

碩士學位論文

우수농산물 관리제도의 안전성
인증기능 보완을 위한 방안연구

濟州大學校 大學院

農業經濟學科

尹在鶴

2009 年 2 月

우수농산물 관리제도의 안전성 인증기능 보완을 위한 방안연구

指導教授 高 成 寶

尹 在 鶴

이 論文을 經濟學 碩士學位 論文으로 提出함

2008 年 12 月

尹在鶴의 經濟學 碩士學位 論文을 認准함

審査委員長 _____ (印)

委 員 _____ (印)

委 員 _____ (印)

濟州大學校 大學院

2008 年 12 月

A study on the supplementary measures for
food safety certification system of GAP

Jae-Hak Yoon

(Supervised by professor Sung-Bo Ko)

A thesis submitted in partial fulfillment of the requirement for the degree of
Master of Economics.

2008 . 12 .

This thesis has been examined and approved..

Department of Agricultural Economics

GRADUATE SCHOOL

CHEJU NATIONAL UNIVERSITY I . 서론

목 차

Abstract

I. 서론	1
1. 연구의 배경과 필요성	1
2. 연구의 목적	2
3. 연구의 범위와 방법	3
II. 농산물 안전성관리제도의 고찰	5
1. 농식품안전성관리 현황	5
2. 농식품산업과 GAP의 연관성	7
3. GAP이외의 농산물 안전성인증제도 비교분석	9
4. 우수농산물관리제도	15
5. 이력추적제	21
6. 현행제도의 한계와 문제점	28
7. 우수농산물관리제도의 보완을 위한 대안	37
III. 농산물안전성 인증제도 제시	43
1. 개요	43
2. 기술적 대안을 위한 요소분석	44
3. GAP 실시간 관리포인트 분석	64
4. 감귤원 실시간 생산이력 추적 모델	76
5. GAP 자동인증제도 제안	83
IV. 요약 및 결론	88
<참고문헌>	91
감사의 글	93

표 목 차

<표 2-1> GAP와 타제도와 비교	11
<표 2-2> 재배단계별 관리기준	17
<표 2-3> 생물학적 위해요소종류	18
<표 2-4> 물리적 위해요소 종류	19
<표 2-5> 식품의 이력추적제(Traceability) 확보의 목적	26
<표 2-6> 농산물재배기록장예시	30
<표 2-7> 이력추적관리기준	31
<표 2-8> 인증위반 처분기준	35
<표 3-1> 감귤생산단계별 위해요소표	65
<표 3-2> 감귤생산단계별 GAP 적용표	66
<표 3-3> 농약관리법위반벌칙조항	69
<표 3-4> 비료의 중금속 허용량	73
<표 3-5> 농산물 재배기록장	74

그림 목 차

<그림 2-1> GAP제도 추진체계	16
<그림 2-2> 이력추적관리품 표시	24
<그림 3-1> 영상인식 시스템 구조도	51
<그림 3-2> 영상인식카메라와 설치모습	51
<그림 3-3> 출입자 감지용 센서	52
<그림 3-4> 돈사 내 생산이력추적 시스템 구성도	53
<그림 3-5> 계측 시스템 Block도	58
<그림 3-6> 길갈농장 Network 구성도	59
<그림 3-7> Zigbee Mesh Network 시스템 구축 사진	60
<그림 3-8> CDMA 기반 Hybrid Topology 네트워크 구성도	61
<그림 3-9> Mobile Telemetry 시스템 구성도	62
<그림 3-10> GIS System 연동형 농식품 Mobile 관제 시스템 구성도	63
<그림 3-11> Mobile 관제 시스템과 GIS System 간의 실시간데이터연동	63
<그림 3-12> 한국농업토양정보시스템 홈페이지 이용안내 화면	75
<그림 3-13> 제주감귤농가 토양시비관리처방서 사례	76

ABSTRACT

A study on the supplementary measures for food safety certification system of GAP

Jae-Hak Yoon
Department of Agricultural Economics
Graduate School
Cheju National University

This study is designed to search the supplementary measures for activating National GAP as food safety check system used popularly in international trade market.

Therefore the purpose of the study is to suggest the IT convergence model of automatic validation system in dealing the food safety matters of Good Agricultural Practices by examining the key factors in forty-two essential conditions of National GAP and establishing food safety certification model using information technology for each factor.

To accomplish this purpose, three step researches were implemented.

In first step, automation-possible factors among all-time supervisory factors of GAP regulation were extracted by searching the various food safety system used in global agricultural trade market.

In second step, information technology applications for realizing factors extracted in previous step were searched and adaptation examples of IT convergence model in Jeju Island were analyzed.

The third step was structuring the food safety certification model whole through the process from farm to table. Finally GAP automatic validation system was suggested.

For establishing practical model for farmland, adaptation of model was restricted within farms for producing export fruits.

As a results, the key findings were as follows.

The research found out two major problems with current National GAP system.

One was false in traceability record because it was written or inputted by farmers or distributors and no other measures to check the accuracy was valid. Government system was insufficient to supervise the whole process of traceability system mainly due to that system concept was based on merit system.

The other was incapable of tracking back and recall the contaminated agricultural products because certification management system run by Government was based on single test method within six months.

For solving this matters, two kinds of methods were elaborated.

First method was the changing the paradigm of current regulation related to National GAP system. The key point of this method was expanding the range of monitoring factors for keeping GAP regulation.

For example, regulating the usage of agricultural chemicals, current system acquired the usage data only from farmers. But new system would supervised all kinds of transactions between farmers and dealers and all kinds of activities during production period. However new system should be developed to penalty system and it would take much time to realize that system because changing into penalty system would demand prior policy support for farmers to adapt themselves to new system well.

Second method was based on IT convergence model which combined information technology with agricultural experience. Korea already had technology power in IT industry and communication network was structured well. In many industry field, IT convergence model had global competitive edge to other countries. In agricultural business, U-farm projects sponsored by Government were executed years ago and gradually expanded. Using existing network, the cost for this model would be decreased drastically and the confidence of importers would be raised.

In IT convergence model, trace data automatic generation system would solve the problem of deliberate false data input. The essential function of this system was

based on the video analytics technology. Video camera would detect and analyze every movement. This system would divide all movements into two groups. One was normal activity based on regular farming program. The other was illegal trespassing or irregular farming activity. In case of detecting normal activity, video analytic system classified every activity depending on the pre-programmed farming process and create the traceability data automatically. In case of detecting other activities, sending warning messages to farmers and implementing spot investigations. Also real time trace system would solve the problem of tracking back. This system was based on USN. Independent sensor network was established in each farmland and working factory, Using CDMA mobile technology, Present location of agricultural products was reported at all times.

As mentioned above, food safety certification system based on IT convergence model would present a new paradigm of dealing the spreading risks of food safety problem. But whether consumer would accept IT as added value of agricultural products was not obvious because consumers were very conservative in eating habits.

This study had limitation in adapting information technology to just two area such as supervising usage of agricultural chemicals and fertilizers, for clarifying the effectiveness of the model. Practical model should contain more control points and information technology factors.

For success of practical use of this study, Expanding Government policy support and customizing more information technologies would be as important as the completion of IT model.

1. 연구의 배경과 필요성

국내 감귤산업은 지속적인 생산량 증대와 농업시장의 급격한 개방에 따라 수입농산물과의 경쟁이 격화되고 있다. 따라서 국내농업은 국내 시장에서의 우위 확보와 더불어 새로운 수출시장의 개척이라는 명제에 직면하고 있다. 이 같은 환경 변화에 비추어볼 때 농산물의 안전성이라는 세계적인 트렌드는 우리감귤산업의 새로운 기회요소로서의 가치를 가지고 있다고 할 수 있다. 즉 국내 농산물의 안전생산 및 관리기반을 강화하여 저가 수입농산물에 대한 수입 관리기준을 높임으로써 안전성이 확보되지 않은 농산물의 수입을 억제하고 나아가 수출농산물의 국제경쟁력을 높일 수도 있을 것이다. 또한 세계적인 청정지역인 제주의 경우 품질과 안전성에 관련된 규격을 결정하여 이를 전략적 차별화요소로 특화함으로써 제주감귤을 프랑스의 보르도처럼 청정지역 브랜드로 육성해 나가는 것도 필요하다.

이 같이 농산물의 안전성에 대한 소비자의 요구에 부응하고 국제동향에 대응하기 위해서는 국제적인 기준에 맞는 안전성인증제도가 필요하며 현재 여러 종류의 농산물의 안전성관리제도가 시행중에 있다. 이중 전 세계적으로 확산되고 있는 GAP제도의 활성화가 가장 시급한 문제일 것이다. 그러나 off-line에서 오랫동안 안전성관리기준을 준수하여 제도화되기 이전에 이미 자체적인 관례로 정착되어 제도의 시행에 따른 부작용이 적은 구미 각국들에 비해 안전성제도 시행역사가 비교적 짧은 국내의 실정을 보면 제도의 실질적인 시행의 편의성 확보와 신뢰의 문제가 제도의 정착에 가장 큰 걸림돌로 작용하고 있다. 일례로 GAP인증 관리의 가장 큰 이슈인 생산이력관리의 경우 농민이 작성하는 데 있어 불편함이 많은 것은 물론이거니와 실수나 고의적인 오기에 의한 오류문제점이 발생하는 사례도 많아서 소비자나 농산물수급자의 신뢰를 얻기까지는 상당한 시간이 소요될 것으로 판단된다.

이를 보완하기 위한 하나의 대안으로서의 정보기술은 이미 국내산업의 여러 분야에 적용되어 산업의 경쟁력을 강화하는 방향으로 진화하고 있으며 이러한 정보기술 융합 모델은 향후 우리산업의 성장동력으로서의 역할을 충실히 해나가고

있다. 그러나 여타분야와 비교하여 상대적으로 낙후되어 있는 농업의 정보화 분야에서 IT와 농업을 접목하려는 시도는 2000년부터 시행된 정부의 정보화 사업으로 다양한 분야에서 이루어져 왔으나 수혜자인 농민입장에서 보면 편의성과 실효성면에 있어 효과가 불분명하여 널리 확산되고 있지 못한 실정이다. 따라서 과거의 시행착오와 관련된 문제점들을 고찰하여 실질적으로 적용가능한 정보기술기반의 안전성 인증모델의 정립이 요구된다. 현재의 우수농산물 관리제도가 보편성을 지닌 인증제도로 되기 위해서는 가장 큰 문제점으로 지적되는 입력오류와 역추적의 한계성을 보완할 수 있는 농산물 안전성 인증모델의 개발이 필요하다.

2. 연구의 목적

본 연구는 현재 운영되고 있는 우수농산물 관리제도가 시장개방과 관련한 수출입 등의 농산물국제교역에 있어서 통용될 수 있는 농산물 안전성 인증제도로 활성화되기 위한 보완방안을 마련하기 위해 기획되었다.

따라서 본 연구는,
첫 째 GAP와 관련하여 필수적으로 준수해야할 규정 42개 항목중에서 안전성 관리에 있어 인증이 필요한 요소들을 규명해내고,
둘 째 정보기술을 사용하여 각 인증요소를 검증하는 농산물 안전성 인증모델을 설정하며,
셋 째 이를 바탕으로 보편성있는 GAP 자동인증제도를 제안하는데 목적을 두고 있다.

3. 연구의 범위와 방법

농업현장과 소비자에게 편의를 제공할 수 있는 농산물 안전성인증제도의 적용

모델은 기본적인 형태는 유사할 수 있으나 지역과 작목의 형태 그리고 농사관행에 따라 프로세스와 Practice가 달라질 수 밖에 없다. 또한 국내의 식품산업의 안전성관리와 우수농산물관리제도의 실효성과 강제성 그리고 그에 따른 제재문제 등을 살펴볼 때 이러한 자동인증제도의 국내농산물 생산현장 전체에 적용할 수 있는 모델을 설정하는 것은 아직까지 실익이 적다고 판단되지만 가까운 일본이나 중국의 경우 수출입과 관련하여서는 이러한 시스템 모델을 적용하는 것이 국산 수출농산물의 신뢰도 제고에 상당한 도움이 된다는 것을 외국수입상사와의 접촉을 통해서 파악할 수 있었던 점에 비추어 볼때 수출용 농산물을 대상으로 하는 것이 본 연구결과의 실질적인 활용에 도움이 될 것이며 또한 제주의 비대해진 감귤산업의 경우 대체산업을 육성하는 부분도 필요하겠지만 현재 5,000억 이상의 조수익을 담당하는 감귤산업의 경쟁력을 높이고 공격적인 수출산업화에 기여할 수 있도록 수출용 감귤농장에 적용하는 모델로 연구의 범위를 한정하고자 한다.

본 연구는 크게 세 가지 단계의 조사를 통해 모델을 도출하고자 한다. 첫 번째 단계에서는 현재 국내외에서 운영되고 있는 각종 농산물 안전성관리시스템의 조사를 통해 GAP의 상시관리요소중 자동화가능요소를 도출해내는 것이다. 세부적인 내용을 보면 현재 국내농산물 안전성관리제도의 운영상 문제점을 파악하고 이와 관련한 식품안전시스템과 제도를 조사, 비교분석하여 장단점을 규명하며 최적의 안전성관리 프로세스를 정리하고 이것을 통해 자동화할 요소까지 도출해내는 것이다. 이를 위해서 해외의 Global GAP과 HACCP, Traceability등의 상세한 조사분석과 국내의 우수농산물관리제도와 이력추적제도의 조사를 통한 문제와 한계 분석을 병행하여 수행한다.

두 번째 단계에서는 첫 번째 단계에서 규명한 자동화 요소를 실현하는 데 필요한 정보기술요소를 조사하고 구체적인 적용 알고리즘을 도출하는 과정으로써 여기에는 모션디텍션기술이 가미된 영상인식기술과 Mobile 경보체제를 가능케하는 모바일 인터넷기술과 전자Tag(RFID)기술 그리고 이력추적제를 포함한 전자영농일지 자동생성을 위한 웹과 모바일 인터넷기술등이 조사분석될 것이며 농장현장의 실시간 모니터링을 위한 IP-USN과 Binary-CDMA기술, 환경모니터링 컨텐츠분석기술등이 포함될 것이다.

또한 제주도등지에서 이러한 기술들을 적용한 사례를 조사 분석하여 정보기술

들이 우리의 농업활동과 어느정도 연관성이 있으며 현장적용시 어떠한 형태로 서비스되고 농업의 경쟁력을 강화할 수 있는지를 보여주므로써 본 연구가 지향하는 모델에 대한 가능성을 예시해 보고자 한다.

세 번째 단계에서는 안정성인증 모델을 설정하는 단계로 감귤원의 감귤생산에서부터 소비지에 이르기까지의 단계별 관리정보흐름을 근거로 해서 인증모델을 적용할 대상 및 범위를 선정하고 현재 국내에서 GAP제도로 운영중인 우수농산물 관리기준중 필수기준 42개를 근거로 작성된 GAP가이드라인 표준재배프로그램의 시기별 매뉴얼내용중 GAP 인증유지를 위해 해야할 프로세스중 토양분석이나 수질검사등 일회성 조사분석부분을 제외하고 식품안전성관리에 필수불가결한 요소추출을 위해 GAP인증관리를 위한 상시관리포인트를 분석하여 수출감귤원 생산이력추적시스템을 도출하고 GAP자동인증제도를 제안하는 과정을 수행할 것이다.

II.농산물 안전성관리제도의 고찰

1. 농식품안전성관리 현황

식품안전관리시스템은 농업생산자와 소비자 모두를 위한 제도가 되어야 한다. 안전한 식품에 대한 소비자들의 관심은 구매장소에서 그 식품이 위생적으로 취급되고 있는 지 확인하고자 하는 데에서부터 시작한다. 그리고 ‘농장에서 식탁까지(From farm to table)’ 역의 경로로 그 식품이 위생적이며 안전하게 유통, 처리, 수확, 재배되었는지 그리고 재배경작지의 환경이 안전성을 유지하는 데 적합한지의 여부까지도 확인하고자 한다. 이러한 사항등이 확인되고 소비자의 신뢰가 형성되었을 때에야 비로소 소비자는 안심하고 구매를 하게 되며 추가적으로 확보되는 안전성이익에 대해 비용을 지불한 의사를 갖게 되는 것이다. 이 경우 농업생산자도 그와 같은 농산물에 대해서 더 많은 농산물을 판매할 수 있게 시장을 확대할 수 있으며 농산물의 가치상승도 기대할 수 있게 된다.

이러한 신뢰관계를 형성토록 도와주는 것이 바로 식품안전시스템이라 할 수 있는데 요즘 관심에 높아진 덕분에 여기저기 신문이나 방송에서 나오는 생산이력추적제나 우수농산물 관리제도, 친환경농산물관리제도등이 그것이다. 이러한 제도는 단순히 농산물의 생산단계에서만 적용되는 것이 아니다. 생산된 농산물이 수확후 처리, 저장, 포장 및 유통단계를 거쳐 최종적으로 소비자에게 이르는 전 과정에 걸쳐 적용되어야 하는 것이다. 그러나 현실에 있어서는 강제성을 띠고 있지 않은 제도의 성격이나 인증후에 상시관리가 아닌 형태로써 무작위 조사를 하고 이결과에 의해서 인증취소정책을 시행하게 되어 생산단계에 있는 농민이 책임감을 가지고 관리에 임하게 하는 데에 어려움이 있으며 이것이 농산물재배관리에 대한 신뢰를 상실케 하는 원인이 되고 있다. 또한 재배이후의 수확후 처리 단계 또한 안전성관리에 심각한 취약점을 가지고 있다. 대부분의 농산물은 산지에서 수확과 동시에 유통상인에 의해 소비지로 출하되거나 저온저장고 또는 농산물 집하장으로 집하된다. 이러한 수확후 처리단계의 주체가 농민이 아닌 중간 유통상인 또는 저장업자 등에 의해 이루어지기 때문에 생산물에 대한 책임의식이 결여되어 있으며 체계적이고 일관된 식품안전관리가 이루어지지 않고 있다. 또한 산지 또는 과채류 처리업체에 의해 생산되는 신선편의식품의 경우 생산자

및 처리업자의 영세성, 관련 지침의 미비, 식품위생에 관한 훈련부족 등으로 체계적인 식품안전관리가 이루어지지 못하고 있으며 농산물의 저장, 포장, 수송단계에서도 이와 유사한 상황이 전개되고 있는 실정이다. 대기업에 의해 주도되는 할인매장 등의 판매단계에서는 비교적 다른 매장보다 위생이나 안전성관리가 잘 되고 있다고 여겨지나 농식품의 안전이란 생산에서 소비까지의 전단계 모두에서 안전성이 확보되지 않으면 안전하다고 할 수 없다 예를 들어 수확후 처리단계에서 미생물 오염이 발생했다면 그 다음단계에서 아무리 위생관리를 철저히 한다고 하더라도 이미 오염된 식품인 경우 오염원의 증식에 따른 문제점이 확대될 것이기 때문이다. 가장 이상적인 식품생산시스템은 농산물의 생산에서부터 가공, 포장, 유통 등 소비자에 이르는 모든 과정을 생산자가 직접 안전관리시스템에 준해 생산하는 것이다. 이렇게 함으로써 생산자는 보다 책임감을 갖고 우수한 품질의, 건강하고 안전한 식품을 공급할 수 있게 되며 소비자로부터 신뢰를 확보하게 된다. 이러한 안전시스템중 가장 글로벌스탠다드로 인정되고 사용되고 있는 시스템이 바로 GAP이다.

선진 외국의 경우 GAP에 의한 산지가공이 활발하게 이루어지고 있는데 이는 생산농민이 직접 농장에서 농산물을 무살균 가공하여 신선한 가공식품을 공급하는 형태이다. 이를 위해 캐나다는 '무살균 과일주스의 생산 보급을 위한 GAP 실행지침서'를 제정 보급하고 있으며 다른나라에서도 정부가 품목별, 작물그룹별, 생산단계별 개별생산시스템을 위한 GAP지침서를 제공하고 있다.

식품의 안전성을 확보하는 길은 농업생산환경을 지속적으로 보호할 수 있는 작물생산체계를 확립하고 이러한 생산체계 아래서 생산된 농산물이 안전성을 유지할 수 있도록 가공, 저장, 포장, 수송(유통)되는 것이며 이를 위한 효과적인 방법이 GAP의 준수라고 할 수 있다.

2. 농식품산업과 GAP의 연관성

1) GAP의 개념

GAP란 소비자에게 안전하고 위생적인 농축산물을 공급할 수 있도록 생산자 및 관리자가 지켜야 하는 생산 및 취급과정에서의 위해요소 차단규범을 의미하는 것이다. 즉 환경에 의한 위해 요인을 최소화하고 소비자에게 안전한 식품을 제공하기 위하여 농축산물의 재배, 수확, 수확후 처리, 저장과정중의 화학제, 중금속, 미생물에 대한 관리 및 그 관리사항을 소비자가 알 수 있게 하는 체계이다. 농산물품질관리법에서는 ‘GAP란 토양, 수질 등의 농업환경 및 농산물에 잔류하는 농약, 중금속 또는 유해생물등의 위해요소를 농산물의 생산단계에서부터 수확 후 포장단계까지 일련의 과정을 통하여 허용수준 이하가 되게 관리함으로써 농산물의 안전성을 확보하는 것을 말한다’라고 정의되어 있다. 즉 농산물의 식품 안전성 확보를 위한 생산단계부터 최종소비단계까지 관리체계에 있어 생산관리 단계가 GAP의 핵심사항이다.1)

한마디로 말하면 GAP는 소비자와 생태환경을 배려한 농사 잘 짓는 기술이다. 최근에 들어와서는 농산물 생산량도 대폭 증대되고 품목도 다양해 졌으며 품질도 좋아지다 보니 삶의 질적인 부분에 대한 관심이 높아졌고 이로 인해 생겨난 LOHAS나 Well-being 열풍의 영향으로 소비자는 좀더 영양가있고 기능성이 있는 농산물을 선택하는 추세로 가고 있다. 또한 산업화로 인한 환경오염이 증가하고 식품안전사고가 계속 발생되면서 안전성이 보장된 농사기법인 GAP가 주목받게 된 것이다. 여기서 주목해야할 사실은 GAP는 상품의 질에 대한 표준이 아니고 농사를 짓는 과정상의 안전성을 확보하는 과정(프로세스)에 대한 제도라는 것이다. 즉 GAP를 준수하는 것과 고품질농산물생산과는 직접적으로 관련이 있다고 할 수는 없다는 것이다. 물론 고품질의 영역에 안전성이라는 항목이 포함되느냐하는 것은 별개의 논의로 할 것이고 안전성이란 고품질의 개념이라기보다는 확보해야할 미니엄 퀄리티로 생각하는 것이 타당할 것이다.

1) 강승원의, 인삼 GAP 표준재배지침서, 작물과학원, 2007, p14

예를 들어 공업부문의 KS규격처럼 GAP는 농업부문의 KS규격과 같다고 생각하면 된다. KS인증을 받으면 어느 정도 인정되는 내구성이나 강도를 갖추고 있다는 내용에 대한 신뢰를 주는 것처럼 GAP는 농식품의 안전성과 환경에 대한

미니멈규격을 준수한다는 것을 의미한다고 할 수 있을 것이다.

2) 농식품산업과의 연관성

식품산업이란 광의로 보면 농업을 포함하여 식품과 관련된 제반 생산활동이라고 볼 수 있다. 그러나 일반적으로 농식품산업은 농업을 통해서 이루어지는 생산물의 수확후 처리단계에서부터 소비직전 단계까지의 생산활동으로 이해되고 있으며 저장, 포장, 가공, 유통뿐만 아니라 생산지에서의 단순처리 가공활동까지를 포함한다. 그러나 일반적인 식품제조공장에서의 생산활동은 GAP와는 구별된다. 식품제조공장에서는 식품위생적 측면이 강조된 HACCP시스템이 식품제조업분야 전 업종에 걸쳐 도입되어 일반화 되고 있다.

이러한 시스템은 가공업입장에서 식품의 안전성을 보호하기 위하여 식품위생 및 품질관리에서의 기본적인 생산활동에 초점이 맞추어져 있어 지속가능하도록 농업생산환경을 보호하고 이를 통해 안전한 농산물을 생산하고자 하는 GAP와는 차이가 있어 보인다.2)

하지만 안전한 농식품이란 가공공장에서의 위생안전관리만이 아니고 원료를 생산하는 농업생산 현장에서부터 안전성을 확보하기 위한 프로세스가 적용되어야 하므로 GAP는 농장현장에 적합한 HACCP에 농업환경을 보호하여 지속농업 가능체제를 실현해 주는 제도라고 할 수 있다. 다시말하면 식품제조공장에서 적용되던 HACCP을 농업현장에서의 안전성을 확보하기 위해 적용한 프로세스모델이 GAP인 것이다. 이와 같이 농식품산업에서의 GAP는 원료생산의 안전성을 확보해주는 필수불가결한 제도로서 GAP없이 HACCP의 완성도 또한 기대하기 어려우며 상호 보완적인 관계이다.

2) 강승원의, 인삼 GAP 표준재배지침서, 작물과학원, 2007, p25

3. GAP이외의 농산물 안전성인증제도 비교분석

국내 농업 및 농식품산업에 있어서 GAP는 아직 인증제도로서의 활성화 단계

에 이르지 못하고 있다. 농림부는 2003년도 농산물에 대한 안전성조사추진계획을 수립하면서 부적합 농산물의 생산을 방지하기 위하여 생산자가 위생적이고 안전한 농산물을 생산할 수 있도록 하는 우수농산물 관리제도(GAP)를 제정하였다. GAP에 의해 생산된 식품을 “GAP식품”으로 정의할 때 이것은 생산기반인 토양 및 용수관리로부터 경작지의 자연 및 야생생물보호, 작물의 식재방법, 생산과정에 따른 농약 및 비료관리, 수확 및 수확후처리, 자연 및 야생생물 보호, 작업자의 복지 등 식품위생과 관련된 모든 사항이 식품안전성과 환경보호 관점에서 종합적으로 관리된 식품이어야 한다. 최근 식품의 안전성과 환경보호에 대한 소비자의 관심이 고조됨에 따라 GAP개념이 도입된 여러 가지 제도가 운영되고 있다.

1) 국내인증제도

(1) 농산물 품질인증

맛 등 품질이 우수하거나 특징적으로 재배한 농산물을 인증해 주는 제도로써 농산물의 생산여건과 품질관리 상태를 심사, 인증획득여부를 통보해 주고, 생산과 출하과정을 조사하여 적격품에 한해 인증표지 표지 표시 후 출하한다. GAP와 품질인증제도는 농산물의 품질향상과 안전성을 추구하는 공통점을 가지고 있으나, GAP는 농산물의 전반적인 품질향상을 도모하는데 비해 품질인증제도는 농산물의 품질향상은 물론 그 농산물의 산지유명도나 차별성을 인증기준으로 하고 있다. 따라서 산지의 유명도나 차별성이 낮은 단계의 농산물은 GAP에 포함시키고 산지유명도가 높고 그 생산규모나 지역이 일정 규모이상인 품질인증품은 지리적 표시제도화 하며, 산지유명도가 인정이 되어도 그 생산규모가 작거나 조직화 정도가 낮아 지리적표시 등록이 어려운 농산물은 품질인증제로 유도하는 것이 바람직하다.

(2) 친환경농산물인증

비료와 농약을 사용하지 않거나 적게 사용한 농산물을 그 사용정도에 따라 유기농산물, 무농약농산물, 저농약농산물로 구분하여 인증하는 제도이다. GAP와 친환경인증제도는 환경보존적이며 안전성을 추구하는 면에서 공통점이 있으나,

GAP는 모범재배방법에 따라 일반적인 농업생산자재를 사용할 수 있고 농약도 기준 이내로 사용할 수 있는 반면에 친환경인증은 친환경 농업자재를 사용하여야 하며 농약도 전혀 사용하지 않거나 또는 1/2 이내로 사용해야 하는 차이가 있다. 특히 GAP는 일부 농약안전사용지침에 의거 제초제가 허용되고 있으나, 이와 유사한 친환경농업에서는 저농약재배에서만 제초제가 사용될 수 있도록 허용되고 있는 실정이다.

따라서 GAP와는 재배규정의 차이가 많이 있는 무농약 재배와 유기재배는 현행제도를 유지하고 저농약재배의 경우에는 재배방법에서 화학비료와 유기합성농약의 살포를 기준의 1/2이하로 적용하고 있으나 사후관리 문제가 커서 계속 방치할 경우 전체 친환경인증 농산물의 신뢰도와 관리에 나쁜 영향을 미칠 수 있으므로 GAP로 통합하는 것이 바람직할 것이다.

위의 여러 가지 제도들은 소비자에게 우수하고 안전한 농식품을 제공할 목적으로 운영되고 있으나 일부 생산요소 또는 일부 생산단계에 대한 관리만이 이루어지고 있기 때문에 정확한 의미의 GAP와는 거리가 있다. 다시 말하면 위의 제도들에 의해 인증된 농산물이 반드시 지속 가능한 농업생산 환경에 의해 생산되었거나 모든 생산요소 및 전체 생산과정에서 식품안전을 위한 예방적 조치에 의해서 생산된 농산물로 볼 수 없기 때문이다. 오직 GAP만이 전체요소와 생산과정에 대한 종합적인 안전성대책으로 인정될 수 있다.

<표 2-1> GAP와 타제도와 비교 3)

구분	GAP	품질인증	친환경인증
근거법령	농산물품질관리법	농산물품질관리법	친환경농업육성법
대상	- GAP재배 관리 기준이 있는 농작물	- 산지유명도나 차별성이 있는 농산물중 표준 규격 “특”이상 농산물	- 유기, 전환기유기, 무농약, 저농약재배 농산물
시행주체	- 표시 : 생산자단체/유통업체(참여기준설정) - 관리 : 농관원, 지자체(참여기준설정)	- 농관원	- 농관원
주요내용	- 안전성 확보 - 친환경 - 소비자에 정보제공	- 농산물의 품질향상	- 환경보존 - 농산물의 안전성 및 경제성
특징	- GAP재배 관리기준적용(생산이력표시) - 안전성 확보가 주요 목적	- 유명도+차별성	- 친환경자재 및 농법 사용
표시	- 도형+문자표시	- 도형+문자표시(신청)	- 도형+문자표시(신청)
업무 내용	표준 농법	○	◎
	안 전 성	◎	○
	품질 규격		◎
	생산 이력 표시	◎	
사후관리	농관원 및 소비자단체 (위반자조치계획)	농관원(위반자 조치)	농관원(위반자 조치)

2) 식품안전시스템

현재 국내에서는 여러 가지 종류의 식품안전에 관한 시스템이 운영되고 있다. 그러나 이것은 식품의약품안전청의 최소기준에 따라서 식품회사가 자체작성한

3) 강승원의, 인삼 GAP 표준재배지침서, 작물과학원, 2007, p28

가공공장 위주의 자가기준으로써 표준화된 프로세스로 체계화되지 않고 자체편

의에 의한 Practice로 운영되는 경우가 대부분이다. 최근 들어 공업제품을 생산하는 표준프로세스인 ISO9001의 규정중에 식품가공공장의 안전관리 프로세스에 알맞은 것들을 발췌해서 새로이 제정한 HACCP규정이 보급되기 시작하면서 식품 안전관리시스템의 표준화가 빠르게 진행되고 있다. 특히 GAP가 농업생산지의 HACCP인점을 감안한다면 HACCP에 대한 이해와 분석이 필요하며 여기서 파생되는 GMP, GHP에 대한 분석또한 필수적인 것이다.

(1) HACCP(위해요소 중점관리기준)

HACCP이란 Hazard Analysis Critical Control Point 의 약자로 국내에서는 위해요소 중점관리기준이라는 용어로 사용되고 있으며 우리말로 '해썹'이라 부른다. 농장에서 식탁까지 생물학적, 화학적 및 물리적으로 해가 되는 것이 혼입되는 것을 예방하기 위하여 일괄관리하는 시스템이다. 따라서 HACCP은 작업장에서 제품생산 시 인체에 해가 되는 위해요소를 분석(HA)한 후 중요관리점(CCP)을 설정하여 중점관리하는 과학적이고 체계적인 위생관리 기법이다.

HACCP는 도시화 촉진에 따라서 식품연쇄가 복잡해져서 식품이 오염될 기회가 증가하고 생활양식의 변화에 따른 외식 및 대량급식업체의 증가로 인해 발생하는 공중식품유통체계의 식품안전관리의 문제점이 점차로 확대되는 과정에서 대두된 체계적인 식품관리의 필요성에 의해 나타나게 되었다.

현재 국내에서는 아래와 같이 축산식품과 가공식품위주로 적용되어 관리되고 있으며 점차 확대되어 가고 있는 실정이다.

- 식육제품 및 유제품 : 햄 및 소시지류, 포장육, 분쇄육, 양념육, 시유, 발효유, 자연 및 가공치즈, 가공 및 저지방유, 버터류, 아이스크림 등
- 고시품목 : 어육가공품, 냉동수산물식품, 냉동식품, 병과류, 집단급식, 도시락, 비가열음료, 레토르트 식품등
- 비고시 품목 : 조미식품, 건강보조식품, 수산물통조림, 다류, 음료, 식물성크림, 식용유지류, 즉석건조식품, 빵, 김치류, 기타가공품, 두유류, 곡류가공품등

HACCP은 표준프로세스에 대한 규범이기 때문에 작업장에 일괄적으로 적용하는 매뉴얼은 존재하지않고 작업장내에서의 위해발생가능요소에 관해 분석하고 여기에 생물학적, 화학적 또는 물리적 위해들로 인해 발생할 수 있는 안전성문제

를 해결하기 위하여 생산과정의 각 단계별로 관리해야 한다. 따라서 HACCP을 수행하기 위해서는 아래와 같은 5가지의 예비단계를 거쳐 작업장의 실정에 맞는 표준프로세스를 정립해야 한다.

1단계 : 작업장의 HACCP관련 인적자원으로 팀을 구성한다.

HACCP제도를 도입하기 위해서는 제일 먼저 사내의 의사결정에 의해서 작업장내에 HACCP을 운용할 팀을 구성하는 것이다. 이 경우 회사 최고경영진의 직접적인 참여와 가능한 많은 인적자원을 한곳에 집결시키는 것이 필요하다. 팀의 인원은 작업장규모에 따라 상이할 수 있기 때문에 특별한 기준은 없다. 팀원 중에는 식품미생물학, 공중보건학, 식품공학, HACCP 원칙 및 기술에 대한 적용지식이 있어야 하며 부재시 외부전문가에 의하거나 기술적 문헌과 지침서에 의해 보완하여야 한다.

팀이 구성되면 HACCP관련 교육과 외부전문가들과의 협력체계구축, 그리고 HACCP 제도 도입방침 및 도입 스케줄을 공표하고 HACCP업무를 총괄개시한다.

2 단계 : 해당 농산물의 특성과 그 유통방법을 기술한다.

이 단계는 농산물의 처리과정, 유통, 사용목적 및 소비자에 대한 내용을 상세히 기술하는 과정으로 농산물과 관련된 위해요소를 확인할 수 있는 자료와 위험을 평가자료 그리고 농산물의 특성에 따른 중요관리점 및 관리한계 설정을 위한 자료를 기술한다. 여기에는 사용하는 원부재료, 첨가물, 포장자재 및 용수에 대하여 유통경로, 산지, 구입처, 수확시기, 포장형태, 포장재질, 유통기한, 섭취방법등에 대한 상세한 내용이 포함되어야 한다.

3 단계 : 농산물의 용도 및 대상 소비자를 파악한다.

HACCP 계획을 설정하기 위해서는 생산시설에서 출고 또는 출하된 농산물이 어떻게 누구에게 사용되는가를 예측하는 것이 필요하다. 제품을 그대로 섭취할 수 있는 것인가, 다른 제품의 원재료로 이용되는가, 조리 후에 섭취하는가, 가공 후에 섭취하는가, 조리가공 방법 및 다른 제품에의 사용방법 등을 예측할 수 있는 범위를 명확히 기술한다. 특히 위해원인 물질에 대해 감수성이 있는 특정집단 예를 들어 식품공급업체난 급식업소등에서 생산된 식품의 경우 용도 및 대상 소비자를 명확히 구분하여야 한다.

4 단계 : 제조공정도, 제조공정설명서 및 설비배치도의 작성

원료의 반입에서부터 최종제품의 출하까지 모든단계를 파악하여 제조공정도를 작성하는 것이다. 제조공정도는 단순하고 이해하기 쉽게 작성되어야 하며, 제조공정도를 작성한 후 각 공정에서의 작업내용, 그리고 시설 내에서의 평면적, 입체적인 배치를 알 수 있도록 제조공정설명서 및 설비배치도를 작성한다.

제조공정설명서에는 작업상의 기준(살균온도, 냉각온도, pH 등)을 기재하여야 하며 또한 처리조건, 사용하는 기계기구 명칭, 작업 소요시간을 기록하도록 한다. 여기에는 공정단계별로 사용원부재료, 작업방법, 사용설비 및 도구, 작업자 구분과 공정단계의 절차와 시간, 온도, 위생관리방법등이 기술된다.

설비배치도를 작성하는 것은 작업장의 평면도 특히 기계기구의 배치 제품의 흐름과 생산과정, 세척, 소독조의 위치, 종업원의 이동경로등을 파악하여 대상식품에 대한 잠재적인 교차오염가능성과 오염구역과 비오염구역의 구분이 가능하도록 하는 절차이다

5 단계 : 제조공정도, 공정설명서, 설비배치도를 현장에서 검증한다.

현장검증의 목적은 공정흐름도, 공정설명서 및 시설배치도등에 제시한 사항에 대해서 잘못된 점과 부족함이 없는 지 확인하는 데 있다. 식품위생상 중요한 공정, 작업등이 누락되어 있거나 중요한 문제점이 위해분석 시에 제시되지 않은 경우에도 이들서류의 검증을 통해 파악할 수 있다. 또한 정보의 정확성, 중요한 정보의 누락여부를 확인하며 세척시간 확인 뿐만아니라, 대기시간도 확인해야 한다.

(2) 기타 안전시스템

ISO9001에서 시작된 제조현장관리 프로세스는 식품가공공장의 전반의 안전을 관리하는 HACCP시스템으로 발전하였으며 여기에서 다시 가공공장분야의 GMP(Good Manufacturing Practice : 우수생산관리기준)과 GHP(Good Hygiene Practice : 우수위생관리기준)으로 세분화되었다. GMP는 HACCP과 유사한 식품가공장에 적용되는 식품안전관리기준이지만 좀더 세분화된 매뉴얼의 형태로 진화한 프로세스이며 GHP는 출하후에 소비자에게 이르기까지의 유통과정상의 온도 습도 관리와 교차오염방지등 위해요소를 관리하는 매뉴얼이다. 여기에 농업생산

현장에서 적용할 수 있는 HACCP규정인 GAP가 만들어져 운영됨으로써 농업생산물의 안전성관리 프로세스는 생산, 가공, 유통의 전단계에 걸쳐 완성되었다고 할 수 있다.

4. 우수농산물관리제도

1) 제도개요

농식품 안전성에 대한 소비자의 요구와 FAO, Codex 등 국제동향에 대응하여, 농가경쟁력을 향상시키기 위한 제도로써 우리나라는 2006년부터 우수농산물 관리제도를 실시하고 있다. 우수농산물 관리제도에서는 농산물의 생산부터 수확후 포장단계까지 농약, 중금속, 유해미생물 등 농산물 위해요소를 관리하여 생산하도록 일정한 기준(우수농산물관리기준)을 제시하고 있으며 이 기준을 준수하여 생산된 농산물을 우수농산물로 인증하여 주도록 추진되고 있다.

우수농산물 인증의 기준이 되는 우수농산물관리기준은 농산물 안전성에 초점이 맞추어져 있지만 농업생태계보호 및 농업의 지속성을 확보하기 위한 기준도 포함되어 있으며 따라서 고품질 안전 농산물의 안정적이고 친환경적인 생산을 추구하는 국제적인 GAP개념이 반영되어 있는 GAP의 국내제도 명칭이다.

(1) 인증추진체계

우수농산물관리제도의 인증신청 및 인증추진체계는 현재 강제조항이 아니며, 민간신청에 의한 인증획득과 관리방식에 의거한 자율적인 인증추진체계를 따르고 있다. 주요절차는 아래그림과 같다

<그림 2-1> GAP제도 추진체계4)



(2) 재배단계별 인증농산물 관리기준

우수농산물 인증을 받기 위해서는 이력추적제도 등록, 재배지 토양 및 수질검사, 교육이수, 생산 및 수확후단계 위해요소 관리등 인증에 필요한 최소한의 기준 즉 우수농산물관리기준을 충족하여야 한다. 우수농산물 관리기준에는 다음과 같이 14개 분야로 구성되어 있으며 인증을 받고자 하는 자가 반드시 준수하여야 할 필수기준 74항목 그리고 가급적 준수토록 노력하여야 할 권장기준 36항목으로 구성되어 있다

4) 류갑희외, GAP의 올바른 이해와 안전농산물 생산매뉴얼, 농업과학기술원, 2007, p18

<표 2-2> 재배단계별 관리기준5)

구분	필수	권장
농산물이력추적관리제도 실시	3	0
종자 및 묘목의 선정	2	4
재배전 토양관리	3	6
농기구 관리	1	2
비료 및 양분관리	7	4
물관리	1	2
작물보호 및 농약사용	14	6
수확 작업	3	2
수확후 관리	4	1
수확후 관리시설(우수농산물관리시설)	32 (비세척시 21)	0
쓰레기 및 유해물질 관리	2	2
작업자의 건강, 안전, 복지	0	6
환경 문제	1	1
교육	1	0
항목 (계)	74 (비세척시 53)	36

따라서 우수농산물 인증을 받고자 한다면 최소 74개의 필수 항목을 충족하여야 하나 수확후 관리시설(우수농산물 관리시설)에 대한 32항목은 농산물 선별장 또는 산지처리장인 APC/RPC를 운영하는 책임자가 준수하여야 할 항목이므로 실제 재배를 담당하는 농업인이 반드시 준수하여야 할 항목은 42개가 된다. 우수농산물 관리시설에 대한 기준 32항목도 비세척농산물을 생산하는 경우에는 21항목으로 축소되어 있다

2) 안전농산물 위해요소분석

안전한 농산물을 생산하기 위해서는 위에 기술된 각각의 재배단계에서부터 농산물의 안전성을 저해하는 위해요소들을 찾아내어 사전에 차단하는 것이 사후에 손실에 대한 비용을 치루는 것보다 효과적이다. 일반적으로 위해요소는 크게

5) 류갑희외, GAP의 올바른 이해와 안전농산물 생산 매뉴얼, 농업과학기술원, 2007, p19
 화학적 위해요소, 생물학적 위해요소, 물리적 위해요소로 구분되며 농산물 생산

과 관련된 위해요소는 잔류농약, 중금속등 오염물질, 식중독균 등 유해 미생물이 주된 요인이 되는 생물적 위해요소와 화학적 위해요소가 주된 관리요소이다.

- 화학적 위해요소

- 최대잔류농약허용기준(MRL)을 초과하는 잔류농약
- 해당 작물에 등록되지 않은 농약성분
- 허용기준치 이상의 중금속, 환경오염물질 등
- 기타 인체에 유해한 세제, 소독제 성분 등
- 동물용 약품, 성장호르몬 물질, 식품첨가물

- 생물적 위해요소

<표 2-3> 생물학적 위해요소종류6)

세균	<i>Salmonella spp, Escherichia coli(path), Clostridium perfringens, Bacillus cereus, Clostridium botulinum, Vibrio parahaemolyticus, Campylobacter, Yersinia enterocolitica, Listeria monocytogenes, Shigella dysenteriae, Proteus morgani, Vibrio cholerae, Staphylococcus aureus</i> 등
곰팡이	<i>Aspergillus flavus, Fusarium sp. Penicillium sp.</i> 등
바이러스	<i>Hapatitis A virus, Rota virus</i> 등
원충류	<i>Toxoplasma gondii, Balantidium coli</i> 등
조류	<i>Alexandrium, Pyrodium, Aphanizomeno</i> 등
기생충	간흡충(<i>Chonorchis sinensis</i>), 요충(<i>Enterobius vermicularis</i>) 무구조충(<i>taenia saginate</i>), 회충(<i>Ascaris Lumbricoides</i>) 광절열두조충(<i>Diphyllobothrium Latum</i>) 요코가와흡충(<i>Metagonimus yokogawa</i>), 아니사키스(<i>Anisakis spp.</i>) 등

가능한 작물의 재배를 자제하고 오염되지 않은 지역이라 하더라도 재배과정 중 오염되지 않도록 관리해야 한다.

6) 고정보외, GAP가이드라인 표준재배프로그램의 시기별 매뉴얼 제시연구, 제주대학교, 2008, p102

생물적 위해요소중 유해 미생물은 농산물에 존재한다고 하더라도 대부분 조리

등 가공과정에서 제거되므로 크게 염려할 것은 아니지만 신선한 상태로 섭취하는 과일류, 채소류, 새싹류, 신선편이식품류에 대해서는 철저한 위생관리가 필요하다. 최근에는 웰빙의 열풍으로 건강식에 관심이 많아지면서 신선과일류 및 채소류 섭취가 증가하고 있으므로 이러한 유해 미생물을 사전차단할 수 있는 방안이 필요하다.

- 물리적 위해요소

<표 2-4> 물리적 위해요소 종류7)

구분	유래	이물종류
건물 내부	건물	녹, 박리도료, 빗물샘, 결로, 먼지, 유리, 콘크리트부스러기 등
	기계설비	금속조각, 부품, 유지, 고무조각, 플라스틱파편 등
	개인	모발, 장신구(귀걸이, 머리핀, 반지, 목걸이, 메니큐어), 명찰, 사무용품(연필, 볼펜, 수첩, 호치케스심, 클립, 고무밴드) 곤충류, 세균, 진균 등
	비품	공구, 나사, 파렛나무조각 등
	생물	곤충, 진드기, 쥐, 참새, 비둘기의 분변, 깃털 등
건물 외부	원재료, 포장재료	쥐의 분변, 곤충류(생체, 파편), 모래, 흙, 작은돌, 먼지, 식물섬유부스러기, 짚, 나무조각, 고엽, 금속조각, 플라스틱, 진균류 등
	차량 운반구	곤충류, 진흙, 먼지, 고무조각, 섬유조각, 나무조각, 비 등
	외래자	흙, 진흙, 장신구, 사무용품, 기호품, 머리카락, 섬유부스러기, 세균·진균류 등

안전농산물을 생산하기 위해서는 농산물의 안전성을 저해하는 위해요소의 발생 원인을 사전 파악하여 이를 제거하는 방법이 필요하다. 다음은 재배단계별로 위

7) 고성보외, GAP가이드라인 표준재배프로그램의 시기별 매뉴얼 제시 연구, 제주대학교, 2008, p103

해요소가 발생하는 주요원인을 파악한 것이다.

- 재배지 토양과 관개수 급수원에 대한 중금속, 오염물질 등에 의한 오염

- 재배지 인근 오염원에 의한 작물오염
- 농약관리법, 비료관리법 등에 의하지 않은 농약비료 농자재 사용
- 재배지 토양 및 관개수 급수원에 대한 병원성 미생물 오염
- 하수오니 및 미부속 축분퇴비의 사용에 의한 오염
- 농산물 수확시 작업자 위생관리 미비로 인한 오염
- 농산물 수확시 이물질 혼입에 의한 오염

농산물이 일단 유해 화학물질이나 미생물에 오염이 되면 이 오염을 제거하기 위해서는 많은 노력과 비용이 들기 때문에 사전에 재배단계부터 오염을 방지하는 것이 안전농산물 생산에 있어 최선의 GAP이다. 농산물 재배지 토양이나 급수원이 오염되지 않았는지, 재배과정에서 오염이 발생되지 않았는지, 수확 시에도 오염 우려는 없는지 등을 고려하여야 한다. 재배단계의 화학적 위해요소를 사전차단하기 위해서는 다음과 같은 조치가 필요하다.

- 재배지 토양과 관개수 급수원에 대한 중금속, 오염물질 등 오염여부를 조사
- 재배지 인근의 유해 오염원을 파악, 작물이 오염되지 않도록 적절한 조치마련
- 농약관리법, 비료관리법 등 관련법령을 준수한 농약, 비료 등 화학적 농자재의 사용
- 기타 농산물의 안전성에 부정적 영향을 미치는 요인에 대한 사전차단 유해미생물과 같은 생물적 위해요소는 농산물 재배단계 초기보다는 수확일이 가까울수록 관리가 필요하며, 특히 조리 등 가공의 과정을 거치지 않고 신선상태로 섭취되는 과일류와 채소류에서는 철저한 관리가 필요
- 재배지 토양 및 관개수 급수원에 대한 유해미생물 오염가능성 점검
- 하수오니 및 미부속 축분퇴비의 사용 자제
- 농산물 수확시 작업자 위생관리 철저

돌, 유리조각, 나무조각, 쇳가루, 이물질 등 물리적 위해요소는 수확시 농산물에 혼입되지 않도록 주의를 기울여야 한다. 위해요소가 관리되지 않으면 수확 후에는 이러한 농산물을 사먹는 소비자에게 피해가 돌아가므로 유해 화학물질이나 미생물에 의해 오염이 발생하지 않도록 관리하여야 한다. 농식품에서는 HACCP (위해요소중점관리기준)을 도입하여 모든 위해요소가 철저히 차단된 시설에서 식품이 생산되는 것과 같이 농산물에 대해서도 기본적 수준의 HACCP에 부합되는

수확후 관리시설에서 처리될 수 있도록 생산체계를 갖추어야 한다.

5. 이력추적제

수입농산물의 잔류농약량과 관련한 대규모 식품사고가 빈번하게 발생하고 원산지 허위표시가 무더기로 적발되면서 식품안전성이나 품질에 대한 소비자의 관심이 증대되었다.

또한 현재 우리의 식품공급분야에서는 식재료를 해외에 크게 의존하고 있으며, 다양한 가공조리식품의 보급이나 대형화된 패밀리레스토랑을 위시한 식품공급시스템들이 다양하고 복잡해짐에 따라 소비자는 누가 어떻게 생산했는지 어떤 가공과정을 거쳤는지 알 수 없고, 생산자도 자기 농산물이 어떻게 소비자에게 전해지는지 알기 어렵게 되었다.

다시 말하면 소득증가와 식문화 발달로 인해 소비자의 식품 선택폭은 넓어졌지만, 식품안전성 문제 등은 더욱 관리하기 어려워지고 있는 것이다. 식품 및 식품공급자, 유통경로 투명성에 대한 소비자의 불신 및 식품관련 사건들은 농축산물에 대한 잠재적 소비둔화를 야기하고, 농가경영에도 타격을 주는 요인이 되고 있다.

식품관련 사건을 줄이고 식품안전성을 확보하기 위해서는 생산, 가공, 유통 전 과정에서의 철저한 관리가 필요하게 되었으며, 이러한 식품관련 사건에 대한 신속한 원인규명과 품질관리를 입증하는 수단으로 생산이력추적제(Traceability system)가 주목을 받고 있다. 식품의 이력과 경로의 투명성을 확보하는 수단으로 푸드체인의 추적성(Traceability)의 확보가 필요하게 되었다.

이력추적제의 필요성은 소비자 및 관련 주체들의 상품정보요구 증가에 따라 더욱 고조될 것으로 예상되며, 이에 대한 생산자, 가공업자, 유통업자 등 각 주체별 준비가 필요하다. 또한 최근 우리나라에서는 이력추적제에 대한 관심과 도입이 급속히 추진되는 상황이지만 충분한 이해 없이 추진되는 경향도 나타나고 있어 이력추적제의 실효성 및 신뢰성 저하가 우려되는 상황이다.

1) 이력추적관리기준의 개념

이력추적제(Traceability)는 본래 Trace(추적)과 ability(능력)를 합성한 말로 「추적능력」으로 해석되고 있다.⁸⁾

Traceability는 국제표준화기구 ISO의 ISO1402에서 “기록된 증명을 통해 어떤 물품이나 활동에 대해 그 이력과 사용상태 또는 위치를 검색하는 능력”으로 정의하고 있으며, 이후 2000년 개정에 의해 ISO9000에서 “고려의 대상이 되어 있는 것의 이력, 적용 또는 소재(위치)를 추적할 수 있는 것”으로 정의하고 있다. 이것은 대상물이 어떠한 경로를 거쳐서 어떻게 실행되어 어디에 소재하는지 검색할 수 있는 능력이라는 의미이다. 한편 2002년에 채택된 EU 식품법의 일반원칙에서는 “식품, 사료, 축산가공품 및 이들에 사용하려고 하거나 사용이 예상되는 물질에 관한 생산·가공·유통의 모든 단계를 통하여 그들을 추적하고 소급하여 조사할 수 있는 능력”(EC)No178/2002호(2002년 1월 28일)으로 정의하고 있다.

2003년 4월 발표된 일본 농림수산성의 식품 이력추적제 가이드라인에서는 EU의 개념을 참고로 “생산·처리·가공·유통·판매 등 푸드체인상의 각 단계에서 식품과 그 정보를 추적하고 소급할 수 있는 것”이라고 Traceability를 정의하고 있다. 최근 코텍스위원회에서는 생산, 가공, 유통단계를 통해 식품의 이동을 추적할 능력이라고 정의하였다.

결국 이력추적제는 생산, 처리, 가공, 유통, 판매 등 각 단계에서 식품의 구입처, 판매처 등의 기록을 보관하고 식품과의 결합을 확보함으로써 식품과 그 유통 경로 및 소재 등을 기록한 정보의 추적과 소급을 가능케 하는 방법이다. 모든 단계에 있어서 상품 하나하나를 조회번호에 의해 식별하고, 각 단계의 정보가 제품과 함께 이동하며 차례로 축적되어 어느 단계에서도 필요한 정보에 접근할 수 있어야 한다. 아울러 이력추적관리제도는 각 단계별로의 제조 및 판매 그리고 생산 기록이 담겨져 있으므로 제품 결합이 발견될 시에 회수의 범위를 좁힐 수 있고 소재지 파악이 용이해서 막대한 금전적 피해의 발생을 막을 수도 있다. 또한 소비자들에게 농산물에 관한 정확한 정보 전달을 가능하게 해서 농산물의 소비

8) 이병영외, 우수농산물관리제도를 위한 교육시스템 개발연구, 한국농업전문학교, 2005, p128
확산에도 기여할 수 있는 체계이며, 재고상태의 정확한 파악이 가능해서 불필요한

재고로 인한 피해를 미연에 방지할 수 있다는 장점이 있다.

2) 등록 및 관리

이력추적관리제도의 등록절차는 아래그림과 같고, 이력추적관리대상 품목은 GAP인증 품목과 동일하다. 또한 이력추적등록 및 GAP 인증품에 대한 이력추적 전산관리시스템 구축은 지난 2006년에서 2007년에 걸쳐 각각 한국농림수산 정보 센터의 팜투 테이블 농산물 이력 추적 시스템 (<http://www.farm2table.kr/index.jsp>)과 국립농산물품질관리원의 GAP정보서비스 시스템(<http://gap.go.kr:8084/jsp/index.jsp>)으로 나뉘어 웹에서 생산자, 유통자, 판매자 등을 대상으로 인터넷 관리서비스가 되고 있다.

이력추적관리제도에 등록할 수 있는 대상자는 이력추적대상 품목 농산물을 생산하는 농업인, 작목반, 영농조합법인과 이력추적대상 품목 농산물의 유통업자, 이력추적 대상 농산물을 판매하는 업자 등이다.

이력추적관리제도에 등록하기 위해서는 다음과 같은 기준을 만족해야 한다.⁹⁾

첫째 관리품을 누가 누구에게 공급하는지 기록·관리할 수 있어야 한다.

둘째 농산물 포장재에 관리번호를 기재할 수 있어야 한다.

셋째 위해물질을 사용하는 경우 그 내역을 기록하고 관리해야 한다.

넷째 이력추적관리자는 이력추적 관리기관 등의 요구가 있을 경우 이력관리 정보를 제공할 수 있어야 한다.

다섯째 생산자·유통업자·판매자는 이력추적관리제품이 아닌 농산물이 혼합되지 않도록 관리할 수 있어야 한다.


여섯째 생산자·유통업자·판매자 모두가 농산물이력추적관리 등록을 할 수 있고, 이력추적 관리제품에 문제가 발생할 경우에는 리콜, 폐기 등의 사후조치를 취해야 한다.

등록 후에는 아래와와 같은 이력추적관리품 표시가 부여된다. 생산·유통·판매자는 각

9) 고성보외, GAP가이드라인 표준재배프로그램의 시기별 매뉴얼 제시 연구, 제주대학교, 2008, p138

용내역을 기록·관리해야 한다. 또한 출하날짜, 출하처, 출하량, 이력추적관리번호를 단계별 이력정보를 기록하고 관리해야 한다. 생산자는 재배면적과 생산자재의 사

기록·관리해야 한다. 유통자는 날짜, 구입처, 품목 등의 입고정보와 판매처, 판매날짜, 판매물량 등의 출고정보를 기록·관리해야 한다. 판매자는 입고정보를 기록·관리해야 한다. 다음은 이력추적관리품에 대한 표시방법 및 표시내용이다.

	* 이 상품은 농산물품질관리법에 의해 관리된 농산물이력추적 관리품입니다.		
	이력추적관리번호		
원산지(시도/시군)			
품목(품종)			GMO여부
중량·개수			등급
생산자 (작목반명)	성명		
	주소(전화번호)		
수확후 관리시설	시설명		
	주소(전화번호)		
이력추적관리번호			

<그림 2-2> 이력추적관리품 표시10)

(1) 표시방법

- 크기 : 포장재의 크기에 따라 표시의 크기를 가감할 수 있다.
- 위치 : 포장재 측면에 표시하되 포장재 구조상 측면표시가 어려울 경우에는 표시위치를 변경할 수 있다.
- 표시내용은 소비자가 알기 쉽게 인쇄 또는 스티커로 포장재에서 떨어지지 않게 부착되어야 한다.
- 포장하지 않고 날개로 판매하는 경우나 소포장 등으로 이력추적관리표지를 인쇄 또는 부착하기에 부적합한 경우에는 이력추적관리 심벌 로고와 이력추적관리 번호만 표시할 수 있다.
- 수출용의 경우에는 해당국의 요구에 의하여 표기할 수 있다.

10) 고성보외, GAP가이드라인 표준재배프로그램의 시기별매뉴얼제시연구, 제주대학교, 2008, p140

(2) 표시내용

- 원산지 : 농산물을 생산한 지역으로 시·군·구 단위까지 기재
- 품목(품종) : 「종자산업법」 제2조제4호 또는 「농산물품질관리법시행규칙」 제6조제2항제3호의 규정에 의하여 표시
- 유전자변형농산물 여부 : 유전자변형농산물인지 여부를 표시
- 중량·개수 : 포장단위의 실중량 또는 갯수

- 등급 : 표준규격 대상품목인 경우에는 표준규격을 사용하고 표준규격이 없을 경우 다른 법령에서 규정하는 규격을 사용
- 생산자 : 생산자 또는 생산자단체·조직명, 주소, 전화번호
- 수확 후 관리시설 : 농산물이력추적관리품이 관리된 시설의 대표자, 주소, 전화번호
- 이력추적관리번호 : 농산물이력추적이 가능하도록 부여된 개체 식별번호

3) 이력추적제의 목적과 효과

생산·가공·유통 등 Food chain의 각 단계에서 식품의 정보를 추적하여 공급할 수 있도록 함으로써 다음과 같은 목적을 달성할 수 있다. 그렇지만 이력추적제 도입에 따른 기대효과는 이력추적제의 구성수준, 품목 등을 고려한 실제 운영방법에 따라 달라질 수 있으며 주체별로 다를 수 있다. 실제로는 이들 목적은 상호 관련되어 있고, 또한 몇 가지의 목적을 조합하여 도입하는 경우가 많다. 무엇을 목적으로 할 것인가는 리스크의 상태, 제품이나 푸드체인의 특성, 소비자 요망 등에 의해 다르다. 목적을 명확히 하여 그것에 맞는 시스템을 확립하는 것이 필요하다.¹¹⁾

11) 고성보외, GAP가이드라인 표준재배프로그램의 시기별매뉴얼 제시연구, 제주대학교, 2008, p141-142

<표 2-5> 식품의 이력추적제(Traceability) 확보의 목적¹²⁾

I. 리스크관리의 수단으로

- ① 제품의 결함의 원인을 프로세스를 거슬러 탐색하여 바로잡을 수 있도록 한다.
- ② 목표를 정한 신속하고 정확한 제품의 철거나 회수를 가능하게 한다.
- ③ 건강에 대한 예측할 수 없는 영향이나 장기적 영향에 관한 데이터 수집을 용이하게 하여, 리스크관리방법의 발전을 돕는다.
- ④ 생산, 가공, 유통에 관련하는 관계자의 책임을 명확히 한다.

* ①,②를 통해 소비자 피해뿐 아니라 푸드체인 전체의 경제적 손실을 최소화할 수 있다.

II. 제품에 관한 정보의 신뢰성확보의 수단으로

- ① 경로의 투명성을 돕는다.
- ② 소비자와 거래상대, 관련기관에, 신속하고 적극적인 정보제공을 실시한다.
- ③ 표시의 입증성을 돕는다.
- ④ 이상의 목적으로 인해 오인을 방지하고, 거래의 공정화에 기여한다.

III. 사업자의 제품관리·공정관리의 효율성 향상의 수단으로

- ① HACCP 등의 시스템과 결합함으로써 공정의 안전관리, 품질관리를 강화한다.
- ② 재고관리의 개선

(1) 신속하고 정확한 원인규명과 제품회수

높은 수준의 안전관리나 품질관리 시스템을 도입하고 있어도 사고는 발생할 수 있다. 이력추적제에 의해 제품로트가 어느 사업자를 경유하여 제조, 판매되었는가에 대해 기록이 남겨져 있으면, 취급사업자를 바로 알아낼 수 있다. 따라서 제품의 결함을 발견하였을 경우 신속히 원인규명에 착수할 수 있다.

또한 그 원인의 영향을 받은 로트를 알아내게 되면 회수범위를 좁힐 수 있다. 기록에 의해 그 로트의 행선지를 추적할 수 있기 때문에 회수해야할 제품이 어디에 있는지를 신속하게 알아내어, 매장이나 창고 등의 소재지로부터 정확히 철거하고, 또한 구입한 소비자로부터의 회수도 실시하기 쉽게 된다.

이러한 시스템이 없는 경우에는 원인규명이나 회수가 늦어져서 피해가 확대되거나 전제품의 회수가 필요하게 될 수 있기 때문에 막대한 비용을 부담하게 되는 경우가 있다. 또한 소비자의 불안이 고조되어 사업자의 사회적 신용을 잃어버리게 된다.

12) 이병영외, 우수농산물 관리제도를 위한 교육시스템개발연구, 한국농업전문학교, 2005, p133

(2) 표시의 신뢰성 확보에 의한 공정거래와 리스크관리에 기여

표시의 신뢰성을 돕는 역할은 산지나 품종에 의해 가격차가 크게 발생하는 등 허위표시의 유혹에 빠져들기 쉬운 농산물이나 식품에 유효하며, 소비자의 오인을 막아 적절한 산지를 보호하고, 공정한 거래를 추진하는데 있어 효과적이다.

또한 리스크가 큰 식품표시의 신뢰성을 확보하기 위한 리스크관리에도 유효하게 된다. 가령 알레르기 유인물질은 내용물을 잘못 취하거나 잘못 표기하는 것이 피해에 직결된다. 그리고 건강 관련 영향에 대해 소비자의 불안이 큰 식품의 표시에도 유효하다. 또한 높은 수준의 식품안전성이나 품질을 보증하는 인증제도에도 제품과 마크의 보증을 보장하기 위해 이력추적제가 도입되고 있다.

이력추적제에 의해 표시의 신뢰성이 확보될 수 있는 것은 표시에 기재되는 사항에 대응하도록 당해 제품을 통합하여 고유의 번호 등으로 식별하고, 다른 제품과 혼합되지 않도록 분별 관리하는 것이다. 이러한 상태에서 절단이나 팩킹 처리공정, 재포장 등을 실시하고 당해 제품에 라벨을 부착하는 시스템을 만들기 때문에, 내용물과 표시사항의 일치가 담보되기 때문이다. 또한 취급사업자와 작업내용의 기록이 남겨져 고의로 내용물을 바꿔치는 일을 방지하는 대책이 된다.

또한 물량회계를 도입하면 잘못된 혼입을 방지하는 대책이 된다. 또한 허위표시나 커다란 식품사고가 일어날 때마다 소비자는 식품의 유통경로가 보이지 않는 것 자체에 커다란 불안감을 가져왔다. 누구의 손을 거쳤는지를 알 수 있도록 경로를 명확히 하고 투명성을 확보하는 것은 소비자의 불안을 해소, 시장으로부터 신뢰를 회복하는 것으로 이어진다.

이력추적제는 제품의 특성을 관리하는 수단이 아니므로 제품의 품질이나 안전성을 관리하려면 별도의 시스템을 확립해야 한다. 이력추적제에 의해 추적할 수 있는 것은 그 시스템 하에서 기록된 제품의 특징이며, 미리 정하여진 사항만이다. 그러나 안전관리나 품질관리 시스템이나 공급사슬경영(SCM:Supply Chain Management)에 이력추적제를 결합하면 관리 효율은 크게 향상된다.

재고관리의 경우 언제 입하되어 어떤 제품로트가 창고의 어디에 있는지 재고 상태를 일목요연하게 알 수 있기 때문에 불필요한 재고를 보유하는 일이 없어

져 거래처주문을 정확히 실시할 수 있게 된다. 이것에 의해 비용절감이 기대된다. 여기에 HACCP나 ISO9000s와 결합하면 보다 높은 수준의 안전성이나 품질 관리가 가능하다. 사업자에 있어서는 이상과 같은 목적을 모두 충족시킬 수 있도록 도입하는 것이 바람직하다.

한편, USDA(2004)도 민간기업(생산자)의 이력추적제를 도입하는 근본 이유를 정리하고 있는데, 이중에서 특히 신뢰속성을 가진 식품의 차별화문제를 자세히 설명하고 있다. 즉, 소비자가 소비해도 속성을 분별하기 어려운 신뢰속성에는 두 가지 특성이 있다. 하나는 소비자가 인지하기 어려우나 생산물의 물리적 속성에 영향을 미치는 성분속성(content attributes)이고 다른 하나는 최종 산물의 내용이나 성분에 영향을 주지 않고 소비자가 인지하지 못하는 생산과정속성(process contributes)이 있다. 이처럼, 이력추적제는 측정하기 어렵거나 비용이 많이 드는 과정속성이나 성분속성을 가진 시장에 있어 필요하며, 이러한 속성이 존재한다는 것을 입증하고 시장가치에 반영할 수 있다. 기록으로 증거를 제시하지 못하면 이런 특성을 가진 상품의 시장은 활성화되기 곤란하므로 통상 미세하거나 감지가 어려워 차별화가 곤란한 상품의 판매증대에 기여할 수 있다.

6. 현행제도의 한계와 문제점

위에서 살펴본바와 같이 국내의 식품안전시스템은 일반적인 HACCP의 개념에서 출발한다. 식품가공공장에서는 GMP(Good Management Practice)로 분화되어 좀더 실천적인 매뉴얼의 형태로 변화되었고 가공공장에서 제품으로 출하되어 소비자에게로까지 이르는 유통단계에서는 GHP(Good Hygiene Practice)라는 위생관리시스템으로 발전해 나아갔다. 그러나 모든 식품안전시스템에서의 안전성확보는 최초의 원료생산지에서부터 시작되어 재배지에서의 농산물식재료의 안전성을 확보하는 것이 무엇보다도 중요하다는 기본적인 인식이 확산되기 시작하였으며 이것은 오염된 식재료는 이후 아무리 위생관리를 철저히 한다고 하더라도 안전한 식품이 될 수는 없기 때문이다.

그러나 오랫동안 관행적으로 관리해온 우리의 농사현장의 상황에서는 식품안전성을 확보할 만한 실천적인 방안의 마련이 여의치 않았으며 친환경농산물관리법이나 유기농산물재배등과 같은 제도가 마련되어 제한된 안전식품시장을 형성하여 왔지만 전체농산물생산 프로세스중 일부만의 안전성확보개념을 갖고 있어 전체프로세스의 안전성을 보장해 주지는 못하였다. 또한 이러한 제도는 국내자체적인 시스템으로 현재의 글로벌한 표준안전성 확보체제와는 거리가 있어 우리 농업인의 수출경쟁력 강화나 수입농산물에 대한 차별화 등을 확보하지는 못하는 실정이었다.

이런 상황에서 유럽에서 태동된 Global Gap이 미국을 위시해서 중국, 일본등 까지 확산되며 세계적인 농식품안전시스템의 표준으로 자리매김하기 시작하였다.

GAP는 과거의 우리의 농업안전시스템과는 달리 농업생산의 모든 프로세스에 걸쳐 기본적인 안전성을 보장해 주는 포괄적이고 결과중심의 안전관리체제이다. 이제도를 통해서 국제적으로 인정받을 수 있는 농산물안전성인증체제가 확립됨은 물론 국내적으로도 안전농산물생산의 기술적 체계가 확립되어 누구든지 안전농산물을 재배할 수 있는 표준적인 매뉴얼의 작성이 가능하고, 안전농산물 생산의 규격화를 이룰 수 있는 여건이 조성되어 농업기술의 보급과 개발에 있어 획기적인 전기를 마련할 수 있었다. 이전의 유기농이나 친환경재배의 경우 흡사 비법과 같이 여러 가지 친환경재나 유기자재를 통한 농사법이 많아 효용에 대한 검증미비에 따른 소비자의 불신풍조는 물론 농업기술의 전수가 어려워 농업현장에 바로 적용하기에는 무리가 많았던 점을 상기하면 매우 현실적인 대안이라 할 수 있다.

우수농산물 관리제도는 이러한 GAP의 국내제도로써 2006년부터 제도로써 시행되고 있다. 이제도는 농산물 재배과정별로 74개의 필수준수사항과 36개의 권장사항을 두어 74개의 필수사항은 우수농산물인증을 위해서 지켜야할 필수적인 준수사항을 표시하고 이를 준수할 경우에만 인증을 해주는 제도이며 36개 권장사항은 유럽의 좀더 강화된 국가의 기준에 맞추기위해 권장되는 사항으로 향후 우수농산물관리제도를 지향점을 나타내주는 제도이다. 그러나 이제도의 여러 가지 장점에도 불구하고 실제 농업현장에 적용하는데 있어서는 여러 가지 문제가 있어 제도의 확산과 정착에 있어 걸림돌이 되고 있는 형편이다.

이처럼 제도시행상의 문제점들을 정리해보면 다음과 같이 크게 두 가지로 나누어 볼 수 있다.

1) 기록상의 오류문제

우수농산물 인증을 받고자 하는 자는 ‘농산물 품질관리법’ 제 7조의 1항 및 동법 시행규칙 제 15조 9의 규정 (농산물 이력추적관리의 등록절차등)에 의거 농산물이력추적관리의 등록을 하여야 한다.(필수기준 1)

생산,유통,판매자가 기록한 내용은 이력추적관리품이 출하된 후 1년이상 보관하여야 하며 인증기간을 연장한 경우에는 연장한 기간까지 보관하여야 한다.(필수기준 2)

위의 필수기준처럼 우수농산물 인증을 받기 위해서는 농업인의 경우 이력추적관리의 신청을 하고 아래와 같이 농산물재배기록장을 작성하여 기록, 유지관리하여야 하는데 개별기록사항은 다음표와 같다.

<표 2-6> 농산물재배기록장예시13)

농산물재배기록장					
생산자(조직명)		정대만	등록번호		001-1600-0001
주소		제주특별자치도 서귀포시 월평동 135번지 (전화번호:064-750-2354)			
작성책임자		정대만			
농산물재배지		제주특별자치도 서귀포시 대포동 123번지			
품목 및 품종		노지감귤(홍진조생)	식부(재배)면적		2700평
비료 사용내역	월일	비료명	사용량	사용면적	사용목적 또는 이유
	3.30	유비정	60포	500평	유기질 공급
	5.12	더 칼슘	50말	750평	칼슘 공급
	7.18	셀바인	40말	1000평	칼슘 공급
	8.20	(주)옥천산업 4중복비	25말	600평	엽면시비
	9.25	셀바인	1500L	650평	칼슘 공급
	11.10	칼라링	30말	700평	영양 공급
농약 사용내역 (제조재포함)	월일	농약명	사용량	사용면적	사용목적 또는 이유
	3.10	응칠	말당 10cc	1000평	응애 방제
	5.3	삼공(주) 기계유재	말당 800ml	800평	굴 응애
	6.29	다이센엠	말당 40g	700평	흡점병
	8.20	만장일치, 송골매	혼용 25말	1500평	잎말이나방, 굴나방
	9.19	아타부론	20말	1100평	진딧물 방제
	10.30	페로팔 수화재	말당 20cc	600평	응애 방제
기타 작업내용	월일	작업명		사용면적	작업목적 또는 이유
	5.15	김매기 작업		2000평	잡초 제거
	6.26	김매기 작업		1500평	잡초 제거
	8.10	김매기 작업		1800평	잡초 제거

13) 고성보외, GAP가이드라인 표준재배프로그램의 시기별매뉴얼제시연구, 제주대학교, 2008, p225

<표 2-7> 이력추적관리기준

농산물이력추적관리기준(별표 1)
[농림부고시 2006-5호]

2. 개별 적용사항

생산·유통·판매자가 관리단계별 기록·관리하여야 할 정보의 내용은 다음과 같다.

가. 생산자

(1) 생산정보

- ① 생산자 성명 또는 단체명칭
- ② 재배지 소재지 및 면적
- ③ 품목
- ④ 비료·농약 등 영농자재 사용 내역

(2) 출하정보

- ① 날짜
- ② 품목
- ③ 수확 후 관리시설 또는 출하처 명칭
- ④ 물량
- ⑤ 이력추적관리번호(해당 농산물을 포장할 경우에 한한다)

나. 유통자

(1) 입고정보

- ① 날짜
- ② 생산자 성명
- ③ 품목
- ④ 물량

(2) 출고정보

- ① 날짜
- ② 품목
- ③ 판매처 명칭
- ④ 물량
- ⑤ 이력추적관리번호(해당 농산물을 포장할 경우에 한한다.)

※ 입고정보 및 출고정보를 관리함에 있어 이력추적관리품의 입고·출고 간의 연관관계를 알 수 있도록 하여야 한다.

다. 판매자

- ① 입고 날짜
- ② 구입처 명칭
- ③ 입고 품목
- ④ 입고 물량
- ⑤ 이력추적관리번호(해당 농산물을 포장할 경우에 한한다.)

위의 기록들은 농업인의 영농일지형태로 기록보관하고 국립농산물품질관리원이 운영하는 GAP정보서비스(<http://gap.go.kr:8084/jsp/index.jsp>)에 등록하여야 한다.

이러한 영농상황의 기록은 재배의 모든단계에서 발생하는 상황 특히 시비나 방제부분에 있어서는 매우 상세하게 기록관리되어야 한다. 이런 상황은 오랫동안 영농일지를 기록하고 검증받아온 일본이나 국가간의 농산물교역이 활발한 유럽의 경우 제도적으로 민간위주의 관행이 어느정도 정착되어 GAP기준에 의한 기록유지관리가 가능하고 기록의 신뢰성문제에 있어서도 국가가 개입하여 생산자, 소비자 모두에게 인정받을 수 있는 수준으로 정보를 제공하고 있다.

그러나 우리나라의 경우 대부분의 일반농가에서는 지금껏 영농일지 자체를 기록하고 있지 않거나 기록하더라도 개인적인 목적의 편의에 따른 메모수준을 넘지 않는 기록장을 갖고 있어 표준화된 양식의 매일 매일의 기록을 유지하고 있는 경우는 많지 않다. 실제로 우수농산물 인증농가를 방문해 인증관리의 어려움에 대한 인터뷰를 해본 결과 대부분이 영농일지작성과 생산이력관련 기록유지의 어려움 때문에 우수농산물 인증을 포기하고자 하는 생각들을 갖고 있는 경우가 대부분이었다.

대부분 고령자인 농업인의 경우 1인농이 많고 높은 인건비 때문에 외부인력을 거의 쓰지 못하는 경우가 많아 하루종일 농사현장에 매달리다 보면 지쳐서 기록관리 한다는 것은 엄두도 내지 못하는 경우가 많았다.

또한 기록에 대한 의지를 갖고 있는 경우라 하더라도 대부분의 농촌에 정보인프라가 취약하고 고령자인 관계로 인터넷으로 관리하는 생산이력추적관리사이트 입력이 원활하지 않은 실정이다.

실제로 대부분 GAP인증을 받은 고령자농업인의 경우 사이트입력을 하지 않고 다음번 GAP등록을 포기하겠다는 의사를 밝힌 경우가 많아 현상황으로는 우수농산물 관리제도의 빠른 정착을 기대하기는 어려운 실정이다.

상기와 같은 기록의 어려움 이면에는 기록의 신뢰성문제 또한 풀어야할 중요한 과제로 인식된다. 국내에서 생산되는 농산물의 경우 기록의 오류문제가 가장 크게 대두되고 있는 문제이다.

요즘 크게 화두가 되고 있는 중국에서 생산된 유제품에서 멜라민이 검출된 사

태를 보면 식품안전에 대한 사회적 관심에 비해 식품생산업자의 안전성에 대한 인식과 도덕성에 대해서 심각한 우려를 갖지않을 수 없다. 유제품의 양을 늘리기 위해 물을 첨가하고 여기에 단백질 함량을 맞추기 위해 질소함량이 높으나 인체에 치명적 위해를 끼치는 멜라민이란 화학물질을 첨가한다는 것은 한사람의 소비자의 입장에서 볼때 놀라지 않을 수 없다. 심지어 질소함량을 높이기위해 질소비료 자체를 투입한다는 얘기까지 있고보면 식품안전의 문제는 생산자의 양심에 호소할 사항은 아닌것이다.

이 밖에도 근래에 빈번히 발생하고 있는 식품안전문제 예를 들어 기생충알 검출 김치문제 일본의 쓰레기 수입만두등 매년 새롭게 터져나오는 문제들은 현행 시행되고 있는 모든종류의 기록관리 시스템의 효용성을 부정할 수 밖에 없다.

따라서 국내는 물론 일본의 농산물 수입상사의 경우 현지인의 기록관리를 신뢰하지 않고 자국에서 관리자를 파견하거나 자국에서의 생산을 확대하는 우리의 신도불이나 일본의 지산지소운동같은 정책을 꾸준히 추진하고 있는 것이다.

그러나 식량의 자급율이 낮은 우리나라나 일본같은 주변국의 상황을 볼 때 식품교역의 문제는 피해갈 수 없는 문제이다 보니 안전성확보에 대한 요구는 갈수록 거세지는데 반해 현재 우리가 운용중인 우수농산물 관리제도의 이력관리제도는 생산자가 기록하는 방식으로 되어있어 수입을 목적으로 하는 외국농산물 수입상사의 입장에서 볼때 신뢰성을 주는 제도로서 인정받지 못하는 것이 사실이다. 실제로 제주도가 지리적으로 일본과 가깝고 청정지역이란 이미지가 많아 제주농산물을 수입하고자 하는 일본의 수입상이 빈번히 내도하지만 안전성문제에 대한 문제의 제기가 많은 편이며 이같은 문제가 해결될 시 농산물수출의 확대가 용이하리하는 조언을 자주 들었으며 이것이 이 논문을 기획하게된 이유이기도 하다.

2) 역추적의 문제

현재의 우수농산물관리제도는 인증준비단계에서 토양검사와 농업용수검사 그리고 농약안전사용과 우수농산물관리에 관한 교육을 이수하고 농산물 이력추적 관리등록을 마칠 경우 우수농산물 관리인증을 해주는 시스템으로 되어있다. 이때 인증의 유효기간은 1년이며 기간연장을 원할 경우 유효기간 만료 30일전에 기간

연장신청을 하도록 되어 있다. 그리고 인증에 대한 사후관리는 인증을 해준 인증기관에서 아래와 같이 관리하도록 되어있다¹⁴⁾

(1) 인증기관은 반기 1회 이상 인증품에 대한 생산과정을 조사

- 생산자단체로 인증을 받은 경우에는 표본 추출하여 조사가능

(2) 생산과정조사사항

- 파종단계 : GMO종자 여부, 재배필지가 농산물 생산계획서상의 재배필지 일치여부 등

- 생육단계

- 시비, 병충해 방제, 각종 자재투입 등 재배포장의 관리사항
- 농약안전사용 기준의 준수 및 화학비료 사용 적정여부
- 농약의 사용여부를 확인할 필요가 있는 경우에는 재배포장에서 가장 의심이 가는 곳을 선정하여, 시료(생산물, 작물체, 토양 등)를 채취, 잔류농약분석을 의뢰

- 수확·저장·보관·가공·포장·출하단계

- 재배 품종별로 적기 구분 수확 실태 및 비인증품 혼입 여부
- 저장·수송시 생산물 품질관리의 적정성 여부
- 비인증품 혼입 및 출하품의 인증기준 적합 여부
- 수확 후 관리시설 적정성 여부

- 농산물이력추적관리제 이행을 위한 생산정보 기록여부

- 기타 인증기준의 적합 여부 등

(3) 농관원은 반기 1회 이상 인증농산물에 대하여 시판품조사 실시

(4) 시판품 조사지역 : 인증품을 판매하고 있는 백화점·하나로마트 등

(5) 시판품 조사 사항

- 각종 표시사항과 내용물의 일치 여부 및 표시방법과 기재내용의 적정성 여부

- 농산물의 안전성 조사

- 인증을 받은 농산물인지 여부 또는 인증품이 아닌 농산물의 혼합 여부

- 허위 및 유사표시 여부

- 기타 인증기준과의 적합 여부 등

14) 고성보외, GAP가이드라인 표준재배프로그램의 시기별매뉴얼제시연구, 제주대학교, 2008, p86

- (6) 안전성 조사 시기 : 생산과정조사·시판품조사를 할때에 농약등을 분석
- (7) 인증기준 준수여부에 대한 확인을 요할 경우 시료채취 분석의뢰
- 생산과정에서 농가별로 시료를 채취하여 농약을 분석
- (8) 행정처분(법 제11조 및 영 제19조의 별표 1)
- 인증품을 인증기준 등에 위반되거나 표시품의 생산이 곤란하다고 인정하는 때에는 표시의 변경·정지, 판매의 금지, 인증의 취소 등 필요한 처분을 할 수 있음

<표 2-8> 인증위반 처분기준¹⁵⁾

행정처분대상	해당법조문	행정처분기준		
		1차 위반	2차 위반	3차 위반
의무표시 사항이 누락된 때	법 제11조	시정명령	표시정지 1월	표시정지 3월
내용물과 다르게 허위표시 또는 과장된 표시를 한 때	법 제11조	표시정지 1월	표시정지 3월	인증취소
우수농산물인증기준에 위반한 때	법 제11조	표시정지 3월	인증취소	-
우수농산물인증증을 받지 아니한 제품을 우수농산물인증품으로 표시한 때	법 제11조	인증취소	-	-
우수농산물인증품의 생산이 곤란한 사유가 발생한 때	법 제11조	인증취소	-	-

- (9) 과태료(300만원) 부과하는 위반행위(법 제38조)
 - 인증품 조사·열람 또는 수거 등을 거부·방해 또는 기피한 자
 - (10) 벌칙
 - 3년 이하의 징역 또는 3천만원 이하의 벌금(법 제35조)
 - 인증품이 아닌 농산물에 인증품표시 또는 이와 유사한 표시를 하는 행위
 - 인증품에 인증품이 아닌 농산물을 혼합하여 판매하거나 판매할 목적으로 보관또는 진열하는 행위
 - 1년 이하의 징역 또는 1천만원 이하의 벌금(법 제36조)
 - 법 제11조의 규정을 위반하여 인증품 표시의 변경 등 시정명령, 표시의 정지 또는 판매의 금지 처분에 따르지 아니한 자
- 상기에 표시된 바와 같이 우수농산물 관리제도는 인증후 반기에 1회하는 검사를 통해 인증절차를 충실히 준수하고 있는 지 검사하고 문제가 발생될시 인증을

15) 고성보외, GAP가이드라인표준재배프로그램의 시기별매뉴얼제시연구, 제주대학교, 2008, p87

취소하는 시스템이다. 이것은 유럽이나 GAP를 준수하는 여타국가에서 소비자의 신뢰를 얻기위해 하고 있는 상시감시 관리체제와는 거리가 먼 시스템으로 이 제도는 진정으로 소비자의 권익을 보호하지 못하는 단점을 갖고 있다. 이 문제점은 기존의 친환경농산물 인증제도나 유기농산물 관리제도에서 적용하는 방식과 같은 방식으로 기존의 문제점을 해결하지 못한 제도이다.

예를 들어 생산자가 교육이나 토양검사등과 같은 사전 인증검사 요소를 충족시켜서 일단 인증을 받고 그 이후에는 사후관리를 소홀히 해서 안전성이 확보되지 않은 농산물을 시중에 유통시켰다고 했을 때(이 경우 실수인가 악의적인가는 주요한 논점이 아님) 인증기관이나 소비자는 이상황을 전혀 인지할 수 없는 상태이므로 정상품으로서의 유통과 소비가 진행될 수 밖에 없다. 그러는 와중에 인증기관의 부정기검사에 의해 인증기준준수이행의 문제점이 드러나서 인증이 취소되었다면 제도를 운용하는 측면에서의 목적은 달성할 수 있을지 모르나 이 제도를 시행하는 궁극적 목적인 소비자에게 안전한 농산물을 공급하고자 했던 것은 달성되지 않은 것이다.

또한 출하에서 시작해서 유통의 중간단계에서 문제가 발생했지만 그대로 최종단계에 이르러서 소비하는 과정에서 문제가 발견되는 경우 생산이력의 내용이 일련의 프로세스간에 일관되게 연결되는 것이 아니어서 문제가 생긴 농식품이 분리되어 유통, 소비되고 있는 것을 역으로 추적해서 수거할 수 있는 체제를 갖추지 못하고 있는 것이다. 그러므로 이 경우 문제발견이전에 소비하는 농식품의 경우 소비자가 모든위험을 감수할 수 밖에 없고, 마찬가지로 문제발견당시에도 그 생산 로트 전체를 회수해서 위험성을 감소시키는 일조차 가능하지 않은 것이다.

현재의 우리의 인증기관이나 국립농산물품질관리원의 조직구조상으로는 위와 같은 문제점을 해결할 수 있는 방안은 가까운 시일내에 만들어지기 어렵다.

결국 해결책은 상시감시체제를 운영하는 유럽식 모델인데 유럽에는 농업생산자가 20만명이상 가입되어 있는 ‘발란테’ 같은 영농조합이 다수 존재하여 이조합이 인증기관의 역할을 하며 회원인 농민이 GAP보다 강화된 자체의 규범을 지키도록 강제한다.

이조합은 자체준수규범을 하나의 안전성브랜드로 하여 소비자에게 어필하며 규정위반시에는 소비자에게 보험에 준하는 보상제도를 운영한다. 또한 회원농민

에게 구상권을 행사하며 규정위반으로 퇴출된 농민은 시장에서 영원히 동일작목의 재배자로 살아갈 수 없도록 하는 강력한 제재력을 행사하고 있다.

이 조합의 식품안전관리시스템의 가장 핵심적인 사항은 바로 역추적성이다. 이 조합은 모든 영농활동에 관한 부분이 매뉴얼화되어 있어 생산부터 유통의 전단계에 걸쳐 이력정보가 흐르게되고 문제발생시 실시간으로 추적되어 문제발생 농식품을 분류,수거할 수 있는 시스템을 운영하고 있다.

7. 우수농산물관리제도의 보완을 위한 대안

우리농산물의 경쟁력강화와 안전농산물공급확대를 위한 현실적인 제도인 GAP(우수농산물 관리제도)의 빠른 정착을 위해서는 위에서 제기했던 기록의 오류문제와 제도운영상 필연적으로 발생하는 이력역추적 불가능문제를 해결하여야 한다.

그러기위해 필수적으로 해야할 일들은 기록의 오류를 원천적으로 봉쇄할 수 있는 시스템을 구축하여 입력제도의 패러다임자체를 바꾸는 것과 상시감시체제 구축을 통해서 항상 안전한 농식품만을 소비자에게 공급하도록 하고 문제발생시 역추적하여 회수할 수 있는 관리체제를 정립하여야 한다.

그러나 식품안전관리에 관한 제도를 시행한 역사가 짧고 관행적으로 정착되지 않은 우리나라의 경우 유럽이나 일본과 같이 오랜시간동안 정착되어 시행되어온 제도를 일시에 만들어 낼 수도 없고 또 상시감시체제를 시스템화하기 위해 많은 인원을 고용하는 등의 예산투입을 하는것에도 한계가 있다. 왜냐하면 농업도 하나의 비즈니스라는 관점에서 본다면 투입대비 산출의 개념에서 볼 때 그만한 예산과 자원의 투입을 통해 제도를 정착시킨다 하더라도 그렇게해서 만들어진 시스템이 운영되는데 소요되는 자원 또는 비용을 넘어서는 부가가치의 창출이 뒤따르지 않는다면 그 시스템은 존속해야할 당위성을 갖지 못하기 때문이다. 그렇다면 어떤 해결책을 모색해야 하는가를 고찰해 볼 때 과거 우리나라의 산업화 과정을 되짚어 보고 그 패러다임을 현재의 문제를 해결하는 방법으로 추론해 보

는 것도 매우 의미있는 일이라 생각된다.

마찬가지로 현재 농업의 문제도 과거 우리나라가 중화학공업육성을 위한 공업화과정에서 가졌던 비교우위분야에 대한 집중투자와 특정분야의 발전을 통한 전체 산업경쟁력을 강화했던 것처럼 식품안전분야에서 제도적으로 앞선 외국을 시스템적으로 빠르게 접근할 수 있도록 해줄 수 있는 우리산업의 비교우위분야를 찾아 본다면 문제해결의 실마리를 찾을 수 있다.

이절에서는 우수농산물관리제도를 보완하기위한 여러 가지 방안과 그 효용성에 관해 모색해 보고자 한다.

1) 규범적 보완방안 및 평가

현재도가 가지고 있는 문제점들에 대해서 제도적인 보완을 통해 문제를 해결하고자 하는 것으로 우수농산물관리제도가 운영되고 있는 내용적인 부분에서 제도적으로 인증기관이나 인증관리기관 또는 영농조합등의 업무프로세스에서 추가적인 업무활동을 통한 문제해결점을 찾아보고자한다.

먼저 상기한 기록상의 오류문제에 대한 방안을 살펴보자. 우수농산물 인증을 받고자 하는 자는 농산물품질관리법의 규정에 의거 농산물 이력추적관리의 등록을 하여야 한다. 생산, 유통, 판매자가 기록한 내용은 이력추적관리품이 출하된 후 1년이상 보관하여야 한다. 인증기간을 연장한 경우에는 연장한 기간까지 보관하여야 한다. 이 경우 농민이 작성하고 관리보관하여야 하는 농산물 재배기록장에는 크게 비료와 농약의 사용내역과 농작업의 내용 세가지가 표시되게 된다.

비료의 경우 제대로된 관리가 되기 위해서는 비료의 구매에 대한 관리부터 이루어져야 하므로 농민과 거래하는 모든종류의 거래상은 인증기관에 등록되어야 하며 거래사실이 인증기관에 거래성사즉시 통보되는 시스템을 갖추어야 한다. 그리고 비료의 경우 인증기관으로부터 주기적인 (실효성을 갖추기위해서는 월 1회 정도 무작위일것) 방문조사를 통해 실제구매내역과 사용내역, 재고현황까지를 파악하여야 하며 조사내용은 농가에서 작성하는 재배기록장의 내용과 일치하는지의 여부를 매년 파악하여야한다. 또한 재배토양에 대한 샘플조사를 실시하여 다른 종류의 비료성분 검출여부에 대해서도 조사관리하여야 한다. 이 경우 업무의 효율성을 높이기위해 몇몇 영농조합공동으로 비료를 구매하고 사용후 재고관리

까지를 대행하는 유통사업단등의 결성을 통해 공동관리하는 방법도 유용한 해결책이 될 수 있을 것이다.

농약의 경우 농산물안전성관리의 부분에서 있어 잔류농약과 사용금지 농약등 소비자의 입장에서 보면 가장 위해요소가 많이 발생하는 부분으로서 전문적인 관리가 필요한 부분이다. 이 경우에도 먼저 농약의 구매단계에서부터 정보의 추적이 필요하므로 지역의 농약상으로부터 지정된 농약을 구매하도록 권고되어야 하며 농약의 거래내역은 필히 보고되어야 한다. 이 경우 불법판매상을 통한 농약의 구매가 일어날 가능성을 배제하기위해서는 농가는 모든 거래에 대해 현금거래가 아닌 형태의 거래를 하도록 하여야 하며 비료의 경우와 마찬가지로 공동구매에 의한 공동창고 보관관리가 유용한 방법이 될것이다. 또한 농약의 사용에 있어서는 공동관리이건 자가관리를 불문하고 방제작업에 대한 사전보고가 되어야 하며 작업일에 인증기관에서 사람이 파견되어 적절한 농약사용여부에 대한 확인 절차를 거쳐야 한다. 파견자는 농약의 불출에 직접간여하여야 하며 사용되어야 할 농약의 적절한 양 그리고 혼합방제시에는 농약의 종류와 비율까지도 확인하여 작업을 감시하여야 한다. 또한 혼합액의 경우 시료의 일부를 채취하여 성분분석을 하고 그농작물의 유통이 끝나는 시기까지 보관하여 생산이력 역추적의 상황을 대비하여야 한다. 그리고 이모든 사항에 대한 것을 파견자가 기록하여 생산이력일지와 재배기록장에 입력하여 농민의 오기가 발생하지 않도록 하여야 한다. 농약의 재고관리에 있어서도 작업전후에 재고조사를 하여 지난번 작업후에 농약 재고량의 변화와 이번작업후의 재고량을 조사하여 농가의 임의적인 재고변동이 가능하지 않도록 관리하여야 한다.

기타농작업의 경우 농산물의 안전성에 그다지 큰영향을 미치지 않으므로 작업현장을 직접관리할 필요는 없으나 농산물에 위해요소를 발생시키는 농자재의 사용이나 농자재의 청결등을 관리하기 위해서 주기적인 농자재와 농기구창고의 조사를 통해 관리해 나가는 것이 필요하다.

여기에서 이모든 감시감독행위의 주체가 누구여야 하는 가에 대해서 제도적인 면에서의 보완방안을 찾아본다면 가칭 GAP관리사업단이라고 하는 조직의 필요성이 대두될 수 있다. 인증기관인 농산물 품질관리원일 경우 인증의 관리는 하고 있지만 인증을 받기위해 행해지는 농작업 프로세스의 관리에 대한 직접적인 책

입은 없다. 더 나아가 이같은 행위가 GAP의 빠른 확산과 정착을 위해 필요하다고 판단되어 직접수행코자 할 경우에도 위에 기술한 사항을 직접적인 방법으로 수행하기에는 인력의 문제 (이는 물리적인 인력의 문제 뿐만이 아니라 사업을 관리하기 위한 인력의 질적인 문제도 포함한다)가 가장 걸림돌이 될 수 있다. 이는 GAP인증이 하나의 제도적인 측면에서 보면 인증을 받기원하는 농가가 자체적으로 관리해야 하는 사항이기 때문이다. 사실 위에 기술한 내용처럼 매년 같은 작업시 사람이 과건되어 조사한다는 것이 이로인해 발생하는 비용의 경우에도 개개의 농가의 입장에서 보면 큰것 같지만 감귤의 경우 많아야 일년에 10회에서 12회정도 방제하고 비료의 경우 5회내지 6회정도 시비하는 정도로 현장방문횟수로 봐서 그다지 큰 비용은 아닐 수도 있는 데 이경우에도 GAP사업단이 생겨나 농작업을 공동으로 관리하고 그비용을 수혜되는 농가에도 분담하는 방식을 취한다면 개별농가의 부담은 아주 적어질 수도 있을것이다. 이같은 방식은 농업선진국인 유럽의 농업회사나 영농조합의 단체에서 주로 사용하는 방식으로 GAP재배농가의 경우 계약시에 재배지침메뉴얼이 주어지고 농민은 주어진 메뉴얼에 의해 그규범을 철저히 지키는 방식으로 농사를 짓게된다. 만일 이를 어길 시에는 그농민은 바로 퇴출되며 다른 영농단체에 가입할 수도없을 만큼 사후관리를 철저히 한다. 이단체들은 소비자에 대해서는 보험의 형식까지 빌어 보상을 해주는 시스템을 운영하여 소비자의 신뢰를 쌓고 있다. 유럽에만해도 발란때와 같은 형태의 조합집단이 2천개이상이 활동하고 있다.

우리의 경우 상기한 GAP사업단에 농가나 영농조합이 가입하고 사업단에서는 별도의 인력으로 하여금 농자재와 농약의 공동구매, 공동방제 시비관리, 농자재 재고관리 인증품에대한 감시활동등을 일괄관리하고 비용을 각 수혜농가에게 분담하도록 한다. 또한 각 비용들은 농자재공동구매에 의한 비용절감분과 각 사업단이 갖게 되는 브랜드력에 의해 판매가 증가할 경우의 이익증가분을 감안한다면 거의 부담이 되지 않을 수도 있다.

그러나 이 같은 것들이 정례화되기 위해서는 정책적인 면에서 선결되어야 할 요소들이 존재한다. 먼저 우리의 우수농산물 관리제도가 법제화에 의한 강제시스템이어야 하는지 아니면 자유의사에 의해 임의적 탈퇴가 가능한 권고제도인가 하는 점이다. 이것은 이제도자체가 Penalty system인가 아니면 Merit system인

가 하는 문제인데 이부분이 아직은 우리의 GAP제도에도 불분명한 형태로 남아 있어 제도의 보완방안을 모색한다는 것의 방향성을 찾지 못하고 있는 것이다. 현재의 우수농산물관리제도는 위반시의 처벌규정을 갖고는 있지만 아직까지는 Merit system에 가깝다. 왜냐하면 이것이 페널티 시스템이 되기 위해서는 농업사회 전반적인 인프라가 준비되어 있어 법에 따른 강제가 가능한 수준이 되어야 하는데 아직까지 미흡한 면이 많이 있고 더욱이 고령화되는 추세를 보더라도 무리가 있는 정책방향이라고 여겨진다. 또한 농업자체가 자국민의 소비만을 목적으로 하는 산업이 아니고 교역의 대상이라고 본다면 국제무역의 형평성문제에서도 분쟁의 소지가 많으므로 페널티시스템으로 강제하는 것은 불가능한 것이다. 따라서 이제도가 페널티 시스템으로 간다면 위의 제도적 보완방안을 즉각적인 효과를 나타낼 수 있지만 현 상태로는 메리트시스템으로의 발전방향을 모색하지 않을 수 없다. 하지만 현재와 같은 농산물유통구조속에는 제도적인 메리트시스템으로 발전하기에는 거기서 발생하는 이익의 부분에 비해 비용부분이 너무 커질 수 있으므로 이같은 방안의 모색은 한계를 가지고 있다고 할 것이다.

2) 기술적 보완방안 및 평가

여기에서는 다른 외국과 비교해서 시스템적 비교우위를 갖춘 인프라를 꼽는다면 세계 최고수준의 기술력을 보유하고 있는 우리의 정보기술(IT)을 내세울 수 있으며 이를 이용한 컨버전스 모델의 개발이 주요한 해결책이 되리라고 생각된다.

우리의 정보기술은 그 기술 자체로도 세계최고의 경쟁력을 갖추고 국가의 성장동력원으로서의 역할을 해내고 있으며 이미 우리산업의 전 분야에서 컨버전스 모델의 개발을 통해 개별산업발전의 도약을 이루어 내고 있다.

아직까지 농업분야의 실용적인 IT컨버전스모델이 많지 않은 가운데 정보기술을 이용해서 위에서 도출한 두 가지 문제점 즉 기록의 오류와 역추적 문제를 해결할 수 있는 경제적이면서도 실현가능성이 높은 해결책을 도출해 보는 것 또한 의미있는 시도라 생각된다. 하지만 IT를 하나의 대안으로 인식하고 제도의 보완방안으로 생각해보고자 하는 것은 결국은 효용성에 대한 문제이다. GAP제도가 메리트시스템이 되기 위해서는 투자되는 비용이 다른 방법보다 적고 또 유지하기

에 적절해서 그방법을 계속 사용할 수가 있느냐하는 부분이 가장 중요한 쟁점인데 기술적인 보완부분에서는 그같은 관점에서 방안을 모색해 나갈것이다. 여기에서 상세한 기술적인 요소들은 다음장에서 살펴보기로 하고 그같은 방안들에 대한 평가는 성급하나마 효율성이란 명제를 가지고 맞추어 보완해 나갈수 있으리라고 생각한다.



Ⅲ. 농산물안전성 인증제도 제시

1. 개요

이 장에서는 GAP의 자동인증제도 구현을 위해 설정가능한 모델을 구상해 보도록하고 이를 실제 비즈니스에 적용하는 모델로서 제도화하는 방안을 제시하고자 한다.

먼저 안전성인증모델을 설정하기 위해서는 인증모델을 적용하기 위한 사이트를 선정해야 하는데 현재의 감귤원 농사관행이나 GAP의 인증현황을 살펴볼 때 수출을 목표로 하는 농가정도가 이 모델에서 제시하는 여러 가지 규범들을 실행하는데 무리가 적고 향후에도 실익이 있으리라 판단되므로 수출용 감귤재배를 목표로 하는 감귤원을 대상사이트로 선정하고 이에 맞추어 시스템을 구성하였다.

또한 생산이력의 완성도를 높이기 위해 생산단계에서부터 소비단계에 이르는 전단계에 걸쳐 데이터가 리니어하게 연결되어 데이터의 신뢰도와 추적가능성을 유지할 수 있도록 구성하였다.

이를 바탕으로 구성되는 모델은 간단히 기술하면 USN을 기반으로 해서 영상 입력과 프로그래밍 과정을 통해 이력추적사항이 자동입력되고 인터넷과 모바일 기기로 서비스 되는 시스템이다.

이를 도출하기 위한 과정은 먼저 글로벌 안전성인증제도의 기술적인 대안을 모색할 수 있는 각종 기술요소들에 대한 분석과 다양한 분야에 적용되어 실행중인 사례들에 대한 조사하고 다음으로는 이기술을 적용할 분야를 결정하기 위해 GAP의 규범항목중 상시관리가 필요한 부분을 분석해 내고 이를 자동관리하기 위한 시스템을 구성해서 업무프로세스를 정의하고 세부시스템들을 정의하는 순으로 진행할 것이며 마지막으로 실질적으로 제안가능한 비즈니스 모델을 근거로 자동인증제도를 구성해 보고자 한다.

2. 기술적 대안을 위한 요소분석

1) 자동입력기술요소

앞에서 고찰해 보았던 현행 인증제도의 한계점중의 하나인 기록의 오류(자의 혹은 타의)문제를 해결하기 위해서는 기록의 진위에 대한 소비자와 생산자 그리고 유통분야에 종사하는 사람모두에게 인정받을 만한 방법론이 제시되어야 한다.

이에 대한 하나의 대안으로서 생산이력의 내용이 사람의 손에 의하지 않고 자동입력되어지고 임의적인 수정이 가해질 수 없다면 데이터의 무결성에 대해 누구도 의심을 하지 않을 것이며 그 자체가 오류없는 데이터로서 여러분야에 활용될 수 있을 것이다.

그것을 현실화하기 위해서는 주,야간 공히 활용할 수 있고 움직임 감지(모션디텍션 : Motion detection)기능을 갖춘 CCTV카메라와 현장에서의 사물과 사람의 움직임을 농사활동과 연관지어 해석해낼 수 있는 영상인식기술이 필요한데 이프로그래밍기술로 정상적인 농사활동을 구별하여 영농일지에 표시될 영농활동과 연계하여 전자영농일지가 자동작성될 수 있다. 이 경우 전자영농일지는 적정하게 인식된 작업내용에 따라 전자영농일지에 기입될 내용이 농업생산자 또는 관리자의 모바일 기기에 표시되고 검증이 완료될 시에 모바일기기상의 인증버튼에 의해서 영농일지가 작성되어 실시간으로 이해관계자에게 전송되게하는 모바일인터넷서비스 기술이 요소기술로 활용된다.

또한 농사현장에서 적정하게 작업자로 인증된 사람의 출입을 통제하고 비인가자의 출입시 경보발생등 요사이 빈번하게 발생하는 농산물 절도사건등에 적용할 수 있는 전자태그(RFID)기술이 필요하며 카메라의 음성인식기능과 더불어 정상적인 작업자와 불법침입자를 구별하여 침입자에게 음성경보를 하거나 관계기관에 통보하여 경찰 또는 경비기관에서 출동하여 불법침입자를 색출하거나 비정상적인 농사활동이 감지될 시에 조사원을 파견하여 농사활동을 감시할 수 있도록 하는 기술등이 필요하다.

이절에서는 다음 장에서 GAP 자동인증모델을 구현하기위한 기술요소중에서 입력오류를 방지할 수 있는 자동입력방법에 대한 요소기술들의 최근동향과 구현

가능한 상세기술 내용에 대한 조사와 실제농업현장에서 적용되었던 사례연구분석을 통해 최상의 기술적조합에 의한 시스템 모델을 추구해 보고자 한다.

현재 세계 최고 수준의 인터넷 기반을 가지고 있는 우리나라에서 이미 개발된 솔루션만 보더라도 새로운 IT 서비스에 충분한 정도의 네트워크 인프라를 가지고 있어 관련 추가투자없이 솔루션의 상용화를 통하여 새로운 IT 서비스의 창출을 기대할 수 있다. 이를 통한 직/간접의 고용 및 경제적 유발효과는 IP 카메라 제조 및 판매로 얻어지는 경제적 유발효과보다 훨씬 클 것을 기대된다. 이는 IT 및 인터넷 기반을 활용한 대용량 실시간/VOD 서비스로서 세계적인 표준사례로 될 수 있을 것으로 기대된다. IP카메라 부문에 있어 이의 시작은 단순한 영상 압축기술인 JPEG 또는 MJPEG에 간단한 스트리밍 기술을 부가한 정지 영상기반의 제품으로 시작되었다. 현재 이부문의 주력시장은 D1(720X480 또는 720X576)급의 해상도를 가지며 MPEG-4 기술을 채택한 IP카메라가 그 주력을 이루고 있다. 이에 저속 통신망에서의 동시 사용을 위해 MJPEG 기능을 동시 구현하는 듀얼 스트리밍 기술을 많이 채택하고 있으며 네트워크 전송기술로는 주로 RTSP/RTP, HTTP 스트리밍 기술을 사용하고 있다. 이들 시장에 대응하기 위하여 전 세계 많은 전문업체가 이에 사용할 비디오 코덱을 개발 판매하고 있으며 이들 전문업체의 역할에 의하여 비디오 코덱의 자체개발 중요성은 많이 퇴색하고 있다. 또한 이들 전문업체의 핸드웨어 기반코덱과 고성능 DSP를 기반으로 하는 소프트웨어 방식의 코덱 사이의 가격 경쟁력에 있어서도 초기 착수비용 및 제품구성 부문의 가격상 거의 동등한 수준이 달성되게 되어 핸드웨어 기반의 코덱사용이 더욱 확대될 것으로 예상된다. 현재 주력인 MPEG-4 기술의 차세대 기술로 지목되고 있는 H.264 기술은 초기의 기대와는 달리 클라이언트 부문의 부담이 크기 때문에 다채널을 동시 접속하여야 하는 Professional market에서는 그리 큰 역할을 하지 못하여 IP 카메라에서의 채용이 지연되고 있는 이유가 되고 있다. 반면 H.264 코덱은 별도 클라이언트의 중요성이 그리 크지 않은 DVR부문에서는 클라이언트의 부담이 상대적으로 적기 때문에 신규제품에서 많은 채용이 이루어지고 있다.

IP 카메라 부문의 주력시장은 현재 Video Security부문으로서 이 분야에 걸맞

는 성능을 보이고 있는 CCD센서 및 MPEG-4 기술의 채용이 보편적이지만 앞으로 다른 부문과 유사하게 양극화의 길을 걸을 것으로 예견된다. 현재로서 IP 카메라의 주력 최종 사용자는 기업, 관공서 등과 같은 mid-to-high-end 응용제품의 사용자이다. 이에 따라 이들을 대상으로 하는 System integrator의 역할이 매우 중요한 위치를 차지하고 있다. 반면 IP 카메라는 그 사용의 편리성 및 다양하 클라이언트 기기 지원의 가능성 때문에 수량면에서 매우 큰 규모를 차지할 Home 및 SOHO market 이 크게 기대가 되고 있으며 주도적인 역할은 보안업체 및 통신사업자가 될것으로 기대하고 있다. 이 부문은 가격적으로 매우 민감한 시장으로서 전기된 전문시장과는 다른 제품의 전개방향을 필요로 하고 있다. 첫째는 고해상도(D1-mege pixel급)이며 두 번째는 전문하우징과 패키징하우징부문, 세 번째는 다양한 SI 용의 솔루션(U-farm),마지막으로 VCS(Video contents analysis)등으로 비디오코덱에 의한 부가가치 보다는 고해상도센서, 네트워크 및 SI 솔루션, Intelligence 기능에 의한 부가가치의 비중이 점차 확대될 것이다. Mid-low 급은 소호나 일반인등을 대상으로 하는 시장으로서 사업의 주체는 보안업체 또는 네트워크 서비스 업체등이 될 것으로서 저해상도(QCIF- D1), CMOS카메라 채용,산업디자인 특화, Mobile Phone 대응서비스,영상저장 서비스 등의 요소가 중요한 요인으로 작용하게 될 것이다.

(1) 1세대 지능형 시스템, 모션 검출 기능

CCTV카메라에 접목된 1세대 지능형영상보안 시스템을 꼽으라면 모션 디텍션(Motion Detection) 기능을 첫 손가락에 꼽을 수 있다. 모션 디텍션은 움직이는 물체를 카메라가 스스로 감지해 포착하는 기능으로, 이미 몇몇 업체에서 대표적 기술로 내세우고 있는 등 시장에서 호평을 받고 있는 기술이다. 그러나 정도의 차이는 있겠지만 모션 디텍션은 영상의 픽셀을 감지해 이동물체를 탐지하는 것으로 포괄적인 감도를 조정하고 수동으로 감지레벨을 설정하기 때문에 하루 평균 수십회의 오보가 발생할 수 있다는 점은 큰 문제로 지적되어 왔다. 지능형 영상보안 시스템이 스스로 판단하고 생각한 결과물을 경보를 통해 담당자들에게 알려주는 것이라면 모션 디텍션은 아직 완전하지 못한 모습을 갖추고 있는 셈이다. 이러한 모션디텍션의 단점은 다음과 같이 정리해볼 수 있다.

- 영상의 픽셀을 감지해 이동물체를 감지해야함

- 포괄적인 감도 조정, 수동으로 감지 레벨을 설정해야함
- 하루 수십번의 오보 가능성이 있음
- 저조도 환경에 따른 오보 발생가능성 높음
- 변장, 위장(옷, 나무, 덩불) 등에 취약함
- 날씨나 기상변화에 대응이 어려움

(2) 2세대 인공지능 시스템

모션 디텍션 기능의 뒤를 이어 새로운 인공지능 시스템이 시장에 선보이고 있다. 아직은 별도의 장비(인코더 형태)로 구성된 탓에 높은 가격대를 형성하고 있지만 대량생산이 이루어 진다면 빠른시간안에 대중화도 가능해 보인다. 이 밖에 그림자 등에 의해 오보가 발생하지 않거나 곳은 날씨와 악천후 속에서도 오보없는 감지기능을 갖추고 있다는 점 등은 인코더 형태의 2세대 인공지능 시스템이 갖고 있는 또 다른 장점이라고 할 수 있다. 또한 인코더 형태의 외장형 타입은 모든 형태의 카메라와 연동이 가능한 것이 특징으로 B/W, Color, IR, Thermal 카메라 등 고정형은 물론이고 PTZ 카메라와도 연동될 수 있다. 국내 DVR업계는 전세계 DVR시장을 주도하고 있음에도 불구하고 지능형 DVR 개발에 있어서는 대응이 한 박자 늦은 상황이다. 몇몇 제품에서 지능형 영상처리 기능을 탑재했을 뿐 명실상부 지능형 DVR이라고 불릴만한 제품은 출시되지 않은 상태이다. 향후에도 DVR분야에서 주도권을 갖기 위해서는 지능형 DVR 개발에 대한 좀더 과감한 투자가 필요하다. 영상보안 시스템이 인공지능을 부여 받아 지능형 시스템으로 거듭나기위한 방법은 크게 세가지이다.

첫 번째는 별도의 서버를 두고 이곳에서 여러 곳의 영상을 수집하고 수집된 영상을 다양하게 분석하는 기능을 소프트웨어 형태로 구현하는 것이다. 두 번째 방법은 CCTV 카메라가 포착한 영상을 저장, 녹화, 재생하는 DVR에 움직임 감지기능보다 한 단계 진화한 지능형 기능을 추가하는 것이다. 그리고 마지막으로 카메라 자체내에 또는 인코더 장비에 칩을 내장하거나 네트워크 연결을 통해 소프트웨어를 구동시키는 방법이 있다.

이 가운데 별도의 서버에 소프트웨어를 구동시켜 여러 가지 지능형 기능을 가능하도록 하는 지능형 영상감시 시스템은 컴퓨터 소프트웨어의 발전과 그 궤를 같이 한다. 컴퓨터에 활용되는 각종 소프트웨어가 비디오 영상처리에도 적용되기

시작하면서 영상이 분석, 추적, 분류되기 시작하였다. 이러한 인공지능형 감시 시스템의 등장은 각 카메라로부터 입력되는 영상 데이터를 단순하게 체크하는 정도에서 벗어나 컴퓨터 비전과 영상처리 소프트웨어를 통해 데이터 내 관심있는 객체탐지와 추적등으로 초보적인 단계의 무인감시 체계를 구축할 수 있음을 의미하는 것이기도 하다. 예를 들면 흔들리는 나뭇가지나 출렁이는 물결 등과 같이 반복적인 동작을 수행하는 외부환경에서도 동물이나 차량의 움직임은 무시하고 사람만을 감지해 경보를 발생시킬 수 있고 배경이나 외부환경이 새롭게 바뀌더라도 다시 프로그래밍할 필요없이 스스로 적응할 수 있어 보안요원을 최소화한 영상감시 시스템 구축이 가능해 졌다.

별도의 서버를 통한 지능형 영상감시 시스템의 등장과 함께 DVR장비에 지능형 기능을 추가하기 위한 노력도 진행되고 있다. 그러나 우리나라는 DVR분야에 있어 최대 강국임에도 불구하고 지능형 DVR개발 움직임은 상대적으로 더디게 진행돼 온 것이 사실이다. 이제야 서서히 선두업체들을 중심으로 지능형 영상처리기능을 탑재시킨 고사양의 신제품을 출시하기 시작하거나 준비하고 있는 단계이다.

어느 정도까지의 기능을 보유해야 인공지능형 DVR 이라고 할 수 있는지의 문제가 제기된다. 이와 관련 DVR 업계에서는 영상이 입력되면 해당영상에서 원하는 객체를 구분해내는 기술이 유무정도에 따라 결정되고 이 기술을 기반으로 다양한 응용기능이 탑재되어야만 비로소 인공지능형 DVR이라고 인정하고 있다. 즉 객체탐지와 선택적 추적기능이 핵심인 것이다.

예를 들어 U-farm분야에서 요사이 빈번한 야간의 농작물 도난관련 방범카메라로써 설치된다면 야간의 움직임이 감지되었을 때 사람과 개나 고양이 같은 가축을 구분하고 사람이라고 판단하는 것이 첫번째이고 그 다음에 그 사람이 지나가다 이동이 감지된 것인지 절도의 목적으로 침입한 것인지 이동을 추적하여 저장창고 등으로 이동할 때 비로서 도난경보를 발생하는 프로세스를 인공지능형이라고 인정할 수 있는 것이다.

DVR에서 인공지능형 기능의 탑재가 늦어진 이유는 크게 기술과 시장 측면에서 구분해볼 수 있다. 우선 기술적 측면에서 보면 객체추출기술은 1990년대에 이미 완성되었으나 많은 연산을 필요로 했기 때문에 DVR 에 내장된 CPU의 용량

한계로 기능이 구현되기 어려웠다. 그러나 최근에는 듀얼코어 CPU가 출시되면서 기본적인 DVR 기능을 구현하면서도 추가적으로 영상처리를 할 수 있는 여건이 만들어지고 있다. 또한 시장측면에서는 DVR의 영상화질을 최우선시 하여 인공지능형 기능보다는 화질개선에 대한 요구가 많았다. 그러다가 최근 들어 좀 더 편하고 자동적인 기능을 원하면서 인공지능형 DVR이 부각되기 시작하였다. 현재 한 DVR 업체에서는 도로에 운행되는 자동차의 수를 세어주는 CAR Counting이나 움직이는 물체를 따라다니는 트래킹 기능 그리고 화면상에서 사람이 물건을 두고 갈 경우 경고를 울려주는 알람기능등이 탑재된 지능형 DVR 개발을 완료한 것으로 전해지고 있다. 향후 국내에도 인공지능형 DVR이 본격적으로 보급될 경우 국가중요산업시설 및 공항, 군사, 교정시설, 농산물 물류와 생산 이력추적을 위한 식품이동추적시스템등에서 활용이 늘어나게 될 것이다.

(3) 생체인식 기술

생체인식 기술은 얼굴, 홍채, 지문, 정맥, 음성, 서명, 걸음걸이 등 개인이 가지고 있는 생물학적 또는 행동학적 특징을 기반으로 개인을 인증하는 기술이다.

이러한 대부분의 생체인식 시스템들은 사용자와의 협력을 통하여 상호인식하고 있는 가운데 비교적 근거리에서 이루어지는 기술들이 일반적이다. 따라서, 개인인증에 사용되는 생체정보는 악의적으로 모방되거나 숨길수 있는 단점을 가지고있다. 이러한 단점을 극복하기 위하여 원거리에서 사용자와의 협력없이 얼굴, 걸음걸이, 홍채 등을 이용하여 개인을 식별하고자하는 기술이 Human ID 기술이다.

일반적으로 영상인식 시스템의 개발을 위해서는 성능시험을 위한 다양한 데이터 베이스의 구축이 필수적이거나 이는 많은 시간과 비용을 요구로 한다. Human ID에서는 먼 저 실내 및 실외의 다양한 종류의 배경영상을 기반으로 하는대용량의 걸음걸이인식을 위한 데이터베이스를 구축한다. 그리고, 적외선, 다중 및 하이퍼 스펙트럼 영상분석, 얼굴 및 걸음걸이 인식방법개발이 목표이다. 또한, 조명, 눈, 비 등 일기 상태를 고려한 인식기술 및 얼굴과 걸음걸이를 동시에 이용하는 다중생체인식 기술에 관한 연구가 이루어지고 있다. 걸음걸이인식의 경우는 실내의 조명 및 배경이 통제된 환경에서 비교적 높은 인식 성능을 나타내고 있다.

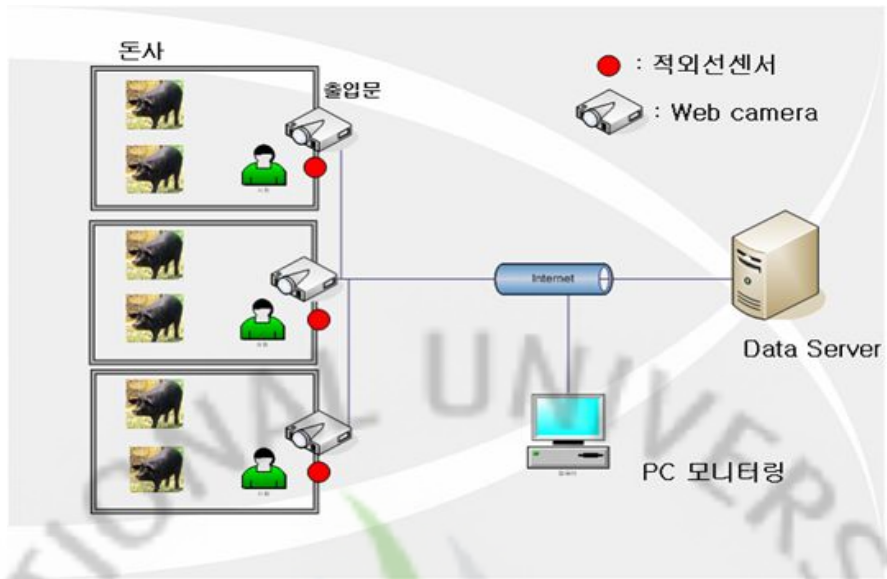
(4) 적용사례 분석

다음에 소개하고자 하는 시스템은 농업공학연구소와 제주도의 길갈축산이 공동으로 3년간 개발하고 시험적용한 시스템으로 돼지의 출생관리부터 도축후 소비지 까지의 관리상황을 일관된 시스템하에서 정보연결체계를 갖추고 생산이력을 관리하는 시스템으로 구성되었다. 이 시스템구축에 필요한 기반기술은 RFID, 영상인식, 인터넷 S/W 기술등이 총망라되어 있어 위에 소개한 IT 기술이 농업현장에 어떻게 적용되고 활용되는 지를 파악하는 데 도움이 될 것이다. 또한 적용사이트도 다른 곳이 아닌 제주도의 흑돼지농장을 기반으로 하고 있어서 본 논문의 취지인 제주농업발전을 위한 IT 컨버전스 모델이라는 점에서 유사점을 갖고 있다고 생각한다.

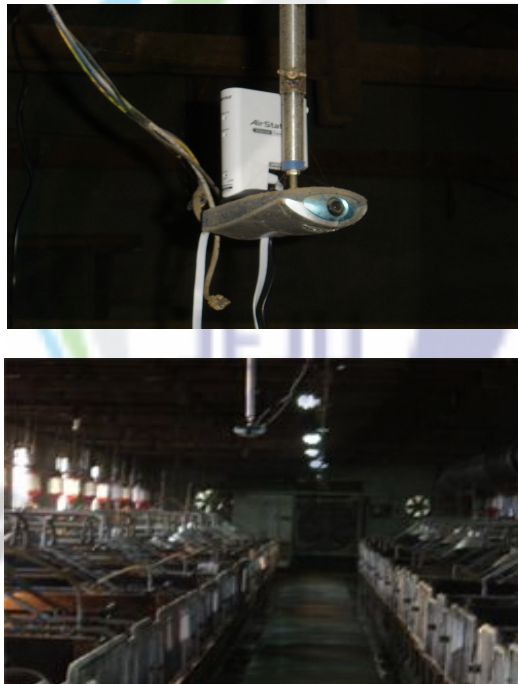
① 영상인식기술을 이용한 이력관리 시스템

돈사에 출입하는 작업자 또는 외부인의 돈사 출입을 감시하기 위해 <그림 3-1>과 같이 돈사구조에 따라 감시에 적합한 위치에 Web 카메라를 설치하여 출입자가 있을 경우 적외선 센서가 감지하여 돈사 내 영상정보를 서버로 보내도록 하였다.

돈사 출입자를 감시하기 위하여 사용한 Web 카메라에는 내부에 칼라 CCD모듈, 플래쉬(Flash)메모리, 인터넷 서버, 디지털 이미지 압축기 등 기능이 모두 내장되어 있고, Linux 운영체제로 작동된다. <그림 3-1>, <그림 3-2>와 같이 돈사에 설치되어 있는 웹카메라(모델명 WebEye E10)는 LAN에 의한 네트워크로 연결되어 웹브라우저를 통해 원격관리가 가능하고, 100명이 동시에 접속하여 모니터링이 가능하다. 또한 브라우저에서 바로 영상이 카메라의 저장가능하다. 적외선 센서가 출입자를 감지하면 영상정보를 데이터 서버로 전송되도록 설정할 수 있다.



<그림 3-1> 영상인식 시스템 구조도



<그림3-2> 영상인식카메라와 설치모습¹⁶⁾

16) 이영희외, RFID 및 모바일응용기술을 이용한 고품질 돈육생산 및 유통관리시스템개발, 농업공학연구소, 2008, p5

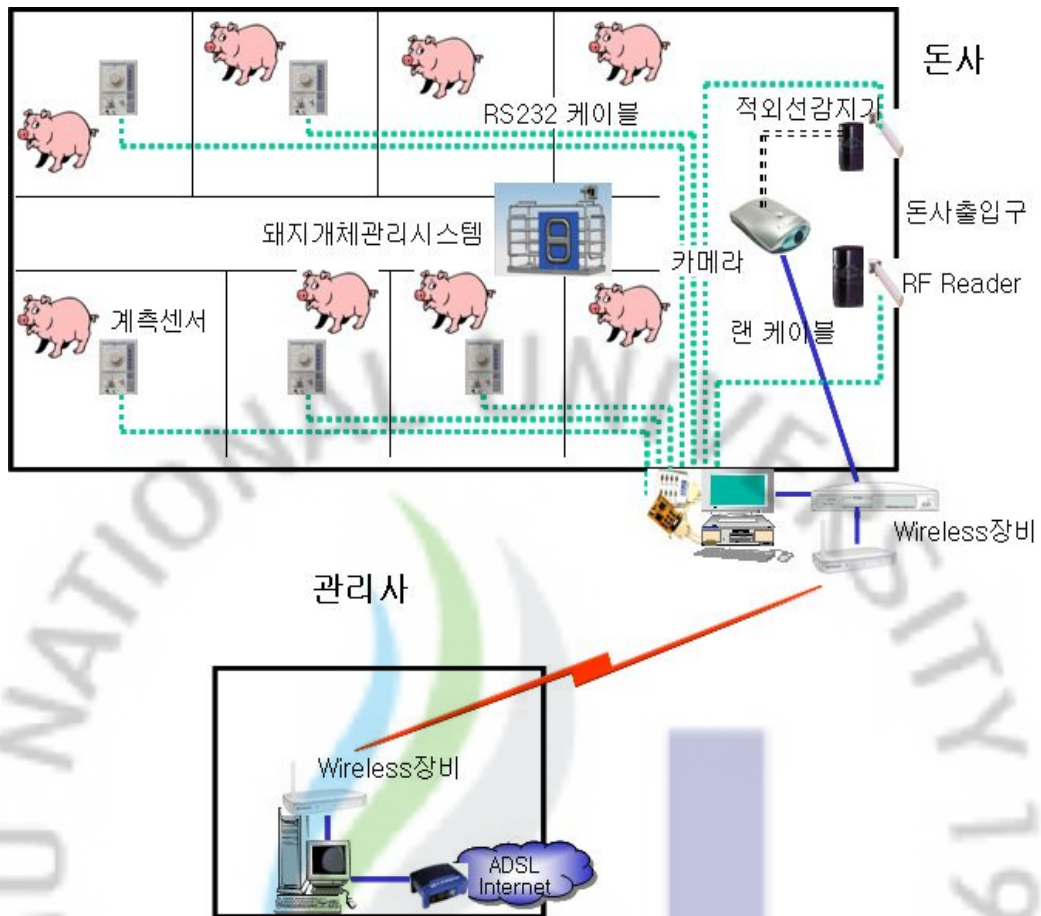


<그림 3-3> 출입자 감지용 센서¹⁷⁾

가축의 생산이력추적은 농장에서부터 시작된다. 가축의 축종, 농장, 생산자, 출생일, 병역여부, 출하일 등 농장에서 생성된 정보는 도축, 육가공을 거쳐 육제품이 소비자의 손에 들어 갈 때까지 연계되어야 한다. 한국에서는 소의 경우 현재 바코드 시스템으로 개체관리가 이루어지고 있지만, 돼지의 경우 아직까지 개체관리를 하지 않고 돈방 단위로 관리가 이루어지고 있다. 모든의 경우에만 이표를 부착하여 관리하고 있지만, RFID 전자 이표를 부착한 개체관리는 연구초기 단계로 많은 시행착오와 개선해야할 부분이 있을 것으로 생각된다.

<그림 3-4>에는 출입자 감시 적외선 센서, LAN에 의해 컴퓨터와 연결된 영상인식 카메라, 전자이표 리더기, 환경계측을 위한 센서 및 전자이표의 데이터를 서버로 보내는 방법을 설명하는 돈사 생산이력추적 시스템에 대한 블록다이어그램을 나타내었다. 환경계측 센서들 및 출입구 전자이표 리더기는 RS232 케이블로 컴퓨터와 연결되어 돈사환경 데이터 및 전자이표 ID 정보를 데이터 서버로 보내 생산이력정보를 관리하도록 하였다.

17) 이영희외, RFID 및 모바일 응용기술을 이용한 고품질 돈육생산 및 유통관리 시스템개발, 농업공학연구소, 2008, p7



<그림 3-4> 돈사 내 생산이력추적 시스템 구성도¹⁸⁾

2) 실시간 이력추적 기술요소

현재의 우수농산물 관리기준의 사후관리방법인 반기당 샘플검사는 제도의 운영만을 위한 관리방법일뿐 실제로 소비자가 잘못된 농식품을 접하게 되는 것을 원천적으로 봉쇄해서 소비자의 권익을 보호하진 못한다고 했을 때 농식품이 생산되고 유통되는 과정에서 농식품이 오염되는 시점에서의 적발과 추적에 의한 수거를 하기 위해서는 수많은 포인트에 감시자가 존재해서 문제발생시마다 즉각적으로 대처해야하지만 현실적으로 불가능하다. 그런데 이부분을 해결해 줄 수 있는 것이 바로 정보기술(IT)에 의한 실시간 추적기술이다.

18) 이영희외, RFID 및 모바일 응용기술을 이용한 고품질 돈육생산 및 유통관리시스템 개발, 농업공학연구소, 2008, p10

이것은 각 감시포인트마다 설치된 센서등의 기계들을 M2M (Machine to Machine)방식에 의한 네트워크구성을 통해 정보를 수집하고 이네트워크를 통해 실시간으로 추적하는 기술이다. 여기서 M2M이란 사람의 개입이 없이 기계끼리의 통신을 통해 정보를 수집하는 네트워크로 흔히 USN(유비쿼터스센서네트워크)이라고 부른다.

또한 비용을 부담하는 공공망과는 달리 무선자가망이라고 부르는 WPAN기술을 통해 농경지나 가공공장등을 연결하여 저렴한 운영비용으로 센서네트워크를 구성하는 기술과 농경지의 온도와 습도 지온등을 감지해 농사활동의 의사결정의 자료로 활용하는 환경모니터링기술등이 포함된다.

이 절에서는 실시간 이력추적을 위한 IT기술들에 대한 고찰과 적용사례분석을 통해 기술적대안을 모색해 보고자 한다.

(1) IPUSN 기술

USN이란 Ubiquitous Sensor Network 준말로 원래 유비쿼터스란 라틴어에 어원을 두고 있으며 영어로 하면 “Omnipresent : God is everywhere” 즉 신은 어디에나 계신다는 뜻을 의미한다. 이단어를 센서네트워크와 연결하면 사람의 손이 미치지 못하는 곳 어디에서든지 센서를 통해 필요한 부분을 감지하고 그에 따른 반응을 할 수 있도록 네트워크를 구성한다는 뜻이다. 현대에 들어와서는 방법이나 기계의 고장등 사람이 24시간 상주할 수 없는 곳에서의 문제발생에 대해 그것을 감지하고 통보해서 시스템이 문제없이 작동할 수 있도록 해주는 기능이 필요하게 되었고 이에 IT의 발달에 따라 사람의 개입없이 기계와 기계를 연결하는 개념으로 인간의 생활을 윤택하게 해주는 기술인 USN기술이 발달하게 되었다.

여기에 IP란 인터넷 프로토콜의 준말로 인터넷상에서의 통신규약을 통해 통신하는 개개인의 주소 즉 신분을 파악할 수 있는 통신상태를 유지하는 것을 이른다. USN에서 IP가 중요한 것은 센서단에서 문제가 발생했을때 그곳이 어디인가를 명확히 알 수 있어 빠른 조치가 가능하게 한다. 예를 들어 농업현장에 여러대의 피일드 서버가 운용중일때 어느 한 대가 이상이 발생한다면 기존의 USN상에서는 어떤 에어리어 내에서 데이터가 수집되지 않는가에 대해서만 정보를 알수 있지만 IPUSN에서는 정확한 로케이션을 파악해 유지관리하는데 매우 효율적인 대안을 제시할 수 있다.

USN기술은 환경과 상황의 자동 인지를 통해 사용자에게 최적의 서비스를 가능하게 하는 기술로 산업계, 과학계, 정부 기관의 고객을 포함하여 광범위한 시장 세그먼트를 아우르는 사업기회를 창출할 수 있게한다.

주요 USN 응용 서비스분야를 살펴보면 먼저 농산물 유통과 관련해서는 식품 등 상품의 유통물류 과정상의 이력, 상태관리와 기타자산의 위치추적등을 효과적으로 수행하는 서비스로 자산추적을 비롯하여 제조 과정에서 상태추적등 다양한 세부 서비스들을 포함한다. 또한 이분야에서 추적대상이 이동성을 갖기 때문에 무선 솔루션이 보다 적합한 기술로 대두되고 있다.

두 번째 중요한 분야는 환경관련 서비스분야이다. 농산물 생산에 있어 생산현장에서 발생하는 영상데이터 및 기상환경데이터를 수집하는 필수적인 기능을 수행하는 분야로 센서를 통해 습득된 온습도, 압력, 풍향풍속등 주로 실내외 환경상태의 변화등을 감지하고 오염 정도를 파악하여 발생가능한 환경문제를 해결할 수 있도록 조치를 취하는 서비스로 이를 통해 생산, 환경, 생활환경의 모니터링과 재난재해관리 등을 수행할 수 있다. 이런류의 서비스는 주로 정부의 공공정책에 따라 주도되는 경향이 높다.

이외에 자동화관련서비스와 생활문화관련 서비스가 있으며 서비스 영역은 자동화의 확산정도에 따라 계속적으로 늘어날 전망이다.

이런 일련의 사업들은 현재 정부에 의해 추진되고 있는 U-city 사업을 통해 확산되어 가고 있다.

U-city란 BcN, RFID, USN, IPv6 등의 인프라, 기술 및 서비스를 도시의 다양한 구성요소에 적용한 미래형 첨단 도시를 말한다.

이러한 유시티는 대상사람, 사물, 공간에 관계없이 도시기능과 관련된 다양한 상황을 지능적으로 관리하여 최적화시키며 언제 어디서나 보편적인 서비스 활용이 가능하게 함으로써 궁극적으로 삶의 질을 높이고 기술간 접목을 통해 신산업을 창출하는 데 큰 몫을 담당할 수 있다. 즉 유비쿼터스 인프라에 센싱, 인식, 통신 등의 세부 기술들이 더해져서 자산관리, 경영자원, 설비관리, 유통, 물류, 주거관리, 환경등 활용서비스를 제공하게 되는 것이다.

(2) WPAN 기반 B-CDMA기술

PAN은 Personal Area Network 의 약자로 개인 통신망 즉 자가망을 이른다.

여기서 자가망이란 상용네트워크 예를 들면 우리가 쓰고있는 초고속망이나 휴대폰의 인터넷서비스등 비용을 지불해야만 사용가능한 통신망의 반대말로 개인이나 단체가 네트워크를 구성하고 구성내에서는 비용을 들이지않고 사용가능한 망을 이른다. 가정의 홈 네트워크가 가장 좋은 예이다. 홈 네트워크는 기존의 '홈 오토메이션' 개념에서 발전한 것이다. 최근 초고속 인터넷 접속 기술이 발전함에 따라 인터넷 사용자들이 증가하고 인터넷의 범위가 인간 삶의 기본적인 환경인 가정내로 확장됨에 따라 기존의 PC 기반의 네트워크 기술은 점차 정보를 공유하기 위해 디지털가전들을 연결하여 음성 및 데이터를 전송하기 위한 PAN 기술로 진화하고 있다. PAN 구현 방법으로는 크게 PLC(Power Line Control) 혹은 PNA(Phoneline Networking Alliance) 등을 이용한 유선망 접속 방식과 Wi-Fi(IEEE802.11b) 무선 LAN, HomeRF 혹은 블루투스(Bluetooth) 등을 이용한 무선망 접속 방식으로 나눌 수 있다.

무선 접속 방식은 새로운 회선 설치 없이 PAN을 저렴하고 간편하게 구축할 수 있는 방법으로 WPAN 발전에 기폭제 역할을 할 것이다. 그러나, 아직까지 각 방식별 미흡한 점들이 대두되어 국제적인 표준화에 채택되지 않고 있다. 여기서 B-CDMA기술은 위에 열거된 방식보다 뛰어난 국내의 독자 기술 방식으로 다음과 같은 장점을 가지는 WPAN의 무선접속 기술이다.

현재까지 출시되거나 개발 중인 디지털 기기의 무선접속 기술들은 혼잡운용 지역에서의 간섭문제, 많은 신호경로 설정의 문제, 음성 신호경로 지원 문제, 소비전력 문제, 가격 등 각각의 시스템 특성에 따라 여러 문제점들이 있으나, 바이너리 CDMA(Code Division Multiple Access) 기술은 이러한 문제점을 모두 해결할 수 있도록 CDMA와 TDMA(Time Division Multiple Access)의 장점을 복합적으로 사용하는 기술이다. 또한 데이터 전송속도를 높이기 위한 Multicode CDMA에서 나타나는 멀티 레벨의 신호를 변조하여 이진화된 파형을 전송하기 때문에 위에서 언급한 문제들을 해결할 수 있는 독창적인 기술이다. 특히, 멀티 레벨 신호가 이진화된 파형으로 변조되어 전송되므로 전력 증폭기로 입력되는 신호 레벨이 고정되어 있기 때문에 비선형 증폭기를 사용하여 전력 효율을 높일 수 있으며, RF 회로가 간단하고 샘플링 율이 낮아져 동기 회로를 간단하게 구현할 수 있다.

WPAN에 대한 표준화는 이미 국내외 여러 단체 및 기업에서 추진 중이나 현재까지 가정에서의 요구사항을 충족시키지 못하는 기술적인 문제와 더불어 소비자의 필요욕구가 크지 않아 표준화에 대한 어려움이 있다.

바이너리 CDMA 홈 네트워크에 대한 표준화는 2002년 11월 8일에 포럼이 발족되어 '국제협력분과위원회', '규격분과위원회', 그리고 '응용분과위원회'를 중심으로 활동 중에 있다. 규격분과위원회에서 버전 1.0 규격을 검토 중에 있으며 2003년 6월 중에는 바이너리 CDMA 홈 네트워크의 표준이 채택되어 공개될 것으로 보인다. 본 포럼에서는 국내 표준화와 동시에 중국, 일본을 포함한 동북아 표준화를 위해 활동 중에 있다. 특히 중국의 칭화대학을 중심으로 관련 기업집단(TICC: Tsinghua-university Industry Cooperation Committee)과 공동으로 표준화 추진을 모색하고 있는 중이다.

(3) 적용사례분석

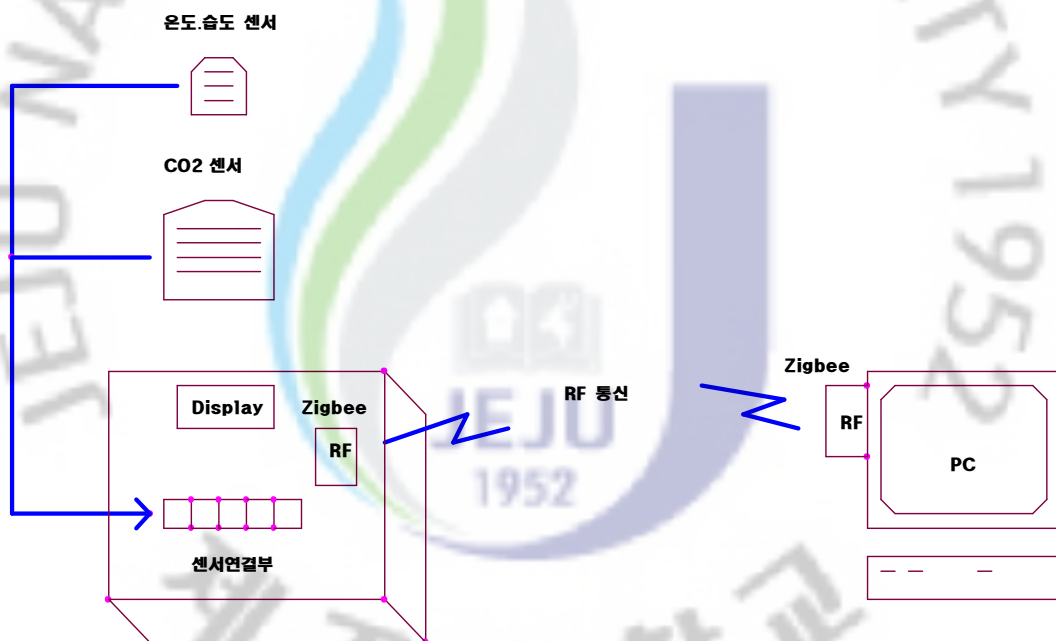
본 사례는 제주도산 흑돼지가 어떤 환경에서 사육되는지 파악하고자, 일반 타 지역에서 운용하는 돈사의 환경과 비교하여 위생관련 환경(쾌적도), 에너지 관련 환경, 안전 관련 환경에 대한 차이점을 분석하여 제주도산 흑돼지의 우수성을 입증하려고 하는 시범사업의 일환으로 추진된 것을 정리한 것이다. 또한 사육 후 도축과 가공 과정을 거쳐 냉장 보관한 뒤 육지부로 수송하여 가공 식품이 된 뒤 유통점에 이르기까지의 전 과정 동안의 환경 정보를 계측하여 생산 품질의 유지 여부를 파악하기 위한 환경 모니터링 시스템의 개발과 Telemetry Network 시스템을 구축하여 데이터를 수집분석한 사례이다.

① 돈사 모니터링을 위한 Telemetry Mesh Network 시스템

청정지역인 제주도의 환경을 토대로 시험한 길갈 축산농장의 돈사시설은 전형적인 개방돈사로써 주위의 환경을 그대로 활용하고 있었다. 또한 외부와 격리된 돈사로 주변에는 감귤 밭만 있어서 소음이나 환기에 전혀 문제가 없는 청정 돈사이며, 제주도의 FCG(일본 수출 인증 농가) 마크를 받았다

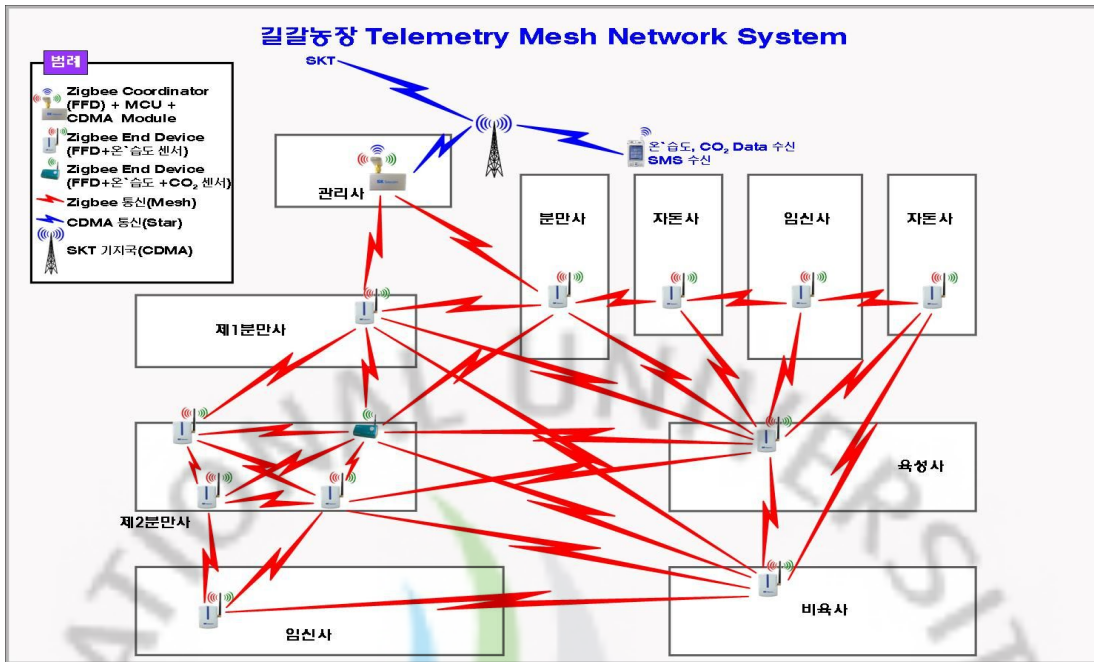
돈사 내의 온도와 습도 그리고 유해가스 중 CO₂ 농도가 어느 정도인지 계측해보면 주변 온도가 높아 낮 동안 작업자의 출입 편의를 위하여 출입구를 개방하여 출입구로부터 가까운 지역은 환기의 영향이 좋아 CO₂ 농도가 낮으며, 밤 시간보다 낮 시간이 CO₂ 농도가 낮다. 출입구를 닫아 놓은 경우 CO₂ 농도가 높아

지나, 허용 기준치보다는 낮아 사육하기에 좋은 조건임을 파악할 수 있고, 온도와 습도는 거의 외부와 비슷한 자연 환경에 가까운 상태를 유지하고 있었다. 환경 측정을 하기위한 환경 모니터링 시스템은 온도와 습도를 기본으로 하여, 돈사 환경에는 가스 센서를 추가하였다. 개방형 돈사인 관계로 암모니아 같은 휘발성이 높은 유해가스의 측정은 실효성이 떨어진다고 판단하여 CO₂만을 가스 측정의 범위에 넣었다. 계측장치는 자체 제작한 Controller Board에 온도·습도 센서와 CO₂ 센서(돈사형에만 씀)를 RS232 Cable로 연결하고, 데이터를 측정하고, LCD Display를 두어 현장에서 Data를 확인할 수 있도록 하였으며, 외부 통신부에 Zigbee 모듈을 연결하여 Mesh 네트워크 구성이 가능하도록 하였으며, 관리 사무소에서 서버 또는 PC를 통해 모니터링할 수 있도록 하였다.



<그림 3-5> 계측 시스템 Block도19)

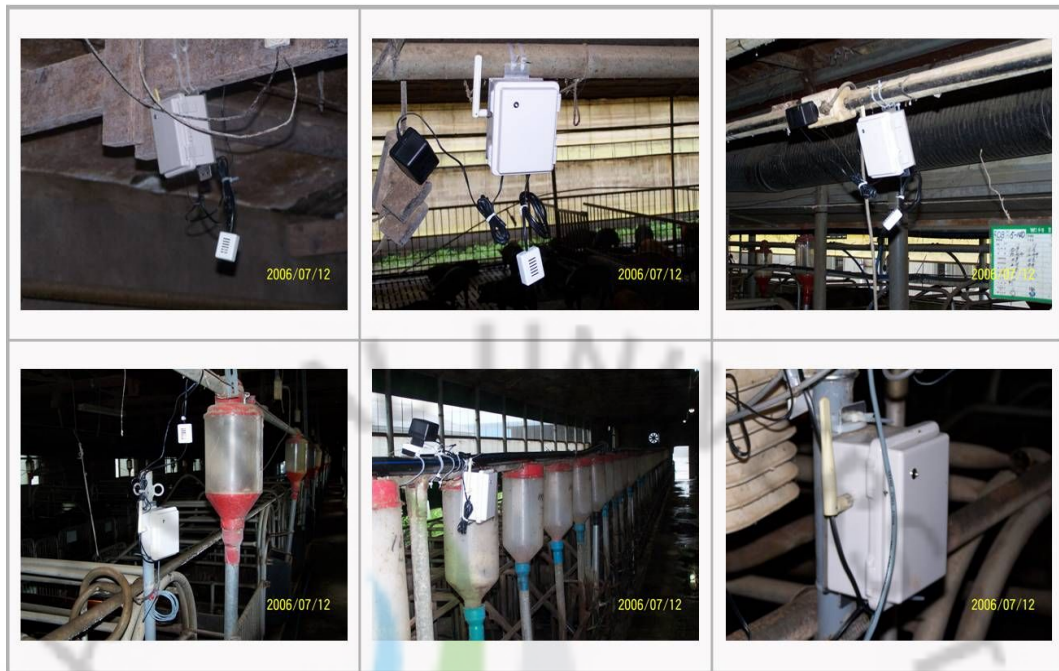
19) 이영희외, RFID 및 모바일 응용기술을 이용한 고품질 돈육생산 및 유통관리 시스템개발, 농업공학연구소, 2008, p60



<그림 3-6> 길갈농장 Network 구성도²⁰⁾

<그림 3-6>는 길갈농장 Network 구성도이다. 기존에 구성한 네트워크를 재설계 하여 어느 중간 Node에 문제가 생기더라도 Mesh 형태이기 때문에 전체 센서 (FFD)의 데이터는 순조롭게 모니터링할 수 있게 하였다. Data 통신 테스트를 진행한 결과 50m 이상 되는 거리에서는 통신 장애가 발생하였기 때문에 부스터가 있는 Zigbee Module을 사용하여 길갈농장의 돈사 내부에 센서를 통합한 일체형 장치를 설치하고, 관리사 내부에 CDMA 모듈 기반 복합형 Data Transfer 장비를 설치하여 서버로 계측 데이터를 전송하게끔 구축하였다.

20) 이영희외, RFID 및 모바일 응용기술을 이용한 고품질 돈육생산 및 유통관리 시스템개발, 농업공학연구소, 2008, p66

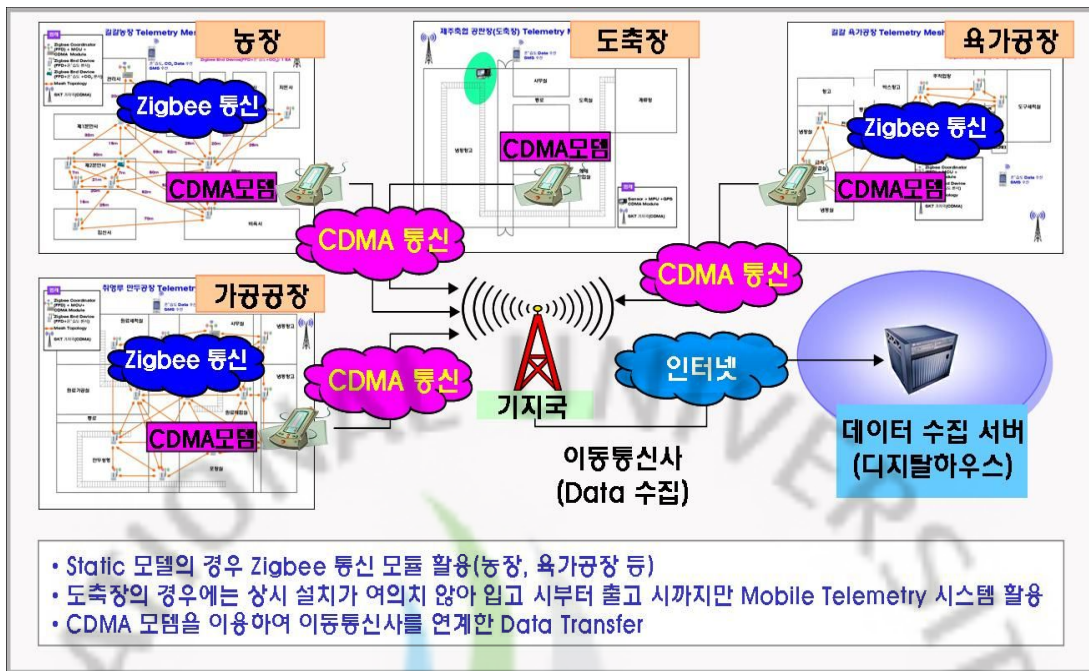


<그림 3-7> Zigbee Mesh Network 시스템 구축 사진²¹⁾

최종적으로는 Zigbee Coordinator와 CDMA 모뎀을 복합형 계측시스템으로 개발하여 PC 없이도 Zigbee Mesh Network의 온·습도 또는 CO₂ 데이터를 Zigbee Coordinator가 받아 바로 CDMA 모뎀을 통해 서버로 전송하게끔 복합형 Data Transfer 모듈을 설치하였다. 이때 CDMA 모뎀은 SK Telecom의 Star 통신망과 연계하여 CDMA 모뎀 내장 TCP/IP를 활용하여 데이터를 전송하는 시스템이다. 서버로 전송된 온·습도 또는 CO₂ 데이터는 데이터베이스 서버에 저장되며, 저장되는 데이터를 실시간으로 웹에 Display 함으로써 인터넷이 되는 곳이면 어디에서나 환경 데이터 상태를 실시간으로 확인할 수 있게 하였다.

아래의 <그림 3-8>는 CDMA 기반 Hybrid Topology 네트워크 구성도로 길갈농장, 도축장, 길갈육가공장, 취영루 등의 각 구간별로 구축된 Zigbee Telemetry Mesh Network의 Mesh Topology와 CDMA 모뎀기반 복합형 Data Transfer 장비에서 SK Telecom의 통신망과 연계하여 서버로 데이터를 전송하는 Star Topology가 혼합된 네트워크를 의미한다.

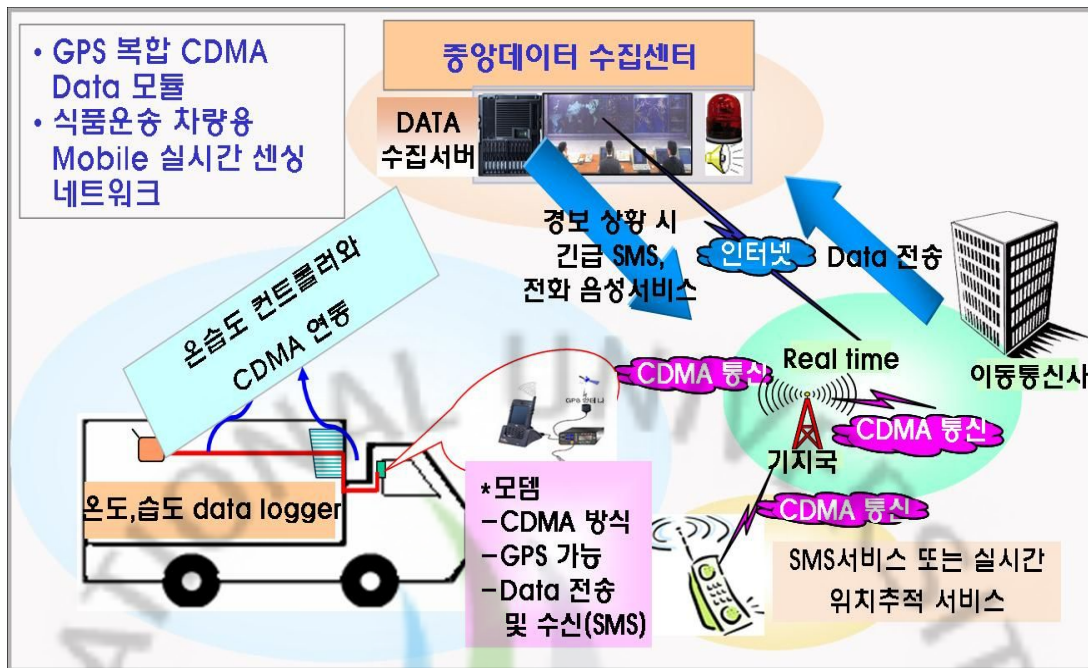
21) 이영희외, RFID 및 모바일 응용기술을 이용한 고품질돈육생산 및 유통관리 시스템 개발, 농업공학연구소, 2008, p69



<그림 3-8> CDMA 기반 Hybrid Topology 네트워크 구성도²²⁾

Mobile Telemetry 시스템 개발에서는 CDMA 기반의 GPS 기기(시중제품)에 식품운송 차량의 냉장 장치 내부의 온·습도를 측정할 수 있는 온·습도 컨트롤러를 제작하여 GPS 기기와 상호 연동하였다. 식품운송 차량의 이동 시 농식품 품질에 영향을 미치는 온·습도 데이터를 실시간으로 측정하여 CDMA 모뎀을 통해 서버로 전송하는 Mobile 실시간 센싱 네트워크 시스템을 설치하였다. 이때 CDMA 모뎀은 SK Telecom의 Star 통신망과 연계하여 CDMA 모뎀 내장 TCP/IP를 활용하여 데이터를 전송하는 시스템이다.

22) 이영희외, RFID 및 모바일 응용기술을 이용한 고품질 돈육생산 및 유통관리 시스템 개발, 농업공학연구소, 2008, p72

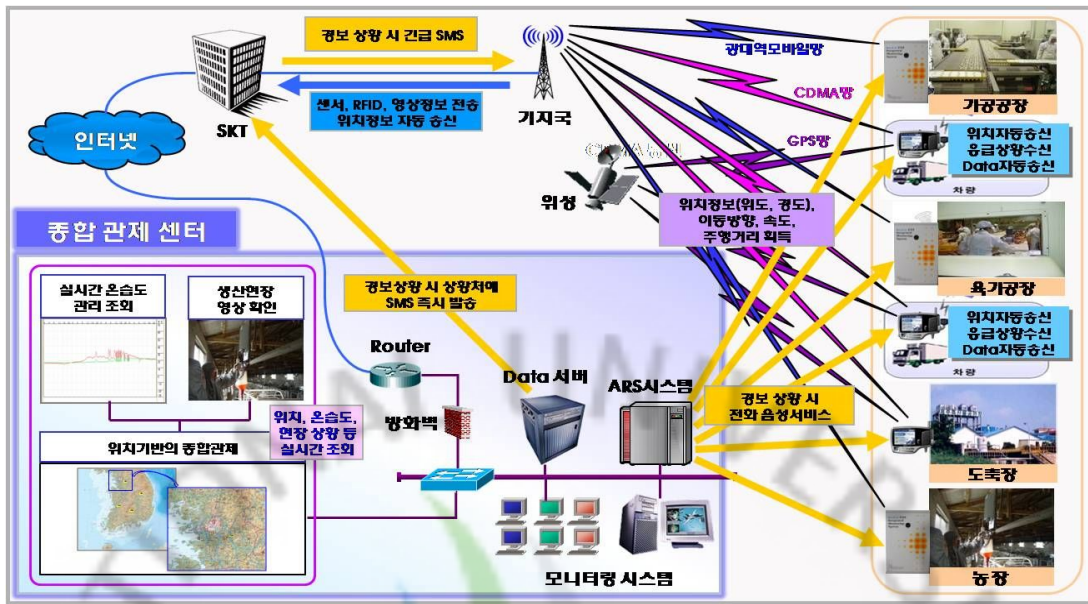


<그림 3-9> Mobile Telemetry 시스템 구성도²³⁾

또한 온·습도 데이터 이외에 위치정보(위도, 경도)를 포함한 이동방향, 속도, 주행거리 등의 데이터를 동시에 획득하여 CDMA망을 활용해서 DB 서버로 송신한다.

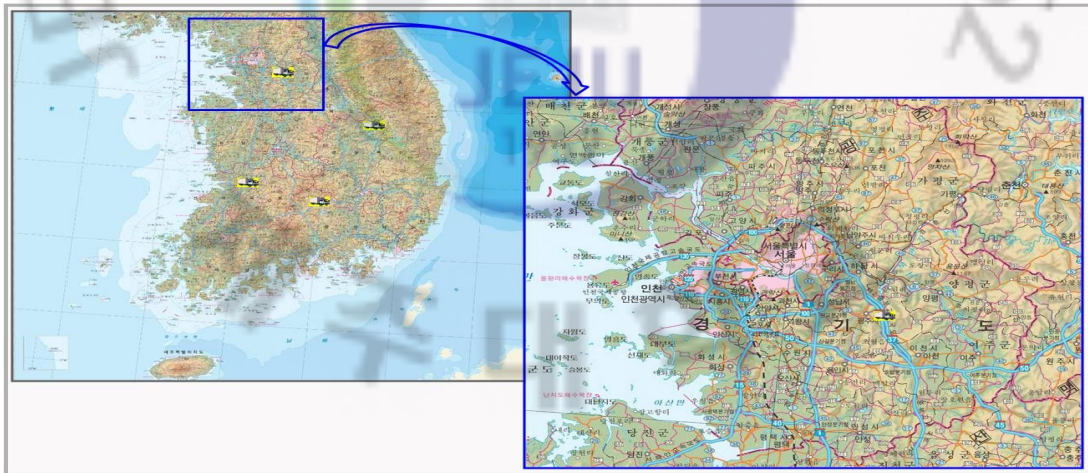
GIS System 연동형 농식품 Mobile 관제 시스템 개발에서는 기존의 축산물 Mobile 관제 시스템과 GIS 시스템을 연동하여 위험 상황 시 긴급 SMS나 전화 음성 서비스를 통해 경보를 알려주거나 GIS 위치 추적 정보를 통해 식품운송차량의 이동 경로를 실시간으로 추적하여 위험 상황에 대하여 주변 차량에 신속하게 전달함으로써 빠르게 대처할 수 있는 시스템을 구축되어 있다.

23) 이영희외, RFID 및 모바일 응용기술을 이용한 고품질 돈육생산 및 유통관리시스템 개발, 농업공학연구소, 2008, p73



<그림 3-10> GIS System 연동형 농식품 Mobile 관제 시스템 구성도

GIS System 부문에서는 기본 System 구현, 관제 목표 지정 속성값 정의, 관제하고자 하는 데이터(속성) 입력 기능, 전체 지도 및 상세 지도상에서 관제 목표(정지 및 이동) 지점 표시 기능, 이동 목표에 대한 실시간 경로 추적 기능 등이 포함되어 있고, 최종적으로 Mobile 관제 시스템과 GIS System 간의 실시간 데이터를 연동하였다.



<그림 3-11> Mobile 관제 시스템과 GIS System 간의 실시간데이터연동24)

24) 이영희외, RFID 및 모바일응용기술을 이용한 고품질 돈육생산 및 유통관리 시스템개발, 농업공학연구소, 2008, p80-81

<그림 3-11>과 같이 상세 지도 모드를 구현하여 GIS 위치 추적 정보를 통해 식품운송차량의 이동 경로를 실시간으로 추적하여 위험 상황에 대하여 빠르게 대처하도록 구현하였다.

3. GAP 실시간 관리포인트 분석

GAP의 자동인증모델을 구성하기 위해서는 먼저 USN상에서 농업현장에서 항상 모니터링하고 감시관리해야 할 요소가 무엇인지를 규명하는 실시간 관리포인트 분석이 선행되어야 한다. 즉 GAP 필수요소 42개 관리항목중에서 어떤 항목들은 생산전단계나 후단계에서 일회성 조사로써 종결되는 규범항목이 있을 수 있고 다른 항목들은 농업생산활동중에 상시 관리하면서 문제점이 발생할 시 즉각적으로 대처해 문제를 해결해야 할 필요가 있는 것들이 있기 때문에 이런 관리요소들을 분류하여 시스템화하는 것이 필요하다.

이를 위해서는 먼저 감귤생산단계별 위해요소를 구분하는 것이 선행되어야 하며 감귤은 크게 인증준비단계와 재배단계 그리고 수확전후 유통 관리단계를 거쳐 우수농산물 관리시설로 넘겨져 가공처리하고 GAP 인증농산물로서 유통하게 된다. 여기서 우수농산물관리시설 부분은 농업생산분야가 아니므로 농업현장에서 관리해야 할 포인트로 적절치 않다고 판단하여 생략했을 때 앞의 주요3단계로 정리할 수 있으며 각 단계의 위해요소는 각각 생물학적 위해와 화학적 위해, 물리학적 위해요소로 구분하여 정리할 수 있다.

다음은 단계별 위해요소와 그에 따른 세부실천사항을 정리한 것이다.

<표 3-1> 감귤생산단계별 위해요소표 25)

단계	세부실천사항	위해요소		
		생물적 요소	화학적 요소	물리적 요소
인증 준비단계	• 인증신청	-	-	-
	• 토양검사	유해미생물 오염	중금속 • 오염물질	-
	• 농업용수검사	유해미생물 오염	중금속 • 오염물질	-
	• 교육이수	-	-	-
	- 우수농산물 관리교육	-	-	-
	- 농약안전사용교육	-	-	-
	• 농산물이력추적관리등록	-	-	-
재배단계	(시비관리)			
	• 허용된 비료사용	-	오용	-
	• 전문기관 시비처방서 발급	-	오용	-
	• 규정된 살포량 준수	-	과다살포	-
	• 비료농약 따로 보관	-	혼입오염	-
	• 시비장비 청결유지	유해미생물 오염	유출토양 • 용수오염	작업자 안전위협
	• 하수오니. 미부속퇴비 미사용	유해미생물 오염 기생충 오염	잔류토양침투오염 중금속 • 오염물질	-
	(방제관리)			
	• 화학적 방제시 IDM 준수	-	과다살포	-
	• 농약관리법상 기준준수	-	오용에 의한 오염	-
	• 기록유지	-	-	오기에 의한 피해
	• 허용된 약제 이외 미사용	-	오용에 의한 오염	-
	• 사용 후 농약 안전폐기	-	용수 및 토양오염 가축피해	-
• 혼용가부표 준수	-	오용에 의한 오염	-	
수확전후 관리	• 잔류농약검사	-	잔류량 초과	-
	• 보균자작업금지 (법정전염병)	바이러스, 미생물, 기생충 오염	-	-
	• 농산물표준규격·선별유통	미생물오염	-	이물질혼입
	• 선도유지약제 기준에 맞게 사용	-	과다사용 오염	-
	• 청결한 도구 관리	미생물오염	-	부착이물질혼입
	• 쓰레기 유해물질관리	미생물오염	오염물질	이물질혼입

25) 고성보외, GAP가이드라인 표준재배프로그램의 시기별 매뉴얼 제시연구, 제주대학교, 2008, p208

1) 단계별 GAP 적용기준 분석

감귤생산단계별 위해요소를 규명하고 그것을 감소 또는 제거하기위한 세부실천사항에 적용될 GAP기준은 아래 표와 같다.

<표 3-2> 감귤생산단계별 GAP 적용표 26)

단계	세부실천사항	적용 GAP기준	비 고
인증 준비 단계	○ GAP 인증신청	-	GAP 기준 참조
	○ 농산물이력추적관리등록	필수기준 1	
	○ 기록내용 1년 이상 보관	필수기준 2	
	○ 기록내용경로 추적가능토록 관리	필수기준 3	
	○ 3년 이내 과원 토양분석성적 제출	필수기준 6	
	○ 농업용수 3년 이내 수질분석성적 제출	필수기준 17	
	○ 농약안전사용 교육 이수	필수기준 20	
	○ 우수농산물관리교육 이수	필수기준 42	
재배 단계	(시비)		GAP 기준 참조
	○ 비료사용내역 기록	필수기준 10	
	○ 시비처방서에 의한 시비	필수기준 11	
	○ 시비장비 청결관리	필수기준 12	
	○ 비료는 유출위험 없는 곳에 보관	필수기준 13	
	○ 비료와 농약 따로 보관	필수기준 14	
	○ 하수오니, 미부숙퇴비 미사용	필수기준 15	
	○ 유기질비료 사용시 환경오염방지	필수기준 16	
	(방제)		
	○ 화학적 방제시 IPM 준수	필수기준 18	
	○ 농약관리법상 안전사용기준 준수	필수기준 19	
	○ 농약 사용시 기록관리유지	필수기준 21	
	○ 수출용 감귤 금지농약규정 준수	필수기준 22	
	○ 허용된 약제이외 사용금지	필수기준 23	
	○ 농약취급 주의사항 준수	필수기준 24	
	○ 농약살포장비 청결유지	필수기준 25	
	○ 농약혼용시 혼용가부표 확인	필수기준 26	
	○ 농약폐기물의 환경오염방지	필수기준 27	
○ 격리된 장소에 농약보관	필수기준 29		
○ 농약오염대비 비상기구 비치	필수기준 30		
○ 농약용기 사용 후 안전폐기	필수기준 31		

	(관리) ○ 농기구 청결관리 ○ 농장주변 쓰레기 청결처리 ○ 환경오염물질의 농경지 및 농업용수 오염 방지	필수기준 9 필수기준 39 필수기준 40	
수확 전후 관리 단계	○ 농약잔류검사 최소 1년 1회 실시 ○ 수확시 위생관리 및 보균자 관리 ○ 수확농산물 오염 치 이물질 혼입방지 ○ 수확도구 오염방지 및 청결관리보관 ○ 수확 후 약제 처리시 기록유지 ○ 보균자는 수확후 처리작업 제외 ○ 표준규격에 의해 수확물 선별	필수기준 28 필수기준 32 필수기준 33 필수기준 34 필수기준 36 필수기준 37 필수기준 38	GAP 기준 참조

위의 적용 GAP기준은 필수기준 42개중 36개만을 나타내고 있는데 이는 감귤 생산에 있어 적용할 필요가 없는 기준6가지를 감귤시험장의 GAP담당자의 자문을 받아서 제외하고 나머지만을 표기했기 때문이며 제외된 6개 기준은 아래와 같다.

- 제외된 GAP 기준 (6개항)

제 4조 : 종자소독관련조항

제 5조 : GMO관련조항

제 7조 : 수경재배관련조항

제 8조 : 토양소독관련조항

제 35조 : 선도유지제, 훈증제 사용관련조항

제 41조 : 화학농자재사용관련조항

36개 조항의 분포를 살펴보면 이중 인증준비단계가 7개항목, 수확전후관리단계가 7개 항목인데, 이것들은 인증신청이나 이력관리등록, 수질분석같이 인증준비에 있어 필요한 선결사항이어서 완료된 후에 상시감시가 필요한 부분은 아니며 수확전후단계에 있어서도 농약잔류검사등도 생산물에 대해 1회검사로 대체될 수 있는 부분이므로 상시감시시스템에 포함하지 않아도 무방한 것들이다.

26)고성보외,GAP가이드라인표준재배프로그램의시기별매뉴얼제시연구,제주대학교, 2008,p209

그러면 재배단계만 남게 되는 것인데 이중에서도 농기구관리나 농경지 및 농업용수 오염방지등의 요소도 주기적 조사에 의한 방법이 효율적이므로 제외하면 필요한 상시 관리포인트는 시비와 방제 2단계로 압축할 수 있다. 현재 비료과다나 오용에 의한 오염문제와 농약의 오남용 또는 금지농약 사용등이 식품안전성에 관련한 문제중 대부분을 차지하고 있음을 볼 때 이 부분의 자동관리시스템의 구성이 가장 중요한 문제라 할 수 있다.

2) 농약분야 기준분석

중국산 농약인 파클라부트라졸은 중국에서 잔디의 웃자람방지나 과수나무성장을 늦춰 과실수확이 용이하도록 해주는 성장억제제로 고독성이어서 한국에서는 금지되어 생산되지 않고 있는 농약이다. 그러나 이농약이 국내에 밀수입되어 중국에서도 쓰이지않는 용도인 엽채류에 직접사용하는 등 매우 위험한 방제에 사용되고 있어서, 얼마전 마스크에서 문제제기가 된 적이 있다. 이유는 단한가지 이 농약을 사용했을때 성장이 억제되어 우리나라사람이 좋아하는 크기가 작은 상추류를 많이 생산할 수 있고 신선도가 오래동안 유지되어 상품가치가 높아져서 고소득을 올릴 수 있기 때문이다.

이와 같이 농약의 오남용문제는 우리식품안전에 가장 강력한 위협이 되고 있다. 이런 농약을 사용하는 농가들 역시 이같은 사실을 전혀 기록하거나 고지하지 않고 있어서 이같은 문제를 현행의 시스템으로 관리한다는 것은 농산물품질관리원의 조직이나 여타 식품관련부서 또는 유통업체의 관행으로 볼 때 불가능하다고 여겨진다. 그러므로 이단계에서의 농약방제의 실시간 관리는 본 논문전체를 통털어 가장 중요한 이슈가 될 것이다.

재배단계의 농약관리에 관한 GAP 기준중 상시관리 포인트로 관리하기 위한 규정은 전부 5가지의 규정으로 요약하여 정리할 수 있다. 위의표에서 보면 필수 기준 19, 21, 22, 23, 26번이 될 것이다. 아래에 표시한 각내용은 우수농산물관리 기준상의 내용과 그에 따른 실천메뉴얼의 설명형태로 표시한 것이다.

세 부 기 준

필수기준	19. 농약의 사용은 「농약관리법」의 안전사용기준을 준수하여야 한다.
------	--

농약사용에 있어서 농약의 안전사용기준은 농작물을 가해하는 병충해를 방제하기 위하여 농약을 사용한 수확물 중 농약의 잔류량이 허용기준을 넘지 않도록 농작물 별로 각 농약의 사용횟수, 수확 전 살포가능 일수를 제한하는 기준을 말하는 것으로 안전농산물 생산에 꼭 필요한 기준이다. 우리나라에서는 현재 56개 작물에 대하여 104개 품목의 농약에 대해서 안전사용기준을 설정하였다. 다음은 농약의 안전사용기준의 범위와 설정에 대해 설명하였다.

(1) 안전사용기준의 범위

- ① 농약관리법 제23조 및 동법시행령 제19조에서 관련사항을 규정함.
- ② 안전사용기준의 내용은 적용대상농작물, 적용대상병해충, 사용시기(수확 전 최종살포일) 및 사용가능횟수 등 4개 항목임.
- ③ 농약의 사용자는 안전사용기준의준수를 의무화하고 농약관리법제35조에서는 위반자에 대한 벌칙조항을 두고 있음

<표 3-3> 농약관리법위반벌칙조항²⁷⁾

농약관리법 제6장 벌칙 중 제35조 [법률 제8747호 법제명변경 및 일부개정 2007. 12. 21.]
제35조 (벌칙) 다음 각호의 1에 해당하는 자는 200만원 이하의 벌금에 처한다. [개정 99·3·31]
1. 제13조제2항(제16조제4항 또는 제17조제3항의 규정에 의하여 준용되는 경우를 포함한다)의 규정에 의한 신고를 하지 아니하거나 허위의 신고를 한 자 2. 제23조제2항의 규정에 의한 농약의 안전사용기준 또는 취급제한기준에 위반하여 농약을 사용한 방제업자 3. 제25조제1항의 규정에 의한 시설 등의 보완명령을 위반하거나 동항의 규정에 의한 농약관리에 관한 사항에 대한 보고를 하지 아니하거나 허위의 보고를 한 자

²⁷⁾ 고성보외, GAP가이드라인 표준재배프로그램의 시기별 매뉴얼제시연구, 제주대학교, 2008, p250

세 부 기 준	
필수기준	21. 사용하는 모든 농약은 기록을 유지하여야 한다. ◦ 기록사항 : 사용자, 약제명, 살포량, 살포일자, 병해충명, 총살포횟수, 수확전 살포일자

GAP 인증농가에서는 재배과정에서 사용이 승인된 모든 농약과 사용중인 모든 농약의 최근 목록을 기록해야 한다. 기록을 해야 할 대상문서는 농산물재배기록장, 영농일지 등 사용하는 모든 농약 기록이 필요한 문서일 경우 모두 그 대상이 되며, 세부 기록사항으로는 사용자, 약제명, 살포량, 살포일자, 병해충명, 총살포횟수, 수확 전 살포일자를 꼼꼼히 작성해야 한다.

세 부 기 준	
필수기준	22. 수출농산물을 재배할 경우에는 해당농산물의 수입국에서 금지된 농약은 사용하지 않아야 한다.

최근 세계 각국은 자국의 농업 보호와 농산물안전성 확보를 위하여 수입농산물에 대한 규제와 검역기준을 대폭 강화하고 있다. 미국은 허용되지 않은 유해물질이 검출될 경우 수입과 유통을 금지하는 무관용 법칙을 적용하고 있으며, 우리농산물 최대 수입국인 일본과 EU도 이와 유사한 선별등재방식(Positive List System)을 시행하고 있다. 따라서 아래와 같이 감귤의 수출농산물 일반 조건과 그 외 수출농산물 농약안전사용지침 설정 기준을 참고하여야 한다.

세 부 기 준	
필수기준	23. 허용된 약제 이외의 모든 화학물질을 작물에 직접적으로 사용하지 않아야 한다.

허용된 농약의 약제 이외의 모든 화학물질을 작물에 직접적으로 사용하지 않아야 한다. 다음은 농약 사용자의 기본적인 준수사항이다.

세 부 기 준

필수 기준	26. 농약을 혼용 살포할 경우에는 혼용가부표를 확인하고 혼합량을 정확히 계산하여 사용하여야 한다.
----------	---

농약 사용시 여러 가지 농약을 혼합하여 사용하는 것을 피해야 하지만, 불가피하게 혼용이 필요할 경우 농약지침서에 명시된 혼용가부표를 확인 후 사용하여야 한다. 아래는 농약혼용시의 주의할 점이다.

- 농약을 혼용할 때에는 표준희석배수를 반드시 준수하고 고농도로 희석하지 않도록 한다.
- 가능하면 다중혼용을 피하고 2중혼용을 하도록 한다.
- 농약을 혼용하여 살포액을 조제할 때에는 동시에 2가지 이상의 약제를 섞지 말고 한 약제를 먼저 물에 완전히 섞은 후에 차례대로 한 약제씩 추가하여 희석한다.
- 유제와 수화제의 혼용은 가급적 하지 말고 부득이 한 경우에 액제, 수용제, 수화제=액상수화제, 유제의 순서로 물에 희석한다.
- 농약을 혼용하여 조제한 살포액은 오래 두지 말고 당일에 살포하도록 한다.
- 혼용하였을 때 침전물(沈澱物)이 생긴 농약은 사용하지 말아야 한다.
- 다중 혼용시에는 농약을 표준 살포량 이상으로 과량 살포하지 말아야 한다.
- 혼용가부표에 없는 혼용조합의 경우에는 전문기관과 상담하거나 좁은 면적에 시험 살포하여 약효, 약해의 이상유무를 확인한 후 사용토록 한다.
- 혼용이 가능한 농약이라도 다시 한번 농약포장지의 사용설명서를 읽고 확인하여 반드시 적용대상 작물에만 사용해야 한다.

3) 비료분야 기준분석

농약과 함께 생산단계에 있어 지속적으로 식품의 안전을 위협하는 중요한 요소인 비료의 상시관리 역시 중요한 이슈이다. 특히 질소비료의 과다시비에 의해 질산태질소가 침착된 엽채류섭취시 청색증 발병가능성이 높아지는 문제는 지하수 오염 등의 환경오염의 문제 못지 않게 심각한 문제가 되고 있다.

이러한 문제를 상시관리하기 위한 포인트는 비료사용내역의 기록유지와 시비처방

서에 의한 비료사용 그리고 하수오니등 부적절한 유기비료의 사용을 제한하는 필수 기준 10, 11, 15번이 될것이며 상세한 내용은 아래와 같다.

세 부 기 준	
필수 기준	<p>10. 비료를 사용할 경우에는 「비료관리법」에서 허용된 비료만을 사용하여야 하며, 비료사용 내역을 기록하여야 한다.</p> <p>◦ 기록사항 : 장소, 시기, 비료종류, 시비량, 시비방법, 사용자 등</p>

작물 재배를 위해서는 필수적으로 영양분이 있어야 한다. 양분의 공급은 토양 및 관개수에 의한 자연공급량 및 비료, 퇴비 등 인위적으로 공급하는 양을 합하여 환산한다. GAP제도에서는 양분종합관리기술(INM)을 활용함을 원칙으로 하고 있다. INM이란 작물이 생육하는데 필요로 하는 양분의 요구량, 즉 전체 양분의 총 필요량을 산정해서 자연적으로 공급해줄 수 있는 양분의 양과, 농가단위에서 자생적으로 공급이 가능한 농산부산물 및 퇴비, 가축분 등으로 공급이 가능한 비료의 양을 감안하고 그 외 부족한 양분을 화학비료를 통해 공급함으로써 생산성을 유지하면서 비료사용으로 인한 환경부담을 최소화하는 것을 말한다.

비료를 사용할 경우에는 비료관리법(일부개정 97.12.13 법률 제5453호)에서 허용된 비료만을 사용(비료관리법 시행령 제10조 제1항)하여야 한다.

<표 3-4> 비료의 중금속 허용량²⁸⁾

종류	중금속	허용량
유기질비료 중 증제피혁분비료	크롬	질소함유율 1%당 0.3%이하
유기질비료 중 맥주오니비료	크롬	질소함유율 1%당 0.01%이하
	납	질소함유율 1%당 0.005%이하
유기질비료 중 혼합유기질비료	크롬	증제피혁분을 혼합할 경우에 한하며 증제피혁분 함유율 1%당 300mg/kg이하
	납	맥주오니를 포함할 경우에 한하며 맥주오니 함유율 1%당 2.5mg/kg이하
부산물비료 (아미노산발효 부산비료, 토양미생물제제비료 및 토양활성제제비료는 제외)	크롬	300mg/kg 이하
	납	150mg/kg 이하
	카드뮴	5mg/kg 이하
	수은	2mg/kg 이하
	비소	50mg/kg 이하
	구리	500mg/kg 이하

비료사용 내역은 다음장에서와 같은 농산물재배기록장에 시비장소, 시비시기, 비료종류, 시비량, 시비방법, 사용자 등을 기록하여야 한다.

28) 고정보외, GAP가이드라인 표준재배프로그램의 시기별 매뉴얼 제시연구, 제주대학교, 2008, p239

<표 3-5> 농산물 재배기록장²⁹⁾

농산물 재배 기록장					
생산자(조직명)		등록번호			
주소		(전화번호 :)			
작성 책임자					
농산물재배지					
품목 및 품종		식부(재배)면적			평
비료 사용내역	월일	비료명	사용량(시비량)	사용면적	사용목적 또는 이유
				평	

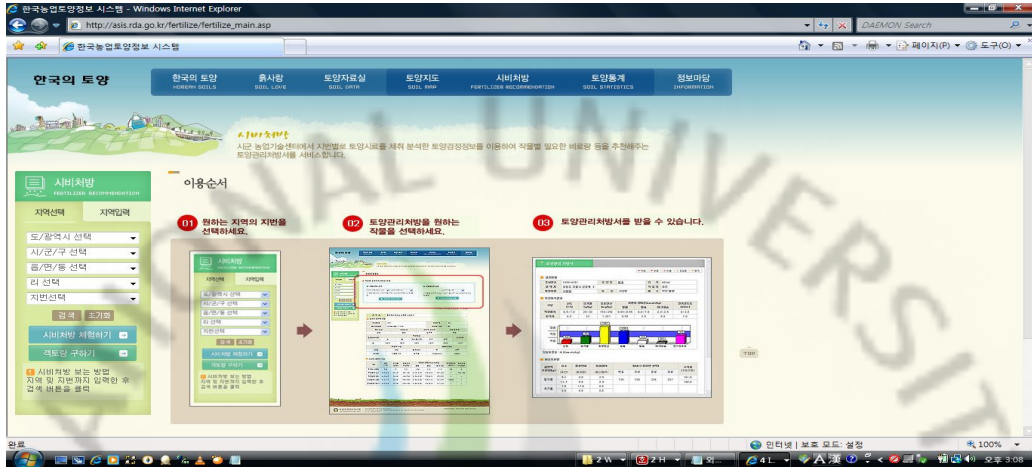
세부기준	
필수기준	11. 비료사용량은 농업기술센터, 농협, 농과대학 등 농업 전문기관의 시비처방서에 의한다. ○ 시비처방서가 발급되지 않는 작물은 유사작물의 시비처방에 의한다.

비료사용량은 신청인의 주거지역에서 가까운 농업기술센터, 농협, 농과대학 등 농업전문기관의 시비처방서에 의하도록 하며, 시비처방서가 발급되지 않는 작물은 유사작물의 시비처방에 의한다. 제주에서 시비처방서를 발급받기위한 절차로는 제주 농업기술센터(064-713-5959)의 지도하에 토양시료를 채취하여 분석을 의뢰하고 시비처방서를 발급받으면 된다. 시비처방은 농업기술센터에서 가급적 유사토양을 종합하여 시비를 처방한다. 또한, 농촌진흥청 농업과학기술원의 한국농업토양정보시스템

29) 고성보외, GAP가이드라인 표준재배프로그램의 시기별 매뉴얼 제시연구, 제주대학교, 2008, p240

(http://asis.rda.go.kr/fertilize/fertilize_main.asp)을 이용해서도 온라인으로 토양관리 처방서를 확인해볼 수도 있다. 다음 그림은 해당 홈페이지의 이용안내 화면이다.

<그림 3-12> 한국농업토양정보시스템 홈페이지 이용안내 화면



세 부 기 준

필수기준

15. 생활하수 찌꺼기, 부숙 되지 않은 퇴비는 사용하지 않아야 한다.

자가에서 퇴비를 제조할 경우, 다른 농지나 수원지, 수확된 농산물 등을 오염시키지 않도록 제어가 가능한 방법으로 다루는 것이 중요하다. 또한 처리된 퇴비가 처리되지 않은 퇴비에 의해 다시 오염되지 않도록 관리하는 것이 바람직하다. 퇴비더미는 비닐 등으로 덮어 다른 곳으로 흘러가지 않는 곳에 쌓아두어야 한다. 퇴비더미에서 유거수의 발생을 막기 위해 문이나 담장, 결리 통로 등 물리적인 장벽을 설치하여 가능한 줄일 수 있는 방법을 모색하여야 한다. 처리된 퇴비는 처리되지 않은 퇴비로부터 떨어져서 보관되어야 하고 모든 퇴비는 신선농산물과 포장공정으로부터 떨어져서 보관하여야 한다.

경지현황

조사번호	2003-1713	토양명	오라	면적	1,286m ²
경작지	제주특별자치도 서귀포시 대포동 160-6	작물명	감귤(3~7년생, 화산회토)	비수	양호
토양유형	화산회전	토성	미사질 양토		

토양분석결과



양분보충능 : 0.0(cmol+/kg)

비료추천량

실면적 추천량(kg)	요소 (유안)	용성인비 (용과린)	염화칼리 (황산칼리)	퇴비 (1종류만 선택)			소석회 (석회고토)	
				변질	우분	돈분		계분
밀거름	20.1	110.5	8.5	1,950	1,950	429	332	329.6
	46.2	110.5	10.1					373.5
웃거름	20.1	0.0	19.7					
	46.2	0.0	23.7					

10 a 당 성분량(밀거름/웃거름): 질소(7.1/7.1), 인산(17.0/0.0), 칼리(3.9/9.1) kg

담당자 의견

귀하의 농경지는 산성화 정도가 심하고 땅심이 약하고 인산성분이 많습니다. 감귤(3~7년생, 화산회토) 재배시에 밀거름은 추천한 비료량을 사용하시고 웃거름은 생육상태에 따라 다소 조절해 주셔도 됩니다.

화산작용에 의해 생성된 토양으로 토양이 가볍고 보수력과 인산 고정력이 강하기 때문에 객토 등의 적절한 토양관리가 필요합니다.

<그림 3-13> 제주감귤농가 토양시비관리처방서 사례30)

4. 감귤원 실시간 생산이력 추적 모델

1) 모델개요

본 모델은 GAP를 적용한 감귤원에 상시관리를 위한 USN 하드웨어 시스템을 설치하고 발생한 데이터를 집계분석하여 자동으로 영농일지나 생산이력관리에 필요한 데이터가 생성되도록 해서 출하이후의 HACCP적용된 가공장이나 수확후 관리 시설에서 생성되는 데이터들과 연결하여 소비자나 유통관계

30)고성보외,GAP가이드라인표준재배프로그램의시기별매뉴얼제시연구, 제주대학교, 2008, p241

자에게 제공하는 형태의 구성을 갖는다. 왜냐하면 현단계에서도 가공장이나 기타유통단계에서는 식품안전성관리가 어느정도 수준에 이르렀기 때문에 그부분까지 다룬다는 것은 중복의 여지가 있기 때문이다.

위에서 살펴본 바와 같이 본 논문에 있어서의 관리포인트를 농약분야와 비료관리분야로 한정한다고 했을때 전체 시스템은 다음과 같은 5개의 시스템으로 분류할 수 있다.

첫 번째는 IPM에 입각한 방제관리 시스템이며 두 번째는 INM에 입각한 시비관리 시스템 그리고 세 번째는 위 두시스템을 운영하는데 필수적으로 간여되는 감귤원 출입자 관리 시스템이며 네 번째는 위시스템의 하드웨어적인 인프라를 구성하는 유비쿼터스 센서 네트워크 시스템이다. 마지막으로는 상기 네 개의 시스템에서 수집된 데이터와 설정해놓은 프로그램과의 상관성을 분석해 의미있는 정보로 분석해서 영농일지를 생성하거나 농산물 품질관리원에서 운영하는 생산이력관리 시스템에 바로 적용할 수 있을 정도의 자료를 생성하여 가공장이후의 이력추적시스템과 리니어하게 연결할 수 있도록 해주는 감귤원 관계종합 시스템이다.

2) 업무프로세스분석

(1) 방제관리 시스템

여기에서 논의하는 시스템에 있어 일관되게 적용되는 논리의 준거는 농사를 짓는 방법 자체가 하나의 습관적 행위가 아니라 기술이라는 가정이다. 이는 이 논문을 작성하는데 있어 매우 중요한 포인트인데 농업이라는 것이 일종의 경험적 시행착오를 거쳐 점진적으로만 개선될 수 밖에 없는 한계를 지닌 관행이 아니고 새로운 가정과 실험에 의해 항상 정립되는 과학기술의 한 분야라는 것이다. 이런 관점에서 말한대로 기술이라면 당연히 방법론이 체계적으로 기술될 수 있으며 프로그램화가 가능하다. 이런 기준에서 감귤농사에 대한 방법을 시기별로 프로그램화하는 방법이 모색되는 것이 가능하며 이 통한 시스템의 구축이 가능하다고 생각된다.

이런 농사일정의 프로그램화라는 관점에서 먼저 감귤원의 일정을 정리해 보았다. 정리내용은 감귤생산에 있어서의 월별 농가 영농계획부분과 이시기에 방제해야할 방제 대상 병해충을 나타냄으로써 방제관리계획을 수립하고 프로그램화하는 것의 전제로 삼으려함이다.

1월은 감귤원의 지난해의 경영성과를 평가하는 기간으로 영농성과 분석 및 계획수립, 저장 감귤관리, 동계재해대책을 수립한다. 이시기에 방제대상 병해충은 없다.

2월은 감귤원 품질향상을 위한 생력형 종합정비시기이다. 밀식원 간벌과 방풍수정리, 유기물 시용 그리고 토양생력화를 위한 석회고토 시용과 정지정전등을 시행한다. 이시기에도 방제대상 병해충은 없다.

3월은 본격적인 농사준비기로 전지전정을 시행하고 봄비료 시비량을 조절하는 시기이다. 또한 봄철 접목용 우량접수 채취저장하는 시기이다. 이시기에도 방제대상 병해충은 없다.

4월은 감귤수의 봄순이 나오는 시기로 발아초기 1회의 병해충 방제적기를 선택해서 구리제를 시용하고 고접갱신을 실시한다. 이때 방제대상 병해충은 귤응애와 더듬이병이다.

5월은 꽃이 피는 무렵으로 불량착화수 처리와 검은병무늬병약제 최초방제를 하는 시기이며 적기는 5월 25일에서 6월 5일 경이다. 이시기의 주요 방제대상 병해충은 더듬이병과 잿빛곰팡이병이다.

6월은 1차 생리 낙과기다. 신초조절을 통해 과다 과소 낙과방지를 위해 힘써야 하는 시기로 고접갱신의 마무리 관리와 여름비료시용, 장마대비와 아울러 토양피복재배 준비를 하며 더듬이병과 검은점무늬병과 깍지벌레의 병충해 방제를 시행한다.

7월은 여름순이 자라며 2차 생리낙과기이다. 이시기에도 극소과에 대한 적과를 실시하고 품질향상을 위해 다공질 필름 피복을 시행하여 피복재배를 준비한다. 또한 풍상과 발생방지를 위한 노력을 하며 검은점무늬병, 자나방, 녹응애에 대한 병충해 방제를 실시한다.

8월은 태풍발생등 기상환경에 변화가 많은 시기로 상순까지 토양피복 마무리를 지으며 칼슘제를 시용하는 시기이다. 또한 태풍발생이후 검은점 무늬병, 녹응애, 깍지벌레의 방제를 시행한다.

9월은 가을순이 나오며 극조생이 익어가는 시기이다. 이때에는 가지매달기와 극소과 적과를 통해 적과를 마무리하고 가을 전정을 시행한다. 검은점 무늬병과 귤응애에 대한 방제를 실시한다.

10월은 극조생과 조생의 성숙시기이다. 극조생 완숙과를 수확하고 가을비료를 시행한다. 수상선과와 토양피복자재를 제거한다. 귤응애에 대한 병충해 방제를 실시한다.

11월은 조생온주 완숙기로 조생완숙과를 수확하며 저장하는 감귤에 대한 예방차원의 저장병해 약제를 살포한다.

12월또한 조생완숙과를 수확 및 월동저장 관리하는 시기이다. 이때 특별한 방제대상 병충해는 없다.

이상과 같이 1년 동안의 영농계획을 통해 병충해 방제에 대한 계획을 수립할 수 있으며 장마기간과 태풍래습기간의 변동 그리고 기상이변과 같은 이상기후 징후에 의한 특별병충해 방제 시기가 2 - 3회정도 발생하는 것을 제외하면 연간 12 - 13회 정도의 병충해 방제는 모두 예측가능한 것으로써 프로그램화가 가능하여 예고와 확인프로세스정립이 가능하다.

이를 위한 방제관리 시스템은 아래와 같은 프로세스로 정리할 수 있다

① 영농계획 프로그램화 단계 : 이단계에서는 1년간 발생가능한 병충해의 발생예상시기별로 정리된 내용을 바탕으로 방제계획을 수립하고 각각의 방제대상 병충해에 따른 약제와 혼합비율 그리고 방제량등을 표시하고 이를 기상자료와 연계하여 적절한 시기에 자동 예고해주는 시스템을 구축한다.

② 영농현장 모니터링 및 데이터 수집단계 : 이단계에서는 현장에 구축된 USN 인프라를 기준으로 해서 현장에서 벌어지는 각종 방제 행위에 대한 정보를 수집하여 이를 기초로 하여 방제활동의 적합성여부를 판단하는 단계이다. 먼저 농업인이 농업관련기관에서 병해충주의보에 의한 방제 권고를 받았거나 시스템으로부터 방제예고를 받은 경우 방제에 대한 계획을 수립하고 방제작업을 준비한다. 농약과 장비를 현장에 반입하여 현장에 설치된 카메라를 통해 사용농약과 혼합비 사용량과 작업시간에 관한 내용을 음성을 통해 관제센터로 전송하게 된다. 그리고 작업을 개시하게 되는데 영상모니터링에 의해 작업의 적절성을 판단하여 이상유무시 관제센터의 담당자에게 모바일 폰을 통한 경고메시지를 발송하게 된다. 시스템내에 저장된 프로그램내의 작업내용에 대한 컨텐츠내용과 수집된 현장영상정보간의 일치여부에 따라 관제센터에서는 이해당사자에게 정보를 송부한다. 이때 작업자나 방제장비에 RFID Tag가 부착되어 방제행위에 적합한 장비가 사용되고 있는지 여부가 적절한 장비의 불출여부와 관련하여 모니터링된다.

예고되지않은 돌발상황이 발생해서 급작스런 방제가 결정될 경우 이런 상황은 연간 많아야 2 - 3회정도 예상가능하며 이 경우도 평상시와 같이 작업프로세스를

가져가면 된다.

③ 작업확인 및 영농일지, 이력추적자료 자동작성단계 : 작업시간이 종료된 후 관제센터의 프로그램에서는 현장에서 영상과 음성으로 확인된 사항에 대해 유사하게 계획된 방제프로그램을 찾아 유사성여부를 확인하고 등록된 작업내용을 작업자의 모바일 폰으로 보내고 확인하는 프로세스를 개시한다. 이때 유사방제작업이 여러개 있을 경우 전부다 송부해서 작업자가 확인토록 하는데 혼합방제를 하는 경우가 많아 동일시기에 방제작업이 겹치는 경우는 거의 발생치 않을 것이다. 농업인은 모바일폰으로 전송되어진 정보를 확인하여 당일자 작업내용을 확인하는 버튼을 누르는 것으로만 모든 입력작업을 끝내고 만일 내용상 변동사항이 있을 경우 정정을 통해 숫자의 입력정도와 예정되지 않은 방제일정에 대한 입력을 받아 처리하는 과정을 거친다. 여기서 농업인의 확인과정이 끝나면 전송된 데이터는 당일자의 영농일지가 생성되어 저장되며 이력추적사이트에 연결하여 생산이력데이터로 업데이트된다. 업데이트후 자료는 이해당사자로 보내져 확인의 과정을 거치게 되고 이해관계자는 작업의 내용을 작업개시시점에서 모바일 폰을 통해 고지되고 실시간으로 모니터링할 수 있으며 영상내용을 차후에 다시보기 기능을 통해 확인할 수 있다.

(2) 시비관리 시스템

본시스템 역시 위의 방제관리시스템과 유사한 시스템 프로세스를 가진다.

① 영농계획 프로그래밍 단계 : 위에서 작성된 연간 영농계획에 의거 시기별 비료 살포계획을 프로그램화한다. 이과정에서는 비료내역, 시비수량, 시비방법에 대한 샘플영상등 영상자동인식을 위한 컨텐츠 자료에 대한 부분이 포함된다.

② 시비작업 영상인식 및 데이터 수집단계 : 비료살포작업은 방제작업에 비해 예외적인 상황이 발생할 가능성이 더 낮은 관계로 거의가 연간 비료 살포계획에 의거 진행될 수 있는 단계이다. 계획에 의거 농업현장에 투입된 비료와 장비는 RFID에 의거 확인되며 영상과 음성으로 작업내용을 리포팅하고 작업을 시작한다. 관제센터에서는 영상인식기법을 통해 작업의 내용과 프로그래밍내용과의 연관성분석을 통해 작업내용을 인식하고 불일치항목 발생시 모바일 폰을 통해 이해관계자에게 통보한다.

③ 확인 및 이력정보 생성 단계 : 인증된 작업은 작업이 종료한 후 작업자의 모바일폰으로 전송된다. 작업자는 전송된 작업내용을 확인한 후 이상이 없을시 작

업내용을 승인하고 변경사항이 있을 경우 정정과정을 통해 수정승인한다. 이때의 입력사항도 숫자의 입력정도로 입력의 불편을 최소화하도록 설계한다.

(3) 출입자 관리시스템

방제관리나 시비관리 모두 사람의 손에의해 이루어지는 행위이기 때문에 농업현장에 출입자를 관리하는 문제는 매우 중요한 사안이다. 특히 요즈음처럼 인삼이나 고부가 농산물이외에 배추나 무같은 일반농산물에 대한 절도행위도 빈번하게 발생하는 것을 보면 머지않아 이분야는 일반화된 전자방법의 주요시장으로 확대될 것으로 생각된다.

기본적으로 우리 감귤원이 울타리라든가 하는 부분이 출입자를 관리하기에 용이한 구조로 되어있지 않기 때문에 출입자관리시스템은 감귤원구조에 맞는 관리방식으로 제안되어야 하며 감귤원내부의 USN 영상인식방법을 통해 정보를 보완하는 방식으로 구축되어야 한다.

① 출입자 인증관리단계 : 사전에 모든 작업자는 RFID에의한 ID카드를 발급받고 관제시스템에 등록이 되어있어야 한다. 그리고 인증된 출입자는 반드시 RFID 리더기와 영상인식시스템이 설치된 정식출입구를 사용하도록 교육한다.

농업현장에 출입자가 통과시 영상인식장치가 먼저 동선을 파악하여 RFID리더기의 출입자정보를 수집한다. 리더기에서 출입자에 대한 정보를 인식하여 인증된 출입자임이 판명되면 인증내용을 관제센터에 리포트하고 프로세스를 종료한다. 관제센터에서는 전송된 데이터를 영농작업프로세스와 연결하여 작업후 영농일지와 생산이력일지 자동작성의 자료로 자동입력된다.

만일 영상에 출입자의 움직임이 감지되었으나 RFID리더기에 의한 인증내용이 일치하지 않아 불법침입자로 판명될 시 감귤원농장주와 관제센터에 경보를 발생하고 영상과 음성은 녹화를 개시하여 차후 증거자료로서 보관된다.

② 불법침입자 경고 발생단계 : 정규적인 작업시간이외에는 농장에 출입할 필요가 없는 경우 특히 야간의 경우 대부분이 절도나 그밖의 불순한 목적으로 출입하는 경우가 대부분이므로 농장주는 정기적으로 작업시간이외의 시간에 방범경보발생시간을 설정하여 출입자를 통제할 수 있다. 이는 주로 야간에 발생하는 경우가 많으므로 영상인식장치는 필히 나이트비전 기능을 갖추고 있어야 하며 영상에서 움직임이 포착되었을 경우 바로 관제센터의 시스템으로 데이터가 전송되며 여

기서 이음직임이 사람인지 동물인지의 판단을 통해 사람으로 판명될 경우 경보를 발생하고 농장주와 관계센터에 데이터를 전송한다. 이 경우 단순 침입자로서 별다른 행위없이 나가버릴 수도 있으므로 영상을 통한 감시를 통해 차후 행동을 결정할 수 있으며 불순목적으로 판명되면 농장주나 기타 권한을 위임받은 사람이 출동하여 침입자의 신병을 확보하도록 한다. 이 경우 영상인식장치는 움직임이 감지된 순간부터 상황이 종료되는 순간까지 영상과 음성을 레코딩하여 증거자료를 확보한다.

(4) USN 시스템

현장에서 발생하는 정보를 수집하는 인프라를 구성하는 시스템으로 위의 모든 시스템을 구성하는 데이터를 수집할 수 있는 인프라이다. USN에 대해서는 앞서 IT에 관한 부분에서 설명된 바있으니 내용은 생략하기로 한다.

감귤원에서의 USN은 무선메쉬네트워크시스템과 음성을 포함한 영상인식 피일드서버시스템두가지로 구분할 수 있다.

① 무선 메쉬네트워크 시스템 : 메쉬란 철망을 의미하는 단어로 통신에서의 메쉬네트워크란 단방향이나 양방향을 넘어 네트워크가 철망구조로 연결되어 구성되어 중간에 어떤부분의 네트워크포인트가 기능을 상실하더라도 우회 통신선로를 찾아 데이터통신의 끊김없이 연결하는 첨단통신네트워크이다. 감귤원에 적용할 무선메쉬네트워크는 기반을 국내기술인 Binary-CDMA에 두고있다. 이기술은 지난 5년간 정통부와 전자부품연구원에서 근거리 네트워크 기술인 PAN의 국산화를 위해 개발한 기술로 외국기술에 비해 높은 보안성과 광대역통신의 안정성을 갖고 있어 특화된 네트워크시장에 적합하다. 이기술을 사용하여 감귤원내에 약50미터 간격의 메쉬네트워크를 구성하고 네트워크중간에 아래에서 설명할 피일드서버를 설치해서 데이터를 수집하게 된다.

② 영상인식 Field Server 시스템 : 피일드서버란 일반적으로 옥내에서 사용하는 서버시스템이 아니고 가혹한 자연환경에서도 내구성을 지닌 서버시스템을 이른다. 이서버는 옥외의 급격한 온도변화나 강우 강설등으로 기상조건이 나쁜경우에도 정상적으로 작동할 수 있어야 하며 전원이 없는 환경을 고려해서 저전력설계로 제작되어 태양열과 휴대용 12볼트 배터리등으로 상당기간 작동이 가능하여 환경 감지센서데이터를 안정적으로 송신가능한 시스템이어야 한다. 이시스템은 저전력

엠펙디드 보드를 기반으로 해서 메가급의 카메라모듈과 센서를 부착해 센서데이터와 영상처리를 동시에 할 수 있는 엔코더 그리고 전력을 관리하는 SMPS로 구성되며 온도조절을 위한 fan과 혹한기대비 저전력 히터 등이 추가된다. 모든 부품은 옥외용이기 때문에 방수처리된 부품을 사용해야 하며 구동 OS는 엠펙디드된 형태로 일반가전처럼 스위치를 리셋할 경우 초기화되어 유지보수에 편리한 형태로 구성한다. 이장비는 감귤원당 하나정도 설치되어 영상인식과 센싱데이터송신의 역할을 하며 넓이가 5천평이상 넘어가는 큰농장의 경우 기본 스테이션 장비를 설치한 외에 영상이나 센싱데이터를 보조로 송신해줄 수 있는 위성장비를 설치하여 감시영역을 확보하도록 한다.

(5) 종합관계 시스템 : 이 시스템은 위에서 설명한 모든 시스템을 관리하는 통제시스템이다. 여기에는 수집된 영상데이터와 센싱데이터를 저장관리하는 데이터베이스 시스템과 영농작업에 관련된 콘텐츠 데이터베이스 그리고 2개 데이터베이스의 콘텐츠를 비교하여 영농작업내용을 인식하는 인공지능 시스템과 분석된 정보를 바탕으로 영농일지와 생산이력일지를 자동작성하고 불법침입자 문제가 발생한 경우나 불법영농활동등 비인증행위에 대한 경고발생이나 이해관계자에게 통보하는 행위 그리고 웹이나 모바일을 통해 관련내용을 공지하는 서비스시스템으로 구성된다.

5. GAP 자동인증제도 제안

1) 실용화모델의 전제조건

위에서 살펴본 실시간 생산이력 추적시스템을 근거로 실제 비즈니스에 적용가능한 GAP자동인증제도를 추론해 볼 수있다. 그러나 제도적인 것은 시스템의 완결성에만 달려있는 것이 아니고 사회적인 공감대등 여러 가지 외적인 요소가 있을 수 있는데 이것을 집약해 보면 실용성이라는 문제에 귀착된다. 이실용성의 문제는 또 운용가능성과 경제성의 세부적인 고려사항의 존재로 정리할 수 있을것이다.

첫 번째 운용가능성이란 이 시스템이 실제 농업현장에서 쓰여 지는데 있어 농업

인이 쉽게 운용할 수 있는가와 실제 동작시에 여러 가지 예기치 못한 문제점들이 발생함으로 인해 시스템의 안정성을 유지하기가 불가능하지는 않는가에 대한 것들이 검토되어 운용상 문제가 없는 상태를 말한다. 이 부분은 현재 농업관련 정보화 사업과 U-farm사업등에 있어 모든 농업관련시스템이 안고 있는 문제로 대부분 농업현장과 작업자의 상황을 정확히 인지하지 못한채 기기적인 운용방식과 기능에만 치우쳐 시스템을 설계하기 때문에 생기는 문제점들이다.

두 번째 경제성이란 이런 시스템을 설치하여 운용하고자 할 때 구축비용과 유지비용이 농가에서 부담가능한 정도인가 하는 점과 그것이 실질적으로 효과가 있어 투입비용대비 소득의 증가로 이어질 수 있는가 하는 것이다.

위의 두가지 고려사항은 시스템의 완결성 못지않게 사업의 성패를 가름하는 중요한 요소이므로 인증제도제안의 전제조건이라 할 수 있으며 이런사항들이 충족된 이후에야 비로소 제도의 제안과 채택에 따른 실행이 가능해질 것이다.

또한 제도의 집행측면에서 보면 이런 새로운 제도의 시행은 국가가 법의 제정을 통해 거국적으로 시행하기에는 인프라의 확충등 사회간접자본의 축적비용이 과다하여 사업의 비용면에서 효율성을 기하기 어렵다. 그래서 인프라와 연관된 사업의 경우 법제화의 범위는 항상 최소규모의 한계점에서 이루어지게되는것이다. 이런 사안을 볼 때 GAP자동인증제도는 정부의 간여가 최소화된 민간형태의 비즈니스모델로써 구상되어야 하며 시행을 통한 실질적인 효과 즉 소득의 증대나 농식품경쟁력의 확대등이 증대되어 이 제도를 민간측면에서 채택하는 사례가 늘어나는 시점에서 정부의 인증제도로 확대되는 것이 바람직하다고 판단되므로 이같은 프로세스로 제안해 보고자 한다.

아래에 제안된 비즈니스모델은 실제로 국내 농업관련 IT기업과 일본 수입상사 그리고 제주도 영농조합간에 브로콜리 수출사업관련해서 제안되었던 실시간 생산 이력추적시스템을 중심으로 구성하였다

일본의 농식품 수입사인 M사는 일본의 레스토랑체인에 식자재를 공급하는 회사이다. 일본은 농산물 자급율이 30프로가 되지않아 많은 물량을 수입해서 소비하고 있는데 주로 중국과 동남아 그리고 미주이다. 일본의 레스토랑체인은 일본전역에 600여개의 체인점을 가진 기업형 프랜차이즈업체로 주로 이탈리아풍의 레스토랑들이다. 그러다보니 지중해 채소류인 브로콜리의 소비가 많은데 주로 중국에서 수입

하여 쓰고있었다. 그러나 중국에서의 잇따른 식품위생사고로 일본국내 중국농산물에 대한 여론이 악화되었고 이에따른 브랜드인지도 약화에 대한 우려로 수입선을 바꾸기 위하여 여러군데 조사를 시행하였다. 이가운데 일본의 수입식품을 취급하는 국내 에이전트와 제주도산 브로콜리 수출에관한 협의를 하게 되었다.

제주도는 11월에서부터 3월까지 출하되는 브로콜리의 경우 국내총생산의 60퍼센트를 차지하고 있고 대부분 홍수출하 때문에 올바른 가격을 형성하지 못하여 농가의 소득을 보장하는 데 어려움이 많은 작물이다. 예를 들어 2007년 11월부터 2008년 3월사이의 서울 가락동 농수산물시장의 8키로 1박스의 경락가격을 보면 최고 3만5천원에서 5천6백원까지 가격의 변동이 커서 많은 문제를 갖고있어 안정된 가격을 확보할 수 있는 수출물량을 확보하는 것은 매우 중요한 이슈가 될 수 있는것이다. 일본내에서도 제주도의 청정이미지에 대한 인지도가 높아서 M사의 경우 브로콜리수입에 대해 매우 긍정적이었다. 그러나 역시 중국과 마찬가지로 외국인 한국으로부터의 농산물수입건에 대해서는 식품의 안전성에 대한 요구가 커서 선결조건이 식품의 안전성에 대한 인증확보방안의 요구였다. 일본의 경우 국내에서 시행중인 우수농산물 관리제도등은 신뢰하지 않고 있고 특히나 M사의 자체조사팀이 산지에서부터 가락동 농산물시장까지 직접 확인한 결과 한국의 생산이력시스템상의 기록된 사항은 신뢰할 수 없다고 통보하여 왔다. 다른 방식을 찾던중 제주도에서 USN방식으로 생산이력데이터를 실시간으로 관리하는 시스템을 개발 시험운영중인 D사가 공동사업을 추진하던 브로콜리영농조합법인들과 함께 실시간 생산이력추적 시스템을 기반으로한 비즈니스 모델을 제안하게 되었다. 아래는 제안내용을 제도형식으로 도입하기 위해 시스템으로 재구성한 것이다.

2)수출감골원인증모델

각각의 영농조합법인들은 수출업무를 담당할 공동수출사업추진조직을 만든다. 이 조직에서는 비료와 농약등 농자재의 공동구매와 관리 사용불출등의 업무를 수행하며 시비나 방제작업을 공동으로 수행하여 각 농가에서 임의적인 시비나 방제작업이 이루어지지 않도록 통제한다.

적절한 재배농가 선정을 위하여 대상농가를 중심으로 토양검사를 통해 잔류농약 검사를 한다. 여기서는 국내 뿐만이 아니라 수출대상국에서 사용되지 않도록 지정

된 농약의 잔류성분 검색까지 검사를 하여야 하며 검사결과를 상대국의 수입상에게 통보한다. 검사결과를 통보받은 쪽에서는 재배토양의 적합성을 판단하여야 하며 승인여부를 통보한다. 이때에 수입을 목적으로하는 감귤의 품종과 사용농약에 대한 리스트를 확정하여 동시에 송부한다. 수출추진사업단에서는 통보된 내용에 따라 농가를 선정하고 선정농가에 소요될 종자와 농약등 농자재를 공동구매하여 통합관리한다.

각 농가에는 위에서 설명한 USN시스템을 설치하여 데이터를 수집하며 사업단내에 관제시스템을 구축운용한다.

방제작업시 수출사업단에서 작업전일 다음날 작업에 대한 일정을 영농일지 자동작성시 농작업프로세스에 등록된 예정작업내용을 검색하여 그내용을 첨부하여 상대국수입상에게 리포팅한다. 계획에는 작업내용 사용농자재 내용등이 구체적으로 명시되어 있다. 작업당일 아침 사업단에서는 농가 또는 농가에서 위임한 작업자에게 작업예정일정에 맞는 농자재를 불출한다. 여기서 모든 농자재를 관리하며 불출현황과 재고현황까지 실시간으로 관리하고 재고창고의 출입자관리도 RFID로 구성한다.

작업자가 현장에 도착하면 출입자 인증을 받게되고 작업자는 감시카메라앞에서 작업을 준비하며 피일드서버의 마이크를 통해 작업내용을 구술한다. 그이후 작업을 개시하여 방제활동을 전개한다. 사업단내의 관제시스템에서는 예정된 작업내용과 실제활동내용을 비교분석하여 작업의 적절성을 판단하여 생산이력데이터와 영농일지데이터를 생성한다. 작업시의 내용은 실시간으로 작업현황에 따라 관제시스템을 통해 실시간으로 브로드캐스팅되며 관계자는 웹이나 모바일 폰을 통해 실시간 모니터링이 가능하다. 국내에서는 초고속망이나 모바일 즉 와이브로나 HSDPA 또는 와이파이를 통해 월드와이드웹에 연결되어 상대국으로 연결되며 일본의 경우 I-mobile 등의 서비스로 실시간 영상전송이 가능하다.

작업이 끝난후 관제시스템에서는 작업자의 모바일폰으로 당일 작업내용을 전송한다. 작업자는 작업내용과 송신된 내용을 비교하여 이상이 없을시 확인버튼을 누르면 관제시스템에서 영농일지자동작성과 생산이력데이터를 생성저장한다.

시비작업이나 다른 영농작업도 비슷한 프로세스를 거친다.

생산이후 유통단계에서는 이동형 계측장비를 이동차량안에 거치하여 마찬가지로

실시간 자료를 송신하며 이러한 이동상에 데이터측정은 일본까지의 유통기간내내 유지된다.

이러한 시스템상에 가장 중요한 기능은 위기관리에 대한 대처 방안이다. 이부분에 대한 것을 방제작업상의 프로세스에서 보자면 다음과 같다. 방제작업에 있어 적절한 작업은 2가지 단계의 검증단계를 거쳐 인증된다. 첫 번째는 농자재 관리창고에서인데 인증된 작업에 대해 인증된사람에게 인증된 자재만이 불출된다. 두 번째는 그 자재를 가지고 작업현장에서 작업이 시행되며 영상인식장치를 통해 검증과정을 거친다. 예를 들어 자재창고에서 불출된 자재가 없는데 영상을 통해 방제작업내용이 감지되면 불법작업이 되므로 바로 다음날 조사원이 파견되어 잔류검사를 시행해서 내용을 파악하게 된다. 수출단은 문제발생시 즉각적인 대처를 통해 오염된 농산물이 유통되는 것을 원천적으로 차단할 수 있게 된다.

수입상사의 입장에서 보면 농업현장의 모든 상황이 실시간으로 모니터링되며 이상시 현장요원을 파견치 않아도 현장의 이상징후에 대한 여러상황들을 파악할 수 있다. 이러한 데이터는 일본으로 농산물이 유통되어 수송되는 과정에도 모든 데이터를 추적할 수 있으며 만일 문제점이 발생될 시 역추적하여 즉시 수거가 가능해지므로 주재원상주나 모든 수송기간중의 동승등의 인적비용 발생없이도 신뢰할 수 있게 될 것이다.

이러한 시스템이 구축되면 현재 GAP가 지향하는 식품안전에 관한 민간차원의 제도적인 안전책으로써 현재의 우수농산물관리제도가 충족시키지 못하는 안전의 두가지 부문 즉 기록의 오류 부분과 실시간 역추적성의 문제를 해결할 수 있는 대안으로써 활용될 수 있을 것이다.

이 제도는 위의 전제조건에서 밝힌 바와 같이 실용성의 문제를 해결하기 위하여 먼저 민간차원의 비즈니스에서 실효성을 인정받을 수 있도록 적용하고 발전시켜 확산해나간다면 제주 농산물 유통의 좋은 틀이 될 수 있으리라 생각된다.

IV. 요약 및 결론

식품의 안전문제를 다루는 것은 매우 민감한 문제이다. 식습관이란 사람들에 있어서 매우 보수적인 분야로 관행적인 것을 넘어서 새로운 것을 선택한다는 것은 우리가 새로운 세상에 나아가는 것만큼이나 어렵고 두려운 경험이 될 것이다. 주변에도 평생 먹지 않는 식품이 몇 개나 되는 사람도 있고 또 각 나라들을 봐도 문화적인 차이에 따라 식습관이 천차 만별인 경우도 많다.

이런 식문화속에서도 공통되는 이슈가 있다면 그것이 바로 식품의 안전성에 대한 관심일 것이다. 유럽등 선진국의 경우 오프라인에서의 제도적 측면이 오랫동안 관행으로 정착되어 국제적으로 농산물교역에 있어서 기준으로 제시되고 있지만 우리나라에서는 국제적 인정기준인 GAP의 시행규범인 우수농산물관리제도가 2006년부터 시행되었을 뿐 실효성면에서 많은 한계를 지니고 있다. 그 것은 본 논문의 제 2장에서 고찰해 보았던 국내의 식품안전시스템에 대한 내용속에서 조사되었으며 제 6절과 제7절의 현행제도의 한계와 대안의 제시부분에서 설명하였다. 부연하면 현행제도상에서 가장 중심이 되는 부분은 바로 생산이력데이터를 생성하고 이해관계자에게 서비스하는 부분인데 이부분을 농업자가 입력하는 방식으로 되어있어 오류나 고의오기등의 문제를 안고 있으며 인증관리에 있어서 상시관리가 아닌 반기에 한번정도 샘플검사에 의존하고 있어 문제가 생긴 농산물의 역추적을 통한 회수등 소비자의 안전을 담보할 만한 제도적 뒷받침이 되지 못하고 있다는 것이다.

이에 대한 대안으로 생각해 볼수 있는 것이 현재 세계 최고수준을 자랑하는 우리의 IT기술로써 이미 다른 산업부문에서는 IT컨버전스 모델이 개발되어 상용화되어 산업의 경쟁력을 향상시키는 주도적인 역할을 하며 차세대 성장동력화하고 있다.

농업분야에서도 식품의 안전성관리에 관한 실용적인 IT컨버전스모델의 개발되어 적용된다면 농업의 경쟁력강화에 도움이 되리라고 생각하여 제 3장의 2절에서는 대안에서 제시하는 영농일지 자동작성이 가능한 자동입력기술과 역추적에

관련된 실시간 이력추적기술에 관한 동향을 분석해보았다. 여기서는 핵심적인 인공지능 CCTV기술과 영상인식 그리고 유비쿼터스 센서 네트워크라고 불리는 USN에 대해서 조사하였고 각절의 끝에 그 기술을 현장에 적용한 사례를 조사하여 이해를 돕도록 했다.

GAP자동인증 모델제시부분에서는 2절에서의 요소기술을 통해 3절의 상시관리할 GAP기준을 분석하였고 여기서 안전성문제에 참여한 농약분야와 비료분야의 기준을 상시관리포인트로 선정하였다. 여기에 적용할 실시간이력추적시스템을 구성하고 각각의 시스템에 대한 프로세스분석을 통해 실효성있는 시스템을 구상하였으며 이 시스템을 하나의 제도로써 활용하기위한 GAP자동인증제도 제안 부분에서는 전제조건에서 기술한 실용성의 문제를 해결하기 위해 민간차원의 시스템 도입을 권장하고 실제로 일본으로 제주의 겨울철 브로콜리를 수입하고자 했던 수입상사와 협의되었던 비즈니스모델을 재구성하여 제안하였다.

이상에서 살펴본 바와 같이 식품안전의 현실적 문제를 해결하기 위한 방안으로서 IT를 이용한 GAP의 자동인증제도는 시스템상으로는 식품안전에 관한 보증 방안으로서의 개연성있는 구성을 가지며, 확산된다면 농식품산업의 패러다임을 바꿀수 있는 계기를 제공할 수 있을것이다. 그러나 서두에서 말한것같이 식습관이라는 보수적인 문화환경속에서 IT를 농식품의 가치를 결정하는 하나의 요소로써 소비자가 얼마만큼 빨리 그가치를 인정하고 받아들이는 가하는 문제가 남아있다. 결국 본 논문이 제안하고자 했던 부분도 소비자의 선택이라는 전제조건이 충족되지 않는다면 시행되지 못할 것이기 때문이다. 근간의 자주발생되는 국내의 식품관련 사고 등이 소비자의 인식을 바꾸고 이러한 조금은 복잡해보이는 시스템에 대한 인지도도 안전한 농식품에 대한 요구가 증대되어감에따라 동반 상승할것으로 보여 확산되어 실용화될 수 있는 시기가 더욱더 빨라지리라고 생각된다.

본 논문에서의 IT컨버전스 모델에서는 상시관리포인트라든가 적용기술에 있어서의 분야를 특정분야로 한정하였으며 이는 제시하는 모델의 적용성을 분명하게 기술하기 위한 방편이었다. 하지만 이 모델이 실제 현장에 적용하게 되면 이 보다는 많은 관리포인트가 필요하고 기술의 접목이 요구될 것이다. 이것은 현장실증시험을 많이 거치지 못한 본 논문의 한계라고 인정하며 이 이후에 계속되는

연구를 통해 더 나은 모델로 완성되어 나갈수 있으리라고 생각한다. 특히 이 모델을 위한 기반기술을 조사하던중 USN에 해당하는 인프라기술을 어느정도 정점에 도달하여 즉각적인 적용이 가능한 수준이나 소프트웨어의 영역에 해당하는 영상인식의 분야는 아직까지 많은 부분에 대한 기술개발과 보완이 필요하다고 논문을 준비하는 과정에서 느끼게 되었고 이것또한 이러한 과정이 준 교훈이 되었다고 생각한다. 앞으로 이분야에 대한 중점적인 연구를 진행할 것이다.

국내에서 농업분야의 IT컨버전스 모델을 구상하고 적용하고 있는 현장은 상당부분 아직까지 초기단계라고 생각된다. 그럴수록 더 많은 가능성이 열려있는 부분이며 다양한 시도를 통해 실용적인 농산업 IT컨버전스 모델이 많이 만들어지고 그로인해 우리농업의 경쟁력이 향상되어야 하나 여기에는 공공인프라에 대한 제도적 지원문제 또한 간과할 수 없는 문제이다. 예를 들면 도시의 경우 밀집도가 높아 상업적인 무선이나 초고속망의 투자대비 수익률이 높은 관계로 통신사의 투자가 확대되는 반면 농촌지역은 수익률이 낮아 투자를 기피하는 경향이 있어 인프라의 확산이 더딘편이다. 다행히 제주도의 경우 도농의 구분이 작아 상대적으로 인프라 구축율이 높은편이나 비용이 절감되는 자가망의 구축부분은 계속적으로 지방자치단체의 참여를 통한 확산이 필요하다. 또한 수출이나 내수를 위한 사업단이 구성될 시에도 IT컨버전스모델을 위한 시스템구축시에도 농가의 초기부담을 경감시켜줄 수 있는 정책적인 배려가 필요하다고 할 수있다.

이상과 같이 이러한 IT컨버전스모델의 성공을 위해서는 소비자의 식문화변화, 정보기술의 농업분야 커스터마이징, 정책적인 지원등 세가지 요소가 시스템적 완성도 못지않게 중요한 분야이며 이를 위한 관계자모두의 적극적인 노력이 모델의 성공여부를 결정하게 될 것이다.

<참고문헌>

1. 김명호외, 축산식품 위해요소 중점관리관리체제 개발지원용 전산프로그램개발에 관한 연구, 한국식품개발연구원, 2002
2. 조대진, RFID 이론과 응용, 홍릉과학출판사, 2005
3. 유남철, WPAN 구현을 위한 통신기술 개발동향, 전자부품연구원, 2007
4. 하원규외, 유비쿼터스 IT혁명과 제3공간, 전자신문사, 2002
5. 김용균, 홈 네트워크를 위한 무선 PAN기술, IITA, 2004
6. 진용덕외, 수출용 원예작물 농약안전사용지침, 농업과학기술원, 2007
7. 고성보외, GAP가이드라인 표준재배프로그램의 시기별매뉴얼제시연구, 제주대학교, 2008
8. 이영희외, RFID 및 모바일응용기술을 이용한 고품질돈육생산 및 유통관리 시스템개발, 농업공학연구소, 2008
9. 정창도외, 주요 원예작물재배력, 농촌진흥청, 2007
10. 강승원외, 인삼 GAP표준재배지침서, 작물과학원, 2007
11. 김용호외, 브랜드 감귤 생산기술, 제주감귤농업협동조합, 2007
12. 농림부 제주도농업발전연구원, 친환경 감귤 병해충 종합관리 기본방향정립을 위한 워크숍, 2007
13. 강성근외, 고품질감귤생산기술지침서제주특별자치도, 제주도농업기술원, 2007
14. 충남대 GAP연구센터, 인삼농가를 위한 GAP인삼매뉴얼, 2007
15. 이병서외, 농산물이력시스템의 기본조건과 선결과제, 농업정책학회, 2004
16. 농산물품질관리원, 농산물품질관리연보, 2007
17. 전성자, 안전농산물의 소비자 선택요령, 농수산물유통공사, 2004
18. 김영만, USN 최신기술 및 표준화동향, 전자부품연구원, 2006
19. 최영훈외, 감귤수확후관리기술 매뉴얼, 농림부 농협중앙회, 2006
20. 한상현외, 유럽의 GAP제도 이해와 활용, 농업과학기술원, 2006
21. 신진철외, 탐라이스 생산매뉴얼, 농촌진흥청, 2006
22. 농촌진흥청 UNDP 친환경농업사업단, 농산물의 안전성과 품질향상, 2005

23. 김월수, 친환경 생명과일 GAP매뉴얼, 전남대학교, 2005
24. 이병영외, 우수농산물관리제도를 위한 교육시스템 개발연구, 한국농업전문학교, 2005
25. 류승문, 바이너리 CDMA 산업동향, 전자부품연구원, 2006
26. 김정부, GAP 직불제 도입방안 마련 연구, (사)두레친환경농업연구소, 2005
27. 농림부, GAP Traceability 및 농식품 안전대책, 2005
28. 조진웅외, WPAN용 바이너리 CDMA기술, 한국통신학회, 2002
29. 양병우외, 식품안전성관리제도와 정책과제, 2001
30. 농업과학기술원, 외국의 병해충 종합관리(IPM), 2002
31. 농림부 농산물유통국, 우수농산물관리제도(GAP) 해설집, 2003
32. 경기도농업기술원, 최신과실생산이론과 기술, 2004
33. 호남농업연구소, 토양조사이론과 실무기술, 2004
34. 난지농업연구소, 감귤 병해충의 진단과 방제, 2004
35. 농촌진흥청, 신선채소과일과 채소의 우수농산물관리제도, 2004
36. 이계임외, 농산물표시제도 개선, 한국농촌경제연구원, 2004
37. 최지현외, 선진국의 식품안전관리체계와 국내도입방안, 한국농촌경제연구원, 2004
38. 채제천, 농산물품질평가와 관리, 향문사, 2004
39. 니야마요코, 식품안전시스템 이해, 농촌진흥청, 2004
40. 나주배연구소, 배과실종합생산(IFP) 추진방안, 2003

감사의 글

뒤늦게 다시 공부를 시작했던 것은 프로스트의 시처럼 가지 않은 길에 대한 미련때문이었을 지도 모릅니다. 하지만 지난 2년간의 경험은 제자신의 부족함을 느끼게 해준 소중한 시간이었습니다.

세계경제의 소용돌이속에서 논문을 준비했던 2008년은 저나 회사내외에 엄청난 시련의 시간이었습니다. 이 인고의 시간을 거치면서 이 한편의 논문을 쓰는 과정에 동참해 주셨던 분들에게 무한한 감사의 마음을 드립니다.

먼저 저의 지도교수님으로서 또 제주농업정책의 일선에서 온몸으로 제주사랑을 실천하시는 고성보교수님께 존경과 사랑의 마음으로 감사를 드립니다. 저의 정신적 멘토로서 흠모하는 강지용교수님께도 진심어린 감사의 마음을 올립니다. 학문의 자세에 대해 일깨워주셨던 현공남교수님, 제주농업의 나아갈 길에 대해 많은 영감을 주셨던 유영봉교수님, 애정어린 충고로 부족한 저를 일깨워주셨던 강동일교수님께도 감사를 드립니다. 서울과 제주를 오가면서 바쁜 학업생활을 하는 저에게 실무적인 일에서 많은 도움과 지원을 아끼지 않았던 강팽철선생님, 허정욱선생님께도 감사드립니다.

마지막까지 교정에서부터 인쇄일까지 이논문의 전반적인 완성을 위해 수고를 아끼지 않은 고영익선생님께도 감사의 말씀을 전합니다.

학업기간내내 수업의 동반자로서 또 제주농업의 동지로서 제게 부족한 점을 채워주신 장성철선배님께도 감사를 드립니다. 농업관련 IT사업의 동반자인 이양호박사님, 제게 학문의 길을 건도록 영감을 주신 조연성박사님, 인용호박사님, 신영기교수님께도 감사를 드립니다.

아마 그들이 없었다면 이 기간을 무사히 보낼 수 없었다고 생각할 만큼 힘든 시간을 묵묵히 감내하며 저를 지켜준 디지털하우스의 오병평부장님, 정석진부장님, 전민호부장님, 황성광부장님과 회사식구들 모두에게 감사의 마음을 전합니다.

과거 직장의 동료로서 또 현재 사업의 동반자로서 저에게 변치않는 애정을 보내주신 이덕수님, 이병연님, 김병선과장님께도 감사드립니다. 항상 뒤에서 든든한 버팀목이 되어 주셨다가 이제는 고인이 되신 사랑하는 형님 장순일님께도 지면

을 빌어 명복을 빌며 감사의 말씀을 올립니다.

논문의 작성에서 감귤재배현장실무부분에 많은 도움을 주신 고상욱박사님, 전승종과장님, 고문석과장님, 임한철과장님께도 감사를 드립니다.

제가 정보기술사업의 길에 들어올 수 있게 해준 벗인 동시에 스승이며 본논문의 융합모델의 기초가 되는 통신관련 전문기술에 관한 자료제공과 감수를 위해 많은 시간을 할애해준 이윤석사장님의 노고에 대해서도 감사의 말씀을 드립니다.

제가 드려야 할 더 큰 감사의 몫은 부족한 저를 기다려준 사랑하는 아내 강화와 저의 분신 슬이의 것입니다. 앞으로 저는 모든 분들께서 베풀어 주신 한없는 은혜에 보답하기 위해 감사의 마음으로 실천하는 삶을 살아갈 것입니다.

아직도 제겐 꿈이 있습니다.

그리고 걸어가야 할 많은 길이 남아 있습니다.

지난 2년은 제게 있어 배움의 허기를 면하게 해줄 정도의 시간이었으며 저의 부족함을 깨닫게 해준 소중한 각성의 순간들이었습니다. 그런 의미에서 저는 학문에 있어서 아직도 진행형이며 단지 시작했을 뿐입니다. 완성의 포만감을 느낄 수 있는 그 순간까지 계속 정진해 나아가겠습니다.

윤 재 학 올림