

# 농산물 안전인증을 위한 AIGT 시스템의 설계 및 구현

유성재\* · 김기태\*\* · 민병훈\*\* · 김창수\*\*\* · 정희경\*

\*배재대학교 컴퓨터공학과 · \*\*배재대학교 원예조경학과

\*\*\*청운대학교 인터넷정보미디어학과

## Design and Implementation of AIGT System for Safety Certification of Agricultural Products

Seong-jae Yu\* · Ki-tae Kim\*\* · Byung-hun Min\*\* · Chang-su Kim\*\*\* · Hoe-kyung Jung\*

\*Dept. of Computer Engineering, Paichai University · \*\*Dept. of Horticulture, Paichai University

\*\*\*Dept. of Internet Information Media, ChungWoon University

E-mail : {\*settaire, \*\*moira, \*\*hort, \*hkjung}@mail.pcu.ac.kr, \*\*\*ddoja69@chungwoon.ac.kr

### 요 약

최근 중국으로부터 품질이 낮은 농산물이 싼 가격으로 수입되고 있어 국내 농가들이 어려움을 겪고 있다. 이러한 가운데 중국산 농산물의 발암물질 검출 소식 때문에 전체적인 농산물의 소비마저 위축되어 국내 농업이 큰 위기를 맞고 있다. 이를 해결하기 위해서는 국산 농산물의 안전인증 체계를 구축하여 중국산과 구별될만한 정보를 소비자들에게 제공해야 하며, 품질이 낮은 농산물의 수입 규제를 위하여 확실한 검사 기준이 마련되어야만 한다.

이에 본 논문에서는 농산물의 안전성 검사와 생산이력 관리 및 추적을 위한 국제적인 표준인 GAP(Good Agricultural Practices : 우수농산물관리제도)를 도입하여 이력관리 시스템을 설계 및 구현 하였다. 또한, 소비자에게 다양한 정보를 제공하고 생산자의 농장관리를 도울 수 있도록 모니터링 시스템과 지도 및 관리 시스템을 도입하여 AIGT(Agricultural Information Gathering and Tracking) 시스템을 구축하였다.

### ABSTRACT

Recently, agricultural product of inferior quality and cheap is imported from china, so domestic farmhouses go through difficulty. Moreover, consumption decreasing because of a new about carcinogen detect of chinese agricultural product. Information through certification system construction of domestic agricultural product is offered to customers for distinguish from chinese, and certain inspection standard for importation restriction should be ready to solve this problem.

In this paper, we designed and implementation of AIGT system through adopting GAP of international standard for safety inspection of agricultural product and traceability. Also, we building of AIGT system through introduce of monitoring system and guidance as well as management system for offered to information by customer and helped farm management by producer.

### 키워드

GAP, 우수농산물, 안전인증, 생산이력

### 1. 서 론

최근 들어 농약, 비료의 과다 사용과 같은 문제뿐만 아니라 유전자 조작식품, 조류독감, 광우

병, 구제역 등 식품과 관련된 문제들이 전 세계적으로 발생하고 있다. 이러한 가운데 국내에 수입되고 있는 중국산 농산물이 제대로 된 검사를 거치지 않고 있으며, 지금까지 수입되던 농산

물 속에 납과 같은 중금속이 들어있다는 뉴스가 보도되면서 큰 사회문제가 되고 있다. 중국산 농산물은 외관상으로 국산과의 구별이 어렵기 때문에 체계적인 이력관리와 안전인증 제도의 도입이 시급하다고 여겨진다.

그러나 국내의 농업환경은 아직 전문화 되지 않고 소규모 개인영농 방식을 유지하고 있기 때문에 이러한 이력관리 시스템을 도입하기에 어려운 점이 많다. 따라서 국가차원에서의 지원과 함께 체계적으로 농장을 관리할 수 있는 시스템과 제도의 마련이 시급하다고 여겨진다. 또한, 우리 농산물이라는 점을 살려 소비자에게 친근하게 다가갈 수 있도록 하는 이미지 관리가 중요하며, 이를 위해 생산과정의 정보를 소비자에게 투명하게 제공할 수 있는 체계적인 대책이 마련되어야 할 것이다[1,2].

이에 본 논문에서는 국내 농업의 경쟁력 강화를 위해 GAP를 도입하여 농산물을 안전하게 관리하고 정보를 투명하게 제공할 수 있는 이력관리 시스템을 설계 및 구현하였다. 또한 농장의 관리와 생산자의 교육에 도움을 줄 수 있는 모니터링 시스템과 지도 및 관리 시스템을 도입하여 효과적인 농산물의 생산과 관리가 가능하도록 하는 AIGT 시스템을 구축하였다.

## II. 관련연구

### 2.1 GAP

GAP는 안전한 농산물 생산을 위해 재배에서 수확 후 처리과정까지 농약·중금속·병원성 미생물 등 위해요소를 집중 관리하여 농산물의 위생 및 안전성을 확보하고, 관리사항을 소비자가 알 수 있게 하는 제도이다. GAP에서의 주요 관리사항은 농약 및 비료의 사용, 농산물의 수확 후 위생관리, 농업환경관리, 농가작업 인력의 위생 및 보건, 이력추적이 가능한 기록관리, 참여농업인의 교육 등이다. EU, 미국, 캐나다 등에서는 안전한 농산물 생산·유통을 위해 이와 같은 제도를 정부 및 민간차원에서 도입하고 있으며, 중국, 말레이시아 등에서도 수출 상대국의 식품 안전성 요구에 맞추기 위해 도입하고 있다[3].

### 2.2 식품에서의 위험제어 시스템

생산자나 기업이 도입하는 식품의 안전성과 품질 관리를 위한 위험제어 시스템으로 GAP, GMP(Good Manufacturing Practices), HACCP(Hazard Analysis Critical Control Point), ISO9000s 등이 있다. 이러한 시스템은 농장이나 가공공장내의 생산 공정에서 위험 요소를 제거하기 위한 것으로 HACCP는 식품위생관리 시스템이며, ISO9000s는 품질관리 전반에 적용되는 국제 표준화기구의 규격이다. HACCP는 전체적으로 일반 위생관리 프로그램에 근거한 기본적인 위생관리가 확립되어 있지 않으면 효과가 없는데 그

프로그램은 GMP, SSOP(Sanitation Standard Operation Practices)로 구성된다. 농산물의 식품 안전성 확보를 위한 생산단계에서 최종 소비단계까지 관리체계에 있어 GAP는 생산단계, GMP는 처리 가공단계, GHP(Good Hygienic Practices)는 유통 및 판매단계를 핵심사항으로 한다[4].

## III. AIGT 시스템의 설계

AIGT 시스템은 농산물의 재배 시작에서부터 소비에 이르기까지 모든 과정을 체계적으로 관리하여 농산물 안전성을 높이고자 설계된 시스템이다.

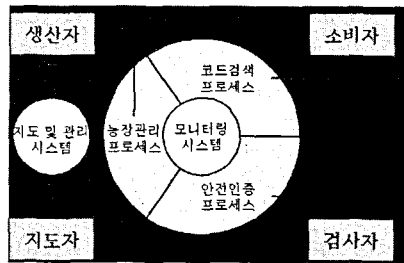


그림 1. AIGT 시스템 구성도

이러한 AIGT 시스템은 그림 1과 같이 이력관리 시스템으로 농산물 정보를 관리하며, 모니터링 시스템과 지도 및 관리 시스템으로 이력관리의 정보 전달을 돕는 구조로 되어있다.

### 3.1 이력관리 시스템

이력관리 시스템은 생산자, 검사자, 소비자 등이 정보를 저장하고 검색하는 모든 과정을 돕는 시스템이다. 이러한 이력관리 시스템의 목적은 체계적인 정보 관리를 통해 상품의 안전성을 높이고 이력 정보를 소비자들에게 제공하는 것이며, 이를 위하여 농장관리, 안전인증, 코드검색 등의 프로세스들로 구성하였다.

먼저 농장관리 프로세스에서 농장이 AIGT 시스템에 등록되기 위해서는 시설 및 재배환경에 대한 검사를 받아야 한다. 검사를 통해 농장의 승인이 이루어진 후에는 매일 작업한 내용을 생산일지에 기록해야만 한다. 농장관리 프로세스에서의 주된 입력사항은 농민이 작성하는 생산일지이며, 생산일지를 통하여 농약 및 비료의 사용 내역과 수확, 포장, 저장 등의 작업내역을 등록할 수 있게 설계하였다. 생산일지는 소비자에게 제공되는 거의 모든 정보들을 포함하고 있으므로 언제나 정확히 입력할 수 있어야만 하며, 이를 위해 농민들도 최대한 쉽게 입력할 수 있도록 단순한 선택구조의 입력방식으로 설계하였다.

다음으로 안전인증 프로세스에는 GAP와 Codex는 물론 일본, EU, 호주 등과 같은 선진국

의 기준까지 참고하여 AIGT만의 기준을 제정하였다. 이러한 검사 기준은 그 시기에 따라 크게 사전검사, 중간검사, 농산물검사, 안전성검사로 나누어져 있다.

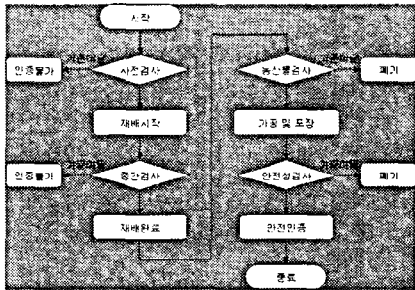


그림 2. 안전인증 프로세스 흐름도

그림 2는 이러한 검사과정의 흐름을 보여주고 있다. 먼저 사전검사에서는 농장이 재배를 시작하기 전에 농장의 시설보유현황과 주변 환경에 위해요소가 없는지를 조사하는 과정으로 이 과정을 통과하지 못한 농장은 AIGT 시스템에 등록되지 못한다. 또한, 사전검사를 통과한 후에는 수시로 토양과 수질의 상태를 검사하여 청정한 환경을 유지하도록 설계하였다. 이렇게 모든 검사를 통과하여 재배가 완료된 농산물은 가공 과정에서 또 다시 품질과 오염여부를 검사받으며, 이때 부적합 판정을 받게 된 농산물은 폐기처분하게 된다. 마지막으로 모든 포장이 끝난 상품을 대상으로 최종 안전성 검사를 실시하여 대상의 코드번호를 부여하게 된다. 표 1은 안전인증의 과정별 검사목록을 보여주고 있다.

표 1. 안전인증 검사목록

분류	검사 내역
사전검사	농장정보 및 농장시설 검사 농지경관 및 잡초 검사 토양 및 수질의 적합성검사
중간검사	토양(성분, 중금속, 유해물질, 세균)검사 수질(성분, 중금속, 유해물질, 세균)검사 작물의 생육, 성분, 중금속 검사
농산물검사	품질검사, 성분검사, 중금속검사, 세균검사, 잔류농약검사, 포장상태검사
안전성검사	작업환경검사, 수확 후 관리검사, 농민건강검사, 안전관리 및 교육검사, 포장작업검사

마지막으로 코드검색 프로세스는 소비자들보다 시스템 접근이 용이하도록 하기 위해 설계하였다. 웹에 익숙하지 못하거나 많은 정보를 일일이 확인할 시간이 부족한 소비자들은 간편하게 원하는 정보만을 볼 수 있다면 만족할 것이며, 너무 많은 정보는 오히려 소비자가 원하는

정보로의 접근을 저해하는 요소로 작용할 수 있다. 이에 안전인증을 모두 마친 상품에 부착되는 코드를 통하여 구입한 상품의 정보를 바로 검색할 수 있도록 설계하였다.

### 3.2 모니터링 시스템

모니터링 시스템은 이력관리 시스템의 이용과정 전반에 도움을 주기위해 도입한 시스템이다. 모니터링 시스템의 실시간 데이터는 편리한 농장관리에 도움을 주고 소비자에게 다양한 정보를 제공하는데 활용된다.

### 3.3 지도 및 관리 시스템

지도 및 관리 시스템은 생산자가 농장을 관리함에 있어서 지도자의 조언을 자주 접할 수 있도록 돕기 위해 도입한 화상회의 시스템이다. 본 시스템은 다자간 화상회의는 물론 화면공유까지 가능해 원격지에서의 생산자 교육에 적합하며, 타 화상회의 시스템들과는 달리 고가의 장비가 필요하지 않아 농민들에게 부담이 적다.

## IV. AIGT 시스템의 구현 및 고찰

본 AIGT 시스템에서는 농산물 정보 제공을 위해 JDK(Java Development Kit) 1.5와 JSP(Java Server Page) 2.0을 사용하여 별도의 프로그램 설치 없이도 웹브라우저를 통해 어디서든 접속이 가능한 웹 어플리케이션으로 이력관리 시스템을 구현하였으며, ORACLE 10g를 사용하여 Database를 구축하였다. 그리고 이러한 이력관리 시스템의 성능을 향상 시킬 수 있는 모니터링 시스템과 지도 및 관리 시스템은 본 논문에서 직접 구현하지 않고 기존의 시스템을 도입하였다.

### 4.1 구현

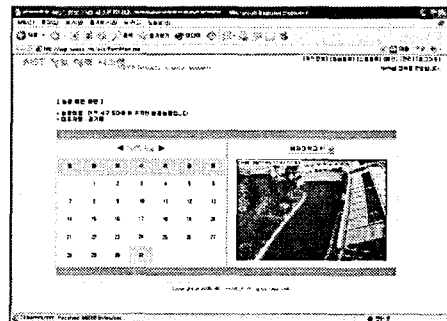


그림 3. 농장관리 메인화면

그림 3은 농장 전용의 메인화면 모습으로 왼쪽의 인터페이스를 통해 생산일지를 관리하도록 하였으며, 오른쪽의 모니터링 시스템을 이용해

농지의 실시간 화면을 볼 수 있게 구현하였다.

우선 생산자가 생산일지를 쉽게 입력, 수정, 삭제할 수 있도록 하기위해 달력형태로 구현하였다. 또한, 모니터링을 이용하면 집에서 농장의 상황을 살펴볼 수 있으며, 방향전환과 화면확대가 가능해 농장이 넓어도 관리가 용이하다.

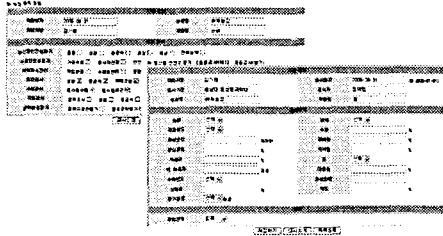


그림 4. 감사의뢰 & 결과입력 인터페이스

그림 4는 감사의뢰와 검사정보 입력에 관한 화면이다. 보통의 경우 감사의뢰서는 적정시기에 자동으로 생성되지만, 오염원의 유입 가능성이 있을 경우라든지 예외적인 상황을 대비하여 생산자 또는 관리자가 의뢰서를 직접 작성할 수 있도록 감사의뢰를 구현하였다.

코드검색은 AIGT의 메인화면에 위치해 있도록 하여, 로그인 하지 않은 소비자라도 상품의 종합정보에 접근이 가능하도록 구현하였다. 이렇게 소비자가 상품에 부착된 코드번호로 검색을 하면, 그림 5와 같은 새 창을 띄워 검색결과를 보여주게 된다.

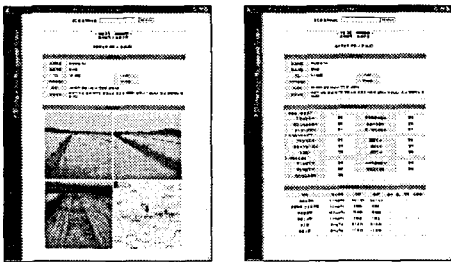


그림 5. 코드검색 결과화면

검색결과 화면구성은 되도록 한눈에 들어오면서 상세정보로 쉽게 넘어갈 수 있도록 배치하였다. 기본적으로는 생산자 및 농장의 정보와 재배 및 가공에 관한 정보가 언제나 상단에 보이도록 하였고, 그 외에는 생산지의 전경과 위치정보나 농산물의 검사 결과 종합정보를 선택해서 볼 수 있도록 구현하였다.

4.2 고찰

본 논문은 이력관리를 통해 소비자들이 신뢰할 수 있는 농산물의 생산을 돕는 시스템 설계와 구현에 관한 것이다.

본 시스템의 농장관리 부분에서는 인터페이스의 간략화에 초점을 맞춰 구현하여 농민도 쉽게 관리가 가능하도록 하였다. 그리고 안전인증 부분에서는 우리만의 표준을 바탕으로 약 40여 종류의 검사를 실시하고 있으며, 코드검색 부분에서는 소비자의 손쉬운 접근을 돕기 위한 검색기능을 제공하고 있다. 이러한 정보의 제공은 소비자들에게 믿음을 주며, 개방화 시대를 맞이하여 외국 농산물에 대한 농민들의 걱정을 덜어줄 것으로 사료된다.

또한, 모니터링과 지도 및 관리 시스템을 도입하여 생산자, 소비자, 검사자, 지도자, 관리자 등의 유기적인 결합을 돕도록 하였다. 모니터링 시스템은 언제 어디서나 농장의 화면을 볼 수 있다는 점에서 생산자와 소비자 모두에게 유용한 시스템이며, 특정 작업 화면을 녹화하여 소비자에게 제공할 수 있어 정보 제공적인 측면에서도 중요하다. 그리고 지도 및 관리 시스템은 농민의 교육에 시간과 비용을 줄일 수 있다는 장점과 함께 원격지에서의 연구에도 큰 도움을 줄 수가 있을 것으로 여겨진다.

V. 결 론

농산물의 수입이 개방되어 외국 농산물이 국내 시장을 점점 잠식해 가고 있지만, 국내의 열악한 농업 환경으로 인해 별다른 대응을 하지 못하고 있는 실정이다.

이에 본 논문에서는 우리 농산물의 경쟁력 향상을 위해 이력관리 체계를 구축하여 농장관리, 안전인증, 코드검색 등의 기능을 구현하였고, 이와 함께 모니터링 시스템과 지도 및 관리 시스템을 도입하여 AIGT 시스템을 구축하였다. 이러한 AIGT 시스템은 농산물의 안전성을 높이고 투명한 정보제공을 통해 소비자의 요구를 만족시켜 줄 수 있을 것으로 사료된다.

향후에는 농산물의 이력추적을 위해 RFID를 도입하여 상품의 위치정보 및 유통경로를 소비자에게 제공해주는 시스템이 추가 되어야 할 것이다. 또한, 농산물의 종류에 따라 재배과정 및 필요작업, 검사항목 등이 모두 다르므로 이를 포용할 수 있는 시스템적 보완이 필요하다.

참고문헌

- [1] 농산물 이력추적관리의 추진현황과 발전방향, 이철희, 농약과학회지, 제9권1호, 2005.
- [2] 농산물 이력시스템의 기본조건과 선결과제, 농촌진흥청, 2004.
- [3] 양태선, 우수농산물관리제도(GAP) 도입운영 방향, 한국농약과학회 Vol. 8, No 4, 2004.
- [4] 新山陽子 역, 식품안전시스템 이해, 2004.