으로 커지는 문제로 설치상 어려움이 예상되는 바, 사료섭취조의 뚜껑부분을 RFID리더 안테나코일을 이용하여 평상시에는 닫아 두었다가 섭취가능 돼지가 입장했을 경우에 자동으로 사료조를 개방함으로 돼지의 섭취를 유도한다. 섭취가 완료 되었을 경우 섭취조를 닫고 입장한 돼지를 내보낸다.



그림 11. 제품 설치 및 운영

#### 자. 대가축용 체중 자동측정 장치

- (1) 한우의 경우 개체 체중을 측정하기 위하여 개체를 통로로 이동시키고 고정된 저울에 소를 이동시킨뒤 한우의 목을 움직이지 못하게 보정한후 체중을 측정한다음 개체를 원래의 목적지로 돌려보내게 되는데, 이러한 작업시 상당한 노동력과 안전을 위협하는 위험요소가 산재해 있는게 사실임. 2인1조로 하루동안 체중측정을 할 수 있는 두수가 한정적이어서 체중을 측정하는데 상당한 비용을 지불하고 있는게 현실임. 그리고 일당증체량을 계산하기위하여 잦은 측정을 필요로하는데 위와같은 어려움에 한달에 한 번 측정함으로 산술적인 일당증체량을 계산하는게 보통임.
- (2) 이와같은 문제를 해결하기 위하여 사용하는게 체중자동측정 장치인데 별칭으로 스마트 체중측정시스템 이라고 불리이기도 함. 외국의 경우에는 순간 이동감지형 체중측정장치와 순간 계류형 체중측정장치가 주로 개발되어 보급되고 있음. 로봇착유기의

경우 착유중인 개체의 체중이 자동으로 측정되고 있으며 일반 착유농가는 착유후 퇴장하는 개체의 체중을 실시간 측정하는 체중계를 사용하고 있음.

- (3) 동물의 생시체중을 실시간 측정함으로 생육정보를 확인할수 있게하는 장치, 입출통제용 에어식 게이트장치와 체중측정로드셀 및 고분해능 인디케이터 필요, RFID기반으로 자동으로 데이터를 기록관리함.

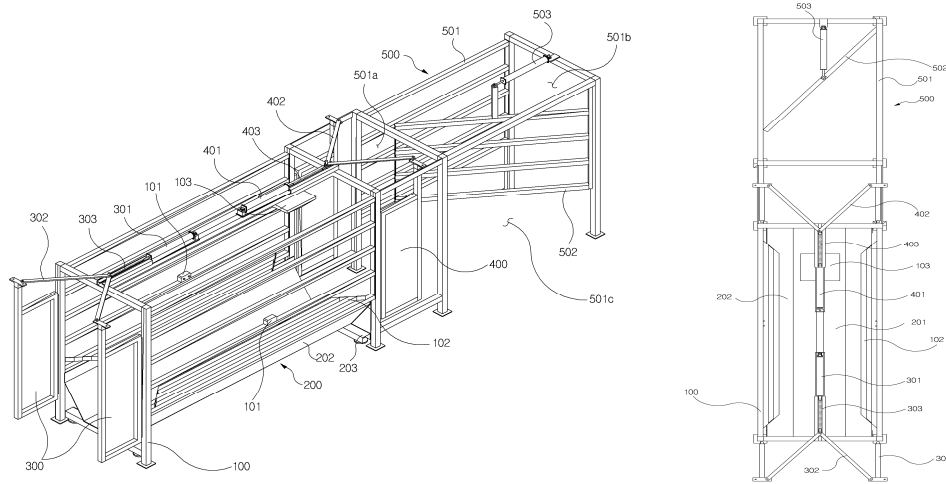


그림 12. 대가축용 체중자동측정장치 설계

- (4) 섭취량조사기와 연동하기 않고 개별적인 시스템으로 동작해야 하므로 체형을 고려한 측정장치 베이스가 제작되어야 한다. 가축이 특정공간에 갇힐경우에 회전하는 현상을 주로 보이므로 회전이 어려운 바닥구조(경사각이 존재하는 측면판재구조물)을 배치해야하고 미끄러짐으로 인한 개체손상을 대비하여 바닥에 체크무늬나 프레스가공에 의한 돌출식 미끄럼 방지기능이 부가 되어야 함.
- (5) 바닥판재는 스텐레스 판재나 고강알미늄 판재를 이용하여 제작해야 하고 4포인트 로드셀을 사용하여 안정적인 체중을 측량해야 함.
- (6) 로드셀은 가급적 분뇨환경에 강한 스텐레스기반의 1TON형 로드셀을 사용해야한다. 1톤 로드셀의 4개의 연동으로 총 4톤의 힘을 견딜수 있는 저울이 제작됨으로 외부충격이나 가축의 무리한 충격에 대비가 가능.



그림 13. 대가축용 체중자동측정장치 현장 설치

차. 가축 출입을 제어하기 위한 입장게이트

- (1) 대부분의 가축들은 자기들만의 우열순위를 가지고 있음. 그러한 이유로 약한개체는 섭취행동을 하기에 불리한 부분이 많은데 이와 같은 개체의 행동을 제한하고 약한개체를 보호해주는 장치가 제공되지 않는다면 정확한 데이터를 얻을 수 없는게 현실임. 입장된 가축이 자주 바뀌는것도 문제지만 섭취중인 개체가 다른개체로 바뀌는 경우가 많이 발생함 이를해결할수 있는 장치가 선행되어 개발되어야 함. .
- (2) 입장에 있는 개체를 이동중에 측정하는 것은 정밀도에서 문제가 되고 있는바 입장한 개체를 한 마리씩 자동으로 대기시키고 체중을 측정후 퇴장을 시키기 위한 스마트게이트가 필요한데 에어식 피스톤을 이용하여 동물의 이동을 자동으로 통제하는 장치의 개발이 필요.
- (3) 2개의 에어식게이트 (입장,퇴장)를 이용하여 동물의 이동동선을 제어함으로 자동적으로 개체의 체중을 얻을수 있음.
- (4) 동물의 생시체중을 실시간 측정함으로 생육정보를 확인할수 있게하는 장치, 입출통제용 에어식 게이트장치와 체중측정로드셀 및 고분해능 인디케이터 필요, RFID기반으로 자동으로 데이터를 기록관리

카. UHF대역 장거리 RFID READER

- (1) 입장한 개체의 개체정보를 얻기위하여 저주파대역의 RFID 리더의 경우에는 인식거리가 20-30센티미터 정도에 불과하여 특별한 구조물이 없는 스마트 체중계에서는 개체번호를 인식하기가 어려운데 현실. 이에 중장거리 인식거리 (1-5미터)를 갖는 UHF대역 리더를 이용하여 개체번호를 자동으로 인식해야만 단순 구조물에서 가축의 개체정보를 효율적으로 확인가능.

타. 한우용 자동사료 급이기

- (1) 젓소에 RFID칩을 삽입한 이어태그형식의 TRANSFONDER를 귀에 장착하고 사료가 담겨있는 사료급여기로 개체가 접근하면 개체의 생년월일과 체중에 맞도록 등록되어 있는 사료량을 기준으로 최적의 사료량을 결정하고 조금씩 자주먹게 함으로서 사료효율을 높이고 동물의 성장을 촉진하며, 생산성을 높이는 장치로 한우 농가의 5% 이상이 제품을 사용하고 있다.



그림 14. 이표용 전자태그



그림 15. 한우급여기의외형도



그림 16. 시설사진 1



그림 17. 시설사진 2

- (2) 3개 시군의 한우농장 100개소에 한우전용급여기를 설치운용후 통합관제함
- (3) 사료섭취 및 성장관련 데이터를 수집관리, 일반 농장에서조차 최고의 사육성적을 만들 수 있도록 시스템에서 지능형 신기술처리
- (4) 급여상태 및 초음파 육질검사자료를 컨설턴트와 담당자간 실시간 교류
- (5) 문제 발생예상농장을 조기선별, 문제점 개선을 위한 컨설턴팅
- (6) 통합시스템 기반에서 동물사육/사육방법 사양관리 방법 개선
- (7) 과학적 근거에 입각한 사료량 배분 및 급여방식 수립
- (8) 3년간 평가 및 제품성능개선
- (9) 한우 농가 사양관리 체계를 새롭게 바꿈
- (10) ICT 초기 기술제품으로 다양한 초기기술확보

#### 하. 환경관리장비

##### (1) 목적

- (가) 농장에 대한 환경정보를 취득하고 그에 따른 농장 시스템에 대한 자동화 관리, 또는 사용자가 원격에서 농장관제를 할 수 있는 시스템이다. 환경정보수집부터 환경제어장치 구동까지 수집에서 구동까지 양방향 제어가 가능
- (나) 농장관리는 취득한 데이터를 바탕으로 사료급이, 전등, 환풍기, 히터 등을 관리하여 자동화하는 시스템을 말하며, 또한 사용자가 원격에서 이러한 장비들을 연동하여 인터넷이 연결된 상태이면 어느 곳에서든 제어가 가능한 ICT 농장관리를 말함
- (다) 농장 환경정보는 온도, 습도, 이산화탄소, 암모니아, 사료량, 음수량을 체크하여, DB서버에 데이터를 저장, PC 또는 스마트폰 앱으로 그 데이터를 확인 가능함
- (라) LoRa 통신기술을 사용하여 수집된 환경정보를 송신하고 환경정보에 맞추어 다양한 환경장치를 제어할 수 있도록 하는 기술을 개발, 웹서버 기반으로 환경자료의 빅데이터화 가능

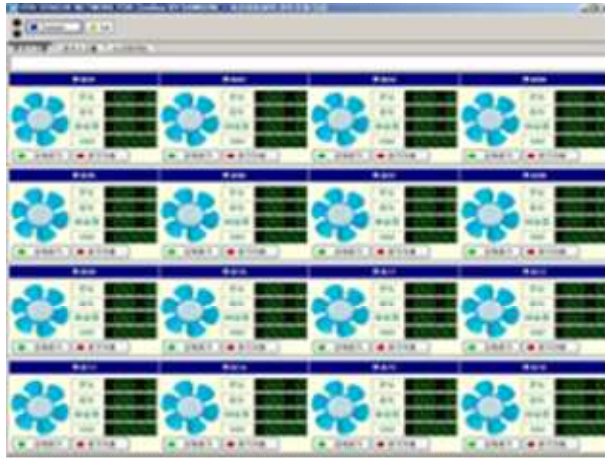


그림 18. 관제용 PC전용 화면

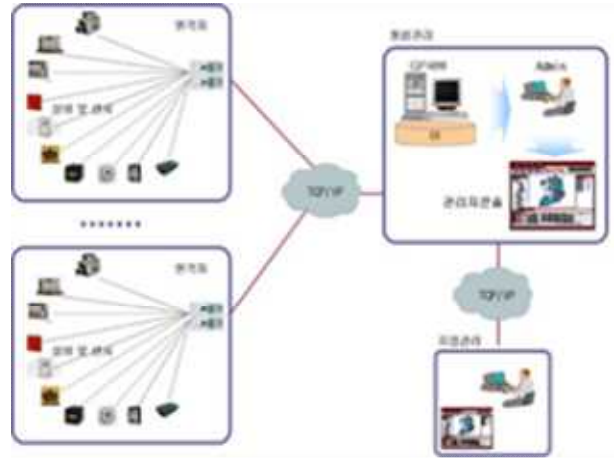


그림 19. 시스템구성도 예시



그림 20. 기상환경 및 다양한 환경센서 인터페이스



그림 21. 통합 관제프로그램과 연동

(2) 구동 설명

- (가) ICT 시스템은 환경정보 데이터 취득하기 위해 다수의 센서들의 데이터를 취득하여 LORA기반의 RF통신을 이용하여 ICT메인장비에서 데이터를 수집함. 이때 ICT 메인장비는 다수의 농장 환경정보 장비를 취득할 수 있다.
- (나) ICT 시스템은 농장제어를 위해 다수의 농장제어장비를 RF무선통신을 사용하여 제어할 수 있으며, 1개의 농장제어장비는 최대 16대의 전동,환풍기등의 장비를 ICT 메인장비와 통신하여 통제 컨트롤 할 수 있음.
- (다) ICT메인장비는 다수의 농장환경정보 장비에 데이터를 취합하여, KITE 서버에 HTTP 표준 프로토콜을 이용하여 환경 데이터를 전송하는 역할을 하며, KITE 서버에 설정되어있는 농가정보를 받아, 농장 제어 장비의 동작설정이 가능하며, 또한 실시간 원격제어를 하기 위해 MQTT 프로토콜을 사용하여, 인터넷이 사용 가능한 환경이면, 즉각적으로 농장을 제어할 수 있는 시스템이다.
- (라) 설치 사례 무항농장

① 3개동에서 8만2천수 육계를 사육하고 있는 무항농장(대표 최민영)은 항생제를 전혀 사용하지 않고 닭을 키우고 있는데 40일을 키워 2kg 이상의 대닭을

납품하고 있었으며, 출하되는 닭들의 품질이 최상으로 인정을 받을 정도라 한다. 농장에는 20일령된 닭들이 모든 ICT장비 등을 통해 제어가 되고 있으며, 축적된 정보는 PC나 대형모니터를 통해 관리사에서 쉽게 확인할 수 있고 외출시 스마트폰으로도 계사상태를 확인·제어할 수 있다고 직접 시연을 해 보였다. 최민영 사장은 “ICT 장비를 써보니 너무 편리하고 농장관리가 쉽다”고 설명하고 “초기 투자비용이 많이 드는 것은 확실하지만 장기적으로 보면 그 이상의 수익을 창출해줄 것이라 확신한다”고 말했다. 또한, “중요한 것은 계사의 환경을 좌지우지 하는 것은 사람이기 때문에 무조건 기계에 의존할 수는 없는 일”이라며 “급수, 급이, 환기 등 모든 것을 내외부에서 철저히 점검하는 것이 농장의 성패를 좌우한다”고 강조하였다.

- ② 환경관리시스템은 센서를 통하여 계사 내부의 온도, 습도, 암모니아가스, 이산화탄소 등의 사육환경을 계측하고 적정 환경으로 제어한다. 환경제어는 컴퓨터뿐만 아니라 스마트폰으로도 가능하다. 급이·급수 제어시스템은 하루에 급여하는 횟수와 양을 조절하며 사료빈에 설치된 센서를 이용하여 사료섭취량과 사료빈에 남은 잔량을 확인하며, 음수관리기는 음수량을 확인한다. 특히, 사료와 물 섭취량은 계군의 이상 유무를 확인할 수 있는 가장 좋은 정보이어서 계군의 이상유무를 알 수 있다. 점등제어기는 점등 조도를 모니터링하고 사육단계별로 정밀하게 관리하며, 선란관리시스템과 연계하여 그날 그날의 산란율, 산란량을 알 수 있고 사료섭취량과 산란량을 통하여 난사비(卵飼比)도 쉽게 알 수 있는 장점이 있다.



## 2장. 연구수행 내용 및 결과

### 1절. 연구개발 추진전략 방법 및 추진체계

#### 1. 연구개발 추진전략

가. 영상정보 기반 돼지 체중측정장치 기술 고도화 및 산업화의 핵심 기술 개발

- (1) 주식회사 일루베이션(주관기관)은 영상정보 기반 돼지 체중측정장치 개발 전문기업을 목표로 창업한 기업임
- (2) “돼지의 영상정보기반 체중측정장비에 관한 핵심기술을 및 관련 데이터를 확보하였으며 현재 10여개의 양돈농가에 네트워크를 구축함
- (3) 또한 “돼지 개체별 체중 모니터링 및 일별 사료량 산출 기능의 Application 및 DB 서버 구축을 통한 양돈 품질관리 시스템 개선 연구”를 통해서 사용자 편의성 Application 및 DB서버 구축방안에 관한 연구를 진행함
- (4) “3D스캐닝 기술을 활용한 가축 스마트 체중 측정기 개발기획연구를 통해 이를 최적화를 모색함



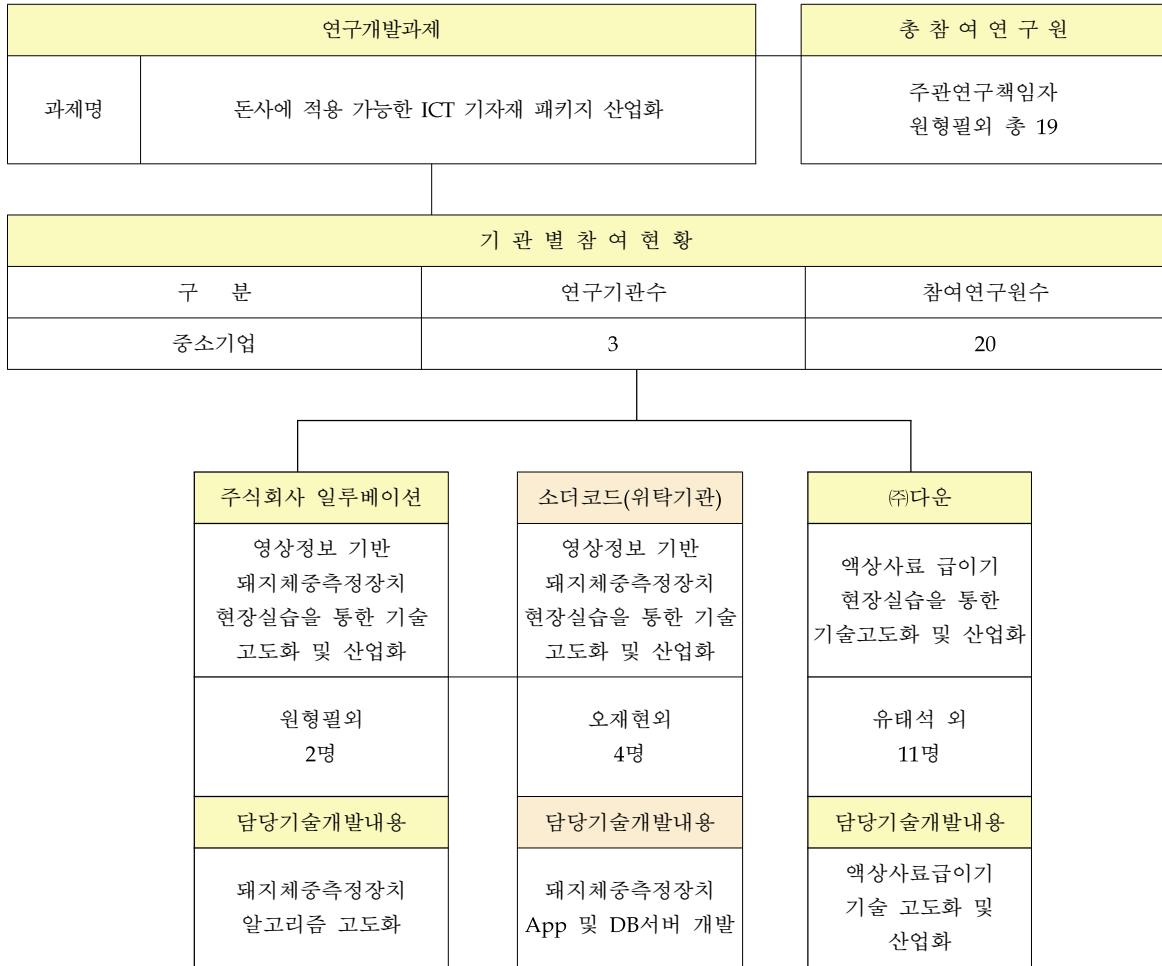
그림 22. 추진전략의 개념도

나. 자동사료급여기 원천기술 보유 산업체 간 협력체제 구축

- (1) (주)다운(협동기관)은 스마트팜 장비 및 축산용 로봇 개발 전문기업으로서 양돈·축우 분야에 특화된 다양한 데이터의 수집·저장이 가능한 ICT기반 농축산기기의 핵심기술을 보유함
- (2) 200개 이상의 농가에 보급되어 데이터를 생산하고 있고 짓소농장의 경우 국내최대의 소비자 네트워크를 구축하고 있음.
- (3) 다년간의 축산용 ICT기기 개발 경험 및 농장 경험을 바탕으로 주식회사 다운은 국내 축산농가 의 다양한 수준의 ICT장비 구현상태를 반영한 표준화 플랫폼 출시의 기반이 될 원천기술 개발에 주력

- (4) 낙농데이터의 자율제어 및 자율 수집기술, 데이터 처리방식이 상이한 ICT기기에 범용 가능한 호환장치, 농가단위 생성 데이터의 클라우드 송수신 게이트웨이장치를 설계할 계획
- (5) 또한 주관기관의 ICT장비가 갖추어진 농가를 대상으로 시범농가를 선정, 심층적인 농가장비활용실태 분석과 작동의 안정성을 검증하고 기능 고도화 및 펌웨어 업그레이드를 수행할 것임

## 2. 연구개발 추진체계



### 3. 연구개발 추진일정

#### 가. 영상정보 기반 돼지 체중측정장치 기술 고도화 및 산업화의 핵심 기술 개발

1차년도																
일련 번호	연구내용	월별 추진 일정												연구 개발비 (단위: 천원)	책임자 (소속기관)	
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12			
1	계획수립 및 자료조사															원형필(일루베이션)
2	돼지체중측정장치 알고리즘 고도화														63,000	원형필(일루베이션)
3	돼지체중측정장치 App 및 DB서버 개발														93,000	원형필(일루베이션)
4	주요평가방법에 따른 성능평가항목 결정															원형필(일루베이션)
5	현장 성능평가 모의 실험															원형필(일루베이션)
6	성능평가 모의 실험 후 개선														33,000	원형필(일루베이션)
7	시제품 HW설계 (크래들, 케이블)														10,000	원형필(일루베이션)
8	시제품 HW제작 (크래들 CNC제작)														32,000	원형필(일루베이션)
9	시제품 제작 및 평가 (농가현장검증)														30,000	원형필(일루베이션)
	<b>계</b>														<b>261,000</b>	

#### 나. 액상사료 급이기 현장실증을 통한 기술 고도화 및 산업화

1차년도																
일련 번호	연구내용	월별 추진 일정												연구 개발비 (단위: 천원)	책임자 (소속기관)	
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12			
1	액상급이기제작														85,000	유태석 (주식회사 다운)
2	액상급이기 설치														65,000	유태석 (주식회사 다운)
3	액상급이기 관리프로그램 고도화														38,000	유태석 (주식회사 다운)
4	액상급이기 웹 관계프로그램 제작														43,000	유태석 (주식회사 다운)
5	액상급이기 어플제작														47,000	유태석 (주식회사 다운)
6	액상급이기 하드웨어 업그레이드														30,000	유태석 (주식회사 다운)
7	업그레이드 반영														30,000	유태석 (주식회사 다운)
8	환경모니터링 장치설치														30,000	유태석 (주식회사 다운)
9	시스템 상용화 업그레이드														10,000	유태석 (주식회사 다운)

## 2절. 영상정보 기반 돼지 체중측정장치 현장실증을 통한 기술 고도화 및 산업화

### 1. 영상 정보 기반 돼지 체중 측정장치 개발

#### 가. 개요

- (1) 생체 돼지를 센서로 측정하여 얻은 3D영상정보에서 무게 추정 요인을 통계적으로 분석하여 돼지 무게를 구하는 장비를 개발함
- (2) 이를 위한 hardware와 software 개발이 필요함



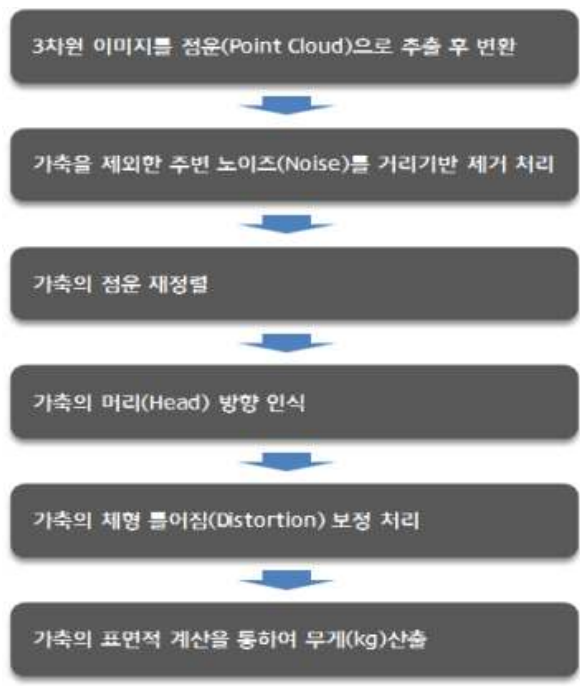


그림 23. 3D영상정보를 통한 돼지 체중 추정 알고리즘 프로세스

나. 측정장치 상용화를 위한 software 개발

(1) 3D영상정보를 활용한 체중 산출 알고리즘의 고도화

(가) 돼지 체중 측정 범위 확대를 위한 3D영상정보 데이터 추가 수집

- ① 현재 특정 양돈장에서 출하시점(180일령, 100~120kg) 및 3원교잡종의 돼지에 대하여 3D영상정보를 수집하였으나 80~120kg내외의 다양한 품종별 3D스캐닝 데이터의 추가 수집함
- ② 제한된 3D데이터에 기인하는 Regression 방식의 오차를 감소시키기 위한 데이터 추가 수집이 필요함
- ③ 기존 데이터를 포함하여 약 4만여개의 데이터를 수집하였음
- ④ 데이터 수집일정은 아래의 표와 같음

표 1. 돼지 체중별 3D 영상정보 수집 일정

일시	농장명	개체(마리)	실측 무게 범위(kg)	비교
2019.07.16	피그월드	700	80~100	
2019.08.02	피그월드	850	80~110	
2019.08.12	피그월드	800	80~130	
2019.08.26	피그월드	900	85~109	
2019.08.28	지일농장	600	80~130	
2019.09.05	피그월드	850	80~140	
2019.09.10	피그월드	950	85~130	
2019.09.16	피그월드	750	70~90	
2019.09.23	피그월드	850	70~100	
2019.09.30	피그월드	1,200	70~110	
2019.10.07	피그월드	1,000	70~120	
2019.10.14	피그월드	1,200	80~130	
2019.10.21	피그월드	1,300	90~120	
2019.10.28	피그월드	1,100	90~130	
2019.11.04	피그월드	1,300	90~120	
2019.11.11	피그월드	1,000	100~130	
2019.11.18	피그월드	1,300	90~140	
2019.11.25	피그월드	1,000	80~130	

2019.11.26	지일농장	700	80~140	
2019.11.27	도방육종	600	70~110	
2019.11.28	피그월드	800	70~120	
2019.12.02	피그월드	1,400	90~120	
2019.12.03	성진농장	600	80~130	
2019.12.04	피그월드	800	90~120	
2019.12.05	피그월드	600	90~120	
2019.12.27	목섬농장	700	80~140	
2019.12.30	연암대학교	200	85~130	
2019.12.30	화성양돈	1,200	100~130	
2019.12.31	해인양돈	600	100~130	
2020.01.03	해인양돈	1,200	100~130	
2020.01.06	피그월드	1,000	90~100	
2020.01.07	피그월드	800	90~100	
2020.01.21	목섬농장	1,000	100~130	
2020.02.11	해인양돈	1,200	100~130	
2020.02.13	도박육종	1,500	100~130	
2020.02.19	도방육종	1,000	100~130	
2020.02.25	해인양돈	1,300	100~130	
2020.02.26	목섬농장	1,400	100~130	
2020.02.27	피그월드	700	100~130	
2020.03.05	피그월드	800	100~130	
2020.03.10	화성양돈	700	100~130	
2020.03.12	피그월드	900	100~130	
계	7개 농장	39,350	70~140	

표 2. 돼지 체중용 3D 영상정보 수집 모습

농장명	지역	돼지 측정 모습
도방육종	경남 창녕	
목섬농장	전남 무안	
연암대학교	충남 천안	
지일축산	경기도 안성	
피그월드	전북 군산	
해인양돈 영농조합법인	경남 합천	
화성양돈 영농조합법인	경기도 화성	



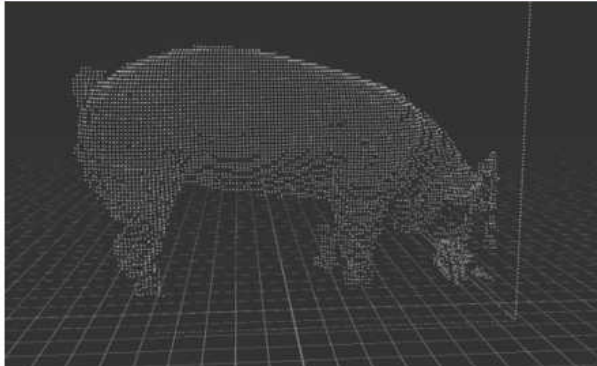
- ④ 획득된 3D영상정보 데이터를 정상 1개, 형태별 비정상 11개로 분류함과 동시에 정상과 비정상 데이터를 비교하여 무게 차이의 원인을 분석함

**view 측정 데이터 요약**

구분	합계	표준 자세	변형 자세
전체	5,004	2,497	2,507
90 ~ 99kg	1,668	834	834
100 ~ 109kg	1,668	834	834
110 ~ 119kg	1,668	829	839

표준 자세	돼지가 가만히 있을때의 자세
변형 자세	돼지가 움직일때 취해지는 다양한 자세
추정 무게	연속 측정된 결과를 통계기법을 적용하여 정확도를 보완한 결과값



[ 표준 자세 예시 ]

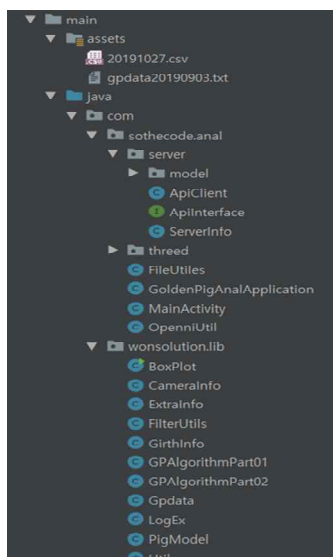
\* 2019/09/16(월)부터 ~ 2019/11/18(월)까지 실험군 측정

각 데이터 배경색  표시

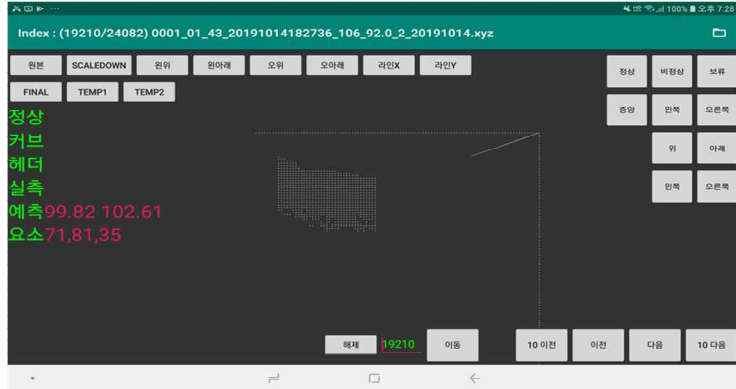
▶ 자세별 데이터 현황      3개 범위 몸무게 X 12개 자세 : 총 36개 시트      \* 척추 변형 방향 위쪽 데이터 없음(4\_3),(4\_1),(4\_2)

자세구분	내용	90~99kg	100~109kg	110~119kg	합계			
(1_1) 표준	척추 변형 방향 중앙, 머리 방향 중앙	<a href="#">링크</a>	834	<a href="#">링크</a>	834	<a href="#">링크</a>	829	2,497
(1_1) 변형	척추 변형 방향 중앙, 머리 방향 왼쪽	<a href="#">링크</a>	150	<a href="#">링크</a>	140	<a href="#">링크</a>	183	473
(1_2) 변형	척추 변형 방향 중앙, 머리 방향 오른쪽	<a href="#">링크</a>	149	<a href="#">링크</a>	154	<a href="#">링크</a>	188	491
(2_1) 변형	척추 변형 방향 왼쪽, 머리 방향 중앙	<a href="#">링크</a>	88	<a href="#">링크</a>	96	<a href="#">링크</a>	47	231
(2_1) 변형	척추 변형 방향 왼쪽, 머리 방향 왼쪽	<a href="#">링크</a>	2	<a href="#">링크</a>	3	<a href="#">링크</a>	2	7
(2_2) 변형	척추 변형 방향 왼쪽, 머리 방향 오른쪽	<a href="#">링크</a>	43	<a href="#">링크</a>	25	<a href="#">링크</a>	38	106
(3_3) 변형	척추 변형 방향 오른쪽, 머리 방향 중앙	<a href="#">링크</a>	110	<a href="#">링크</a>	111	<a href="#">링크</a>	106	327
(3_1) 변형	척추 변형 방향 오른쪽, 머리 방향 왼쪽	<a href="#">링크</a>	49	<a href="#">링크</a>	42	<a href="#">링크</a>	56	147
(3_2) 변형	척추 변형 방향 오른쪽, 머리 방향 오른쪽	<a href="#">링크</a>	28	<a href="#">링크</a>	10	<a href="#">링크</a>	9	47
(5_3) 변형	척추 변형 방향 아래, 머리 방향 중앙	<a href="#">링크</a>	138	<a href="#">링크</a>	189	<a href="#">링크</a>	189	516
(5_1) 변형	척추 변형 방향 아래, 머리 방향 왼쪽	<a href="#">링크</a>	34	<a href="#">링크</a>	24	<a href="#">링크</a>	8	66
(5_2) 변형	척추 변형 방향 아래, 머리 방향 오른쪽	<a href="#">링크</a>	43	<a href="#">링크</a>	40	<a href="#">링크</a>	13	96
추정 무게	실제 측정시 화면에 출력되는 무게	<a href="#">링크</a>		<a href="#">링크</a>		<a href="#">링크</a>		
합계	5,004	1,668	1,668	1,668	5,004			

그림 24. 정상데이터와 비정상데이터의 구분



**프로그램 소스 코드**



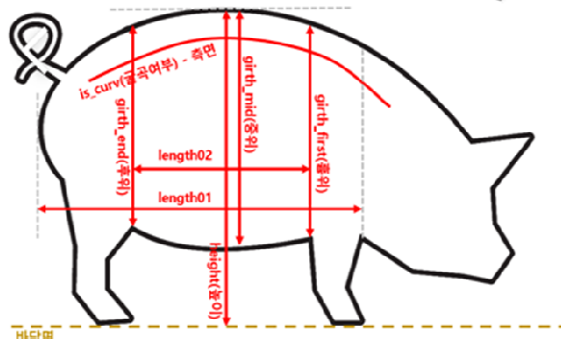
**프로그램 메인화면**

정상  
커브  
헤더  
실측  
예측 99.82 102.61  
오소 71.81,35

그림 25. 정상데이터와 비정상데이터의 구분 프로그램 예시

(나) 3D스캐닝 추가 데이터 활용한 체중 환산 알고리즘 고도화

- ① 현재 개발된 무게 추정 알고리즘의 문제점을 해결하기 위해 획득한 약 4만개의 3D영상정보에서 무게에 주요한 요인을 통계분석을 통해서 파악함
- ② 현재 개발된 알고리즘은 100~120 kg의 출하용 돼지에 중점을 두고 개발되었으나, 사육상태의 평가를 위하여 90~120 kg내외에서 무게 추정 알고리즘이 모바일에서도 빠르게 연산되는 알고리즘 고도화 최적화 및 고도화를 진행함
- ③ 그 결과, 본회사에서 자체기개발한 양돈 모바일 체중 관리기가 처리속도는 4.1초에 90~100 kg은 정확도 96.8%, 100~110 kg은 정확도 97.8%, 110~120 kg은 정확도 97.6%라는 시험성적(19-071968-01-1)을 한국한업기술시험원(KTL, Korea Testing Laboratory)에서 2019년 12월 05일에서 2020년 01월 07일 실시한 현장시험을 통해서 검증받았음



무게 추정요인	설명
is_valid	육안 판단 기준의 선별값 (0 : 미지정, 1 : 정상, 2 : 비정상, 3 : 보류, 선버DB에 없음 등)
is_valid_logic	알고리즘에서 추정된 유효성(validation) (0 : 비정상, 1 : 정상, 4 : 알고리즘 적용불가)
is_curv	뿔곡여부
focus_distance	3D센서 카메라의 영점 기준 피사체와 만나는 거리
camera_height	3D센서 카메라의 바닥으로부터의 높이
camera_distance	3D센서 카메라의 피사체와의 거리
angle_yz	바닥과 3D센서 카메라 사이의 각도
head_direction	알고리즘에서 추출한 머리 방향
curv_front	앞에서 관측한 휘어짐
curv_top	위에서 관측한 휘어짐
head_direction	머리의 방향
height	돼지의 높이
length01	머리를 제거한 앞다리부터 엉덩이 끝까지의 거리
length02	앞다리와 뒷다리 사이의 거리
h1rate	높이와 거리의 비율1
h1rate2	높이와 거리의 비율2
l1rate	길이와 길이의 비율
girth_first	상위
girth_end	하위
girth_mid	중위
girth_avr	앞다리와 뒷다리 사이의 둘레의 평균값
girth_sum	앞다리와 뒷다리 사이의 둘레값의 총합
pcount_org	원본의 포인트 수
pcount_after1	1차가공된 포인트 수
pcount_after2	2차가공된 포인트 수
real_weight	실측(물리저울) 측정 몸무게
esweightA	주요 무게 추정요인(3후보 리스트) 예측 무게
esweightB	통계분석을 통한 주요 무게 추정요인의 다중회귀공식의 예측 무게

그림 26. 3D영상정보를 분석하기 위한 무게 추정 요인의 분류

④ 무게 추정 요인을 대상으로 상관분석을 한 결과, height, hlrate, llrate, girth\_first, girth\_end, girth\_avr, girth\_sum, pcount\_org, pcount\_aferter 및 pcount\_aferter2는 상관계수가 0.8이상인 무게 추정 요인이 나타나지 않은 반면에 length01은 hlrate(0.89), length02는 hlrate2(0.95), girth\_sum(0.92) 및 pcount\_after2(0.81), hlrate2는 pcount\_after2(0.81), girth\_mid는 girth\_avr(0.92)로 높은 상관성을 보였음

	height	length01	length02	hlrate	hlrate2	llrate	girth_first	girth_end	girth_mid	girth_avr	girth_sum	pcount_org	pcount_after1	pcount_after2	real_weight
height	1.000000														
length01	0.123049	1.000000													
length02	0.178121	0.284870	1.000000												
hlrate	-0.341641	<b>0.887435</b>	0.180677	1.000000											
hlrate2	-0.122799	0.249369	<b>0.952246</b>	0.286434	1.000000										
llrate	-0.108130	0.331995	-0.771017	0.370817	-0.745588	1.000000									
girth_first	0.541665	0.080860	0.071767	-0.170738	-0.091972	-0.020990	1.000000								
girth_end	0.533100	0.131506	-0.000847	-0.119373	-0.163575	0.100370	0.398478	1.000000							
girth_mid	0.680973	0.116928	0.069103	-0.199410	-0.136409	0.001043	0.592302	0.634713	1.000000						
girth_avr	0.740163	0.214414	0.306947	-0.137095	0.084516	-0.186375	0.697217	0.716289	<b>0.890936</b>	1.000000					
girth_sum	0.432502	0.317414	<b>0.919968</b>	0.095096	0.789886	-0.685437	0.331060	0.281656	0.400134	0.638892	1.000000				
pcount_org	0.110853	0.048098	0.000829	-0.002964	-0.034737	0.029377	0.056805	0.057470	0.075666	0.079668	0.033865	1.000000			
pcount_after1	0.396637	0.222426	0.052998	0.030625	-0.067535	0.072745	0.266562	0.268165	0.330962	0.364953	0.187627	0.119531	1.000000		
pcount_after2	0.015755	0.179043	<b>0.811717</b>	0.156008	<b>0.813955</b>	-0.662864	-0.070939	-0.110018	-0.112659	0.083020	0.681248	0.046068	0.078170	1.000000	
real_weight	0.709811	0.159211	0.266067	-0.170815	0.053564	-0.161252	0.444377	0.475778	0.612370	0.689142	0.486570	0.155430	0.397057	0.185075	1.000000

그림 27. 무게 추정 요인별 상관성 분석

⑤ 무게 추정의 요인을 대상으로 다중회귀분석을 한 결과, 결정계수( $R^2$ )는 0.61, F 값이 0.05이하로 유의적 수준이었으며 무게 추정요인별 돼지의 실측 무게에 대한 영향력은 pcount\_after2(30.30), height(26.74), pcount\_after1(16.32), girth\_avr(13.57) 순으로 나타났음

회귀분석 통계량	
다중 상관계수	0.781010095
결정계수	0.609976768
조정된 결정계수	0.609734518
표준 오차	8.148791937
관측수	22555

분산 분석					
	자유도	제곱합	제곱 평균	F 비	유의한 F
회귀	14	2340794	167199.569	2517.959	0.000000
잔차	22540	1496719	66.40281		
계	22554	3837513			

	계수	표준 오차	t 통계량	P-값	하위 95%	상위 95%	하위 95.0%	상위 95.0%
Y 절편	*****	6.471720	-23.900338	0.000000	-167.361308	-141.991270	-167.361308	-141.991270
height	*****	0.082001	26.740583	0.000000	2.032027	2.353483	2.032027	2.353483
length01	*****	0.059449	-13.937879	0.000000	-0.945114	-0.712066	-0.945114	-0.712066
length02	*****	0.170741	-4.742287	0.000002	-1.144367	-0.475039	-1.144367	-0.475039
hlrate	*****	4.128233	11.503924	0.000000	39.399260	55.582506	39.399260	55.582506
hlrate2	*****	9.181182	3.362445	0.000774	12.875463	48.866966	12.875463	48.866966
llrate	*****	0.369936	11.921417	0.000000	3.685058	5.135257	3.685058	5.135257
girth_first	*****	0.016512	-14.269189	0.000000	-0.267983	-0.203252	-0.267983	-0.203252
girth_end	*****	0.018569	-8.406352	0.000000	-0.192498	-0.119704	-0.192498	-0.119704
girth_mid	*****	0.037252	-1.823928	0.068176	-0.140961	0.005072	-0.140961	0.005072
girth_avr	*****	0.099842	13.567583	0.000000	1.158922	1.550318	1.158922	1.550318
girth_sum	*****	0.001889	7.491273	0.000000	0.010451	0.017857	0.010451	0.017857
pcount_org	*****	0.000203	13.502557	0.000000	0.002345	0.003141	0.002345	0.003141
pcount_after1	*****	0.000080	16.315677	0.000000	0.001146	0.001459	0.001146	0.001459
pcount_after2	*****	0.000626	30.303721	0.000000	0.017731	0.020183	0.017731	0.020183

그림 28. 무게 추정 요인별 다중회귀 분석

⑥ 무게 추정 요인별 실측치와 예측치의 적합도 분석한 결과, 95~120 kg이하에서는 유사하였으나 이 범위를 벗어나면 예측치와 실측치가 차이를 보였을 뿐만 아니라 무게 추정 요인 중에서는 girth\_avr과 girth\_mid에서 강한 경향이 나타남

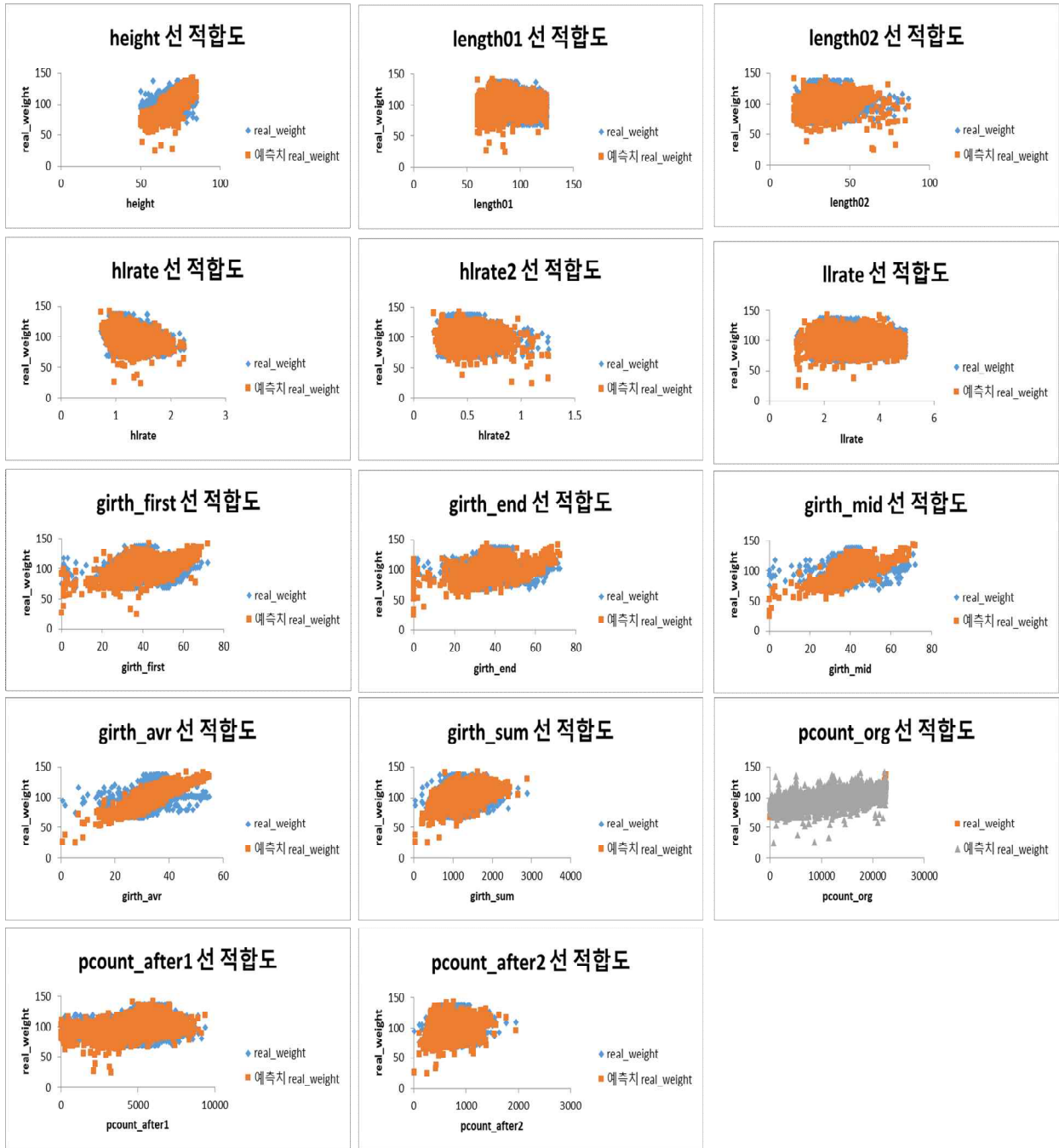


그림 29. 무게 추정 요인별 실측치와 예측치의 적합도 분석

(다) 측정장치의 정확도 향상

① 촬영각도는 정확도에 영향을 주기 때문에 가급적 사육돈의 전신이 다 노출되는 측면에서 촬영함

- ② 측정환경에 따라서 3D영상정보에 noise가 포함되는데 정확도와 빠른 연산을 위해서는 3D영상정보에서 불필요한 noise 제거 알고리즘의 개발이 필수적임

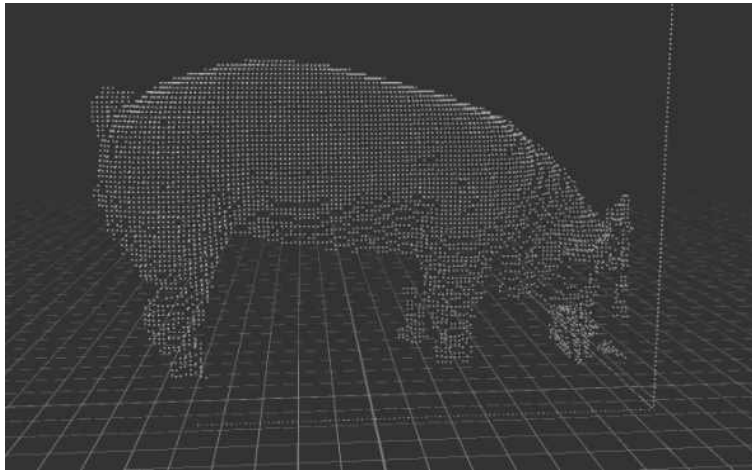


그림 1. 표준 자세 예시



3D 이미지를 점운(Point Cloud)으로 변환

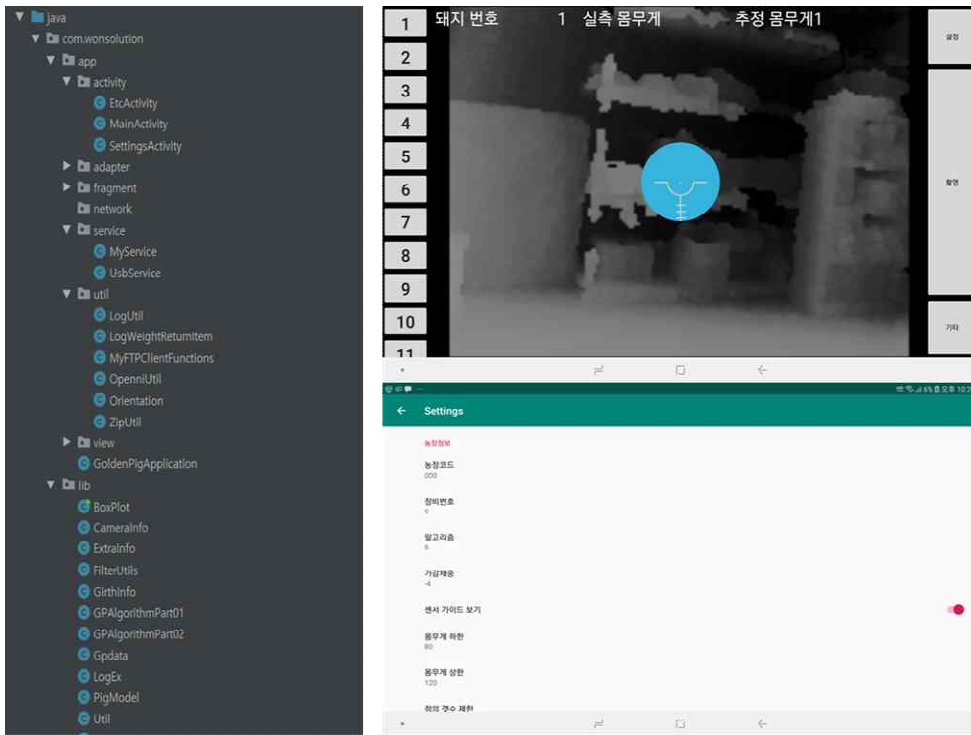
주변 noise 제거

바닥과 옆면의 noise 제거

<input type="checkbox"/> CameraInfo.java	2020-02-04 오후 9:52	JAVA 파일	1KB
<input type="checkbox"/> ExtralInfo.java	2020-02-04 오후 9:52	JAVA 파일	3KB
<input type="checkbox"/> FilterUtils.java	2020-02-04 오후 9:52	JAVA 파일	1KB
<input type="checkbox"/> GirthInfo.java	2020-02-04 오후 9:52	JAVA 파일	2KB
<input type="checkbox"/> GPAlgorithmPart01.java	2020-02-04 오후 9:52	JAVA 파일	1KB
<input type="checkbox"/> GPAlgorithmPart02.java	2020-02-04 오후 9:52	JAVA 파일	24KB
<input type="checkbox"/> Gpdata.java	2020-02-04 오후 9:52	JAVA 파일	1KB
<input type="checkbox"/> PigModel.java	2020-02-04 오후 9:52	JAVA 파일	12KB
<input type="checkbox"/> Util.java	2020-02-04 오후 9:52	JAVA 파일	6KB
<input type="checkbox"/> Utilities.java	2020-02-04 오후 9:52	JAVA 파일	165KB
<input type="checkbox"/> Vector.java	2020-02-04 오후 9:52	JAVA 파일	6KB
<input type="checkbox"/> WeightItem.java	2020-02-04 오후 9:52	JAVA 파일	4KB
<input type="checkbox"/> WonsolutionUtil.java	2020-02-04 오후 9:52	JAVA 파일	3KB

그림 30. 정확도 및 연산속도 향상을 위한 불필요한 noise 제거 알고리즘 소스

- ③ 알고리즘 검증용 프로그램 개발
- ㉠ 100까지 개별 개체 촬영 기능
  - ㉡ 데이터 저장 기능
  - ㉢ 저장 데이터 서버 전송 기능
  - ㉣ 연속 촬영 및 통계 처리 기능
  - ㉤ 데이터 산출 시간 출력 기능



프로그램 소스 코드

프로그램 메인 및 설정 화면

그림 31. 알고리즘 검증용 프로그램 예시

④ 측정조건 확립

- ㉓ 살아 움직이는 돼지의 3D영상정보를 효율적으로 확보하기 위해서는 적절한 촬영조건이 필요함
- ㉔ 측정 거리는 센서를 기준으로 돼지가 가장 먼저 닿는 부분까지의 길이, 측정 높이는 센서를 기준으로 센서에서 바닥까지의 길이, 측정 각도는 돼지의 머리를 기준으로 양쪽으로 15° 까지 거리임

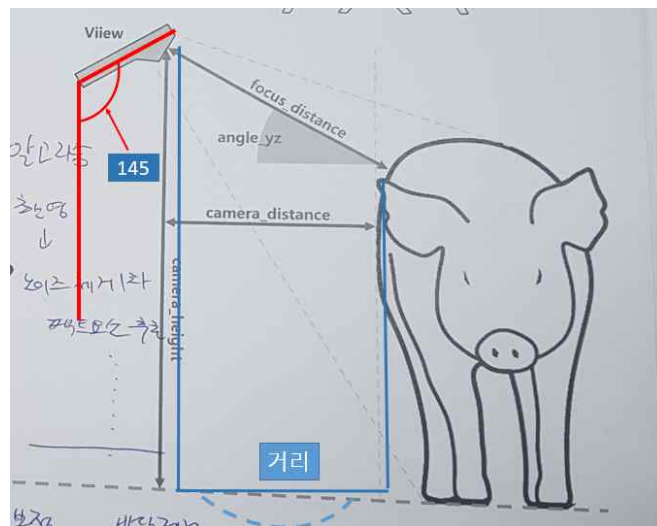


그림 32. 측정조건 예시

- ㉔ 그 결과, 촬영 성공률이 5번은 50%, 19~27번은 10%, 9번은 75%, 16번은 30%로 나타났기에 측정거리가 100 cm에 측정높이가 110 cm으로 나타났으며 측정각도는 15° 를 벗어나지 않은 범위가 적합한 측정조건은 나타남

카메라 위치별 측정 성공률

-모형에서 view를 향해

왼쪽 15도 위치	75
정면에 view가 위치	90
우측 15도 위치	105

카메라 위치		각도			위치별 측정 성공률			비고
거리 (cm)	높이 (cm)	75	90	105	75	90	105	
100	110	7번 돼지	1번 돼지	4번 돼지	100%	100%	100%	*거리 100cm일때 높이 130cm 이상에서 측정 실패
100	120	12번 돼지	13번 돼지	16번 돼지	100%	100%	30%	
100	130	25번 돼지	22번 돼지	21번 돼지	0%	0%	0%	*거리 110cm일때 높이 130cm 이상에서 측정 실패
110	110	8번 돼지	2번 돼지	5번 돼지	100%	100%	50%	
110	120	11번 돼지	14번 돼지	17번 돼지	100%	100%	100%	
110	130	26번 돼지	23번 돼지	20번 돼지	0%	0%	0%	*거리 110cm일때 높이 120cm 이상일때 측정 실패
120	110	9번 돼지	3번 돼지	6번 돼지	75%	100%	100%	
120	120	10번 돼지	15번 돼지	18번 돼지	0%	0%	100%	
120	130	27번 돼지	24번 돼지	19번 돼지	0%	0%	0%	

기준	거리			높이			각도		
	100	110	120	110	120	130	75	90	105
단일 조건별 측정 성공 수	18	18	12	27	21	0	15	15	18
단일 조건별 측정 성공률	32.14%	33.33%	19.05%	87.10%	44.68%	0	26.79%	25.42%	31.03%
비고	거리 100 ~ 110 구간에서 측정 성공률 높음			높이 110 ~ 120 사이에서 측정 성공률 높음			- 거리와 높이가 기준에서 크게 벗어나지 않으면 위의 각도 범 위에서의 측정 성공률은 비슷  - 거리120, 높이 120 이상 구간 에서는 대부분의 각도에서 측정 실패		

그림 33. 측정 조건별 성공률 예시



이름	크기	파일 형식	수정된 날짜 ▲
GoldenPigTest2_20190922.zip	23.1 MB	ZIP 파일	2019-09-22 22:3...
GoldenPigFolder_csharp.zip	1.2 MB	ZIP 파일	2019-09-24 23:2...
org.telosys.tools.eclipse.plugin.help_2.1.0.jar	51.4 KB	JAR 파일	2019-10-23 09:5...
org.telosys.tools.eclipse.plugin_2.1.0.jar	1.4 MB	JAR 파일	2019-10-23 09:5...
GoldenPigTest2_20191111.7z	28.5 MB	7Z 파일	2019-11-11 09:0...
GoldenPigAnal_20191120.7z	16.9 MB	7Z 파일	2019-11-20 14:0...
pigdata.sql	15.03 ...	SQL 파일	2019-11-28 18:0...
GoldenPigBatchApp.7z	7.5 MB	7Z 파일	2019-11-28 18:0...
jdk1.8.0_162.7z	142.4 ...	7Z 파일	2019-11-28 18:5...
GoldenPigBatchApp_20191205_gr.7z	8.1 MB	7Z 파일	2019-12-05 09:5...
pigdata_pig_rawdata_tb.sql	19.5 GB	SQL 파일	2019-12-05 17:3...
goldenpig_hub.7z	654.5 KB	7Z 파일	2019-12-17 15:2...
GoldenPigTest2_20200102_release.7z	23.9 MB	7Z 파일	2020-01-02 18:3...
GoldenPigBatchApp_20200110.7z	11.7 MB	7Z 파일	2020-01-10 17:3...
pigdata_20200110.sql	19.52 ...	SQL 파일	2020-01-10 17:3...
goldenpig_anal_git_20200113.zip	22.2 MB	ZIP 파일	2020-01-13 10:5...
golden_pig_app_rest_git_20200113.zip	118 MB	ZIP 파일	2020-01-13 10:5...
pigdata_sql_20190812~20200107(20200113).zip	5.88 GB	ZIP 파일	2020-01-13 19:3...
GoldenPigAnal_20200114.zip	36.4 MB	ZIP 파일	2020-01-14 13:3...
GoldenPigDeepRest_20200114.zip	57.6 MB	ZIP 파일	2020-01-14 13:4...
GoldenPigBatchApp_20200114.zip	4.9 MB	ZIP 파일	2020-01-14 13:5...
GoldenPigAnal_20200114_1.zip	35.7 MB	ZIP 파일	2020-01-14 17:2...
GoldenPigAnal_20200114_1(MainActivity 설명주석포함...	35.7 MB	ZIP 파일	2020-01-14 18:5...
GoldenPigBatchApp_20200115(설명주석포함).zip	4.9 MB	ZIP 파일	2020-01-15 17:1...
GoldenPigDeepRest_20200116(소스정리+설명주석포함)...	57.5 MB	ZIP 파일	2020-01-16 10:0...
GoldenPigAnal-DelFunc_20200116.zip	35.9 MB	ZIP 파일	2020-01-16 17:3...
goldenpigtest_git_20200113(by 이한녕).zip	39.5 MB	ZIP 파일	2020-01-16 19:0...
GoldenPigAnal-DelFunc_20200117.zip	36 MB	ZIP 파일	2020-01-17 17:5...
GoldenPigTest2_20200123.7z	26.1 MB	7Z 파일	2020-01-23 11:3...
BridgeGB_20200123_release.7z	639.4 KB	7Z 파일	2020-01-23 11:5...
GoldenPigTest2_20200123_release.7z	31.3 MB	7Z 파일	2020-01-23 13:2...
Pigulator_20200130.7z	20.2 MB	7Z 파일	2020-01-30 17:3...
Pigulator_20200130-mirror_fixed.zip	19.2 MB	ZIP 파일	2020-01-30 18:4...

그림 34. 개발 소스 예시

이름	크기	파일 형식	수정된 날짜
old_version		폴더	2019-12-03 23:3
hub_hex		폴더	2019-12-23 18:2
model3d.apk	1.5 MB	APK 파일	2019-09-10 12:3
goldenpigZip.zip	331.7 KB	ZIP 파일	2019-09-24 23:1
pc업데이트프로그램설명.mp4	402.2 ...	MP4 파일	2019-09-24 23:2
GoldenPigAnal_20191011.apk	2.8 MB	APK 파일	2019-10-11 15:0
GoldenPigAnal-20191007_20191028_추가본.zip	1.25 GB	ZIP 파일	2019-10-30 15:1
GoldenPigAnal_20191107_서버변경_UI개선.apk	3.7 MB	APK 파일	2019-11-07 14:5
GoldenPigAnal-20191104_추가본.zip	412.5 ...	ZIP 파일	2019-11-07 14:5
GoldenPigAnal_20191107_서버변경_UI개선_Source.zip	20.7 MB	ZIP 파일	2019-11-07 14:5
Thumbs.db	19.5 KB	DB 파일	2019-11-07 15:1
GoldenPigAnal_20191107_서버변경_UI개선_스크린샷.jpg	1.2 MB	JPG 파일	2019-11-07 15:1
GoldenPigAnal_20191120.apk	3.4 MB	APK 파일	2019-11-20 14:0
GoldenPigTest_20191203.apk	3.7 MB	APK 파일	2019-12-03 23:2
GoldenPigTest_20191204.apk	4 MB	APK 파일	2019-12-04 23:5
GoldenPigTest_20200102.apk	4 MB	APK 파일	2020-01-02 17:5
GoldenPigTest_20200106.apk	4 MB	APK 파일	2020-01-06 13:2
GoldenPigTest_20200106_1.apk	4 MB	APK 파일	2020-01-06 16:2
GoldenPigTest_20200106_2.apk	4 MB	APK 파일	2020-01-06 17:0
GoldenPigTest_20200106_3.apk	4 MB	APK 파일	2020-01-06 17:4
GoldenPigAnal_20200114.apk	9.2 MB	APK 파일	2020-01-14 13:3
GoldenPigDeepRest-0.0.1-SNAPSHOT_20200114.jar	43.8 MB	JAR 파일	2020-01-14 13:4
GoldenPigAnal_20200114_1.apk	8.9 MB	APK 파일	2020-01-14 17:2
GoldenPigAnal-DelFunc_20200116.apk	8.9 MB	APK 파일	2020-01-16 17:3
GoldenPigAnal-DelFunc_20200117.apk	8.9 MB	APK 파일	2020-01-17 17:5
GoldenPigTest_20200128.apk	4 MB	APK 파일	2020-01-28 19:5
Pigulator_20200130.apk	2.6 MB	APK 파일	2020-01-30 17:2
Pigulator_20200130-mirror_fixed.apk	2.8 MB	APK 파일	2020-01-30 18:3

그림 35. 개발 결과물 예시

(2) 사용자의 편의성 및 접근성을 고려한 체중측정 프로그램 개발

(가) 사용자의 접근성을 위한 안드로이드 기반의 APP 개발 및 업그레이드



제품명칭 : 골든피그(Golden Pig) 앱

구동환경 : 안드로이드(Android) 오레오(Oreo) 8.1

측정성능 : 95% 이상의 정확도(오차율 5% 이내), 10초 이내의 측정시간



그림 36. APP UX/UI 화면

① 기획 및 설계

- ㉞ 기존의 물리적 대형 체중계와 달리, 직접 가축과 접촉하지 않고 비접촉식으로 일반 카메라와 유사하게 촬영하여 신속하고 정확한 체중을 예측하는 APP을 사용자의 접근성이 높은 안드로이드 기반으로 개발함
- ㉟ 측정된 체중 데이터는 실시간으로 서버에 전송되어, 각 축사를 운영하는 농장주들이 본인이 사육하는 가축들의 성장 통계 정보를 스마트 애플리케이션 및 홈페이지를 통해 손쉽게 조회할 수 있으며, 수집되는 정보를 활용하여 효율적으로 가축을 관리함
- ㊱ 통계적으로 분석한 무게 추정 요인을 이용한 무게 추정 알고리즘을 최적화하여 안정적으로 작동할 수 있게 프로그래밍하여 정확도는 증가하고 측정시간은 감소하도록 프로그래밍함
- ㊲ 설계는 상위 설계와 하위 설계로 구분하여, 각 설계의 단계에 맞추어서 설계함
  - 시스템 품질 속성 : 가용성, 변경 용이성, 성능, 보안성, 사용성, 테스트 용이성

- 비즈니스 품질 속성 : 시장 적시성, 비용과 이익, 예상 시스템 수명, 목표 시장, 신규 발매 일정 또는 공개 일정, 기존 시스템과의 통합
- 아키텍처 품질 속성 : 개념적 무결성, 정확성과 완전성, 개발 용이성 또는 구축 가능성
- 이해 관계자별 품질 속성 : 발주자 관점, 사용자 관점, 개발자 관점
- 개발 표준 가이드 작성 : 프로그램의 통일성 유지, A/S의 효율성 향상

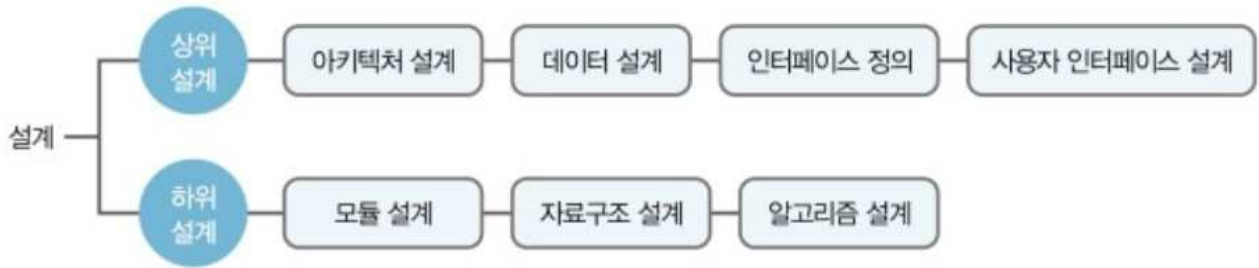


그림 37. 상위설계와 하위설계의 예시

㉠ 관리자 모드의 모니터링 플랫폼 기능

- 체중, 영상 데이터를 확인할 수 있는 웹 기반 플랫폼
- 사용자 정보 관리(회원 정보 입력, 수정, 삭제 등)
- 농가 관리(농가, 사육장, 사육방 등 정보 관리)
- History 관리(체중, 온/습도, 영상 정보 등을 그래프 및 데이터로 표시)
- 알람 기능(설정된 온/습도 등의 이상 발생 시 알람)

㉡ 사용자 모드의 기능

- Wi-Fi 또는 LTE 연동, Android Application
- 사용자 정보 관리(로그인, 비밀번호 변경 등)
- 양돈 몸무게 측정(3D 스캐닝 체중 측정 장비와 연동, 양돈 몸무게 정보 수신, 데이터 저장 기능)
- 모니터링 플랫폼과 연동(온도, 습도 등의 정보 연동)
- 농가 관리(농가, 사육장, 사육방 등 정보 입력 기능)
- 정보 History(돼지 몸무게 정보, 사육장 정보 확인 가능)
- 알람 기능(온도, 습도 등의 이상 신호 발생 시 알람 기능)

## ② 관리자 모드

### ■ 회원 아이디 및 비밀번호

- 고객사에 제공되는 장비(태블릿/스트럭처 센서를 하나의 세트 장비로 봄) 당 아이디와 비밀번호를 부여함.
- 각 장비 당 아이디는 하나임
- 아이디 및 최초 비밀번호는 관리자가 만들어서 제공함
- 태블릿, 스트럭처 센서의 고유 기기번호와 아이디가 일치 하지 않을 경우 자동 로그아웃 후, 비밀번호를 변경하여 App 사용을 하지 못하게 함

### ■ 모니터링 및 App 수집/관리 정보

- 모니터링과 App에서 수집 및 관리하는 정보는 다음과 같음

구분	모니터링		App			
	수집	관리	수집	관리		
농가 정보	농가명	○	○	X	X	
	대표자	○	○	X	X	
	사업자 번호	○	○	X	X	
	연락처(주소/전화번호)	○	○	X	X	
	사용장정보	사용장명	○	○	○	○
돈방(모든, 자돈, 육돈)		○	○	○	○	
돼지명		○	○	○	○	
기기 정보	태블릿	○	○	X	X	
	스트럭처 센서	○	○	X	X	
데이터	돼지 체중	X	X	○	○	
	온도	X	X	○	○	
	습도	X	X	○	○	
	사료량	X	X	○	○	
	음수량	X	X	○	○	
	유해가스	Co2	X	X	○	○
		NH3	X	X	○	○
H2S		X	X	○	○	

### ■ 모니터링 및 App 주요 기능

- 모니터링과 App의 주요 기능은 다음과 같음

구분	주요 기능	
모니터링	로그인	• 로그인
	통계	• 농가별/사용장/돈사/돼지별 데이터 조회(체중, 온도, 습도, 사료량, 음수량, Co2, NH3, H2S) • 장비 사용 통계 • 엑셀 다운로드 • 그래프/테이블 형태로 데이터 표기
	고객사 관리	• 회원 정보 입력/수정/삭제
	Event	• 장비 이상(기기정보와 로그인 정보 불일치) • 농가 이상 신호(온도/습도, Co2, NH3, H2S) • 이상 신호 선틀링
	장비 관리	• 기기 정보 입력/수정/삭제 • 기기별 ID/PW 관리 • 기기별 사용/중지/해제
App	로그인	• 로그인/비번 바꾸기
	데이터	• 체중 데이터/통계 • 온도/습도 데이터/통계 • 사료량 데이터/통계 • 음수량 데이터/통계 • Co2 데이터/통계 • NH3 데이터/통계 • H2S 데이터/통계 • 각 데이터 입력/삭제
	카메라 촬영	• 체중 측정
	사용장 정보	• 농가명 입력/수정 • 사용장명 입력/수정 • 돈방명 입력/수정 • 돼지명 입력/수정

그림 38. Policy & Validation의 정의 예시

Screen Name	로그인 화면	Screen ID		Page No.	
Explanation	로그인	Writer			
Screen		Description			
		<ol style="list-style-type: none"> <li>로그인 버튼</li> <li>아이디/비밀번호 입력 후 활성화</li> <li>클릭 시 아이디 또는 비밀번호가 일치하지 않을 시 1s 팝업 노출</li> </ol> <ol style="list-style-type: none"> <li>&lt;Caps Lock&gt; 키가 켜진 경우 label 노출</li> </ol>			

### <로그인 페이지>

Screen Name	사육방 통계 검색 화면	Screen ID		Page No.	
Explanation	대시보드 > 통계보기 > 사육방 통계	Writer			
Screen		Description			
		<ol style="list-style-type: none"> <li>클릭 시 등록된 농가 리스트 호출 1a- 농가 이름 검색 시 1번의 검색된 농가 선택됨 다. 리스트는 영어 앞과, 한글(ㄱ, ㄴ, ㄷ)순으로 표시</li> <li>클릭 시 등록된 농장 리스트 호출 농장 검색 후 선택 가능</li> <li>클릭 시 등록된 사육방 리스트 호출 사육방 검색 후 선택 가능</li> <li>등록된 사용방 리스트 호출 사용방 검색 후 선택 가능</li> <li>클릭 시 날짜 선택 창 호출 Default : 오늘 날짜 5a 1주 버튼 : 클릭 시 From-to 영역에 최근 7일 자동 표시 2) 1개월 버튼 : 클릭 시 From-to 영역에 최근 1개월 자동 표시 3) 3개월 버튼 : 클릭 시 From-to 영역에 최근 3개월 자동 표시 4) 1년 버튼 : 클릭 시 From-to 영역에 최근 1년 자동 표시</li> <li>클릭 시 검색 결과 표시 1) 기본은 모두 선택 불 활성화 6a- 검색된 데이터가 없을 경우 표시</li> </ol>			

### <사육방 통계 검색 화면>

Screen Name	대시보드 화면	Screen ID		Page No.	
Explanation	로그인 > 대시보드	Writer			
Screen		Description			
		<ol style="list-style-type: none"> <li>농가 또는 농장주 검색 검색 시 고장사 관리 페이지로 이동 1a- 검색결과 없을 경우 Validation 표기</li> <li>확인하지 않은 이벤트 내용 있을 경우 숫자 표시 클릭 시 2a 리스트 뷰 호출</li> <li>로그아웃 &gt; 로그인 페이지로 이동</li> <li>각 메뉴 페이지로 이동</li> <li>장비를 판매한 농가수 클릭 시 고장사 관리 페이지로 이동</li> <li>판매되지 않은 장비 재고 수량 클릭 시 장비 관리 &gt; 장비 통계로 이동</li> <li>처리되지 않은 이벤트 숫자 표시 클릭 시 이벤트 페이지로 이동</li> <li>현재 장비 사용 통계 클릭 시 장비 관리 &gt; 장비 통계 페이지로 이동</li> </ol>			

### <대쉬보드 화면>

Screen Name	사육방 통계 결과 화면	Screen ID		Page No.	
Explanation	대시보드 > 통계보기 > 사육방 통계 > 사육방 통계 데이터 결과	Writer			
Screen		Description			
		<ol style="list-style-type: none"> <li>검색된 00 농가 00 사육방 00 사용방으로 나타남</li> <li>검색한 결과에 맞는 데이터를 그래프로 표시 2a- 그래프에 커서 가져갈 경우 데이터 값 표시 2b- 클릭 시 2a 호출 2c- 그래프에 표기할 데이터 선택(최소 1개 이상 선택해야 확인 클릭 가능) Default는 전체</li> <li>검색된 데이터 표 표기 기간 하동들 경우 : 1시간 단위로 표기 2) 이상은 1일 단위로 표기 3a- 후 데이터 개수 표기 4- 그래프 표기와 관계 없이 검색된 결과 전체 표기</li> <li>클릭 시 이전 검색 화면으로 이동</li> <li>클릭 시 액셀 리포트 다운로드 1년 까지의 데이터만 다운로드 가능 1년 이상의 경우 5s 팝업 호출</li> </ol>			

### <사육방 통계 결과 화면>

그림 39. 로그인, 대쉬보드 및 사육방 화면에 관한 정의 예시

Screen Name	돼지 통계 검색 화면	Screen ID		Page No.	
Explanation	대시보드 > 통계보기 > 돼지 통계	Writer			
Screen		Description			
		<p>1. 사용자 통계와 조건을 입력, 돼지 선택까지 하여야 함</p>			

<돼지 통계 검색 화면>

Screen Name	돼지 통계 결과 화면	Screen ID		Page No.	
Explanation	대시보드 > 통계보기 > 돼지 통계 > 돼지 통계 데이터 결과	Writer			
Screen		Description			
		<p>1. 사용자 통계와 등일 검색한 내용 표기</p>			

<돼지 통계 결과 화면>

Screen Name	비교 통계 검색 화면	Screen ID		Page No.	
Explanation	대시보드 > 통계보기 > 비교 통계	Writer			
Screen		Description			
		<p>1. 데이터를 비교하여 보여주기 위한 검색 페이지 다. 비교 대상 1) 사용자 vs 사용자 2) 사용자 vs 돼지 3) 돼지 vs 돼지</p> <p>2. 클릭 시 비교를 하기 위한 2개 데이터 호출 해당 데이터만 선택 가능 cf. 데이터 종류 계량, 온도, 습도, 사료량, 음수량, CO2, NH3, H2S</p> <p>3. 양쪽 모두 최소 등방 또는 돼지 선택 및 기간까지 선택 후 활성화</p>			

<비교 통계 검색 화면>

Screen Name	비교 통계 결과 화면	Screen ID		Page No.	
Explanation	대시보드 > 통계보기 > 비교 통계 > 비교 통계 데이터 결과	Writer			
Screen		Description			
		<p>1. 사용자 데이터 표기와 동일</p>			

<비교 통계 결과 화면>

그림 40. 돼지 관리 화면에 관한 정의 예시

Screen Name	고객사 관리 화면	Screen ID	Page No.
Explanation	로그인 > 고객사 관리		
Screen		Description	
		<p>1. 클릭 시 고객사 등록 페이지로 이동</p> <p>2. 사업자번호 입력(숫자만 입력)</p> <p>3. 농장주 이름 입력</p> <p>4. 클릭 시 장비 상태 호출</p> <p>5. 검색</p> <p>6. 총 10개</p> <p>7. Default: 전체</p> <p>8. 장비 상태: 사용중/중지/수리중</p> <p>9. 최소 한 개의 검색 조건 선택시 활성화</p> <p>10. 검색 리포트 전체 다운로드 가능</p> <p>11. 디폴트 상태로</p>	

<고객사 관리 화면>

Screen Name	고객사 등록 화면	Screen ID	Page No.
Explanation	로그인 > 고객사 관리 > 고객사 등록		
Screen		Description	
		<p>1. 농가 정보 입력 화면</p> <p>2. 농장, 사용자, 사용자 정보 필수 입력 정보가 아님</p> <p>3. 장비 정보 입력 항목</p> <p>4. 클릭 시 5a 팝업 호출 &gt; 확인 클릭 시 &gt; 고객사 관리 페이지로 이동</p> <p>5. 사용자 정보가 입력되지 않았을 경우 호출</p> <p>6. 기기 번호 중복 확인을 하지 않았을 경우 호출</p>	

<고객사 등록 화면>

Screen Name	고객사 상세 정보 화면	Screen ID	Page No.
Explanation	로그인 > 고객사 관리 > 고객사 상세 정보		
Screen		Description	
		<p>1. 검색된 고객사 정보 보기</p> <p>2. 클릭 시, 고객사 기본 정보</p> <p>3. 농장, 사용자, 사용자 정보 보기(농장명 순으로 표기)</p> <p>4. 클릭 시 장비 정보 보기(장비명 순으로 표기)</p> <p>5. 클릭 시 장비 정보 보기(장비명 순으로 표기)</p> <p>6. 클릭 시 장비 정보 보기(장비명 순으로 표기)</p> <p>7. 클릭 시 장비 정보 보기(장비명 순으로 표기)</p> <p>8. 클릭 시 장비 정보 보기(장비명 순으로 표기)</p> <p>9. 클릭 시 장비 정보 보기(장비명 순으로 표기)</p> <p>10. 클릭 시 장비 정보 보기(장비명 순으로 표기)</p> <p>11. 클릭 시 장비 정보 보기(장비명 순으로 표기)</p> <p>12. 클릭 시 장비 정보 보기(장비명 순으로 표기)</p> <p>13. 클릭 시 장비 정보 보기(장비명 순으로 표기)</p> <p>14. 클릭 시 장비 정보 보기(장비명 순으로 표기)</p> <p>15. 클릭 시 장비 정보 보기(장비명 순으로 표기)</p> <p>16. 클릭 시 장비 정보 보기(장비명 순으로 표기)</p> <p>17. 클릭 시 장비 정보 보기(장비명 순으로 표기)</p> <p>18. 클릭 시 장비 정보 보기(장비명 순으로 표기)</p> <p>19. 클릭 시 장비 정보 보기(장비명 순으로 표기)</p> <p>20. 클릭 시 장비 정보 보기(장비명 순으로 표기)</p>	

<고객사 상세 정보 화면>

그림 41. 고객사 화면에 관한 정의 예시



Screen Name	장비 통계	Screen ID	Page No.
Explanation	로그인 > 장비관리 > 장비통계		Writer

Screen	Description												
<div style="display: flex;"> <div style="flex: 1;"> <p><b>장비 통계</b></p> <table border="1"> <tr> <td colspan="3">Total</td> </tr> <tr> <td>장비 판매 수량</td> <td>장비 재고 수량</td> <td></td> </tr> <tr> <td>센서 1,000</td> <td>센서 700</td> <td>센서 300</td> </tr> <tr> <td>태블릿 1,000</td> <td>태블릿 700</td> <td>태블릿 300</td> </tr> </table> </div> <div style="flex: 1;"> <p><b>판매율</b></p> <p>판매율 68.4%</p> <p>재고율 31.6%</p> </div> </div>	Total			장비 판매 수량	장비 재고 수량		센서 1,000	센서 700	센서 300	태블릿 1,000	태블릿 700	태블릿 300	<p>1. 장비 총 수량, 판매 수량, 재고 수량 데이터 표시(장비 관리 데이터를 기준으로 표시)</p> <p>2. 장비 판매를 그래프와 %로 표시(장비 관리 데이터를 기준으로 표시)</p> <p>3. 판매된 전체 장비의 사용률 표기(태블릿 로그인 및 수거율)</p> <p>Default: Month: 장비</p> <p>3a. 클릭 시 연간 사용률 표기(이전달 사용률)</p> <p>3b. 클릭 시 현재 기간 사용률 표기(판매된 장비의 전체 사용기간에 대한 사용률)</p> <p>4. 현재 사용률을 그래프와 %로 표시</p> <p>- 판매된 장비의 이번 달 사용률 표시</p> <p>5. 이번 달의 전체 장비 사용률 그래프와 %로 표시</p> <p>- 판매된 장비의 이번 달 사용률 표시</p>
Total													
장비 판매 수량	장비 재고 수량												
센서 1,000	센서 700	센서 300											
태블릿 1,000	태블릿 700	태블릿 300											

<장비 통계 화면>

Screen Name	장비 관리 화면	Screen ID	Page No.
Explanation	로그인 > 장비관리 > 장비 관리		Writer

Screen	Description																																																																																																			
<div style="display: flex;"> <div style="flex: 1;"> <p><b>장비 관리</b></p> <p>장비 종류: [선택] [검색]</p> <p>판매 상태: [선택] [검색]</p> <p>사용 상태: [선택] [검색]</p> <p>ID: [입력] [검색]</p> <p>기기번호: [입력] [검색]</p> </div> <div style="flex: 1;"> <p>총 305개</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>No</th> <th>기기번호</th> <th>기기 종류</th> <th>판매 ID</th> <th>사용률</th> <th>판매 능력</th> <th>판매 상태</th> <th>상태</th> <th>관리</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>1</td><td>11234-4454</td><td>센서</td><td>abc</td><td>75%</td><td>A</td><td>판매</td><td>사용중</td><td></td></tr> <tr><td>2</td><td>1234-1241</td><td>태블릿</td><td>abc</td><td>75%</td><td>A</td><td>판매</td><td>사용중</td><td></td></tr> <tr><td>3</td><td>3-4548-4483</td><td>센서</td><td>def</td><td>80%</td><td>A</td><td>판매</td><td>중지</td><td></td></tr> <tr><td>4</td><td>1324-1451</td><td>태블릿</td><td>def</td><td>80%</td><td>A</td><td>판매</td><td>중지</td><td></td></tr> <tr><td>5</td><td>4-5727-5114</td><td>센서</td><td>defaa</td><td>30%</td><td>C</td><td>판매</td><td>사용중</td><td></td></tr> <tr><td>6</td><td>1145-1232</td><td>태블릿</td><td>defaa</td><td>30%</td><td>C</td><td>판매</td><td>사용중</td><td></td></tr> <tr><td>7</td><td>4-4457-1247</td><td>센서</td><td>ghjkl</td><td>35%</td><td>E</td><td>판매</td><td>유리 중</td><td></td></tr> <tr><td>8</td><td>1323-1334</td><td>태블릿</td><td>ghjkl</td><td>35%</td><td>E</td><td>판매</td><td>유리 중</td><td></td></tr> <tr><td>9</td><td>44789-4213</td><td>센서</td><td>-</td><td>-</td><td>-</td><td>재고</td><td>-</td><td></td></tr> <tr><td>10</td><td>12471327</td><td>태블릿</td><td>-</td><td>-</td><td>-</td><td>재고</td><td>-</td><td></td></tr> </tbody> </table> </div> <div style="flex: 1;"> <p><b>장비 추가</b></p> <p>기기 종류: [선택]</p> <p>기기 번호: [입력]</p> <p><input type="checkbox"/> 센서</p> <p><input type="checkbox"/> 태블릿</p> <p><input type="checkbox"/> 등록</p> <p><input type="checkbox"/> 취소</p> <p><input type="button" value="확인"/></p> </div> </div>	No	기기번호	기기 종류	판매 ID	사용률	판매 능력	판매 상태	상태	관리	1	11234-4454	센서	abc	75%	A	판매	사용중		2	1234-1241	태블릿	abc	75%	A	판매	사용중		3	3-4548-4483	센서	def	80%	A	판매	중지		4	1324-1451	태블릿	def	80%	A	판매	중지		5	4-5727-5114	센서	defaa	30%	C	판매	사용중		6	1145-1232	태블릿	defaa	30%	C	판매	사용중		7	4-4457-1247	센서	ghjkl	35%	E	판매	유리 중		8	1323-1334	태블릿	ghjkl	35%	E	판매	유리 중		9	44789-4213	센서	-	-	-	재고	-		10	12471327	태블릿	-	-	-	재고	-		<p>1. 클릭 시 1a 팝업 호출</p> <p>1a: 기기 종류 선택 후 기기 번호 입력 후 활성화</p> <p>1b: 팝업 호출 시 저장, 등록 버튼을 누르지 않았을 경우, 1a: 팝업 호출</p> <p>2. 장비 검색 조건</p> <p>조건 중 1개만 선택되어</p> <p>2a: 기기 번호 입력</p> <p>2b: 기기 종류(현재 Default), 센서, 태블릿</p> <p>2c: 판매 상태(현재 Default), 판매, 재고</p> <p>2d: ID 입력</p> <p>2e: 사용 상태(현재 Default), 사용중, 중지, 유리중</p> <p>3. 최소 한 개의 검색 조건 선택 시 활성화</p> <p>4. 현재 장비 리스트 노출(Default)</p> <p>판매중 장비 우선 노출(10명 순서)</p> <p>검색 조건에 따른 검색 데이터 표기</p> <p>4a: 기기 번호, 클릭 시 장비 상세페이지로 이동</p> <p>4b: 판매가 되지 않은 장비만 활성화됨, 클릭 시 4b: 팝업 호출, 확인 시 종료 직책</p> <p>5. 액셀 리포트 전체 다운로드 가능</p> <p>다. 다운로드 가능 개수는 개월 단계에서 검토</p>
No	기기번호	기기 종류	판매 ID	사용률	판매 능력	판매 상태	상태	관리																																																																																												
1	11234-4454	센서	abc	75%	A	판매	사용중																																																																																													
2	1234-1241	태블릿	abc	75%	A	판매	사용중																																																																																													
3	3-4548-4483	센서	def	80%	A	판매	중지																																																																																													
4	1324-1451	태블릿	def	80%	A	판매	중지																																																																																													
5	4-5727-5114	센서	defaa	30%	C	판매	사용중																																																																																													
6	1145-1232	태블릿	defaa	30%	C	판매	사용중																																																																																													
7	4-4457-1247	센서	ghjkl	35%	E	판매	유리 중																																																																																													
8	1323-1334	태블릿	ghjkl	35%	E	판매	유리 중																																																																																													
9	44789-4213	센서	-	-	-	재고	-																																																																																													
10	12471327	태블릿	-	-	-	재고	-																																																																																													

<장비 관리 화면>

Screen Name	장비 상세	Screen ID	Page No.
Explanation	로그인 > 장비관리 > 장비관리 > 장비 상세정보		Writer

Screen	Description																				
<div style="display: flex;"> <div style="flex: 1;"> <p><b>장비 상세정보</b></p> <table border="1"> <tr> <td>기기번호</td> <td>1-1234-4454</td> <td>종류</td> <td>센서</td> </tr> <tr> <td>ID</td> <td>abc</td> <td>판매 능력</td> <td>A</td> </tr> <tr> <td>등록 일자</td> <td>2019.02.06</td> <td>영도 장비</td> <td>-1934-9549(4454)</td> </tr> <tr> <td>판매 일자</td> <td>2019.03.06</td> <td>사용률</td> <td>75%</td> </tr> <tr> <td>장비 상태</td> <td>사용중</td> <td>사용중</td> <td></td> </tr> </table> </div> <div style="flex: 1;"> <p><b>사용률</b></p> <p>현재 사용률 75%</p> <p>이번 달 사용률 80%</p> </div> </div>	기기번호	1-1234-4454	종류	센서	ID	abc	판매 능력	A	등록 일자	2019.02.06	영도 장비	-1934-9549(4454)	판매 일자	2019.03.06	사용률	75%	장비 상태	사용중	사용중		<p>1. 장비 상세 정보</p> <p>1a. 클릭 시 1a로 연결</p> <p>1) 판매된 장비인 경우의 장비 상태 수정만 가능(1C 형태)</p> <p>사용중 &gt; 유리중</p> <p>수리중 &gt; 사용중</p> <p>중지 상태일 경우 사용중 상태로 변경 후 수정 가능</p> <p>2) 판매되지 않은 장비의 경우 기기번호, 종류만 변경 가능</p> <p>1a: 1a: 클릭 시 기기번호를 수정할 경우 중복 확인 메시지를 띄워줌</p> <p>1b: 판매되지 않은 장비의 경우만 노후 클릭 시 사용중인 기기번호일 경우 1b: 또는 1b: 팝업 호출</p> <p>중복 확인을 해주셔야 합니다.</p> <p>사용 중인 센서 기기 번호입니다.</p> <p>사용 중인 태블릿 기기 번호입니다.</p> <p>2. 검색된 장비만의 사용률 데이터 표기</p> <p>장비 통계 페이지의 사용률 페이지와 동일 성함</p>
기기번호	1-1234-4454	종류	센서																		
ID	abc	판매 능력	A																		
등록 일자	2019.02.06	영도 장비	-1934-9549(4454)																		
판매 일자	2019.03.06	사용률	75%																		
장비 상태	사용중	사용중																			

<장비 상세 화면>

그림 42. 장비 화면에 관한 정의 예시

Screen Name	Event	Screen ID	Page No.
Explanation	로그인 > Event		Writer

Screen		Description																																																																																							
<div style="display: flex;"> <div style="width: 20px;">1</div> <div>상세</div> </div> <div style="display: flex; margin-top: 10px;"> <div style="width: 20px;">2</div> <div>목록 36/37개</div> </div> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th>No</th> <th>상태</th> <th>승인명</th> <th>승당주</th> <th>담당자</th> <th>일자</th> <th>비고</th> <th>관리</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1</td> <td>불합 이상</td> <td>홍</td> <td>홍대홍</td> <td>010-4567-1345</td> <td>2019.03.06 17:00:00</td> <td>A: 불합 사유 이상</td> <td>삭제   확인</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>합계 이상</td> <td>홍</td> <td>홍대홍</td> <td>068-457-1233</td> <td>2019.03.06 19:00:00</td> <td>1234-1234: 불합, 조건지정 정보 불일치</td> <td>삭제   확인</td> </tr> <tr> <td>3</td> <td>불합 이상</td> <td>김</td> <td>김대김</td> <td>010-1347-1348</td> <td>2019.03.04 01:00:00</td> <td>A: 불합 사유 이상</td> <td>삭제   확인</td> </tr> <tr> <td>4</td> <td>합계 이상</td> <td>김</td> <td>김대김</td> <td>068-547-1334</td> <td>2019.03.02 01:00:00</td> <td>1234-1234: 불합, 조건지정 정보 불일치</td> <td>삭제   확인</td> </tr> <tr> <td>5</td> <td>불합 이상</td> <td>홍</td> <td>홍대홍</td> <td>068-457-1333</td> <td>2019.03.01 01:00:00</td> <td>A: 불합 사유 이상</td> <td>삭제   확인</td> </tr> <tr> <td>6</td> <td>합계 이상</td> <td>김</td> <td>김대김</td> <td>068-452-2179</td> <td>2019.02.28 01:00:00</td> <td>1234-1234: 불합, 조건지정 정보 불일치</td> <td>삭제   확인</td> </tr> <tr> <td>7</td> <td>불합 이상</td> <td>김</td> <td>김대김</td> <td>068-134-4135</td> <td>2019.02.27 01:00:00</td> <td>A: 불합 사유 이상</td> <td>삭제   확인</td> </tr> <tr> <td>8</td> <td>합계 이상</td> <td>김</td> <td>김대김</td> <td>068-476-1334</td> <td>2019.02.26 01:00:00</td> <td>1234-1234: 불합, 조건지정 정보 불일치</td> <td>삭제   확인</td> </tr> <tr> <td>9</td> <td>불합 이상</td> <td>김</td> <td>김대김</td> <td>010-3214-2344</td> <td>2019.02.24 01:00:00</td> <td>A: 불합 사유 이상</td> <td>삭제   확인</td> </tr> <tr> <td>10</td> <td>합계 이상</td> <td>김</td> <td>김대김</td> <td>010-3247-0333</td> <td>2019.02.14 01:00:00</td> <td>1234-1234: 불합, 조건지정 정보 불일치</td> <td>삭제   확인</td> </tr> </tbody> </table>	No	상태	승인명	승당주	담당자	일자	비고	관리	1	불합 이상	홍	홍대홍	010-4567-1345	2019.03.06 17:00:00	A: 불합 사유 이상	삭제   확인	2	합계 이상	홍	홍대홍	068-457-1233	2019.03.06 19:00:00	1234-1234: 불합, 조건지정 정보 불일치	삭제   확인	3	불합 이상	김	김대김	010-1347-1348	2019.03.04 01:00:00	A: 불합 사유 이상	삭제   확인	4	합계 이상	김	김대김	068-547-1334	2019.03.02 01:00:00	1234-1234: 불합, 조건지정 정보 불일치	삭제   확인	5	불합 이상	홍	홍대홍	068-457-1333	2019.03.01 01:00:00	A: 불합 사유 이상	삭제   확인	6	합계 이상	김	김대김	068-452-2179	2019.02.28 01:00:00	1234-1234: 불합, 조건지정 정보 불일치	삭제   확인	7	불합 이상	김	김대김	068-134-4135	2019.02.27 01:00:00	A: 불합 사유 이상	삭제   확인	8	합계 이상	김	김대김	068-476-1334	2019.02.26 01:00:00	1234-1234: 불합, 조건지정 정보 불일치	삭제   확인	9	불합 이상	김	김대김	010-3214-2344	2019.02.24 01:00:00	A: 불합 사유 이상	삭제   확인	10	합계 이상	김	김대김	010-3247-0333	2019.02.14 01:00:00	1234-1234: 불합, 조건지정 정보 불일치	삭제   확인	<p>1. 발생일 이벤트 검색 1a: 전체(Default), 장비 이상, 농장 이상</p> <p>2. Default: 전체 이벤트 내용 표시 입력 조건에 맞춰서 데이터 보기 최신 일자 순으로 정렬 2a: 클릭 시 2a* 답답 노출 &gt; 확인 클릭 시 항목 삭제 2b: 클릭 시 2b* 답답 노출 &gt; 확인 클릭 시 3) 장비 이상의 경우 사유방 통계 데이터 확인으로 이동</p> <p>삭제하시겠습니까? 취소   확인</p>
No	상태	승인명	승당주	담당자	일자	비고	관리																																																																																		
1	불합 이상	홍	홍대홍	010-4567-1345	2019.03.06 17:00:00	A: 불합 사유 이상	삭제   확인																																																																																		
2	합계 이상	홍	홍대홍	068-457-1233	2019.03.06 19:00:00	1234-1234: 불합, 조건지정 정보 불일치	삭제   확인																																																																																		
3	불합 이상	김	김대김	010-1347-1348	2019.03.04 01:00:00	A: 불합 사유 이상	삭제   확인																																																																																		
4	합계 이상	김	김대김	068-547-1334	2019.03.02 01:00:00	1234-1234: 불합, 조건지정 정보 불일치	삭제   확인																																																																																		
5	불합 이상	홍	홍대홍	068-457-1333	2019.03.01 01:00:00	A: 불합 사유 이상	삭제   확인																																																																																		
6	합계 이상	김	김대김	068-452-2179	2019.02.28 01:00:00	1234-1234: 불합, 조건지정 정보 불일치	삭제   확인																																																																																		
7	불합 이상	김	김대김	068-134-4135	2019.02.27 01:00:00	A: 불합 사유 이상	삭제   확인																																																																																		
8	합계 이상	김	김대김	068-476-1334	2019.02.26 01:00:00	1234-1234: 불합, 조건지정 정보 불일치	삭제   확인																																																																																		
9	불합 이상	김	김대김	010-3214-2344	2019.02.24 01:00:00	A: 불합 사유 이상	삭제   확인																																																																																		
10	합계 이상	김	김대김	010-3247-0333	2019.02.14 01:00:00	1234-1234: 불합, 조건지정 정보 불일치	삭제   확인																																																																																		

<Event 화면>

Screen Name	문의사항	Screen ID	Page No.
Explanation	로그인 > 문의사항		Writer

Screen		Description																																																																												
<div style="display: flex;"> <div style="width: 20px;">1</div> <div>문의사항</div> </div> <div style="display: flex; margin-top: 10px;"> <div style="width: 20px;">2</div> <div>목록 36/37개</div> </div> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th>No</th> <th>제목</th> <th>상태</th> <th>담당자</th> <th>e-mail</th> <th>일자</th> <th>관리</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1</td> <td>문의사항</td> <td>승당주</td> <td>010-4567-1345</td> <td>abd@shjk.com</td> <td>2019.03.06 17:00:00</td> <td>삭제   확인</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>문의사항</td> <td>답변</td> <td>068-457-1233</td> <td>abd@shjk.com</td> <td>2019.03.06 19:00:00</td> <td>삭제   확인</td> </tr> <tr> <td>3</td> <td>문의사항</td> <td>답변</td> <td>010-1347-1348</td> <td>abd@shjk.com</td> <td>2019.03.04 01:00:00</td> <td>삭제   확인</td> </tr> <tr> <td>4</td> <td>문의사항</td> <td>승당주</td> <td>068-547-1334</td> <td>abd@shjk.com</td> <td>2019.03.02 01:00:00</td> <td>삭제   확인</td> </tr> <tr> <td>5</td> <td>문의사항</td> <td>답변</td> <td>068-457-1333</td> <td>abd@shjk.com</td> <td>2019.03.01 01:00:00</td> <td>삭제   확인</td> </tr> <tr> <td>6</td> <td>문의사항</td> <td>답변</td> <td>068-452-2179</td> <td>abd@shjk.com</td> <td>2019.02.28 01:00:00</td> <td>삭제   확인</td> </tr> <tr> <td>7</td> <td>문의사항</td> <td>답변</td> <td>068-134-4135</td> <td>abd@shjk.com</td> <td>2019.02.27 01:00:00</td> <td>삭제   확인</td> </tr> <tr> <td>8</td> <td>문의사항</td> <td>답변</td> <td>068-476-1334</td> <td>abd@shjk.com</td> <td>2019.02.26 01:00:00</td> <td>삭제   확인</td> </tr> <tr> <td>9</td> <td>문의사항</td> <td>답변</td> <td>010-3214-2344</td> <td>abd@shjk.com</td> <td>2019.02.24 01:00:00</td> <td>삭제   확인</td> </tr> <tr> <td>10</td> <td>문의사항</td> <td>답변</td> <td>010-3247-0333</td> <td>abd@shjk.com</td> <td>2019.02.14 01:00:00</td> <td>삭제   확인</td> </tr> </tbody> </table>	No	제목	상태	담당자	e-mail	일자	관리	1	문의사항	승당주	010-4567-1345	abd@shjk.com	2019.03.06 17:00:00	삭제   확인	2	문의사항	답변	068-457-1233	abd@shjk.com	2019.03.06 19:00:00	삭제   확인	3	문의사항	답변	010-1347-1348	abd@shjk.com	2019.03.04 01:00:00	삭제   확인	4	문의사항	승당주	068-547-1334	abd@shjk.com	2019.03.02 01:00:00	삭제   확인	5	문의사항	답변	068-457-1333	abd@shjk.com	2019.03.01 01:00:00	삭제   확인	6	문의사항	답변	068-452-2179	abd@shjk.com	2019.02.28 01:00:00	삭제   확인	7	문의사항	답변	068-134-4135	abd@shjk.com	2019.02.27 01:00:00	삭제   확인	8	문의사항	답변	068-476-1334	abd@shjk.com	2019.02.26 01:00:00	삭제   확인	9	문의사항	답변	010-3214-2344	abd@shjk.com	2019.02.24 01:00:00	삭제   확인	10	문의사항	답변	010-3247-0333	abd@shjk.com	2019.02.14 01:00:00	삭제   확인	<p>1. 클릭이자를 통해 온 여압 검색</p> <p>2. Default: 전체 문의 내용 표시 입력 조건에 맞춰서 데이터 보기 최신 일자 순으로 정렬 2a: 클릭 시 문의 사항 상세 정보 화면으로 이동 2b: 클릭 시 2b* 답답 노출 &gt; 확인 클릭 시 삭제</p> <p>삭제하시겠습니까? 취소   확인</p>
No	제목	상태	담당자	e-mail	일자	관리																																																																								
1	문의사항	승당주	010-4567-1345	abd@shjk.com	2019.03.06 17:00:00	삭제   확인																																																																								
2	문의사항	답변	068-457-1233	abd@shjk.com	2019.03.06 19:00:00	삭제   확인																																																																								
3	문의사항	답변	010-1347-1348	abd@shjk.com	2019.03.04 01:00:00	삭제   확인																																																																								
4	문의사항	승당주	068-547-1334	abd@shjk.com	2019.03.02 01:00:00	삭제   확인																																																																								
5	문의사항	답변	068-457-1333	abd@shjk.com	2019.03.01 01:00:00	삭제   확인																																																																								
6	문의사항	답변	068-452-2179	abd@shjk.com	2019.02.28 01:00:00	삭제   확인																																																																								
7	문의사항	답변	068-134-4135	abd@shjk.com	2019.02.27 01:00:00	삭제   확인																																																																								
8	문의사항	답변	068-476-1334	abd@shjk.com	2019.02.26 01:00:00	삭제   확인																																																																								
9	문의사항	답변	010-3214-2344	abd@shjk.com	2019.02.24 01:00:00	삭제   확인																																																																								
10	문의사항	답변	010-3247-0333	abd@shjk.com	2019.02.14 01:00:00	삭제   확인																																																																								

<문의 사항 화면>

Screen Name	문의 사항 상세정보	Screen ID	Page No.
Explanation	로그인 > 문의사항 > 문의사항 상세정보		Writer

Screen		Description																			
<div style="display: flex;"> <div style="width: 20px;">1</div> <div>문의사항 상세정보</div> </div> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td>성명</td> <td>홍대홍</td> <td>e-mail</td> <td>abd@shjk.com</td> </tr> <tr> <td>농가</td> <td>A</td> <td>휴대폰</td> <td>010-9453-4567</td> </tr> <tr> <td>문의 일시</td> <td>2019.03.06 17:00:00</td> <td>연락처</td> <td>회사번호 068-134-1244</td> </tr> <tr> <td>제목</td> <td>농장 이상</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>문의 내용</td> <td>-----</td> <td></td> <td></td> </tr> </table> <div style="display: flex; justify-content: flex-end; margin-top: 10px;"> <div style="margin-right: 10px;">삭제</div> <div>답변</div> </div> <p>삭제하시겠습니까? 취소   확인</p>	성명	홍대홍	e-mail	abd@shjk.com	농가	A	휴대폰	010-9453-4567	문의 일시	2019.03.06 17:00:00	연락처	회사번호 068-134-1244	제목	농장 이상			문의 내용	-----			<p>1. 문의 내용 상세 정보 노출 저장된 고객 정보를 통해 기본 정보 노출 1a: 클릭 시 1a* 답답 노출 &gt; 확인 클릭 시 내용 삭제 &gt; 문의 사항 페이지로 이동 1b: 클릭 시 기본 메일 작성으로 이동</p>
성명	홍대홍	e-mail	abd@shjk.com																		
농가	A	휴대폰	010-9453-4567																		
문의 일시	2019.03.06 17:00:00	연락처	회사번호 068-134-1244																		
제목	농장 이상																				
문의 내용	-----																				

<문의 사항 상세 화면>

그림 43. Event 화면에 관한 정의 예시

③ 사용자 모드(GoldenPig APP)

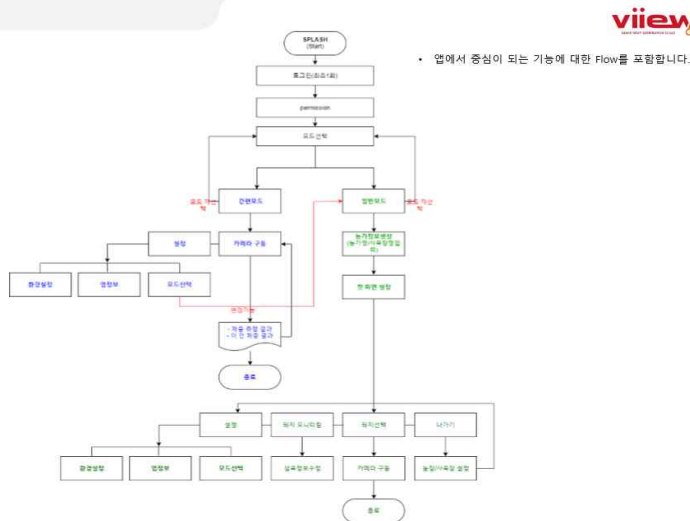
㉔ 사용자 모드의 Architecture, flow chart, screen wireframe에 관한 내용은 아래의 그림과 같음

2-1. IA(Information Architecture-Depth)



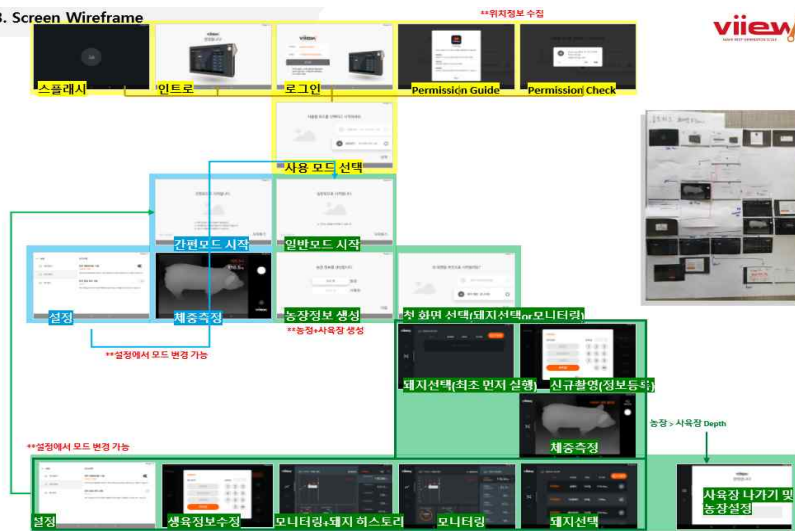
<Architecture Depth>

2-2. Flow chart



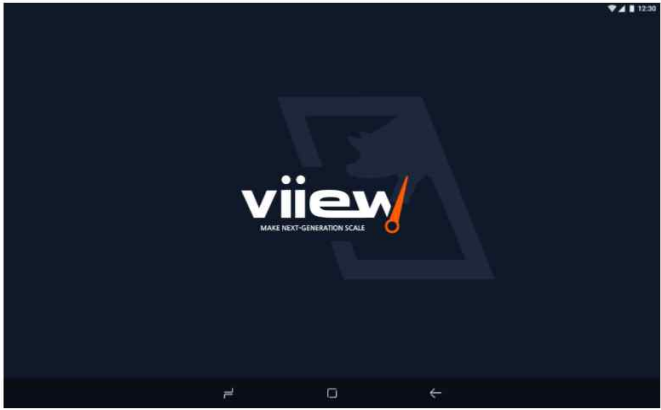
<Flow Chart>

2-3. Screen Wireframe

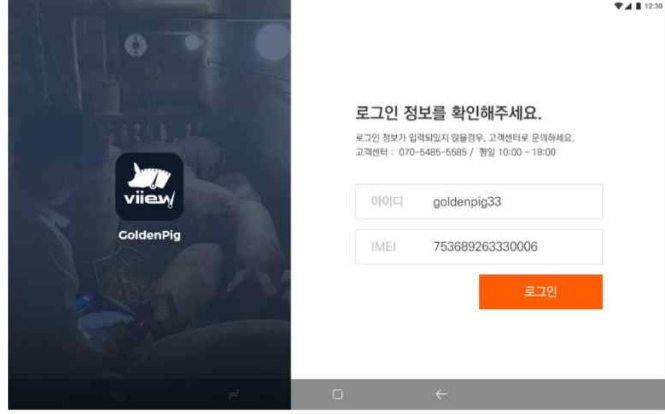


<Screen Wireframe>

그림 44. 사용자 모드의 기획에 관한 정의 예시

Screen Name	스프레쉬	Screen ID		Page No.	
Explanation		Writer			
Screen		Description			
		1) 스프래쉬(1-2초지연)			

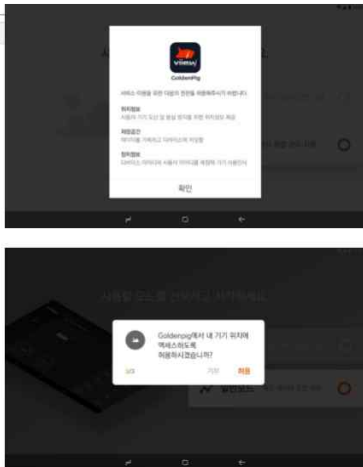
<스프레쉬 화면>

Screen Name	로그인	Screen ID		Page No.	
Explanation		Writer			
Screen		Description			
		1) 로그인 전제 2) 고객센터 및 운영시간은 정보 필요 3) 아이디와 IMEI는 기기 실행 시, 이미 입력되어 제공			

<로그인 화면>

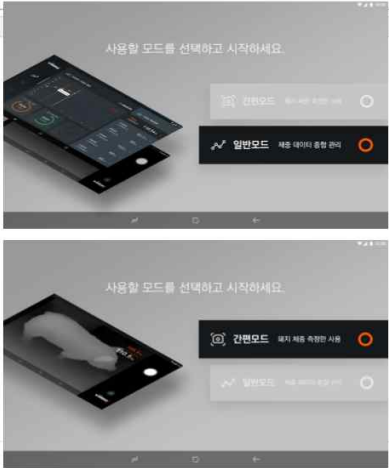
Screen Name	인트로	Screen ID		Page No.	
Explanation		Writer			
Screen		Description			
		1) 로그인이 온전히 진행되었을 시, 나오는 인트로 이미지 2) 제품 최종본 30이까지 필요			

<인트로 화면>

Screen Name	권한 가이드 및 권한 확인	Screen ID		Page No.	
Explanation		Writer			
Screen		Description			
		1) 프로그램 사용에 필요한 사용 권한 정보 가이드 2) 권한 승인 시, 위치정보 받아옴			

<권한가이드 및 권한 확인 화면>

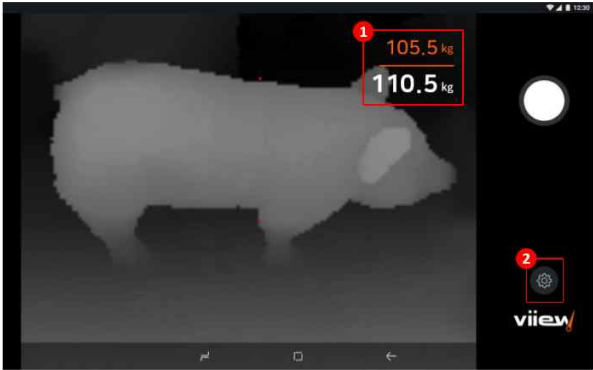
그림 45. 골든피그 화면에 관한 정의 예시

Screen Name	사용모드 선택	Screen ID		Page No.	
Explanation		Writer		Description	
		<ol style="list-style-type: none"> <li>1) 사용모드 설정 화면</li> <li>2) 모드 선택시에 좌측 설정 이미지가 변경</li> <li>3) 버튼 선택 시, 인터랙션 적용</li> </ol>			

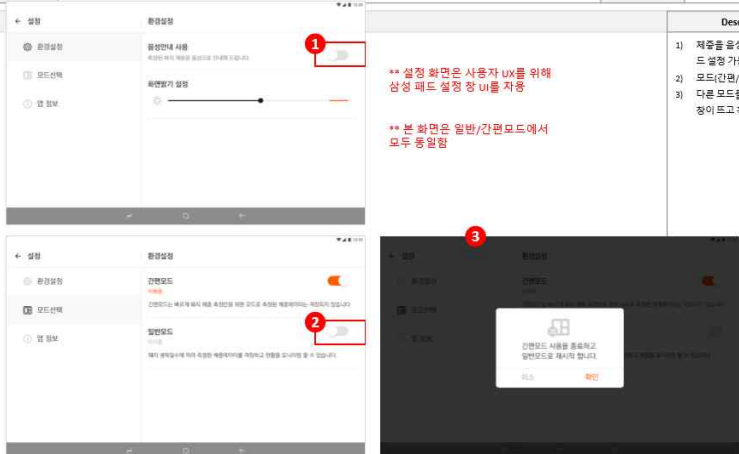

<사용모드 선택 화면>

Screen Name	모드 선택 확인	Screen ID		Page No.	
Explanation		Writer		Description	
		<ol style="list-style-type: none"> <li>1) 일반, 간편모드 각각 선택 완료 시 가이드 텍스트 확인 후 시작</li> <li>2) 모드 재선택으로 뒤로 돌아가기 가능</li> </ol>			

<모드선택 확인 화면>

Screen Name	간편모드 선택 시, 돼지 체중 측정 화면	Screen ID		Page No.	
Explanation		Writer		Description	
		<ol style="list-style-type: none"> <li>1) 상-이전 촬영물유게, 하-편재 촬영물유게(클러그 간헐하게 사용하는 모드로 별도의 결과창 없이 데이터 전후 비교)</li> <li>2) 설정 화면으로 이동</li> </ol>			

<간편모드 : 돼지 체중 측정 화면>

Screen Name	설정화면	Screen ID		Page No.	
Explanation		Writer		Description	
		<ol style="list-style-type: none"> <li>1) ** 설정 화면은 사용자 UX를 위해 삼성 페드 설정 창 내를 제공</li> <li>2) ** 본 화면은 일반/간편모드에서 모두 동일함</li> </ol>			
		<ol style="list-style-type: none"> <li>3) 재중출 음성으로 안내하는 모드 설정 가능</li> <li>2) 모드(간편/일반)재선택 가능</li> <li>3) 다른 모드를 활성화하면, 인포창이 뜨고 확인 후 모드 재시작</li> </ol>			

<간편모드 : 설정 화면>

그림 46. 골든피그 사용모드 및 간편모드에 관한 정의 예시

Screen Name	일반모드 > 농장정보 생성	Screen ID		Page No.	
Explanation		Writer		Description	
		<p>1) 일반모드 시작 후 농장정보 생성 화면</p>			

<일반모드 : 농장정보 생성 화면 1>

Screen Name	일반모드 > 농장정보 생성 > 첫 화면 선택	Screen ID		Page No.	
Explanation		Writer		Description	
		<p>1) 일반모드 설정 후 시작할 첫 화면 선택 &gt; 앱 종료 후 자일탈시, 무조건 설정화면으로 이동</p>			

<일반모드 : 농장정보 생성 화면 2>

Screen Name	돼지 모니터링 화면	Screen ID		Page No.	
Explanation		Writer		Description	
		<p>1) 돼지 분류 메뉴 2) 돼지 모니터링, 돼지선택, 나가(농장선택) 그래프 타기하여 선택시, 결과 값 노출 3) 돼지들의 케중 데이터 sonr 설정 4) 각 돼지의 상세 리스트를 불러 올 5) 돼지 케중 내림차순</p>			

<일반모드 : 돼지 모니터링 화면>


Screen Name	돼지 모니터링 화면 > 생육정보 변경	Screen ID		Page No.	
Explanation		Writer		Description	
		<p>1) 돼지 생육정보 변경 팝업 버튼 2) 숫자 키보드 3) 자동으로 발생하는 돼지 태그 넘버 수정 가능</p>			

<일반모드 : 생육정보 변경 화면>

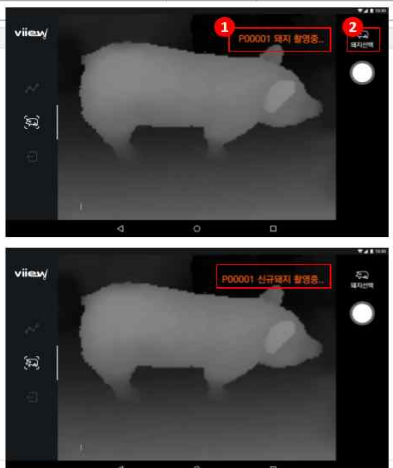
그림 47. 골든피그 사용모드 중 일반모드에 관한 정의 예시 1

Screen Name	돼지 모니터링 화면 > 돼지 상세 리스트	Screen ID	Page No.
Explanation			Writer
		Description	<ol style="list-style-type: none"> <li>1) 돼지 상세리스트가 해당 영역으로 밀어져서 나옴(슬라이드)</li> <li>2) 슬라이드가 정렬되고 다시 돼지 TOTAL리스트가 나옴</li> </ol> <p>** 돼지 채종 리스트 화면을 별도로 만들지 않고, 좌측 대시보드와 같이 리스트를 볼 수 있도록 설계</p>

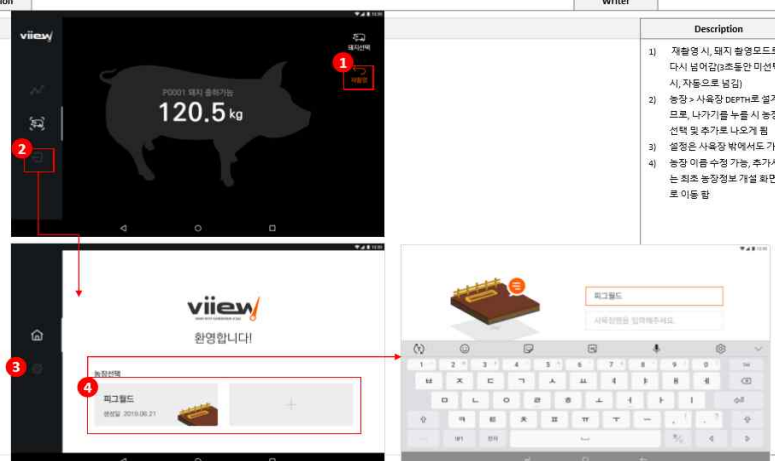
<일반모드 : 돼지 상세리스트 화면>

Screen Name	돼지선택	Screen ID	Page No.
Explanation			Writer
		Description	<ol style="list-style-type: none"> <li>1) 최초 돼지선택 화면에 접근 시, 샘플 데이터로 노출</li> <li>2) 신규 촬영 이후에는 샘플 데이터 삭제</li> <li>3) 신규촬영 시, 돼지 정보 등록 후 돼지 촬영</li> </ol>

<일반모드 : 돼지 선택 화면>

Screen Name	돼지촬영	Screen ID	Page No.
Explanation			Writer
		Description	<ol style="list-style-type: none"> <li>1) 돼지 촬영 시, 돼지 태그번호 노출</li> <li>2) 돼지선택 버튼을 누를 시, 해당 정보로 이동(키가이스트 키종들 위해 버튼 위치를 최상단으로 조정)</li> </ol>

<일반모드 : 돼지 촬영 화면>

Screen Name	돼지촬영, 나가기	Screen ID	Page No.
Explanation			Writer
		Description	<ol style="list-style-type: none"> <li>1) 재촬영 시, 돼지 촬영모드로 다시 넘어감(초음파 미선택 시, 자동으로 넘어감)</li> <li>2) 촬영 &gt; 사용장 DEPTH로 설정되므로, 나가기를 누를 시 촬영 선택 및 추가로 나오게 함</li> <li>3) 설정은 사용장 밖에서도 가능</li> <li>4) 촬영 이동 수정 가능, 추가시에는 최초 촬영정보 개입 화면으로 이동함</li> </ol>

<일반모드 : 돼지 촬영 및 나가기 화면>

그림 48. 골든피그 사용모드 중 일반모드에 관한 정의 예시 2

다. 측정장치 상용화를 위한 hardware 개발

(1) 제품디자인

(가) 제품의 용도 파악

- ① 본 제품은 돼지의 외형을 손쉽게 모바일로 촬영·분석하여 체중을 추정하는 비접촉식 무게 측정 제품임
- ② 3D영상정보는 deep 센서가 장착된 3D스캐너로 획득함
- ③ 획득한 3D영상정보를 이용하여 무게 추정 알고리즘으로 분석하여 무게를 산출함

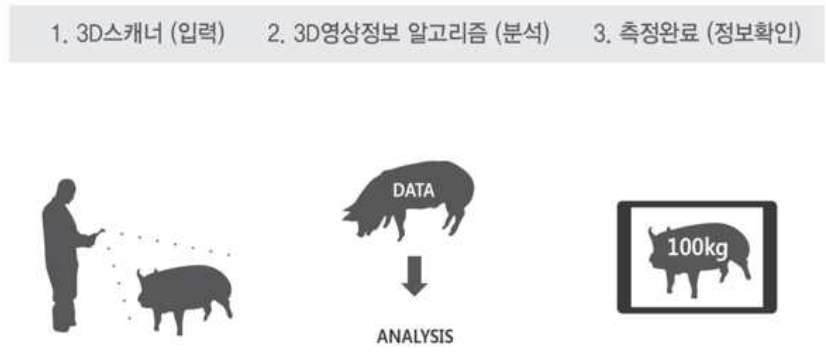


그림 49. 제품의 사용 예시

(나) 제품의 구조 및 특징

- ① 본 제품은 소형 3D 스캐너, 태블릿PC, 크래들(case) 및 PCB로 구성됨
- ② 단순한 IT제품이 아닌 IoT가 결합된 스마트한 제품으로 주 고객층은 30~60대의 중년 남성 양돈업 종사자임
- ③ 현장(양돈농가)의 환경을 고려하여 방수, 방진, 충격방지 등의 기능성과 사용자가 손쉽게 핸드헬드(handheld)의 편의성이 고려된 디자인이 필요함
- ④ 이를 위해 습기, 오염 및 미끄럼 방지, 견고구조로 외부 충격 완화함과 동시에 각 부품들이 결합하여 하나의 스마트 완제품으로 인식되도록 실용적인 형태이어야 함

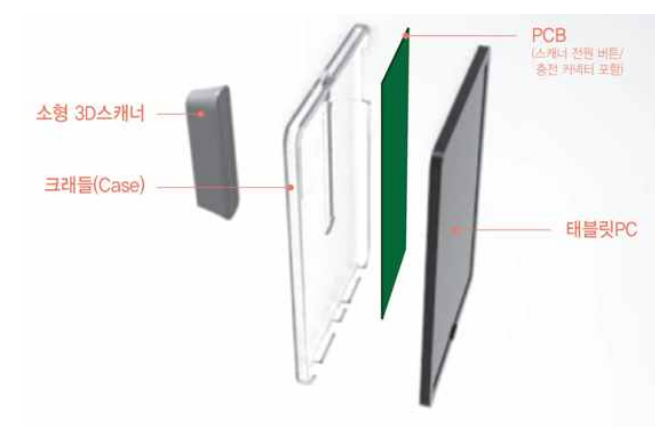


그림 50. 제품의 구조 예시



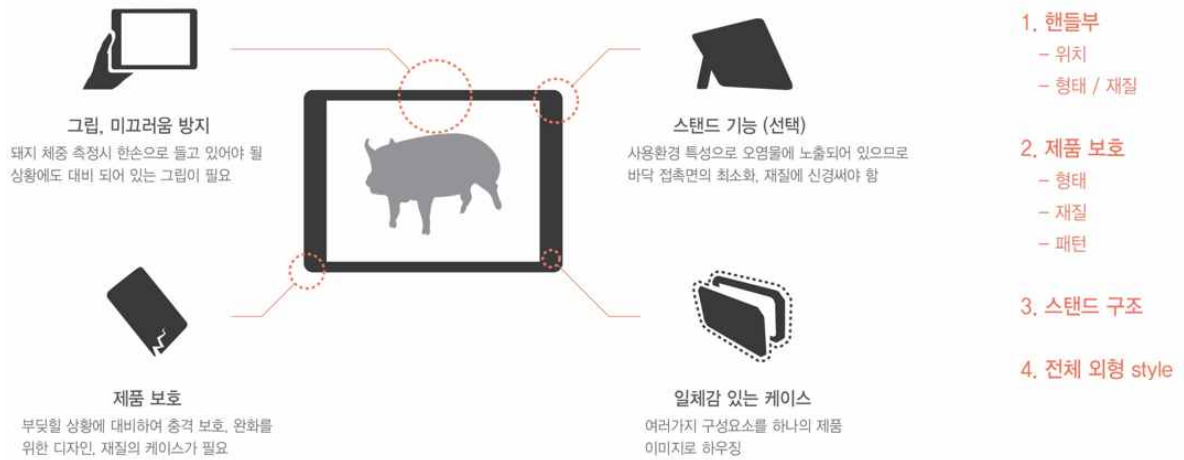


그림 51. 제품 형태별 고려사항

**Safety**

특수환경에서 **제품을 보호**할 수 있는  
내구성 높은 소재적용  
현실적이고 **즉각양산이 가능한 구조적용**  
(초기 투자비용 최소화)

**Assemble**

하나의 단독 제품으로 인식될 수 있도록  
적용 구성품들을 **일체감있게 하우징한**  
**All-in-one** 케이스 디자인

**Identity**

최초의 제품이라는 것을 인식 시키는  
**상징적인 조형**  
차기 개발 제품에 적용할 수 있는  
**확장성 높은 디자인**

A type      B type      C type      D type

E type      F type      G type

그림 52. 제품 디자인 컨셉 및 스케치 예시

(2) 시제품 제작

(가) 예비 조사

- ① 6개의 스케치 중 A, B, E, G 등의 4개 디자인을 선정함
- ② 선정된 디자인을 3D 모델링 및 3D 프린팅하여 형태, 크기, 측정각도, 그림감 등의 적합성 비교

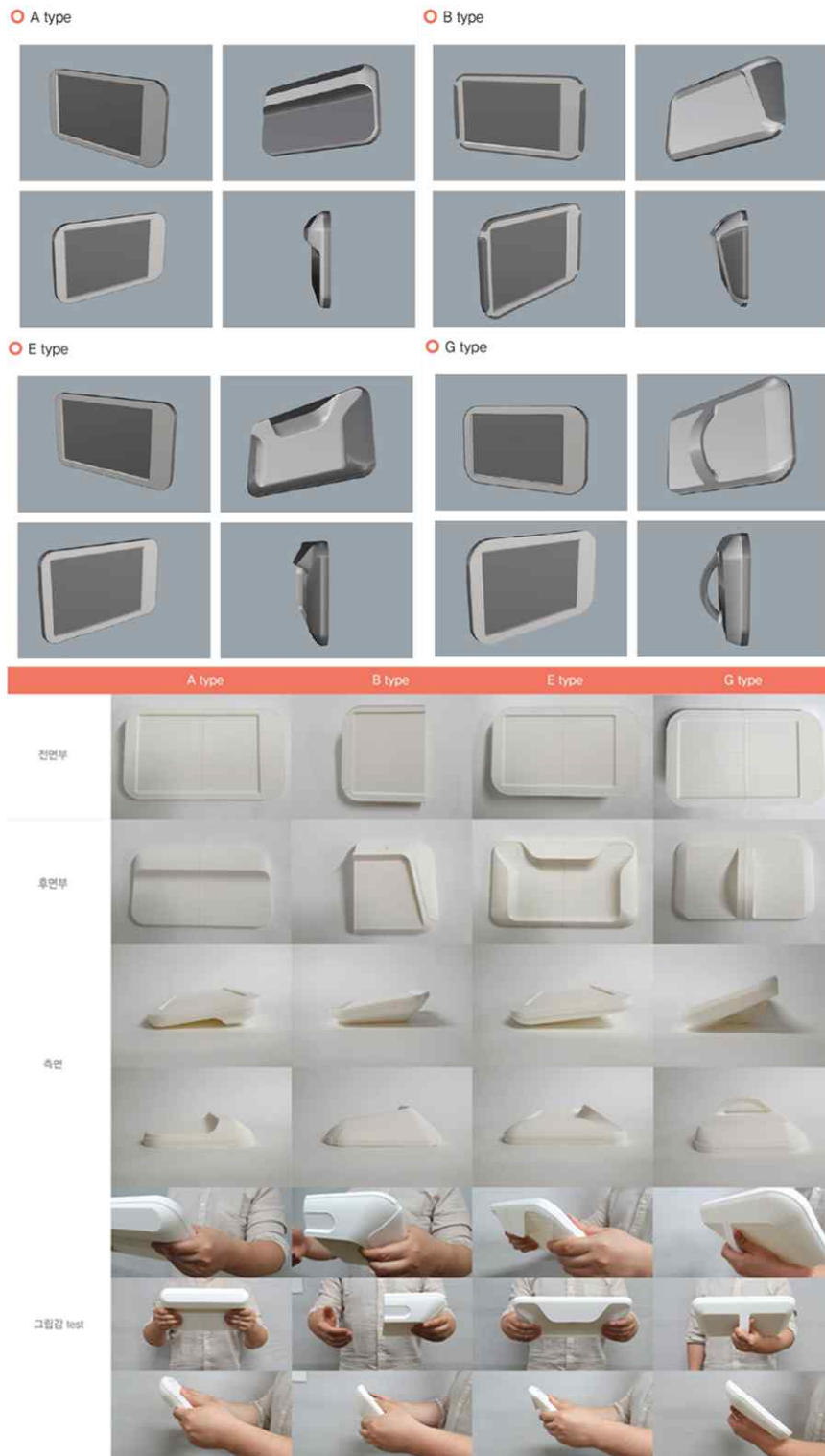


그림 53. 선정된 디자인의 적합성 비교

(나) 양돈농가 사용환경 및 사용자 설문 조사

- ① 군산 지역의 양돈농가를 방문하여 실제 사용환경에서 시제품을 사용한 후에 설문 조사를 실시함
- ② 양돈농가는 1주일에 1~2회 돼지를 출하하고 있으며 1회 출하시 50~100두를 출하함
- ③ 양돈농가는 출하시 사양관리용 전자제품의 사용빈도가 낮은 편이며 이들 제품은 사무실에서 보관함
- ④ 돈사내에서 돼지의 체중 측정 중 오염물이 튀김 현상, 돼지의 흥분으로 인한 격렬한 움직임 등으로 물리적 저울을 이용한 측정에 어려움이 많음
- ⑤ 소비자의 스마트 양돈 측정기 선택은 가격과 사용성을 가장 주요하게 판단하는 것으로 나타남
- ⑥ 시제품은 선호도는 그림감이 좋은 E type가 가장 좋았음
- ⑦ 스크랩의 선호도는 제품의 낙상 방지에 가장 효과적인 몸에 메는 크로스 형태가 가장 좋았음



그림 54. 시제품 평가용 설문지 예시



기존 돼지 체중 측정

장비 사용 · 보관



- 돼지 체중 재는 빈도 : 15일 기준 1회 이상
- 잦은 돌발상황으로 오염, 충돌에 노출



- 돈사 내 전문 장비는 많고 사용 빈도가 높음 (상시휴대X)
- 장비 보관장소 : 돈사 내 (소형제품은 조끼에 보관), 외부 창고

'비접촉식 양돈 스마트 체중 측정기' 사용 Test

디자인 개발 피드백 (사용자 인터뷰)



- 어두운 측정 환경으로 인한 수정 · 보완 필요
- 카메라의 각도, 그림감 개선 및 미끄럼방지



- 제품에 스트랩 적용시 크로스타입을 선택
- 현재 목업 시안 중 E안을 선호 (튼튼하고 안전해야 함)

그림 55. 시제품 평가를 위한 현장 방문 및 사용자 조사

(다) 현장에서 파악된 시제품의 보완 및 최종 디자인 결정

- ① 카메라 각도, 걸림구조, 카메라 위치, 크기, 습도, 외부충격 등과 같이 현장에서 파악한 문제점을 보완하고자 E Type의 구조를 일부 변경한 3D 모델링을 진행한 후에 3D 프린팅으로 출력함
- ② 수정된 E Type의 3D 프린팅 출력물을 대상으로 형태, 크기, 측정각도, 그림감 등의 적합성 비교
- ③ 시제품의 컬러 및 패턴 등의 외관의 심미성 부각방안 강구
- ④ 시제품의 최종 디자인의 결정

## ○ 결정 및 수정보완 사항



[ (주)일루베이션 사무실 / 수혜기업 임원 및 실무진 회의 ]

### 카메라 각도 수정

- 기존 제품 예상 촬영시점보다 높은 곳을 찍고 있어 불편함
- 센서의 각도를 수평으로 낮추고 슬림하게 적용

### 걸림구조 적용

- 3D 출력물 사용해 본 결과 4면을 잡았을 때 걸림구조로 인한 장점 적용 (A안 적용)

### 내부 부품(타블렛PC) 카메라 사용

- 내부 부품(타블렛PC) 카메라 사용이 가능하도록 케이스 외부에 노출



[ (주)일루베이션 사무실 / 수혜기업 임원 및 실무진 회의 ]

### 사이즈 수정

- 가능 범위 내, strap ring 사이즈 확대
- 고무 발(뒷면 지지대) 사이즈 축소

### 범퍼 패턴 비대칭형으로 변경

- 비교적 전면부쪽에 주름이 많게 적용

### 3D 센서부 실링 테두리 적용 (방수/충격방지)

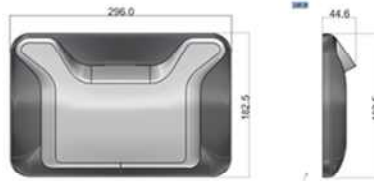
- 3D 센서부 글라스의 방수 및 충격방지를 위한 역할

### Black & Brown 투톤 컬러로 결정

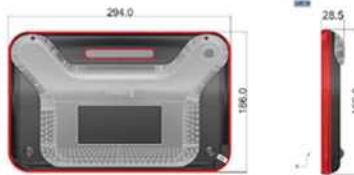
그림 56. 문제점 파악 및 해결방안 모색

○ 외관 사이즈 - 소형화 / 경량화

[중간 작업물]



[최종 디자인]



- 후면 3D 스캐너 각도 수정(기준 30° → 변경 0°) 및 내부공간 최소화
- 기존 대비 두께 약 16mm, 가로 2mm 축소(새로 길이는 tablet PC 크기에 의해 축소 불가)

○ 스트랩 고리

[중간 작업물]



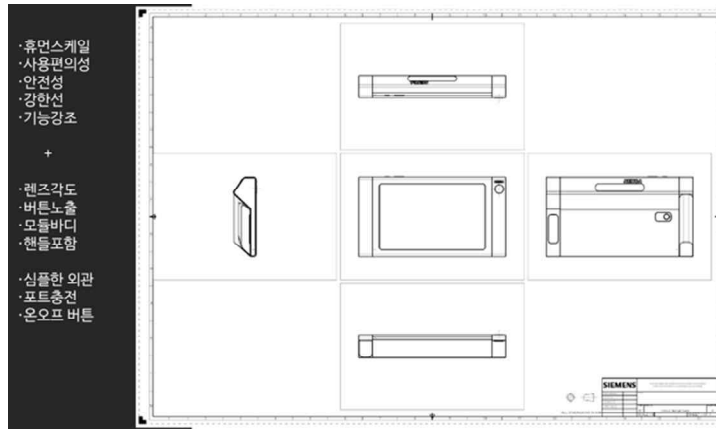
[최종 디자인]



- 가성비품 스트랩 고리/ 디자인 look에 맞춘 자체제작 스트랩 고리 2가지 버전 디자인 진행
- 디자인 통일성 및 업체의견을 반영하여 자체제작 스트랩 고리 적용(방수고리/인서트 방식)



그림 57. 일부 수정된 E Type의 3D 모델링 및 렌더링 예시 및 3D 출력물의 적합성 비교



- 전체형상변화 A** 1. 측면부 살 빼기로 두꺼워 보이는 느낌 제거  
2. 베젤이 두꺼워 보이는 문제 해결
- 부분형상변화 B** 3. 사운드 스피커 홀 사이즈 좁게 조정  
4. 방수처리에 대한 배려  
5. 충전부 홀 위치 노출포인트와 중앙으로 배치
- 조정 및 추가 C** 6. 손잡이(핸들) 부분 이격너무 넓게 조정  
7. 손목 스트랩 장착을 위한 홀 추가

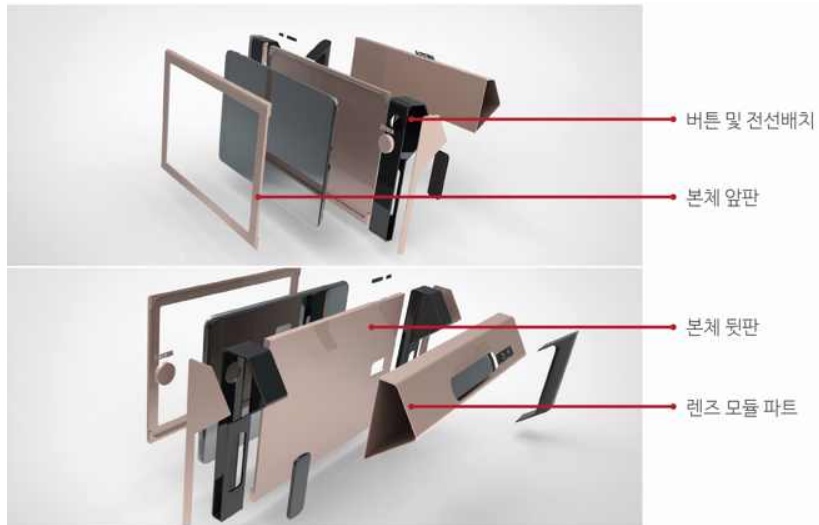
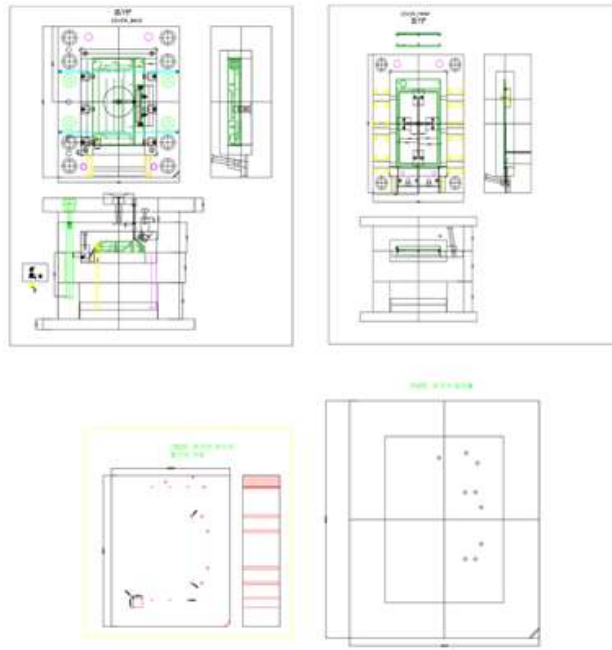


그림 58. 최종 디자인 예시

(라) 시제품 제작

- ① 최종 디자인을 바탕으로 시금형이 가능하도록 설계 변경
- ② 시제품은 CNC로 제작
- ③ 외관을 휴대성, 견고성을 고려함과 동시에 생활방수 수준으로 외부의 이물질 방지가 가능함을 확인함



전면



측면



후면

그림 59. 시금형 설계도 및 시제품의 완성품 사진 예시



(2) 측정장치의 부품(크래들, 케이블 및 연동 드라이버, PCB) 개발



제품명칭 : Viiew (IVPS-1)

제품구조 : 3D Depth Sensor + Smart Tablet Device (4G-LTE/WiFi)

제품무게 : 923g

(가) 제품의 용도 파악

- ① 고성능 3D 심도센서(3D Depth Sensor)와 고성능 AP로 구동되는 스마트 태블릿의 조합으로 구성
- ② 케이스 내부 공간을 최대한 활용하기 위해 별도의 전원공급 및 스위칭 기능이 가능한 PCB 제작
- ③ 본체인 태블릿에 3D 심도센서와 PCB를 연결하는 전용 케이블 제작
- ④ 3D 심도센서의 3D영상정보를 태블릿의 APP로 전달하는 디바이스의 제작



그림 60. 스마트 체중 측정기 구성품 예시

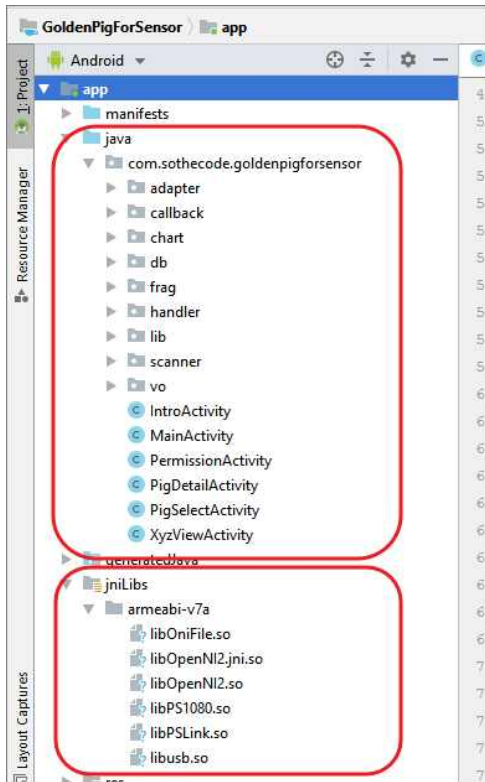
(나) 크래들

- ① 제품의 디자인이 일체형을 바꾸어서 각 부품을 결합하는 크래들은 제작이 불필요해짐

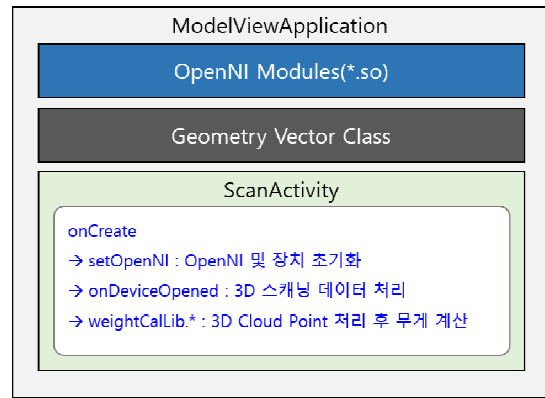
(다) 연동 드라이버

- ① 제작 방법
  - ㉞ 개발용 프로그램은 구글(Google)에서 무료로 제공하는 통합개발용 안드로이드 스튜디오(Android Studio) 버전 3.0 이상을 사용하였으며, 적용 언어(Programming Language)는 자바(Java)를 활용함
  - ㉟ 측정용 어플리케이션 실행 시, 스마트패드의 USB-C Type 포트에 3D스캐너 장치가 연동되어 있는지 감지하고, 내부적으로 설정한 그래픽 해상도로 3D스캐너를 초기화 한 후, 미리보기 화면을 출력시킴

- ㉔ 상기 기능을 실제 구현하기 위해서는 다음과 같은 구조로 코드를 구조화하고, 심도(Depth) 카메라 모듈이 탑재된 3D스캐너를 제어하고 촬영된 영상을 코드 레벨에서 손쉽게 사용할 수 있게 해주는 범용적인 오픈소스인 OpenNI를 내장함



소스코드(\*.java) 및 범용 오픈소스 OpenNI(\*.so)의 적용 구조



핵심 기능의 구조

```

280  @Override
281  public void onDeviceOpened(Device aDevice) {
282      Log.d(TAG, msg: "Permission granted for device " + aDevice.getDeviceInfo().getUri());
283
284      device_initialization(aDevice);
285      mShouldRun = true;
286      mMainLoopThread = new Thread() {
287
288          @Override
289          public void run() {
290              List<Vector> Cloud = new ArrayList<>();
291              while (mShouldRun) {
292                  VideoFrameRef frame;
293                  double ff = 0;
294                  DecimalFormat df = new DecimalFormat( pattern: "0.00");
295                  try {
296                      frame = mStream.readFrame();

```

3D 스캐닝 데이터 처리 코드

그림 61. 3D영상정보를 처리를 위한 onDeviceOpened 함수의 구현 예시

⑤ 연동 드라이버의 시연

㉗ 3D스캐너와 스마트패드 연결 후, 어플리케이션 구동

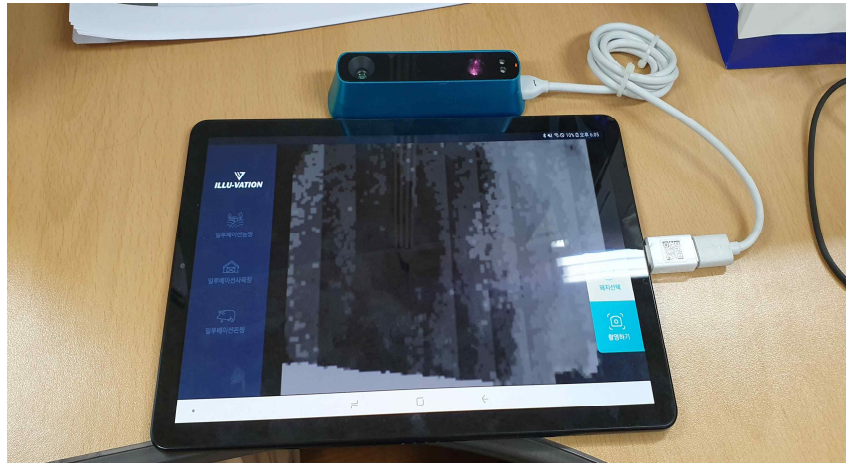


그림 62. 3D스캐너와 스마트패드 결합(연동) 사진

㉘ 돼지 모형 영상 인식 및 촬영 후 데이터 변환 APP 화면

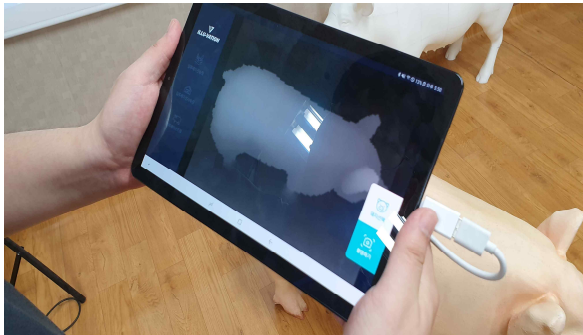


그림 63. 돼지 모형 인식 및 촬영 사진

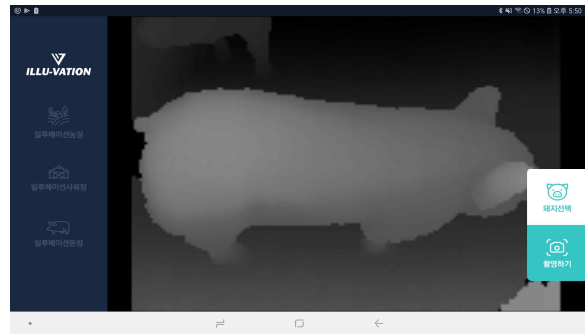


그림 64. 촬영 전 영상 인식 APP 화면

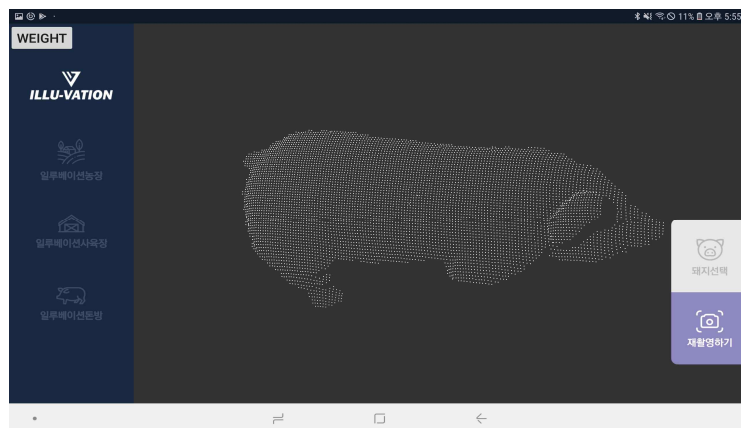


그림 65. 촬영 후 데이터 변환 APP 화면

(다) 전용 케이블 및 PCB(printed circuit board, 인쇄 회로 기판)

① 기능

- ㉠ Mobile 디바이스와 3D 심도센서(3D Depth Sensor)를 연동 및 전원 공급
- ㉡ 3D 심도센서(3D Depth Sensor)의 전원 ON/OFF (PCB에서 제어)
- ㉢ Mobile 디바이스의 APP(GoldenPig)의 작동 ON/OFF (PCB에서 제어)

② 필요성

- ㉠ 스마트패드형(안드로이드 OS기반 모바일기기) 어플리케이션 및 소형3D스캐너 결합(연동) 전용 케이블 및 PCB의 개발
- ㉡ 기존 3D스캐너 개발/판매업체에서 제공하는 케이블의 형태는 스마트패드와 직접 연결이 불가능한 USB A타입(일반적 PC연결용)의 케이블 및 USB C 변환 젠더를 제공하며, 현재 시중에 출시중인 스마트패드(안드로이드 OS기반 모바일기기)의 경우 대부분 USB C타입 단자를 제공하므로 이에 맞는 전용 케이블 개발이 필요
- ㉢ USB C타입의 경우 전송과 충전이 동시에 가능하며, 전송속도(10Gbps) 대폭 개선되어 스캐너와 스마트패드 APP와의 원활하며 빠른 데이터 전송을 위한 필수 조건임(USB C 변환 젠더 사용시 데이터 전송 속도 저하)
- ㉣ H/W 개발과정 중 시제품에 필요한 3D 심도센서의 전원 ON/OFF와 Mobile 디바이스의 APP(GoldenPig)의 작동 ON/OFF 기능을 구현하기 위해 전용 PCB의 개발

표 1. 타입별 케이블 기능

구분	A타입 (USB 1.0)	B타입 (USB 2.0)	C타입 (USB 3.1)
개발시기	1996년	2000년	2015년
데이터 전송속도	1.5Mbps~12Mbps	480Mbps	10Gbps
기능	데이터전송	데이터 전송, 전력공급	데이터 전송, 전력공급
특이사항	속도느림	충전기능 추가	전송과 충전동시 가능, 전송속도 대폭 개선



그림 66. USB 버전별 형태

③ 전용 케이블 개발과정

㉗ 기존 케이블의 스캐너와 스마트패드 연결부 모양 및 구조도

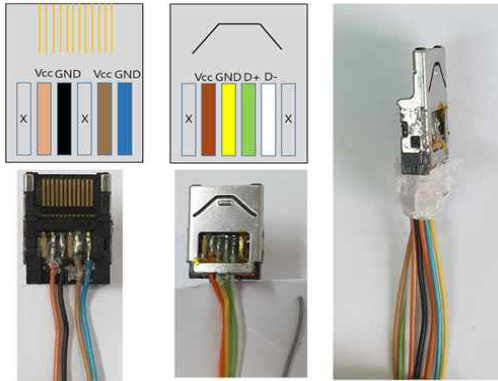


그림 67. 스캐너 연결부  
(커넥터 LX-40 HRS, 자사 모델만 연결 가능)

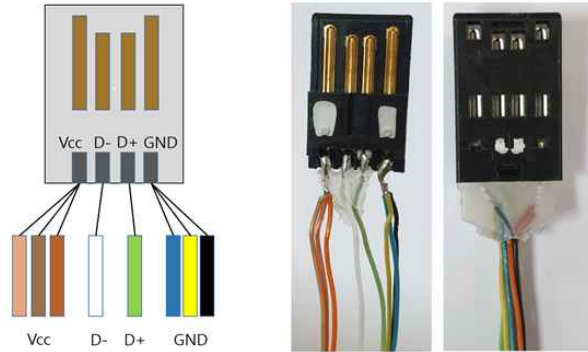


그림 68. 스마트패드 연결부  
(USB A타입 구조도)

㉘ 전용 케이블의 스마트패드 연결부 모양 및 구조도



그림 69. USB C타입 수용 핀 형태  
(일반적인 스마트패드 및 스마트폰 단자)

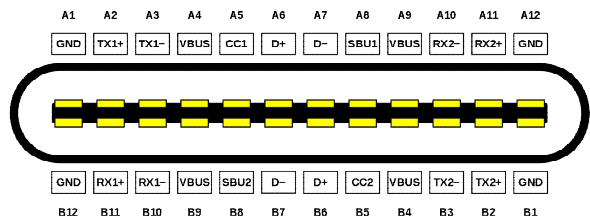


그림 70. USB C타입 수용 핀 구조도



그림 71. USB C타입 플러그 핀 형태

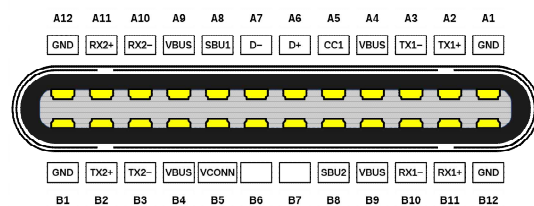


그림 72. USB C타입 플러그 핀 구조도

㉙ 기존 케이블의 USB A타입 형태의 케이블의 단점(호환성, 전송속도 저하, 동시 충전 불가능)을 개선한 USB C 타입(스마트패드 호환 가능)의 전용 케이블 개발



그림 73. 기존 케이블



그림 74. 개발 케이블

④ PCB 개발 과정

㉗ 기능이 구현되도록 PCB 설계

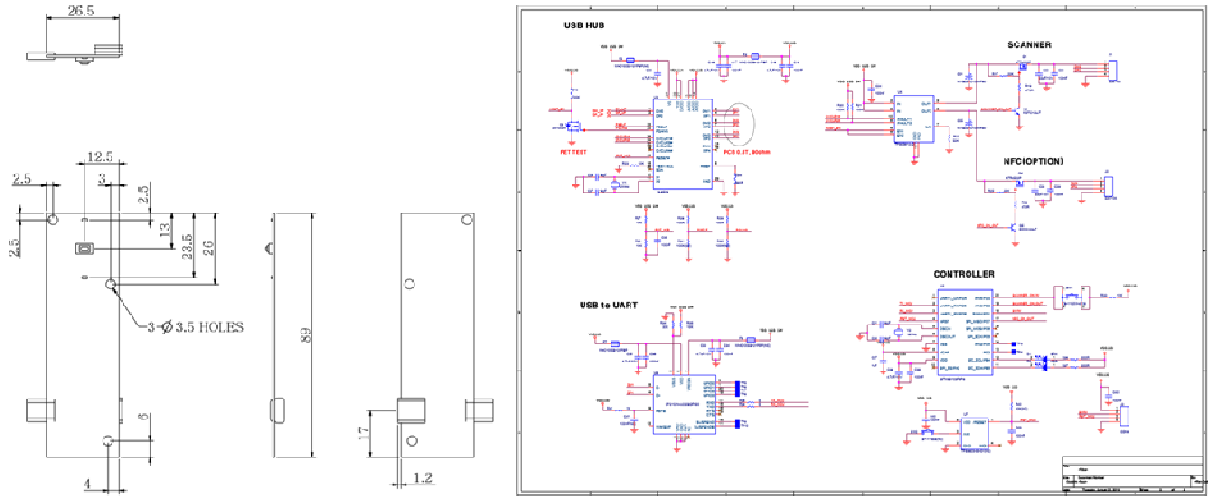
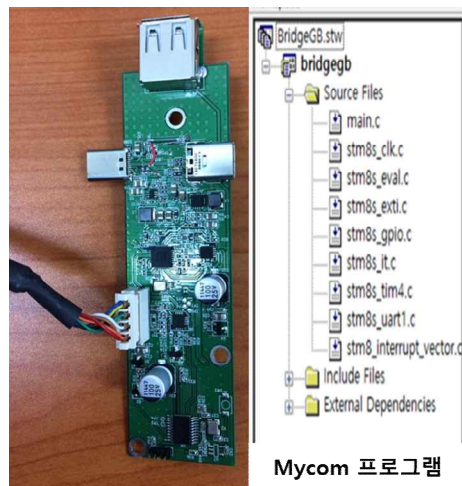


그림 75. PCB 설계도

㉘ PCB 제작 및 전원 ON/OFF를 제어하는 mycom(firmware) 개발



Mycom 프로그램

그림 76. PCB 제어용 mycom(firmware) 프로그램

㉔ PCB 수정

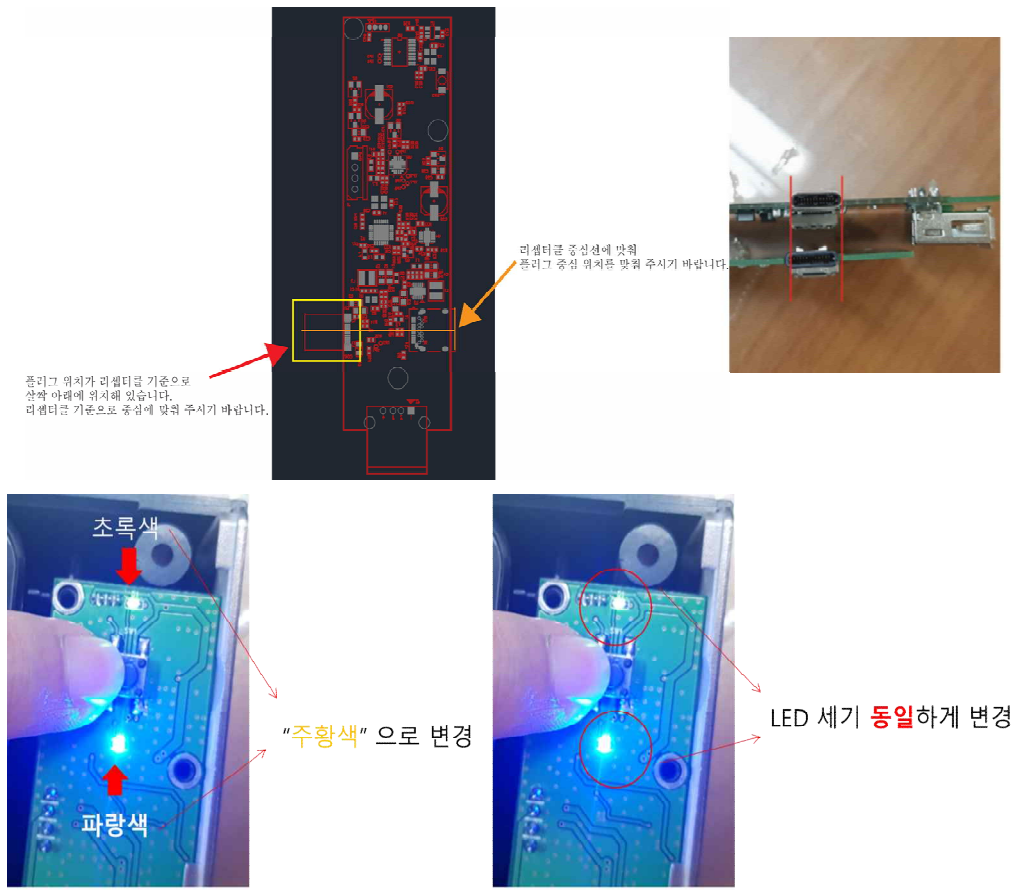


그림 77. PCB 오류 수정

㉕ PCB 작동 확인

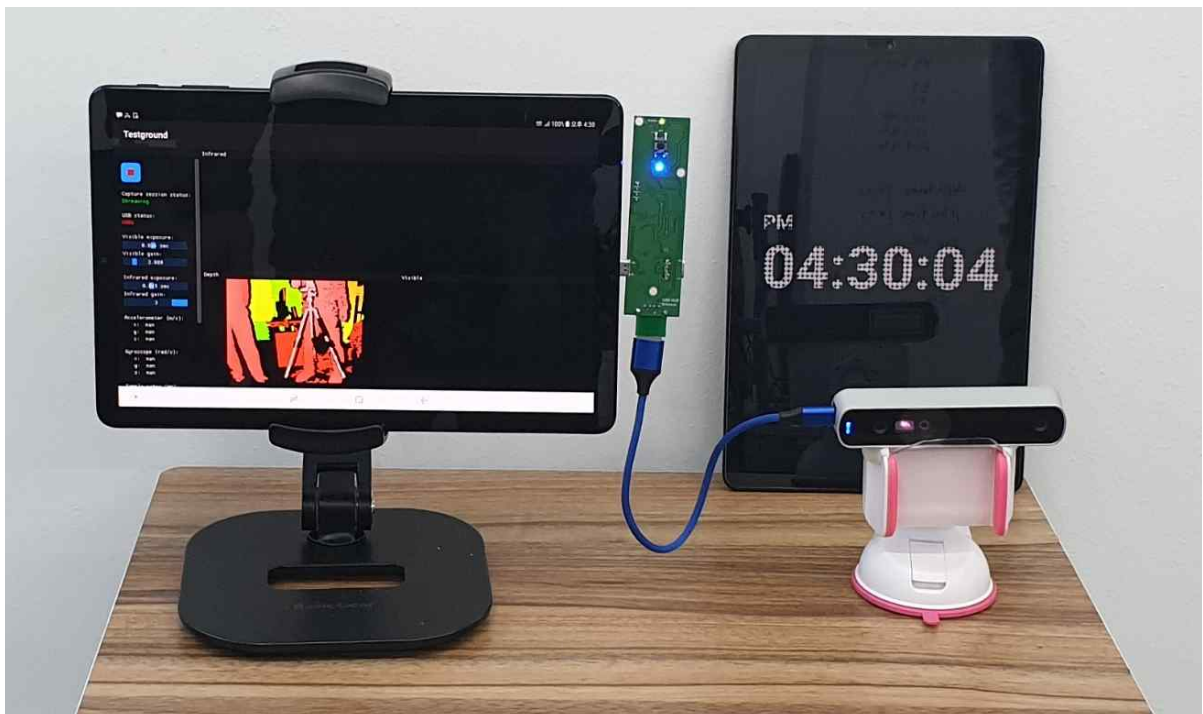


그림 78. PCB 정상 작동

라. 양돈 관리를 위한 스마트 서버 및 모니터링 시스템 개발

(1) 개요

(가) 돼지 데이터 관리용 서버

- ① 리눅스 운영체제로 개발
- ② 외부의 부정확한 접속의 방지를 위한 보안 강화(Firewall Daemon)
- ③ 안전하고 보편적인 오픈소스로 웹서버를 구축(Apache Web Server)
- ④ Zend 엔진 처리속도가 빠른 스크립트 언어 사용(PHP Script Engine for Web)
- ⑤ 모바일 통신에 적합한 Java 언어 기반 API 사용(Java API for Mobile)
- ⑥ DB 서버에 구축된 데이터베이스 관리용 MySQL의 개발(MySQL Database)

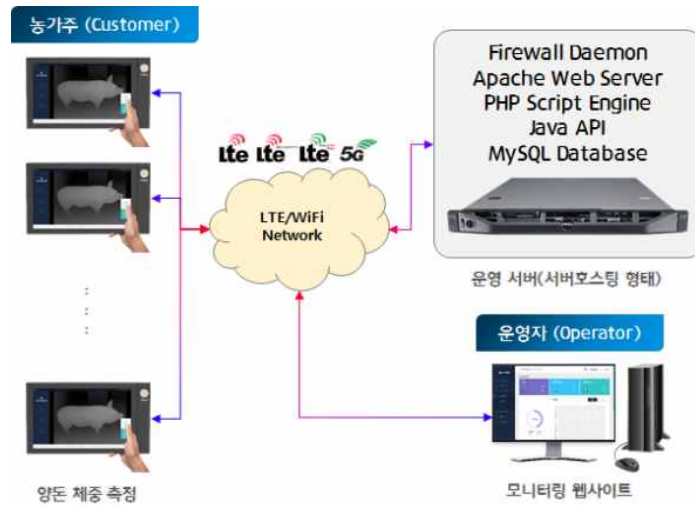



그림 79. 돼지 데이터 관리용 서버 개요도


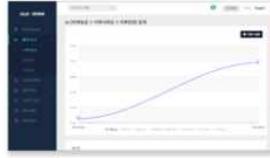
(나) 모니터링 시스템

- ① 돈방, 돼지 등 통계 정보 제공
- ② 농장주와 장비 관리 등의 등 고객사 관리 기능 제공
- ③ 농가환경 정보를 실시간 알려주는 알림기능 제공
- ④ 기능 개선을 위한 피드백 및 문의사항 관리 기능 제공



- 제품명칭 : Viiew 모니터링 WEB
- 구동환경 : CentOS 7 + Apache + PHP(7) + MySQL 5.6

Viiew 제품을 이용하여 농장주의 기본적인 축사 정보를 관리한다. 또한 축정만 가족의 제종을 비롯하여, 축사의 사육방 환경 및 사료양에 대한 각종 정보와 통계 산출 결과를 조회하고 관리할 수 있다.






그림 80. 모니터링 시스템 개요도



(2) 서버 사양 및 정보

서버의 사양	
제품명	Dell R230
기본 사양	CPU : Xeon E3-1230v6(3.5G/4코어) x 1
	RAM : DDR4 19200E 16G x 1
	SSD : 250GB x 1 (운영체제 및 프로그램 디스크)
	HDD : SATA3 1TB x 1 (/var 저장소 마운트 디스크)

네트워크 정보			
IP Address	2**.2**.3.2**	NetMask	2**.2**.2**.2**
GateWay	2**.2**.3.1**	회선	1Gbps Line[10Mbps]

도메인	
도메인	illuvation.kr 또는 www.illuvation.kr -> https://www.illuvation.kr scale.illuvation.kr -> https://scale.illuvation.kr

프로그램 설치정보	
OS	CentOS 7.6(1810)
Web Server	Apache/2.4.6 (CentOS)
Script Engine	PHP 5.6.40 (Zend Engine 2.6.0)
	PHP Modules: bz2, calendar, Core, ctype, curl, date, dom, ereg, exif, fileinfo, filter, ftp, gd, gettext, hash, iconv, json, libxml, mbstring, mcrypt, mhash, mysql, mysqli, mysqlnd, openssl, pcntl, pcre, PDO, pdo_mysql, pdo_sqlite, Phar, readline, Reflection, session, SimpleXML, soap, sockets, SPL, sqlite3, standard, tokenizer, wddx, xml, xmlreader, xmlrpc, xmlwriter, xsl, zip, zlib
	Composer 1.8.4 (PHP 패키지 관리 도구)
Database	MySQL 5.7.25
Security	Fail2Ban 0.9.7 (SSH 불법 접속 제한 도구)

주요 접속정보			
SSH 접속 정보	Username	r**	
	Password	*****@.**	
FTP 접속 정보	Protocol	SFTP	
	Host	2**.2**.3.2**	
	Port	6****	
	Username	root	
	Password	*****@.**	
MySQL 접속 정보	루트 계정	Host	2**.2**.3.2**
		Port	6****
		Username	r**
		Password	*****@.**
	scale 계정	DB 권한	모든 권한
		Host	2**.2**.3.2**
		Port	6****
		Username	s****
		Password	*****@.**
		DB 권한	scale

### (3) 모니터링 시스템 정보

#### Scale DB Table Descriptions

Last Update : 2019-11-16 (알파벳 순)

PK/FK	IDX	필드명	데이터 유형	NULL	기본값	필드설명
PK	IDX	BOARD_CONF_IDX	INT(11) UNSIGNED		AUTO_INCREMENT	게시판 설정 인덱스
	IDX	BOARD_ID	VARCHAR(50)			게시판 ID(inquiry, notice, ...)
		BOARD_DESC	VARCHAR(50)			게시판 설명
		IS_EDITOR	CHAR(1)	Y		편집기 사용 여부(Y-사용, N-미사용)
		IS_EDITOR_IMAGE_UPLOAD	CHAR(1)	Y		편집기 이미지 업로드 사용 여부(Y-사용, N-미사용)
		MAX_IMAGE_UPLOAD	INT(11) UNSIGNED		50	편집기 이미지 업로드 최대 개수
		IS_HTML	CHAR(1)	Y		HTML 사용 여부(Y-사용, N-미사용)
		IS_FILE_UPLOAD	CHAR(1)	Y		파일 첨부 사용 여부(Y-사용, N-미사용)
		MAX_FILE_UPLOAD	INT(11) UNSIGNED		2	파일 첨부 최대 개수
		IS_PAGINATION	CHAR(1)	Y		페이징 사용 여부(Y-페이징, N-전체 출력)
		PAGINATION_TYPE	VARCHAR(20)		normal	페이징 유형(normal, autoload, more)
		PAGE_SIZE	INT(11) UNSIGNED		10	페이지 당 목록 개수
		ACL_LIST	VARCHAR(100)	NULL		목록 보기 권한 집합(NULL이면 모두 가능)
		ACL_VIEW	VARCHAR(100)	NULL		내용 보기 권한 집합(NULL이면 모두 가능)
		ACL_FORM	VARCHAR(100)	NULL		등록/수정 권한 집합(NULL이면 모두 가능)
		IS_USE	CHAR(1)	Y		게시판 활성화 여부(Y-활성화, N-비활성화)
		REG_DATE	DATETIME			등록 일시

그림 81. DB 테이블 구성 예시

#### DB ERD - Statistics

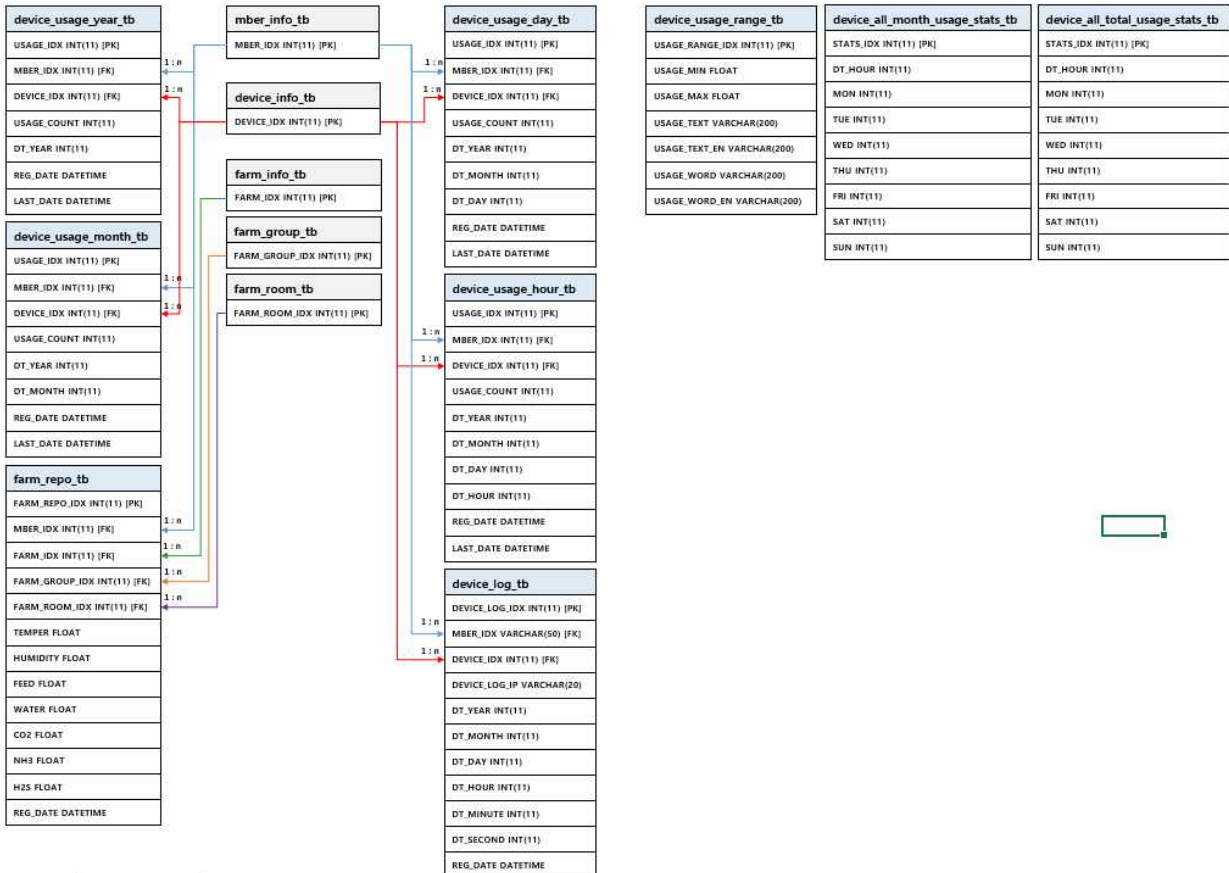


그림 82. DB 테이블 구성 설계 예시

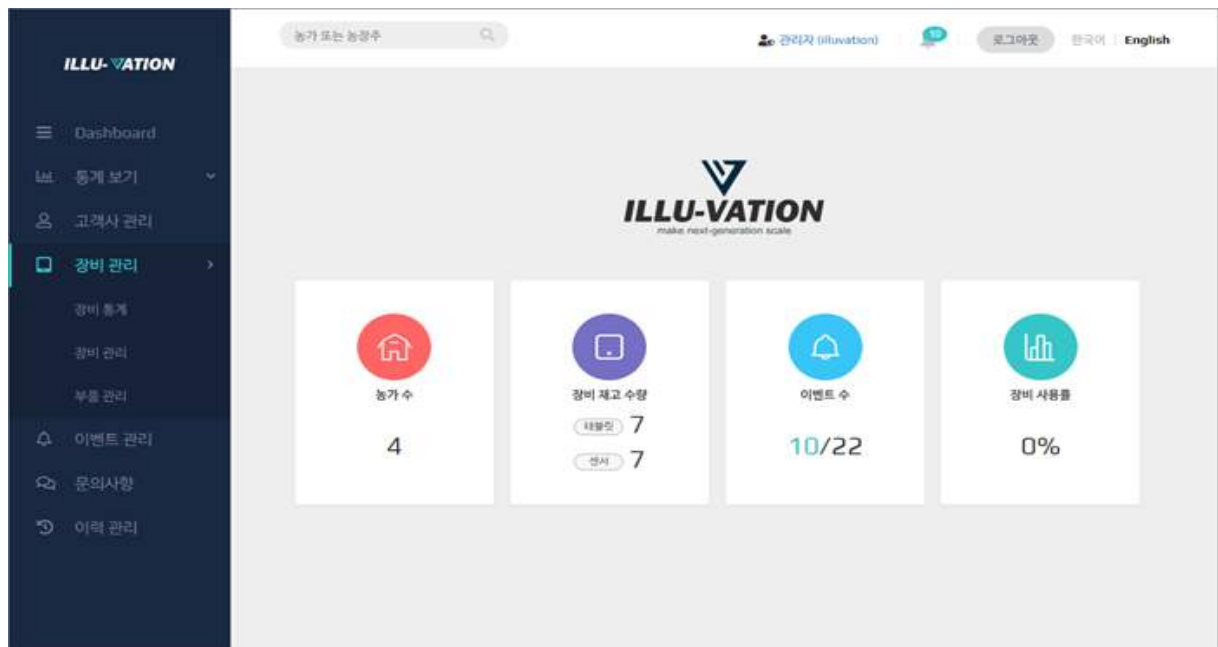


그림 83. 데쉬보드 예시



그림 84. 통계 페이지 예시

고객사 관리

+ 고객사 등록

농가	--선택--	농가	Q
사업자등록번호	사업자등록번호		
농장주	농장주		
장비 상태	--선택--		

검색

총 6개

No	농가명	농장주	연락처	주소
9	청장농가	박정경	010-1234-1234	전라북도 전주시 덕진구 안덕원로 227 (인후동1가) 3층
8	순수농가	이순수	010-1234-1234	전라북도 전주시 덕진구 안덕원로 227 (인후동1가) 3층
5	가람농가	홍가람	010-1234-1234	전라북도 전주시 덕진구 안덕원로 227 (인후동1가) 3층
3	베타농가	김베타	010-1234-1234	전라북도 전주시 덕진구 안덕원로 227 (인후동1가) 2층
2	아루농가	김호영	010-1234-1234	전라북도 전주시 덕진구 안덕원로 227 (인후동1가) 2층
1	일루베이션	관리자	063-717-2226	전라북도 전주시 덕진구 안덕원로 227 (인후동1가) 2층

엑셀 리포트 다운로드

그림 85. 고객사 관리 예시

장비 통계

<b>전체</b> 대용량 10 생서 10	<b>장비 판매수량</b> 대용량 5 생서 5	<b>장비 재고수량</b> 대용량 5 생서 5
------------------------------	---------------------------------	---------------------------------

50%

50% 판매물 / 50% 재고물

사용률

이변달 전체

<b>0%</b> 전체 사용률 0% / 100%	<b>0%</b> 이번 달 사용률 0% / 100%
-------------------------------	---------------------------------

그림 86. 장비 통계 화면 예시

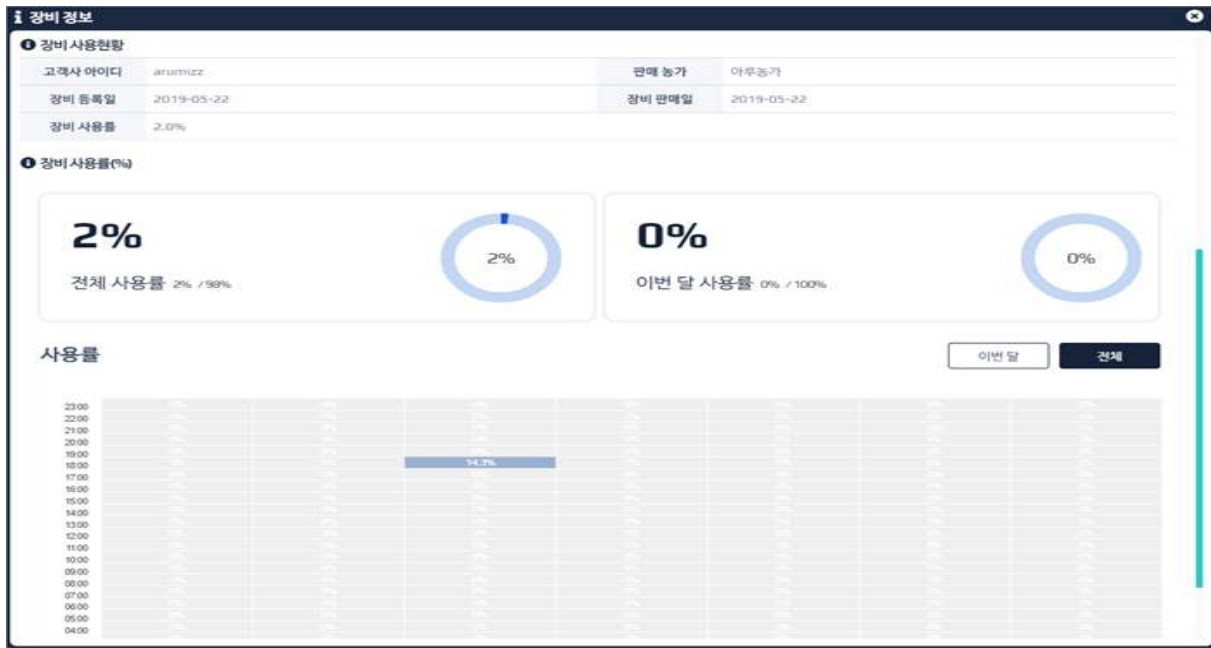


그림 87. 장비 사용 정보 예시

마. 영상정보 기반 양돈 모바일 체중 관리기의 현장실증 결과

(1) 배경

(가) 양돈 분야의 인력 부족, 인력 고령화 및 규모 대형화로 생산성 향상을 위한 축산분야의 새로운 기술이 필요함

- ① 정부는 과학기술과 농림축산분야를 융합하는 스마트팜 정책은 현재 편의성 향상의 1세대에서 2040년 지속가능성 향상의 3세대까지 확대할 전망이다
- ② 축산 스마트 팜의 규모 증가에 따라 축산분야 자동화 기술 적용이 필요하며, 특히 시설원예 등에 비해 신호 및 센서 등에서 기술 개발 및 적용이 미흡하여 이에 대한 연구가 시급한 실정임
- ③ 2017년 돈육 시장이 개방되면서 양돈 산업의 경쟁력 제고를 위해 생산성 및 고기(肉)의 품질 향상을 위해서 축사 환경관리, 양돈 사양관리 등의 분야에 ICT 융복합 기술의 보급이 절실함

(나) 현재 양돈 체중 측정기술의 한계

- ① 현재 양돈의 체중은 흉위측위법과 돈형기에 의하여 측정되고 있음
- ② 흉위측위법은 양돈의 흉위를 줄자로 측정하여 얻은 값을 체중 산출식에 적용하여 체중을 환산하며, 특별한 시설을 설치할 필요가 없다는 장점은 있으나 측정오차가 매우 커 실제 양돈농가에서 시행하지 않음
- ③ 돈형기(물리적 체중 측정기)는 돼지의 체중을 측정하는 저울 및 부대장치 설비 후 밀폐된 공간에서 양돈의 무게를 직접 측정하는 방법으로 오차값이 적으나, 체중 계측의 위해 돼지를 이송해야 하는 작업인력 및 측정시간 과다 소요 (작업인력 2명이상, 측정 시간 10분 내외/두당)

구분	흉위측정법	돈형기
이미지		
방식	줄자 및 산출식 이용	물리적 체중계
오차	±15kg	4.5 kg 내외
비용	1만원	1,500~2,000만원 (본 제품보다 약 1,000~1,500백만원 비쌈)
단점	오차범위가 큼	초기 시설비가 큼
	작업인력, 측정시간 소요	작업인력, 측정시간 과다 소요
		설치 공간 소요 및 잦은 고장

그림 88. 기존의 돼지 무게 측정방법

(2) 현장실증의 목적 및 필요성

(가) 양돈 모바일 체중 관리기(제품명 : VIIEW)

- ① 기존의 물리적 대형 체중계와 달리, 스마트패드(모바일기기)에 부착된 소형 3D스캐너를 이용하여 양돈의 외형을 손쉽게 3D스캐닝 후 촬영된 3D영상을 스마트패드에 자동 전송입력/영상처리/체중환상 알고리즘 APP를 거쳐 10초이 내에 95%이상의 체중 예측값을 실시간으로 산출 디스플레이함으로써 사용자 편의 제공



모델명	VIIEW-IVPS-1
OS	Android Oreo 8.1
네트워크	4G-LTE, WiFi
측정거리	약 2m 내외
사용온도	-10°C ~ 45°C
사용시간	ON : 8시간, OFF : 20시간
사용전원	DC 9.0V, USB Type-C
전압/전력	220V 60Hz / 12W
외형규격	287.0(W) x 171.5(H) x 50.4(D)mm
중량	Android Oreo 8.1

- 비접촉식 방식으로 손쉽게 돼지의 체중 측정 가능
- 원터치 방식의 GUI 기반 돼지 체중 측정 가능
- 고객의 농장/사육장/돈방 관리 기능
- 돼지의 출하돈 시기 감별 기능
- 돼지의 성장 추이 그래프 조회 기능
- LTE/WiFi를 통한 체중 측정 데이터 및 서버연동 기능

그림 89. 양돈 모바일 체중 관리기의 주요 기능 및 규격

- ② 기존의 물리적 대형 체중계와 달리, 스마트패드(모바일기기)에 부착된 소형 3D스캐너를 이용하여 양돈의 외형을 손쉽게 3D스캐닝 후 촬영된 3D영상을 스마트패드에 자동 전송입력/영상처리/체중환상 알고리즘 APP를 거쳐 10초이 내에 95%이상의 체중 예측값을 실시간으로 산출 디스플레이하는 신기술이

적용된 양돈 모바일 체중 관리기입

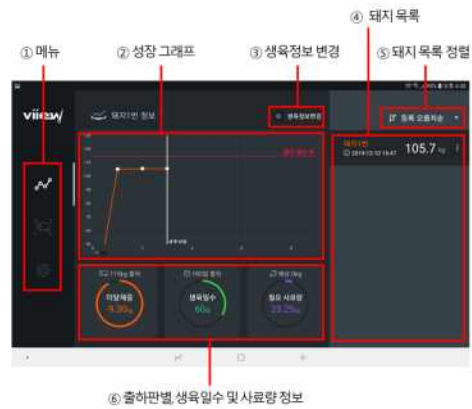
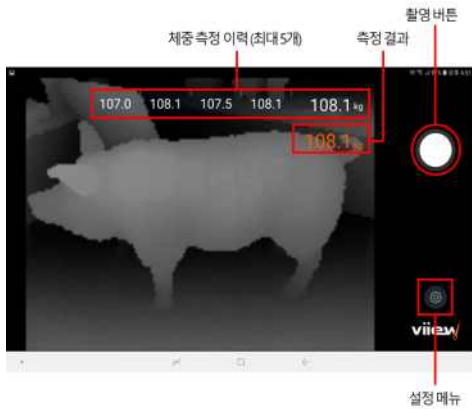
- ③ 현장적용은 영상정보 기반의 돼지 체중 측정 알고리즘이 탑재된 양돈 모바일 체중 관리기를 활용하여 돈사내 출하돈 무게를 지속적으로 모니터링 방식이며, 체중 측정 기술은 사진기와 유사하게 측정화면에 돼지를 두고 촬영버튼을 누르는 방식이기에 양돈농가에서 손쉽게 기술 습득하기에 실제 양돈농가의 보급 효과는 높을 것으로 판단됨



양돈 모바일 체중 관리기



비접촉식으로 돼지의 체중 측정



APP 기능 및 화면

그림 90. 양돈 모바일 체중 관리기의 세부 기능 및 측정 예시

(3) 현장실증 결과

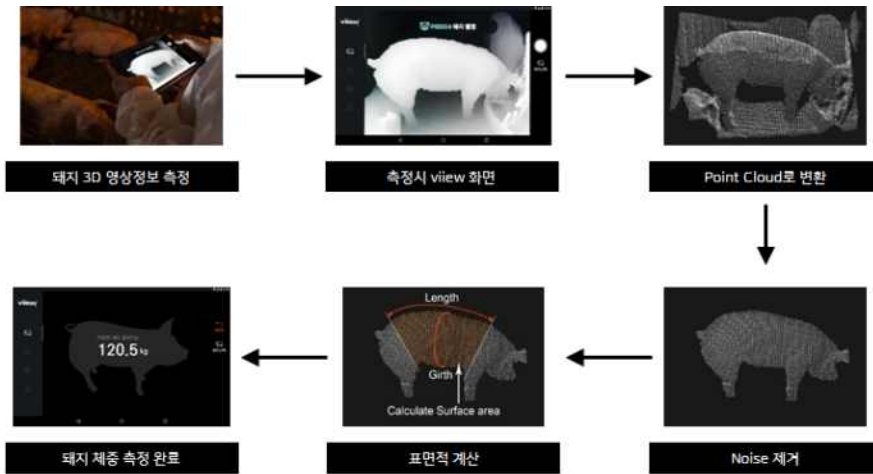
(가) 양돈 모바일 체중 관리기의 개발

- ① 협업농가 등을 대상으로 돼지의 3D 영상정보를 약 4만개 수집함



그림 91. 돼지의 3D 영상정보 수집

- ② 정확도를 향상을 위한 noise(3D 영상정보 중 불필요한 정보)를 제거한 후에 point cloud를 활용하여 무게 추정 알고리즘의 개발



약 4만두 이상의 3D 영상 정보 data 수집 및 통계 분석하여 영상처리기술 및 체중 연산 알고리즘 개발

그림 92. 무게 추정 알고리즘 작동 프로세스

③ 개발된 양돈 모바일 체중 관리기의 처리속도는 4.1초에 90~100 kg은 정확도 96.8%, 100~110 kg은 정확도 97.8%, 110~120 kg은 정확도 97.6%라는 시험 성적(19-071968-01-1)을 한국한업기술시험원(KTL, Korea Testing Laboratory)에서 2019년 12월 05일에서 2020년 01월 07일 실시한 현장시험을 통해서 검증받았음

- (4) 양돈 모바일 체중 관리기의 사용으로 돼지 AB등급(1+ 등급, 1등급)의 출현율 향상  
 (가) 출하돈의 체중을 물리적 저울계로 관리하는 양돈장의 AB 출현율이 84.1%에서 양돈 모바일 체중 관리기로 관리한 후에 AB 출현율이 92.5%로 약 8.4% 향상됨  
 (나) 물리저울과 양돈 모바일 체중계간의 오차는 약 3 kg미만임.

양돈 모바일 체중 관리기 도입하기 전 (물리적 저울계만 사용)

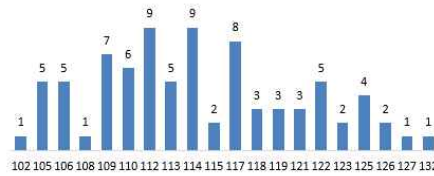
● 출하돈 등급분포

출하일시	등급	두수	AB 출현율
2020년 02월 25일	1+등급	34	84.1%
	1등급	35	
	2등급	13	
	등의	0	
	합계	82	



■ 1+등급 ■ 1등급 ■ 2등급

● 체중별 출하수량(102~132Kg)



■ 무게 < 105kg ■ 105kg ≤ 무게 ≤ 125kg ■ 125kg < 무게

● 체중 구간별 평균 무게 및 Viiew 정확도

범위 (물리 저울 기준)	측정 두수	평균 무게(kg)		오차	평균 정확도 추정무게
		물리저울	추정무게		
전체	81	119.4			
무게 < 105kg	0	N/A			
105kg ≤ 무게 ≤ 125kg	77	115.4			
125kg < 무게	4	126.9			

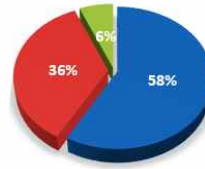
그림 93. 양돈 모바일 체중 관리기 도입하기 전(물리적 저울계만 사용) 출하돈 정보



양돈 모바일 체중 관리기 도입한 후

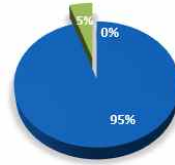
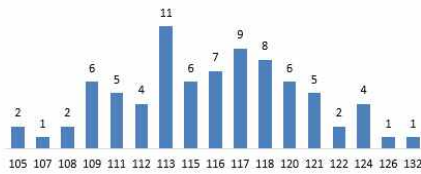
● 출하돈 등급분포

출하일시	등급	두수	AB 출현율
2020년 03월 23일	1+등급	46	92.5%
	1등급	28	
	2등급	5	
	등외	1	
	합계	80	



■ 1+등급 ■ 1등급 ■ 2등급

● 체중별 출하수량(102~133kg)



■ 무게 < 105kg ■ 105kg ≤ 무게 ≤ 125kg ■ 125kg < 무게

● 체중 구간별 평균 무게 및 View 정확도

범위 (물리 저울 기준)	측정 두수	평균 무게(kg)			평균 정확도 추정무게
		물리저울	추정무게	오차	
전체	80	117.97	115.8	-2.2	95.6%
무게 < 105kg	0	N/A	N/A	N/A	N/A
105kg ≤ 무게 ≤ 125kg	76	117.4	115.8	-2.9	95.8%
125kg < 무게	4	127.3	N/A	N/A	94.0%

그림 94. 양돈 모바일 체중 관리기 도입한 후 출하돈 정보

(5) 파급효과

- (가) 양돈의 지속적인 체중관리 모니터링을 통하여 양돈의 출하시점을 정확히 예측하므로 고품질의 규격돈 출하시기를 단축시킴
- (나) 출하돈의 사육일수 및 사육비용의 절감으로 양돈 농가의 수익을 증대시킴
- (다) 경제성 분석

- ① 양돈 모바일 체중 관리기를 사용하여 현재(2020년 2월 기준) 출하돈의 AB 등급 출현율을 사용 전(약 84.1%)보다 약 8.4%를 향상시키면 주당 100두를 출하하는 양돈농가는 연간 약 2,749만원(572,769원/주×4주×12개월)의 소득 증가가 예상됨

표 1. 양돈 모바일 체중 관리기 사용전과 사용후의 경제성 분석표

양돈 모바일 체중 관리기	돼지 등급	1kg당 금액(원)	도체(kg)	두당 돼지 등급별 금액(원)	100두 출하시 보정치		
					환산율 (%)	환산 금액(원)	총 이익금(원)
사용 전 (AB 출현 84.1%)	1+등급	3,354	85	285,090	41.5	9,464,988	21,252,953
	1등급	3,235	80	258,800	42.7	8,825,080	
	2등급	2,991	78	233,298	12.7	2,962,885	
	등외	2,500	75	187,500	0.0	0	
사용 후 (AB 출현 92.5%)	1+등급	3,354	85	285,090	57.5	13,114,140	21,714,530
	1등급	3,235	80	258,800	35.0	7,246,400	
	2등급	2,991	78	233,298	6.3	1,166,490	
	등외	2,500	75	187,500	1.3	187,500	

### 3절. 액상사료 급이기 현장실증을 통한 기술 고도화 및 산업화

#### 1. 교반장치, 분배장치, 급이장치 등을 활용 액상사료급이 산업화 장치 개발

##### 가. 개요

- (1) 평균적으로 2-5가지의 사료 및 부산물을 이용 물과 혼합 배합하여 다양한 액상사료를 생산하여 공급하는게 액상사료 급이기라고 할 수 있다. 액상사료 원료를 자동으로 선별하고 이송해야 하는 장치를 이용하여 사료나 부산물을 교반장치로 이동하게 한다. 이런 이송장치의 종류에는 다양한 장치가 사용되고 있는데 일반 펠렛형 사료의 경우 디스크식 이송장치식과 스프링 코일형식의 오거식이 주로 사용되고 있다. 각각의 이송라인방식에는 장점과 단점이 있는데 본 시스템 개발시 다양한 방법에 대한 조사를 통해 합리적인 운송시스템을 선정 시스템에 맞는 이송방식을 제안 개발하였다.
- (2) 일반 양돈장의 경우 다수의 돈사건물과 다수의 돈방으로 나누어져 있는 관계로 액상사료의 평균 소모량이 상대적으로 크다고 할 수 있다. 보통의 경우 물과 3:1~ 4:1 까지 체중별 또는 육성구간별 다양한 배합비로 배합되는 관계로 하루 1톤의 사료를 소비하는 농가의 경우 액상사료 교반량은 4톤 이상을 교반해야 할 정도로 대규모 설비를 필요로 한다고 할수있다. 기존에 샘플제작해본 액상사료 교반기의 경우 1톤 정도의 용량이었던 관계로 실제 배합가능한 사료량은 300킬로 정도밖에 교반 할 수 없었는데 본 과제에서는 실제 농장에서 사용가능할 정도의 용량을 설계하고 제품을 제작하여 농가 설치가능한 제품으로 개발하였다. 제품화를 위해서는 대용량의 액상사료 제조용 교반장치의 제작이 필요한바 설계 및 시제품 제작 및 운용을 통한 제품개발을 완료하였다.
- (3) 정확한 양의 사료공급 및 물의 배합비 유지와 교반능력의 강화 그리고 세척력을 높일 수 있는 액상시스템의 개발이 가장 중요하다고 할 수 있는데, 본 시스템에서는 액상급이 시스템이 갖어야할 기본적인 요소기술들을 개발하였고 현장에 적용 가능한 제품을 개발 완료하였다.
- (4) 교반 용량의 대량화로 인한 원료배합시 사료잔량에 따라 배합능력이 저하되는 문제를 해결하기 위하여 높이조절되는 교반기에 대한 관련특허를 출원 하였는데 해당 기술을 활용하여 제품의 성능을 개선 제작하였다.
- (5) 액상 교반기의 핵심은 교반 능력과 세척력강화에 있다고 볼 수 있는데, 자동 위치조절식 교반장치와 360도 분사방식의 세척노즐을 2단으로 배치하였고, 원형 볼타입의 세척수 분사장치를 별도로 제작하여 기존제품에서 발생했던 세척의 사각지역을 최소화 할수 있도록 하였다. 세척력의 증진을 통해 제품의 신뢰성을 증대 시키고 세척순환 논리를 다양한 실험을 통해 최적의 세척방법을 찾는데 최선을 다했고, 만족스러운 세척방식에 대한 결과를 도출하였다. 세척 확인은 세척후 육안 검사를 통한 잔유물의 잔재유무를 확인하였고, 세척 모드의 변화를 통해서 개발자의 가시적인 세척상태를 직접 확인하였다.

나. 개념



그림 95. 액상교반시스템 기본 개념도

(1) 사료빈

- (가) 배합사료 및 부산물 사료를 저장하는 탱크로 철관재질이나 FRP재질로 제작되며 사료가 보관 및 토출이 쉬운 원형 구조로 제작된다.
- (나) 보통 5-15톤 규모의 탱크로 제작 사용되며,상단에 사료를 공급하고 하단에서 사료를 토출하는 구조로 사용된다.
- (다) 사료의 잔량이 확인 가능하도록 사료 인디케이터 창이 설치 되어 있지만, 3-5년 이 지나면 사료성분이 창에 고착되어 사료 잔량을 확인하기 어려운 부분이 존재하여 로드셀이나 기타 장치를 이용하여 사료잔량을 확인하고 있다.
- (라) 일반적으로 4-6개의 사료빈을 사용하며 각각의 빈에는 전용 이송장치가 설치되어 사료의 필요에 따라 해당사료만 정량 공급 받는 구조로 사용 되고 있다.

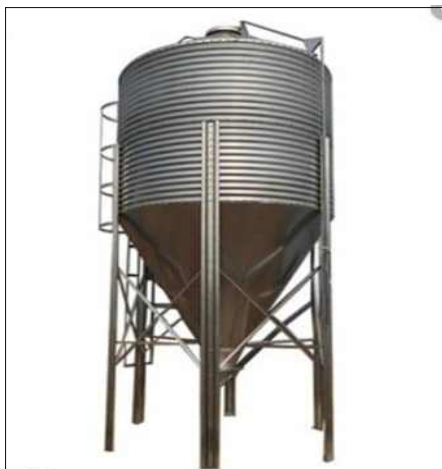


그림 96. 철재형 사료보관탱크



그림 97. FRP형 사료보관탱크

(2) 철재형 사료보관 탱크

- (가) 해외 수입제품으로 국내 생산은 되지 않고 있지만, 분해조립이 쉬워서 이동이 용이하고 상대적으로 많은 량의 사료를 보관 할수 있다. 외부와의 열교환이 용이한 철판을 사용하여 제작되어 여름철 사료통 내부 온도의 급격한 상승을 줄임으로 사료의 변질을 줄일수 있다. 이러한 이유로 해외에서는 철재형 제품이 주로 사용되고 있음.
- (나) 국내 에서는 가격적인 부담으로 사용이 적은 편이지만 양계의 경우 사료의 보관량이 상당함으로 주로 사용되고 있다.
- (다) 최소 10톤 - 25톤 까지 보관할수 있는 제품이 국내 수입공급 되고있음. 국산화 개발시 초기 금형 및 기타 투자비용이 상당하여 국내생산되는 제품이 없음.

(3) FRP형 사료보관탱크

- (가) 유리섬유 재질과 약품을 통한 결합으로 강성을 유지하고 유리섬유의 고유한 특성을 활용하여 제작되는 제품으로 무게가 가벼우며 외부 충격에 대단히 강하다.
- (나) 카본 낚시대와 비슷한 방법으로 제작되어 탄성이 높아 잘 깨지지 않고 가벼워 이동이 용이하다. 제작에 있어 수작업이 많아 제작비의 상승의 원인이 되고 있지만, 초기 생산에 대한 투자 비용이 저렴하여 국내에서 대부분 해당방식의 사료탱크가 제작 유통 되고 있다.
- (다) 보온성이 뛰어나서 외부와의 열교환이 적어서 겨울철에는 내부온도가 어느정도 유지되어 이로운 점이 있지만, 여름철 고온의 경우 내부 온도의 열교환이 이루어 지지않아서 사료의 변질위험이 철재보다 높은관계로 이를 해결하기 위하여 최근 환풍기를 부착하는 농가가 늘고 있다. 생산 비용은 저렴하지만, 대형화 할 경우 분해조립이 사실상 어려운 관계로 이동하는데 문제가 발생되므로 5-10톤 정도의 제품이 주로 생산 공급되고 있음.

(4) 사료 이송장치 및 관련 기술

(가) 사료이송장치 - 구동부



그림 98. 구동부 제작관련 이미지

- ① 사료 탱크(빈)에 들어 있는 사료를 이송하기 위한 동력을 생성하는 장치로 대용량 이송모터와 수평형 감속기 그리고 사료보관조 및 토출구로 구성 되어 있으며 이송 오거를 연결할수 있는 구조의 장치를 포함하고 있다. 사료 이송의 속도를 높이기 위해 다양한 실험을 통한 모터선정.
- ㉔ 1.0HP 모터를 1/5으로 감속하여 구동하므로 소음이 적고 50미터이상의 거리도 무난하게 이송이 가능하다.
- ㉕ 분당 3-5킬로의 이송이 가능하고 사료의 파손이 적음.
- ㉖ 감속비를 더 줄일 경우 사료 이송량은 많아지지만 이송시 받는 모터의 부하가 커서 장기적인 사용에 문제가 예상되어 감속기를 5대1로 설정함.
- ㉗ 양돈 사료의 경우 분당 5킬로 내외 이송가능함.
- ㉘ 자체 개발된 사료이송 과부하 검출장치를 채용하여 센서의 오류나 컨트롤러의 오류로 오는 모터의 파손을 원천적으로 막아서 사용 및 관리상의 편의성을 도모했다.



그림 99. 동작시간설정 타이머



그림 100. 정전용량형 사료감지센서

- ② 일반적인 사료 이송장치의 경우 위와 같은 전자식 타이머와 센서의 결합으로 사료 이송장치를 제어하고 있다. 이런 제어시 사료통의 사료가 비어있을 경우에 대책이 없이 계속 이송라인을 구동하는 문제가 발생함.

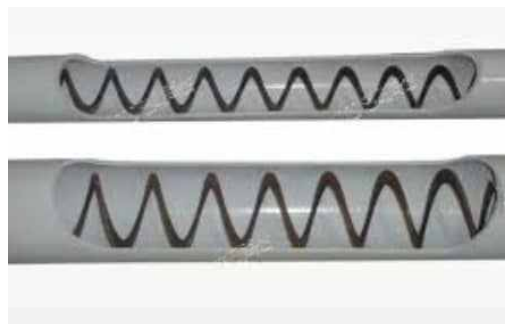


그림 101. 일반적인 사료 이송장치의 오작동

- ③ 비어있는 PVC파이프에 사료이송라인이 무리하게 회전을 하게되면 파이프가 내부의 오거에 의해 마찰열이 발생하여 파이프가 파손되는 문제가 발생됨.
- ④ 이런 문제를 해결하기 위하여 안전장치가 포함된 전용 이송제어를 개발하였음.
- ⑤ 기능
  - ㉠ 센서 감지후 이송동작 지연시간 (3-7분)
  - ㉡ 사료 이송중 과부하 검출에 따른 부재알림.
  - ㉢ 사료 이송시간 점검 및 무리한 이송시간이 발생하면 이동을 멈추고 사료 이송중 문제 발생을 알림
  - ㉣ 다양한 센서를 적용가능하도록 설계 함.
  - ㉤ 안전장치를 최적화한 회로 설계
  - ㉥ 타이머를 2단계로 제어 가능하도록 설계함.

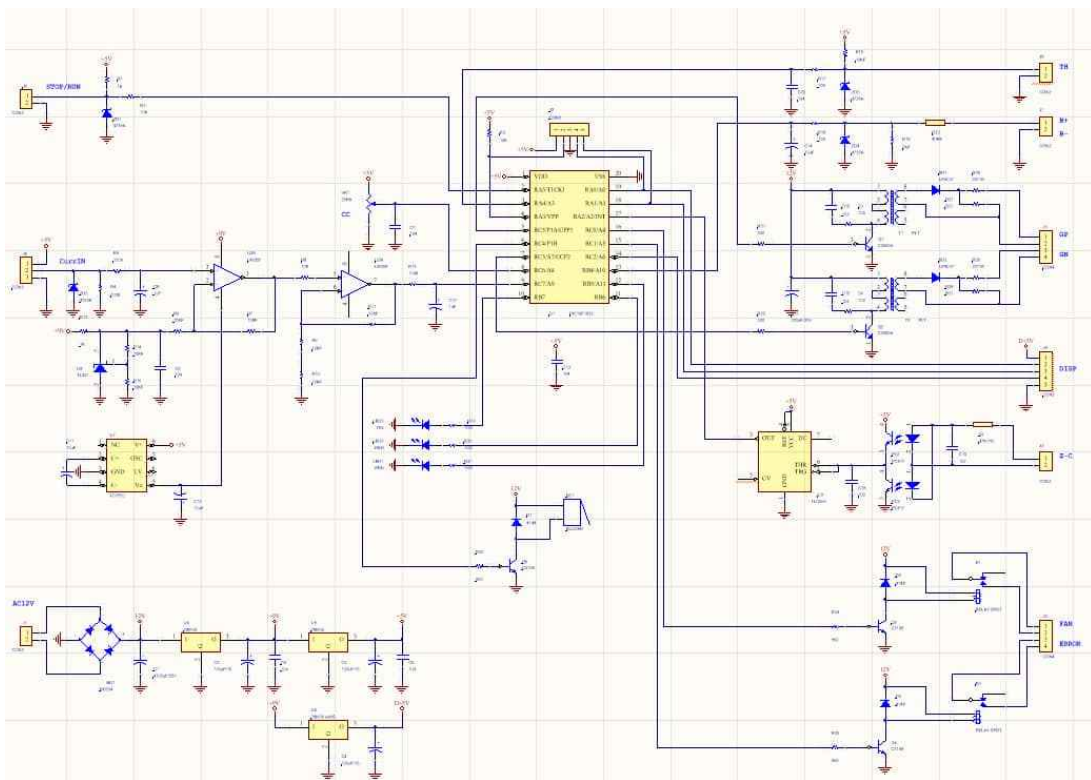


그림 102. 회로도

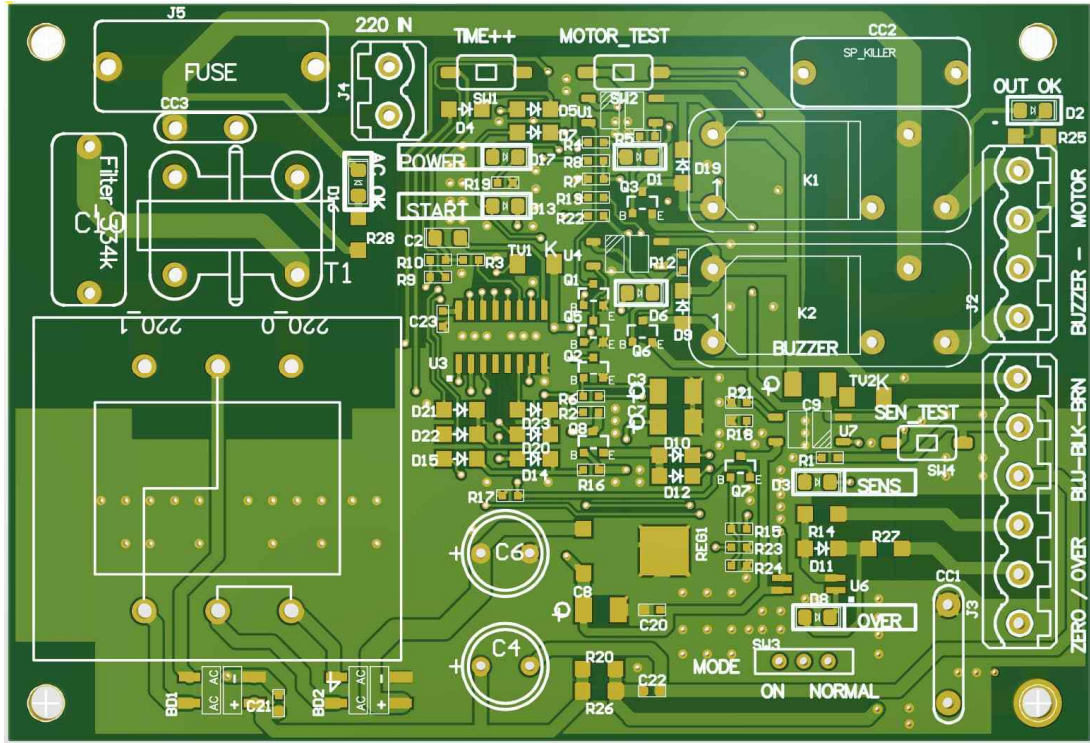


그림 103. PCB



그림 104. 컨트롤러 제작



그림 105. 근접센서

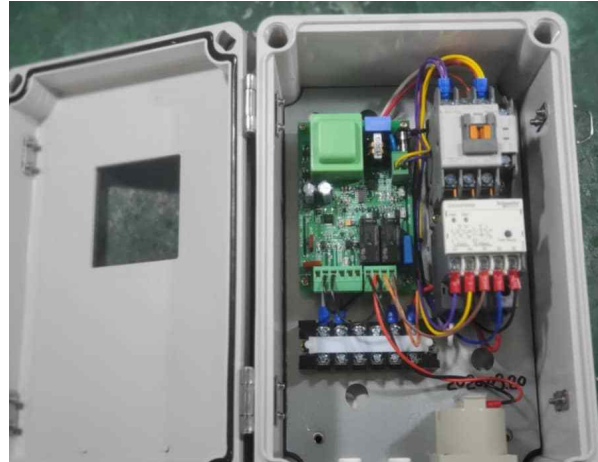


그림 106. 안전장치 내장형 전용 제어기 조립

㉔ 투명창을 채용하여 시스템의 동작을 빠른시간에 확인할수있게 하였다.



그림 107. 투명창 사용 예시

(나) 사료이송장치 - 반구동부



그림 108. 반구동부 이미지



- ① 벨크탱크 아래에 부착되는 구조물로 원형구조물로 제작되어 사료의 낚이라든가 썩음으로 인한 문제를 원천적으로 해결하였으며 수년간의경험에서 얻어진 사료이송각도의 적용과 이송부하를 줄이기위한 보조파이프의 설치등으로 사료이송라인을 운영하는데 발생하는 서비스를 원천적으로 줄이기 위한 설계를 시도하였다.
- ② 사용자의 외부에서 사료를 필요로 할때나 기기를 점검할 수 있는 점검구를 만들어 줌으로써 애로사항을 제품생산에 반영하여 편의성을 도모했다.



그림 109. H사 반구동부



그림 110. S사 반구동부

- ③ 제작의 편의성을 도모하기 위하여 사료 보관부분을 사각형으로 제작함. 별도의 금형이나 특수한 가공이 없이 제작이 가능하여 많은 회사에서 오거식 이송장치의 반구동부로 활용하고 있음.
- ④ 현장 설치 운영중 많은 문제를 보임.
- ⑤ 사료의 걸림이나 정체 현상이 없어야 하고 특히 동물성 단백질이 가미된 양돈사료의 경우 사료가 산패하면 상당한 문제가 야기됨.

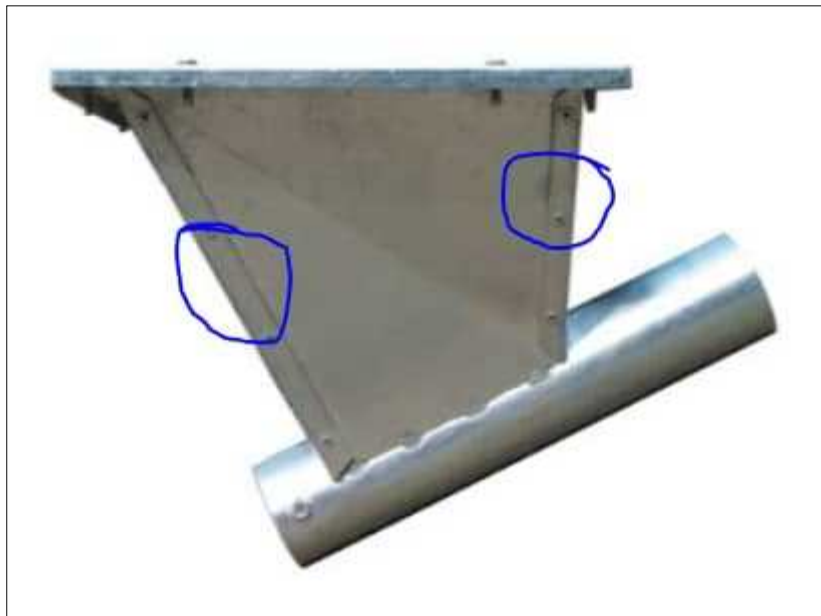


그림 111. 주요 사료 걸림 부위 예시

- ⑥ 해당 부분에 사료가 내려가지 않고 사료가 곰팡이가 생기는 문제점이 많이 발생하였음
- ⑦ 사료의 특성상 입자성이 있고 흐름이 좋지 않은 관계로 모서리가 있는 구조는 적합하지 않다고 판단하여 반구동부를 새롭게 설계 하였음.

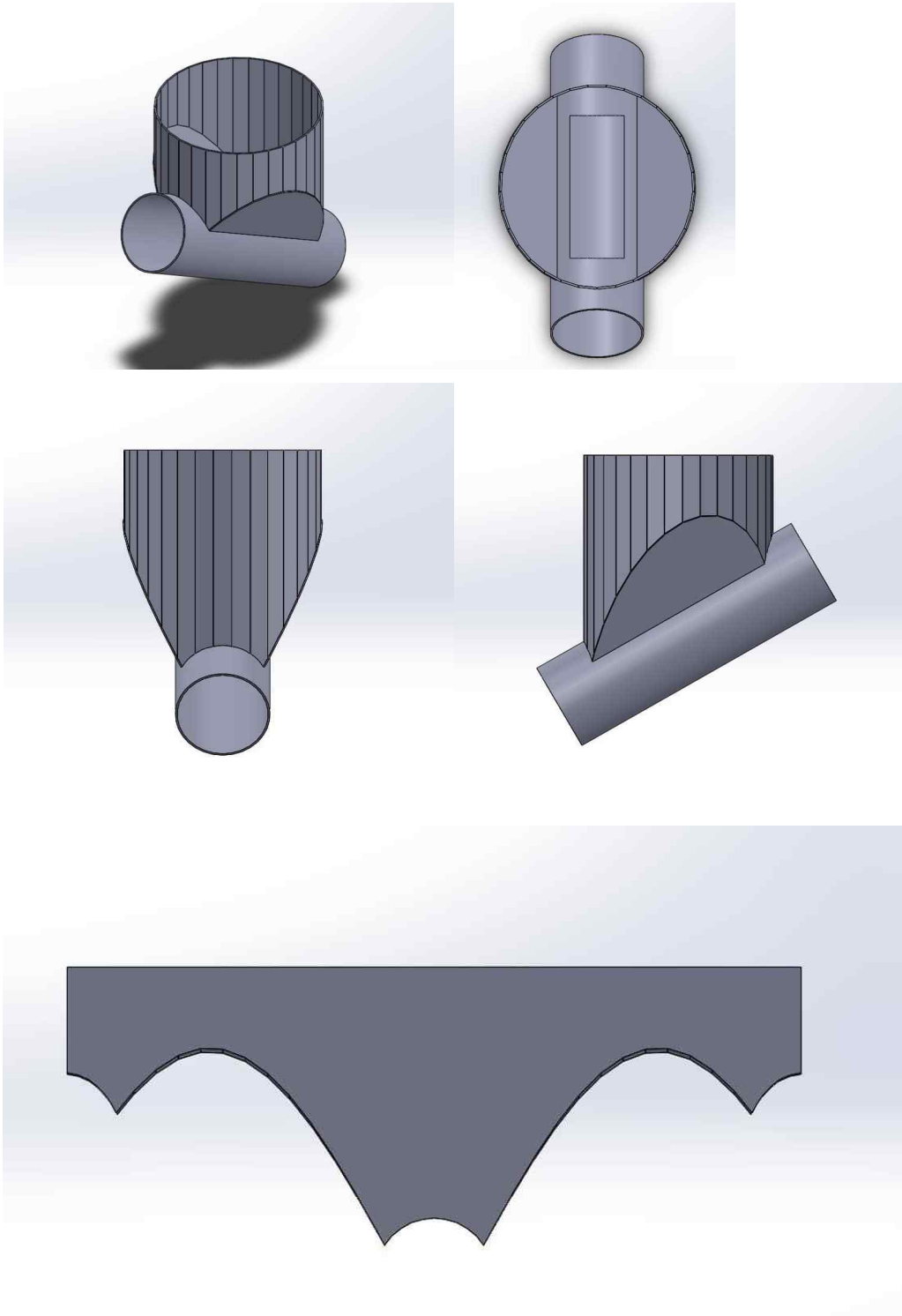


그림 112. 전개도



그림 113. 반구동부

(다) 사료이송장치 - 이송라인

- ① 사료보관탱크에 저장된 사료를 안전하게 원하는 위치로 이송하기 위한 시스템으로 초정밀 컨트롤러에 의하여 원하는 사료를 원하는 장소로 원하는 양만큼을 이송해주는 시스템이다.
- ② 일반적인 시스템은 사용자가 사료량을 가시적으로 확인 후 조절을 해야 하는데, 정밀제어기에 의한 제어로 버튼만 눌러줌으로써 원하는 일을 대신해준다.
  - ㉠ 스프링의 구조를 이용 무축오거식 구조로 사료 분쇄율이 적고 소음이 적다.
  - ㉡ 무축오거의 특징을 이용하여 코너나 커브가 자유스럽고 수명이 길다.
  - ㉢ 사료에 의한 윤활작용과 자체진동을 이용하여 마모율이 적어 수명이 10년 이상을 보장한다.
  - ㉣ 75밀리 PVC를 이용하여 이송하므로 단위시간당 많은량의 사료를 운반할 수 있다.
  - ㉤ 소모성 자재가 거의 없으므로 관리상 유리하다.
- ③ 오거스프링
  - ㉠ 스프링의 소재가 되는 원자재를 제철소에서 직접생산하여 열처리공정까지

를 수행한뒤 공급받아서 지정된 가공기에서 생산하는 이송의 주제품으로써 15년이상의 현장경험에 의해 입증되어있는 제품을 사용한다.

- ㉔ 소음 및 파손의 문제가 거의 없으며, 전용장비로 생산하여 정밀한 치수를 유지운영할수있게한다.



그림 114. 이송튜브



그림 115. 오거스프링 75mm

(5) 교반기

- (가) 물/사료 배합을 위한 저장 및 교반용 탱크
- (나) 스텐레스 스틸을 이용하여 제작됨
- (다) 사료교반시 교반이 용의한 구조의 교반기 갖춤
- (라) 사료 용량에 따라 교반기 날개가 자동 조절되는 스크류 채택
- (마) 사료 및 물의 공급 및 세척이 용의한 구조로 제작되어야 함.
- (바) 사료 공급시 수분에 오염이 적은 구조로 제작 되어야 함.
- (사) 로드셀 부착을 통한 무게 감지가 용의해야 함.
- (아) 분해 및 서비스의 용의성 검토 되어야 함.



그림 116. 수입제품 1



그림 117. 수입제품 2

(6) 펌프

- (가) 액상화된 액상사료를 파이프라인을 통해 이송하기 위한펌프
- (나) 강력한 압력이 발생 가능해야 함.

- (다) 과거 스크류 펌프를 주로 사용했으나, 근래에는 일반 고출력 원심펌프를 사용하는 업체가 늘어나고 있음
- (라) 스크류 펌프의 경우 토출압력이 너무 강해서 파이프 이음새의 탈락이 많이 발생하고 스크류의 마모에 따른 유지보수 비용이 과다함.
- (마) 원심펌프에 고출력 모터를 인버터와 같이 병행 사용함으로 안정된 출력을 보장



그림 118. 스크류펌프

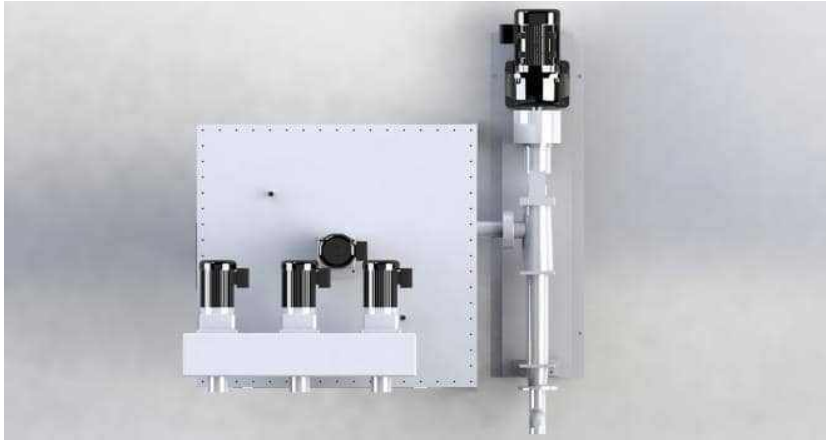

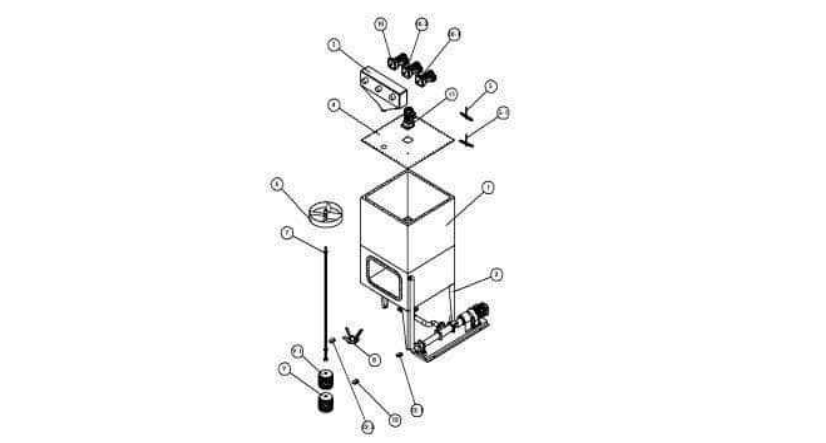
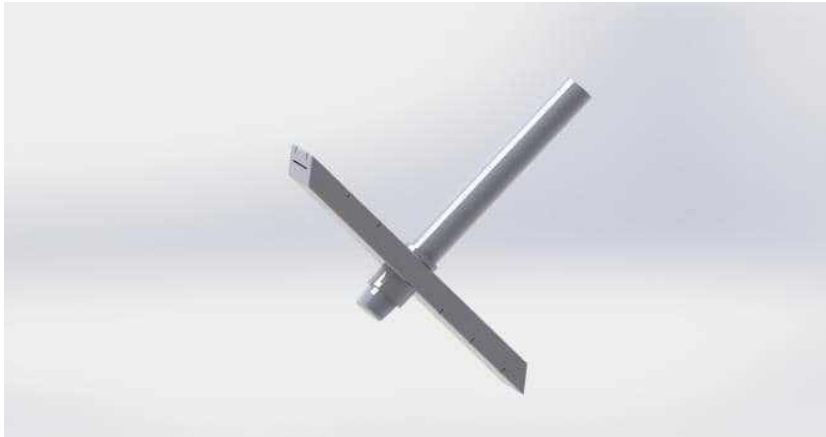




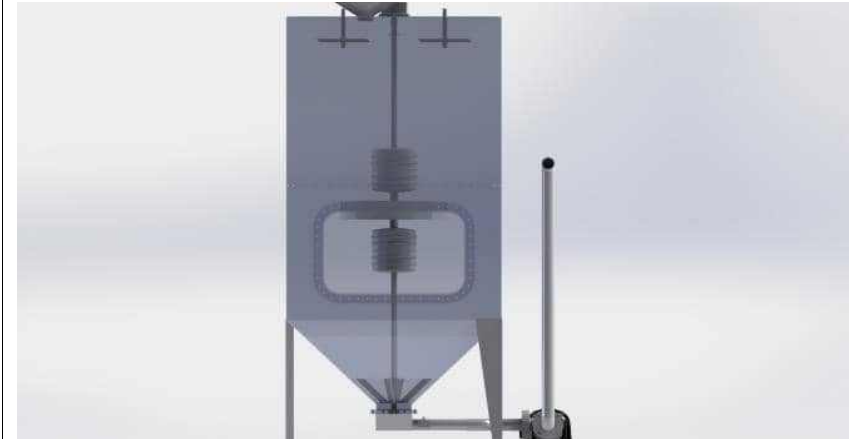
그림 119. 원심펌프

다. 3D 설계 및 제작도면

(1) 3D 설계 선행 개발 내용

3D 설계(선행 개발 내용)	설명
	<p>2.5t 용량 액상급여장치 액상사료 이송 배치도 측면도</p>
	<p>2.5t 용량 액상급여장치 액상사료 이송 배치도 측면도</p>
	<p>2.5t 용량 액상급여장치 액상사료 이송 배치도 측면도</p>

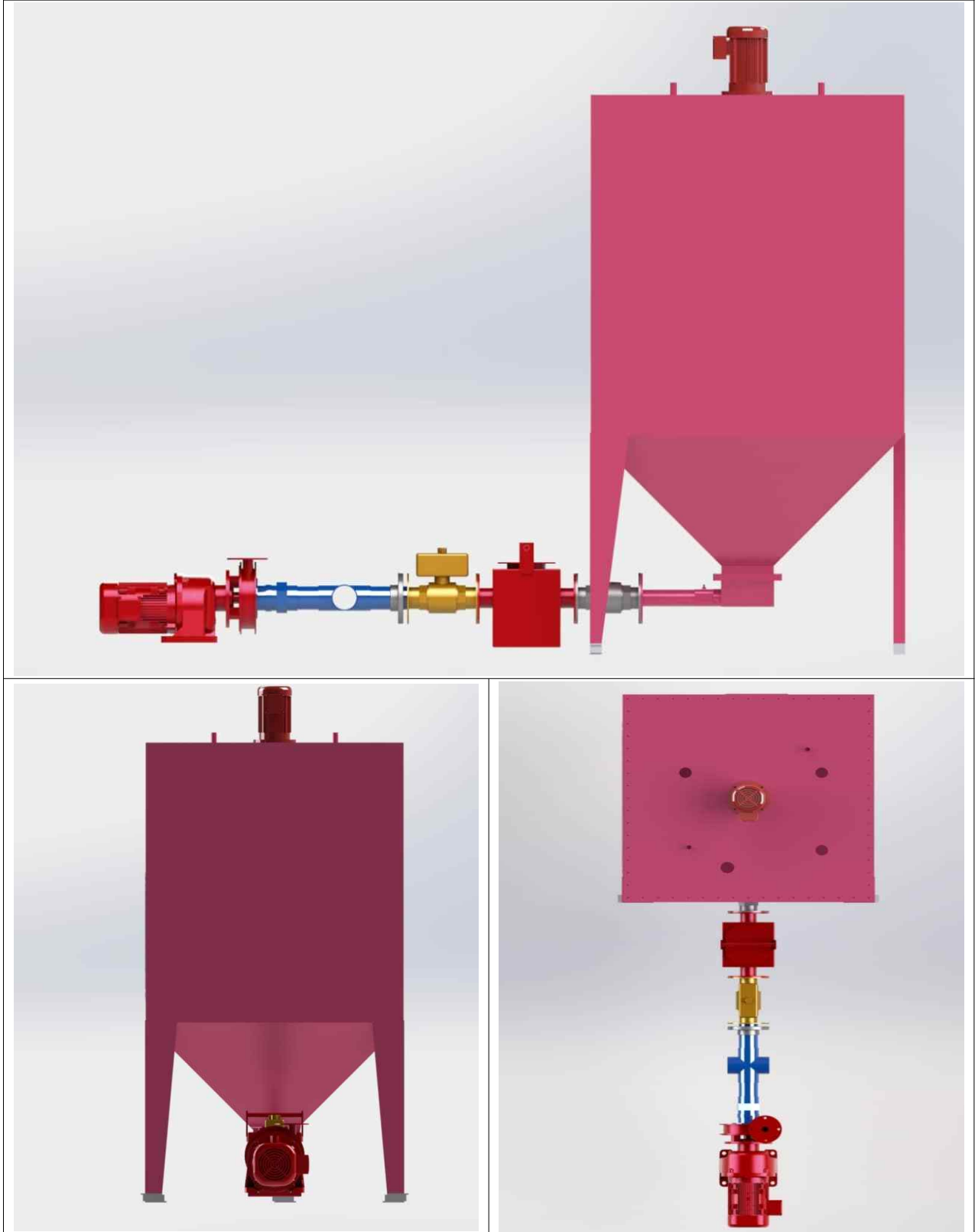
3D 설계(선행 개발 내용)	설명
	<p>2.5t 용량 액상급여장치 액상사료 이송 배치도 윗면도</p>
	<p>2.5t 용량 액상급여장치 액상사료 이송 배치도 분해도</p>
	<p>2.5t 용량 액상급여장치 액상사료 이송 배치도 세부 분해도면</p>
	<p>2.5t 용량 액상급여장치 세척노즐 도면 360도 회전형 노즐로 다양한 각도에서 강한 물줄기를 내뿜는 방식으로 세척성능을 높일수 있도록 제작함.</p>

3D 설계(선행 개발 내용)	설명
	<p>2.5t 용량 액상급여장치  임펠러 높이 자동조절기능으로 교반성능 향상목적  임펠러 중간위치</p>
	<p>2.5t 용량 액상급여장치  임펠러 높이 자동조절기능  임펠러 하단위치</p>
	<p>2.5t 용량 액상급여장치  임펠러 높이 자동조절기능  임펠러 상단위치  수위에 따른 임펠러 위치가 자동으로 변경됨으로 액상교반 능력의 향상을 도모.</p>

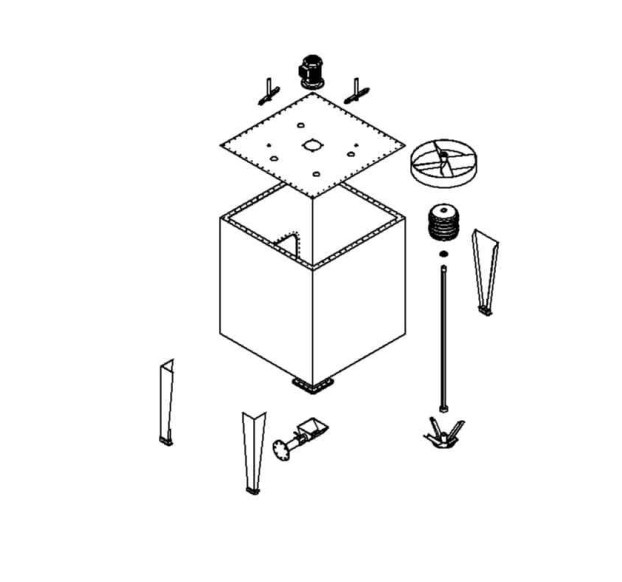
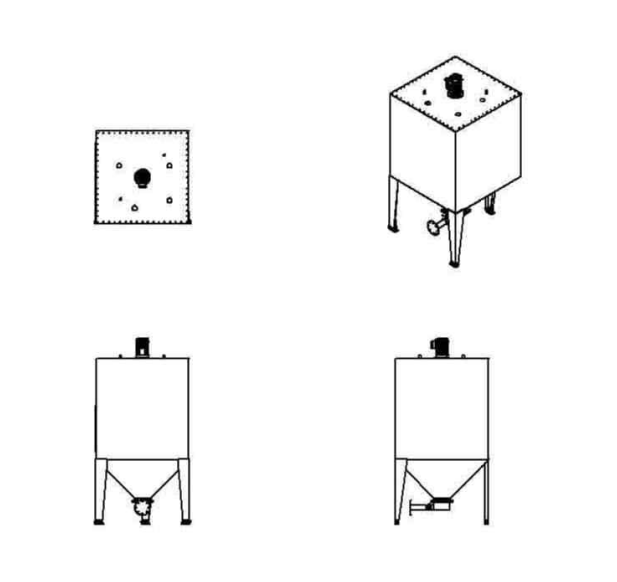
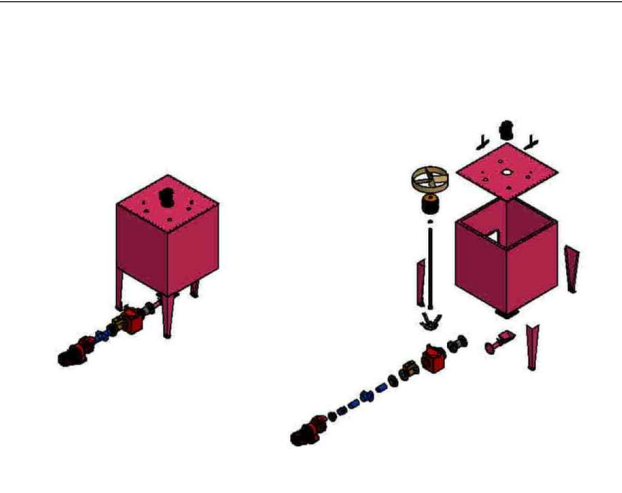
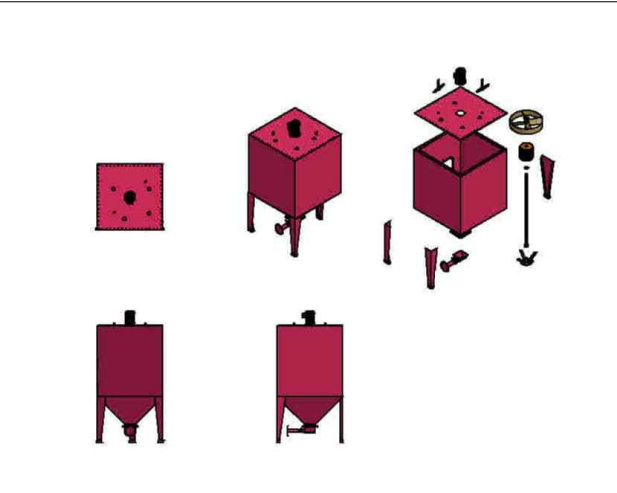
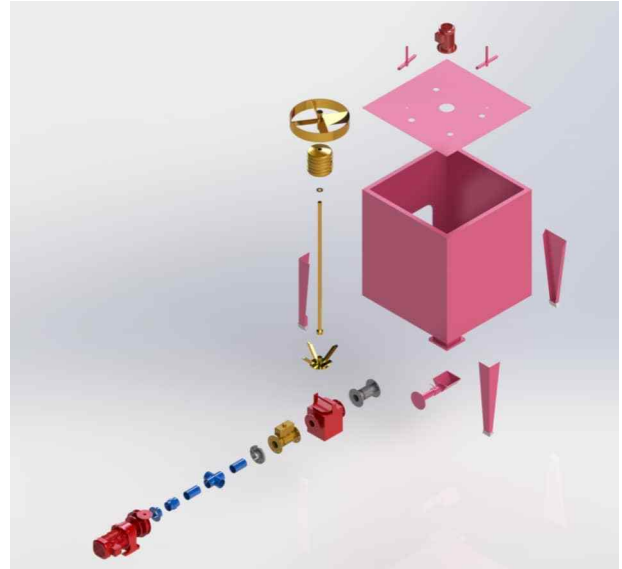
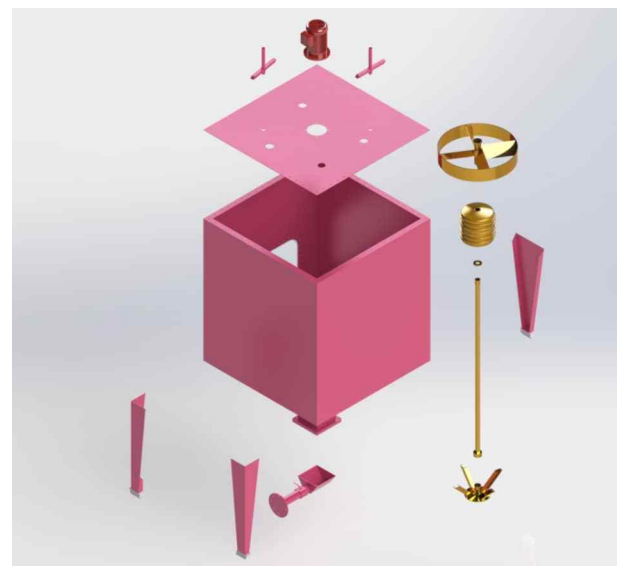


(2) 3D 설계 업그레이드 및 제품 제작도면(2019년 개선형)

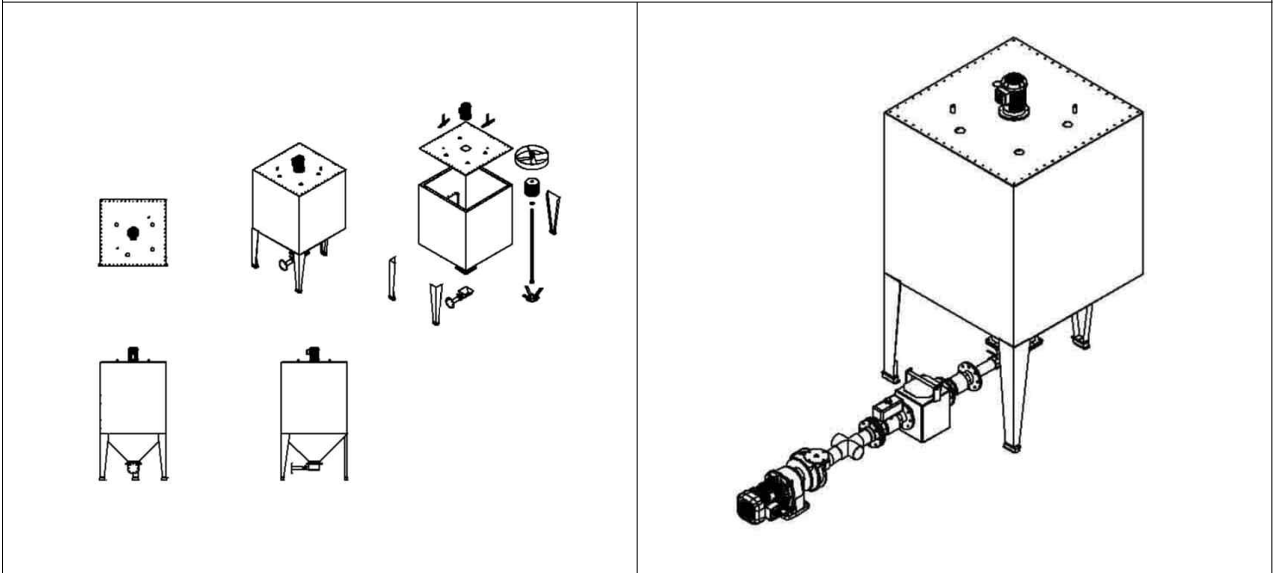
3D 설계 업그레이드 및 제품 제작도면(2019년 개선형)



3D 설계 업그레이드 및 제품 제작도면(2019년 개선형)



3D 설계 업그레이드 및 제품 제작도면(2019년 개선형)



라. 대용량 액상 교반기 제작  
(1) 선행 개발 내용

제작 과정(선행 개발)	설명
	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 보조 물탱크 제작</li> <li>- 3D 설계 및 2D설계</li> <li>- 레이저 가공 및 용접시작</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 분해 조립이 쉬운구조로 제작</li> <li>- 스텐레스 제작</li> <li>- 내부 순환펌프 배치</li> <li>- 내부 세척볼 배치</li> </ul>

제작 과정(선행 개발)	설명
	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 교반기 설계</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 액상 교반기 제작</li> <li>- 스텐레스 재질</li> <li>- 인디케이터 제작</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 설치농장 방문</li> <li>- 창고개조 및 키친룸설치 합의</li> <li>- 창고 정리작업</li> </ul>

제작 과정(선행 개발)	설명
	
	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 사료탱크 배관연결</li> <li>- 가루사료</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 이송라인 연결 및 배선작업</li> <li>- 구동부 모터 1마력 10:1 사용</li> <li>- 이송길이 10미터</li> </ul>

제작 과정(선행 개발)	설명
	<ul style="list-style-type: none"> <li>- vlt 사 인버터 제어기 설치</li> <li>- 점점에 의한 속도제어 기능활성화</li> <li>- 기타 일반기능 사용함.</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 물탱크 출구 라인 배관</li> <li>- 점검용 벨브설치</li> <li>- 흡입물량이 충분하도록 75밀리 배관</li> </ul>

(2) 대용량 액상 교반기 2019년 개선형 제작

제작 과정(개선형)	설명
	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 레이저 가공 및 홀 가공 부품입고</li> <li>- 스텐레스 스틸에 회사지정 컬러 분채도장</li> <li>- 입고수량 확인 및 제품 제작 준비</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 3톤 분량 교반기 제작</li> <li>- 고정용 다리 설치후 제작 시작</li> <li>- 하부 구조 조립</li> <li>- 조립공차 검사</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 3톤 분량 교반기 제작</li> <li>- 고정용 다리 설치후 제작 시작</li> <li>- 하부 구조 조립</li> <li>- 조립공차 검사</li> </ul>

제작 과정(개선형)	설명
	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 3톤 분량 교반기 제작</li> <li>- 고정용 다리 설치후 제작 시작</li> <li>- 하부 구조 조립</li> <li>- 조립공차 검사</li> <li>- 내부 실리콘 마감제 확인</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 3톤 분량 교반기 제작</li> <li>- 고정용 다리 설치후 제작 시작</li> <li>- 하부 구조 조립</li> <li>- 조립공차 검사</li> </ul>





그림 120. 대용량 액상 교반기 2019년 개선형 제작

- (가) 간이 사료빈 및 이송장치 추가
- (나) 이송시스템 테스트
- (다) 사료 교반 테스트
- (라) 이송능력 검증





마. 액상급이기 시스템 농가 설치과정 사진  
 (1) 농가 설치 선행 개발 내용



설치과정 사진(선행 개발 내용)	설명
	<p>1톤 용량의 교반기를 제작함.</p>
	<p>내부 교반상황을 모니터링할 수 있도록 점검창을 부착하여 내부 상황을 수시로 확인할 수 있게 하였다.</p>

설치과정 사진(선행 개발 내용)	설명
	<p>1.5톤 용량 확장용 탱크제작 알곤용접을 통한 누수 방지 점검</p>
	<p>연결부위 가공 및 텀핑스크 류 가공공정</p>

설치과정 사진(선행 개발 내용)	설명
	<p>누수방지 실리콘 패드를 부착하고 상하단 조립공정</p>
	<p>조립 및 방수 테스트 완료</p>

(2) 기존 설치 상태 및 선행 개발 시의 문제점

액상사료급여기 기존 설치 상태	선행 개발 상태 및 문제 제기
	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 돈사내부 시설 전</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 사료급여기 제거</li> <li>- 액상사료 급여기 설치준비</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 스텐레스 밥통설치</li> <li>- 돈방 폭이작은 관계로 전체두수 20두가 동시에 사료를섭취할수 없는 문제있음.</li> <li>- 추후 다른돈사에서 다시 제작하기로함.</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 액상사료 급이조 설치완료</li> </ul>

액상사료급여기 기존 설치 상태	선행 개발 상태 및 문제 제기
	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 섭취조 설치</li> <li>- 액상급이 배관설치</li> <li>- 에어배관설치 및 전기배선공사</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 배관파이프 설치</li> <li>- 배관파이프 사료조연결 작업</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 시설 점검 및 배선 처리</li> <li>- 통로 배관 파이프 연결작업</li> <li>- 굴곡진 부분은 코너각이 큰 파이프배관</li> <li>- 액상부하가 적을수 있도록 배관함.</li> <li>- 돈사내부 설치 마무리</li> <li>- 시설 점검 및 배선 처리</li> <li>- 테스트 마무리</li> </ul>

액상사료급여기 기존 설치 상태	선행 개발 상태 및 문제 제기
	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 시공후 돼지입식</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 일반사료 섭취 테스트</li> <li>- 섭취공간 부족 미약돈의 섭취불량발생</li> <li>- 개선사항 필요함.</li> </ul>

(3) 액상사료급여기 설치상태 개선(2019년도)

설치상태 개선(2019년도)	개선 내용 및 결과
	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 시설 재정비를 위해 제품 분해 및 클리닝</li> <li>- 요소 부품의 이상유무 검사.</li> <li>- 오염물질 제거 및 대용량 교반장치 연결준비</li> <li>- 벨부 누수 검사</li> <li>- 파손부위 교체를 통한 셋업준비</li> </ul>


설치상태 개선(2019년도)	개선 내용 및 결과
	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 클리닝 및 셋업준비</li> <li>- 액상 송출펌프 설치 준비</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 공간이 협소한 관계로 대용량 교반장치를 설치할수 없어서 기존 교반기의 용량을 증대함.</li> <li>- 700킬로 교반능력의 제품을 증량함</li> <li>- 1.5톤의 교반능력의 구조로 확장함.</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 확장 부위의 실리콘 작업중</li> <li>- 내부 교반된 액상재의 방수처리</li> </ul>



설치상태 개선(2019년도)	개선 내용 및 결과
	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 현장 제품의 설치 준비중</li> <li>- 대용량에 맞추어 설치함.</li> <li>- 세척방식의 개선을 위한 세척용의성 확보</li> <li>- 액상사료의 부드러운 공급을 위한 유선형 파이프 라인설계 및 설치</li> <li>- 접촉부위의 강한 압력을 견딜수 있도록 본딩처리 완료</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 4톤 용량의 제품 설치가 불가하여 현장 제품의 개조를 통한 급이용량 증대</li> <li>- 용량 증설로 1.5톤까지 배합용량 증가</li> <li>- 기존 700Kg 용량에서 2배 사이즈 증가</li> <li>- 급이 능력 개선</li> <li>- 세척 능력 개선</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 구형 제어장치 철거 및 개조</li> <li>- 구동부는 사용</li> <li>- 핵심 제어부는 철거함.</li> </ul>

설치상태 개선(2019년도)	개선 내용 및 결과
	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 신형 제어장치 설치</li> <li>- 기존 RS485통신 방식 제품철거</li> <li>- CAN통신방식 신형 제품 설치</li> <li>- 운용 준비</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 5개 돈방까지 가능한 제품군 설치</li> <li>- CAN통신을 통한 네트워크 통신</li> <li>- 신뢰성 및 응답시간 개선</li> <li>- 모니터링 기능강화</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 파이프라인 배관설치</li> <li>- 인디케이터 창 설치를 통한 이송관련 가시적 확인 가능</li> </ul>

설치상태 개선(2019년도)	개선 내용 및 결과
	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 파이프라인 배관설치</li> <li>- 인디케이터 창 설치를 통한 이송관련 가시적 확인 가능</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>- ICT 게이트웨이 설치</li> <li>- 환경 모니터링을 위한 다양한 센서네트워크</li> <li>- 정전 및 화재 감시기능</li> <li>- 기기 이상유무 확인기능 구현을 위한장치</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 음수량 측정을 위한 센서 부착</li> <li>- 돈방별 음수량 측정 가능한 센서 부착을 통한 음수량 측정가능성 확인</li> <li>- LORA 무선네트워크 사용</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 레이저 방식 사료빈 잔량감지기 설치운영</li> <li>- 사료탱크의 사료잔량을 실시간 확인하여 잔량 부족으로 인한 배합비 문제점 조기해결</li> <li>- 사료 떨어트림으로 인한 농가 피해발생 조기해결을 위한 장치 구현</li> <li>- 현장 검증을위해 설치 운영함.</li> </ul>

설치상태 개선(2019년도)	개선 내용 및 결과
	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 돈사 내부 환경모니터링용 센서부착</li> <li>- 온도/습도/CO2/암모니아 측정가능</li> <li>- LORA 무선네트워크 사용</li> </ul>

- (가) 환경모니터링용 센서의 경우 센서 데이터의 대외적인 신뢰성을 확보하기 위하여 시중에 보급된 생산품 중 경쟁력이 있는 제품을 선정하였음. 한우·젓소·양돈·양계 등의 모든 분야에서 동일하게 사용하고 있는 제품을 적용함
- (나) 향후 사료빈 잔량감지기, 환경모니터링 감지기 제품의 인증을 추진하여 신뢰성 부분을 검증할 계획임

바. 액상사료 이송거리 측정

- (1) 액상급이 시스템을 농가현장에 설치하고 나면 액상사료의 분당이송거리의 측정이 필요하다. 분당이송거리를 확인해야 액상사료를 원하는 위치까지 보낼수 있고 정량에 가까운 급이를 할수 있다. 그러므로 액상사료의 분당 이송량을 알기위한 정확한 실험이 필요했고, 반복실험을 통해 송출펌프의 회전수에 대비한 액상사료의 이송거리를 측정하여 기록하였다.
- (2) 대부분의 액상사료 자동급이장치 개발보급 하는 회사에서는 분당 회전수대비 이송거리에 대한 계산식이 정확하게 갖추어져 있기 때문에 시설농가의 설치도면을 작성할 적에 관련밸브의 개수 밸브간의 거리등이 산출이 되고, 산출된 자료에 입각해서 액상펌프의 이송거리를 자동화 장비에 기록하므로 액상사료를 정확한 위치까지 보낼수 있게 된다. 현장에서 설치를 마친후에 현장상황에 따라 설치위치가 변화가 생기게 되면 라인과 라인사이의 간격을 정확하게 측정하여 기록함으로 오차를 최소화 할수 있게 된다.
- (3) WEDA제품의 경우 제조처에서 제품을 출고할때부터 현장상황에 따른 설정값을 기록 후 출고하고 있고 가급적 도면과 근접하게 공사를 유도하고 있다.

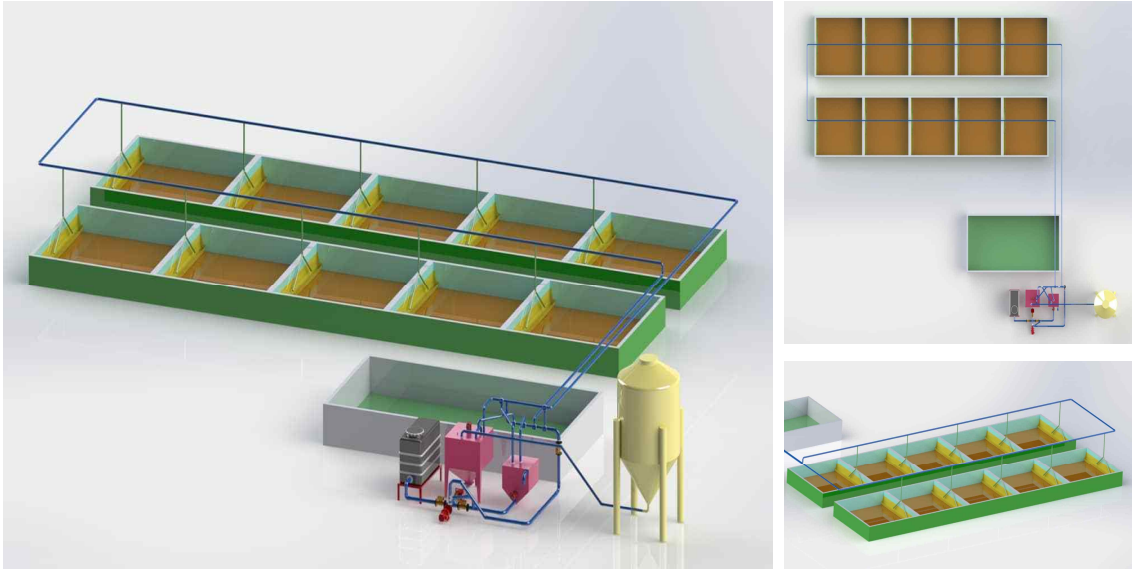


그림 121. 농장 시설 배치도

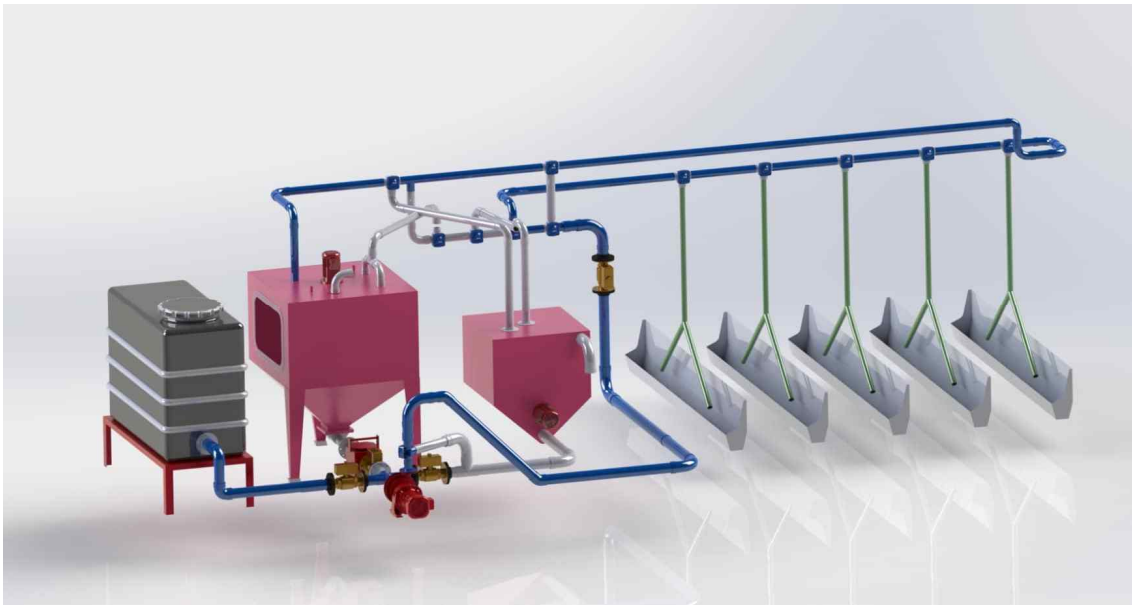


그림 122. 돈방 배치 이미지 요약

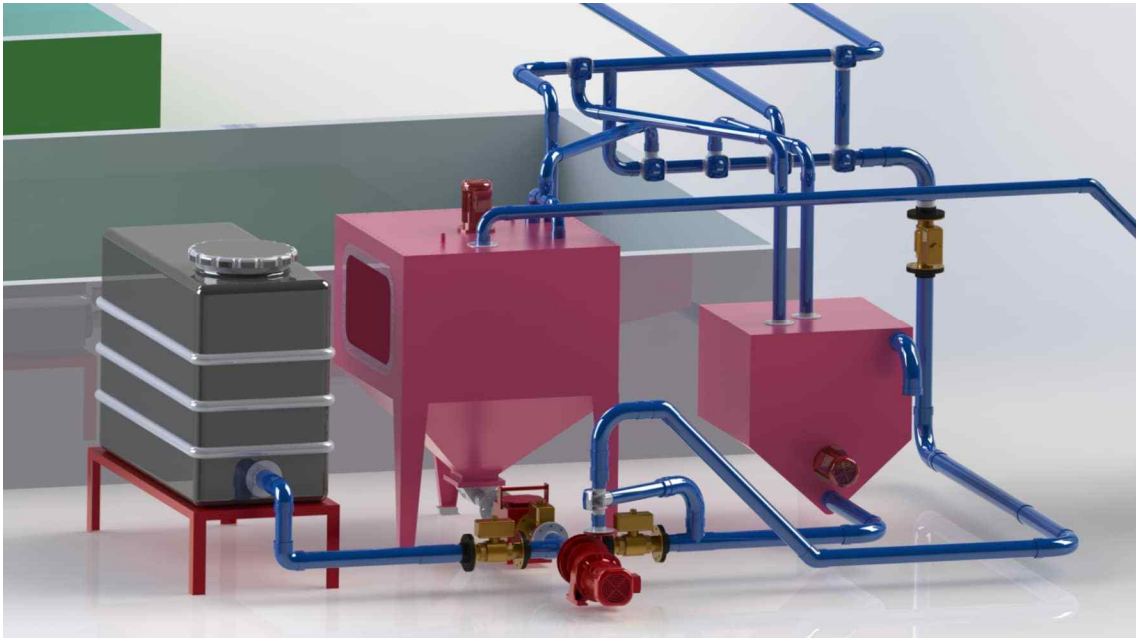


그림 123. 상세도

(4) 시설내역

소요자재명	수량	비고
급수물탱크	1	물 보관용
교반기	1	2톤용 액상사료 교반 및 송출용
보조 물탱크	1	되돌아 오는 물 보관 및 재활용 탱크
사료이송장치	1	가루사료 이송(펠렛가능)
구동부	1	가루사료 이송(펠렛가능)
반구동부	1	가루사료 이송(펠렛가능)
이송펌프	1	7.5hp
교반모터	2	교반기,보조물탱크
인버터제어기	2	이송펌프 , 교반모터
에어식 볼밸브	5	에어밸브
에어식 급이밸브	25	에어밸브 사료급이 및 액상방향제어용
로드셀	3	무게검출용
인디케이터	2	고속 인디케이트 업그레이드
전용 주제어기	1	제어기 업그레이드
전용 보조제어기	1	제어기 업그레이드
CAN IO보드	5	제어기 업그레이드
각종 밸브 및 피팅류	1	제어기 업그레이드

소요자재명	수량	비고
배선 및 통신선	1	제어기 업그레이드
기타	1	제어기

(5) 배관 간 소요거리

배관위치	측정거리
키친 - 키친외벽	6미터
키친외벽 - 1 돈방입구	60미터
1 번 돈방 - 2 번돈방	4미터
3 번 돈방 - 4 번돈방	4미터
5 번 돈방 - 6 번돈방	4미터
6 번 돈방 - 7 번돈방	4미터
7 번 돈방 - 8번돈방	4미터
8 번 돈방 - 9 번돈방	4미터
9 번 돈방 - 10 번돈방	4미터
10 번 돈방 - 키친룸	4미터
키친룸 - 보조물탱크	65미터

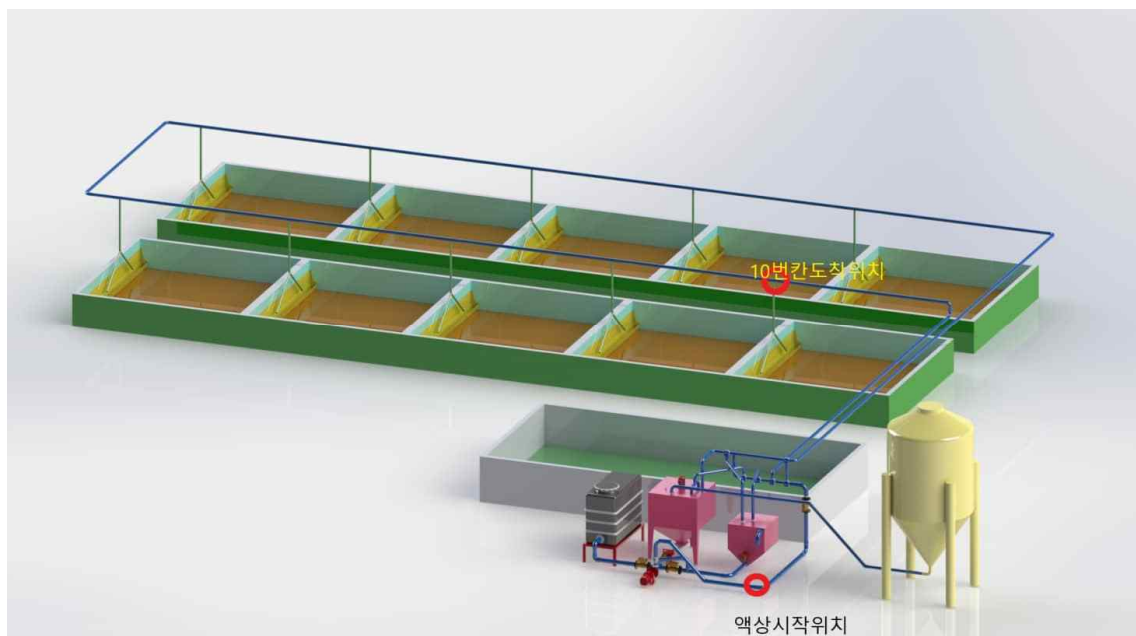


그림 124. 1차 역상사료 이송량 검증 테스트(반복 실험)

(6) 배치상태

(가) 총길이 : 72 미터

(나) 모터 회전수 : 80% (1650 \* 0.8)

(다) 모터동력 : 380 볼트 7.5HP

(라) 시작 위치에서 10번 벨브개방후 액상떨어지는 시간을 계산함.

(마) 반복 실험결과 10번 개방한후 측정하는 문제로 관내부에 고여있는 일반수가 10번 위치에서 물탱크까지 밀려나가면서 일정한 저항을 형성해야 하는데 벨브를 개방하고 테스트 할 경우 저항을 형성하지않고 일반수가 10번 벨브를 통해 빠져 나오는 문제로 테스트가 어려워짐.

(바) 검증 방법을 바꾸기로 하고 재실험

(사) 과거 검증했던 방법을 수차례 실험을 통해 반복함.

(아) 다양한 실험 데이터를 통한 이송량의 평균데이터를 확인함.

(자) 파이프의 종류 및 사료의 종류 배합비율에 따른 이송량의 차이가 있음.

(차) 수학적인 접근을 통해 해외 제품처럼 파이프 길이에 근사한 산술식을 확보할 필요성이 있음.



그림 125. 테스트 이미지 첨부



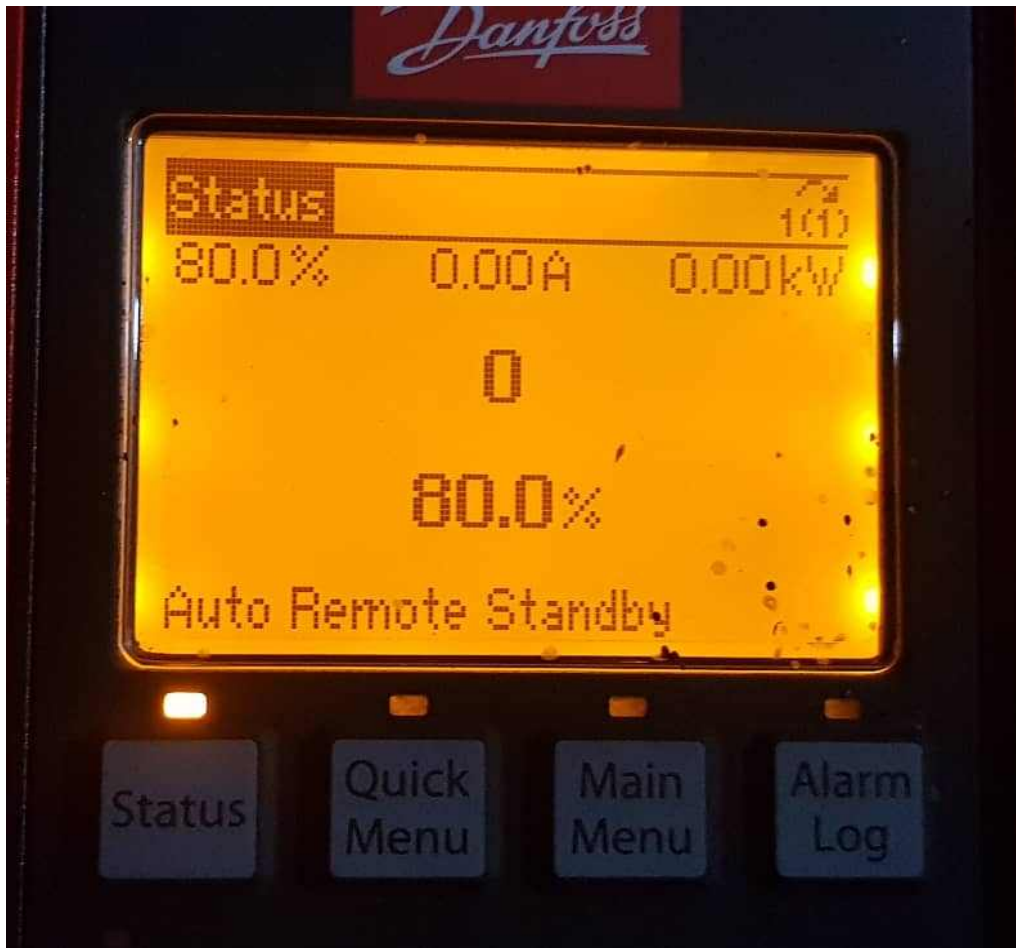


그림 126. 액상펌프 모터 동작속도 80%

표 3.선행검사 회전속도비 이송량 검증 1차 이송거리 66미터

측정횟수	액상펌프 회전속도	이송량	도착시간
1	100%	215	35.2초
2	100%	205	36.4초
3	100%	214	33.5초
4	100%	220	37초
5	100%	208	35.5초
6	100%	210	34.8초
7	100%	214	35.8초
8	100%	216	35.5초
9	100%	209	34.2초
10	100%	205	36.9초
평균		211.60	불규칙적임
모터속도 80% 수정			
1	80%	210	40.7초
2	80%	209	40.2초
3	80%	212	38.9초
4	80%	211	39.6초
5	80%	208	39.2초
6	80%	208	38.4초
7	80%	212	40.9초
8	80%	210	40.3초
9	80%	208	38.5초
10	80%	212	39.4초
평균		209.78	근사치

표 4. 모터운전 80% 반복실험 결과 보고서 2차검사 - 69미터변경

횟수	도착시간	액상사료 소진량
1	44.5	214
2	45.3	215
3	44.0	217
4	46.0	213
5	45.8	199
6	44.6	197
7	44.7	206
8	45.3	217
9	46.0	213
10	45.2	214
11	45.0	208
12	46.5	217
13	45.0	225
14	45.3	217
15	45.8	213
16	44.8	204
17	45.8	214
18	46.4	208
19	46.7	218
20	45.9	213
21	44.9	218
22	45.0	210
23	46.7	222
24	48.0	219
25	49.0	215
26	44.6	213
27	45.4	198
28	46.4	217
29	44.8	197
30	45.4	219
31	44.7	223
32	45.0	212
33	45.3	215
34	45.9	222
35	44.5	217

- 테스트 결과

목표지점 까지의 거리 69미터 도달시간

평균 45초정도 215킬로그램 정도 소요됨.

215kg / 69미터 = 1.4Kg

1미터당 1.4 킬로그램 정도 액상라인에 소요됨

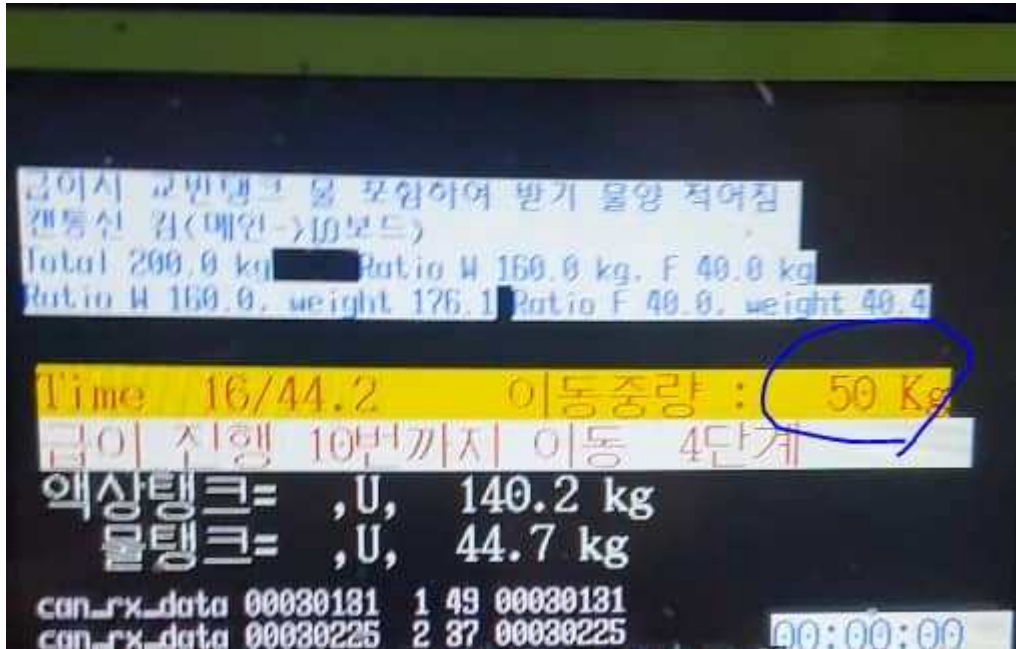


그림 127. 이동중량 50 kg 설정한 후 테스트 이미지 첨부

- (카) 이동중량을 50킬로로 설정하여 액상사료탱크의 사료잔량이 50킬로그램 정도 남았을 경우 액상사료가 원하는 위치에 도달했다고 판단함.
- (파) 즉 211킬로정도 소진되었을 경우 원하는 위치 도달로 확인하고 해당값으로 액상사료가 소진되었을 경우를 검사함.
- (타) 지정 위치에 도착하였으므로 액상이송을 중지하고 1번 급이조부터 급이를 시작할수 있도록 함.
- (하) 액상 사료의 특성상 원하는 위치까지 액상을 이송하는 것이 모터의 속도와는 큰 차이를 보이지 않고 있지만, 액상의 분리효과 즉, 물과 액상사료의 분리 효과로 인한 불규칙적인 사료공급 문제를 해결하기 위하여 액상사료의 이송은 80% 이상의 속도를 가지고 이송해야 한다.

표 5. 모터 운전 50% 반복실험 결과 보고서

횟수	도착시간	액상사료 소진량
1	52.6	217
2	59.7	215
3	53.2	220
4	55.7	221
5	58.3	217
6	55.7	214
7	59.8	223
8	52.8	220
9	58.9	216
10	55.3	217
11	54.9	215
12	59.4	216
13	50.7	223
14	57.0	220
15	59.3	215
16	54.9	221
17	52.0	223
18	59.3	220
19	57.5	222
20	66.8	217
21	60.9	229
22	61.4	220
23	56.0	218
24	57.4	221
25	65.3	225
26	59.7	224
27	55.6	216
28	59.7	215
29	56.8	216
30	56.9	229
31	53.6	211
32	59.6	218
33	58.5	215
34	57.4	220
35	59.2	215

- 테스트 결과

목표지점 까지의 거리 69미터 도달시간

사료 이송속도를 느리게 하면 사료 이송량의 정확도는 높아지나 이송시간이 많이 걸림.

사료 이송중 물과 사료의 분리현상이 뚜렷해져서 50%이송은 사용할수 없음을 가시적으로 확인하였음

사. 액상 급이기 동작 설명

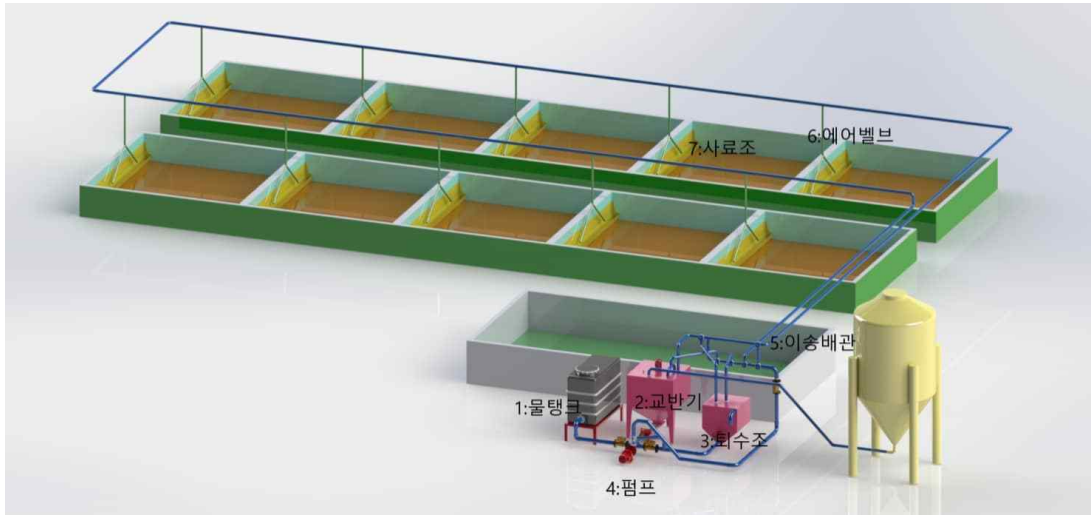


그림 128. 액상 급이기 이미지

(1) 이미지 설명

- 1번 : 물탱크
- 2번 : 교반기
- 3번 : 퇴수용 물탱크 (순환수 재급이용)
- 4번 : 송출펌프
- 5번 : 액상 이송용 파이프
- 6번 : 액상급이 에어벨브
- 7번 : 액상사료 섭취조

(2) 교반기 급수 행정

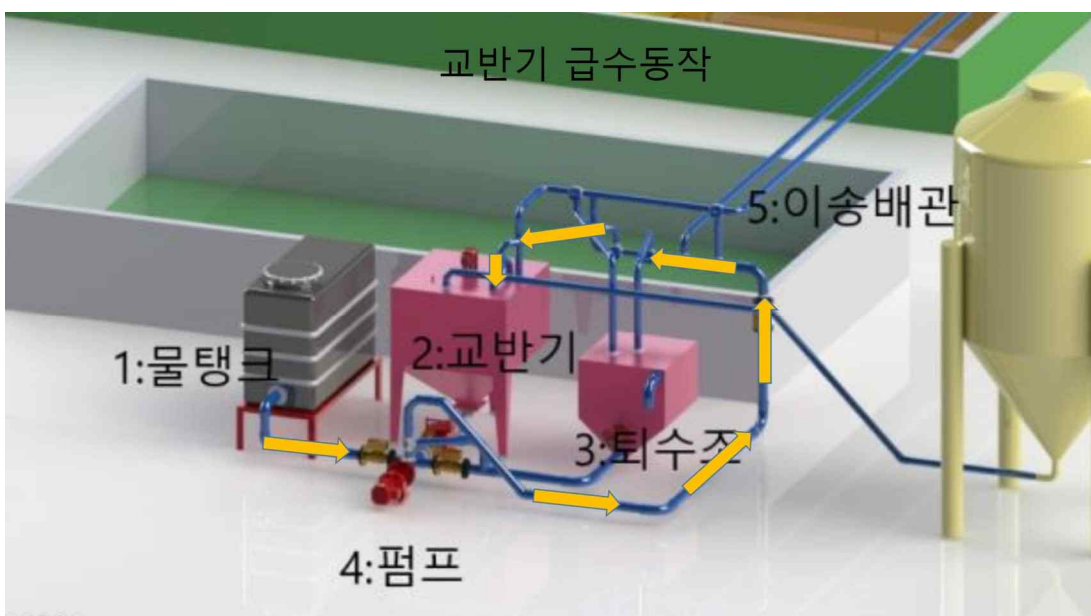


그림 129. 액상 급이기 중 교반기 부분 이미지

- 1번 물탱크에서 출발한 물이 4번 송출펌프에 의해 이송되면서 5번의 액상사료 이송배관을 통해 흐르면서 사료급여조 7번의 위에 배관되어 있는 배관 사이로 물이 흘러서 전체 배관을 가로질러서 2번의 교반탱크로 물이 이동하게 된다.
- 평상시 세척이 잘 안되는 문제점을 해결하고 파이프 내부의 온도를 떨어트려서 세균의 증식을 막을 목적으로 라인내부에 물을 남겨둔채로 행정을 종료하기 때문에 새로운 물이 유입되면 라인에 고여있는 물을 밀어내서 교반기로 보내고 라인 내부에서 새롭게 유입된 청정수가 자리 잡고 있게 된다.



그림 130. 교반기

- 적정한 량의 물을 교반순환된 물의 량을 확인하기 위하여 바닥에 설치되어있는 로드셀(무게센서)를 이용하여 입고되는 물의 무게를 실시간 확인한다.
- 로드셀이 한 개로 구성되지 않고 3개의 고정다리에 3개의 로드셀이 각각 설치운영되고 있는 관계로 3개의 로드셀의 신호를 적절하게 믹싱시켜줄 회로를 필요로 하게 되는데 이런 제품을 로드셀 믹서라고 부른다.

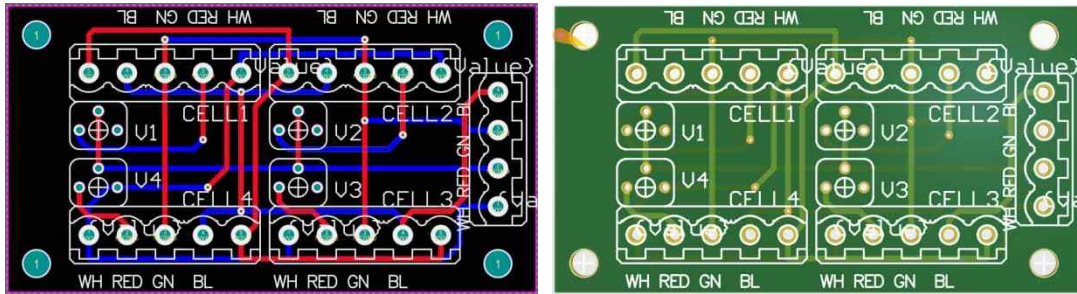


그림 131. 로드셀(무게센서) 인디케이터 회로도

- 로드셀 믹서를 통한 무게신호는 하나로 합쳐져 주제어기에 연결되어 있는 인디케이터로 신호가 전송된다.



그림 132. 로드셀(무게센서) 인디케이터

- 전송받은 무게신호(미소전류값)를 인디케이터 회로에서 수백배 증폭하여 무게의 변화를 수치적으로 계산한후 화면에표시하고, 주 제어기로 CAN통신을 통해 무게자료를 전송해줌
- 주 제어기에서는 급수량을 정확하게 알고있고 공급예상량에 다달으면 액상이송펌프를 정지시키고 급수 밸브를 닫고 급수행정을 마무리한다.

(3) 사료이송 및 교반동작

- (가) 급수가 완료된 상태에서 지정된 비율만큼 사료이송을 수행한다 사료탱크에 저



장되어있있는 사료를 이송하는 방법은 다양하게 존재하고 있다.

① 디스크식 이송방법 :

(나) 와이어줄을 중간에 두고 원형 단추형상의 디스크판이 사료를 끌고 다니면서 이송을 하는 장치로 양계 및 양돈에 주로 사용하는 이송방법

(다) 디스크식 자동이송장치는 디스크의 수명이 있지만 저렴한 설치비용에 직각구간을 처리가능하다는 의미에서 많은 농가에 설치운영되고 있다.



그림 133. 디스크식 제품 데모

② 오거식 이송방법 :



그림 134. 오거식 사료이송 제품 데모

③ 스크류식 이송방법 :

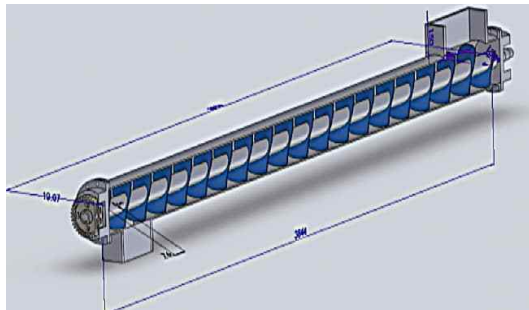


그림 135. 스크류식 사료이송장치 도면

(라) 이런 방법들이 주류를 이루고 있는데, 일반적인 양돈장에서는 사료이송량이 비교적 많은 관계로 시간당 이송량이 제일 많은 이송방법인 스크류식 이송장치를

이용해서 액상교반기에 사료를 공급하고 있는게 일반적이다.

(마) 하지만, 본 시스템을 개발하는 입장에서 200두 규모의 자돈을 사육하는데 분당 1-5킬로 정도의 이송량을 가지고도 충분히 이송 및 시스템을 구성할수 있으므로 무리하게 스크류식 이송장치를 개발설치 하지 않고, 오거식 이송장치를 개발 설치하였다.

(바) 오거식의 장점은 저소음 경량화 및 오랜 수명으로 들수있는데, 이런조건외 현장 조건에 부합하는 제품이기에 선택후 현장 설치하였음.



그림 136. 구동부  
(사료이송동력발생)

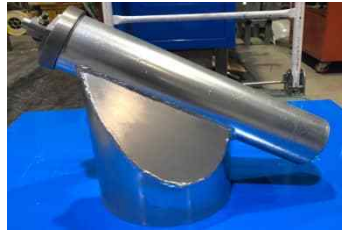


그림 137. 반구동부  
(사료탱크회전부)

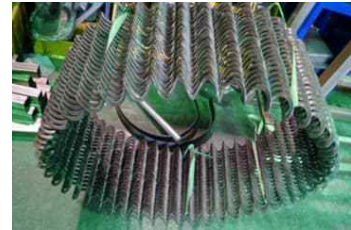


그림 138. 이송용  
무축스프링



그림 139. 사료빈 반구동부 설치[예시]



그림 140. 구동부 설치

- (사) 지정된량의 사료가 공급될때까지 주 제어기에서는 사료이송제어기를 동작시켜서 사료를 이송하게 된다. 이송되는 사료는 실시간 계근되며 계근된 사료량이 주제어기로 전해져서 급수된 물과 사료량의 합한 무게중 급수를 제외한 사료량만 환산하여 주어진 비율 3.5:1의 비율로 사료를 공급받는다. 사료회사나 돼지의 상태에 따라서 배합비율이 달라지는데 권장 배합비율을 3.5:1정도에서 4:1까지 약간은 묽은 상태의 배합비율이 선호되고 있다.
- (아) 실제로 배합 비율이 3:1정도에 가까워지면 액상의 흐름이 상당히 늦어지고 때에 따라서 물과 사료의 분리효과등의 문제로 파이프 라인의 막힘 현상도 있을수 있다고 하여 3.5 -4:1 정도의 권장비율로 배합후 급이준비를 실행함.
- (자) 정상적인 무게가 수신되면 구동부 모터를 정지시키고 교반을 시작한다.



그림 140. 구동부 교반 probe

- (차) 약 5분정도의 교반만으로 대부분의 교반이 완료된다고 한다. 수입제품의 경우 3-5분정도의 짧은 교반시간만 가지고 교반을 완료하는데, 이유인즉 사료가 물에 녹아서 죽이되는 형태를 만드는 것이 아니고 물에 잘 녹지않는 사료를 물과 적정비율로 비벼준 상태에서 전송하는 방법을 채택 하고 있기 때문에 오랜시간 교반할 의미가 없다고 함.
- (카) 5분정도 교반후 교 반을 중지한다. 교반하고 있는중에 액상사료를 이송하는 방법도 나쁠 것은 없지만 이송되는 액상의 량을 정확하게 숙지해야 하는 관계로 저울값의 변화가 생기는 행위를 금지하고 이송을 시작한다.



그림 141. 구동부 교반 probe 작동 및 물 공급

- (파) 교반중 강력한 와류에 의해 교반력이 증강된다. 급이량에 비해 교반장치의 높이가 맞지않아서 높이를 수정했음. 하단 삼각교반장치와 상단 회전프로펠러형 교반장치의 사용으로 교반효율 증대됨.



그림 142. 교반완료

- (타) 교반이 완료된 액상사료는 실제 죽과는 형태가 달랐다. 실제로 사료가 물에녹는 성분이 별로 없고 물과 사료가 죽이되는 형태가 아니라 물과 사료를 적절한 비율로 섞어놓은듯한 액상사료가 만들어 졌는데, 이유인즉 국내 에서는 액상 전용사료를 생산하는 곳이 별로 없는 관계로 액상사료의 장점을 최대한 살리지 못하고 소화효율과 저렴한 사료와 고가의 사료의 적절한 비율로 급이를 통한 사료비 절감효과만으로도 만족할만한 성과가있다고 생각하는바 적정비율의 사료와 물의 혼합물을 액상사료라 칭하며 급이를 하고 있다.
- (하) 해외처럼 다양한 주변 곡물사료등을 섞어서 배합함으로 상당한 수준의 사료비용을절약하고 이에따른 잉여소득의 증대가 상당하지만 국내 주변산업의 미비로 독일이나 네덜란드처럼 곡물사료의 재활용을 통한 소득증대는 기대할수 없는 형편이라고 하겠다.

(4) 액상사료 공급준비

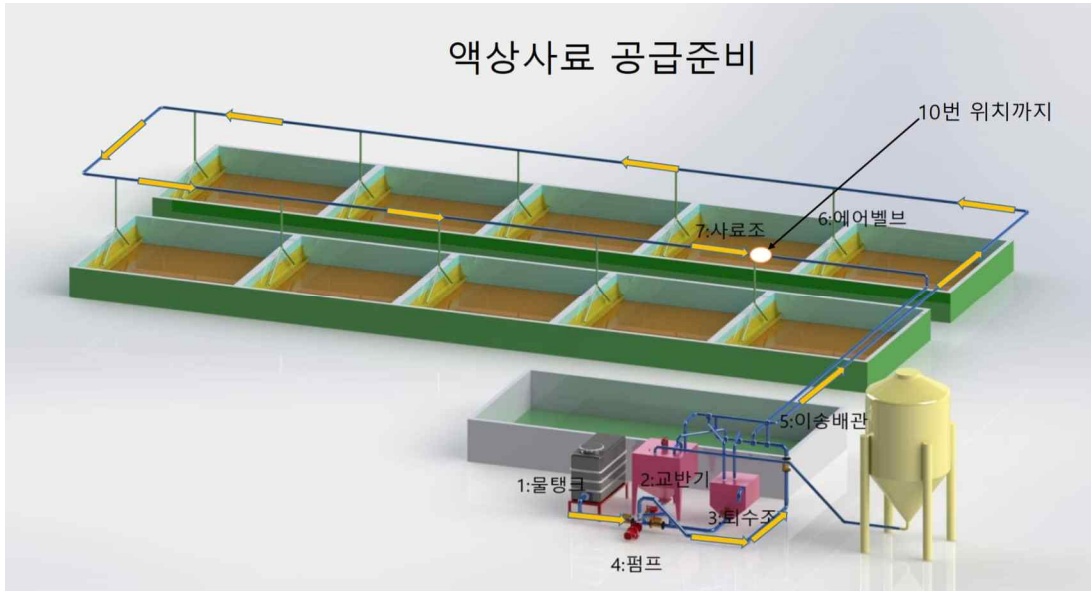


그림 143. 액상사료 공급준비 이미지

(가) 2번 액상사료 교반탱크에서 생산된 액상사료는 4번 액상펌프의 회전송출력에 의해서 배관을타고 마지막 위치의 급이장소인 10번까지 이동합니다. 여기까지 이동을 정확하게 도착시켜야만 배합된 액상사료를 정확하게 급이할수 있게됩니다. 여러번의 실험을 통해 해당위치까지 위치 시키기 위한 노력을 수행해 왔지만 파이프가 불투명한 관계로 정확한 위치를 확인할수 없었고 얼마만큼의 저울값의 변화만큼 이송해야 하는지 확인이 어려워서 상당한 시간동안 고민하게 되었습니다만, 투명 배관파이프를 설치해서 액상사료의 도착시간을 측정하여 정확한 위치에 액상사료를 도착하게 만들었습니다.



그림 144. 액상펌프에 의한이송량 및 이동시간측정

(나) 액상펌프 출력단의 투명배관파이프를 10번벨브 근처에 재설치하고 운영을 지속 적을 수행후 얼마만큼의 액상사료가 해당위치까지 이송되어야 하는지를 측정했습니다.

표 6. 모터운전 80% 반복실험 결과 보고서 2차검사 - 69미터변경

횟수	도착시간	액상사료 소진량
1	44.5	214
2	45.3	215
3	44.0	217
4	46.0	213
5	45.8	199
6	44.6	197
7	44.7	206
8	45.3	217
9	46.0	213
10	45.2	214
11	45.0	208
12	46.5	217
13	45.0	225
14	45.3	217
15	45.8	213
16	44.8	204
17	45.8	214
18	46.4	208
19	46.7	218
20	45.9	213
21	44.9	218
22	45.0	210
23	46.7	222
24	48.0	219
25	49.0	215
26	44.6	213
27	45.4	198
28	46.4	217
29	44.8	197
30	45.4	219
31	44.7	223
32	45.0	212
33	45.3	215
34	45.9	222
35	44.5	217

- 테스트 결과

목표지점 까지의 거리 69미터 도달시간

평균 45초정도 215킬로그램 정도 소요됨.

$215\text{kg} / 69\text{미터} = 1.4\text{Kg}$

1미터당 1.4 킬로그램 정도 액상라인에 소요됨

- (다) 사료이송관련 모터 속도는 80% 속도에서 제어하는 것을 기본으로 함.
- (라) 반복 실험을 통해 해당위치 도착정밀도가 가장 우수했음.
- (마) 100% 속도로 안정성을 찾아보려고 했지만, 무엇보다도 이송후 적정 위치에서 모터 OFF하거나, 급이벨브를 열어서 액상사료를 급이해야 하는데, 급하게 이동 중인 액상사료를 급이하고 나서 벨브를 닫게 되는 경우 압력변화에 의한 충격음이 발생하여 돼지들이 스트레스를 받았고, 배관에 무리한 충격이 가해짐이 확인되었다. 이런 이유로 배관에 무리한 힘을 받지않게 하고 압력은 분산하기 위하여 모터 회전수를 조절하게 되었고, 초기이송에서 모터 회전수와 사료 급이시 모터 회전수에 대한 변화를 주어 압력에 대한 문제점과 사료급이의 정밀성을 모두 확보하기 위해 노력하였다.
- (바) 사료이송시 80% 모터속도 유지
- (사) 사료급이시 50% 모터속도 유지를 통한 정량급이의 안정성을 확보하였다.
- (아) 단점으로는 많은 수의 사료조가 설치되어 운영될 경우에 급이시간이 다소 길어지는 문제점이 발견되고 있지만, 최적량의 급이를 실현하기 위해 위와같은 설정으로 급이를 계획하고 실행하였다.
- (자) 수입제품들의 사용방법과 압력제어방법 등에 대한 많은 고찰이 필요하고 상용화 단계에서는 위와같은 문제점의 해결이 필요하다고 생각됨. 또한 정량공급기능의 지속성, 내구성 등을 검증하기 위하여 유관 인증기관에서 적합한 인증기준이 확립된 후, 공인 인증기관의 기준에 맞추어 기술의 지속성, 안정성을 검증하고 확보할 계획임
- (차) 단, 500-1000두 내외의 급이시 큰 차이점 없음.

(5) 액상사료 급이 시작

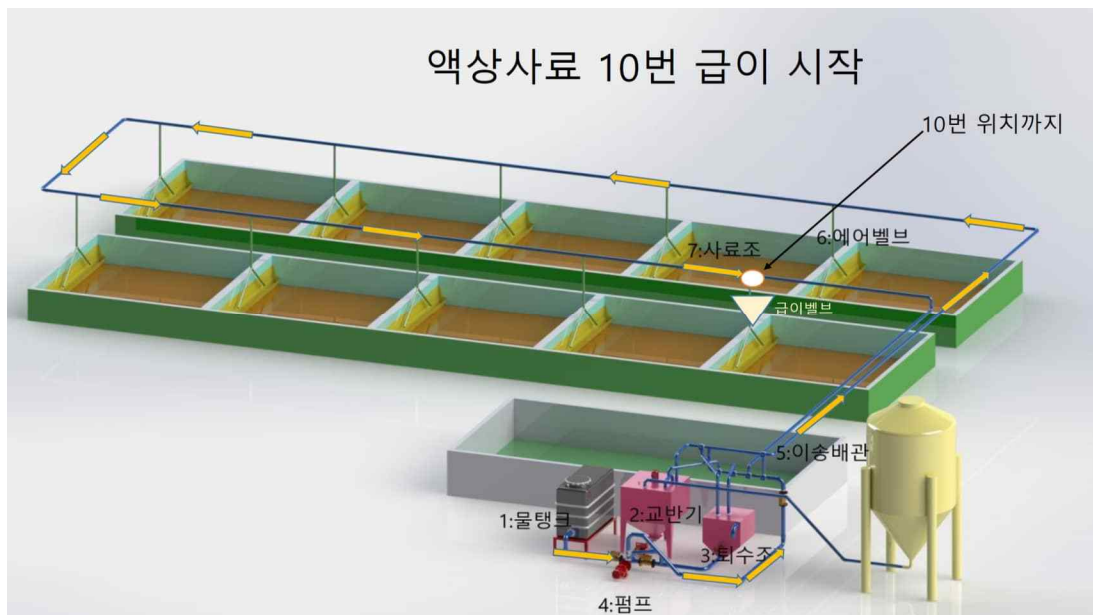


그림 145. 10번 급이

- (가) 급이 시작 위치에 도착하면 액상사료 이송모터의 속도를 50%로 낮추고 급이벨브를
- (나) 개방한다.(급이의 정밀도를 위해 펌프 속도를 낮춘다.  
\*펌프 속도가 높을 경우 급이오차가 커서 현장에 적용이 어려웠음.

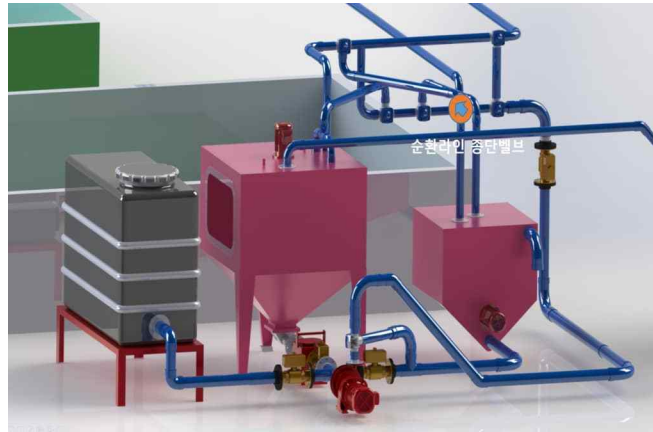


그림 146. 10번 급이 중 액상사료 펌프작동 이미지

- (다) 그림에서 해당라인의 끝에 액상사료가 도착해 있으므로 순환 급이라인의 끝에 있는 순환 중단벨브를 잠근상태에서 10번 급이벨브를 개방한다. 중단 라인이 막혀있는 상태이므로 펌프에의한 압력이 발생할 경우 개방되어있는 벨브로 압력이 빠져 나갈 수 있는 구조이므로 액상사료는 10번 벨브를 통해 사료급이조로 빠져 나가게 된다.
- (라) 급이하고 싶은 량의 액상이 빠져나갔는지 액상사료 교반조의 저울값을 확인하면서 액상 이송펌프를 동작시키면 원하는 량의 급이를 할 수 있다.
- (마) 4번 액상사료 이송펌프를 가동한다.



그림 147. 10번 급이 중 액상사료 인디케이터 화면

- (바) 저울용 인디케이터에 표시된값의 변화를 주 제어기에서 확인하면서 정확한량 만큼 소모를 확인한다음 지정량이 공급되었다면, 벨브를 닫고 해당 급이를 종료한다.
- (사) 다음벨브를 열고 위와 같은 동작을 반복한다.
- (아) 벨브를 구성하고 있는 것이 두꺼운 고무판으로 구성되어 있는관계로 벨브의 개방과 폐쇄시 상당한 시간을 필요로 한다. 벨브의 개방은 액상펌프의 가압력에 의해서 개방되므로 0.5초 이내에 개방이 완료되어 급이를 계속하게 되는반면 개방된 벨브를 닫을 경우에 복원시간이 오래걸리는 문제가 발생하여 지정된량만



큼 공급한후 벨브를 OFF했는데도 불구하고 벨브가 닫는 시간만큼 액상사료가 더 공급되게되어 정량공급이 안되고 과잉 급이되는 문제점이 발생함



그림 148. 실제 급이량 화면

(자) END/F-F 10.9 / 20.8

(차) 해당 표현은 10.9를 급이하라고 설정한후 저울에서 10.9Kg의 공급이 확인되면 벨브를 OFF한후 벨브가 닫힐때까지 기다린후 액상공급량을 측정기록해 보았다.

(카) 10.9킬로 급이를 명령했는데 벨브닫는 시간지연 문제 때문에 9.9Kg의 액상사료가 더 공급되는 문제가 발생하여 프로그램의 대폭적인 수정을 실시함.

(파) 프로그램의 수정을 통해 라인에 걸리는압력을 줄이고 실제 닫히는 시간에 추가로 공급되는 액상사료의 양을 수차례에 걸쳐 확인 검증하였다.

(타) 모터회전속도 조절 및 중간벨브를 이용하여 내부 압력을 줄인결과 3.0정도의 낙차를 확인하고 낙차를 설정에 포함하여 사료공급시 [ 설정량 - 낙차 ]만큼의 사료공급후 벨브를 미리 닫기를 시도하여 사료량의 정량성을 높이도록 시스템 프로그램과 기기 펌웨어를 수정 보완하였다.

(6) 액상사료 급이반복

(가) 첫 번째 섭취조로 액상사료를 정상적으로 급이하였으므로 두 번째 부터는 동일한 방식으로 사료를 급이할수 있다.

(나) 저울용 인디케이터에 표시된값의 변화를 주 제어기에서 확인하면서 정확한량만큼 소모를 확인한후 지정량이 공급되었다면, 벨브를 닫고 해당 급이를 종료한다.

(다) 다음벨브를 열고 위와 같은 동작을 반복한다. (9번사료조 급이)

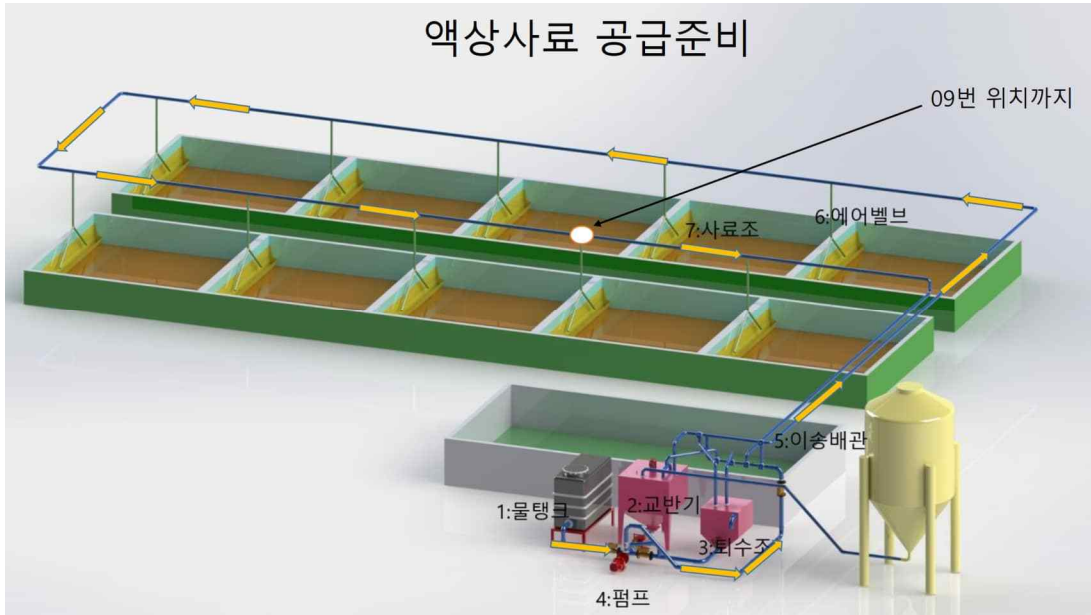


그림 149. 9번 급이

(라) 위와 같은 방법을 반복적으로 수행한다.

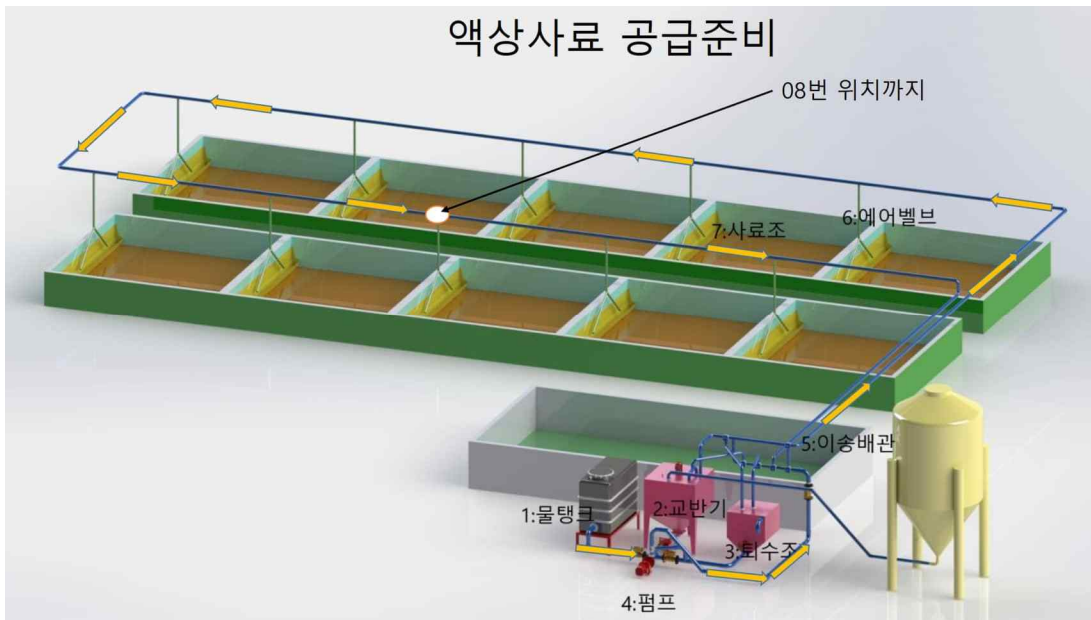


그림 150. 8번 급이

(7) 교반조 내의 액상재고가 없을 경우 기존 라인에 있는 사료급이법

(가) 일회 액상교반량이 300킬로를 급이할 경우

- ① 물과 사료를 교반하여 300킬로의 액상 사료를 만든다.
- ② 사료 급이를 위하여 10번위치까지 사료를 밀어낸다.
- ③ 210킬로 정도가 라인에 깔리게 되므로 교반실 내부에는 약 90킬로의 사료가 남아있을 것이다.

- ④ 한 돈방당 30킬로의 사료를 급이한다면 3개의 돈방을 급이할 경우 액상교반조의 사료잔량은 “0” 이 될 것이다.
- ⑤ 액상펌프는 진공을 만들어서 흡입 및 송출을 하는 펌프로 입구에 액상이 없으면 진공이 생성되지 않아 펌프의 역할을 할 수 없다.
- ⑥ 액상사료가 없으면 교반기로 공기가 스며들어 내부 진공이 깨져서 펌프가 동작을 할 수가 없게된다.
- ⑦ 이런 문제를 해결하기 위하여 액상급이기는 3번의 퇴수보관용 물탱크의 물을 이용하여 라인에 깔려있는 액상사료를 밀어주는 역할을 수행한다.
- ⑧ 만약 퇴수용 물을 소진했는데도 물이 부족하다면, 신선한 물을 이용하여 나머지 급이를 완료한다.

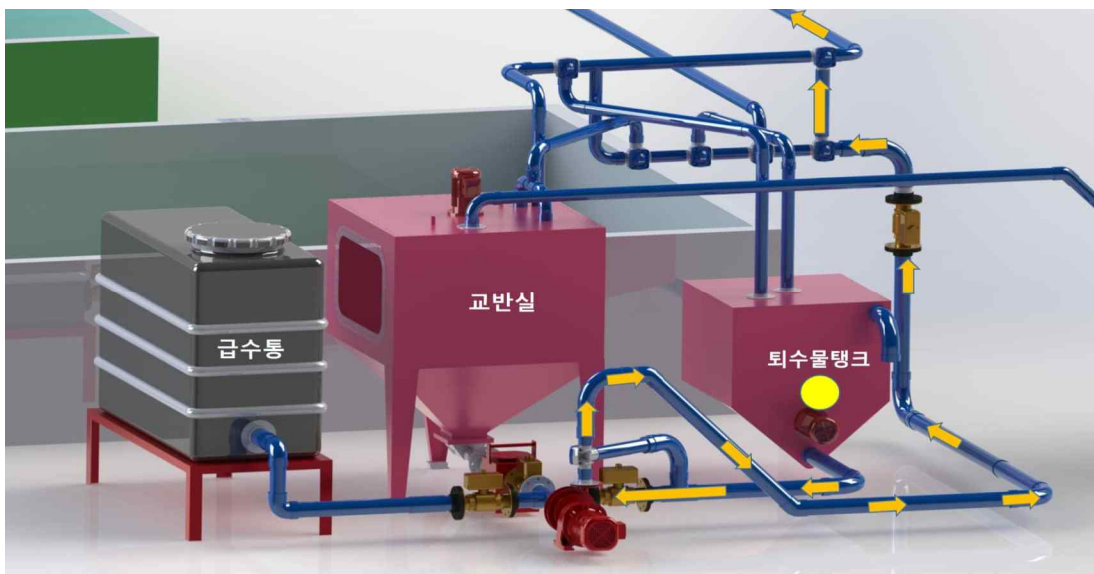


그림 151. 퇴수 물탱크의 물을 활용하여 잔류액상사료 급이

- ⑨ 퇴수 물탱크의 전자저울 값을 확인하면서 급이하고 싶은량 만큼의 퇴수물이 소진되었다면, 라인 내부의 액상사료는 사료조로 공급되었다고 판단할 수 있다.
- ⑩ 해당 벨브를 제어함으로 급이를 완료 할 수 있다.

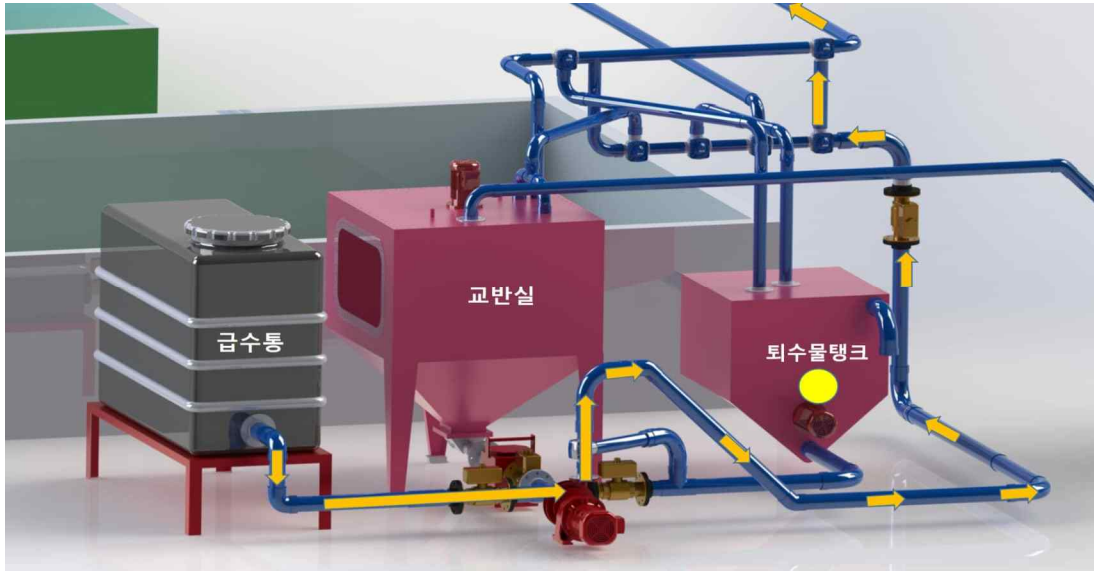


그림 152. 급수통의 물을 활용하여 잔류 액상사료 급이

- ⑪ 퇴수 물탱크의 물이 부족할 경우 급수통에 있는 순수한 물을 이용하여 잔류 량에 대한 급이를 계속할 수 있다.

(나) 위와 같은 방법으로 개발된 액상사료의 급이장치에 대한 급이 알고리즘을 완료 하였다. 농장에서 사용하는 도중 많은 요구사항과 필요사항이 있어서 프로그램 의 대폭 수정은 불가피 했지만, 기본적인 급이에 대한 안정성은 확보되었고 지 속적으로 사용하였다.

(다) 선행 기술로 확보한 액상사료 급이관련 알고리즘과 시험 성적을 통해서 해당 과제를 진행하면서 많은 부분에 대한 개선이 있었다.

- ① 기본적인 액상배합 및 급이방법
- ② 액상의 급이 안정성 확보
- ③ 정량 급이에 최적화 되는 액상급이 모터 제어 및 밸브개폐관련 동작 시퀀스
- ④ 가능한 등에 대한 완벽한 기술을 확보함
- ⑤ 대규모 현장에 적용을 통한 시스템 안정성 확보가 필요할듯함.

(라) 양돈 액상급이기는 미래 양돈의 경쟁력을 좌지우지 할 수 있는 기술인바 꾸준 한 노력과 기술개발을 통해 국내 실정에 적합한 국산 액상급이기의 기술확보는 대단히 중요하다고 할수 있음.

#### 아. 액상사료 급이기 자동세척방법

(1) 액상을 다루는 제품의 경우 자동세척의 중요성은 굳이 말할 필요가 없으리라고 생각 한다. 양돈사료는 단백질 성분이 많이 함유되어있는 사료로 산패(상한사료)의 위험이 항상 도사리고 있고 특히 액상사료처럼 가공된 사료는 물과 좋은온도 문제로 항상 안전에 주의 해야 한다. 과거 개발된 액상사료 급이기들이 많은 문제점을 보이고 심 각한 문제로 보급에 주춤하게 된 주 이유도 알고보면 세척 문제발생에 따른 가축의 질병발생 또는 잦은설사에 의한 폐사축 발생량의 증가로 기인되었다고 보는 견해가

많은게 사실이다. 이런 문제를 해결하기 위하여 수 많은 액상사료 자동급이기를 생산하는 회사에서는 자동세척에 있어 공을 들이고 있는게 현실이다.



그림 153. 젖소 착유장 전경 - 자동세척필수

- (2) 본 연구진은 세척과정이 무엇보다도 중요시되는 기술중의 하나인 착유라인 자동세척 기술에 대한 원천 기술을 확보하고 있다. 이를 통해서 착유라인에 착유한 우유가 흘러가고 나면 잔유우유 및 세균 박테리아를 세척하기위한 주요 공정의 세척알고리즘을 확보하고 있고 이를 제품화 해서 전국 착유농가에 공급한 이력이 있다.
- (3) 자동세척 공정
  - (가) 행균(미온수45도)
  - (나) 알카리 세척공정 5-10분 (75도이상)
  - (다) 행균(미온수45도)
  - (라) 산성 세척공정 5-10분 (찬물)
  - (마) 행균(45도 미온수)
- (4) 이 기술을 기본으로 액상사료 이송 및 급이라인에 대한 세척기술을 확보하였다. 외산 제품의 세척방법에 대해서는 별다른 자료가 없고, 이를 공유하기를 꺼려하는 관계로 반복 시험을 통한 세척도 검사 및 사료 찌꺼지 잔유물의 적층 현상에 대한 검증을 하였다.
- (5) 기회가 된다면, 교반실 및 퇴수 물탱크의 일정부분에 대한 세균 검사등의 과학적인 검사를 해 보았으면 하는 아쉬움을 가지고 있고, 추후 새로운 기회가 된다면 정밀 세균검사를 통한 세척의 안정성을 검증 해볼 필요가 있겠다.
- (6) 위의 기술을 기반으로 현장 검증을 통한 자동세척 관련 기술의 획득했고 해외제품들의 동작 및 세척방법을 확인후 우리 시스템에 적합한 자동세척 알고리즘을 개발후 현장에서 사용 검증하였다.
- (7) 외국 제품의 세척방법은 확인 했고, 착유농가에서 우유세척을 하기위한 세척 프로그램도 참조하여 국내 환경에서 세척의 안정성을 높이기 위해 많은 실험 및 현장 테스트

- 트를 수행하였다.
- (8) 결과 만족할만한 세척 효과를 확인하였다.
- (9) 세척 순서 및 공정은 아래와 같다.

(가) 세척과정 순서



그림 154. 세척순서 1단계 - 행굼 이미지

- ① 교반기 내부로 200킬로의 물을 받는다.
- ② 라인 내부에 고여있는 물의 양이 300킬로 정도 고여있으므로 고여있는 물을 완전히 밀어내면서 세척하기 위하여 맑은 물을 교반기로 이동시킨다.
- ③ 라인에는 사료 찌꺼기등이 많으므로 세척중에는 깨끗한 물을 이용하여 라인의 잔유물을 밀어서 배수한다.
- ④ 라인내의 잔유물을 1차 행굼 기능을 통해 청소한다.

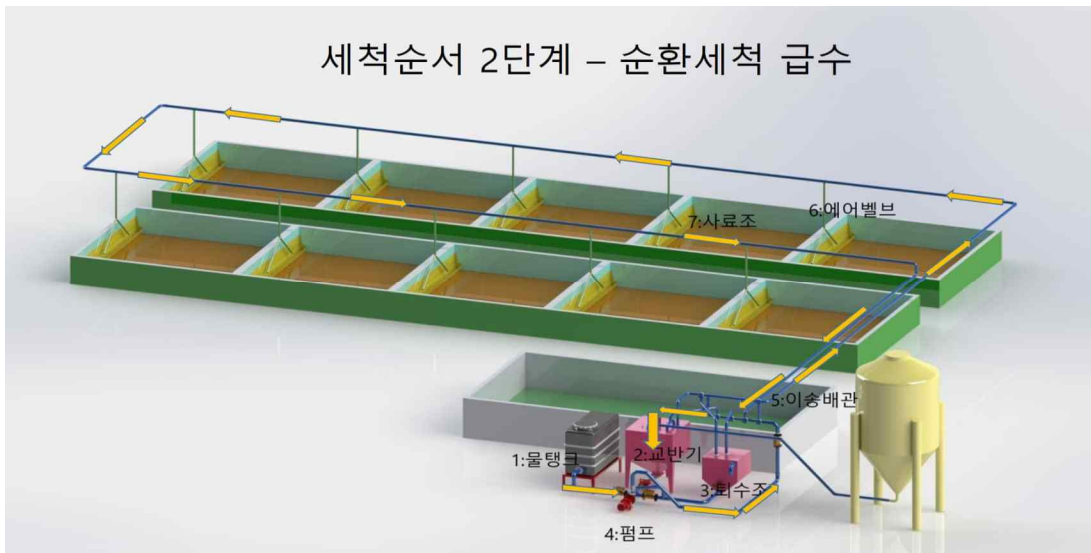


그림 155. 세척순서 2단계 - 순환세척 급수 이미지 1

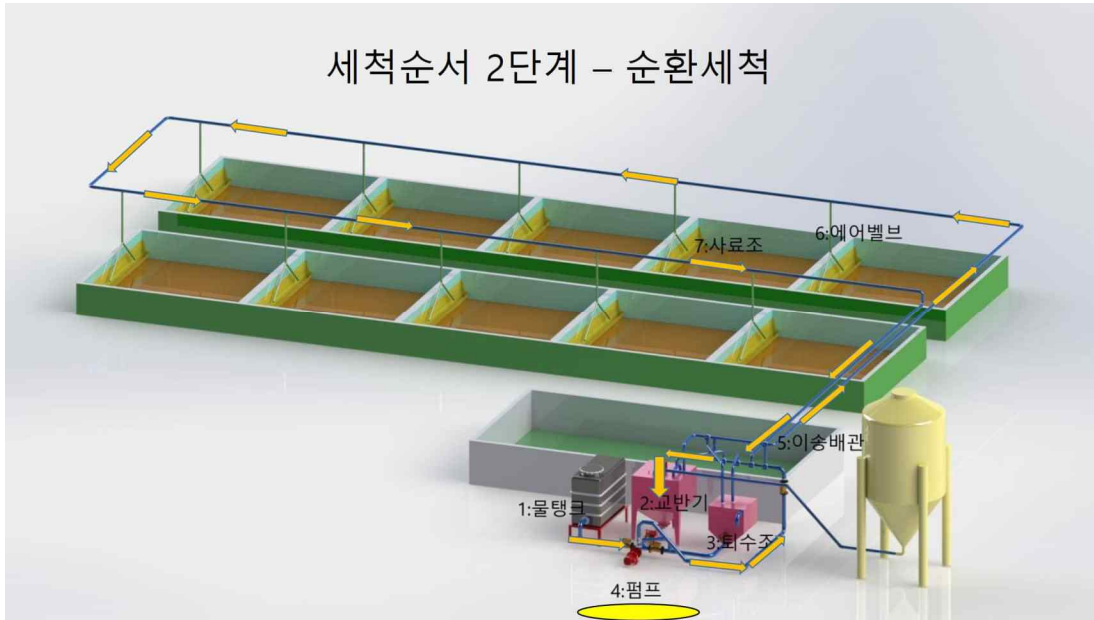


그림 156. 세척순서 2단계 - 순환세척 급수 이미지 2

- ⑤ 교반실에서 나온 세척물을 펌프를 이용하여 라인에 보내고 다시 교반기로 보냄으로 내부 세척을 반복적으로 실시.
- ⑥ 약 5분정도 실시할 수 있고,환경설정에서 시간조정이 가능함.



그림 157. 순환세척후 배수작업 이미지(행굼공정과 동일)

- ⑦ 배수작업을 통해 교반실이 완전히 빌때까지 배수 작업을 수행한다.
- ⑧ 행굼행정을 위해 교반기로 맑은 물을 급수한다.
- ⑨ 300킬로정도의 물을 이용하여 라인내부를 행굼행정한다.

### 세척순서 2단계 - 순환세척 급수

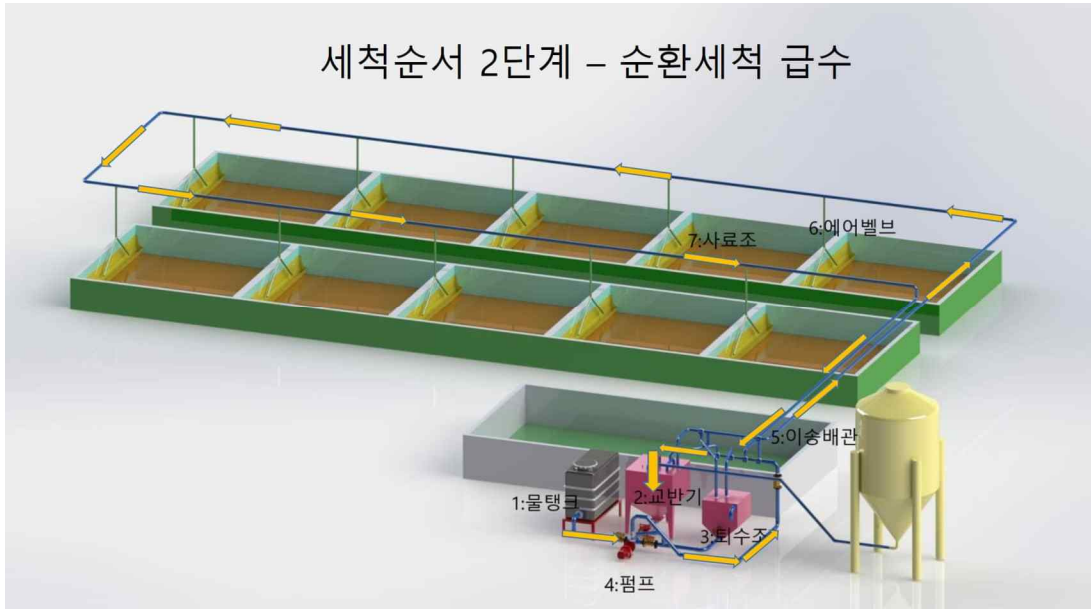


그림 158. 2차 세척을 위한 재 급수공정

- ⑩ 라인 내부에 있는 물을 배수하지 않고 3번 퇴수용 물탱크를 세척하기 위한 용도로 재활용한다. 맑은 물 300킬로정도는 적지 않은량의 물이므로 가급적 재활용하고 필요에따라서 버릴수 있다. 1차세척시 행굼에 해당하는 물을 이용하여 3번 퇴수물탱크를 세척하는데 이용하고 마지막 세척수는 모두 버리는 형태의 세척방법을 사용한다.

### 세척순서 3단계 - 퇴수조 물받기

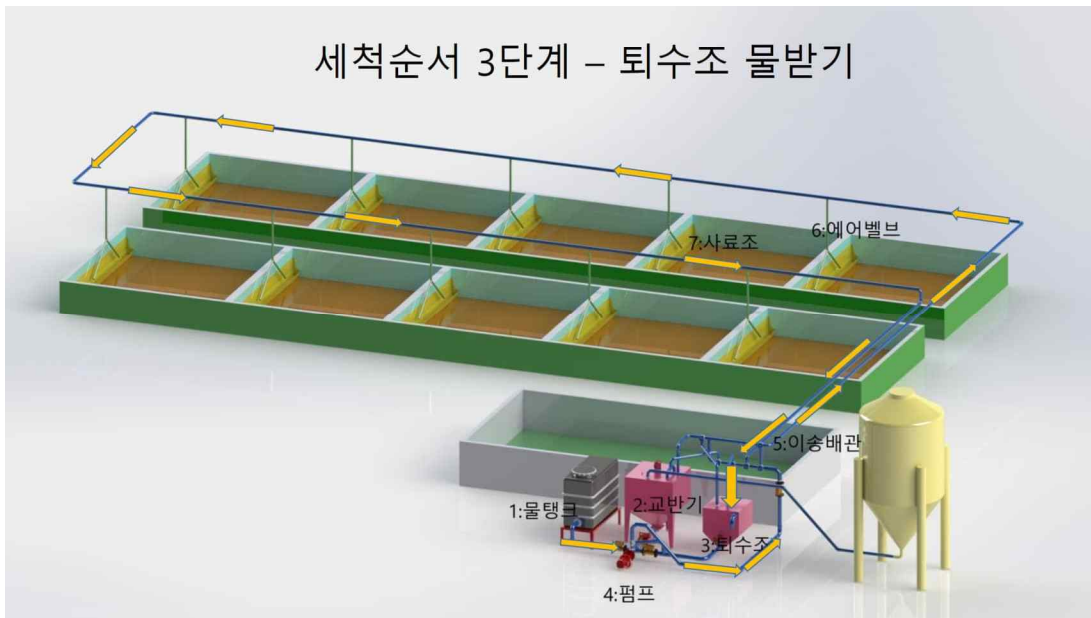


그림 159. 퇴수조 물받기



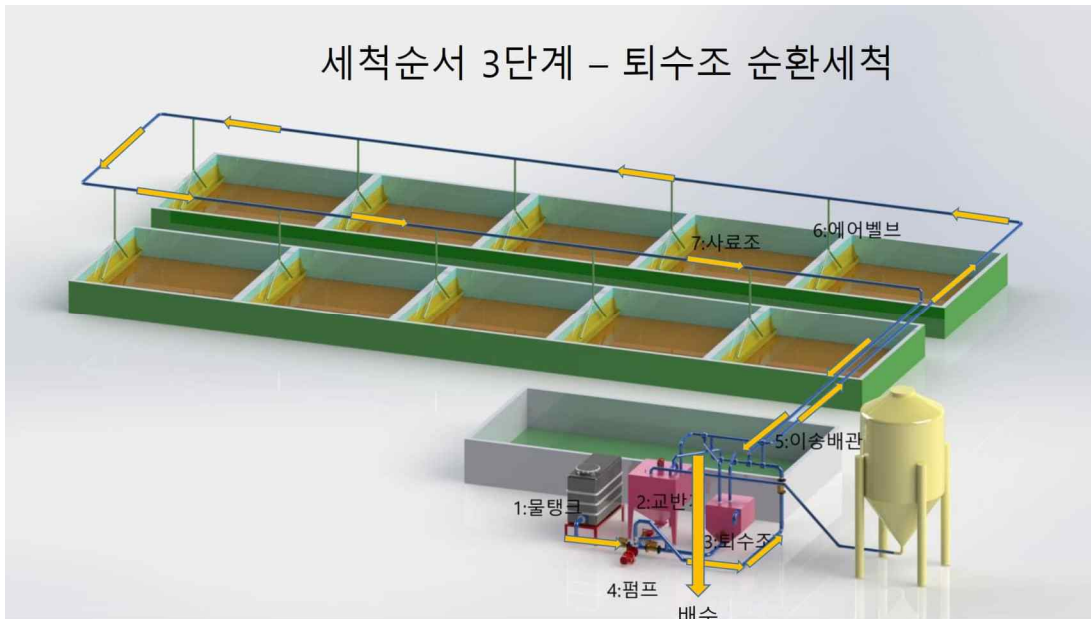
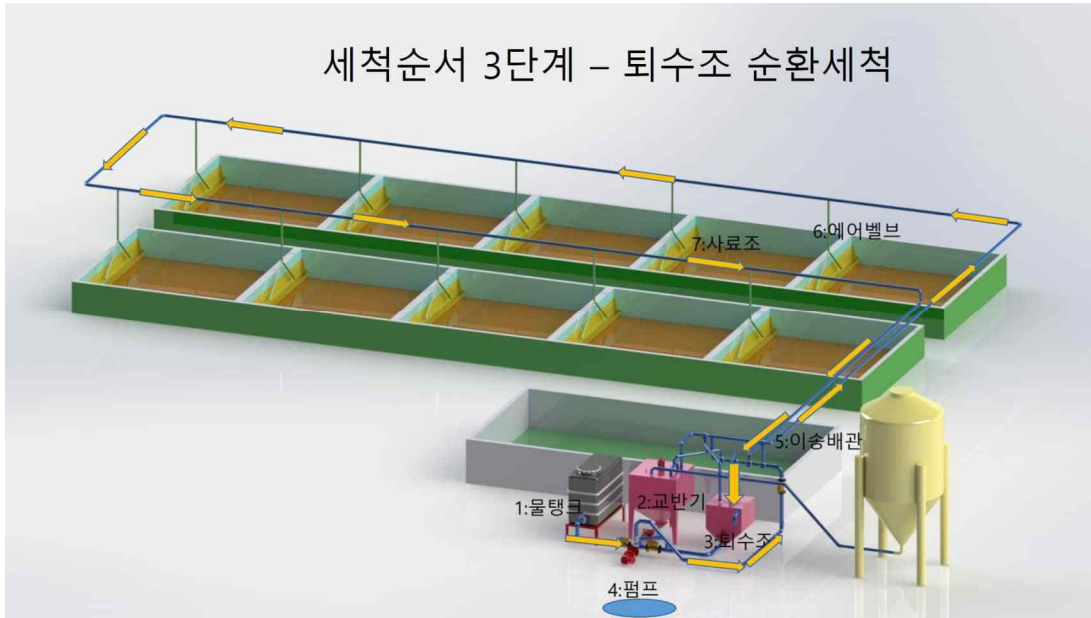
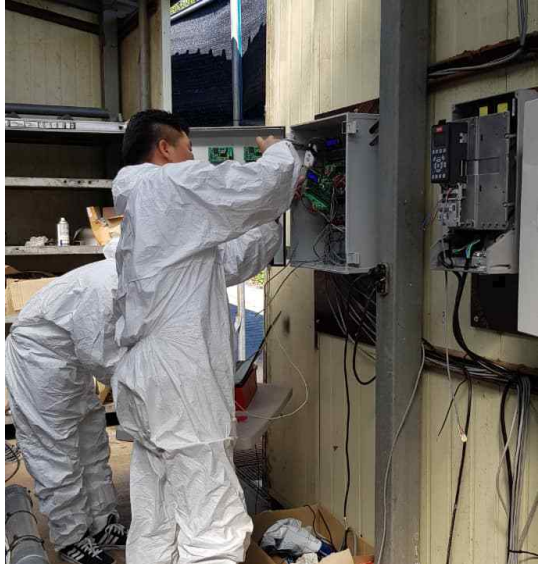





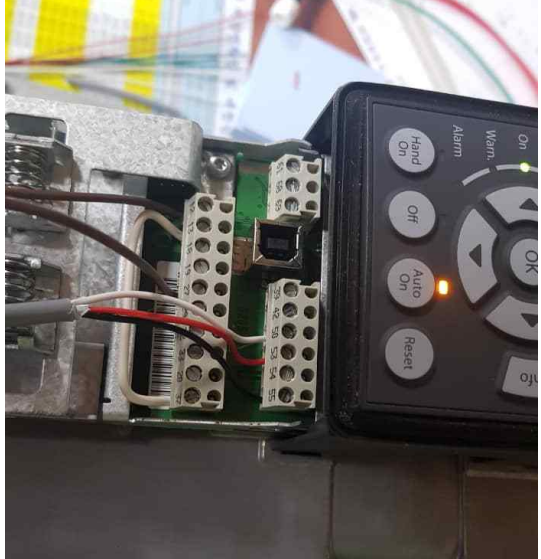

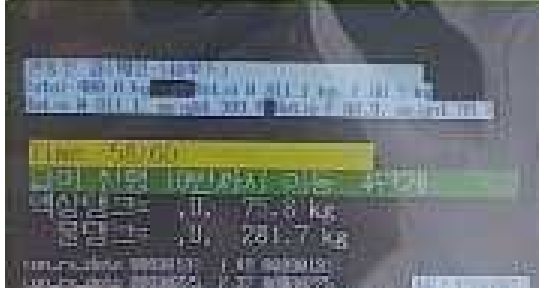
그림 160. 배수단계






- ⑪ 마지막 행정은 맑은물로 전체라인 순환세척후 배수루틴 실행함.
- ⑫ 양돈 업계의 오랜 경험을 가진 업체에서 세척은 그다리 자주 할 필요가 없다고 한다. 이유인즉, 사료급이를 하루에 6-12회를 하는 관계로 매번 세척과 동시에 사료급이가 이루어지는 이유로 굳이 세척이 필요없다로 하는 경우가 있다. 하지만 여름처럼 온도가 높은 날씨에는 생각보다 빠른 시간안에 사료성분이 부패하는경우가 있었고 이런 문제로 사료에서 꽤쾌한 냄새가 나게 되고 돼지들이 사료를 기피하는 현상도 볼수가 있었다. 내부 배관사이의 공간과 여기저기 연결되는 연결구의 연결지점에 매끄럽지 못한 흠이 있고 이런흠에 액상사료가 적층이 되어 썩는 문제가 발생하곤했다.




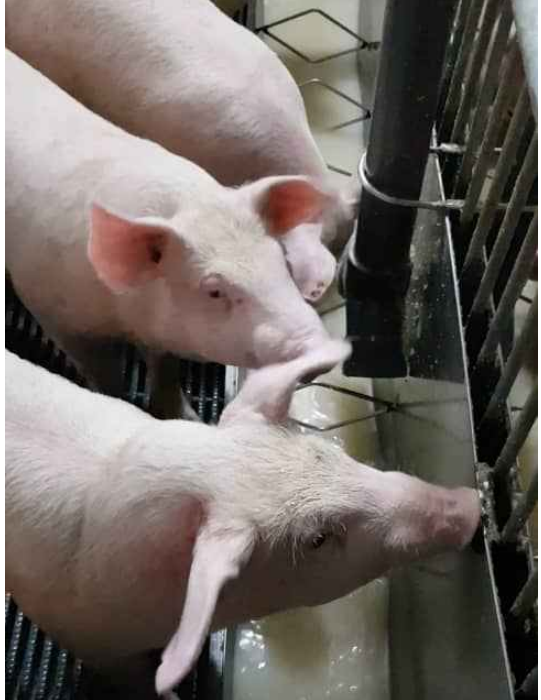
- ⑬ 사용하는 지역의 날씨나 환경조건에 맞는 자동세척 일정을 확보하여 실시하는 것이 사료의 품질을 유지한채 급이를 할 수 있는 방법이라고 생각된다.

(2) 세척과정 현장 테스트

현장테스트 사항	테스트 사진
<ul style="list-style-type: none"> <li>- 현장 신규 기관 설치공정</li> <li>- 신형 CAN보드 설치 및 데이터 통신</li> <li>- 프로그램 동작 검사중</li> </ul>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>- 벨브 동작방법 수정 및 테스트</li> <li>- 동작 시간 변경 및 압력변화 보정중</li> <li>- 압력이 높아서 파이프에 결루 발생</li> <li>- 점검 및 수정</li> </ul>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>- 현장 배관 상태 수정 및 보완</li> <li>- 직수 배관이 가늘어서 압력높아짐.</li> <li>- 송출능력 저하로 배관규격 수정함.</li> </ul>	

현장테스트 사항	테스트 사진
<ul style="list-style-type: none"> <li>- 덴포스 인버터 파라메타 설정</li> <li>- 파라메터 수정을 통한 동작테스트</li> <li>- 적절한 파라메터 사용을 통한 기능개선</li> <li>- 다양한 기능의 인버터 기능숙지를 통한 제품의 동작 안정성 확보</li> <li>- 추후 세부적인 교육을 펼 한후 사용해야 성능을 높일수 있을 것 같음.</li> </ul>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>- 현장 테스터 및 결선 방법 변경</li> <li>- 기능 수정 및 프로그램 업데이트 중</li> </ul>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>- 사료공급 현장실증</li> </ul>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>- 사료공급 현장실증</li> <li>- 다양한 방법으로 시험중</li> <li>- 자동급이 동작 완료시간측정 및 검사</li> <li>- 사료공급량의 정밀도 확인.</li> </ul>	

현장테스트 사항	테스트 사진
<ul style="list-style-type: none"> <li>- 사료공급 현장실증</li> <li>- 사료공급 정밀도 향상을위한 실험.</li> <li>- 반복 실험을 통한 데이터 획득</li> </ul>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>- 현장 배관 설치</li> <li>- 액상사료 이송라인 점검</li> </ul>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>- 제어반 설치상태 확인</li> </ul>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>- 모터 회전속도 80%로 조절성공</li> <li>- 수입 인버터 제어기의 기능과다로 파라미터 교환이 너무 어려웠음.</li> <li>- 다음에 국산사용 권장함.</li> </ul>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>- 섭취중이 돼지들 .</li> </ul>	

현장테스트 사항	테스트 사진
<ul style="list-style-type: none"> <li>- 섭취중이 돼지들 .</li> <li>- 사료조의 부족으로 섭취불량돈 발생</li> </ul>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>- 섭취상태 모니터링</li> <li>- 현장 확인중</li> </ul>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>- 액상사료 교반비율 부적절로 인하여 사료 배합 비율이 적정선을 넘어서 배관이 막히는 문제 발생</li> <li>- 배관청소후 버리게 된 액상사료</li> <li>- 배합 비율의 적정성 확인 필요</li> <li>- 배합되고 남은 물을 재활용하여 배합할 경우 배합비율이 계속 달라지는 문제를 프로그램으로 수정하여 해당 문제가 발생하지 않도록 개선함.</li> </ul>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>- 물과 사료의 분리현상 발생</li> <li>- 일부 구간에서 물만 급이하는 문제가 발생하여 해당 프로그램 및 송출모터 속도를 수정하였음.</li> <li>- 일반적으로 물과 사료의 분리현상이 많은게 액상사료 시스템의 문제로 지적되고 있음.</li> <li>- 프로그램 및 기타 운영방법으로 통한 분리 현상의 완전한 해결은 어려운 상태임.</li> <li>- 배관 구간별로 분리를 방지하기위한 임펠러형 파이프의 설치가 필요하고 해외 제품군의 경우 전용 파이프를 개발하여 설치 운영함으로 해당 문제점을 해결하고 있음.</li> </ul>	


현장테스트 사항	테스트 사진
<ul style="list-style-type: none"> <li>- 가루사료의 특성상 사료탱크에서 이송이 잘 안 되는 문제로 액상사료이송시간이 너무 길어짐.</li> <li>- 심지어 이송이 안되어 급이가 불가능해지는 경우도 발생함.</li> <li>- 정상적인 설치농도가 아니었기에 이송라인에 진동발생장치를 부착하여 사료빈 내부에 진동이 전해지도록 함.</li> <li>- 전해진 진동에 의해서 사료빈이 미세한 흔들림이 발생 사료의 터널효과 없어짐.</li> <li>- 설치후 문제없이 사용중</li> <li>- 가루사료 이용한 시스템에서 활용가능</li> </ul>	



그림 161. 섭취대기중이 돼지 , 액상공급시작

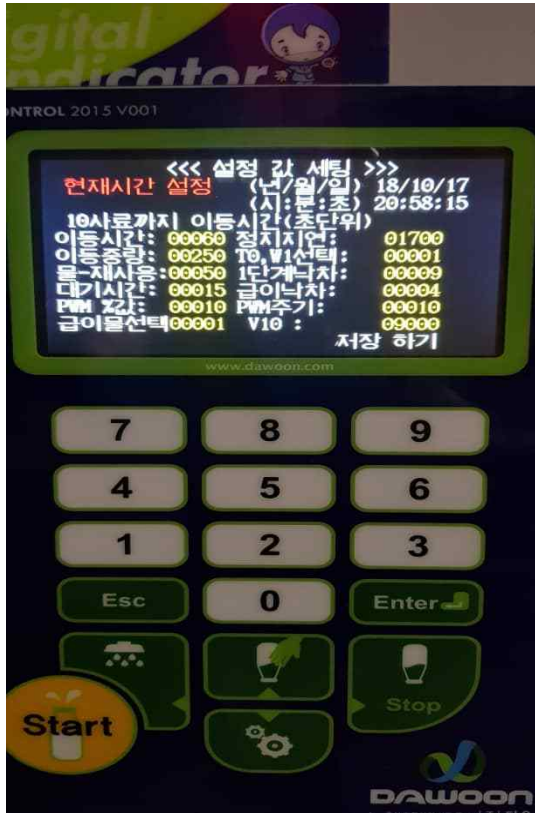


그림 162. 설정값 세팅

## 2. 작업자 편의를 고려한 사료급이 관리 상용화 프로그램 개발

### 가. ICT전산시스템 구축용 인디케이터 개발

: 액상급이기의 전산화를 위한 액상잔량 및 급수량등을 판별하게 하는 전자저울 인디케이터를 제작함으로써 액상사료의 이송 및 잔량에 대한 전산화를 가능하게 한다. 회로 개발을 요청한다.

#### (1) 개발범위

- (가) 8051계열 8비트 시리즈 칩셋을 이용한 하드웨어 설계
- (나) 표준 로드셀 인터페이스 설계
- (다) 외부 FND LCD창 보유로 기기 동작상태 확인 가능
- (라) 시리얼 인터페이스 RS232 / RS422(reserb)
- (마) 통신속도 구현 19200기본, 115200(Max), 패킷은 추후 제공예정
- (바) ICT기능 구현 충실

#### (2) 프로그램 동작

- (가) 시작
- (나) 초기화
- (다) 로드셀 칼리브레이션
- (라) 로드셀 값 표시
- (마) 시리얼 출력을 통한 주 제어기의 인터페이스

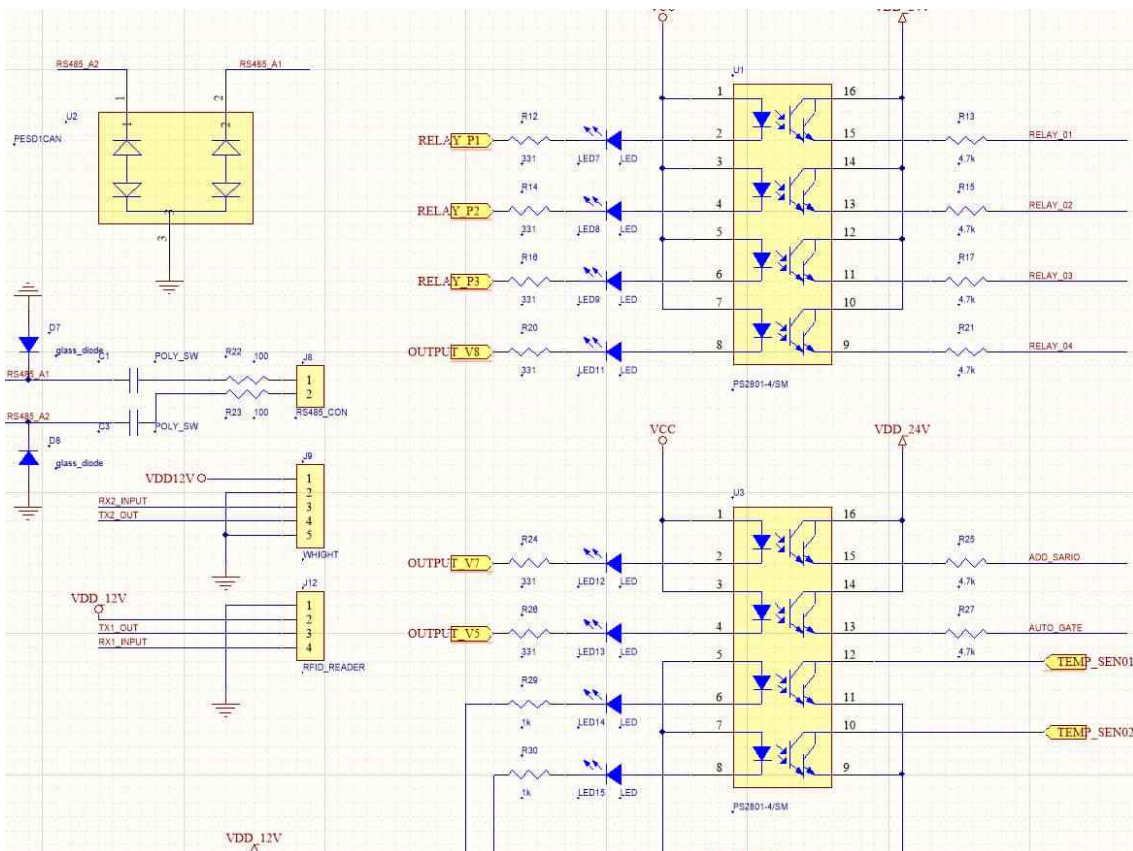


그림 163. 회로도 1





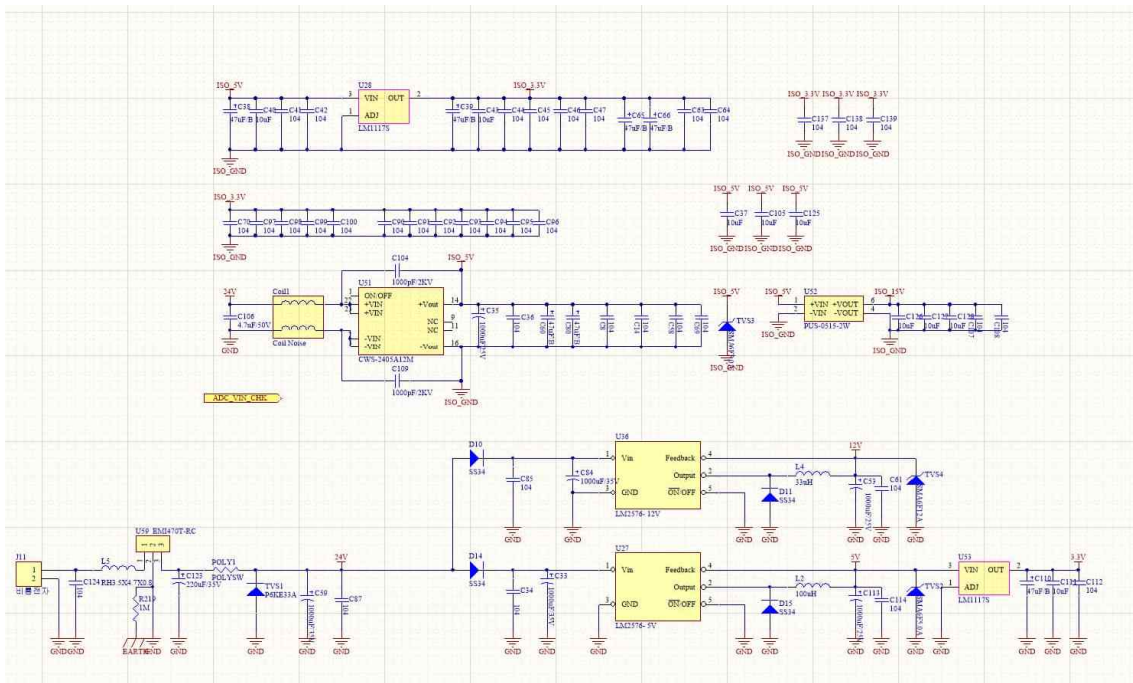
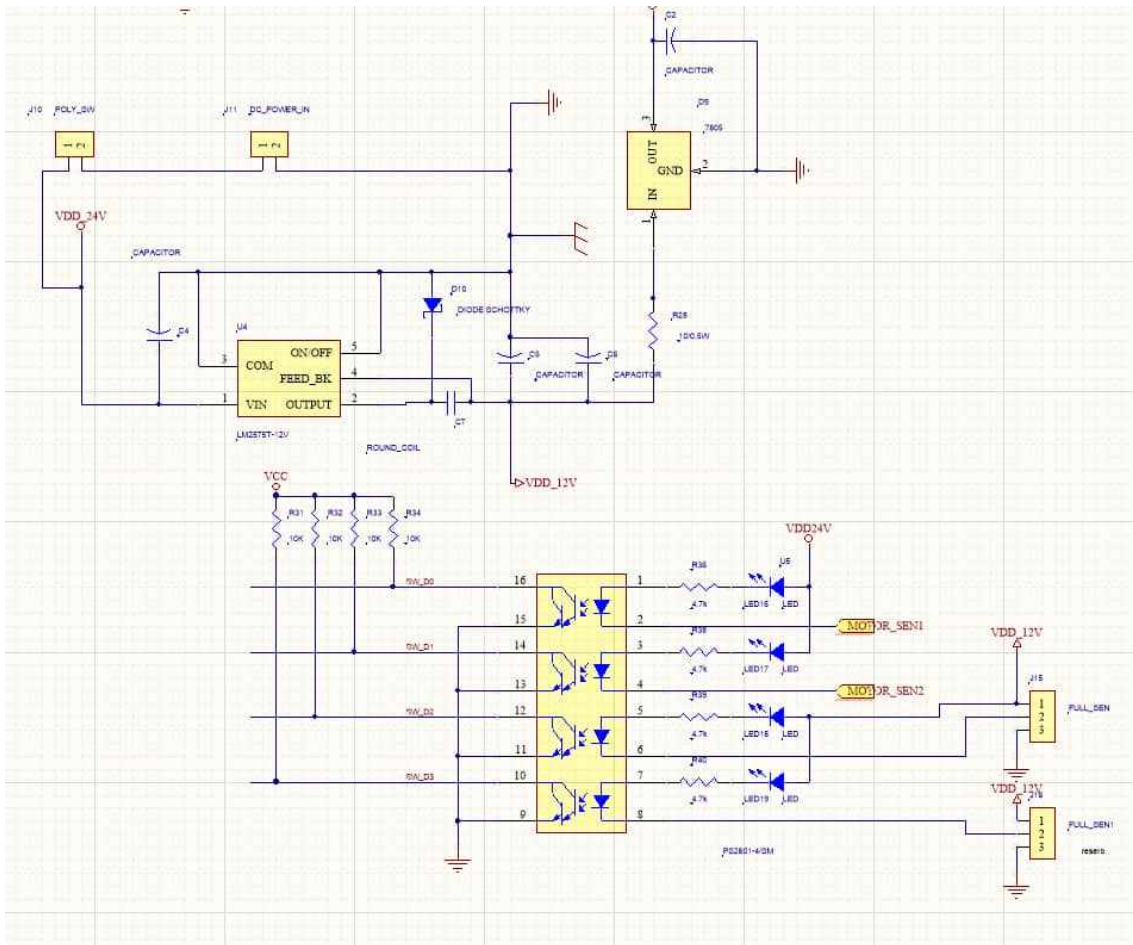


그림 165. 회로도 3

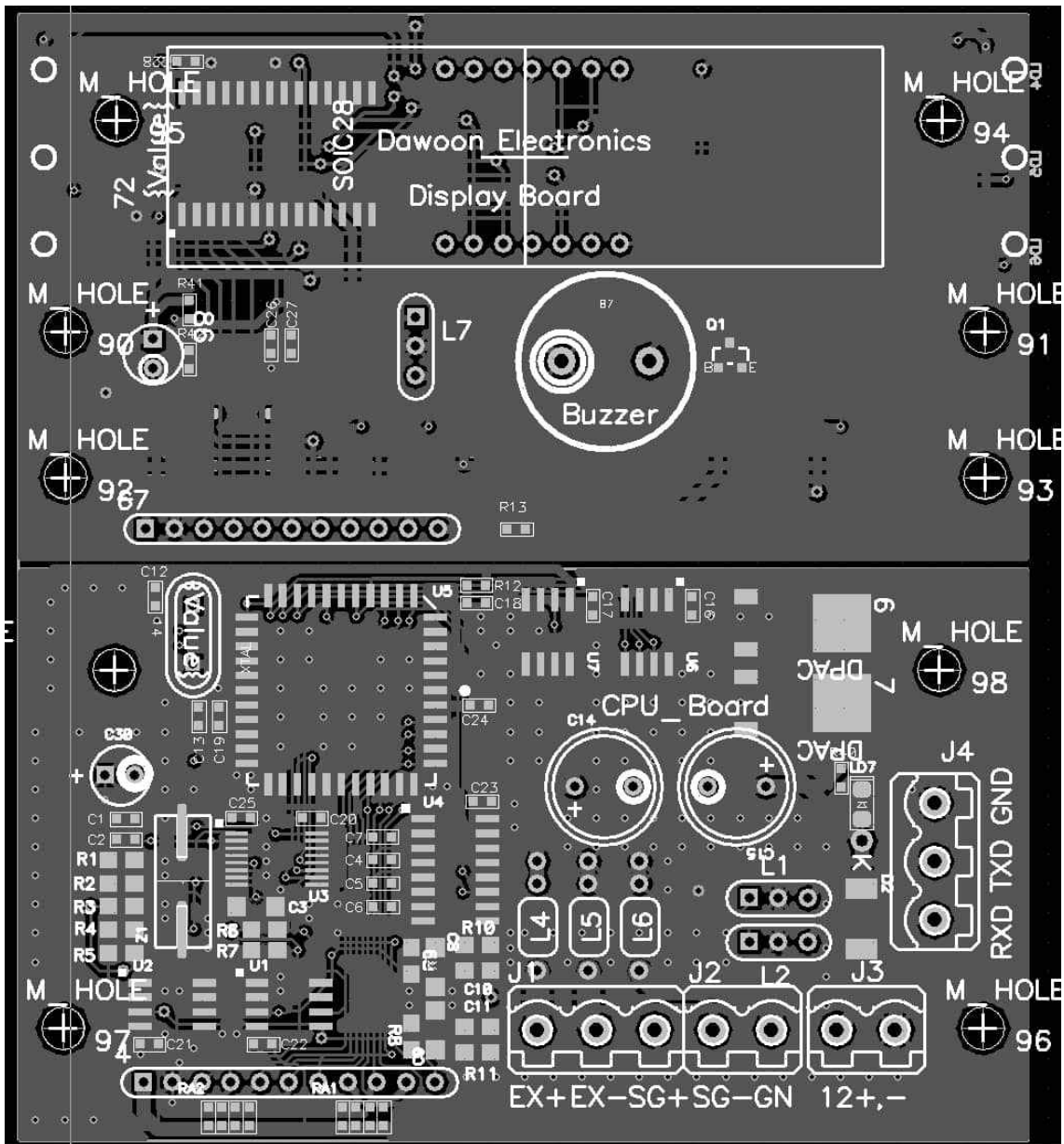


그림 166. PCB

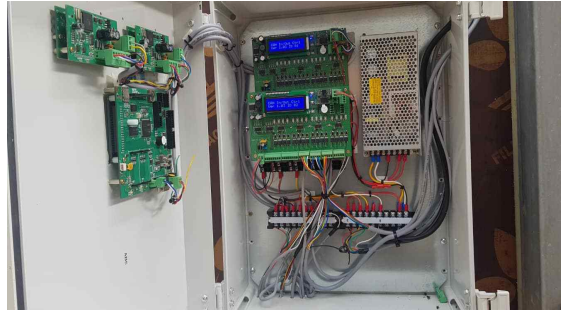
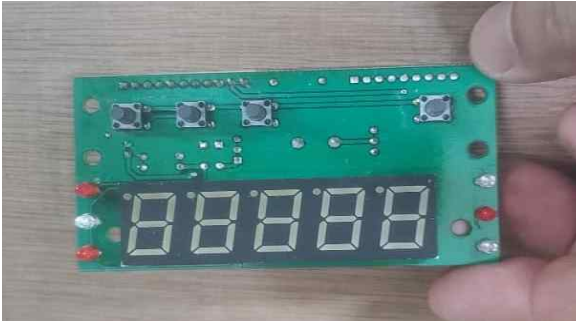


그림 167. PCB 실제 제작품

그림 168. 제작 및 현장적용

- (3) 업그레이드 모델로 현장 적용 설치함.
- (4) SMT모델로 업그레이드

#### 나. ICT 게이트웨어 개발

- (1) ST Micro의 746,769시리즈 칩셋을 이용한 하드웨어 설계 또는 데모보드를 이용한 베이스보드 기반 설계가능
- (2) 개방형 RTOS내장 프로그램 이동 개발
- (3) MQTT 표준 통신프로토콜을 이용 개발 (MQTT툴에서 모니터링 가능)
- (4) 클라이언트 MCU보드나 환경센서와의 인터페이스 가능
- (5) 무선네트워크 (447Mhz)
- (6) 로라 무선네트워크 보유
- (7) 외부 LCD창 보유로 기기 동작상태 확인 가능
- (8) 웹서버 연동 기능을 통한 긴급알람 가능
- (9) ICT기능 구현 충실

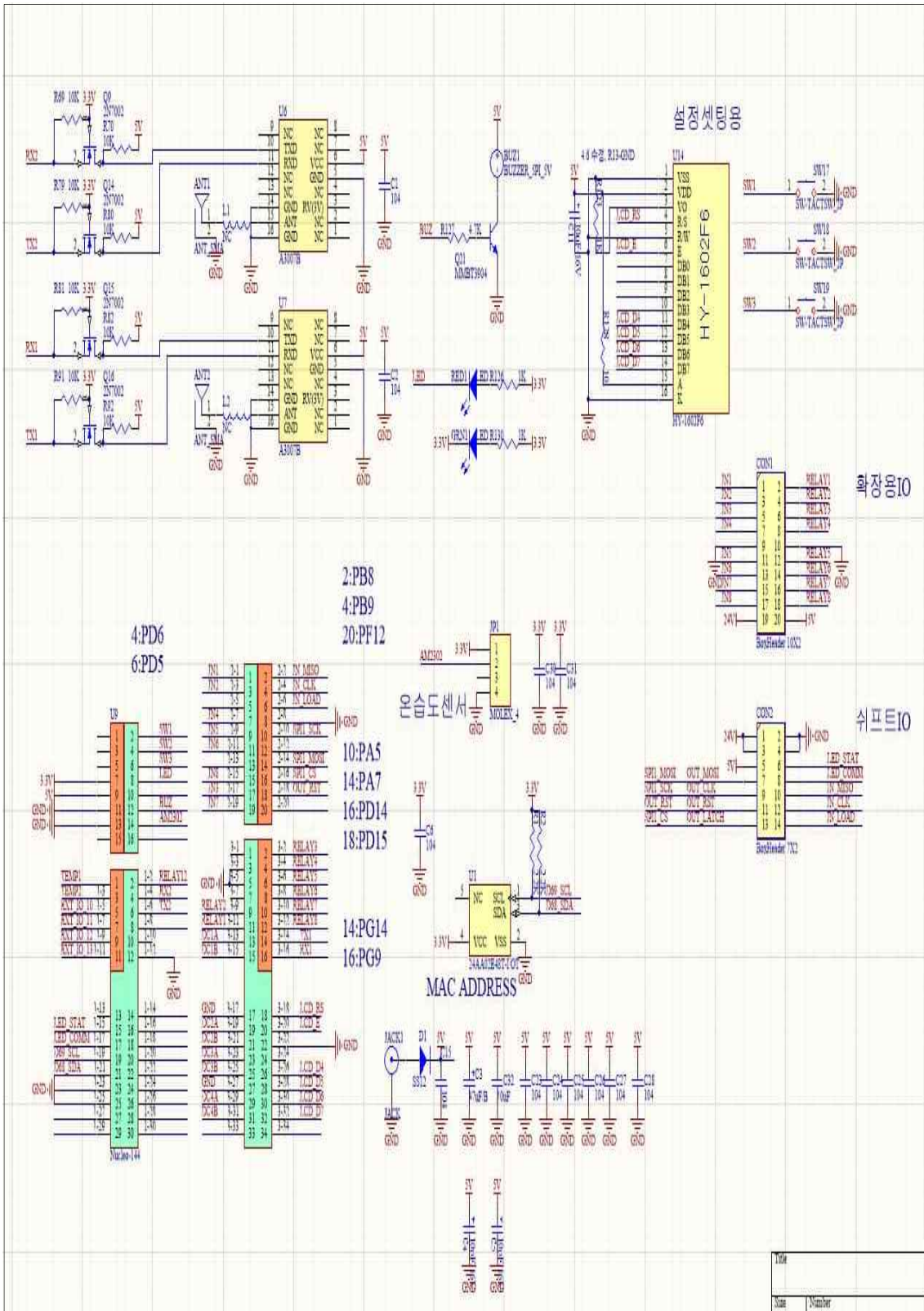


그림 169 ICT 게이트웨이 회로도

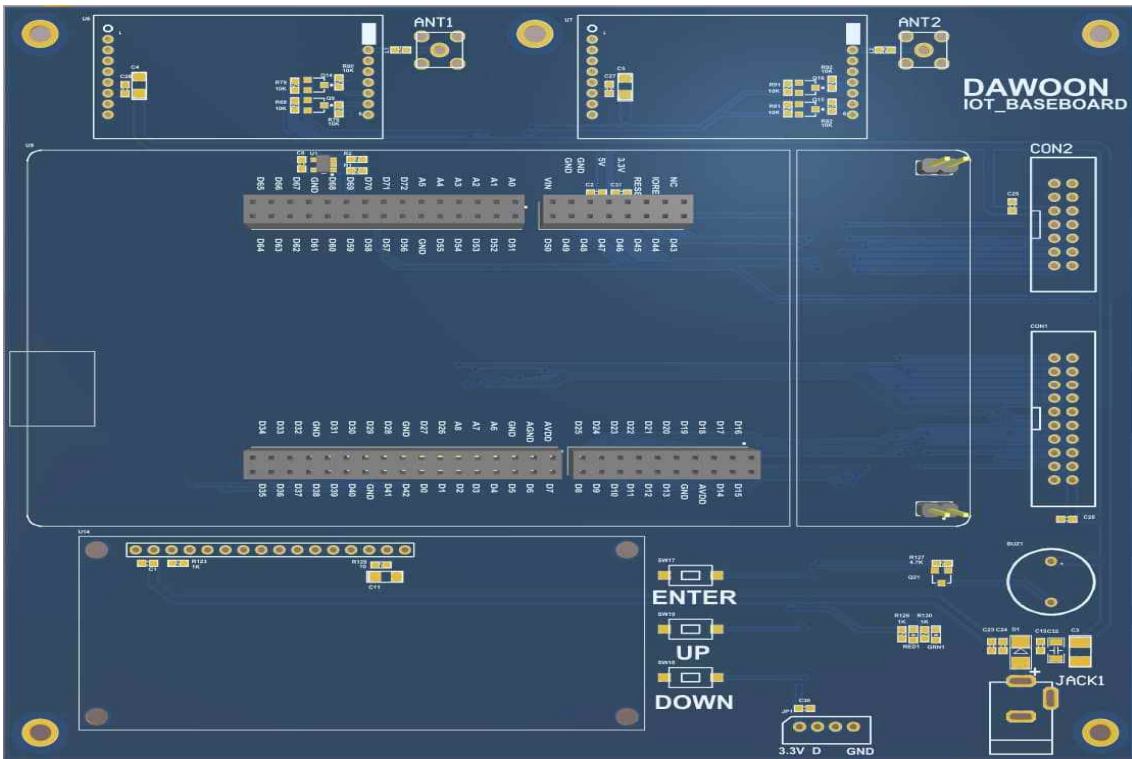
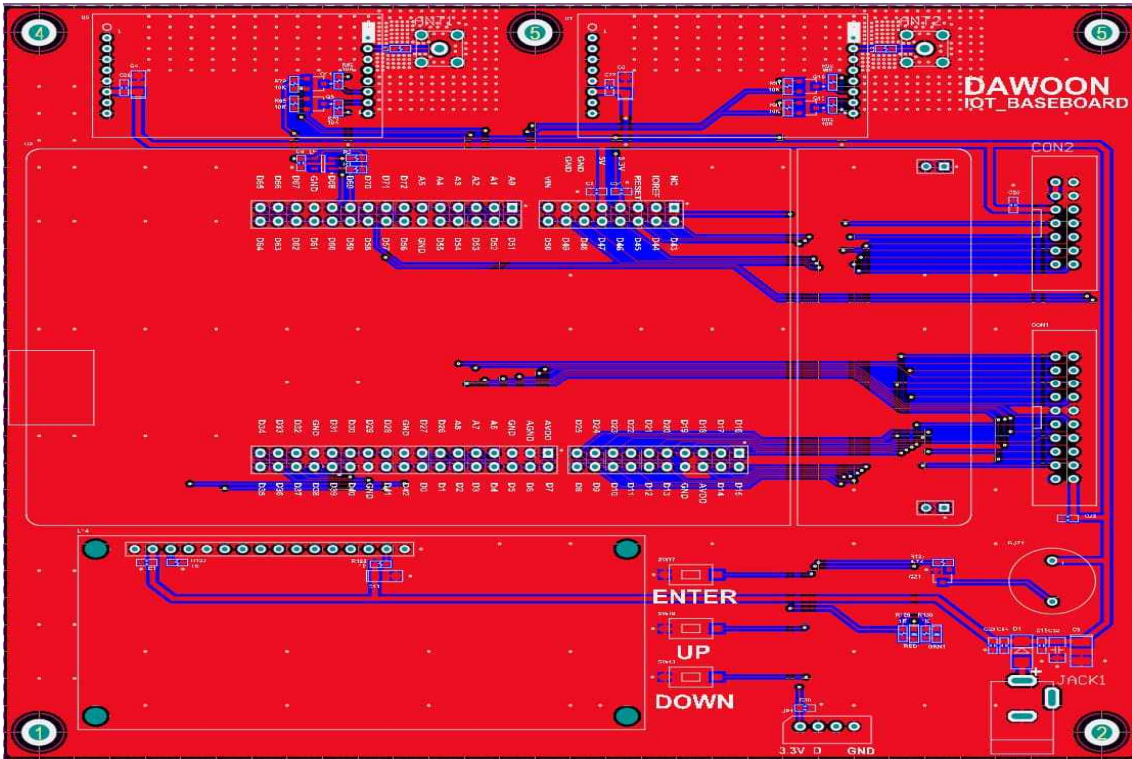


그림 170. PCB 설계 3D 이미지



그림 171. 제작 및 적용

표 7. 소스코드 일부

```
TIM_HandleTypeDef htim3;
UART_HandleTypeDef huart1;
/* USER CODE BEGIN PV */
/* Private variables -----*/
```

```

/* USER CODE END PV */
/* Private function prototypes -----*/
void SystemClock_Config(void);
static void MX_GPIO_Init(void);
static void MX_DMA_Init(void);
static void MX_USART1_UART_Init(void);
static void MX_ADC1_Init(void);
static void MX_TIM3_Init(void);
static void MX_TIM1_Init(void);
void HAL_TIM_MspPostInit(TIM_HandleTypeDef *htim);
/* USER CODE BEGIN PFP */
/* Private function prototypes -----*/
/* USER CODE END PFP */
/* USER CODE BEGIN 0 */
#ifdef __GNUC__
int _write(int file,uint8_t*ptr,int len)
{
    HAL_UART_Transmit(&huart1,ptr,len,1000);
    return len;
}
#elif (__ICCARM__ || __CC_ARM)
int fputc(int c,FILE*stream)
{
    HAL_UART_Transmit(&huart1,(uint8_t*)&c,1,1000);
    return c;
}
#endif
/* USER CODE END 0 */
/**
 * @brief The application entry point.
 *
 * @retval None
 */
int main(void)
{
    /* USER CODE BEGIN 1 */
    /* USER CODE END 1 */
    /* MCU Configuration-----*/
    /* Reset of all peripherals, Initializes the Flash interface and the Systick. */
    HAL_Init();
    /* USER CODE BEGIN Init */

```



```

/* USER CODE END Init */
/* Configure the system clock */
SystemClock_Config();
/* USER CODE BEGIN SysInit */
/* USER CODE END SysInit */
/* Initialize all configured peripherals */
MX_GPIO_Init();
MX_DMA_Init();
MX_USART1_UART_Init();
MX_ADC1_Init();
MX_TIM3_Init();
MX_TIM1_Init();
/* USER CODE BEGIN 2 */
/* USER CODE END 2 */
/* Infinite loop */
/* USER CODE BEGIN WHILE */
while (1)
{
/* USER CODE END WHILE */
/* USER CODE BEGIN 3 */
    mainProgram();
}
/* USER CODE END 3 */
}
/**
 * @brief System Clock Configuration
 * @retval None
 */
void SystemClock_Config(void)
{
    RCC_OscInitTypeDef RCC_OscInitStruct;
    RCC_ClkInitTypeDef RCC_ClkInitStruct;
    huart1.Init.Mode = UART_MODE_TX_RX;
    huart1.Init.HwFlowCtl = UART_HWCONTROL_NONE;
    huart1.Init.OverSampling = UART_OVERSAMPLING_16;
    if (HAL_UART_Init(&huart1) != HAL_OK)
    {
        _Error_Handler(__FILE__, __LINE__);
    }
}
/**

```

```

    * Enable DMA controller clock
    */
static void MX_DMA_Init(void)
{
    /* DMA controller clock enable */
    __HAL_RCC_DMA1_CLK_ENABLE();
    /* DMA interrupt init */
    /* DMA1_Channel1_IRQn interrupt configuration */
    HAL_NVIC_SetPriority(DMA1_Channel1_IRQn, 0, 0);
    HAL_NVIC_EnableIRQ(DMA1_Channel1_IRQn);
}
/** Configure pins as
    * Analog
    * Input
    * Output
    * EVENT_OUT
    * EXTI
*/
static void MX_GPIO_Init(void)
{
    GPIO_InitTypeDef GPIO_InitStruct;
    /* GPIO Ports Clock Enable */
    __HAL_RCC_GPIOC_CLK_ENABLE();
    __HAL_RCC_GPIOD_CLK_ENABLE();
    __HAL_RCC_GPIOA_CLK_ENABLE();
    __HAL_RCC_GPIOB_CLK_ENABLE();
    /*Configure GPIO pin Output Level */
    HAL_GPIO_WritePin ( GPIOC ,
MEDICINE1_Pin | MEDICINE2_Pin | MOTOR1_Pin | MOTOR1_DIR_Pin
| WATER_FEED3_Pin | MOTOR2_Pin | PWM_CH1_Pin | PWM_CH2_Pin
                        | WATER_FEED4_Pin, GPIO_PIN_RESET);
    /*Configure GPIO pin Output Level */
    HAL_GPIO_WritePin ( GPIOA ,
WATER_FEED2_Pin | WATER_FEED1_Pin | MOTOR3_Pin | MOTOR3_DIR_Pin
                        | Buzzer_Pin, GPIO_PIN_RESET);
    /*Configure GPIO pin Output Level */
    HAL_GPIO_WritePin ( GPIOB ,
MOTOR4_Pin | MOTOR4_DIR_Pin | MOTOR2_DIR_Pin | WD1_AIR_IN_Pin
| WD2_WATER_WASH_Pin | WD4_BLOWER_LAMP_Pin | WATER_SUPPLY_Pin
| LCD_E_Pin | LCD_D4_Pin | LCD_D5_Pin | LCD_D6_Pin | WD3_WATER_DRAIN_Pin
                        | LCD_D7_Pin, GPIO_PIN_RESET);
}

```

```

/*Configure GPIO pin Output Level */
HAL_GPIO_WritePin(LCD_RS_GPIO_Port, LCD_RS_Pin, GPIO_PIN_RESET);
/*Configure GPIO pins : WATER_SENSOR_UPPER_Pin WATER_SENSOR_LOWER_Pin
SW_ENTER_Pin SW_UP_Pin
SW_DOWN_Pin */
GPIO_InitStruct.Pin =
WATER_SENSOR_UPPER_Pin | WATER_SENSOR_LOWER_Pin | SW_ENTER_Pin | SW_UP_Pin
| SW_DOWN_Pin | TEST_KEY_Pin;
GPIO_InitStruct.Mode = GPIO_MODE_INPUT;
GPIO_InitStruct.Pull = GPIO_PULLUP;
HAL_GPIO_Init(GPIOC, &GPIO_InitStruct);
/*Configure GPIO pins : MEDICINE1_Pin MEDICINE1C1_Pin MOTOR1_Pin
MOTOR1_DIR_Pin
WATER_FEED3_Pin MOTOR2_Pin WATER_PUMP_Pin
BLOWER_Pin
WATER_FEED4_Pin */
GPIO_InitStruct.Pin = MEDICINE1_Pin | MEDICINE2_Pin | MOTOR1_Pin | MOTOR1_DIR_Pin
| WATER_FEED3_Pin | MOTOR2_Pin | PWM_CH1_Pin | PWM_CH2_Pin
| WATER_FEED4_Pin;
GPIO_InitStruct.Mode = GPIO_MODE_OUTPUT_PP;
GPIO_InitStruct.Pull = GPIO_NOPULL;
GPIO_InitStruct.Speed = GPIO_SPEED_FREQ_LOW;
HAL_GPIO_Init(GPIOC, &GPIO_InitStruct);
/*Configure GPIO pins : TILT_SW1_Pin TILT_SW2_Pin TILT_SW3_Pin TILT_SW4_Pin */
GPIO_InitStruct.Pin = TILT_SW1_Pin | TILT_SW2_Pin | TILT_SW3_Pin | TILT_SW4_Pin;
GPIO_InitStruct.Mode = GPIO_MODE_INPUT;
GPIO_InitStruct.Pull = GPIO_PULLUP;
HAL_GPIO_Init(GPIOA, &GPIO_InitStruct);
/*Configure GPIO pins : WATER_FEED2_Pin WATER_FEED1_Pin MOTOR3_Pin
MOTOR3_DIR_Pin
Buzzer_Pin */
GPIO_InitStruct.Pin =
WATER_FEED2_Pin | WATER_FEED1_Pin | MOTOR3_Pin | MOTOR3_DIR_Pin
| Buzzer_Pin;
GPIO_InitStruct.Mode = GPIO_MODE_OUTPUT_PP;
GPIO_InitStruct.Pull = GPIO_NOPULL;
GPIO_InitStruct.Speed = GPIO_SPEED_FREQ_LOW;
HAL_GPIO_Init(GPIOA, &GPIO_InitStruct);
/*Configure GPIO pins : MOTOR4_Pin MOTOR4_DIR_Pin MOTOR2_DIR_Pin
WD1_AIR_VALVE_Pin
WD2_WATER_WASH_Pin WD3_WATER_DRAIN_Pin WD4_Pin

```

```

WATER_SUPPLY_Pin
        LCD_E_Pin LCD_D4_Pin LCD_D5_Pin LCD_D6_Pin
        LCD_D7_Pin */
    GPIO_InitStruct.Pin =
MOTOR4_Pin | MOTOR4_DIR_Pin | MOTOR2_DIR_Pin | WD1_AIR_IN_Pin
| WD2_WATER_WASH_Pin | WD3_WATER_DRAIN_Pin | WD4_BLOWER_LAMP_Pin | WATER_S
UPPLY_Pin
        | LCD_E_Pin | LCD_D4_Pin | LCD_D5_Pin | LCD_D6_Pin
        | LCD_D7_Pin;
    GPIO_InitStruct.Mode = GPIO_MODE_OUTPUT_PP;
    GPIO_InitStruct.Pull = GPIO_NOPULL;
    GPIO_InitStruct.Speed = GPIO_SPEED_FREQ_LOW;
    HAL_GPIO_Init(GPIOB, &GPIO_InitStruct);
    /*Configure GPIO pin : LCD_RS_Pin */
    GPIO_InitStruct.Pin = LCD_RS_Pin;
    GPIO_InitStruct.Mode = GPIO_MODE_OUTPUT_PP;
    GPIO_InitStruct.Pull = GPIO_NOPULL;
    GPIO_InitStruct.Speed = GPIO_SPEED_FREQ_LOW;
    HAL_GPIO_Init(LCD_RS_GPIO_Port, &GPIO_InitStruct);
}
/* USER CODE BEGIN 4 */
/* USER CODE END 4 */
/**
 * @brief This function is executed in case of error occurrence.
 * @param file: The file name as string.
 * @param line: The line in file as a number.
 * @retval None
 */
void _Error_Handler(char *file, int line)
{
    /* USER CODE BEGIN Error_Handler_Debug */
    /* User can add his own implementation to report the HAL error return state */
    while(1)
    {
    }
    /* USER CODE END Error_Handler_Debug */
}
#ifdef USE_FULL_ASSERT
/**
 * @brief Reports the name of the source file and the source line number
 * where the assert_param error has occurred.

```

```

* @param file: pointer to the source file name
* @param line: assert_param error line source number
* @retval None
*/
void assert_failed(uint8_t* file, uint32_t line)
{
    /* USER CODE BEGIN 6 */
    /* User can add his own implementation to report the file name and line number,
       tex: printf("Wrong parameters value: file %s on line %d\r\n", file, line) */
    /* USER CODE END 6 */
}
#endif /* USE_FULL_ASSERT */
/**
 * @}
 */
/**
 * @}
 */

```

다. 데이터베이스 설계

- (1) 양돈용 웹서버 구축을 위한 데이터베이스 설계함.
- (2) 기초 자료 및 모바일에서 사용가능한 포괄적인 데이터 베이스를 설계 하였음.
- (3) Mssql에서 사용가능한 DB구조설계
- (4) 표준화된 플랫폼에서 사용가능한 database 설계
- (5) 관련 api 공개가능

compCd						
PROJECT NAME	Kite Main			작성자	박진호	
Table ID	tblCommonCd			Table Name	공통코드	
Database				Version		
Column	PK	Type	Size	Column Name	NOT Null	Default
compCd	√	INT		회사 코드		
groupCd	√	VARCHAR	4	그룹코드		''
itemCd	√	VARCHAR	5	공통코드		''
groupNm		VARCHAR	50	그룹 이름		''
itemNm		VARCHAR	50	공통코드 이름(		''
itemMemo		VARCHAR	400	공통코드 Memo		''
itemSeq		INT		공통코드 순서		''
flagYN		VARCHAR	1	가용여부(Y:유효/N:삭제)		'Y'
regDate		DATETIME		최초저장일		getdate()
issueDate		DATETIME		최종저장일		getdate()
issueID		VARCHAR	20	최종저장자 시퀀스		''

tblDailyFeed						
PROJECT NAME	Kite Main			작성자	박진호	
Table ID	tblDailyFeed			Table Name	1일섭취량 기록부	
Database				Version		
Column	PK	Type	Size	Column Name	NOT Null	Default
compCd	√	INT		회사 코드		
feedSeq	√	INT		시퀀스		
aniSeq		SMALLINT		개체 시퀀스		0
aniFeedDate		VARCHAR	10	날짜		''
aniFeedSet1		DECIMAL	10,0	사료설정값1		0
aniFeed1		DECIMAL	10,0	섭취사료값1		0
aniFeedSet2		DECIMAL	10,0	사료설정값2		0
aniFeed2		DECIMAL	10,0	섭취사료값2		0
aniFeedSet3		DECIMAL	10,0	사료설정값3		0
aniFeed3		DECIMAL	10,0	섭취사료값3		0
aniFeedSet4		DECIMAL	10,0	사료설정값4		0
aniFeed4		DECIMAL	10,0	섭취사료값4		0
aniFeedSet5		DECIMAL	10,0	사료설정값5		0
aniFeed5		DECIMAL	10,0	섭취사료값5		0
aniWeight		DECIMAL	6,2	개체 체중		0
flagYN		VARCHAR	1	가용여부(Y:유효/N:삭제)		'Y'
regDate		DATETIME		최초저장일		getdate()
issueDate		DATETIME		최종저장일		getdate()
issueID		VARCHAR	20	최종저장자 시퀀스		''

	A	B	C	D	E	F	G
1	PROJECT NAME	Kite Main			작성자	박진호	
2	Table ID	tblFiles			Table Name	파일관리	
3	Database				Version		
4	Column	PK	Type	Size	Column Name	NOT Null	Default
5	fileSeq	√	INT		파일시퀀스		
6	compCd		int		회사코드		
7	aniSeq		SMALLINT		개체 시퀀스		0
8	fileNm		VARCHAR	100	파일이름		''
9	fileUrl		VARCHAR	100	파일위치		''
10	flagYN		VARCHAR	1	가용여부(Y:유효/N:삭제)		'Y'
11	regDate		DATETIME		최초저장일		getdate()
12	issueDate		DATETIME		최종저장일		getdate()
13	issueID		VARCHAR	20	최종저장자 ID		''

	A	B	C	D	E	F	G
1	PROJECT NAME	Kite Main			작성자	박진호	
2	Table ID	tblPushMsg			Table Name	Push Message	
3	Database				Version		
4	Column	PK	Type	Size	Column Name	NOT Null	Default
5	msgSeq	√	INT		메세지시퀀스		
6	msgTitle		VARCHAR	100	제목		''
7	message		VARCHAR	4000	내용		''
8	toID		VARCHAR	20	수신자 ID		''
9	toGroup		VARCHAR	20	수신그룹		''
10	pushFlag		VARCHAR	1	발송여부(Y:발송/N:미발송)		'N'
11	actDate		DATETIME		메시지 발송 예정 시간		
12	regDate		DATETIME		최초저장일		getdate()
13	pushDate		DATETIME		발송일		getdate()
14	issueID		VARCHAR	20	최종저장자 ID		''

	A	B	C	D	E	F	G
1	PROJECT NAME	Kite Main			작성자	박진호	
2	Table ID	tblSynch			Table Name	Synch 관리	
3	Database				Version		
4	Column	PK	Type	Size	Column Name	NOT Null	Default
5	synchSeq	√	int		시퀀스	NOT Null	
6	tableNm		VARCHAR	20	Table Name		''
7	tableKey1		VARCHAR	10	해당 Table Key1(시퀀스)		''
8	flagYN		VARCHAR	1	Synch 여부(N:신규/Y:적용/F:실패)		'N'
9	issueDate		DATETIME		최종저장일		

DROP TABLE tblSynch CASCADE CONSTRAINTS PURGE;

```

CREATE TABLE tblSynch (
synchSeq int, EXEC sys.sp_addextendedprc @synchSeq int, --시퀀스
tableNm VARCHAR(20), EXEC sys.sp_addextendedprc ALTER TA@tableNm VARCHAR(20), --Table Name
tableKey1 VARCHAR(10), EXEC sys.sp_addextendedprc ALTER TA@tableKey1 VARCHAR(10), --해당 Table Key1(시퀀스)
flagYN VARCHAR(1), EXEC sys.sp_addextendedprc ALTER TA@flagYN VARCHAR(1), --Synch 여부(N:신규/Y:적용/F:실패)
issueDate DATETIME EXEC sys.sp_addextendedprc @issueDate DATETIME, --최종저장일

```

	A	B	C	D	E	F	G
7	pageUrl		VARCHAR	20	page url		''
8	pageNm		VARCHAR	50	이름		''
9	menuOrder		INT		순서		'99'
10	flagYN		VARCHAR	1	가용여부(Y:유효/N:삭제)		'Y'
11	regDate		DATETIME		최초저장일		getdate()
12	issueDate		DATETIME		최종저장일		getdate()
13	issueID		INT		최종저장자 시퀀스		0
14							
15							

pageUrl VARCHAR(20),	EXEC sys.sp_addextendedproc ALTER TABLE dbo.tblSysMenu ADD CONSTRAINT DF_tblSysMenu_pageU @pageUrl VARCHAR(20), --page url
pageNm VARCHAR(50),	EXEC sys.sp_addextendedproc ALTER TABLE dbo.tblSysMenu ADD CONSTRAINT DF_tblSysMenu_pageN @pageNm VARCHAR(50), --이름
menuOrder INT,	EXEC sys.sp_addextendedproc ALTER TABLE dbo.tblSysMenu ADD CONSTRAINT DF_tblSysMenu_menuC @menuOrder INT, --순서
flagYN VARCHAR(1),	EXEC sys.sp_addextendedproc ALTER TABLE dbo.tblSysMenu ADD CONSTRAINT DF_tblSysMenu_flagYN @flagYN VARCHAR(1), --가용여부(Y:유효/N:삭제)
regDate DATETIME,	EXEC sys.sp_addextendedproc ALTER TABLE dbo.tblSysMenu ADD CONSTRAINT DF_tblSysMenu_regDat @regDate DATETIME, --최초저장일
issueDate DATETIME,	EXEC sys.sp_addextendedproc ALTER TABLE dbo.tblSysMenu ADD CONSTRAINT DF_tblSysMenu_issueD @issueDate DATETIME, --최종저장일
issueID INT	EXEC sys.sp_addextendedproc ALTER TABLE dbo.tblSysMenu ADD CONSTRAINT DF_tblSysMenu_issueID @issueID INT, --최종저장자 시퀀스

A16							
A	B	C	D	E	F	G	
1	PROJECT NAME	Kite Main		작성자	박진호		
2	Table ID	tblAnimalCare		Table Name	치료정보관리		
3	Database			Version			
4	Column	PK	Type	Size	Column Name	NOT Null	Default
5	careSeq	√	INT		예방 기록 시퀀스	NOT Null	
6	compCd		INT		회사 코드		0
7	aniSeq		SMALLINT		개체 시퀀스		0
8	careDt		VARCHAR	10	날짜		''
9	careItem		VARCHAR	5	조취(Care) 항목(공통코드)		''
10	simpleMemo		VARCHAR	50	간략 설명		''
11	detailMemo		VARCHAR	4000	자세한 설명		''
12	careMan		VARCHAR	20	조취자		''
13	flagYN		VARCHAR	1	가용여부(Y:유효/N:삭제)		'Y'
14	regDate		DATETIME		최초저장일		getdate()
15	issueDate		DATETIME		최종저장일		getdate()
16	issueID		VARCHAR	20	최종저장자 시퀀스		''

그림 172. 데이터베이스 설계

라. 양돈용 PC프로그램 고도화

- 액상사료 급이기를 사용하는데 필요한 양돈관리 프로그램을 제작한다.
- 액상사료 급이기를 운용하기 위한 전용프로그램으로 직관적으로 액상사료 급이기를 제어하고 모니터링 기능을 보유, 다양한 조건을 설정하여 대용량의 사료급이 시설을 간편하게 관리할수 있도록 하기위한 농장서버용 클라이언트 프로그램을 개발한다.
- 농장내 양돈관리 기능 및 액상급이기를 통한 사육을 가능하게 하는 전용 프로그램을 제작 및 고도화 한다.



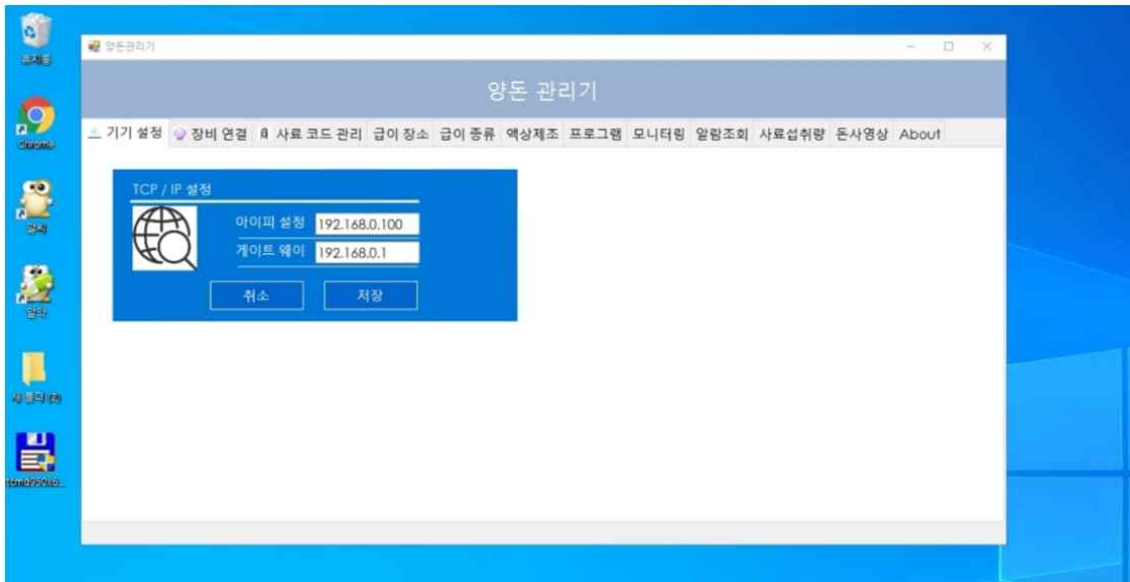


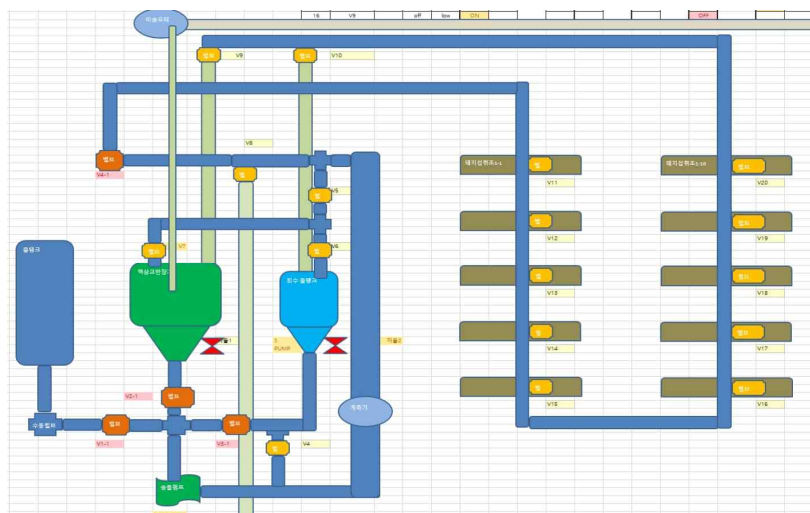
그림 173. 액상급이기 전용프로그램

(1) 개발범위

(가) 기록 자료생성

- ① 급이시간 : 입장한 시간을 24시간 단위로 기록한다.(시:분)
- ② 입장개체 : 입장 개체의 rfid번호를 기록한다.
- ③ 체류시간 : 초단위 체류 시간을 기록한다.
- ④ 섭취량 : 섭취 사료량을 10그램 단위로 기록한다.
- ⑤ 섭취조 번호 : 사료섭취조의 위치를 기록한다.
- ⑥ 섭취조 잔량 : 사료의 잔량을 기록하여 관리자나 자동공급기에서 확인.
- ⑦ 총섭취량 : 하루동안의 총섭취량을 기록해둔다.
- ⑧ 섭취횟수 : 개체별 사료섭취 횟수를 기록한다.

(나) 화면구성 시안



급이과정							
급수	v1-1	펌프	v4-1	v9		은	
저유 무게확인 : 사료공급량 * 3 킬로까지 급수 할것.							
모든 밸브 OFF							
사료공급							
F1-1							
사료공급량 저유값 확인							
F1-1 OFF							
교반 시간동안							
F1-2 ON							
급이과정							
V2-1	v 4-1	v10					
8번급이즈 까지 액상이동.			펌프동작	[8번까지 배관내 액상잔유를 무게값 ]			
V11개방	설정량 급이						
2번째							

설정 값	기본값	기본값	단위
1	CAN장비번호	1~2	
2	CAN확장ID	4	
3	AN에러 릴레이 OFF 시간	7	100ms
4	중량값 보내는 주기	50	10ms
5	세척용량1	X	Kg
6	세척용량2	X	Kg
7	순환세척 1	X	분
8	순환세척 2	X	분
9	순환세척 3	X	분
10	쉬는시간	X	분

<b>동작 시퀀스 설명</b>							
<b>세척동작 1</b>							
1	V1-1	V4-1	V9	밸브 개방			
2	L_PUMP 순환펌프 동작 시작						
3	저유1의 값이 [설정.세척용량]값이 될때까지 기다린다.						
4	V1-1 OFF (급수중지)						
5	V2-1 개방						
6	순환세척1 설정(분단위) 만큼 세척한다.						
7	V8 개방						
8	배수중...						
9	저유1이 0이 될때까지 배수한다.						
10	모든 밸브 off 쉬는시간을 갖는다.						
<b>세척동작 2</b>							
1	V1-1	V4-1	V10	밸브 개방			
2	L_PUMP 순환펌프 동작 시작						
3	저유1의 값이 [설정.세척용량]값이 될때까지 기다린다.						
4	V1-1 OFF (급수중지)						
5	V3-1 개방						
6	순환세척1 설정(분단위) 만큼 세척한다.						
7	V8 개방						
8	배수중...						
9	저유1이 0이 될때까지 배수한다.						
10	모든 밸브 off 쉬는시간을 갖는다.						


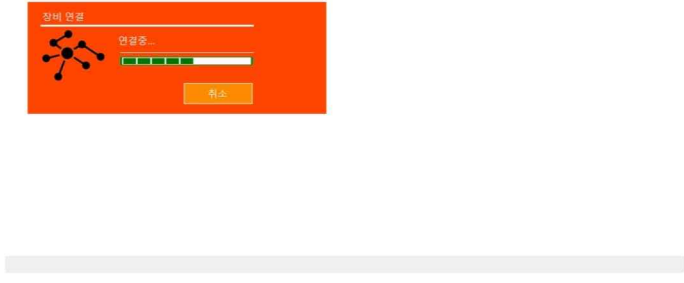

세척동작1														
이름	조기상태	드라이프	공급				순환세척1		배수		쉬는시간			
			1	2	3	4	5	6	7	8				
1	x													
2	x													
3	x													
4	L-PUMP	off	low		ON								OFF	
5	S-PUMP	off	low											
6	V1-1	off	low	ON		저울1	OFF							
7	V2-1	off	low			저울1 값 범위 까지 (보정4기 만)								
8	V3-1	off	low					ON						OFF
9	V4-1	off	low	ON										OFF
10	V4	off	low											
11	V6	off	low											
12	V5	off	low											
13	V7	off	low											
14	V8	off	low							ON			OFF	
15	V10	off	low											
16	V9	off	low	ON									OFF	



세척동작2													
이름	조기상태	드라이프	공급				순환세척1		배수		쉬는시간		
			1	2	3	4	5	6	7	8			
1													
2													
3													
4													OFF
5													
6													
7													
8													
9													
10													
11													
12													
13													
14													OFF
15													OFF
16													OFF


1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
이송모터	교반모터		L-PUMP	S-PUMP	V1-1	V2-1	V3-1	V4-1	V4	V6	V5	V7	V8	V10	V1
F1-1	F1-2														
IO2 BOARD PIN CONNECTION															
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
V1	V2	V3	V4	V11	V12	V13	V14	V15	V16	V17	V18	V19	V20		
동작 시퀀스 설명															
세척동작 1															


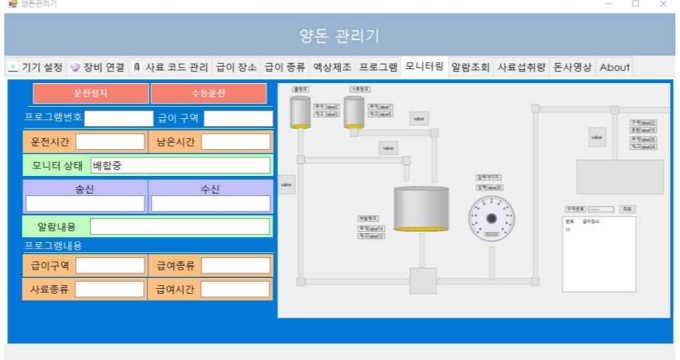
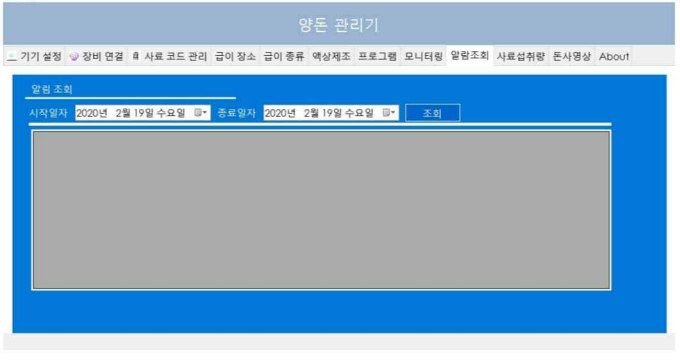


표 8. 제작프로그램 설명

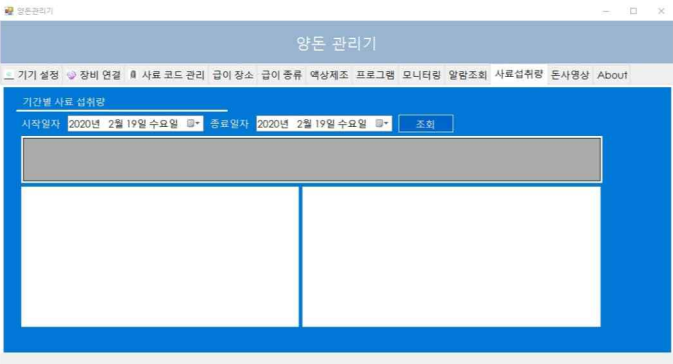
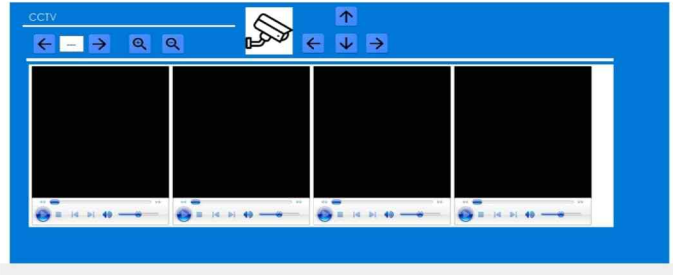

이미지	관련설명
	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 기기와 이더넷 연결을 위한 설정을 수행한다.</li> <li>- 시리얼통신이 아닌 이더넷 통신기반 프로그램 제작</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 장비와 통신을 통한 연결 중</li> <li>- 연결이 완료되면 이미지는 사라짐.</li> <li>- 연결 오류시 안내 알림생성</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 액상사료 종류 및 사료 관련설정</li> <li>- 여러종류의 사료설정 및 이력관리가 가능함.</li> <li>- 기본 3종의 사료가 설정 가능하였으나, 농장의 요구 사항에 따라 추가가 자유로운 방식으로 수정함.</li> <li>- 최대 24종의 사료가 추가 생성 가능해짐.</li> </ul>

이미지	관련설명
	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 금의장소 설정</li> <li>- 돈방관련 설정을 하는 곳으로 돈방을 번호 및 사용자가 원하는 이름으로 관리가 가능</li> <li>- 최대 256개의 돈방이 관리 가능함</li> <li>- 추가 및 삭제를 통한 돈방 관리의 편의성 강조함.</li> <li>- 자동 생성 및 자동 삭제 기능은 추후 제공기로 함</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 금의방법관련 설정</li> <li>- 돈방별 금의 방법 및 금의 횟수 설정</li> <li>- 제한량 설정</li> <li>- 필요한 부분은 추후 요청에 의해서 수정예정</li> </ul>

이미지	관련설명
 <p>The screenshot shows the '액상 사료 제조' (Liquid Feed Production) configuration window. At the top, there's a menu bar with options like '기기 설정', '장비 연결', '사료 코드 관리', '급이 장소', '급이 종류', '액상제조', '프로그램 모니터링', '알람조회', '사료섭취량', '돈사영상', and 'About'. Below the menu is a table with columns: '번호', '사료조종류', '급이종류', '사료1', '사료2', '사료3', '사료4', '사료5', and '첨가제1'. Two rows are visible: Row 1 has '일반사료' and '종류1' with values 10, 15, 5, 0, 0, 0; Row 2 has '조사료' and '종류2' with values 8, 13, 3, 0, 0, 0. Below the table are dropdown menus for '사료종류' (set to '일반사료') and '급이종류' (set to '일반사료'). There are also input fields for '사료1' through '사료5' (all in kg) and '첨가제1' through '첨가제3' (all in kg). A '물공급비' (Water supply ratio) is set to 8:1, and '교반속도' (Mixing speed) is set to '상' (High). The '교반시간' (Mixing time) is set to 5 minutes. At the bottom, there are buttons for '추가' (Add), '삭제' (Delete), '저장' (Save), and '취소' (Cancel).</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 액상 제조</li> <li>- 액상사료를 제조하기 위한 다양한 설정을 수행하는 창으로 제조 횟수별 제조방법을 다양하게 수행 할수 있게 하였음.</li> <li>- 사료종류의 선택 및 급이 방법의 선택이 관리자에 의해 편리하게 제어 가능하게 함.</li> <li>- 사료별 배합비를 달리 설정함으로써 관리자의 관리방침에 최적화 급이가 가능하도록 함.</li> <li>- 기본 5가지 사료를 설정 및 배합할수 있음</li> <li>- 환경설정에서 변경함으로 사료를 추가하거나 삭제 할 수 있음.</li> <li>- 교반시간</li> <li>- 물의 공급량</li> <li>- 교반속도</li> <li>- 공급비율을 다양하게 설정 가능하여 농장의 생산능력향상에 도움을 줄 수 있는 프로그램으로 제작함.</li> </ul>

이미지	관련설명
	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 구역별(돈방별)세부제어</li> <li>- 돈방의 구간별 사료 공급량을 간편하게 설정할수 있음.</li> <li>- 돈방에 최소 20개 이상의 칸으로 나뉘어 있으므로 수동 설정시 상당한 시간이 소요될수 있음.</li> <li>- 입식되어있는 돈의 월령또는 일령에 맞추어 자동적으로 최적의 급이량이 자동생성되는 기능추가중임.</li> <li>- 현장 상황에 따른 다양한 프로그램이 지원 가능함</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 모니터링 프로그램</li> <li>- 기기의 상황을 실시간 관제하는 프로그램 화면으로 직관적인 동작 상태를 사용자에게 출력해줌</li> <li>- 기기의 동작중 발생하는 문제에 대해서 즉시 알림을 화면에 표시함.</li> <li>- 전체적인 동작 이미지의 사실성이 부족하여 이미지 제작후 프로그램 수정요구함.</li> <li>- 현장 사용관련 요구사항 점검중</li> <li>- 사용자의 요구사항 수집중</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 최근 발생된 알람조회기능</li> <li>- 발생된 알림을 참조하여 기기제어 및 관리에 사용</li> <li>- 서비스 담당자가 주로 확인함으로 기기의 점검시 편의성 확보</li> <li>- 웹/모바일과 연동되는 주요 기능중 하나임.</li> <li>- 관련 기능 업데이트 중.</li> </ul>



이미지	관련설명
	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 기간별 사료섭취량</li> <li>- 주어진 기간별 사료섭취량 확인가능</li> <li>- 사육동별 추가요망</li> <li>- 사육 일령별 추가요망</li> <li>- 돈방의 구역별 확인 가능 추가요망</li> <li>- 사용자 편의성 요구중</li> <li>- 엑셀이나 기타 문서로 변환 기능이 없어서 불편하다는 요구 반영중.</li> <li>- 프린트 기능 요구중</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>- cctv 연동기능 구현</li> <li>- 농장의 CCTV가 Hikvision 일 경우 해당 접속프로그램 내장으로 서비스 가능함.</li> <li>- 타사 제품의 경우 보안관련 계약이 미비한 관계로 제공이 어려움</li> <li>- 보안관련 이슈로 인하여 특정회사(보안관련계약)만 연결가능함</li> <li>- 현재 하이크비전만 제공가능</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 개발회사 소개</li> </ul>

마. 웹 프로그램 개발

- 인터넷을 통한 시스템 원격 제어 기능을 구현
- 사료량 설정 및 섭취량관련 모니터링 제공.
- 기기동작 상태관련 정보 확인
- 그룹별 사료설정상태 및 섭취량 확인기능
- 기간별 사료 섭취량 확인가능
- 일령별 사료 섭취량 확인가능
- 알람 조회
- CCTV관련제어
- 환경모니터링 기능 (온도/습도/Co2,암모니아)
- 사료조 잔량확인기능
- 음수량 측정기능

바. 모바일 프로그램

- 액상사료 급이기를 운용하기 위한 전용 모바일 어플 프로그램으로 직관적으로 액상사료 급이기를 제어하고 모니터링 기능을 보유, 다양한 조건을 설정하여 대용량의 사료 급이 시설을 간편하게 관리할수 있도록 하기위한 모바일 어플을 개발
- 모바일 통한 시스템 원격 제어 기능, 사료량 설정 및 섭취량관련 모니터링 제공, 기기동작 상태관련 정보 확인, 그룹별 사료설정상태 및 섭취량 확인기능, 기간별 사료 섭취량 확인가능, 일령별 사료 섭취량 확인가능, 알람 조회, CCTV관련제어, 환경모니터링 기능 (온도/습도/Co2,암모니아), 사료조 잔량확인기능, 음수량 측정기능
- 내부에 설치되어있는 서버데이터베이스를 참조하여 급여 가능량을 확인후 전송시키며, 급여완료후 수신된 섭취자료를 데이터베이스에 기록하여 관리자가 상시 확인할수있도록 하며, 섭취불량이나 문제발생시 관리자에게 즉각적인 문제를 알림으로 관리의 묘를 폐할수 있게 하는데 의미가 있다.
- 다양한 외부기기와 연결되며 통신을 통한 자료송수신을 하고 해당자료를 기록보관하며, 외부서버로 자료를 연동시키는 기능을 하고 필요에 따라서는 원격관제를 할수 있도록 하는 기기로 양돈용 데이터 관리 시스템으로 활용함.
- 기기의 개발은 기본 프로그램으로 구성된다. 세부 프로그램은 본사에서 수정 관리할수 있도록 소스코드를 제공함.
- 기기의 개발은 기본 프로그램으로 구성된다. 세부 프로그램은 본사에서 수정 관리할수 데이터베이스의 설계시 다양한 기기의 데이터가 동시에 저장될수 있도록 한다.
- 외부 서버 연결시 해당 자료를 서버에 업/다운로드 할수 있도록 하여 외부에서 자유롭게 자료의 수정및 검증이 가능해야 한다.

(1) 개발범위

(가) 기록 자료생성

- ① 급이시간 : 급이 시간을 24시간 단위로 기록한다.(시:분)
- ② 급이사항 : 돈방별 급이패턴을 기록한다.
- ③ 섭취시간 : 초단위 체류 시간을 기록한다.
- ④ 섭취량 : 섭취 사료량을 10그램 단위로 기록한다.
- ⑤ 섭취조 번호 : 사료섭취조의 위치를 기록한다.
- ⑥ 섭취조 잔량 : 사료의 잔량을 기록하여 관리자나 자동공급기에서 확인.
- ⑦ 총섭취량 : 하루동안의 총섭취량을 기록해둔다.
- ⑧ 섭취횟수 : 개체별 사료섭취 횟수를 기록한다.
- ⑨ 환경제어 관련
- ⑩ ICT 기능관련

(나) 주요기능

- ① 안드로이드 및 iOS 기반의 어플리케이션 동작 가능할 것
- ② 국내 사용중인 모바일기기(스마트폰,태블릿)에서 운영 가능할 것
- ③ UI는 사용자가 직관적으로 확인이 가능한 형태 일 것
- ④ UI 크기는 사용자 연령을 감안하여 가변 가능할 것
- ⑤ TMR상태 정보는 충전, 사료수급, 진행(전진), 회전, 사료급이, 기기이상(점검)의 UI로 구성 될 것
- ⑥ 사료 급이량을 확인할 수 있을 것

(다) 모바일 APP

- ① 안드로이드 4.4 킷캣 이상
- ② iOS 10 이상
- ③ 화면 사이즈에 따른 UI 최적화 구성
- ④ 메뉴는 농장코드, 사용자ID, TMR상태 확인, 운행기록, 급이량 확인 등으로 구성
- ⑤ 급이량은 일간, 주간, 월간 으로 도표 및 차트등으로 표시 가능

(라) 프로그램 동작

- ① 시작
- ② 회사로고 및 메인페이지
- ③ 현재 이벤트 표시
- ④ 최근 급이량 및 환경정보 표시
- ⑤ 조건에 부합하는 동작 준비

표 9. 모바일 프로그램 화면구성 시안

(총 4개의 천장을 개폐할수있음)						
천장제어						
천정제어창 [제1동]-[1번]			→	다음페이지 이동		
열림						
정지						
닫힘						
천정제어창 [제1동]-[2번]						
열림						
정지			→	2동으로		
닫힘						
측창제어						
측창제어창 1						→
올림1 ●		올림2				
정지1 ●		정지2				
내림1 ●		내림2				
올림3		올림4				
정지3		정지4				
내림3		내림4				
올림5		올림6				
정지5		정지6				
내림5		내림6				→
올림7		올림8				
정지7		정지8				
내림7		내림8				
안개분무제어						→
안개분무 제 1동						
시작유무						

환기용 선풍기 제어 1동  
설치수량에 맞게 화면 가변적으로 표시됨.

선풍기제어 1-8

현재온도		27도
설정온도		23도
풍속		100%
동작상태		동작아이콘
수동제어		
	정지	강제동작
현재온도		27도
설정온도		23도
풍속		100%
동작상태		동작아이콘
수동제어		
	정지	강제동작
현재온도		27도
설정온도		23도
풍속		100%
동작상태		동작아이콘
수동제어		
	정지	강제동작
현재온도		27도
설정온도		23도
풍속		100%
동작상태		동작아이콘
수동제어		
	정지	강제동작



2동화면으로 이동함.

최초 화면

환경정보 / 음수량 / 주변기상정보 등을 종합적으로 표시함.



세부표현

제 1동

온도 / 습도 / CO2 / NH3 / 기타 센서데이터




음수량센서 기반 음수정보

정전센서 정보

화재센서 정보

각종 기기의 동작상태를 표현함.

표 10. 모바일 프로그램 제작 내용

어플이미지	내용설명
	<p>로그인</p>
	 <p>데시보드 화면 버전 업데이트</p>

### 어플이미지

### 내용설명





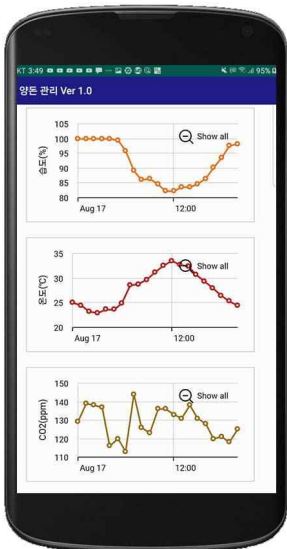
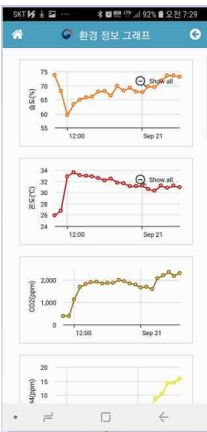
급이설정





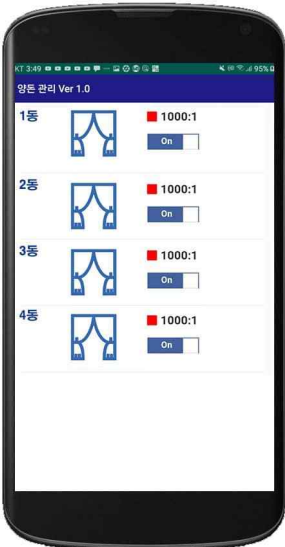
급이량보기


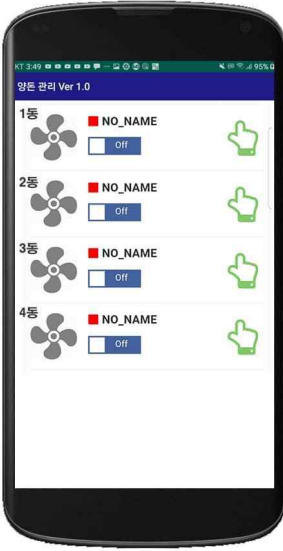



섭취량 그래프

어플 이미지	내용 설명
	<p>환경설정</p>
	<p>온도/습도/CO2/암모니아</p>
	 <p>온도 변화 그래프</p>



어플이미지	내용설명																						
 <p>The screenshot displays a line graph of water intake (음수량) over time. The y-axis ranges from 0.005 to 0.025 L, and the x-axis shows dates from 09-17 to Oct. Below the graph is a table with columns '날짜' (Date) and '음수량' (Water Intake).</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>날짜</th> <th>음수량</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>2018-10-01</td><td>0.02 L</td></tr> <tr><td>2018-09-30</td><td>0.02 L</td></tr> <tr><td>2018-09-29</td><td>0.01 L</td></tr> <tr><td>2018-09-28</td><td>0.01 L</td></tr> <tr><td>2018-09-27</td><td>0.01 L</td></tr> <tr><td>2018-09-26</td><td>0.01 L</td></tr> <tr><td>2018-09-25</td><td>0.01 L</td></tr> <tr><td>2018-09-24</td><td>0.01 L</td></tr> <tr><td>2018-09-23</td><td>0.01 L</td></tr> <tr><td>2018-09-22</td><td>0.01 L</td></tr> </tbody> </table>	날짜	음수량	2018-10-01	0.02 L	2018-09-30	0.02 L	2018-09-29	0.01 L	2018-09-28	0.01 L	2018-09-27	0.01 L	2018-09-26	0.01 L	2018-09-25	0.01 L	2018-09-24	0.01 L	2018-09-23	0.01 L	2018-09-22	0.01 L	음수량
날짜	음수량																						
2018-10-01	0.02 L																						
2018-09-30	0.02 L																						
2018-09-29	0.01 L																						
2018-09-28	0.01 L																						
2018-09-27	0.01 L																						
2018-09-26	0.01 L																						
2018-09-25	0.01 L																						
2018-09-24	0.01 L																						
2018-09-23	0.01 L																						
2018-09-22	0.01 L																						
 <p>The screenshot shows three environmental sensor (환경센서) data cards. Each card displays humidity, temperature, and pressure.</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>센서</th> <th>습도</th> <th>온도</th> <th>압력</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>환경센서1</td> <td>99.9 %</td> <td>21.7 °C</td> <td>154 p</td> </tr> <tr> <td>환경센서2</td> <td>99.9 %</td> <td>20.1 °C</td> <td>999 p</td> </tr> <tr> <td>환경센서3</td> <td>99.7 %</td> <td>21.0 °C</td> <td>286 p</td> </tr> </tbody> </table>	센서	습도	온도	압력	환경센서1	99.9 %	21.7 °C	154 p	환경센서2	99.9 %	20.1 °C	999 p	환경센서3	99.7 %	21.0 °C	286 p	ICT대시보드						
센서	습도	온도	압력																				
환경센서1	99.9 %	21.7 °C	154 p																				
환경센서2	99.9 %	20.1 °C	999 p																				
환경센서3	99.7 %	21.0 °C	286 p																				
 <p>The screenshot displays a ventilation control (환기제어) interface for four rooms (1동 to 4동). Each room has a fan icon, a '1000:1' ratio indicator, and an 'On' toggle switch.</p>	환기제어																						

어플이미지	내용설명
 <p>Smartphone screenshot showing a temperature control interface for four floors. Each floor has a thermometer icon, a temperature reading, and '올리기' (Increase) and '내리기' (Decrease) buttons.</p>	<p>온도제어</p>
 <p>Smartphone screenshot showing a fan control interface for four floors. Each floor has a fan icon, a 'NO_NAME' label, an 'Off' button, and a green hand icon.</p>	<p>송풍기제어</p>
 <p>Smartphone screenshot showing a coal bin monitoring interface. It displays two bins: Bin 1 with 7.66 / 10.00 Ton and Bin 2 with 7.82 / 10.00 Ton, both with timestamps.</p>	<p>사료빈 사료잔량확인</p>

### 3장. 목표 달성도 및 관련 분야 기여도

#### 1절. 목표

##### 1. 연구개발의 목표

가. 영상정보 기반 돼지 체중측정장치 현장실증을 통한 기술 고도화 및 산업화(주식회사 일루베이션)

(1) 돈사에 적용 가능한 ICT 기자재 패키지 산업화

(2) 영상정보 기반 돼지 체중측정장치 현장실증을 통한 기술 고도화 및 산업화

(가) 이를 위하여 연구 개발 목적이 아닌 실제 양돈 농가에서 사용 가능한 영상 정보 기반 돼지 체중 측정장치 및 활용 프로그램, 구체적으로는 3D스캐닝 기술을 활용한 정확하고 간편하게 돼지의 체중을 측정할 수 있는 체중측정기에 사용되는 전반 기술임.

(나) 목표하는 체중기의 성능 지표는 체중 정확도는 95% 이상, 측정 처리속도는 10sec 이내, 측정 범위 80~120kg 이내, 체중기의 무게는 1,500g 이내임

(다) 또한, 기존의 밀폐된 돈형기는 돼지 한 마리를 측정하기 위하여 2~3명의 인원 및 10분의 시간이 소요되는 고된 작업인 반면 1명의 인원이 10초만에 간편하게 측정할수 있도록 개발하여 양돈사육자의 작업공정 효율성을 높이며 비육돈 농가 10곳을 선정하여 시범운영 및 효과 분석

나. 액상사료 급이기 현장실증을 통한 기술고도화 및 산업화(주식회사 다운)

(1) 교반장치, 분배장치, 급이장치 등을 활용 액상사료급이 산업화 장치 개발

(2) 작업자 편의를 고려한 사료급이 관리 상용화 프로그램 개발

(3) 시범농가 선정 및 액상급이기 현장 설치, 환경 모니터링 센서 현장 설치 후 증체량, 사육환경(분진, 암모니아가스) 등의 액상사료급이 이용효과 분석

## 2. 평가의 착안점 및 기준

(단위 : 건수, 백만원, 명)

성과목표	사업화지표										연구기반지표								
	지식 재산권			기술 실시(이전)		사업화					기술인증	학술성과			교육지도	인력양성	정책 활용·홍보		기타(영농활용)
	특허출원	특허등록	프로그램등록	건수	기술료	제품화	매출액	수출액	고용창출	투자유치		논문		학술발표			정채 활용	홍보전시	
												SCI	비SCI						
단위	건	건	건	건	백만원	건	백만원	백만원	명	백만원	건	건	건	명	건	건			
가중치	10		10			50			10					10		10			
최종목표	1		1	2		2	37,800		2					2		1			
1차년도	1		1	2		2			2					2		1			
2차년도																			
3차년도																			
4차년도																			
5차년도																			
소계	1		1	2		2			2					2		1			
종료 1차년도							1,800												
종료 2차년도							6,000												
종료 3차년도							8,000												
종료 4차년도							10,000												
종료 5차년도							12,000												
소계							37,800												
합계	1		1	2		2	37,800		2					2		1			

성과지표명	세부항목	성과지표명	세부항목
지식재산권	특허출원 1건, 프로그램 등록 1건	정책활용	정책건의의 1건
기술실시(이전)	기술실시 2건	교육지도	영농활용(현장실증) 2건
사업화	제품화 2건, 고용창출 2명		

### 3. 주요 성능지표 및 평가방법

가. 영상정보 기반 돼지 체중측정장치 현장실증을 통한 기술 고도화 및 산업화(주식회사 일루베이션)

#### (1) 주요 성능지표 목표

(가) 돼지 체중측정장치의 주용성능지표 및 목표치는 측정정확도 95% 이상, 측정처리속도 10sec 이내, 측정 범위 80~120kg 이내, 측정장치 무게는 1,500g 이내임

(나) 주요 성능지표 및 목표치는 공인기관 성능시험 성적을 시행함

〈 주요 성능지표 개요 〉					
주요 성능지표 <sup>1)</sup>	단위	최종 개발목표 <sup>2)</sup>	세계최고수준 <sup>3)</sup> (보유기업/보유국)	가중치 <sup>4)</sup> (%)	측정기관 <sup>5)</sup>
1. 체중측정 정확도	%	95%이상	95% prototype 모바일 체중계 (일본/이토츠키)	40	공인시험성적서 (국립전자연구원, 한국산업기술시험원)
2. 체중측정 범위	kg	80~120kg	-	20	
3. 체중측정 처리속도	sec	10sec 이내	-	30	
4. 모바일체중계 무게	g	1,500g 이내	-	10	

주요 성능지표	시료정의	측정시료 수 (n≥5개)	측정방법(규격, 환경, 결과치 계산 등)
1. 체중측정 정확도	양돈 중에서 무작위 5두 선발	5	- 80~130kg 체중별 10k단위씩 각 1두 선발 - 실측 체중(물리적 체중기)과 모바일 체중계의 결과값 비교
2. 체중측정 범위	양돈 중에서 무작위 5두 선발	5	- 80~130kg 체중별 10k단위씩 각 1두 선발
3. 체중측정 처리속도	양돈 중에서 무작위 5두 선발	5	- 모바일 체중계 계측 후 체중값 디스플레이에 소요되는 시간
4. 모바일체중계 무게	스캐너, 크래들 및 태블릿을 포함하는 전체 제품의 규격	5	- 스캐너 크래들 및 모바일기기를 포함하는 전체 제품의 무게를 측정

※테스트 조건은 실내이며 상온에서 25도 내의 반사광 및 역광 없어야 하며 촬영각도는 피사체기준으로 상하45도±10도, 좌위0도 ±5도, 촬영거리는 1.5~2M이내

나. 액상사료 급이기 현장실증을 통한 기술고도화 및 산업화(주식회사 다운)

항목	목표수준	달성 목표 치	검증방법	비고
교반장치	세계수준	90%	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 해외제품사양서</li> <li>● 개발제품사양서</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 국내 양돈 규모가 세계적인 시설을 보유하고 있는 농가가 많지 않고 시험기간이 짧아 대규모 사육농가용 교반장치/이송장치 제작 및 현장검증이 어려운 실정임</li> <li>● 중소규모의 국내 농가실정에 적합한 교반/이송시스템의 개발 및 검증을 통해 안정도를 높이겠음</li> </ul>
분배장치	세계수준	100%	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 해외제품사양서</li> <li>● 개발제품사양서</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 분배장치의 대부분의 시스템 구성이 금형에 의한 제품화 및 설치 안정성 확보에 중점을 두고 있는 기술로 제품생산에 대한 부분에 특별한 노하우가 없는 관계로 세계수준과 동일한 제품을 개발 보급할 수 있음</li> </ul>
급이장치	세계수준	100%	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 해외제품사양서</li> <li>● 개발제품사양서</li> <li>● 급이관련 자료</li> <li>● 체중증체량자료</li> <li>● 사료절감자료</li> <li>● 시스템운용실적</li> <li>● 농가만족도조사</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 급이장치의 대부분의 시스템 구성이 금형에 의한 제품화 및 설치 안정성 확보에 중점을 두고 있는 기술로 제품생산에 대한 부분에 특별한 노하우가 없는 관계로 세계수준과 동일한 제품을 개발 보급할 수 있음</li> </ul>
제어장치	세계수준	90%		<ul style="list-style-type: none"> <li>● 국내 양돈 규모가 세계적인 시설을 보유하고 있는 농가가 많지 않고 시험기간이 짧아 대규모 사육농가용 제어장치의 개발 및 설치운영이 사실상 어려움</li> <li>● 기술적인 어려움은 적지만 현장검증을 통한 시스템의 안정성을 확보하는데 어려움</li> <li>● 중소규모의 국내 농가실정에 적합한 교반/이송시스템의 개발 및 검증을 통해 안정도를 높이겠음</li> </ul>
전체시스템구성	세계수준	90%		
PC 소프트웨어	세계수준	90%		
웹서비스 프로그램	세계수준	95%		
모바일 서비스 프로그램	세계수준	95%		

## 2절. 목표 달성여부

### 1. 영상정보 기반 돼지 체중측정장치 현장실증을 통한 기술 고도화 및 산업화 (주식회사 일루베이션)

가. 평가기준 : 농림식품연구개발사업통합정보서비스(FRIS)에 해당 자료 업로드 완료



성과지표명	세부항목	성과지표명	세부항목
지식재산권	특허출원 2건,	정책활용	정책건의 1건
기술실시(이전)	기술실시 1건	교육지도	영농활용(현장실증) 1건
사업화	제품화 1건, 고용창출 2명		

#### (1) 지식재산권

(가) 사업계획서상에는 특허출원이 1건이었으나 지식재산권 확보를 위해 2건 출원함

(나) 가축 무게 측정 시스템 및 이를 이용한 가축무게 측정방법

(출원번호 10-2019-0046318)

발급번호 : 5-5-2019-042351548 				
<b>출원사실증명원</b> <b>CERTIFICATE OF APPLICATION</b>				
출원인 Applicant	성명 Name	주식회사 일루베이션 illu-vation co.,ltd.	주민번호 Residence No	210111-0****
	주소		전화번호	
발명자 Inventor	성명 Name		주민번호 Residence No	
	주소		전화번호	
	성명 Name		주민번호 Residence No	
	주소		전화번호	
	성명 Name		주민번호 Residence No	
	주소		전화번호	
대리인 Agent	성명 Name		대리인 번호	
	주소			
출원번호 Application Number		특청-2019-0046318 PATENT-2019-0046318	출원일자 Filing Date	2019년 04월 19일 APR 19, 2019
발명(고안)의 명칭, 디자인을 표현할 물건, 상표(서비스)류 구분 Title of Invention, Product(s) Embodied in Design, or Classification of Mark		가축 무게 측정 시스템 및 이를 이용한 가축 무게 측정 방법 A livestock weighing system and a livestock weighing method using the same		
발급일자 : 20190816		발급일자 : 20190816		



문	도	제출일	IPC 번호	A61B 5/103
최종처리상태		최종처리일		
심사청구유무	Y	심사청구일자		2019년 04월 19일

위 사실을 증명함.  
 This is to certify that the above applicant has filed as stated in this certificate at the Korea Intellectual Property Office  
 2019년 08월 16일  
**특 허 청**  
 COMMISSIONER

\* 본 증명서는 발명(고안)의 출원번호, 발명명, 출원일자(www.kipo.go.kr)를 반드시 증명서 발급 여부를 확인 받으실 때 반드시 기재하십시오.

그림 175. 지식재산권 증빙자료 1

(다) 3D스캐닝을 이용한 3D모델분석 기반의 가축 추적시스템 및 이의 가축 체중 예측 방법(출원번호 10-2019-0073424)

발급번호 : 5-5-2019-04333348  <b>출원사실증명원</b> <b>CERTIFICATE OF APPLICATION</b>		특허 기명 	
출원인 Applicant	성명 Name 주식회사 일루베이션 illu-vation co.,ltd.	주민번호 Residence No 전화번호 주소	21011-0*****
발명자 Inventor	성명 Name 주소	주민번호 Residence No 전화번호 주소	
	성명 Name 주소	주민번호 Residence No 전화번호 주소	
	성명 Name 주소	주민번호 Residence No 전화번호 주소	
	성명 Name 주소	주민번호 Residence No 전화번호 주소	
	성명 Name 주소	주민번호 Residence No 전화번호 주소	
	성명 Name 주소	주민번호 Residence No 전화번호 주소	
	성명 Name 주소	주민번호 Residence No 전화번호 주소	
	성명 Name 주소	주민번호 Residence No 전화번호 주소	
	성명 Name 주소	주민번호 Residence No 전화번호 주소	
	성명 Name 주소	주민번호 Residence No 전화번호 주소	
대리인 Agent	성명 주소	대리인 번호	
발급일자 : 20190816		17	


출원번호 Application Number	특허-2019-0073424 PATENT-2019-0073424	출원일자 Filing Date	2019년 06월 20일 JUN 20, 2019
발명(고안)의 명칭, 디자인을 표현할 문패, 상표(서비스인)를 구분	3D 스캐닝을 이용한 3D 모델 분석 기반의 가축 추적 시스템 및 이의 가축 체중 예측 방법 A livestock tracing system based on 3D model analysis using 3D scanning and its livestock weighing predicted method		
Title of Invention, Product(s) Embodied in Design, or Classification of Mark			
종도	체중측정	IPC 분류	G01G 17/08
최종차분상대		최종차분일	
심사청구유무	Y	심사청구일자	2019년 06월 20일
위 사실을 증명함. This is to certify that the above applicant has filed as stated in this certificate at the Korean Intellectual Property Office. 2019년 08월 16일 <b>특허청</b> COMMISSIONER 			
* 본 증명서는 인터넷(www.kipo.go.kr)에서 증명서를 발급받을 수 있으며, 증명서 발급을 위해 필요한 수수료는 별도입니다. * 본 증명서는 인터넷(www.kipo.go.kr)에서 증명서를 발급받을 수 있으며, 증명서 발급을 위해 필요한 수수료는 별도입니다.			
발급일자 : 20190816		22	

그림 176. 지식재산권 증명자료 2

(2) 기술실시

(가) 특허출원 2건의 직접실시에 관한 기술실시보고서 2부

[별지 13의2]		[별지 13의2]	
<b>기술실시보고서</b>			
사업명		1세대 스마트 케니컬링 산업화 기술개발	
연구과제명		연구과제번호	
연구기관명		연구기관명	
연구기간		연구기간	
연구개발비		연구개발비	
계약/협상/평가		계약/협상/평가	
지정된 종류		지정된 종류	
실시/확장/기타		실시/확장/기타	
기술료상징내역		기술료상징내역	
기술료		기술료	
기타특기사항		기타특기사항	
국가연구개발사업의 관리 등에 관한 규정 제22조 제2항에 따라 위와 같이 기술실시계약이 체결되었음을 보고합니다. 붙임 1. 기술실시계약서 사본 1부(타기관으로 기술이전시) 2. 지식재산권을 포함하는 기술이전인 경우 해당 증명자료(특허 등록증, 출원증 등) 1부 (타기관으로 기술이전시) 3. 연구개발과제협약서 사본 1부(직접실시시)			
2019년 08월 20일		2019년 08월 20일	
주관연구기관 일루베이션 대표 원형 필		주관연구기관 일루베이션 대표 원형 필	
농림식품기술기획평가원장 귀하		농림식품기술기획평가원장 귀하	

[별지 13의2]		[별지 13의2]	
<b>기술실시보고서</b>			
사업명		1세대 스마트 케니컬링 산업화 기술개발	
연구과제명		연구과제번호	
연구기관명		연구기관명	
연구기간		연구기간	
연구개발비		연구개발비	
계약/협상/평가		계약/협상/평가	
지정된 종류		지정된 종류	
실시/확장/기타		실시/확장/기타	
기술료상징내역		기술료상징내역	
기술료		기술료	
기타특기사항		기타특기사항	
국가연구개발사업의 관리 등에 관한 규정 제22조 제2항에 따라 위와 같이 기술실시계약이 체결되었음을 보고합니다. 붙임 1. 기술실시계약서 사본 1부(타기관으로 기술이전시) 2. 지식재산권을 포함하는 기술이전인 경우 해당 증명자료(특허 등록증, 출원증 등) 1부 (타기관으로 기술이전시) 3. 연구개발과제협약서 사본 1부(직접실시시)			
2019년 08월 20일		2019년 08월 20일	
주관연구기관 일루베이션 대표 원형 필		주관연구기관 일루베이션 대표 원형 필	
농림식품기술기획평가원장 귀하		농림식품기술기획평가원장 귀하	

그림 177. 기술실시 증명자료




(3) 사업화

(가) 제품화 1건 : 4천5백만원의 매출

구분	제품명	제품사진	제품출시일	매출액 (백만원)		해당기술의 매출액 기여율 (%)	원산지	품질인증 여부
				국내	해외			
1	양돈 모바일 체중 관리기		2019년 12월	국내	45	90%	국내	KC인증, KTL인증
				해외	-			

농림축산식품연구개발과제 사업화실적 확인서

과제명		돈사에 적용 가능한 ICT 기자재 패키지 산업화						
주관연구기관	주식회사 일루베이션	참여기관	주식회사 다운					
책임자	원 형 필	연구기간	2019년 01월 ~ 2020년 01월(총 1년)					
정부출연금	500,000,000원	기업부담금	167,000,000원	총계	667,000,000원			
기술이전명	1. 가축 무게 측정 시스템 및 이를 이용한 가축 무게 측정 방법 2. 3D스캐닝을 이용한 3D모델본 선 기반의 가축 체중 측정 방법 및 이를 이용한 체중 측정 방법	기술실시대상기관	주식회사 일루베이션					
기술료	3,500,000원	기술실시일	2019.06.20					
구분	기술실시 업액 결산액 (단위: 백만원) * 최근연도 결산보고서에 의해 작성		해당기술을 통한 사업화 실적					
실적	자산 총계		제품건수	1				
	자본 총계							
	부채 총계		기술개발성과활용 총 매출액 (국내매출액 + 해외수출액)	45,000,000원				
	매출액 총계	50,000,000원						
제품별 실적								
구분	제품명	제품사진	제품출시일	매출액 (백만원)		해당기술의 매출액 기여율 (%)	원산지	품질인증 여부
				국내	해외			
1	양돈 모바일 체중 관리기		2019년 12월	국내 45	해외 -	90%	국내	KC인증, KTL인증
* 첨부 : 매출액 확인이 가능한 자료(세금계산서, 매출원장 등)								

2019년 12월 31일  
연구책임자 : 원 형 필 (서명도장)

그림 178. 사업화 실적 증빙자료

(나) 고용창출 2건 : 본 사업을 통해서 2인을 채용하였음



출력일시 : 2019.07.28 14:38

4대 사회보험 사업장 가입자 명부						
발급번호	20190728096573	발급일시	2019-07-28 14:38	사업장 관리번호	59488010640	
구분	국민연금	건강보험	산재보험	고용보험		
사업자등록번호	594-88-01064	594-88-01064	594-88-01064	594-88-01064		
사업장 명칭	주식회사일루메이션(illu- -vationco.,Ltd.)	주식회사일루메이션(illu- -vationco.,Ltd.)	주식회사일루메이션(illu- -vationco.,Ltd.)	주식회사일루메이션(illu- -vationco.,Ltd.)		
■ 가입 내역(발급일자 현재기준)				1 / 2		
연번	주민(외국인) 등록번호	성명	자격 취득일			
			국민연금	건강보험	산재보험	고용보험
1			2019.02.22	2019.02.22	2019.02.22	2019.02.22
2			2019.01.01	2019.01.01	미가입	미가입
3			2019.07.01	2019.07.01	2019.07.01	2019.07.01
4			2019.05.01	2019.05.01	2019.05.01	2019.05.01
5			2019.02.07	2019.02.07	2019.02.07	2019.02.07



▷ 위 사업장 가입자 명부는 4대사회보험 정보연계시스템이 국민연금공단, 국민건강보험공단, 근로복지공단의 가입자 정보를 실시간 연계받아 제공하는 것이며, 발급사실 여부는 발급일로부터 90일까지 4대사회보험 포털사이트(www.4insure.or.kr)의 [발급사실확인] 메뉴에서 확인 가능합니다.

(4) 정책활용 :

(가) 정책건의 1건




(나) 양돈 모바일 체중 관리기의 양돈농가 보급사업 지원을 위한 농업기계화 촉진법 시행규칙의 일부 개정을 건의

제 목	영상정보 기반 양돈 모바일 체중 관리기의 양돈농가 보급사업 지원					
활 용 가 능 서 부	농림축산식품부 축산정책국 축산정책과					
건 의 분 야	축산생명환경					
제 안 내 용 약	<p>○ (현황) 국내 양돈 산업의 중요성</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- 국내 양돈 산업은 축산업 총 생산액(2017년 기준, 20조)의 약 1/3인 7.3조로 축산업 중에서 농업 생산액 1위 산업으로 국내 육류소비량(2017년 기준) 중 양돈이 약 50%를 차지함</li> </ul> <p>○ (필요성) 국내 양돈 농가의 ICT 융복합 기기의 보급을 통한 스마트팜 확산의 필요성</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- 출하 적정무게(110~120 kg)의 양돈을 선별하여 출하한다면 돼지 육질의 규격등급인 AB등급의 출현율이 증가하여 농가의 생산성 향상에 도움을 주고 있음</li> <li>- 양돈농가의 개체별 사양관리를 위해 돼지의 체중을 간편하고 정확하게 측정할 수 있는 체중 측정기 개발이 요구됨</li> <li>- 그러나 농업기계화 촉진법 시행규칙 제2조제1호 및 별표 1의 농업기계의 범위(농림축산식품부령 제 369호, 2019. 6. 25., 일부개정)에 포함되지 않는 신기술로 개발된 장비·기자재는 현재 농업기계로 인정을 받지 못하는 상황으로, 한국형 축산 스마트팜 모델이 개발되고 있는 현시점에서 농업기계의 정의의 일부가 개정될 필요가 있다고 판단됨</li> </ul> <p>○ (제안) 농업기계화 촉진법 시행규칙 제2조제1호 및 별표 1의 농업기계의 범위(농림축산식품부령 제 369호, 2019. 6. 25., 일부개정)의 일부 개정</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="text-align: center;">현행(기존)</th> <th style="text-align: center;">개정(개선) (안)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td style="vertical-align: top;">39. 농축산물 생산 환경조절장치 농작물 및 가축 등의 생육환경을 자동제어할 수 있는 스마트온실 및 축사시설 등의 온습도, 풍향, 풍속 등의 자동제어 기자재</td> <td style="vertical-align: top;">39. 농축산물 생산 환경조절장치 농작물 및 가축 등의 생육환경을 자동제어할 수 있는 스마트온실 및 축사시설 등의 온습도, 풍향, 풍속 등의 자동제어 기자재 및 관련 ICT 부기자재</td> </tr> </tbody> </table>		현행(기존)	개정(개선) (안)	39. 농축산물 생산 환경조절장치 농작물 및 가축 등의 생육환경을 자동제어할 수 있는 스마트온실 및 축사시설 등의 온습도, 풍향, 풍속 등의 자동제어 기자재	39. 농축산물 생산 환경조절장치 농작물 및 가축 등의 생육환경을 자동제어할 수 있는 스마트온실 및 축사시설 등의 온습도, 풍향, 풍속 등의 자동제어 기자재 및 관련 ICT 부기자재
현행(기존)	개정(개선) (안)					
39. 농축산물 생산 환경조절장치 농작물 및 가축 등의 생육환경을 자동제어할 수 있는 스마트온실 및 축사시설 등의 온습도, 풍향, 풍속 등의 자동제어 기자재	39. 농축산물 생산 환경조절장치 농작물 및 가축 등의 생육환경을 자동제어할 수 있는 스마트온실 및 축사시설 등의 온습도, 풍향, 풍속 등의 자동제어 기자재 및 관련 ICT 부기자재					
연구 개발 자	주식회사 일루베이션 대표자 원형필					

(5) 교육지도

(가) 영농활용(현장실증) 1건

(나) 영상정보 기반 양돈 모바일 체중관리기 제품의 사용을 통하여 출하돈의 AB 출현율이 증가함에 따라 양돈농가의 소득이 증가함과 동시에 출하돈의 무게를 손쉽게 측정가능하여 농가의 생산성 향상에 도움이 됨

제 목	영상정보 기반 양돈 모바일 체중 관리기 제품화						
활 용 분 야	축산생명환경						
검 색 어	양돈, 영상정보, 체중, ICT, 스마트팜						
활 용 내 용 약	<p><input type="checkbox"/> 배경</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ 양돈 분야의 인력 부족, 인력 고령화 및 규모 대형화로 생산성 향상을 위한 축산분야의 새로운 기술이 필요함</li> <li>○ 양돈 분야의 ICT 융복합 스마트 팜에 관한 관심이 증가함             <ul style="list-style-type: none"> <li>- 농장 관리의 효율화 및 생산성 증대를 위해서는 돈사의 환경정보와 돼지의 생체정보에 지속적인 모니터링 기술이 필요함</li> <li>- 출하돈 선별기처럼 돼지의 출하적정 무게(110~120 kg) 및 시점을 농장주에게 제공한다면 육질등급 중 AB등급의 출현율이 증가하여 농가의 생산성 향상에 도움을 줌</li> </ul> </li> </ul> <p><input type="checkbox"/> 개발된 영농기술정보</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ 양돈 모바일 체중 관리기(제품명 : VIIEW)             <ul style="list-style-type: none"> <li>- 소형 3D스캐너를 이용하여 획득한 돼지의 영상 및 깊이 정보를 이용하여 90~120kg의 비육돈의 체중을 정확도 오차범위 5% 이내, 측정시간 10sec 이내로 측정(KTL 시험성적서 취득)하는 기기</li> <li>- 기존의 돼지 체중 측정방법은 고가(1,500~2,000만원)의 출하돈 선별기(또는 돈형기)의 밀폐된 공간으로 돼지를 유도하거나 가두는 불편함이 있었으나 본 장비는 3D 영상정보를 활용한 무게 추정 알고리즘을 통하여 비접촉식으로 정확하고 편리하게 돼지의 무게를 관리함</li> </ul> </li> </ul>						
							
	양돈 모바일 체중 관리기의 특징			현장 실증 사진			
	<p><input type="checkbox"/> 파급효과</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ 양돈의 지속적인 체중관리 모니터링을 통하여 양돈의 출하시점을 정확히 예측하므로 고품질의 규격돈 출하시기를 단축시킴</li> <li>○ 출하돈의 사육일수 및 사육비용의 절감으로 양돈 농가의 수익을 증대시킴</li> </ul>						
활 용 구 분	영농기술			영농정보			
	신기술 보급	현장실증 현장접목	○	농업기술 길잡이	교육·현장 연시	국가농업 기술포털	
연구개발자	주식회사 일루베이션 대표자 원형필						



1. 적용 분야	축산, 돼지, 양돈, 스마트팜, 자동 급이, 사양관리
2. 주요 내용	<p><b>본 프로그램의 특징</b></p> <p>돼지(양돈용) 액상사료 자동 급이기 시스템은 RFID 인식 기술에 의하여 돼지의 액상사료 자동 급이가 가능한 축산 ICT 장비이다. 돼지(양돈용) 액상사료 자동 급이기 시스템을 축사에 설치하여 사용 중인 양돈 농가의 경우, 하드웨어를 원격관리 및 제어하기 위하여 본 소프트웨어 프로그램이 요구된다. 양돈 농가 근로자는 본 프로그램 및 IoT (사물인터넷) 연결을 활용하여 축사에 직접 방문할 필요 없이 인터넷이 가능한 PC 환경에서 돼지(양돈용) 액상사료 자동 급이기 시스템의 모든 관계기능 및 급이 관리 기능에 접속하여 원격 제어가 가능하다. 축사의 돼지(양돈용) 액상사료 자동 급이기 시스템은 본 프로그램과 양방향 자료 전송, 기록을 주고받으며 프로그램 사용자에게 실시간 급이현황 및 축사 모니터링, 이상 현상 발생 시 사용자에게 경고 기능을 제공한다.</p>
	<p><b>주요 기능</b></p> <p>돼지 급이기 제어 소프트웨어 프로그램과 돼지(양돈용) 액상사료 자동 급이기 하드웨어의 IoT (사물인터넷) 연결 및 동기화, 양방향 자료 전송 기능을 지원한다. 프로그램 사용자는 돼지에게 작용시킬 RFID 태그 번호를 직접 등록하여 개체정보 저장 및 개별 설정, 사용자 편의에 따른 돼지 군별(그룹별) 설정이 가능하다. 돼지에게 급이할 액상 사료의 종류 지정, 액상사료의 급이량 관리, 액상사료 급이시간 및 급이횟수, 급이 상태 실시간 모니터링 기능을 제공한다. 또한 본 프로그램을 통해 하드웨어 유지관리를 위한 세척 시스템의 원격 제어가 가능하다.</p> <p>본 프로그램을 통해 수집된 데이터는 돼지(양돈)의 ID별, 군별(그룹별)로 저장되며, 급이 데이터는 총 급이량(Kg), 총 급이 횟수, 급이 일시, 착유량(Kg) 등의 형태로 사용자에게 출력, 저장 기능을 제공한다. 저장된 정보의 조회는 표 형식, 그래프 형식으로 사용자 맞춤형 지원하여 변화 추이를 관찰할 수 있으며 특정 돼지(양돈) 또는 특정 군(그룹)의 데이터 검색 기능을 지원한다. 프로그램 사용자가 설정한 급이량, 급이 시간에 정상적인 액상사료 급이가 이루어지지 않을 시, 프로그램 사용자에게 경고를 제공하는 알림 기능을 지원한다.</p>
	<p><b>사용 방법</b></p> <p>돼지 급이기 제어 프로그램 실행파일 아이콘을 더블클릭하여 실행한다. IoT (사물인터넷) 기능을 이용하여 사용 농가의 액상사료 자동 급이기 시스템 하드웨어 장비와 자동으로 연결된다. 스마트팜 ICT 장비와 연결시 양방향 자료의 동기화가 자동으로 수행된다. 프로그램 실행시 총 섭취량의 그래프 및 이상 돼지 알림이 표시된다. 개체인력 버튼을 클릭한다. "개체별자료-변경" 탭에서 돼지 ID 관리(등록 및 수정, 삭제), 돼지 그룹 관리(그룹 분할 및 수정)가 가능하다. 돼지 ID별로 인식번호 지정, 생일 또는 체중 등의 생체정보 기록, 액상사료 급이 방법 및 급이량, 급이 횟수 설정이 가능하다. 급이현황 버튼을 클릭하여 액상사료의 군별 급이현황 모니터링이 가능하다. 날짜버튼을 클릭하여 날짜를 이용할 수 있다. 기본값은 오늘 날짜이며, 오늘의 목표 급이량(Kg) 대비 섭취량(Kg)의 백분위(%) 지수를 출력한다. 돼지의 개별 ID를 클릭할 경우 상세 급이량 및 급이 시간이 그래프와 표의 형식으로 출력된다. 행동자료 조건 검색 탭에서 개별 또는 사료 급이조건 검색어를 입력하여 급이기록의 검색이 가능하다. 기기 설정 버튼을 클릭하여 액상사료 급이시 상세한 환경 설정을 지정한다. 급이조 상태 버튼을 클릭하여 각 액상 사료 급이조의 급이 상태 확인이 가능하다.</p>
	<p><b>판매 구분</b></p> <p>비상업용</p>
3. 사용 기종	IBM-PC 호환기종
4. 사용 OS	Windows 7, Windows 8, Windows 10
5. 사용 언어	C#
6. 필요한 프로그램	없음
7. 규모(line, byte)	256,771,048 BYTE

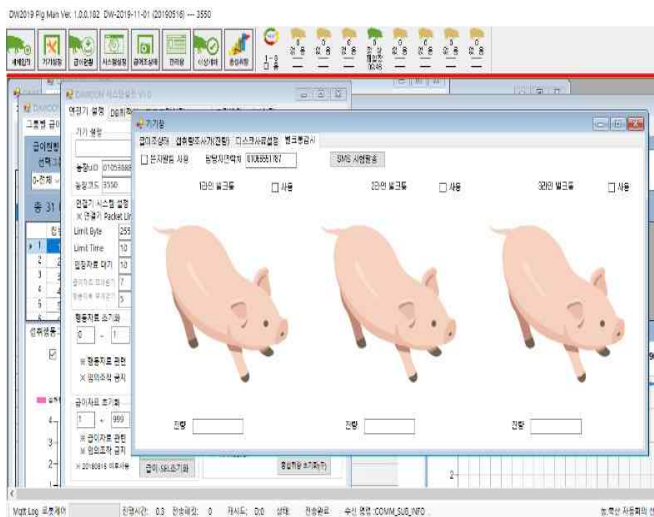



그림 179. 지식재산권 증빙자료 3

(2) 기술실시

(가) 지식재산권 1건에 관한 직접실시에 관한 기술실시보고서 1부

[별지 13외2]

기술실시보고서					
(단위: 원)					
연구개발과제 현황	사업명	1세대 스마트 예비열량 선입화 기술개발			
	연구과제명	액상사료 급이기 현장실증용 동반 기술고도화 및 선입화			
	연구기간명	(주)다운 연구책임자	유혜서   참여기업명   (주)다운		
	연구발발일	2019.01.22	연구기간	2019.01.22 - 2019.11.14	
연구개발비	정부출연금	기업부담금	기타		
	230,000,000	123,000,000	-		
기술실시계약 및 성과확산 현황	계약(발주)명	FGC 2019 (돼지 급이기 제어 프로그램 2019)			
	계약(발주)일	2019.11.14	발의(발주)기간	2019.11.14 - 2020.11.13	
	계약(발주) 종류	프로그램	실시권 유형	직접 실시	
	* 지적권이 귀속(양도)된 경우	명칭	FGC 2019 (돼지 급이기 제어 프로그램 2019)		
	실시(발주)기업	번호	계C-2019-033361	일/과	2019.11.13
		기관명	주식회사 다운	기관유형	중소기업
	기술실시내역	주소		대표자	최영경
		사업자번호	121-86-33495	전화번호	
		부서담당자		e-mail	
	기술표준내역	정부출연금 230,000원 * 10%(중소기업) * 20%(창의 중소기업 일반) * 70%(발시남부 일반) = 3,500원	경상기술표준	경상기술표준	기타 조건
기술표	경연(발주)명	경수(남부)간역	경수(남부)제정명	경수(남부)간역	
	2019.11.30	3,500,000	제출에 따른 기술표	경수(남부)제정명	
	제출에 따른 기술표	경수(남부)제정명	경수(남부)제정명	경수(남부)제정명	
	제출에 따른 기술표	경수(남부)제정명	경수(남부)제정명	경수(남부)제정명	
기타특기사항	국가연구개발사업의 관리 등에 관한 규정 제22조 제2항에 따라 위와 같이 기술실시계약이 체결되었음을 보고합니다. 붙임 1. 지식재산권은 포함하는 기술이전인 경우 해당 증명자료(특허 등록증, 출원증 등) 1부 2. 연구개발과제협약서 사본 1부(직접실시)				
2019년 11월 14일 주권연구기관 (주)다운 대표 [인]  농림식품기술기획평가원장 귀하					

[별지 12]


실시기업 의견서			
실시기업	주식회사 다운	대표자	최영경
사업자등록번호	121-86-33495	과학기술인 등록번호	1544 1002
기업유형	<input type="checkbox"/> 대기업	<input checked="" type="checkbox"/> 중소기업	업태
	<input type="checkbox"/> 농업인(단체)	<input type="checkbox"/> 기타( )	
중업원시	2014.05.13	조직 및 인원	본사(인원) 경영지원실 및 생산 공장, 지사(인원), 기업부설연구소(사용) 17명
			담당자
사업장주소			인력처/팩스
자본금	50백만원	연간매출액	2,127백만원
주요생산품	원유/석유용 급이기, 용아지 보물 보육기, 양돈용 급이기, TMR 급이보통 등		
이전희망기술	FGC 2019 (돼지 급이기 제어 프로그램 2019)		
기술표준	(주)다운은 「중소기업기본법」 제2조에 해당하는 중소기업이며, 해당 연구과제의 참여기업이므로 농림식품과학기술 육성법 시행령 제14조 ①항에 따라 기술표의 80% 감면을 요청하는 바임. 또한 기술표의 최초 납부시점으로부터 1년 이내에 기술표 권택을 일시납부하고자 하오니, 법 시행령 제14조 ②항에 따라 기술표의 30% 추가 감면을 요청하는 바임.		
이전기술 활용 계획	「FGC 2019 (돼지 급이기 제어 프로그램 2019)」 프로그램은 본 과제의 연구과제물인 돼지(양돈용) 액상사료 자동 급이기 시스템을 축사에 설치하여 사용 중인 양돈 농가에서 자동 급이기 하드웨어를 원활히 사용하기 위해 필수적으로 탑재가 요구되는 소프트웨어인, 본 프로그램을 적용하여 이용하는 연구과제의 성과물인 돼지(양돈용) 액상사료 자동 급이기 시스템을 PC환경에서 원격 제어 및 모니터링 가능함		
귀 기관에서 수행한 과제의 기술에 대해 기술표 감면을 통한 기술이전을 받고자 성의와 같이 의견서를 제출합니다.			
첨부 1. 사업차등록증 사본 1부 2. 중소기업임을 증명할 수 있는 서류 1부, 같.			
2019년 11월 14일 실시기업의 대표자: 최 영 경 [인]  주권연구기관장 귀하			


그림 180. 기술실시 증빙자료 2

(3) 사업화

(가) 제품화 1건 : 5백만원의 매출

구분	제품명	제품사진	제품 출시일	매출액 (백만원)		해당기술의 매출액 기여율 (%)	원산지	품질인증 여부
				국내	해외			
1	액상사료 급이기 및 ICT 모니터링 시스템		2020년 01월 02일	국내	5	5%	국내	
				해외	-			

## 농림축산식품연구개발과제 사업화실적 확인서

과제명	돈사에 적용 가능한 ICT 기자재 패키지 산업화							
주관연구기관	주식회사 일루베이션		참여기관	주식회사 다운				
책임자	원형필		연구기간	2019년 01월 ~ 2020년 01월(총 1년)				
정부출연금	500백만원	기업부담금	167백만원	총계	667백만원			
기술이전명	PIG 2019 (돼지 급이기 제어 프로그램 2019)		기술실시대상기관	주식회사 다운				
기술료	3,500,000원		기술실시일	2020.01.02.				
구분	기술실시 업체 결산액 (단위: 백만원) * 최근연도 결산보고서에 의해 작성		해당기술을 통한 사업화 실적					
실 적	자산 총계	1,519,274,595	제품건수	1				
	자본 총계	50,000,000						
	부채 총계	336,787,904	기술개발성과활용 총 매출액 (국내매출액 + 해외수출액)	5,000,000원				
	매출액 총계	2,127,205,134						
제품별 실적								
구 분	제품명	제품사진	제품출시일	매출액 (백만원)		해당 기술의 매출액 기여율 (%)	원산지	품질 인증 여부
I	역상사료 급이기 및 ICT 모니터링 시스템		20.01.02.	국내	5	5		
				해외				
* 첨부 : 매출액 확인이 가능한 자료(세금계산서, 매출원장 등)								

2019년 12월 31일  
연구책임자 : 원형필 (인)

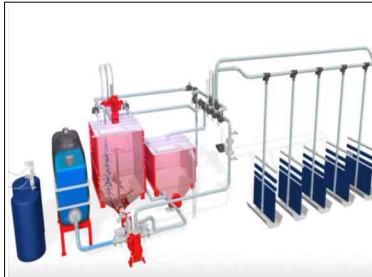

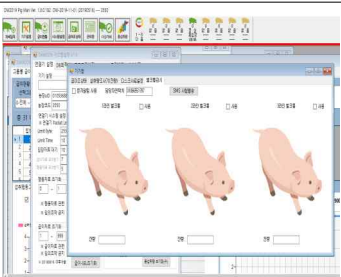




(4) 교육지도

(가) 영농활용(교육현장 연시) 1건

(나) 양돈용 액상급이시스템과 환경 ICT 모니터링 시스템의 통합화를 통한 돈사에 적용가능한 원격제어 기술 시스템의 보급을 위한 교육

제 목	양돈용 액상급이시스템과 환경 ICT 모니터링 시스템의 통합화					
활 용 분 야	축산생명환경					
검 색 어	양돈, 액상급이, 자동급이, 환경 모니터링, ICT					
활 용 내 용 요 약	<p><input type="checkbox"/> 배경</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ 농가의 노령화, 사육 규모 증가에 반비례한 인력 부족으로 인한 자동화 설비의 도입 요구             <ul style="list-style-type: none"> <li>- 무인 급이기술의 도입 수요 증가, 시간·장소의 제약이 없는 농가 환경 ICT 관리기술의 필요성 증대</li> </ul> </li> <li>○ 사료비 절감의 필요성, 액상사료 급이기술 도입의 필요성             <ul style="list-style-type: none"> <li>- 돼지 사료는 분말 형태로 되어있어 소화흡수율이 낮고 돈사 내 분진이 많이 발생하는 문제가 지속됨. 배합사료 대비 액상사료는 물 75%, 건물 25%로 상당한 절감효과가 입증됨</li> </ul> </li> </ul> <p><input type="checkbox"/> 개발된 영농기술정보</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ 양돈용 액상급이 시스템             <ul style="list-style-type: none"> <li>- 액상사료 제조 및 교반기술, 액상사료 이송기술, 액상기기 및 라인의 자동 세척기술, 컴퓨터 프로그램을 활용한 자동급이 기술</li> </ul> </li> <li>○ 양돈용 액상급이 시스템, 환경 ICT 모니터링 시스템의 통합을 통한 돈사에 적용 가능한 ICT 기자재 패키지화             <ul style="list-style-type: none"> <li>- 액상급이기를 이용한 자동급이 기술, 센서 기술을 활용하여 농장 내 환경 정보를 취득하고 그에 따른 대응이 가능한 자동화 농장 관리 기술, 사용자가 원격에서 농장을 제어할 수 있는 원격제어 기술 시스템 결합하여 패키지화</li> </ul> </li> </ul> <div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: center;"> <div style="text-align: center;">  <p>액상급이 시스템 설계도</p> </div> <div style="text-align: center;">  <p>액상급이기 현장 실증</p> </div> <div style="text-align: center;">  <p>원격 제어 프로그램</p> </div> </div> <p><input type="checkbox"/> 파급효과</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ 액상사료 자동급이기 이용으로 사료비 10% 절감 및 분진환경 개선</li> <li>○ 적절한 환경제어 및 가축 관리를 통하여 에너지 절감, 사료절감 및 노동력 절감의 효과</li> <li>○ 축산을 포함한 ICT분야 인프라 구축, 기술발달 등 관련 산업의 활성화가 예상됨</li> </ul>					
활 용 구 분	영농기술			영농정보		
	신기술 보급	현장실증 현장접목	농업기술 길잡이	교육·현장 연시	○	국가농업 기술포털 ○
연구개발자	주식회사 다운 유태석					

나. 성능지표

항목	목표수준	달성 목표치	검증방법	달성도
교반장치	세계수준	90%	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 해외제품사양서</li> <li>● 개발제품사양서</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 개발완료 하였음</li> </ul>
분배장치	세계수준	100%	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 해외제품사양서</li> <li>● 개발제품사양서</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 개발완료 하였음</li> </ul>
급이장치	세계수준	100%	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 해외제품사양서</li> <li>● 개발제품사양서</li> <li>● 급이관련 자료</li> <li>● 체중증체량자료</li> <li>● 사료절감자료</li> <li>● 시스템운용실적</li> <li>● 농가만족도조사</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 급이장치, 제어장치, 전체 시스템 구성 개발완료 하였음</li> <li>● PC 소프트웨어 및 웹서비스, 모바일 서비스 구축하였음</li> <li>● 시스템 운용실적에 따라 급이관련 자료 누적됨</li> <li>● 체중증체량 자료 및 사료절감 자료 미확보</li> <li>● 농가만족도 조사 미비</li> </ul>
제어장치	세계수준	90%		
전체시스템구성	세계수준	90%		
PC 소프트웨어	세계수준	90%		
웹서비스 프로그램	세계수준	95%		
모바일 서비스 프로그램	세계수준	95%		

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

#### 1. 영상정보 기반 돼지 체중측정장치 현장실증을 통한 기술 고도화 및 산업화 (주식회사 일루베이션)

##### 가. 주요 성능지표 중 달성 분야

(1) 개발된 양돈 모바일 체중 관리기는 국립전파연구원과 한국산업기술시험원에서 전자과 인증 및 체중 측정의 정확도, 범위 및 처리속도에 관한 공인시험을 진행하였음

(가) 양돈 모바일 체중 관리기의 전자과인증은 2019년 12월 13일에 인증을 완료하였음



그림 180. 양돈 모바일 체중 관리기 전자인증 증빙자료

(나) 양돈 모바일 체중 관리기의 처리속도는 4.1초에 90~100 kg은 정확도 96.8%, 100~110 kg은 정확도 97.8%, 110~120 kg은 정확도 97.6%라는 시험성적 (19-071968-01-1)을 한국산업기술시험원(KTL, Korea Testing Laboratory)에서 2019년 12월 05일에서 2020년 01월 07일 실시한 현장시험을 통해서 검증받았음



그림 181. 양돈 모바일 체중 관리기 처리속도 및 무게 정확도 증빙자료

나. 주요 성능지표 중 미달성 분야

- (1) 사업계획서상의 체중 측정 범위는 80~120 kg이었으나 양돈농가에서 80 kg은 어린 돼지는 주된 출하시점인 100~120 kg의 무게에 매우 크게 벗어나서 무게의 지속적 관찰이 무의미하다고 하여 한국산업기술시험원에서는 체중 측정 범위를 90~120 kg으로 진행하였음
- (2) 사업계획서상에서 양돈 모바일 체중 관리기의 무게를 측정하기로 되어 있었으나 한국산업기술시험원과의 협의과정 중 실수로 이 부분을 진행하지 못하였음.
  - (가) 이에 이 부분은 자체진행한 결과를 제시하는 바임
  - (나) 자체진행한 결과, 양돈 모바일 체중 관리기의 무게는 900g 이었음



그림 182. 양돈 모바일 체중 관리기 무게 증빙자료 (자체 진행결과임)

2. 액상사료 급이기 현장실증을 통한 기술고도화 및 산업화(주식회사 다운)

- 가. 2019년도 아프리카 돼지열병이 발병하여 전국적으로 유행함에 따라 시범농가의 신규 선정 및 액상사료급이기 시스템의 신규 설치가 곤란하였음. 농가 안전과 방역을 최우선으로 하여 불가피하게 시범농가 협약 및 급이시스템의 시공에 곤란을 겪은 바, 연구기관(주식회사 다운)에서 기존 확보한 액상사료 급이기 설치농가에 환경 모니터링 시스템을 추가 시설하여 실증을 수행함
- 나. 전염병 확산을 방지하기 위하여 축사 내 근로자가 아닌 외부인의 출입을 금지하고 연구기관(주식회사 다운) 소속 연구원이 지속적인 증체량 측정 시험 및 효과를 기록하기 어려운 환경에 놓였고 그에 따라 증체량 데이터 미확보, 사료절감 데이터 미확보하였음. 또한 실증시험이 현저히 곤란하였던 바, 농가사용자에게 사용 만족도 설문을 추후 수행하기로 연기하였음
- 다. 추후 감염병 확산세가 감소되어 방역망 안전 및 농가 안전이 확보될 경우 액상사료급이기, 환경 모니터링 시스템 설치를 위한 신규 농가를 섭외할 예정임. 신규 농가에 시스템 시공 후 실증 시험을 재수행하여 증체량 데이터, 사료절감 데이터를 확보하고 사용자 만족도 검사를 실시토록 하겠음

## 4장. 연구결과의 활용 계획 등

### 1절. 연구개발 결과의 활용 방안

#### 1. 영상정보 기반 돼지 체중측정장치 현장실증을 통한 기술 고도화 및 산업화 (주식회사 일루베이션)

##### 가. 영상정보 기반 돼지 체중측정장치 현장실증을 통한 기술 고도화 및 산업화

##### (1) 현장적용 및 실용화제품화 방안

(가) 실용화제품 방안 및 해외 유사제품과의 경쟁력 비교

(나) 일본 이토츄사료의 제품 시연 사진 및 단점



그림 183. 이토츄사료 제품 시연

##### (다) 실용화제품의 예상 시연 사진 및 장점



그림 184. 실용화 제품 시연

(라) 영상정보기반 돼지 체중 측정기의 주요 소비타겟

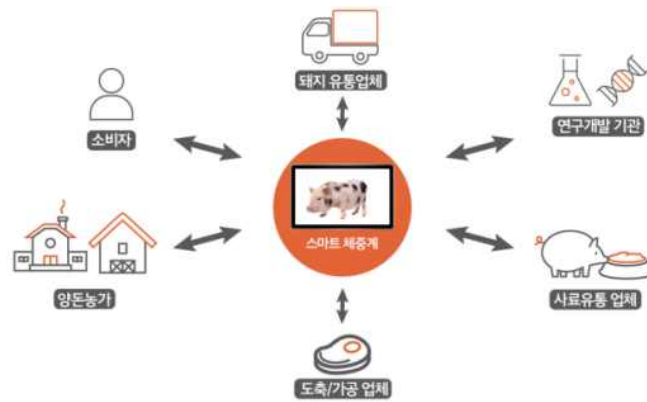


그림 185. 주요 소비층 네트워크 구축도

(2) 연구개발결과의 사업화 계획

(가) 사업화 일정(상용화/마케팅방안 및 후속연구 등)

① 제품의 고도화 및 산업화 완료

- ㉔ 3D스캐닝 데이터를 활용한 가축 스마트 체중 측정기 기술 개발 후 시험, 인증 등의 단계를 거쳐 2019년 12월 제품 출시 및 판매 개시 시행
- ㉕ 비육돈 농가 현장 실증 및 이용 효과 분석 시행

② 상용화 및 마케팅 방안

- ㉔ ‘축산분야 ICT 융복합 확산사업’ 참여기업 선정 및 조달청 우수제품지정 등록 등 우수 신기술 제품 B2G 마케팅 방안 추진
- ㉕ 국내 대형 축산사료, 유통업체 B2B 영업 판매 및 국내 양돈농가 B2C 영업 판매 병행(2021년 이후 판매 총판/대리점 및 다양한 유통경로 확보 계획)
- ㉕ 기존 제품에서 본 제품으로 교체 시 발생하는 노동력 절감 및 농가의 생산성 향상 등을 강조할 예정이며, 지속적인 연구개발을 통한 제품 성능 업그레이드 및 각종 인증 취득 시행(제품의 신뢰도 향상)
- ㉕ 국내 시장 진입 안정화 후 중국, 유럽, 및 미국 등 해외시장 진출을 위한 마케팅 전략을 수립 후 점진적 해외 시장 공략

③ 후속연구 및 사업분야 확대

- ㉔ 양돈 생체정보 DB 확보 및 딥러닝 인공지능 개발추진, 타축산(소, 말, 염소) 영역확대, 스마트팜 플랫폼 구축 등 후속연구 진행
- ㉕ 후속연구 및 사업분야 확대시 판매량 및 매출 증대에 따라 연구/생산/경영 지원 인력 및 설비를 추가 확보할 계획임

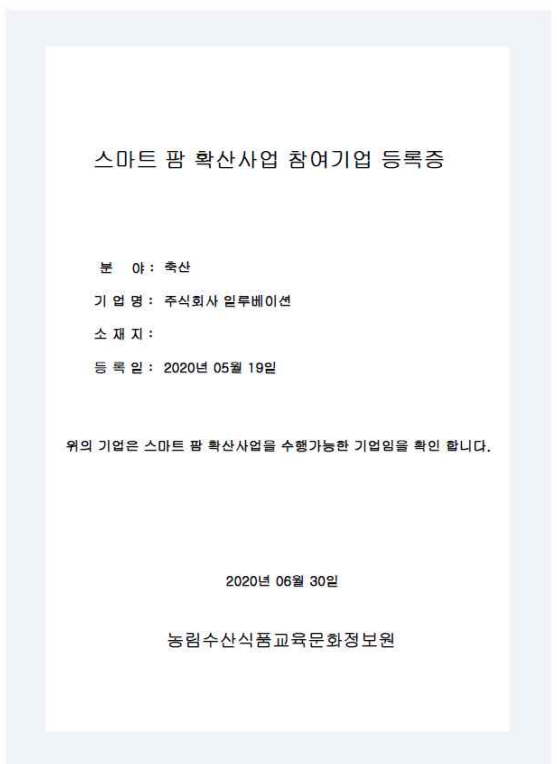

(나) 사업화시 문제점 및 해결방안

① 코로나 19 및 아프리카 돼지열병 등 전염병으로 인한 홍보/마케팅 제한

- ㉔ B2G, B2B, B2C 영업시 대면 홍보가 제한적이며 또한, 양돈 돈사내 방문 시연 제한으로 문제점 발생. 이에 개인방역(방역복 및 마스크등) 철저 시행 및 영업 담당자 및 대면자 1:1 전담 시행으로 교차 오염요인 감소 노력
- ㉕ 국내외 IT전시회 및 축산기술/기자재 박람회 취소시 자체적으로 소규모 제품 홍보/시연 추진 및 유튜브, 전자카달로그 등 오프라인 홍보 매체 강화

표 11. 연도별 사업화 일정(상용화/마케팅방안 및 후속연구 등)

사업화단계	내용	일시
제품의 고도화 및 산업화 완료	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Smart Farm 기술개발사업등 국가과제 활용 제품의 고도화 및 산업화 완료</li> <li>• 3D스캐너 기술을 활용한 돼지 체중 측정장치 개발 완료 (체중 산출 알고리즘, 스마트패드형 APP, HW 및 DB서버 개발)</li> <li>• KC인증 및 한국산업기술시험원(KTL) 시험성적서 획득</li> <li>• 비육돈 농가 현장 실증 및 이용 효과 분석 시행</li> <li>• 2019.12월 제품 출시 및 판매 개시 시행</li> </ul>	2019년
상용화 및 마케팅방안	<ul style="list-style-type: none"> <li>- ‘축산분야 ICT 융복합 확산사업’ 참여기업(등록 완료)</li> <li>- 기술역량 우수기업 인증(T4 인증 완료)</li> <li>- 조달청 우수제품지정등록(벤처나라 상품등록 선정)</li> <li>- 국내 대형 축산사료, 유통업체 B2C영업 판매 시행 (선진, 이지바이오, 팜스코 등)</li> <li>- ‘월간양돈’, 한돈협회, Pigpeople등을 통한 온/오프라인 홍보</li> <li>- IT전시회 및 축산기술 전시등 국내외 전시 참가</li> <li>- 유튜브 등을 통한 측정영상 배포 홍보</li> </ul>	2020 ~ 2021년
	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 국내 시장 진입 안정화 후 해외시장 공략</li> </ul>	2022년
후속연구 및 사업분야 확대	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 양돈 생체정보 DB 확보 및 딥러닝 인공지능 개발 추진</li> <li>- 타축산(소, 말, 염소) 영역 확대</li> <li>- SMART FARM 플랫폼 구축</li> </ul>	2020 ~ 2021년

 <p>스마트 팜 확산사업 참여기업 등록증</p> <p>분 야 : 축산          기 업 명 : 주식회사 일루베이션          소 재 지 :          등 록 일 : 2020년 05월 19일</p> <p>위의 기업은 스마트 팜 확산사업을 수행가능한 기업임을 확인 합니다.</p> <p>2020년 06월 30일</p> <p>농림수산식품교육문화정보원</p>	 <p>(주)일루베이션          인증번호 : FTS-2020-00602호</p> <p>2020          기술역량 우수기업 인증서</p> <p>사 업 자 번 호 : 594-88-01064          대 표 자 : 원형필          우 수 기 술 : 3차원 이미지를 이용한          가축 무게 측정 시스템 제조 기술</p> <p>위 기업은 한국기업데이터(주)의 기술평가 (TCB) 결과, 기술역량 및 기술경쟁력에서 우수기업임을 인증합니다.</p> <p>한국기업데이터(주) 대표 인 사</p> <p>인증일자 : 2020.05.22          유효기간 : 2021.06.21</p>
스마트팜 확산사업 참여기업 등록증	기술역량 우수기업 인증서

(나) 주요 소비자 및 마케팅 계획

- ① 국내의 마케팅은 1차적으로 양돈농가 대상으로 제품의 기술력과 신뢰성을 확보한 후, 이와 함께 당사의 뛰어난 독자적 기술성을 기반으로 소비시장을 확대할 계획임
- ② 회사에 대한 신뢰성을 강화할 수 있도록 사후관리 서비스 등에 대한 구체적 정보를 각종 주요 수요처와 관련한 세미나나 전시회 등에서 발표하며 브랜드 인지도 형성할 계획임

표 12. 사업초기 국내 판매처 및 판로확보 계획

구분	판매처	접근방법	현재 확보 여부 및 가능성 정도	향후계획
국내	양돈농가	사업자 컨택	전북지역 10곳	제품 시연
	양돈협회	담당자 컨택	전북지역 1곳	제품 시연
	정부기관	담당자 컨택	기관별 담당자 조사	가용 예산 확인 후 제안서 제출

(다) 해외 마케팅 전략

- ① 당사는 창업기업으로, 가용자원이 부족하기 때문에 수출전략 로드맵을 구축하고 단계적으로 시장에 접근할 계획임
- ② 해외진출을 위해 국외 인증을 추진하고, 주요 산업 관련 전시회, 세미나 등에 참여하여 제품을 홍보할 예정임
- ③ 해외시장의 경우 전체 양돈시장규모 대비 중국(49.7%), EU(21.2%), 미국(10.1%)의 점유율을 나타내며 이에 1차적으로 국내외 비슷한 3원교잡종을 사육중인 중국을 해외소비타겟으로 선정 주요 판매할 예정임(cf. 전체 시장의 한국 점유율은 1.1%임)
- ④ 추후 EU의 경우 피그월드와 함께 유럽의 현지 양돈농가와 교류회 추진 및 직접 컨택하여 제품의 시장진입을 모색하고 미국의 경우, 캔자스 대학연구소와 컨택하여 교류 시범 운영사업을 진행할 계획임

표 13. 사업초기 국외 판매처 및 판로확보 계획

구분	판매처	접근방법	향후계획
해외	중국	전시회와 국가지원사업(중국수출) 활용	전시회 참가 추진
	EU	현지 양돈농가 직접 섭외	피그월드와 공동으로 양돈농가 교류회 추진
	미국	대학교 연구소 교류 시범운영사업	캔자스대와 연구교류



## 2. 액상사료 급이기 현장실증을 통한 기술고도화 및 산업화(주식회사 다운)

### 가. 원천기술 확보

- (1) 액상사료 자동급이장치 제조기술 확보
- (2) 수입대체 효과뚜렷
- (3) 해외시장 진출 가능성 확대
- (4) 장기적 해외 의존도 낮춤에 기여 음용수 공급 장치 관련 기술 확보

### 나. 현장적용 방안(계획), 실용화·제품화 방안

- (1) 환경측정 적정 환경제어 및 가축관리를 통하여 에너지 절감, 사료절감 및 노동력 절감의 효과가 예상됨
- (2) 축산을 포함한 ICT분야 인프라 구축, 기술발달 등 관련 산업의 활성화가 예상됨
- (3) 액상사료 자동급이기 이용으로 사료비 10% 절감 및 분진환경 개선
- (4) 양돈뿐만 아니라 한우 등의 타 축종에도 추가 개발이 가능할지 충분한 사전 검토를 거쳐 적용 가능성이 확인된 부분에 대하여 적극 추진 및 산업화
- (5) 적용 분야별 활용 내용

표 14. 제품화 방안

활용분야	주요 내용
시설 및 기기 설계	<ul style="list-style-type: none"> <li>- ICT 융·복합형 축사 표준설계 기준 제공</li> <li>- 축사 내 환경조절 제어 기준을 위한 자료 활용</li> <li>- 센서 및 계측 장비의 국산화</li> <li>- 한우에 대한 정확한 사료효율 제공으로 사양관리능력 향상</li> <li>- 축산관련 연구인력이나 연구소의 활용가능</li> <li>- ICT 기술 제품의 실용화</li> </ul>
교육 컨설팅	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 축사시설의 현장실험 자료 활용</li> <li>- 설계업체 및 관련기관의 교육 및 지도 자료 활용</li> <li>- 컨설팅 및 교육을 위한 프로그램의 개발 및 보급</li> <li>- ICT 기반 축산시설의 환경변수의 데이터베이스 구축</li> <li>- 축산 관련 새로운 수출산업 육성</li> </ul>
축산 질병	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 축사환경 및 사양관리 과학화 관련 제품 개발 기술 확보</li> <li>- 센싱 기반 환경제어, 소프트웨어기반의 안전한 제어장치 개발</li> <li>- 음용수 섭취량 모니터링 기술의 고도화로 한우 이상징후 예찰</li> <li>- 섭취량 대비 체중의 변화량의 정밀측정으로 새로운 사료배합비 창출</li> <li>- 동물용 기기의 설계방식 및 구현 기술에 대한 기준확보</li> </ul>
기술개발 연구	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 개체정보 및 생산예측을 통합 유제품 생산에 대한 경제예측 연구</li> <li>- 최적 사육환경 알고리즘 개발</li> <li>- 에너지 절감 및 노동 절감, ICT 통합형 패키지로 사양관리 및 환경 제어</li> <li>- 축사 구조 및 운영 측면에서의 에너지 부하 절감 기술 개발</li> </ul>

다. 사업화 계획

(1) BM 수립 배경

- (가) 기후 온난화와 국제여건의 어려움으로 사료비용증가로 인한 농가 부담 증가
- (나) 기존 사료를 대체할 수 있는 새로운 형태 요구가 증대됨
- (다) 해외 선진 양돈농가의 액상사료 사용농가 급증
- (라) 성장에 용이하고 소화기성 질병이 적어 수요가 급증함
- (마) 기존제품의 OFF라인 성격으로 인하여 관리자의 세심한 관리가 필요
- (바) ICT기반 기술의 적립으로 대외적인 성능과 위상을 높여 국제경쟁력 확보

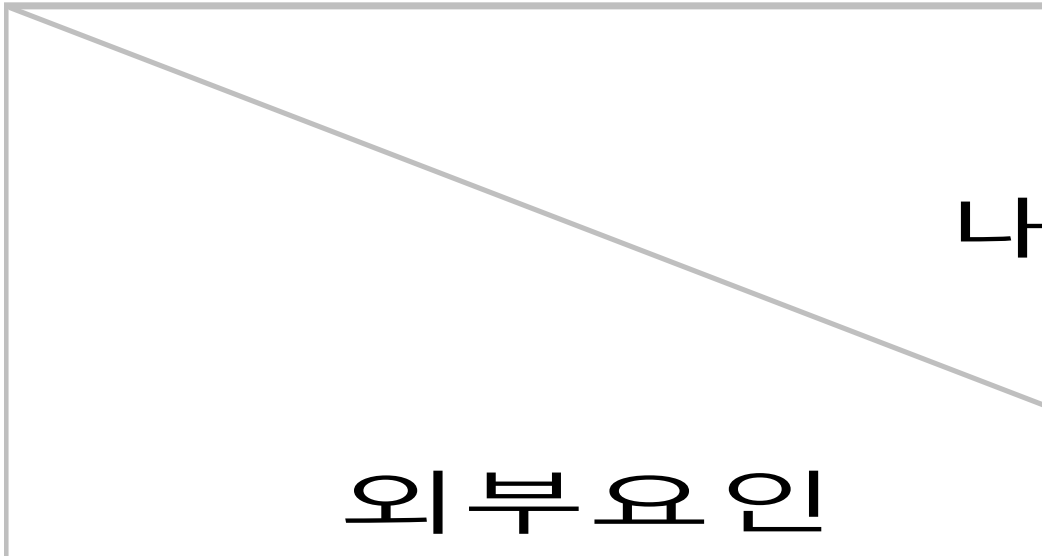


그림 186. SWOT 분석

(사) BM 모델

핵심파트너십	핵심활동	가치제안	고객관계	고객세분화
<ul style="list-style-type: none"> <li>• 농림수산식품기획평가원</li> <li>- 기술개발(R&amp;B)</li> <li>• 농업기술실용화재단</li> <li>- 보급확산(R&amp;BD)</li> <li>• 지자체(현장실증)</li> <li>- 농업기술센터</li> <li>- 도농업기술원</li> <li>• 축산현대화</li> <li>- 정책수립 등</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 축산자동화 및 노동력 절감 및 과학화</li> <li>• 수입제품국산화</li> <li>→ 특허권 확보</li> <li>• 영업/판매</li> <li>- 온/오프라인 (전시회, 박람회 등)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 경쟁력있는 축산물 만들기 위한 로봇축산화 구축</li> <li>→ 효율성 차별화</li> <li>→ 정부 인증기종 등록 (안전성, 신뢰성 확보)</li> <li>→ 저가, 고품질 제품생산 (농업용 로봇대표)</li> <li>→ 사료급여 전자종회격화</li> <li>→ 인건비 절감 + 친환경 농업실현</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• (국내)</li> <li>- 전시회, 박람회 참가</li> <li>→ 홍보마케팅</li> <li>- A/S 통한 사후관리</li> <li>→ 신규수요 발굴</li> <li>→ 정책제안</li> <li>• (해외)</li> <li>- 전시회, 박람회 참가</li> <li>- 구매처 A/S 등 관리체계 구축</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 입학대체 수요 (신규 자동화 수요)</li> <li>• 노후기기 교체수요 (반자동 급여기제품)</li> <li>• 해외 자가구매수요 (농업용로봇관련)</li> </ul>
<b>비용구조</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 시스템 재료비 + 제품 제작비 + 현장 구축비 + 사후 운용 관리비(A/S)</li> <li>- 소모품 교체 필요</li> <li>• 사용자 운영 매뉴얼 교육</li> </ul>		<b>매출구조</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 판매수익 + 소모품 교체 + 유지보수(A/S)</li> </ul>		

그림 187. 비즈니스 모델

## (2) BM 목표 및 핵심경쟁요인

### (가) BM 목표

- ① 최근 이슈화되고 있는 농촌 삶의 질, 동물 복지 기술적 성숙을 위한 정밀 축산을 핵심 가치로 하여 국내 자동화 시스템 보급과 고객과의 긴밀한 관계를 목표로 비즈니스 모델을 설계함.
- ② 농업용로봇의 특성(고가격, 수요자의 영세성)을 고려하고 시장의 조기진입을 통해 사업기종의 매출발생과 판매확대를 위해 테스트베드 구축단계에서부터 농기계등록 및 검, 인증 조건에 알맞은 환경을 구축하고 운영데이터 확보 및 경제성분석을 통해 보급, 확산시기를 앞당기고자 함

### (나) 핵심경쟁요인

- ① 해외 수출 판로를 여는 데 있어서 기존 해외의 고성능 급이기 대비 높은 가격 경쟁력과 확고한 판매 루트를 갖는 것이 핵심 경쟁 요인으로 작용

## (3) 목표 시장 구조

### (가) 제품 및 시장분석 측면

- ① 스마트농업 분야가 이미 실리콘밸리에서 스타트업 업종으로 주목 받고 있는 실정을 감안하였을 때, 머지않아 전 세계적으로 큰 시장이 형성될 것으로 보임
- ② 농식품과 IT 융합을 통한 생산성 향상 노력이 전 세계적으로 확산됨에 따라, 농식품 생산과 관련한 센서 데이터 및 인터페이스 기술, 생장/생육 데이터 관리 기술, 원격 모니터링 및 재해 대응기술, 환경 및 에너지 관리 기술 및 데이터 교환을 위한 통신 요구사항이 점차 늘어나고 있음
- ③ 현재 관리능력의 부족으로 인해 환기, 화재, 정전 등에 취약하고, 특히 화재로 인한 피해가 많은 열악한 형태의 축사가 많이 분포되어 있어, 축사환경을 ICT 융합으로 온도, 습도, 암모니아, 화재, 정전 센서 등과 네트워크 CCTV를 활용한 원격 적으로 통제가 가능한 시스템이 필요한 실정임
- ④ CT기반의 자동 제어시스템으로 개체와 환경을 주기적으로 모니터링하고 제어 장치에 반영해 개체성장에 적합한 환경 조건을 유지함으로써 항시 가축의 사육 환경을 최적화 할 수 있어, 보다 능률적이고 효과적인 축산 통합관리를 이룰 수 있는 효과가 있으므로, 본 연구과제에서는 ICT기반 사료급이 연구 및 제품화하고 생산하여 국내·외에 판매할 계획임

### (나) 경쟁기업 현황

- ① 국내는 경쟁자 없음
- ② 해외 : WEDA, Big Dutchman, Fancorn, Piglet ETC

## (4) 수익 확보 전략

- ① 주요 고객군: 비육돈 및 자돈 육성농가, 모돈 사육농가 등
- ② 비즈니스 모델의 수익창출 방안: 시스템 구축 및 설치비용 수주, ICT 연동기능 구축비용 및 관제프로그램 사용비용 수주, 년단위 관제프로그램에 의한 관제 서비스계약 및 유지보수비용 수주

## 2절. 기대성과 및 파급효과

### 1. 영상정보 기반 돼지 체중측정장치 현장실증을 통한 기술 고도화 및 산업화 (주식회사 일루베이션)

#### 가. 기대성과

##### (1) 사업성장 목표(연도별)



그림 188. 연도별 사업화 및 시장확대 목표

##### (2) 매출액(연도별)

(단위 : 천원)

구 분	2019년	2020년	2021년	2022년	2023년
국내판매량(ea)	50	450	1,500	500	300
공급가액(천원)	4,000	4,000	4,000	4,000	4,000
국내매출액(원)	200,000	1,800,000	6,000,000	2,000,000	1,200,000
해외판매량(ea)	-	-	-	1,500	2,200
공급가액(원)	4,000,000	4,000,000	4,000,000	4,000,000	4,000,000
해외매출액(원)	-	-	-	6,000,000	8,800,000
합계(국내+해외)	200,000	1,800,000	6,000,000	8,000,000	10,000,000

#### ▶ 산정근거



그림 189. 돼지 사육 마리수별 가구수 현황 (출처 : 통계청, 가축동향 2017)

- 상기와 같이 2016년 기준 1,000마리 이상의 사육 양돈농가는 총 농가수의 62.3%(2,849호)이며 1차적으로 국내의 소비타킷으로 선정 판매할 예정임.
- 해외 판매의 경우 전체 양돈시장규모 대비 중국(49.7%), EU(21.2%), 미국(10.1%)의 점유율을 나타내며 1차적으로 국내외 비슷한 3원교잡종을 사육중인 중국을 해외소비타킷으로 선정 판매할 예정임(cf. 전체 시장의 한국 점유율은 1.1%임)

(3) 추정요약 손익계산서(연도별)

(단위 : 백만원)

구 분	1차년도 (2019년)	2차년도 (2020년)	3차년도 (2021년)	4차년도 (2022년)	5차년도 (2023년)
매출액	200	1,800	6,000	8,000	10,000
매출원가	125	1,125	3,750	5,000	6,250
매출총이익	75	675	2,250	3,000	3,750
판매및관리비	50	450	1,500	2,000	2,500
영업이익	25	225	750	1,000	1,250

▶ 산정근거

- 제조원가 산정근거 : 재료비, 노무비, 제조경비등 합산시 개당 제조원가 2,500,000원/ea 산정(공급가액의 62.5%)
- 판매관비 산정근거 : 급여, 복리후생비, 임차료, 지급수수료, 보험료 등 개당 판매관리비 1,000,000원/ea 산정(공급가액의 25.0%)
- 공급가액 산정근거 : 제조원가(62.5%) + 판매관비(25.0%) + 영업이익(12.5%) 산정시 개당 공급가액 4,000,000원/ea 산정
- 매출액 산정근거 : 연도별 예상 판매량 및 판매시장

구 분	1차년도 (2019년)	2차년도 (2020년)	3차년도 (2021년)	4차년도 (2022년)	5차년도 (2023년)
판매량(ea)	50	450	1,500	2,000	2,500
공급가액(원)	4,000,000	4,000,000	4,000,000	4,000,000	4,000,000
판매시장	국내	국내	국내	국내, 해외	국내, 해외

나. 파급효과

(1) 기술적 측면

(가) 영상정보 기반 돼지 체중측정장치 기술 고도화 및 산업화의 완성

- ① 영상정보 기반의 체중측정장치 기술의 완성을 바탕으로 소, 말, 염소등의 타 축산분야로의 확대 가능할 뿐만 아니라 농·축·임업 등 3D point cloud의 영상정보가 필요한 모든 산업 전반으로 확대가능

- ② 돼지의 종별, 성별, 개월수 등의 돼지의 생체정보를 수집하여 빅 데이터를 구축하고 이를 분석하여 돼지의 사육관리(사료량 관리, 백신관리) 및 체계적인 시스템 구축 가능
- ③ 국내 기술경쟁력이 미흡한 상황으로 해외 기술이 유입되는 시점에서 원화 유출 방지 및 우위를 선점함



그림 190. 사업다각화 방안

(2) 경제적 · 산업적 측면

(가) 한국은행의 산업연관분석(정밀기기 분야)을 이용하여 산출한 본 개발기술의 경제적 파급효과는 아래와 같음

표 15. 경제적 파급효과

구분	2020년	2021년	2022년	2023년	2024년	합계
매출 추정액	360	1,800	3,600	5,400	7,200	18,360
생산유발효과	743	3,717	7,434	11,151	14,868	37,913
부가가치유발효과	224	1,120	2,239	3,359	4,478	11,420
고용유발효과	1	6	11	17	22	57
수입유발효과	13	65	130	194	259	661

(나) 산업적 파급효과(양돈농가 소득증대 예상효과)

① 비육돈 출하시 등급상향 효과



그림 191. 양돈 모바일 체중 관리기 사용시 예상 등급 상향 효과

- ▶ 양돈 농가 연평균 2,000마리 비육돈 출하시 20,952,000원 소득 증가 예상
- ▶ 양돈농가당 연평균 출하수 : 年 전체 출하수 천만두/양돈 농가수 4,600호 = 약2,000마리
- 출하시기 절감으로 인한 생산비(사료비, 관리비) 절감 효과

기존			사용시	
구분	비용(원)	점유율(%)	비용(원)	절감률(%)
자돈원가	150,000	52.5	150,000	-
사료비	98,600	34.5	88,740	10%
관리비	35,000	12.3	33,600	4%
약품비	2,000	0.7	2,000	-
총생산비	285,600	100.0	273,340	3.9%

자료: 축산물유통종합정보센터 (2016년)

그림 192. 양돈 모바일 체중 관리기 사용시, 예상 생산비 절감 효과

- ▶ 돼지 두당 11,260원의 생산비용 절감 기대
- ▶ 양돈 농가 연평균 2,000마리 비육돈 출하시 22,520,000원 소득 증가 예상
- ▶ 국내 양돈농가 총소득 연간 약2,000천억 증가 (4,600호\*43,472,000원)

(3) 사회적 측면(일자리창출)

(가) 기술개발이 종료된 이후 사업화를 함에 있어 2019년부터 5년간 체중측정기의 수요가 증가할 것으로 예상됨에 따라, 연구인력, 생산인력, 관리인력, 영업인력 등 매출 성장에 맞춰 꾸준히 인력을 채용할 계획임

표 16. 고용현황 및 추가 고용계획

구분	2019년	2020년	2021년	2022년	2023년
관리인력	1	1	-	1	2
연구인력	2	2	2	2	2
생산인력	-	1	1	-	3
영업인력	1	1	2	2	1
계	4	5	5	5	8

2. 액상사료 급이기 현장실증을 통한 기술고도화 및 산업화(주식회사 다운)

가. 기술적 측면

(1) 양돈용 액상사료자동급이기 관련기술 확보

- (가) 액상사료의 생성 및 이송기술의 모델을 제시
- (나) 축종별 사료조 형태 및 재질과 섭취량 획득에 대한 보편적 기술 확보
- (다) 생체의 체중을 측정하기 위한 최적의 기술 확보
- (라) 개체 인식관련 RFID매치 기술 및 자료획득관련 기술 확보

- (마) 동물행동학 관련자료 확보, 섭취행동과 일반행동관련 자료 확보
- (바) 축산 현장에 적합한 통신방식 및 배치관련 기술 확보
- (사) 다양한 기관들과의 데이터 연계기술 확보
- (아) ICT기반 기술과 축산기술의 조화로 경쟁력이 강화된 자동화모델 제시

나. 경제적·산업적 측면

- (1) 양돈용 액상사료자동급여기 관련기술확보
  - (가) 체계적인 개체관리 및 사양관리가 가능해짐에 따라 규격화된 육량과 육질의 고급화를 기대할 수 있음
  - (나) 사료 급여횟수에 따른 가축의 섭취상태나 체중변화 유량변화에 대한 개략적인 기술의 획득으로 축종에 맞는 맞춤형 사양관리 기술을 확보할 수 있게 함
  - (다) ICT 기반의 원격관리 가능으로 사육방법 현대화 기여, 노동력의 절감 및 수익성의 향상 양돈산업의 발전에 기여
  - (라) 개체의 섭취 및 행동관련 빅데이터 자료를 이용하여 표준데이터를 만들 수 있게 되고, 이를 근거로 농장의 사양관리 체계에 적용함으로써 농가소득수준을 극대화 할 수 있게 함
  - (마) 눈대중으로 사육사는 농가의 문제를 과학적인 사육방식으로 바꾸게 함
  - (바) 최소의 노력으로 최대의 효과를 구현하게 하는 과학축산의 기초장치로 활용될수 있음
  - (사) 국내 축산산업의 현재위치를 극상시킬수 있는 대표적인 기술로 인식될 것임
  - (아) 양돈 제품의 수출을 위한 성과있는 제품모델을 제시
  - (자) 개발된 양돈용 액상사료자동급여기를 적용한 양돈 유관 산업체, 사료 생산 업체 및 연구기관에서 액상 사료의 재료 및 배합비 관련 연구를 촉진, 축산 기자재 업체에서 관련 기술의 발전에 적극 협업 및 대응함

다. 사회적 측면

- (1) 고도화된 사료 자동급여기 관련기술확보
  - (가) 축산농가의 실질소득 증가로 인한 축산산업의 발달
  - (나) 축산을 기피하는 세대들에게 축산의 밝은 미래를 인식
  - (다) 정밀 사양관리가 이루어 지는 가축의 사양관련 정밀 정보를 소비자에게 공유
  - (라) 소비자들의 축산제품의 안전성 및 신뢰성 강화
  - (마) 축산산업의 발달로 축산농가의 국제 경쟁력 강화
  - (바) 축산 업체의 성장으로 수출한국의 위상을 높임
- (2) 국산 ICT 산업 생태계의 활력도 제고
  - (가) 외산 대비 국산 ICT 장비의 사용자 편의성 강화, 국산 ICT 장비 개발 환경의 개선으로 국산 ICT 산업 생태계의 활력도 제고
  - (나) 농업, 농촌지역 경제 활성화에 이바지함으로써 지속적인 농업농촌 지원, 농촌공동체 유지를 위한 기반여건 조성, 도시와 농촌이 함께 공존하는 사회여건 조성을 지원함으로써 균형 있는 국가 운영모델 달성으로 농가 경쟁력 강화로 지속적인 농업농촌을 지원



- (다) 최신기술을 활용한 축산업 추진을 통해 농산업의 위상을 강화하고 국가 핵심전략 산업으로서 공감대 형성 및 지속적인 축산업 지원근거 마련, 세계화의 조류에 적극적으로 대응할 수 있는 국내 축산업 기반 지속강화로 축산업 기술 정상화를 통한 농산업의 위상강화 및 국가 중요산업으로 자리매김
- (라) 축산업 분야 최첨단 기술 활용을 통한 사업추진으로 성과를 창출하고 국민의 관심과 지원확보, 국내 축산업의 충성고객을 확보하고 이를 통한 산업화로 국내축산업 부문 산업 활성화와 지속추진 기반 마련, IoT 기술을 활용한 축산업 추진으로 국민의 관심과 지원 확보
- (마) 안전한 유제품을 공급함으로써 소비자 신뢰도 향상, 건강한 먹거리 공급 가능

## 붙임. 참고문헌

1. 기술평가서(평가기술 : 가축 무게측정시스템 및 이를 활용한 가축 무게 측정방법) - 평가기관 : 기술보증기금 중앙기술평가원
2. “기술가치평가 실무매뉴얼” , 기술보증기금, 2018
3. “최근 축산업 현황 및 전망” , 국립축산과학원, 2016
4. “2018년 4/4분기(12월 1일 기준)가축동향조사 결과” , 통계청 보도자료, 2019.01.17.
- 5 “mart Agriculture Market - Global Forecast to 2023” , MarketsandMarkets, 2018.08
6. “Livestock and Poultry : World Markets and Trade” , USDA, 2018.10.11.
7. 돼지의 빠른 자세 결정과 머리 제거를 위한 영상처리 및 딥러닝 기법. 2019.
8. 가속도 센서를 활용한 가축 활동량 모니터링 시스템 설계. 2012
9. 기계학습을 이용한 돈사 급수량 예측방안 개발. 2017
10. 모돈의 동물복지형 바닥 기준 설정 연구의 필요. 2019.
11. 스마트축사관리시스템을 위한 상황인지 미들웨어에 관한 연구. 2012.
12. 스마트기기를 활용한 모돈패턴분석시스템 설계. 2014.
13. 안드로이드기반 가축활동량 모니터링시스템 설계. 2012.
14. 양돈산업 정보화의 현황과 전망. 2014.
15. 머신러닝을 활용한 모돈의 생산성 예측모델. 2009.
16. 이유자돈사에서 개별 돼지 모니터링을 위한 실시간 돼지 구분. 2016.
17. 최근 중국의 돼지고기 수입 증가에 따른 국내 영향 분석. 2019.
18. 클라우드 기반 돈사 유해환경 모니터링 시스템 설계. 2019.
19. 클라우드 컴퓨팅기반 축사통합관제시스템에 관한 연구. 2013.
20. 포유자돈의 합사가 모돈과 자돈의 체표면 온도 변화에 미치는 영향. 2017.
21. 환경보조물이 임신모돈의 생산성 및 행동특성에 미치는 영향. 2019.

[별첨 1]

연구개발보고서 초록

과제명	(국문) 돈사에 적용 가능한 ICT 기자재 패키지 산업화 (영문) Industrialization of ICT equipment and materials package applicable to Pig keeping				
주관연구기관	주식회사 일루베이션	주관연구	(소속) 주식회사 일루베이션		
참여기업	(주)다운	책임자	(성명) 원형필		
총연구개발비	계	667,000	총연구기간	2019.01.22. ~ 2020.01.21(12개월)	
(667,000천원)	정부출연 연구개발비	500,000	총 참 여 연 구 원 수	총인원	20
	기업부담금	167,000		내부인원	20
	연구기관부담금	-		외부인원	

○ 연구개발 목표 및 성과

1. 영상정보 기반 양돈 모바일 체중 관리기 제품화

- 최종 목표는 돈사에 적용 가능한 영상정보 기반 돼지 체중측정장치의 현장실증 및 산업화임
- 이와 관련하여 특허출원 2건, 기술실시 1건, 제품화 1건, 고용창출 2건, 정책건의 1건, 영농활용(현장실증) 1건의 성과를 달성함

2. 양돈용 액상급이시스템과 환경 ICT 모니터링 시스템의 통합화

- 최종 목표는 돈사에 적용 가능한 액상급이시스템의 현장실증 및 산업화임
- 이와 관련하여 프로그램 등록 1건, 기술실시 1건, 제품화 1건, 영농활용(현장실증) 1건의 성과를 달성함

○ 연구내용 및 결과

1. 영상정보 기반 양돈 모바일 체중 관리기 제품화

- 개발된 기기(양돈 모바일 체중 관리기)의 처리속도는 4.1초에 90~100 kg은 정확도 96.8%, 100~110 kg은 정확도 97.8%, 110~120 kg은 정확도 97.6%으로 현장실증을 통해 AB등급의 출현율이 증가를 확인하였으며, 이를 제품화하여 4,500만원의 매출이 발생함

2. 양돈용 액상급이시스템과 환경 ICT 모니터링 시스템의 통합화

- 돼지 사료는 분말 형태로 되어있어 소화흡수율이 낮고 돈사 내 분진이 많이 발생하는 문제가 지속됨. 배합사료 대비 액상사료는 물 75%, 건물 25%로 상당한 절감효과가 입증하였으며, 이를 제품화하여 500만원의 매출이 발생함

○ 연구성과 활용실적 및 계획

1. 영상정보 기반 양돈 모바일 체중 관리기 제품화

- 출하돈 선별기(또는 돈형기)의 밀폐된 공간으로 돼지를 유도하거나 가두는 불편함이 있으나 본 장비는 3D 영상정보를 활용한 무게 추정 알고리즘을 통하여 비접촉식으로 정확하고 편리하게 돼지의 무게를 관리가 가능해짐.

- 양돈의 지속적인 체중관리 모니터링을 통하여 양돈의 출하시점을 정확히 예측하므로 고품질의 규격돈 출하시기를 단축시켜 양돈 농가의 수익 증대가 기대됨

2. 양돈용 액상급이시스템과 환경 ICT 모니터링 시스템의 통합화

- 액상급이기를 이용한 자동급이 기술, 센서 기술을 활용하여 농장 내 환경정보를 취득하고 그에 따른 대응이 가능한 자동화 농장 관리 기술, 사용자가 원격에서 농장을 제어할 수 있는 원격제어 기술 시스템 결합하여 패키지화

- 액상사료 자동급이기 이용으로 ICT분야 인프라 구축으로 사료비 10% 절감 및 분진환경 개선 및 양돈 산업 활성화가 기대됨

## 자체평가의견서

### 1. 과제현황

		과제번호		319033-01	
사업구분					
연구분야				과제구분	단위
사업명	(부)1세대 스마트 애니멀팜 산업화 기술개발				주관
총괄과제	기재하지 않음			총괄책임자	기재하지 않음
과제명	돈사에 적용 가능한 ICT 기자재 패키지 산업화			과제유형	(개발)
연구기관	주식회사 일루베이션			연구책임자	원형필
연구기간 연구비 (천원)	연차	기간	정부	민간	계
	1차연도	2019.01.22. ~2020.01.21.	500,000	167,000	667,000
	2차연도				
	3차연도				
	4차연도				
	5차연도				
	계		500,000	167,000	667,000
참여기업					
상대국	상대국연구기관				

※ 총 연구기간이 5차연도 이상인 경우 셀을 추가하여 작성 요망

2. 평가일 : 2020. 06. 09.

3. 평가자(연구책임자) :

소속	직위	성명
주식회사 일루베이션	대표	원형필

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	원형필
----	-----



## I. 연구개발실적

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

### 1. 연구개발결과의 우수성/창의성

■ 등급 : 우수

#### 1. 영상정보 기반 양돈 모바일 체중 관리기 제품화

- 개발된 기기(양돈 모바일 체중 관리기)의 처리속도는 4.1초에 90~100 kg은 정확도 96.8%, 100~110 kg은 정확도 97.8%, 110~120 kg은 정확도 97.6%으로 현장실증을 통해 AB 등급의 출현율이 증가를 확인함

#### 2. 양돈용 액상급이시스템과 환경 ICT 모니터링 시스템의 통합화

- 돼지 사료는 분말 형태로 되어있어 소화흡수율이 낮고 돈사 내 분진이 많이 발생하는 문제가 지속됨. 배합사료 대비 액상사료는 물 75%, 건물 25%로 상당한 절감효과가 입증됨

### 2. 연구개발결과의 파급효과

■ 등급 : 우수

#### 1. 영상정보 기반 양돈 모바일 체중 관리기 제품화

- 양돈의 지속적인 체중관리 모니터링을 통하여 양돈의 출하시점을 정확히 예측하므로 고품질의 규격돈 출하시기를 단축시킴. 또한 출하돈의 사육일수 및 사육비용의 절감으로 양돈 농가의 수익을 증대시킴

#### 2. 양돈용 액상급이시스템과 환경 ICT 모니터링 시스템의 통합화

- 액상사료 자동급이기 이용으로 사료비 10% 절감 및 분진환경 개선, 자동 급이 시스템 도입으로 인건비 절감에 따른 농가 소득 향상. 또한 ICT 기반 기술과 축산기술의 조화로 경쟁력이 강화된 자동화모델 제시, 축산을 포함한 ICT 분야 인프라 구축, 기술발달 등 관련 산업의 활성화

### 3. 연구개발결과에 대한 활용가능성

■ 등급 : 우수

#### 1. 영상정보 기반 양돈 모바일 체중 관리기 제품화

- 기존의 돼지 체중 측정방법은 고가(1,500~2,000만원)의 출하돈 선별기(또는 돈형기)의 밀폐된 공간으로 돼지를 유도하거나 가두는 불편함이 있었으나 본 장비는 3D 영상정보를 활용한 무게 추정 알고리즘을 통하여 비접촉식으로 정확하고 편리하게 돼지의 무게를 관리하면서 획득한 데이터는 추후 빅데이터를 활용한 축산 스마트 팜 구축에 활용할 계획임

#### 2. 양돈용 액상급이시스템과 환경 ICT 모니터링 시스템의 통합화

- 액상급이기를 이용한 자동급이 기술, 센서 기술을 활용하여 농장 내 환경정보를 취득하고 그에 따른 대응이 가능한 자동화 농장 관리 기술을 통해 사용자가 원격에서 농장을 제어할 수 있는 원격제어가 가능해짐

4. 연구개발 수행노력의 성실도

■ 등급 : 우수

일부 미비한 점은 있으나 연구계획서의 성과 및 목표를 대부분 수행하였음  
**돈사에 적용 가능한 ICT 기자재 패키지 산업화의 성과**  
 - 사업화 지표 중 특허출원 2건(연구계획서에는 1건으로 되어져 있음), 프로그램 1건, 연구기반지표 중에 교육지도 2건, 정책활용 1건을 수행하였음

**세부과제1. 영상정보 기반 양돈 모바일 체중 관리기 제품화의 연구목표**  
 - 개발된 기기(양돈 모바일 체중 관리기)의 처리속도는 4.1초, 무게 정확도(90~100 kg : 96.8%, 100~110 kg: 97.8%, 110~120 kg : 97.6%)는 95%이상, 기기의 무게 900 g(단, 기기 무게는 자체 평가)으로 목표를 대부분 수행으로 현장실증을 통해 AB등급의 출현율이 증가를 확인함

**세부과제2. 양돈용 액상급이시스템과 환경 ICT 모니터링 시스템의 통합화의 연구목표**  
 - 사업계획서 상의 목표치 대비 교반장치는 90%, 분배장치는 100%, 급이장치는 100%, 제어장치는 90%, 전체시스템구성은 90%, PC 소프트웨어는 90%, 웹서비스 프로그램은 95%, 모바일 프로그램은 95% 등에 도달하였음

5. 공개발표된 연구개발성과(논문, 지적소유권, 발표회 개최 등)

■ 등급 : (아주우수, 우수, 보통, 미흡, 불량)

**1. 영상정보 기반 양돈 모바일 체중 관리기 제품화**  
 - 특허출원 2건, 기술실시(이전) 1건, 정책건의 1건, 영농활용(현장실증) 1건

**2. 양돈용 액상급이시스템과 환경 ICT 모니터링 시스템의 통합화**  
 - 프로그램 등록 1건, 기술실시(이전) 1건, (현장실증) 1건

II. 연구목표 달성도

1. 영상정보 기반 양돈 모바일 체중 관리기 제품화

세부연구목표 (연구계획서상의 목표)	비중 (%)	달성도 (%)	자체평가
1. 체중측정 정확도	40	100	개발목표는 95% 이상에 도달하였음
2. 체중측정 범위	20	90	개발목표는 80~120 kg이었으나 실제로는 90~120 kg로 나타남
3. 체중측정 처리속도	10	100	개발목표는 10초 이내였으나 4.1초로 단축시킴
4. 모바일체중계 무게	10	100	개발목표는 1,500 g이었으나 900 g으로 나타남(이 항목은 자체평가임)
합계	100%		

## 2. 양돈용 액상급이시스템과 환경 ICT 모니터링 시스템의 통합화

항목	목표수준	달성 목표치	검증방법	자체평가(달성도)
교반장치	세계수준	90%	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 해외제품사양서</li> <li>● 개발제품사양서</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 개발완료 하였음</li> </ul>
분배장치	세계수준	100%	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 해외제품사양서</li> <li>● 개발제품사양서</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 개발완료 하였음</li> </ul>
급이장치	세계수준	100%	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 해외제품사양서</li> <li>● 개발제품사양서</li> <li>● 급이관련 자료</li> <li>● 체중증체량자료</li> <li>● 사료절감자료</li> <li>● 시스템운용실적</li> <li>● 농가만족도조사</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 급이장치, 제어장치, 전체 시스템 구성 개발완료 하였음</li> <li>● PC 소프트웨어 및 웹 서비스, 모바일 서비스 구축하였음</li> <li>● 시스템 운용실적에 따라 급이관련 자료 누적됨</li> <li>● 체중증체량 자료 및 사료절감 자료 미확보</li> <li>● 농가만족도 조사 미비</li> </ul>
제어장치	세계수준	90%		
전체시스템구성	세계수준	90%		
PC 소프트웨어	세계수준	90%		
웹서비스 프로그램	세계수준	95%		
모바일 서비스 프로그램	세계수준	95%		

## III. 종합의견

### 1. 연구개발결과에 대한 종합의견

일부 미비한 점은 있으나 소기의 성과를 달성한 것으로 파악함  
**돈사에 적용 가능한 ICT 기자재 패키지 산업화**

- 영상 정보기반의 양돈 모바일 체중 관리기는 현장실증을 통하여 목측, 물리적 체중계 및 개발 장비의 정확도 비교 분석을 진행한 결과, 장비의 정확도의 우수성 및 돼지의 AB등급 출현율 상승을 확인하였음. 따라서 양돈 농가에 보급시 농가의 생산성 향상에 기여할 것으로 기대됨

- 양돈용 액상급이시스템과 환경 ICT 모니터링 시스템의 통합화 시스템 개발은 축산을 포함한 ICT분야 인프라 구축, 기술발달 등 관련 산업의 활성화는 물론 시스템의 활용을 통하여 에너지 절감, 사료절감 및 노동력 절감 등 긍정적인 효과는 노동 인력 부족 및 노동 인력의 노령화 등의 양돈사업의 문제점 해결에 일부 도움이 됨

### 2. 평가시 고려할 사항 또는 요구사항

일부 미비한 점은 있으나 연구계획서의 성과 및 목표를 수행하기 위해서 최선을 다하였음

3. 연구결과의 활용방안 및 향후조치에 대한 의견

**1. 영상정보 기반 양돈 모바일 체중 관리기 제품화**

- 현재 개발된 기기는 양돈농가와 기업(카길, 이지바이오, CJ 돈돈팜, 선진 팜스코 등)을 대상으로 판매를 진행 중이고 있으며, 6월이내에 10대 판매를 예상 중임

- 미비한 부분을 보완하기 위해 고성능 IR 및 color depth 센서로 영상정보를 획득하거나 무게 추정을 통계적 방법에서 인공지능 기술을 활용하는 방안을 모색중임

- 축적된 3D 영상 정보 기술을 출하돈에서 모돈으로 영역을 확대하여 모돈의 분만시점이나 움직임 파악하여 건강을 예측하는 시스템의 사업화를 진행하고자 함

**2. 양돈용 액상급이시스템과 환경 ICT 모니터링 시스템의 통합화**

- 아프리카 돼지열병으로 진행하지 못한 부분(시범농가를 확보하여 증체량 데이터, 사료 절감 데이터, 사용자 만족도 검사 등)을 진행할 계획임

- 본 연구에서 확보한 원천기술을 활용하여 비즈니스 모델을 확립하고 제품을 양돈농가에 판매함

## IV. 보안성 검토

해당사항 없음

※ 보안성이 필요하다고 판단되는 경우 작성함.

1. 연구책임자의 의견

해당사항 없음

2. 연구기관 자체의 검토결과

해당사항 없음



[별첨 3]

## 연구성과 활용계획서

### 1. 연구과제 개요

사업추진형태	<input type="checkbox"/> 자유응모과제 <input checked="" type="checkbox"/> 지정공모과제	분 야	1세대 스마트 애니멀팜 산업화	
연구과제명	돈사에 적용 가능한 ICT 기자재 패키지 산업화			
주관연구기관	주식회사 일루베이션		주관연구책임자	원 형 필
연구개발비	정부출연 연구개발비	기업부담금	연구기관부담금	총연구개발비
	500,000천원	167,000천원	-	667,000천원
연구개발기간	2019. 01. 22. - 2020. 01. 21. (12개월)			
주요활용유형	<input type="checkbox"/> 산업체이전 <input checked="" type="checkbox"/> 교육 및 지도 <input checked="" type="checkbox"/> 정책자료 <input checked="" type="checkbox"/> 기타 (제품화) <input type="checkbox"/> 미활용 (사유: )			

### 2. 연구목표 대비 결과

당초목표	당초연구목표 대비 연구결과
① 지식재산권 2건 : 특허출원 1건, 프로그램 등록 1건	① 지식재산권 3건 : 특허출원 2건, 프로그램 등록 1건
② 기술실시(이전) : 기술실시 2건	② 기술실시(이전) : 기술실시 2건
③ 사업화 : 제품화 2건, 고용창출 2명	③ 사업화 : 제품화 2건, 고용창출 2명
④ 정책활용 : 정책건의 1건	④ 정책활용 : 정책건의 1건
⑤ 교육지도 : 영농활용(현장실증) 2건	⑤ 교육지도 : 영농활용(현장실증) 2건

\* 영상정보 기반 돼지 체중측정장치 현장실증을 통한 기술 고도화 및 산업화

○ 주요 성능지표 목표

- 돼지 체중측정장치의 주요 성능지표 및 목표치는 측정정확도 95% 이상, 측정처리속도 10sec 이내, 측정 범위 80~120kg 이내, 측정장치 무게는 1,500g 이내임
- 주요 성능지표 및 목표치는 공인기관 성능시험 성적을 시행함
- 주요 성능지표 및 목표치 중 양돈 모바일 체중 관리기 무게만 자체적으로 실시함

< 주요 성능지표 개요 >					
주요 성능지표 <sup>1)</sup>	단 위	최종 개발목표 <sup>2)</sup>	세계최고수준 <sup>3)</sup> (보유기업/보유국)	가중치 <sup>4)</sup> (%)	측정기관 <sup>5)</sup> 및 달성도
1. 체중측정 정확도	%	95%이상	95% prototype 모바일 체중계 (일본/이토츄)	40	공인시험성적서 (한국산업기술시험원) 1. 체중측정 정확도 : 95%이상 2. 체중측정 범위 : 90-120 kg 3. 체중측정 처리속도 : 4.1초
2. 체중측정 범위	kg	80~120kg	-	20	
3. 체중측정 처리속도	sec	10sec 이내	-	30	
4. 양돈 모바일 체중 관리기 무게	g	1,500g 이내	-	10	자체시험성적 4. 양돈 모바일 체중 관리기 무게 : 900g

\* 액상사료급이기 개발성과의 평가 기준

항목	목표수준	달성 목표치	검증방법	비고
교반장치	세계수준	90%	-해외제품사양서 -개발제품사양서	-국내 양돈 규모가 세계적인 시설을 보유하고 있는 농가가 많지 않고 시험기간이 짧아 대규모 사육농가용 교반장치/이송장치 제작 및 현장검증이 어려운 실정임 -중소규모의 국내 농가실정에 적합한 교반/이송 시스템의 개발 및 검증을 통해 안정도를 높이 겠음
분배장치	세계수준	100%	-해외제품사양서 -개발제품사양서	-분배장치의 대부분의 시스템 구성이 금형에 의한 제품화 및 설치 안정성 확보에 중점을 두고 있는 기술로 제품생산에 대한 부분에 특별한 노하우가 없는 관계로 세계수준과 동일한 제품을 개발 보급할 수 있음
급이장치	세계수준	100%	-해외제품사양서 -개발제품사양서	-급이장치의 대부분의 시스템 구성이 금형에 의한 제품화 및 설치 안정성 확보에 중점을 두고 있는 기술로 제품생산에 대한 부분에 특별한 노하우가 없는 관계로 세계수준과 동일한 제품을 개발 보급할 수 있음
제어장치	세계수준	90%	-급이관련 자료	-국내 양돈 규모가 세계적인 시설을 보유하고 있는 농가가 많지 않고 시험기간이 짧아 대규모 사육농가용 제어장치의 개발 및 설치운영이 사실상 어려움 -기술적인 어려움은 적지만 현장검증을 통한 시스템의 안정성을 확보하는데 어려움 -중소규모의 국내 농가실정에 적합한 교반/이송 시스템의 개발 및 검증을 통해 안정도를 높이 겠음
전체시스템구성	세계수준	90%	-체중증체량자료	
PC 소프트웨어	세계수준	90%	-자료절감자료	
웹서비스 프로그램	세계수준	95%	-시스템운용실적	
모바일 서비스 프로그램	세계수준	95%	-농가만족도조사	

3. 연구목표 대비 성과

성과 목표	사업화지표										연구기반지표									
	지식 재산권			기술 실시 (이전)		사업화					기술인 증	학술성과				교육지도	인력양성	정책 활용-홍보		기타 (타 연구 활용 등)
	특허출원	특허등록	프로그램등록	건수	기술료	제품화	매출액	수출액	고용창출	투자유치		논문		학술발표	정책 활용			홍보 전 시		
												SCI	비SCI						논문 평균 IF	
단위	건	건	건	건	백 만 원	백 만 원	백 만 원	백 만 원	명	백 만 원	건	건	건	건	명	건	건			
가중치	10		10			50			10					10		10				
최종목표	1		1	2		2	37,800		2					2		1				
연구기간내 달성실적	2		1	2		2	50		2					2		1				
달성율(%)	200		100	100		100			100					100		100				

#### 4. 핵심기술

구분	핵심기술명
①	3D스캐닝을 이용한 3D모델분석 기반의 가축 추적시스템 및 이의 가축 체중 예측 방법
②	양돈용 액상급이시스템과 환경 ICT 모니터링 시스템의 통합화

#### 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)	현장에로 해결	정책 자료	기타
①의 기술		v				v	v	v	v	
②의 기술		v					v	v		

#### 6. 각 연구결과별 구체적 활용계획

핵심기술명	핵심기술별 연구결과활용계획 및 기대효과
①의 기술	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 출하돈 선별기(또는 돈형기)의 밀폐된 공간으로 돼지를 유도하거나 가두는 불편함이 있으나 본 장비는 3D 영상정보를 활용한 무게 추정 알고리즘을 통하여 비접촉식으로 정확하고 편리하게 돼지의 무게를 관리가 가능해짐.</li> <li>- 양돈의 지속적인 체중관리 모니터링을 통하여 양돈의 출하시점을 정확히 예측하므로 고품질의 규격돈 출하시기를 단축시켜 양돈 농가의 수익 증대가 기대됨</li> </ul>
②의 기술	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 액상급이기를 이용한 자동급이 기술, 센서 기술을 활용하여 농장 내 환경정보를 취득하고 그에 따른 대응이 가능한 자동화 농장 관리 기술을 통해 사용자가 원격에서 농장을 제어할 수 있는 원격제어가 가능해짐</li> </ul>

7. 연구종료 후 성과창출 계획

성과목표	사업화지표										연구기반지표								
	지식 재산권			기술실시 (이전)		사업화					기술인증	학술성과			교육지도	인력양성	정책 활용·홍보		기타 (타연구 활용 등)
	특허출원	특허등록	품종등록	건수	기술료	제품화	매출액	수출액	고용창출	투자유치		논문		학술발표			정책활용	홍보전시	
												SCI	비SCI						
단위	건	건	건	건	백만원	건	백만원	백만원	명	백만원	건	건	건	건	명				
가중치																			
최종목표							37,800												
연구기간내 달성실적							50												
연구종료 후 성과창출 계획							37,750												

8. 연구결과의 기술이전조건(산업체이전 및 상품화연구결과에 한함) - 해당사항없음

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

- 1) 핵심기술이 2개 이상일 경우에는 각 핵심기술별로 위의 표를 별도로 작성
- 2) 전용실시 : 특허권자가 그 발명에 대해 기간·장소 및 내용을 제한하여 다른 1인에게 독점적으로 허락한 권리  
통상실시 : 특허권자가 그 발명에 대해 기간·장소 및 내용을 제한하여 제3자에게 중복적으로 허락한 권리
- 3) 실용화예상시기 : 상품화인 경우 상품의 최초 출시 시기, 공정개선인 경우 공정개선 완료시기 등
- 4) 기술이전 시 선행조건 : 기술실시계약을 체결하기 위한 제반 사전협의사항(기술지도, 설비 및 장비 등 기술이전 전에 실시기업에서 갖추어야 할 조건을 기재)

## <뒷면지>

### 주 의

1. 이 보고서는 농림축산식품부에서 시행한 (부)1세대 스마트 애니멀팜 산업화 사업의 연구 보고서입니다.
2. 이 보고서 내용을 발표하는 때에는 반드시 농림축산식품부에서 시행한 (부)1세대 스마트 애니멀팜 산업화 사업의 연구 결과임을 밝혀야 합니다.
3. 국가과학기술 기밀유지에 필요한 내용은 대외적으로 발표 또는 공개하여서는 아니됩니다.