

11-1543
000-002
793-01

농식품연구성과후속지원사업 제1차 연도 결과 보고서

발 간 등 록 번 호

11-1543000-002793-01

과
제
명
3
D
스
캐
닝
기
술
을
활
용
한
가
축
스
마
트
체
중
측
정
기
개
발
기
획
연
구
최
종
보
고
서

과제명 3D스캐닝 기술을 활용한 가축 스마트 체중 측정기 개발기획 연구 최종보고서

2019. 03. 20.

(별색바탕 : C50, M20, Y59, K0)

주관연구기관 / 주식회사 일루베이션

2019

농림축산식품부
농림식품기술기획평가원

농 립 축 산 식 품 부
(전문기관) 농림식품기술기획평가원

제 출 문

농림축산식품부 장관 귀하

본 보고서를 “3D스캐닝 기술을 활용한 가축 스마트 체중 측정기 개발기획 연구”(개발기간 : 2018. 12. 21. ~ 2019. 03. 20.)과제의 최종보고서로 제출합니다.

2019. 03. 20.

주관연구기관명 : 주식회사 일루베이션 (대표자) 원 형 필 (인)



주관연구책임자 : 원 형 필

국가연구개발사업의 관리 등에 관한 규정 제18조에 따라 보고서 열람에 동의합니다.

보고서 요약서

과제고유번호	818029-01-1-SB010	해 당 단 계 연 구 기 간	1차년도	단 계 구 분	1차년도/ 1차년도
연구사업명	단 위 사 업	농식품기술개발사업			
	사 업 명	농식품연구성과후속지원			
연구과제명	대 과 제 명	(해당 없음)			
	세 부 과 제 명	3D스캐닝 기술을 활용한 가축 스마트 체중 측정기 개발기획 연구			
연구책임자	원 형 필	해당단계 참여연구원 수	총: 1 명 내부: 1 명 외부: 0 명	해당단계 연구개발비	정부: 20,000천원 민간: 천원 계: 20,000천원
		총 연구기간 참여연구원 수	총: 1 명 내부: 1 명 외부: 0 명	총 연구개발비	정부: 20,000천원 민간: 천원 계: 20,000천원
연구기관명 및 소속부서명	주식회사 일루베이션			참여기업명	
국제공동연구	상대국명:			상대국 연구기관명:	
위탁연구	연구기관명:			연구책임자:	

※ 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											

국가과학기술종합정보시스템에 등록된 연구시설·장비 현황

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

연구개발성과는 크게 다음과 같이 4가지로 요약되어진다.

- ① 양돈 관계자(종사자)를 대상으로 2번의 설문조사를 시행하여 양돈 사육시 문제점 현황 및 사육시스템 사용현황/중요도 조사를 시행함.
 - ② 설문조사 결과를 기반으로 전문가(간담회)를 시행하고, 향후 제품 개발 및 양산시 사업방향에 관한 컨설팅 회의를 시행함,
 - ③ 가축 스마트 체중 측정기 시제품 제작과 관련하여 체중 측정기의 스마트패드와 소형 3D스캐너를 결합(연동)하여 주는 auto driver(SW) 및 전용 케이블(HW)를 설계 개발하였으며, 체중 측정기 개발을 위한 개발기획 연구 실무자(공동개발 연구원) 회의 진행
 - ④ 개발기술의 기술가치평가 분석을 시행함으로써 기술의 우수성/시장성/사업성 평가를 확인하고 이를 통한 개선방안 모색 및 기술보호(지식재산권) 대책안 마련으로 요약되어짐
- 위와 같은 연구개발성과를 기반으로 2019년 하반기내 제품화 및 양산판매를 위한 사업화단계 후속 연구가 필요한 상황으로써 이에 2019년 농식품연구성과후속지원사업 국가연구개발성과 후속지원과제의 공모 지원 및 선정 후 진행할 목표를 가지고 있음.

보고서 면수
48page

<요약문>

<p>연구의 목적 및 내용</p>	<p>1. 연구의 목적</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ 3D스캐닝 기술을 활용한 가축 스마트 체중 측정기 개발기획 사업 - 2017년 산학연협력 기술개발사업「과제명 : 3D스캐닝 및 영상 알고리즘을 적용한 양돈 체중 계측 SW개발, 17.09.01~18.08.31」를 통해 개발된 양돈 체중 계측 SW 기술의 사장을 방지하고 산업화 단계로 진입할 수 있도록 「3D 스캐닝 기술을 활용한 가축 스마트 체중 측정기를 개발 기획」을 통하여 사전 연구하고자함 <p>2. 연구의 주요 내용</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) 국내외 양돈 농가 자료 및 수요 조사 2) 양돈 관련 전문가 자문 및 네트워크 구축 3) 가축 스마트 체중 측정기 시제품 제작 4) 가축 스마트 체중 측정기 개발기술의 기술가치평가 분석 및 특허정보조사
<p>연구개발 성과</p>	<p>1. 연구개발성과</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) 국내외 양돈 농가 자료 및 수요 조사 <ul style="list-style-type: none"> - 양돈 농가 실태 및 수요 조사, 사용자 NEEDS 조사(자체) 가. 양돈 관계자(종사자) 설문조사를 통한 문제점 도출 나. 양돈 관계자(종사자) 설문조사를 통한 시스템 사용현황 및 중요도 조사 2) 양돈 관련 전문가 자문 및 네트워크 구축(자체) <ul style="list-style-type: none"> - 양돈 관련 전문가 자문(간담회) 시행 - 향후 제품 개발 및 양산 판매시 사업방향 컨설팅(전문가) 회의 3) 가축 스마트 체중 측정기 시제품 제작(외부공동개발) <ul style="list-style-type: none"> - 체중 측정기 AUTO DRIVER 및 전용 케이블 설계 개발 완료 - 체중 측정기 개발을 위한 개발기획 연구 회의 진행 4) 가축 스마트 체중 측정기 개발기술의 기술가치평가 분석 및 특허정보조사 <ul style="list-style-type: none"> - 개발기술의 기술가치평가를 통한 우수성 확보 - 개발기술과 관련 특허정보조사를 통한 기술보호 마련
<p>연구개발 성과의 활용계획 (기대효과)</p>	<p>1. 개발완료 후 예상되는 최종제품의 형태(예시사진)</p> <div data-bbox="604 1496 1166 1877" data-label="Image"> </div> <ol style="list-style-type: none"> 1) 본 개발기술은 3D스캐너를 이용하여 획득한 돼지의 영상정보 및 깊이 정보를 이용하여 돼지의 체중을 오차범위 5% 이내, 측정시간 10초이내로 계측이 가능하도록 개발

연구개발 성과의 활용계획 (기대효과)	2. 기술 및 제품의 경쟁력 1) 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 절감효과 기대 2) 기존의 상용 스마트패드 및 소형 3D스캐너 결합 제품으로써 체중 산출 알고리즘 연산 SW 자체 개발 후 스마트패드 탑재 판매 방식 3) 현재 기존 상용화 및 판매 제품으로 향후 원자재 조달 및 가격 안정화 측면이 용이하며 대규모 생산시설 및 자본 불필요																																																			
	3. 기술 및 제품의 시장성 ○ 양돈 체중 측정기 잠재 국내의 시장전망																																																			
	(단위 : 백만원)																																																			
	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th>구분</th> <th>2018</th> <th>2019</th> <th>2020</th> <th>2021</th> <th>2022</th> <th>2023</th> <th>2024</th> <th>2025</th> <th>2026</th> <th>CAGR</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>국내</td> <td>24,752</td> <td>24,802</td> <td>24,851</td> <td>24,901</td> <td>24,951</td> <td>25,001</td> <td>25,051</td> <td>25,101</td> <td>25,151</td> <td>0.20%</td> </tr> <tr> <td>국외</td> <td>1,543</td> <td>1,537</td> <td>1,531</td> <td>1,525</td> <td>1,518</td> <td>1,512</td> <td>1,506</td> <td>1,500</td> <td>1,494</td> <td>-0.40%</td> </tr> </tbody> </table>					구분	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	CAGR	국내	24,752	24,802	24,851	24,901	24,951	25,001	25,051	25,101	25,151	0.20%	국외	1,543	1,537	1,531	1,525	1,518	1,512	1,506	1,500	1,494	-0.40%														
	구분	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	CAGR																																									
	국내	24,752	24,802	24,851	24,901	24,951	25,001	25,051	25,101	25,151	0.20%																																									
	국외	1,543	1,537	1,531	1,525	1,518	1,512	1,506	1,500	1,494	-0.40%																																									
	출처 : 기술보증기금 중앙기술평가원																																																			
	4. 사업화에 따른 판매계획 및 사업추진계획 ○ 연도별 예상 국내의 판매량																																																			
	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th>구분</th> <th>2019년</th> <th>2020년</th> <th>2021년</th> <th>2022년</th> <th>2023년</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>국내판매량(ea)</td> <td>50</td> <td>450</td> <td>1,500</td> <td>500</td> <td>300</td> </tr> <tr> <td>공급가액(천원)</td> <td>4,000</td> <td>4,000</td> <td>4,000</td> <td>4,000</td> <td>4,000</td> </tr> <tr> <td>국내매출액(원)</td> <td>200,000</td> <td>1,800,000</td> <td>6,000,000</td> <td>2,000,000</td> <td>1,200,000</td> </tr> <tr> <td>해외판매량(ea)</td> <td>-</td> <td>-</td> <td>-</td> <td>1,500</td> <td>2,200</td> </tr> <tr> <td>공급가액(원)</td> <td>4,000,000</td> <td>4,000,000</td> <td>4,000,000</td> <td>4,000,000</td> <td>4,000,000</td> </tr> <tr> <td>해외매출액(원)</td> <td>-</td> <td>-</td> <td>-</td> <td>6,000,000</td> <td>8,800,000</td> </tr> <tr> <td>합계(국내+해외)</td> <td>200,000</td> <td>1,800,000</td> <td>6,000,000</td> <td>8,000,000</td> <td>10,000,000</td> </tr> </tbody> </table>					구분	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
구분	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																																															
○ 연도별 사업추진계획																																																				
국문핵심어	3D스캐닝	가축	체중	측정기	개발기획																																															
영문핵심어	3Dscanning	livestock	weight	measuring device	development planning																																															

< 목 차 >

1. 연구개발과제의 개요	7
2. 연구수행 내용 및 결과	10
3. 목표 달성도 및 관련 분야 기여도	34
4. 연구결과의 활용 계획 등	38
붙임. 참고 문헌	48

<별첨> 주관연구기관의 자체평가의견서

1장. 연구개발과제의 개요

1절. 연구개발 목적

1. 3D스캐닝 기술을 활용한 가축 스마트 체중 측정기 개발기획 사업

가. 2017년 산학연협력 기술개발사업 「과제명 : 3D스캐닝 및 영상 알고리즘을 적용한 양돈 체중 측정 SW개발, 17.09.01~18.08.31」를 통해 개발된 양돈 체중 측정 SW 기술의 상장을 방지하고 산업화 단계로 진입할 수 있도록 「3D스캐닝 기술을 활용한 가축 스마트 체중 측정기를 개발 기획」을 통하여 사전 연구하고자함

나. 「3D스캐닝 기술을 활용한 가축 스마트 체중 측정기」는 실측 체중과 실측 3D data를 기반으로 한 국내 최초의 비육돈(출하기준 180일령, 110~120kg) 체중 측정기로서 현재 당사의 국내 체중 측정용 S/W 및 H/W의 기술 개발이 전무함

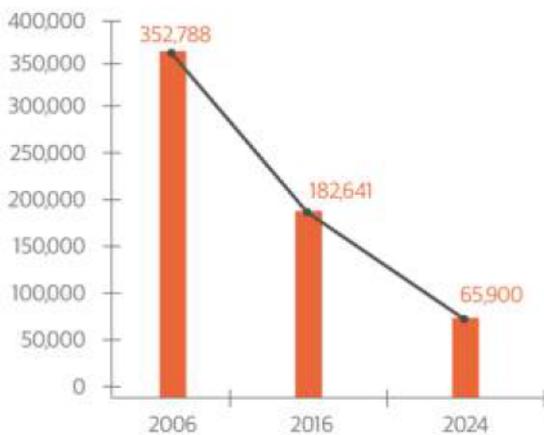
다. 당사는 본 과제의 개발기획 연구에 앞서 “가축 무게 측정 시스템 및 이를 이용한 가축 무게 측정 방법(10-2018-0129262)으로 특허 출원 1건 및 소프트웨어 저작권 등록 2건을 출원함

2절. 연구개발의 필요성

1. 사업의 필요성

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

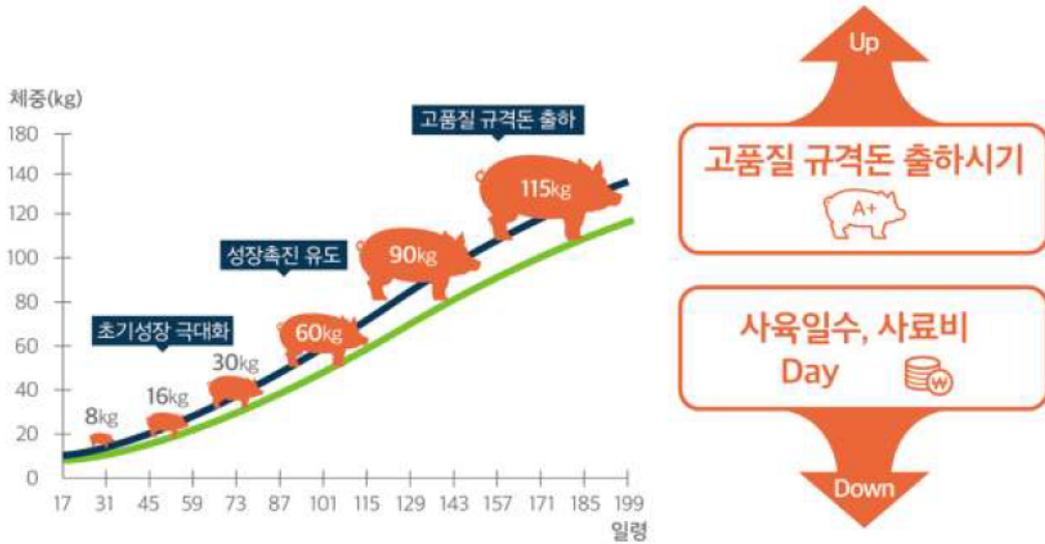


출처: 통계청, 한국농촌경제연구원



농수축산신문 (2018.08.16)

나. 스마트 체중 측정기 개발시 양돈의 지속적인 체중관리로 성장상태를 모니터링하여 고품질의 규격돈 출하시기를 앞당기고 이에 사육일수 및 사육비용의 절감(양돈의 출하시점을 정확히 예측하여 양돈 농가의 수익 증대)



다. 국내의 기술 경쟁력 미흡

- (1) 현재, 국내에 3D스캐닝 기술을 활용한 가축 스마트 체중 측정기와 관련된 제품은 전무하며, 해외 시장의 대표적 경쟁 제품들로는 독일의 Piggy check 및 일본의 체중어플리케이션이 예상됨
- ① 독일의 Meier Brakenberg는 돼지를 영상 3D카메라로 스캔함과 동시에 체중측정이 가능하며, PiggyCheck의 체중 오차범위는 대략 3kg정도로 알려져 있으나 아직 상용화 단계로 진입하지 못함.
 - ② 일본의 사료회사인 이토츄 사료(伊藤忠飼料)는 IT기업인 NTT테크노 크로스과 공동으로 돼지의 체중을 측정하는 체중 어플리케이션을 개발하였고, 2018년 4월부터 일본 내에서 이토츄 사료의 판매망을 통해 유료로 서비스 제공을 시작할 예정이었으나 무기한 연기됨 (본 어플리케이션 사양에 적합한 스마트폰 지원이 현시점 및 향후에도 어려울 것으로 판단되어 연기를 결정함)



독일 Meier-brakenberg 사의 PiggyCheck



이토츄 사료체중측정 어플리케이션

(2) 해외 기술이 유입되는 시점에서 원화 유출을 막기 위한 관련 기술 개발이 시급함

3절. 연구개발 범위

1. 연구개발의 주요과제

- 가. 국내외 양돈 농가 자료 및 수요조사
- 나. 양돈 관련 전문가 자문 및 네트워크 구축
- 다. 가축 스마트 체중 측정기 시제품 제작
- 라. 가축 스마트 체중 측정기 개발기술의 기술가치 평가 분석 및 특허정보조사

2. 과제별 세부 내용

- 가. 국내외 양돈 농가 자료 및 수요 조사
 - (1) 양돈 농가 실태 및 수요 조사, 사용자 NEEDS 조사(자체)
- 나. 양돈 관련 전문가 자문 및 네트워크 구축
 - (1) 향후 제품 개발 및 양산 판매시 사업방향 컨설팅(자체)
- 다. 가축 스마트 체중 측정기 시제품 제작
 - (1) 체중 측정기 전용 크래들 및 DOCK 디자인 개발(외부공동개발)
 - (2) 체중 측정기 AUTO DRIVER 및 전용 케이블 설계 개발(외부공동개발)
- 라. 가축 스마트 체중 측정기 개발기술의 기술가치 평가 분석 및 특허정보조사
 - (1) 개발기술의 기술가치 평가를 통한 우수성 확보
 - (2) 개발기술과 관련 특허정보조사를 통한 기술보호 마련

2장. 연구수행 내용 및 결과

1절. 국내외 양돈 농가 자료 및 수요조사

1. 양돈 농가 실태 및 수요 조사, 사용자 NEEDS 설문 조사 결과

가. 양돈 관계자(종사자) 설문조사를 통한 문제점 도출

(1) 설문조사 목적

- ① 데스크 리서치(국내외 양돈현황 및 문제점 등) 및 양돈종사자 인터뷰를 통해 수집한 자료를 토대로 보다 정확한 통계 및 분석을 위한 세부 설문조사 진행

(2) 설문조사 방법

- ① 사전 조사된 현재 국내 양돈산업의 문제점 중 내부요인 5개, 외부요인 5개로 중요 선별하여 총 10개 항목의 설문조사를 실시함
- ② 조사방법은 양돈관련 종사자 및 실무자 10명을 대상으로 현장, 이메일, 전화 설문 등의 다양한 방법으로 실시함
- ③ 설문조사에서 획득한 응답내용은 정확한 통계 분석을 위하여 5점 척도법, 가중치 부여 방법, ‘YES OR NO’ 등의 다양한 방법을 실시함

(3) 설문조사 내용

내부요인 5개 선별 항목	외부요인 5개 선별 항목
1. 시설의 낙후화 및 시설 도입 비용 문제	1. 양돈산업의 국가 규제 및 지원 부족
2. 기존 시스템의 활용성 및 편의성	2. 양돈 생산·유통·판매시스템의 적절성
3. 기존 시스템의 HW와 SW 호환 문제	3. 대단위 양돈 계열화 기업의 횡포
4. 인력 부족 문제	4. 수입육과의 가격 경쟁력 문제
5. 축사내 악취 및 폐수 처리(민원제기 등)	5. 국내 사료가격의 상승 및 생산비 증가

(4) 설문조사 결과

- ① 설문조사 대상자 모두 양돈관련 종사자이며 연령대는 60대(5명), 50대(4명), 40대(1명)으로 대부분 50대이상의 고령자임
- ② 상기 10개 항목에 대하여 양돈산업의 문제점이라 생각하는 항목을 조사한 결과 공동 1순위 시설의 낙후화 및 시설도입비용문제(10명), 인력부족문제(10명), 3순위 기존시스템의 활용성 및 편의성(8명), 공동4순위 기존시스템의 HW와 SW호환문제(7명), 양돈산업에 대한 국가 규제 및 지원부족(7명)으로 조사됨 (중복체크 가능)

구분	항목	결과
내부요인	가. 시설의 낙후화 및 시설 도입 비용 문제	10명
	나. 기존 시스템의 활용성 및 편의성	8명
	다. 기존 시스템의 HW와 SW 호환 문제	7명
	라. 인력 부족 문제	10명
	마. 축사내 악취 및 폐수 처리(민원제기 등)	5명
외부요인	바. 양돈산업의 국가 규제 및 지원 부족	7명
	사. 양돈 생산·유통·판매시스템의 적절성	2명
	아. 대단위 양돈 계열화 기업의 횡포	3명
	자. 수입육과의 가격 경쟁력 문제	3명
	차. 국내 사료가격의 상승 및 생산비 증가	5명

③ 상기 10개 항목과 관련하여 문제점의 중요도를 5점 척도법(5점만점 기준)으로 조사한 결과 1순위 인력부족문제(4.9점), 2순위 시설의 낙후화 및 시설도입비용문제(4.7점), 3순위 양돈산업에 대한 국가 규제 및 지원부족(4.4점), 4순위 기존시스템의 활용성 및 편의성(4.2점), 5순위 기존시스템의 HW와 SW 호환문제(4.1점) 순으로 조사됨 (5점만점 기준)

구분	항목	결과(5점만점)
내부요인	가. 시설의 낙후화 및 시설 도입 비용 문제	4.7
	나. 기존 시스템의 활용성 및 편의성	4.2
	다. 기존 시스템의 HW와 SW 호환 문제	4.1
	라. 인력 부족 문제	4.9
	마. 축사내 악취 및 폐수 처리(민원제기 등)	3.8
외부요인	바. 양돈산업의 국가 규제 및 지원 부족	4.4
	사. 양돈 생산·유통·판매시스템의 적절성	3.1
	아. 대단위 양돈 계열화 기업의 횡포	3.5
	자. 수입육과의 가격 경쟁력 문제	3.2
	차. 국내 사료가격의 상승 및 생산비 증가	3.9

④ 상기 10개 항목 외, 기타 의견(서술식)의 설문 결과는 대부분이 인력부족문제와 관련한 의견으로써 양돈 사육장의 비상시를 대비한 24시간 근무 체제로 인한 과다 근로시간 및 여가시간 부족, 사회적 활동 시간 부족을 기술하였으며 또한 외국인 근로자의 합법적 채용 조건 및 절차의 어려움, 청년일손부족 문제를 기술하였음. 그 외 의견으로는 노령으로 인한 장비 사용의 어려움 및 고가의 시설 도입시 국가의 지원정책 및 용자의 어려움, 구제역등 대단위 질병발생시의 집단폐사문제, 악취 및 폐수로 인한 주변의 부정적인 선입견을 기술함

(5) 설문조사 결론

- ① 사전 조사된 국내 양돈산업의 대표적인 문제점을 내부요인과 외부요인으로 나누어 총 10개 항목으로 분석한 결과, 실제 양돈 종사자들은 외부적 요인보다는 내부적 요인에 비중이 높은 것으로 나타났으며 양돈 사업의 문제점을 해결하기 위해서는 양돈관리 시스템을 단순화 및 자동화가 필요한 것으로 나타남
- ② 내·외부 요인(10개 항목)의 설문조사에서 획득한 응답내용을 5점 척도법, 가중치 부여 방법. ‘YES OR NO’ 등의 다양한 방법으로 분석한 결과, 1순위 ‘인력부족문제’, 2순위 ‘시설의 낙후화 및 시설도입비용문제’, 3순위 ‘양돈산업의 국가 규제 및 지원부족’, 4순위 ‘기존시스템의 활용성 및 편의성’, 5순위 ‘기존시스템의 HW와 SW 호환문제’ 순으로 나타남
- ⑥ 위의 설문조사 결과를 바탕으로 현재 양돈 관계자(종사자)의 시스템 사용현황 및 중요도 조사를 위한 2차 설문조사를 시행함.

나. 양돈 관계자(종사자) 설문조사를 통한 시스템 사용현황 및 중요도 조사

(1) 설문조사 목적

- ① 데스크 리서치(국내외 양돈현황 및 기술현황 등) 및 양돈종사자 인터뷰를 통해 수집한 자료를 토대로 보다 정확한 통계 및 분석을 위한 세부 설문조사 진행

(2) 설문조사 방법

- ① 사전 조사된 현재 기존의 양돈산업 시스템(관리시스템 및 장비) 중 환경/생산관리 시스템 5개, 제어장비 5개로 중요 선별하여 총 10개 항목의 설문조사를 실시함
- ② 조사방법은 양돈관련 종사자 및 실무자 10명을 대상으로 현장, 이메일, 전화 설문 등의 다양한 방법으로 실시함
- ③ 설문조사에서 획득한 응답내용은 정확한 통계 분석을 위하여 5점 척도법, 가중치 부여 방법. ‘YES OR NO’ 등의 다양한 방법을 실시함

(3) 설문조사 내용

환경 /생산 관리 시스템 5개 선별 항목	제어장비 5개 선별 항목
1. 축사내 온·습도 모니터링 및 관리 시스템	1. 체중별 돈선별기(디지털 체중계)
2. 축사내 CO ₂ , 암모니아 모니터링 및 관리 시스템	2. 자동 사료 믹스기
3. 축사내 조도 및 정전 모니터링 및 관리 시스템	3. 자동 사료빈 급이기
4. 영상관리 시스템(CCTV, DVR등)	4. 자동 음수관리기
5. 생산경영관리 시스템	5. 모든 관리 시스템(발정체크기)

① 추가 설문조사(개발 목표 시스템)

- 1. 축사내 온·습도 모니터링 및 관리가 양돈 생산성에 미치는 영향
- 2. 손쉽고 정확한 양돈 체중 모니터링 및 관리시 비육돈 출하 등급율에 미치는 영향
- 3. 손쉽고 정확한 양돈 체중 모니터링 및 관리시 사료량 및 생산비 절감에 미치는 영향
- 4. 목측시 예상되는 출하시점의 A+등급 출현율

(4) 설문조사 결과

- ① 설문조사 대상자 모두 양돈관련 종사자이며 연령대는 60대(4명), 50대(5명), 40대(1명)으로 대부분 50대이상의 고령자임
- ② 상기 10개 항목에 대하여 현재 개발된 기존의 시스템(관리시스템 및 장비)중 사용중인 항목을 조사한 결과 1순위 축사내 온·습도 모니터링 및 관리 시스템(10명), 2순위 영상관리시스템(9명), 3순위 자동 사료빈 급이기(8명), 공동 4순위 생산경영관리 시스템(7명), 체중별 돈선별기(7명)으로 조사됨 (중복체크 가능)

구분	항목	결과
환경 /생산 관리 시스템	가. 축사내 온·습도 모니터링 및 관리 시스템	10명
	나. 축사내 CO ₂ , 암모니아 모니터링 및 관리 시스템	3명
	다. 축사내 조도 및 정전 모니터링 및 관리 시스템	1명
	라. 영상관리 시스템(CCTV, DVR등)	9명
	마. 생산경영관리 시스템	7명
제어 장비	바. 체중별 돈선별기(디지털 체중계)	7명
	사. 자동 사료 믹스기	3명
	아. 자동 사료빈 급이기	8명
	자. 자동 음수관리기	5명
	차. 모든 관리 시스템(발정체크기)	5명

- ③ 상기 10개 항목과 관련하여 시스템의 중요도를 5점 척도법(5점만점 기준)으로 조사한 결과 1순위 축사내 온·습도 모니터링 및 관리 시스템(4.8점), 2순위 영상관리시스템(4.5점), 3순위 자동 사료빈 급이기(4.4점), 4순위 체중별 돈선별기(4.2점), 5순위 생산경영관리 시스템(4.1점) 순으로 조사됨 (5점만점 기준)

구분	항목	결과(5점만점)
환경 /생산 관리 시스템	가. 축사내 온·습도 모니터링 및 관리 시스템	4.8
	나. 축사내 CO ₂ , 암모니아 모니터링 및 관리 시스템	3.3
	다. 축사내 조도 및 정전 모니터링 및 관리 시스템	3.1
	라. 영상관리 시스템(CCTV, DVR등)	4.5
	마. 생산경영관리 시스템	4.1
제어 장비	바. 체중별 돈선별기(디지털 체중계)	4.2
	사. 자동 사료 믹스기	3.5
	아. 자동 사료빈 급이기	4.4
	자. 자동 음수관리기	3.9
	차. 모든 관리 시스템(발정체크기)	3.8

- ④ 상기 10개 항목과 관련하여 우선순위별 선정을 요청하고 결과값에 순위별 가중치(1순위: 3점, 2순위 2점, 3순위 1점)를 부여한 결과 1순위 축사내 온·습도 모니터링 및 관리 시스템(27점), 2순위 영상관리 시스템(19점), 공동3순위 생산경영관리시스템(4점), 자동 사료빈 급이기(4점), 공동5순위 체중별 돈선별기(3점), 모든 관리 시스템(3점) 순으로 조사됨

구분	항목	결과(종합점수)
환경 /생산 관리 시스템	가. 축사내 온·습도 모니터링 및 관리 시스템	27
	나. 축사내 CO ₂ , 암모니아 모니터링 및 관리 시스템	0
	다. 축사내 조도 및 정전 모니터링 및 관리 시스템	0
	라. 영상관리 시스템(CCTV, DVR등)	19
	마. 생산경영관리 시스템	4
제어 장비	바. 체중별 돈선별기(디지털 체중계)	3
	사. 자동 사료 믹시기	0
	아. 자동 사료빈 급이기	4
	자. 자동 음수관리기	0
	차. 모든 관리 시스템(발정체크기)	3

- ⑤ 상기 10개 항목 외, 기타 의견(서술식)의 설문 결과로는 현재 체중별 돈선별기의 경우 투입인력 및 장시간 소요의 불편함 등으로 인하여 보다 편리한 체중 측정 시스템의 개발, 집단 질병 발생을 예방하기 위한 백신 접종 및 질병 관리 시스템의 간편화, 축사내 악취 제거 시스템의 자동화를 필요로 하는 의견이 있었음
- ⑥ 추가 설문조사로는 개발 목표 시스템의 필요성 및 중요도 등(5점만점 기준)을 조사한 결과 축사내 온·습도 모니터링 및 관리가 생산성에 미치는 영향(4.6점), 손쉽고 정확한 양돈 체중 모니터링 및 관리시 비육돈 출하 등급율에 미치는 영향(4.5점), 손쉽고 정확한 양돈 체중 모니터링 및 관리시 사료량 및 생산비 절감에 미치는 영향(4.8점), 목측시 예상되는 출하시점의 A+등급 출현율은 평균 31%로 조사됨

(5) 설문조사 결론

- ① 사전 조사된 현재 기존의 양돈산업 시스템(관리시스템 및 장비) 중 환경/생산관리 시스템과 제어장비로 나누어 총 10개 항목으로 분석한 결과, 실제 양돈 종사자들은 사육시 사용 빈도수가 높으며 사용이 편리한 시스템을 보다 선호하며 필요성을 중요시하게 생각하는 것으로 판단됨
- ② 시스템 및 제어장비(10개 항목)의 설문조사에서 획득한 응답내용을 5점 척도법, 가중치 부여 방법, ‘YES OR NO’ 등의 다양한 방법으로 종합 분석한 결과, 1순위 ‘축사내 온·습도 모니터링 및 관리 시스템’, 2순위 ‘영상관리 시스템’, 3순위 ‘자동 사료빈 급이기’, 공동 4순위 ‘체중별 돈선별기’와 ‘생산경영관리시스템’ 순으로 최종 분석함
- ③ 높은 순위의 시스템의 경우 사육환경의 편의성 제공보다는 실질적인 양돈 사육시 생산성 제고 및 수익증대에 보다 밀접한 연관성을 가진 시스템을 선호하는 경향이 있음
- ④ 체중별 돈선별기의 경우 출하 등급율 상승 및 사료비 절감의 효과는 높은편이나 실사용시 2-3명의 투입인력(인건비 상승) 및 1마리당 10여분의 측정시간이 소요되기 때문에 실질적인 생산비 절감효과는 매우 미비한 것으로 판단됨
- ⑤ 손쉽고 정확한 체중 모니터링 및 관리 시스템이 상용화시 출하 등급율 향상, 사료비/생산비 절감 효과를 기대할 수 있을것으로 판단함
- ⑥ 위 2개의 설문조사 결과를 바탕으로 양돈 관련 전문가 간담회를 진행함.

2절. 양돈 관련 전문가 자문 및 네트워크 구축

1. 양돈 관련 전문가 자문(간담회) 시행

(1) 양돈 관련 전문가 자문(간담회) 목적

- ① 양돈종사자 설문조사를 통해 수집/분석한 자료에서 도출된 문제점의 해결방안을 모색하기 위한 자문(간담회) 진행 및 네트워크 구축
- ② 전문가 간담회 참석자 : 피그월드 최낙건 대표, 은성농장 김범선 대표, 주식회사 일루베이션 원형필 대표

(2) 전문가 간담회 안건

- ① 안건 : 양돈 관계자(종사자) 설문조사에서 도출된 현재 양돈산업 문제점 및 기존 시스템의 현황과 문제점 해결방안을 위한 전문가들의 심층 토의
- ② 도출된 양돈산업의 문제점 순위

구분	항목	결과		
		YES OR NO	5점 척도	가중치
내부요인	가. 시설의 낙후화 및 시설 도입 비용 문제	10명 (1순위)	4.7 (2순위)	16 (2순위)
	나. 기존 시스템의 활용성 및 편의성	8명 (3순위)	4.2 (4순위)	6 (4순위)
	다. 기존 시스템의 HW와 SW 호환 문제	7명	4.1	4
	라. 인력 부족 문제	10명 (1순위)	4.9 (1순위)	19 (1순위)
	마. 축사내 악취 및 폐수 처리(민원제기 등)	5명	3.8	1
외부요인	바. 양돈산업의 국가 규제 및 지원 부족	7명 (4순위)	4.4 (3순위)	12 (3순위)
	사. 양돈 생산·유통·판매시스템의 적절성	2명	3.1	0
	아. 대단위 양돈 계열화 기업의 횡포	3명	3.5	0
	자. 수입육과의 가격 경쟁력 문제	3명	3.2	0
	차. 국내 사료가격의 상승 및 생산비 증가	5명	3.9	2

③ 기존 양돈산업의 시스템 중요도 순위

구분	항목	결과		
		YES OR NO	5점 척도	가중치
환경/생산 관리 시스템	가. 축사내 온·습도 모니터링 및 관리 시스템	10명 (1순위)	4.8 (1순위)	27 (1순위)
	나. 축사내 CO ₂ , 암모니아 모니터링 및 관리 시스템	3명	3.3	0
	다. 축사내 조도 및 정전 모니터링 및 관리 시스템	1명	3.1	0
	라. 영상관리 시스템(CCTV, DVR등)	9명 (2순위)	4.5 (2순위)	19 (2순위)
	마. 생산경영관리 시스템	7명	4.1	4 (3순위)
제어 장비	바. 체중별 돈선별기(디지털 체중계)	7명	4.2	3
	사. 자동 사료 믹스기	3명	3.5	0
	아. 자동 사료빈 급이기	8명 (3순위)	4.4 (3순위)	4 (3순위)
	자. 자동 음수관리기	5명	3.9	0
	차. 모돈 관리 시스템(발정체크기)	5명	3.8	3

(3) 전문가 간담회 내용 정리

① 양돈 관계자(종사자) 설문조사에서 도출된 현재 양돈산업 문제점 및 기존 시스템의 현황과 문제점 해결방안을 위한 전문가 2명이 상위순위의 내용을 대상으로 간담회를 진행

② 도출된 양돈산업 문제점 심층 토의

- 인력 부족 문제

※ 최낙건 대표 : 양돈농가의 가장 큰 문제점으로 인력수급에 관한 문제를 이야기 하였으며 현재 귀농자의 수가 적으며 설사 귀농을 하더라도 가족이 모두 귀농하지 아니하고 노령자만 귀농하기에 실제적인 가용 노동인구가 부족함. 그러나, 더 큰 문제는 이런 현황이 앞으로 심화될 것으로 생각됨. 정부 차원에서 귀농 정책 확대(예: 청년자 귀농 우대)에 더욱 힘써주길 희망함.

※ 김범선 대표 : 한국사람에게 양돈 산업은 기피산업이 된지 오래됐으며 이를 해결하기 위한 방안으로 외국인 노동자를 고용하고 싶어 하지만 개인사업자인 대다수 농가의 경우 합법적으로 외국인 노동자 고용하고 이를 유지하는데 어려움이 있어 이를 해결하기 위한 국가적 차원의 규제 완화 및 방안 마련이 필요함.

- 시설의 낙후화 및 시설 도입 비용 문제

※ 최낙건·김범선 대표 공통의견 : 1980년대에 양돈계열화의 시작으로 대상농장, 유전자원, 제일종축, 자연농원 등 종돈장에서 종돈의 이용 확대 또는 원료돈의 안정적 확보를 위하여 자체적으로 추진하면서 시작된 설비 구축은 1990년대에 들어서야 본격화 되었음. 즉 1990년대 구축한 시설 및 설비가 주를 이루고 있어 이를 교체하거나 새로 도입하려고 해도 국내법상 환경오염 방지를 위하여 인근 지역의 주민들의 70%이상에게 허가를 받아함. 따라서 기업에서 이 문제를 해결하기에는 근본적으로 한계가 있으므로 정부와 지자체에서 적절한 홍보를 통해 양돈 산업의 이미지의 개선에 도움을 주었으면 좋겠음.

- 기존 시스템의 활용성 및 편의성

※ 최낙건·김범선 대표 공통의견 : 현재 양돈농가는 인력부족 현상이 심화되고 있는 상황에서 이를 해결하기 위해서는 ICT기술을 이용한 시스템의 선진화 및 첨단화를 모색해야함. 현재 사용 중인 양돈 스마트팜 시스템은 실제 양돈 종사자인 50~60대 노령층이 사용하기에 너무 복잡하여 활용성 및 편의성이 떨어짐은 물론 양돈농가에서 양돈 스마트팜 시스템을 도입하기에 초기 투자비용이 매우 커서 아직까지는 국내에 기존 시스템 보급에 제한적임. 또한 기존의 HW는 국산과 해외의 설비가 일정 부분 균형을 맞추고 있으나 SW는 대부분 해외 프로그램을 사용하거나 일부 변형하여 사용하기에, 현재 시스템에 익숙해진 사용자는 새로운 시스템에 적응하기 위해서는 기회비용이 발생함. 이에 양돈 농가의 관리자가 HW를 손쉽게 사용하기 위한 직관적인 인터페이스를 가진 편의성 높은 통합관리 SW의 개발이 필요함. 체계적인 관리를 통하여 경영(전반적인 운영 시스템을 모두 포함)을 분석한다면 생산성과 효율성이 높아져 결과적으로 농가의 수익성 증가에 도움이 될 것으로 기대함.

- 기존 시스템의 HW와 SW 호환 문제

※ 최낙건·김범선 대표 공통의견 : 기구축된 시설 및 설비 시스템의 HW와 SW는 새롭게 개발되거나 다른 시스템의 HW와 SW와는 호환성이 이루어지지 않음. 따라서 현재 양돈농가를 위해서 개발된 스마트팜(ICT융합) 기술을 실제 양돈 기업이나 농가에 적용할 경우 기존의 시설 및 설비 시스템을 전혀 사용할 수 없는 경우가 많아 이중의 비용을 지불해야 하는 경우가 발생함. 따라서 시스템의 HW와 SW 개발에 필요한 기술을 통일하여 범용성 및 호환성을 높이기 위한 방안이 강구되어야 한다. 이를 위해서는 정부는 법적으로 설비의 규격을 통일하거나 유도하는 정책을 강구하고 기업들은 이에 호응이 필요할 것으로 판단됨. 또한 번외적인 이야기지만 개발된 HW와 SW가 있다고 해서 직접 방문하여 살펴보면 아직은 현장에서 사용하기 부적합한 제품이 많이 개발되는 상황으로써 추후 스마트 양돈 산업 발전을 저해함. 따라서 현장에 맞는 제품 개발을 위해서는 현장의 NEEDS가 무엇인지 귀를 기울여야 할 필요가 있다고 생각함.

2. 향후 제품 개발 및 양산 판매시 사업방향 컨설팅(전문가) 회의

(1) 컨설팅(전문가) 회의 진행

- 참석자 : 전북대 컴퓨터공학과 이효종 교수, 피그월드 최낙건 대표, 주식회사 일루베이션 원형필 대표, 오재현 이사, 전현일 이사 이상 5인

(2) 컨설팅(전문가) 회의 내용

① 국내 양돈농가의 현실적 문제점 논의

※ 양돈 체중 측정의 어려움(노동력 3인/1조 및 측정시간 10여분/두당)

- 일반 중소형 농가의 경우 체중 측정기(물리적 체중계)의 설치 공간 및 상기와 같은 문제점(노동력 및 측정시간 과다)으로 인하여 비육돈의 체중 측정(관리)을 목측 및 일령으로 간접적 관리 시행
- 양돈 체중의 측정 및 관리시 출하돈의 품질 향상과 과다 사육의 방지로 인한 생산비(사료량, 사육일수)의 절감의 효과를 실제 사육자 모두 인지하고는 있으나 중소규모의 사육장의 경우 현실적 여건상 체중 측정 및 관리를 직접적으로 시행하지 못함

※ 축산 폐수 처리 민원 과다

※ 단지형 축산시설의 경우 정부지원이 많은 이점은 있으나, 질병 발생시 대단위 발생 위험성 내포(구제역 발생시 개인 농가도 범으로 폐사 강제 집행)

※ 양돈 농가 인력 문제(귀농자의 수가 적고 귀농시 가족이 모두 귀농하는 사례가 적음. 또한 개인농가의 합법적 외국인 노동자 고용이 어려움)

※ 축사내 악취 문제

② 3D스캐닝 체중 측정기의 App 개발 방향

※ 3D 영상정보를 3D point cloud화 데이터 처리

- 돼지의 실측 3D데이터를 3D point cloud화 데이터 처리를 통하여 3차원 입체화 및 흉위, 체장, 부피값, 체중값 전환 연산 알고리즘의 고도화 논의

※ 빛의 난반사 또는 주위 환경의 noise 제거 기술 개발(체중 정확도 향상 목적)

- 사육환경에 따른 주위 환경의 변수 다발적 발생을 컨트롤 하기 위한 AUTO REMOVE 방법 논의
- noise 제거 기술의 영상정보처리 기술의 개발 및 탑재는 가능할것으로 예상하나 빠른 정보처리연산에 필요한 HW(스마트패드 CPU, RAM, ROM 등)의 연관성 논의
- ※ 사용자 편의를 위한 안드로이드 os용 개발
 - 국내 사용자의 경우 안드로이드OS기반의 스마트패드 활용의 편의성 고려
 - 2018년 출하 기준 태블릿 운영체제는 전세계적으로 안드로이드 60.2%, IOS 25.8%, 윈도 13.8%이며, 국내의 경우 안드로이드는 점유율은 약 80% 내외로 예상
- ※ 사용자편의를 위한 UI/UX개발 (Masking layer guide등)
 - 양돈농가의 실 관리자 및 사육자의 경우 고풍이 대부분이므로 쉽게 사용이 간편한 직관적인 UI/UX 개발 필요
 - UI/UX APP 디자인 및 매뉴얼 가이드라인 초기 논의

③ 양돈 체중 측정의 필요성 및 범위

※ 주요 성능지표 논의

- 기존 물리적 체중계의 정확도는 99%이상이므로 이에 근접하고 신뢰성 및 상품성을 위하여 측정정확도는 95%이상으로 목표 설정
- 측정 정확도의 향상을 위한 추가적인 데이터 수집 및 연구개발 방향 모색
- 측정 범위의 경우 비육돈의 성장시기인 60~120kg을 목표점으로 논의하였으나. 돼지의 성장에 따른 체형의 변화 및 변수(흉위, 체장의 급격한 성장)의 발생으로 인하여 1차적으로 발육후기인 비육돈 후기 90~120kg의 알고리즘 개발을 목표로 함
- 측정 처리속도는 돼지의 3D영상촬영 후 스마트내에 탑재된 연산 APP을 통하여 디스플레이되는 시간을 말하며 이를 스마트패드의 HW성능(CPU, RAM 등), SW(연산알고리즘의 최적화 등)의 종합적인 검토를 통해 10초 이내로 목표 설정

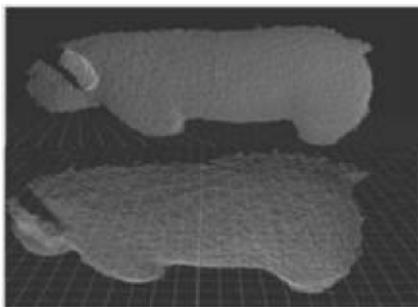
3절. 가축 스마트 체중 측정기 시제품 제작

1. 체중 측정기 AUTO DRIVER 및 전용 케이블 제작

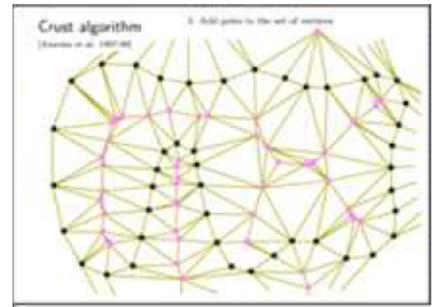
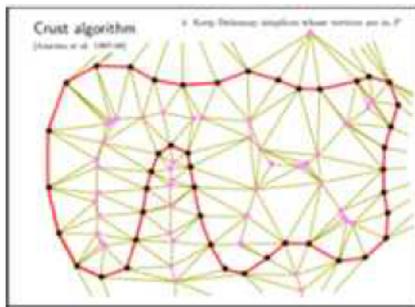
(1) 체중 측정기 AUTO DRIVER 및 전용 케이블 설계 개발 결과

① Auto Driver 개발 필요성

- 3D스캐닝 기술을 활용한 가축 스마트 체중 측정기는 3D스캐너를 이용하여 양돈의 3차원 영상정보를 습득하고 이를 바탕으로 무게를 측정하는 기술임
- 10초 내에 95%이상의 높은 정확도로 돼지의 체중을 도출하는 기술로써 이는 돈형기를 이용한 직접측정법과 가슴둘레를 통해 체중을 산출하는 흉위측위법 대비 높은 효율성과 정확도를 담보하는 것으로 기존 기술 대비 혁신적인 기술이라 할 수 있음
- 3D영상정보처리의 기술 : 3D스캐너를 이용하여 획득한 돼지의 3D영상정보를 3D point cloud(점운) 표시/단순화 작업 및 패턴분석하여 부피값으로 환산하는 기술



3D영상정보 데이터



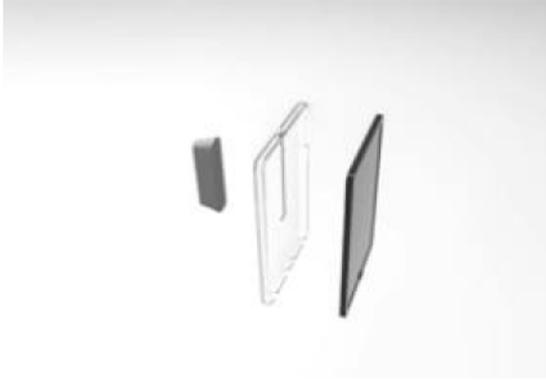
3D point cloud 표시/단순화 작업 및 패턴분석

- 제품의 개략도

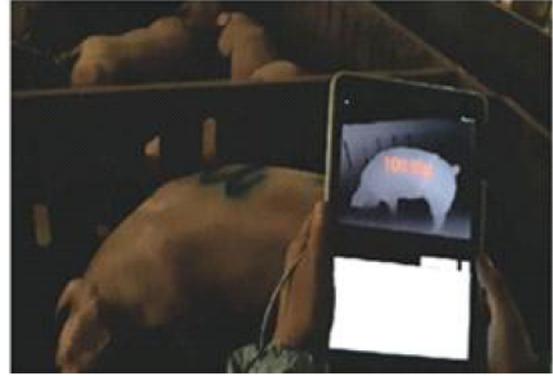


- 제품의 주요 구성 : ① 상용 스마트패드(안드로이드 OS 모바일기) 및 소형 3D스캐너

② 스마트패드, 3D스캐너 결합형 크래들 및 전용케이블



HW형태(3D스캐너+크래들+스마트패드)



제품 시연 사진(예상)

- 상기 기술을 바탕으로 실제농가에서 양돈의 체중을 비접촉방식 및 손쉽게(10초이내) 측정하기 위한 스마트패드형(안드로이드 OS기반 모바일기기) 어플리케이션 및 소형3D스캐너 결합(연동) 기술화(Auto Driver) 개발 필요

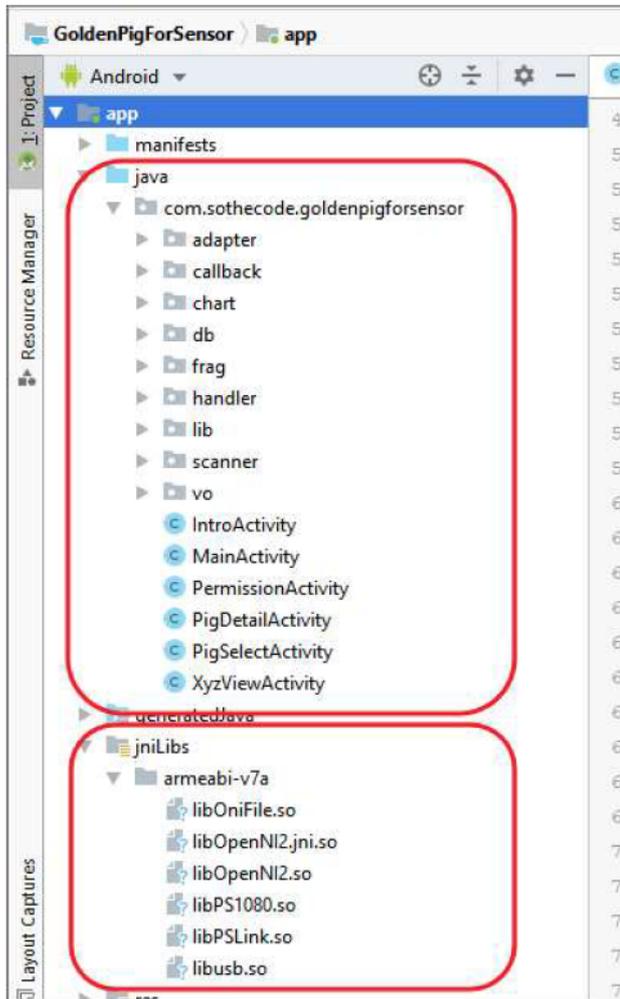
② Auto Driver 개발 과정

- 제작에 사용된 개발용 프로그램으로는 구글(Google)에서 무료로 제공하는 통합개발용 안드로이드 스튜디오(Android Studio) 버전 3.0 이상을 사용하였으며, 적용 언어(Programming Language)는 자바(Java)를 활용함

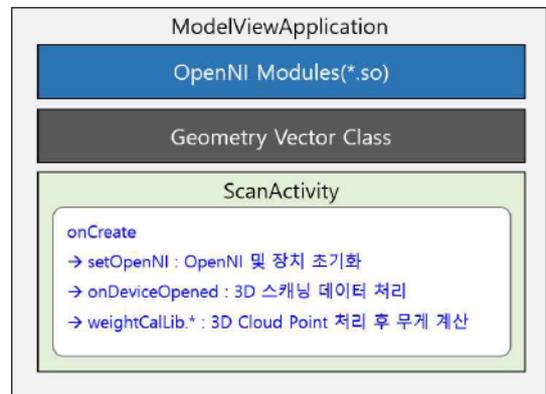


Google Android Studio 3

- 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
- 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

- 아래는 3D 스캐닝 데이터 처리를 위한 onDeviceOpened 함수의 구현 예임.

```

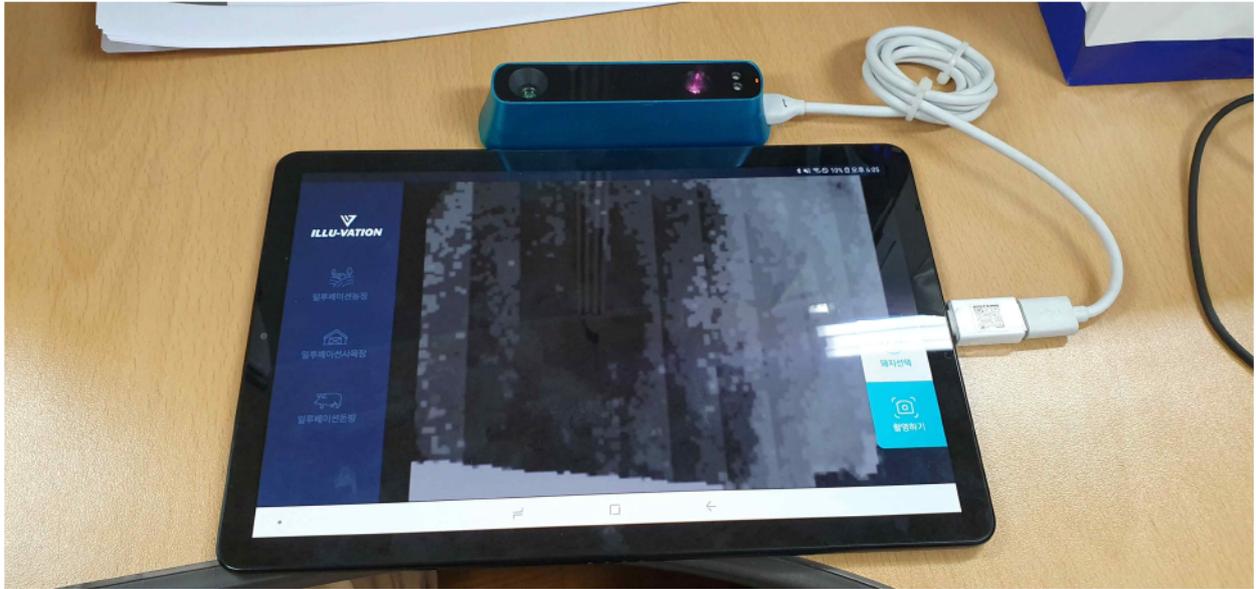
280  @Override
281  public void onDeviceOpened(Device aDevice) {
282      Log.d(TAG, msg: "Permission granted for device " + aDevice.getDeviceInfo().getUri());
283
284      device_initialization(aDevice);
285      mShouldRun = true;
286      mMainLoopThread = new Thread() {
287
288          @Override
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

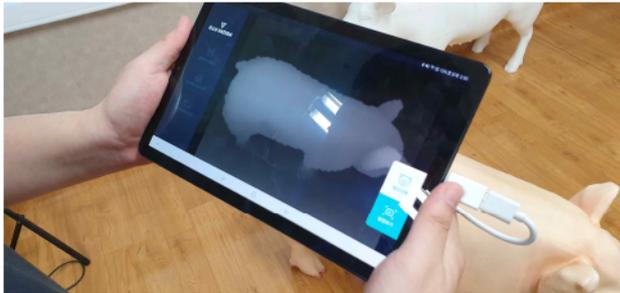
③ Auto Driver 개발 결과

- 3D스캐너와 스마트패드 연결 후, 어플리케이션 구동

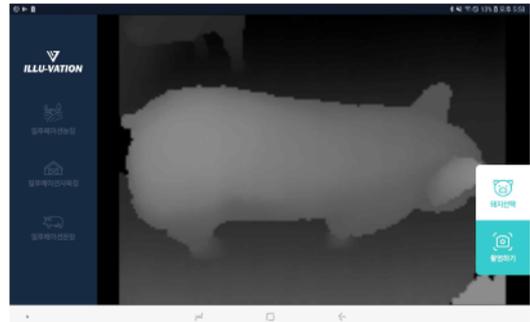


3D스캐너와 스마트패드 결합(연동) 사진

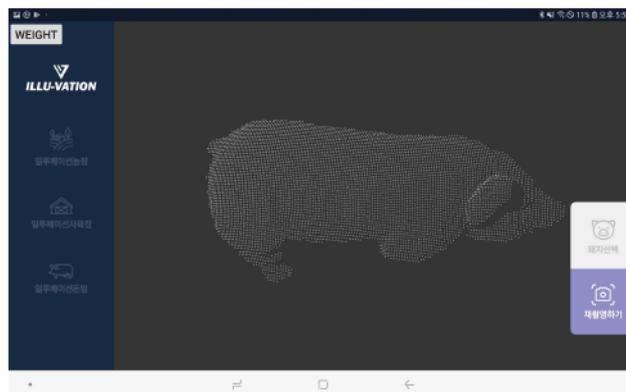
- 돼지 모형 영상 인식 및 촬영 후 데이터 변환 APP 화면



돼지 모형 인식 및 촬영 사진



촬영 전 영상 인식 APP 화면



촬영 후 데이터 변환 APP 화면

④ 전용 케이블 개발 필요성

- 상기 Auto driver 개발 기술을 바탕으로 스마트패드형(안드로이드 OS기반 모바일기기) 어플리케이션 및 소형3D스캐너 결합(연동) 전용 케이블(HW) 개발 필요
- 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
- 또한 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)

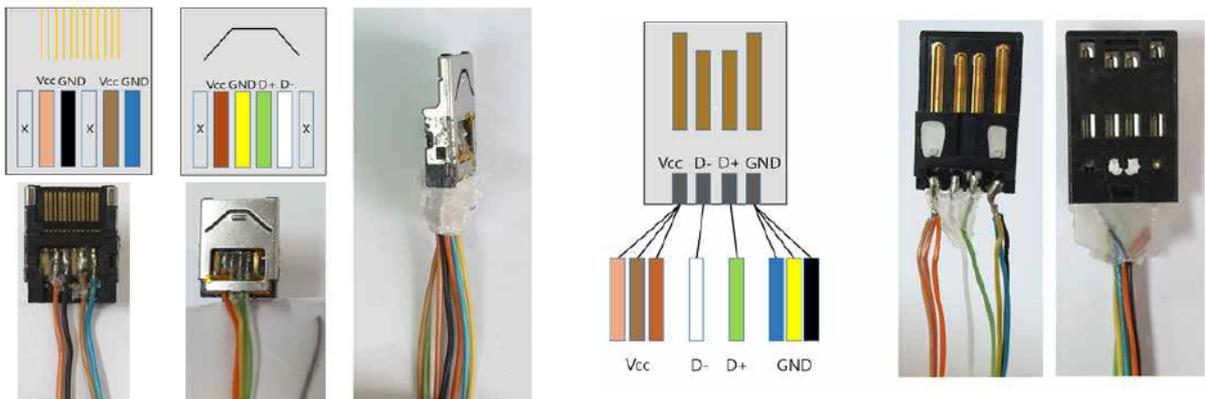
구분	A타입 (USB 1.0)	B타입 (USB 2.0)	C타입 (USB 3.1)
개발시기	1996년	2000년	2015년
데이터 전송속도	1.5Mbps~12Mbps	480Mbps	10Gbps
기능	데이터전송	데이터 전송, 전력공급	데이터 전송, 전력공급
특이사항	속도느림	충전기능 추가	전송과 충전동시 가능, 전송속도 대폭 개선



USB 버전별 형태

⑤ 전용 케이블 개발과정

- 기존 케이블의 스캐너와 스마트패드 연결부 모양 및 구조도



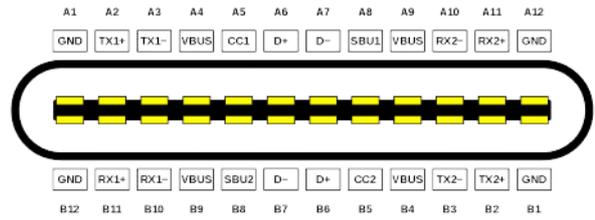
스캐너 연결부(커넥터 LX-40 HRS)
자사 모델만 연결 가능

스마트패드 연결부(USB A타입 구조도)

- 개발 목표의 스마트패드 연결부 모양 및 구조도



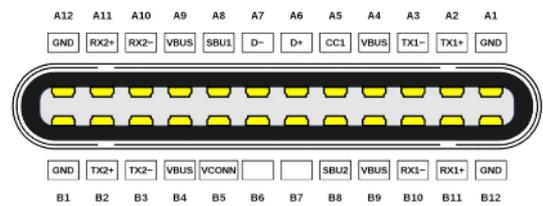
USB C타입 수용 핀 형태
(일반적인 스마트패드 및 스마트폰 단자)



USB C타입 수용 핀 구조도



USB C타입 플러그 핀 형태



USB C타입 플러그 핀 구조도

⑥ 전용 케이블 개발 결과

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



기존 케이블



개발 케이블

2. 체중 측정기 개발을 위한 개발기획 연구 회의 진행

(1) 1차 안건 : 양돈 체중 측정 서버환경 구축 및 업무방안

① 서버환경 구축을 위한 서버도구 논의

- ※ 서버 스크립트 엔진: PHP 5.x최신(호환성을 위해 7.x 버전은 사용 안함)
- ※ 웹 서버: Apache HTTP 2.4x 최신
- ※ DB 서버: MySQL 5.7.x 최신(자료형 호환성을 위해 MariaDB 사용 안함)
- ※ SSL 인증서: 우선적으로 Let's Encrypt 사용 예정
- ※ 사용 도메인: scale.illuvation.kr 연결 예정

② 업무방안 논의

- ※ 형상관리: Atlassian Bitbucket Git: 5명 무료, 비공개 모드 지원
- ※ 코딩도구: PhpStorm (상용, 크랙 또는 Eclipse for PHP 사용)

(2) 2차 안건 : 모니터링 Web 관리도구 개발 업무분장 및 진행방안 논의

① 업무분장 논의

- ※ 기능 설계 및 기획 : 남용우 부장(소더코드)
- ※ DB 설계, 웹퍼블리싱 : 김용 사원(소더코드)
- ※ 개발 및 전체적인 연동 지원 : 김현영 개발팀장(소더코드)
- ※ PHP 개발 메인 : 김호영 연구소장(일루베이션)
- ※ PHP 개발 보조 : 이가람 사원(일루베이션)

② 진행방안 논의

- ※ 소스코드 관리(Git관리) : 일루베이션에서 Atlassian Bitbucket 계정 생성 후, 이 계정을 공유하여 사용하는 방식으로 함
- ※ 서버 구축 : 일루베이션에서 서버호스팅 구매 완료 후 서버의 기본 세팅이 완료된 후에 가능

(3) 3차 안건 : 3D스캐닝 체중 측정기 제품의 1차 App, 케이스 및 모니터링 Web 개발 논의

① 1차 App 개발 내용

- ※ DB 수집을 위한 모바일 API 연동이 적용된 1차 알파 버전 개발 논의

② 크래들 금형 케이스 설계 및 디자인 일정 및 내용

- ※ 갤럭시 탭 S3, S4 규격의 설계 및 3D 모델 디자인 논의

③ 모니터링 Web 개발 일정 및 내용

- ※ 소더코드의 기획서 기반으로 퍼블리싱 소스코드를 단계별로 전달받아 기능 단위의 페이지 개발 논의

(4) 4차 안건 : 3D스캐닝 체중 측정기 제품의 1차 App 개발 현황 및 이슈 논의

① 3D 스캐너로 피사체 촬영 시 앱 작동 중단 문제

- ※ 부피 기준점(dot) 추출 개수가 일정 개수를 초과 또는 적정 개수 미만 시 앱 작동이 중단되는 문제가 발생하여, 플러그인 드라이버 개발 담당자(전북대학교 이효종 교수)에게 해당 내용을 전달한 상태임
- ※ 상기 문제점이 수정된 플러그인 드라이버를 다시 전달받아 App에 적용 논의

4절. 가축 스마트 체중 개발기술의 기술가치 평가 분석 및 특허정보조사 결과

1. 개발기술의 기술가치평가를 통한 우수성 확보

가. 대상기술의 기술평가 결과

- (1) 평가기관 : 기술보증기금 중앙기술평가원(2019.02.13. ~ 2019.03.15.)
- (2) 기술가치 평가결과요약

주요 변수	추정치 또는 결과
기술의 경제적 수명(년)	7년 (2019년 2월 13일 ~ 2026년 2월 12일)
할인율(%)	12.83
여유현금흐름의 현재가치 합(백만 원)	439
기술기여도(%)	45.7
기술의 가치(백만 원)	200 ^{D)}

출처 : 기술보증기금 중앙기술평가원

^{D)} 유효기간 : 2020년 03월 15일

(3) 기술가치 평가수행절차

대상 사업이해	- 평가용도: 기타 기술 또는 기술사업 관련 평가용
↓	
평가기술 특허분석	- 출원 특허 권리분석 1건
↓	
평가대상 제품	- 사업화 제품: 양돈 체중 측정기
↓	
기술의 경제적 수명	- TCT 기술의 경제적 수명 영향요인 평가: 7년
↓	
시장분석	- 양돈 체중 측정기 시장
↓	
목표시장 설정	- 국내 양돈 체중 측정기 시장
↓	
매출액 추정	- 경제적 수명기간 동안 매출액 추정 - 매출액 추정방법: 시장점유율법
↓	
매출원가/판매비 등	- 매출원가 : 직접 추정, 판매비 : 직접 추정
↓	
할인율	- 추정방법: WACC 수정형, 규모: 비상장, 창업기업
↓	
기술기여도	- 산업기술요소(C27): 66.49% - 개별기술강도: 68.73% - 최종 기술기여도: 45.7%
↓	
기술가치	- 여유현금흐름의 현재가치 합계 - 기술의 가치= 여유현금흐름의 현재가치 합계 × 기술기여도

출처 : 기술보증기금 중앙기술평가원

(4) 기술가치 산출표(평가기준일: 2019년 02월 13일)

(단위 : 백만원)

구분	1년차	2년차	3년차	4년차	5년차	6년차	7년차
매출액	120	328	1,220	2,051	2,448	2,453	2,064
매출원가	75	205	763	1,282	1,530	1,533	1,290
판매관리비	30	82	305	513	612	613	516
법인세등	2	5	17	34	45	45	35
세후영업이익(A)	13	36	136	222	261	261	223
감가상각비등(B)	17	34	40	47	48	30	11
자본적지출(C)	158	7	26	26	13	8	7
운전자본증감(D)	33	57	244	227	109	1	-106
투자액회수(E)	0	0	0	0	0	0	582
여유현금흐름(F) ³⁾	-160	7	-95	16	187	282	916
현가계수(G)	0.8862	0.7855	0.6961	0.617	0.5468	0.4846	0.4295
현재가치(H) ⁴⁾	-142	5	-66	10	102	137	393
현재가치 합계액(I)	439						
기술기여도(J)	45.7						
기술가치(K) ⁵⁾	200						

출처 : 기술보증기금 중앙기술평가원

³⁾ 여유현금흐름=세후영업이익(A)+감가상각비등(B)-자본적지출(C)-운전자본증감(D)+투자액회수(E)

⁴⁾ 현재가치(H)=여유현금흐름(F)×현가계수(G)

⁵⁾ 기술가치(K)=현재가치의합(I)×기술기여도(J)

(5) 기술의 경제적 수명 영향요인 평가표

(단위 : 점)

구분	수명영향요인	가중치	매우낮음	낮음	보통	높음	매우높음
			1	2	3	4	5
기술 요인	기술적 우월성(원천, 핵심성)	5			√		
	경쟁성(유사경쟁기술 존재)	4		√			
	대체기술 출현 가능성	7		√			
	모방 용이성	3			√		
	권리 범위	3		√			
시장 요인	시장집중도 및 시장의 경쟁정도	8				√	
	시장경쟁의 변화	4			√		
	예상 시장점유율	4			√		
	신제품 출현빈도	3				√	
합계			120점				
획득 점수(100점)			58점 = (120점 / 205점) × 100				

출처 : 기술보증기금 중앙기술평가원

(6) 기술성 및 사업성 평가결과

기술성	매우 낮음	낮음	보통	높음	매우 높음	사업성	매우 낮음	낮음	보통	높음	매우 높음
	(1점)	(2점)	(3점)	(4점)	(5점)		(1점)	(2점)	(3점)	(4점)	(5점)
혁신성				●		기술성숙도			●		
차별성(독창성)			●			상용화소요자본				●	
대체성		●				생산용이성					●
모방 용이성			●			경제적수명				●	
권리 범위		●				수요성				●	
권리의 안정성		●				시장진입 가능성				●	
활용성					●	예상시장 점유율			●		
전망성				●		매출성장성				●	
파급성			●			영업이익성				●	
기술 수명		●				파생적매출			●		
기술성 가중합계	149.0점					사업성 가중합계	195.7점				
합계	344.7점 / 501.5점 × 100 = 68.73점										

출처 : 기술보증기금 중앙기술평가원

(7) 양돈 체중 측정기 시장의 특성

제품수명주기	<ul style="list-style-type: none"> • 도입기
시장집중도	<ul style="list-style-type: none"> • 세계적으로 eyeSCAN(미국), Meier-Brakenberg GmbH & Co. KG(독일), 이토츠히 사료(伊藤忠飼料)(일본), 프랑스 양돈·돈육연구소(IFIP, French Pig & Pork Institute) 등 소수의 업체만 시장에 참여하고 있으며, 시장집중도 높은 편임.
생산특성	<ul style="list-style-type: none"> • 스마트패드(모바일기기), 소형스캐너, 개발된 SW를 스마트패드 및 모바일기기에 인서트 하는데 필요한 기자재 등은 안정적으로 공급 가능
수요 특성	<ul style="list-style-type: none"> • 수요자는 양돈농가와 양돈 산업의 가치사슬에 포함되는 도축가공, 유통업체, 사료유통업체, 연구개발기관 등임. • 중요한 경쟁 포인트는 제품의 효율성과 가격경쟁력
신제품 출현빈도	<ul style="list-style-type: none"> • 신제품 출현빈도 낮음 • 3D 영상정보 획득기술, DB확보를 위한 서버구축, 사료량 산출 어플리케이션, 측정정확도 및 처리속도 등이 진입장벽으로 작용

출처 : 기술보증기금 중앙기술평가원

나. 국내외 특허 동향 분석 범위 및 결과

(1) 국가별 사용 DB 및 검색 범위

국가	사용 DB	검색 범위	검색 년도
한국	Wipson, Wintelips	공개·등록 특허	~ 2019. 02. 25. (조사일 기준)
미국	Wipson, Wintelips	공개·등록 특허	
일본	Wipson, Wintelips	공개·등록 특허	
유럽	Wipson, Wintelips	공개·등록 특허	

출처 : 기술보증기금 중앙기술평가원

(2) 당사기술과 관련한 선행기술 검색 결과

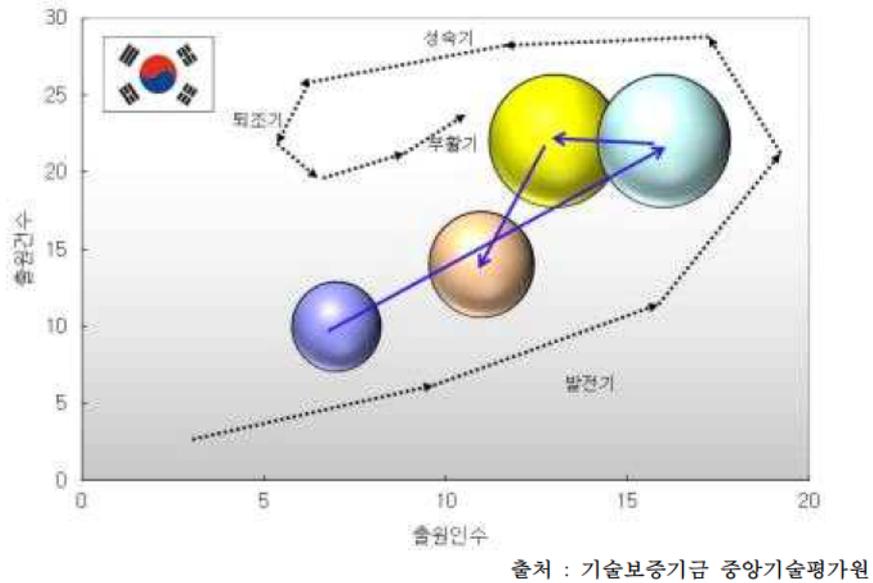
국가	검색식	검색건수	유효건수
한국	((입체* 3d 삼차원* ((3* 삼*) adj 차원*) 깊이* 거리* 동물* 가축* 짐승 돼지 소 ((3 three) adjl dimension) depth* animal livestock pig cow) near (스마트* 스캐닝* 스캐너* 영상* 영상정보* 화상* 이미지* 사진* 카메라* 비디오 비디오 촬영* 촬영* 비접촉* smart* scan* camera photo* video image picture)) and ((무게* 부피* 중량* 체중* 체적* 웨이트* 저울* 볼륨* weight* volume* dimension*) near (측정* 계측* 예측* 계산* 산정* 산출* 측량* 모니터링* 수집* 분석* measur* estimat* comput* calculat* predict* expect* monitor*))	251	68
일본	((입체* 3d 삼차원* ((3* 삼*) adj 차원*) 깊이* 거리* 동물* 가축* 짐승 돼지 소 ((3 three) adjl dimension) depth* animal livestock pig cow) near (스마트* 스캐닝* 스캐너* 영상* 영상정보* 화상* 이미지* 사진* 카메라* 비디오 비디오 촬영* 촬영* 비접촉* smart* scan* camera photo* video image picture)) and ((무게* 부피* 중량* 체중* 체적* 웨이트* 저울* 볼륨* weight* volume* dimension*) near (측정* 계측* 예측* 계산* 산정* 산출* 측량* 모니터링* 수집* 분석* measur* estimat* comput* calculat* predict* expect* monitor*))	338	50
미국	((3 three) adjl dimension) depth* animal livestock pig cow live) near (smart* scan* camera photo* video image picture)) and ((weight* volume* dimension*) near (measur* estimat* comput* calculat* predict* expect* monitor*))	528	184
유럽	((3 three) adjl dimension) depth* animal livestock pig cow live) near (smart* scan* camera photo* video image picture)) and ((weight* volume* dimension*) near (measur* estimat* comput* calculat* predict* expect* monitor*))	128	49
계		1,245	351

출처 : 기술보증기금 중앙기술평가원

(3) 국내외 특허 동향 분석

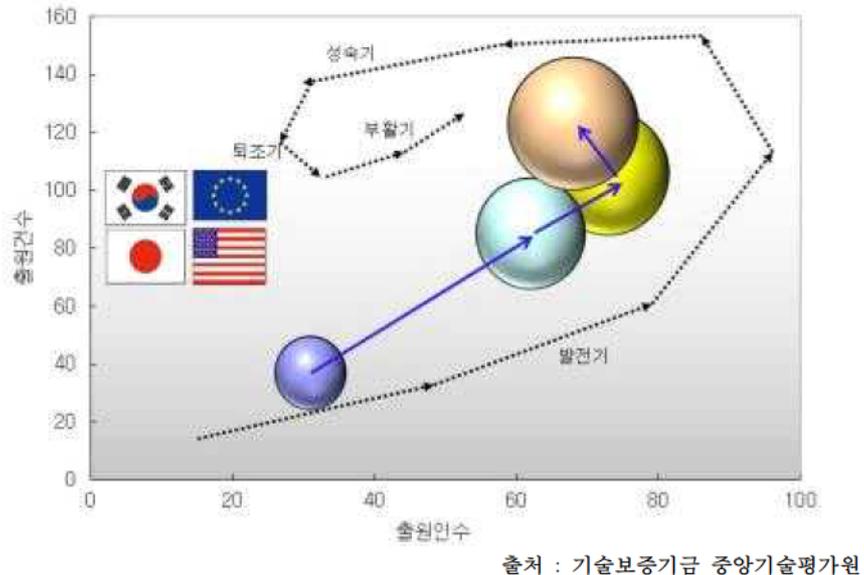
① 그림 1.은 한국에서의 기술발전단계를 나타낸 그림이다. 당사 기술과 관련된 기술은 제1 구간(1998년~2002년)에서 제2구간(2003년~2007년)에 이르기까지는 발전기 양상을 보이다가 제2구간(2003년~2007년)에서 제3구간(2008년~2012년)까지는 성숙기 양상을 보이고 있다. 제3구간(2008년~2012년)을 지나 제4구간(2013년~현재)에 이르기까지는 출원인수 및 출원건수가 감소하는 퇴조기 양상을 보이고 있다. 즉, 현재 한국에서의 기술발전단계는 퇴조기 양상을 보이고 있다. 이는 한국에서 당사 기술과 관련된 기술개발이 일찍 시작되었고, 기술개발 과정에서 활발한 경쟁을 통해 어느 정도 기술력을 가진 출원인들이 시장에서 살아남았고, 최근에는 특허출원의 양적 성장보다는 질적 성장을 추구하고 있는 데에서 기인된 것으로 판단된다. 최근에 출원되고 있는 당사 기술과 관련된 한국의 특허출원 동향을 보더라도 이와 같은 사실을 뒷받침하고 있음을 알 수 있다.

그림 1. 국내의 기술발전 포트폴리오



② 그림 2.은 전 세계의 기술발전단계를 나타낸 그림이다. 당사 특허와 관련된 기술은 제1구간(1998년~2002년)에서 제2구간(2003년~2007년) 및 제3구간(2008년~2012년)에 이르기까지는 출원인수 및 출원건수가 증가하는 발전기 양상을 보이다가, 제3구간(2008년~2012년)에서 제4구간(2013년~현재)에 이르기까지는 성숙기로 넘어가는 양상을 보이고 있다. 이와 같은 양상에서 알 수 있듯이, 전 세계에서와의 당사 특허의 기술발전단계는 발전기에서 성숙기로 넘어가는 과도기에 있는 것으로 판단된다. 이와 같은 이유는 기술개발 과정에서 시장에서 활발한 기술경쟁을 하고 있으며, 이 과정에서 어느 정도 기술력을 가진 출원인들이 시장에서 살아남을 것으로 판단되며, 시장에서도 특허출원의 양적 성장보다는 질적 성장을 추구하고 있는 데에서 기인된 것으로 판단된다. 최근에 출원되고 있는 당사 특허와 관련된 전 세계의 특허출원을 보더라도 이와 같은 사실을 뒷받침하고 있음을 알 수 있다.

그림 2. 전 세계의 기술발전 포트폴리오



(4) 당사 기술 관련 국내외 특허 주요 선행기술 분석 결과

No	내용	한국	일본	미국	유럽	합계	비율
1	데이터 추출	251	338	528	128	1,245	-
2	유효데이터 선별	68	50	184	49	351	Raw데이터 대비 28.19%
3	선행기술 선별	3	1	1	1	6	유효데이터 대비 1.71%

출처 : 기술보증기금 중앙기술평가원

(5) 당사 기술 관련 국내외 특허 주요 선행기술 내용

구분	서지사항			
구분	출원번호	KR 10-2001-0083108	등록번호	KR 10-0441392
국내 (3건)	출원인 : 재단법인 포항산업과학연구원			
	명칭 : 3차원 영상측정을 통한 중량 측정장치			
	출원번호	KR 10-2000-0083256	등록번호	KR 10-0422370
	출원인 : 한국전자통신연구원			
	명칭 : 3차원 물체 부피계측시스템 및 방법			
	출원번호	KR 10-2007-0115756	등록번호	KR 10-0948406
	출원인 : 성균관대학교산학협력단			
국외 (3건)	명칭 : 닭도체의 품질등급 자동 판정 및 중량 산출시스템			
	출원번호	EP 1998-958308	등록번호	EP 0958548
	출원인 : GE MEDICAL SYSTEMS SA			
	명칭 : SEMIAUTOMATIC SEGMENTATION METHOD FOR ESTIMATING THREE-DIMENSIONAL VOLUMES			
	출원번호	US 12/250703 (2008)	등록번호	US 7817287
	출원인 : OLYMPUS CORP			
	명칭 : Optical three-dimensional measurement device and filter process method			
	출원번호	JP 2001-088762	공개번호	JP 2002-243527
출원인 : 皆川 秀夫				
명칭 : 家畜の非接触式体重計測方法				

출처 : 기술보증기금 중앙기술평가원

- ① 조사된 상기 선행기술문헌들은 당사 기술 특허의 기술적 구성요소 중 일부만을 공유하고 있을 뿐, 당사 기술 특허의 모든 기술적 구성 요소를 포함하고 있지는 않으므로, 당사 특허의 신규성에 있어 문제가 없는 것으로 파악됨.

(6) 주요 선행기술의 지식재산권 침해가능성

- ① 당사 특허와 관련하여 기술 분야가 유사한 선행기술분석 결과 상기와 같이 6건이 검색되었다. 하지만 대한민국에 등록된 특허들 중 대부분은 등록료 미납 등의 사유로 권리가 소멸된 상태이므로 대한민국 내에서의 실시시 지식재산권의 침해가능성은 높지 않다.
- ② 또한, 해외에 등록된 특허들 중 당사 특허와 가장 관련 있는 특허로써 미국등록특허인 US 7817287의 침해 가능성을 평가 한 결과는 다음 표 1.과 같으며 모든 견해를 종합 시 구성요소 완비의 원칙(All Element Rule)상 본 당사특허의 기술을 실시할 경우 유사기술에 대한 침해 가능성은 낮을 것으로 평가된다.

표 1. 당사 특허 기술 대비 US 7817287의 유사기술 구성요소 평가 결과

유사기술의 구성	관찰 조명광	대물렌즈	필터 처리 결정 수단	필터 처리 수단
평가대상특허 기술	○	○	X	X

(출처 : 기술보증기금 중앙기술평가원)

* X: 기술 구성을 포함하지 않거나 상이함, ○: 기술구성이 동일 또는 유사함

(7) 당사의 지적재산권(특허) 문제점 및 확보 방안

- ① 상기 조사된 주요 선행기술들은 신규성 판단의 인용문헌이 될 수는 없지만, 검색된 선행기술문헌들을 조합할 경우 당사 기술에 기재된 구성요소간의 유기적 결합관계를 용이하게 도출할 수 있을 것으로 판단된다. 즉, 선행기술문헌들을 전부 조합할 경우 당사 기술 특허에 각각 기재된 발명을 용이하게 도출할 수 있을 것으로 판단되므로 당사 기술특허의 진보성에 문제가 될 수 있을 것으로 사료된다.
- ② 또한, 주요 선행기술문헌에는 3차원 이미지로부터 체적이나 무게를 측정하는 개념이 개시되어 있으며, 비접촉 방식으로 가축의 무게를 측정하는 기술이 개시되어 있어 당사 기술특허 권리의 안정성에 영향을 줄 수 있을 것으로 판단된다.
- ③ 기존 출원된 국내 특허의 청구범위가 좁고 보호될 수 있는 부분이 적을 것으로 판단되어 이에 따라 실질적인 권리범위는 좁게 설정 되었다고 평가된다. 이는 유사 선행기술이 존재하여 등록된다 하더라도 특허의 청구범위가 좁고 보호될 수 있는 부분이 적을 것으로 판단되므로 이에 대한 국내 특허 보완을 자체 시행중에 있음.
- ④ 또한, 당사 특허는 2018년 10월 26일자로 특허 출원(KR-10-2018-0129262)되어 아직까지 국내 출원일로부터 12개월이 경과되지 않았으므로 우선권 주장을 통해 해외에 출원하거나, 국내우선권 주장 등을 통해 발명을 보완 개량하여 국내에 출원할 필요가 있다고 판단됨. 따라서 향후 해외에서 비즈니스를 영위하고 권리행사를 하기 위해서라도 해외 출원(PCT) 등을 통하여 해외 권리를 확보하는 방안을 마련하고자 함.

3장. 목표 달성도 및 관련 분야 기여도

1절. 목표

1. 사업화 목표

가. 가축 스마트 체중 측정기 개발기획 사업

- (1) 2017년 산학연협력 기술개발사업 「과제명 : 3D스캐닝 및 영상 알고리즘을 적용한 양돈 체중 측정 SW개발, 17.09.01~18.08.31」를 통해 개발된 양돈 체중 측정 SW 기술의 시장을 방지하고 산업화 단계로 진입할 수 있도록 「3D스캐닝 기술을 활용한 가축 스마트 체중 측정기를 개발 기획」을 통하여 사전 연구하고자함

2절. 목표 달성여부

1. 가축 스마트 체중 측정기 개발기획 사업 범위

가. 목표의 주요 내용

- (1) 국내외 양돈 농가 자료 및 수요조사
- (2) 양돈 관련 전문가 자문 및 네트워크 구축
- (3) 가축 스마트 체중 측정기 시제품 제작
- (4) 가축 스마트 체중 측정기 개발기술의 기술가치평가 분석 및 특허정보조사

나. 목표의 세부 내용 및 목표 달성도

구분	세부내용	진행내용	가중치	목표 달성도
1. 국내외 양돈 농가 자료 및 수요조사	1) 양돈 농가 실태 및 수요 조사, 사용자 NEEDS 조사	① 양돈관계자 설문조사를 통한 문제점 도출 ② 양돈관계자 설문조사를 통한 시스템 사용현황 및 중요도 조사 시행	10	10%
2. 양돈 관련 전문가 자문 및 네트워크 구축	1) 향후 제품 개발 및 양산 판매시 사업방향 컨설팅	① 양돈 관련 전문가 자문(간담회) 시행 ② 향후 제품 개발 및 양산 판매시 사업방향 컨설팅(전문가) 회의 시행	10	10%
3. 가축 스마트 체중 측정기 시제품 제작	1) 체중 측정기 전용 크래들 및 DOCK 디자인 개발	* 미달성 사유 하단 작성	10	0%
	2) 체중 측정기 AUTO DRIVER 및 전용 케이블 설계 개발	① 체중 측정기 AUTO DRIVER 및 전용 케이블 제작 ② 체중 측정기 개발을 위한 개발기획 연구 회의 시행	10	10%

4. 가축 스마트 체중 측정기 개발기술의 기술가치평가 분석 및 특허정보조사	1) 개발기술의 기술가치평가를 통한 우수성 확보	① 개발기술의 기술평가 시행(기술보증기금 중앙기술평가원)	50	50%
	2) 개발기술과 관련 특허정보조사를 통한 기술보호 마련	① 개발기술의 기술평가 시 기술성 항목의 기술 권리분석 시행(기술보증기금 중앙기술평가원)	10	10%
계			100%	90%

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

1. 목표 미달성 항목

가. 가축 스마트 체중 측정기 시제품 제작의 체중 측정기 전용 크래들 및 DOCK 디자인 개발

2. 목표 미달성 원인(사유) 및 대책 방안

가. 사업비 부족

- (1) 사업비의 연구장비재료비-시작품 제작비 항목으로 ① 체중 측정기 전용 크래들 및 DOCK 디자인 개발, ② 체중 측정기 AUTO DRIVER 및 전용 케이블 설계 개발 비용으로 5,000,000원을 책정함
- (2) 실제 개발기획 연구 사업 진행 시 사업비 부족으로 인하여 체중 측정기 AUTO DRIVER 및 전용 케이블 설계 개발 항목만 진행하였음

나. 대책 방안 : 자체 사업비 진행

- (1) 상기의 체중 측정기 전용 크래들 및 DOCK 디자인 개발은 현재 주식회사 일루베이션의 자체 자금으로 사업을 진행하고 있음. (2019년 6월말 완료 예정)

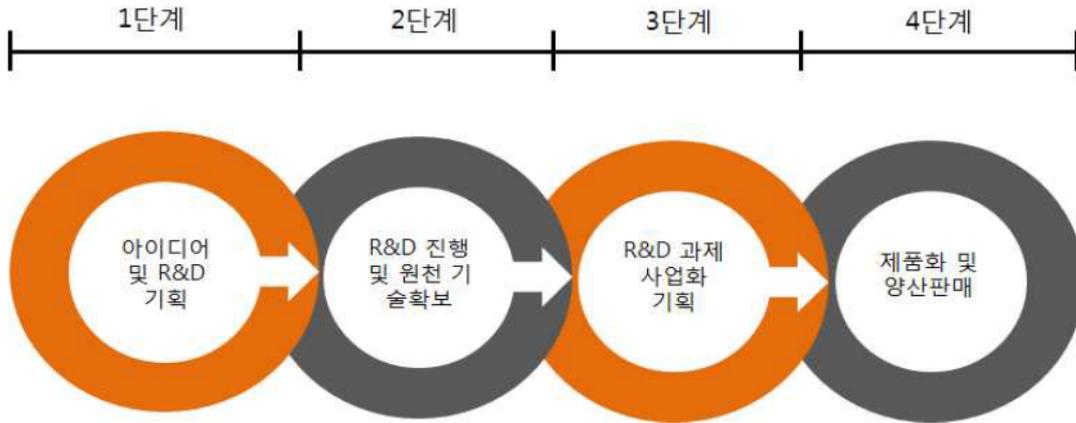


상용화시 예상되는 컨셉 이미지

3. 추후대책

가. 후속연구의 필요성

(1) 본 과제의 3D스캐닝 기술을 활용한 가축 스마트 체중 측정기 개발 기획연구 사업화 추진전략 및 추진 체계는 아래 그림과 같음



- ① 1단계 및 2단계 완료 : 2017년 산학연협력 기술개발사업 「과제명 : 3D스캐닝 및 영상 알고리즘을 적용한 양돈 체중 계측 SW개발, 17.09.01~18.08.31」을 완료하였으며 이에 따른 계측 알고리즘 검정 및 특허 2건, 소프트웨어 저작권 2건 등록을 완료함
 - ② 3단계 : 2018년 농식품연구성과후속지원 기획지원사업 「3D스캐닝 기술을 활용한 가축 스마트 체중 측정기 개발기획 연구」을 통하여 기술가치평가와 향후 사업전략 수립 마련
 - ③ 4단계 : 농식품연구성과후속지원사업 및 투자유치를 통한 제품화 및 양산판매 사업화 시행하기 위한 전문 인력과 연구자금을 확보할 계획임
- (2) 현재 3단계 과정을 모두 완료한 상태이며 제품화 및 양산판매를 위한 사업화 단계 후속연구 필요

나. 후속연구의 진행방향

(1) 2019년 농식품연구성과후속지원사업 국가연구개발성화 후속지원과제 (지원분야 : 연구성과 단기 제품화)의 공모 지원 및 선정 후 시행 예정

① 2019년 농식품연구성과후속지원사업 국가연구개발성화 후속지원과제

지원분야	지원내용	지원규모
연구성과 단기 제품화	국가연구개발사업으로 개발된 농식품 R&D성과 중 1년 이내에 사업화가 가능한 응용기술을 보유한 기업에 후속연구 지원	과제당 연 2억 원 이내, 1년 이내

- (2) 양돈 스마트 체중계의 성공적인 사업화 이후에는 젓소, 한우, 양, 말과 같은 타 축산분야로 확대하기 위한 연구를 2021년 진행할 예정이며, 이를 위하여 관련 국가 R&D 과제를 진행할 예정임

다. 법·제도적 미비점 보완

(1) 시장 출시시 법적 규제 유무 확인

- ① 당사의 특허기술을 활용한 제품(3D스캐닝 기술을 활용한 비접촉식 양돈 스마트 체중 예측기)의 경우 현재까지 이와 유사한 국내의 제품이 출시 및 상용화되지 않은바 이와 관련하여 제품화 후 판매시 법적 규제 여부에 대하여 확인 요망

(2) 신기술 농업기계 지정 신청 가능여부 확인

- ① 농진청 농업기계화 촉진법 시행규칙 별표1에 따르면 농업기계의 범위에 축산기계는 포함되어있지 않으므로 신기술 농업기계 지정 신청이 가능한 지 확인 요망
- ② 신기술 농업기계 지정 신청이 불가능할 경우, 동 시행규칙 별표1의 개정으로 해당 제품도 포함이 가능한 지 여부 또는 신기술 축산기계 지정을 받을 수 있는지 확인 요망

(3) 해당 기술·서비스의 국내·외 공인 성적 발부기관 유무 확인

- ① 축산과학원 및 타 정부기관에 문의 결과 신기술인 관계로 명확한 검증 기준이 없어 인증서 발급 불가하다는 답변을 받음(Nep 인증을 받으려 하였으나 해당 제품에 대한 심사기준이 없어 이를 통과하지 못하였음)
- ② 당사는 제품의 품목 및 분류를 양돈 스마트 체중 계측기(측정기)로서 판매승인 후 홍보·판매를 희망하나 축산 관련 기관 및 전문가의 평가로는 계측기에 대한 관련 규제 및 공인 인증(성적서)을 받기 어려우니 예측기(추정기)로 단어를 바꾸기를 권고받음
- ③ 이에 공인 인증(성적서)를 계측기로 받고자할 때 필요한 내용 또는 절차에 관한 정보를 얻고자 함

4장. 연구결과의 활용 계획 등

1절. 연구성과의 활용분야 및 활용방안

1. 개발완료 후 예상되는 최종제품의 형태(예시사진)



가. 본 개발기술은 3D스캐너를 이용하여 획득한 돼지의 영상정보 및 깊이 정보를 이용하여 돼지의 체중을 오차범위 5% 이내, 측정시간 10초이내로 측정이 가능하도록 개발

나. 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 절감효과 기대

다. 기존의 상용 스마트패드 및 소형 3D스캐너 결합 제품으로써 체중 산출 알고리즘 연산 SW 자체 개발 후 스마트패드 탑재 판매 방식

라. 현재 기존 상용화 및 판매 제품으로 향후 원자재 조달 및 가격 안정화 측면이 용이하며 대규모 생산시설 및 자본 불필요

2. 개발완료 후 최종 제품의 제품경쟁력 수준

가. 예상 경쟁사 및 유사제품과 비교 제품경쟁력 비교

(1) 일본 이토츄사료의 제품의 시연 사진 및 단점



- 2018 국제 양계 양돈 박람회 (18.05.30-06.01,일본나고야)
- 일본 이토츄 사료(伊藤忠飼料) 돼지 체중 어플리케이션
- 인텔 depth sensor 활용

단점 1.

Only top 방식의 단층 촬영

단점 2.

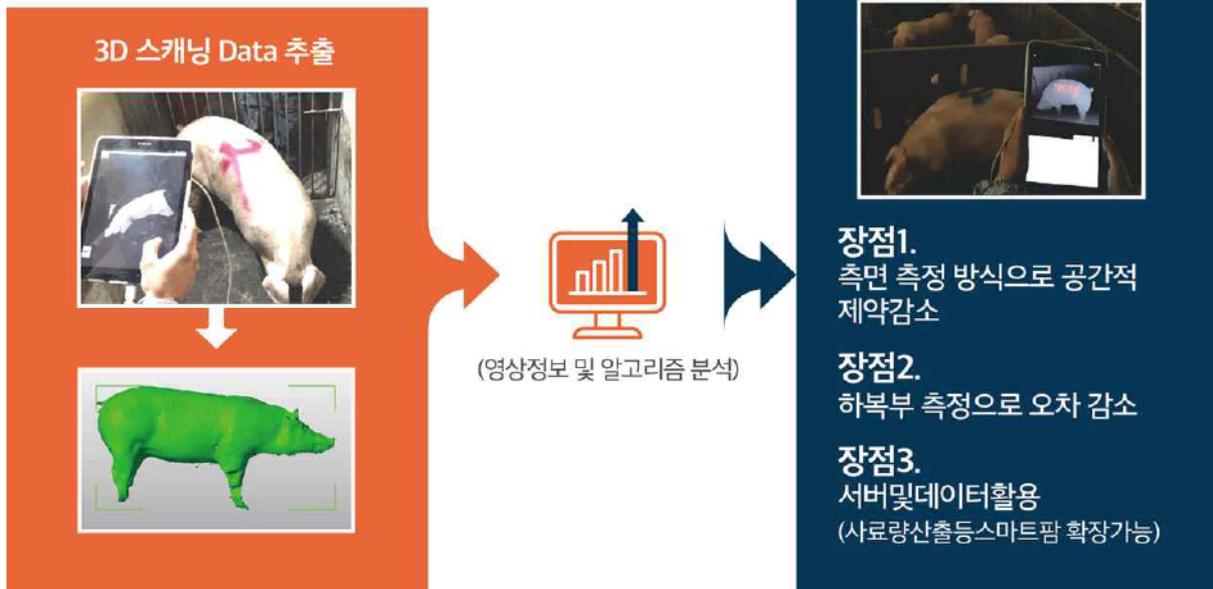
하복부 (뱃살,가슴살등)형태 촬영불가로 오차 발생

단점 3.

체중측정기능만 제공
(서버연동 및 데이터를 활용한
부가기능 없음)

(2) 예상 개발 제품의 시연 사진 및 장점

해외 유사기술(제품)과 차별성



3. 기술 및 제품의 시장성

가. 양돈 체중 측정기 잠재 국내외 시장전망

(단위 : 백만원, 백만달러)

구분	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	CAGR
국내	24,752	24,802	24,851	24,901	24,951	25,001	25,051	25,101	25,151	0.20%
국외	1,543	1,537	1,531	1,525	1,518	1,512	1,506	1,500	1,494	-0.40%

출처 : 기술보증기금 중앙기술평가원

(1) 국내 시장전망 산출근거

- ① 2018년 잠재 시장규모는 국내 양돈 사육가구 수 (6,188가구)에 평가대상제품의 단가(4백만원)를 곱하여 24,752백만원으로 추정
- ② 양돈 규모가 1,000마리 이상인 농장에서는 최소 1개 이상, 5,000마리 이상 농장은 최대 5대 구매가 예상되며, 초기 구매 후 몇 년에 걸쳐 필요 수량을 추가 구매할 것으로 기대되나, 양돈규모별 구매대수 및 시기추정이 곤란한 점을 감안 양돈 가구당 1개를 적용하여 시장규모로 추정
- ③ 향후 성장률은 한국농촌경제연구원에 따른 돼지 사육 마릿수 CAGR(2018-2028) 0.2%를 적용하여 추정

(2) 국외 시장전망 산출근거

- ① 미국 농무부(USDA)자료에 따른 국내 돼지사육두수 비중 1.46% 적용 추정
- ② 향후 성장률은 미국 농무부(USDA)자료에 따른 세계 돼지 사육두수 CAGR(2014-2018) -0.4% 적용하여 추정

나. 시장점유율 추정

(단위 : %)

구분	1년차	2년차	3년차	4년차	5년차	6년차	7년차
TALC 이론에 따른 점유율	-	13.5	34	34	16	0	-16
TALC 이론에 따른 누적 점유율	-	13.5	50	84	100	100	84
평가대상기업의 양돈체중추정기 대체율	9.79	9.79	9.79	9.79	9.79	9.79	9.79
평가대상제품의 시장점유율	0.48	1.32	4.90	8.22	9.79	9.79	8.22

출처 : 기술보증기금 중앙기술평가원

다. 매출액 추정

(단위 : 백만원)

구분		1년차	2년차	3년차	4년차	5년차	6년차	7년차	8년차
시장규모(A)	회계기간	24,802	24,851	24,901	24,951	25,001	25,051	25,101	25,151
	사업기간	24,807	24,857	24,907	24,956	25,006	25,056	25,107	-
시장점유율(B)		0.48	1.32	4.90	8.22	9.79	9.79	8.22	-
매출액(C=A×B)		120	328	1,220	2,051	2,448	2,453	2,064	-

출처 : 기술보증기금 중앙기술평가원

※ 1년차 시장규모는 1년차 회계연도 시장규모(2019년 24,802백만 원, 2020년 24,851백만 원)를 사업기간(2019.2.13.~2020.2.12.)에 따라 일수(2019년 322일, 2020년 43일)로 안분하여 산출, 2년차부터 동일하게 적용 추정)

라. 매출원가, 판관비, 영업이익의 추정결과

(단위 : 백만원, %)

구분	1년차	2년차	3년차	4년차	5년차	6년차	7년차
1. 매출액	120	328	1,220	2,051	2,448	2,453	2,064
2. 매출원가(62.5%)	75	205	763	1,282	1,530	1,533	1,290
3. 판관비(25.0%)	30	82	305	513	612	613	516
4. 영업이익	15	41	153	256	306	306	258

출처 : 기술보증기금 중앙기술평가원

4. 기업화 추진방안

가. 사업화를 위한 투자계획

(1) R&D투자계획(R&D과제 개발완료 기간까지 투입예상되는 투자금액)

(단위 : 천원)

구 분		후속지원 추진 시 연구수행기간(기간 : 1년)			
		1차년 (2019년)	-	-	-
연구개발비(계)		200,000			
인건비	인원수	3			
	평균급여	50,000			
	소계	150,000			
연구기자재비		50,000			
기타 연구개발비		-			
기타(위탁연구용역비)		500,000			
합계		700,000			

① 연구개발비(인건비는 연구개발인력 확보계획을 고려하여 작성)

- 연구개발비 : 인건비 + 연구기자재비 + 기타연구개발비로 구성함

※ 인건비 : R&D 내부 자체 진행 연구원 2명 신규채용 예정(대표자 외)

급여의 경우 SW 및 영상정보처리 관련 종사 경력직 채용기준

※ 연구기자재 : SW 및 영상정보처리 R&D를 위한 기자재(컴퓨터, 영상처리장치 등) 구입 예정

※ 기타 연구개발비 : 해당사항없음

② 기타(위탁연구용역비)

- 위탁연구용역비 : 자체 R&D 진행의 SW 및 영상정보처리 전문기관(업체) 외부 용역 진행 예정

※ 전북대 컴퓨터공학과 이효중 교수 및 전북대 산학협력단과 공동 진행 예정

(2) 양산준비 단계의 투자계획(R&D과제 개발완료 후 매출시현 전까지 양산준비에 필요한 투자금액)

(단위 : 천원)

구 분		양산준비 단계(기간 : 1년)			
		1차년 (2020년)	-	-	-
시설자금(계)		100,000			
시설 자금	토지	-			
	건물, 구축물	-			
	기계장치	100,000			
	기타 자본적 지출	-			
운전자금(계)		1,600,000			
운전 자금	인원수	7			
	평균급여	50,000			
	소계	350,000			
	기타	1,250,000			
합계		1,700,000			

① 시설자금

- 시설자금 : 토지 + 건축, 구축물 + 기계장치 +기타 자본적 지출로 구성함
- ※ 토지, 건축, 구축물 : 상기 개발기술은 SW 개발하고 이를 스마트패드 및 모바일기기에 탑재하여 판매하는 형식으로 별도의 공장 및 제조 생산설비가 불필요함
- ※ 기계장치 : 개발된 SW를 스마트패드 및 모바일기기에 인서트 필요한 기자재 구입 예정
- ※ 기타 자본적 지출 : 해당사항없음

② 운전자금

- 운전자금 : 인건비 + 기타 운영자금으로 구성함
- ※ 인건비 : R&D 연구인력(2명), 유통 및 판매 관리자(2명), 경영지원(2명)으로 구성 (대표자 제외)
- ※ 기타 : 인건비의 양산을 위한 재료비(스마트패드, 소형스캐너 등), 판매관리비용

(3) 기타 시설 등 투자계획

(단위 : 천원)

구 분		1차년도 (2019년)	2차년도 (2020년)	3차년도 (2021년)	4차년도 (2022년)	5차년도 (2023년)	합계	
시설 자금	토지	-	-	-	-	-	-	
	건물, 구축물	-	-	-	-	-	-	
	기계장치	50,000	100,000	500,000	500,000	500,000	1,650,000	
	기타	-	-	-	-	-	-	
	계	50,000	100,000	500,000	500,000	500,000	1,650,000	
운전 자금	인건비	인원수	3	7	10	13	15	
		평균급여	50,000	50,000	50,000	50,000	50,000	
		소계	150,000	350,000	500,000	650,000	750,000	2,400,000
	원재료비	-	750,000	2,250,000	3,000,000	3,750,000	9,750,000	
	기타	500,000	500,000	1,500,000	2,000,000	2,500,000	7,000,000	
	계	650,000	1,600,000	2,800,000	3,700,000	4,550,000	19,150,000	
총 계		700,000	1,700,000	4,750,000	6,150,000	7,500,000	20,800,000	
타인자금		200,000	300,000	-	-	-	500,000	
자기자금		600,000	1,400,000	-	-	-	2,000,000	

① 시설자금

- 시설자금 : 토지 + 건축, 구축물 + 기계장치 +기타로 구성함
- ※ 토지, 건축, 구축물 : 상기 개발기술은 SW 개발하고 이를 스마트패드 및 모바일기기에 탑재하여 판매하는 형식으로 별도의 공장 및 제조 생산설비가 불필요함
- ※ 기계장치 : 개발된 SW를 스마트패드 및 모바일기기에 인서트 필요한 기자재 구입 (2019년) 및 측정된 데이터값을 자동으로 양방향 전송하는 DB 구축을 위한 서버 구축 예정(2020년 이후)
- ※ 기타 자본적 지출 : 해당사항없음

② 운전자금

- 운전자금 : 인건비 + 원재료비 + 기타 운영자금으로 구성함

※ 인건비 : 판매 양산시 매출액 규모 증가에 따른 인력 충원 예정

※ 원재료비 : 제품 판매를 위한 스마트패드(모바일기기) 및 소형스캐너 구매 비용

※ 기타 : 인건비 및 원재료비를 제외한 제조경비 및 판매관리비용

③ 타인자금 확보방안

- 타인자금 : 기술가치평가 및 등급 지정이후 기술보증기금 및 신용보증기금 진행 예정
(1차 : 2억원, 2차 3억원 신청 예정)

④ 자기자금 확보방안

- 자본금증자 : 신주발행 후 우선주 및 제3자 증자방식으로 18억5천만원 증자 예정(1, 2차 분할증자)

나. 사업화에 따른 판매계획 및 판매전략 (판매계획 및 성장률 계산)

(1) 판매계획

① 연도별 매출액 및 성장율

(단위 : 천원)

연도별		2019년	2020년	2021년	2022년	2023년
가축 스마트 체중기	국내	200,000	1,800,000	6,000,000	2,000,000	1,200,000
	성장률*	-	800%	233%	-67%	-40%
	해외	-	-	-	6,000,000	8,800,000
	성장율	-	-	-	-	47%
합계		200,000	1,800,000	6,000,000	8,000,000	10,000,000

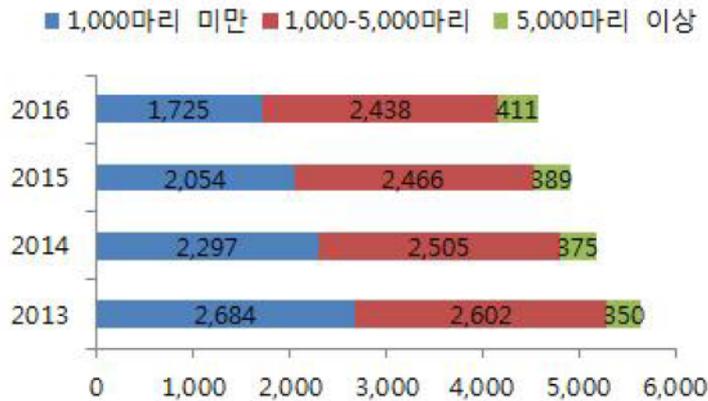
② 연도별 예상 국내외 판매량

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

- 판매량 및 매출액 산정근거

※ 국내 양돈농가수 4,576호 (출처 : 통계청, 가축동향 2017)

※ 농가별 연도별 사육 마리수 현황 (출처 : 통계청, 가축동향 2017)



※ 상기와 같이 2016년 기준 1,000마리 이상의 사육 양돈농가는 총 농가수의 62.3%(2,849호)이며 1차적으로 국내의 소비타겟으로 선정 판매할 예정임.

※ 해외 판매의 경우 전체 양돈시장규모 대비 중국(49.7%), EU(21.2%), 미국(10.1%)의 점유율을 나타내며 1차적으로 국내의 비슷한 3원교잡종을 사육중인 중국을 해외 소비타겟으로 선정 판매할 예정임(cf. 전체 시장의 한국 점유율은 1.1%임)

(2) 판매전략(연도별로 판로개척 및 마케팅 계획 등)

① 판로확대 등 시장개척 계획

- 제품화

※ 2019년 하반기까지 3D스캐닝 데이터를 활용한 가축 스마트 체중 측정기 기술 개발 후 시험, 인증 등의 단계를 거쳐 2019년 하반기부터 제품 상용화에 진입할 예정임

* 생산 및 영업 담당 인력을 확충하고, 제품 생산의 경우 수요가 자체 생산 수용량을 초과할 경우 외부업체와의 협력을 통해 진행할 계획임

* 제품개발 완료에 따라 제품의 성능에 대한 객관적인 신뢰성을 확보할 예정임

- 양산

※ 2020년부터는 본격적인 판매에 돌입할 예정이며, 향후 시장 및 판매량 확대에 대비하여 스마트팜 지원사업을 활용하여 양산화 시스템 구축을 준비할 예정임

* 양산 초기에는 기존인력을 통해 양산화를 진행할 예정이나, 판매량 및 매출에 증대에 따라 인력 및 설비를 추가 확보할 계획임

- 판로개척

※ 초기에는 전북 양돈협회를 대상으로 마케팅을 실시할 계획이며, 2021년 이후에는 판매 대리점 및 다양한 유통경로 확보할 계획임

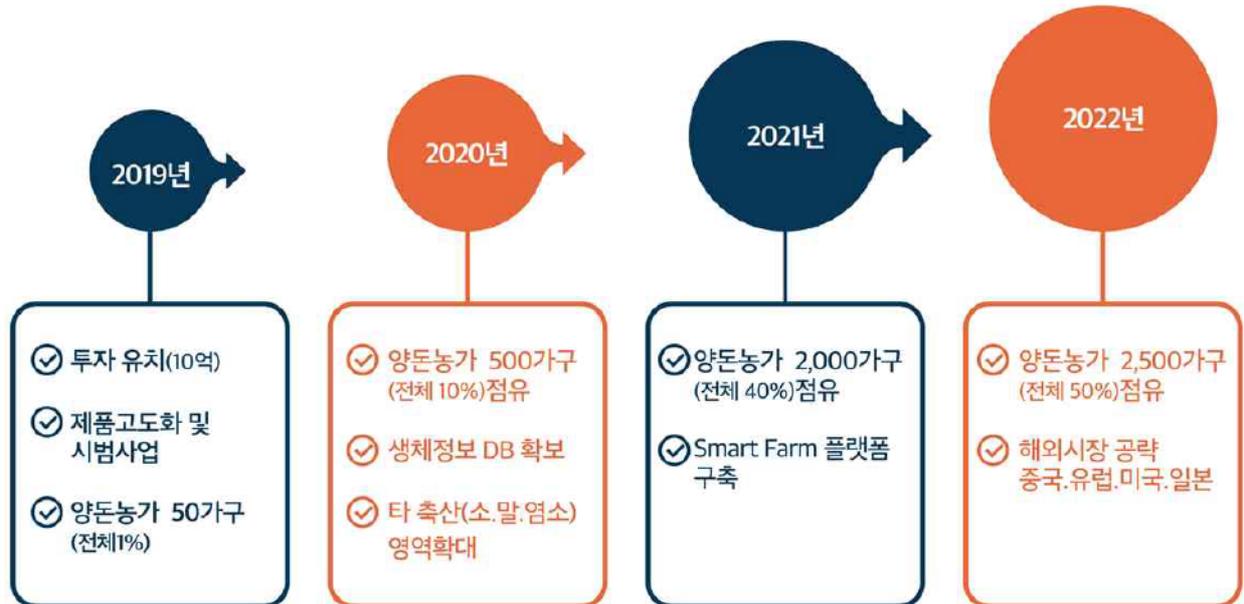
* 기존 제품에서 본 제품으로 교체 시 발생하는 노동력 절감 및 농가의 생산성 향상 등을 강조할 예정이며, 지속적인 연구개발을 통해 제품의 성능을 업그레이드 시키고 각종 인증을 취득하여 제품의 신뢰도를 향상시킬 계획임

* 추가적인 연구개발과 각종 인증서를 취득하고, 이를 통해 중국, 유럽, 및 미국 등 해외시장 진출을 위한 마케팅 전략을 수립하여 시장을 확대할 예정임

- * 스마트 체중계란 명칭으로 인한 계측장비 인증 획득이 어려운 경우 인증을 회피하기 위해 스마트 예측기로 제품을 홍보하여 판매하는 마케팅 전략을 수립함

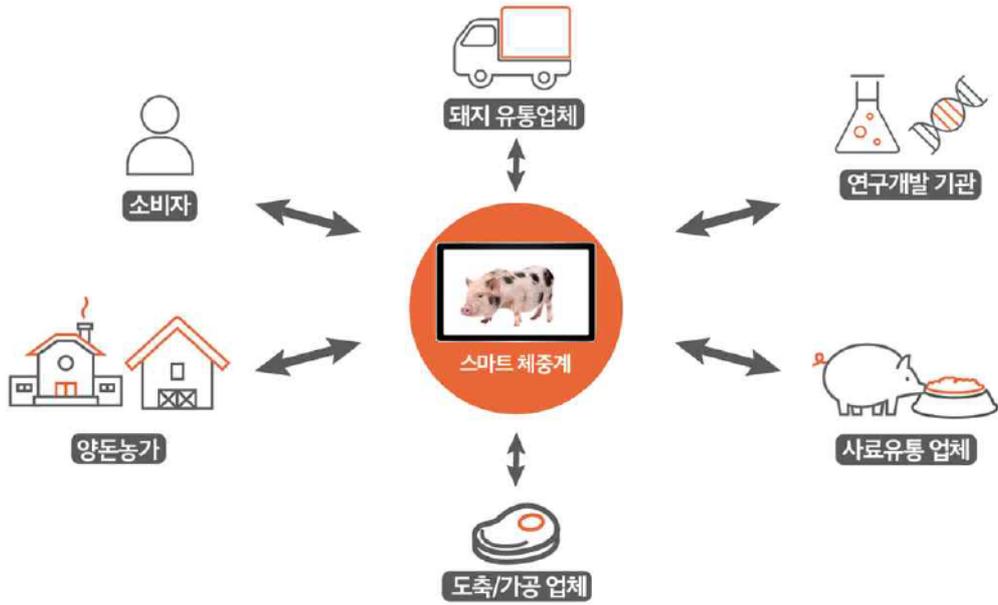
양산 및 판매계획

사업화단계	내용	일시
제품화 양산화	- 축산업, 국민편익증진사업, Smart Farm 지원사업을 활용 - 체중 측정 알고리즘의 고도화 및 상용화 개발 - 알고리즘 적용 App(안드로이드 모바일용)을 개발 및 UI/UX 개발 - 제품 고도화를 위한 클라우드 서버 및 전용 태블릿 개발	2019년
	- 생체정보 DB 확보를 위한 DB 서버 개발 및 구축 - 타축산(소, 말, 염소) 영역 확대 - SMART FARM 플랫폼 구축	2020 ~ 2021년
판매전략	- ‘월간양돈’, 한돈협회, Pigpeople등을 통한 온/오프라인 홍보 - 농업진흥청 축산농가 Smart Farm 보급사업 활용 - IT전시회 및 축산기술 전시등 국내외 전시 참가 - 유튜브 등을 통한 측정영상 배포, 홍보	2020~ 2021년
	- 국내 시장 진입 안정화 후 해외시장 공략	2022년



연도별 사업화 및 시장확대 목표

② 마케팅 계획



스마트 체중 측정기 주요 소비타겟

사업초기 국내·외 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
해외	양돈농가(중국)	전시회와 국가지원사업(중국수출) 활용	-	전시회 참가 추진
	양돈농가(EU)	현지 양돈농가 직접 컨택	-	피그월드와 공동으로 양돈농가 교류회 추진
	양돈농가(미국)	대학교 연구소 교류 시범운영사업	-	캔자스대와 연구교류

국내·외 주요 판매수량 및 판매 예상 현황

판매처	국가명	판매 단가 (천원)	예상 판매량(개)	예상 판매기간(년)	예상 총판매금 (천원)	관련제품
양돈농가	한국	4,000	2,800	5	11,200,000	측정기
양돈농가	중국	4,000	3,700	2	14,800,000	측정기
계		4,000	6,500		26,000,000	

③ 기타 판매전략(해외시장 진출 계획)

- 당사는 창업기업으로, 가용자원이 부족하기 때문에 수출전략 로드맵을 구축하고 단계적으로 시장에 접근할 계획임

※ 해외진출을 위해 국외 인증을 추진하고, 주요 산업 관련 전시회, 세미나 등에 참여하여 제품을 홍보할 예정임

※ 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)

해외시장 진출 계획

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

다. 추정요약 손익계산서

(단위 : 백만원)

구분	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

(1) 제조원가 산정근거 : 재료비, 노무비, 제조경비등 합산시 개당 제조원가 2,500,000원/ea 산정(공급가액의 62.5%)

(2) 판매관비 산정근거 : 급여, 복리후생비, 임차료, 지급수수료, 보험료 등 개당 판매관리비 1,000,000원/ea 산정(공급가액의 25.0%)

(3) 공급가액 산정근거 : 제조원가(62.5%) + 판매관비(25.0%) + 영업이익(12.5%) 산정시 개당 공급가액 4,000,000원/ea 산정

(4) 매출액 산정근거 : 연도별 예상 판매량 및 판매시장

구분	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

붙임. 참고문헌

1. 기술평가서(평가기술 : 가축 무게측정시스템 및 이를 활용한 가축 무게 측정방법) - 평가 기관 : 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

주 의

1. 이 보고서는 농림축산식품부에서 시행한 농식품연구성과후속지원 사업의 연구보고서입니다.
2. 이 보고서 내용을 발표하는 때에는 반드시 농림축산식품부에서 시행한 농식품연구성과후속지원 사업의 연구 결과임을 밝혀야 합니다.
3. 국가과학기술 기밀유지에 필요한 내용은 대외적으로 발표 또는 공개하여서는 아니됩니다.