
RFID를 이용한 농산물 생산이력정보 관리 시스템

김한길* · 안영직** · 민병훈** · 정희경***

Management System of Agricultural Products Information Using RFID

Han-Kil KIM* · Young-Jik Ahn** · Byung-Hoon Min** · Hoe-Kyung Jung***

요 약

안전농산물에 대한 관심이 많아진 요즘, 농산물의 안전성을 위한 시도가 활발히 이루어지고 있다. 그 중 하나가 농산물우수관리인증(GAP) 정보 서비스이다. 농산물우수관리인증 정보 서비스는 농산물의 생산단계에서 판매단계까지의 농산식품 안전관리체계를 구축하여 소비자에게 안전한 농산물을 공급하는 제도이다. 본 논문에서 제시하는 시스템은 사용자가 쉽게 사용 할 수 있도록 RFID(Radio Frequency Identification)를 이용하여 보다 쉽게 GAP 정보 서비스를 제공한다.

ABSTRACT

As interest about safety of agricultural products has increased, attempts to establish food safety also have been actively made. One example is GAP(Good Agricultural Practices) information service. This service supplies the safe agricultural products to consumers by establishing the safety management system from their production to sale of the agricultural products. In this paper, the proposed system enables the users to easily use it by providing GAP information service and using RFID.

키워드

RFID, GAP, 농산물 우수 관리 인증, 생산이력

Key word

RFID, GAP, Good Agricultural Practices, Traceability

* 정회원 : 배재대학교
** 준회원 : 배재대학교
*** 종신회원 : 배재대학교 (교신저자, hkjung@pcu.ac.kr)

접수일자 : 2012. 01. 09
심사완료일자 : 2012. 02. 06

I. 서 론

최근 소비자들은 안전농산물에 대한 관심이 많아졌고, 이에 따라 판매자들은 이러한 소비자들의 욕구를 충족시켜 주기 위하여, 다양한 방법들을 연구하고 있다. 이러한 연구의 일환으로 우수농산물관리인증(Good Agriculture Practice) 정보 서비스가 있다. 이 제도는 농산물의 생산단계부터 수확 후 포장 단계까지 토양, 수질 등의 농업 환경 및 농산물에 잔류할 수 있는 농약, 중금속 또는 유해생물 등의 위해요소를 관리하는 기준이다. 본 논문에서 제시하는 시스템은 전술한 우수농산물관리인증 제도를 이용하여 소비자가 농산물을 구매할 때 눈으로 직접 안전성 정보를 확인하여 농산물을 믿고 구매할 수 있도록 한다. 그리고, 사용자의 편의와 손쉬운 관리를 위하여 RFID(Radio-Frequency IDentification)라는 기술을 이용하였다. RFID란 IC칩과 주파수를 통해 정보를 관리할 수 있는 차세대 인식 기술이다.

이에 본 논문에서는 RFID 기술을 기반으로 농산물에 RFID 태그를 부착하여 소비자가 이를 구매 시 RFID 리더기를 통해 RFID 태그를 읽어 해당 농산물에 대해 믿을 수 있는 생산정보와 안전성정보를 소비자에게 정확하고 손쉽게 제공하는 농산물 생산이력정보 제공 시스템을 제안하였다.

이 시스템은 크게 3개의 모듈로 구성되어 있다. 첫째 모듈은 웹에서 동작하는 모듈이다. 이 모듈은 관리자가 우수농산물관리인증 내용을 저장하고, 다른 부가 정보들은 관리한다. 두 번째 모듈은 RFID PRINTER 모듈이다. 이 모듈은 RFID 태그를 발행하고, 데이터들을 묶어 준다. 마지막 모듈은 RFID KIOSK 모듈이다. 이 모듈은 KIOSK 형태로 존재하며, 소비자는 KIOSK의 선반에 RFID 태그가 부착된 상품을 올려 놓음으로 우수농산물관리인증 정보에 대해 KIOSK 모니터를 통해 확인 할 수 있다.

본 논문의 구성은 다음과 같다. 2장에서는 본 논문과 관련된 연구를 기술하고, 3장에서는 본 시스템 설계에 대해 기술하고, 4장에서는 시스템의 구현 내용을 기술한다. 결론 및 향후 연구 과제는 5장에서 기술한다.

II. 본 론

2.1. 우수농산물관리인증[1]

우수농산물관리인증제도의 도입 배경은 일부 채소, 과일에서 농약이 과다검출 되었다는 언론보도 등으로 농산물 안전성에 대한 국민적 우려가 증대 되어 도입되었고, 목적은 생산단계에서 판매단계까지의 농산식품 안전관리체계를 구축하여 소비자에게 안전한 농산물을 공급하는 목적이 있다. Codex(국제식품규격위원회), FAO(국제식량농업기구)등 국제기구에서 GAP 기준을 마련하였다. 도입 효과로는 농산물의 안전성에 대한 소비자 인식 제고와 농산물 품질관리제도 도입에 의한 생산능력의 경쟁력을 확보 할 수 있다.

2.2. RFID[2]

RFID는 판독 및 해독 기능을 하는 판독기(Reader)와 정보를 제공하는 태그(Tag)로 구성되어 있는데, 제품에 붙이는 태그에 생산, 유통 보관, 소비의 전 과정에 대한 정보를 담고, 판독기로 하여금 안테나를 통해서 이 정보를 읽도록 한다. 또한, 인공위성이나 이동통신망과 연계하여 정보시스템과 통합하여 사용된다.

기존의 바코드는 저장용량이 적고, 실시간 정보 파악이 불가할 뿐만 아니라 근접한 상태(수 cm 이내)에서만 정보를 읽을 수 있다는 단점이 있다. 하지만 RFID는 완제품 상태로 공장 문 밖을 나가 진열장에 전시되는 전 과정을 추적할 수 있다. RFID 판독기는 1초에 수백 개까지 RFID 태그가 부착된 제품의 데이터를 읽을 수 있다. 대형 할인점에 적용될 경우 계산대를 통과하자마자 물건 가격이 집계돼 시간을 대폭 절약할 수 있게 되는 것이다[3].

2.3. 이력추적(Traceability)

이력추적의 사전적 의미를 찾아보면 trace(추적)와 ability(가능성)의 합성어로 "추적가능성"이라 할 수 있다[4]. 즉, 농산물을 생산 단계부터 판매 단계까지 각 단계별로 정보를 기록하여 추적·관리하는 것이다[5].

보통은 생산이력 관리 혹은 이력추적 관리를 의미하는 단어로 쓰이며, 최근 전자태그(RFID)와 더불어 유통쿼터스 분야에서 주목받는 개념이다. 특정 물품의 생산이력 관리에 초점을 맞춘 의미라면 RFID는 이력추적의

구현을 위한 매체 가운데 가장 지능적인 기술로 인기를 끌고 있다[4].

또한, 농산물의 안전성 등에 문제가 발생할 경우 농산물을 추적하여 원인 규명 및 필요한 조치를 할 수 있도록 관리하며 신속한 원인 규명과 신속하고 정확한 제품 회수표시의 신뢰성 확보에 의한 공정한 거래나 위험관리에 기여하고 품질 관리 안전 관리와 재고관리의 효율화를 위한 목적으로 만들어졌다.

III. 시스템 설계

이 시스템의 목적은 농산물에 대한 안전성을 소비자에게 알려 주기 위함이다. 소비자는 RFID 태그가 부착된 상품을 KIOSK 선반에 올려놓으면 KIOSK 모니터에서 상품에 대한 안전성 정보를 볼 수 있다. 이 안전성 정보는 농장에서의 농산물과 공장에서의 가공품에 대한 정보인데, 이 정보들은 검사기관을 통해 검사받은 검사 보고서에 대해 웹을 통해 데이터베이스에 저장한다. RFID 태그의 발행은 RFID PRINTER를 통해 할 수 있는데, RFID PRINTER를 통해서 태그에 해당 상품의 정보를 저장하고, 데이터베이스에 저장한다. 시스템의 정보처리 과정 및 데이터 흐름을 그림 1에 보인다.

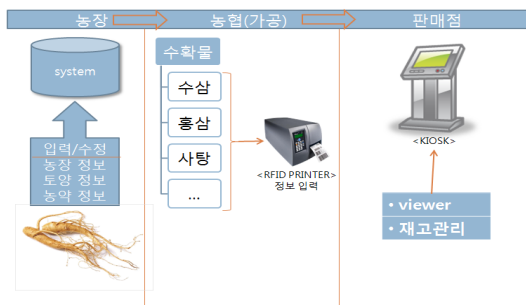


그림 1. 시스템 흐름도
Fig. 1 Flow of System

3.1. 전체 시스템 구성

전체 시스템은 3개의 서브 시스템으로 구성된다. 홈페이지 상에서 정보를 생성하고 정보를 제공 받을 수 있는 온라인 정보 생성 및 제공 시스템, 제품에 부착할 RFID 태그 생성 시스템, 일반 소비자가 정보를 제공받을

RFID KIOSK 시스템으로 구성한다. 그림 2에 전체 시스템 구성도를 보인다.

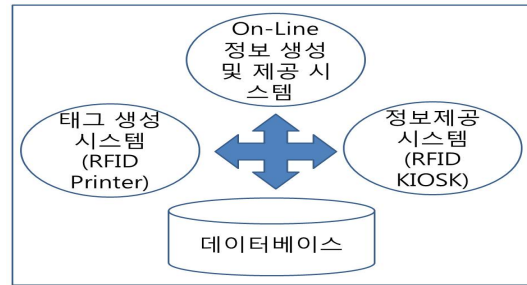


그림 2. 시스템 구성도
Fig. 2 System Block Diagram

3.2. 데이터베이스 구성

이력관리 시스템의 데이터는 기본적으로 각각의 프로세서별로 데이터베이스가 나뉘어져 있으며, 서로의 권한 관리를 위해 프로세스들은 서로 다른 프로세스의 데이터베이스를 참조만 가능하도록 구성하였다. 프로세스 데이터 모델은 그림 3과 같다.

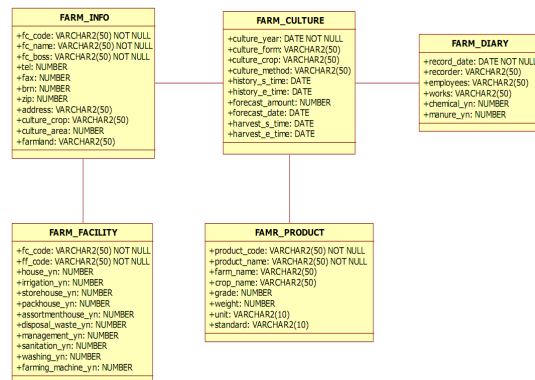


그림 3. 프로세스 데이터 모델
Fig. 3 Model of Process Data

3.3. 시스템 모듈 구성

본 시스템 모듈의 구성은 크게 클라이언트(Client) 영역과 웹 서버(Web Server) 영역으로 나눌 수 있다. 클라이언트 영역 내부에는 태그를 읽고 쓰기가 가능한 태그 쓰기/읽기 모듈과 환경설정 모듈 그리고 사용자에게 화

면을 제공하는 뷰(View) 모듈로 구성되어 있다. 웹 서버는 웹 페이지와 DB로 구성되어 있으며, 외부에는 RFID 리더기와 RFID 태그로 구성되어 있다. 태그 쓰기/읽기 모듈은 시스템과 연결되어 있는 외부의 RFID 리더기와 연결되어 RFID 태그의 데이터를 읽거나 쓰는 기능을 하며, 읽어진 데이터는 웹 서버로 전달된다. 웹 페이지에서는 클라이언트에서 보내진 데이터를 전달받아 해당된 데이터를 DB에서 읽어와 정보 제공 페이지를 구성하여 클라이언트의 뷰 모듈로 전달하게 된다. 클라이언트의 뷰 모듈에서는 전달받은 웹 페이지를 사용자에게 보여 주는 기능을 한다. 그림 4는 시스템 모듈 구성을 나타낸 그림이다.

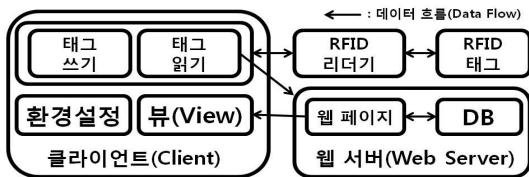


그림 4. 시스템 모듈 구성
Fig. 4 System Module Component

3.4. 정보제공과정

소비자에게 해당 농산물에 대한 생산정보와 안전성 정보를 제공하는 과정은 RFID 태그가 부착되어 있는 농산물을 본 시스템과 연결되어 있는 RFID 리더기에 읽힘으로 시작된다.

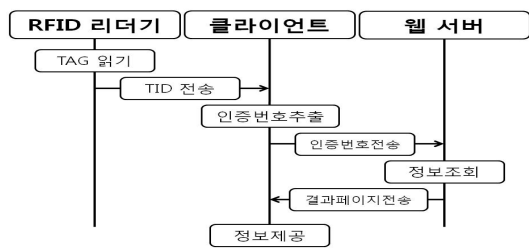


그림 5. 정보제공 과정
Fig. 5 Process of Information Providing

태그가 리더기의 범위 안에 들어오게 되면 리더기는 자동으로 해당 태그를 읽게 된다. 리더기는 태그의 TID Bank 영역을 읽어, 이를 클라이언트로 전송하게 된다.

클라이언트는 전달받은 TID값에서 인증번호를 추출하게 되고, 추출된 인증번호는 웹 서버로 전송 된다. 웹 서버에서는 전달받은 인증코드를 DB에 조회하여 정보 제공 페이지를 구성한 결과 페이지를 클라이언트에게 다시 보내어, 이를 사용자(소비자)에게 제공하게 된다. 그림 5는 정보 제공 과정을 나타낸 그림이다.

IV. 시스템 구현

4.1. 구현환경

본 시스템은 IBM-PC 호환 컴퓨터에서 Microsoft Windows XP SP3 플랫폼에서 구현되었다. 단일 웹 서버와 다수의 클라이언트로 구성되며, 각각의 클라이언트는 시스템과 호환되는 RFID 리더기가 연결되어 있다. 클라이언트의 구동 환경은 Microsoft Windows XP 또는 Microsoft Windows CE 버전의 OS가 설치되어 있어야 하며, 닷넷 프레임워크가 3.0 이상의 버전이 설치된 환경이다.

4.2. 웹 모듈

웹 모듈의 핵심 역할은 데이터의 저장과 사용자가 볼 수 있는 기능이다. 먼저 데이터 저장의 기능을 보면 상품에 대한 기초 정보와 농장에 대한 기초 정보 그리고 검사에 대한 정보 3가지를 관리 한다. 이에 대해 그림 6, 7, 8에 보인다.



그림 6. 상품 관리
Fig. 6 Product Management



그림 7. 생산이력 관리
Fig. 7 Traceability Management



그림 8. 검사성적서 관리
Fig. 8 Traceability Management

이 3가지 데이터는 RFID PRINTER 모듈에서 RFID 태그를 발행하면서 데이터가 연결된다.

4.3. PRINTER

이 모듈은 RFID 태그를 발행하고, 웹 모듈에서 입력한 데이터들을 상품코드로 묶어 주는 역할을 한다. 상품코드란 16자리로 되어 있고, 어떠한 규칙에 의해서 자동으로 생성된다.

그림 9와 같이 제품명, 중간유통지, GAP_CODE, 각종 검사 성적서를 결정하여 주고, Print 버튼을 누르면 이 모듈은 데이터베이스에서 해당 데이터들을 상품코드로 묶어 저장한 후 태그를 발행한다.

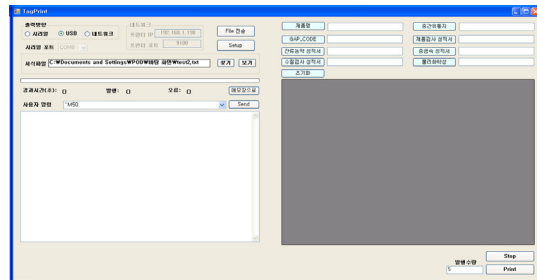


그림 9. RFID Printer
Fig. 9 RFID Printer

4.4. KIOSK

KIOSK는 발행된 태그를 판별 할 수 있는 RFID 판별기와 소비자들이 사용할 수 있는 터치스크린 모니터로 구성되어 있다.

소비자는 RFID 태그가 부착된 상품을 선반위에 올려놓으면 RFID 판별기는 해당 상품의 태그를 읽고 데이터베이스에 접근하여, 소비자에게 해당 상품의 정보들(상품 기본정보, 농장정보, 검사 성적서 정보)을 보여준다. 이는 그림 10과 같다.



그림 10. KIOSK
Fig. 10 KIOSK

V. 결론 및 향후과제

본 논문에서 제안한 시스템의 목적은 소비자들이 상품을 받고 구매할 수 있게 하는데 있다. 농산물의 생산 단계부터 가공되고, 소비자에게 판매되는 단계까지 GAP와 RFID를 이용하여 데이터를 저장하고 보여준다. 그리고, RFID를 이용함으로써 소비자는 해당 상품을 선반에 올려놓기만 하면 쉽게 해당 상품의 기본 정보와 안

전성 정보를 볼 수 있다. 그러므로 인해 소비자들은 공인된 GAP정보와 안전성 정보를 확인하고 믿고 구매 할 수 있다.

향후 연구 과제로는 본 논문에서 기술한 시스템은 RFID를 이용하였기 때문에 생산 단계부터 소비 단계까지 태그를 이용한 추적이 되는데, 이 점을 이용하여 재고 관리를 함으로써 더욱 용이한 재고 관리가 가능하다.

참고문헌

- [1] “우수농산물 관리 인증”, http://www.gap.go.kr/jsp/BizGap/ServiceInfo2/ServiceInfo2_01.jsp, 2011.10
- [2] “RFID”, <http://terms.naver.com/entry.nhn?docId=74775>, 2011.10
- [3] “액체태그”, <http://terms.naver.com/entry.nhn?docId=46070>, 2011.10
- [4] Sanjay Chaudhary, Vikram Sorathia, Zakir Laliwala, “Architecture of Sensor based Agricultural Information System for Effective Planning of Farm Activities,” Proceedings of the 2004 IEEE International Conference on Services Computing(SCC’04),pp.1-8, 2004.
- [5] u-Agriculture IT Application Research Center, <http://itrc.sunchon.ac.kr>

저자소개



김한길(Han-Kil Kim)

2002년 한밭대 전자공학 학사
2011년 한밭대 전자공학 석사
2012년~배재대 컴퓨터공학 박사과정

2005년~현재 공주영상대학 음향제작과 교수
※ 관심분야: 멀티미디어 정보처리, XML, SVG, Web Services, Semantic Web, MPEG-21, Ubiquitous Computing, USN, Android



안영직(Young-Jik Ahn)

1992년 배재대 농학사
1994년 배재대 농학석사
2006년 배재대 농학 박사
2011년~현재 배재대 산학협력교수

※ 관심분야: Web Services, App Services, RFID, Social commerce, Social network.



민병훈(Byung-Hoon Min)

1985년 배재대학교
원예학과(농학사)
1987년 경희대학교
농학과(농학석사)

1993년 경희대학교 농학과(농학박사)
1994년~현재 배재대학교 생명환경디자인학부 교수
※ 관심분야: 농산물의 생산 및 유통



정희경(Hoe-Kyung Jung)

1985년 광운대학교
컴퓨터공학과(공학사)
1987년 광운대학교
컴퓨터공학과(공학석사)

1993년 광운대학교 컴퓨터공학과(공학박사)
1994년~현재 배재대학교 컴퓨터공학과 교수
※ 관심분야: 멀티미디어 문서정보처리, XML, SVG, Web Services, Semantic Web, MPEG-21, Ubiquitous Computing, USN