

11-15430
00-00172
7-01

발간등록번호

11-1543000-001727-01

디지털 품질
및 중량계측
네트워크
시스템에
의거한
축산(쇠고기)
생산유통의
ICT
융합관리정보
화

최
종
보
고
서

2017

농림축산식품부

기술지원화사업 R&D Report

디지털 품질 및 중량계측 네
트워크 시스템에 의거한 축
산(쇠고기)생산유통의 ICT
융합관리정보화

최종보고서

2017. 04. 04.

주관연구기관/ 성균관대학교 산학협력단
협동연구기관/ (주) 어비트
(사)정보경영연구원
(주) 컨피테크

농림축산식품부

제 출 문

농림축산식품부 장관 귀하

본 보고서를 “디지털 품질 및 중량계측 네트워크 시스템에 의거한 축산(쇠고기)생산유통의 ICT 융합관리정보화”(개발기간 : 2013.12.04 ~ 2016.12.03)과제의 최종보고서로 제출합니다.

주관연구기관명 : 성균관대학교 산학협력단 (대표자) 유지범
협동연구기관명 : (주)어비트 (대표자) 반상형
협동연구기관명 : (사)정보경영연구원 (대표자) 정재영
협동연구기관명 : (주)컨피테크 (대표자) 황보창환

주관연구책임자 : 황 현
협동연구책임자 : 반 상 형
협동연구책임자 : 정 재 영
협동연구책임자 : 윤 석 언



국가연구개발사업의 관리 등에 관한 규정 제18조에 따라 보고서 열람에 동의합니다.

보고서 요약서

과제고유번호	113038-3	해당 단계 연구 기간	최종 3년	단계 구분	(최종)/ (3차년도)
연구사업명	중사업명	농림수산물 연구개발사업			
	세부사업명	기술사업화지원사업			
연구과제명	대과제명	디지털 품질 및 중량계측 네트워크 시스템에 의거한 축산(쇠고기) 생산유통의 ICT 융합관리정보화			
	세부과제명	[제1세부] 한우품질 디지털 정량화 계측장치 상용화 및 무선 입출력 시스템 개발 [제1협동] 쇠고기 RFID/바코드와 중량정보의 네트워크에 의거한 유통이력 관리 시스템 개발 및 구축 [제2협동] 축산물 유통 정보화 수집체계 구축 [제3협동] 축산물 유통 서비스에 대한 웹/모바일 기반 이력체계 추적 시스템 구축			
연구책임자	황 현	해당단계 참여 연구원 수	총: 25명 내부: 25명 외부: 명	해당단계 연구개발비	정부:460,000천원 민간:160,000천원 계:620,000천원
		총 연구기간 참여 연구원 수	총: 41명 내부: 41명 외부: 명	총 연구개발비	정부:1,380,000천원 민간:480,000천원 계:1,860,000천원
연구기관명 및 소속부서명	성균관대학교 산학협력단 (주)어비트 (사)정보경영연구원 (주)컨피테크			참여기업명	
위탁연구	연구기관명:			연구책임자:	
1. 한우 품질을 향상시키고 데이터를 정량화하여 우리나라 축산의 생산유통 단계를 개선 2. 세계 최초 모바일 쇠고기 품질 디지털 정량화 계측장치 개발과 품질인자 추적 시스템 개발 3. 전자저울과 RFID를 이용한 데이터 위변조 방지, 웹과 앱을 연동한 편의성 제공 등 사업화를 위한 준비 완료				보고서 면수 229 Page	

< 요약 문 >

	코드번호	D-01			
연구의 목적 및 내용	<ul style="list-style-type: none"> ● 한우품질 디지털 정량화 계측장치 및 무선 입출력 시스템 개발 ● 쇠고기 RFID/바코드와 중량정보의 네트워킹에 의거한 유통이력 관리 시스템 개발 및 구축 ● 축산물 유통 정보화 수집체계구축 ● 축산물 유통 서비스에 대한 웹/모바일 기반 이력체계 추적 시스템 구축 				
연구개발성과	<ul style="list-style-type: none"> ● 품질인자 분석 쇠고기 품질 계측장치 기능 선정 보완, 구축 ● 측정장치 개발, 성능 평가 및 품질인자 측정/보정 알고리즘 개발 ● 한우 도체 품질 자동 계측 시스템의 통합 운용 및 보완 ● 도축장 자동화 부품 개발 RFID 추적 시스템 구축 ● 유통용 RFID/바코드 출력 및 조회용 네트워크 전자 저울 개발 ● 네트워크 전자저울에 의한 유통 추적 시스템 개발 및 시범 운용/ 보완 ● 분산 데이터 베이스 플랫폼 구축 및 ICT 융합 한우 관리 서비스 분석 및 설계 ● 보완성 강화 및 ICT 융합 한우 관리 서비스 개발 및 안정화 ● ICT 융합 한우 관리 서비스 확산 및 ICT 기반 농축산물 관리 모델 연구 ● ICT 융합 한우 관리 서비스 프로토 타입 구축 및 시험 설치 운영 ● ICT 융합 한우 관리 서비스 모바일 서비스화 ● 개발된 시스템 시범 운영 및 시스템과의 연계 모듈 개발 				
연구개발성과의 활용계획 (기대효과)	<ul style="list-style-type: none"> ● ICT 융합 비즈니스 모델 개발로 축산물의 생산부터 최종 소비단계까지 물류 추적 시스템의 구축 ● 생육과정부터 품질관리를 통한 축산물 안전 및 쇠고기 육질의 고품질화 구현 ● 관련 기술과 Biz Model의 특허를 통한 수출시장 개척 가능 ● ICT 융합 축산물 유통 연계 상용화 제품 개발로 인한 ICT 연계 축산업체 발전을 촉진 ● 정부의 축산정책에 객관성, 투명성, 신뢰성이 확보됨에 따라 정부의 축산정책에 대한 축산업자의 수용성이 제고되고, 소비자의 인식이 크게 향상 될 것임 ● ICT기반 품질 정량시스템과 유통이력 추적시스템의 도입으로 품질인증과 유통과정에 관한 신뢰성 제고로 국내 축산품의 소비확대가 기대됨 ● 축산관련 국가 행정조직의 전문성 향상과 축산유통의 체계적인 관리가 용이 				
중심어 (5개 이내)	쇠고기품질자 동계측장치	쇠고기품질등 급판정	ICT 융합한우관리 서비스	쇠고기유통정 보화선진화	네트워크기반 중량저울

< SUMMARY >

		코드번호	D-02			
Purpose& Contents	<ul style="list-style-type: none"> ● Development of digital quantitative measurement device of beef quality and wireless input / output system ● Development and construction of distribution history management system based on networking of beef RFID / barcode and weight information ● Establishment of Livestock Distribution Information Collection System ● Establishment of web / mobile based tracking system for livestock distribution service 					
Results	<ul style="list-style-type: none"> ● Analysis of quality factors Beef quality measuring device function selection, supplementation, rescue ● Development of measuring device, primary performance evaluation and quality factor measurement / correction algorithm development ● Integrated operation and supplementation of automatic measurement system of Hanwoo conductor ● Development of automated parts for slaughterhouse RFID tracking system ● Developed network electronic balance for distribution RFID / barcode output and inquiry ● Development and trial operation / complementation of distribution tracking system by network electronic scales ● Distributed database platform construction and analysis and design of ICT based management service ● Development and stabilization of complementary and integrated ICT convergence management service ● Dissemination of integrated ICT convergence and ICT-based management model ● Prototype of ICT convergence management service and test operation ● ICT Convergence Korean beef Management Mobile Service ● Developed system operation and development of linkage module with system 					
Expected Contribution	<ul style="list-style-type: none"> ● Establishment of logistics tracking system from production of livestock product to final consumption stage by ICT convergence business model development ● Safety of livestock products and quality improvement of beef meat quality through quality control from the growing process ● Possible to exploit export market through related technology and patent of Biz Model ● Promotion of ICT-linked livestock industry development due to commercialization of ICT fusion product distribution link commercialization product ● Objectivity, transparency and credibility secured in the government's livestock policy will increase the acceptability of the livestock industry to the government's livestock policy and will greatly enhance consumer awareness. ● The introduction of ICT-based quality assurance system and distribution history tracking system is expected to increase the consumption of domestic livestock products by improving the reliability of quality certification and distribution process. ● Improvement of professionalism of national administrative organization related to animal husbandry and systematic management of animal husbandry distribution 					
Keywords	Automatic beef quality measuring system	Beef quality grading	ICT based Korean beef distribution network service	Information oriented advanced beef distribution	Network based weighing scale	

< Contents >

1. Project Summary	7
2. Status of Domestic and Foreign Technology	10
3. Research Contents and Results	13
4. Achievement and Devotion to Related Fields	214
5. application Planning of Research Results	220
6. Acquired Foreign Technology during Research	222
7. Security Level of Research Results	223
8. Status of Research Facilities	224
9. Safety Records of Research Lab.	225
10. Principal Achievements	226
11. Other Matters	227
12. References	228

<Attachment> Self Evaluation Report

< 목 차 >

1. 연구개발과제의개요	7
2. 국내외 기술개발 현황	10
3. 연구수행 내용 및 결과	13
4. 목표달성도 및 관련분야에의 기여도	214
5. 연구결과의 활용계획 등	220
6. 연구과정에서 수집한 해외과학기술정보	222
7. 연구개발성과의 보안등급	223
8. 국가과학기술종합정보시스템에 등록된 연구시설·장비현황	224
9. 연구개발과제 수행에 따른 연구실 등의 안전조치 이행실적	225
10. 연구개발과제의 대표적 연구실적	226
11. 기타사항	227
12. 참고문헌	228

<별첨> 자체평가의견서



1 장 연구개발과제의 개요

코드번호	D-03
------	------

1절 연구개발 목적

1. 한우품질 디지털 정량화 계측장치 상용화 개발 및 개체관리 인터페이스 구축
 - ICT 융합 비즈니스 모델개발
 - ICT 융합에 의한 축산 농가의 사양관리 정보화 촉진으로 한우의 품질 제고
 - 축산업의 국제경쟁력 향상
 - 국내 축산물의 브랜드화 촉진
 - 한우의 품질평가와 관련하여 객관성, 투명성 증가로 소비자의 신뢰도 증가

2. 한우의 사양관리와 품질이력 추적을 연계한 소규모 ICT 융합 유통 인프라 시범 구축
 - 축산 유통구조의 혁신 및 소비자의 한우 품질 및 유통에 대한 신뢰 향상
 - 수입 축산물과의 차별화 정책 및 추진방향 제시
 - 축산 농가의 소득 향상
 - 창조적 유통체계의 구축을 통한 유통업체의 신뢰성 확보와 유통경비의 절약

2절 연구개발의 필요성

1. 축산업에 ICT기술을 접목하여 한우 축산농가의 사양관리와 한우의 품질제고로 국민의 고품질 축산물에 대한 수요에 대비하고, 수입산에 대한 국내 축산품의 국제경쟁력을 향상시킬 필요가 있음
 - 그러나 수입 축산물의 무분별한 수입 및 혼탁한 유통 그리고 국내산 축산물로의 원산지 도용 등으로 인해 축산물의 유통 신뢰성이 사회적으로 문제가 되고 있음. 또한 현재 시행되고 있는 “쇠고기 이력추적제”에 IT 영상 자료 및 품질등급 관련 인자의 객관적인 정량화 정보를 추가시켜, 한우에 대한 대국민 신뢰도를 향상시키고 수입 쇠고기와의 차별화를 통한 국내산 쇠고기의 대 국민 신뢰성 향상 및 경쟁력을 제고시켜야 할 것임

2. 소비자, 생산자 모두가 만족 하는 새로운 유통구조의 구축이 필요함.
 - 축산농민은 도축하는 과정에서 품질등급의 판정결과에 불만이 높으며, 쇠고기의 등급을 높일 수 있는 과학적인 방법이 축산농민들에게 적절한 전달되지 못함으로써 지속적으로 판정에 대한 불만과 소득증대에 차질이 되고 있음. 한우 등급에 관한 객관적 판정과 신뢰성 확보가 긴요함
 - 한편, 상품의 차별화와 소비자의 상품 신뢰도를 높이기 위해 현재 포장용지 또는 용기에 생산자, 생산지, 등급 등을 표기하고 있으나, 정보위조 및 변조가 쉽고 유통단계에서 수입 축산물이나 타 지역 불량 축산물의 유입에 대한 감시가 어려워 유통질서 확립을 위한 근본적인 해결책 마련이 절실함
 - 따라서, ICT 융합 비즈니스 모델을 개발하여 국내산 한우의 품질 차별화 및 브랜드화 촉진과 이를 통한 국내 축산농가의 수익 향상과 동시에 소비자에게는 만족할 수 있는 새

로운 유통질서의 확립이 요구됨

3. 튼튼한 농가 소득을 확보 할 수 있는 경영안전망의 구축이 필요함.

- 축산농가, 유통업체, 축산물품질평가원, 소비자 사이의 투명성, 신뢰성 및 객관성 증진과 외국산과의 차별화로 축산농가의 소득수준을 올릴 수 있는 경영안전망의 구축이 요구됨. 특히 IT융합 비즈니스 모델의 개발을 통하여 국내 축산물이 국내시장에만 머물지 않고 널리 수출시장을 개척함으로써 농가소득 증대와 무역수지 개선에 공헌하고, 고용증대와 경제성장의 선도적 역할을 하여야 할 것임
- 한편, 정부는 새로운 축산정책으로 대국민 신뢰도를 계속적으로 향상시킬 필요가 있음

4. 복지 농촌과 고품질 쇠고기의 안정적 공급체계구축이 필요함

- ICT 융합에 의한 축산 농가의 사양관리 정보화 촉진으로 한우의 품질을 향상시켜 대국민 신뢰도를 높여 축산업자의 소득 및 수익증대, 복지농촌 실현, 농촌유입인구 증대로 선순환시킬 필요가 있음
- 한편 소비자에게는 안전하고 질 좋은 쇠고기를 안정적으로 공급함으로써 소비자의 편익을 확보시켜줄 필요가 있음

5. 축산 농가의 경쟁력강화로 수출시장을 개척할 필요가 있음

- ICT 융합 비즈니스 모델과 기기 및 소프트웨어로, 한우의 등급 품질이력/생산이력/유통이력 사항이 한우 생산유통 관리용 공공 서버에 등록 가능한 환경을 조성하여, 유통 선진화를 통한 축산업 경쟁 기반을 강화시켜 한우의 국제경쟁력은 크게 강화시켜야 될 것임
- 한국 축산업의 국제경쟁력 강화는 IT융합 비즈니스 모델과 첨단장비에 대한 수출 수요를 발생시킬 것이며 결과적으로 소득증가, 고용촉진, 경제성장에 기여하는 효과를 거둘 수 있도록 하여야 할 것임

3절 연구개발 범위

(최종 목표)

1. 한우품질 디지털 정량화 계측장치 상용화 개발 및 개체관리 인터페이스 구축
2. 한우의 사양관리와 품질이력 추적을 연계한 소규모 ICT 융합 유통 인프라 시범 구축

(주요 내용)

1. 축산물(쇠고기)의 품질을 자동으로 정량 계측하는 상용화 시스템 개발 및 개체 관리 인터페이스 기술 개발.
 - 한우 품질 디지털 정량화계측 시스템 개발.
 - 한우 품질 디지털 정량화 시스템 현장 적용.
 - 개체별 품질이력 관련 정량화 정보를 축산관련 공공 서버에 전송 DB화.
 - DB화된 정보를 축산농가에 제공 향후 생산관리 및 개량에 사용될 수 있도록 관련 정보의 분석 설계 및 관련 시스템 개발.

2. 도축장 자동화를 위한 RFID Hook, 리더기, RFID/바코드 출력장치 및 유통관리용 네트워크 전자저울 상용화

- 도축장 자동화를 위한 Hook 시스템 및 도축장용 RFID 리더기, 전자저울 개발.
- 유통점 및 판매점용 RFID/바코드 처리 네트워크 전자저울 개발

3. 한우의 사양관리와 품질이력 추적을 연계한 소규모 ICT 융합 유통 인프라 시범 구축

- 축산농가와 단위조합, 소비자 그리고 유통업체 등 각 경제 주체들이 한우의 품질 및 생산 정보의 내용을 등록, 관리, 이용할 수 있도록 RFID와 2차원 바코드를 통해 체크할 수 있는 하드웨어 및 소프트웨어 인터페이스 시스템 개발.
- 128Bit 암호기법을 적용한 전자저울 통신 전송 Data의 보안 관리 Protocol 개발
- 스마트폰을 이용한 품질이력정보 조회 앱 개발.
- 축산농가의 사양관리를 위한 데이터베이스 구축
- RFID/바코드에 의한 한우 이력 조회시스템 C/S용 서버 시스템 개발
- RFID/바코드 유통 및 사양, 품질 관리 이력 추적시스템 개발.

2장 국내외 기술개발 현황

코드번호

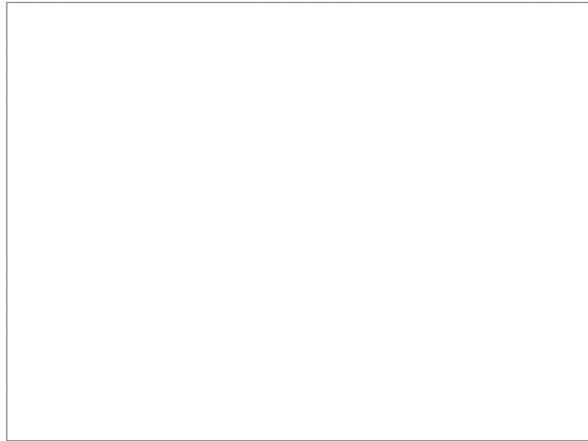
D-04

1) 국내 기술개발 현황

1. 2010년 1월 황성군에서 황성한우에 대한 황성 한우 보호, 육성에 관한 기본조례에 근거하여 소비자로 하여금 황성한우에 대한 명확한 변별력을 제공하기 위해 품질인증제를 도입하였음.
2. 황성 한우 고기에 대한 황성군수의 품질인증제 시행으로 황성한우이력종합관리 시스템이 구축되어 있으며 홈페이지에 접속하여 황성한우 이력정보 개체식별 번호 12자리와 순 추적번호 3자리를 통해 이력을 조회를 할 수 있음.
3. 품질인증 세부 절차 중 도축일(1일차)에는 입고, 황성한우 개체 확인, 인증대상 개체리스트를 작성하고 가공일(2일차)에는 등급판정결과 확인, 품질인증서 교부, 품질인증표지 부착, 반출, 1일 실적 보고 순으로 진행됨.
4. 품질인증센터로부터 받은 등급을 5등급으로 분류하여 황성군수로 자료를 이송하고 품질인증서 마크 부착 및 인증서 교부함과 국내 황성군수인증 매장으로 출고되어 소비자들이 구매 할 수 있는 시스템을 갖추.
5. 2010년 11월 축산물품질평가원에서 소의 출생에서부터 도축. 가공. 판매에 이르기까지의 정보를 기록. 관리하여 위생. 안전에 문제가 발생 할 경우 그 이력을 추적하여 신속하게 대처하기 위한 쇠고기 이력관리제 시행.
6. 축산물품질평가원 홈페이지와 스마트 폰 어플리케이션을 통해 등급판정확인서 및 쇠고기 이력정보를 즉시 확인 가능하며 현재 쇠고기 등급율과 가격 등을 알 수 있음.
7. 농림축산식품부와 식품의약품안전처는 국민에게 해를 끼치는 불법도축을 근절하기 위하여 도축여건을 확충하고 쇠고기 이력관리를 강화하여 음식점·건강원 등에 대한 일제단속 등의 내용을 담은 불법도축 근절대책을 시행하였음.
8. 한우 유통 관련 국내 현황은 쇠고기의 품질에 대한 객관화가 미흡하여 각 경제 주체들(축산농가, 축산품질판정원, 유통업체, 소비자)간의 신뢰도 구축이 필요한 상태임.
9. 쇠고기의 생산이력제 도입에도 불구하고 쇠고기 품질 등급의 불법 변조가 여전하며, 쇠고기 유통에 있어서 브랜드화 및 고품질 유지, 소비자의 신뢰도 확보 차원에서 쇠고기 품질이력 및 쇠고기의 중량 추적에 의한 이력추적 체계의 전반적 개선이 필요한 상황임.

2) 국외 기술개발 현황

1. 쇠고기 이력 추적과 관련하여 국외 제품생산은 제대로 이루어지고 있지 않은 상황이며 다양한 방법을 통한 소도체 등급판정 연구개발이 이루어지고 있음.
2. 쇠고기 품질 관련 연구는 대부분이 생화학적 방법에 의한 연구가 주류를 이루고 있음. 하지만, 생화학적 방법은 실시간 계측 및 판정이 어렵고 비용 측면에서 문제가 되고 있음. 따라서, 전문가의 목시에 의해 소도체의 품질 등급을 판정하고 있음.
3. 현재 쇠고기 품질 등급판정은 전문가에 의한 수작업으로 이루어지고 있어 선진국에서도 이에 대한 자동화 연구가 추진되고 있음.



4. 한국농촌경제연구원에 따르면 일본의 경우 2003년 소의 개체식별을 위한 정보의 관리 및 전달에 관한 특별조치법을 제정하여 공포한 뒤로 개체별 사양관리와 위생관리, 식육가공이력, DNA 분석 기록 등을 소매점 및 가정에서 확인할 수 있는 이력정보체계를 도입 하였고 이에 대한 인증제도 실시, PR, 홍보 등을 하고 있음.
5. 일본 최대 농축수산물 유통 및 생산자재 취급업자 이기도한 전국농업협동조합연합회(JA) 등이 이력정보 체계 구축 및 정보제공을 주도 농수산물에 대한 생산, 가공, 유통단계의 경로 및 공정에 관한 정보를 확보하는 2000년부터 안심시스템을 도입하였음.
6. 호주의 경우 1998년 EU 요구에 따라 국가가축개체식별(NLIS) DB구축하여 2004년 생산 이력관리 사업의 표준으로 결정하였고 2006년 RFID를 시범실시 함에 따라 이력 정보를 인터넷을 통해 정보를 공개하고 있음.
7. 미국의 경우 2003년 USAIP국가가축식별시스템을 시행 원산지 표지제로 별도 관리 하며 농무성 동식물 안전검역국에서 DB를 관리 하고 있으며 RFID 적용으로 이력 정보를 인터넷을 통해 정보를 공개하고 있음.

3) 국내외 시장분석

○ 국내 및 국외시장 분석결과 현재로서는 정확한 계측 장치가 존재하지 않으며 연구되고 있는 과제 대부분이 화학적인 방법을 이용한다. 또한 카메라를 이용하는 경우에도 도축현장이 아닌 정형화된 형상의 시료를 채취한 후에 등급 판정이 가능하다. 따라서 이러한 문제점의 의해서 아직까지 소도체 등급 판정은 세계적으로 사람의 시각에 의존한다. 본 연구 과제는 영상처리를 통해 보다 정밀하게 계측할 수 있는 제품을 국내 및 국외에 판매할 계획임.

○ 국내 소등급 판정에 대한 표준화가 정립되어 있지 않으며 본 연구 과제를 통하여 개발된 장비를 사용하여 소등급 판정에 객관적인 자료를 획득 보다 신뢰 높은 등급 판정에 기여할 것이라 예측.

○ 국내 및 국외시장 분석결과 2004년 시범 이력추적시스템이 시작된 이후 2010년부터 본격적으로 추적이력시스템이 도입되어 인터넷 홈페이지 또는 스마트폰을 이용하여 언제 어디서든 쉽게 소비자가 검색 할 수 있는 단계로 발전했음.

○ 국민소득의 증가로 식생활이 변화함에 따라 육류소비경향이 양에서 질 위주로 전환되어 고급육의 선호도가 높아졌으며 외국산 고기의 수입개방에 대응하기 위하여 품질이 우수한 국내산 고기생산이 절실히 요구되고 있음.

○ 육류유통이 생축에서 점차 지육 및 부분육으로 거래됨에 따라 객관적이고 과학적인 거래 지표가 요구됨에 따라 정확한 등급판정 시스템 개발이 시급함.

○ 본 연구과제에서는 소고기 등급판정에서 발생하는 등급판정을 객관화하여 실시간으로 DB구축 및 저장하여 홈페이지 및 스마트폰을 통한 정보 전달 방향으로 연구를 추진함과 동시에 등급 판정 객관화를 위한 소고기 등급 판정 계측 장비 제품을 생산하여 국내 및 국외에 판매할 계획임.

3 장 연구수행 내용 및 결과

1절 연구수행 내용

1-1. 제1세부

코드번호	D-05
------	------

1. 품질인자 분석

가. 도체 품질인자 분석 및 관련자료 수집

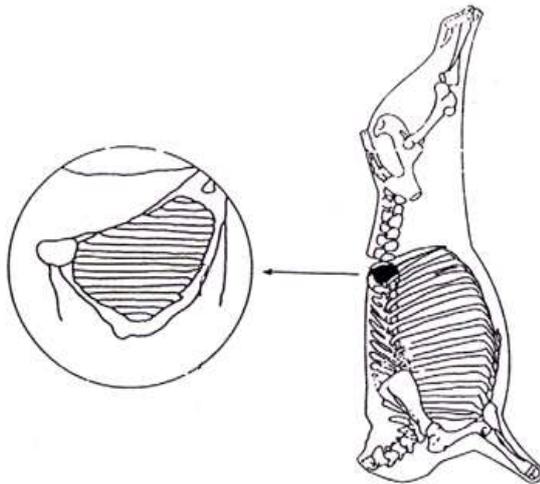
축산물등급판정 세부기준에 따른 분석 및 관련 자료로 객관화 될 수 있는 자료로 사용된다.

(1) 소도체의 육량등급판정은 등지방두께, 배최장근단면적, 도체의 중량을 측정하여 산정된 육량지수에 따라 아래 표와 같이 A, B, C의 3개 등급으로 구분한다.

육량등급	육량지수
A	67.20 이상
B	63.30 이상 ~ 67.20 미만
C	63.30 미만

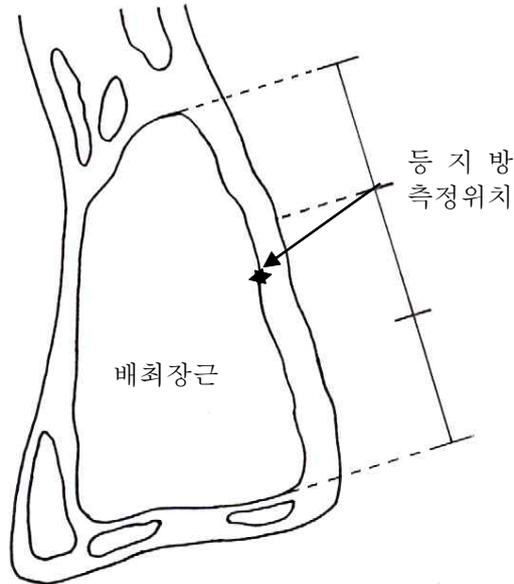
<육량등급판정기준>

(2) 소도체의 육량등급판정을 위한 육량지수는 소를 도축한 후 2등분할된 왼쪽 반도체에 아래 그림과 같이 마지막등뼈(흉추)와 제1허리뼈(요추) 사이를 절개한 후 등심쪽의 절개면(이하 "등급판정부위"라 한다)에 대하여 다음 각호의 항목을 측정하여 산정한다.



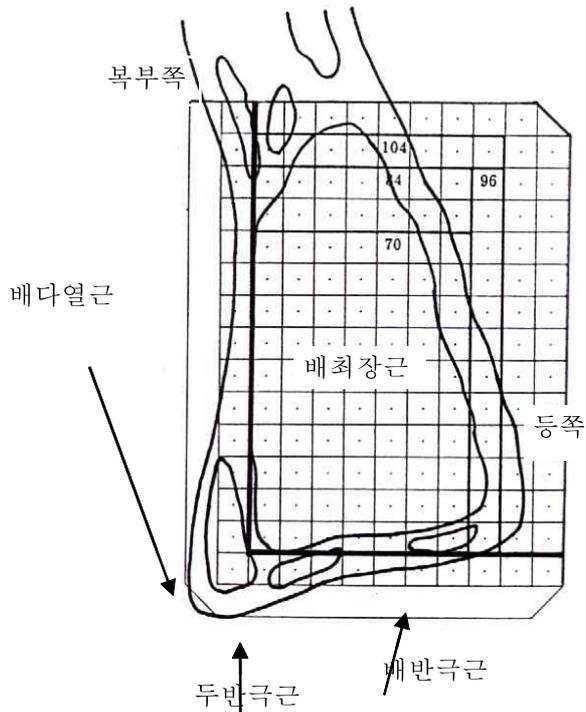
<등급판정 부위>

(3) 등지방두께 : 등급판정부위에서 아래 그림과 같이 배최장근단면의 오른쪽면을 따라 복부 쪽으로 3분의 2 들어간 지점의 등지방을 mm단위로 측정한다. 다만, 등지방두께가 1mm 이하인 경우에는 1mm로 한다.



<등지방두께 측정부위>

(4) 배최장근단면적 : 등급판정부위에서 아래 그림과 같이 가로, 세로가 1cm단위로 표시된 면적자를 이용하여 배최장근의 단면적을 cm²단위로 측정한다. 다만, 배최장근 주위의 배다열근, 두반극근과 배반극근은 제외한다.



<배최장근단면적 측정>

(5) 도체중량 : 도축장경영자가 측정하여 제출한 도체 한 마리 분의 중량을 kg단위로 적용한다.

(6) 육량지수는 다음과 같이 산정한다.

$$\text{육량지수} = 68.184 - [0.625 \times \text{등지방두께(mm)}] + [0.130 \times \text{배최장근단면적(cm}^2\text{)}] - [0.024 \times \text{도체중량(kg)}]$$

(7) 계산된 지수는 소숫점 셋째자리 이하를 절사하여 둘째자리까지 산정한다.

(8) 소도체의 육량등급이 다음 각호의 1에 해당하는 경우에는 육량등급을 낮추거나 높여 최종 판정한다.

① 도체의 비육상태가 매우 나쁜 경우에는 산출된 등급에서 1개 등급을 낮춘다.

② 도체의 비육상태가 매우 좋은 경우에는 산출된 등급에서 1개 등급을 높인다.

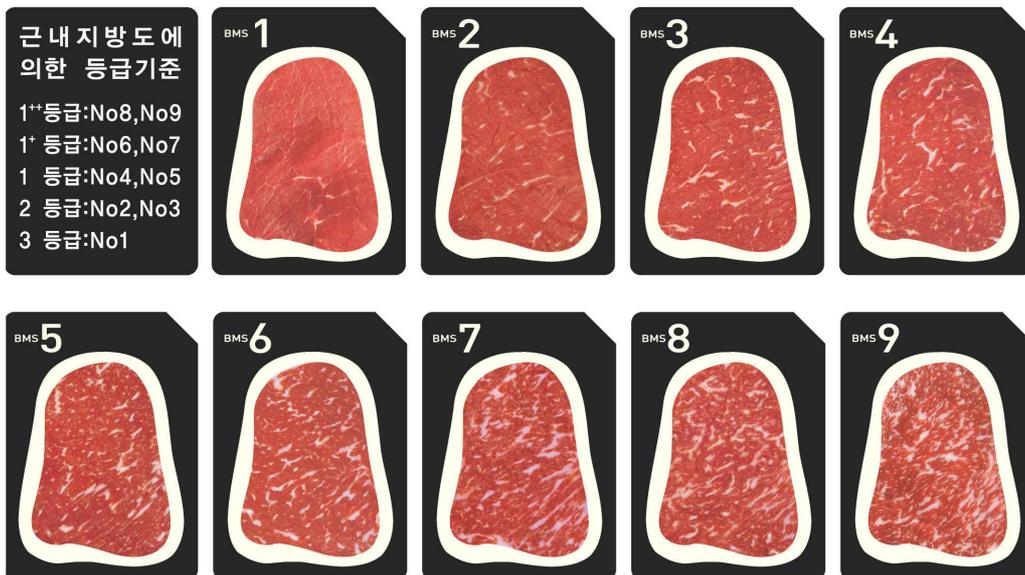
소도체의 육질등급 판정기준

㉔ 소도체의 육질등급판정은 등급판정부위에서 측정되는 근내지방도(Marbling), 육색, 지방색, 조직감, 성숙도에 따라 1++, 1+, 1, 2, 3의 5개 등급으로 구분한다.

(9) 근내지방도 : 등급판정부위에서 배최장근단면에 나타난 지방분포정도를 아래 그림의 기준과 비교하여 다음과 같이 예비등급으로 판정한다.

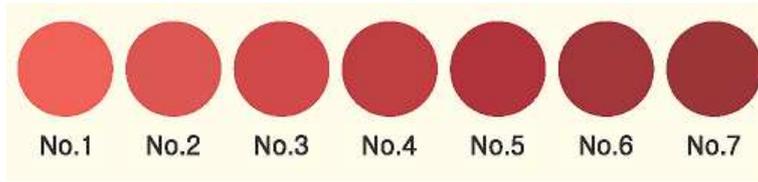
근 내 지방도	예비등급
근내지방도번호 8 또는 9에 해당되는 것	1++등급
근내지방도번호 6 또는 7에 해당되는 것	1+등급
근내지방도번호 4 또는 5에 해당되는 것	1등급
근내지방도번호 2 또는 3에 해당되는 것	2등급
근내지방도번호 1에 해당되는 것	3등급

<육질등급 예비판정기준>



<소도체의 근내지방도 기준>

(10) 육 색 : 등급판정부위에서 배최장근단면의 고기색깔을 아래 그림에 따른 육색기준과 비교하여 해당되는 기준의 번호로 판정한다.



<육색 기준>

(11) 지방색 : 등급판정부위에서 배최장근단면의 근내지방, 주위의 근간지방과 등지방의 색깔을 아래 그림에 따른 지방색기준과 비교하여 해당되는 기준의 번호로 판정한다.



<지방색 기준>

(12) 조직감 : 등급판정부위에서 배최장근단면의 보수력과 탄력성을 아래 표에 따른 조직감 구분기준에 따라 해당되는 기준의 번호로 판정한다.

번호	구 분 기 준
1	수분이 알맞게 침출되고 탄력성이 좋으며 결이 곱고 섬세하며 고기의 광택이 좋고 지방의 질이 좋은 것
2	수분의 침출정도가 약간 많거나 적고 탄력성이 보통이며 결이 적당하고 고기의 광택 및 지방의 질이 보통인 것
3	수분의 침출정도가 아주 많거나 적고 탄력성이 좋지 않으며 결이 거칠고 고기의 광택 및 지방의 질이 좋지 않은 것

<소도체 조직감 구분기준>

(13) 성숙도 : 왼쪽 반도체의 척추 가시돌기에서 연골의 골화정도 등을 아래 표에 따른 성숙도 구분기준과 비교하여 해당되는 기준의 번호로 판정한다.

번호	골 격 의 특 성			
	등 뼈(홍추골)	허 리 뼈(요추골)	영 치 뼈(천추골)	갈 비 뼈
1	등뼈의 가시돌기는 매우 붉은색이고 다공성조직이 부드러우며 연골이 선명하고 뚜렷함	허리뼈의 연골이 선명하고 뚜렷함	영치뼈의 각 뼈들의 구분이 명확하고 연골은 선명하고 뚜렷함	갈비뼈는 붉고 연하며 등급
2	가시돌기는 붉고 다공성조직이 부드러우며 연골은 골화가 시작됨	골화가 시작 되었으나 연골이 약간 있음	영치뼈 각 뼈들의 구분이 일부 없어지고 흔적만 남아 있음	붉고 약간 연하며 약간 넓어짐
3	가시돌기는 붉고 연골은 1/5정도가 골화됨	상당히 골화되었고 연골이 조금 있음	영치뼈의 각 뼈들의 구분이 없어지고 흔적만 보임	붉은색을 조금 잃어버리고 약간 넓고 평평함
4	가시돌기는 약간 붉고 연골은 2/5정도가 골화되었으나 연골의 윤곽은 뚜렷함	대부분 골화되었고 연골이 거의 없으나 골화된 연골 조직의 형태는 뚜렷함	영치뼈의 각 뼈들의 구분 흔적도 흐리게 보임	붉은색을 많이 잃어버리고 약간 넓고 평평함
5	가시돌기는 약간 붉고 연골은 3/5정도가 골화되었으나 연골의 윤곽은 뚜렷함	완전히 골화되었고 연골이 거의 없으나 골화된 조직이 뚜렷함	영치뼈 구분이 없이 완전히 융합됨	약간 넓고 평평하며 조금 단단함
6	가시돌기는 약간 붉고 연골은 4/5정도가 골화되었으나 연골의 윤곽은 뚜렷함	완전히 골화되었고 골화된 연골 조직의 형태는 흐리게 보임	상 동	희어지고 넓고 평평함
7	가시돌기는 붉은색이 거의 없고 연골은 완전히 골화되었으나, 가시돌기와 구분흔적이 남아 있음	완전히 골화되었고 연골은 골화된 형태마저 보이지 않음	상 동	희고 넓고 평평함
8	가시돌기는 붉은색이 없고, 연골은 완전히 골화되어 가시돌기와 구분 흔적이 없음	완전히 골화됨	상 동	상 동
9	완전히 골화되어 연골 조직의 형태마저 구분이 불가능하고, 가시돌기와 구분이 없음	상 동	상 동	상 동

<소도체 성숙도 구분기준>

(가) 소도체의 육질등급판정은 제2항제1호의 규정에 따른 예비등급에 대하여 육색, 지방색, 조직감, 성숙도가 다음 각호에 해당하는 경우에는 아래 표의 기준에 따라 최종 판정한다.

① 육 색 : 부도5의 육색기준 번호가 1 또는 7인 경우
 ②지방색 : 부도6에 따른 지방색기준 번호가 7인 경우
 ③ 조직감 : 별표1 조직감 구분기준 번호가 3인 경우
 ④ 성숙도 : 별표2 성숙도 구분기준 번호가 8, 9인 경우

예비등급	등급 하향조정 해당 항목수			
	1개	2개	3개	4개
1++등급	1등급	2등급	3등급	3등급
1+등급	1등급	2등급	3등급	3등급
1등급	2등급	3등급	3등급	3등급
2등급	3등급	3등급	3등급	등외등급
3등급	3등급	3등급	등외등급	등외등급

<소도체 육질등급 최종판정기준>

(소도체의 등외등급 판정기준) 소도체가 다음 각 호의 1에 해당하는 경우에는 육량등급과 육질등급에 관계없이 등외등급으로 판정한다.

- ㉔ 표2에서 성숙도 구분기준 번호8, 9에 해당하는 경우로서 늙은 소 중 비육상태가 매우 불량한(노폐우) 도체이거나, 성숙도 구분기준 번호 8, 9에 해당되지 않으나 비육상태가 불량하여 육질이 극히 떨어진다고 인정되는 도체
- ㉕ 방혈이 불량하거나 외부가 오염되어 육질이 극히 떨어진다고 인정되는 도체
- ㉖ 상처 또는 화농 등으로 도려내는 정도가 심하다고 인정되는 도체
- ㉗ 도체중량이 150kg미만인 왜소한 도체로서 비육상태가 불량한 경우
- ㉘ 재해, 화재, 정전 등으로 인하여 특별시장·광역시장 또는 도지사가 냉도체 등급판정방법을 적용할 수 없다고 인정하는 도체

나. 객관화 가능 품질인자의 분석 및 선정

본 연구에서는 컬러 이미지를 이용하여 분석하기 때문에 획득한 영상에서 사용될 수 있는 인자들을 축산물품질평가원의 전문가의 분석을 받은 결과 최종적으로 결정된 인자는 다음과 같다.

소 도체의 13번째 갈비뼈의 단면을 이용하여 객관화 가능한 주요 측정인자 5가지

- 등심의 크기 (육량 측정)
- 등심의 마블링 상태 (육질 측정)
- 지방색 (육질 측정)
- 육색 (육질 측정)
- 등 지방 두께 (육량 측정)

2. 쇠고기 품질 계측장치 기능의 선정, 보완 및 구축

가. 영상처리 시스템 구성 및 객관적 측정 알고리즘 검토, 개발

(1) 영상처리 시스템의 구성

- 현장 측정이 가능하도록 이동식으로 구성
- 도체를 측정할 수 있도록 측정기구의 단순화/소형화
- 장치 조작의 단순화
- 외부광원 차단 및 균일한 내부 조도 유지
- 색/근내 지방도 측정용 소프트웨어

(2) 쇠고기 품질 계측 알고리즘 검토 및 개발

1단계 : 쇠고기 단면영상으로부터 등심 부위 자동 추출

2단계 : 마블링 상태의 정량화

Element Difference Moment : $\sum_i \sum_j (i-j)^k C_{ij}$

Entropy (엔트로피): $-\sum_i \sum_j C_{ij} \text{Log} C_{ij}$

Uniformity(균일성) : C_{ij}^2

Area Ratio (면적비): Fat Area / Beef Area X 100(%)

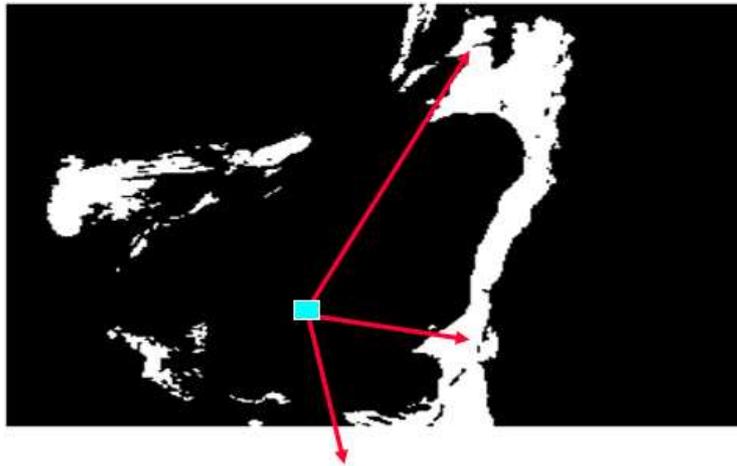
3단계 : 지방색과 육색의 객관적 정량화

육색과 지방색의 RGB 인덱스를 색좌표 변환식을 이용하여 Lab 값 추출

4단계 : 등 지방 두께 측정

경계선 바깥쪽으로 이치화 수행($T > 170$)

지방 띠의 연속성 검사로 경계점을 추출하고 측정 영역인 중간점들($1/2$ 각도 ± 5)을 측정 후 평균



나. 효율적 영상 획득장치 설계 및 구축

(1) 영항 분석 및 보정 알고리즘 개발

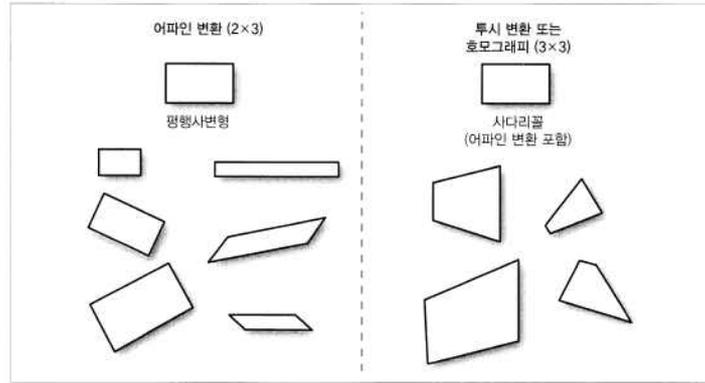
어파인 변환과 투시 변환(Perspective transform)

- 기하학적 조작은 영상을 균등하게 또는 불균등하게 늘이는 연산을 포함한다. 영상을 벽이나 스크린등에 출력할 때 와핑 또는 회전을 사용하기도 하고, 객체 인식을 위해 훈련 영상들의 크기를 정규화하기도 한다. 영상을 늘이거나 줄이는 작업, 와핑, 회전 등의 연산을 기하학적 변환이라고 부른다

- 어파인 변환은 직사각형을 평행사변형으로 변환시킨다. 서로의 대변이 평행함을 유지한 상태에서 직사각형을 짓누르는 형태의 변환이다.

- 투시 변환은 직사각형을 사다리꼴의 형태로 변환한다. 평행 사변형은 사다리꼴에 포함되기 때문에 어파인 변환은 투시 변환의 부분 집합이 된다.

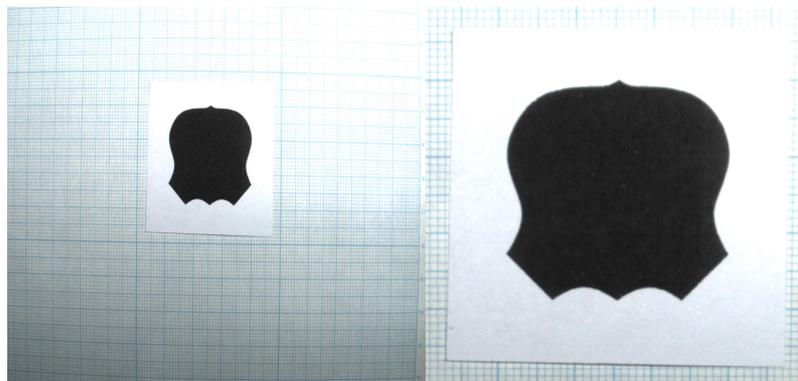
(R. C. Gonzalez, R. E. Woods, Digital Image Processing, 3rd ed. : Pearson Prentice Hall, 2008.)



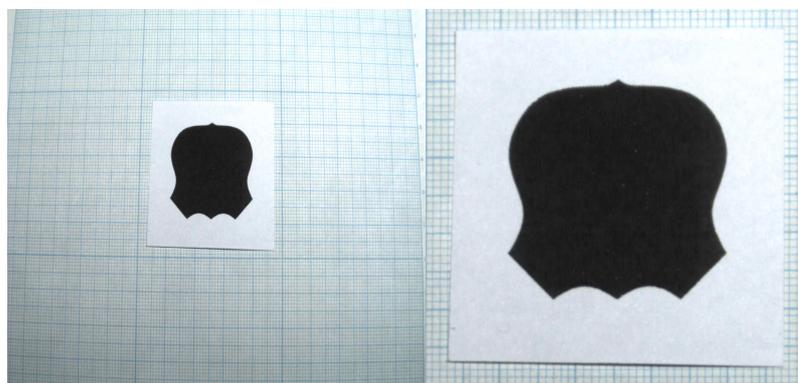
(2) 투시 변환을 이용한 이미지 복원 (J. Gomes, L. Darsa, B. Costa, L. Velho, Warping and Morphing of Graphical Objects, 1st ed. : Morgan Kaufmann Publishers, 1999.)

아래 그림은 투시 변환을 이용하여 카메라를 90 ~ 20 도로 각도를 변화 시켜 나온 결과 값이다.

결과 값이 40도에서 오차 1.6848% 차이가 있는 것을 확인하였고 오차 범위 2% 안에 들기 때문에 효율적인 영상 획득 장치를 구성하기 위해 40도로 결정 하였다.

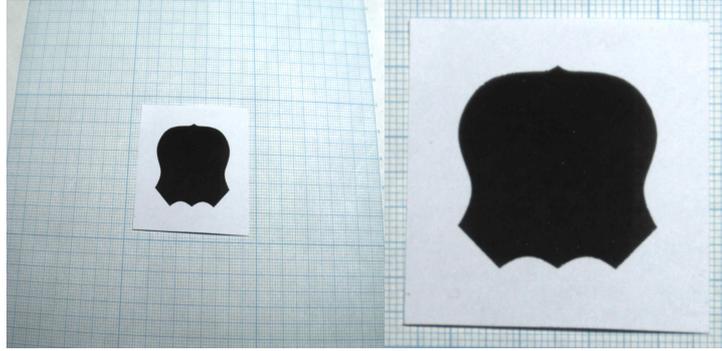


<수직(90도)에서 바라본 이미지 픽셀개수 3607295 pixel>

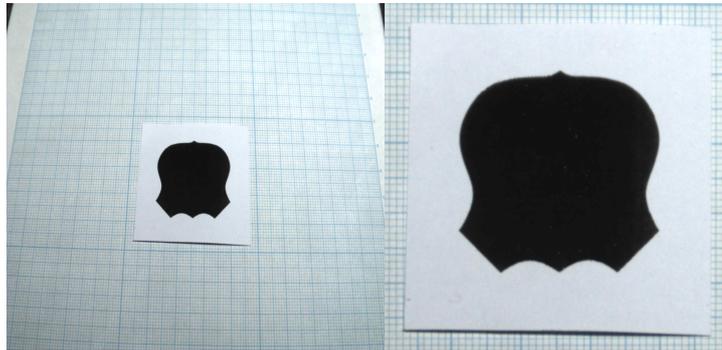


<80도에서 바라본 이미지 픽셀개수 3604798 pixel>

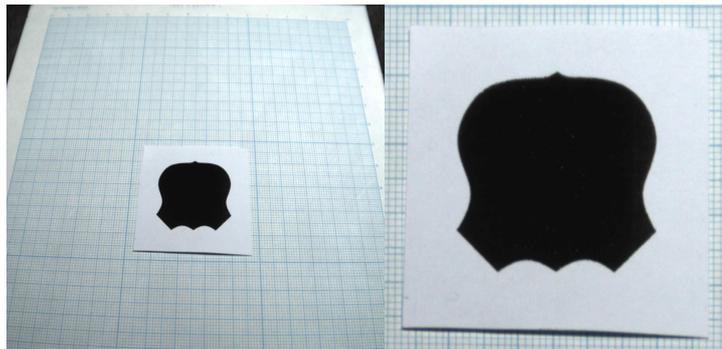
수직 값과 비교한 오차 0.0692%



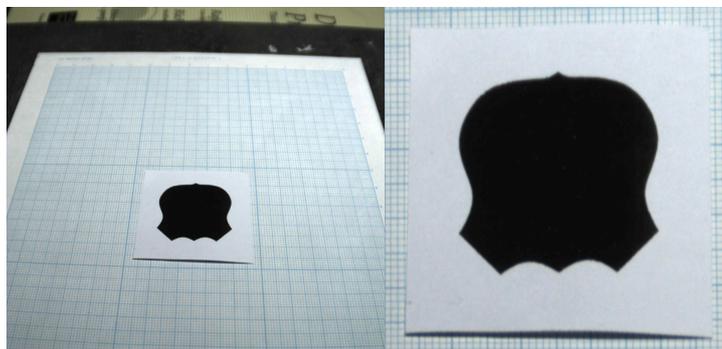
<70도에서 바라본 이미지 픽셀개수 3604798 pixel>
수직 값과 비교한 오차 0.5030%



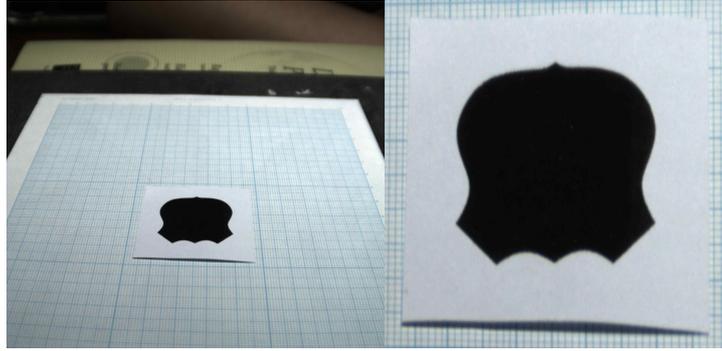
<60도에서 바라본 이미지 픽셀개수 3604798 pixel>
수직 값과 비교한 오차 0.6896%



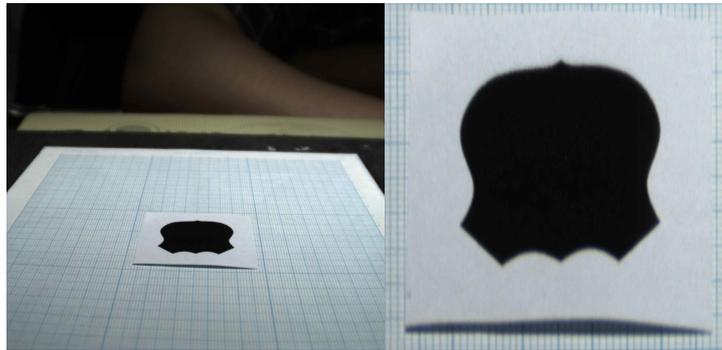
<50도에서 바라본 이미지 픽셀개수 3604798 pixel>
수직 값과 비교한 오차 0.9302%



<40도에서 바라본 이미지 픽셀개수 3604798 pixel>
수직 값과 비교한 오차 1.6848%



<30도에서 바라본 이미지 픽셀개수 3604798 pixel>
수직 값과 비교한 오차 4.6748%



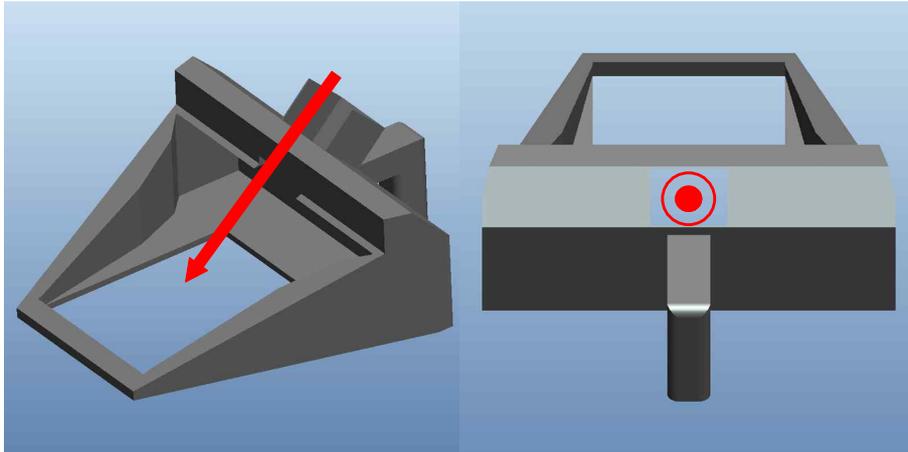
<20도에서 바라본 이미지 픽셀개수 3604798 pixel>
수직 값과 비교한 오차 9.1336%

(3) 이미지 획득 장치 설계

효율적인 획득 장치의 설계를 위해 도축장을 방문해 본 결과 아래 그림과 같이 소 도체가 후크에 걸려 등급 판정을 받게 된다. 등급 판정을 하기 위해선 소 도체의 13번째 갈비뼈의 단면을 이용하여 측정하게 되어야 하는데 아래 빨간 동그라미 부분에 보는 거와 같이 컬러 카메라를 수직으로 찍기엔 물리적인 한계를 갖고 있다.

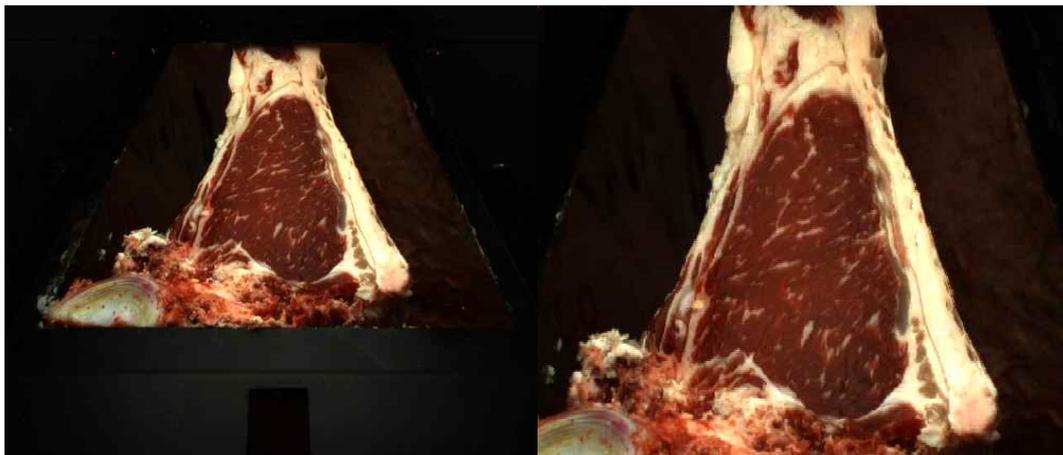


이러한 물리적 한계를 극복하고 효율적인 컬러 영상의 이미지를 획득하기 위해 아래 그림과 같은 영상 획득 장치를 설계 하였다. 우측 그림이 빨간 원은 카메라를 넣는 부분이며 각도는 40도로 기울여 설계 하였고 좌측 그림은 영상을 얻기 위한 방향을 나타낸다. (S. Choi, Le Ngoc Huan, H. hwang, "Development of Moblie Type Computer Vision System and Lean Tissue Extration Algorithm for Beef Quality Grading" Journal of Biosystems Eng, vol. 30, no. 6, pp. 340-346, 2005)



<휴대용 이미지 획득 장치 외관>

이렇게 제작된 이미지 획득장치를 이용하여 실제 소 도체의 단면영상(좌)을 획득해 투영 변환하여(우) 나온 결과 이다.



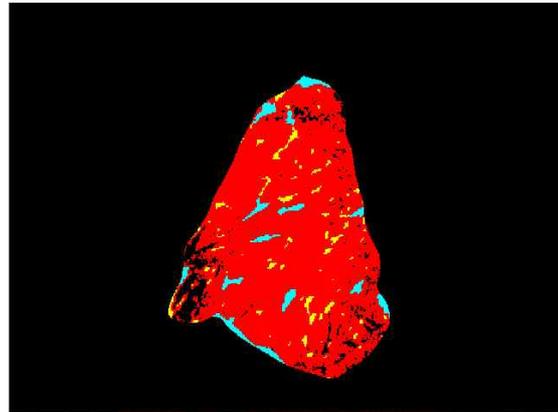
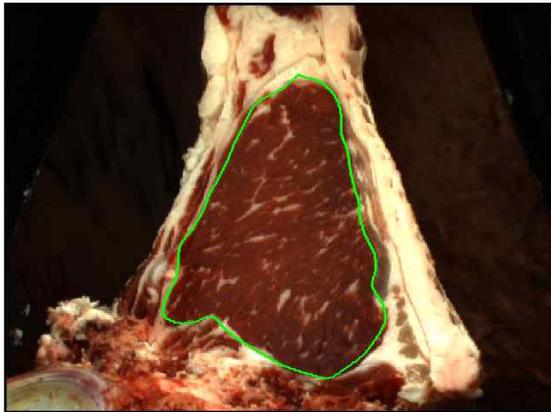
<투시변환 전 등심(좌) 투시변환 후 등심(우)>

다. 객관화 가능한 형질에 대한 1차 측정 알고리즘 개발

(1) 등급 판정 양방향 대화식 소프트웨어 개발

개발한 등급 판정 소프트웨어의 화면은 아래 그림과 같다. 컬러 카메라에서 획득한 이미지를 불러와 품질 판정 시작하게 되며 결과 값으로 등심의 크기, 근내 지방도, 육색, 지방색, 등지방 두께 등 정량화 할 수 있는 수치 값으로 변환하여 최종 판정 등급을 도출해 낸다.(S.

Choi, H. hwang, "Development of Feature Extration Algorithm from Lean Tissue" The Korean Society of the Agricultural machinery, vol. 9, no. 1, pp. 230-235, 2004))



결과

등심 크기	56336 (Pixels)	116 (Cm2)
근내지방도	0.4096	====> ↑ 등급
육색 (La*b*)	96,37,22	==> ↑ 등급
지방색 (La*b*)	154,106,76	==> ↑ 등급
등 지방 두께	94 (Pixels)	43 (mm)

최종 판정 등급: █ ↑

품질판정 시작

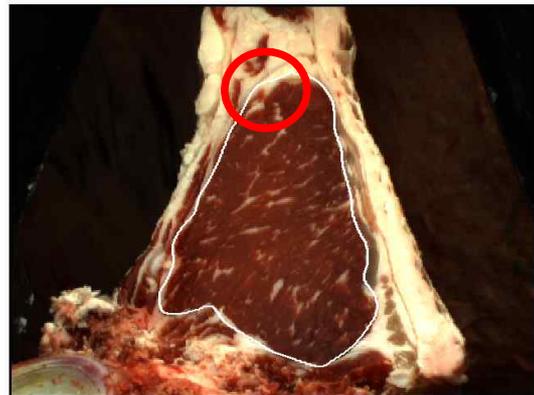
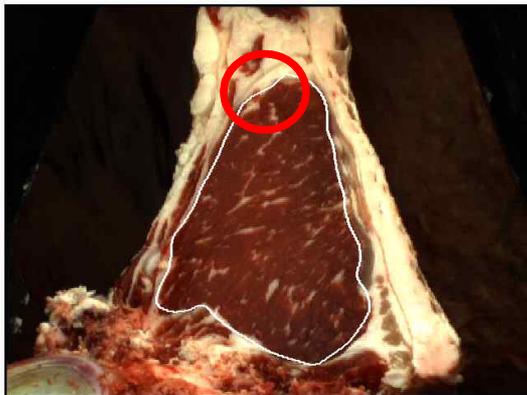
경계검출결과에 대해 아래 버튼을 누르세요.
경계수정 필요: [경계수정]

Camera
도체번호 생산자

경계수정	종료	100
		1000

<등급 판정 소프트웨어 화면>

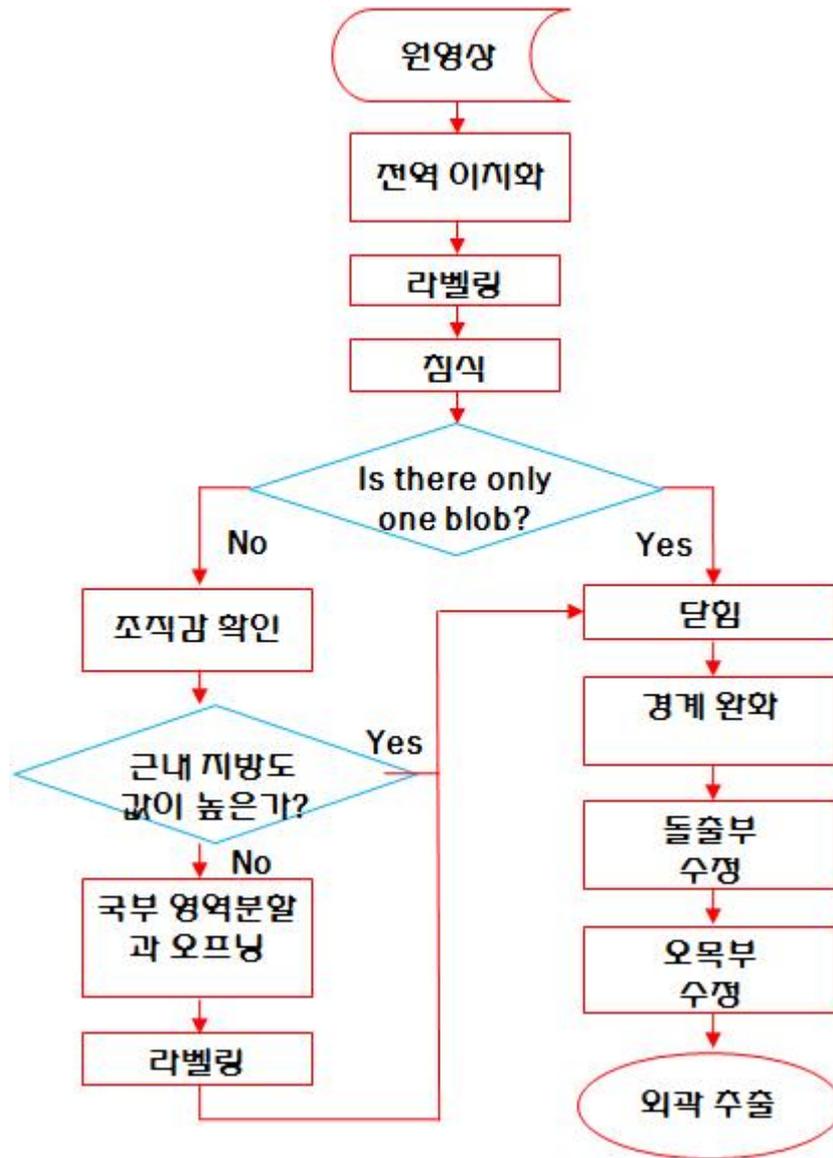
품질 판정결과가 기준을 벗어나거나 측정 에러가 발생 시 아래 그림과 같이 등심 경계 수정을 통하여 등심의 경계를 직접 수정할 수 있다.



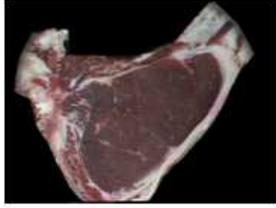
경계부분의 수정을 원하면 좌측영상의 곡선 경계에서 최소 3개 이상의 설정 포인트를 지정하십시오.

<등급 판정 소프트웨어 경계 수정 화면>

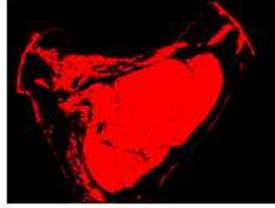
(2) 등급 판정 알고리즘 개발



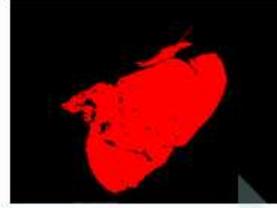
<객관적 측정 알고리즘 순서>



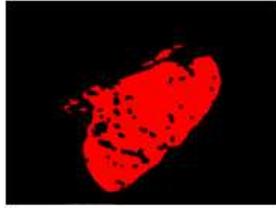
원 영상



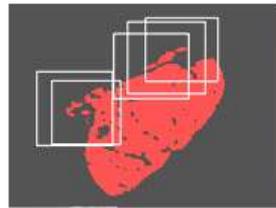
閼역 이치와



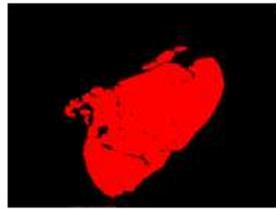
라벨링



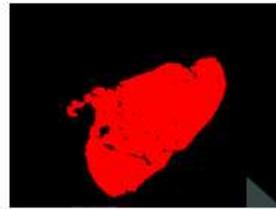
영상 침식



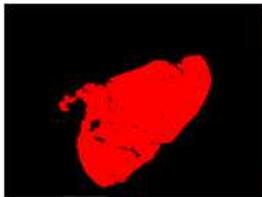
서브 윈도우



지역 분할 & 오프닝



라벨링



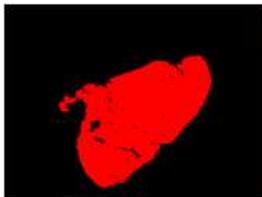
라벨링



Closing & Filling



경계수출



라벨링



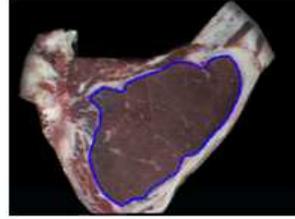
Closing & Filling



경계수출



오목부 수정



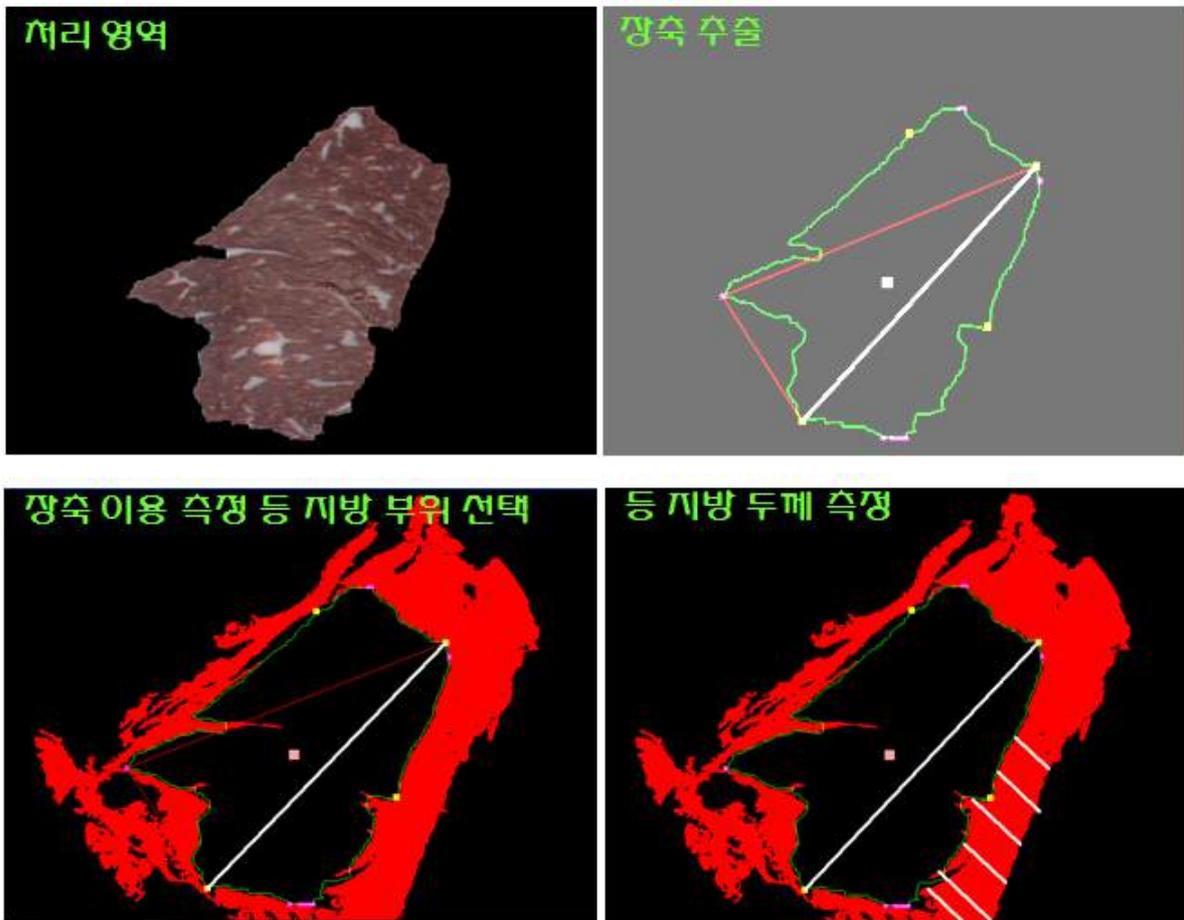
외곽선 추출 결과

(3) 대화형 보조선 추가 및 삭제





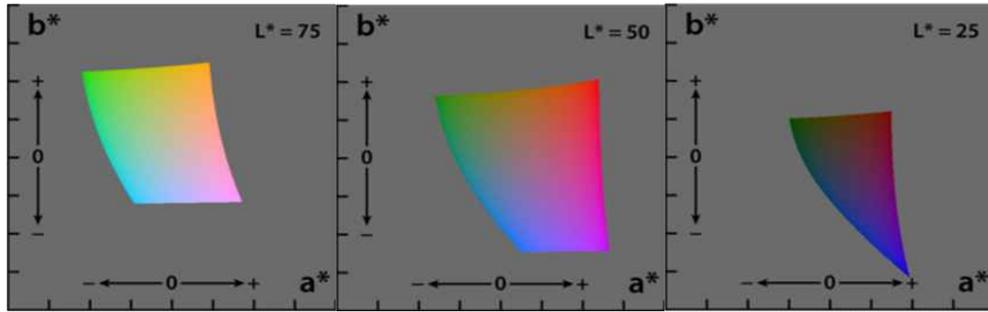
(4) 쇠고기 등 지방 두께 추출



(5) 지방색, 육색 측정

지방색과 육색을 측정하기 위해서 Lab색 공간을 이용한다. Lab 색 공간의 가장 큰 장점은 RGB나 CMYK와 달리 매체에 독립적이며 디스플레이 장비나 인쇄 매체에 따라 색이 달라지는 색 공간과 달리 $L^*a^*b^*$ 색 공간은 인간의 시각에 대한 연구를 바탕으로 정의되었다. 특히 휘도 축인 L 값은 인간이 느끼는 밝기에 대응하도록 설계되었다. 아래 그림 (L^* , a^* , b^*) 색 공간 (CIELAB) 가운데, sRGB 에 해당하는 영역만을 보여주며 각 사각형은 -128에

서 128까지의 영역을 나타낸다.



<CIELAB색 공간>

육색과 지방색의 RGB 인덱스 색좌표 변환식을 이용하여 Lab값 추출하며 변환식은 아래 와 같다.

$$\begin{bmatrix} X \\ Y \\ Z \end{bmatrix} \leftarrow \begin{bmatrix} 0.412453 & 0.357380 & 0.180423 \\ 0.212671 & 0.715160 & 0.072169 \\ 0.019334 & 0.119193 & 0.950227 \end{bmatrix} \cdot \begin{bmatrix} R \\ G \\ B \end{bmatrix}$$

$$L^* = 116f(Y/Y_n) - 16$$

$$a^* = 500[f(X/X_n) - f(Y/Y_n)]$$

$$b^* = 200[f(Y/Y_n) - f(Z/Z_n)]$$

여기서 f(t)는 다음과 같다

$$f(t) = \begin{cases} t^{1/3} & \text{if } t > (\frac{6}{29})^3 \\ \frac{1}{3}(\frac{29}{6})^2 + \frac{4}{29} & \text{otherwise} \end{cases}$$

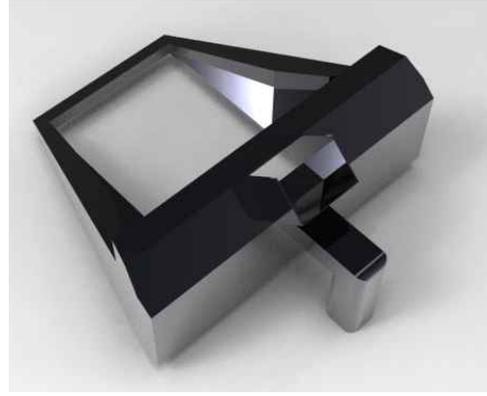
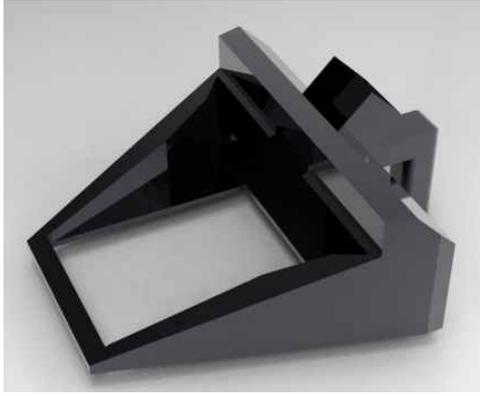
변환되어 나온 결과 값 Lab는 기준 색상표로부터 추출된 Lab값을 비교하여 등급 결과를 나타낸다.

3. 시스템 구성도

가. 이미지 획득 장치 설계

(1) 전체 기구 부 외관

소도체에 대한 물리적 한계를 극복하고 효율적으로 영상을 획득하기 위하여 다음과 같이 카메라의 각도를 62도로 선정 하였으며 장비의 이동성을 증가하기 위해 영상 획득 장치에 소형PC 및 소형 배터리를 장착하였으며 도축사가 바로 영상을 확인 할 수 있도록 터치 디스플레이를 장착하였다.



<설계 프로그램을 이용한 영상 획득기의 외관>



<설계 도면을 통한 실제 영상 획득기>

(2) 카메라

한 장의 영상을 표현하는 픽셀의 수가 많을수록 더욱 정교한 면적을 측정할 수 있기 때문에 500M의 카메라를 사용하였다.



<개발에 사용된 카메라>

(3) 소형 터치 디스플레이

영상 획득 장치에서 사용자가 쉽게 카메라로부터 출력되는 정보를 인지하기 위해 작고 가벼운 디스플레이를 사용하였다. 또한 이용의 편리성을 위해 버튼식이 아닌 터치 식의 디스플레이를 사용하였다.

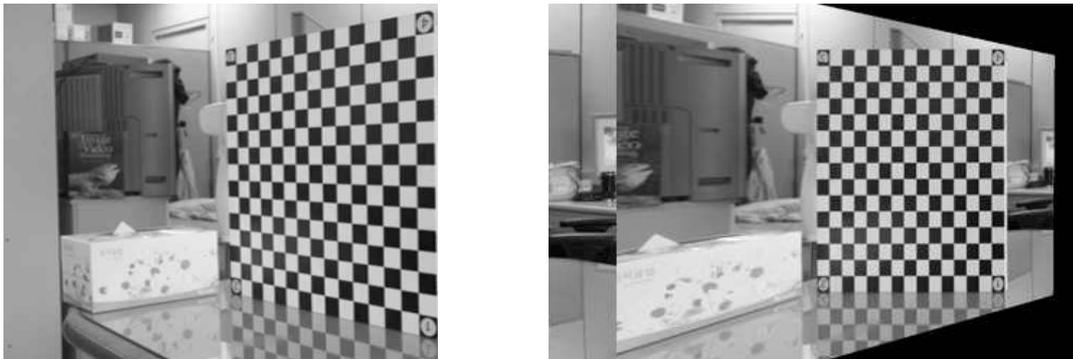


<개발된 소형 터치 디스플레이 장치>

4. 영상처리 알고리즘 이론

가. Perspective Projection

Perspective Projection이란 아래의 왼쪽 이미지를 오른쪽 이미지처럼 변환 시키는 것을 말한다. 영상을 정상적인 화면으로 복원 하는 것이 아니라 이미지가 투영되는 면을 변환 하는 것이다.



<원본영상(왼쪽)과 Perspective Projection 알고리즘 실행후의 영상>
 기본적인 Perspective Transform의 식은 다음과 같다.

$$\begin{bmatrix} wx' \\ wy' \\ w \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} a & b & c \\ d & e & f \\ g & h & 1 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} x \\ y \\ 1 \end{bmatrix} \quad (1)$$

Homogenous coordinate를 사용하고 있기 때문에 x' 와 y' 에 관한 식으로 정리 할 수 있으며 다음과 같다.

$$x' = \frac{ax+by+c}{gx+hy+1}, \quad y' = \frac{dx+ey+f}{gx+hy+1} \quad (2)$$

$$\begin{aligned} x' &= ax + by + c - gx' - hx'y \\ y' &= dx + ey + f - gx'y - hy'y \end{aligned} \quad (3)$$

미지수로 알고 싶은 값은 a,b,c,d,e,f,g,h 이므로 이를 구하기 위해 (x,y)와 그에 대응되는 (x',y')을 알고 있을 경우 Projection Matrix를 구할 수 있다. 이를 구하기 위한 매트릭스는 다음과 같다.

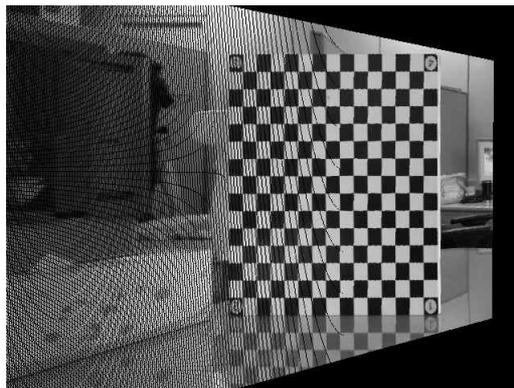
$$\begin{bmatrix} x_1' \\ y_1' \\ x_2' \\ y_2' \\ x_3' \\ y_3' \\ x_4' \\ y_4' \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} x_1 & y_1 & 1 & 0 & 0 & 0 & -x_1x_1' & -x_1'y_1' \\ 0 & 0 & 0 & x_1 & y_1 & 1 & -x_1y_1' & -y_1y_1' \\ x_2 & y_2 & 1 & 0 & 0 & 0 & -x_2x_2' & -x_2'y_2' \\ 0 & 0 & 0 & x_2 & y_2 & 1 & -x_2y_2' & -y_2y_2' \\ x_3 & y_3 & 1 & 0 & 0 & 0 & -x_3x_3' & -x_3'y_3' \\ 0 & 0 & 0 & x_3 & y_3 & 1 & -x_3y_3' & -y_3y_3' \\ x_4 & y_4 & 1 & 0 & 0 & 0 & -x_4x_4' & -x_4'y_4' \\ 0 & 0 & 0 & x_4 & y_4 & 1 & -x_4y_4' & -y_4y_4' \end{bmatrix} \begin{bmatrix} a \\ b \\ c \\ d \\ e \\ f \\ g \\ h \end{bmatrix} \quad (4)$$

나. 이미지 와핑(Warping)

이미지 와핑(Warping)이란, 기하학적 변형(Geometric Transformation)의 한 종류로써, 한 (x,y)의 위치에 있는 픽셀을 (x',y')으로 대응시키는 것을 의미한다. 기본적인 Perspective Projection 이론에 의해 수행되며 forward warping과 backward warping 이 있다.

(1) Forward warping

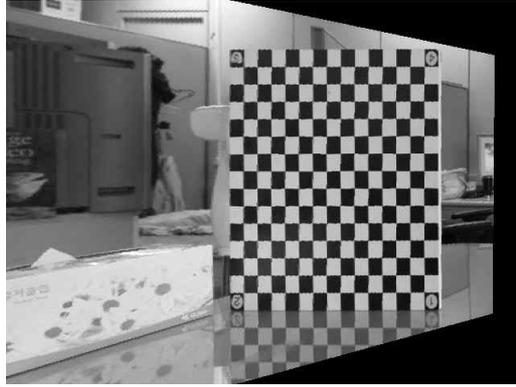
forward warping은 원본 영상의 x,y 좌표에 대해 변환 이미지의 x',y'를 계산 한 뒤 값을 채워주는 방식이다. forward mapping방식은 pixel이 정수 단위이기 때문에 공백(hole) 이 발생한다.



<Forward warping>

(2) Backward mapping

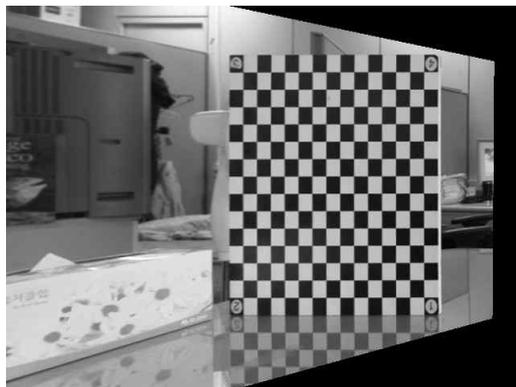
backward mapping 방식은 forward mapping 방식에서 나타는 공백(hole)을 방지하기 위해 변환이미지 좌표를 기준으로 원본 이미지 좌표를 계산한다.



<Backward mapping>

(3) Forward warping with interpolation

forward warping을 하게 되면 hole이 생기게 되고, 단순한 backward warping을 하게 되면 이미지의 화질 저하가 발생된다. 이를 보완하기 위해 interpolation을 사용하게 되면 이를 개선 할 수 있다. interpolation 방법 중 linear-interpolation을 사용하였고 결과 영상은 다음과 같다.

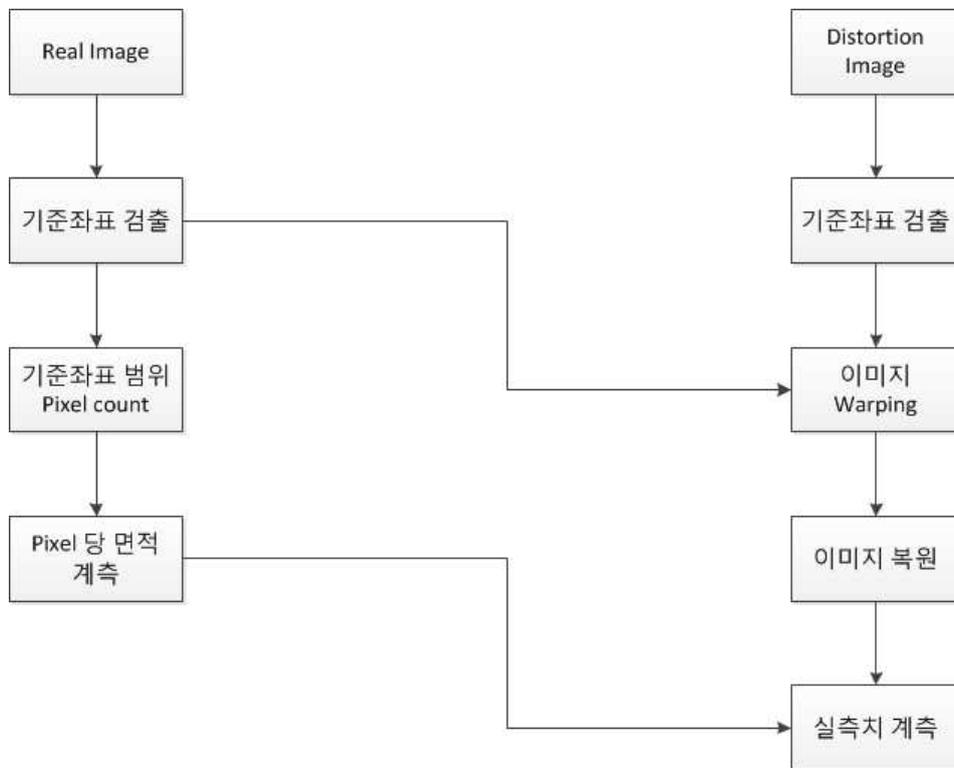


<Forward warping with interpolation>

다. 블록 와핑(Warping) 알고리즘에 의한 이미지 복원

(1) 시스템 화면

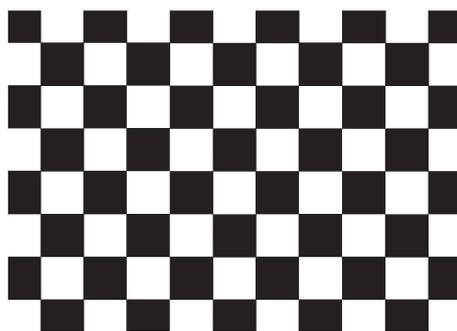
영상 획득 프로그램으로 카메라로부터 들어오는 원본 영상 와핑을 위한 기준 포인트 표시 화면, 카메라의 회전각도 그리고 와핑(Warping) 후의 영상으로 구성 되어 있다.



<측정 알고리즘 블록 다이어그램>

(3) 기준 좌표 선정

기본적으로 이미지 와핑(Warping)은 영상정보를 기하학적으로 변형하는 것에 사용된다. 이러한 이미지 와핑(Warping)기법을 복원의 개념으로 사용하기 위해서는 정확한 기준좌표가 필요하게 된다. 본 연구에서는 기준 좌표를 1 x 1 cm²을 사용한 체스보드(기준 보드)를 사용하여 기준 점을 선정 하였다.

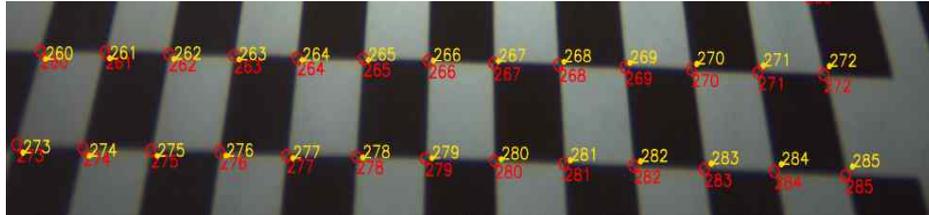


<와핑을 위한 기준좌표>

(4) 기준 좌표 복원 및 영상 회전 복원

(가) 영상 회전 복원

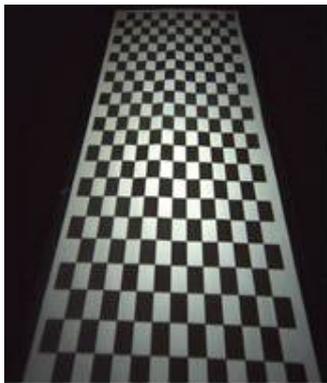
체스보드(기준 보드)의 각 포인트를 영상처리 알고리즘을 통해 선정 한 후 각 블록 단위로 영상을 와핑(Warping) 한다. 기구 부 설계를 통해 카메라의 위치가 회전 할 경우 실제 기준 좌표가 아닌 회전한 기준 좌표를 통해 영상을 복원 하게 된다. 이를 해결하기 위해 회전한 좌표를 수정하여 원래 기준 좌표를 다시 선정 하여야 한다. 각 라인의 시작점과 끝점을 좌표에 따른 기울기 값을 계산하여 기울기가 0 이 되도록 좌표를 회전하여 수정한다. 다음 그림은 카메라 회전에 따른 기준 좌표 수정 영상이다. 영상의 빨간색 포인트는 카메라 회전에 의해 잘못 선정된 좌표이고 노란색 좌표를 이를 수정한 좌표이다.



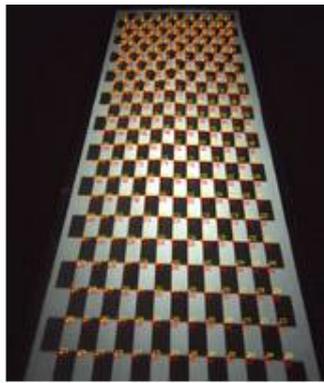
<실제 측정된 좌표(빨간색)와 수정된 좌표(노란색)>

(나) 체스보드(기준 보드) 복원

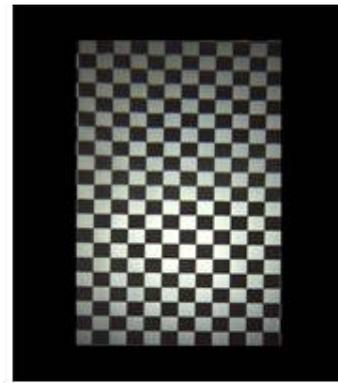
카메라 회전에 따른 좌표 수정과 블록 단위 와핑(Warping)을 사용 하여 체스보드(기준 보드)를 복원한 영상이다.



원본영상



기준포인트 선정

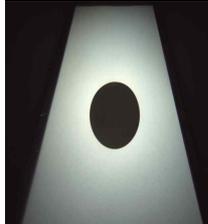
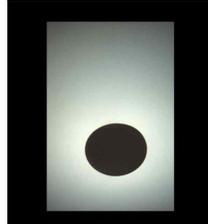
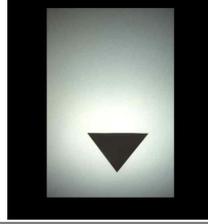
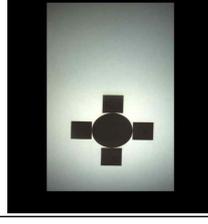


복원영상

<체스보드 복원 영상>

(다) 단순 도형 영상 복원

와핑(Warping) 좌표를 통한 이미지 복원의 신뢰성을 검증하기 위해 면적을 이미 알고 있는 단순 도형을 통해 이미지 복원 후의 면적을 측정하여 비교 하였으며 오차율은 평균 0.5275% 이었다.

보정 전	보정 후	원본영상 넓이(cm2)	복원영상 넓이(cm2)	오차율(%)
		11.93	11.90	0.33
		9.87	9.81	0.76
		5.75	5.70	0.85
		27.94	27.89	0.17

<복원후의 면적 측정을 통한 결과>

(5) 환경에 따른 소도체 색 보정

디지털 카메라로 촬영한 이미지는 모니터 상에 디스플레이 해보면 사람이 시각적으로 느끼는 색과 다르게 표현된다. 그 이유는 영상을 획득할 때 주변 광원의 영향이 이미지에 영향을 미치고 두 장치간의 색 특성이 다르기 때문이다.

이런 색 차이를 제거하기 위해 색 보정이 필요하다. 디지털 카메라는 자체적으로 White Balance 기능이 있어 주변 광원의 변화에 따른 색 보정을 수행하지만 White Balance 만으로는 주변 광원의 영향을 제어하는데 한계가 있다. 따라서 이런 문제점을 해결하기 위해 White Panel을 이용한 자체 알고리즘이 필요하다.

5. 색 보정 알고리즘

White Panel를 통해 색 보정을 수행하기 위해 White Panel의 LAB값을 사용해야 한다. 정확한 LAB값을 얻기 위해 Konica Minolta CR-10 Tristimulus Colorimeter 사용하여 Panel의 LAB 값을 측정하였으며 얻어진 값을 통해 RGB값으로 변환한다. 또한 각 카메라 픽셀이 존재하는 노이즈를 제거를 하기 위해 같은 Panel을 같은 위치에서 10번 측정하여 평균값을 사

용하였다. 측정된 LAB값을 RGB로 변환한 값은 227, 228, 246(R,G,B)이다.



<White Panel을 위한 Konica Minolta CR-10 Tristimulus Colorimeter>

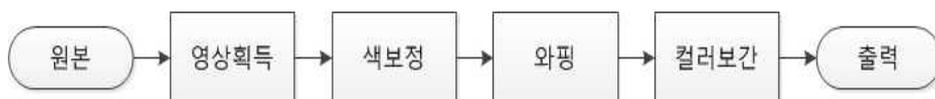


<최종 보정 데이터 만들기>

실제 카메라로부터 입력되는 White Panel이 보정값 RGB(227, 228, 246)를 갖도록 각 픽셀에 Look Up Table을 만들어 최종 보정 데이터를 만들어 적용한다.

가. 색 보정과 영상 왜핑(Warping)

왜핑(Warping)은 Color Interpolation의 수행 때문에 원본 영상 색상과 가깝지 않다. 그러므로 색 보정은 Warping을 이전에 수행되며 그 이후 영상 왜핑(Warping)이 이루어진다. 다음은 색 보정과 영상 왜핑(Warping)에 의한 영상 보정 순서도는 이다.



<색 보정 및 왜핑(Warping) 블록다이어그램>

다음 그림은 White Panel과 Calibration Plate를 영상 획득기를 통해 상기 블록 다이어그램에서 사용한 알고리즘을 적용한 영상이다.



<색상 보정>

나. 소고기 도체 샘플을 통한 Warping 보정과 색 보정

수행된 Warping 알고리즘과 색 보정 알고리즘을 직접 소고기 도체 샘플을 통해 보정 후에 그 결과를 전, 후 영상을 통해 비교 분석하였다. 그 결과는 다음과 같다.



<소도체 색상 보정 결과>

6. Texture analysis를 통한 근내지방도 등급 관련 인자 분석

소고기의 근내지방도는 직접적으로 육질등급에 영향을 주며 간접적으로는 소비자의 기호에 중요한 영향을 미치므로 근내지방도에 대한 정량적 인덱스 개발이 필요하다. 본 연구에서는 추출한 배최장근단면 이미지를 영상 조절감에 대한 통계적 처리 방법 중 하나인 질감 분석법(texture analysis)을 이용하여 그 결과 지수와 근내지방도의 분포와의 상관관계를 구명하였다.

가. 통계적 묘사자 선정

본 연구에서 추출한 통계적 묘사자(descriptor)와 그 공식은 다음과 같다.(R. C. Gonzalez, R. E. Woods, Digital Image Processing, 3rd ed. : Pearson Prentice Hall, 2008.)

묘사자	공식
Maximum Probability	$\max_{i,j}(p_{ij})$
Contrast	$\sum_{i=1}^K \sum_{j=1}^K (i-j)^2 p_{ij}$
Correlation	$\sum_{i=1}^K \sum_{j=1}^K \frac{(i-m_r)(j-m_c)p_{ij}}{\sigma_r \sigma_c}$
Energy (Uniformity)	$\sum_{i=1}^K \sum_{j=1}^K p_{ij}^2$
Homogeneity	$\sum_{i=1}^K \sum_{j=1}^K \frac{p_{ij}}{1+ i-j }$
Entropy	$-\sum_{i=1}^K \sum_{j=1}^K p_{ij} \log_2 p_{ij}$

상기 묘사자들은 소고기 영상으로부터 계산한 동시발생행렬(co-occurrence matrix)을 G의 특징을 계산한다. 표에서 p_{ij} 항은 G의 요소들을 모두 더한 값으로 나눈 G의 ij 번째 항을 나타낸다.

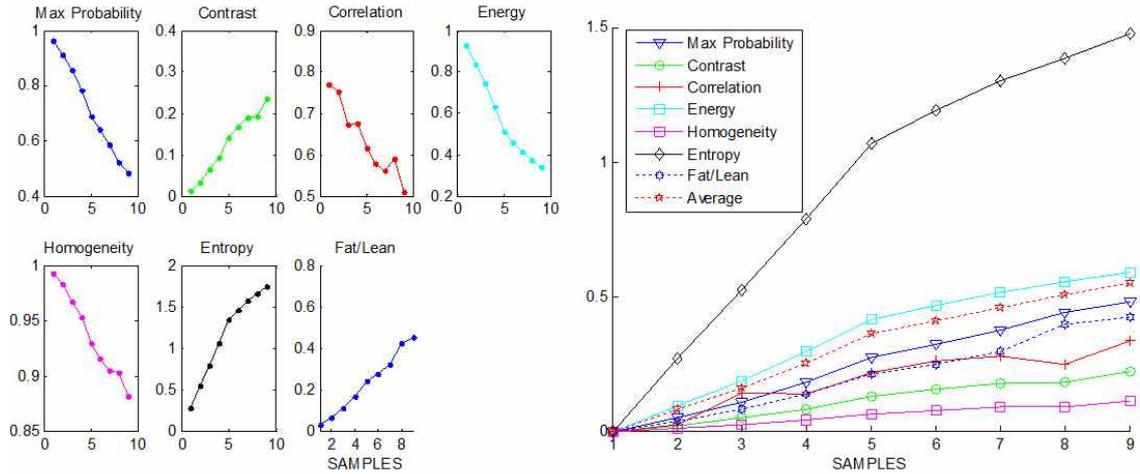
(1) 임의로 생성한 패턴을 통한 인덱스 분석 결과

본 연구에서는 묘사자들과 근내지방도의 관계를 분석하기 위하여 임의로 생성한 9등급의 200×200 픽셀 크기의 샘플 이미지 세트로 인덱스 분석을 수행하였다. 일차적으로 각각의 샘플에 대한 묘사자에 대한 지수들을 구한 뒤, 근내지방도와 비례하는 지수는 그대로 표현하고 이와 반비례하는 지수는 x 축에 대하여 대칭 이동한 결과의 각 지수의 최소값을 0으로 하도록 정규화하여 그래프로 나타내었다.

① 근내지방도가 변화하는 샘플 (비정형 패턴)



근내비 지방의 면적이 점점 증가하는 아홉 개의 비정형 패턴 샘플을 생성.

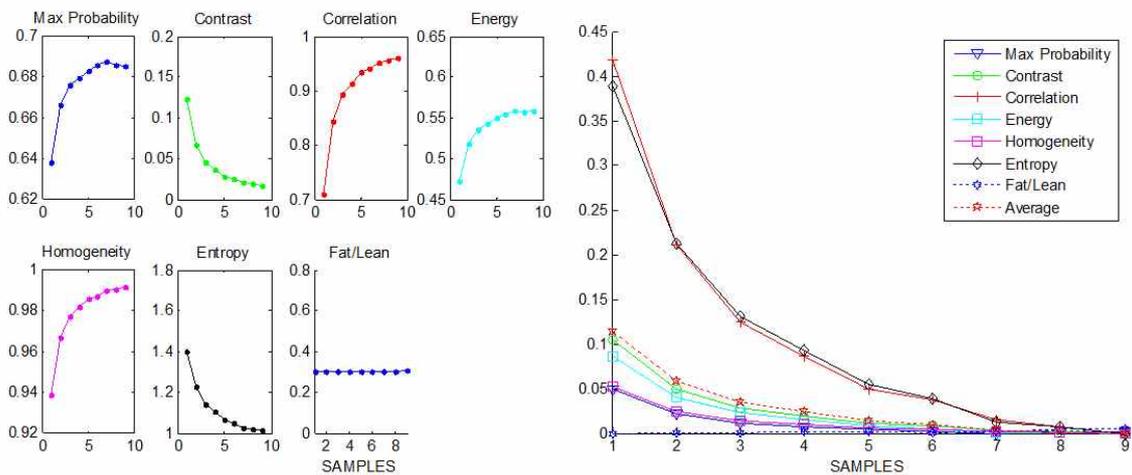


5번 샘플을 기준으로 다소의 기울기 변화가 감지되나, 근내지방도가 증가할수록 나머지 지수들도 증가하는 경향을 보임.

② 근내지방도가 일정한 샘플 (정형 샘플 / 등차 증가)



근내지방도는 균일하게 유지하면서 원형태로 모식화한 지방을 무작위로 배치하되, 등급별로 그 크기가 등간격으로 더하여 증가하도록 샘플 생성.

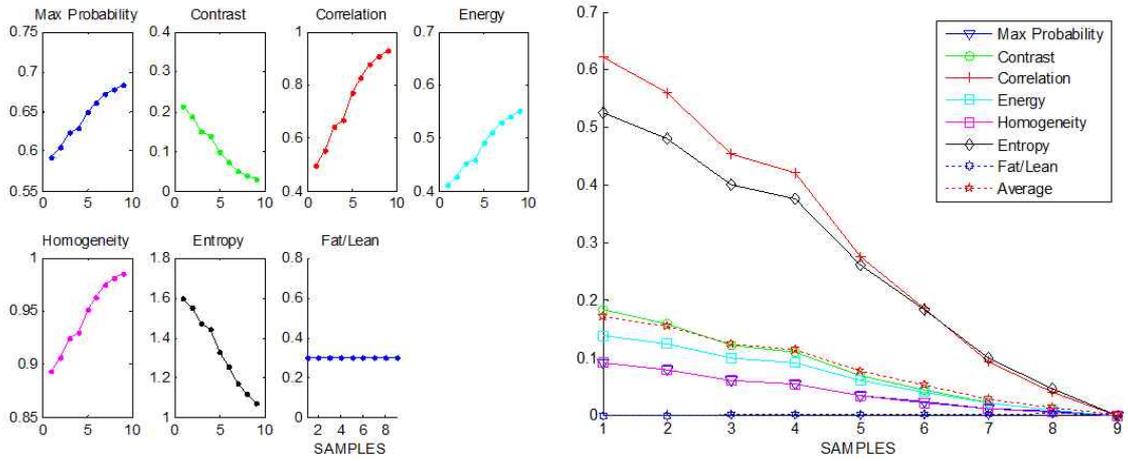


지방의 크기가 증가할수록 수치가 지수 함수적으로 감소하는 경향을 보임.

③ 근내지방도가 일정한 샘플 (정형 샘플 / 등차 증가)

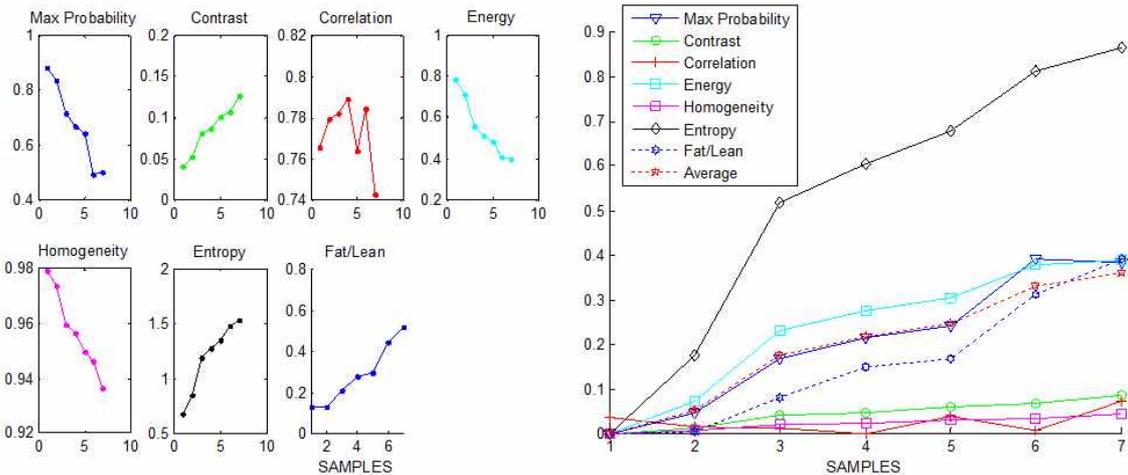


근내지방도는 균일하게 유지하면서 원형대로 모식화한 지방을 무작위로 배치하되, 등급별로 그 크기가 같은 비율로 곱하여 증가하도록 샘플 생성.



지방의 크기가 증가할수록 수치가 선형적으로 감소하는 경향을 보임.

나. 실제 소고기 영상을 통한 인덱스 분석 결과



임의로 생성한 정형/비정형 패턴 이미지와는 다르게 correlation에 대하여 일관적인 경향성을 보이지 않았으며, 나머지 수치들에 대해서는 대체적으로 유의미하였으며, 정확한 지수들과 근내지방도의 상관관계 구명을 위한 추가적 실험이 요구됨.

7. 이력 추적을 위한 기본 데이터 정보

가. 프로세스 및 절차

(1) 도체 정보

- 현90%개체식별 번호 : string
- 출생일 : string
- 종류 : Bool (거세 : true, 거세X : false)
- 성별 : Bool (숫소 : true, 암소 : false)
- 소유주 : string
- 중량 : string

(2) 품질 계측 데이터 정보

- 현90%등지방 두께 : 실수형(float) 소수점 둘째자리
- 등심단 면적 : 실수형(float) 소수점 둘째자리
- 육량지수 : 실수형(float) 소수점 둘째자리
- 근내지방 : 실수형(float) 소수점 둘째자리
- 육색 : string (ex : 230, 0, 44) 헉표로 구분 (BGR순서)
- 지방색 : string (ex : 22.1, 4.0, 100.2) 헉표로 구분 (Lab순서)

(3) 작업자 코멘트

- 현90%(925, 150)size jpg 이미지

(4) 최종 결과(작업자 사진)

- 현90%(340, 240)size jpg 이미지

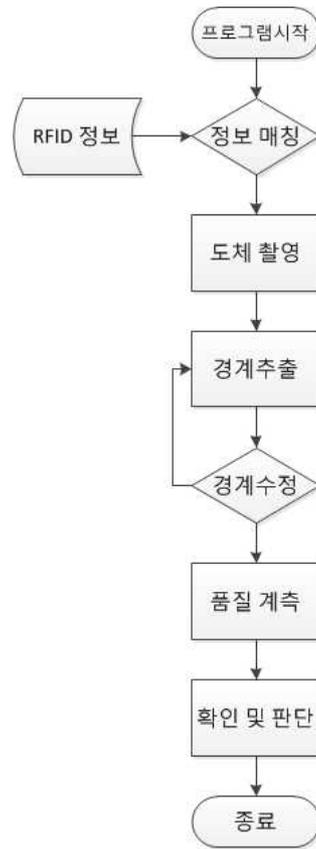
(5) 도체 원본 영상

- 현90%(2592, 1944) size bmp 이미지, 크기 약 15MB
- 파일명 : 도축날짜_도축번호_raw.bmp

(6) 그 외(보정된 도체 영상)

- 현90%(2592, 1944) size bmp 이미지, 크기 약 15MB
- 파일명 : 도축날짜_도축번호.bmp

나. 소도체 계측 프로그램 흐름도



<프로그램 흐름도>

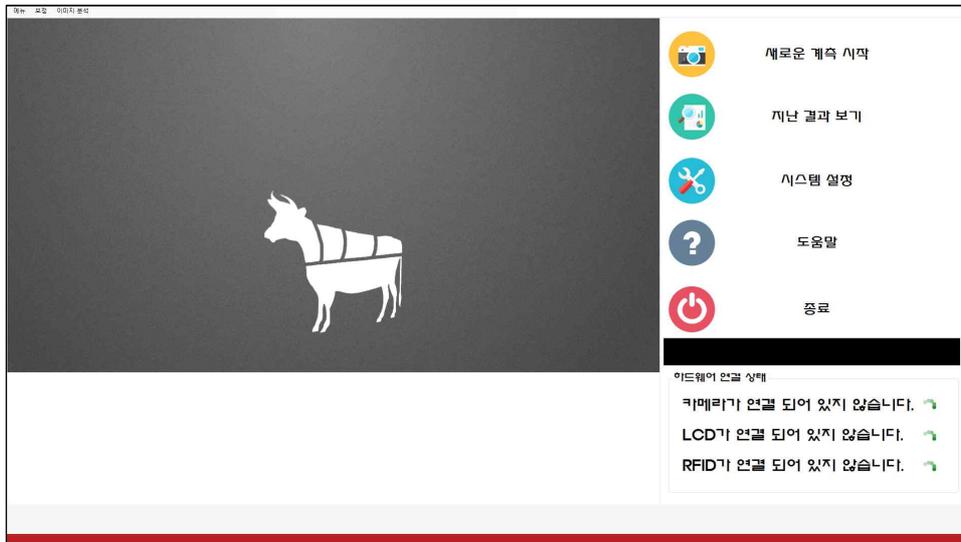
다. 프로그램 절차

- (1) 프로그램 아이콘 클릭 시 시작 로고(클릭 후 사라짐)



<프로그램 시작시 로고>

(2) 시작 메인폼 구성

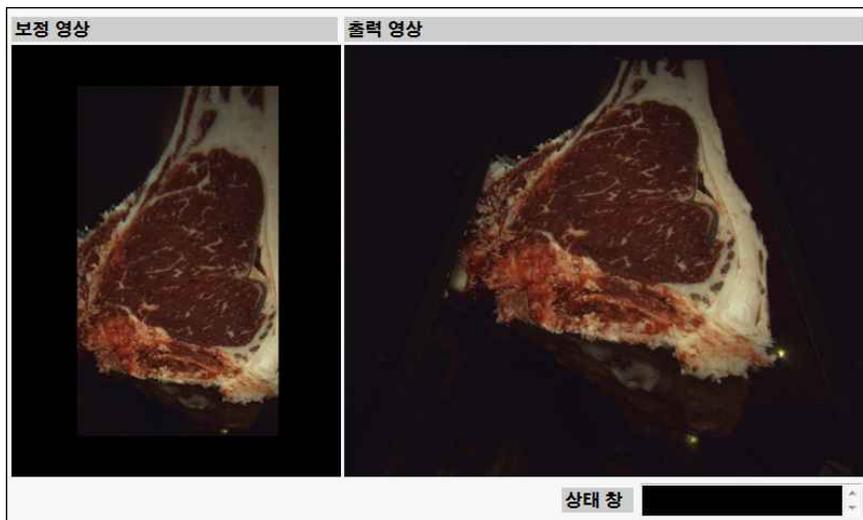


<시작 화면>

- 새로운 계측 시작 : 계측을 시작
- 지난 결과 보기 : 지난 결과 보기(구현 중)
- 시스템 설정 : 카메라 설정, 보간 설정
- 도움말 : 도움말
- 종료 : 프로그램을 종료

(3) 계측 폼 구성

메인 프로그램의 계측 화면은 두가지로 구성 하였다. 하나의 폼은 계측 장비에서 LCD를 통해 기구부 내부 영상을 볼 수 있도록 구성 하였으며 나머지 하나는 영상을 촬영할수 있도록 버튼이 있으며 촬영후 품질 계측을 위해 경계선 추출 및 수정 하도록 구성 되었다. 또한 도체 정보를 DB로부터 받아와 보여주게 된다.



<서브모니터 화면 구성>
(보정후 영상(좌), 실제획득 영상(우))



<메인 프로그램 화면>

사진 촬영을 통해 품질 계측할 소도체 영상을 획득



<영상획득 (보정 영상 획득 후 경계 추출 버튼 활성화)>

사진촬영을 통해 도체 영상 정보를 확인하고 영상을 잘못 촬영했을 경우 다시 사진을 촬영하면 된다. 사진촬영이 완료 되면 현재 비활성화 되어 있는 경계추출이 활성화 된다.

(4) 획득한 영상에 대한 경계 추출

활성화된 경계추출 버튼을 누르면 소도체 등심에 대한 경계가 추출되고 경계수정 버튼이 활성화 된다.



<자동 경계추출 에러시 예시>

(5) 획득한 영상에 대한 불필요한 부분을 경계수정을 통해 수정
 활성화된 경계 수정 버튼을 클릭하여 불필요한 부분이거나 필요한 부분을 선택하여 포함하
 거나 제거 한다. 그다음 수정할 부분이 없다면 품질 계측 버튼을 누른다.



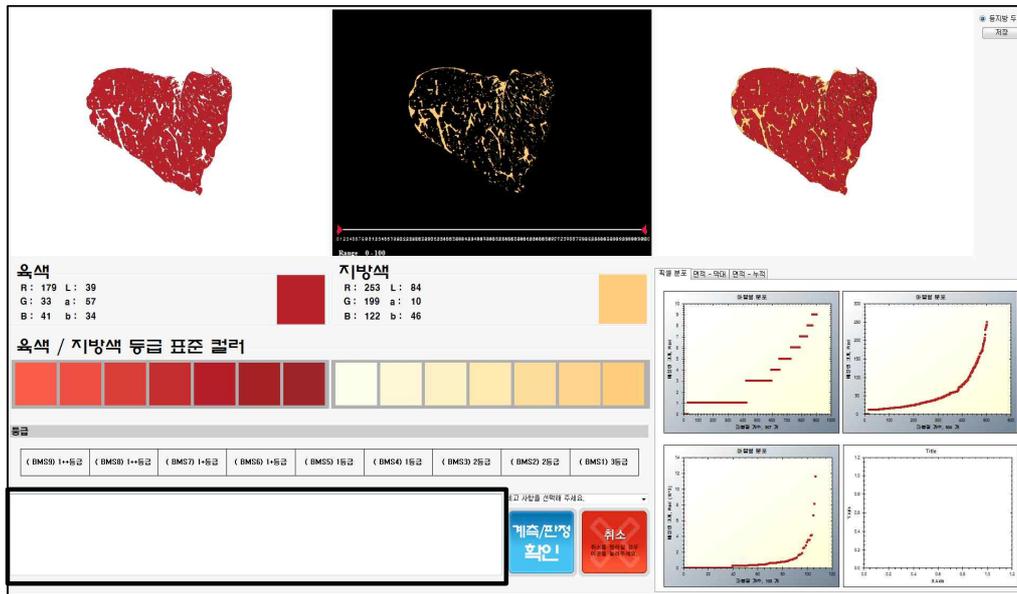
<경계수정 작업 예시>



<경계수정 완료 예시>

(6) 수정을 통해 품질 계측

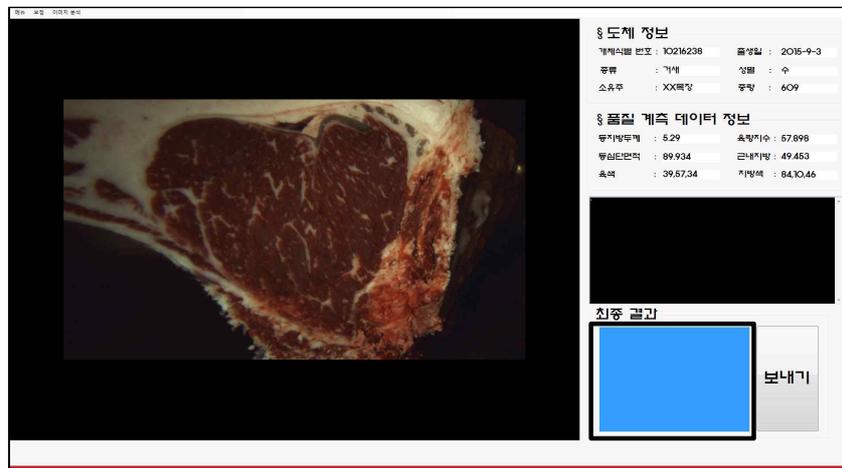
품질 계측에 대한 살코기 및 지방에 대한 내용을 시각화 하여 볼 수 있고 육색, 지방색등 표준 컬러와 비교 할수 있다. 또한 마블링을 대중소로 나누어 그래프로 확인할 수 있고 면적의 수치 또한 확인 가능하다. 이러한 내용을 토대로 판정사가 코멘트를 작성하고 마지막으로 계측/판정 확인을 한다. (S. Choi, “Development of Automatic Quality Measurement System for a Beef carcass” Ph. D. dissertation, Sungkyunkwan University, Bio-Mechatronics, 2007.)



<품질 계측 결과 예시(적색 박스내부에 판정사의 코멘트 작성)>

(7) 최종결과 (작업자 사인)

최종 화면에서는 소도체의 품질 계측 데이터 정보를 확인할수 있고 작업자 사인 검수를 통해 모든 정보를 DB로 전송 하게 된다.



<최종 결과 예시(적색 박스내부에 판정사의 사인 작성)>

(8) 대기 모드

작업을 마무리 하면 다시 초기 화면으로 복귀하여 작업을 반복하게 된다.

8. 1차 시작기 시스템 구성도

가. 이미지 획득 장치 설계

본 연구과제에서 소도체의 등심부 절단면 영상을 효율적으로 획득하기 위해 아래 그림과 같은 이미지 획득 장치를 개발하였다. 하지만 실제 측정을 위해 사용한 결과 장비의 한계가 발생 하였고 오랜 작업시 작업자의 피로가 유발 되는 등의 문제가 발생 하였고 이를 개선하고자 하였다.



<제작된 소도체 등심부 절단면 이미지 획득 장치>

(1) 이미지 획득 장치 목업 제작

소의 등급측정은 13번째 갈비대의 사이를 절단하여 하단부의 등심면을 기준으로 측정 된다. 이러한 이유로 바깥쪽에서 안쪽으로 들어가면 점점 좁아지는 삼각형 형태를 띄게 되는데 기존의 이미지 획득 장치는 앞부분의 높이가 높아 일반적으로 절단된 소도체에서 촬영이 용이하지 않는 문제점이 발생하였다. 이의 문제를 해결하고자 앞부분을 모따기 하여 높이를 낮추었으며 카메라의 설치 각도는 기존과 동일한 62도인 형태로 첫 번째 목업을 제작하여 카메라 테스트 및 도축장 현장에서 사용 용이성 테스트를 수행하였다.



첫 번째 목업 제작을 통해 앞부분의 높이를 낮출 수 있었지만 전체적인 각도에는 변함이 없는 관계로 큰 개선을 이루지 못하였다. 이는 기존 CMOS Type의 카메라 센서와 렌즈의 시

야각의 한계가 분명하여 각도를 더 낮추기 위해 일반적인 방식의 카메라를 벗어나 새로운 방식의 카메라를 선정하였고 두 번째 목업을 제작 하였다. 기존 각도 보다 반으로 줄인 36도로 줄였으며 앞부분을 더욱 낮추어 뾰족한 형태로 변경 하였다. 아래 그림은 두 번째 제작된 목업이다.



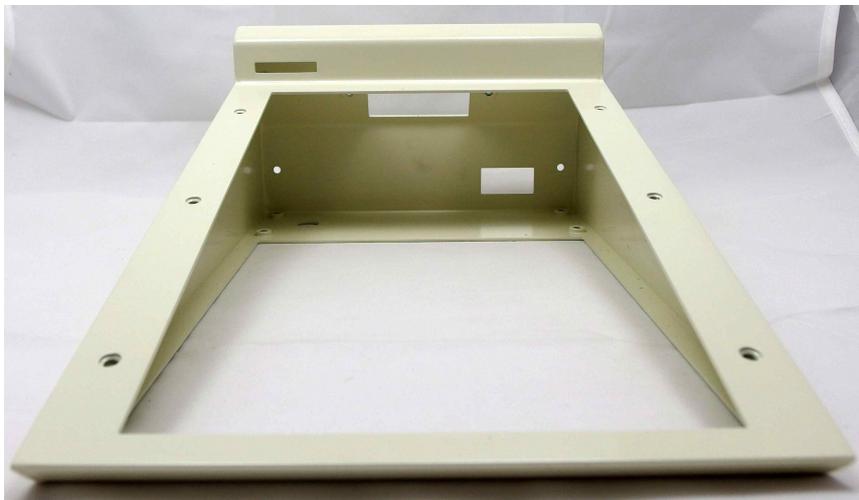
마지막 목업은 설치되는 부품들과 사용이 용이하도록 앞부분의 높이를 최대한 낮추는 것을 고려하여 제작하였다. 아래 그림은 최종 버전의 목업이다.



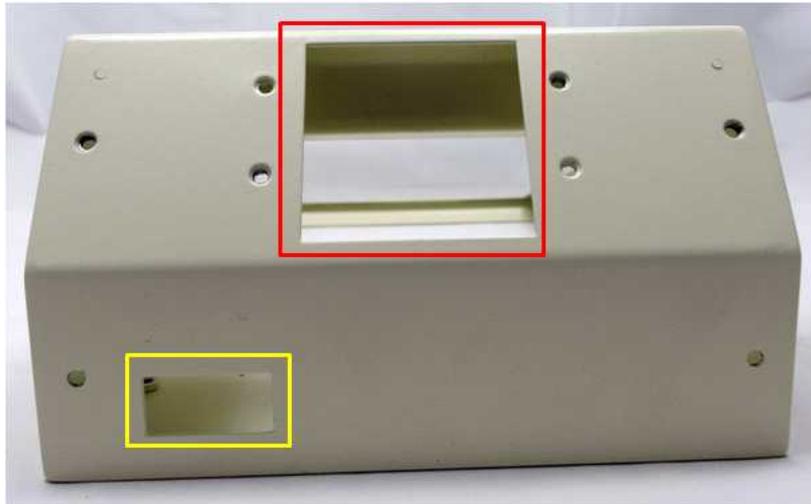
(가) 이미지 획득장치 1차 Proto Type 제작

① 베이스

기 제작된 세 번째 목업을 바탕으로 스테인리스 스틸을 사용하여 이미지 획득장치를 제작하였다. 아래 그림은 실제 기구부를 제작한 모습이다. 전면부는 LCD 타입의 조명을 설치하도록 구성하였다.



후면부는 가운데 빨간색은 카메라를 넣을 수 있도록 정사각형 홀이 있으며 그 옆으로 카메라 브라켓을 지지할 수 있도록 구성되었고 또한 노란 구멍을 통해 각종 케이블이 들어 갈수 있도록 배치하였다. 아래 그림은 제작된 이미지 획득장치의 후면부 이다.



② 손잡이

영상 촬영의 편의를 위해 성인 한손에 꼭 잡기도록 두껍게 제작 하였으며 베이스 하단에 위치, 빨간색 원안에 있는 버튼을 검지로 눌러 사진이 촬영 할 수 있도록 구성 되었다. 아래 그림은 제작된 손잡이의 영상이다.



③ 머신 비전 카메라

카메라는 TOSHIBA사의 Teli 제품을 사용하였고 스펙은 아래 표XX에서 보는 바와 같다.

기존 Imaging source 사의 머신비전 카메라 DMK 72BUC02 모델의 경우에는 2592x1944의 해상도를 갖는 5Mega급 카메라 이지만 센서의 크기가 1/2.5 inch 인 관계로 높은 해상도에 비해 노이즈가 많은 등 영상의 질이 높지 않았다. 또한 가로 길이 보다 세로 길이 영상이 필요한 기구부 특성 때문에 낭비되는 픽셀이 많아 정밀도가 낮아지는 문제가 발생 하였다. 때문에 센서 크기가 1 inch, 1:1 비율인 2048x2048의 해상도를 갖는 4Mega급의 Toshiba Teli 를 사용 하였다.



<도시바 텔리 카메라>

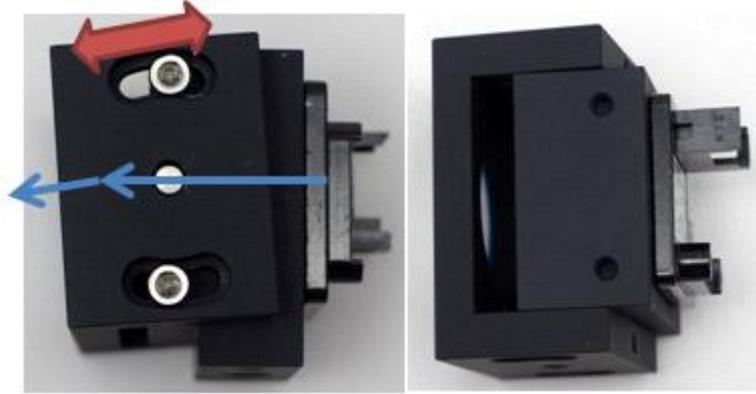
Model	BU406M
Imager	CMOS image sensor
Pixel	4M 2048(H) x 2048(V)
Frame rate	90fps
Scanning area	11.26mm x 11.26mm (1/1 type)
Pixel size	5.5μm x 5.5μm
Glass / Filter	-
Scan method	Progressive
Electronic shutter method	Global shutter
Aspect ratio	1:1
Gain	x1 to x8 (factory setting: x1)
Gamma	γ=1.0 to 0.45 (factory setting γ=1.0)
Standard sensitivity	3500lx F11, 1/90s
Minimum sensitivity	F1.4, Gain x8, Video level 50% / 4lx
Image output format	Mono 8bit
Interface	USB3.0 (Only SuperSpeed is supported)
Power supply	DC5V
Power consumption	2.7W (Maximum)
Lens mount	C-mount
External dimension	29(W)mm x 29 (H)mm x 16(D)mm
Mass	approx. 32g

<LCD 컨트롤러 보드 사양>

④ 샤인플러그 렌즈 마운트

목업 설계에서 보여지듯이 사용의 문제로 인하여 카메라의 뷰 각도가 기형적으로 기울어진 각도에서 영상을 획득 하여야하는 문제점이 발생하였다. 또한 일반적인 카메라의 경우 뷰의 각도가 생기면 초점이 잘 안맞는 문제점이 발생하였다. 이로인하여 획득된 영상의 품질이 떨어지는 문제가 발생하였고 이를 개선 하기 위해 카메라의 이미지 센서면의 수평축에서 틸팅 됨으로써 초점을 맞출 수 있는 샤인플러그를 사용하였다. 이는 큰 각도로 틸트시 에도 매우 고른 초점을 잡아낸다. 아래 그림에서 보는 것과 같이 빨간 화살표 방향으로 0~10도 간격으

로 틸트가 가능 하며 고정 시킬 수 있다.



⑤ 렌즈

1 인치 센서 사이즈를 지원하고 초점 거리 6mm 갖는 C-mount 타입의 렌즈 이며 아래 표에서 보는 것과 같은 사양이다.



구분	사양
Focal Length	6mm
Focal Length Sort Order	006
Lens Type	Fixed Focal Length
Image Size	1" (12.8 x 9.6 x 16mm)
Iris Range (F-Stop)	F1.8 - 16
Angle of View 1"	96.8 x 79.4 x 108.3°
Minimum Object Focus	267.4 x 196.3 x 334.1mm
Distance (1")	
Mount	C-mount
Temperature Range	-10°C ~ +50°C
Storage Temperature Range	-20°C ~ +60°C

<HC Series 사양>

⑥ 조명 제어용 LCD 및 LCD 컨트롤 보드

㉠ 조명 제어용 LCD

기존 LED 도광판의 조명은 설치되는 높이가 수평을 유지하기 어려워 광량을 조절하는데 어려움이 있었다. 또한 전압에 따라 조도가 달라지는 등 문제가 발생하였다. 이를 해결하기 위해 일정한 조도를 유지하면서 밝기, 대조, 컬러 조정까지 가능한 10.1 inch LCD 패널을 조명으로 대체하여 캘리브레이션이 용이하도록 구성하였다. 아래 표는 LCD패널의 사양이다.



구분	사양
Panel Brand	AUO
Panel Model	B101UAN02.1
Panel Type	a-Si TFT-LCD
Panel Size	10.1 inch
Resolution	1920x1200, WUXGA
Brightness	400 cd/m ²
Contrast Ratio	800:1
Display Colors	16.7M(8-bit)
Frequency	60Hz
Lamp Type	5 strings WLED
Singnal Interface	LVDS (2CH, 8-bit),
Input Voltage	3.3V

<10.1inch LCD Spec>

⊕ LCD 컨트롤 보드

10.1 inch LCD 패널을 제어하기 위해 LCD 컨트롤러 보드는 입력 전압을 12V 4A의 전력을 필요로 하며 HDMI 입력 포트로부터 받은 데이터 영상을 LVDS 통신을 통해 LCD 패널로 보내게 된다. 아래 표는 LCD 컨트롤 보드의 사양이다.



구분	사양
입력방법	VGA(1) , AV(1), HDMI(1)
표준 LVDS 출력	1ch 6 bit, 1ch 8 bit
백라이트	통합 LED Back Light Circket
전압	5V~ 24V

<LCD Controller Board Spec>

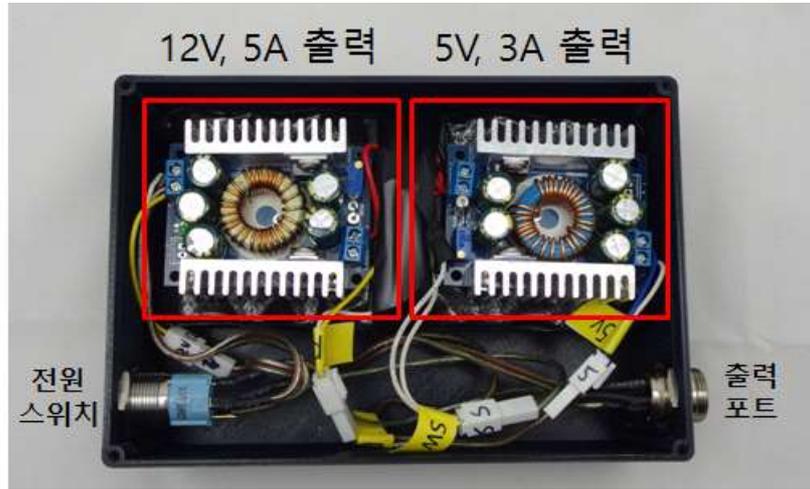
㉔ 영상획득 화면 출력용 LCD

5인치 디스플레이로 800x480의 해상도를 갖는 HDMI 입력 단자와 5V 입력 단자를 갖는다.



㉕ 배터리

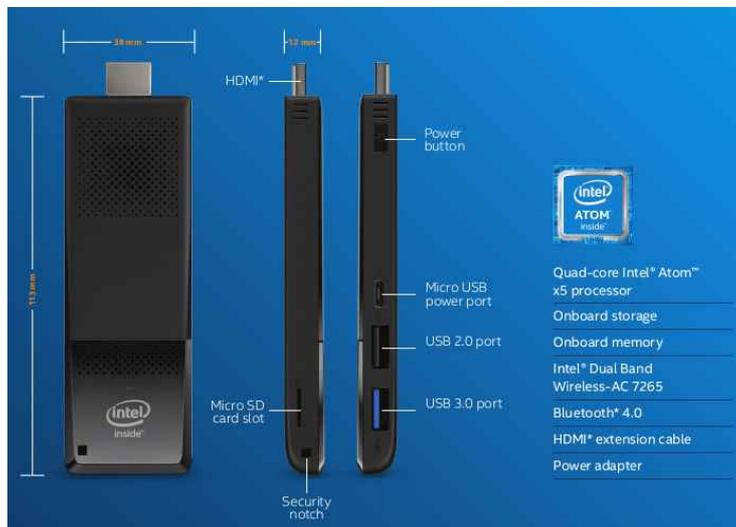
셀 당 3.7V의 전압을 가지며 완충시 4.2V의 전압을 갖는 3000mAh용량을 갖는 리튬 배터리를 12개 사용 하였다. 3.7V 셀 4개를 직렬로 연결하여 14.8V 전압으로 구성 하였고 완충시 16.8V의 전압을 갖는다.이러한 4셀의 배터리를 3묶음으로 병렬구성하여 출력을 높였다. 여기에 12V 5A 및 5V 3A출력을 갖는 레귤레이터를 장착하여 전압을 일정하게 만들었다. 또한 배터리 커버 좌면에 전원 스위치를 배치하였고 전원 인가시 LED가 발광하여 ON/OFF 확인 가능하다. 우편에는 12V와 5V 전압을 갖는 출력 포트로 구성 하였다. 또한 전원 버튼 밑면에 16.8V 입력의 충전 포트를 장착 하였다. 아래 그림은 배터리 구성도와 완성된 배터리팩의 영상이다.



㉔ 제어 유닛 부

1) intel compute stick

카메라 영상의 데이터 수신 및 HDMI 영상 출력 그리고 RS-232 통신을 위한 제어용 Compute Unit이다. 그림 XX는 사용된 Compute Unit 의 영상이고 아래 표는 사양이다.



구분	사양
Processor Number	Atom x5-Z8300 processor
CPU Speed	1, 44 GHz
Cores/Threads	4
Memory	2048 MB
Wi-Fi standards	802.11ac
OS	Windows 10

<Intel Compute Unit 사양>

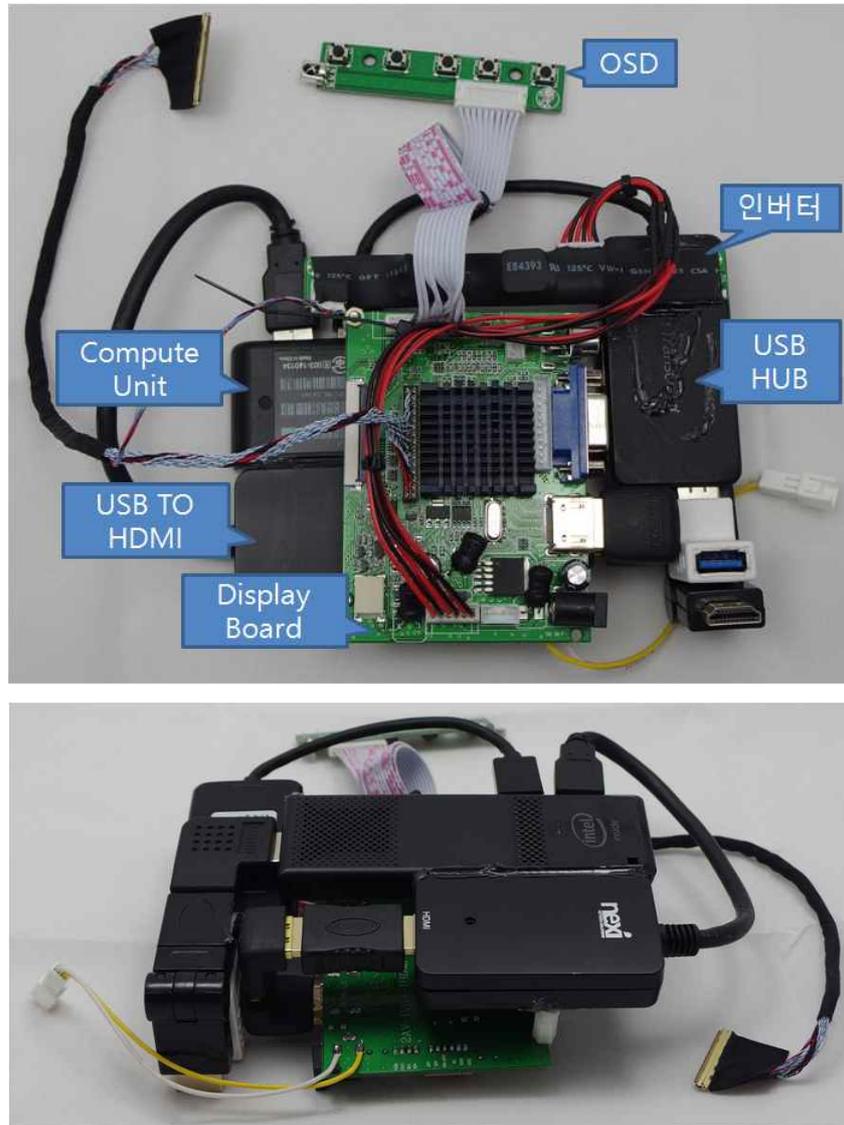
8. 2차 시작기 시스템 구성도

가. 시스템 구성도

아래 그림은 제어 유닛부의 전체적인 연결 과정을 도식화 하였다. Compute Unit은 데이터를 외부와 통신하기 위해 Wi-fi로 LTE모뎀과 연결되고 이를 활용하여 장소에 구애받지 않으며 사용이 가능하다. 그리고 Toshiba Teli 카메라를 USB3.0 포트와 연결 하였고 모자란 USB 포트를 확장하기 위해 USB3.0 HUB를 연결 하였으며 HDMI 포트를 이용해 5인치 출력용 LCD와 연결 하였다. 확장된 USB3.0 HUB를 통해 손잡이 부분의 버튼으로부터 입력 신호를 받기 위해 USB TO RS-232 연결을 하였고 조명용 LCD 출력을 위해 USB TO HDMI 단자를 HUB에 연결 하였다. 확장된 HDMI를 LCD제어 보드와 연결하여 최종적으로 10.1 inch LCD 패널을 조명으로 사용 할 수 있도록 구성 되었다.

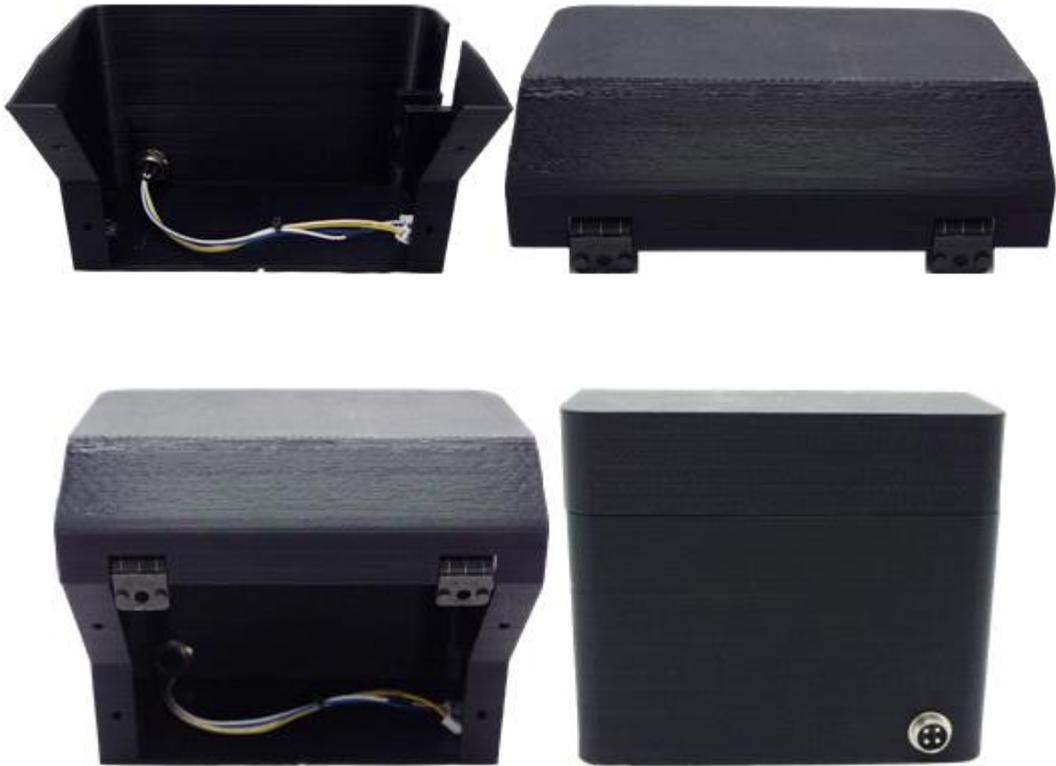


아래 그림은 도식화 된 구성도를 실제 구성한 영상으로 각 유닛별 위치를 조정 하여 부피를 최소화 하였다.



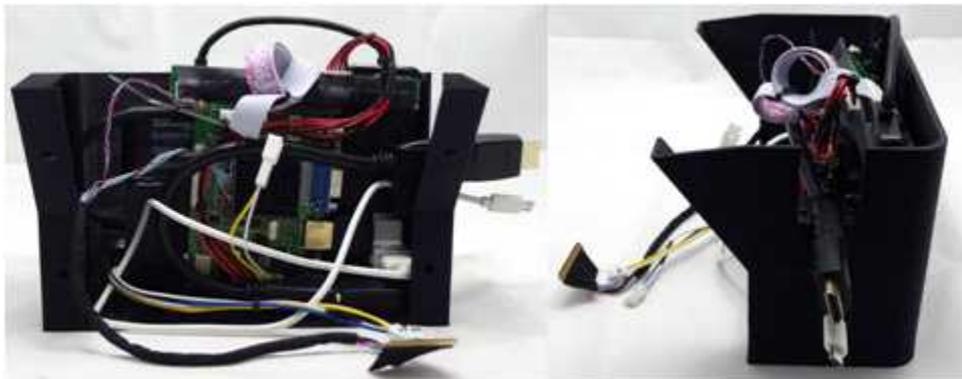
(1) 커버

제어 유닛부를 보호하기 위해 기구부 뒷면에 부착할 수 있는 커버를 두 파트로 제작 하였다. 커버는 아래에서 좌측 부분은 제어 유닛부를 고정 할 수 있도록 설계 하였으며 12V, 5V 입력 단자를 통해 전원을 공급 받는다. 아래 그림은 제작된 두 개의 커버와 합쳐진 커버의 모습이다. 우측의 뚜껑 부분에 힌지를 부착하여 열어 볼 수 있도록 설계 하였다.

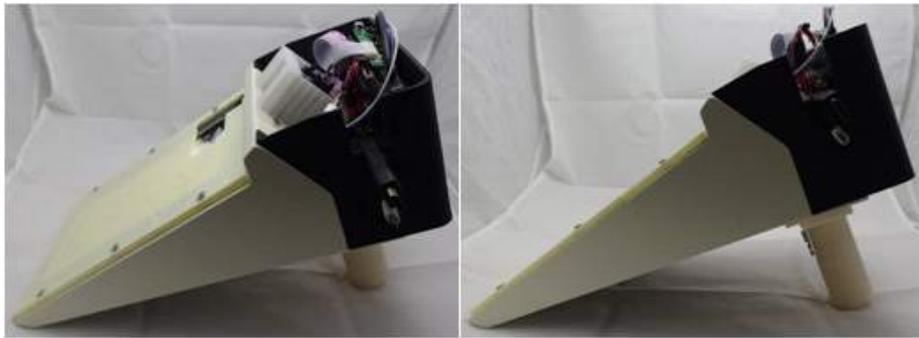
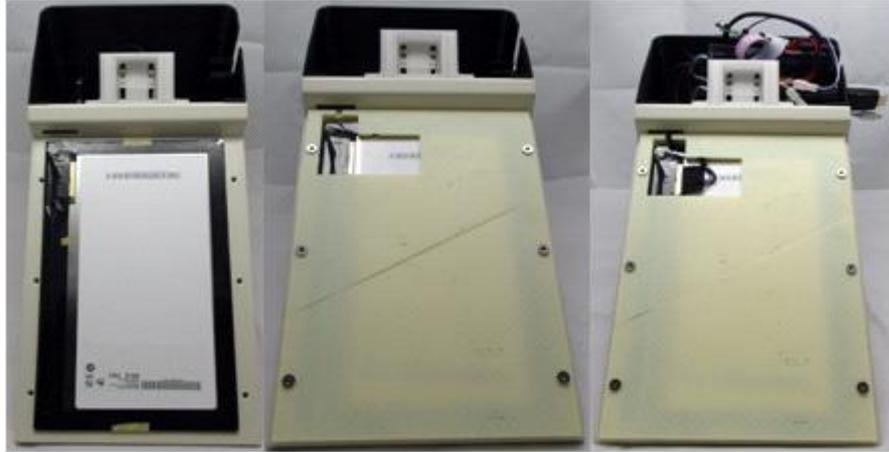


(2) 기구부 조립

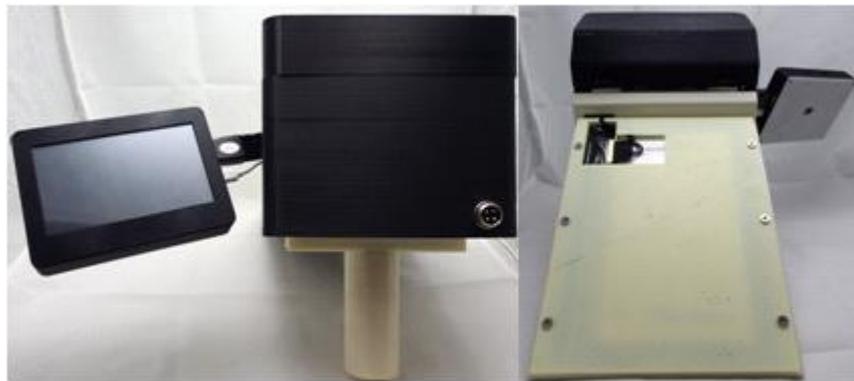
제어 유닛부를 커버 부분에 넣은 모습으로써 고정되어 있다



베이스 부분에 설치된 조명용 LCD로써 LCD 커버를 제작하여 설치한 모습며 베이스에 LCD 조명과 제어 유닛부가 설치된 모습이다.



마지막으로 출력용 LCD를 설치하여 구동한 모습이다.



9. 2-2차 시작기 시스템 구성도

가. 시스템 구성도

1차 프로토타입에서 해결해야 할 부분으로 복잡한 연결과 무게가 무겁다는 것이 제기 되었다. 이를 해결하기 위해 Compute Unit의 확장성을 용이 하게 만들어 상당부분 제거 가능 하게 하였다. 기존 분리 되었던 출력 영상 LCD를 Compute Unit과 통합 하여 부피를 줄였으며 출력용 HDMI의 존재와 늘어던 USB2.0 PORT 개수로 USB2.0 TO HDMI 장치 및 USB2.0 HUB를 제거 할 수 있었다. 아래 그림은 제어 유닛부의 전체적인 도식화로 간단해진 모습을 볼 수 있다.



나. 제어유닛

Compute Unit 부분으로 카메라 제어 스위치 제어 조명 컨트롤 등 기존의 Intel Compute Unit 대비 늘어난 USB Port 개수와 HDMI 출력 그리고 5inch LCD가 특징이며 외관의 모습은 아래 그림과 같고 사양은 아래 표와 같다.



구분	사양
Processor Number	Atom x5-Z8300 processor
CPU Speed	1.84GHz
Cores/Threads	4
Memory	4096 MB
Wi-Fi standards	802.11ac
OS	Windows 10

<Compute Unit : GOLE1 사양>

다. Compute Unit 및 LCD 제어 보드

아래 그림은 Compute Unit 과 LCD 제어 보드이다. Compute Unit 뒷면에 장착할수 있도록 조명용 LCD 제어 보드 케이스를 제작 하였다.

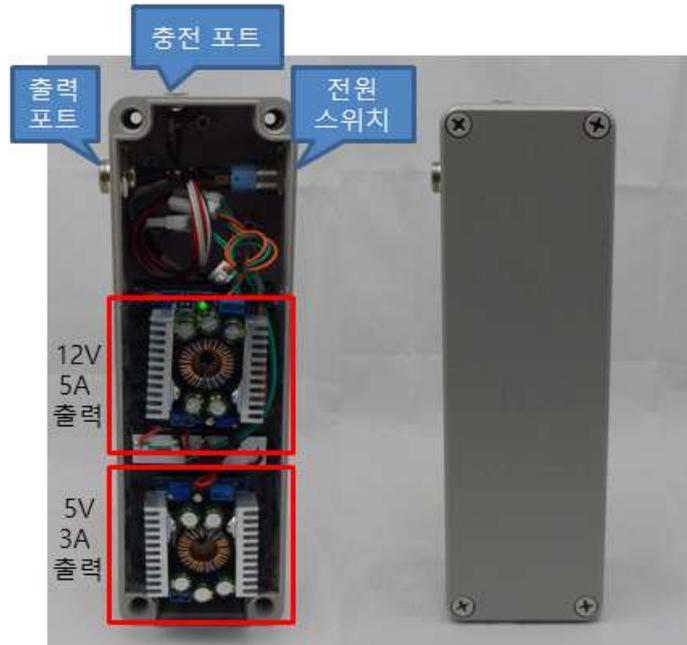


아래 그림은 제작한 조명용 LCD 제어 보드 케이스를 설치한 모습으로 HDMI 케이블로 연결 되어 있으며 전원을 공급 받을 수 있는 12V입력 선과 조명용 LCD와 연결될 LVSD를 볼 수 있다.



라. 배터리

기존 배터리 커버를 BOX로 교체함으로써 내구도와 방수 기능을 향상 시켰다



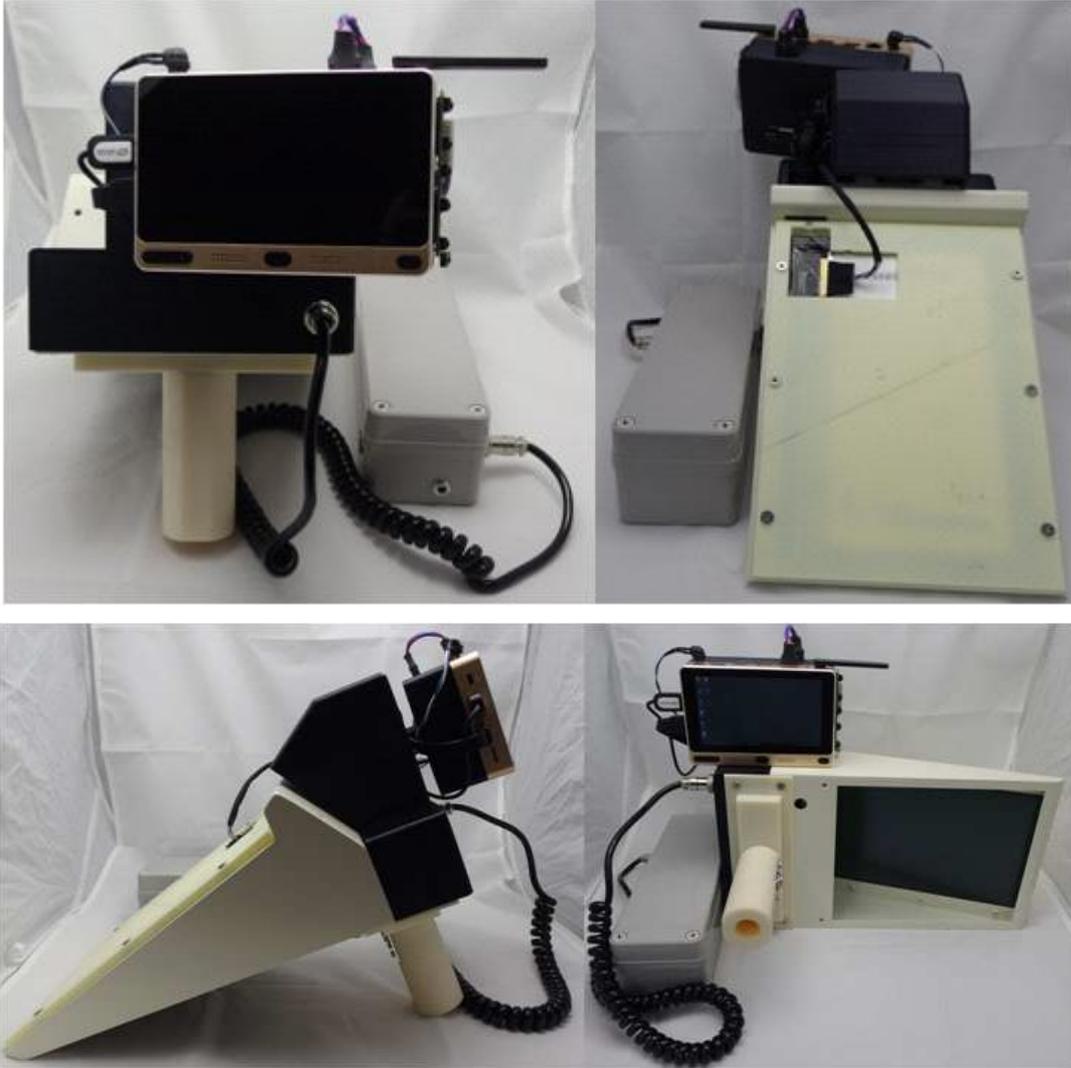
마. 외관

1차 프로토타입 타입에서 두 파트로 나누었던 부분을 하나로 통합 하였으며 좌측 원안의 원형 볼을 이용해 Compute Unit이 사용자 조건에 맞게 회전 가능 하도록 설계 하였다.



바. 전체 외관

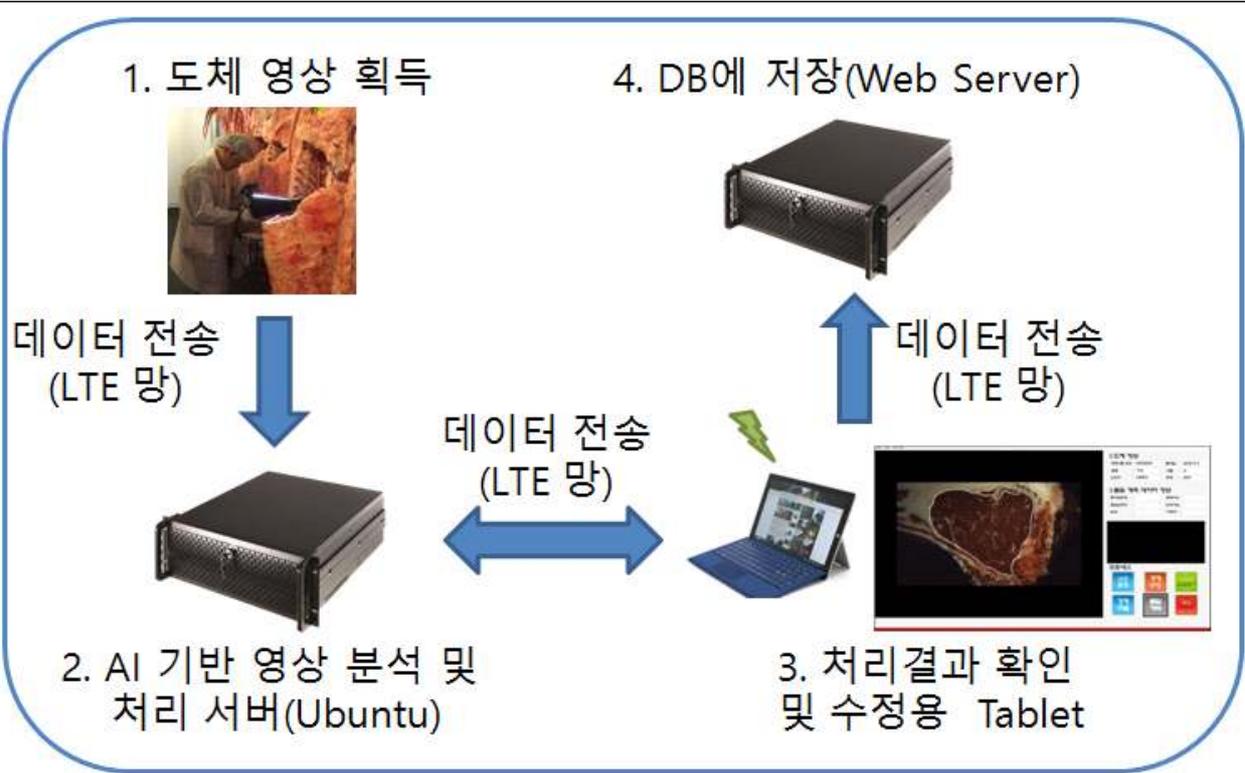
아래 그림은 전체 외관으로써 각 파트들을 연결한 모습이다. 이전 1차 프로토타입 보다 부품의 개수를 줄였으며 무게 중심이 앞쪽으로 쏠리는 것을 방지 하고 실제 현장에서 사용 가능 하도록 현실성에 맞게 제작 되었다.



10. 품질측정 네트워크 파일전송 흐름도

가. 시퀀스

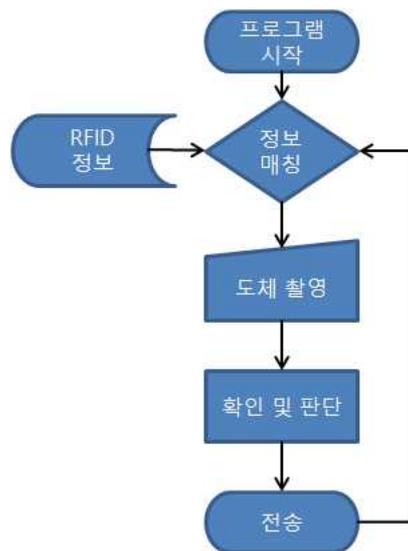
1. 영상 계측 기기로부터 13번째 갈비살에 위치해 있는 등심영역을 2048x2048 크기로 영상을 획득한다. 획득한 등심 영상은 Compute Unit Memory에 저장 되며 LTE 망을 통해 영상 분석 및 처리 서버로 전송 된다.
2. 계측 기기로부터 전송 받은 도체 등심 영상 정보를 분석 하게 되며 Convolution Neral Network 기반 Deep Learning을 통해 등심 영역과 지방 영역을 분리하고 품질 계측 데이터 정보 결과 데이터를 Jpeg 및 전문으로 변하여 LTE 망을 통해 Tablet PC로 전송 한다.
3. 영상 분석 및 처리 서버로부터 전송 받은 Jpeg 이미지를 소도체 등급 계측 시스템 클라이언트를 사용하여 화면에 보여 지게 된다. 출력된 결과 영상을 판정사가 수정할 부분이 있는지 판단하고 계측/판정을 한다. 만약 수정할 부분이 있는 경우 클라이언트 프로그램의 경계 수정을 통해 외곽선을 수정 할 수 있으며 수정 후 외곽선의 좌표 값을 처리 서버에 전송하고 처리 결과를 다시 전송 받는다. 확인이 완료 된 후 LTE망을 통



해 결과 값을 DB서버로 전송 한다.

4. Web Server 및 DB 저장 서버로 도체 정보 및 품질 계측 데이터 정보를 저장 한다. 또한 Tablet PC로부터 전송 받은 영상 정보를 저장하며 외부에서 관리자, 농민, 소비자 들이 접속하여 각각 구성에 맞는 데이터에 접근 할 수 있도록 구성 되어 있다.

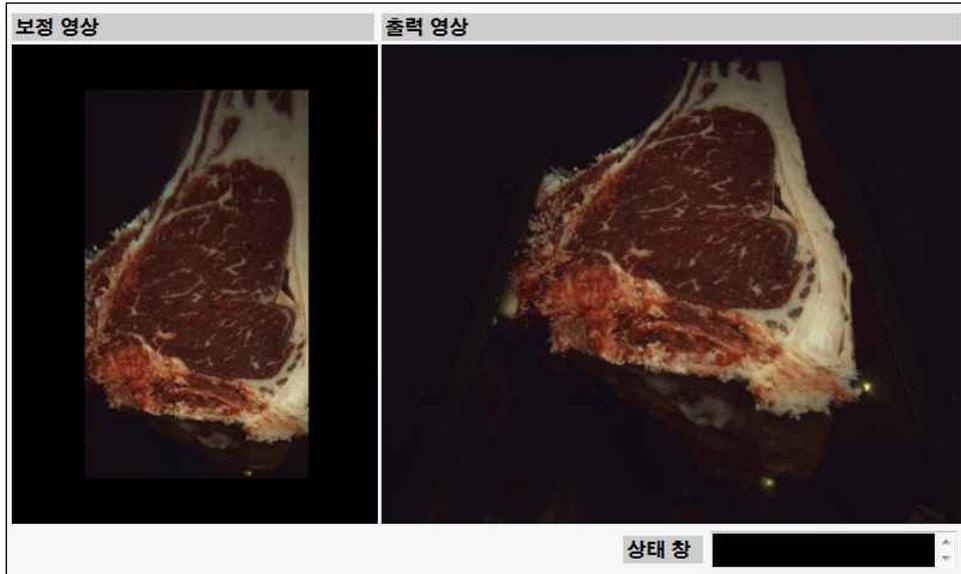
나. 영상 계측기 데이터 획득 흐름도



1. 데이터 획득 폼 구성

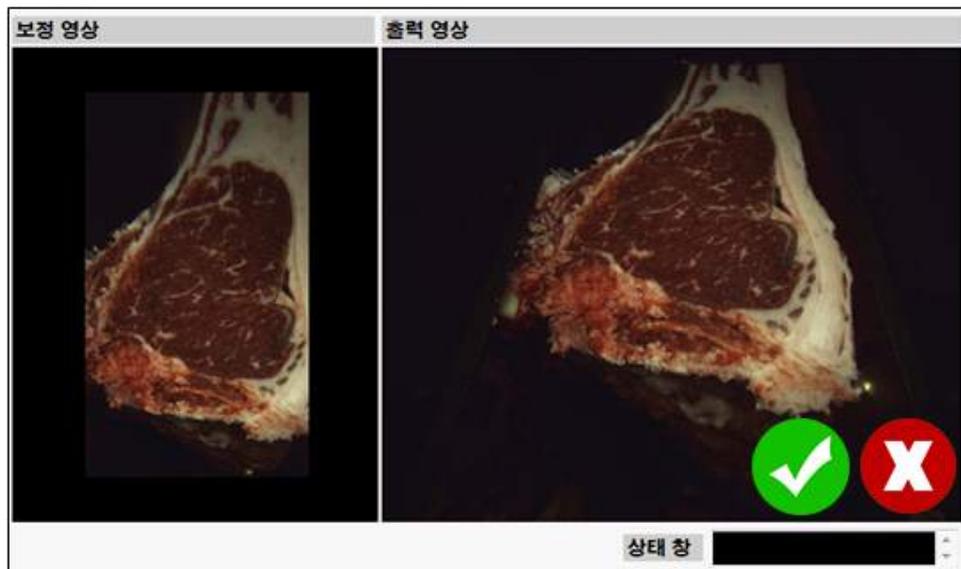
영상 획득 기기의 계측 화면은 두 가지로 구성 하였다. 하나의 폼은 계측 장비에서 LCD

를 통해 기구부 내부 영상을 볼 수 있도록 구성 하였으며 우측 그림은 카메라의 실제 영상을 실시간으로 보여주며 좌측은 와핑 보정 알고리즘을 통해 보여준 화면이다.



<서브모니터 화면 구성>
(보정후 영상(좌), 실제획득 영상(우))

영상 계측기 손잡이 부분의 버튼을 클릭하게 되면 영상이 캡처 되고 손잡이 부분의 버튼을 다시 클릭 거나 오른쪽 아래 초록색 확인 버튼을 클릭하면 전송되며 빨간색 X 버튼을 누르면 취소된다.



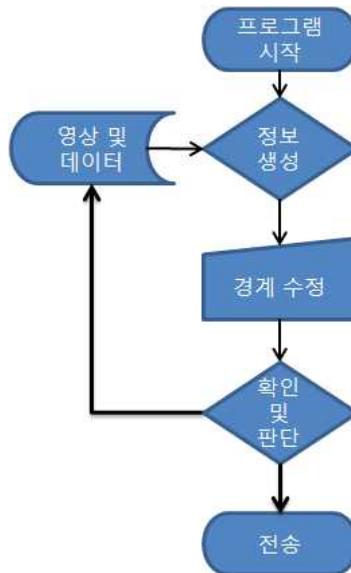
확인 버튼을 클릭하게 되면 아래 그림과 같이 전송 완료라는 그림과 함께 데이터가 서버로 전송 된다.



2. 영상 분석 및 처리 서버

영상 획득 기기로부터 전송 받은 영상 데이터를 Deep Learning을 통해 등심 영역과 지방 영역을 분리 한다. 아래 그림 xxx와 같이 기 학습된 데이터를 기반으로 등심 영역을 추출하고 추출된 영역에서 품질 계측 데이터 정보를 획득 하게 된다.

다. 소도체 계측 프로그램 흐름도



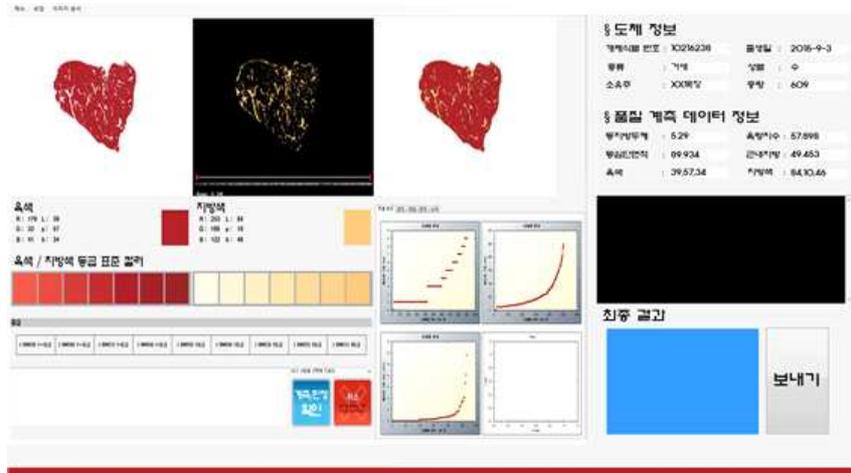
소도체 등급 계측 시스템 클라이언트를 이용하여 영상 분석 및 처리 서버로부터 영상 및 데이터를 동기화 시키며 데이터가 없는 경우 응답 대기하여 서버로부터 응답을 기다린다.



서버로부터 동기화된 데이터를 화면에 출력하여 등심영역과 지방영역이 분리가 되어 있는지 확인한다. 만약 영역분리가 잘못 되었을 경우 경계 수정을 눌러 외곽선을 수정한 다음 경계 추출을 눌러 수정된 데이터를 다시 영상 분석 및 처리 서버로 전송한다.



이상이 없을 경우 품질 계측 버튼을 클릭하고 육색 지방색등 필요한 판정을 위한 데이터를 검토하여 최종적으로 작업자의 사인을 포함시켜 보내기 버튼을 눌러 DB서버로 전송한다.



작업 전송을 끝마친 경우 초기 화면으로 돌아와 응답 대기 모드로 서버로부터 응답을 기다린다.



12. 소고기 등심 영역 분리

가. 딥러닝의 발전

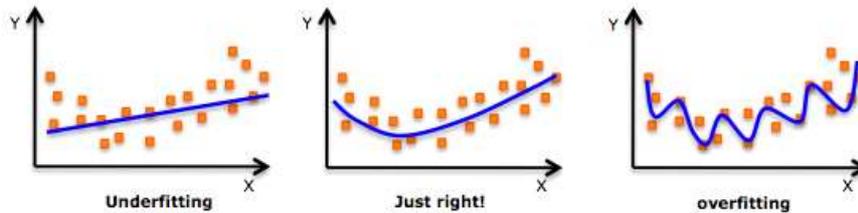
딥러닝 기술은 데이터간의 다른 점을 찾아내 구분 짓는 것부터 시작된다. 기존 영상처리 기법은 이미지에서 다른 객체 간의 특이 점을 인간이 구분지어 규칙을 만들고 그 규칙에 일치 하는 사물을 식별 판단하여 분류를 했하였다. 이런 분류 시스템의 문제점은 일반적인 환경에서 무수히 많은 규칙을 모두 찾을 수 없기 때문에 외란에 의한 식별 성능이 좋지 못하다는 단점이 있었다. 이런 문제점을 해결하고자 기계 스스로가 많은 데이터들을 통해 스스로 객체 간 특이점을 찾아 학습 분류하도록 하는 기계학습(Machine Learning)이 등장했다.

기계학습의 한 분야이고 기술적 특이점(Technological singularity)을 크게 압당한 딥러닝 기술은 과거의 Neural network을 구성하는 Hidden layer 의 수가 2이상 일 경우 Network가 깊기 때문에 붙여진 이름으로 이미 기본적인 연구는 몇 십년 전에 끝난 분야이다.

- 1958 Rosenblatt proposed perceptrons
- 1980 Neocognitron (Fukushima, 1980)
- 1982 Hopfield network, SOM (Kohonen, 1982), Neural PCA (Oja, 1982)
- 1985 Boltzmann machines (Ackley et al., 1985)
- 1986 Multilayer perceptrons and backpropagation (Rumelhart et al., 1986) 1988 RBF networks (Broomhead&Lowe, 1988)
- 1989 Autoencoders (Baldi&Hornik, 1989), Convolutional network (LeCun, 1989) 1992 Sigmoid belief network (Neal, 1992)
- 1993 Sparse coding (Field, 1993)

위 연구 결과를 보면 네트워크의 학습 과정을 통해 새롭게 얻어진 데이터를 Network층마다 가중치(Weight)를 갱신하는 backpropagation 알고리즘은 이미 1986년 개발되었으며, 영상처리 분야에서 사용하는 CNN(convolutional network)역시 1989년에 발표된 기술이다. 하지만 딥러닝 기술은 2010년을 넘어서야 주목받았는데 그 이유는 다음과 같다.

- Learning을 통한 Overfitting(과적합)이 심하게 일어난다.
- Xor문제를 해결할수 없다.
- 뉴럴넷의 계산 양을 처리할수 있는 컴퓨터가 없었다.



<Overfitting 예시>

가장 큰 차이점은 예전과는 다르게 overfitting을 해결 할 수 있는 좋은 연구가 많이 나오게 되었다. 처음 2007, 2008년에 등장했던 unsupervised pre-training method, 2010년도 나오기 시작한 regularization method들 (dropout, ReLU 등). 그리고 GPU parallelization에 대한 이해도가 높아지게 되면서 예전과는 비교도 할 수 없을 정도로 많은 computation power를 사용할 수 있게 된 것이다.

나. 딥러닝을 통한 영상 인식

(1). Convolution neural network - 영상 분류

Convolution neural network(이하 Cnn)은 1989년 제안된 딥러닝 모델이다.

특히 computer vision에 특화된 이 네트워크는 인간의 시신경 구조를 모방하여 인간이 이미지 정보를 처리하는 것을 흉내낸 모형이다. CNN은 overfitting 이슈를 모델의 복잡성을 단순화 하고 크기를 줄이는 것으로 해결했다. CNN은 convolution layer와 pooling layer라는 두 개의 핵심 구조를 가지고 있는데, 이 구조들이 model parameter 개수를 효율적으로 줄여주어 결론적으로 전체 모델 복잡성이 감소하는 효과를 얻도록 네트워크를 설계했다.(K. Simonyan, A. Zisserman Very Deep Convolutional Networks for Large-Scale Image Recognition arXiv technical report, 2014)

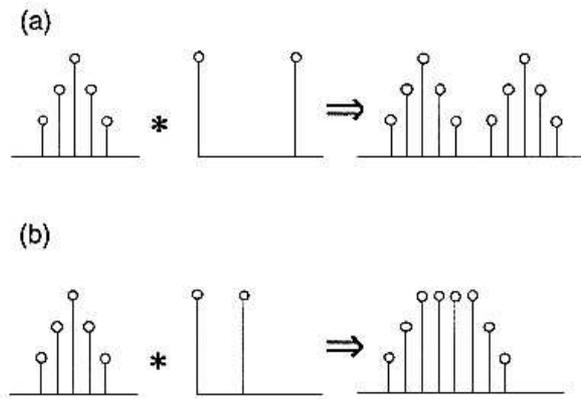
(가). Convolution Layer

Convolution이란 signal processing 분야에서 아주 많이 사용하는 방법으로, 다음과 같이 표현된다.

$$s(t) = (x * w)(t) = \int x(a)w(t - a)da.$$

<Convolution 수식>

Convolution 은 주어진 데이터 x에 필터 w를 사용해 데이터를 처리 할 때 사용된다.

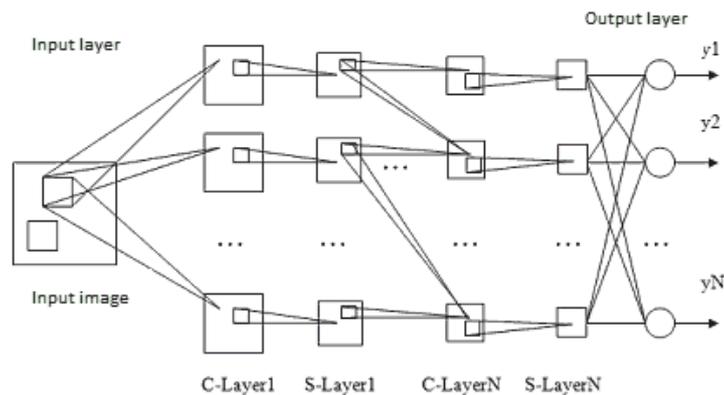


<Convolution 예시>

Convolution 은 위의 그림과 같이 특정 이미지에서 적절한 특징을 추출할때 적합하게 사용할 수 있는 방법이다.

딥러닝과 반대로 기존 이미지 프로세싱 기법은 사용할 필터를 선택 후 이미지를 Convolution 하고 적절한 feature map을 얻어낸 이후에 그것을

machine learning framework의 input으로 넣어 사용했다. 그렇기 때문에 이런 feature engineering이 전체 performance에 큰 영향을 미치는 경우가 많았다. 어떤 필터를 선택할 것이며, 얼마나 많은 필터를 고를 것인지 등의 영역은 feature engineering의 영역이고, 이론적인 영역이 아니기 때문에 machine learning 분야에서는 큰 관심을 두는 분야는 아니었다. 데이터는 잘 처리되었다고 가정하고 그 데이터를 사용해 어떤 좋은 알고리즘을 개발하느냐가 그 동안 머신러닝 framework들의 주 아이디어이었다면, CNN의 핵심 아이디어는 preprocessing이 실제 performance에 크게 영향을 미치기 때문에 가장 좋은 feature map을 만들어주는 필터를 컴퓨터가 스스로 찾도록 하는 것이 주 아이디어라고 할 수 있다.



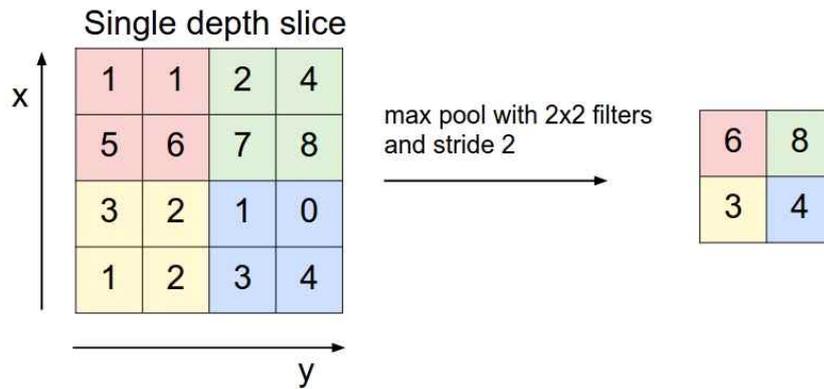
<Convolution layer 모델>

(나). Pooling layer

일반 적으로 CNN layer를 통해 얻어진 Feature map를 subsampling하는 과정을 pooling

layer라 표현한다.

CNN Layer를 통해 추출된 Feature map는 서로 중복된 영역을 많이 가질 확률이 높다.



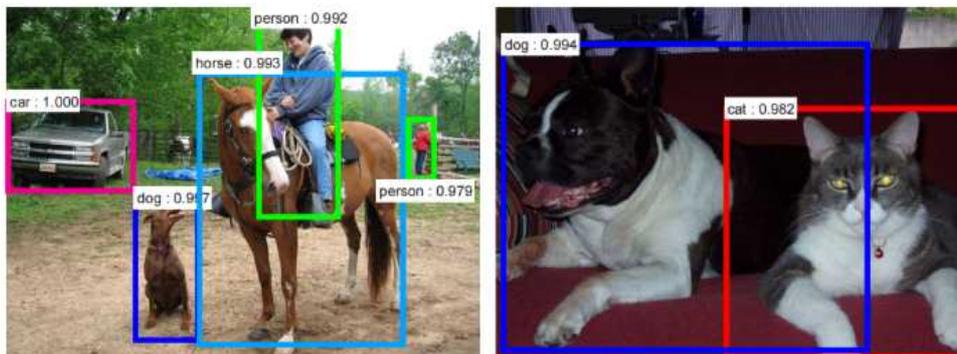
<Pooling layer>

Pooling layer는 이런 중복된 Feature Map에서 가장 큰 특징만을 선택하는 동시에 이미지의 크기를 줄여 연산량을 줄이고 Overfitting을 방지하는 목적으로 사용된다.

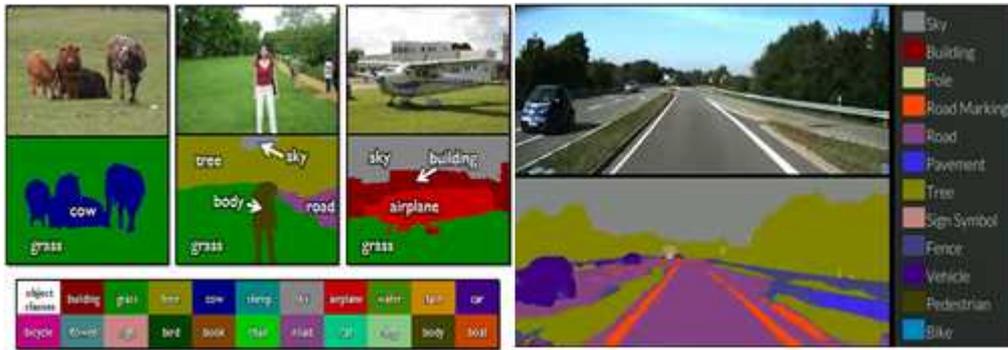
(2). Sematic Segmentation - 영상 분할

이미지 영상에서 사물에 Label를 신별 하거나 물체의 위치를 파악하는 Detection과 달리 Semantic Segmantation은 Object의 영역을 분할하고 Label를 분류하는 딥러닝 이미지 프로 세싱 방법 이다. Semantic Segmantation은 공간적 영역을 분리해야 하므로 이미지의 픽셀마 다 Label을 식별해야 하므로 Detection과 비교하여 학습에 필요한 Training Data Set을 만들 기 어렵다. (Hyonwoo Noh, 2015 Learning Deconvolution Network for Semantic Segmentation. POSTECH)

그러므로 Training Data Set의 수를 늘려 Deeplearning의 성능을 증가 시키는 것보다 Data Set을 인공 적으로 생성 하거나 Deeplearning의 네트워크를 최적화 시켜 성능을 향상 시키 는 방법을 연구 하고 있으며 이런 방법을 semi unsupervised learning 또는 unsupervised learning 이라 한다.



<Object Detection using Rcnm>



<Semantic Segmentation>

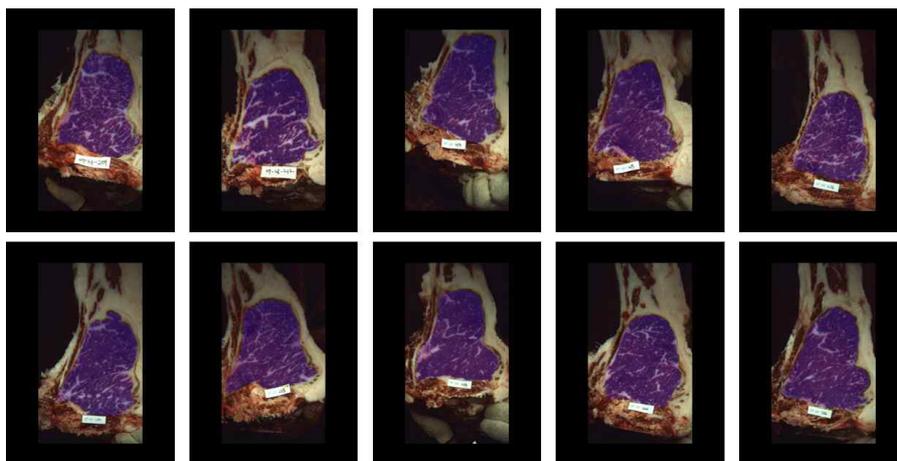
다. Sematic Segmentation을 활용한 소고기 등심 분할 방법

소고기의 등심 영역은 비 정형 패턴으로 영상을 통한 영역 분리가 효과 적이다. 지금까지 연구 사례로는 직접 영역을 구분하는 알고리즘을 만들어 영상을 분리,분할하였다.

하지만 실험 환경이 아닌 외부 환경에서는 조명, 사용자의 부 주위 등 수많은 외란 요인으로 정확성을 크게 올리기 힘들었다.

최근에는 기계학습(Machine Learning)의 한 분야인 딥러닝(Deeplearning)을 통해 기존 보다 정확성이 높은 영역분리(Semantic Segmentation)가 가능해 졌다. 등심영역을 분리하기 위해서는 지도 학습(supervised learning)을 사용하여 학습(Training) 할 수 있도록 사람이 직접 분리한 Training Image Set이 필요하다.

등심 영역능 전문가 직접 영역을 분리,분할하여 Data Set을 만들었다.



<소고기 등심 영역 Training Data Set>

Training data set의 정확성과 많은 데이터의 수를 통해 이미지 분할 성능을 크게 증가 시킬 수 있다.

하지만 학습에 필요한 Training data set은 사람이 직접 분리하는 과정으로 많은 시간을 소모하고 사람마다 다른 기준을 통해 Data set를 만들 경우 오히려 성능이 크게 저하 될 수 있다.

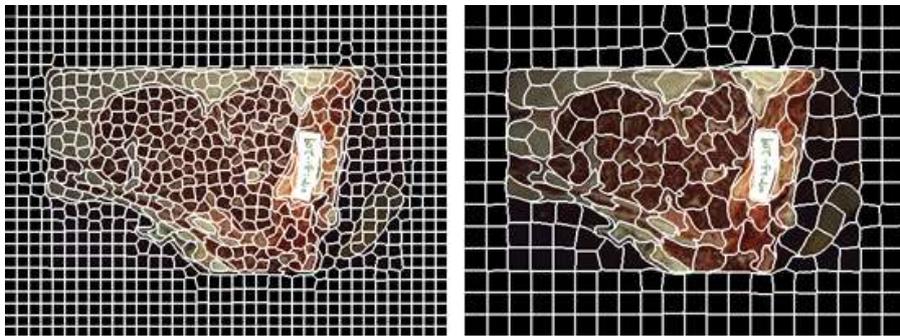
최근 연구 내용으로는 Training Image Set의 수를 늘리지 않고 영역 분리 성능을 증가 시

킬 수 있는 방법이 연구되고 있다. 따라서 본 연구에서는 SuperPixel(Unsupervised learning) 과 Semantic Segmentation(Supervised learning)을 결합하여 Training Image Set의 수를 늘리지 않고 영역 분리 성능을 증가 하였다.

(1). SuperPixel and Segmentation

Superpixel은 그래프 방법으로 유사도(같은정도) 와 거리(다른 정도)를 기준으로 이미지 픽셀을 큰 덩어리로 묶어 Segmentation한다. Superpixel은 소고기의 등심 영역이 정확하게 분류하여 분할 할 수 없다. 하지만 사람이 직접 Training Data Set를 만들지 않고 제한적인 성능으로 분리 한다.

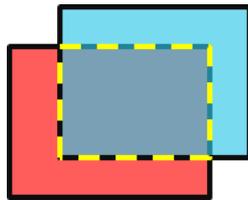
또한 학습 데이터를 만들지 않기 때문에 주관적인 판단에 따른 노이즈를 크게 줄 일수 있다.



<1000 Block Superpixel 과 300 Block Superpixel>

(2). Semantic Segmentation using Deeplearning (SegNet)

Segmentation의 성능 지표는 IOU (intersection over union)을 사용한다. 정답 데이터와 학습된 모델을 통해 얻어진 샘플 이미지 간에 Overlapped area를 퍼센트(%)로 하여 산출한다.



<Intersection over union>

붉은색 상자: 실제 물체의 영역 (ground truth - 정답 영역)

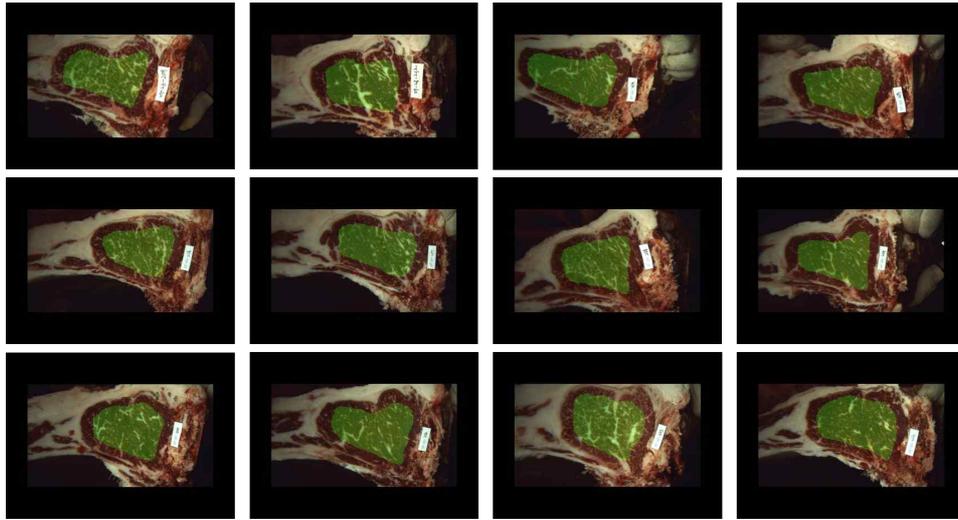
파란색 상자: Segmentation 결과

노란색 점선: overlapped area

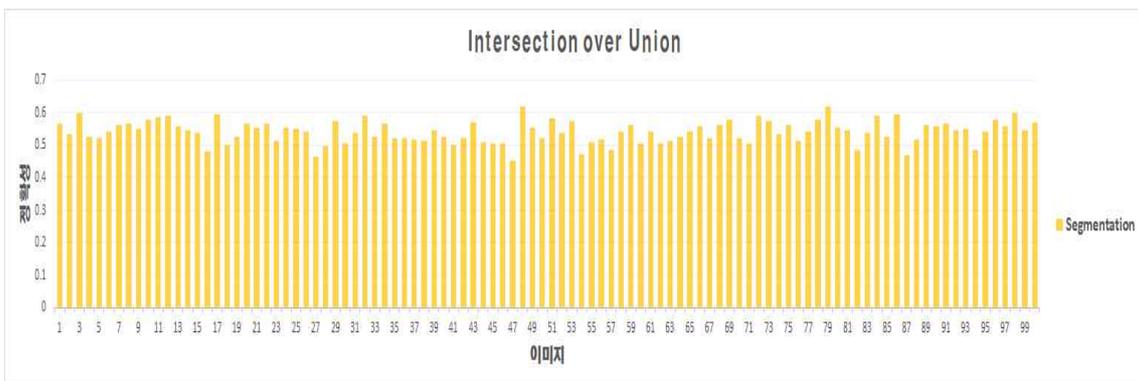
본 연구에서는 University of Cambridge에서 연구한 Semantic Segmentation Framework(SegNet)를 기본으로 하여 본 시스템에 맞게 최적화 하였다.

Deeplearning을 활용한 Object Detection은 사물의 위치와 Object의 Label만을 식별하기 때문에 정확성이 높은 편이다. 하지만 Semantic Segmentation은 Object의 경계,영역을 분리, 분할 해야 하므로 정확성이 낮은 단점이 있다.

영상 획득기를 통해 얻어진 소고기 233장의 샘플 이미지 중 133을 Training Data Set로 학습하였고 100장의 소고기 이미지를 Deployment(실행)한 결과 평균 0.54 정도의 면적 일치율을 보였다. IOU 결과는 다음과 같다.



<Deeplearning(Segnet) 학습 결과 >



<Deeplearning을 통한 등심 영역 판별 IOU 결과>

IOU 및 이미지를 분석 결과 소고기 등심의 안쪽 영역은 100장의 Sample 이미지에서 좋은 결과를 보여 주었다.

반면 등심 바깥 영역은 찾지 못했다. 주위 영역을 찾지 못하는 원인으로서는 이미지의 수와 Training Data set의 부정확성, 이미지의 화질 등이 있지만 가장 큰 이유로는 Training Data set의 수이다.

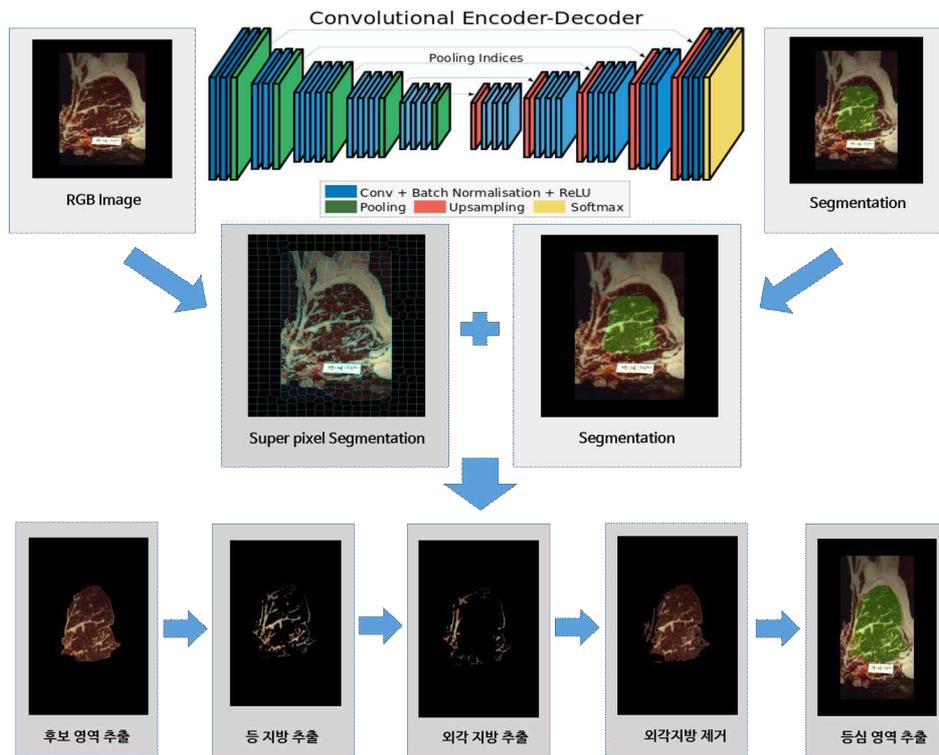
일반적으로 segmentatoin(SegNet) 의 3500이상의 이미지를 사용하여 69.1%의 Mean IOU 결과를 얻었다. (Badrinarayanan, Vijay, Alex Kendall, and Roberto Cipolla. "SegNet: A Deep Convolutional Encoder-Decoder Architecture for Image Segmentation." arXiv preprint arXiv:1511.00561 (2015).

라. SuperPixel 과 Deeplearning(Segnet)을 활용한 등심영역 분할 방법

Deeplearning(Segnet)을 통한 등심 영역 추출의 정확성을 개선 하기 위해서는 학습 이미지

의 수를 늘리는 것이 가장 좋은 방법이다. 하지만 사람이 직접 3500장 이상의 소고기 이미지 영역을 분리해야 하므로 시간적 소모가 크고 주관적인 판단 기준으로 인해 Data Set의 일관성을 가지기 힘들다.

따라서 본 연구에서는 Training Data Set이 필요 없는 SuperPixel을 사용하여 Training Data Set의 수를 증가 시키지 않고 기존의 Deeplearning을 사용한 Segmentation의 성능을 증가 시키는 방법을 연구 하였으며 시스템 개략도는 다음과 같다.



<소고기 등심 분리 시스템(Superpixel + DeepLearning)>

(1) SuperPixel 과 DeepLearning(Segnet) 결합 방법

학습된 데이터를 사용하여 추출된 이미지 분석결과 IOU 정확성은 0.5% 정도로 낮지만 실제 등심 영역의 중심 영역은 100장의 이미지 모두 정답에 가까운 결과를 보여 주었다.

또한 안쪽 영역의 외각 경계선은 실제 등심 영역의 모양과 유사하였다

Superpixel은 학습 데이터 없이 비슷한 영역을 블록 단위로 Segmentation하지만 실제 참 값이 되는 블록이 어느 영역인지 분류하지 못한다.

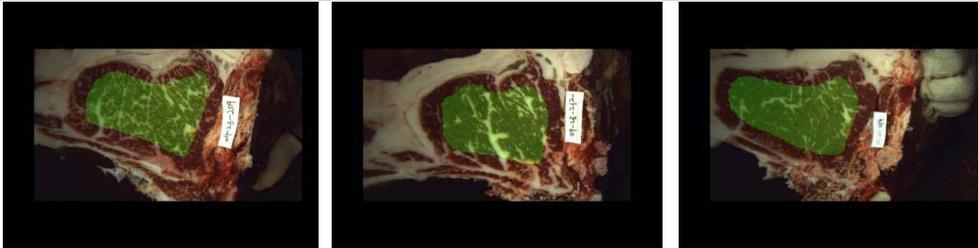
하지만 딥러닝을 통해 형성된 추출 이미지는 중심 등심 영역을 식별할수 있으므로

SuperPixel 영역에서 초기 중심 블록을 선택하는 Guideline 형태로 DeepLearning 결과를 사용하였다.

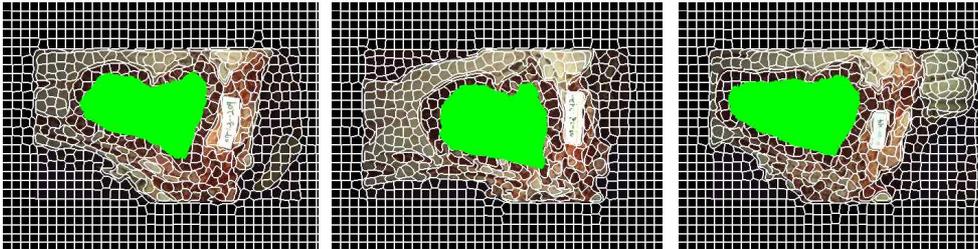
SuperPixel 과 DeepLearning을 사용한 이미지 프로세싱 절차는 다음과 같다.

절차	이미지 1	이미지 2	이미지 3
----	-------	-------	-------

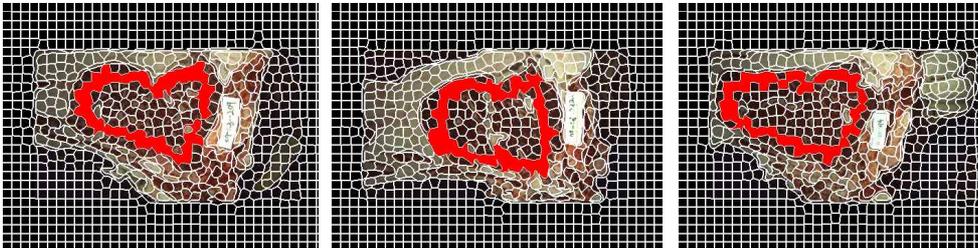
1



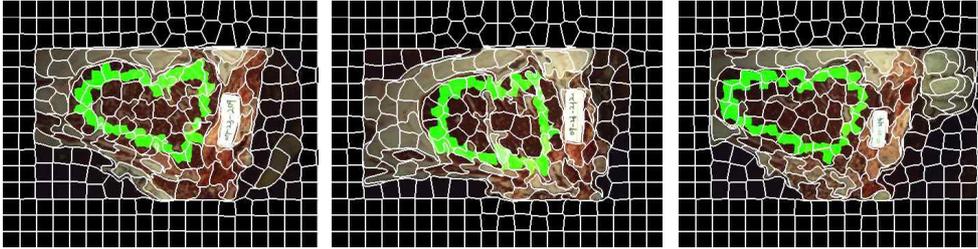
2



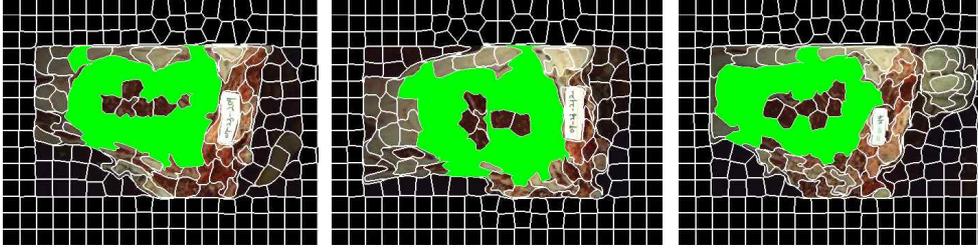
3



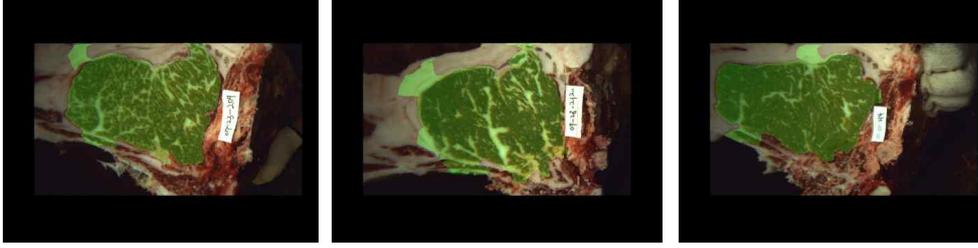
4



5



6



<SuperPixel 과 Deeplearning을 사용한 이미지 프로세싱 절차>

처음 Superpixel의 분할 수를 1000으로 주었으며(실험적인 방법) Guideline이 지나가는 블록의 확장 블록으로 선택하였다.(절차 3)

Superpixel의 분할 수를 300으로 낮추고 절차2 동일한 방법으로 외각선을 지나가는 블럭을 재 선택 하였다.(절차 5)

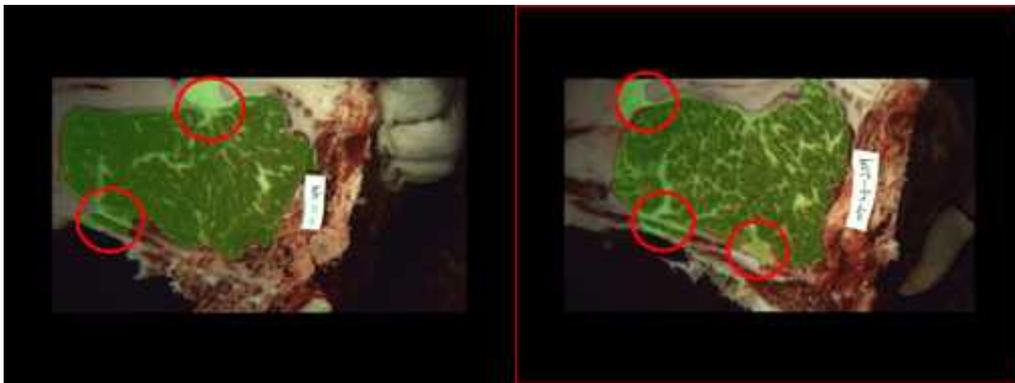
안쪽 빈 공간을 채우고 소고기 등심 이미지와 매칭하여 시각적으로 정확성을 확인하였다.
(절차 6)

6번 절차의 소고기 등심 추출 영역은 1번 절차에 Deeplearning만을 사용한 등심 영역보다 등심 바깥쪽으로 확장 되었으며 정확성 또한 증가하였다.

영역 추출 후 SuperPixel의 경계선 오류로 인해 바깥 지방영역으로 벗어난 등심영역을 제거하기 위해 분할 K-mean 군집화 알고리즘을 사용하여 오류를 제거 수정하였다.

(2) 등심 영역 post processing 위한 k-mean 군집화 알고리즘

SuperPixel 과 DeepLearning Segmentation을 결합을 통해 등심 영역의 바깥쪽을 영역을 식별하지 못하는 문제점을 해결하였다. 하지만 자체 이미지의 노이즈와 소고기 등심 바깥쪽 경계의 불투명성으로 인해 SuperPixel이 외부 지방 영역까지 벗어나는 오류가 발생하였다.

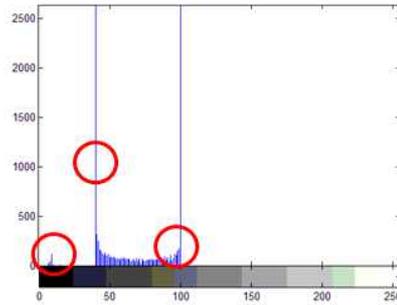
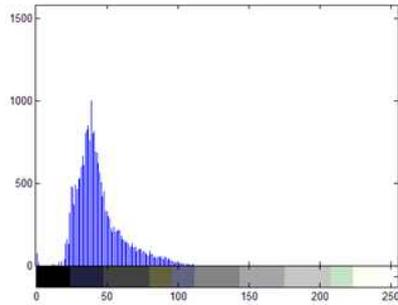
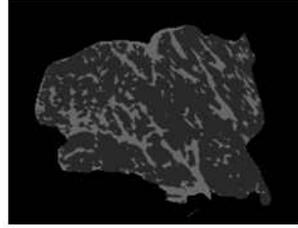
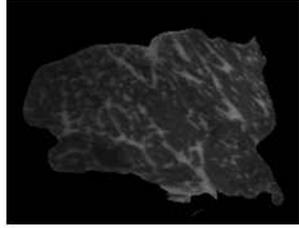


<Superpixel의 등심 경계 오류>

벗어난 등심 영역은 외각 지방 영역의 제거를 통해 오류를 수정 했다.

외각 지방을 식별하기 위해 이미지를 Gray Level로 단계에서 Threshold 방법을 사용하여 지방 영역을 분리하는 것이 일반 적이다. 하지만 Threshold는 조명 의해 T(임계점) 달라지는 단점으로 인해 외부 환경에 취약하다. 또한 지방 영역을 정확하게 분할 할수 있는 T(임계점)을 찾을수 없기 때문에 픽셀 정보를 군집화 할 수 있는 K-mean 알고리즘 사용하여 지방, 배경, 살코기 3가지 Class로 구분하여 분리하였다.

K-mean을 통해 3가지의 클래스로 군집한 영상의 히스토그램과 원본 Gray Image의 히스토그램이다.



(Gray Image)

(K-mean Image)

<K-mean Image Histogram and Gray Image Histogram>

두영상의 히스토그램에 나타난 픽셀 데이터의 분포도를 보면 원본 이미지의 히스토그램은 지방과 살코기, 배경을 분리하는 경계를 선택하기가 매우 어렵다. 반면 K-mean을 사용하여 3가지 클래스로 군집할 경우 히스토그램에서 경계가 뚜렷한 것을 볼 수 있다.

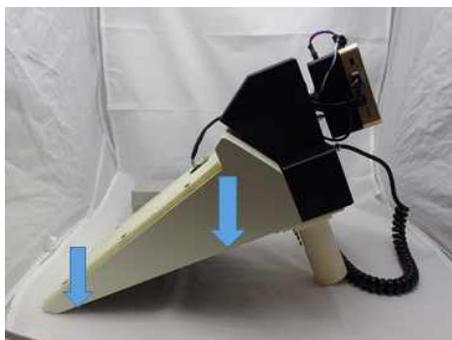
그러므로 살코기,지방,배경을 정확하게 분리하는데 있어 효과적이다.

(가) 지방 분할을 위한 분할 K-mean 군집화 알고리즘

연구에 사용된 이미지 획득기 장비는 소고기의 등심에 쉽게 들어 갈수 있도록 옆면이 삼각형 구조를 가진다.

구조상의 이유 때문에 윗면에 장착된 조명도 비스듬한 구조를 가진다.

따라서 장비의 앞쪽과 뒤쪽의 조명의 높 낮이 차이로 인해 조명의 밝고 어두움이 발생한다.

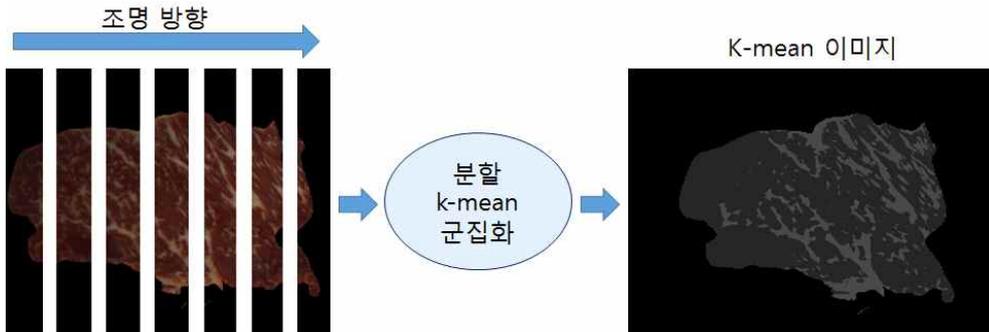


<소고기 영상의 밝기 계단 현상>

K-mean 군집화 알고리즘은 같은 Class의 픽셀 데이터의 특징이 유사 할수록 좋은 결과를 얻을수 있지만 영상 획득기의 구조로 인해 발생하는 조명의 밝기 차이로 인해 군집화 과정

에서 픽셀 탈락이 발생한다.

따라서 Kmean 수행 과정에서 전체 이미지에서 K-mean 군집화를 수행하는 것이 보다 조명의 계단 현상이 발생한 방향으로 한계의 이미지를 분할해서 K-mean 군집화를 수행 한 후 이미지 정합 하는 방법을 사용하는 것이 효과적이다.



<분할 K-mean 방법 및 결과 이미지>

이미지를 분할하는 방향과 분할 수에 따라 분할 K-mean의 정확성의 차이를 보인다. 실험적인 방법을 통해 동일 이미지를 2 분할에서 32 분할 까지 시험결과 16 분할에서부터 차이가 없었으며 조명의 계단 방향이 아직 다른 방향으로 분할할 경우 성능 향상이 없었다.

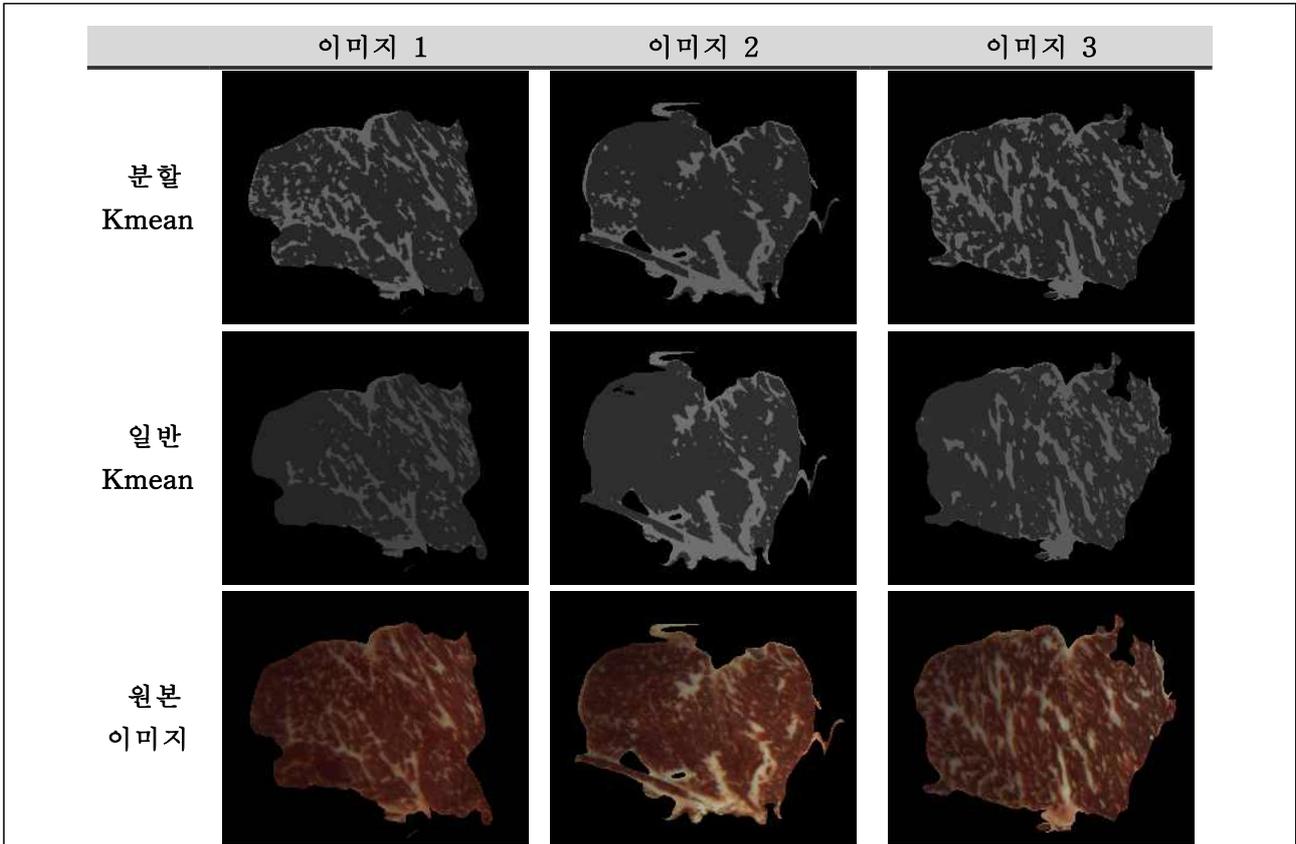
이미지를 분할하는 단계가 많아 질수록 반복 작업의 수가 늘어나 계산 시간이 많아지는 단점이 있기 때문에 적절한 분할 수를 찾는 것이 중요하다.

분할 K-mean 과 일반 K-mean의 성능을 동일 이미지를 사용하여 비교하였다.

일반 K-mean을 사용한 이미지는 상대적으로 마블링과 지방의 바깥쪽을 검출 하지 못하였다. 특히 이미지의 어두운 앞쪽영역은 마블링을 살코기 영역으로 인식하여 대부분 이미지 정보가 소실 되었다.

지방의 바깥쪽은 SuperPixel의 경계인식 부분에서 발생한 오류를 제거하기 위한 경계 지점으로 최종 이미지에서 등심 영역의 정확성 및 IOU 성능 지표에 크게 영향을 미친다.

따라서 일반 K-mean 보다 조명 방향의 수직 분할을 통한 K-mean 기법이 성능 향상에 효과적이다.



<분할 K-mean 과 일반 K-mean 비교>

(나) 등심 영역의 경계 수정

Deeplearning을 통해 추출된 영역을 가이드 이미지로 사용하여 SuperPixel에 적용하여 바깥 영역을 찾지 못했던 부분 해결하였다.

하지만 소고기 이미지의 등심 영역의 경계가 불분명 할 경우 SuperPixel의 블록이 등심 바깥으로 벗어나는 오류가 생기는 것을 확인 할 수 있었다.

경계 오류를 수정하기 위해서 분할 K-mean을 활용하여 살코기와 바깥 지방층, 배경을 3가지 Class로 나눴다.

일반적으로 등심은 외각 지방층으로 둘러 싸여 있기 때문에 경계오류를 포함한 이미지에서 바깥 지방층을 제거 하면 불필요한 영역을 제거 할 수 있다.

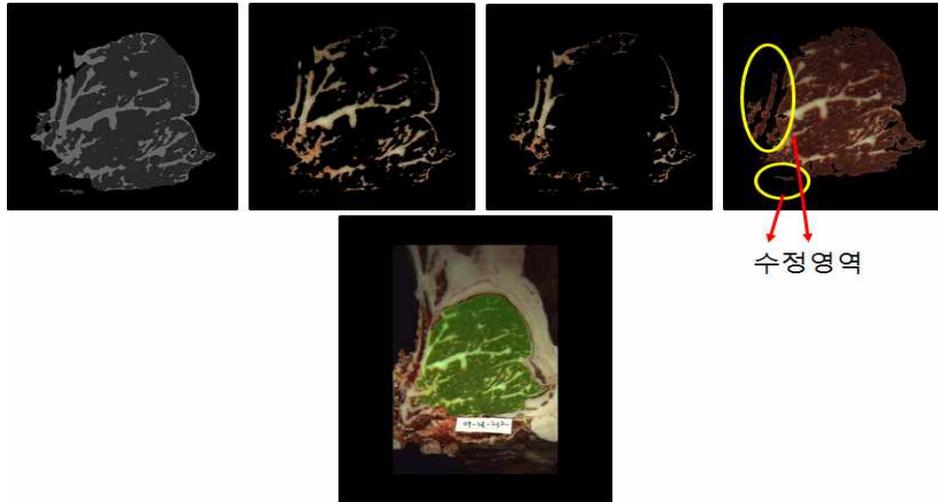
지방층을 분할 K-mean으로 찾은 후 지방 영역만 이미지에서 선택적으로 추출한다.

등심의 안쪽 지방 영역은 마블링에 포함 되어 있는 영역이므로 바깥 쪽 경계 지방층만 추출한다. 이후 원본 영상에서 바깥 지방을 제거 하여 오류 영역을 등심 영역과 분리한 후, Labeling 기법을 사용하여 오류 영역을 제거 한다.

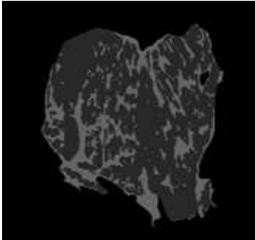
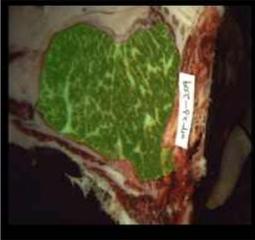
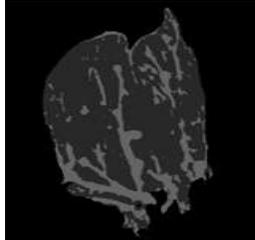
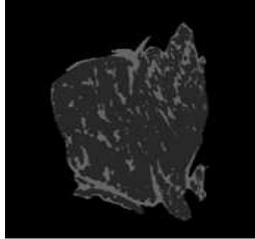
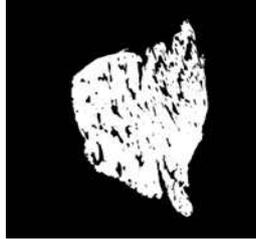
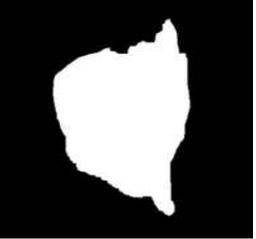
지방 제거 과정에서 등심의 안쪽영역이 제거되는 경우 Inpaint 기법을 사용하여 복구 하였다.

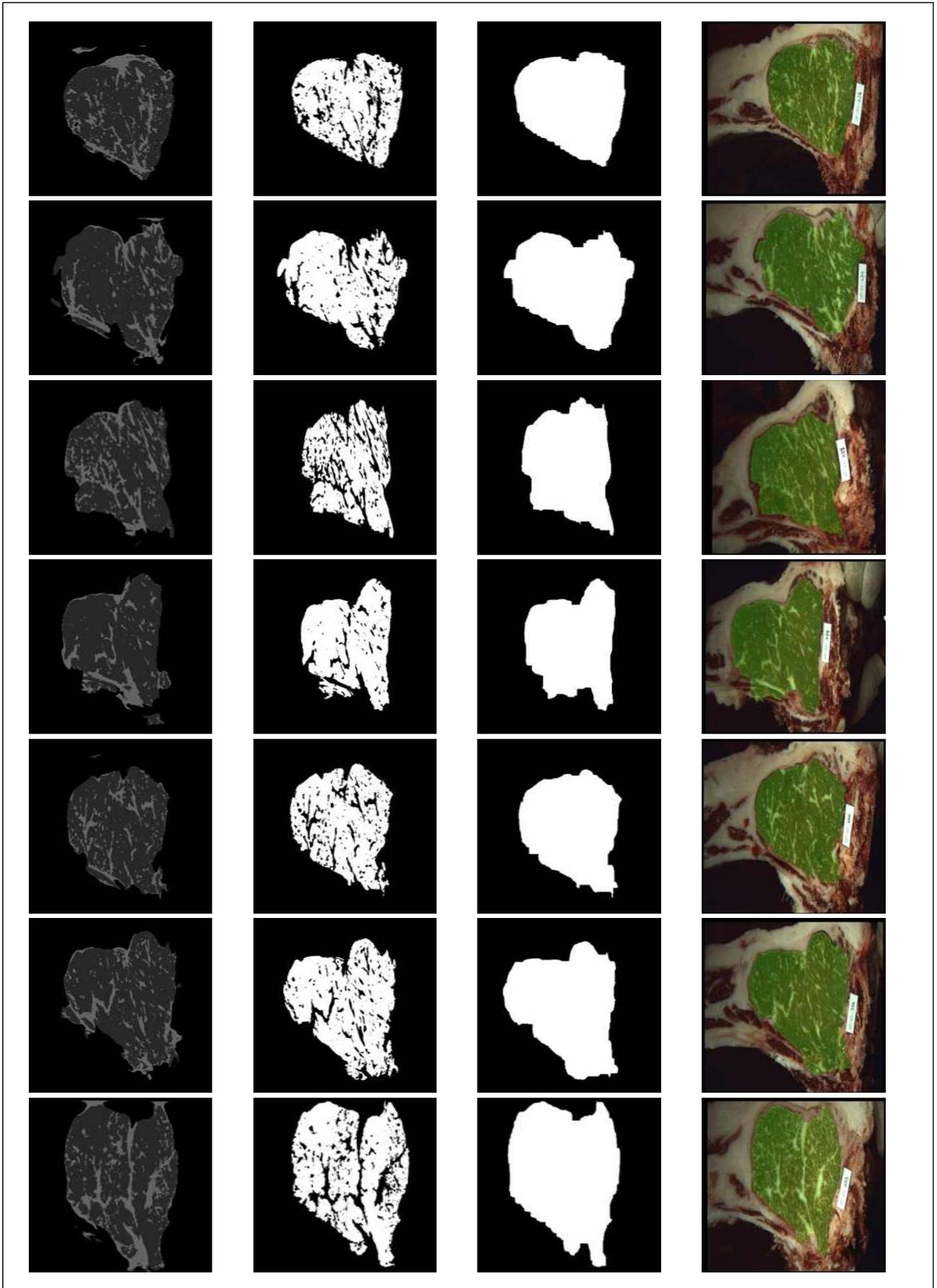
등심 경계 수정 과정은 다음과 같다.

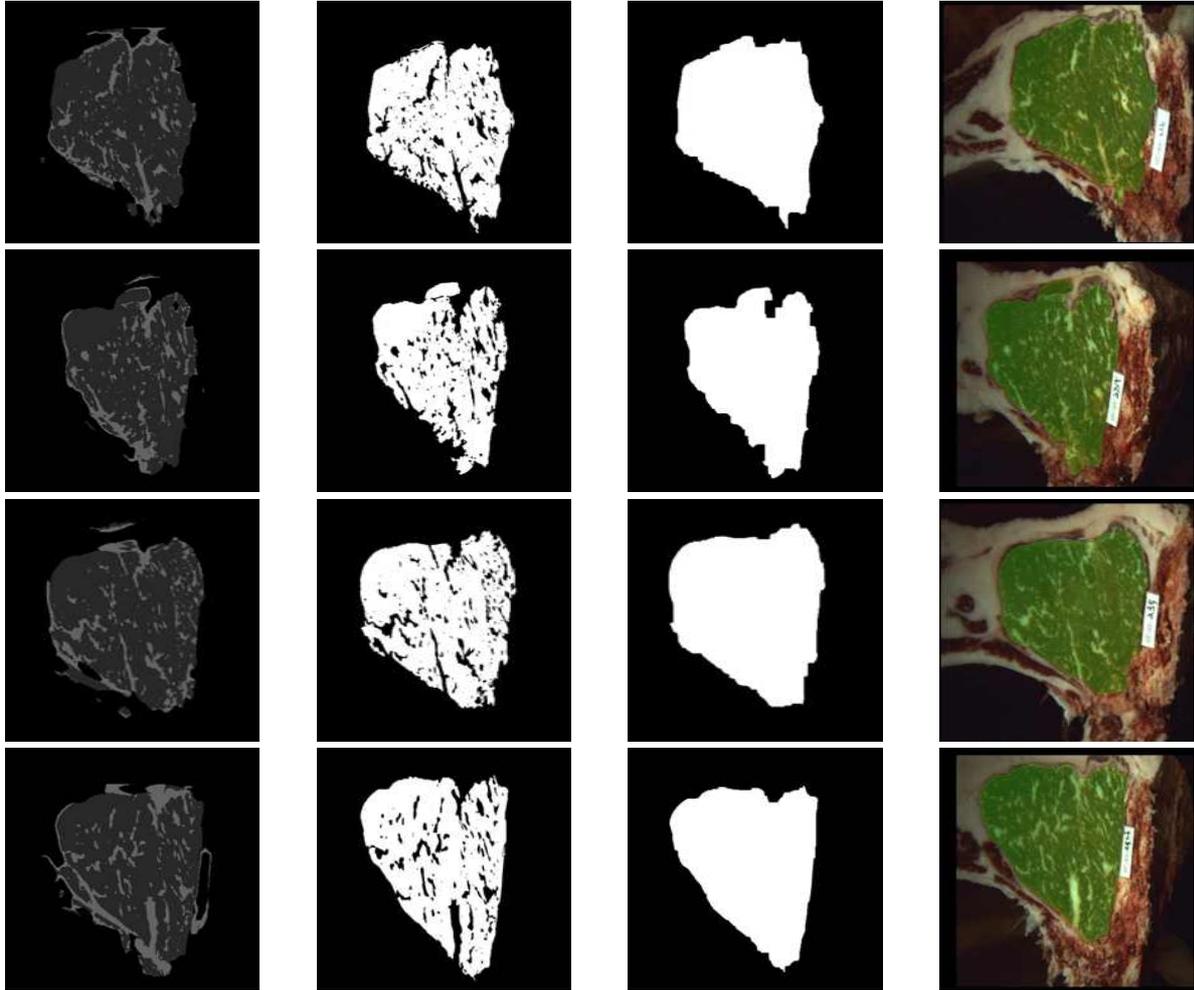
동일한 방법을 통해 100개의 이미지 샘플 중 15개 이미지 표본에 대한 수정 결과를 나타낸다.



<등심 경계 오류 수정 절차>

분할 K-mean	외각 지방 제거	Inpainting	결과
			
			
			
			





<15개의 표본 소고기 샘플 중 등심영역 오류 수정 결과>

마. 소고기 등심 영역 분리 결과

(주)협신식품(경기지원직할)에서 본 연구를 통해 설계된 영상 획득기를 사용하여 233개의 소고기 등심 이미지 샘플을 측정하였다. 233개의 이미지를 축산물 품질 평가원을 통해 등심 영역을 직접 선정하였다.

소고기 이미지 중 133개의 이미지를 Training Data Set 사용하였으며 Deeplearning을 사용한 Segmentation Framework를 통해 학습시켰다.

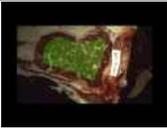
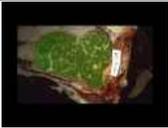
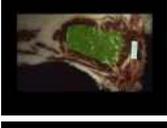
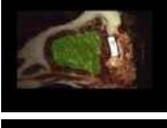
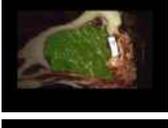
100개의 Test Data Set을 사용하여 등심 영역을 추출한 결과 평균 0.54 (IOU 성능지표) 의 면적 일치율을 보였다.(1 = 100%)

Segmentation의 성능을 개선하기 위해 SuperPixel 과 Sementic Segmentatoin의 결합, 분할 K-mean을 사용한 결과 면적 일치율이 0.54에서 0.9로 증가 되었다.

아래 표는 100장의 Test 이미지에 대한 성능 결과이다.

SegNet은 3500장의 데이터를 사용하여 평균 0.813의 성능을 보였다.

참고. Kendall, Alex, Vijay Badrinarayanan, and Roberto Cipolla. "Bayesian SegNet: Model Uncertainty in Deep Convolutional Encoder-Decoder Architectures for Scene Understanding." arXiv preprint arXiv:1511.02680 (2015).

DeepLearning	Our Method	Deeplearning(IOU) (1 = 100%)	Our Method(IOU) (1 = 100%)
		0.569	0.932
		0.536	0.918
		0.601	0.914
		0.526	0.905
		0.523	0.897
		0.542	0.921
		0.563	0.866
		0.569	0.931
		0.55	0.886
		0.578	0.912
		0.588	0.915
		0.59	0.937



0.56

0.877



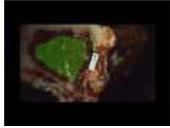
0.547

0.917



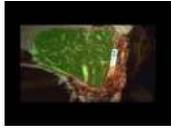
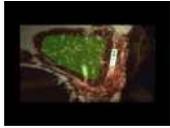
0.54

0.908



0.483

0.848



0.595

0.933



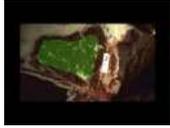
0.503

0.892



0.528

0.889



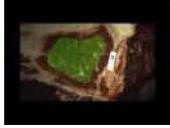
0.567

0.936



0.553

0.937



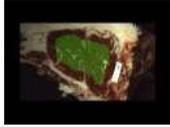
0.569

0.922



0.512

0.888



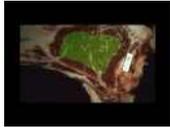
0.556

0.899



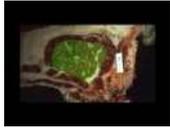
0.552

0.901



0.544

0.925



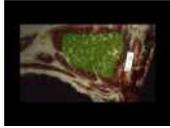
0.466

0.843



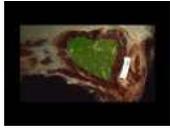
0.499

0.908



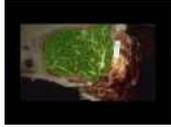
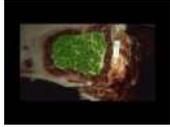
0.575

0.925



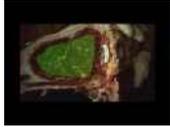
0.507

0.901



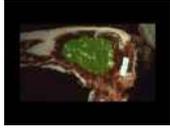
0.537

0.897



0.59

0.894



0.527

0.864



0.569

0.93



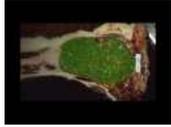
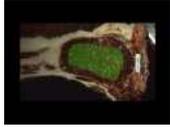
0.522

0.9



0.522

0.886



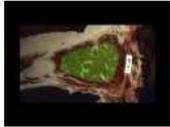
0.517

0.935



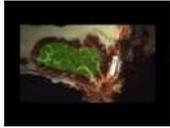
0.516

0.899



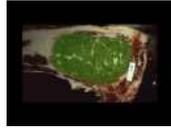
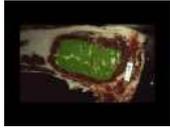
0.547

0.894



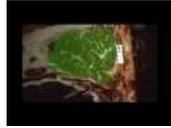
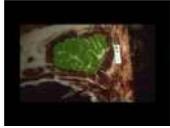
0.526

0.928



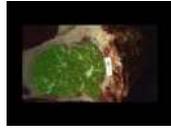
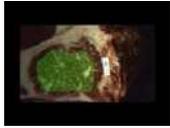
0.503

0.925



0.524

0.925



0.57

0.913



0.51

0.866



0.505

0.9



0.504

0.913



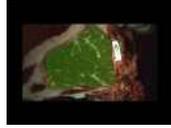
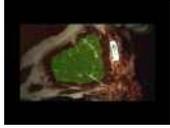
0.451

0.906



0.622

0.884



0.555

0.902



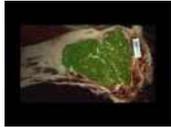
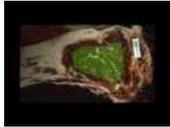
0.522

0.891



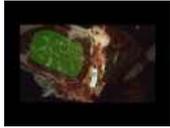
0.583

0.931



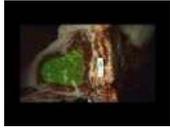
0.54

0.905



0.576

0.87



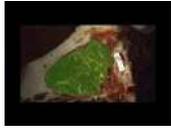
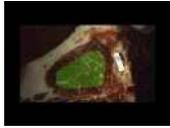
0.474

0.898



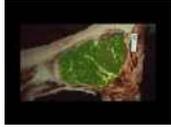
0.51

0.913



0.518

0.916



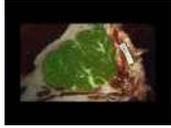
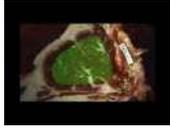
0.487

0.844



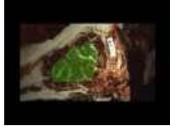
0.544

0.918



0.564

0.893



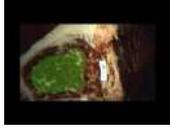
0.505

0.891



0.543

0.918



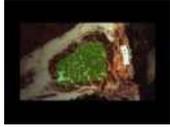
0.507

0.871



0.513

0.836



0.527

0.92



0.544

0.917



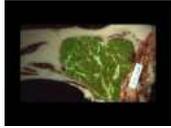
0.559

0.889



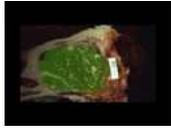
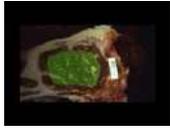
0.524

0.861



0.562

0.923



0.58

0.941



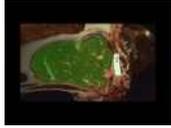
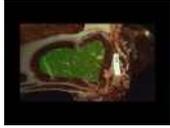
0.522

0.913



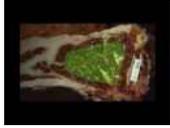
0.504

0.868



0.59

0.928



0.575

0.928



0.533

0.901



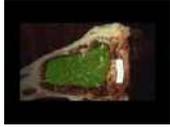
0.563

0.905



0.515

0.869



0.541

0.736



0.579

0.889



0.619

0.906



0.553

0.92



0.547

0.885



0.485

0.932



0.54

0.902



0.591

0.941



0.525

0.904



0.594

0.935



0.468

0.891



0.52

0.939



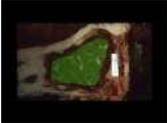
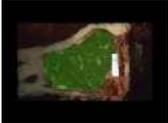
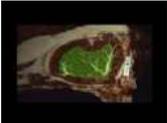
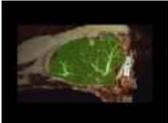
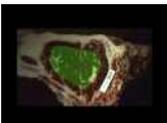
0.563

0.926



0.558

0.932

		0.568	0.938
		0.546	0.942
		0.552	0.899
		0.484	0.903
		0.544	0.928
		0.58	0.916
		0.559	0.911
		0.6	0.927
		0.547	0.897
		0.573	0.901

<최종 결과 이미지 및 IOU 결과>

13. 정량적 연구수행 결과(3년차)

가. 전시 및 홍보 2건

(1) World IT Show 2016(WIS2016) 전시회 참가 전시

(2) 홍보용 신문기사 2건

(가) AVING GLOBAL NETWORK

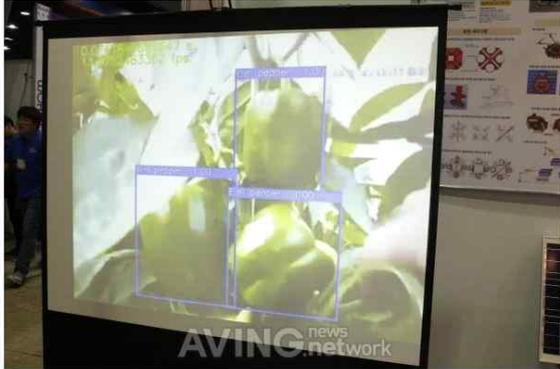
①[월드 IT쇼 2016] 성균관대학교 로봇 및 영상처리 연구실, 파프리카 자동인식 기술 선보여 (2016-05-18)

②성균관대학교 로봇 및 영상처리 연구실, '디지털 한우 등급판정 시스템' 선보일 예정

(2016-06-08)

[월드IT쇼 2016] 성균관대학교 로봇 및 영상처리 연구실, 파프리카 자동인식 기술 선보여

박지연 2016-05-18 [공유하기 0개](#) [Tweet](#) [메일보내기](#) [인쇄하기](#) [RSS](#)



성균관대학교 로봇 및 영상처리 연구실은 5월 17일(화)부터 20일(금)까지 서울 코엑스에서 열리는 '월드IT쇼 2016 (World IT Show 2016)'에 참가해 파프리카 자동인식 기술을 선보였다.

실시간 파프리카 자동인식 기술은 농림축산식품부의 재원으로 '농림축산식품연구센터지원사업'의 지원을 받아 연구되고 있으며 과실의 특징을 바탕으로 한 도상체 인식기술을 이용한다.

도상체 인식 기술을 통해 카메라가 파프리카를 인식하고 두 대의 카메라를 이용해 공간 좌표를 얻어 3차원화하면 농작물의 위치 확인이 가능하고 후에 로봇이 사람 손을 대신해 과실을 딸 수 있다.

이 기술은 파프리카 외에 다른 농작물에도 활용 가능하며 내년 현장 테스트가 예정돼 있다. 농업 현장에서 실용화되면 농촌의 스마트화에 일조하리라 예상된다.

이 연구를 진행하는 로봇 및 영상처리 연구실은 이 연구 외에도 한우품질 디지털 정량화 계속 장치를 비롯해 계란의 유통개선을 위한 품질 정량화 자동계측 시스템 등 농축산 업계의 스마트화를 위한 연구들을 진행하고 있다.

한편, '월드IT쇼 2016'은 ICT로 연결되는 초연결 세상이라는 슬로건과 함께 모든 사람, 제품, 인간을 연결시키는 사물인터넷(IoT), 온라인과 오프라인의 경계를 허물 O2O서비스, 시공간의 제약 없이 손 안에서 금융서비스를 조정하는 핀테크, 첨단 통신인프라와 사용자간 소통이 만들어내는 유무형의 데이터 폭증을 의미 있는 정보로 만들어 내는 빅데이터 등 최첨 기술을 만나볼 수 있다.

글로벌 미디어파트너 에이빙뉴스(AVING News)는 전시회 현장 뉴스를 국내뿐 아니라 글로벌 시장에 생생하게 전달한다. 특히, 중국 최초 IT 포털 YESKY(www.yesky.com)와 공동으로 경쟁력 있는 한국 기업을 취재하여 중국에 실시간으로 보도한다.

→ '월드IT쇼 2016' 뉴스 바로가기

Yesky '월드IT 쇼' 특집 페이지 바로가기



성균관대학교 로봇 및 영상처리 연구실, '디지털 한우 등급판정 시스템' 선보일 예정

박지연 2016-05-08 [공유하기 0개](#) [Tweet](#) [메일보내기](#) [인쇄하기](#) [RSS](#)

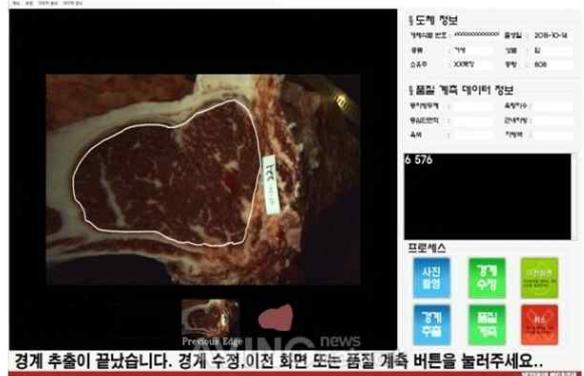


성균관대학교 로봇 및 영상처리 연구실은 (사)정보경영연구원, (주)피피테크와 함께 새로운 한우 등급판정 방식에 맞춘 '영상정보를 통한 한우 등급판정 장치'와 '농축산 ICT 융복합 시스템'을 선보일 예정이다.

이 시스템은 축산물품질평가원의 요구사항을 분석해 개발되고 있으며 2016년 말 기기와 서비스가 베타 오픈할 예정이다. 농림축산식품부의 재원으로 '농림축산기술사업화지원사업'의 지원을 받아 진행되는 연구로 소고기 등심을 카메라로 촬영해 이미지 영상인식처리 기술을 이용해 한우 등급을 판정한다.

지능형 알고리즘으로 학습되어 있는 데이터를 기반으로 도축장의 판정사가 카메라가 달려있는 등급판정 장치를 이용해 초기 판정을 시행하면 판정사가 다시 한 번 판정을 확인한다. 판정사 혼자 판정하는 방식보다 더 정확한 판정이 가능해 판정 시비 문제를 해결할 수 있다.

또한 성균관대학교 로봇 및 영상처리 연구실은 농장, 도축장, 가공장, 도매점, 소매점 등 소고기 유통 이력을 한눈에 볼 수 있는 농축산 ICT 융복합 시스템을 개발하고 있다. 소비자들이 앱이나 스마트폰을 통해 자신이 구매한 한우 생산지, 등급, 도축장 등과 같은 정보를 볼 수 있으며 이력관리 전자저울을 통해 전국 소매점에서 보유한 한우의 양과 한우의 진품 여부를 확인할 수 있다.



Global News Network 'AVING'
박지연 기자 (www.aving.net)

나. 특히 3건 (2건은 제2협동과 공동으로 진행하였으나 특허출원 주체는 성균관대학교임.)

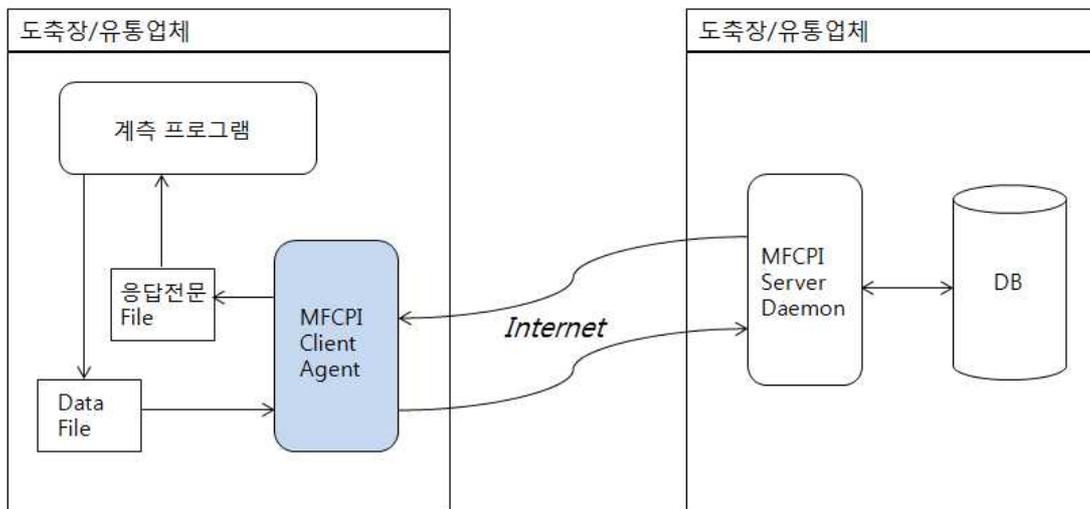
1-2. 제 1협동

1. 도축장용 전자저울 개발

- 향은, 향습기능으로 내구성을 갖춘 제품 설계 및 구현
- 현 계측결과를 관리서버에 전송하기 위한 통신 프로토콜 개발

가. 연계모듈(MFCPI) 클라이언트

아래 그림과 같이 도축장/유통업체에서 계측기등을 통해 생성된 정보를 MFCPI 서버로 전송하는 EAI 시스템의 클라이언트 기능을 담당하는 프로그램을 설계 및 개발 하였다.

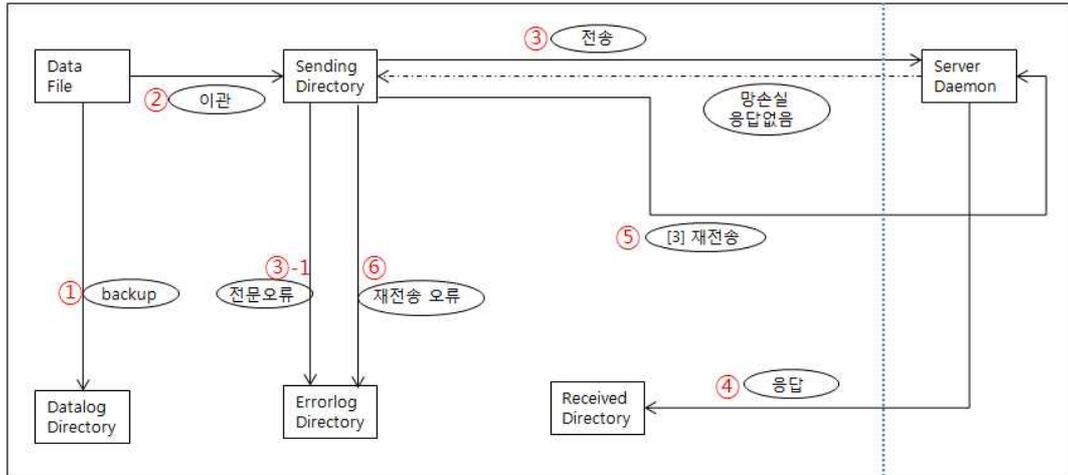


<연계모듈(MFCPI) 클라이언트>

MFCPI 의 특징은 다음과 같다.

- (1) MFCPI 클라이언트는 java로 개발되어 운영체제(OS)에 대한 범용성 (Portable) 을 가지고 있음. (Windows, Unix/Linux, iOS)
- (2) 계측 어플리케이션과 별도로 동작하며, 통신만을 담당하도록 설계되어, 독립성/개별성을 확보함으로써 안정적 통신 기능에 대한 기반을 마련.
- (3) MFCPI 서버는 분산처리 방식으로 개발되어, 다수의 요청에 대한 서버의 안정성을 확보.
- (4) MFCPI 클라이언트는 일정 시간마다 서버 접속 상태를 체크하며, 이를 통해, 클라이언트에서 뿐이 아니라, 서버에서도 해당 사업장의 상태를 파악할 수 있음.
- (5) 망 손실을 감안하여, 재전송 프로세스를 갖추고 있음.
- (6) 인터넷상에서의 정보보호를 위해, 통신시에는 AES-32 방식의 암호화 모듈을 적용하여, 전문을 안전하게 처리함. (Version 1.0에 적용 예정)
- (7) 오래된 데이터파일, 응답전문파일을 자동 압축하는 기능을 제공함에 따라, 별도의 관리가 필요없음. (Version 1.0에 적용 예정)

나. 전문 처리 흐름도



<전문 처리 흐름도 블록 다이어그램>

- (1) ② 이관이 발생하는 순간 Data 파일은 초기화 된다.
- (2) ③-1 전문오류 발생시 Errorlog Directory로 이관되며, 전문 형식은 (-)+오류코드(4)+데이터파일(-0001B01S...)
- (3) ④ 응답전문은 Received Directory의 YYYYMMDDHH24MISS.received로 생성되며, 클라이언트 전문 오류 발생시 Received Directory에 (-)+오류코드(4)+데이터파일(-0001B01S...)로 생성된다.
- (4) ⑤ 재전송은 환경별수 client.retry.count 만큼 반복되며, 기본 10초를 기다린 후에 실행한다. (서버접속오류는 재전송 대상 아님)
- (5) ⑥ 만일, 제한된 재전송 횟수를 넘어가면, Errorlog Directory로 이관되며, 역시 형식은 (-)+서버접속오류코드(0023)+데이터파일(-0023B01S...) 형태의 전문으로 기록된다.

다. 데이터 파일

데이터 파일은 계측 어플리케이션이 RFID 전송 전문을 생성하여 저장하는 파일입니다. 파일명은 YYYYMMDDHH24MISS.txt (20141206200723.txt) 형식입니다. MFCPI 클라이언트는 파일내의 전문을 읽어 datalog 디렉토리로 백업한 후 sending 디렉토리로 파일을 옮겨서, 서버 전송 프로세스를 시작하도록 설게 되었으며 아래 표는 데이터 파일에 생성되는 전문의 종류, 서버 응답 전문과 오류코드를 나타내는 표이다.

데이터 파일에 생성되는 전문 종류				
전문ID	전문명	항목수	전체 자리수	전문설명
B01S	초기 RFID등록	5개	59	도축장에서 초기 RFID를 서버에 등록
B02S	도축장 입고 정보	5개	59	도축장 입고정보 서버에 등록
B03S	무게측정시 보고	6개	66	도축장에서 소고기 무게 측정 시 보고
B04S	도축장 출하 정보 등록	5개	59	도축장 출하 정보 등록
전문 자료형 범례				
자료형	유형	정렬	Fill char	비고
C	문자	왼쪽	(blank)	자리수만큼 오른쪽에 (blank)문자로 채움
N	숫자	오른쪽	0'	자리수만큼 왼쪽쪽에 '0'문자로 채움
X	문자/숫자	오른쪽	(blank)	자리수만큼 왼쪽에 (blank)문자로 채움
B01S 전문 레이아웃				
항목명	자리수	데이터 유형	항목 설명	
B01S	4	C	고정값, 전문번호	
최초RFID	15	C	도축장에서 발생시키는 RFID tag	
등록일시	14	C	YYYYMMDDHH24MISS, 201411251138	
Client key	12	N	000000000001, 계측 프로그램이 생성한 serial key, 망손실이 발생할 경우, 재전송(취소/전송) 프로세스에서 사용	
Client 전송일시	14	C	YYYYMMDDHH24MISS, 201411251139	
B02S 전문 레이아웃				
B02S	4	C	고정값, 전문번호	
RFID	15	C	RFID tag	
입고일시	14	C	YYYYMMDDHH24MISS, 201411251138	
Client key	12	N	000000000001, 계측 프로그램이 생성한 serial key, 망손실이 발생할 경우, 재전송(취소/전송) 프로세스에서 사용	
Client 전송일시	14	C	YYYYMMDDHH24MISS, 201411251139	
B03S 전문 레이아웃				
B03S	4	C	고정값, 전문번호	
RFID	15	C	RFID tag	
측정일시	14	C	YYYYMMDDHH24MISS, 201411251138	
측정중량	7	N	0000.00 (1234.12)	
Client key	12	N	000000000001, 계측 프로그램이 생성한 serial key, 망손실이 발생할 경우, 재전송(취소/전송) 프로세스에서 사용	
Client 전송일시	14	C	YYYYMMDDHH24MISS, 201411251139	
B04S 전문 레이아웃				
B04S	4	C	고정값, 전문번호	
RFID	15	C	RFID tag	
출하일시	14	C	YYYYMMDDHH24MISS, 201411251138	
Client key	12	N	000000000001, 계측 프로그램이 생성한 serial key, 망손실이 발생할 경우, 재전송(취소/전송) 프로세스에서 사용	
Client 전송일시	14	C	YYYYMMDDHH24MISS, 201411251139	

<데이터 파일 전문>

응답전문 파일에 생성되는 전문 종류

전문ID	전문명	항목수	전체 자리수	전문설명
B01R	초기RFID등록응답전문	9개	91	도축장에서초기RFID를서버에등록응답전문
B02R	도축장입고정보응답전문	9개	91	도축장입고정보서버에등록응답전문
B03R	무게측정시보고응답전문	10개	98	도축장에서소고기무게측정시보고응답전문
B04R	도축장출하정보응답전문	9개	91	도축장출하정보등록응답전문
전문 자료형 범례				
자료형	유형	정렬	Fill char	비고
C	문자	왼쪽	(blank)	자리수만큼 오른쪽에 (blank)문자로 채움
N	숫자	오른쪽	0'	자리수만큼 왼쪽쪽에 '0'문자로 채움
X	문자/숫자	오른쪽	(blank)	자리수만큼 왼쪽에 (blank)문자로 채움
B01S 전문 레이아웃				
항목명	자리수	데이터유형	항목 설명	
B01R	4	C	고정값,전문번호	
전송유형	1	C	N:최초전송,C:취소(망손실등),R:재전송	
응답코드	5	C	00000:정상,00000:정상,이외의값서버처리오류	
최초RFID	15	C	도축장에서발생시키는RFIDtag	
등록일시	14	C	YYYYMMDDHH24MISS, 201411251138	
Clientkey	12	N	000000000001,계측프로그램이생성한serialkey,망손실이발생할경우,재전송(취소/전송)프로세스에서사용	
Client전송일시	14	C	YYYYMMDDHH24MISS, 201411251139	
Sever key	12	N	서버에서생성한serialkey,클라이언트에서응답여부확인여부등에필요	
Server전송일시	14	C	YYYYMMDDHH24MISS,'201411251140'	
B02S 전문 레이아웃				
B02S	4	C	고정값, 전문번호	
B02R	4	C	고정값,전문번호	
전송유형	1	C	N:최초전송,C:취소(망손실등),R:재전송	
응답코드	5	C	00000:정상,00000:정상,이외의값서버처리오류	
RFID	15	C	RFID tag	
입고일시	14	C	YYYYMMDDHH24MISS, 201411251138	
Clientkey	12	N	000000000001,계측프로그램이생성한serialkey,망손실이발생할경우,재전송(취소/전송)프로세스에서사용	
Client전송일시	14	C	YYYYMMDDHH24MISS, 201411251139	
Sever key	12	N	서버에서생성한serialkey,클라이언트에서응답여부확인여부등에필요	
Server전송일시	14	C	YYYYMMDDHH24MISS,'201411251140'	
B03S 전문 레이아웃				
B03R	4	C	고정값,전문번호	
전송유형	1	C	N:최초전송,C:취소(망손실등),R:재전송	
응답코드	5	C	00000:정상,00000:정상,이외의값서버처리오류	
RFID	15	C	RFID tag	
측정일시	14	C	YYYYMMDDHH24MISS, 201411251138	
측정중량	7	N	0000.00 (1234.12)	
Clientkey	12	N	000000000001,계측프로그램이생성한serialkey,망손실이발생할경우,재전송(취소/전송)프로세스에서사용	
Client전송일시	14	C	YYYYMMDDHH24MISS, 201411251139	
B04S 전문 레이아웃				
B04R	4	C	고정값,전문번호	
전송유형	1	C	N:최초전송,C:취소(망손실등),R:재전송	
응답코드	5	C	00000:정상,00000:정상,이외의값서버처리오류	
RFID	15	C	RFID tag	
출하일시	14	C	YYYYMMDDHH24MISS, 201411251138	
Clientkey	12	N	000000000001,계측프로그램이생성한serialkey,망손실이발생할경우,재전송(취소/전송)프로세스에서사용	
Client전송일시	14	C	YYYYMMDDHH24MISS, 201411251139	
Sever key	12	N	서버에서생성한serialkey,클라이언트에서응답여부확인여부등에필요	

<서버응답 전문>

오류ID	오류코드	오류명
ERROR_CLIENT_0001	-1	data,sendingdirectory생성
ERROR_CLIENT_0002	-2	Not Found Conf File or Conf File loading error.
ERROR_CLIENT_0003	-3	IP Address String is null.
ERROR_CLIENT_0004	-4	setting configuration variable error.
ERROR_CLIENT_0005	-5	재전송횟수가9회보다큰경우오류
ERROR_CLIENT_0006	-6	재전송주기가60초보다큰경우오류
ERROR_CLIENT_0007	-7	ping주기가60초보다큰경우오류
ERROR_CLIENT_0008	-8	datafile처리중오류
ERROR_CLIENT_0009	-9	error. making data file with zero size.
ERROR_CLIENT_0010	-10	전송횟수오류(숫자가아닌문자)
ERROR_CLIENT_0011	-11	datafile처리중오류
ERROR_CLIENT_0020	-20	서버에접속중입니다.
ERROR_CLIENT_0021	-21	서버에접속할수없습니다.
ERROR_CLIENT_0022	-22	서버를찾을수없습니다.(UnknownHost)
ERROR_CLIENT_0023	-23	전문전송시오류가발생했습니다.
ERROR_CLIENT_0024	-24	서버Ping오류
ERROR_CLIENT_0101	-101	전문번호 오류
ERROR_CLIENT_0102	-102	전문길이 오류
ERROR_CLIENT_0103	-103	전송전문parsing오류
ERROR_CLIENT_0999	-999	서버의알수없는오류(서버응답전문이""이기 때문에 Client오류와같은Process)
<오류코드>		

2. RFID Hook 개발

가. RFID Hook Tag 설계 및 제작

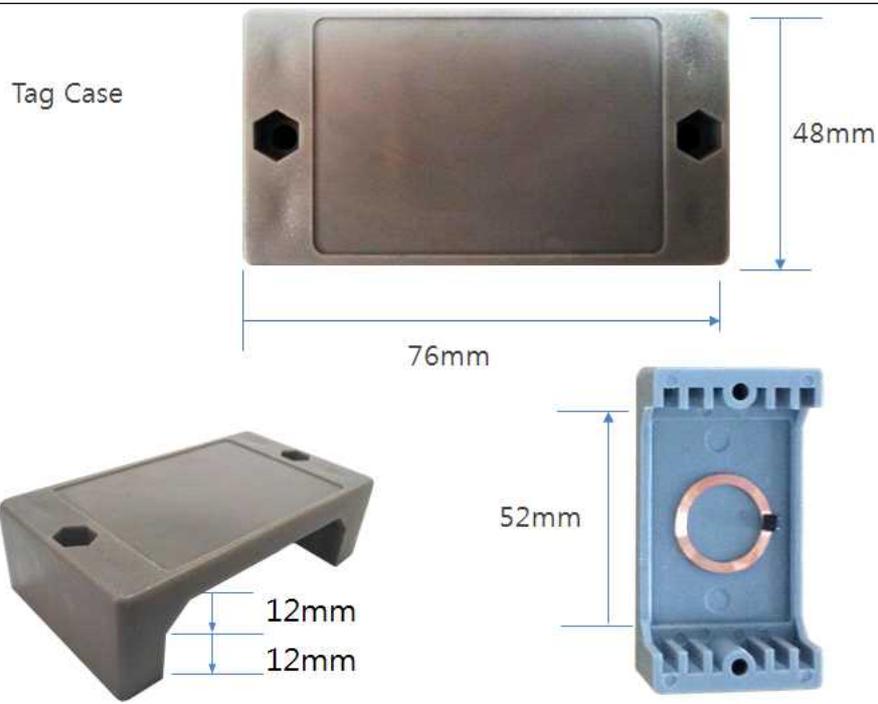
아래 그림은 Tag 의 구성은 실리콘 메모리 칩 (브리지 정류기, RF 입출력 장치), PCB 위의 입, 출력 안테나 코일 그리고 저주파에서 동조 콘덴서 등의 장치로 리더에서 발생하는 시변 전자기파 전송에 의해 에너지를 얻게 설계되었다. RF신호를 변조 신호라 하고, 이 RF 영역 안에 Tag 안테나 코일이 통과될 때, 코일에서 AC전압이 유기되며 이 전압에 의해 Tag이 구동되며, Tag은 Back scattering 방식에 의해 Tag 정보를 리더로 보낸다. 리더는 이 신호의 추출로 인해 Tag 안에 저장된 데이터를 인식할 수 있다. 안테나 부위는 동 와이어로 3백 회 이상 감은 상태로 장치의 스펙은 아래와 같다.

- 외경 : 2.6cm
- 내경 : 2cm
- 폭 : 0.3cm
- 두께 : 0.1cm
- RFID Tag IC
- IC : Hi-TagS
- 용량 : 1K



<Tag 및 Antenna>

아래 그림은 RFID Tag가 들어갈 케이스로 가로 75mm, 세로 48mm, 높이 24mm 크기로 제작 하였다.



<RFID Tag Case>

나. RFID 및 바코드를 이용한 일련번호 발급시스템 구축

RFID에 도축 소의 정보를 이식하는 기능 개발

현2D 바코드로 출력하는 기능 개발

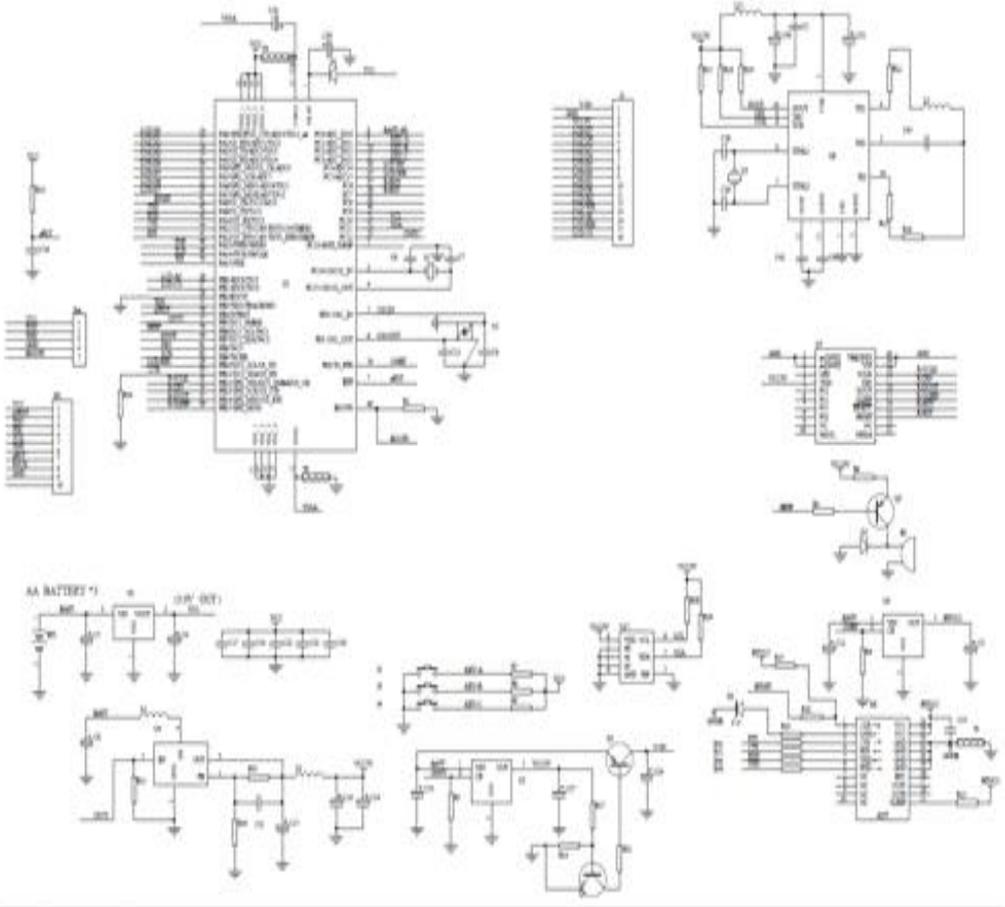
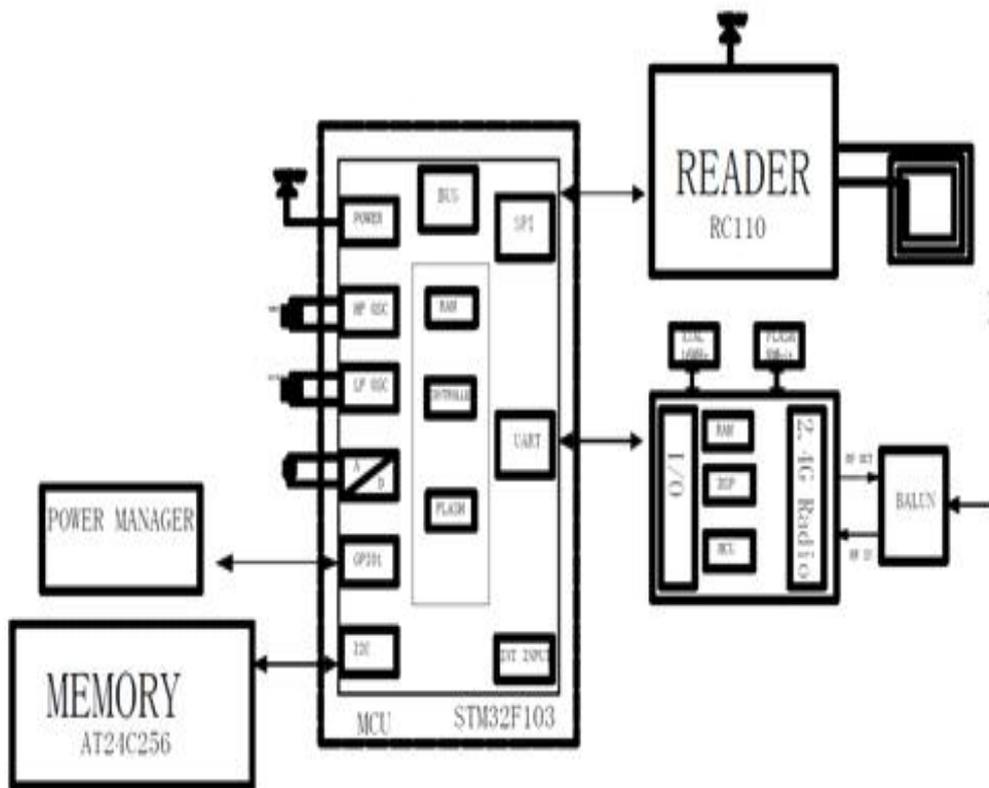
다. RFID 리더기 개발

RFID Tag 정보(Hook 정보 등)를 읽을 수 있고, 현장상황을 고려한 장비 개발

현Reading된 개체정보를 관리서버로 전송하기 위한 통신 프로토콜 개발

(1) RFID Reader기 설계 및 Sample 제작

아래 그림은 RFID로부터 정보를 읽어 오기 위한 RFID Reader Block Diagram 및 DataSheet 및 스펙에 따른 RFID Reader BOM 이다.



<Reader Block Diagram 및 DataSheet>

Name	Specification	Cap	Q'ty	Location			
Bead	BEAD	0805	3	T8	T4	T1	
Condenser	0.01uF	0603	1	C21			
Condenser	0.1uF	0603	9	C25	C23	C22	C20 C19 C17 C16 C43 C42
Condenser	0.1uF	0805	1	C1			
Condenser	1uF	0603	1	C2			
Condenser	10P	0603	2	C7	C6		
Condenser	27P	0603	4	C11	C9	C29	C28
Resistance	0	0603	6	R40	R39	R32	R31 R20 R6
Resistance	68	0805	1	RL1			
Resistance	100K	0805	2	R16	R12		
Resistance	10K	0603	14	R13	R11	R10	R9 R8 R7 R5 R4 R1 R25 R17 R14 R29 R28
Resistance	150K	0603	1	R33			
Resistance	1K	0603	2	R23	R3		
Resistance	1M	0603	1	R22			
Resistance	2M	0603	1	R2			
Resistance	47K	0603	1	R30			
Resistance	4K7	0603	4	R19	R18	R15	R21
Diode	1N4148	LL34	2	D1	D5		
LED	LED	0805	1	D2			
High Voltage Condenser	1500PF	1206	1	C45			
High Voltage Condenser	XXXXP	0805	1	C26			
Power Inductance	100uH	4D18	2	L2	L11		
Power Inductance	6.8UH	5D18	1	L1			

<스펙에 따른 RFID Reader BOM>

아래 그림은 RFID Reader 시제품의 외형이다.



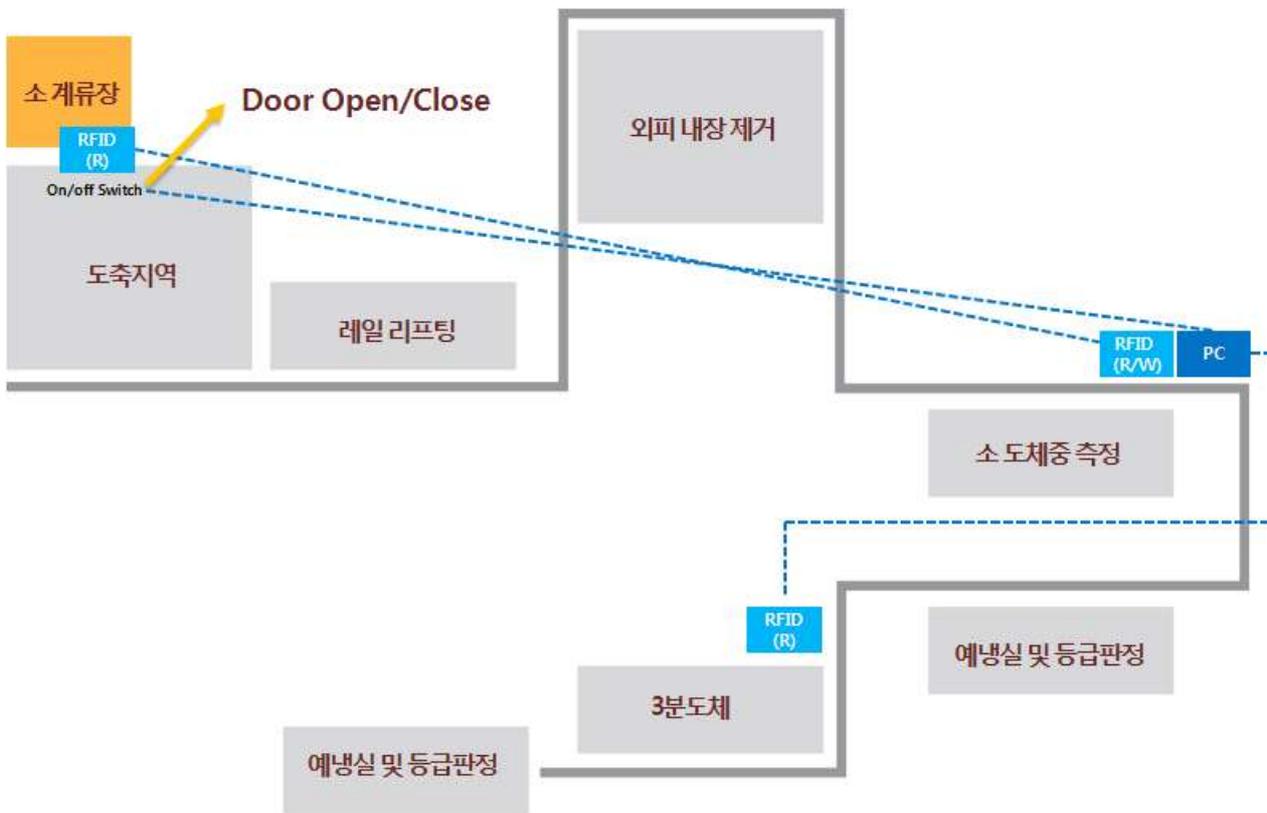
<RFID Reader 시제품의 외형>

라. RFID 추적시스템 구축

도축 한우의 개체정보 및 유통정보를 관리
 현 등급판정의 영상판독정보를 수집하여 관리

3. 도축장 시범 운영 설계

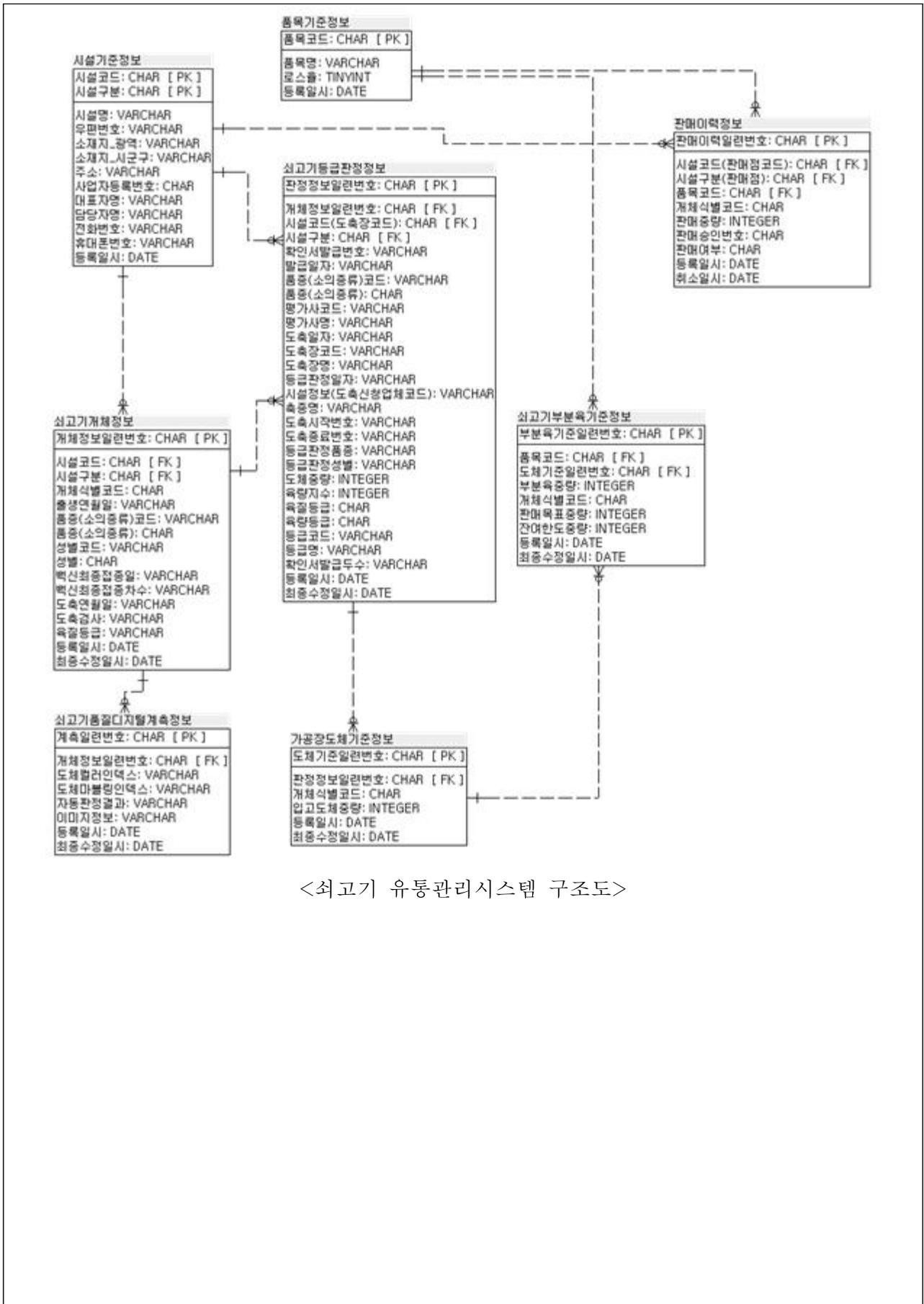
아래 그림은 도축장 시스템 구성 흐름도로써 RFID 리더기가 설치되어 있으며 이 리더기를 on/off Switch를 설치하여 제어 할 수 있도록 구성되었다. 그리고 각 도축장내 장치와 PC 간 Cable로 연결 되어 있으며 PC에 바코드 스캐너가 부착 되어 있다. 또한 데이터 전송을 위해 인터넷 선은 별도로 제공될 예정이다.



<도축장 시스템 구성 흐름도>

가. 쇠고기 유통관리시스템 개발

아래 그림은 쇠고기 유통관리 시스템 구조도 쇠고기 등급판정정보, 시설 기준정보, 기고기 개체정보, 쇠고기 품질디지털계측정보, 판매이력정보, 쇠고기부분육기준정보, 가공장도체기준정보, 품목기준 정보등 이력추적에 필요한 유통관리 시스템을 개발 하였다.



<쇠고기 유통관리시스템 구조도>

나. 판매점용 전자저울을 위한 RFID 출력 모듈 개발

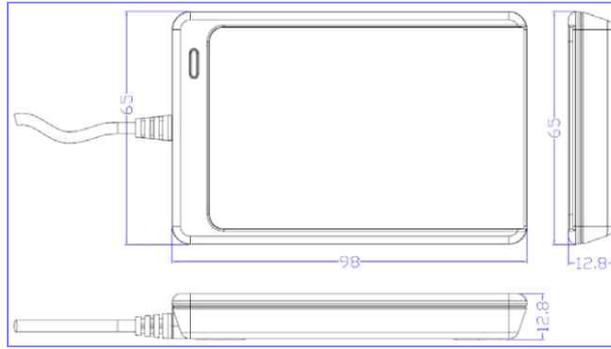


과제 계획은 RFID 출력 모듈의 개발이었으나 진행과정에서 모바일 기기에서의 인식이 가능하고 쓰기 기능의 무한 반복기능 등을 고려하여 개발목표과 동일한 기능과 성능을 제공하는 NFC 출력 모듈로 개발방향을 변경하였으며 제품 그림은 다음과 같다.

본 리더기는 USB 케이블을 통하여 전자저울에 연결되며 가공장에서부터 들어오는 부분육에 부착된 NFC 태그를 인식하는 기능을 수행한다. 태그를 리더기 위에 올려 놓거나 5mm 이내에 근접시키게 되면 태그에 저장된 정보가 리더기를 통해 컴퓨터로 전송된다.



<NFC 리더기 제품>

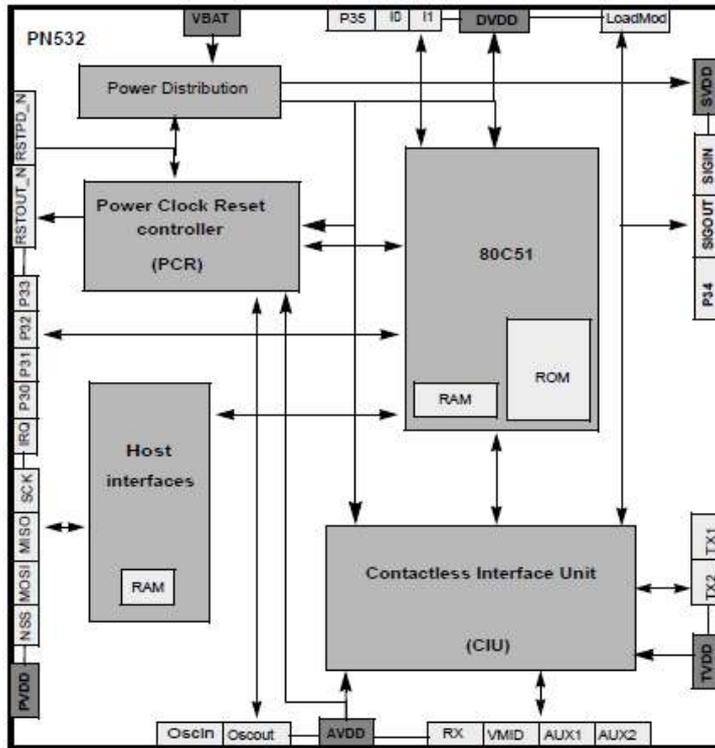


<NFC 리더기 제품 외관>

이 제품의 사양은 다음과 같다.

- 기술 표준: ISO/IEC 18092 ISO14443 A 및 B, Felica, MiFare
- 프로토콜: Felica, T=CL
- 동작 주파수: 13.56MHz
- 읽기/쓰기 속도: 212Kbps, 424Kbps
- 동작 보장거리: 50mm
- USB 인터페이스
 - . 전원 공급방식: USB 전원
 - . 속도: 최대 12Mbps
 - . 공급 전압: 5VDC
 - . 공급 전류: 200mA(최대), 50mA(대기상태), 100mA(일반상태)
- 기구물 사양
 - . 외부 크기: 98mm(L) * 65mm(W) * 12.8mm(H)
 - . 무게: 70g
 - . 재질: 폴리카보네이트(PC)
 - . 안테나 크기: 50mm * 40mm
- 외부 표시장치: 녹색 및 적색 LED

이 리더기는 NXP사의 NFC 컨트롤러인 PN532/C1을 사용하여 설계되었으며 이 부품의 내부 블록 다이어그램은 아래 그림과 같다.

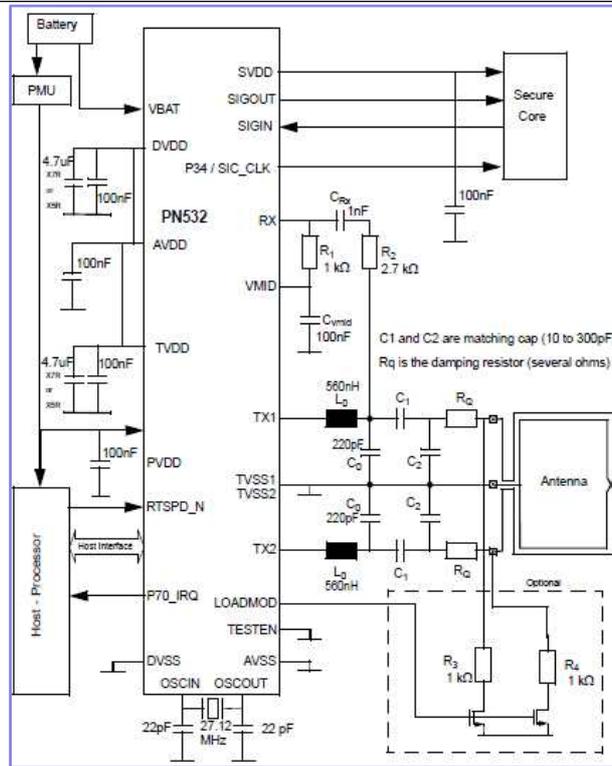


<NFC 컨트롤러 내부 블록다이어그램>

이 컨트롤러는 80C51 마이크로컨트롤러 기반에서 13.56MHz 주파수를 사용하는 NFC 통신을 지원하며 지원되는 동작 프로토콜은 다음과 같이 6가지가 있다.

- ISO/IEC 14443A/MIFARE Reader/Writer
- FeliCa Reader/Writer
- ISO/IEC 14443B Reader/Writer
- ISO/IEC 14443A/MIFARE Card MIFARE Classic 1K or MIFARE Classic 4K card emulation mode
- FeliCa Card emulation
- ISO/IEC 18092, ECMA 340 Peer-to-Peer

이 컨트롤러를 사용하여 설계한 NFC 리더기의 주변 회로도에는 다음과 같다.



<NFC 리더기 회로도>

이 회로도에는 메인 부품인 PN532와 NFC 태그에 대한 읽기/쓰기 동작을 지원하는 RF 안테나, 컴퓨터와 연결을 지원하는 USB 인터페이스부로 나누어진다. 전원은 컴퓨터의 USB 연결을 통해 이루어지며 동작상태를 나타내는 적색/녹색 LED를 외부로 나타나 있다.

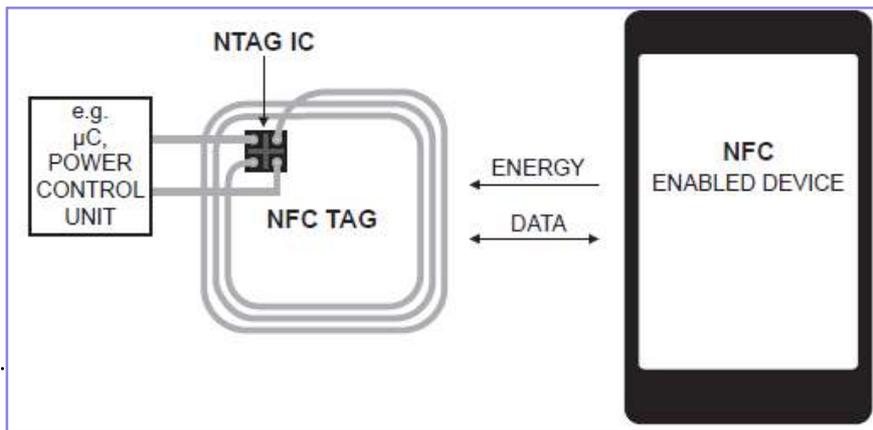
다음 그림은 NFC 태그를 나타내고 있다.

이 태그에는 개체식별코드를 포함하여 등급정보, 시설정보등의 유통이력정보가 포함되어 있으며 최대 144 바이트의 사용자정보를 기억시킬 수 있다. 메인칩은 NXP NTAG203을 사용하였으며 전체 기억용량은 168 바이트로서 ISO 14443A, NFC Forum Type2 프로토콜을 지원한다.



<NFC 태그 제품>

이 태그내에는 NFC Forum Type 2 Tag를 지원하는 NXP사의 NTAG203 부품과 데이터 쓰기 및 읽기 동작을 위한 RF 안테나 부분이 포함되어 있다.



<NFC 태그와 리더기의 연동>

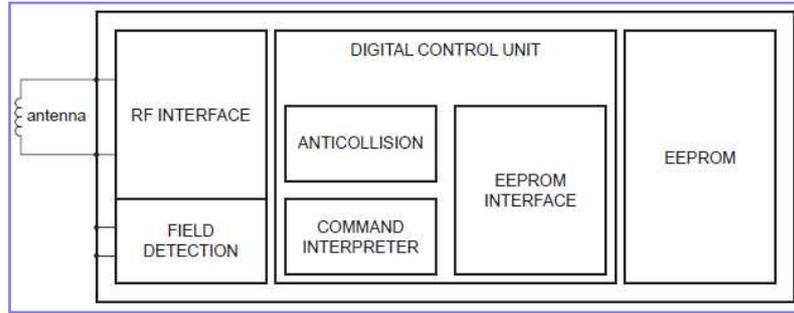
이 NTAG 부품이 NFC 리더기에 근접하게 되면 106Kbps의 통신속도로 NTAG203 부품내의 저장장치에 저장된 데이터가 RF 안테나부를 통과하여 전송되어진다.

데이터는 읽기/쓰기 동작을 수행하는 양방향 통신이 되며 NTAG203의 동작을 위한 전원은 NFC 리더기를 통해 공급된다.

NTAG203의 내부 블럭다이어그램은 다음과 같다.

이 부품은 각 4바이트씩 전체 42페이지를 구성할 수 있는 168바이트 EEPROM 저장장치가 지원되며 사용자가 사용할 수 있는 저장공간은 144바이트가 지원된다.

또한 RF 인터페이스부와 디지털 제어부가 있으며 전원 및 데이터는 안테나를 통해 송수신된다. 이 안테나는 NTAG203 부품과 직접 연결된 코일로 제작되어 진다.



<NFC 태그칩 NTAG203 내부 블록다이어그램>

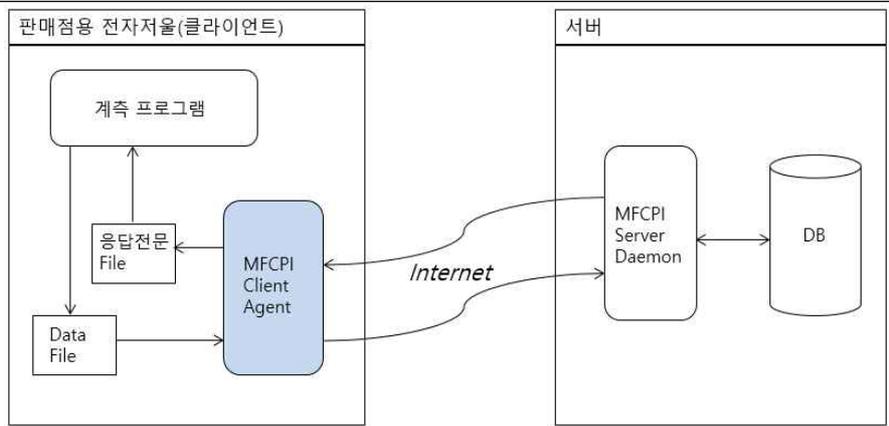
이 NFC 리더기와 연동되는 판매점용 전자저울의 사용자 인터페이스는 다음 화면과 같다. 이 UI는 입고관리를 위한 화면으로서 좌측에 배치된 “자동입력”을 누른 다음 NFC 리더기를 NFC 태그에 근접하게 되면 정보가 자동 인식되어 개체식별번호, 부분육 일련번호, 부분육 중량, 품목코드, 가공장 출고일등이 나타나게 된다.



<전자저울의 입고관리 화면>

다. 판매점용 네트워크 기능 전자저울 개발

아래 그림과 같이 판매점에서 전자저울등을 통해 생성된 정보를 MFCPI 서버로 전송하는 EAI시스템의 클라이언트 기능을 담당하는 프로그램을 전자저울상에 설게 및 개발을 진행하였다.

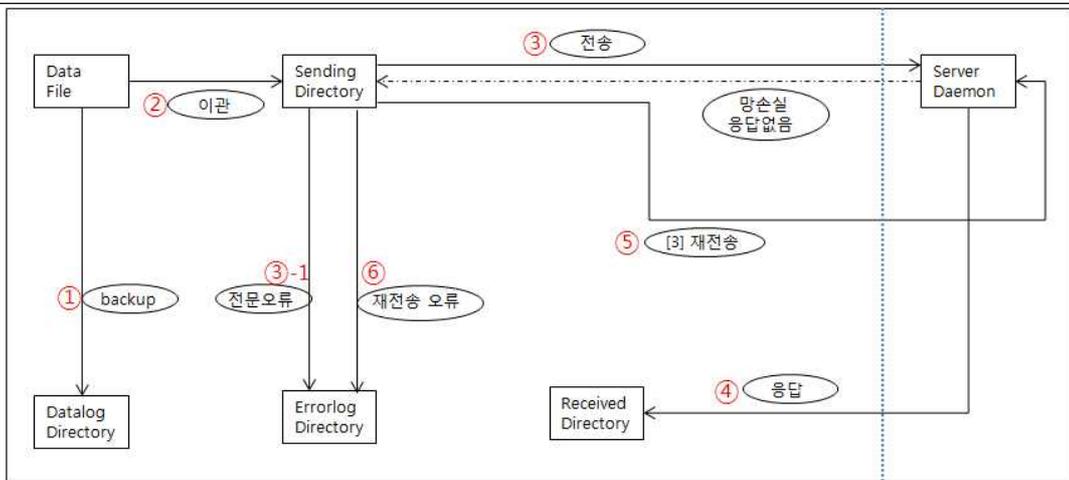


<MFCPI 서버-클라이언트 동작 시나리오>

MFCPI 의 특징은 다음과 같다.

- 가. MFCPI 클라이언트는 java로 개발되어 운영체제(OS)에 대한 범용성 (Portable) 을 가지고 있음.(Windows, Unix/Linux, iOS)
- 나. 계측 어플리케이션과 별도로 동작하며, 통신만을 담당하도록 설계되어, 독립성/개별성을 확보함으로써 안정적 통신 기능에 대한 기반을 마련.
- 다. MFCPI 서버는 분산처리 방식으로 개발되어, 다수의 요청에 대한 서버의 안정성을 확보.
- 라. MFCPI 클라이언트는 일정 시간마다 서버 접속 상태를 체크하며, 이를 통해, 클라이언트에서 뿐이 아니라, 서버에서도 해당 사업장의 상태를 파악할 수 있음.
- 마. 망 손실을 감안하여, 재전송 프로세스를 갖추고 있음.
- 바. 인터넷상에서의 정보보호를 위해, 통신시에는 AES-32 방식의 암호화 모듈을 적용하여, 전문을 안전하게 처리함.
- 사. 오래된 데이터파일, 응답전문파일을 자동 압축하는 기능을 제공함에 따라, 별도의 관리가 필요 없음.

전문처리의 흐름은 다음과 같다.



<전문 처리 흐름도 블록 다이어그램>

- (1) ② 이관이 발생하는 순간 Data 파일은 초기화 된다.
- (2) ③-1 전문오류 발생시 Errorlog Directory로 이관되며, 전문 형식은 (-)+오류코드(4)+데이터파일(-0001B01S...)
- (3) ④ 응답전문은 Received Directory의 YYYYMMDDHH24MISS.received로 생성되며, 클라이언트 전문 오류 발생시 Received Directory에 (-)+오류코드(4)+데이터파일(-0001B01S...)로 생성된다.
- (4) ⑤ 재전송은 환경별수 client.retry.count 만큼 반복되며, 기본 10초를 기다린 후에 실행한다. (서버접속오류는 재전송 대상 아님)
- (마각) ⑥ 만일, 제한된 재전송 횟수를 넘어가면, Errorlog Directory로 이관되며, 역시 형식은 (-)+서버접속오류코드(0023)+데이터파일(-0023B01S...) 형태의 전문으로 기록된다.

판매점용 전자저울은 다음과 같은 형태를 갖추고 있으며 관련 액세서리로는 전원 케이블과 네트워크 기능을 지원하기 위한 LAN 케이블을 지원한다.



<전자저울의 전면 구성>

판매점용 모니터는 판매 및 입고/출고 관리를 위한 터치 스크린 LCD 모니터 장치이며 구매자용 모니터는 제품 구매자에게 생산 가공 이력정보를 제공하기 위한 LCD 모니터 장치로서 개체식별코드에 따라 서버로부터 조회한 정보의 일부분을 디스플레이한다.



<전자저울 후면 구성>

전자저울 후면에는 각종 입출력 장치들과 전원 관련 장치들이 배치되어 있다. 여기에는 인터넷 연결을 위한 RJ45 컨넥터와 NFC 리더기, 키보드, 마우스등의 연결을 위한 USB 컨넥터 4개가 지원되며 전원은 12V, 5A를 지원해야 한다. 보다 자세한 장치 사양은 아래 표와 같다.

소프트웨어 운영체제	윈도우 XP
CPU	Intel ATOM D2550 1.86GHz Dual core
RAM	2GB DDR3
저장장치	32GB m-SATA
판매점용 모니터	10.1" 터치 TFT LCD 1280*800
구매자 모니터	7" TFT LCD 800*6000
프린터	58mm 열전사 방식
전원	DC12V/5A
인터넷	10/100/1000M
스캐너	바코드 및 QR 코드
외부 스피커	1개
중량 측정용 로드셀	BT BX6
입출력 인터페이스	4*USB 3*RS232 interface 1*VGA 1*RJ45 1*RJ11, supported only12V

<전자저울 시스템 사양>

다음은 전자저울이 설치된 시스템 정보 화면이다.



<전자저울 컴퓨터 등록정보>

전자저울의 사용자 인터페이스는 다음과 같은 초기화면을 제공한다.

사용자 인터페이스는 10.4 인치 터치 패널 컬러 모니터(해상도 1280*800)상에서 구현되었으며 입출력 장치로는 바코드/Rfid/NFC 리더기와 라벨 프린터가 연결되어 있다.

이 화면은 메인 화면으로서 8개의 서브 메뉴 화면으로 구성된다.



<전자저울 사용자 인터페이스 화면 - 초기 화면>

시설정보 버튼은 판매점에 대한 시설정보를 입력하고 저장하는 기능을 수행한다.

이력정보 버튼은 입고된 도체에 부착된 바코드로부터 인식된 개체 식별코드를 서버로 전송하고 관련된 도체의 생산, 도축, 품질 판정, 가공등의 전 과정에 걸쳐 생성된 이력정보를 제공받은 정보를 표시하는 기능을 수행한다.

품목정보 버튼은 품목별 로스율(%)을 설정하기 위한 화면이며 품목등록 버튼은 품목별 단가(100g 기준)를 설정하기 위한 화면이다.

입고관리 버튼은 가공장에서부터 판매점으로 입고되는 부분육 정보를 입력 및 서버로 전송하는 화면으로서 RFID/NFC 리더기를 이용한 자동 등록 기능과 수동으로 입력하는 수동 등록 기능을 지원한다.

판매관리 버튼은 판매를 위한 전자저울 정보와 가격정보, 등급정보들을 나타내며 재고관리 버튼은 입출고 관리를 위한 재고 상황을 보여주는 화면이다.

한편 장치와 관련되는 하드웨어 설정 및 기능 설정을 위한 설정 메뉴와 상품 조회기능 등은 부가기능이기 때문에 이번 개발 건에는 포함되지 않았으며 상용 시제품 개발 시에 적용할 계획이다.

다음 화면은 판매점에 대한 시설정보를 입력 등록하는 화면으로서 유통점에 부여된 고유 번호인 시설코드와 시설명, 기타 관련 자료를 입력한다.

시설정보

· 시설코드	<input type="text"/>	· 시설구분	<input type="text"/>
· 시설명	<input type="text"/>		
· 소재지 광역	<input type="text"/>	· 소재지 시군구	<input type="text"/>
· 주소	<input type="text"/>	· 우편번호	<input type="text"/>
· 사업자등록번호	<input type="text"/>	· 대표자명	<input type="text"/>
· 담당자명	<input type="text"/>	· 전화번호	<input type="text"/>
· 등록일시	<input type="text"/>	· 휴대폰	<input type="text"/>

<전자저울 사용자 인터페이스 화면 - 시설정보 입력 화면>

담당자가 판매점의 주소지 정보와 관련 정보를 입력하고 입력 버튼을 누르게 되면 이 정보는 시스템에서 관리하는 DB에 저장된다. 향후 이 정보는 도체의 입고가 이루어져 서버로 입고 정보를 전송할 때 같이 서버로 전송되며 서버에서는 생산, 도축, 가공 시설에 대한 정보와 함께 관리되며 소비자에게 판매되는 시점에서 이력정보의 한 부분으로서 함께 제공된다. 수정 버튼은 등록된 정보의 일부분이 수정될 필요가 있을 경우 사용되며 수정된 정보는 차후 도체가 입고 될 때 입고 정보와 같이 서버로 전송한다.

하기 화면은 이력정보를 조회하는 화면으로서 상단에 있는 개체 식별번호와 부분육 기준 일련번호를 입력하고 조회 버튼을 누르면 도체 입고 시 서버로부터 전송 받은 소고기 관련 이력 정보를 표시하는 기능이다. 서버에서는 도축장 관련 정보, 가공장 관련 정보, 도체 판정 정보, 소고기 개체 정보 등등 해당 식별번호에 해당되는 이력 정보를 표시한다.

이력정보 조회

시설구분	시설명	소재지 광역	소재지 시, 군, 구
도축장 시설정보			
가공장 시설정보			

소고기 개체정보	출생년월일	품종	성별		
	도축년월일	도축검사	육질등급	등록일시	최종수정일시

소고기 품질 디지털 개체정보	계측일련번호	이미지 정보			
	도체컬러 인덱스	도체마블링 인덱스	자동판정결과	등록일시	최종수정일시

소고기 등급판정 정보	판정정보 일련번호	확인서 발급번호	발급일자	육질등급		
	등급명	육량지수	육량등급	등록 일시	최종수정일시	

<전자저울 사용자 인터페이스 화면 - 이력정보 조회 화면>

서버에서 판매점용 전자저울로 전송하는 이력 데이터 정보는 도축장 및 가공장에 대한 시설 정보와 쇠고기 이력정보 Open API(data.go.kr)를 통해 수집한 쇠고기 개체정보, 계측장비로부터 수집된 품질 개체정보, 축산물 등급판정정보 서비스 Open API(data.go.kr)를 통해 수집한 등급 판정정보가 포함되며 유통점용 전자저울에서는 판매에 필요한 정보들, 판매하려는 쇠고기 이력정보에 해당되는 정보만을 추출하여 이력정보 조회 화면에 위와 같이 디스플레이한다.

실제 서버에서 유통점용 전자저울로 전송하는 데이터들은 다음과 같다.

(가) 쇠고기 개체정보

한글컬럼	설명
개체정보일련번호(PK)	2014053015300001 = 년 : 2014 = 월 : 05 = 일 : 30 = 시 : 15 = 분 : 30 = 일련번호 : 4자리
시설코드(FK)	외부에서 공용으로 사용하는 시설코드 DATA.go.kr에서 OpenAPI로 제공하는 값 기준
시설구분(FK)	1 : 도축장, 2 : 가공장, 3 : 도매점, 4 : 판매장(소매점), 5 : 도축신청업체
개체식별코드	(예) 410002042894485, 12자리 또는 15자리 식별번호
출생연월일	(예) 2009-02-05
품종(소의종류) 코드	(예) 701001
품종(소의종류)	(예) 한우
성별코드	(예) 408001
성별	(예) 암, 거세
백신최종접종일	(예) 2009-02-05
백신최종접종차수	(예) 5차
도축연월일	(예) 2009-02-05
도축검사	(예) 합격
육질등급	(예) 3
등록일시	YYYYMMDD HH:MI:SS 시스템 시간 입력
최종수정일시	YYYYMMDD HH:MI:SS 시스템 시간 입력

(나) 쇠고기품질 디지털계측정보

한글컬럼	설명
개체식별코드	(예) 410002042894485, 12자리 또는 15자리 식별번호
등심크기_Pixel	(예) 49446
등심크기_cm2	(예) 102
근내지방도_측정값	(예) 0.4812
육색_측정값	(예) 103,71,71
지방색_측정값	(예) 144,125,127
근내지방도_등급	(예) 1++
육색_등급	(예) 1++
지방색_등급	(예) 1++
등지방두께_Pixel	(예) 425

한글컬럼	설명
등지방두께_mm	(예) 12
자동판정등급	(예) 1++, 육질등급을 자동으로 판정
이미지정보	이미지가 저장된 경로정보
등록일시	YYYYMMDD HH:MI:SS 시스템 시간 입력
최종수정일시	YYYYMMDD HH:MI:SS 시스템 시간 입력

(다) 쇠고기 등급판정정보

한글컬럼	설명
판정정보일련번호 (PK)	2014053015300001 = 년 : 2014 = 월 : 05 = 일 : 30 = 시 : 15 = 분 : 30 = 일련번호 : 4자리
개체정보일련번호 (FK)	2014053015300001 = 년 : 2014 = 월 : 05 = 일 : 30 = 시 : 15 = 분 : 30 = 일련번호 : 4자리
시설코드(FK)	외부에서 공용으로 사용하는 시설코드 DATA.go.kr에서 OpenAPI로 제공하는 값 기준
시설구분(FK)	1 : 도축장, 2 : 가공장, 3 : 도매점, 4 : 판매장(소매점), 5 : 도축신청업체
확인서발급번호	(예) 1005-11110075
발급일자	(예) 2013-11-11
품종(소의종류)코드	(예) 701001
품종(소의종류)	(예) 한우
평가사코드	(예) 08453
평가사명	(예) 최재민
도축일자	(예) 2013-11-08
도축장코드	(예) 1005, 시설코드 중 도축장 코드이며 Open API를 통해 서 넘어 온 데이터
도축장명	(예) 김해축공
등급판정일자	(예) 2013-11-11
시설정보(도축신청 업체코드)	외부에서 공용으로 사용하는 시설코드 DATA.go.kr에서 OpenAPI로 제공하는 값 기준
축종명	(예) 소
도축시작번호	(예) 71
도축종료번호	(예) 74
등급판정품종	(예) 025001
등급판정성별	(예) 암
도체중량	(예) 257
육량지수	(예) 69
육질등급	(예) 3
육량등급	(예) B
등급코드	(예) 029014
등급명	(예) 3B

한글컬럼	설명
확인서발급두수	(예) 4
등록일시	YYYYMMDD HH:MI:SS 시스템 시간 입력
최종수정일시	YYYYMMDD HH:MI:SS 시스템 시간 입력

이 정보 중에서 소비자가 구매를 결정하는데 필요한 정보들 또는 구매한 다음 제품의 이력정보를 알고자 할 경우 반드시 필요한 정보 항목을 선정하여 사용자 인터페이스를 구성하면 된다.

만일 소비자용 모니터를 별도로 운용할 경우에는 소비자에게 필요한 정보만을 별도로 추출하여 판매되는 현장에서 바로 확인할 수 있도록 별도의 사용자 인터페이스를 개발해야 한다. 여기에 필요한 정보의 선택은 개발과정에서 소비자 조사를 통하여 진행할 것이다.

현재 개발단계에서는 다음과 같은 임시 이력정보 화면이 설계되어 800*600 해상도를 가진 컬러 LCD 모니터상에서 구현되어 있다.

이 화면은 판매 시점에서 소비자에게 제공되는 별도 화면으로서 쇠고기 이력정보 제공이 주목적이다.

소비자는 이러한 이력정보를 구매 이전에 전자저울을 통해 확인할 수 있으므로 안전한 먹거리를 구매할 수 있는 구매 권리를 제공받게 된다.

<전자저울 사용자 인터페이스 화면 - 구매자용 이력정보 제공 화면>

다음 화면은 품목정보 화면이다.



<전자저울 사용자 인터페이스 화면 - 품목등록 화면>

이 화면은 각 품목별 로스율(%)을 설정하는 화면으로서 로스율은 부분육으로 입고된 품목의 분할시 발생하는 일부 로스분에 대한 설정값이다. 정렬 기준의 항목을 설정하고 조회하면 품목에 따른 로스율이 표시된다. 로스율을 변경하려면 화면 하단에 표시된 원하는 항목을 선택하면 화면 상단에 품목코드, 품목명, 등록된 로스율이 표시된다. 변경을 원하는 부분을 수정한 뒤 등록 버튼을 누르면 변경된 정보가 등록되며, 다시 조회 버튼을 누르면 변경된 내용을 확인 할 수 있다.

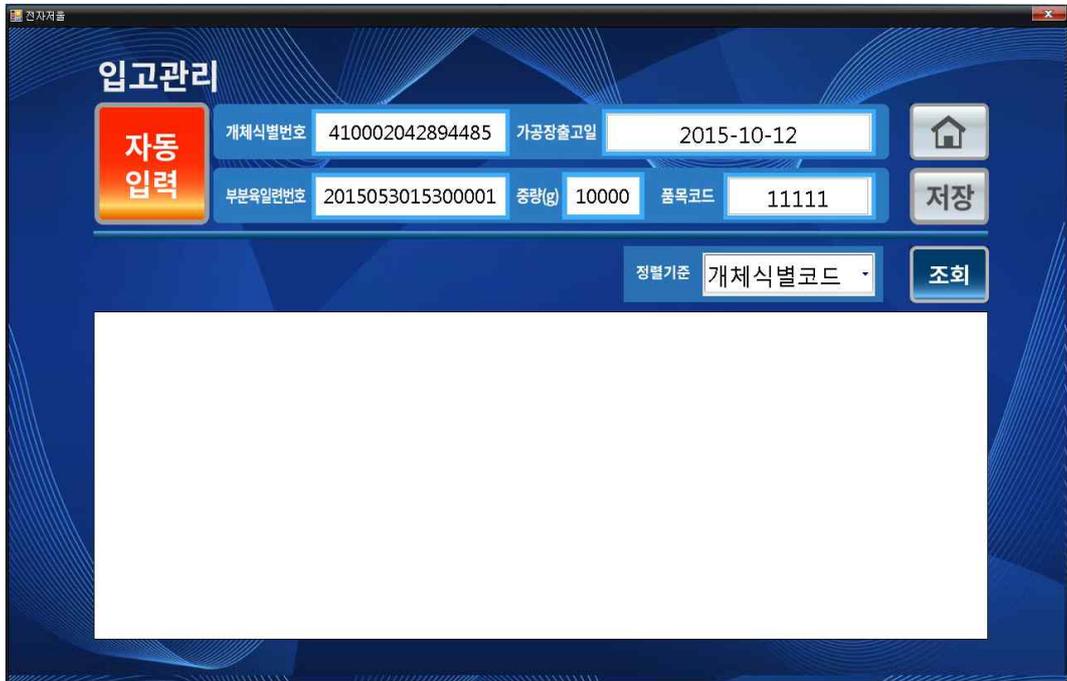
다음 화면은 품목등록 화면이다.



<전자저울 사용자 인터페이스 화면 - 품목등록 화면>

이 화면은 각 품목에 대한 단가 정보를 입력하는 화면으로서 100g당 단가를 입력하고 수정하는 화면이다. 이 정보는 판매관리 화면과 데이터 연동이 이루어지며 재고관리 화면과도 연동될 수 있다. 상기 화면에서 정렬 기준을 선택 한 후 조회 버튼을 누르면 관련 정보가 화면 하단에 나타난다. 만일 단가의 변경을 원할 시 하단의 표시 부분에서 원하는 항목을 누르면 화면 상단에 선택된 정보가 나타나고 단가의 값을 변경한 후 저장 버튼을 누르면 해당 항목은 변경된다. 다시 조회 버튼을 선택하면 변경된 내용을 확인 할 수 있다.

다음 화면은 입고관리 화면이다.

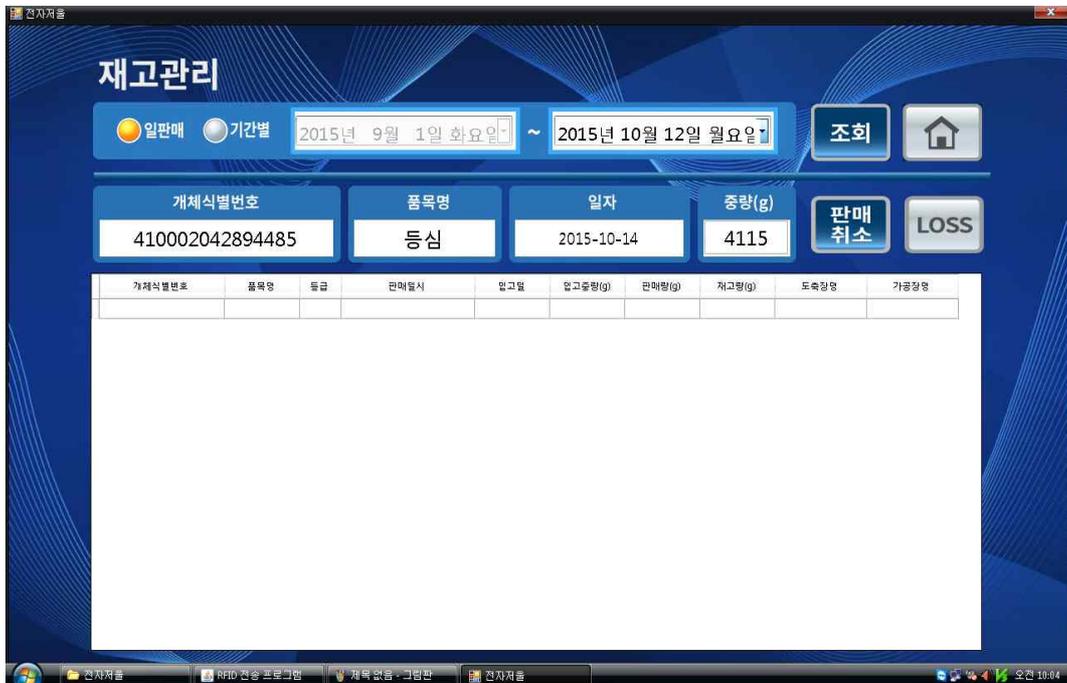


<전자저울 사용자 인터페이스 화면 - 입고관리 화면>

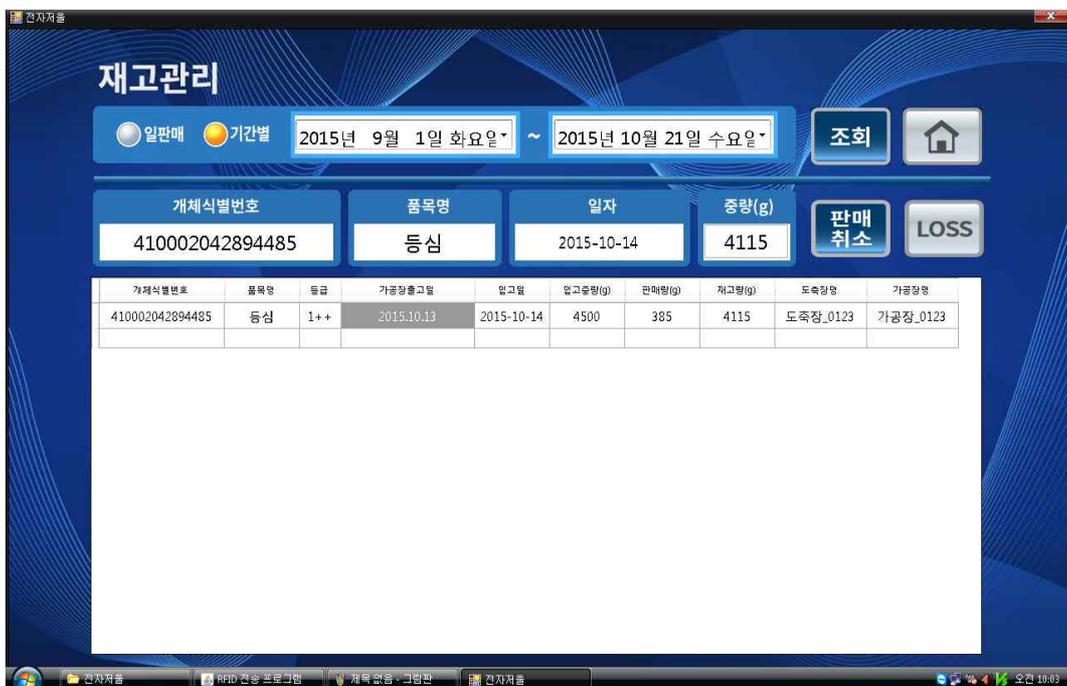
이 화면은 가공장으로부터 입고되는 부분육 처리를 위한 화면으로서 RFID/NFC 리더기를 이용한 자동입력 기능과 태그에 인쇄된 내용을 입력하는 방식인 수동입력 기능을 지원한다.

자동입력 기능은 RFID/NFC 리더기위에 부분육에 부착된 NFC 태그를 올려 놓고 “자동입력” 버튼을 누르면 태그에 등록된 정보를 읽어 화면 상단에 정보를 표시한다. 수동입력 기능은 RFID/NFC 리더기가 없는 경우 태그에 인쇄된 정보를 해당 입력란에 입력한다. 자동입력 또는 수동입력이 이루어진 후 저장버튼을 누르면 해당정보는 서버로 전송되며 도체에 관련된 도축장 관련정보, 가공장과 관련된 정보, 소고기 관련 정보 및 판정정보를 서버로부터 수신하여 내부 DB에 저장한다. 등록된 입고 도체에 대해서는 정렬 기준을 선택하면 입고된 도체의 품목별로 화면 하단에 표시한다..

다음은 재고관리 화면이다.



<전자저울 사용자 인터페이스 화면 - 재고관리 일판매 화면>



<전자저울 사용자 인터페이스 화면 - 재고관리 기간별 화면>

이 화면은 재고 관리를 위한 화면으로서 일판매 내역에 대한 조회 및 기간별 조회가 가능하도록 설계되어 있다. 일판매 조회는 판매일에 대한 자세한 판매 내역이 출력된다. 기간별 조회는 해당 기간내에 입고된 도체에 대한 정보가 현재 재고 상태를 표시한다. 개체식별번호 및 각 품목별 중량정보 및 생산자 정보를 확인해 볼 수 있다.

이 화면에는 “판매취소”와 “LOSS” 버튼이 제공된다. “판매취소”는 일판매 기능에서 제공되며, “LOSS” 처리 기능은 기간별 기능에서 제공된다. 일판매 기능에서 판매된 내역을 조회 버튼을 선택하면 해당에 판매된 전체 내역이 표시되며, 판매 취소를 위해 화면 하단에 표시된 항목을 선택하면 화면 상단에 정보가 표시되고, 판매 취소 버튼을 누르면 판매 취소 내역을 DB에 저장하고 서버로 해당항목이 판매 취소되었음을 통보한다. 판매 취소를 수행하고 다시 조회 버튼을 누르면 해당항목 부근에 -무게로 표시됨을 알 수 있다. 판매 취소로 인해 재고 물량은 취소량 만큼 늘어난다.

또한 판매과정에서 판매가 불가능한 재고가 발생할 경우 기간별 재고관리 기능에서 기간을 선택 후 조회 버튼을 누르면 해당 품목 및 도체에 대해 현재 재고량이 나타난다. 화면 하단에 나타난 정보 중 “LOSS”를 처리하려는 항목을 선택하면 화면 상단에 관련정보가 표시된다. 이때 “LOSS”버튼을 선택하게 되면 해당 항목에 대해 “LOSS” 처리되는 정보와 처리량을 서버로 즉시 보고함과 동시에 당 시스템에서 관리 DB에서도 “LOSS” 처리한다. 해당사항을 처리 후 조회 버튼을 다시 선택하면 해당항목의 재고는 “LOSS”된 양만큼 감소되었음을 알 수 있다.

다음은 판매관리 화면이다.



<전자저울 사용자 인터페이스 화면 - 판매관리 화면>

이 화면은 판매 관리를 위한 부분으로서 판매하려는 제품의 선택을 위한 “개체선택” 버튼이 있으며 이 “개체선택” 버튼을 누르게 되면 다음과 같은 개체선택 화면이 나타난다.



<전자저울 사용자 인터페이스 화면 - 판매관리내 개체선택 화면>

이 화면에서 판매하려는 개체식별코드와 품목명, 등급등을 참조하여 선택하고 “선택”을 누르게 되면 이 정보는 판매관리 화면의 하단부에 나타난다.

판매하려는 제품을 전자저울위에 올려 놓고 6*7 버튼부에 표시된 품목을 선택하면 전자저울에 의해 측정된 중량정보와 품목등록 화면에서 설정한 단가정보와 함께 디스플레이된다.

“판매”를 누르게 되면 판매정보는 서버로 전송되며 서버에서는 판매정보를 분석하여 판매승인번호를 발행하게 된다.

판매점에서는 입고된 부분육을 판매하기 위해 개별 분할 및 포장 작업을 진행하여 전자저울 위에 놓게 되면 자동 계측된 판매중량이 나타나고 품명명 버튼을 누르면 단가 정보가 나타나게 된다. 이 상태에서 라벨 버튼을 누르면 전자저울 본체에 연결된 라벨 프린터를 통해 판매용 라벨이 출력된다. 이 라벨에는 개체 식별번호, 등급 정보, 품목정보, 가격정보등과 같은 이력정보와 판매정보가 포함되어 있다.

각 화면에 나타나 있는 “홈” 버튼을 누르게 되며 모든 화면은 초기 화면으로 돌아가게 된다.

이 초기 화면에서 응용 프로그램을 중지시키기 위해서는 다음과 같이 “종료” 버튼을 누르면 된다.



<전자저울 사용자 인터페이스 화면 - 판매관리 내 개체선택 화면>

라. 판매점용 전자저울을 위한 바코드 출력 모듈 개발

본 바코드 출력 모듈은 전자저울 본체에 내장된 프린터로 변경 개발되었으며 전자저울 프로그램에 의해 지정된 정보를 인쇄하도록 설계되어 있다.

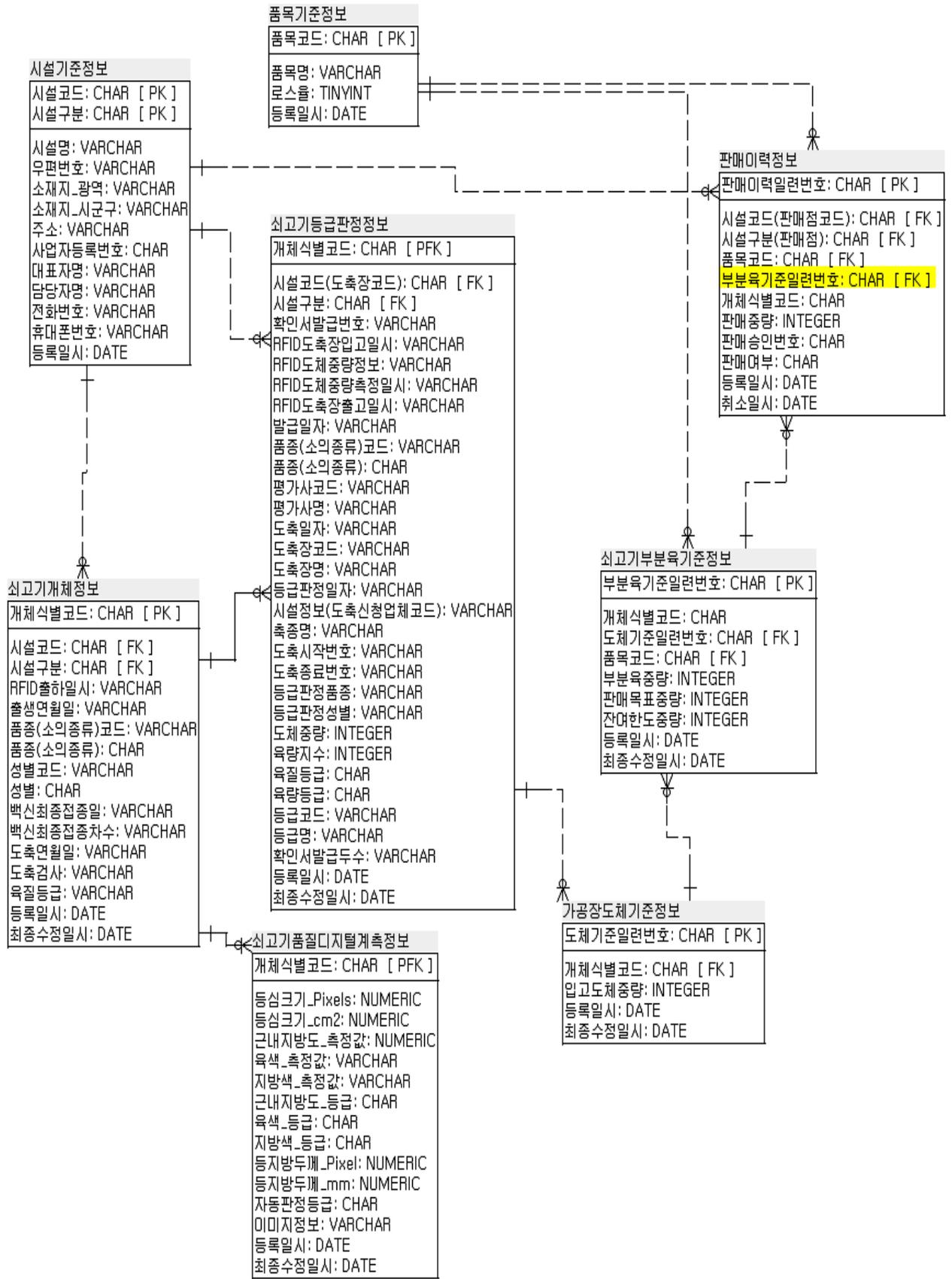
이 내장 프린터의 통신 환경은 COM4에 연결되어 있으며 115,200bps, 8 데이터 비트, 1 중지 비트 설정으로 인쇄동작을 제어할 수 있다.

이 출력 모듈을 통해 인쇄되는 기본 정보는 다음과 같으며 개발과정에서 변경이 가능하도록 설계되어 있다.

- 개체식별코드
- 품목명
- 등급정보
- 판매중량
- 판매금액
- 이미지 조회용 주소 정보
- 판매일시

바. 추가자료 : ERD 및 테이블 설명서

(1) ERD



(2) 테이블 설명서

테이블명 (영문명)	설명	사용용도
시설기준정보 (T_COMPANY)	도축장, 가공장, 판매장 등에 대한 시설정보를 관리	마스터 테이블
품목기준정보 (T_ITEM)	쇠고기 부위 정보	마스터 테이블
쇠고기개체정보 (T_BEEF_BASE)	쇠고기이력정보 Open Api를 통해서 수집한 정보(data.go.kr)	소의 도축정보
쇠고기품질디지털계측정보 (T_MEASURE)	계측장비로부터 수집된 정보	마블링 등 영상계측정보 저장 및 조회
쇠고기등급판정정보 (T_BEEF_GRADE)	축산물등급판정정보서비스 Open Api를 통해서 수집한 정보(data.go.kr)	소의 등급정보
가공공장도체기준정보 (T_BEEF_WHOLE)	도축장에서 가공장으로 입고될 당시의 도체정보	가공장 입고기준 도체 기준정보
쇠고기부분육기준정보 (T_BEEF_PART)	가공장에서 부분육으로 가공하여 판매대기중인 부분육정보	가공장 출고기준 도체 기준정보
판매이력정보 (T_SALES)	판매점에서 판매된 소의 부분육 정보	판매완료정보

4. QR코드 출력 개발

가. 기존 바코드에서 QR코드 출력을 통한 축산(쇠고기) ICT 이력 추적시스템 내 쇠고기이력조회에서 쇠고기 이력조회가 가능한 방식으로 변경 개발하였으며, 전자저울 본체에 내장된 프린터로 영수증 및 QR코드가 출력할 수 있도록 개발하였음.

나. 사용자 결제완료 후 전자저울을 통해서 전자저울에 내장되어 있는 이 내장 프린터를 통해서 영수증을 출력하며, 이와 동시에 QR코드를 출력하도록 하였음.

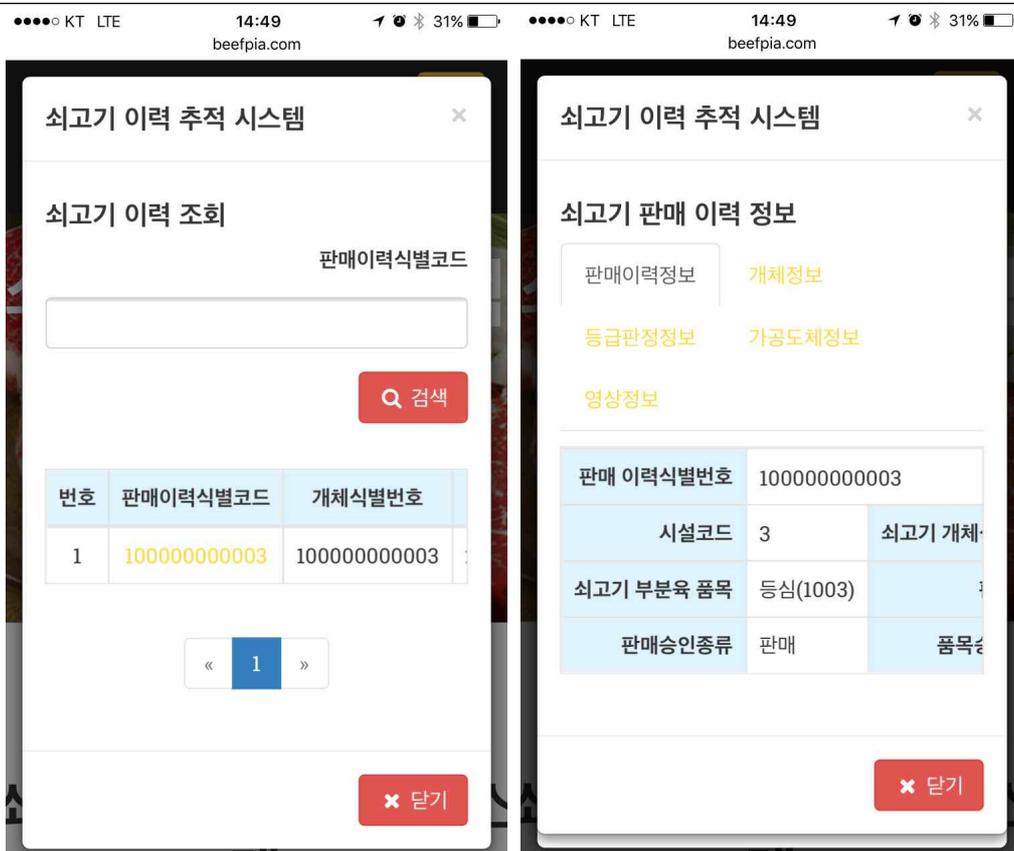
다. 출력 내용은 아래와 같음

개체식별코드 : 002050027909
 품목명 : 등심
 등급정보 : 1++
 판매중량(g) : 1000
 100g당(원) : 8000
 중량(g) : 1000
 판매금액 : 80000
 가공 연월일 : 2016.11.15.
 판매 연월일 : 2016.11.16.
 정보 조회 :



<QR코드>

소비자는 상기 QR코드를 핸드폰을 사용 스캔할 시, 해당 QR코드를 통해서 아래와 같은 화면을 조회할 수 있음.



5. 전자저울 이용 유통이력관리를 위한 체계 정립

가. 전자저울 유통 판매관리 프로그램 고도화



< 시작 >

전자저울 전원 On시 초기 화면

시설정보 버튼은 판매점에 대한 시설정보를 입력하고 저장하는 기능을 수행

이력정보 버튼은 입고된 도체에 부착된 바코드로부터 인식된 개체 식별코드를 서버로 전송하고 관련된 도체의 생산, 도축, 품질 판정, 가공등의 전 과정에 걸쳐 생성된 이력정보를 제공받은 정보를 표시하는 기능을 수행

품목정보 버튼은 품목별 로스율(%)을 설정하기 위한 화면이며 품목등록 버튼은 품목별 단

가(100g 기준)를 설정하기 위한 화면

품목정보는 쇠고기 품목 종류와 관련된 정보를 설정하는 화면

입고관리 버튼은 가공장으로부터 판매점으로 입고되는 부분육 정보를 입력 및 서버로 전송하는 화면으로서 NFC 리더기를 이용한 자동 등록 기능과 수동으로 입력하는 수동 등록 기능을 지원하며,

판매관리 버튼은 판매를 위한 전자저울 정보와 가격정보, 등급정보들을 나타내며,

재고관리 버튼은 입고고 관리를 위한 재고 상황을 보여주는 화면이다.

시설정보

· 시설코드	<input type="text"/>	· 시설구분	<input type="text"/>
· 시설명	<input type="text"/>		
· 소재지 광역	<input type="text"/>	· 소재지 시군구	<input type="text"/>
· 주소	<input type="text"/>		
· 사업자등록번호	<input type="text"/>	· 대표자명	<input type="text"/>
· 담당자명	<input type="text"/>	· 전화번호	<input type="text"/>
· 등록일시	<input type="text"/>	· 휴대폰	<input type="text"/>

수정 입력

< 시설정보 >

판매점에 대한 시설정보를 입력 등록하는 화면으로서 유통점에 부여된 고유번호인 시설코드와 시설명, 기타 관련 자료를 입력

판매점의 주소지 정보와 관련 정보를 입력하고 입력 버튼을 누르게 되면 이 정보는 시스템에서 관리하는 DB에 저장된다. 향후 이 정보는 도체의 입고가 이루어져 서버로 입고 정보를 전송할 때 같이 서버로 전송되며 서버에서는 생산, 도축, 가공 시설에 대한 정보와 함께 관리되며 소비자에게 판매되는 시점에서 이력정보의 한 부분으로서 함께 제공되며, 수정 버튼은 등록된 정보의 일부분이 수정될 필요가 있을 경우 사용되며 수정된 정보는 차후 도체가 입고 될 때 입고 정보와 같이 서버로 전송한다.

이력정보 조회

개체식별번호 부분육 기준 일련번호 **조회**

시설구분	시설명	소재지 광역	소재지 시.군.구
도축장 시설정보			
가공장 시설정보			
쇠고기 개체정보	출생년월일	품종	성별
	도축년월일	도축점사	육질등급
쇠고기 품질 디지털 개체정보	계측일련번호	이미지 정보	
	도체관리 인덱스	도체마블링 인덱스	자동판정결과
쇠고기 등급판정 정보	관정정보 일련번호	확인서 발급번호	발급일자
	등급명	육량지수	육량등급

등록일시 최종수정일시

<이력정보 조회>

이력정보를 조회하는 화면으로서 상단에 있는 개체 식별번호와 부분육 기준 일련번호를 입력하고 조회 버튼을 누르면 도축 입고 시 서버로부터 전송 받은 소고기 관련 이력 정보를 표시하는 기능이다. 서버에서는 도축장 관련 정보, 가공장 관련 정보, 도축 판정 정보, 소고기 개체 정보 등등 해당 식별번호에 해당되는 이력 정보를 표시한다.

서버에서 판매점용 전자저울로 전송하는 이력 데이터 정보는 도축장 및 가공장에 대한 시설 정보와 쇠고기 이력정보 Open API(data.go.kr)를 통해 수집한 쇠고기 개체정보, 계측장비로부터 수집된 품질 개체정보, 축산물 등급판정정보 서비스 Open API(data.go.kr)를 통해 수집한 등급 판정정보가 포함되며 유통점용 전자저울에서는 판매에 필요한 정보들, 판매하려는 쇠고기 이력정보에 해당되는 정보만을 추출하여 이력정보 조회 화면에 위와 같이 디스플레이 한다.

< 구매자용 이력정보 >

현재 개발단계에서는 다음과 같은 임시 이력정보 화면이 설계되어 800*600 해상도를 가진 컬러 LCD 모니터상에서 구현되어 있다.

판매 시점에서 소비자에게 제공되는 별도 화면으로서 쇠고기 이력정보 제공이 주목적이다. 소비자는 이러한 이력정보를 구매 이전에 전자저울을 통해 확인할 수 있으므로 안전한 먹거리를 구매할 수 있는 구매 권리를 제공받게 된다.



< 품목등록 >

각 품목별 로스율(%)을 설정하는 화면으로서 로스율은 부분육으로 입고된 품목의 분할시 발생하는 일부 로스분에 대한 설정값이다. 정렬 기준의 항목을 설정하고 조회하면 품목에 따른 로스율이 표시된다. 로스율을 변경하려면 화면 하단에 표시된 원하는 항목을 선택하면 화면 상단에 품목코드, 품목명, 등록된 로스율이 표시된다. 변경을 원하는 부분을 수정한 뒤 등록 버튼을 누르면 변경된 정보가 등록되며, 다시 조회 버튼을 누르면 변경된 내용을 확인할 수 있다.



< 품목등록 >

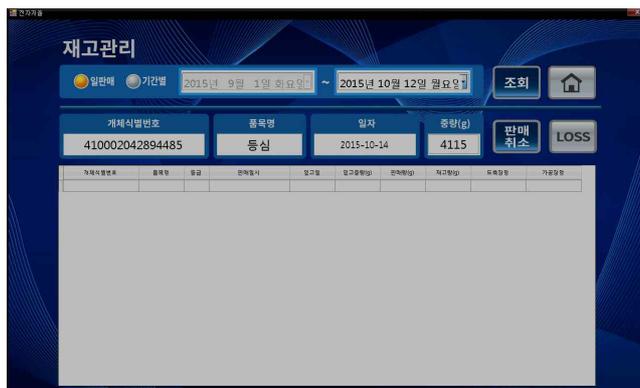
각 품목에 대한 단가 정보를 입력하는 화면으로서 100g당 단가를 입력하고 수정하는 화면이다. 이 정보는 판매관리 화면과 데이터 연동이 이루어지며 재고관리 화면과도 연동될 수 있다. 상기 화면에서 정렬 기준을 선택 한 후 조회 버튼을 누르면 관련 정보가 화면 하단에 나타난다. 만일 단가의 변경을 원할 시 하단의 표시 부분에서 원하는 항목을 누르면 화면 상단에 선택된 정보가 나타나고 단가의 값을 변경한 후 저장 버튼을 누르면 해당 항목은 변경된다. 다시 조회 버튼을 선택하면 변경된 내용을 확인할 수 있다.



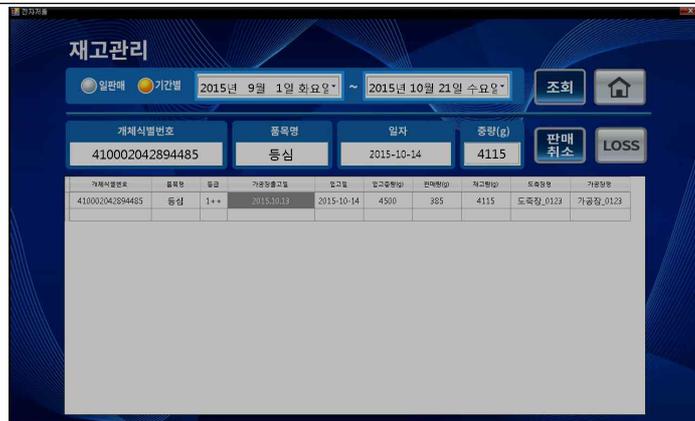
< 입고관리 >

가공장에서부터 입고되는 부분육 처리를 위한 화면으로서 NFC 리더기를 이용한 자동입력 기능과 태그에 인쇄된 내용을 입력하는 방식인 수동입력 기능을 지원한다.

자동입력 기능은 NFC 리더기위에 부분육에 부착된 NFC 태그를 올려 놓고 “자동입력” 버튼을 누르면 태그에 등록된 정보를 읽어 화면 상단에 정보를 표시한다. 수동입력 기능은 NFC 리더기가 없는 경우 태그에 인쇄된 정보를 해당 입력란에 입력한다. 자동입력 또는 수동입력이 이루어진 후 저장버튼을 누르면 해당정보는 서버로 전송되며 도체에 관련된 도축장 관련정보, 가공장과 관련된 정보, 소고기 관련 정보 및 판정정보를 서버로부터 수신하여 내부 DB에 저장한다. 등록된 입고 도체에 대해서는 정렬 기준을 선택하면 입고된 도체의 품목별로 화면 하단에 표시한다.



< 재고관리(일별) >



< 재고관리(기간별) >

재고 관리를 위한 화면으로서 일판매 내역에 대한 조회 및 기간별 조회가 가능하도록 설계되어 있다. 일판매 조회는 판매일에 대한 자세한 판매 내역이 출력된다. 기간별 조회는 해당 기간내에 입고된 도체에 대한 정보가 현재 재고 상태를 표시한다. 개체식별번호 및 각 품목별 중량정보 및 생산자 정보를 확인해 볼 수 있다.

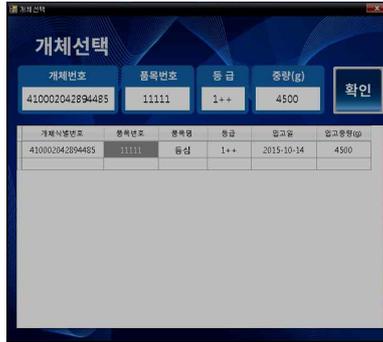
“판매취소”와 “LOSS” 버튼이 제공된다. “판매취소”는 일판매 기능에서 제공되며, “LOSS” 처리 기능은 기간별 기능에서 제공된다. 일판매 기능에서 판매된 내역을 조회 버튼을 선택하면 해당에 판매된 전체 내역이 표시되며, 판매 취소를 위해 화면 하단에 표시된 항목을 선택하면 화면 상단에 정보가 표시되고, 판매 취소 버튼을 누르면 판매 취소 내역을 DB에 저장하고 서버로 해당항목이 판매 취소되었음을 통보한다. 판매 취소를 수행하고 다시 조회 버튼을 누르면 해당항목 부근에 -무계로 표시됨을 알 수 있다. 판매 취소로 인해 재고 물량은 취소량 만큼 늘어난다.

또한 판매과정에서 판매가 불가능한 재고가 발생할 경우 기간별 재고관리 기능에서 기간을 선택 후 조회 버튼을 누르면 해당 품목 및 도체에 대해 현재 재고량이 나타난다. 화면 하단에 나타난 정보 중 “LOSS”를 처리하려는 항목을 선택하면 화면 상단에 관련정보가 표시된다. 이때 “LOSS”버튼을 선택하게 되면 해당 항목에 대해 “LOSS” 처리되는 정보와 처리량을 서버로 즉시 보고함과 동시에 당 시스템에서 관리 DB에서도 “LOSS” 처리한다. 해당사항을 처리 후 조회 버튼을 다시 선택하면 해당항목의 재고는 “LOSS”된 양만큼 감소되었음을 알 수 있다.



< 판매관리 >

판매 관리를 위한 부분으로서 판매하려는 제품의 선택을 위한 “개체선택” 버튼이 있으며 이 “개체선택” 버튼을 누르게 되면 다음과 같은 개체선택 화면이 나타난다.



< 판매관리 - 개체선택 >

판매하려는 개체식별코드와 품목명, 등급등을 참조하여 선택하고 “선택”을 누르게 되면 이 정보는 판매관리 화면의 하단부에 나타난다.

판매하려는 제품을 전자저울위에 올려 놓고 버튼부에 표시된 품목을 선택하면 전자저울에 의해 측정된 중량정보와 품목등록 화면에서 설정한 단가정보와 함께 디스플레이된다.

“판매”를 누르게 되면 판매정보는 서버로 전송되며 서버에서는 판매정보를 분석하여 판매승인번호를 발행하게 된다.

판매점에서는 입고된 부분육을 판매하기 위해 개별 분할 및 포장 작업을 진행하여 전자저울 위에 놓게 되면 자동 계측된 판매중량이 나타나고 품명 버튼을 누르면 단가 정보가 나타나게 된다. 이 상태에서 라벨 버튼을 누르면 전자저울 본체에 연결된 라벨 프린터를 통해 계산서 및 QR코드가 출력된다. 각종 표준 판매정보와 함께 QR코드가 출력이 된다.

각 화면에 나타나 있는 “홈” 버튼을 누르게 되며 모든 화면은 초기 화면으로 돌아가게 된다.

1-3 제2협동

1. 정성적 연구수행 결과(1년차)

가. 현 쇠고기 이력제 추진체계/ 제도 분석 및 개선안 도출

- (1) 기타 축산물 이력제 시행에 따른 현 추진 체계 점검 및 보완
- (2) 현행 이력제 추진체계에 대한 개선안 제시

나. 축산물 유통 구조에 대한 자료 수집 및 분석

- (1) 각 서플라이 체인 별 축산물 유통 현황 실태 조사
- (2) 서플라이 체인 별 유통 개선안 제시

다. 축산물의 품질검사에 사용되는 자동화 시스템들의 운영형태 및 특징을 조사 분석하고 시스템 적용을 위한 표준화 작업

- (1) 축산물 물류에 대한 기준 정보 정의 및 물류특성에 따른 프로세스 조사/분석
- (2) 미래 ICT 기반 농축산품 관리 모델의 발전 방향 연구

라. ICT 융합 한우 관리 서비스 시스템 분석 및 설계

- (1) 전자저울 기반의 ICT 융합 한우관리 서비스 시스템 프로세스 도출 및 개선안 제시
- (2) ICT 융합 한우 관리 서비스 시스템 인터페이스 도출
- (3) ICT 융합 한우 관리 서비스 시스템 데이터베이스 설계 시행
- (4) ICT 융합 한우 관리 서비스 시스템 개발 일정 수립
- (5) ICT 융합 한우 관리 수집체계 확산 방안 연구
- (6) 미래 ICT 기반 농축산품 관리 모델 연구

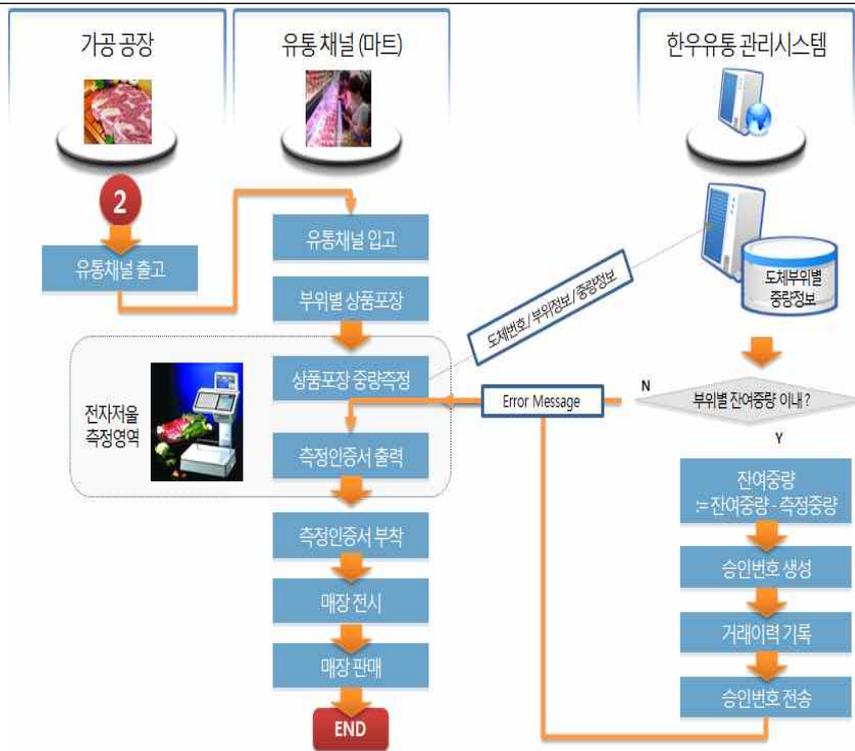
마. ICT 융합 한우 관리 서비스 시스템 분석 및 설계 프로세스



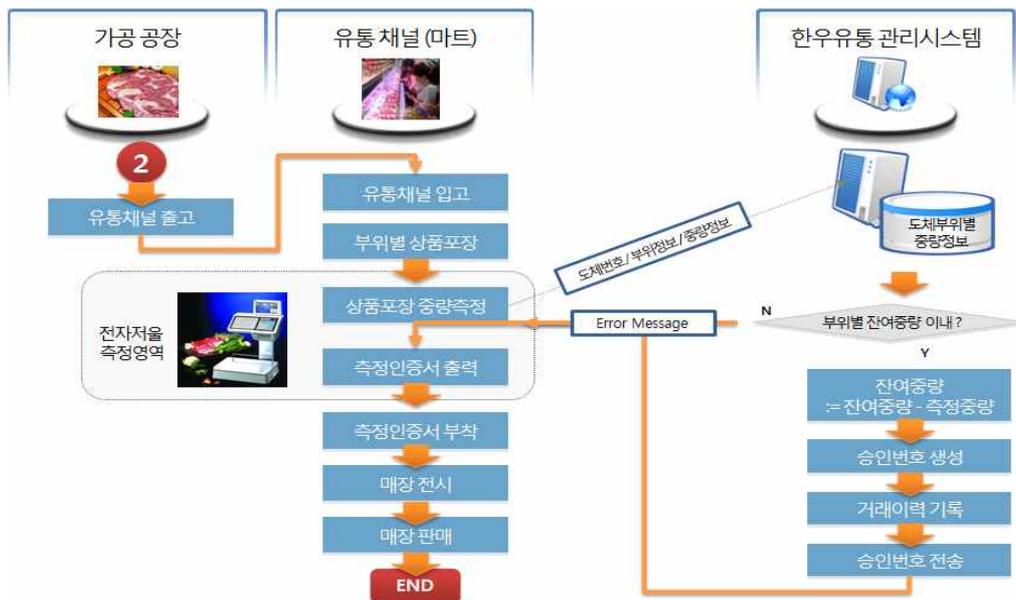
<ICT 융합 한우 관리 서비스 시스템 분석 및 설계 프로세스(1/5)>



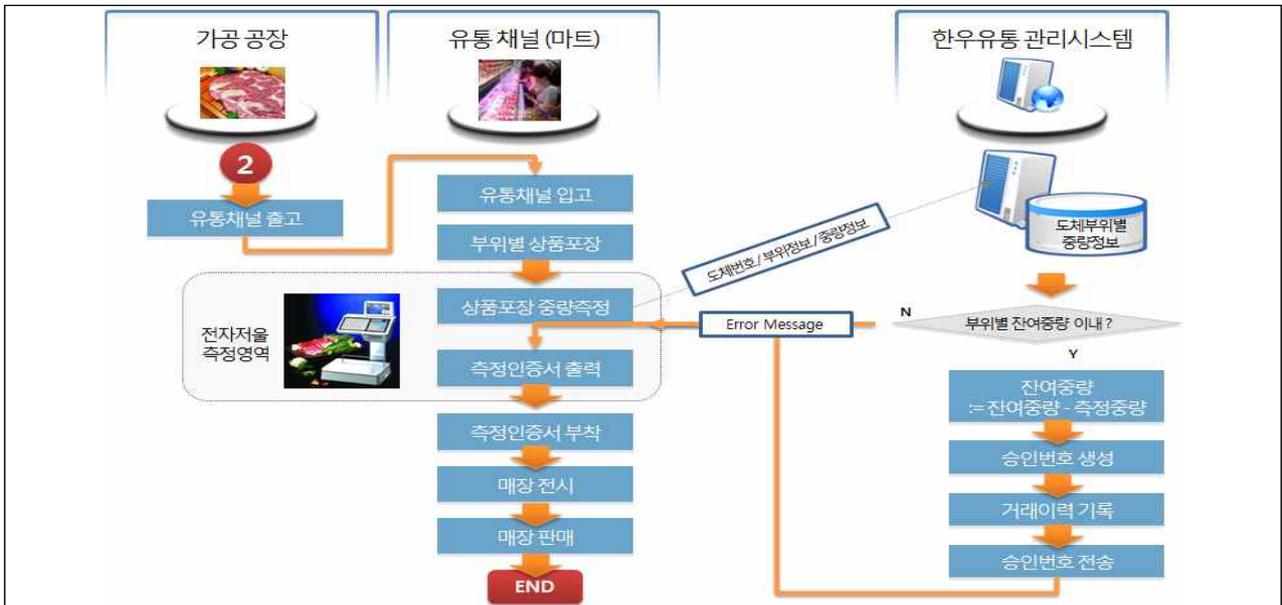
<ICT 융합 한우 관리 서비스 시스템 분석 및 설계 프로세스(2/5)>



<ICT 융합 한우 관리 서비스 시스템 분석 및 설계 프로세스(3/5)>



<ICT 융합 한우 관리 서비스 시스템 분석 및 설계 프로세스(4/5)>



<ICT 융합 한우 관리 서비스 시스템 분석 및 설계 프로세스(5/5)>

2. 정량적 연구수행 결과(1년차)

가. 국제학술지논문(비 SCI급 논문 게재)

(1) Jinsuk, Kang and Chung jaeyoung, "A Platform for Mobile Image Recognition and Mobile Mapping in Local Based Services", Lecture Notes on Software Engineering, 2014.11.

나. 축산경영 정책자료 2건

- (1) 쇠고기 유통과 이력제 현황_A4 70p분량 (최승철)
- (2) 소고기 등급판정 및 유통이력관리 체제 PPT 27p분량 (송계의)

다. 언론홍보 2건

- (1) KBS1 라디오 싱싱 농수산 (가축질병방역, 방역현황과 문제점, 향후 발전방향)
(5월 18일, 일 방송)
- (2) KBS1 라디오 싱싱 농수산 (구제역발생이 우리 축산업에 미치는 영향과 방역정책, 구제역 발생의 문제점과 앞으로 축산업발전을 위한 과제)
(8월 2일, 토 방송)

라. 교육지도 1건

- (1) 전라북도 정읍시 단풍미인한우에서 교육지도

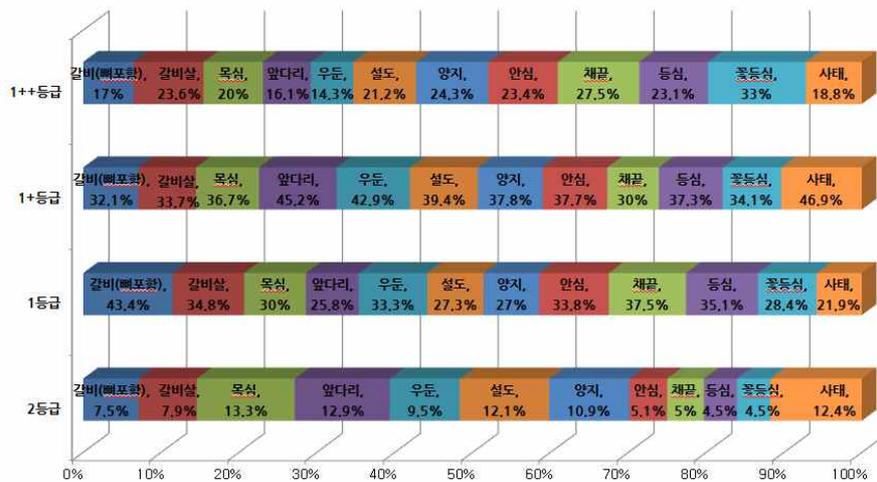
3. 추가적인 연구수행 실적



연구수행실적 명	한우고기 유통경로별 부위별 선호도
수행기간	2014년 9월~11월

◎ 한우고기 유통경로별 부위별 선호도

- 유통경로(업계)는 중도매인 30명, 식육포장처리업 30개소, 식육판매업 201개소, 일반음식점 207개소를 대상으로 조사를 실시함.
- 쇠고기를 취급하는 업체에 한하여 조사하였으며 특히, 중도매인의 경우 한우고기에 대한 소비자의 선호는 계속적으로 증가할 것으로 예상됨. 하지만 경기침체에 따른 전반적인 소비 축소와 상대적인 높은 가격으로 한우고기 소비가 감소할 것으로 예상되는 부분이 공존함. 또한, 취급 등급은 점차 상향할 것으로 전망하며 소비자 입맛의 고급화와 고품질에 대한 선호에 따라 최고 등급에 대한 선호는 높아지고 있으나, 가격 부담 또한 발견되는 현상이 보임.
- 한우고기 및 고품질에 대한 소비자 선호도는 증대하고 있으며 아래 그림과 같이 일반음식점에서 주로 구입하는 한우고기의 등급은 1등급 또는 1+등급으로 나타남. 일반 음식점의 한우 구입량은 전체적으로 비슷할 것으로 전망하나 경기침체에 따른 소비의 정체 및 둔화 추세를 보일 것임.



<한우고기 부위별 주요 구입 등급>

◎ 소비자 육류소비 실태

1) 가구 소비

- 소비자들은 육류 구입시 가장 중요하게 고려하는 요인은 맛이며 쇠고기 중에서는 단연 한우고기를 가장 선호(83%)함.
- 쇠고기 종류별 영양가, 맛, 안전성, 육색에 대한 평가 결과, 한우고기가 가장 우수한 것으로 평가.
- 한우고기 선호 등급은 1+ 등급이 가장 많고, 선호 부위는 등심, 양지, 안심 순으로 높게 나타남.

2) 외식 소비

- 외식할 때, 65%의 응답자가 돼지고기를 가장 선호하는 것으로 조사되며, 한우고기는 20.0% 수준으로 나타남.
- 외식으로 쇠고기를 먹는 경우는 두 달에 1회 정도, 1인 1회당 30,883원을 지출, 한 사람당 264g 먹는 것으로 나타남.
- 외식할 때 주로 한우고기 등심이나 갈비 등을 구워먹는 것으로 나타남. 주로 찾는 장소는 갈비집 등 일반 식당을 찾는 것으로 조사되었고, 찾는 이유는 맛, 저렴한 가격, 가까운 곳 순으로 나타남.

<언론홍보>

1. KBS1 라디오 싱싱 농수산

(가축질병방역, 방역현황과 문제점, 향후 발전방향)

(5월 18일, 일 방송)

2. KBS1 라디오 싱싱 농수산

(구제역발생이 우리 축산업에 미치는 영향과 방역정책, 구제역 발생의 문제점과 앞으로 축산업발전을 위한 과제)

(8월 2일, 토 방송)

2014년

(사) 정보경영연구원

연구수행실적 명	KBS1 라디오 싱싱 농수산 (방송분)
수행기간	2014년 5월 18일 (일) / 2014년 8월 2일(토)
<p>◎ 2014년 5월 18일 방영</p> <p>AI 또는 구제역 등으로 농가에 주는 피해가 심각할 뿐만 아니라 국가적으로도 조 단위의 피해가 반복되고 있다. 특별히 축산경기의 침체는 지역경제에도 심각한 영향을 미치고 있음으로 가축질병의 확산을 방지하는데 국가적 대응이 절실하다.</p> <p>축산 선진화 종합대책이 나와 가축전염병을 근본적으로 차단하면서 축산업을 발전시키겠다는 대책이 나온지 불과 2년밖에 되지 않는데 다시 AI가 발생하였다.</p> <p>이것은 어딘가 축산선진화대책에 허점이 있기 때문이다.</p> <p>더욱이 가축의 규모화와 집단지화 가속과 함께 국제화로 인한 국내외 물적 교류 확대로 각종 악성전염병이 많아지고 언제 어떤 질병이 유입될지 모르는 것이 현실이다. 따라서 축산농가의 소득을 안정적으로 증가시키기 위하여 농가의 방역에 대한 인식고조와 방역인력의 확보가 필요할 것이다.</p> <p>생산자로부터 최종 소비자에 이르기까지의 특별히 유통경로에 따라 철저한 예방활동과 대응책을 마련 할 것이 필요하다.</p> <p>최종 소비자에게 한우에 대한 이미지를 고조시켜, 안정된 소득증대를 위해서는 반드시 유통경로의 철저한 관리가 필요하다.</p> <p>◎ 2014년 8월 2일 방영</p> <p>구제역과 함께 조류인플루엔자 등이 동시에 발생해서 우리나라 전체 축산농가들이 불안에 떨고 있다. 우리가 방역을 철저하게 한다 해도 물적,인적 국제화로 법정가축전염병이 언제든지 발생 할 수 있는 환경이 되었다.</p> <p>또한 백신접종에 있어서도 농가의 부담이 만만치 않고, 여기에 출하가격에도 불이익을 당하다보니 접종기피 현상도 나타난다. 국내에서 제조한 백신을 보급하는 과정에서 부작용으로 염증이 발생해 접종효과도 떨어진다는 우려도 있다.</p> <p>얼마 전 소비자 고발 프로그램에서 황성한우 전문식당을 점검한 결과 절반이상 70% 정도가 황성한우를 이용하지도 않으면서 간판에는 황성한우 전문점으로 표기해서 소비자를 우롱하고 있는 것으로 나타났다.</p> <p>이런 무질서한 유통이 결국 구제역과 같은 발병으로 인한 피해도 크지만, 축산발전에 장애요소가 되는 것이다.</p> <p>따라서 브랜드 유통에 있어 도덕경영이 필요하고, ICT 등 첨단기술의 적극적 활용으로 한우의 신용을 높일 것도 고려되어야 한다.</p>	

소고기 등급판정 및
유통이력관리 체제

2014년 9월

송 계 의

(사) 정보경영연구원

연구수행실적 명	소고기 등급판정 및 유통이력관리 체제
수행기간	2014년 8월~10월

◎ 연구의 개요

- 한우육은 고급육, 젓소고기는 그보다 질이 낮은 중등육, 그리고 동결 수입육은 하등육으로서 판매제도를 정착시켜 나가야 함.
- 모든 고기는 일단 숙성되어야 제맛을 낼 수 있으며, 고기도 연해 짐. 고기가 부패하여 악취가 나지 않는 한 고기를 냉장시키면 숙성이 계속 진행되어 육질이 더욱 좋아짐.(미국의 경우 도축 후 약2주후 소비 권장)
- 젓소고기 및 수입 소고기는 유통 중에 한우고기로 둔갑하는 경우도 있으며, 유통 중에 관리를 소홀히 하여 부식, 변색 되는 경우도 있음. 따라서 RFID 칩 등을 활용하여 소고기의 등급판정을 효과적으로 하여 정확성을 높이고, 유통 중 소고기 보관 환경을 일일이 체크 함으로서 사전에 소고기를 가장 양호한 상태로 유통시키도록 하는 유통이력관리의 중요성이 대두되고 있음.
- RFID 칩 등을 활용하여 소고기의 등급판정의 자동화, 효율화를 기하고, 유통구조를 개선하며, 검인 색깔의 차별화 등을 기하는 것을 소고기 등급판정 및 유통이력관리시스템이라고 할 수 있음. 나아가 소고기 유통질서를 확립함으로써 한우 소고기가 수입 소고기에 대해 더욱 경쟁력을 갖게 될 것이며, 더욱 한우육이 고급육으로 차별화될 것임. 또한 수입 소고기 및 젓소고기의 유통도 제자리를 찾을 수 있을 것임.

◎ 유티쿼터스(Ubiquitous) 활용

- 유티쿼터스는 유통, 물류분야에서 가장 긴요하게 활용될 것임. 예컨대 대형 할인마트에서는 재고를 줄이고 신선한 채소들이 제때 들어오도록 하는 게 중요한데, 유티쿼터스는 실시간으로 매출 및 고객정보를 파악함. 또한, 필요할 때 바이어가 산지에서 무선단말기를 통해 상품을 신속하게 매입할 수 있도록 함.
- 특히 광우병 파동 이후 식품에 대한 신뢰성 문제가 대두되면서 산지정보와 식품의 가공 및 유통경로가 담긴 RF칩을 부착함으로써 식품에 대한 신뢰성을 확보하려는 노력도 이루어지고 있음. 따라서 유티쿼터스 체제를 활용하면 효율적인 소고기 등급판정 및 양질의 소고기 유통이력관리가 가능함.

◎ 시사점

- 현재 우리나라 농가인구는 약285만명으로 전 국민의 5.7%(감소추세). 이 중 65세 이상 고령인구는 37.3%로 우리나라 고령화율인 12.2%보다 3배를 넘어 고령화 대비 농업기술개발 보급이 시급한 실정임. 축산업과 수산업도 비슷한 실정으로 조사됨.
- 고령화, 기후변화, 노동력 부족 등 열악한 농축수산업 환경에 대응하려면 첨단기술을 도입하여야 함. 따라서 소고기 등급판정 및 유통이력관리에도 RFID 칩 활용 유티쿼터스 체제를 구축하여 효율적으로 수행 가능.
- 이를 통해 소고기의 자동 등급 판정의 효율화, 정확도 제고 및 양질의 소고기 차별화, 육질의 고급화, 판매 부가가치 향상을 도모.

축산물 품질과 유통마케팅
및 소비트렌드

2014년

김 성 호

(사) 정보경영연구원

연구수행실적 명	축산물 품질과 유통마케팅 및 소비트렌드
----------	-----------------------

수행기간	2014년 8월~11월
------	--------------

◎ 축산물 품질과 유통마케팅 정의

- 쇠고기가 만들어 지기 위해서는 유통경로 중 반드시 도축장과 식육포장처리과정을 경유해야 함
- 추가적인 유통경로를 거치게 되면 유통비용은 당연히 상승하게 됨

◎ 단계별 쇠고기 유통처리

- 단계 1 : 최대한 스트레스(자극)를 주지 말 것.
- 단계 2 : 축종에 따라 스트레스에 감응하는 정도와 해소하는 시간이 다르므로, 스트레스(자극)를 해소할 수 있도록 축종에 맞는 환경조건과 충분한 시간을 줄 것.
- 단계 3 : 초기 오염정도를 최소화할 것(세척의 중요성)
- 단계 4 : 가급적 빠른 시간안에 식육의 온도를 10℃이하로 떨어뜨릴 것. 냉장실의 온도가 너무 낮으면 도체표면 동결되어 식육 내부의 열기가 빠져 나가지 못해 오히려 육질을 저하 시킬 수 있음.

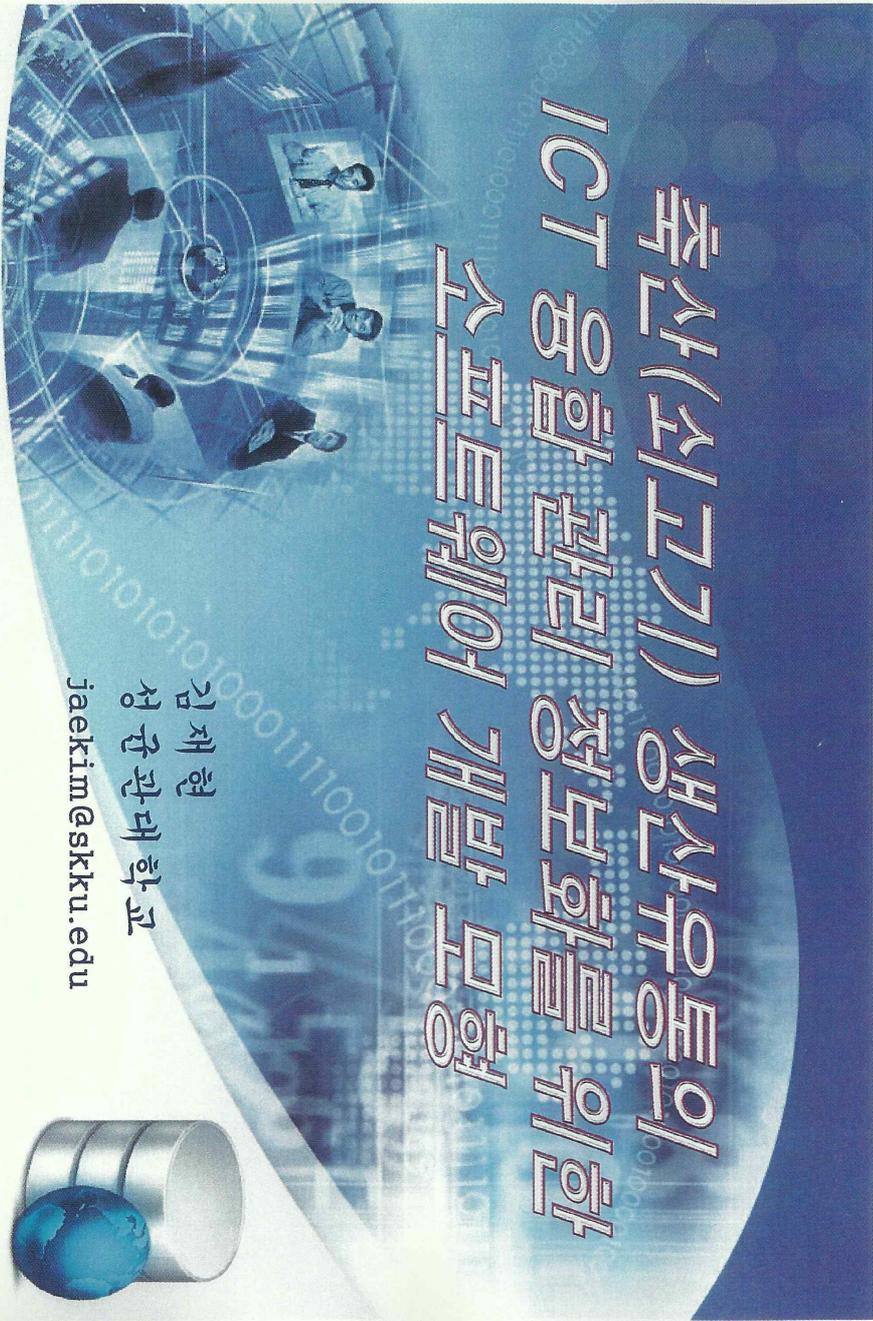


<쇠고기 유통과정 및 등급판정 흐름>

◎ 쇠고기 가격결정 특성

- 쇠고기가 만들어 지기 위해서는 유통경로 중 반드시 도축장과 식육포장처리과정을 경유해야 함. 기본적인 유통경로만 ‘생산 → 도축장 → 포장처리업체 → 식육판매장 → 음식점’ 등 4단계를 거칠 수 밖에 없음. 따라서, 추가적인 유통경로를 거치게 되면 유통비용은 당연히 상승하게 됨.
- 생산에서 도축으로 우시장, 중간 가축거래 상인을 거치면 최대 2단계가 증가하여 유통비용이 증가됨. 또한, 포장처리 후 식육판매장으로 중간유통 상인(총판-직판 등)을 많이 거칠수록 유통비용이 증가됨.
- 쇠고기 소비자가격은 백화점 > 대형할인점 > 조합 > 정육점 순으로 높은 경향임.
- 음식점은 소규모 이거나 영세하기 때문에 거래물량이 적어 식육포장처리업체와 직거래하기에는 양쪽 모두에게 부담스런 면이 있으며, 이 과정에서 중간유통 상인(정육업자 포함)이 필요에 의해 발생됨.

축산(쇠고기) 생산유통의
ICT 융합관리 정보화를 위한
소프트웨어 개발 모형



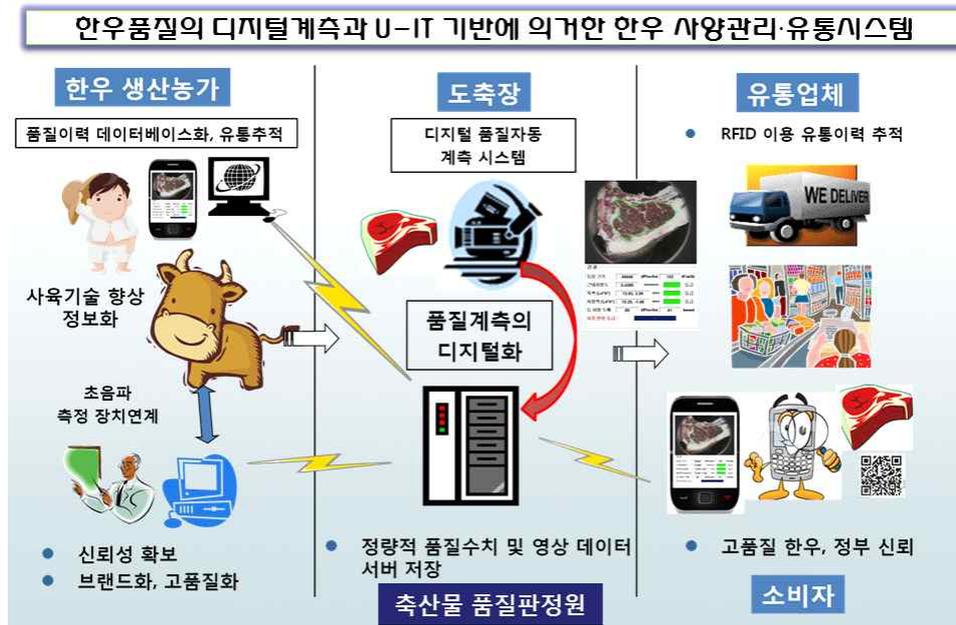
김재현
성관대학교
jaekim@skku.edu



연구수행실적 명	축산(쇠고기) 생산유통의 ICT 융합 관리 정보화를 위한 소프트웨어 개발 모형
수행기간	2014년 8월~10월

◎ 연구개발의 정의 및 생산 유통 프로세스

- 유통과정에서 수입 쇠고기의 원산지 변조/국산 한우의 품질 등급 변조 등으로 축산물 전반적인 신뢰 하락.
- 품질의 디지털 정량화 및 소비량 추적기능을 보유한 기존의 쇠고기 이력 추적 시스템을 이용하여 쇠고기 생산이력제와 수입쇠고기 이력제를 실시 중이나 단순 정보만 제공하는 수준임. 한우 사양관리 정보화와 연계된 시스템 미흡함.
- 따라서 IT의 급속한 발전과 더불어 신뢰성 있는 쇠고기 생산 유통에 필요한 새로운 ICT 융합 관리 정보화 시스템 개발이 요구됨. (아래 그림 참조)



<융합 쇠고기 생산 유통 정보화 관리 시스템>

◎ 연구개발 DB 설계 및 정규화에 따른 제언

- 축산(쇠고기) 생산유통의 ICT 융합 관리 정보화를 위한 소프트웨어 개발 모형을 성공적으로 수행하기 위해서는 RAD 생명주기 모델이 적합할 것으로 판단됨.
- 근거로는 위험 기술이 적고, 빠른 개발이 요구되며, 팀 인원이 많지 않음.
- 축산물의 물류 특성에 따른 프로세스 분석이 이미 조사가 완료된 상태로 요구사항 도출이 어렵지 않다고 판단됨.
- 또한 RAD 모델이 가지고 있는 장점이 본 과제 수행을 위한 일정 관리 측면(짧은 개발과 테스트 기간)에서 적합하다고 판단됨.
- 어떤 관계라도 데이터베이스 내에서 표현이 가능하도록 만드는 것. 관계에서 바람직하지 않은 삽입, 삭제, 갱신 이상이 발생하지 않도록 함. 새로운 형태의 데이터가 삽입될 때 관계를 재구성할 필요성을 줄일 수 있음. 보다 간단한 관계 연산에 기초하여 검색을 보다 효율적으로 할 수 있음.

축산물(쇠고기) 등급판정 ICT 시스템 확산 보급 방안

2014-09

박인규



연구수행실적 명	축산물(쇠고기) 등급판정 ICT 시스템 확산 보급 방안
수행기간	2014년 9월~11월

◎ 개관

- 등급판정은 도축 후 등심과 채끝사이를 절개하여 육질등급과 육량등급을 조합하여 판정하며, 이후 작업장, 등급판정사, 용도, 도축일, 판정일, 품종, 성별, 등지방, 단면적, 도체중, 육량지수, 근내지방, 육색, 육질 등급 등을 축산물 등급 시스템에 등록한다.

◎ RFID 개체관리 시스템 도입

- RFID 시스템의 특장점으로는 등급판정 결과의 이력추적이 가능하며, 수입소, 한우의 구별, 원산지 등 위변조가 안됨. 또한, 시스템 연계 및 활용이 간편한 장점을 보유함.



<RFID 개체관리 시스템의 적용 사례>

◎ 축산물 등급 판정 앱 확산 보급 방안

- 스마트폰을 이용한 소비자 서비스는 개체식별번호를 입력 또는 문자인식, 바코드 인식을 통해 이력정보를 제공하고 있음. 현재 현황은 대형 마트의 경우 표시된 등급에 대한 막연한 믿음으로 소비자들은 사용이 불필요하다고 느끼며 한우를 많이 먹지도 않는데 다운받아 쓸 정도는 아니라는 생각임.
- 문제점으로는 라벨 등에 대한 조직적인 위변조시 확인할 방법이 없으며, 제도에 대한 당위성과 활용법 홍보 미진함. 이를 위한 대책방안으로는 위변조가 불가능한 시스템 구축과 위변조여부를 확인할 수 있는 대체 기능 개발이 시급함. 또한, 소비자의 접촉 통로인 앱에 대한 기능 및 홍보 강화가 필요하며 RFID 시스템 활용, 자체 등급판정 가능한 앱 공급도 하나의 개선안임.

쇠고기 유통과 이력제 현황

2014년 9월

최 승 철

(사) 정보경영연구원

연구 수행실적 명	쇠고기 유통과 이력제 현황
수행기간	2014년 8월~10월
<p>◎ 유통 및 이력 현황</p> <ul style="list-style-type: none"> - 축산물은 일반 공산품이나 농산물과는 달리 독특한 상품화 과정(생축▶지육▶부분육▶정육, 부산물)을 거침에 따라 상품 자체의 모양이 변화(transformation)하고, 이러한 유통과정에서 이를 담당하는 유통주체에 의해 다양한 유통기능을 수행된다. - 여기에 해당되는 유통기능은 산지 수집, 도축, 가공, 수송, 판매(도소매) 등 상대적으로 긴 유통단계를 거치면서 각 단계별 유통마진이 결정되고 단계별 거래가격이 형성된다. <p>◎ 쇠고기 유통실태</p> <ul style="list-style-type: none"> - 우리나라 국민 1인당 쇠고기 소비량은, 2012년도 현재 9.7kg으로서 2009년 8.1kg, 2010년 8.8kg, '11년 10.2kg으로 증가하다가 다소 주춤한 상황이다. 쇠고기의 가격은 약 40개월에 이르는 소의 임신 및 출하기간(주기), 48.2% 수준의 쇠고기 자급률('12년)과 수입, 가축질병 등 내외적 변수에 의해 결정되고 있다. - 2013년은 쇠고기 부위 중 소비자의 선호도가 낮은 부위의 재고부담과 함께 부산물의 소비 부진, 소비변화에 따른 가격등락으로 축산업의 불안정한 상태가 지속되고 있다. 가축질병 발생 이후 공급(생산량)은 늘어난 반면 소비가 정체된 상황에서 탈출구로 제시되는 마케팅 전략과 정책이 소비촉진인데 이는 한시적인 방안일 수밖에 없다. <p>◎ 쇠고기 이력제의 기대효과 및 결언</p> <ul style="list-style-type: none"> - 소 및 쇠고기 이력제의 기대효과는 세가지로 요약할 수 있다. 먼저 이력제 실시에 따라 질병 및 쇠고기의 위생·안전상 문제 발생 시 신속한 원인규명과 조치로 생산자 및 소비자 등의 피해를 최소화하고, 소의 BSE 등 각종 가축질병 발생과 판매되는 쇠고기의 위생·안전 문제가 발생할 경우 신속하게 조사하여 회수(recall)·폐기 등 조치가 가능하다. - 두 번째, 쇠고기에 대한 소비자의 신뢰 확보로 국내 소 관련 산업의 경쟁력을 강화하고, 쇠고기의 원산지, 등급, 소의 종류, 출생일, 사육자 등의 정보가 기록되어 유통의 투명성을 높이고, 원산지 허위표시 등 둔갑판매 방지로 국내산 쇠고기의 소비확대에도 기여한다. - 세 번째, 소 관련 정보를 연차적으로 쇠고기 이력제와 연계하여 가축개량과 경영개선 등에 기여하고, 소의 혈통, 개체능력, 사양관리 정보 등을 개체식별번호를 중심으로 통합적인 관리·활용이 가능하다. - 일부(고령, 소규모 등) 농가의 경우 기한 내 신고 미흡, 거짓 신고, 폐사 미신고 등 신속한 방역 활동 등에 있어 문제가 발생하고 있으며, 일부 포장처리 업소의 경우, 포장처리 실적 일부 신고, 라벨지 불법 사용 사례 등이 발생하고 있다. - 사육농가 등의 신고 의식을 제고하기 위해서는 현장 밀착교육 강화, 유통업소 전산신고 비율의 지속적 확대를 위한 교육, 불법 사용사례 단속을 위한 집중 모니터링을 추진할 필요가 있다. - 사육단계에서는 귀표 위·변조 및 탈락, 신고내용 오류 등이 발생하고 있으며, 유통업소 중 체인점 및 영세판매업소의 경우 개체식별번호 미표시 등 허위표시 사례가 일부 발생하고 있다. 이동, 변경, 폐사신고 및 귀표 재부착율이 높은 농가 및 학교급식 등 대형 급식납품업소, 체인형 판매장, 정육식당, 재래시장 등 이력관리가 취약한 대상에 대해서는 각 대상 별로 집중 모니터링 및 지속 단속을 추진할 필요가 있다. - 이력제 관리 중에 도축장 의무표시가 과연 필요한지 검토가 필요하다. 이력시스템에서 조회가 가능하고, 또한 도축장에 따른 판매금액 차이가 없는 상황과 원료매입 및 묶음 구성시에도 도축장별이 아닌 등급별료만 하여도 관리가 되며 업체여건도 개선이 된 상황이기 때문이다. 	

4. 정성적 연구수행 결과(2년차)

가. 현 쇠고기 이력제의 추진체계/제도 분석 및 개선안 도출

- (1) 미래 지향적 쇠고기 이력제 추진체계 분석 및 개선안 도출
- (2) 쇠고기 이력제 추진체계 비즈니스 모델 점검 및 보완
- (3) 새로운 버전의 쇠고기 이력제 추진체계 비즈니스 모델 제안 및 테스트

나. 한우 쇠고기 이력제와 자동화 시스템의 운영형태 및 특징 조사, 분석

- (1) 축산물 물류, 검증, 유통, 및 관리에 관한 새로운 기준 정보 정의
- (2) 축산물 특성에 따른 범용적인 비즈니스 모듈 및 프로세스 분석/개발
- (3) 미래지향적 ICT 기반 농축산품 관리 모델의 다양성 연구

다. ICT 융합 한우 관리 서비스 시스템 분석 및 설계

- (1) 중앙관리프로그램, 전자저울, RFID 센서, 웹, 앱등과 같은 한우관리 서비스 시스템 프로세스 도출 및 개선안 제시
- (2) ICT 융합 한우 관리 서비스 시스템의 새로운 인터페이스 도출
- (3) ICT 융합 한우 관리 서비스 시스템의 최적화를 통한 업그레이드된 데이터베이스 설계 시행
- (4) ICT 융합 한우 관리 서비스 시스템 개발 일정 관리 및 검증
- (5) ICT 융합 한우 관리 수집체계 및 관리 체계의 미래지향적 확산 방안 연구
- (6) 미래지향적 ICT 기반 농축산품 비즈니스 모델 연구

라. 기존의 개발되어진 ICT 융합 한우 관리 서비스 시스템의 검증

- (1) 검증을 위한 한우 관리 서비스 시스템 기술자료 작성
- (2) 전문적인 정보통신 기술사를 통한 기술평가 수행(추가자료 참조)
- (3) 기존 기술에 관한 평가를 토대로 최적화된 프로젝트 관리 시스템 제안
- (4) 새로운 기능 및 프로그램 업그레이드 제안

5. 정량적 연구수행 결과(2년차)

(1). 국제학술지논문(SCI급 논문 게재 : 2편)

(가) Jang Hyun Kim, Hyunseok Yang and Wooyoung Jeong, "Intelligence control system compensation by DNA coding method in holographic data storage system", *Microsystem Technologies*, 2015. 05 (SCI)

(나) Jang Hyun Kim and Hyunseok Yang, "Image compensation using wavelet transform for tilt servo control in holographic data storage system", *Japanese Journal of Applied Physics*, 2015,08 (SCI)

IF $S1$ is A_{1i} , $S2$ is A_{2i} , $S3$ is A_{3i} , $S4$ is A_{4i} , $S5$ is A_{5i} , $S6$ is A_{6i} ,

$S7$ is A_{7i} , $S8$ is A_{8i} , $S9$ is A_{9i} , $S10$ is A_{10i} , $S11$ is A_{11i} ,

$S12$ is A_{12i} , $S13$ is A_{13i} , $S14$ is A_{14i} , $S15$ is A_{15i} , $S16$ is A_{16i}

THEN

$$\begin{aligned} \theta_{ri} = & a_{0i} + a_{1i}S1 + a_{2i}S2 + a_{3i}S3 + a_{4i}S4 + a_{5i}S5 + a_{6i}S6 + a_{7i}S7 \\ & + a_{8i}S8 + a_{9i}S9 + a_{10i}S10 + a_{11i}S11 + a_{12i}S12 + a_{13i}S13 \\ & + a_{14i}S14 + a_{15i}S15 + a_{16i}S16, \end{aligned} \quad (7)$$

$$\begin{aligned} \theta_{ti} = & b_{0i} + b_{1i}S1 + b_{2i}S2 + b_{3i}S3 + b_{4i}S4 + b_{5i}S5 + b_{6i}S6 \\ & + b_{7i}S7 + b_{8i}S8 + b_{9i}S9 + b_{10i}S10 + b_{11i}S11 + b_{12i}S12 + b_{13i}S13 \\ & + b_{14i}S14 + b_{15i}S15 + b_{16i}S16 \end{aligned}$$

Figure 21 shows experiment results of radial and tangential tilt servo control by fuzzy system using DNA coding method. Input-output data were obtained by experiments in 260 times. Figure 18 shows good performance output result for radial and tangential tilt servo control.

Figure 18 shows experiment results of radial and tangential tilt servo control by fuzzy system using DNA coding method. In this paper, we obtain fuzzy system for tilt servo control in HDSS and we obtain suitable fuzzy rule number that is 14.

Figure 19a shows reconstruction data with radial and tangential tilt disturbances in HDSS and Fig. 19b shows reconstruction data without radial and tangential tilt disturbances by fuzzy rules. Figure 19a has that -0.1° radial tilt angle and $+0.4^\circ$ tangential tilt angle. Therefore, we should rotate $+0.1^\circ$ of the prism and -0.4° of the Galvano mirror (Fig. 20). Therefore, prism is rotated $+0.1^\circ$ and Galvano mirror is rotated -0.4° as shown in Fig. 19b. This result describe to control tilt servo in HDSS actually. Figure 21 shows performance comparison for compare to output data by optimized fuzzy rules using genetic algorithm, output data by optimized fuzzy rules using DNA coding method.

5 Conclusions

A HDSS has two servo control research. One is tracking servo control and the other is tilt servo control. In this paper, tilt servo control is study by intelligence control that is fuzzy system in HDSS. Tilt servo control problems are radial tilt servo control and tangential tilt servo control. Tilt servo control issue is more important on account of finding position on media exactly in HDSS. We have proposed a new idea for designing tilt servo control model in our HDSS and using intelligence control system that is fuzzy system by DNA coding method. It is possible to realize generated fuzzy rules by DNA coding method for the HDSS. Disk tilt error compensation, tilt servo control using fuzzy rules are very special algorithm in HDSS. To solve increasing radial and tangential tilt servo error, a HDSS is realized on the basis of two ideas. The first idea is disk tilt error reduction

using fuzzy rules. The second idea is the real-time tilt radial and tangential servo control using intelligent algorithm by CMOS camera. Fuzzy rules are generated from the input-output data by DNA coding method. After generating the fuzzy rules using DNA coding method, 14 fuzzy rules are obtained for the radial and tangential tilt servo control. The fuzzy systems with a small number of fuzzy rules successfully realize overall tilt servo control in HDSS.

Acknowledgments This research was supported by Basic Science Research Program through the National Research Foundation of Korea (NRF) funded by the Ministry of Education (NRF-2013R1A1A2012658). This research was supported by 'Agricultural Biotechnology Development Program', Ministry of Agriculture, Food and Rural Affairs(113038-03-2-HD020)

References

- Barbastathis G, Levene M, Psaltis D (1996) Shift multiplexing with spherical reference waves. *Appl Opt* 35(14):2403–2417
- Coufal HJ, Sincerbox GT, Psaltis D (2000) *Holographic data storage*. Springer, New York
- Eugene H (2000) *Optics*. Addison Wesley, Reading
- Goodman JW, Gustafson SC (1996) Introduction to Fourier optics. *Opt Eng* 35(5):1513–1513
- Hadjili ML, Wertz V (2002) Takagi-Sugeno fuzzy modeling incorporating input variables selection. *IEEE Trans Fuzzy Syst* 10(6):728–742
- Kim JH et al (2007) Suggest a format for intelligence control and structure of holographic data storage system. *Microsyst Technol* 13(8–10):1153–1160
- Kim JH et al (2007) Integration of overall error reduction algorithms for holographic data storage system. *Jpn J Appl Phys* 46(4B):3802–3811
- Kim JH et al (2009) New multiplexing method of holographic data storage system. *Microsyst Technol* 15(10–11):1753–1761
- Kim N et al (2010) Radial tilt compensation method of holographic disk drive. *Opt Rev* 17(1):10–13
- Kim JH et al (2012) Pattern analysis for tilt servo control in holographic data storage system. *Microsyst Technol* 18(9–10):1677–1692
- Kim JH, Yang H, Jeong W (2013) Generation of fuzzy rules and learning algorithm for servo control in holographic data storage system. *Microsyst Technol* 20:1–9
- Li H-Y, Psaltis D (1994) Three-dimensional holographic disks. *Appl Opt* 33(17):3764–3774
- Li H-Y, Psaltis D (1995) Alignment sensitivity of holographic three-dimensional disks. *JOSA A* 12(9):1902–1912
- Mok FH, Tackitt MC, Stoll HM (1991) Storage of 500 high-resolution holograms in a LiNbO_3 crystal. *Opti Lett* 16:605–607
- Ogata K, Yang Y (1970) *Modern control engineering*. William L. Brogan
- Psaltis D et al (1995) Holographic storage using shift multiplexing. *Opt Lett* 20(7):782–784
- Ren L, Ding Y, Shao S (2000) DNA genetic algorithms for design of fuzzy systems. In: The ninth IEEE international conference on fuzzy systems, vol 2. IEEE
- Yoshikawa T, Furuhashi T, Uchikawa Y (1996a) DNA coding method and a mechanism of development for acquisition of fuzzy control rules. In: Proceedings of the fifth IEEE international conference on fuzzy systems, vol 3. IEEE
- Yoshikawa T, Furuhashi T, Uchikawa Y (1996b) Emergence of effective fuzzy rules for controlling mobile robots using DNA coding method. In: Proceedings of IEEE international conference on evolutionary computation. IEEE

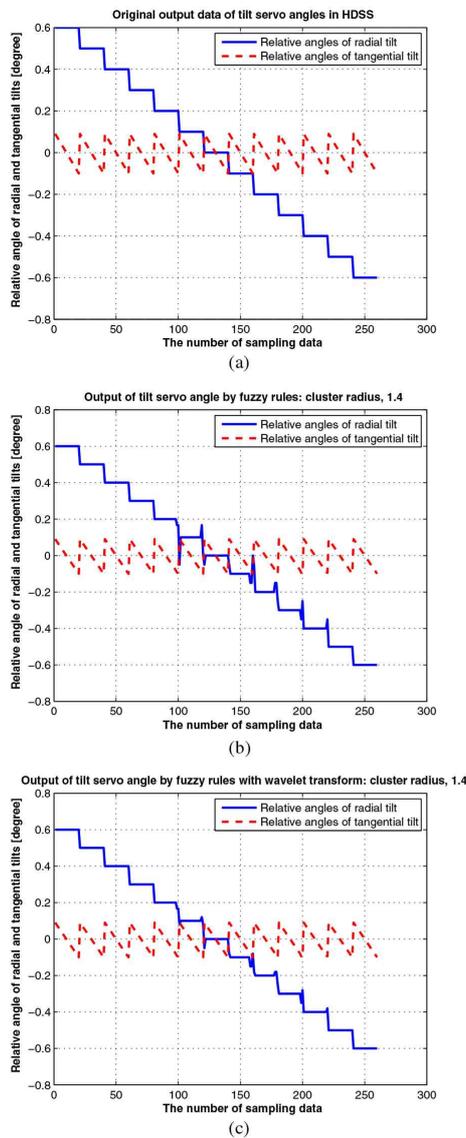


Fig. 20. (Color online) Comparison between output of manual operation and output by fuzzy rules for radial and tangential tilt servo control in holographic data storage system: (a) output by manual operation system of radial and tangential tilt control in holographic data storage system, (b) output by fuzzy subtractive algorithm in holographic data storage system, and (c) output by fuzzy subtractive algorithm with optimizing data wavelet transform method in holographic data storage system.

data. After the data is subjected to subtractive clustering algorithm, 16 fuzzy rules are obtained for the radial and tangential tilt servo control method. The fuzzy systems with a small number of fuzzy rules successfully realize overall tilt servo control in HDSS. They also use intelligence control algorithm to develop new methods for HDSS. Furthermore,

fuzzy control systems are non feedback system. A non feedback control system is a controller that computes its input into a system using only current input data. Therefore, these systems are much fast than other types of the feedback system. In future work, we will study a real-time servo control system in HDSS and obtain good performance in terms of overall servo control results.

Acknowledgments

This research was supported by Basic Science Research Program through the National Research Foundation of Korea (NRF) funded by the Ministry of Education (2013R1A1A2012658). This research was supported by “Agricultural Biotechnology Development Program”, Ministry of Agriculture, Food and Rural Affairs (113038-03-2-HD020).

- 1) H. J. Coufal, D. Psaltis, and G. T. Sincerbox, *Holographic Data Storage* (Springer, New York, 2000).
- 2) E. Hecht, *Optics* (Addison-Wesley, Reading, MA, 2000) 4th ed., Chap. 3.
- 3) J. W. Goodman, *Introduction to Fourier Optics* (McGraw-Hill, New York, 1996).
- 4) D. Psaltis, M. Levene, A. Pu, and G. Barbastathis, *Opt. Lett.* **20**, 782 (1995).
- 5) F. H. Mok, M. C. Tackitt, and H. M. Stoll, *Opt. Lett.* **16**, 605 (1991).
- 6) H. S. Li and D. Psaltis, *J. Opt. Soc. Am. A* **12**, 1902 (1995).
- 7) G. Barbastathis, M. Levene, and D. Psaltis, *Appl. Opt.* **35**, 2403 (1996).
- 8) F. H. Mok, *Opt. Lett.* **18**, 915 (1993).
- 9) J. Ko, D. S. Yoon, K. G. Lee, I. S. Park, T. Otsuka, D. Shin, A. Miyamae, and H. Yamada, *Jpn. J. Appl. Phys.* **40**, 1698 (2001).
- 10) J. H. Kim, S. Kim, J. Yang, H. Yang, J. B. Park, and Y. Park, *Jpn. J. Appl. Phys.* **46**, 3802 (2007).
- 11) I. Daubechies, *Ten Lectures on Wavelets* (SIAM, Philadelphia, PA, 1992) p. 1121.
- 12) C. K. Chui, *An Introduction to Wavelets* (Academic Press, San Diego, CA, 1992).
- 13) H.-Y. S. Li and D. Psaltis, *Appl. Opt.* **33**, 3764 (1994).
- 14) J. H. Kim, S. Kim, H. Yang, J. B. Park, and Y. Park, *Microsyst. Technol.* **13**, 1153 (2007).
- 15) J. H. Kim, S.-H. Kim, H. Yang, J. B. Park, and Y.-P. Park, *Microsyst. Technol.* **15**, 1753 (2009).
- 16) Y. Matsumura, S. Hori, H. Sekine, K. Kogure, and M. Shimizu, *Jpn. J. Appl. Phys.* **46**, 3837 (2007).
- 17) S. Chopra, R. Mitra, and V. Kumar, *Int. J. Comput. Cognition* **4**, 30 (2006).
- 18) N. A. Mohamed, M. N. Ahmed, and A. Farag, *Proc. IEEE Int. Conf. Acoustics, Speech, and Signal Processing, 1999*, Vol. 6, p. 3429.
- 19) M. Sugeno and T. Yasukawa, *IEEE Trans. Fuzzy Syst.* **1**, 7 (1993).
- 20) J. S. R. Jang, C. T. Sun, and E. Mizutani, *Neuro-Fuzzy and Soft Computing* (Prentice-Hall, New York, 1997).
- 21) S. Park, T. D. Milster, T. M. Miller, J. Butz, and W. Bletscher, *Jpn. J. Appl. Phys.* **44**, 3442 (2005).
- 22) S. Kim, S. H. Song, J. Kim, and H. Lee, *Opt. Lett.* **30**, 771 (2005).
- 23) Y. Leonid, *Digital Holographic and Digital Image Processing: Principles, Methods, Algorithms* (Kluwer Academic, Dordrecht, 2004).
- 24) J. W. Goodman, *Introduction to Fourier Optics* (Prentice-Hall, New York, 2000) 2nd ed.
- 25) K. Rastani, *Appl. Opt.* **32**, 3772 (1993).
- 26) J. Zhai, Y. Ruan, and G. Jin, *Jpn. J. Appl. Phys.* **35**, 5346 (1996).
- 27) X. An and D. Psaltis, *Opt. Lett.* **20**, 1913 (1995).
- 28) K. Schep, B. Stek, R. van Woudenberg, M. Blüm, S. Kobayashi, T. Narahara, T. Yamagami, and H. Ogawa, *Jpn. J. Appl. Phys.* **40**, 1813 (2001).
- 29) S. Kim, H. Lee, K. Kim, E. Kim, and B. Lee, *Opt. Quantum Electron.* **32**, 419 (2000).
- 30) G. Zhou, D. Psaltis, and F. Mok, *Opt. Quantum Electron.* **32**, 405 (2000).
- 31) C. W. Xu, *IEEE Trans. Syst. Man Cybern.* **17**, 683 (1987).
- 32) J. H. Kim, H. Yang, and W. Jeong, *Microsyst. Technol.* **20**, 1613 (2014).
- 33) J. H. Kim, W. Jeong, and H. Yang, *Jpn. J. Appl. Phys.* **52**, 09LD12 (2013).
- 34) M. D. Harpen, *Med. Phys.* **26**, 1600 (1999).
- 35) I. Daubechies, *Ten Lectures on Wavelets* (SIAM, Philadelphia, PA, 1992).

6. 국제학술대회 논문 발표(3편)

1. Jang Hyun Kim and Hyunseok Yang, “NOISE REDUCTION METHOD USING EXTENDED KALMAN FILTER FOR TILT SERVO CONTROL IN HOLOGRAPHIC DATA STORAGE SYSTEM”, 2015 JSME-IIP/ASME-ISPS Joint Conference on Micromechatronics for Information and Precision Equipment, June 14~17, 2015.
2. Jang Hyun Kim and Hyunseok Yang, “INTELLIGENCE CGH FOR HOLOGRAPHIC 3D DISPLAY”, 2015 JSME-IIP/ASME-ISPS Joint Conference on Micromechatronics for Information and Precision Equipment, June 14-17, 2015.
3. Jang Hyun Kim, Wooyoung Jeong and Hyunseok Yang, “Intelligence Intensity Reduction Using Hybrid algorithm for the Holographic Data Storage System“, International Symposium on Optical Memory 2015, Toyama International Conference Center, Toyama, Japan, October 4-8, 2015.

7. 축산경영 정책 및 서비스 개발을 위한 자료 3건

- 쇠고기 등급판정의 기계식 병행에 따른 법률적 제도적 검토(A4, 77p분량, 이병오)
- ICT융합 한우 관리 서비스 미래확산방안 연구(PPT, 129p분량, 김성호)
- ICT 한우 관리 서비스 화면설계에 관한 전문가 요구사항분석(PPT, 74p분량, 김성호)
- 기술 평가 보고서 작성(A4, 153p 분량, 김연홍, 김장현)
- 평가 보고서 작성(A4, 153p 분량, 김연홍, 김장현)

쇠고기 등급판정의 기계식 병행에
따른 법률적·제도적 검토

2015년 7월

(사) 정 보 경 영 연 구 원

연구수행실적 명	쇠고기 등급판정의 기계식 병행에 따른 법률적, 제도적 검토
수행기간	2015년 1월~5월
<p>1. 쇠고기 품질 등급제의 필요성</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ 우리나라 쇠고기 유통이 생체에서 거래에서 안전성을 강화한 도체 및 부분육 거래로 전환됨에 따라, 생산자 및 소비자를 위한 객관적이고도 과학적인 기준에 따른 거래의 필요성이 대두됨. ○ 또한 쇠고기의 소비경향이 과거의 양적에서 질적 위주의 문제로 전환됨에 따라 고품질의 쇠고기 생산을 위한 보다 정확한 정량적 지표의 필요성이 대두됨. ○ 게다가 한·미, 한·캐나다, 한·호주 등 우리나라에 쇠고기를 수출하는 국가의 쇠고기 수출량이 점차 증대되고 있어 수입산 쇠고기에 대한 국내 소비자에게 국내산의 차별화를 위한 일정한 지표의 필요성이 대두됨. ○ 그러므로 전국적으로 통일된 쇠고기의 거래규격을 확립하여 쇠고기에 대한 소비자의 신뢰성을 확보할 필요성이 있음. <p>2. 쇠고기 등급제 도입 경과</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ 축산법 제35조에 따르면, 등급제의 도입 이유로는, ‘식생활에 이용되는 축산물(쇠고기)의 품질을 높이고 유통을 원활하게 하며, 가축 개량을 촉진하기 위하여 축산물의 품질과 규격을 과학적이고 객관적인 기준에 의해 등급 판정함으로써 축산물의 유통을 공정하게 유도하여 생산자, 유통업자, 소비자 모두에게 도움을 주는 제도’로 규정하고 있음. ○ 쇠고기 등급판정은, 국내산 쇠고기의 품질향상과 쇠고기 유통의 표준화·규격화 및 한우개량의 촉진을 통해 우리나라 한우의 국제 경쟁력을 높여 나가고자 정부가 쇠고기에 대한 등급 제도를 도입하면서 축산물품질평가원(구 축산물 등급 판정소)로 하여금 수행케 한 정부의 정책 사업임. ○ 쇠고기 등급판정제도의 도입은, 소의 생산과잉, 쇠고기의 소비형태 변화, 쇠고기 수입자유화 등으로 국·내외 쇠고기의 유통여건이 변화함에 따라 정부에서 우리나라 쇠고기 산업의 지속적 발전을 위한 쇠고기 장기발전 대책을 마련하면서 이루어지게 됨. ○ 과거 쇠고기의 증산 중심의 진흥시책과 쇠고기 수입규제로 쇠고기 생산량이 늘어나면서 생산과잉 기조가 나타남에 따라, 1989년 후반기에 정부의 시책방향은 쇠고기 산업의 지속적 경영안정을 위한 수급 및 가격안정 중심으로 한 소 산업 발전시책으로 전환하게 되었음. ○ 또한, 1987년 우루과이라운드(UR) 농산물 협상 그룹 설치로 시작된 다자간 농산물협상은 국내 쇠고기의 수입개방 압력으로 이어졌으며, 국민 식생활도 물량위주에서 품질위주로 전환됨에 따라 수입육과의 차별된 국내산 소비기반 확보를 위하여 1989년 축산진흥사업계획 및 실시요령에 소 도체등급에 대한 시행계획을 반영하게 되었음. ○ 1989년 (사)한국축육개량협회 주관으로, 소 도체 등급 시행추진 계획수립을 위한 협의회가 개최되었으며, 육류등급실무위원회를 거쳐 마련된 도체등급기준을 1990년 정부에 승인요청을 하였고, 1992년 농림수산부가 소 도체등급판정기준(안)을 승인하기에 이르렀음. ○ 그동안 정부는, 등급판정제도를 도입하려고 노력하였으나 도축장업계가 비용 부담, 도축시간 지연, 유통의 투명화에 부정적인 태도, 오랫동안의 유통관행 변화에 대한 저항 등으로 추진할 수 없었으나, 강력한 위기의식을 갖고 1992년부터 시작하게 되었음. ○ 이런 결과로 쇠고기 등급에 따라 가격이 합리적으로 결정되어 생산자, 소비자 모두에게 이익을 주는 쇠고기 시장으로 변할 수 있게 되었음. ○ 이후, 한우산업의 여건의 변화, 사양기술의 발전, 소비형태의 다양화, 가축개량의 촉진 등 시대적 필요성을 탄력적으로 수용하기 위해 16년간에 걸쳐 11차례 개정하여 현재에 이르고 있음. 	

- 또한 축산물유통개선사업의 일환으로 유통효율 증진과 공정거래 실현을 위하여 쇠고기 부분육 등급표시를 2002년 시범사업으로 시작하여, 2004년 본 사업으로 전환하여 쇠고기의 냉장·부분육 유통을 향한 유통변화에 적절히 대응하고 있음.
- 쇠고기 등급판정 사업이 정착화 되면서 전국에 배치되어 있는 인력과 경험 등 인프라를 활용한 정부정책의 효율적인 수행기관으로 역할이 확대되고, 유럽·미국·캐나다 등에서 발생한 BSE는 쇠고기 안전에 대한 소비자 요구가 강하게 제기되어 쇠고기 안전과 안심을 바탕으로 한 쇠고기 이력추적사업(수입쇠고기 포함)도 실시하고 있음.

ICT융합 한우 관리서비스

미래확산방안 연구

 **IMRC** 정보경영 연구원
Information and Communication

연구수행실적 명

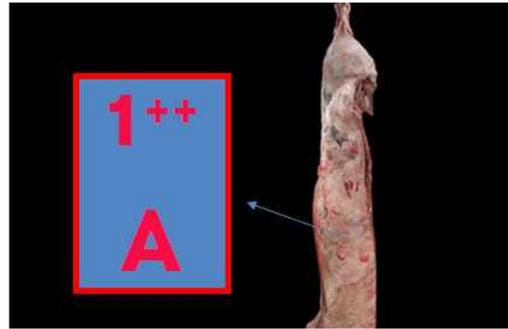
ICT융합 한우 관리 서비스 : 미래확산방안연구

수행기간

2015년 6월~7월

소도체 등급판정 기준

육량과 육질을 구분하여 판정



육 질 등급

근내지방도, 육색, 지방색
조직감, 성숙도

1⁺⁺, 1⁺, 1, 2, 3

육 량 등급

도체중량, 등심단면적
등지방두께, 품종

A, B, C

<소도체 등급판정 기준 및 절차>

- 캐나다 소도체 등급명칭 : B, A(Single A), AA(Double A), A등급의 정의는 정부가 국민에게 제공 하고자하는 '보편적인 기준'의 품질
- 1등급 : 수입육에 대응하여 경쟁력을 가질 수 있는 수준의 품질
- 1등급보다 우수한 품질을 1+, 1++등급으로 설정



화면 설계에 대한 보안 요청

2015년 10월

김영호

연구수행실적 명	화면 설계에 대한 보안 요청서
수행기간	2015년 7월~8월
<p>화면 평가 및 요구사항 분석</p> <ul style="list-style-type: none"> • 축산(쇠고기) 생산유통의 ICT 융합관리 정보화시스템은 단독의 별개 시스템으로 구축, 운영하려고 접근하기 보다는 이미 구축되어 운용중인 여러 전산시스템(이력시스템, 등급시스템, 확인서발급시스템 등)의 자원을 활용하는 방향으로 설계하길 권함 • 이미 정부3.0 방향에서 www.data.go.kr를 통한 공공데이터 API 소스가 제공되고 있는바, ‘축산물품질평가원’에서 제공중인 API에 대한 정보를 토대로 어떤 항목을 무상으로 끌어와 내용을 형성한 후 등급판정 세부내역 처럼 비공개 자료를 어떤 방향으로 연계시킬 것인지 해당 기관과 협의를 거쳐 연동하는 방향의 검토가 필요함 • 이미 구축된 시스템들의 전산데이터를 가져와 활용하는 방향으로 축산(쇠고기) 생산유통의 ICT융합관리 정보화 시스템을 구축하는 방향이 보다 합리적일 것으로 판단함 • 그렇기 때문에 (1) 공개된 정보와 (2) 협의하여 수집할 정보, 그리고 (3) 새롭게 추가생성할 정보로 구분하여 어떤 방식으로 연계, 연동시킬 것인지 그 방향을 설정하길 권함 • 따라서, 본 시스템의 사용자 측면에 대하여 앞서 말한 방향으로 여러 자료들을 첨언하면서 상세히 제공하였음 • 일반적인 전산시스템의 관리자 모드나 저울모드에 대해서는 각각의 정보를 어떤 방식으로 구축할 것인지 설계한 후, 그 원천자료를 어떻게 보여주고 이용하는 것이 편리한지 그 관점에서 설계하는 것이 바람직하여 그 방향에서 검토의견을 첨언함 • 단 하나의 시스템을 중심으로 출하할 때 생성된 자료를 어떻게 수집할 것인지에 대하여, 구입한 가축이나 축산물에 대한 정보를 어떻게 입력하거나 관리할 것인지에 대하여, 축산물을 각 부위별로 판매한 후 각각의 중량과 단가 위주로 매입매출을 어떻게 관리할 것인가에 대하여, 그리고 판매장에서 저울을 활용한 정보의 수집과 이용에 대한, 특히 음성이나 이미 등록된 코멘트 중심으로 고객관리(고객유형, 친화도, 주요 구입품목, 주요 이용방법 등) 할 수 있는 기능을 추가한다면 판매장에서 판매할 물건 외의, 고객 중심의 정보 또한 수집, 추가됨으로써 경영에 보다 활용성이 커질 것으로 기대됨 	

축산(쇠고기) 생산유통의 ICT 융합관리 정보화 시스템
디지털계측 영상 측정장치 개발문서

문서번호 : IPET2015002

Version 1.0

최초 작성일 : 2015년 09월 28일

축산(쇠고기) 생산유통의 ICT 융합관리 정보화 시스템
웹/앱 개발문서

문서번호 : IPET20151001

Version 1.0

최초 작성일 : 2015년 09월 28일

축산(쇠고기) 생산유통의 ICT 융합관리 정보화 시스템
전자저울 관련 개발문서

문서번호 : IPET20151004

Version 1.0

최초 작성일 : 2015년 09월 28일

축산(쇠고기) 생산유통의 ICT 융합관리 정보화 시스템
프로젝트 관리 개발문서

문서번호 : IPET20151003

Version 1.0

최초 작성일 : 2015년 09월 28일

축산(쇠고기) 생산유통의
ICT융합관리 정보화 시스템
디지털 계측 영상 측정장치
기술평가서(안)

2015. 10.

(주)감리법인 강산

연구수행실적 명	축산(쇠고기) 생산유통의 ICT 융합관리 정보화 시스템 디지털 계측 영상 측정장치 기술평가서(안)
수행기간	2015년 8월~9월
<p>1. 본 연구 과제의 개요</p> <p>○ 본 연구는 한우 품질의 디지털화하기 위한 계측장치를 개발하여, 축산물 유통 구조를 생산에서 유통, 그리고 소비까지 네트워크로 연계하는 추적 시스템을 구축하는데 그 목적이 있음.</p> <ul style="list-style-type: none"> - 즉, 한우도체 육질 및 육량의 품질을 디지털로 정량화하는 동시에 자동계측 시스템을 이용한 품질 기초 데이터를 활용하면서, - RFID 태그를 이용하여 도축장에서 소비자까지 쇠고기 유통구조를 연동할 수 있는 네트워킹을 연계함. <p>○ 또한, 본 연구는 유관기관과 사용자의 서비스를 강화하기 위하여, 웹과 모바일 앱 기반의 쇠고기 품질이력 및 유통 추적시스템을 구현하여 시스템 운영의 효율성 및 품질을 추적할 수 있는 시스템 기반을 갖추는 것을 최종 목표로 삼고 있음.</p> <ul style="list-style-type: none"> - 한우 쇠고기 품질 제고 및 디지털 정량화를 DB로 구축하여 유통단계의 체계를 정비하고 투명성을 확보하면서, - 유통 및 소비의 추적시스템을 기반으로 한 축산산업의 신뢰성을 확보하고, 민간 주도의 시범 사업화를 추진하여 새로운 시장의 기반을 조성함. <p>○ 그리고 연구과제 형태는 성균관대학교를 중심으로 각 분야의 전문 그룹이 컨소시엄으로 참가하여 시너지 효과를 창출하고 있음.</p> <p>2. 총평</p> <p>당 연구과제는 한우 품질을 향상시키고 데이터를 정량화하여 우리나라 축산의 생산유통 단계를 개선하려는 목적에 충실하게 2년간 연구가 진행되어, 과제 관리 측면이나 기술적 측면에서 큰 무리 없이 과제가 진행되고 있음.</p> <p>그 주요 내용을 요약하면,</p> <p>첫째, 쇠고기 품질인자 분석을 위한 효율적인 영상 획득장치가 설계되었고,</p> <p>둘째, 측정장치의 시험제품 개발 및 1차 성능 평가를 수행하였으며,</p> <p>셋째, 품질인자 추적 및 보정 알고리즘을 보강하면서</p> <p>넷째, 웹과 앱 시스템을 개발하고 DB 설계 및 사용자를 위한 화면까지 완료되었음.</p> <p>그러나, 2016년 3년차인 잔여 사업기간 내에 기술적으로 중점을 두어야 할 항목은</p> <p>첫째, 기초 데이터로 활용할 전자저울을 조기에 개발하여 데이터 검증 및 웹과 앱 시스템을 실행 데이터로 관통 테스트를 조기에 실시해야 하고,</p> <p>둘째, 사용자 편의성을 제고하기 위하여 정부에서 권유하는 웹 접근성의 심사 기준으로 화면을 재설계해야 하며,</p> <p>셋째, 실 데이터를 축적하여 각종 통계를 볼 수 있는 간이 임원정보시스템(EIS)과 통계 분석 시스템을 구축하면서,</p> <p>넷째, 효과적인 조기 시범 운영으로 향후 사업화를 위한 준비기간을 충분히 확보할 것 등을 권고함.</p>	

8. 정성적 연구수행 결과(3년차)

가. ICT 융합 한우 관리 서비스 확산

(1) 서비스 확산을 위한 한우 관리 비즈니스 모델 연구 개발

가. RFID 개체식별코드를 가지고 있는 한우 유통관리 ICT 웹/모바일 기반 관리 시스템 및 관리 방법(특허)

나. 쇠고기 등급판정 솔루션 및 유통 시스템 사용에 따른 렌탈 결제 시스템 및 방법(특허)

(2) 도메인 등록 및 웹 서비스 사이트 UI/UX 구축

가. 서비스 사이트 : <http://www.beefpia.com>

나. 관리자 사이트 : <http://www.beefpia.com/backoffice/>

(3) 등급판정이 이루어지는 농축산물에 관한 적용 가능성 연구 및 모듈화 제안 완료

(4) 서비스 비즈니스 모델의 최적화를 통한 사업 추진 기획 및 제안

(5) 데이터베이스 마이닝을 통한 최적의 정형 데이터 수집 체계 제안

나. 미래 ICT 기반 관리 농축산품 관리 모델 연구

(1) IoT 기반 정밀 농업을 위한 농작물 경작 의사 결정 플랫폼 및 빅데이터 기반의 농산물 유통 이력 추적 플랫폼 개발

(가)개요

기존 농산물의 재배 및 축산업의 생육은 경제적 트렌드에 발 맞춰 품목이 변경되고 있다고 해도 과언이 아니다. 하지만 아직까지 경제적으로 열악한 농축산 산업 분야 종사자들에게는 지금 당장의 경제적 트렌드를 쫓아가는게 높은 수익성을 보장할 수 있지만 과잉 공급을 통해 여러 가지 어려움이 있을 수 있다. 이러한 문제점을 해결하기 위해 다양한 경제, 환경, 유통, 날씨, 데이터를 지능형 알고리즘을 이용한 빅데이터 분석을 통해 농축산 종사자들에게 보다 쉽게 작물 재배의 선택이나 비즈니스적 모델을 제시하여 수익성을 높이는 플랫폼을 연구 개발한다.

또한 도소매 유통업자들의 난립으로 농산물 생산관련 정보가 소비자까지 연결되는 채널이 차단돼 유통채널의 어려움이 발생된다. 대형유통업체의 경우 자체 고객정보를 기반으로 빅데이터 분석이 가능하나 외부와 공유하고 있지 않고 있다.

따라서 생산자, 중개자, 소비자가 상생할 수 있는 유통정보 환경 변화 정책이 필요하며 온오프라인 소상공인 등이 공동으로 활용할 수 있도록 빅데이터 개방을 유도하는 것이 바람직하다. 이를 위한 농축산 유통 채널 분석 빅데이터 플랫폼을 통해 유통정보의 손쉬운 정보를 시각화된 시스템을 통해 확인하고 수익성을 높일 수 있는 유통, 재고 처리 등과 같은 다양한 분야에 사용하는 방식이다.

(나) 지능정보화 농산물 유통 채널

친환경농가, 시설원예 농가 등 일부 농가의 생산이력이 생산 정보로 활용돼 구매처에 제공, 구매처에서 소비자에게 제공되고 있다. 그러나 산지유통센터 상품선별, 등급, 저장고 재고 정보 등은 폐쇄적으로 이용되고 통일된 상품표준화와 품목 전반의 재고량 파악이 되지 않아 수급 관리하는데 어려움을 겪고 있다.

또한 안성물류센터, 대형마트 거점물류센터 등 신유통 도매물류시설에서는 배차관리시스템, 물류운영시스템 연동 운영 및 SCM 시스템 구축 운영으로 물류효율화를 추구하나 나머지 대부분 산지유통센터는 이러한 시스템이 구축이 되어 있지 않아 열악한 여건으로 시도조차 하지 못하고 있다.

더불어 생산자, 협동조합 등 출하조직이 중심이 돼 대용량 박스포장이나 벌크 상태로 도매 시장, 소매점에 일방향으로 출하되기 때문에 예약출하, 계약거래 등이 미흡한 상태다.

전국의 공영도매시장 역시 대부분 현물경매 위주이며 정가수의매매가 확대되고 있으나 이 또한 정보를 기반으로 거래가 이뤄지지 않고 있는 실정이다. 산지 출하조직들이 대형유통업체, 대량수요처의 일방적 구매 요구에 대응해 개별 물류 및 납품하기 때문에 물류비용이 높으며 공산품에 비해 농산물의 단위 가치가 상대적으로 낮아 상품가격 대비 택배 등 물류비용이 높아 온라인거래, 특히 B2B 거래가 적다.

따라서 산지유통센터의 선별, 포장, 저장의 첨단시설과 정보시스템을 구축하고 산지부터 사물인터넷 기반 유통시스템을 구축하고 빅데이터를 활용해 연계할 수 있는 여건 조성이 필요하다. 또한 사물인터넷을 기반으로 하는 기술개발을 지원하고 APC 시설의 센서 이용 저자상품 관리, 표준화 재정비, 비파괴검사 장비 설치와 유통 전과정의 콜드체인시스템 구축을 위한 저온저장고 및 정보시스템 구축을 지원해야 한다. 주류 유통경로인 도매시장 경매 방식의 첨단정보화시스템 구축을 확대 지원하고 이미지 경매 방식의 정가수의매매 방식에 대한 연구개발이 이뤄져야 한다.

(다) 빅데이터 플랫폼을 활용한 유통 시스템

- 농축산 기관의 데이터 수집 및 분석과 데이터의 시각화 서비스를 제공해야 한다.
- 이는 장소 기반 분석 솔루션을 가지고 있는 플랫폼이어야 한다.
- 이를 통해 물류의 이동 정보를 수집하고 분석할 수 있어야 하며 실시간 유통 이력을 확인할 수 있어야 한다.
- 의사 결정 기술 및 분석 플랫폼을 가지고 있어야 한다.
- 이는 수집된 빅데이터의 데이터 따른(data-driven) 의사 결정을 제시하고 제도화 할 수 있는 시스템이어야 한다.
- 또한 수집되는 데이터를 딥러닝을 통해 학습하여 의사 결정이 계속적으로 진화 할 수 있도록 하는 플랫폼이어야 한다.
- 농축산물 유통 및 제품의 다양한 서비스에 대한 종합의사결정지원 생태계를 구축 제공해야 한다.
- 다양한 시각화 시스템을 볼수 있는 어플리케이션이 존재해야 한다. (Web, App 등)
- 대용량 데이터 분석을 위한 클라우드 기반의 셀프 데이터 분석 어플리케이션이어야 한다.
- 자체 솔루션이 없는 소규모 소상공인 유통업자들과 도소매 업자들을 도울수 있는 거래와 의사결정을 돕고 농축업의 다양한 채널 상의 재고, 주문, 거래 데이터들을 하나의 흐름으로 모아 정보를 제공해야 한다.

다. ICT 융합 한우 관리 서비스 시스템에 관한 기능 테스트 및 기술 컨설팅

- 동연구 개발 되어진 기술에 관한 기능적, 성능적 테스트 및 기술 컨설팅 지원
- 실제적인 알파 서버를 구축하여 다양한 방법으로 사업화를 위해 성능 테스트를 진행 완료
- 반응형 웹, 안드로이드 앱과 아이폰 앱의 다양한 테스트 및 UI/UX의 기능적 성능적 보안을 위해 안드로이드 태블릿과 아이패드를 통해 성능 테스트 및 보안을 진행 완료
- 최종적인 최적화된 사업화에 가장 가까운 웹/앱의 UI/UX를 제시 완료
- 알파 서버 구축(프리알파 테스트 및 알파 테스트용)

9. 정량적 연구수행 결과(3년차)

가. 전시 및 홍보 2건

- (1) World IT Show 2016(WIS2016) 전시회 참가 전시
- (2) 홍보용 신문기사 2건

(가) AVING GLOBAL NETWORK

- ①[월드 IT쇼 2016] 성균관대학교 로봇 및 영상처리 연구실, 파프리카 자동인식 기술 선보여(2016-05-18)
- ②성균관대학교 로봇 및 영상처리 연구실, ‘디지털 한우 등급판정 시스템’ 선보일 예정(2016-06-08)

나. 소고기 이력 추적 시스템 데이터베이스 고도화 실행

다. 안드로이드 앱/iOS 앱/하이브리드 앱 개발을 위한 기획서 2건

- (1) 축산(쇠고기) 생산유통의 ICT 융합관리 정보화 시스템 안드로이드/아이폰 App 개발 기획서(A4, 30p 분량, 김장현)
- (2) 소고기 등급판정 화면 설계서(A4, 23p 분량, 김장현)

RFID 개체식별코드를 가지고 있는 한우 유통관리 ICT 웹/모바일기반 관리 시스템 및 관리방법

특허 문서번호 : IPET20160427
Version 0.1
최초 작성일 : 2016년 04월 27일

연구수행실적 명	RFID 개체식별코드를 가지고 있는 한우 유통관리 ICT 웹_모바일 기반 관리 시스템 및 관리방법(특허)
수행기간	2016년 3월~6월
<p>본 발명은 초기 한우농가에서 초기 한우의 RFID 개체식별코드를 활용하여 한우의 유통 과정을 관리하고 확인할 수 있는 ICT 기반 웹/모바일 관리 시스템 및 관리 방법에 관한 것이다. 한우 축산 농가에서 생애 처음 생육할 때부터 설치된 RFID 개체 식별번호를 통하여 한우의 태어나서부터 도축되어 가공, 도매를 거쳐 소매로 판매되기까지의 전 과정의 이력을 추적하며, 한우의 이동경로와 판매 내역을 통해 원산지나 판매 한우의 품질을 보증하는 시스템에 관한 것이다. 본 발명은, 한우의 RFID 개체식별번호 부여, 전산화 되어 있는 한우 개체식별번호, 한우의 위치, 기본적인 생육의 이력 정보등을 네트워크를 통해 개체지향 DB에 저장 하도록 하는 통합 유통 모니터링 시스템; 및 상기 DB의 도축, 가공, 도매, 소매의 이력 정보를 이용하여 한우 구매자에게 한우의 품질을 분석하고 제공하여 한우의 품질을 보증하는 기능을 한다. 이를 통해, 한우 유통의 투명성을 확보하고 우리 먹거리의 품질을 위한 유통관리 시스템과 국내산 한우의 브랜드화를 위한 축산 산업발전에 획기적 기여가 가능하다. 또한 잘못된 한우 유통의 농가 피해를 원천적으로 예방할 수 있도록 IT 융복합 기술을 이용한 체계적 관리가 수행될 수 있는 효과를 제공할 뿐만 아니라, 건강하고 투명한 한우 농가의 유통 구조를 개선하고 생산력을 증대 시키는 한우 유통 ICT 정보화 체계를 제공한다.</p>	

최고기 등급판정 솔루션 및 유통 시스템 사용에 따른
렌탈 결제 시스템 및 방법

특허 문서번호 : IPET20160428
Version 0.1
최초 작성일 : 2016년 04월 28일

연구수행실적 명	최고기 등급판정 솔루션 및 유통 시스템 사용에 따른 렌탈 결제 시스템 및 방법(특허)
수행기간	2016년 3월~6월
<p>본 발명은 최고기 등급판정 솔루션 및 유통 시스템 사용에 따른 렌탈 결제 시스템 및 방법에 관한 것으로 최고기 등급판정 솔루션 업체로부터 제공되는 HW/SW 및 ICT 융복합 한우 유통 사이트를 일정한 렌탈 비용을 내고 사용하는 시스템 및 방법을 제공하는 것이다.</p> <p>본 발명에 따른 렌탈 결제 시스템은 회원 가입 웹 등록 및 관리 시스템, 상기 웹 등록 및 관리 시스템과 통신망을 통해 연결된 운영사의 서버 컴퓨터, 상기 운영사의 서버 컴퓨터와 연결된 카드사컴퓨터 및 현금 결제 서버 컴퓨터등으로 구성된다. 본 발명에 따른 최고기 등급판정 솔루션 및 유통 시스템 사용에 따른 렌탈 결제 시스템 및 방법은 고가의 최고기 등급판정 솔루션의 HW/SW를 도축장에서 구매하지 않고 지자체의 지원금을 동시에 신청할 수 있는 시스템을 구축하여 적은 적은 렌탈 비용을 통해 부담 없이 최첨단 시스템을 사용하는 결제 시스템 방식으로 IT 융복합 기술을 확대하는 체계적 관리가 수행될 수 있는 효과를 제공할 뿐 아니라, 정확하고 투명한 한우 생산용 첨단 HW/SW 솔루션을 통해 한우 소비자들에게 신뢰 및 판매량을 증대 시킬 수 있는 렌탈 결제 시스템 및 방법을 제공한다.</p>	

축산(쇠고기) 생산유통의 ICT 융합관리 정보화 시스템
안드로이드/아이폰 App 개발 기획서

문서번호 : IPET20151116
Version 0.31
최초 작성일 : 2016년 06월 02일

연구수행실적 명	스마트폰 어플 개발 기획서
수행기간	2016년 3월~6월
<ul style="list-style-type: none"> ● 스마트폰 어플 개발 기획서 <ul style="list-style-type: none"> - 축산(쇠고기)기반의 생산유통의 융합 관리 정보화시스템은 3개의 안드로이드 어플로 개발 완료 - Native Android App, Hybrid Android App, Hybrid iOS App등 세 개의 어플로 개발 완료 - 바코드와 QR 코드를 인식할 수 있는 기능 추가 - 데이터베이스 고도화를 통해 개체식별코드야 아닌 유통식별코드 새로 만들 - 데이터베이스 프로토콜은 Json과 XML을 이용하여 개발하였음 	

First, Go back to the basics

작성자	UI 디자인	개발
김장현		

쇠고기 등급 판정 App 화면설계서

문서버전	기획자	표준협회	기술원
v 0.5			

CONFITECH

연구수행실적 명 소고기 등급판정 화면 설계서

수행기간 2016년 3월~6월

- 등급판정 및 이력추적 App 화면설계서
 - 로그인, 로그아웃, 회원가입, 공지사항, 알리기 등과 같은 일반적인 어플 시스템을 구현
 - 바코드 QR코드 스캐너 메뉴를 만들
 - 유통객체식별번호를 통해 다양한 정보를 확인할 수 있으며 등급판정 이미지를 볼수 있음

1-3 제3협동

1. 축산물 유통 서비스에 대한 웹 기반 이력체계 추적 시스템 구축

가. ICT 융합 기술 분석 및 방향성 정립

나. 일반 사용자를 위한 인터페이스로 품질이력의 정보화 체계 웹사이트를 설계 제작하고, 중앙 데이터베이스 시스템에 통합 웹서버를 구축.

다. 축산농가의 사양관리를 위한 데이터베이스 구축

라. 한우 품질 디지털 정량화 장치의 정보 표출

마. 개체별 품질이력 관련 정량화 정보를 축산관련 공공 서버에 전송 DB화된 정보 표출

바. DB화된 정보를 축산농가에 제공 향후 생산관리 및 개량에 사용될 수 있도록 관련 정보의 Web 포탈을 통한 정보제공

2. 소고기 이력제 Web 포탈 구축

가. 로그인 화면(클라우드 서비스 서버 : <http://175.126.103.82/>)

가입 된 아이디와 패스워드로 로그인하여 소고기 이력제 사이트를 이용합니다. (화면4>)

현DB 가입 되지 않은 유저는 회원 가입버튼을 통해 유저 등록을 먼저 진행 합니다. (화면 3>)



<소고기 이력 추적 시스템 로그인 화면>

나. 회원가입 화면

소고기 이력제 사이트를 이용하기 위한 회원 가입이 필요합니다.

아이디를 기입 후 중복확인을 진행 합니다.

회원에 필요한 정보들을 입력 한 후 가입신청을 요청 합니다.

회원가입 신청서 *는 필수 항목입니다.

아이디 중복확인

비밀번호 비밀번호는 영문, 숫자, 특수문자로 6~16까지 입력가능합니다.

비밀번호 확인

이메일

전화번호

이용약관

이용약관 내용 ...

이용약관에 동의 합니다.

개인정보취급방침

개인정보취급방침 내용 ...

개인정보 수집 이용에 동의합니다.

가입신청 취소

<쇠고기 이력 추적 시스템 회원가입 화면>

다. 기준정보관리 - 시설기준 정보 관리

소고기 이력제 관리에 필요한 연관 기관들을 검색합니다.

현재 등록 된 시설에 대하여 파악 할 수 있으며, 해당 업체의 정보를 확인 할 수 있습니다.







시설기준정보 검색

시설코드 등록일 2014-11-01 ~ 2014-12-15 시설명 시설소재지 검색

시설코드	시설명	대표자명	주소	등록일	담당자명	담당자 연락처
123123	동아축산	홍석기	전라남도 여수시 동아동 546-153	2014-11-11	이미영	010-5568-8955
252252	식산가공장	이만기	충청북도 세안시 석산동 123-32	2014-11-11	김수영	010-6548-5645
383383	관우말뎀이랑	박준석	경상북도 출산시 환우동 455-45	2014-11-11	이부환	010-8898-5846
454454	양식축산	김순자	경기도 안성시 양식동 564-897	2014-11-11	김동영	010-5645-1235
454455	테스트 축산2	서효선	서울 안양시 동안구 싫섬동 판포빌딩2층	2014-11-14	유세윤	010-5125-5111
454456	테스트축산	서효선	경기 부천시 소사구 소사본동 1동 101호	2014-11-17	유세윤	010-5125-5111
454457	연필스축산	관예슬	경기 부천시 소사구 소사본3동 소사주...	2014-11-17	유세윤	010-5125-5111
454458	테스트 판포공장	서효선	경기 부천시 소사구 소사본3동 판산여...	2014-11-18	유세윤	010-5125-5111
454459	익스축산			2014-11-21		

<쇠고기 이력 추적 시스템 시설기준정보 관리 화면>

라. 기준정보관리 - 시설기준 정보 관리 상세

등록 된 시설의 상세 정보를 제공합니다.

시설의 구분 (도축장, 가공장, 도매점등) 뿐 아니라 시설 주소 및 대표 및 담당자 정보도 확인 할 수 있습니다.

<쇠고기 이력 추적 시스템 시설기준정보 관리 상세 화면>

마. 시설기준정보 관리 등록

시설기준정보를 등록합니다.

시설코드는 자동으로 발급되며, 해당 시설의 주소 및 정보를 상세히 입력합니다.

<쇠고기 이력 추적 시스템 시설기준정보 관리 등록 화면>

바. 품목기준정보 관리 - 품목기준정보 검색

소고기의 등록 된 품목(부위)을 검색합니다.

같은 품목이라도 로스율에 따른 품목코드가 달라 질 수 있습니다.



<쇠고기 이력 추적 시스템 품목기준정보 검색 화면>

사. 품목기준정보 관리 - 품목기준정보 상세
 등록 된 품목 코드와 품목명, 그리고 로스율을 나타냅니다.



<쇠고기 이력 추적 시스템 품목기준정보 상세 화면>

아. 품목기준정보 관리 - 품목기준정보 입력
 품목을 등록합니다.
 품목코드는 자동으로 발급되며, 로스율에 따른 같은 품목 명이 존재 할 수 있습니다.

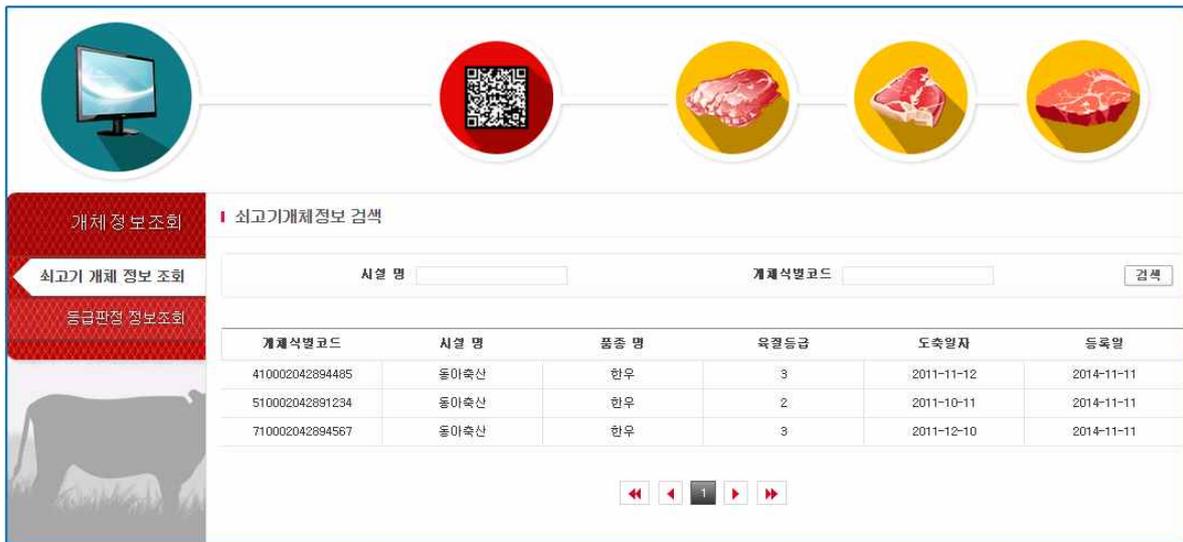


<쇠고기 이력 추적 시스템 품목기준정보 입력 화면>

차. 개체정보 조회 - 쇠고기 개체 정보 조회

시설 별 등록 된 소고기 정보를 확인합니다.

해당 정보들은 개체식별코드가 매겨져 상세 정보 검색 및 확인이 가능합니다.



<쇠고기 이력 추적 시스템 쇠고기 개체정보 조회 화면>

차. 개체정보 조회 - 쇠고기 개체 정보 상세

소에 관련 된 정보들이 개체식별 코드 별로 기록되어진 정보를 상세 조회합니다.

디지털로 측정 된 계측 정보 또한 확인이 가능합니다.



<쇠고기 이력 추적 시스템 쇠고기 개체정보 상세 화면>

차. 개체정보 조회 - 디지털계측 보기

디지털로 측정 된 계측 수치 정보를 확인합니다.

아래는 개체에 대한 실 이미지와 함께, 비교 하기 쉽도록 표준 기준정보 표를 같이 나타내고 있습니다.



<쇠고기 이력 추적 시스템 쇠고기 디지털 계측보기 화면>

카. 개체정보 조회 - 등급판정 정보 조회

등급 판정을 받은 정보를 확인합니다.

개체식별 코드 별 등급을 판정 받은 시설, 평가사 명 등을 확인합니다.



<쇠고기 이력 추적 시스템 등급판정 정보 조회 화면>

타. 개체정보 조회 - 등급판정 정보 상세
 등급을 판정 받기 까지 의 도축관련 상세 정보를 확인합니다.



<쇠고기 이력 추적 시스템 등급판정 정보 상세 화면>

파. 유통정보 조회 - 판매이력 조회
 거래 이력에 대한 정보입니다.
 판매와 관련된 일련번호, 승인번호 부터 품목, 판매현황 등을 확인합니다.



<쇠고기 이력 추적 시스템 관매이력 조회 화면>

하. 유통정보 조회 - 판매이력 상세
 거래 이력에 대한 상세 정보입니다.
 시설명과 함께 판매와 관련 된 자세한 정보를 확인합니다.



<쇠고기 이력 추적 시스템 관매이력 상세 화면>

3. 축산물 유통 서비스에 대한 웹 기반 이력체계 추적 시스템 구축

가. 일반 사용자를 위한 인터페이스로 품질이력의 정보화 체계 웹사이트를 설계 제작하고, 중앙 데이터베이스 시스템에 통합 모바일 Web서버를 구축.

나. 축산농가의 사양관리를 위한 데이터베이스 구축

다. 한우 품질 디지털 정량화 장치의 정보 표출

라. 개체별 품질이력 관련 정량화 정보를 축산관련 공공 서버에 전송 DB화된 정보 표출

마. DB화된 정보를 축산농가에 제공 향후 생산관리 및 개량에 사용될 수 있도록 관련 정보

의 모바일 Web 을 통한 정보제공

바. 1차년은 Prototype을 개발하여 시제품으로 소고기 이력 추적 시스템을 개발하고, 2차년도에는 웹기반으로 서비스가 가능하도록 웹/모바일 웹을 통한 클라우드 서비스 제공사. Explorer 9 이상 HTML5 기반의 웹환경 지원을 기본으로 개발.

아. 개체식별코드를 입력하는 것에 따라 소고기 판정 이미지 및 내용을 직접 확인할 수 있도록 지원.



소고기의 개체식별코드를 입력하여 이력정보를 조회하실 수 있습니다.

410002042894485

개체식별코드	410002042894485
시설명	동아축산
시설코드	123123
시설구분	도축장
출생연월일	2011-11-12
육질등급	3
품종명	한우
품종코드	701001
성별	암
성별코드	408001
최종 백신접종일	2014-07-12
최종 백신접종자수	5차
도축일자	2011-11-12
도축검사	합격
등록일	2014-11-11
최종수정일	



4. Web 프로그램 개발 및 고도화

- 가. Web 프로그램 리뉴얼 및 검증
- 나. 서비스 웹 개발 및 고도화
- 다. 관리자 웹 개발 및 고도화



쇠고기 이력 추적 시스템

등급판정 리스트

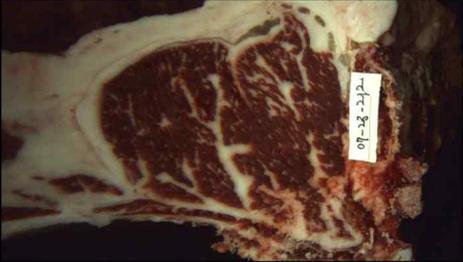
번호	개체식별코드	시설명	평가사명	등급판정일자	육질등급	등록일
4	100000000003	성근도축장	홍길동	2016-04-26	3	2016-04-26
3	100000000002	성근도축장	홍길동	2016-04-26	1	2016-04-26
2	100000000001	성근도축장	홍길동	2016-04-26	1++	2016-04-26
1	100000000000	성근도축장	홍길동	2016-04-26	1++	2016-04-26

1

닫기

쇠고기 이력 추적 시스템

쇠고기 등급 판정 정보



개체식별코드	100000000003		
시설코드	1		
시설명	성근도축장	시설구분	도축장
품종코드	3	품종	정소

쇠고기 이력 추적 시스템

쇠고기 이력 조회

판매이력식별코드 Q 검색

번호	판매이력식별코드	개체 식별코드	판매승인번호	품목명	판매중량	등록일
4	1000000000003	1000000000003	2016-05-11-20-15-20	통심	5 kg	2016-05-11
3	1000000000003	1000000000003	2016-05-11-20-15-10	통심	5 kg	2016-05-11
2	1000000000001	1000000000003	2016-05-11-20-14-55	양지	10 kg	2016-05-11
1	1000000000000	1000000000003	2016-05-11-20-14-23	안심	20 kg	2016-05-11

< 1 >

* 닫기

쇠고기 이력 추적 시스템

쇠고기 판매 이력 정보

판매이력정보 **개체정보** 종류판정정보 가용도제정보 영양정보

판매 이력식별번호	1000000000003	쇠고기 개체식별번호	1000000000003
시설코드	3	판매중량	5kg
쇠고기 부분품 품목	통심(1003)	판매승인 번호	2016-05-11-20-15-20
판매승인종류	판매		

* 닫기

* 닫기

축산(쇠고기)생산유통의 ICT 융합관리 시스템
관리자 로그인

amrs73@gmail.com

.....

로그인

아이디저장

축산(쇠고기) ICT 등급판정 및 유통 통합관리시스템

관리자사이트

Administrator Overview 축산(쇠고기)생산유통의 ICT 융합관리정보화

관리자사이트

26
New Comments!

View Details

12
New Tasks!

View Details

124
New Orders!

View Details

13
Support Tickets!

View Details

2016년 방문자 통계

Year	Visitors
2016-3	~100
2016-6	~4500
2016-9	~1500
2016-12	421

OS별 방문자통계

Google Android
768

발생된 이벤트 내용

- Calendar updated (just now)
- Commented on a post (4 minutes ago)
- Order 392 shipped (23 minutes ago)
- Invoice 653 has been paid (46 minutes ago)
- A new user has been added (1 hour ago)
- Completed task: "pick up dry cleaning" (2 hours ago)
- Saved the world (yesterday)
- Completed task: "fix error on sales page" (two days ago)

축산(쇠고기) ICT 등급판정 및 유통 통합관리시스템

관리자사이트

공지사항(사이트 공지사항)

관리자사이트 / 사이트관리 / 공지사항

공지사항 검색 | 키워드를 입력하세요. 검색

공지사항 목록

번호	제목	시작일	미감일	사용	생성일
2	두번째 테스트 공지	2016-06-16	2016-07-31	사용	2016-06-16
1	테스트 공지 내용입니다.	2016-06-16	2016-07-31	사용	2016-06-16

1

[작성하기](#)

쇠고기등급판정(상세정보)

관리자사이트 / 사이트맵 / 쇠고기등급판정

등급판정정보 보기

개체식별코드	100000000003	시설명	성군도축장
시설코드	1	시설구분	도축장
품종	젓소	품종코드	3
입고일	2016-04-26	도체 중앙 정보	344
도체 중앙 측정 일시	2016-04-26	도축장 출고일자	2016-04-26
도축일자	2016-04-26	등급판정일자	2016-04-26
평가사코드	ABS20160426	평가사 명	홍길동
육량지수	67.54	육량등급	A
근내지방	12	1차등급	3
육색등급	5	지방색등급	3
조직감	22	성숙도	6
육질등급	3	육량상하향	미사용
동외코드		동외번호	
결함		최종등급	3B
조지방함량	25	확인서 발급번호	23501245

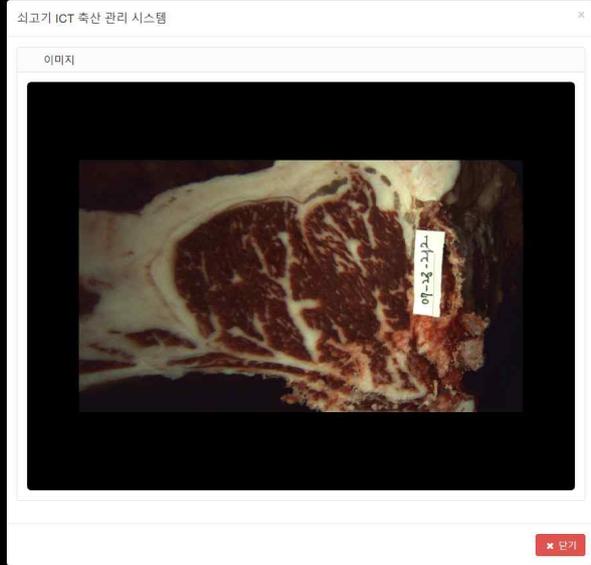
수정하기 삭제하기 목록

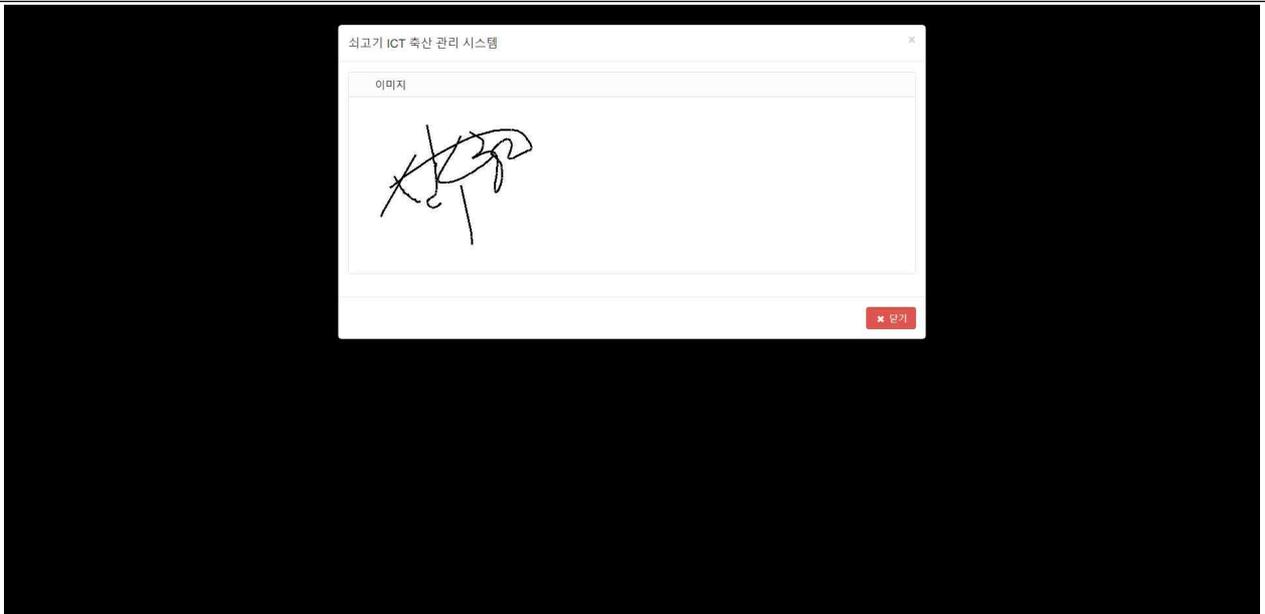
및 유종 통합관리시스템

김강현

개체 식별 코드	100000000003
등지방 두께(cm2)	3
등심단면적(cm2)	73
육색 RGB	103,71,71
육색 LAB	23.22,19.11,2.12
지방색 RGB	103,71,71
지방색 LAB	80.22,19.11,2.12
영상 이미지 원본 등록	BeefImageInfo17.jpg 이미지보기 삭제
영상 보정 이미지	BeefImageCorrect17.jpg 이미지보기 삭제
영상 외곽선 이미지	BeefImageLine17.jpg 이미지보기 삭제
작업자 특이사항 이미지	BeefImageMomentum17.bmp 이미지보기 삭제
작업자 싸인	BeefImageSign17.bmp 이미지보기 삭제
근내지방입자크기(대)	1280
근내지방입자크기(중)	1024
근내지방입자크기(소)	768
근내지방입자편차(대)	10
근내지방입자편차(중)	5
근내지방입자편차(소)	3
근내지방면적비율(대)	3
근내지방면적비율(중)	15
근내지방면적비율(소)	10

수정하기 삭제하기 목록





쇠고기 개체정보(가공도체기준정보 보기)

관리자사이트 / 가공도체정보관리 / 가공도체기준정보

가공육 정보보기

도체 객체식별번호 100000000003

입고총중량 344 kg

수정하기 삭제하기 목록

품목기준정보

관리자사이트 / 사이트관리 / 품목기준정보

품목기준정보 목록

번호	품목아이디	품목명	로스율	등록일
10	1010	사태	1%	2016-05-10
9	1009	설도	1%	2016-05-10
8	1008	우둔	1%	2016-05-10
7	1007	앞다리	1%	2016-05-10
6	1006	족심	1%	2016-05-10
5	1005	양지	1%	2016-05-10
4	1004	갈비	1%	2016-05-10
3	1003	채끝	1%	2016-05-10
2	1001	안심	1.2%	2016-04-27
1	1000	등심	5.5%	2016-04-27

« 1 »

작성하기

쇠고기부분육기준정보

관리자사이트 / 사이트맵관리 / 쇠고기부분육기준정보

쇠고기부분육 기준정보 목록

번호	개체식별번호	가공장도체식별번호	부분육식별번호	품목	부분육중량	판매목표중량	잔여현도중량	등록일
5	100000000003	1000	1005	육심	10 kg	10 kg	0 kg	2016-05-11
4	100000000003	1000	1004	채끝	10 kg	10 kg	0 kg	2016-05-11
3	100000000003	1000	1003	등심	10 kg	10 kg	0 kg	2016-05-11
2	100000000003	1000	1002	양지	10 kg	10 kg	0 kg	2016-05-11
1	100000000003	1000	1001	안심	20 kg	20 kg	0 kg	2016-05-11

< 1 >

작성하기

판매이력정보

관리자사이트 / 사이트맵관리 / 판매이력정보

판매 식별번호 판매이력식별번호 검색

쇠고기부분육 기준정보 목록

번호	판매이력식별번호	판매승인번호	품목명	판매중량	잔여중량	등록일
4	100000000003	2016-05-11-20-15-20	등심	5 kg		2016-05-11
3	100000000002	2016-05-11-20-15-10	등심	5 kg		2016-05-11
2	100000000001	2016-05-11-20-14-55	양지	10 kg		2016-05-11
1	100000000000	2016-05-11-20-14-23	안심	20 kg		2016-05-11

< 1 >

작성하기

판매이력정보(수정하기)

관리자사이트 / 사이트맵관리 / 판매이력정보

작성하기

판매이력 고유아이디

판매이력 식별번호

시설이력 식별번호

소개체 식별번호

쇠고기 부분육 식별번호

판매중량 kg

판매 승인 종류 판매 취소

품목 승인번호

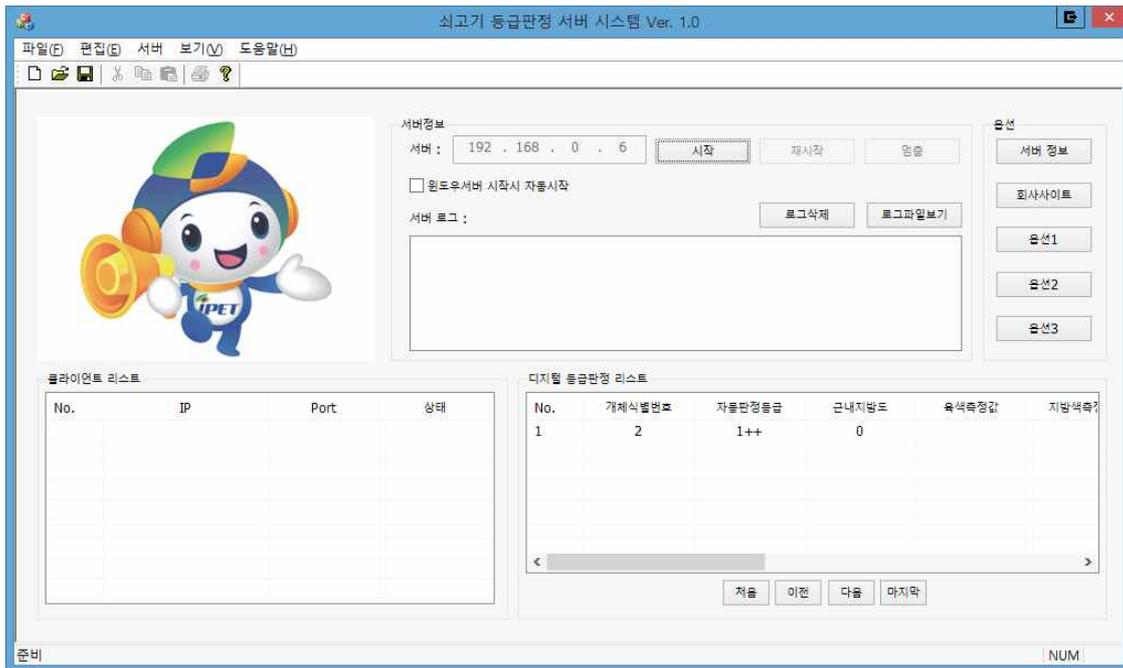
수정하기 삭제하기 취소하기 목록

5. 서버 프로그램 패키지 개발 및 고도화(서버/클라이언트/콘솔 프로그램 개발)

가. 안정적인 서버/클라이언트 프로그램을 위해 MFC 기반의 솔루션 제시

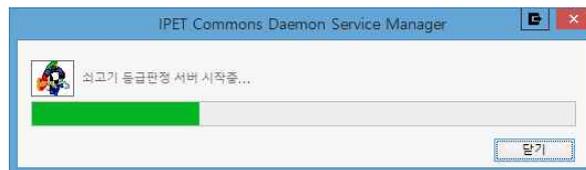
나. 쇠고기 이력제 추진체계 DB 모델 고도화

다. 새로운 버전의 콘솔 프로그램(Console program) 모델 제안 및 테스트



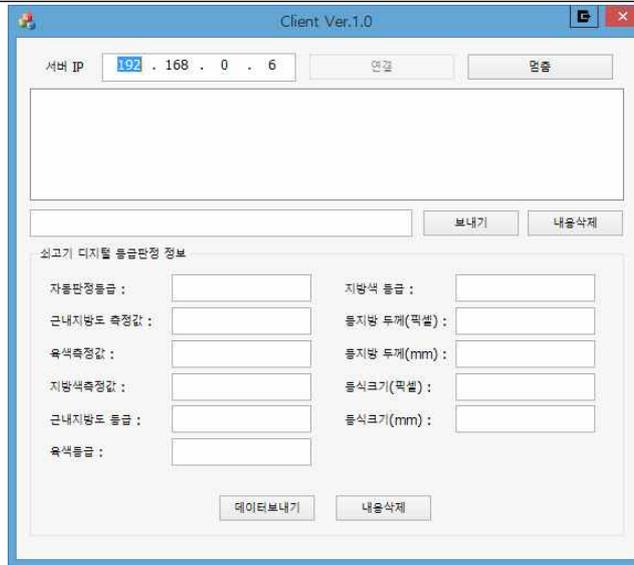
<프로그램 메인>

위의 그림은 서버 프로그램 메인을 나타내고 있다. 서버의 아이피를 얻어 와서 자동으로 들어가며 서버를 시작하는 버튼, 재시작하는 버튼 그리고 중지하는 버튼으로 나누어져 있다.



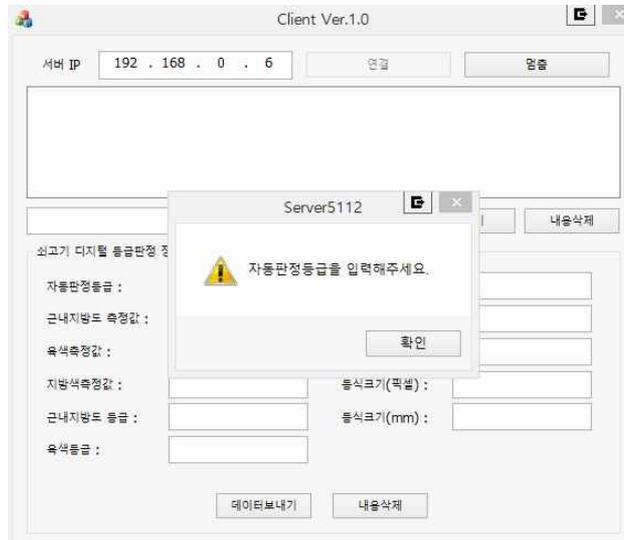
<시작 시 구동을 알리는 팝업>

위의 그림은 시작 버튼을 클릭했을 때 서버를 구동하는 팝업을 보여주고 있다.

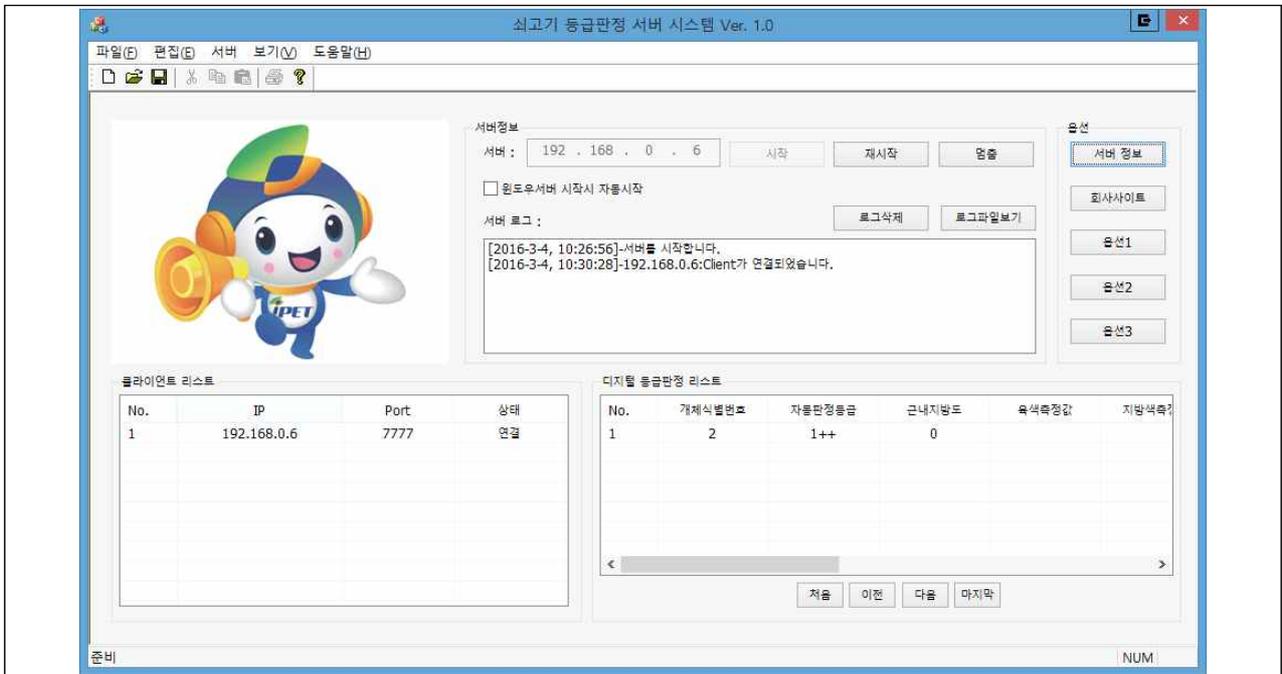


<테스트용 클라이언트 프로그램>

위의 그림은 테스트용 클라이언트 프로그램을 보여주고 있다.



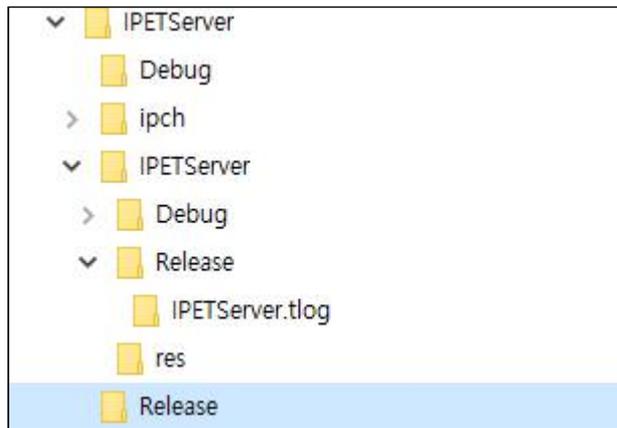
<데이터 전송 시>



<데이터 베이스 연결 및 클라이언트 프로그램 연결 시>

패키지 분류 및 내용

가) 서버/콘솔 시스템 구성

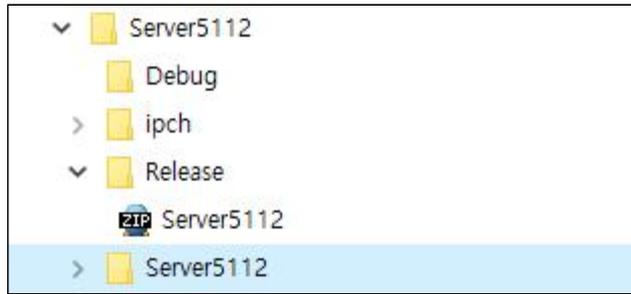


<서버/콘솔 프로그램 루트>



<서버/콘솔 프로그램 실행 파일>

나) 클라이언트 시스템 구성



<클라이언트 프로그램 루트>



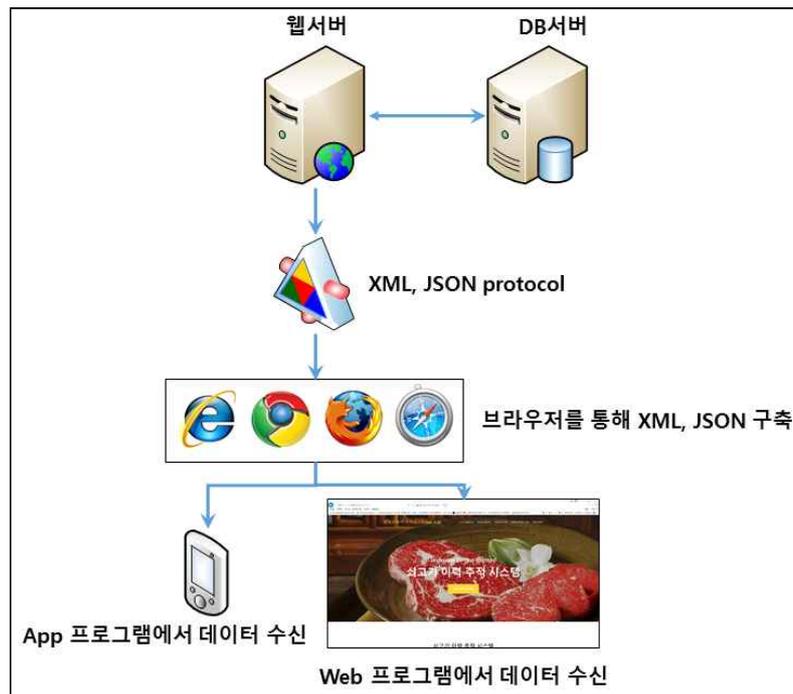
<클라이언트 프로그램 실행파일>

위의 그림은 순서대로 서버/콘솔 프로그램 실행 파일과 프로그램 개발 루트, 클라이언트 프로그램의 개발루트, 실행파일을 보여주고 있다.

하나의 서버를 실행하며 서버의 IP를 통해 TCP/IP 개념의 통신을 진행하고 클라이언트 프로그램은 데이터를 수집하여 서버로 전송하고 서버는 전송된 내용을 DB에 저장한다.

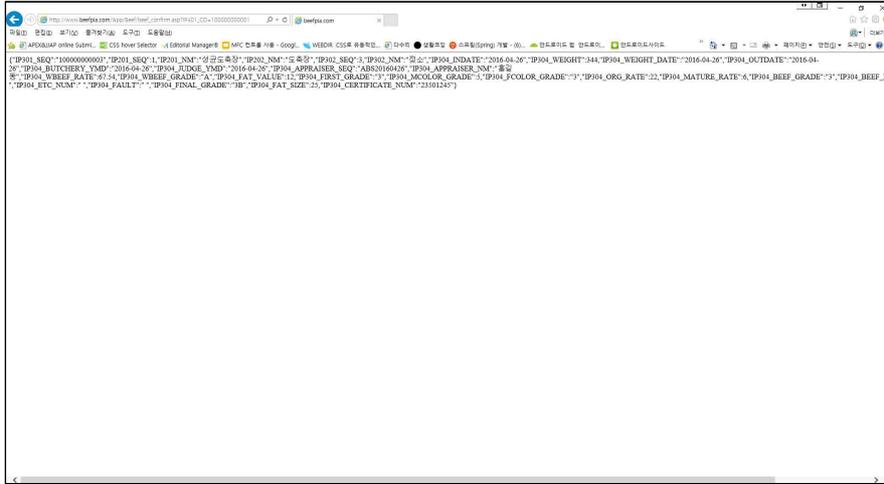
6. 체계 연동 표준화 방안

가. json/xml 연동 표준화 방안

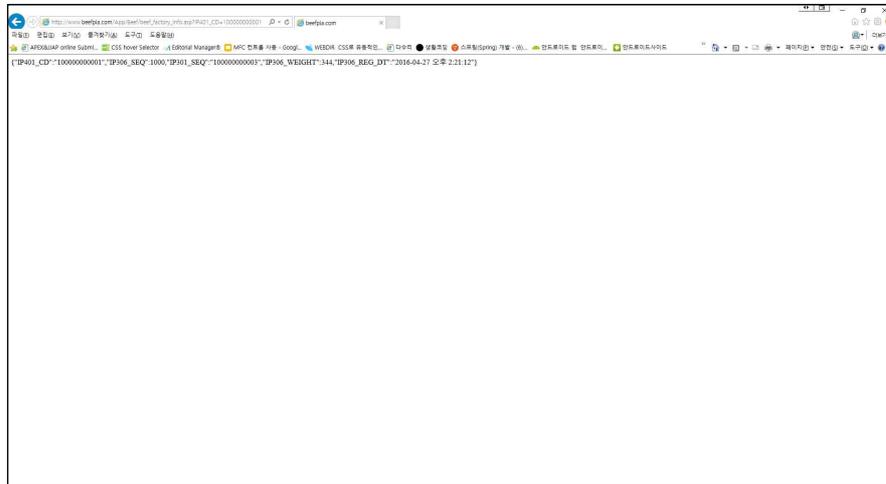


<xml, json 체계 연동 표준화 구성도>

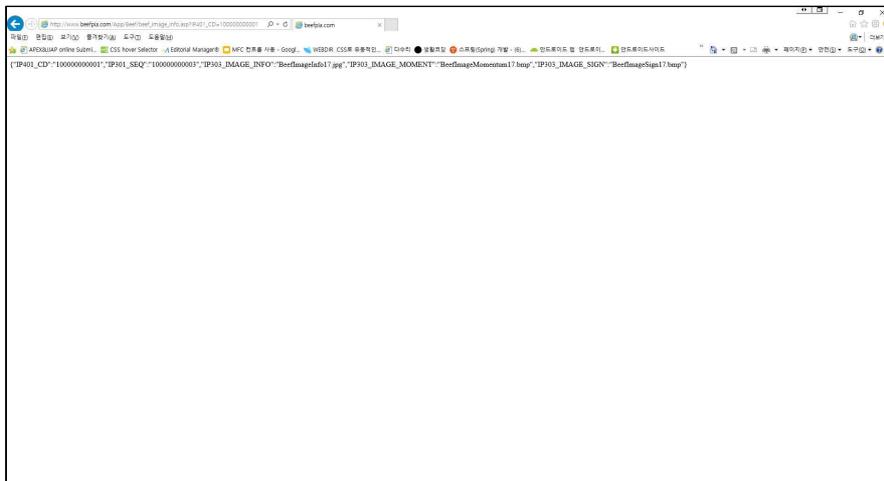
나. json/xml 연동 표준화 내용



<웹을 통한 json 프로토콜 표준화 내용 - 등급판정 정보 가져오기>



<도축장 정보 가져오기>



<등급판정 이미지 정보 가져오기>

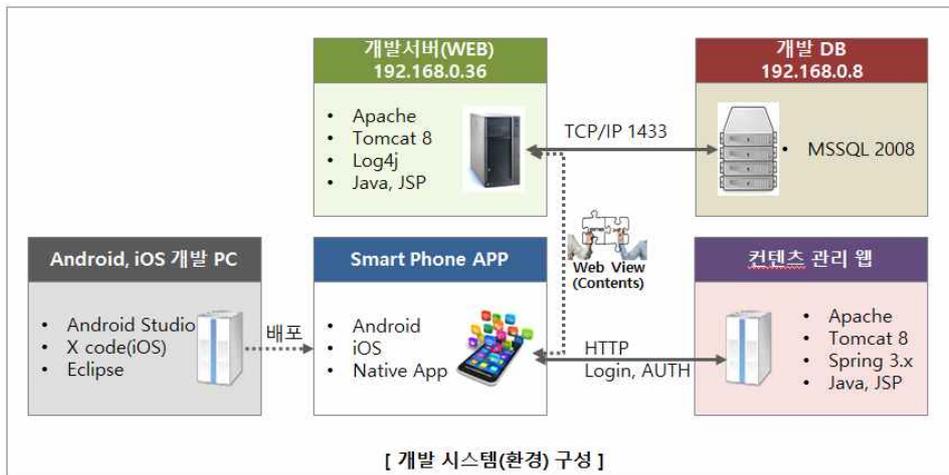
7. Web/App 서비스를 위한 시스템 구축

가) Web/App 서비스 시스템 구성

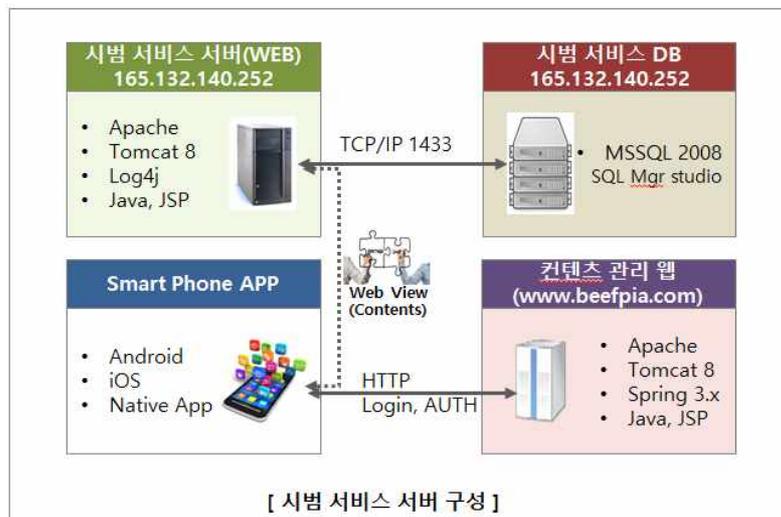
① 개발 시스템

개발의 용이성을 위해 Local 작업 환경 구성. APP의 배포는 Store를 통한 필요 없이 개발 틀에서 직접 load 처리.

콘텐츠 관리 서버의 사용자 계정 관리, 권한 정책 관리 기능의 중복을 피하고 사용자 계정에 대한 SSO 기능을 제공을 위해 APP의 사용자 로그인 단계에서는 콘텐츠 관리 WEB 서버를 통해 로그인 인증을 거치고 hybrid web을 제공하는 웹 서버로 세션 정보를 전송하여 계정 정보를 공유하도록 처리.



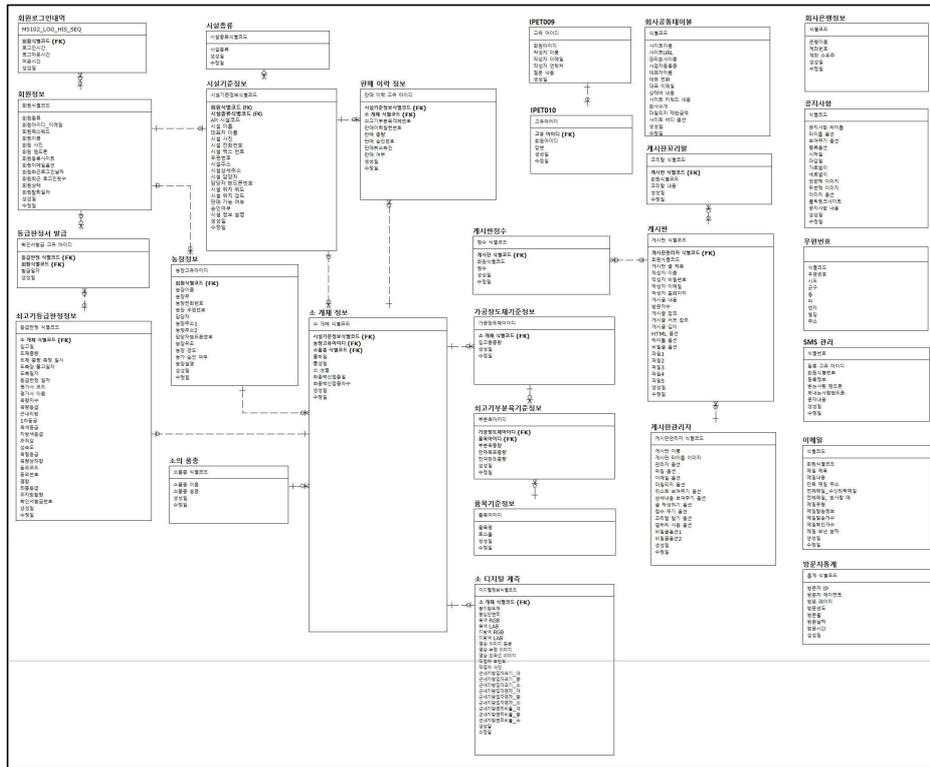
② 운영 시스템



기존 환경에 적용을 위해 DB 서버와 Web View 콘텐츠 서버를 통합 운영. 콘텐츠 관리 WEB과 APP용 hybrid web 페이지 제공 서버는 별도 instance로 분리한 서버 구성하여 상호간 간섭이나 장애에 영향이 없도록 함.

③ 데이터 구성 설계

- DB ERD



- 테이블 및 데이터 구성

IPET301: 소 개체 정보

컬럼명	컬럼ID	TYPE	PK	NULL	기본값
개체 식별 번호(12자리 숫자)	IP301_SEQ	VARCHAR(20)	PK	N	
시설 기준 정보 식별코드	IP201_SEQ	BIGINT	FK	N	1
농장 고유 아이디	IP203_SEQ	BIGINT	FK	N	1
소 품종 개체 식별코드	IP302_SEQ	BIGINT	FK	N	1
출하일자	IP301_OUTDATE	DATETIME		N	
출생연월일	IP301_BIRTH_YMD	VARCHAR(20)		N	
성별코드	IP301_SEX	VARCHAR(20)		Y	
백신최종 접종일	IP301_VACCIN_YMD	DATETIME		Y	
백신최종 접종 차 수	IP301_VACCIN_ORD	INT		Y	
생성일	IP301_REG_DT	DATETIME		Y	
수정일	IP301_MOD_DT	DATETIME		Y	

IPET304: 쇠고기 등급판정

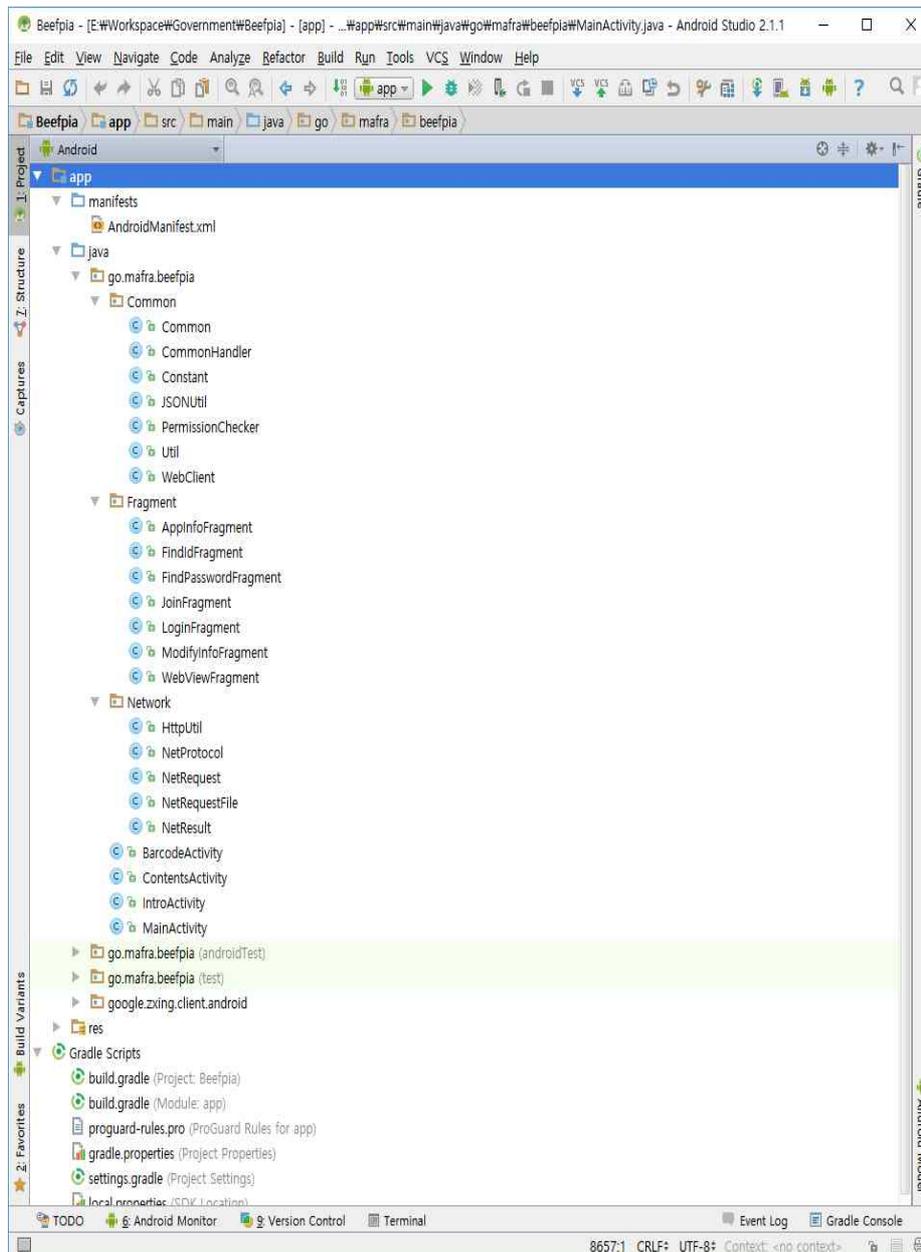
컬럼명	컬럼ID	TYPE	PK	NULL	기본값
고유아이디	IP304_SEQ	BIGINT	PK	N	1,1
쇠고기 개체정보 코드	IP301_SEQ	VARCHAR(20)	FK	N	1
입고일	IP304_INDATE	DATETIME		Y	
도체 중량 정보	IP304_WEIGHT	BIGINT		Y	
도체 중량 측정일시	IP304_WEIGHT_DATE	DATETIME		Y	
도축장 출고 일자	IP304_OUTDATE	DATETIME		Y	
도축일자	IP304_BUTCHERY_YMD	VARCHAR(10)		Y	
등급판정일자	IP304_JUDGE_YMD	VARCHAR(10)		Y	
평가사 코드	IP304_APPRAISER_SEQ	VARCHAR(20)		Y	
평가사명	IP304_APPRAISER_NM	VARCHAR(20)		Y	
육량지수	IP304_WBEEF_RATE	FLOAT		Y	
육량등급	IP304_WBEEF_GRADE	VARCHAR(20)		Y	
근내지방	IP304_FAT_VALUE	BIGINT		Y	
1차등급	IP304_FIRST_GRADE	VARCHAR(20)		Y	
육색 등급	IP304_MCOLOR_GRADE	BIGINT		Y	
지방색 등급	IP304_FCOLOR_GRADE	VARCHAR(20)		Y	
조직감	IP304_ORG_RATE	BIGINT		Y	
성숙도	IP304_MATURE_RATE	BIGINT		Y	
육질등급	IP304_BEEF_GRADE	BIGINT		Y	
육량상하향	IP304_BEEF_DOWN	BIT		Y	
등의코드	IP304_ETC_CODE	VARCHAR(500)		Y	
등의번호	IP304_ETC_NUM	VARCHAR(500)		Y	
결함	IP304_FAULT	VARCHAR(500)		Y	
최종등급	IP304_FINAL_GRADE	VARCHAR(50)		Y	
조지방함량	IP304_FAT_SIZE	FLOAT		Y	
확인서 발급번호	IP304_CERTIFICATE_NUM	VARCHAR(20)		Y	
생성일	IP304_REG_DT	DATETIME		Y	
수정일	IP304_MOD_DT	DATETIME		Y	

컬럼명	컬럼ID	TYPE	PK	NULL	기본값
판매이력일련번호	IP401_SEQ	BIGINT	PK	N	1
시설이력 고유 아이디	IP201_SEQ	BIGINT	FK	N	
소 개체 식별번호	IP301_SEQ	VARCHAR(100)	FK	N	
쇠고기 부분육 식별번호	IP307_SEQ	BIGINT	FK	N	
판매이력 일련번호	IP401_CD	VARCHAR(100)		Y	
판매 중량	IP401_SALES_WEIGHT	BIGINT		Y	
판매 승인번호	IP401_CONFIRM_NO	VARCHAR(50)		Y	
판매여부	IP401_SALES_YN	VARCHAR(10)		Y	
생성일	IP401_REG_DT	DATETIME		Y	
등록일	IP401_MOD_DT	DATETIME		Y	

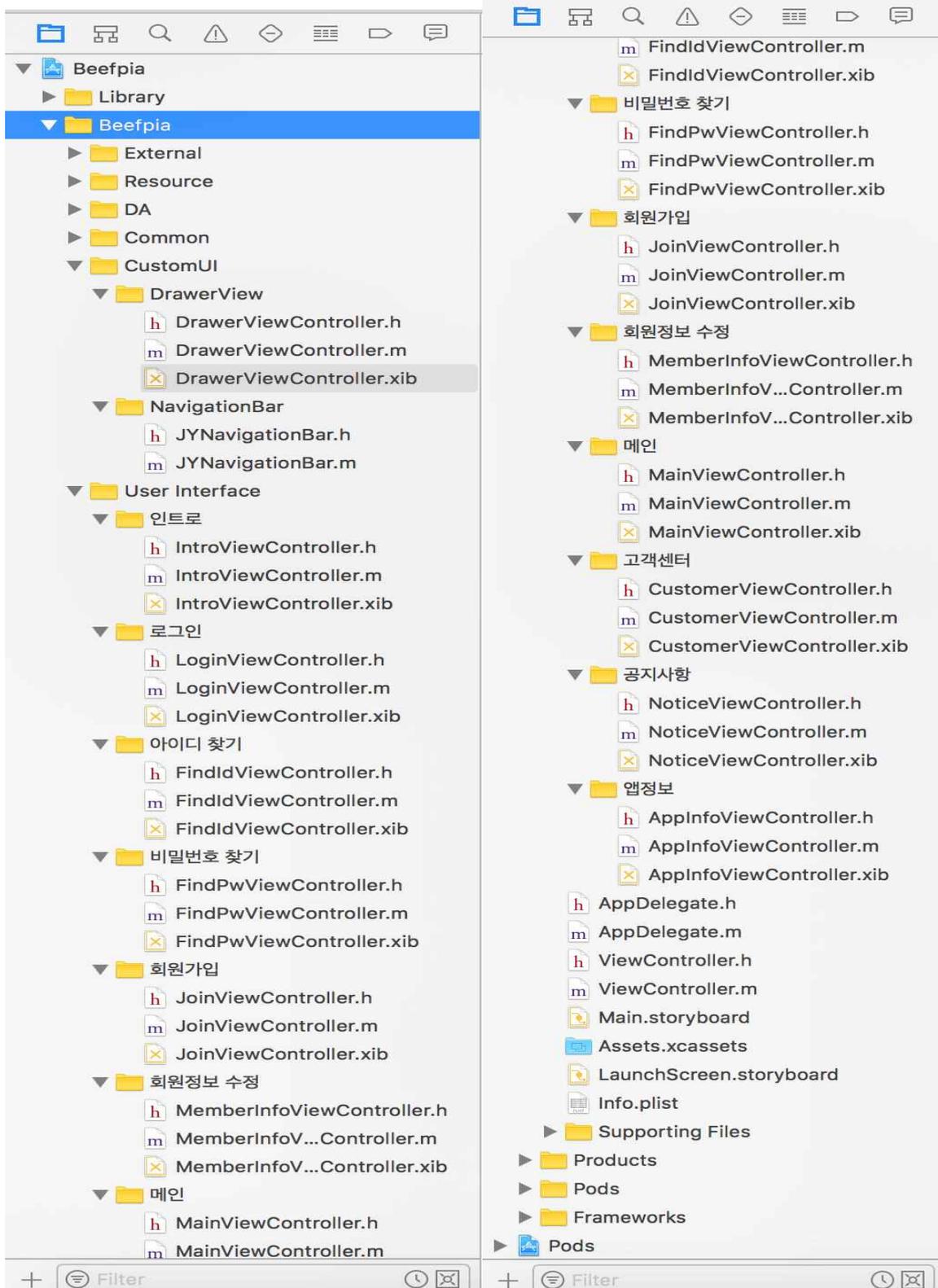
IPET401: 판매 이력정보

8. App 프로그램 개발 및 고도화

가. Native App (Android) 클래스 구조도



나. Native App (iOS) 클래스 구조도



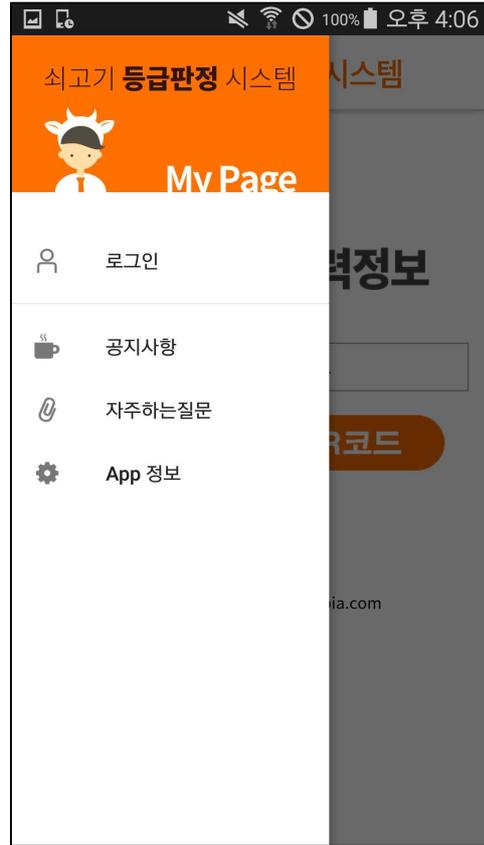
다. App UI 디자인 및 Flow

(1) App UI Flow

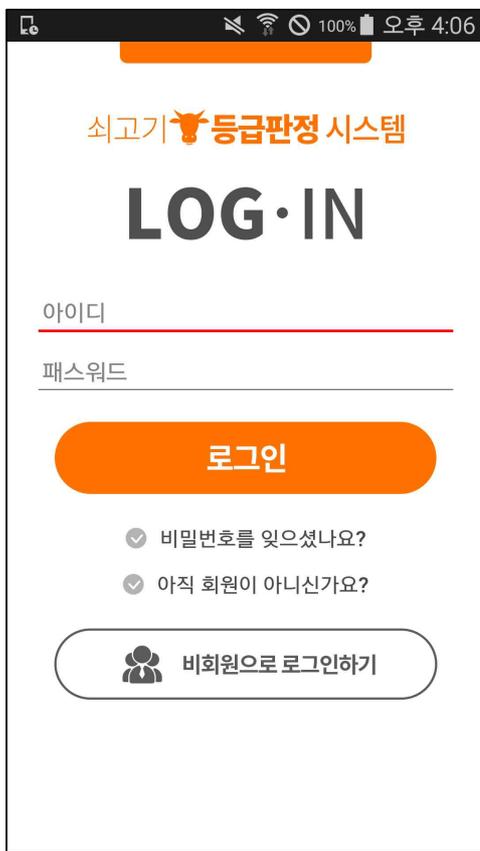
일반 사용자를 위한 GUI 프로그램으로써 축산(쇠고기) 이력에 필요한 수집된 데이터를 가공하여 시각화하고 고객의 요구사항에 필요한 데이터를 Android와 iOS 각각의 platform에서 이용할 수 있게 하였음.



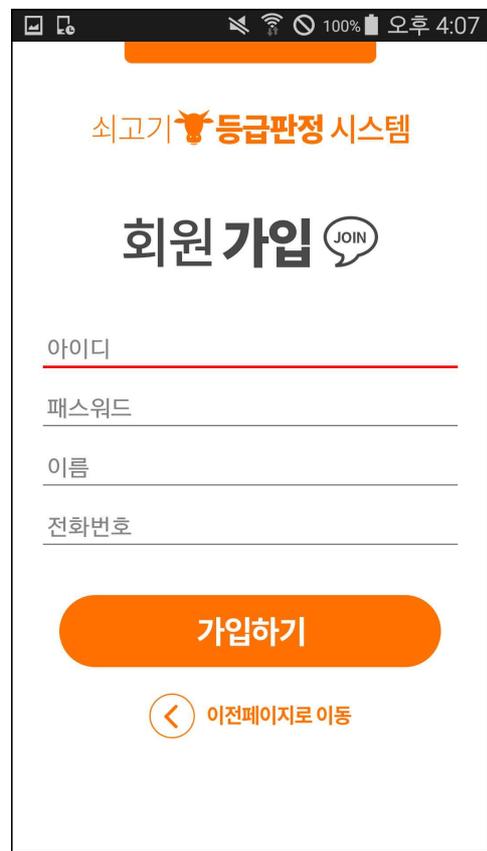
<인트로>



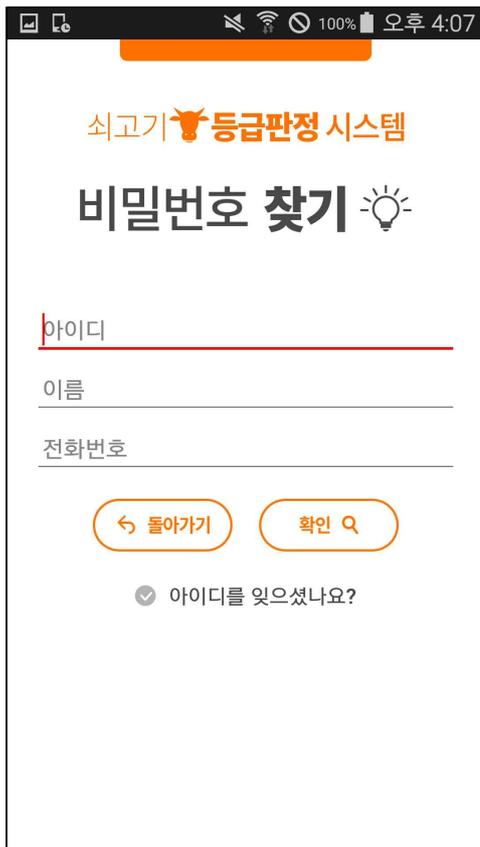
<GNB>



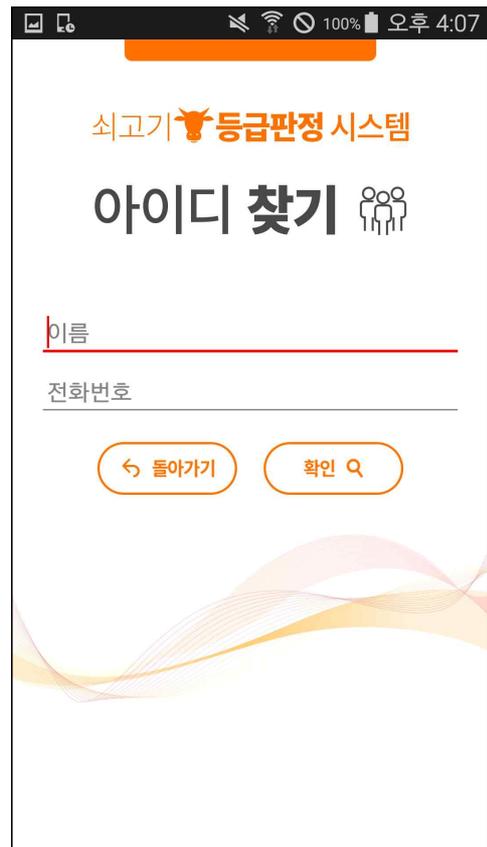
<로그인 및 비회원 이용>



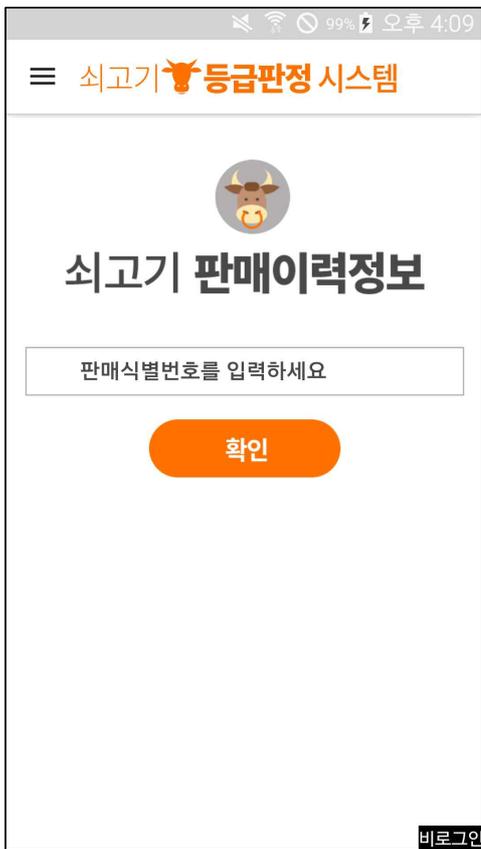
<회원가입>



<비밀번호 찾기>



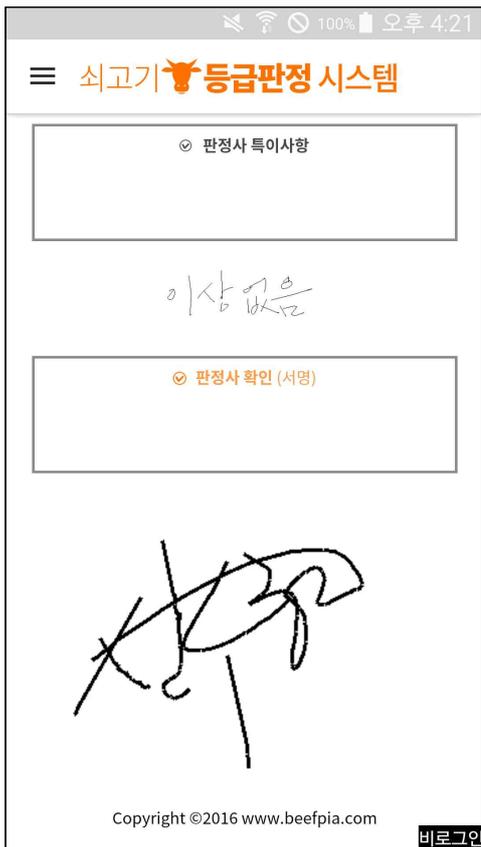
<아이디 찾기>



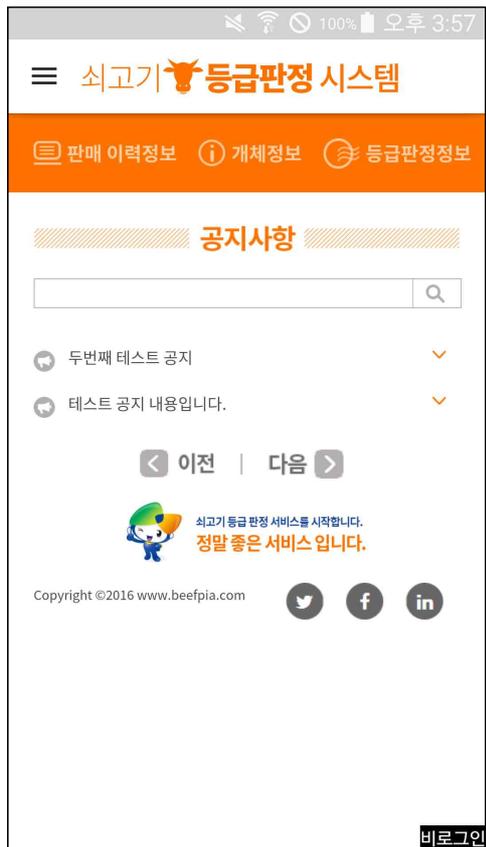
<이력정보 조회>



<이력정보 조회 결과-1>



<이력정보 조회결과-2>



<공지사항>



<프로그램 정보>

4장 목표달성도 및 관련분야 기여도

		코드번호	D-06	
4-1. 목표달성도				
년차별 연구 개발 목표 달성도 및 수행내용				
구분 (연도)	세부과제명	세부연구목표	달성도 (%)	연구개발 수행내용
1차 년도 (2014)	[제1세부] 한우품질 디지털 정량화 계측장치 상용화 및 무선 입 출력 시스템 개발	- 품질인자 분석	100	- 도체 품질인자 분석 및 관련자료 수집 - 객관화 가능 품질인자의 분석 및 선정
		- 쇠고기 품질 계측장 치 기능의 선정, 보 완 및 구축	100	- 효율적 영상 획득장치 설계 및 구축 - 영상처리 시스템 구성 및 객관적 측정 알고리즘 검토, 개발 - 객관화 가능한 형질에 대한 1차 측정 알고리즘 개발
	[제1협동] 쇠고기 RFID/바코 드와 중량정보의 네트워킹에 의거 한 유통이력 관리 시스템 개발 및 구 축	- 도축장용 전자저울 구축	100	- 도축장용 전자저울 개발
		- RFID Hook 개발	100	- RFID Hook 개발
		- RFID 및 바코드를 이용한 일련번호 발 급시스템 구축	100	- RFID 및 바코드를 이용한 일련번호 발급시스템 구축
		- RFID 리더기 개발	100	- RFID 리더기 개발
		- 쇠고기유통 관리시 스템 개발	100	- 쇠고기 도체 및 유통정보를 실시간으로 수집 관리하는 서버시스템
	[제2협동] 축산물 유통 정보 화 수집체계 구축	- 한우품질 디지털 정 량화 계측장치 상용 화 개발 및 개체관 리 인터페이스 구축	100	- ICT 융합 비즈니스 모델개발 - ICT 융합에 의한 축산 농가의 사양관리 정보화 촉진으로 한우의 품질 제고 - 축산업의 국제경쟁력 향상 - 국내 축산물의 브랜드화 촉진 - 한우의 품질평가와 관련하여 객관성, 투명성 증가로 소비자의 신뢰도 증가
		- 한우의 사양관리와 품질이력 추적을 연 계한 소규모 ICT 융합 정보시스템 설 계	100	- 축산 유통구조의 혁신 및 소비자의 한우 품질 및 유통에 대한 신뢰 향상 - 수입 축산물과의 차별화 정책 및 추진방향 제시 - 축산 농가의 소득 향상 - 창조적 유통체계의 구축을 통한 유통업체의 신뢰성 확보와 유통경비의 절약
	[제3협동] 축산물 유통 서비 스에 대한 웹/모바 일 기반 이력체계 추적 시스템 구축	- ICT를 활용 축산물 서비스의 활용 형태 에 대한 국내외 사 례분석	100	- 활용 형태(단방향 정보공시 웹 서비스, 인터랙티브 사용자 지향형 웹 서비스 등), 시스템 구축 목적(비영리목적 공공 정보서비스, 영리목적 정보 거래 및 제공 서비스), 적용분야 등의 기준에 따라 사례를 분류하고 우수사례 분석과 문제점 및 해결방안 분석
		- ICT 융합 한우 관 리서비스 프로토타 입 구축 및 시험 설 치운영	100	- 웹/모바일 환경에 따른 메뉴 기획 ICT 융합 한우 관리서비스 운영관리 및 유지보수에 필요한 절차, 조직, 계획, 지침 매뉴얼개발

구분 (연도)	세부과제명	세부연구목표	달성도 (%)	연구개발 수행내용
2차 년도 (2015)	[제1세부] 한우품질 디지털 정량화 계측장치 상용화 및 무선 입 출력 시스템 개발	측정장치의 시험제품 개발 및 1차 성능 평가	100	- 등급판정을 위한 계측 품질인자의 기준 설정 - 센서 및 품질계측장치 구축 및 인터페이스 시험 - 데이터 무선 입출력 저장 시스템 구축 및 시험
		품질인자 측정/보정 알고리즘 개발	100	- 도체 등급판정 기준적용 품질인자 및 객관적 정량화 (쇠고기 품질별 등급별 시료 100개 이상 확보하여 계측) - 도체품질과 주변환경에 따른 영향분석 및 보정 알고리즘 개발 - 객관화 가능한 추가 도체 형질에 대한 측정 알고리즘 개발
	[제1협동] 쇠고기 RFID/바코 드와 중량정보의 네트워킹에 의거 한 유통이력 관리 시스템 개발 및 구 축	도축장 RFID/url 상용화	100	- RFID, 네트워크 기능 부가된 도축장용 RFID/url 시범 운영
		유통점 NFC/url 상용화	100	- RFID, 네트워크 기능 부가된 유통점용 NFC/url 시범 운영
		도축장 자동화를 위한 전자저울 인프라 시스템 구현	100	- RFID Tag, Hook, Reader, Networking기능의 협업으로 자동화 정보를 서버에 저장하고 관리하는 체계 구현
		쇠고기 유통 추적 관리를 위한 전자저울 시스템 구현	100	- 쇠고기 개체별 중량에 대한 총량 쿼터를 실시간으로 관리하는 전자저울 시스템 구현
	[제2협동] 축산물 유통 정보화 수집체계 구축	국가 정책 및 제도 사항 분석	100	- ICT 융합 한우 이력 관리 체계 분석 및 개선안 제시
		품질등급판정 이루어지는 농축산품에 대한 적용가능성 연구(비즈니스 모델 설계)	100	- ICT 융합 한우 관리서비스 유통구조/프로세스 분석 및 시스템 설계 완료
		한우이력정보시스템의 구축에 대한 일정 제시 및 관리 수행	100	- ICT 융합 한우 관리서비스 미래 확산 방안 연구
		시스템의 유효성 검증 및 관리 방안 마련	100	- 한우이력정보시스템의 설계안과 구축에 대한 감리 시행
	[제3협동] 축산물 유통 서비 스에 대한 웹/모바 일 기반 이력체계 추적 시스템 구축	모바일(모바일 웹)을 통한 한우 관리 서비스 개발	100	- HCI(Human - Computer Interaction) 기반 사용자 친화형 인터페이스 구축
			100	- ICT 융합 한우 관리서비스의 모바일 웹 서비스 개발
			100	- 에이전트 형 정보조회 최적화를 통한 모바일검사결과 최적화 전송방법 설계
			100	- 서비스 수요자 개인별 조회 모바일 한우 콘텐츠 제공 서비스 구축

구분 (연도)	세부과제명	세부연구목표	달성도 (%)	연구개발 수행내용
3차 년도 (2016)	[제1세부] 한우품질 디지털 정량화 계측 장치 상용화 및 무선 입출력 시스템 개발	도체 품질 측정시스템 개발 및 2차 성능 평가	100	- 2차, 3차 시작기 제작 (환경적응성 검토를 위한 시작기 및 상용화 준비용 디바이스 제작) - 외부 환경요인에 따른 적응성 검증
		환경효과에 대한 측정치 보정 시스템 개발	100	- 외부 환경에 따른 결과값 분석 - 외부 조명에 따른 결과치 보정 시스템 개발
		자동 품질 판별 시스템 운용 및 보완	100	- 현장 실험을 통한 문제점 파악 및 보완
	[제1협동] 쇠고기 RFID/바코드와 증량 정보의 네트워킹에 의거한 유통이력 관리 시스템 개발 및 구축	2차원 바코드 스캔 시스템 개발	100	- 카메라 및 라벨 프린터를 활용한 QR 코드 스캔/출력
		전자저울 이용 유통이력관리를 위한 체계 정립	100	- 도축장/가공장/판매점까지의 유통이력에 대한 통합 서버 시스템 정립
	[제2협동] 축산물 유통 정보화 수집체계 구축	ICT 융합 한우 관리 서비스 확산	100	- ICT 융합 한우 관리서비스 비즈니스 프로세스 흐름에 따라 서비스 운영 성과지표를 위한 모델 개발
			100	- 품질등급판정 이루어지는 농축산품에 대한 적용가능성 연구(비즈니스 모델 설계)
		미래 ICT 기반 농축산품 관리 모델 연구	100	- 새로운 성장산업으로의 ICT 기반 융합 한우관리서비스 확장 전략 수립
	[제3협동] 축산물 유통 서비스에 대한 웹/모바일 기반 이력추적 시스템 구축	Web/App 서비스를 위한 시스템 구축	100	- 서비스용 URL에 시스템 구축 - http://www.beefpia.com 서비스용 웹 플랫폼 개발 및 구축 - http://www.beefpia.com/backoffice 서비스 관리자 웹 플랫폼 개발 및 구축
			100	- SQL에서 JSON, XML로 데이터 변환 시스템 구축 - JSON 기반의 웹 프로토콜 시스템 구축 및 연동 표준화 구축
		Web, App 및 서버 프로그램 개발 및 고도화	100	- Console 프로그램 개발 및 고도화 - Web과 App 연동을 위한 모듈화 웹 프로그램 개발 - 웹 리뉴얼 및 고도화 - 쇠고기 등급 판정 및 이력 추적 안드로이드 하이브리드 App 기획 및 개발

구분	세부연구개발 목표	가중치	평가의 착안점 및 기준과 수행성과
제1 세부	◎ 쇠고기 품질 측정/보정 알고리즘 개발	13%	<ul style="list-style-type: none"> ● 품질인자의 분석 및 선정 여부 ◆ 품질인자에 대한 측정 알고리즘 개발 완료 ● 근내지방도 측정 알고리즘 개발 여부 ◆ 근내지방도 측정 알고리즘 개발 완료 ● 살코기 추출 알고리즘 개발 여부 ◆ 살코기 추출 알고리즘 개발 완료 (정확도 90%이상)
	◎ 쇠고기 품질 계측장치 개발	12%	<ul style="list-style-type: none"> ● 현장 적용이 가능한 쇠고기 품질 계측장치 개발 여부 ◆ 현장 적용이 가능하도록 설계된 쇠고기 품질 계측장치를 제작 완료함 ● 무선입출력의 용이성 확인 ◆ 위치에 구애받지 않도록 LTE통신을 활용하여 도축장내 어디서든지 활용이 가능하도록 제작함
제1 협동	◎ 도축장 자동화 부품 개발 RFID 추적 시스템 구축	9%	<ul style="list-style-type: none"> ● 쇠고기 도체 및 유통정보를 실시간으로 수집 관리하는 서버시스템 유무 ◆ 도축한우에 대한 개체정보와 쇠고기 유통정보에 대한 관리를 체계적으로 수행하는 시스템 구현
	◎ 유통용 RFID/바코드 출력 및 조회용 네트워크 전자 저울 개발	8%	<ul style="list-style-type: none"> ● Hooking RFID Read 및 네트워크 송수신을 위한 프로토콜 개발 유무 ◆ 전자저울연동 축산물 이력조회용 웹/스마트 폰 바코드 조회 시스템 개발 ● 쇠고기 개체별 중량에 대한 총량 쿼터를 실시간으로 관리하는 전자저울 시스템 구현 여부 ◆ RFID Tag, Hook, Reader, Networking기능의 협업으로 자동화 정보를 서버에 저장하고 관리하는 체계 구현함
	◎ 네트워크 전자저울에 의한 유통 추적 시스템 개발	8%	<ul style="list-style-type: none"> ● 네트워크 전자저울에 의한 유통 추적 시스템 개발 유무 ◆ 부분 육 입고, 판매, 취소, 손실 처리 등 프로세스 개발 전문 Format 설계, 입고전문, 판매전문, 취소전문, 손실 처리, 개체정보, 시설정보 처리 가능한 전자저울 개발 완료
제2 협동	◎ 분산 데이터 베이스 플랫폼 구축 및 ICT 융합 한우 관리 서비스 분석 및 설계	9%	<ul style="list-style-type: none"> ● 한우의 사양관리와 품질이력 추적을 연계한 소규모 ICT 융합 유통 인프라 시스템 설계 유무 ◆ 데이터 유동량 및 사용자 수에 따른 네트워크 부하(Network Traffic) 예측에 의한 중앙 집중 네트워크 데이터베이스 시스템을 설계, 구축 완료
	◎ 보완성 강화 및 ICT 융합 한우 관리 서비스 개발 및 안정화	8%	<ul style="list-style-type: none"> ● 시스템의 유효성 검증 및 관리 방안 마련 ◆ 프로그램 운영자, 프로그램 사용자(일반 사용자), 제휴업체 관리 사용자 등 세분화를 통한 비즈니스 모델 제안 및 테스트 버전 개발
	◎ ICT 융합 한우 관리 서비스 확산 및 ICT 기반 농축산물 관리 모델 연구	8%	<ul style="list-style-type: none"> ● 일본의 축산물 관련 유통 구조에 따른 자료 수집 및 분석을 통한 국내의 정책 및 제도 사항 분석 비교 ◆ 현 쇠고기 이력제 관련 국가 정책 및 관련 제도 사항 분석 완료

제3 협동	◎ ICT를 활용 축산물 서비스의 활용 형태에 대한 국내외 사례분석	10%	◎ ICT를 활용 축산물 서비스의 활용 형태에 대한 국내외 사례분석 진행 유무 ◆ ICT를 활용한 최신기술 및 방향성에 대한 분석 완료
	◎ ICT 융합 한우 관리 서비스 모바일 서비스화	15%	◎ ICT융합 한우 관리서비스 웹/모바일 환경에 따른 프로토타입 설계 유무 ◆ ICT 융합 한우 관리서비스 프로토타입 Web 포털 개발 완료 ◎ 서비스 수요자 개인별 조회 모바일 한우 콘텐츠 제공 서비스 구축 여부 ◆ 서비스 수요자 개인별 조회 가능하도록 모바일 한우 콘텐츠 제공 서비스를 클라우드에 구축 완료
합 계		100%	

4-2. 관련분야 기여도

1. 한우품질 디지털 정량화 계측장치 상용화 및 무선 입출력 시스템 관련 기여도

기존 등급 판정 작업은 등판사의 판단과 경험에 의해 등급이 결정 된다. 등급에 따른 가격차이가 발생하기 때문에 최근 농민들이 등급 판정에 대한 불만으로 인해 신뢰 및 객관적인 데이터의 필요성을 느끼고 있다. 또한 쇠고기의 소비경향이 과거의 양적에서 질적 위주의 문제로 전환됨에 따라 고품질의 쇠고기 생산을 위한 보다 정확한 정량적 지표의 필요성이 대두되고 있다. 연구진은 본 연구를 수행하여 한우품질 디지털 정량화 계측장치 개발을 통해 개체별 품질 이력 관련 정량화 정보를 축산 서버에 전송 DB화하고 이를 축산 공공 기관 및 농가에서 활용함으로써 향후 생산관리 및 개량에 크게 기여할 것이라 판단한다.

2. 쇠고기 RFID/바코드와 증량정보의 네트워킹에 의거한 유통이력 관리 시스템 관련 기여도

국내에 유통되는 수입산 쇠고기의 국내산 둔갑을 방지하며, 생산, 도축, 유통 및 판매까지의 정확한 이력추적이 가능하며, 축산물 위험문제 발생 시 정확한 Recall시스템 가동을 통해서 대 국민 축산물에 대한 신뢰성 제공을 목표로 하고 있다. RFID 시스템의 특징점으로는 등급 판정 결과의 이력추적이 가능하며, 수입소, 한우의 구별, 원산지 등 위변조가 안됨. 또한, 시스템 연계 및 활용이 간편한 장점을 갖고 생산과 판매의 정확한 매칭을 통해서 생산자는 소비자의 정확한 요구를 알 수 있고, 소비자는 생산자의 정확한 정보를 확인할 수 있어, 소비자의 축산물에 대한 신뢰성 향상과 판매 증대에 기여할 수 있다. 또한 생산자는 생산과정상의 지속적 Up-Grade가 가능한 시스템을 구축하여 유통과정의 투명화로 축산물가격 상승 및 변동성이 최소화 될 수 있을 것이라 기대된다.

3. 축산물 유통 정보화 수집체계 구축

정부의 축산정책에 객관성, 투명성, 신뢰성을 확보하기 위해서는 먼저 국가 정책 및 제도 사항 분석을 통해 정확한 이해 및 문제점을 파악해야 한다. 본 연구에서는 현재 이루어지는 품질등급판정을 농축산품에 대한 연구를 통해 ICT 융합 한우 관리서비스 유통구조/프로세스

분석 및 시스템 설계를 완료하여 한우이력정보시스템의 구축에 대한 일정 제시 및 관리 수행 할 수 있을 것이라 판단한다. 더 나아가 새로운 성장산업으로의 ICT 기반 융합 한우관리 서비스 확장 전략 수립하여 정부의 축산정책에 대한 축산업자의 수용성이 제고되고, 소비자의 인식이 크게 향상 될 것이라 판단한다.

4. 축산물 유통 서비스에 대한 웹/모바일 기반 이력체계 추적 시스템 구축

현재 스마트폰을 이용한 소비자 서비스는 개체식별번호를 입력 또는 문자인식, 바코드 인식을 통해 이력정보를 제공하고 있다. 하지만 실제 현황은 대형 마트의 경우 표시된 등급에 대한 막연한 믿음으로 소비자들은 사용이 불필요하다고 느끼며 한우를 많이 먹지도 않는데 다 운반아 쓸 정도는 아니라는 생각을 갖고 있는 실정이다. 특히 라벨 등에 대한 조직적인 위변조시에는 정확히 확인할 방법이 없으며 위변조여부를 확인할 수 있는 대체 기능 개발이 시급한 실정이다. 본 연구를 통해 한우 사양 및 유통 관련 RFID를 활용 정확한 이력추적이 가능한 C/S 환경 개발 및 구성 하였고 128Bit 암호기법을 적용한 통신 전송 Data의 보안 관리 Protocol 개발하여 외부 해킹으로부터 안전하게 보호 될 수 있도록 구성 되었다. 또한 웹 기반 품질이력정보 조회 웹 및 앱을 이용하여 보다 쉽고 편리하게 접근 가능하도록 플랫폼을 구축 하였다. 더 나아가 RFID 정보를 블록체인에 기록한다면 위변조를 불가능하게 만들어 더욱 투명한 유통 구조 및 농민과 소비자의 신뢰도 향상에 크게 기여 할 것으로 판단한다.

5장 연구결과의 활용계획

코드번호	D-07
<p>1. ICT 융합 비즈니스 모델 개발로 축산물의 생산부터 최종 소비단계까지 물류 추적 시스템의 구축</p> <ul style="list-style-type: none"> - 수입산 쇠고기의 국내산 둔갑을 방지하며, 생산, 도축, 유통 및 판매까지의 정확한 이력추적이 가능하여, 축산물 위험문제 발생시 정확한 Recall시스템 가동을 통해서 대 국민 축산물에 대한 신뢰성 제공 - 생산과 판매의 정확한 매칭을 통해서 생산자는 소비자의 정확한 요구를 알 수 있고, 소비자는 생산자의 정확한 정보를 확인할 수 있어, 소비자의 축산물에 대한 신뢰성 향상과 판매증대에 기여할 수 있으며, 생산자는 생산과정상의 지속적 Up-Grade가 가능한 시스템을 구축함 - 국내산/수입산 축산물의 차별화가 한우 이외의 부분(예 돼지고기)으로도 확산 가능 - 유통과정의 투명화로 축산물가격 상승 및 변동성이 최소화 될 수 있음 	
<p>2. 생육과정부터 품질관리를 통한 축산물 안전 및 쇠고기 육질의 고품질화 구현</p> <ul style="list-style-type: none"> - 축산농가의 육질개선 관련 사육기반 DB자료 구축 - 등급판정 인자와 품질등급에 대한 정량자료를 제공 받음으로서 품질 고급화와 생산성 향상을 위한 축산농가의 자발적 노력이 유발될 것임 - 지속적 한우 계량을 통해서 브랜드별 정량화 제품의 생산을 유도 및 지속적 개발 가능 - 한우의 품질경쟁력 강화로 한우의 대 중국 수출관로 개척 - 외국산 사료의 수입 감소로 무역수지 개선에 기여함 	
<p>3. 관련 기술과 Biz Model의 특허를 통한 수출시장 개척 가능</p> <ul style="list-style-type: none"> - 한우 품질의 표준화와 축산물의 품질등급향상은 결과적으로 축산업의 국제경쟁력 제고와 축산농가의 소득증대에 기여할 것임 - 인증을 통하여 축산품의 대외 신뢰도가 제고되고, 고급 브랜드화의 정착으로 국산 축산물의 수출이 가능 - U-IT 기반 품질 정량화 디지털계측시스템과 U-IT기반 유통이력 추적시스템에 관련한 IT 기기 및 소프트웨어의 해외 수출이 가능 	
<p>4. ICT 융합 축산물 유통 연계 상용화 제품 개발로 인한 ICT 연계 축산업체 발전을 촉진.</p> <ul style="list-style-type: none"> - 쇠고기 품질 정량화 자동 계측 시스템: 7,000만원/세트, 시장 창출 규모: 126억원 - 유통 판매점용 네트워크 기능 전자저울: 100만원/대, 시장 창출 규모: 300억원 - 네트워크 전자저울을 이용한 판매유통 추적 플랫폼: 20,000만원/대, 시장 창출 규모: 180억원 	

- 쇠고기 품질 이력 추적 플랫폼: 25,000만원/대, 시장 창출 규모: 250억원

5. 정부의 축산정책에 객관성, 투명성, 신뢰성이 확보됨에 따라 정부의 축산정책에 대한 축산업자의 수용성이 제고되고, 소비자의 인식이 크게 향상 될 것임.

- 정부의 축산정책에 대한 국민 신뢰 향상

- 축산물의 품질관정에 대한 축산인들의 신뢰도가 증가되고, 한우품질 규격에 대한 소비자들의 신뢰도가 증대될 것임

- 축산 농가의 소득증대로 복지 농촌의 실현 가능

6. ICT기반 품질 정량시스템과 유통이력 추적시스템의 도입으로 품질인증과 유통과정에 관한 신뢰성 제고로 국내 축산품의 소비확대가 기대 됨.

- 한우에 대한 신뢰도 증가로 소비확대에 따른 고용증대가 기대됨

- 한우의 소비증대로 축산농가의 소득증대가 기대됨

7. 축산관련 국가 행정조직의 전문성 향상과 축산유통의 체계적인 관리가 용이.

- 품질 등급의 객관화와 과학화에 따라 축산물품질평가원의 전문성이 제고될 것임

- 축산관련 국가 행정조직의 전문성이 제고됨에 따라 정부의 축산정책에 대한 축산농가 의 수용성이 제고될 것임

- 국내 축산업의 대외 협상력 강화

8. 축산물품질평가원과의 사업화 연계 강화

- 본 연구에서 개발한 디지털 품질 계측기의 연구 성과를 축산물품질평가원과의 긴밀한 협조를 통해 실제 환경에서 발생하는 문제점 등을 파악하고 개선함으로써 계측기기의 신뢰성 검증을 진행.

- 본 연구에서 개발한 디지털 품질 계측기를 현 축산물 품질 평가사와 피드백을 통해 기기를 검증함으로써 계측기의 정량적 정밀도를 향상 시키고 평가사의 수준까지 업그레이드 진행.

- 본 연구에서 개발한 디지털 품질 계측기기를 축산물 품질평가원과 기술시범 사업화를 통해 연 20대 씩 보급 하는 것으로 실시하고 국가 축산 정책 사업으로 이끌어 전 축산 농가로 보급 될 수 있도록 진행.

- 연구의 결과물의 활용도를 높이기 위해 생산이력제 및 물류 추적 시스템을 4차 산업기술인 블록체인과 접목시켜 데이터 위변조 불가 및 유통과정에서 발생하는 정보를 투명하게 관리하여 생산 및 유통 신뢰도가 증대가 기대됨.

- 개선된 디지털 품질 계측기 해외 특허 등록 및 해외 진출을 통해 사업화 기대.

6장 연구과정에서 수집한 해외과학기술정보

코드번호	D-08
○ 해당 없음	

7장 연구개발결과의 보안등급

코드번호	D-09
○ 해당 없음	

8장 국가과학기술종합정보시스템에 등록된 연구시설·장비 현황

코드번호	D-10
○ 해당 없음	

9장 연구개발과제 수행에 따른 연구실 등의 안전조치 이행 실적

코드번호	D-11
○ 매년 상반기 하반기에 걸쳐 연구실원들이 교내 안전관리 교육을 이수하였음	

10장 연구개발과제의 대표적 연구실적

번호	구분 (논문/ 특허/ 기타)	논문명/특허명/기타	소속 기관명	역할	논문게재지/ 특허등록국 가	코드번호		D-12	
						Impact Factor	논문게재일 /특허등록일	사사여부 (단독사사 또는 중복사사)	특기사항 (SCI여부/인 용횟수 등)
1	논문	Robust lean tissue segmentation for beef quality grading	성균관대학교	교신저자	Applied Engineering in Agriculture	0.57	2015.12.31	단독사사	SCI/
2	논문	Image compensation using wavelet transform for tilt servo control in holographic data storage system	정보경영연구원	주저자	IOP Science		2015.08.20	중복사사	SCI/
3	논문	Intelligence control system compensation by DNA coding method in holographic data storage system	정보경영연구원	주저자	Microsystem Technologies Springer		2015.05.13	중복사사	SCI/
4	논문	A Platform for Mobile Image Recognition and Mobile Mapping in Local Based Services	정보경영연구원	주저자	ICCTD 2014		2014.11.08	중복사사	비SCI
5	특허	소도체 등심 자동관별 획득기	성균관대학교		대한민국		2016.10.26	단독사사	특허출원

11장 기타사항

코드번호	D-13
○ 해당 없음	

12장 참고문헌

코드번호	D-14
<ul style="list-style-type: none">○ K. Simonyan, A. Zisserman Very Deep Convolutional Networks for Large-Scale Image Recognition arXiv technical report, 2014○ Alex Kendall, Vijay Badrinarayanan and Roberto Cipolla "Bayesian SegNet: Model Uncertainty in Deep Convolutional Encoder-Decoder Architectures for Scene Understanding." arXiv preprint arXiv:1511.02680, 2015.○ S. Choi, H. hwang, "Development of Feature Extration Algorithm from Lean Tissue" The Korean Society of the Agricultureal machinery, vol. 9, no. 1, pp. 230-235, 2004.○ S. Choi, Le Ngoc Huan, H. hwang, "Development of Moblie Type Computer Vision System and Lean Tissue Extration Algorithm for Beef Quality Grading" Journal of Biosystems Eng, vol. 30, no. 6, pp. 340-346, 2005○ S. Choi, "Development of Automatic Quality Measurement System for a Beef carcass" Ph. D. dissertatn, Sungkyunkwan University, Bio-Mechatronics, 2007.○ R. C. Gonzalez, R. E. Woods, Digital Image Processing, 3rd ed. : Pearson Prentice Hall, 2008.○ G. Bradski, A. Kaehler, Learning OpenCV: Computer Vision with the Opencv Library, 1st ed. : O' REILLY, 2008.○ J. Gomes, L. Darsa, B. Costa, L. Velho, Warping and Morphing of Graphical Objects, 1st ed. : Morgan Kaufmann Publishers, 1999.	

주 의

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