
RFID를 활용한 흑돼지 출하이력관리 시스템 설계 및 구현

A Design and Implementation of Traceability System of Black Pigs using RFID

이성철*, 권 훈**, 김휴찬***, 곽호영**
제주한라대학 Sun-Halla RFID/USN 센터*, 제주대학교 컴퓨터공학**, 제주한라대학 e-경영정보과***

Sung-Chul Lee(leesc@hc.ac.kr)*, Hoon Kwon(dreamerz@cheju.ac.kr)**,
Hyu-Chan Kim(khc@hc.ac.kr)***, Ho-Young Kwak(kwak@cheju.ac.kr)**

요약

수입자유화 이후 외국에서 생산된 농수축산물의 수입이 급증하고 있다. 그러나 질이 낮은 수입산이 국산으로 둔갑하는 일이 자주 발생하면서 제주산 농수축산물의 신뢰도 및 판로에 부정적인 영향을 미쳐왔다. 이에 생산이력관리에 대한 필요성이 많이 요구되어지고 있다. 따라서 본 논문에서는 RFID를 활용한 흑돼지 출하이력관리 시스템을 설계하고 구현하였다. 제안 시스템은 청정 제주의 이미지를 한층 더 고양시킬 수 있게 지역 특산물인 흑돼지의 사육에서부터, 도축, 가공, 출하에 이르는 전 과정을 RFID 태그로부터 입력받아 관리하도록 설계하였다. 또한 사용자가 구현 시스템으로부터 관리되는 출하이력관리 정보를 언제 어디서든지 웹을 통하여 제공받을 수 있다. 이를 통하여 농가 소득 향상과 FCS, FCG, HACCP 인증과 함께 제주산 농수축산물의 품질 보증 확보 및 안정적인 공급에 기여할 수 있다.

■ 중심어 : | RFID | 출하이력관리 |

Abstract

After Freer trade, it is increasing to import crops, aquatic products, and livestock which are produce in a foreign land. But it is affect negatively to trust relationships and markets of Jeju's goods because of breaking it out that foreign productions exchange domestic. We need to traceability system. Therefore, this paper designed and implemented the traceability system of black pigs using RFID. To enhance more the Jeju's fresh image, this proposed system is designed to manage all process which are breeding, butchery, industrial processes, and traceability of black pigs, a local speciality, using RFID tags. also the user can provide the traceability system which is using webs anywhen and anywhere. The results is to provide farm's income rise and to make for steady supply and guarantee the quality of Jeju's goods with FCS, FCG, HACCP quotation.

■ keyword : | RFID | Traceability System |

I. 서론

수입자유화 이후 외국에서 생산된 농수축산물의 수

입이 급증하면서 질이 낮은 수입산이 국산으로 둔갑하는 일이 자주 발생하면서 제주산 농수축산물의 신뢰도 및 판로에 부정적인 영향을 미쳐왔다[1-3]. 이를 해소

하기 위해 제주산 농축수산물[2]에는 "FCS(Fresh Clean Safe) 품질보증추천제"를 시행하여 상품에 대한 신뢰도 향상 및 이를 통해 판로 개척과 매출 신장을 꾀하고 있다. 무공해 청정 이미지 상품화 전략을 통한 제주 축산물의 경쟁력을 키우기 위해 도입된 FCG(Fresh air+Clean water+Green fields)는 지난 1996년 제주산 축산물 안전생산관리 종합대책 수립 때부터 논의가 시작됐으며 1999년·2004년·2005년 특허청 FCG 상표 등록·서비스표 등록(축산물판매업·음식점)·상표 등록(쇠고기·돼지고기·닭고기·말고기 등)과 품질 인증 대상 확대 등의 과정을 거치며 제주 청정 축산물의 상징이 되고 있다.

그러나 청정 축산물들에 대한 유통관리의 부실로 많은 폐해가 발생하고 있다[1][2]. 특히 제주도 특산물인 흑돼지가 유통되는 과정에서 다른 지방의 돼지고기가 제주산으로 둔갑되어 시중에 유통되는 폐해가 두드러지게 나타나고 있다[3]. 이를 방지하기 위하여 이력 관리 시스템의 필요성이 요구되고 지고, 이에 따른 쇠고기[1][3], 쌀[7], 양돈이력[4][5]등 국내외의 연구[12][13]가 진행되고 있다.

이력관리 시스템[3][6][7]은 상품의 생산, 처리, 가공, 유통, 판매 단계에서의 상품의 가공처, 구입처, 판매처 등의 기록을 취득하여 보관함으로써 정보의 연속성을 확보하고, 식별번호를 사용하여 상품과의 결합을 확보함으로써, 상품과 그 유통된 경로 및 소재 등을 기록한 정보의 추적과 소급을 가능하게 하는 시스템을 의미한다.

따라서, 본 논문에서는 RFID Gen2 태그[8][9][11]를 활용한 흑돼지 출하이력관리 시스템을 설계하고 구현하였다. 본 제안 시스템은 청정 제주의 이미지를 한층 더 고양시킬 수 있게 흑돼지의 사육에서부터, 도축, 가공, 출하에 이르는 전 과정을 컴퓨터 시스템에 RFID 태그로부터 입력받아 관리된다. 이에 사용자가 원하는 정보를 언제 어디서든지 인터넷을 이용하여 출하이력에 관한 내용을 제공할 수 있도록 하였다.

제안시스템을 이용하여 청정 제주 지역의 농수축산물의 가장 기본적인 품목이라고 할 수 있는 흑돼지의 출하이력 상태를 관리하여 농가 소득 향상과 FCS,

FCG, HACCP 인증과 함께 제주산 농수축산물의 품질 보증 확보 및 안정적인 공급에 기여하고자 한다.

본 논문은 2장에서 국·내외의 RFID 관련 이력관리 연구 동향을 알아보고, 3장에서는 RFID를 활용한 제안 시스템을 설계한다. 4장에서는 이를 바탕으로 구현하고, 마지막 5장에서는 결론을 맺는다.

II. 연구 동향

1. 국내 연구 동향

RFID[1][2][3]를 이용한 농수축산 분야에서의 우리나라에서의 사업 추진은 아직 본격화되지는 않고 시범사업으로 추진되는 것과, 지방자치단체에서 자율적으로 사업을 진행하고 있으나, 대부분 경제성과 기술의 미비성 그리고 명확한 비즈니스 모델의 부재로 관망하고 있는 경우가 많다.

1.1 국립수의과학검역원의 수입 쇠고기 추적 서비스

RFID를 이용해 수입 쇠고기의 수입통관 시점부터 가공·유통 및 판매에 이르는 일련의 과정에서 RFID 태그를 통해 검역·소재지·유통과정을 추적관리하고 관련 행정기관 및 소비자에게 원산지 및 검역 정보를 제공하는 서비스[1][5][6]를 제공할 계획이다. 이를 위해 시범사업에서는 수입 쇠고기 검역 및 유통 관련 프로세스의 추적 관리 서비스 적용을 위한 시스템을 개발 시범 운용한다는 계획이다. 또 시범사업 확산 및 이용 활성화를 위한 기술·제도적 고려사항 도출과 법제도 정비 기반을 조성키로 했다.

1.2 강원도 쇠고기 이력추적 시스템

농림부는 광우병 등 질병 발생에 대비하여 쇠고기 이력 추적시스템 시범사업을 착수한다고 발표하였다.

쇠고기 이력추적시스템(Traceability)[5][6]은 소의 생산에서 도축·가공·판매에 이르기까지 정보를 기록·관리하는 제도로 문제 발생시 추적하여 신속한 원인규명 및 회수 등 조치로 소비자 피해 및 경제적 손실을 최소화할 수 있으며, 유통경로의 투명성과 거래의

공정성을 높이고, 원산지 허위표시 등 둔갑판매 방지로 국내산 쇠고기의 소비확대에 기여할 것으로 기대된다.

1.3 경상북도 쌀 신 유통체계 구축 사업

농산물 이력 추적제[3][7]는 정부가 생산자와 생산방법, 포장업자, 유통 과정 등의 다양한 정보를 관리하는 방식으로 운영되며, 소비자는 농산물을 살 때 각 농산물에 붙어 있는 고유식별번호(이력번호)를 컴퓨터에 입력하면, 생산·유통 과정을 한눈에 알아볼 수 있다. 이는 농가들의 자율적 가입여부에 의해 이루어진다.

2. 국외 연구 동향

생산 이력제[1][3][5]를 도입하고 있는 나라는 일본, EU 각국, 호주 등이며 일본의 경우 지난 1990년도 중반 병원성 대장균 O-157, 황색포도상구균, 살모넬라균 등의 원인으로 하는 집단 식중독 발생과 빈번한 허위원산지 표시 사건, 2001년 홋카이도 광우병 발생으로 본격 도입됐다. 광우병 파동으로 인해 쇠고기가 2004년 12월에 의무화 되었으며, 유통업체와 농협을 중심으로 자율적으로 도입되고 있는 일반 농산물에 대해서는 장기적으로 의무화되는 방향으로 추진되고 있어, 이력 추적 관리의 효율성을 제고하기 위한 노력의 일환으로 RFID의 적극적인 도입이 활발하게 이루어지고 있다.

2.1 일본

일본 중앙정부는 일본형 이력정보체계 개발을 목표 사업으로 추진하고 있으며, 중장기 이표체계 정비 및 전산화 사업을 추진하던 중 2001년 BSE(bovine spongiform encephalopathy : 광우병) 발생으로 기존 사업의 조기 완료를 추진하여 2002년 6월 소 전 두수에 이표장착을 완료하였다.

2003년 12월부터 생산단계에서 쇠고기 이력제를 시행하였고, 2004년 12월부터는 유통단계로 까지 확대하여 쇠고기 이력제를 시행하고 있다.

2.2 유럽 연합(EU)

유럽 연합에서는 유전자 변환(GMO) 식품은 물론 2002년 12월부터 소 및 쇠고기에 대한 이력 추적 관리

가 의무화되었으며, 2005년 1월부터는 유통, 판매되는 모든 식품과 사료에 대해서도 의무적으로 적용하도록 하고 있다. 프랑스를 중심으로 벨기에, 네덜란드, 아일랜드, 독일, 영국 등에서 식육을 중심으로 도입이 의무화되면서 유럽 전역에 빠르게 확산되고 있다.

스웨덴의 경우 농업인들이 기본적으로 준수하는 지침으로 활용되어 모든 농가가 GAP 지침에 따라서 농산물을 생산한다. 이력 표시 상품에서는 농산물은 48시간 이내에 추적이 가능하도록 시스템이 구축되어 있다. 시스템 구축 및 운영에 대하여 소규모 업체들은 전문성 및 기술 부족으로 적용이 어려운 것이 현실이다.

독일은 정부에서 제시하는 시스템은 없으며, 업체에서 만든 다양한 시스템이 존재한다.

덴마크는 집중관리 시스템은 from farm to table과 관리 시스템 from table to farm으로 구축되어 있다. 시스템은 덴마크 수출 상품에 대한 안전성 보장과 소비자 보호 증대를 위해 운영되며 위해와 잘못된 표시로부터 소비자를 보호한다.

CHR(central husbandry register)은 소의 등록 및 확인을 위해 1992년 출범하였고, 유럽 연합으로부터 소 등록을 위한 완전한 프로그램으로 인정받았다.

EU국가 중에서 가장 적극적인 프랑스는 이미 1999년 농업지도법을 통해 추적시스템 확립을 명기하고 있으며 호주도 한 민간회사가 생산이력제도를 추진하고 있다.

2.3 미국

미 농무부는 오는 2009년까지 전국단위로 가축의 생산과정을 추적하는 가축이력시스템(NAIS : National Animal Identification System)을 추진하고 있는 가운데 RFID선택에 대한 본격적 논의가 진행되고 있다.

NAIS의 핵심은 가축의 품종, 병력, 생산자, 도축정보 등이 포함된 전자태그를 이용해서 미국산 축산물의 안전성을 국제수준으로 끌어올리겠다는 것으로 이같은 계획은 지난 2003년 12월 광우병 파동으로 미국산 쇠고기 수출이 큰 타격을 입은 뒤 미국정부에서 본격적으로 논의되기 시작했다.

3. 도내 연구 동향

디지털 콘텐츠 산업을 중심으로 IT산업을 미래 제주의 전략산업[2]으로 집중 육성하고 있는 제주도는 특별자치도 출범으로 IT산업육성의 질적 변화를 꾀하고 있다. 제주특별자치도에서 RFID/USN 농축산관련 시범 사업현황에 대하여 살펴보면 다음과 같다.

3.1 양식화 지능화 시스템(U-Fishfarm)

양식장에서 기르는 활넙치를 최적의 상태로 관리하는 양식지능화 시스템(u-Fishfarm)[2][5]이 개발돼 세계 일류상품인 제주산 활넙치의 부가가치를 높일 수 있을 것으로 기대된다. 시스템을 도입함으로써 혼합사료 제조날짜/성분/비율 등의 정보는 물론, 먹이 급여, 약품 투여 현황 등이 전자태그에 기록돼 양식장 관리자가 리더기를 통해 관련 정보들을 곧바로 체크하고 있다. 수조에 설치된 지능형센서는 실시간에 수집한 해수의 온도, 염도, 용존산소량 등의 정보를 관리사무실의 컴퓨터에 전송해 양식장 환경이 항상 최적의 상태로 유지되도록 하고 있고, 유통업체 및 소비자들은 넙치운반 수조차량에 부착된 전자태그로 넙치들이 생산이력을 파악하게 돼 소비자들에게 신뢰도를 줄 것으로 보인다.

3.2 u-IT 신기술 기반 양돈 HACCP 시스템 구축

제주특별자치도 첨단산업과, 축정과, 제주양돈농협이 역할을 분담하여 사업계획 수립, 유치 추진을 통하여 선정된 사업이며, 축산업 분야에 IT 신기술을 활용한 HACCP 시스템[2][5]을 구축하여 질병, 화재, 개체관리 등의 체계적 관리를 통해 청정 제주양돈산업의 활성화를 목적으로 하고 있다.

제주특별자치도는 양돈-도축-가공-판매의 전단계의 HACCP 연계 시스템 구축을 위해, 도축 및 가공단계에 HACCP 관리의 효율화를 위한 모바일 관리 시스템 구축, 온도, 습도, 화재 등의 감시를 통한 비상 대책 체계 구축, RFID 기술을 활용한 모돈 중심의 개체관리, 소비자의 돈육이력 확인(농가, 도축, 가공정보) 시스템 구축 등을 추진해 나갈 예정이다.

HACCP는 Hazard Analysis Critical Control Point의 약자로 위해요소 중점관리기준이다. 위해요소 중점관

리제도는 원료 생산에서부터 최종 제품의 생산과 저장 및 유통의 각 단계에 최종 제품의 위생 안전 확보에 반드시 필요한 관리점을 설정하고, 적절히 관리함으로써 식품의 위생 안전성을 확보하는 예방적 차원의 식품위생관리 방식이다. 위해요소분석(Hazard Analysis)이란 생산, 가공, 유통 단계에서 발생할 수 있는 위해요소에 대하여 위해의 정도와 관리 방법 등을 분석하는 것이며, 중요관리점(Critical Control Point)이란 각 단계에서 확인된 위해를 적절히 관리함으로써 최종 식품의 위생 안전을 보장할 수 있는 공정 또는 단계를 지칭하는 것이다.

III. 제안 시스템 설계

1. 시스템 설계 구성

기본정보는 흑돼지를 사육하는 농장에서 흑돼지의 사육환경에 대한 정보를 입력하도록 하였고, 도축정보는 흑돼지가 도축장에서 도축되는 과정에서의 정보를 입력하도록 하였고, 가공정보에서는 흑돼지가 도축된 이후 육가공 공장에서 가공되는 정보를 입력하고 태그를 발급하도록 하였으며, 이모든 과정이 데이터베이스에 저장되어 정보를 Web을 통하여 출하이력의 전 과정의 정보를 검색할 수 있도록 하였다. [그림 1]은 제안 시스템의 설계 구성을 나타낸다.

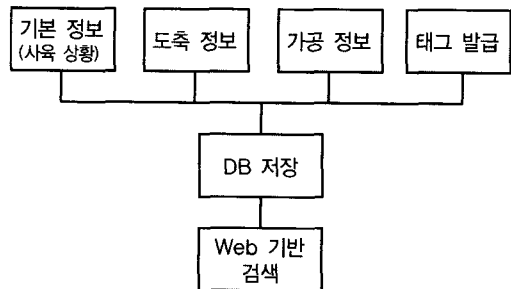


그림 1. 제안 시스템 설계 구성도

2. 데이터베이스 설계

제안 시스템은 효율적으로 데이터 입력을 관리하기 위하여 3개의 테이블로 구성하였다.

첫 번째는 흑돼지를 사육하는 농장에서 사육되는 상황의 내용으로 기본 정보 테이블(T_Basis)을 구성하였다. 사육하는 상황에서의 기본적인 정보, 국제적으로 이슈가 되고 있는 항생제의 투여 여부, 병력 관계 부분 등을 입력하여 깨끗하고 안전한 흑돼지가 유통될 수 있는 기반을 마련하였다. 이 부분은 생산이력관리 시스템으로 확장하여 접근이 가능하도록 설계하였고, 생산농장과 관련된 사진도 삽입할 수 있도록 하여, 실제로 흑돼지가 사육되는 환경을 스틸사진으로 볼 수 있도록 하였다. 향후 영상시스템을 도입하여 실 소비자가 언제든지 사육되는 환경을 눈으로 직접 모니터링 할 수 있는 시스템으로 확장하여 소비자의 신뢰를 구축할 수 있도록 설계하였다. 기본정보 테이블(T-Basis)은 나중에 도축되는 과정에서 도체번호(B_Number)를 가지고 연결이 되도록 구성하였다. 도체번호는 내자리의 정수로 구현하여 도축일을 기준으로 하면 일일 일만마리까지 적용이 가능하도록 구성하였다. 기본 정보 테이블(T_Basis)의 구성 내용은 [표 1]에 나타내었다.

두 번째는 도축공장에서 처리되는 내용을 가지고 도축정보 테이블(T_Butchery)을 구성하였다. 도축과 관련하여서는 기본적인 정보만 입력하여 입력과정에서의 오류 및 문제점을 최소화 하도록 하였다. 도축정보 테이블(T_Butchery)의 구성은 [표 2]에 나타내었다.

표 1. 기본 정보 테이블

번호	구분	필드명	속성
1	도체번호	B_Number	텍스트
2	출생일	B_Birth	날짜
3	돈종	B_Kind	텍스트
4	성별	B_Sex	텍스트
5	거세여부	B_Or	텍스트
6	중량	B_Weight	숫자
7	농장명	B_Farm	텍스트
8	농장주	B_Name	텍스트
9	연락처	B_Tel	텍스트
10	생산지	B_District	텍스트
11	병력 유무	B_Nestic	텍스트
12	항생제 투여여부	B_Giving	텍스트
13	농장사진	B_Img	OLE 개체
14	검색여부	B_Check	숫자

표 2. 도축 정보 테이블

번호	구분	필드명	속성
1	도체번호	B_Number	텍스트
2	도축일	B_Kill_Day	날짜
3	도축장명	B_Enterprise	텍스트
4	연락처	B_Tel	텍스트
5	도축책임자	B_Name	텍스트
6	도축중량	B_Weight	숫자

세 번째는 도축 후 육가공 공장에서의 내용을 가지고 가공 정보 테이블을 구성하였다. 실제로 이 부분부터가 출하이력 시스템의 근간이라고 할 수 있는 내용이라 할 수 있다. 도축장에서의 도체번호를 가지고 사육 농장에서의 데이터를 연결하도록 하였고, 가공되는 부위별로 RFID 태그를 부착하여 실 소비자가 사육되는 과정에서 도축되는 상황, 그리고 육가공 공장에서 소비자의 식탁에 도착하기까지(From Farm To Table)의 과정을 인터넷을 통하여 한 눈에 파악할 수 있도록 하여 안심하여 먹을 수 있는 먹거리를 제공할 수 있다고 본다.

가공정보 테이블(T_Make)은 도축장에서 도축된 후 육가공 공장에서의 처리 과정에서의 데이터를 입력한 테이블이다.

표 3. 가공 정보 테이블

번호	구분	필드명	속성
1	도체번호	M_Number	텍스트
2	가공일	M_Make_Day	날짜
3	가공공장명	M_Enterprise	텍스트
4	연락처	M_Tel	텍스트
5	가공책임자	M_Name	텍스트
6	가공 중량	M_Weight1	숫자
7	삼겹살 중량	M_Weight2	숫자
8	목살 중량	M_Weight3	숫자
9	갈비 중량	M_Weight4	숫자
10	앞다리살 중량	M_Weight5	숫자
11	뒷다리살 중량	M_Weight6	숫자
12	등심 중량	M_Weight7	숫자
13	안심 중량	M_Weight8	숫자
14	등갈비 중량	M_Weight9	숫자
15	냉동 여부	M_Cool	텍스트
16	삼겹살 태그	M_Tag1	텍스트

17	목살 태그	M_Tag2	텍스트
18	갈비 태그	M_Tag3	텍스트
19	앞다리살 태그	M_Tag4	텍스트
20	뒷다리살 태그	M_Tag5	텍스트
21	등심 태그	M_Tag6	텍스트
22	안심 태그	M_Tag7	텍스트
23	등갈비 태그	M_Tag8	텍스트
24	출고일	M_Delivery_Day	날짜

3. 사용자 인터페이스 설계

사용자가 컴퓨터에 대한 전문적인 지식을 갖지 않은 상태에서도 쉽게 접근을 할 수 있도록 GUI(Graphic User Interface)시스템으로 구현하였다. 이를 이용하여 실제 사용자를 인증하는 인증 부분과 기본 정보를 입력하고 수정하는 기본 정보 처리부, 도축에 따른 정보를 처리하는 도축 정보 처리부, 가공 정보를 입력하고 처리하는 가공 정보 처리부로 나누어 설계하였다. 제안 시스템을 통해 사용자는 인터넷이 사용 가능한 상황이면 언제 어디서든지 태그 번호를 입력하던지 아니면 리더를 통하여 쉽게 사육, 도축, 가공, 유통 출하되는 모든 정보를 취득 가능하게 설계하였다.

IV. 시스템 구현 및 분석 결과

1. 시스템 구현

흑돼지 출하이력관리 시스템은 [그림 2]와 같은 구성도를 지닌다.

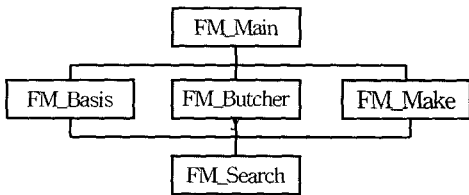


그림 2. 제안 시스템 구성도

제안 시스템은 Visual Studio .NET 환경에서 C# 프로그램을 가지고 구현하였으며, [그림 2]에 나타난 것과

같이 FM_Basis, FM_Butchery, FM_Make, FM_Main, FM_Search의 5부분으로 구성되어 있다.

FM_Basis는 흑돼지 사육농장에 관리하는 기본 정보를 입력하고 관리하는 내용으로 구성된다.

FM_Butchery는 도축장에서 도축되는 상황에 대하여 입력하고 처리하는 내용으로 구성된다.

FM_Make는 가공 공장에서 처리되는 내용으로 구성되며 태그를 발급하는 부분이 포함되어 있다. 태그 발급은 가공 정보 입력 화면에서 각 부위별 중량을 입력하는 부분에 데이터 값을 입력하는 순간에 태그 ID가 생성이 된다. 이처럼 각 가공된 부위의 태그를 발행할 수 있도록 하였다. 각각의 부위를 발행하는 것은 초기에는 모든 태그가 다 발행이 필요치 않을 것으로 생각되기 때문에 각각의 부위마다 태그를 발행하여 사용도록 하는 것이다. 태그 ID는 난수를 발생하여 사용함으로써 위, 변조에 대응할 수 있도록 하였다.

[그림 3]은 부위별 중량 입력시 태그 ID가 발급되는 화면을 나타내고 있다. 태그 코드 체계는 확장성을 고려하였고, EPCGlobal[8][9]에도 대응할 수 있도록 GID-96코드 체계[10-13]를 사용하여 구현하였다.

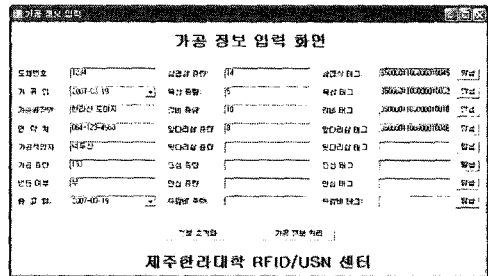


그림 3. 부위별 중량 입력시 태그 ID 발급화면

태그의 코드체계는 96bit의 GID-96 EPC 태그를 적용하여 확장성을 고려하였고 외국과의 수출에 있어서도 문제없이 적용할 수 있도록 하였다.

GID-96의 코드 체계는 : Header(8) + General Manager(28) + Object Class(24) + Serial Number(36)의 96bit 체계로 적용하였다. [표 4]는 제안 시스템에서 적용한 GID-96코드 체계를 나타낸다.

표 4. GID-95코드 체계

구분	코드	내용
Header	0011 0101	GID-96 구분코드
General Manager	28bit	생산자 코드
Object Class	24bit	상품 코드
Serial Number	일련번호 (36bit)	일련번호

데이터를 모두 입력하면 태그 ID값이 T_Make 테이블에 저장되며 이는 [그림 4]에 나타내었다.

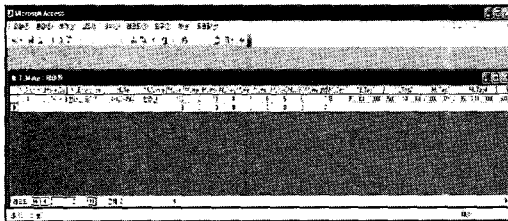


그림 4. 태그 ID값이 저장된 T_Make 테이블 화면

FM_Main은 실제적인 사용자 인터페이스를 제공하는 부분으로써 기본 정보 처리부, 도축정보 처리부, 가공정보 처리부로 나뉘어 처리된다.

- 기본 정보 처리부

[그림 5]에 나타난 것과 같이 기본 정보 입력에는 농장에서 사용되는 흑돼지의 기본적인 정보가 입력되고 T_Basis 테이블에 입력한 내용이 저장된다.

출생일은 기본적으로 데이터를 입력할 때의 컴퓨터 시스템의 날짜를 기본적으로 입력하게 되어있고, 달력 형식을 사용하여 데이터를 쉽게 입력할 수 있도록 설계하였다 또한, 기존 데이터를 지우고 새로운 정보를 입력할 수 있는 정보 초기화 기능을 제공한다.

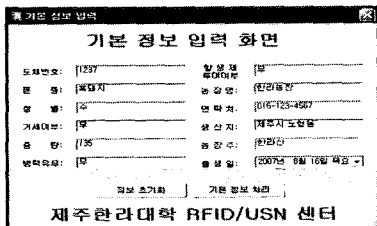


그림 5. 기본 정보 입력 화면

- 도축 정보 처리부

도축정보 입력에는 테이블의 내용이 간단하게 도축장에서 도축되는 흑돼지의 기본적인 정보를 입력하면 T_Butchery 테이블에 입력한 내용이 저장된다.

- 가공 정보 처리부

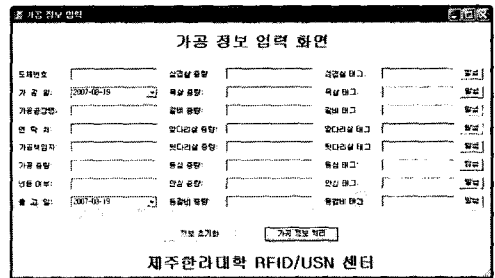


그림 6. 가공 정보 입력 화면

[그림 6]에 보이는 것처럼 가공일과 출고일은 기본적으로 현재 입력되는 컴퓨터 시스템의 날짜가 디폴트로 표시되도록 하였고, 달력 형식을 통한 입력도 제공하였다. 데이터를 완전히 입력하면 T_Make 테이블에 입력된 데이터가 저장된다.

FM_Search는 태그가 발급된 상황을 검색하는 부분이다.

사용자는 [그림 7]에 나타난 것과 같이 제안 시스템의 5개의 모듈을 이용하여 관리되는 모든 출하이력 정보를 Web을 통하여 검색하여 볼 수 있다.

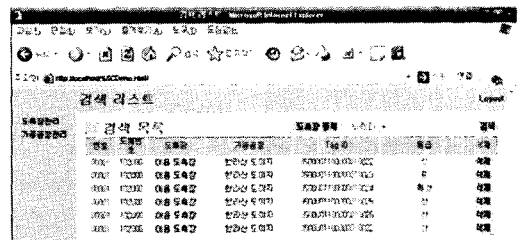


그림 7. 웹을 통한 검색 예시

2. 분석 결과

본 논문에서 제안한 시스템과 기존 시스템과의 비교 분석을 하였다. [표 5]는 기존 시스템과의 분석을 나타

낸다.

표 5. 기존 시스템과의 분석

구분	제안시스템	쇠고기 이력추적 시스템
사용 매개체	RFID Tag	Bar Code
인식 거리	1-2M 정도	10Cm 이내
Data Size	대량(64k byte)	소량(100byte)
Data의 재가공	쉬움	어려움
자동화의 용이성	쉬움	어려움
사용 매개체의 재사용	쉬움	거의 안됨
데이터 동시처리 가능성	가능	불가
데이터 신뢰도(보안성)	높음	낮음
EPC Global 대응	가능	불가
사용 매개체의 가격	높음	낮음

기존 시스템은 동일 물품에 대하여 개별적인 식별이 불가능하였으나 제안 시스템은 RFID Tag를 이용하여 개별적인 식별이 가능하도록 하여 개별적인 유통경로 추적에 용이하다. 또한, 인식거리 및 인식률이 향상되고, 데이터의 재사용성이 향상된다. 특히 RFID Gen2를 이용하여 데이터 신뢰성 확보 및 다양한 응용 분야에 대응할 수 있도록 하였다.

V. 결론

기존의 쇠고기 이력추적 시스템은 기존의 바코드를 이용한 시스템이라 위변조의 우려가 있다. 또한 접근성에 있어서도 바코드 리더가 바코드를 인식할 수 있는 아주 짧은 근거리에서 위치한다. 이에 본 논문에서 제안한 출하이력관리 시스템에서는 RFID Gen2 태그를 이용하여 위변조에 대응할 수 있도록 구현하여 인증성 부분을 향상 시켰다. EPC Global에도 대응할 수 있도록 GID-96 코드 체계를 채택하여 수출용 시스템으로도 구성이 가능하여 세계 어디에서나 적용할 수 있는 장점이 있다. 접근성에 있어 RFID 태그를 사용하면 근접하지 않아도 인식할 수 있는 장점이 있고 계산에 있어서도 자동시스템을 도입하기가 유리하다.

국내농산물에 대한 원산지 확인 및 각 프로세스별 정보의 관리의 수입개방 여파와 더불어 다양한 소비자재

청의 다양한 기호를 충족시켜 줄 수 있는 안심하고 질 좋은 제품을 최종 소비자에게 전달하기 위한 시스템 구축에 많은 노력을 하고 있다. 이는 생산 농가에서 가공, 처리, 판매 단계에서 발생하는 많은 정보들이 원천 데이터의 생성에서부터 판매단계까지의 정보가 잘 관리되고 있지 않다는 현실이 식품의 안전을 확인하는데 문제를 발생시키는바 생산이력정보시스템의 구축의 필요성이 대두되고 있어 RFID를 활용한 흑돼지 출하이력관리 시스템을 설계하고 구현하였다. 본 제안 시스템은 청정 제주의 이미지를 한층 더 고양시킬 수 있게 흑돼지의 사육에서부터, 도축, 가공, 출하에 이르는 전 과정을 컴퓨터 시스템에 RFID 태그로부터 입력받아 관리되어, 이에 사용자가 원하는 정보를 언제 어디서든지 인터넷을 이용하여 출하이력에 관한 내용을 제공받을 수 있도록 하였다.

제안시스템을 이용하여 청정 제주 지역의 농수축산물의 가장 기본적인 품목이라고 할 수 있는 흑돼지의 출하이력 상태를 관리하여 농가소득 향상과 FCS, FCG, HACCP 인증과 함께 제주산 농수축산물의 품질 보증 확보 및 안정적인 공급에 기여하고자 한다.

참고 문헌

- [1] 송주호, 우병준, 유통이력추적제의 도입방안, 한국농촌경제연구원 연구보고서, pp.543-565, 2007.
- [2] <http://www.jeju.go.kr/>
- [3] 이병서, 농산물 이력시스템의 국내외 동향과 과제, 농수산물 무역정보, pp.4-12, 2003.
- [4] 양우원, UHF RFID를 활용한 흑돼지 진품 인증 시스템 구축, 2007.
- [5] 강봉재, 고완기, 고석용, 김휴찬, "축산물 생산이력시스템 구현 및 산업내 적용방안에 관한 연구", 한국컴퓨터정보학회지, 제12권, 제3호, pp.235-241, 2007.
- [6] (주)강산넷, 생산이력관리 및 품질인증시스템, 2006.
- [7] 풀무원 유기농전략 구매팀, GAP 및 이력관리시

스택 이용 유기농 원료적용, 2005.

- [8] Banks, *RFID Applied*, Wiley, 2007.
- [9] Bhuptani, *RFID Field Guide : Deploying Radio Frequency Identification Systems*, Prentice Hill, 2006.
- [10] Hunt, *RFID : A Guide to Radio Frequency Identification*, Wiley, 2007.
- [11] Finkenzeller, *RFID Handbook 2/E*, Wiley, 2003.
- [12] 김완석, *유비쿼터스코드 RFID 객체와 u 응용모델*, 진한 M&B, 2006.
- [13] 서환수, *실무자를 위한 RFID 이해와 활용*, 한빛 미디어, 2007.

저 자 소 개

이 성 철(Sung-Chul Lee)

정회원



- 1999년 2월 : 제주대학교 대학원 정보공학과(공학석사)
- 2002년 3월 ~ 현재 : 제주대학교 대학원 컴퓨터공학과 박사 수료
- 1999년 3월 ~ 2006년 8월 : 제주한라대학 컴퓨터정보계열 겸임

교수

- 2006년 12월 ~ 현재 : 제주한라대학 Sun-Halla RFID/USN센터 연구원

<관심분야> : RFID, USN, XML, 객체지향프로그래밍

권 훈(Hoon Kwon)

정회원



- 2003년 8월 : 제주대학교 해양생물공학과(이학사)
- 2005년 8월 : 제주대학교 대학원 컴퓨터공학과(공학석사)
- 2006년 3월 ~ 현재 : 제주대학교 대학원 컴퓨터공학과 박사 수료

<관심분야> : RFID, USN, XML

김 휴 찬(Hyu-Chan Kim)

정회원



- 1993년 : 제주대학교 에너지공학과 졸업(학사)
- 1997년 : 제주대학교 대학원 에너지공학과 졸업(석사)
- 2002년 : 제주대학교 대학원 컴퓨터공학과 졸업(박사수료)

- 1999년 ~ 현재 : 제주한라대학 e-경영정보과 교수

<관심분야> : RFID응용, e-비즈니스모델, 최적화, 비즈니스콘텐츠

곽 호 영(Ho-Young Kwak)

정회원



- 1983년 2월 : 홍익대학교 전자계산학과(이학사)
- 1985년 2월 : 홍익대학교 대학원 전자계산학과(이학석사)
- 1991년 2월 : 홍익대학교 대학원 전자계산학과(이학박사)

- 1990년 3월 ~ 현재 : 제주대학교통신컴퓨터공학부 교수

<관심분야> : 객체지향 프로그래밍, USN, RFID