

최
보
고
종
서

GOVP1200518623

유비쿼터스하의 농축산물 RFID 체계 연구

A Research on Ubiquitous RFID System of
Agricultural Product and Livestock

연구기관

농촌진흥청
(주) 이지팜

농림부

제 출 문

농림부 장관 귀하

본 보고서를 “유비쿼터스하의 농축산물 RFID 체계 연구” 과제의 최종보고서로 제출합니다.

2005 년 6 월 일

주관연구기관명 : 농촌진흥청

총괄연구책임자 : 이철희

연 구 원 : 심근섭

연 구 원 : 이영주

협동연구기관명 : (주)이지팜

협동연구책임자 : 김태완

연 구 원 : 반병찬

연 구 원 : 김지용

연 구 원 : 나인옥

연 구 원 : 이민수

연 구 원 : 김현규

연 구 원 : 오동훈

요 약 문

I. 제 목

유비쿼터스하의 농축산물 RFID 체계 연구

II. 연구개발의 목적 및 필요성

1. 연구개발의 목적

본 연구개발의 목적은 농축산물의 생산에서 소비에 이르는 유통과정에 있어 정보의 수집과 관리 효율성을 제고하고, 농축산물의 안전성 확보를 위하여 국/내외의 RFID 기술동향 및 적용사례에 대한 분석과 더불어, RFID 시스템을 구축하여 실증실험을 수행함으로써 농축산물 RFID 적용 및 활용 방안을 도출하는데 있다.

2. 연구개발의 필요성

농산물시장의 개방, 식품 안전성에 대한 소비자의 관심 증대 등 대·내외 농업환경이 급변함에 따라 농업시장에서의 경쟁은 심화되고 있으며, 정보기술은 즉시성, 편리성, 개인화 등의 속성으로 언제 어디서나 사용할 수 있는 네트워킹과 컴퓨팅을 기반으로 하는 유비쿼터스(Ubiquitous)환경으로 변화하고 있다.

국내외에서는 제품의 안전성, 신뢰성과 유통망(Supply Chain)의 효율화를 위한 대안으로 RFID에 대한 적극적인 검토가 이루어지고 있으며 일부 실용화 단계에 이르고 있으나 국내 농축산 분야에 도입하기 위한 제도, 기술 표준과 적용방안에 대한 연구가 미흡한 상태이다.

이에 따라, 농축산물의 안전성과 신뢰성 제고, 농산물의 생산-유통-소비 단계의 효율성 증대를 통한 국내 농축산물의 경쟁력 향상을 위해 이력관리(Traceability)와 연계한

농축산물 RFID 표준 및 적용방안에 대한 검토가 필요하다.

Ⅲ. 연구개발 내용 및 범위

1. 농업환경 분석 및 연구대상 선정

RFID 연구 대상 선정 및 연구 대상 품목에 대한 기본 환경 분석을 위해 관련 정책 및 제도, 생산-유통-소비 단계에 이르는 프로세스 및 시설, 정보 시스템 인프라 현황, 이해 관계자의 요구사항 및 분야별 특성요인 등 환경 조사를 실시하고 이를 기반으로 세부 연구대상 및 실증실험 대상을 설정

2. RFID 기술동향 및 사례분석

RFID 적용 모델 수립을 위한 사전 연구로 RFID의 시스템 아키텍처, 정보 체계, Tag, Antena Reader기 등 RFID의 기술 구조 및 요소 기술을 분석 정의하고, 해당 요소 기술에 대한 국내외의 기술 동향과 표준화 동향, 실제 적용 사례 및 현안/이슈에 대한 조사/분석을 실시하여 RFID 적용방안 수립을 위한 시사점을 도출 함.

3. RFID 적용모델 수립 및 실증실험

RFID 기술 동향 및 사례 분석을 통해 도출된 시사점을 바탕으로 RFID 적용을 위한 To-be 업무 모델과 RFID의 기술구조 및 요소기술별 표준 체계 수립 방향을 검토하고, 이를 기반으로 이력관리(Traceability)와 연계하여 연구대상품목의 생산-유통-소비에 이르는 RFID 적용 모델을 수립하여, 선정된 품목에 대해 생산자-집하장-판매장에 이르는 주요 프로세스에 대해 RFID 및 이력정보공개를 연계한 실증 실험을 실시.

4. 향후 발전 방향 연구

RFID 도입에 수반되는 제 비용 및 RFID 도입으로 인한 업무 개선의 효과, 비용 절감 효과, 수익 증대 효과 등 경제적 요인을 고려하여 향후 농업분야 RFID 적용을 위해 개선하여야할 과제와 단계별 도입 방안을 수립.

IV. 연구개발 결과 및 활용에 대한 건의

1. 연구개발결과

국내 농업 산업은 대외적으로는 FTA, DDA 등으로 인한 수입농산물의 국내시장 공세, 저질수입농산물의 국내산 둔갑 등의 악재와 대내적으로는 농가경영비 증가에 못 미치는 농산물 가격상승, 농업인구의 감소, 소비자의 안전농산물 요구 증대 등의 악재로 어려운 상황에 직면해 있으며, 이런 장애요인들을 넘어서는 한편, 농식품의 안전에 대한 요구에 대응하기 위해 농산물 이력추적관리제도가 법제화(2005년 농산물품질관리법 개정예정)될 예정이다. 농산물 이력추적관리의 시행으로 소비자는 안전한 농식품에 대한 욕구 및 이력정보 조회를 통한 알권리 충족을 이룰 수 있으며 생산자는 생산 농산물에 대한 차별화를 통한 소득증대를 기대할 수 있다. 농산물 이력추적을 위해서는 생산단계, 수확 후 관리단계, 판매단계 등 전 단계에 걸쳐 이력관리가 수행되어야 한다. 현행 바코드체계는 이력정보를 수용하기에 한계가 있으며 이에 대한 대안으로 RFID가 검토되고 있다.

RFID기술은 개체자동인식에서부터 사용되어 왔으며 발전되고 있으며 현재는 RFID/USN으로 유비쿼터스 사회진화를 위한 초석으로 인지되고 있다. 국내에서는 정통부와 산자부를 중심으로 RFID의 실증 시범사업이 추진되고 있으며 기술로드맵에 따른 급격한 기술발전이 이루어지고 있으며 수년내 광범위한 실용화가 이루어질 전망이다. RFID 시스템의 발전은 태그 및 리더 기술의 비약적인 발전과 표준화된 프로토콜의 제정으로 가속화 될 전망이다. 전자태그의 기술발전은 태그의 가격을 낮추고 물, 금속 등에 약한 특성을 보완할 수 있다. 안테나의 위치, 태그와의 거리, 물품의 속성에 따른 인식율과 인식거리에 대한 우려는 RFID가 실용화될 가격 수준에 이를 때쯤에는 기술적인 발전으로 해결될 것으로 예상된다. 태그와 리더기의 기술발전에 따라 앞의 문제들이 해결되어도 농업 산업에의 적용은 쉽게 이루어지지 않는다는 다른 산업과는 다르게 작목별, 생산자별 다양한 방식의 생산, 출하, 판매가 이루어지기 때문이다. 그러므로 RFID가 기술적, 가격적으로 실용화 단계에 접어들 때를 대비하여 농업 산업분야의 미들웨어 및 애플리케이션의 선개발이 필요하다. 각각의 단계와 장소에 맞는 애플리케이션의 개발을 통해 향후 RFID 확산시 혼란없이 유연하게 전환이 가능할 것이다.

농업 산업에의 RFID 시스템의 도입시 중요하게 고려되어야 할 사항의 하나는 코드 표준화이다. RFID는 개별단품의 일련번호 부여로 추적관리가 가능하나, 농산물은 생산 단계에서의 단품관리가 현실적으로 불가능하다. 조합이나 농업법인에서는 농가단위로 구분하는것 조차 힘든 경우가 많다. 그렇기 때문에 표준코드를 어떻게 수립하느냐와 코드의 관리 및 부여를 어느 단계에서 해야 하는가에 대해 연구가 필요하다. 현실적으로는 집하장에서 일괄 처리하는 것이 타당하며 이 경우 배치/롯트번호를 코드화 하여 일련번호를 대치하는 것이 가능하다. 또한, 세계적으로 물류, 유통분야는 EPC 체계로 표준코드를 가져가고 있다. 미국등의 해외코드 관련 연구자들은 3,000여명이 넘으며 그들의 코드안이 표준으로 채택되고 있다. 일본의 경우는 ucode를 통해 자체 코드표준을 사용 중이다. 국내 RFID 시범 물류, 유통업체들이 EPC 96 코드를 사용하고 있다. EPC 코드의 사용은 세계적인 추세이지만 사용을 위해 드는 비용(회원가입비, 연회비)을 고려해 생산농가의 부담을 최소화 시키는 방안이 추가로 연구되어야 한다

본 연구의 RFID 실증실험을 통해 농산물의 RFID 적용 시 농산물 및 농산물의 포장재, 환경 및 RFID 기술에 따른 인식율, 인식거리에 대한 분석과 이력관리시스템과 연계한 활용에 대해 분석하였으며, 그 결과 RFID 도입을 통해 농가 및 집하장의 노력부담, 비용의 증가와 태그의 내구성 및 크기, 이력식별 코드의 표준화, 소비자 정보제공 및 인식율 제고에 대한 개선이 지속적으로 이루어져야 할 것으로 고찰되었다.

2. 활용에 대한 건의

본 연구를 통해 농산물 생산이력정보시스템(<http://www.ATRACE.net>)과 연계하여 태그의 부착, 정보검색, 식별관리, 인식률 검토를 위한 실증실험을 실시하였으며, 그 결과 도입가능성은 충분하게 확인되었으나 비용증가, 내구성, 소형화, 인식률 제고에 대한 문제 해결이 과제로 남아 있다.

향후 농축산물분야에의 RFID도입 전 보다 다양한 태그 주파수, 태그 형태 등에 따른 다양한 유형의 실증실험을 통하여 농산물의 이력추적관리, 물류 유통관리의 가능성 검토가 이루어져야 하며, 특히, 농산물은 취급온도, 수분, 수송과정의 충격, 마모 등과 같은 예상되는 특수 환경에 대한 내구성 테스트가 동시에 이루어져야 할 것이다.

SUMMARY

I. Title

Study on RFID for Agricultural and livestock Products and under Ubiquitous

II. Background and Purpose of Study

1. Purpose of Study

The purpose of this study is that management efficiency of information upgrade in the marketing channel of agricultural and livestock products from production to consumption, currents and case study of adoption analysis for RFID, and get strategy of introduction and development direction of RFID.

2. Background of study

The Introduction of RFID need for food safety, consumer's confidence, marketing efficiency and can see case of using, but didn't conducted policy, technological standard etc. in the agricultural and livestock industry.

For that reason, the standard and introduction of RFID should introduce traceability for efficiency and improvement of competitiveness for agricultural and livestock products.

III. Contents and scope of Study

1. Analysis of agricultural situation and Selection of study subject

The process and facilities, infra structure of information system, needs of related people and characteristics of field are investigated for this study and decide practical tests.

2. Case study and technological trends of RFID

The architecture system of RFID, information structure, Tag, Antena

Reader are analyzed a model design for RFID introduction, and surveyed technology trends of in domestic and foreign country, standard trend and case analysis of introduction.

3. Model design and practical tests

The practical test on RFID conducted for opening traceability information from farm to supermarket after establishment of model design of RFID.

4. Study of development direction in the future

The development directions and strategy of application studied introduction costs of RFID, improvement effects of work, cost decreasing effect and increasing of profit for agricultural development.

IV. The results and proposition

1. The results of research

The standard of code is very important point when RFID system will introduce in agriculture. The traceability in agri-products are possible each item adopting by RFID but item control of agri-products is impossible at the farm level. It is not easy to identify individual farmers in cooperative or corporation organization because research is very important standard and management of code. In Korea gathering house are expected main role for traceability and marketing by batch/lot number of each agri-products. And many country are introducing EPC for code standardization.

In USA researchers who study code are about 3,000 and are adopting their standard code in agricultural sector and Japan also utilize ucode as a their country's standard for traceability and logistics.

The logistics and marketing of model company are using code of EPC96
The many country introduce EPC code, but cost of membership fee is high, the study need the on decreasing cost of farmers.

This study conducted the test of reading ability to identify between packing materials, reading distance, reading condition according etc.

As a result utility of RFID could be confirmed, but be required decreasing burden of farmers and gathering house, costs for introduction, small size, duration and code standardization for traceability, improvement of reading ratio etc.

2. Suggestion

In this study the test of RFID tag was conducted in view points of sticking of tag, information searching, identification control, reading ratio etc., As a testing result, introduce of RFID is very useful, but the problem of cost increasing, duration of tag, small size, improvement of reading ratio must be solved.

In the next study, the practical test of RFID should be conducted various frequency band, type of tag etc. and need to examine possibility for traceability, logistics of agricultural and livestock products and also required practical test under special environment such as low or high temperature, moisture, shocking, and abrasion etc.

CONTENTS

I. Introduction	1
i . The necessity of Study	1
ii. Purpose and contents of Study	5
II. Analysis of agriculture and RFID's situation	7
i . Analysis of agricultural situation	7
ii. Analysis of RFID's situation	25
III. Analysis of technological trends about RFID	66
i . RFID technical structure and factors study	66
ii. Standardization trends study about RFID	87
IV. Cases study	138
i . Foreign cases study	138
ii. Domestic cases study	166
V. Results of practical tests	176
i . Practical tests of RFID tags	176
ii. Practical tests for Traceability	182
iii Application program	189
VI. Suggestion and proposition	261
i . Suggestion	261
ii. proposition	265
References	268

목 차

제 1 장 서론	1
제 1 절 연구의 필요성	1
1. 연구개발의 필요성	1
2. 국내·외 관련기술 현황	2
제 2 절 연구개발의 목표 및 내용	5
1. 연구개발의 목표	5
2. 연구개발의 내용	5
3. 연구 방법	6
제 2 장 농업 및 RFID 환경분석	7
제 1 절 농업환경분석	7
1. 농업 현황	7
2. 대외 환경 변화	9
3. 농산물 이력추적관리 현황	10
4. 국내 이력추적관리 동향	13
5. 농산물 이력추적관리에 관한 반응조사	16
제 2 절 RFID 환경분석	25
1. RFID 개요	25
2. RFID 시장전망	28
3. RFID 발전동향	32
4. 국가별 RFID 기술,산업 정책동향	38
5. 국가별 적용 사례	43
6. 기업의 RFID 관련 동향	47
7. RFID에 대한 소비자 반응 분석	55
8. RFID 도입절차	59
9. RFID의 도입 필요성	60
10. RFID의 장점 및 한계	61
11. RFID의 예상 효과 분석	63

제 3 장 RFID 관련기술 분석	66
제 1 절 RFID 기술구조 및 요소기술 분석	66
1. RFID 시스템 구성	66
2. RFID 시스템 아키텍처	66
3. RFID 시스템 구성 요소별 기술분석	67
제 2 절 국내외 RFID 관련 기술 표준화 동향 분석	87
1. ISO/IEC	87
2. EPC global network	91
3. 그 외 국제 표준 단체	106
4. 표준화 절차	110
5. RFID 관련 국제 규격 현황	115
6. RFID 코드 표준 현황	121
7. 농산물 표준 체계 적용 방안	126
8. 정보보안 동향 분석	129
제 4 장 국내외 식품분야 RFID 적용사례 분석	138
제 1 절 해외 사례	138
1. 유비쿼터스 ID를 이용한 청과물이력추적관리 시스템	138
2. 가공식품의 생산·가공·유통을 위한 이력추적시스템	140
3. 유통이력정보의 공유시스템 구축	142
4. 식품유통분야 RFID 실증실험	143
5. 안전·안심 집단급식 이력추적 시스템 구축	145
6. 중앙농협종합연구센터 개발 시스템	146
7. 신선식품 이력추적 개별공개 시스템	149
8. 유비쿼터스 ID 기술을 이용한 농산물 트레이스 어빌리티의 연구	154
9. Paramount Farm(세계최고의 파스타치오 공급사)의 공급망관리시스템	158
10. EU / 축산물 유통 관리	160
11. EU / MyGrocer 프로젝트	162
12. EU / 매트رو 그룹의 Extra Future Store (민간)	164
제 2 절 국내 사례	166
1. RFID를 이용한 수입쇠고기 추적서비스	166

2. B양돈농협 양돈 개체추적시스템(Pilot) BMT(Benchmarking test)	172
3. 국가 가축개체 식별체계 개발 연구	174
제 5 장 RFID의 실증실험 결과	176
제 1 절 전자태그의 실증실험	176
1. 전자태그의 실증실험	176
제 2 절 이력추적을 위한 전자태그 현장 실증실험	182
1. 실증실험의 전체 개요	182
2. 목표 업무 프로세스	183
3. 전자태그 및 리더기의 개요	184
4. 실증실험 방법	185
5. 매장 실증실험 내용	185
6. 결과고찰	188
제 3 절 응용 프로그램	189
1. 개요	189
2. 운영 절차	190
3. 개발 프로그램 소스	193
제 6 장 시사점 및 발전방향	261
제 1 절 시사점 및 도입효과·필요성	261
1. 도입 효과 및 필요성	261
2. 환경분석에 따른 시사점	261
3. 기술분석에 따른 시사점	261
4. 식품 분야 사례 분석에 따른 시사점	262
5. 실증시험을 통한 시사점	263
제 2 절 발전방향	264
1. 향후 발전 모델	264
2. 확산방안	265
참고문헌	268

<별첨 1,2> 설문조사 양식 269

표 목 차

<표 1> 국내 농업소득 변화 7

<표 2> 쌀 시장 개방시 수입쌀 구입의향 8

<표 3> 정보매체별 특징 16

<표 4> 정보입력 주체 17

<표 5> 판매가격의 변화 17

<표 6> 이력추적관리의 필요성 18

<표 7> 표본의 인구통계학적 특성 19

<표 8> 농산물 구입동기 19

<표 9> 확인희망 이력정보 20

<표 10> 이력추적관리 도입의견 21

<표 11> 소비자의 가격 추가지불의향 22

<표 12> 이력정보 확인방법 22

<표 13> 이력추적관리의 중요성 23

<표 14> 이력추적관리의 주요 필수 사항 23

<표 15> 유비쿼터스화 시대로의 변화 26

<표 16> RFID/USN의 시장전망 29

<표 17> 전세계 RFID 시장 전망 29

<표 18> RFID/USN 응용서비스 분류 및 효과 34

<표 19> 일본 RFID 비즈니스 확산 현황 45

<표 20> EU RFID 비즈니스 확산 현황 46

<표 21> 국내 RFID 비즈니스 확산 현황 47

<표 22,23> RFID에 대한 소비자 기대 56

<표 24,25> RFID에 대한 소비자 우려사항조사 58

<표 26> RFID도입에 따른 식품관리 및 물류/유통분야의 변화 모습 61

<표 27> RFID 태그의 부착단위에 따른 기대효과 62

<표 28> RFID의 가격대별 적용분야 63

<표 29> 국내외 시범사업 사례의 주요성과 결과의 효과 65

<표 30> 수동형 RFID 태그 개발 현황 71

<표 31> 주파수별 RFID 구분 및 특성 72

<표 32> 각 국가별 UHF RFID용 주파수 분배현황 76

<표 33> 수동형 RFID 리더 개발 현황 80

<표 34> ETRI 개발 수동형 리더 성능 83

<표 35> EPC 코드활용 동향	94
<표 36> EPC Global의 태그 구분	94
<표 37> EPC 구현단계	95
<표 38> EPC 도입의 발전단계	102
<표 39> 태그의 부착단위에 따른 기대효과	104
<표 40> AIM 회원 구성	108
<표 41> AIM의 참여활동 내역	109
<표 42> ISO 표준제정 단계별 약어	110
<표 43> ISO 18000-6 TYPE C 국제 표준 투표 일정전망(KATS)	111
<표 44,45> RFID와 관련된 국제규격들	115
<표 46> RFID의 메모리 영역에 대한 기입코드(ISO 11784)	117
<표 47> 통과속도와 통신거리(요구치)	118
<표 48> IC카드의 국제표준화	119
<표 49> RFID 객체의 특성 비교	121
<표 50> RFID 코드간의 비교	122
<표 51> Permanent UID 구조	122
<표 52> Permanent UID issuer의 분류	123
<표 53> EPC의 구조	124
<표 54> EPC의 상세 구조	125
<표 55> EPC header의 분류	125
<표 56> 농림부 제정 농산물 품목 코드 일부	127
<표 57> 농산물 표준 코드 체계	127
<표 58> 13자리 표준과의 호환을 고려한 농산물 코드 체계	128
<표 59> RFID 태그 활용 단계별 개인정보보호 방안	130
<표 60> 실증실험의 결과	145
<표 61> 실험에 이용된 UC(유비쿼터스 커뮤니케이터)의 사양	155
<표 62> RFID를 이용한 수입쇠고기 추적서비스에 이용된 조회코드 상세내용	171
<표 63> 실증실험 전자태그의 유형 및 문제점	173
<표 64> 리더기의 개요	176
<표 65> 전자태그의 규격	177
<표 66> 거리에 따른 인식률	178
<표 67> 전자태그의 굴절각도에 따른 인식률 변화	179
<표 68> 리더기의 규격	180
<표 69> 전자태그의 규격	180
<표 70> 거리에 따른 인식률	181

<표 71> 농산물 포장재질에 따른 인식결과	181
<표 72> 전자태그의 굴절 각도에 따른 인식률 변화	182

그림 목 차

<그림 1> 친환경 농산물 생산량 변화 추이	9
<그림 2> 시스템의 흐름도	15
<그림 3> 라벨부착 모습(상자단위)	15
<그림 4> 생산이력정보 시스템의 초기화면	15
<그림 5> 대응일치에 의한 결합도표	21
<그림 6> RFID-chip 가격변화추이	31
<그림 7> Forrester의 RFID-chip 가격전망	31
<그림 8> RFID 서비스 효과 분석	32
<그림 9> 세계 RFID 시스템 시장 점유율	36
<그림 10> RFID 관련 신규발생 수익(하드웨어/소프트웨어 포함)	64
<그림 11> RFID 시스템 기본 구성	66
<그림 12> RFID 시스템 아키텍처	67
<그림 13> 수동형 RFID 태그 구성도	67
<그림 14> RFID 가용주파수 대역과 인접 주파수 대역	75
<그림 15> 주파수 대역별 용도	77
<그림 16> 수동형 RFID 리더 구성도	79
<그림 17> ISO/IEC의 RFID 관련 표준화 추진 조직 개요	90
<그림 18> ISO/IEC JTC1/SC31/WG4의 RFID 시스템 표준화 프레임 대상	91
<그림 19> EPC global 조직도	93
<그림 20> RFID/USN 표준화 추진체계	112
<그림 21> EAN/UCC-13 코드의 EPC 변환	128
<그림 22> 유비쿼터스 농장관리	139
<그림 23> 유비쿼터스 커뮤니케이터	139
<그림 24> ucode 태그	139
<그림 25> ucode 부착 농산물	139
<그림 26> ucode부착 와인	139
<그림 27> ucode 부착 농산물	139
<그림 28> 유통이력정보 공유 시스템 개념도	143
<그림 29> 식품유통분야 RFID 실증 실험 개념도	144
<그림 30> 안전·안심 집단급식 이력추적 흐름도	146

<그림 31> 개발 이력관리시스템 개념도	148
<그림 32> 농가생산이력정보 입력(휴대폰)	148
<그림 33> 사용된 태그 리더기	148
<그림 34> 태그가 부착된 딸기 상자	148
<그림 35> 리더기(좌)와 부착된 IC태그	148
<그림 36> 개발 이력관리시스템 구성도	149
<그림 37> ID태그의 데이터기록 과정	150
<그림 38> ID 태그 데이터 활용을 위한 구성도	151
<그림 39> IC 카드정보의 흐름	151
<그림 40> uID를 이용한 정보검색 개념도	155
<그림 41> UC의 기능	155
<그림 42> 유비쿼터스ID센터의 정보검색 Web화면 예	157
<그림 43> RFID를 이용한 수입쇠고기 추적서비스 하드웨어 구성도	168
<그림 44> RFID 태그	168
<그림 45> 휴대용 RFID 리더기	168
<그림 46> 고정형 RFID 안테나	169
<그림 47> 고정형 RFID 리더기	169
<그림 48> RFID를 이용한 수입쇠고기 추적서비스에 이용된 조회코드 예시	170
<그림 49> 한우개체식별번호 발급 및 관리방안 형태	175
<그림 50> 리더기	177
<그림 51> 전자태그의 구조	178
<그림 52> 인식거리 실증실험	179
<그림 53> 실증실험의 전체흐름도	183
<그림 54> 목표 업무 프로세스	184
<그림 55> 전자태그 부착 상자	185
<그림 56> 실증실험 상품	186
<그림 57,58,59,60,61>리딩모습(농협하나로마트)	186
<그림 62> 리더 미들웨어의 인터페이스 연계 화면	187
<그림 63> 시스템 구성도	190
<그림 64> 프로그램 실행화면	191
<그림 65> 이력번호 등록화면	191
<그림 66> 이력번호의 등록검사 화면	192
<그림 67> 이력정보 확인 화면	193
<그림 68> 실증 시험 프로세스 흐름도	193
<그림 69> 농산물 RFID 체계 적용 미래 모델	264

제 1 장 서론

제 1 절 연구의 필요성

1. 연구개발의 필요성

농산물시장의 개방, 식품 안전성에 대한 소비자의 관심 증대 등 대·내외 농업환경이 급변함에 따라 농업시장에서의 경쟁은 심화되고 있으며, 정보기술은 즉시성, 편리성, 개인화 등의 속성으로 언제 어디서나 사용할 수 있는 네트워킹과 컴퓨팅을 기반으로 하는 유비쿼터스(Ubiquitous)환경으로 변화하고 있다.

국내외에서는 제품의 안전성, 신뢰성과 유통망(Supply Chain)의 효율화를 위한 대안으로 RFID에 대한 적극적인 검토 및 시범사업이 이루어지고 있으며 일부 실용화 단계에 이르고 있으나 국내 농축산 분야에 도입하기 위한 제도, 기술 표준과 적용방안에 대한 연구가 미흡한 상태이다.

농축산물의 안전성과 신뢰성 제고, 농산물의 생산-유통-소비 단계의 효율성 증대를 통한 국내 농축산물의 경쟁력 향상을 위해 2005년 하반기에 법제화될 이력관리(Traceability)와 연계한 농축산물 RFID 표준 및 적용방안에 대한 검토가 필요하다.

가. 기술적 측면

농축산물의 생산, 가공, 유통, 소비 단계의 효율성 증대, 신뢰성 확보를 위한 RFID 도입이 다각적으로 검토되고 있으나, 국제적인 표준은 정립단계이며, 국내는 기초적인 연구 수준에 국한되어 있어 향후 RFID도입 시 이기종간 시스템 통합을 위한 시간과 비용의 문제, 글로벌 기업사이의 코드 표준화의 문제가 예상된다. 이에 농축산물 분야의 생산, 유통, 소비단계의 RFID 적용에 있어 초기에 기술, 프로세스, 제도 등과 관련한 표준 모델의 정립이 필요

나. 경제·산업적 측면

WTO, DDA, FTA 등 농축산물 시장 개방의 폭이 확대됨에 따라 농업부분의 경쟁체

계 진입 가속화, 식품의 안정성 및 신뢰성에 대한 소비자의 관심 고조, 고급 농축산물 중심으로의 소비구조 변화 등 농축산물 시장의 대내외 환경 변화에 적극적으로 대응하기 위한 대안으로 생산, 유통, 소비의 각 단계를 유기적으로 연결하여 유통 과정의 투명성 확보로 제품 안전 신뢰도를 향상시키고 효과적인 기초 정보를 수집하기 위한 농축산물 관련 RFID 체계 연구가 요구된다.

다. 사회·문화적 측면

즉시성, 편리성, 개인화 등의 속성으로 언제나 사용할 수 있는 네트워킹과 컴퓨팅 기반을 필요로 하는 유비쿼터스(Ubiquitous) 사회로의 진화에 대비하고, 농업정보화를 통해 상대적으로 뒤쳐진 농업·농촌사회에 정보·지식사회로의 진입을 촉진하여 새로운 발전기회를 제공하며, 첨단기술의 개발과 이용 및 경영, 정보 등의 지식 공유를 통해 농업의 경쟁력을 증대 시켜야 한다.

2. 국내·외 관련기술 현황

가. 국내 관련기술 현황

RFID 관련하여 국가 차원에서 산업자원부와 정보통신부를 중심으로 기술경쟁력 확보 및 시장육성을 위해 각 산업별 시범사업이 적극적으로 추진되고 있다. 국내 기업들은 시범사업 결과등을 주시하며 초기 투자비용, 도입효과 등을 고려하며 RFID 도입을 검토하고 있다. 국내 RFID 산업은 해외 선진국에 비해 뒤떨어져 있으나 UHF 대역 표준화등의 국제 기술 활동에 적극 참여하고, 시범사업을 통한 실제 산업에의 적용시도를 통해 그 격차를 줄여가고 있다. 더불어 RFID/USN 발전 로드맵을 설정하고 IT 기술을 총집하여 U-korea를 향한 기치를 높이고 있다.

RFID 칩 시장은 텍사스 인스트루먼트(TI), 필립스, 모토롤라 등 해외 반도체 회사들이 선점하고 있으며 단말기도 현재까지는 외산 중심으로 형성되어 있다. 국내에서는 태그 패키징과 리더, 미들웨어 및 애플리케이션 부분의 개발이 주를 이루고 있다.

정보통신부 우정사업본부에서는 우편물 관리를 효율화하기 위해 우편물에 바코드 대신 RFID를 부착하는 사업을 성공적으로 수행하였으며, 과천시 정보과학도서관에서는 도서에 바코드 대신 RFID를 이용하여 도서대출 및 관리 작업에 이용하고 있다. 은평구

립도서관, 청주시립도서관, 김천시립도서관, 의정부정보도서관도 13.56MHz 주파수대역을 이용한 스마트태그(RFID) 시스템을 구축 운영하고 있다. 국방부에서는 모든 비밀문서에 RFID를 부착해 문서의 외부유출을 막고 문서사용 내역을 추적 할 수 있는 문서보안시스템 구축 사업을 수행하였다. 공공기관 및 기업에서 쓰이는 출입통제용 ID카드 및 주변에서 쉽게 볼수 있는 교통카드는 13.56MHz의 비접촉 통신기술을 이용한 RFID이며, 최근 전시회등의 신분증에도 RFID기술이 적용되어 전시 부스별로 설치되어진 리더기를 통해 방문이력을 남길 수 있다. 한국철도시스템은 차상 시격을 줄일 수 있는 방법으로 지상의 위치정보를 파악하여 구배, 커브 또는 위험(공사) 구간 등의 정보를 수집하여 차상에서 수신된 정보에 따라 운행하는 방법을 적용하기 위해 RFID 기술을 이용하여 지상과 열차 간의 정보전송시스템 구축을 검토 중에 있다. 열차 시격의 단축으로 경부선 기준 년 최소 80억원 이상의 수익, 안전한 열차 서비스 제공, 서울-부산 기준 도착예정시간 최대 40분 단축 등의 효과가 예상된다.

2004년 정보통신부는 RFID 적용 시범사업으로 RFID를 이용한 물품관리(조달청), RFID 이용 수입쇠고기 추적 서비스(국립수의과학검역원), RFID를 활용한 수출입 국가물류 인프라 지원사업(산업자원부), RFID 기술 적용 국방탄약 관리시스템 시범구축(국방부), RFID 기반 항공 수하물 추적 통제 시스템(한국공항공사) 등 5개 과제를 선정하였으며, 2005년에는 RFID기반 감염성 폐기물관리시스템(환경부), RFID기술 적용 신무기체계(F-15K) 자산관리시스템 구축(공군본부), RFID기술을 이용한 개성공단 통행 및 전략물자관리시스템 구축(통일부), 대관령 한우 RFID시스템 구축(강원도), 동북아물류중심실현을 위한 차세대 지식기반 항공화물 RFID 시범사업(인천광역시), u-Museum 서비스(국립현대미술관) 등 6개 과제와 RFID 적용 출판유통물류시스템 구축(문화관광부), RFID기반의 농산물 이력추적 구현(농촌진흥청) 등 2개의 예비과제를 선정하였다.

산업자원부는 글로벌 경쟁이 심화되고 있는 자동차산업의 글로벌 SCM 경쟁력 강화를 위해 자동차부품의 수출물류에 RFID시스템을 적용해 부품추적관리 모델을 시범 구축하는 사업을 6억6000만원의 예산으로 2004년 10월부터 2005년 4월까지 실시하였다. 한다. 대한상공회의소 유통정보센터와 함께 추진한 유통물류분야 RFID시범사업은 2003년 12월 삼성테스코 컨소시엄과 CJ GLS컨소시엄이 선정되어 1차 사업을 완료하였다. 두 컨소시엄의 실증실험은 UHF대역 주파수를 활용하여 유통물류분야의 신기술인 RFID를 최초로 실증하였다.

나. 국외 관련기술 현황

외국의 경우 물류, 유통을 중심으로 의류, 가전, 제약 등의 산업분야에 RFID 도입이 확산 중에 있으며, 테러 대비 해운 및 항공 물류 상 RFID의 본격적인 도입이 추진되고 있다. 미국은 9.11테러 이후 모든 승객용 가방에 RFID태그를 붙이는 방안을 추진하여 샌프란시스코-시애틀-프랑크푸르트 공항 구간에 시험운영 하고 있으며 20개 공항으로 확대할 계획이다. 일본에서는 농림수산성 주관으로 RF-ID기술을 이용하여 유통사회의 있어서 농축산물의 이력관리(Traceability) 확립을 위한 연구개발과 실증실험이 산학관련 공동으로 활발하게 진행되고 있다. 유럽중앙은행은 지폐에 RFID를 부착하도록 의무화 해 돈의 흐름을 추적 할 수 있도록 할 계획이며 최근 홍콩 등에서 사스 환자들에 RFID를 부여, 환자들을 관리하기도 하였다.

이탈리아의 베네통은 1.5 미터의 인식거리를 가지는 Philips 의 Chip을 이용한 RFID 태그를 부착하여 생산에서부터 판매 및 유통의 전 과정에서 제품을 추적할 수 있는 시스템을 구축하였다.

독일 자동차 회사 폭스바겐은 과거에 특수 제작된 보관통의 도난 사건으로 많은 손실이 발생한 터라 RFID 도입으로 효율적 보관통의 관리 및 도난 방지 효과를 기대하고 있으며 제작 마무리 과정 중에는 자동차 5,000대에 임시적으로 태그를 부착하고 114,000m²당 50개의 고정된 리더기와 이동성 리더기 10개를 배치함으로써 정확한 시간 내의 운반, 생산 흐름의 효율 증가, 공정 작업 처리량 증가 및 상품의 실적 향상을 꾀하게 되었다. 자동차 유통 분야에도 12,000대의 자동차에 임시적으로 태그를 부착하고 공정과정 감시를 위한 50개의 리더기를 설치해서 고객 가치를 증대시켰고 자동차의 실시간 상태 체크로 공정관리의 질적 향상을 가져왔다.

9백만 개의 맥주 컨테이너를 관리하는 영국의 맥주 공급업체인 Scottish Courage Brewing은 각각의 컨테이너가 생산 공정에서 개별 술집을 거친 후 공장으로 반환되는 과정에 자산 위치 정보 부족과 직접 확인의 어려움으로 연간 2천만 달러의 손실이 발생하였고 이에 RFID 기반 시스템이 도입되어 1,900만 개의 컨테이너에 RFID 태그를 부착하고 26개의 창고와 600대의 차량에 대한 추적 시스템을 위한 장비와, 데이터베이스 구축 등을 위해서 1천3백만 달러의 투자를 실시하였다. 여기에는 Philips사의 HiTag 칩을 기반으로 하는 125KHz RFID 태그가 부착되어 공장에서 고객을 거쳐 다시 돌아오는 시점의 과정을 식별했고 기업 내부 감사 때에도 쓰이게 되었다. 그 결과로 분실 컨테이너의 수가 반으로 감소되었고 컨테이너 사용주기가 4일 연장되었으며 임대 형태

의 구매가 90% 줄어들고, 비공급식 공급망의 파악이 쉬어졌으며 법정 증거물로서도 채택되게 되었다.

2002년 중반 미국으로 수입되는 컨테이너를 통한 새로운 테러가 발생할 수 있다는 가능성과 미국 내 수입품의 80%가 선박을 이용한 컨테이너로 운송되고 주요도시 및 산업중심 지역으로 이동되는 것을 감안한 미국 정부는 컨테이너의 안전과 보안을 강화할 필요성을 실감하고 이에 따라 민간업체들과 협력하여 RFID 도입을 실시하였다. 여기에 참가한 업체는 정부 측의 세관 및 국경 보호청(CBP), 교통안전청(TSA), 교통부(DOT)가 참여하고 기술 부분에는 Savi Technology와 국제 무역 자문 회사, Qualcomm, SAIC, 마지막으로 항만 운영회사(Hutchison-Whampoa, PSA Corp, P&C Ports)들이 참가했다. 추적기간을 2002년 7월에서 2003년 6월까지 두고 800만 달러가 들어간 이 시범사업은 단일한 정보망을 형성하여 RFID를 이용하여 자동적으로 데이터를 수집함으로써 컨테이너 이동경로, 파손 및 침해 여부를 실시간으로 파악이 가능하게 하였다. 컨테이너에는 능동형 RFID 태그와 전자봉인 장치가 부착되고 컨테이너가 이동하는 경로에 RFID 리더를 설치하였다. 참여 업체들은 웹 기반의 TSS(Transportation Security System)를 통해서 컨테이너의 경로를 감시하고 필요한 정보를 권한에 따라 이용하였다. 미국연방통신위원회(FCC)는 2004년 4월 15일 컨테이너 화물에 대한 RFID 도입을 허용하는 법안이 승인됨에 따라 RFID의 활성화가 이루어질 상황이다.

제 2 절 연구개발의 목표 및 내용

1. 연구개발의 목표

본 연구개발은 농업 환경 과 국내외 RFID 기술 동향에 대한 분석을 기반으로 이력관리와 연계한 RFID 적용 모델 수립을 통해 농수축산물 분야의 RFID 체제 정립을 그 최종목표로 한다. 이를 위해 현행 정책 및 제도, 농업분야의 정보 및 프로세스 특성 요인과 이해관계자의 요구사항을 반영하여 연구 대상 품목을 선정하고 이를 기반으로 선정된 품목의 생산에서 소비에 이르기까지의 유통 과정의 분석과, RFID 관련 기술동향 및 국내외 적용 사례 분석을 통해 RFID 기술 표준과 이력관리와 연계한 RFID 적용모델 및 적용방안을 수립하고, RFID 도입에 따른 경제적 분석을 실시하고자 한다.

2. 연구개발의 내용

농업 환경 분석 및 연구대상 선정

RFID 연구 대상 선정 및 연구 대상 품목에 대한 기본 환경 분석을 위해 관련 정책 및 제도, 생산-유통-소비 단계에 이르는 프로세스 및 시설, 정보 시스템 인프라 현황, 이해 관계자의 요구사항 및 분야별 특성요인 등 환경 조사를 실시하고 이를 기반으로 연구대상 품목의 우선순위를 결정하여 최종 연구 대상 품목을 선정한다.

RFID 기술 동향 및 사례 분석

RFID 적용 모델 수립을 위한 사전 연구로 RFID의 시스템 아키텍처, 정보 체계, Tag, Antena Reader기 등 RFID의 기술 구조 및 요소 기술을 분석 정의하고, 해당 요소 기술에 대한 국내외의 기술 동향과 표준화 동향, 실제 적용 사례 및 현안/이슈에 대한 조사/분석을 실시하여 RFID 적용방안 수립을 위한 시사점을 도출 한다.

RFID 적용 모델 수립 및 실증 실험

RFID 기술 동향 및 사례 분석을 통해 도출된 시사점을 바탕으로 RFID 적용을 위한 To-be 업무 모델과 RFID의 기술구조 및 요소기술별 표준 정의를 실시하고, 이를 기반으로 이력관리(Traceability)와 연계하여 연구대상품목의 생산-유통-소비에 이르는 RFID 적용 모델을 수립하고, 선정된 품목에 대해 생산자-집하장-판매장에 이르는 주요 프로세스에 대해 RFID 및 이력정보공개를 연계한 실증 실험을 실시한다.

향후 발전 방안 연구

RFID 도입에 수반되는 제 비용 및 RFID 도입으로 인한 업무 개선의 효과, 비용 절감 효과, 수익 증대 효과 등 경제성 분석을 통해 농업분야의 RFID 도입에 대한 타당성을 검토하며, 향후 농업분야 RFID 적용을 위해 개선하여야할 과제와 단계별 도입 방안을 수립한다.

3. 연구 방법

본 연구를 수행하기 위해 농업환경분석, RFID환경분석, RFID 기술분석, 선진사례분석, 실증시험을 수행하고 각각의 시사점 및 고려사항을 도출한 후 이를 기반으로 향후 농산물에 있어서의 RF 체계에 대해 고찰한다.

제 2 장 농업 및 RFID 환경분석

제 1 절 농업환경분석

1. 농업 현황

(단위 : 천원, %)

	1993	1995	1998	2001	2002	2003	증감('03/'02)	
							금액	%
농업소득 (농업소득률)	8,427 (65.2)	10,469 (65.4)	8,955 (53.8)	11,267 (55.8)	11,274 (56.5)	10,572 (44.8)	-702 -	-6.2 -
농업총수입	12,927	16,012	16,630	20,193	19,951	23,611	3,660	18.3
농업경영비	4,500	5,543	7,675	8,927	8,677	13,039	4,362	50.3
수선 및 농구비	648	807	1,224	1,541	1,596	305	-1,291	-80.9
노무비	408	441	495	593	635	808	173	27.2
양축비	955	1,261	1,337	1,144	944	2,350	1,406	148.9
비료· 농약비	615	695	1,056	1,281	1,221	1,452	231	18.9
임차료	875	1,070	1,254	1,625	1,664	1,515	-149	-9.0
감가상각비등	999	1,269	2,309	2,742	2,617	6,609	3,992	152.5

<표 1> 국내 농업소득 변화

자료 : 통계청, 2003 농가경제조사개요

*주 : 농업소득=농업총수입-농업경영비, 농업소득률=(농업소득/농업총수입)*100

최근 10년간 농업소득의 절대치는 증가추세이나, 농업소득률은 점차 떨어지는 추세이며 농업경영비의 증가폭이 농업총수입의 증가에 비해 더 크기 때문이다. 농업경영비는 '03년 기준으로 경영비가 '02년도에 비해 50.3%나 증가했다. 이는 양축비(148.9% 증가)

와 감가상각비(152.5% 증가)가 큰 폭으로 증가한 것에 기인 한다.

(자료 : 한국농촌경제연구원, 한국 농업의 현실과 비전, 김정호)

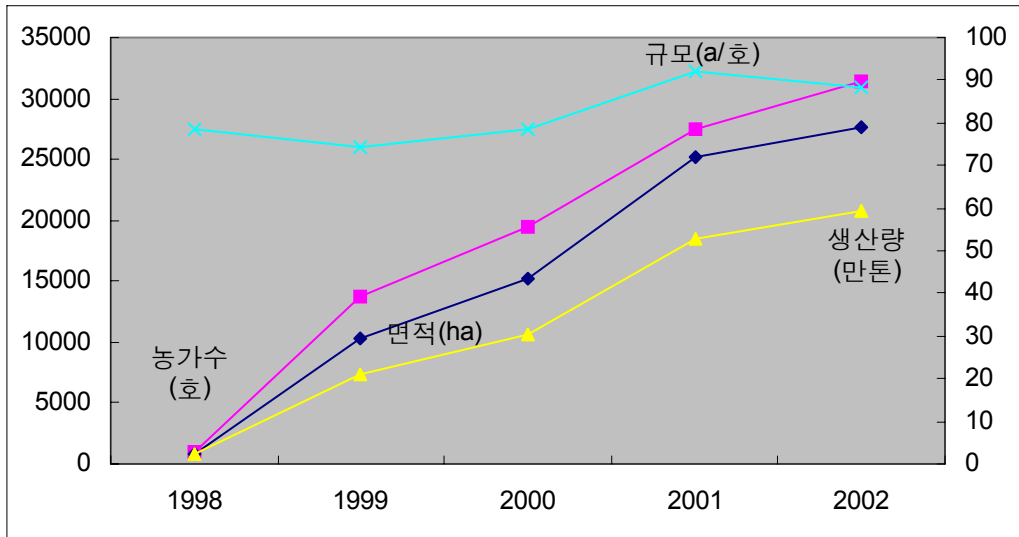
쌀 시장 개방 시 수입쌀 구입의향에 대한 설문조사에서, 어떠한 경우라도 구입하지 않겠다는 응답이 44.5%, 가격이 국내 쌀보다 싸고 품질이 더 좋다면 구입하겠다는 응답이 43.5%를 차지했다. 따라서 농산물 이력추적을 통한 지속적 상품차별화를 통해 농산물 개방 위기 극복의 가능성을 모색할 수 있다.

구 분	응답수	비중(%)
어떠한 경우라도 구입하지 않겠다	269	44.5
가격이 국내 쌀보다 싸면 품질이 나빠도 구입	6	1.0
품질이 좋다면 가격과 상관없이 구입	56	9.3
가격이 국내 쌀보다 싸고 품질이 더 좋다면 구입	263	43.5
무조건 수입 쌀을 구입	1	0.2
기타	9	1.5
(무응답)	(4)	
합 계	606	100.0

<표 2> 쌀 시장 개방시 수입쌀 구입의향

자료: 이계임 외, <쌀 소비행태 분석>, 한국농촌경제연구원, 2003.

국내 농업의 경쟁력 향상을 위해 유럽의 농업선진국의 모델에 대한 연구가 지속적으로 이루어지고 있으며 고품질, 안전, 친환경 농산물에 대한 생산이 증가하고 있다.그림



<그림 1> 친환경 농산물 생산량 변화 추이
 자료 : 농업·농촌 정보화 계획 수립을 위한 연구 보고서 2005

친환경 생산의 급증으로 소규모 농가의 SCM과 GAP를 포함하는 농가관리, 이력관리와 브랜드관리 시스템이 필요하다. 1998년 이후 친환경 생산농가와 생산량이 급증하고 있어 생산이력관리 정착을 통한 생산이후의 품질 및 안전 관리 체계 구축이 시급하다.

친환경 생산의 특성상 규모화는 잘 이루어지지 않고 (1ha미만) 생산성도 낮다. 따라서 소규모 다수농가의 SCM 필요하며 품목별로는 채소, 과일, 곡류, 기타의 순으로 농가가 많으나, 생산량에서 채소와 과일이 중심이 된다. 따라서 채소, 과일 농가의 이력관리와 브랜드관리, GAP 메뉴얼을 포함하는 생산관리가 필요하다.

2. 대외 환경 변화

UR, WTA, DDA 협상, FTA 확대 등 개방 확대, 보조감소로 경쟁이 심화되고 있다.

DDA협상, 2004년 쌀 협상 결과 UR보다 개방의 폭과 속도가 확대되고 있으며 DDA협상에 따라 관세율과 국내 보조는 상당부분 축소가 예상된다. UR 타결 당시 농업 붕괴 우려등의 불안감은 관세에 의한 보호와 국내 농업생산성의 향상으로 시장개방으로 인해 감소되었다. '94년~'02년 수입 증가율은 연평균 2.5%로 총공급 증가의 23%를 차지한다. 세계적으로 국가간, 또는 지역간 FTA를 적극 추진하는 추세이다. 국내 농업시

장은 경쟁력있는 품목을 선별하여 수출확대 전략을 마련해야한다.

최근 중국등 동남아의 성장으로 농산물의 수출입이 활발해지고 있는 추세이다. 값싼 중국 농산물의 수입 증대로 국내 농산물 판매에 걸림돌이 되고 국내산 둔갑유통 사례도 빈번이 발생하고 있다. 가격경쟁으로 위기를 헤쳐나가는 것은 국내 여건상 수월한 일이 아니며 대안으로 생각할 수 있는 부분은 고품질 안전 농산물 생산을 통한 국내 시장 수호 및 수출 확대 이다.

이런 대외 환경변화 속에 국가의 농업 경쟁력 확보를 위해서는 생산성 위주의 농업을 고품질화로 체질개선하여야 한다. 그리고 고품질로 생산된 농산물을 소비자가 신뢰를 가지고 구입할 수 있는 바탕이 마련되어야 한다. 농산물의 특성상 생산뿐 아니라 수확후 관리 및 유통시의 품질변화가 영향하는 바가 크기 때문이다. 농식품의 생산에서 소비까지의 푸드체인을 관리하여 품질보존 및 안전사고예방을 하기 위해 농산물 이력추적관리는 필요하다. 2004년 농산물 이력추적관리의 가이드 라인이 마련되었으며, 농산물품질관리법의 개정(2005년 개정예정)내용에 이력추적제에 관한 내용이 들어가 있어 법제화 될 예정이다.

3. 농산물 이력추적관리 현황

가. 이력추적관리의 정의

이력추적관리(traceability)는 영어의 trace(추적)과 ability(능력)를 합성한 말로 추적가능성으로 해석되고 있다. 2002년에 채택된 EU식품법의 일반원칙에서는 “식품, 사료, 축산가공품 및 이들에 사용하려고 하거나 사용이 예상되는 물질에 관한 생산, 가공, 유통의 모든 단계를 통하여 그들을 추적하고, 조사하는 능력”으로 정의하고 있다. Codex 위원회(국제식품규격위원회) 특별부회에서는 “식품시장의 모든 단계에서 적절한 정보의 연속적 흐름을 보증하는 시스템”으로 정의하고 있다.

결국, 이력추적시스템은 생산, 처리, 가공, 유통, 판매단계에서 식품의 구입처, 판매처 등의 기록을 취하여 보관함으로써 정보의 연속성을 확보하고, 식별번호를 사용하여 식품과의 결합을 확보함으로써 식품과 그 유통된 경로 및 소재 등을 기록한 정보(유통경로 정보)의 추적과 소급을 가능하게 하는 시스템을 의미한다.

이력추적시스템은 식품사고가 발생할 경우, 그 원인규명을 용이하게 하는 “리스크관리의 방법”으로, 또는 소비자가 스스로 식품의 생산방법 등에 대한 정보를 입수함으로써

서 안심하고, 식품을 구입할 수 있으며, 농장에서 식탁까지의 얼굴이 보이는 관계를 구축하여 “소비자의 신뢰를 확보하기 위한 방법”으로 주목받고 있다.

나. 이력추적 시스템의 기본조건

이력추적시스템은 다음과 같은 기본조건구비가 요구된다.

○ 단계별 기록 및 관리(보관) : 이력추적관리에서 정보를 관리하는 가장 초보적인 방법은 거래전표를 검증할 수 있도록 하는 것이나, 오늘날 요구되고 있는 것은 이러한 기본적인 조건이외에 얼마나 신속하고, 정확하게 정보의 추적, 소급이 가능한지를 검증할 수 있도록 하는 것

○ 식별(Identification) : 개별 상품에 대한 역추적이 가능한 구분 체계

○ 정보제공 : 기록, 관리, 제공하는 정보는 리스크관리를 위해 필수적으로 기록, 관리되어야 할 의무적인 정보와 생산자가 정보의 부가가치를 위해 자발적으로 기록, 관리하는 자발적인 정보로 구분

다. 이력추적관리 동향

1) 유럽의 이력추적관리 현황

유럽연합에서는 유전자변환(GMO) 식품은 물론 2002.12월부터 소 및 쇠고기에 대한 이력추적관리가 의무화되었으며, 2005.1월부터는 유통, 판매되는 모든 식품과 사료에 대해서도 의무적용토록 하고 있다. 프랑스를 중심으로 벨기에, 네덜란드, 아일랜드, 독일, 영국 등에서 식육을 중심으로 도입이 의무화되면서 유럽 전역에서 빠르게 확산되고 있다.

AS of 2005(AMR search)보고에 의하면 유럽에서는 이력추적관리가 식품분야에서 의무화되며 이것은 그들이 식품과 사료를 누구에게서 받고 파는 것을 규명할 수 있는 시스템을 갖추는 것을 의미한다. 또한 미국에서는 식품공급 체인상에서 의무화될 것이고(2004) 미국농장법과 바이오테러리즘 법안에서는 모든 수입식품에 대한 의무적으로 이력추적관리를 요청하도록 할 것이다.

스웨덴의 경우 GAP농산물은 인증제도가 없어 별도의 표시를 하지 않으며 GAP는

스웨덴에서 농업인들이 기본적으로 준수하는 지침으로서 활용되어 모든 농가가 GAP지침에 따라서 농산물을 생산한다. 이력표시 농산품은 48시간 이내에 추적이 가능하도록 시스템이 구축되어 있어 있다. 시스템 구축 및 운영에 대하여 소규모 업체들은 전문성 및 기술부족으로 이력추적관리 적용이 어려운 현실이다.

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

덴마크는 집중관리 시스템(coherent)과 관리시스템(control system)으로 “from farm to table”, “from table to farm”으로 구축되어 있다. 시스템은 덴마크 수출상품에 대한 안전성 보장과 소비자 보호증대를 위해 운영되며 위해(harazard)와 잘못된 표시로부터 소비자를 보호 한다. CHR(central husbandry register)은 소의 등록 및 확인을 위해 1992년 출범하였고, EU로부터 소등록을 위한 완전한 프로그램으로 인정받았다. CHR은 3개의 DB로 구성되어 있으며, 1개는 original, 2개는 복사된 DB이다. original은 DB2(IBM)이라는 database 시스템에 있다. CHR은 인터넷으로 공개적으로 접근할 수 있으며, CHR번호 등을 기입하면, 이동상황 등에 대해 확인할 수 있다.

그럼에도 이력추적시스템에는 완벽한 것은 없다는 보고가 있다.(Elise Golan 외 2명, Economic research servey/USDA, AMBER WAVES VOLUME2, ISSUES2)

2) 일본의 이력추적관리를 위한 RFID의 활용

일본에서 이력추적관리는 광우병 파동으로 인해 쇠고기가 2004.12월에 의무화되었으며, 유통업체와 농협을 중심으로 자율적으로 도입되고 있는 일반농산물에 대해서는 장기적으로 의무화되는 방향으로 추진되고 있어, 이력추적관리의 효율성을 제고하기 위한 노력의 일환으로 RFID의 적극적인 도입이 활발하게 이루어지고 있다.

가) RFID실증실험의 추진현황

- 2001년도 : 식품이력정보추적시스템 개발 및 보급사업
 - 대부분 바코드로서 이력추적관리에 관한 실증시험을 추진함
- 2002년도 : 7과제 수행
 - 품목 : 쌀, 채소, 닭고기, 과즙음료, 수산제품, 양식굴, 채소 등
 - 정보전달매체 : 라벨, 1·2차원바코드, RFID

- 제공정보 : 재배이력, 수송 및 가공이력 정보 등
- 라벨과 바코드 이외에도 추적의 효율성제고를 위한 RFID를 이용한 실증실험을 추진하기 시작함

○ 2003년도 : 12과제 수행

- 품목 : 육류가공품, 가공식품, 수산물 등
- 정보전달매체 : RFID, 바코드 등
- 제공정보 : 가공식품의 이력추적 및 업무 효율화
- 전반적으로 바코드보다는 RFID가 주류를 이루며, 각종 시범사업을 통한 타당성 검토가 이루어짐.

○ 2004년도 : 3과제 수행

- 품목 : 청과물, 식육, 가공식품 등
- 정보전달매체 : 유비쿼터스 ID기술을 이용한 식품 이력추적관리 체계 구축
- 특징 : 유비쿼터스 첨단기술을 이용하여 기존 시스템을 통합할 수 있는 유비쿼터스 정보시스템 개발(다양한 RFID에 대응가능한 휴대용단말, 초소형 RFID 등)
- 휴대전화를 활용하여 바코드, RFID에 대응 가능한 시스템 개발(400개 이상의 생산, 유통관련 단체, 1,000개 이상의 소매점이 참가)
- 집중적으로 RFID를 활용한 기술의 확립 및 전체적인 방향의 정립을 시도함

나) 시스템의 정책적 개발 및 보급 추진

전자태그를 이용하여 생산자, 농약, 유통경로 등을 추적관리할 수 있는 이력추적 정보시스템의 개발 보급에 주력하고 있으며 범국가적인 차원에서 RFID의 각종 실증실험과 시범사업을 통하여 미래산업인 RFID에 대한 주도권을 행사하려는 목적을 가지고 있다. 민간기업에 의한 이력추적제의 도입은 비용과 정보의 신뢰성에 대한 문제발생으로 정부기관의 적극적인 참여가 주를 이루고 있다. 채소, 축산물, 주류, 음료 등에 대해 2005~07년까지 개발된 시스템을 전국 주요시설에 도입 추진하고 있다. 시스템은 트론 프로젝트를 통해 유비쿼터스 센터에서 개발된 운용체제를 활용할 예정이다.

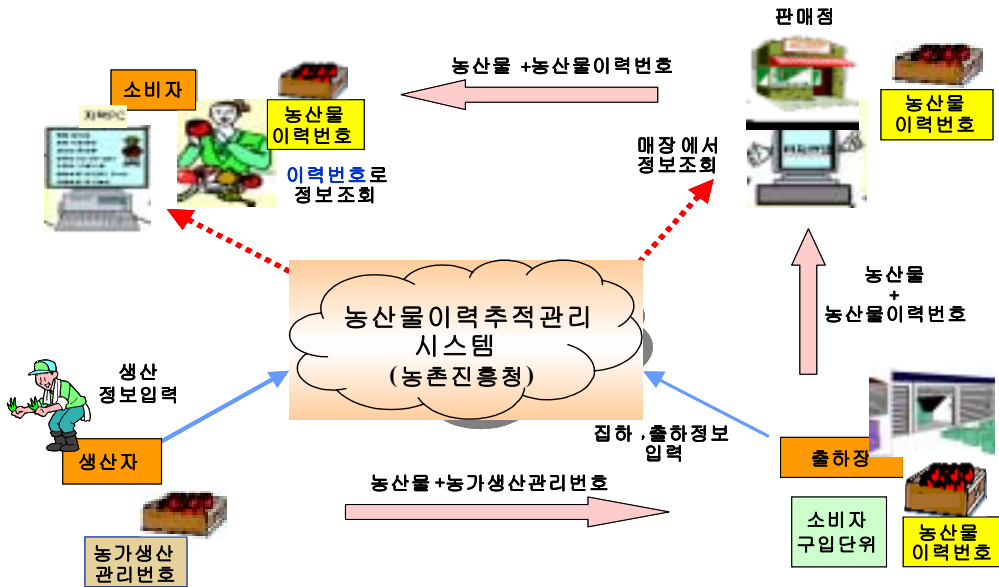
4. 국내 이력추적관리 동향

가. 이력추적관리의 추진

RFID를 이용한 농업분야에서 시범사업 추진은 아직 본격화 하고 있지 않으며, 각 지방자치단체에서 자율적으로 사업을 계획하고 있으나, 대부분 경제성과 기술의 미비성 그리고, 명확한 비즈니스 모델의 부재로 관망을 하고 있는 사례가 많다. 반면 수입쇠고기의 경우, 정통부의 2004년도 RFID 선도시범사업의 일환으로 “수입쇠고기 추적서비스 체계구축” 과제가 완성단계에 있다.(국립수의과학검역원). 이 과제는 수입쇠고기에 RFID를 부착하여 수입부터 판매에 이르는 검역, 유통과정을 관리하고, 원산지 및 검역 정보를 제공하는 RFID 시스템 구축을 내용으로 하고 있다. 2005년도 선도시범사업 과제에서는 “대관령 한우RFID 시스템 구축(강원도)”를 중심으로 이력추적관리 시범사업이 진행될 전망이다.

○ 추진동향

- 축산물 : 쇠고기의 경우, RFID 실증실험 단계
- 청과물 : 라벨 및 1차원 바코드 방식 단계
- 농산물생산이력정보 시스템 운영현황(<http://www.atrace.net>)
 - 14개 생산자 단체 : 317호
 - 품목 : 토마토, 애호박, 참외, 배, 피망 등 22개품목
 - 시스템의 주요 특징
 - 주요활용 대상 : 채소, 과수, 식량/특용작물 등
 - 정보전달방식 : 라벨 및 1차원 바코드방식
 - 주요사용 대상자 : 농업인, 소비자 및 유통업자 등
 - 주요 정보관리 내용 : 생산자, 재배, 포장 및 출하정보 등



<그림 2> 시스템의 흐름도



<그림 4> 생산이력정보 시스템의 초기화면



<그림 3> 라벨 부착 모습(상자단위)

나. 이력추적관리의 관리내용

- 농산물 생산이력(농산물 생산자) : 생산자 인적사항, 생산지, 품목, 출하일, 수량, 사용자재관리(중자, 비료, 농약 등), 품질인증 내역 등
- 가공이력(전처리, 제조업자, 조리업자) : 생산이력, 유통이력, 업체명, 주소, 생산일, 유통기간, 판매일, 중량, 품질관리 등

- 유통이력(운송 및 도소매업자) : 생산이력, 가공이력, 제품개수, 품질관리관련내역, 거래처, 계약사항, 운송매체 등

다. RFID의 도입 추진

이력추적관리를 기술적인 측면에서 접근하면 정보처리를 중심으로 하는 생산관리 및 물류관리영역과 밀접하게 관련 있다. 주요 정보처리 관련기술 요소로서는 정보매체, 자동인식, 통신,네트워크, 데이터베이스 등을 꼽을 수 있다.

이력표시를 종이로 할 경우는 비용이 저렴하여 특별한 고가장비가 없어도 사용이 가능하나, 제3자에 의한 위변조가 가능하다는 단점이 있다. 따라서 RFID에 대한 적극적인 도입이 필요하나 아직은 고가의 장비와 비용으로 인해 적극적인 도입이 이루어지지 못하는 실정이다.

항목	라벨	바코드	2차원바코드	RFID
매체	종이인쇄	종이인쇄	종이인쇄	IC칩
읽는 방법	-	레이저광	레이저광	전자파
읽는 방향	-	1방향	1방향	다방향
동시읽기	불가	불가	불가	가능
크기	소형	소형	극소형	대,중,소
정보량	몇줄	약 10줄	수천줄	수천줄
바꿔쓰기	불가	불가	불가	가능
내구성	약	약	약	강
비용	매우저렴	저렴	저렴	높음
보급현황	넓게 보급	넓게 보급	실용화	일부실용

<표 3> 정보매체별 특징

5. 농산물 이력추적관리에 관한 반응조사

가. 생산자 반응 조사

조사대상 농가는 참외, 복숭아, 수박, 포도, 배, 사과, 애호박, 토마토 등의 작목을 재배하고 있으며, 호당 평균재배면적은 3,000평 이하가 58.6%, 3,000평~5,000평까지는 23%, 5,000평이상은 18.4%이다. 그리고 이력추적관리 체계구축에 기본도구라고 할 수

있는 PC는 86.2%의 생산농가가 보유하고 있으며, 83.9%가 인터넷을 사용하고 있는 것으로 조사되었다. 또한, 이들 농가는 작업일지 등 생산이력관련 기장을 충실하게 작성하고 있으면서, 생산이력정보시스템(<http://www.atrace.net>)을 활용하고 있는 농가들이다. 이들은 상품 출하 시에 생산이력을 조회할 수 있는 라벨을 부착하여 출하함으로써 소비자가 구입시점 또는 구입 후에 이력정보를 확인할 수 있도록 부가서비스를 제공하고 있다.

<표 4> 정보입력 주체

(단위 : 명, %)

구분	개별농가	작목반	시군농업기술센터	농협	합계
응답수(%)	24(27.6)	22(25.3)	9(10.3)	32(36.8)	87(100)

구체적으로 이력관리 이후에 나타난 농가의 판매가격의 변화를 보면, <표 >과 같이 전체 응답농가의 59.8%에서 20~40%의 가격상승을 나타냈다. 그러나 수박 등 일부 품목에서는 노력과 비용이 늘어났음에도 불구하고, 수취가격에 전혀 상승효과가 없는 등 품목특성, 출하시기, 생산자조직의 판매전략 등에 따라 큰 차이를 보였다. 한편 일부에서는 유통업체가 필요로 하는 만큼의 물량을 공급하지 못하고 있는 사례도 있어, 생산자조직 연대 등 적절한 대응이 필요할 것으로 보인다.

<표 5> 판매가격의 변화

(단위 : 명, %)

구분	변화없음	10%미만 증가	10~19% 증가	20~29% 증가	30~40% 증가	40%이상 증가	합계
응답수(%)	15(17.2)	11(12.6)	9(10.3)	34(39.1)	18(20.7)	-	87(100)

시스템을 이용하고 있는 조사대상농가의 이력추적관리에 대한 만족도를 보면, 약 75.9%가 만족을 표시하고 있다. 그러나 일부 판매가격이 기대에 미치지 못하거나, 이력추적제에 대한 이해가 부족한 농가는 불만을 나타내기도 했다. 이 같은 경향은 주로 품목 및 생산자조직의 운영능력에 따라 큰 차이를 보이고 있어, 적절한 사업추진에 대한 전략수립이 필요할 것으로 사료된다. 이력추적관리의 필요성에 대해서는 <표 >에서와 같이 약 89.6%의 농가가 필요하다고 응답하여 시스템을 이용하고 있는 농가 중 상당수

가 이력추적관리에 긍정적인 것으로 해석된다.

<표 6> 이력추적관리의 필요성

(단위 : 명, %)

구분	매우필요	조금필요	보통	필요없음	매우불필요	합계
응답수(%)	69(79.3)	9(10.3)	9(10.3)	-	-	87(100.0)

조사대상농가가 느끼는 문제점과 개선 요구사항을 보면, 먼저 「홍보부족」 21.3%, 「상품판매처 확보의 어려움」 20.2%, 「교육부족」 16.0%, 「불명확한 이력추적관리기준」 4.0%, 「기타」 38.5% 등이 지적되었다.

「기타」 항목의 내용으로서는 이력정보시스템의 개선, 관련농자재의 지원, 유통체계의 개선, 시장출하상품 및 시범사업자에 대한 정부보조, 인터넷 사용환경의 개선, 도매시장출하시 이력상품 차별판매실시, 철저한 생산지도(농약 등) 등의 사항들이 지적되었다. 이처럼 시범참여 농가들의 애로사항 및 개선요망 내용은 초기의 이력추적관리에서 다양하게 나타나고 있다.

나. 소비자 반응 조사

이력추적관리의 성공적인 추진을 위해서는 소비자의 올바른 이해와 관심이 도입과 정착단계에 있어서 매우 중요한 관건이 된다고 할 수 있다. 소비자를 대상으로 하여 전반적인 이력추적제에 대한 인식도 파악을 위해서 실제로 이력농산물을 구입한 소비자를 대상으로 실시하였다. 생산이력구입 소비자 반응을 조사하기 위해 대형할인점에서 구입소비자를 대상으로 조사 실시(2004.5. 이마트) : 503명의 소비자를 대상으로 조사 분석하였다.

연령은 30대이하가 235명(46.9%)로 가장 많고, 40대는 187명(37.3%), 50대이상은 79명(15.8%)의 순이다. 학력은 고졸이 243명(48.7%)로 가장 많고, 중졸이하는 234명(46.9%), 대졸이상은 22명(4.4%)의 순이다. 월평균소득은 35만원이상인 224명(44.7%)로 가장 많고, 250-350만원인 180명(35.9%), 250만원미만은 97명(19.%)의 순이다.

<표 7> 표본의 인구통계학적 특성

(단위 : 명, %)

연령	구분	30대이하	40대	50대이상	합계
	응답수(%)	235(46.9)	187(37.3)	79(15.8)	501(100)
학력	구분	중졸이하	고졸	대졸이상	합계
	응답수(%)	234(46.9)	243(48.7)	22(4.4)	499(100)
월평균소득	구분	250만원미만	250-350만원	350만원이상	합계
	응답수(%)	97(19.4)	180(35.9)	224(44.7)	501(100)

이력관리농산물의 구입동기로는 65.1%가 「안심」을 꼽아, 이 제도가 안심할 수 있는 농산물 구입을 보장해줄 것이라는 점에 가장 높은 기대를 나타냈으며, 「호기심」 15.4%, 「주위권장」 12.6%의 순으로 나타났다. 반면 「가격」에 대한 비율은 비교적 낮게 나타났다(표5). 이 같은 결과는 이력추적관리가 향후 식품안전관리측면에서 하나의 중요한 정책적 수단이 될 수 있음을 시사한다고 할 수 있다.

한편 소비자의 구입동기는 연령과 통계적으로 유의한 결과를 보였는데, 이를 살펴보면, 50대이상에서는 「안심」 비율이 높았고, 「호기심」 비율은 30대이하 및 40대에서 비교적 높게 나타나고 있다.

(단위 : 명, %)

연령 \ 구입동기	안심	호기심	적당한 가격	주위권장	광고	기타
30대이하	168(71.5)	31(13.2)	13(5.5)	21(8.9)	-	2(0.9)
40대	94(50.3)	43(23.0)	6(3.2)	36(19.3)	3(1.6)	5(2.7)
50대이상	64(81.0)	3(3.8)	4(5.1)	6(7.6)	1(1.3)	1(1.3)
전체	326(65.1)	77(15.4)	23(4.6)	63(12.6)	4(0.8)	8(1.6)

<표 8> 농산물 구입동기

($X^2 = 43.330, p = 0.000$)

농림부가 제시한 이력추적관리 가이드라인¹⁾에 의하면 생산단계에서는 생산자의 인적 사항, 생산지, 생산품목, 출하일, 수량, 출하로트에 대한 관리를 하여야 하며, 보완적으로 사용자재(종자, 비료, 농약 등)내역, 생산로트별 번호, 계약서, 품질관리기록 등을 유지하도록 규정하고 있다. 소비자 조사결과에서는 이력정보에서 우선적으로 확인하고 싶

1) 농림부는 2004.10월에 농산물 이력추적관리 가이드라인을 발표한 바 있으며, 여기에서는 이력추적관리에 대한 기본사항을 담고 있음(<http://www.maf.go.kr>)

어 하는 정보는 「친환경등 품질인증내용」 23.0%, 「사용농약/화학비료 등 사용자재」 17.6%, 「품종/생산자/생산지」 14.7%인 것으로 나타났다(표6). 따라서 이러한 정보는 이력정보 중에서 가장 기본적으로 제공하는 것이 신뢰향상에 도움이 되리라 사료된다.

<표 9> 확인희망 이력정보

(단위 : 명, %)

구분	응답수(%)
품종/생산자/생산지	74(14.7)
친환경 등 품질인증 내용	116(23.0)
사용농약/화학비료 등 사용자재	89(17.6)
재배현황 등 작업일지	35 (7.0)
수확/출하 등 출하정보	39 (7.8)
유통경로/보관상태 등 안전관리	63(12.5)
맛/중량/등급	68(13.6)
기타	1 (0.2)
무응답	18 (3.6)
전체	503(100.0)

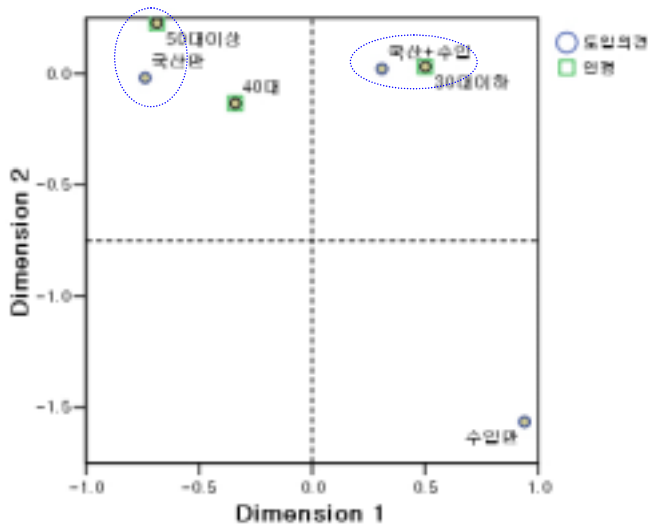
이력추적관리제의 도입범위를 국내농산물만 대상으로 할 경우는 GAP농산물, 친환경인증은 물론 일반농산물에도 적용할 것인가가 문제가 된다. 또한 농산물의 국제적 이동에 따라서 수입농산물(GMO농산물 포함)에도 적용할 것인가 하는 문제가 대두되게 된다. 이에 소비자 들이 생각하는 도입범위를 알아보기 위해 조사한 결과, <표8>과 같이 「국산+수입농산물」 69.5%, 「국산농산물만」 29.9%로 나타나, 소비자들은 수입농산물에 대해서도 이력추적관리의 적용을 희망하는 것으로 나타났다. 연령별로는 50대이상은 「국산농산물만」, 30대 이하는 「국산+수입농산물」에 대한 비율이 상대적으로 높았으며, 연령과 통계적으로도 유의하게 나타났다. 이러한 조사결과는 수입농산물의 안전성에 대한 소비자의 불안심리를 간접적으로 반영한 것으로 볼 수 있다. 이러한 경향을 도표상에서 확인하기 위해 대응일치분석에 의한 결합도표(joint plot)로 나타내 보면 30대 이하는 「국산+수입농산물」, 50대이상은 「국산농산물만」의 비율이 특히 부각되고 있다(그림1).

(단위 : 명, %)

연령 \ 도입의견	국산만	국산+수입	수입만
30대이하	44(18.8)	188(80.3)	2(0.9)
40대	70(37.4)	116(62.0)	1(0.5)
50대 이상	35(44.9)	43(55.1)	-
전체	149(29.9)	347(69.5)	3(0.6)

<표 10> 이력추적관리 도입의견

($X^2 = 27.56, p = 0.000$)



<그림 5> 대응일치에 의한 결합도표

이력추적농산물에 대한 소비자의 가격 추가 지불의향은 일반농산물보다 「10~20%정도」 비싼 수준이라면 지불하겠다는 비율이 65.6%로 가장 높은 비율을 나타냈으며, 다음은 「21~30%」가 18.2%이다. 지불의향은 소득, 학력, 연령 등 인구통계학적 요인과 통계적으로 유의한 차이는 없었으나, 월평균 소득이 높을수록 추가지불의향이 적극적인 경향을 보였다.

(단위 : 명, %)

지불의향 월소득	10~20%	21~30%	31~40%	41%이상	관계없음
250만원미만	57(58.8)	17(17.5)	8(8.2)	4(4.1)	11(11.3)
250~350만원	122(68.2)	30(16.8)	8(4.5)	2(1.1)	17(9.5)
350만원이상	149(66.5)	44(19.6)	7(3.1)	3(1.3)	21(9.4)
전체	328(65.6)	91(18.2)	23(4.6)	9(1.8)	49(9.8)

<표 11> 소비자의 가격 추가지불의향

소비자가 희망하는 이력정보의 확인방법으로는 「이력표시라벨의 확인」(42.6%), 「상품포장지 내용표시」(25.0%), 「간단한 종이인쇄물」(11.6%) 순으로 나타나, 비교적 단순하고 간단한 확인방법을 선호하고 있고, 반면 「인터넷검색」(10.0%), 「휴대폰서비스」(0.2%)등은 상대적으로 낮은 선호도를 보였다(표11). 또한 정보 확인방법과 연령과는 통계적으로도 유의한 차이를 보이고 있다.

(단위 : 명, %)

연령 방법	라벨확인	종이인쇄물	상품포장지	인터넷	매장종업원	휴대폰	기타
30대이하	110(46.8)	35(14.9)	47(20.0)	26(11.1)	17(7.2)	-	-
40대	64(34.4)	19(10.2)	57(30.6)	21(11.3)	24(12.9)	-	1(0.5)
50대이상	39(49.4)	4(5.1)	21(26.6)	3(3.8)	11(13.9)	1(1.3)	-
전체	213(42.6)	58(11.6)	125(25.0)	50(10.0)	52(10.4)	1(0.2)	1(0.2)

<표 12> 이력정보 확인방법

($X^2 = 29.93$, $p = 0.003$)

<표13>에서와 같이 이력추적관리의 중요성에 대해서는 응답자의 92.6%가 중요하다고 응답함으로써 많은 소비자가 이력추적관리를 긍정적으로 평가하고 있는 것으로 나타났다. 「매우 중요하다」는 47.9%, 「조금 중요하다」는 44.7%였으며, 「그저 그렇다」 6.4%로 나타난 반면에 부정적인 견해는 1.0% 수준에 머무르고 있어, 생산농가와 마찬가지로 소비자도 이력추적관리가 중요하다는 인식을 보였다. 이는 또한 학력과도 통계적으로 유의를 나타냈다(5점척도 기준 평균 4.4).

(단위 : 명, %)

중요성 학력	매우중요	조금중요	그저그럼	별로 중요치않음	전혀 중요치않음
중졸이하	107(45.7)	110(47.0)	16(6.8)	-	1(0.4)
고졸	115(47.3)	109(44.9)	16(6.6)	3(1.2)	-
대졸	17(77.3)	4(18.2)	-	1(4.5)	-
전체	239(47.9)	223(44.7)	32(6.4)	4(0.8)	1(0.2)

<표 13> 이력추적관리의 중요성

($\chi^2 = 16.84, p = 0.032$)

소비자가 생각하고 있는 이력추적관리에서의 주요 필수 사항으로는 「공신력 있는 기관의 검증/인증」을 55.2%로 가장 많이 꼽아, 무엇보다 제공되는 이력정보의 신뢰성 확보를 중시하는 것으로 나타났다(표16). 또한 「신속·정확한 이력정보 갱신」(19.9%), 「간편한 정보확인 수단 제공」(16.7%) 등도 소비자가 중요하다고 인식하는 사항들이다.

(단위 : 명, %)

중요사항 학력	신속·정확한 이력정보 갱신	이력정보의 공신력있는 기관검증/인증	간편한 정보 확인수단의 제공	이력관리 라벨 부착	기타
중졸이하	47(20.2)	130(55.8)	38(16.3)	18(7.7)	-
고졸	50(20.6)	129(53.1)	43(17.7)	20(8.2)	1(0.4)
대졸	2(9.1)	16(72.7)	2(9.1)	2(9.1)	-
전체	99(19.9)	275(55.2)	83(16.7)	40(8.0)	1(0.2)

<표 14> 이력추적관리의 주요 필수 사항

다. 문제점 고찰

소비자들이 가장 관심을 가지고 있는 것은 단연 농약, 화학비료 등을 비롯한 자재사용 내역이다. 특히 소비자들은 농약 등의 사용에 관해 민감한 반응을 보이고 있어, 사용방법 및 용법 등의 준수 등을 통해 안전농산물을 생산할 수 있도록 해야 할 것이며, 이와 관련하여 소비자들로부터 불필요한 오해나 불신이 발생하지 않도록 주의하여야 한다.

또한 이력추적관리를 가능하게 하기 위해서는 충실한 기장(記帳) 및 출하상품에 대

한 로트관리가 체계적으로 이루어져야만 하며, 이러한 정보를 신속하게 소비자들에게 제공할 필요가 있다. 그리고 이를 가능하게 하기 위해서는 정확한 식별관리, 인터넷 사용 등이 요구된다.

가장 기본이 되는 이력정보의 수집과 분산이 농가의 고령화와 영세규모로 인해 부담으로 작용하고 있어, 이를 극복할 수 있는 편리한 기술개발 및 수행조직의 확립 등이 필요하다. 따라서 생산농가의 이력정보 입력부담을 덜어주기 위해 입력지원을 담당할 인력보강이 필요하다. 또한 생산농가의 인터넷 사용환경 미비 및 PC조작 미숙 등과 함께 농가에 대한 교육 및 홍보 강화, 판매처 확보, 명확한 이력관리기준의 설정 등도 해결돼야할 과제이다.

설문결과에서 보듯이 소비자들은 이력정보의 신뢰성을 중시하고 있으며, 따라서 공신력이 있는 기관에 의해 이력이 검증된 농산물의 구입을 희망하고 있다. 이를 위해서는 유럽, 일본, 미국 등 외국에서도 도입을 검토하고 있는 제3자 인증(third party)과 같은 체계구축이 필요할 것으로 사료된다. 즉 생산단계의 생산이력 기장(記帳)에서부터 생산량·출하량 등의 물량적 부분을 포함하여, 유통과정에서의 둔갑·위조 및 변조 등을 방지하기 위한 기능, 이를 객관적으로 검증할 수 있는 제도적·기술적 체계의 확립이 필요하다. 우선은 생산농가에 대한 지속적인 지도와 관리를 통해 자율적 실천을 유도할 필요가 있다.

제 2 절 RFID 환경분석

1. RFID 개요

가. Ubiquitous 개요

Ubiquitous의 언어적 의미는 라틴어에서 유래한 것으로 “도처에 널려 있다”, “언제 어디서나 동시에 존재한다”라는 의미로 사용자가 컴퓨터나 네트워크를 의식하지 않고 장소에 상관없이 자유롭게 네트워크에 접속할 수 있는 환경을 말한다. 1988년 미국 제록스의 연구소인 PARC(Palo Alto Reseach Center)에 근무하던 마크 와이저(Mark Weiser)가 ‘유비쿼터스 컴퓨팅’이라는 용어를 사용하면서 처음으로 등장하였다. 컴퓨터에 어떠한 기능을 추가하는 것이 아니라 현실공간의 일상생활 속 기기나 사물에 컴퓨터를 집어넣어 커뮤니케이션이 가능하도록 해 주는 정보기술(IT) 환경을 의미한다.

Ubiquitous computing의 개념은 다종다양한 컴퓨터가 현실세계의 사물과 환경속으로 스며들어 상호연결되어 언제, 어디서나 이용할 수 있는 인간, 사물, 정보간의 최적 컴퓨팅 환경을 이루며 개념의 확장을 통해 Ubiquitous computing과 Ubiquitous network의 결합, 그리고 NT, BT와의 거대융합이 가져다 줄 차세대 혁명으로서의 사회, 경제적 변혁의 총체라 할 수 있다.

Ubiquitous 사회로의 진화를 위해 MEMS, 임베디드시스템, BCN, IPv6, RFID/USN 등 여러 가지 IT 기반기술이 필요하며 그중 RFID는 그 근간이 되는 핵심 기술이다.

구 분	전산화	정보화	지식화	유비쿼터스화
대상	수작업(Work)	정보흐름(Process)	지식수준(Stock, Level)	사물(Things)
목표	자동화	자유로운 정보 수-발신	지식공유	기능 최적화
환경	폐쇄성 (Serve-to-Client)	개방성 (PC-to-PC)	투명성 (B-to-C, B-to-B)	사람+컴퓨터+사물 통합 (Thing-to-Thing)
도구	전산기기 (OA)	정보시스템 (MIS)	지식관리시스템 (KMS)	유비쿼터스 컴+넷 (Ubiquitous Com+Net)
성과	인력감축	정보유통	지식학습	공진화, 컨시어지
주요분야	데이터입/출력 관리	정보자원관리	지식관리	공간(환경과 사물)관리
평가기준	능률성 수준	논리-탐색가능성 수준	창조, 협업화 수준	연계성, 무결점화 수준
정보기반	메인프레임	PC+인터넷	PC+유,무선 인터넷	포스트PC+센서 네트워크
경제원리	전통적인 경제	네트워크 경제	지식기반경제	공간간 시너지 경제
정책영역	공공부문	공공 + 민간	공공+민간+국제	제3공간=전자+물리 공간
시대	'80년대	'90년대	'90년대 말-현재	2003년-?

<표 15> 유비쿼터스화 시대로의 변화

나. RFID 개요

RFID(Radio Frequency Identification)기술은 전자태그에 내장된 정보를 전파를 이용하여 안테나와 리더를 통해서 비접촉 방식으로 읽어내는 기술로서 상품, 자재, 유가증권 등 모든 물건과 동식물 등에 부착하여 생산, 유통, 물류, 국방, 보안, 교통, 환경 등의 다양한 분야에 적용 가능한 기술로써 RFID시스템은 바코드와 마그네틱 카드를 대체할 차세대 비접촉식 인식장비이다.

1935년 미국에서 레이더에 관한 연구 결과로 처음으로 등장한 RFID 기술은 2차 세계대전 당시 접근하는 비행물체의 피아식별을 위하여 사용된 것이 최초로 알려져 있다. 1960대 후반에 들어와서 핵과 같은 위험 물질을 감시하기 위하여 RFID에 대한 연구가 미국에서 본격적으로 시작되었으며 1972년에는 Schlage Electronics(현 Westinghouse)사에서 군용 섬유유리에폭시카드에 삽입되는 RFID 카드가 개발 탄도 미사일에 장착 사용되었다. 1977년에 이르러 Los Alamos Scientific 연구소에 의해 공공부분으로 확대되기 시작하여 미국 캘리포니아의 Identronix 연구소는 동물에 이식하여 동물을 관리할 수 있는 RFID 장치가 개발되었으며 ISO 표준으로 채택되었다. 1980년 중반부터 RFID 기술연구는 태그의 저전력화, 장거리화, 저가화, 소형화에 초점, 이후 RFID 회로가 하나의 카드에 삽입가능하게 되면서 RFID 기술은 보안, 접근관리를 위한 도구로써 이용이 되었다. 2000년에 접어들어 RFID기술은 전자화폐, 물류, 유통, 보안, 이력관리 등에 전 세계적으로 시범 적용되고 있다.

미국은 MIT를 중심으로 북미지역코드관리기구(UCC : Uniform Code Council), 국방부, 기업 등의 컨소시엄 구성으로 1998년 Auto-ID 센터 설립하고 2003년 연구결과를 EPCglobal에 위임하여 RFID 기술 확산 및 산업적용을 위한 초석을 다졌다.

RFID는 사용 편리성, 생산방식 변화, 소비자 의식변화, 문화 및 기술의 진보에 따라 활용 범위가 점점 확대 되고 있으며 향후 Ubiquitous사회로의 발전에 일익을 담당하고 있다.

RFID 수동형 및 반수동형 태그는 판독장치 또는 신호발신기로부터 전파를 수신하면 자신을 인식시키기 위해 고유의 무선신호를 반송하며 각각의 태그에는 일련번호와 모델번호, 색상, 조립장소 등의 정보가 수록되어 있어서 태그가 리더기에서 발신되는 전자기장(RF field)을 지나거나, 리더안테나를 통한 전파를 수신하여 전력을 발생시켜 자체 정보를 무선으로 반송, 태그가 부착된 상품의 식별코드 및 부가정보를 리더기에 알려 주는 방식으로 동작한다.

다. USN 개요

유비쿼터스 센서 네트워크(Ubiquitous Sensor Network, u-sensor network)는 각종 센서에서 감지한 정보를 무선으로 수집할 수 있도록 구성된 네트워크를 말한다. WPAN(wireless personal area network), ad-hoc network 등의 기술이 발전함에 따라 u센서 네트워크 기술이 매우 활성화되고 있다. 센서의 종류로는 온도, 가속도, 위치 정

보, 압력, 지문, 가스 등 다양하게 존재한다. 최근에는 물류의 흐름을 파악하기 위하여 RFID(radio frequency identification) 기술을 이용하여 사물에 태그(tag)를 부착하여 각종 물류정보의 흐름을 파악하는 기술도 등장하고 있다. RFID Tag의 기술발전이 수동형 태그에서 능동형 태그로 발전하고 있으며 능동형 태그는 센서와의 통합으로 센서를 통해 수집되는 정보들을 RF를 이용해 통신할 수 있게 된다. USN는 RFID의 기술을 통해 구현되며 .RFID Tag의 발달로 센서와 호스트와의 통신뿐 아니라 센서와 센서간의 통신이 가능해질 것이며 RFID/USN의 발달이 유비쿼터스 사회실현에 일조 할 것으로 전망하고 있다.

2. RFID 시장전망

가. 세계시장전망

ETRI와 IDTechEX가 2004년 1월에 공동 조사 추정된 자료에 따르면 세계 RFID 시장규모는 2006년 41억 달러 규모에서 2010년 100억 달러에 이르러 2배 이상 증가하고, USN 분야는 77억 달러에서 668억 달러 규모에 이를 전망이다. RFID/USN 전체 시장은 2006년 117억 달러에서 2010년 768억달러로 증가할 것으로 예상된다. RFID/USN의 애플리케이션/서비스 시장은 초반 임베디드 소프트웨어로 펌웨어나 미들웨어에 중점 투자되다가 2008년 이후 미들웨어, 애플리케이션 관리, 데이터베이스 및 네트워킹이 증가하여 후반으로 갈수록 증가율이 커질 전망이다

RFID 시장은 세계 시장의 경우 2005년 30억불 규모에서 2010년에는 100억 불 규모로, 국내 시장은 2003년 660억원 규모에서 2007년 3,180억원 규모로 성장할 것으로 예측되며 이는 RFID 시장이 1996년 6억 달러에서 매년 25%이상 성장한 추세에 따른 것으로 향후 이러한 추세는 계속될 것으로 보인다.

(단위 : 억원)

연도	2005	2006	2007	2008	2009	2010
세계시장	79,200	129,360	210,650	324,280	428,780	844,910
국내시장	3,960	6,468	10,533	16,214	21,439	42,246

<표 16>RFID/USN의 시장전망

자료 : ID TechEx 및 정보통신부

(단위 : 억불, 억원)

연도	2003	2004	2005	2006	2007
세계시장	11	20	30	41	53
국내시장	660	1,200	1,800	2,460	3,180

<표 17> 전세계 RFID 시장 전망

* 세계시장의 5%로 국내시장을 추정

일본 총무성에선 일본의 USN 시장규모를 2007년 8,621억 엔에서 2010년 1조 2,389억 엔으로 예측하고, 향후 주요 애플리케이션 분야로 1. 방재/재해대책, 2. 방법/보안, 3. 식/농업, 4. 환경보전, 5. 의료/복지, 6. 시설제어, 7. 사무/업무, 8. 교통, 9. 구조물 관리, 10. 물류마케팅 등 10개분야로 나누고 2010년 방법/보안이 4,234억 엔, 교통이 3,985억 엔, 방재재해대책 시장이 2,629억 엔으로 가장 큰 시장을 형성할 것으로 예측하였다.

RFID 확산을 촉진하기 위한 요인으로는 RFID 태그가격의 하락, RFID 태그 인식률 문제의 해결, 그리고 기존 시스템(legacy system)과의 연계 가능성 검토, RFID 도입 성공 사례 발굴 등이 시급하다. RFID 태그가격이 5센트 미만으로 하락할 경우 광범위한 산업 영역에 확산될 전망이다. 연구기관에 따라 완만한 가격 하락 가능성, 급격한 가격 하락 가능성 간의 주장이 엇갈리고 있어 진행 상황을 주시할 필요가 있다. 산업자원부, 대한상공회의소 등은 RFID 확산에 충족할 수 있는 태그의 가격 수준은 RFID칩 가격 5센트대 이하이며 더불어 RFID 주파수 대역에 관한 국제표준이 결정되면 주요 산업 분야로 급속히 확산될 것으로 예상했다. 또한 2003년 Procter & Gamble, Tesco 등 시장선도 기업들이 Auto-ID센터의 지원을 받아 RFID 태그의 시범사업을 진행한 결과

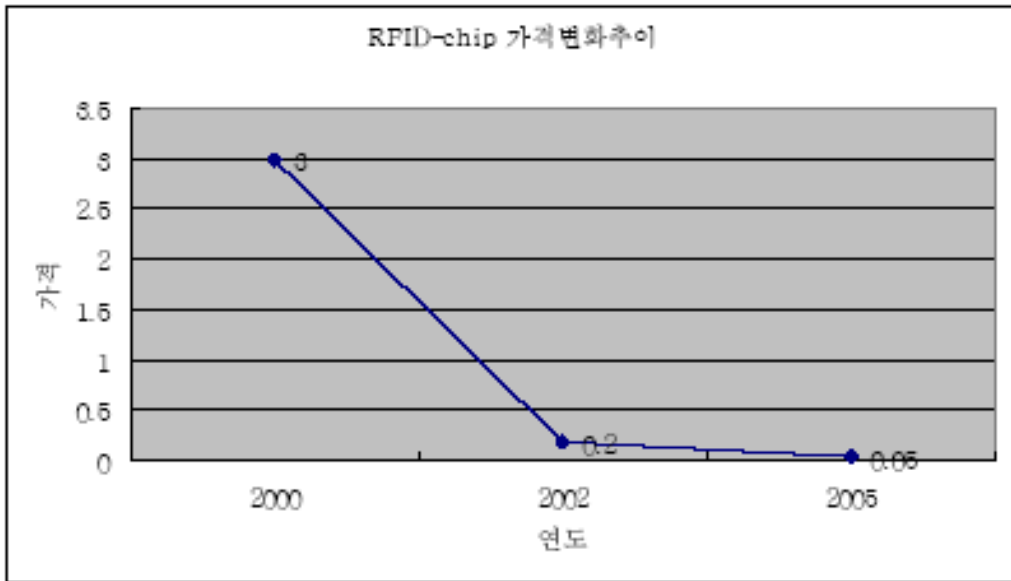
와 소매사업자들(CPG; customer packaged goods, Retailer)도 5센트대 이하의 가격을 확산을 위한 적정 가격으로 예상했다.

○ RFID 태그가격의 급격한 가격하락 예측 근거

- 2000년 IDTechEX, ABI, 월마트 등에서는 현재의 기술 발전 추세에 비추어 RFID 태그의 가격을 예측하면서 2000년 3달러에 달했던 RFID 태그의 가격이 2002년 20센트, 2005년에는 5센트 정도로 하락
- 2003년 이미 히다찌에서는 뮤칩(μ -Chip)이라는 상품명으로 7센트 대역의 RFID 태그를 출시
- 일본의 히비키 프로젝트에 따르면 2006년까지 5센트 미만의 태그 양산 계획

○ RFID 태그가격의 완만한 가격하락 예측 근거

- 2004년 2월 Forrester에서는 미국 내 주요한 RFID 태그 제조업체와 소비자들의 면접조사를 통해 RFID 태그 가격에 대해 제조 기술의 복잡성, 조립 프로세스의 비용이 상당한 점, 그리고 수요의 불투명성으로 인해 향후 8년 이내에 RFID 태그의 가격이 5센트 미만으로 떨어지지 않을 것이라 전망
- Forrester의 모델에 따르면 RFID 태그의 가격은 향후 하락할 전망이지만, 기존 연구에서 밝힌 바와 같이 급격한 하락 추세가 이어지는 대신 연평균 9%씩 하락하여 2012년에는 Class 0-1 RFID 태그의 경우 가격이 26센트 정도까지 하락하는 정도에 그칠 것으로 판단

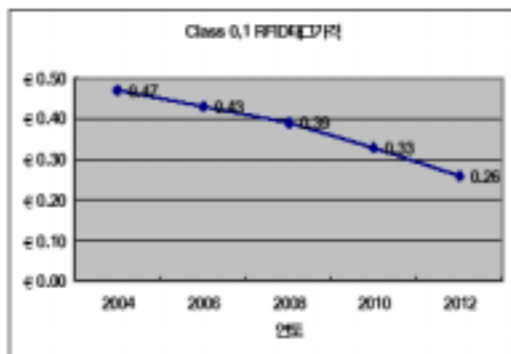


<그림 6 > RFID-chip 가격변화추이

자료 : ID TechEX, ABI 자료, 2002

(단위:유로)

구분	2004	2006	2008	2010	2012
칩	0.19	0.17	0.15	0.14	0.07
안테나	0.07	0.06	0.06	0.03	0.03
표면처리	0.04	0.04	0.04	0.03	0.03
조립비용	0.17	0.16	0.14	0.13	0.13
총태그가격	0.47	0.43	0.39	0.33	0.26
하락폭		-9%	-9%	-13%	-25%



<그림 7 >Forrester의 RFID-chip 가격전망

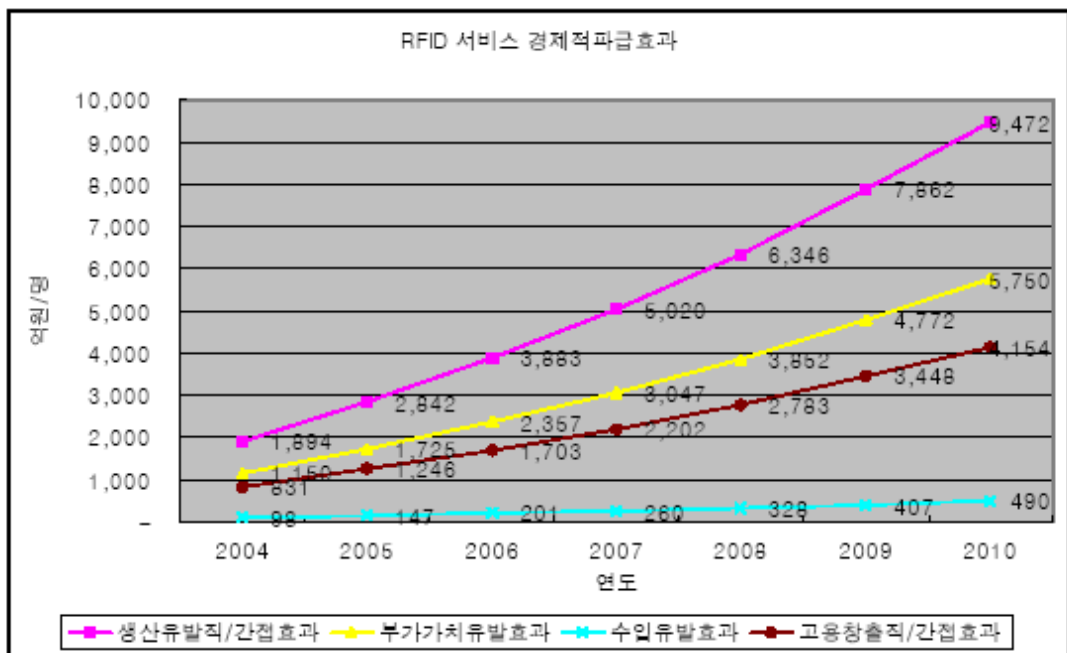
자료 : Forrester 자료, 2004

나. 국내 시장 전망

국내시장의 경우 구체적인 전망치가 나오지 않은 상태이기 때문에 경제협력개발기구(OECD) 자료를 토대로 세계 IT 시장에서의 국내시장 점유율 5.2%를 근거로 추정한다. 결과 정보통신부는 'U-센서네트워크 구축 기본계획'에서 2007년까지 세계 1위의 U-Life 기술을 확보하는 것을 목표로 세계 RFID 및 U-센서 네트워크 시장의 5%(약 9.5억 달러)를 점유하고 실생활에서의 적용을 위해 기반 구축을 완료한다는 계획을 가지고 있으며, 2010년에는 세계 RFID 및 U-센서 네트워크시장의 7%(53.7억 달러)를 점유한다는 목표를 가지고 있다.

이에 따라, 경제적 파급 효과 면에서는 총생산 유발 18조 2,171억원, 총수출 유발 4조 729억원에 이르고 총 고용창출 11만 3천여명의 효과가 있을 것으로 기대하고 있다.*

*'u-센서 네트워크 구축 기본계획', 정보통신부, 2004 및 8대 신규서비스 효과분석 자료, 정보통신부, 2004



<그림 8 >RFID 서비스 효과 분석

자료 : 정보통신부, 2004

3. RFID 발전동향

RFID/USN 시장은 네트워크 구성 설비 및 기기시장, 서비스 시장, 관련 애플리케이션, 소프트웨어사업 등을 포함하므로 RFID/USN 시장은 태그 관련 시장 외에도 서비스, 애플리케이션 및 상거래 시장으로까지 확대하여 고려할 필요가 있으며 이로 인해 RFID/USN 시장 규모는 더욱 확대될 수 있다. RFID/USN 시장의 성장을 위해서는 태그 원가의 많은 부분을 차지하고 있는 칩 가격의 인하가 필수적이며 이로 인해 chipless 기술개발도 활발하게 이루어지고 있다. 1센트 이하의 태그 가격을 구현하고 태그기술의 실질적인 도입을 위해 chipless 기술을 사용한 태그의 점유율이 2007년 이후부터는 크게 높아질 것으로 전망되고 있어 관련기술의 개발 및 표준의 제정이 주도권을 잡기 위한 업체들의 치열한 경쟁이 예상된다. 또한 현재까지 RFID/USN 기술/산업에서의 주요 관심은 태그에 관련된 분야에 집중되었으나, 향후 시스템이 본격적으로 도입되기 시작하면 태그로부터 수집된 정보들을 관리하는 인프라 구축에 많은 관심이 집중될 것으로 예상된다. 관련 소프트웨어 시장은 2007~2008년 이후 급성장할 것으로 전망된다. 시장 초기의 투자는 임베디드 소프트웨어와 방화벽, 미들웨어분야에 집중될 것으로 보이며, 시장이 팽창하게 될 것으로 전망되는 2008~2010년경에는 미들웨어와 애플리케이션 매니지먼트, 데이터베이스, 네트워킹 분야 등 본격적인 RFID/USN 시스템 소프트웨어에 대한 투자가 이루어 질 것으로 전망된다.

RFID/USN은 이동통신과의 결합으로 mobile RFID(mRFID) 기술과 서비스로 발전가능하다. mRFID란 이동통신과 인터넷이 결합된 무선인터넷 인프라에 RFID/USN 인프라를 융합시켜, 사용자에게 새로운 가치 서비스를 제공하는 기술로서 mRFID 기술확산을 통한 신 산업영역 발굴과 시장 활성화가 전망된다.

국내에서는 공공부문을 중심으로 정부차원에서 RFID/USN 시스템 도입이 적극적으로 추진되고 있으며, 민간에서는 시범사업 결과등을 주시하며 도입을 검토하고 있다. 정부는 IT839 전략을 발표하여 IT 산업의 새로운 서비스 도입과 신규 수요 창출에 역량을 집중하고 있으며, 신규 서비스로서 RFID/USN 도입을 강력하게 추진함에 따라 국내에서의 RFID/USN 도입 및 시장 분위기는 고조 되고 있다.

농업분야에 RFID를 이용한 적용분야는 크게 나누어서 최근 관심의 대상이 되고 있는 농산물 이력추적관리, 물류/유통(SCM, 재고관리 등), 동물관리 분야를 적용대상으로 고려할 수 있다.

RFID/USN은 상황, 환경의 인식기술이나 필요한 정보의 추추르 분석기술에 의해 다양한 사회, 경제활동에 있어 보다 이용자 요구에 가까운 고도화된 서비스를 제공할

수 있다. 이에 따라 공공행정, 경제산업, 개인생활 분야의 각종 생산, 수요, 공급과정에서 이용자 상황이나 환경에 입각한 IT이용의 고도화를 도모할 수 있다. 이러한 응용서비스를 특징에 따라 분류하고 그 효과를 정리하면 다음과 같다<표 >. 공공행정분야에서는 재난재해관리, 사회안전, 전자조달 등 공공분야의 업무의 효율성 관리에 획기적 전환을 가져올 수 있고, 경제산업분야에서는 비즈니스, 상거래, 금융, 교통운수, 농축수산물 분야에서 다양한 응용이 나타나고 있으며, 개인생활분야에서는 생활, 문화, 환경, 보건복지 등 개인생활을 풍요롭게 하는 다양한 분야에서 응용서비스가 나타나고 있다.

분야	부문	효과
공공 행정	재난재해관 리	국가위기관리능력제고, 새로운유형의재난재해에효과적으로 대응
	사회안전	경비의절감
	전자조달	정부물자에 태그를부착하여전자적으로자동처리, 경비절감
경 제 산 업	비즈니 스/ 상거래	산업생산성향상, 경영합리화실현, 신제품개발, 신규산업및서 비스육성
	금융	화폐및금융권등의위조방지
	물류/유통	물류비용및사회적비용절감, 판매관리및재고관리의효율성증 진
	교통운수	교통안전성증대및교통사고감소, 타선박과의충돌방지, 자동 차및텔레매틱스산업의발전촉진, 육안또는측정기기를이용하 여자동차상태를과약
	농축수산	식품안전성향상, 가축전염병예방, 생산성증가로업체소득증 대
생 활 서 비 스	생활/문화	국민편의증진, 삶의질향상, 국민여가생활의다양화, 문화선진 국건설도모
	환경	환경훼손방지, 쾌적한생활환경조성
	보건복지	신호등, 도로표지판등음성안내및인도의보드블록유도

<표 18> RFID/USN 응용서비스 분류 및 효과

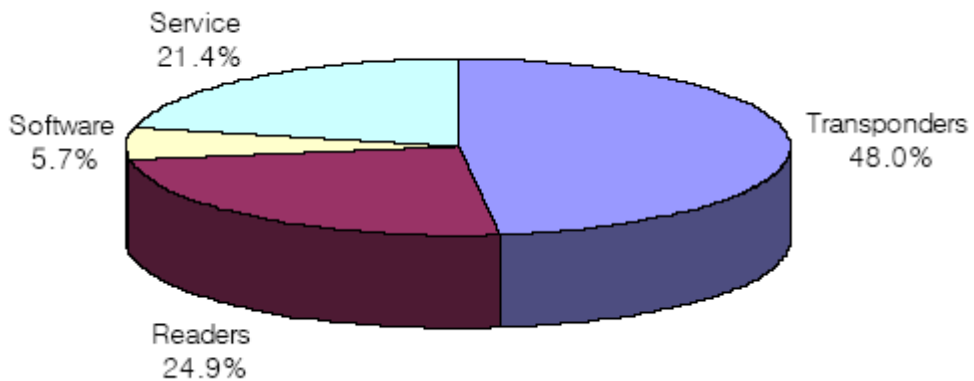
가. 세계 현황

RFID 세계시장은 2002년 표준개발부터 본격적 시험, 구현까지의 과정을 거치며 성장 중에 있다. 미국 VDC 2003년 자료에 따르면, 2002년 RFID 세계 시장은 산업 및 응용 표준의 부족, 전통적 응용 서비스 시장의 포화, 주요 기업의 IT 투자 축소 및 경쟁 심화 등의 상황에서도 비록 2000년도의 전망치에 비해서는 성장률이 높지 못했으나, RFID 시스템 출하액은 태그, 리더, 소프트웨어, 서비스 포함 9억 6,500만 달러 규모로 예측, 주로 RF 태그 칩이 매출의 상당 부분을 차지하며, 앞으로도 매년 22.6% 성장 전망을 예측했다. 그 근거로는 향후 표준화, 단가 하락, 판독거리 확대 등이 제시되었다.

2002년 RFID 매출 행태를 살펴보면, 산업·제조분야, 교통·유통분야에 집중되었지만 향후 5년동안 공급망 관리 애플리케이션과 RFID H/W 시장점유율에서 많은 이윤이 기대된다. RFID 시장은 이미 표준 개발, 대규모 업체의 신규 참여, 기동 소프트웨어 개발업체 그리고 수많은 시스템 통합회사들이 참여하고 있으며, RFID 기술은 최종 사용자로부터 필요성에 대한 인식이 확산되면서 제품 제조사, 정부기관, 소매업, 의료기관, 도서관, 항공 회사 등이 RFID 솔루션의 사용후 평가, 시범적용으로 인지도가 높아지고 있다. 반면 사용자에게 대한 홍보, 표준, 최종 사용자의 가격 기대, 잠재적 애플리케이션 등 시장 성장을 저해하는 문제들은 존재한다.

미국은 RFID를 이용한 상품관리를 위해 MIT를 중심으로 1998년 Auto-ID센터를 설립하여 기술개발 및 표준화, 상용화를 적극 추진하고 있으며, 유럽은 2001년에 시작된 정보화사회기술계획(IST)의 일환으로 Disappearing Computing Initiative을 통해 관련 기술개발에 노력하고 있다. 일본에서는 2003년에 NEC 히다찌 중심의 유비쿼터스 ID 센터를 설립, 공간, 의복 등 모든 사물에 초소형 칩을 이식하고 네트워크를 구성하여 통신이 가능한 유비쿼터스 컴퓨팅 환경구축을 목표로 활발한 기술개발 활동을 진행중이다.

미국 TransCore사의 경우 RFID기술을 시스템 통합, 도로 철도 시설관리 시스템 구축에 활용하여 연간 3억5천만 달러 매출을 올리고 있으며, CHEP International사는 P&G, 월마트, 포드사에서 사용되는 화물운반상자 등에 2억개 이상의 RFID 태그를 공급하여 고객사에 10%이상의 비용절감 효과를 제공하고 있다. 대규모 유통판매기업인 월마트는 상위 100개 공급업체에 대해 2005년까지 기존 바코드 대신 RFID를 부착할 것을 권고하고 있다.



<그림 9> 세계 RFID 시스템 시장 점유율

자료출처 : VDC January 2003, RFID 기술개요 및 국내외 동향 분석 2003. 8. 정보통신 연구진흥원(IITA)

1) 미국

Wal-Mart는 2004년 6월 자사에 물품을 공급하는 100대업체에게 북부 텍사스 물류센터로 보내는 물건의 팔레트와 케이스에 태그를 붙이도록 요구하고 RFID 기술을 300대 물품공급업체로 확대할 계획을 발표하였다.

미 국방부는 물품공급업체들에게 케이스와 팔레트에 태그를 부착하도록 요구하고 미 식품의약국(FDA)도 위조 의약품과의 전쟁을 위해 의약품 생산업체와 유통업체, 소매업체들로 하여금 새로운 RFID 기술을 채택할 것을 요구하였다.

미국 테네시주 멤피스 소재 Shelby Country Regional Medical Centre의 응급실에서는 환자를 관찰하기 위해 이 기술을 사용, Las Vegas 공항은 수화물의 추적을 용이하

게 하고 분실물을 줄이며 보안향상을 위해 태그를 이용하였다.

비용 증가라는 장애물과 최근 정보보호에 대한 시민단체들의 거센 요구가 존재하지만 투자가 지속되면서 가격이 하락할 것으로 전망되며 수요도 더불어 점증할 것으로 예상된다.

2) 영국

영국의 Marks & Spencer의 경우, 식품 공급체인에 350만개의 RFID 태그를 적용하여 데이터 처리시간을 83% 단축하고, 바코드 대비 10배의 투자비용 절감효과를 달성하였다. 독일의 Metro의 경우 팔레트, 박스 등에 RFID를 적용하여 공급체인 관리능력을 크게 향상 시켰다.

3) 일본

일본의 RFID 태그시장은 2002년에만 70%의 성장을 보여, 'RFID 산업의 원년'으로 평가되고 있다.

일본에 진출한 월마트는 자신과 거래하는 일본 제조업체와 도매업체에 RFID 태그의 사용을 요구하고 있으며 샤프 & 히타치는 2.45GHz 대역의 RFID 태그(μ칩) 개발, 기존 13.56MHz 대역 태그에 비해 크기를 소형화 하고 생산비 절감 효과를 가져왔다.

4) 대만

Siangsiu사는 회사의 RFID 제품을 유럽과 북미에 수출, Giga-TMS 사도 대부분 유럽과 동남아에 있는 OEM/ODM 바이어들에게 판매하는데, 월 약 3천개의 RFID 리더기와 2만개의 태그 판매하고 있다. Siangsiu사가 제공하는 SH-501은 수신기가 있으며 다양한 컴팩플래쉬 카드 크기의 송신 태그를 제공, 프랑스와 독일의 박물관들에 설치되었다.

대만의 경우 단파 RF 기술을 이용한 제품들이 주를 이루며 Giga-TMS는 100~900mm사이의 무선 거리를 제공하는 RFID 제품을 위한 125KHz 주파수나, 20~100mm 거리를 제공하는 13.56MHz를 이용한다. Siangsiu는 12미터 까지 송수신 가능한 RFID 제품용으로 433MHz RF 기술을 이용, Fronti는 433.92MHz나 869.22MHz를 이용한 RF 제품 시리즈를 제공하는데, 이것은 OEM/ODM 바이어들의 요구에 따라 다른 주파수를 이용가능하다고 밝혔다.

나. 국내현황

정보통신부는 900MHz 대역 등 신규 주파수 확보와 기술기준제정 및 연구개발, 응용표준화, 테스트 베드 구축을 지원하였으며, USN 센터를 설립하여 산업기반 조성, 표준화, 대내외 협력 및 보급 활성화 등 통합관리체계 추진중이다.

산업자원부는 한국과학기술평가원등을 통해 RFID관련 원천기술 확보 및 시범사업 등을 추진, 한국전파진흥협회(RAPA)산하 20여개 관련 업체들로 구성된 'RFID 산업협의회', 아주대와 한국통신학회 등 학계 중심으로 추진된 '한국RFID협회', 한국전자지불포럼내의 'RFID분과위원회'등 RFID 관련 다양한 단체가 설립되었다.

국내에 무선 주파수 13.56MHz를 이용하여 일부 생산 공정, 교통카드, 도서관 관리 등에 상용화가 되었다.

RFID 기술을 적용한 시범사업 추진은 삼성테스코 컨소시엄(동서식품, 유한킴벌리, 한국과렛트폴, 이씨오), CJ GLS 컨소시엄(CJ시스템즈, 디엔에스테크놀로지, 한국편마이크로시스템즈)등이 선정되어 사업 추진하였다.

수출입 컨테이너 관리와 미국에서 2006년부터 의무화되는 차량의 타이어압력 감시시스템(TPMS), 차량 도어록(RKE)등에 쓰이는 433.92MHz RFID 주파수는 아마추어무선국과 공유여부 및 간섭시험, 국제표준 등을 검토해 분배할 예정이다.

4. 국가별 RFID 기술,산업 정책동향

1) 미국

미국은 전미과학재단(NSF), 국방부 산하 고등연구 계획국(DARPA)을 중심으로 각 관청, 기관이 연계하여 프로젝트를 추진하고 있다.

NSF에서는 민간이 하지 않는 분야를 중심으로 10년을 목표로 하여 장기적 시야로 IT를 포함한 과학기술분야의 기초 연구나 교육, 연구기반 정비 등을 전개하고 나노, 바이오, MEMS, 유비쿼터스 삽입 칩, wireless broadband 등을 10년을 걸쳐 진행해야 할 테마로 생각하고 “새로운 센서용 컨셉 디자인 개발”, “센서 네트워크” 등 센서 분야의 첨단 개발을 대표적인 테마로 추진 중에 있다.

DARPA에서는 센서 자체 및 센서 네트워크에 대한 기초적인 연구는 끝내고 실제 응용 분야로의 적용을 중점 방향으로 전환하였다.

NITRD에서는 무선통신이나 애드혹 네트워크와 함께 센서 네트워크도 LSM의 공동 연구분야 중 하나로 인식하여 연구개발을 추진 중이다.

SII는 저렴하고 분산화된 무선 센서를 통해 실시간으로 정보를 제공하기 위한 소프트웨어 및 네트워크 아키텍처 개발을 목적으로 추진중이다.

산학관(産學官) 연계의 일례인 CENS은 NSF 과학기술센터의 한 부문으로 삽입형 센서넷 개발과 그 응용분야 연구를 전개하고 있으며, 상무성 산하의 전기통신정보국(NTIA)은 주파수 등의 규제 관리 및 표준화 촉진 등을 담당하고 있다.

RFID/USN 기술개발과 관련하여 DARPA와 국립표준기술원(NIST)이 대학연구소 및 민간기업의 유비쿼터스 프로젝트 자금을 지원하고 이에 HP, IBM, MS 등의 민간기업과 MIT, CMU, 워싱턴 대학 등이 적극적으로 동참하는 형태로 유비쿼터스 컴퓨팅 프로젝트를 진행하고 있다. 현재는 HCI 기술과 그 표준화에 주력하고 있으며, RFID를 이용한 상품관리를 위하여 MIT를 중심으로 북미지역 코드관리기관(UCC), 국방성, 업체 등의 협력을 통해 AutoID 센터를 설립(1998년)하여 기술개발 및 상용화를 적극 추진하고 있다.

RFID/USN 관련 대표적인 프로젝트로는 DARPA와 정보처리기술국(IPTO)에서 자금을 지원 받아 UC Berkeley를 중심으로 진행되고 있는 ‘Smart Dust’ 프로젝트와 MIT와 UCC, P&G 등 현재 75개 협력사가 공동으로 참여하는 ‘Auto ID’ 프로젝트가 있다.

스마트 먼지는 RFID 칩으로서 1mm² 크기의 실리콘 모트(mote)라는 입방체 안에 완전히 “자율적인 센싱”과 “통신플랫폼”을 갖춘 보이지 않는 컴퓨팅 시스템으로 설계되었으며, ‘Auto ID’ 프로젝트는 “Smart Tag”를 각종 상품에 부착해 사물을 지능화하여 사물 간 또는 기업 및 소비자와의 커뮤니케이션을 통해 자동화된 공급망 관리시스템 개발을 목적으로 하고 있다.

미국 연방통신위원회(FCC)는 테러리스트들이 미국 항만이나 철로를 통해 폭발물이나 화학무기를 밀반입하는 것을 막기 위해 미국으로 반입되는 컨테이너에 RFID 태그 부착을 사실상 강제하는 규정을 만들어 2005년 초부터 전면 시행한다고 밝히고 현재 신고 양식과 절차에 대한 세부규정을 마련하고 있다. 미 국방부의 경우 2005년 1월부터 주요 군수물자 관리에 RFID를 도입하는 파일럿 프로젝트를 진행할 계획이다. 현재는 전신비상식량(MRE)과 보호용 특수 의류를 대상으로 파일럿 프로젝트를 진행 중에 있다. 또한 미국 식품의약국(FDA)은 제약 회사들에게 약품 위조를 방지하기 위한 수단으로 RFID 기술을 채택할 것을 권고하는 한편, 병원 환자들에게 RFID 칩 이식을 허용할지 여부에 대한 최종 검토 작업을 벌이고 있다

2) 일본

일본은 자국이 국제 경쟁력을 확보하고 있는 모바일, 광섬유, 가전, IPv6, 정밀가공 기술과 연계시킨 ‘포스트 e-Japan’ 전략 및 ‘u-Japan’ 전략차원에서 일본 총무성을 중심으로 꾸준히 유비쿼터스에 대한 연구를 지원하고 있다. 일본의 유비쿼터스 연구는 “어디서나 컴퓨터 환경”, 즉 모든 사물에 초소형 칩을 이식하고 네트워크를 구성하여, 통신이 가능한 유비쿼터스 컴퓨팅 환경을 구축한다는 목표로 추진하고 있다. 이를 위해 유비쿼터스 ID 센터를 설립 (2003년 3월)하여 동경대학 사카무라 켄 교수의 TRON 프로젝트를 중심으로 연구를 진행하고 있으며, 히타치에서 Mu-Chip을 발표하는 등 많은 관련기업들이 pilot test에 참여하고 있다. 또한 2001년에는 총무성 산하 “유비쿼터스 네트워크 기술의 장래 전망에 관한 조사연구회”를 발족하여 관련 기술에 대한 국내외 연구개발 동향을 조사 및 분석하고, 유비쿼터스 네트워크 사회의 실현을 위해 대응해야 할 연구개발 과제나 연구개발 추진 대책 등을 검토하고 있다. 최근에는 위 연구회에서 RFID 보급/확산에 중요한 걸림돌로 작용할 것으로 보이는 ‘개인정보 보호’를 위해 “개인정보 관리 보호가이드 라인 원칙안”을 제정하여 공표한 바 있는데, 주로 개인프라이버시 침해에 관한 대책 및 예방책을 포함하고 있어 점차 RFID의 응용분야 및 비즈니스 영역에의 확산에도 관심을 기울이기 시작한 것으로 보인다.

일본의 대표적 RFID 관련 프로젝트로서, TRON 프로젝트는 초기 일본 내의 다양한 내장형 소프트웨어의 규격통일을 시도하고 트론 칩 개발과 영역별 특징을 제시하였으며, 지능형 지역분산 시스템을 추구하고 있다. 최근 NTT 도코모의 “i-mode”에 “ITRON”이 적용되는 등 활발한 응용이 나타나고 있다.

일본 총무성은 USN 애플리케이션의 구체적인 향후 이미지를 “안전, 안심”, “쾌적, 여유, 오락”, “최적, 효율”의 3가지 축으로 정리하고 13가지 응용 서비스를 목표로 선정하고 센서 네트워크의 향후 비전 실현을 위하여 비즈니스 사례를 분석, 단일 주체, 공동 이용, 정보교환, 기술 우위, 패키지, 공공 지원을 위한 6개의 구체적 비즈니스 모델을 제시하고, 요소기술 연구개발을 진행중이다. 새로운 센서 네트워크 기술에 관한 개별 연구도 대학이나 기업에서 홈 시큐리티나 빌딩 관리 등의 영역을 중심으로 활발히 진행되고 있으며, 산업계를 중심으로 한 요소기술 연구도 유럽에 비해 활발하다.

일본 총무성은 일본에서 RFID의 각 분야별 실용화를 위한 산·학·관 추진 조직인 “RFID 고도이용회”를 운영하고 있으며, RFID 관련 200여 개 업체가 참가하고 있다. 이

조직은 950MHz 대역을 활용한 무선 통신기술의 상용화 실험을 맡아 추진할 목적으로 2005년에는 기술 개발을 마친다는 계획과 함께 차세대 인터넷 표준인 IPv6와 RFID의 연결 기술도 연구하고 있다. 일본의 경제산업성의 자문기관으로서 국토 교통성, 농림수산성과 함께 “상품 traceability 향상에 관한 연구회”를 설치하고, 코드체계, 비즈니스 프로세스의 표준화, 이를 실장할 수 있는 데이터 모델이나 기술규격 등에 상품 traceability 향상이라는 관점에서 업종별 검토를 수행하고 있다. 또한, RFID 태그 상품 코드체계의 통일화안을 책정하고, RFID 제조업체 회의를 주관하여 표준 기술을 만들고 있다. RFID 시장의 확산을 위해서는 값싼 태그가 필수적이라고 인식하여 최근 일본정부는 오는 2006년 중반까지 5엔(약 50원) 이하의 RFID 칩을 민간 공동으로 개발해 전세계 보급에 나서는 것을 골자로 하는 ‘HIBIKI 프로젝트’를 2004년 6월부터 추진하고 있으며, 이는 일본 경제산업성 주도로 RFID 기술개발 업체 및 의류·도서·물류 등 잠재 RFID 사용 업계 등 100여 사 가량이 컨소시엄으로 참가하는 대규모 프로젝트로 향후 RFID 도입 가능성을 보다 확장시킬 수 있는 프로젝트로서 주목할 필요가 있다.

3) 유럽

유럽에서는 연구, 기술개발 분야의 종합적인 추진정책인 ‘제6차 프레임워크 프로그램’에 입각하여 프로젝트의 계획부터 공모, 평가를 추진하고 있다. 이 중에서 정보통신 분야는 사회정보총국이 담당하며, 유럽 각국에서도 각각의 정책에 입각한 연구개발을 하고 있다. 센서 네트워크관련 프로젝트는 주로 “사용자와 친숙한 정보사회 창출”을 겨냥한 정보화사회 기술 계획(IST) 분야에서 추진되고 있다. 컴퓨터로 의식하지 않고 사용할 수 있는 구조, 사회 구축을 목표로 한 미래 기술(FET) 분야인 ‘The Disappearing Computer’, IST 성과의 사회·경제에 대한 대응분야인 ‘Improving Risk Management’, 센서 기술과 애플리케이션 등 분야 횡단적인 연구 개발을 하는 횡단적 프로그램 실시(CPA) 분야인 ‘Sensor Technologies & Applications’ 등을 들 수 있다.

RFID/USN 기술개발과 관련해서 IST의 일환으로 미래기술계획(FET)의 자금지원을 받아 ‘사라지는 컴퓨팅 계획(disappearing computing initiative)’ 사업을 중심으로 16개 연구 프로젝트를 진행하여 유비쿼터스 컴퓨팅에 대한 전략을 모색하고 있다. 새로운 컴퓨팅 네트워크 및 구조화와 컴퓨터 객체들 간의 조합에 따른 새로운 개념의 서비스 창출을 통해 정보기술을 일상사물과 통합하여 인간생활을 향상한다는 목표를 가지고 있으며 연구소, 대학, 기업이 공동으로 참여하고 있다.

‘Smart-Its’ 프로젝트가 대표적 사례로서, 사물에 소형의 내장형 RFID 칩인 “Smart-Its”를 삽입하여 감지, 인식, 컴퓨팅 및 무선 통신 등의 기능을 지닌 정보 인공물을 개발하며, 나아가 지능화된 사물간 커뮤니케이션을 통해 사물간의 연계까지를 목표로 삼고 있다. Grocer 프로젝트는 위치 기반 RFID가 부착된 상품을 판매하는 u-커머스를 추구하며, Paper+++ 프로젝트는 센서와 위치 기반 장치가 내장된 전자교재를 통한 교육 분야의 유비쿼터스화를 이끌기 위해 연구되고 있다.

‘사라지는 컴퓨팅 계획’을 중심으로 총 16개의 독립 프로젝트를 수행하면서 유비쿼터스 관련 대응 전략을 모색하고 있다. EU는 광우병 및 동물 구제역의 확산에 따라 가축 사육과 육류 유통에 대한 철저한 관리와 원산지 추적이 중요한 이슈로 떠오르면서 RFID를 이용하여 가축을 식별하고 신속하게 정보를 교환함으로써 소비자의 안전을 도모하고자 하는 노력의 일환으로 2003년 하반기에 우선적으로 양과 염소에 RFID 태그 부착을 의무화하는 법안을 발표하였으며, 그 외 가축에 대해서도 태그 사용을 권장하여 2008년부터는 의무적으로 시행할 예정이다. 유럽중앙은행(ECB)은 위조방지를 위해 비접촉식 RFID 칩을 지폐에 내장하는 방안을 추진중에 있고, 독일 뮌헨시가 교통문제 해결과 관련하여 혼잡 통행료 부과를 위해 차량 등록 때 RFID를 사용하는 방안을 검토하는 등 RFID 적용 확산을 위한 정책을 펴고 있다. 영국에서는 시범사업의 일환으로 TRI-MAX International, Nokia, DHL 등이 협력하여 능동형 및 수동형 RFID 태그와 RFID 기반시설을 통하여 공급 사슬과 전자거래 운영의 효율성 증진 및 범죄 예방 차원에서 휴대폰 추적 시스템을 시행하고 있다.

4) 한국

국내 RFID 관련 기술개발은 정부와 국책연구기관의 주도로 추진되고 있으며, 국제 공동연구를 통해 기술력 차이를 극복하고, 상용화를 위해 산업체와 공동개발을 추진한다는 체계를 가지고 있다. 특히, 세계 IT 시장에서 선구적인 위치를 확보하기 위해 2004년에 ‘IT839 전략’을 책정하여 8대 신규 서비스의 도입, 3대 인프라의 구축, 9대 신성장 분야 육성을 목표로 하고 있다. 여기에서 센서 네트워크 연구와 관련해서는 RFID/USN 기술의 연구개발, 표준화, 보급, 활성화 등을 중심으로 연구가 진행중이다.

국내 RFID 정책과 관련하여 활발히 추진하고 있는 정보통신부와 산업자원부를 중심으로 각 부처들은 RFID에 대한 인식 확산, 산업활성화 및 초기시장 창출 등을 위한 기본 계획을 마련하고, RFID 관련 기술개발 및 시범사업 등 정부지원 정책을 펴고 있

다. 향후 유비쿼터스 환경 구축을 위하여 한국도로공사 주도의 ‘지능형 도로구축을 위한 Smart way’ 프로젝트, 산업자원부, 과학기술부의 ‘차세대 유비쿼터스 컴퓨팅 기술개발 프로젝트’ 등을 포함하여 정보통신부는 2004년 2월 ‘u-센서네트워크 구축 기본계획’을 수립하여 USN을 유비쿼터스 사회를 구현하기 위한 기본 인프라로 규정하고 핵심 기술 개발 및 시범 서비스를 실시해 관련 시장 및 서비스를 조기 도입하기로 하였으며, 차세대 IT 핵심부품 개발에 RFID를 신 성장 사업을 이끄는 중심 기술로 판단하여 RFID에 필요한 핵심부품 개발에 투자하고 있다. RFID 관련 기관들도 정책추진을 활발히 수행하고 있는데, 한국전자통신연구원과 한국정보보호진흥원, 한국인터넷진흥원은 향후 RFID 관련 필요 기술에 대한 수요를 예측하고 직접 기술개발에 나서고 있으며, 한국전산원과 한국물류진흥원은 정부, 공공부문의 RFID 조기 도입을 통한 산업 활성화를 위해 정부 시범사업 등을 추진하고 있다. 또한 한국정보통신기술협회와 산업자원부 기술표준원은 RFID 표준화 관련 통합 포럼 구성을 추진하는 등 국제 표준화에 공동 대응하고 있다. 한국 RFID/USN 협회와 한국전자거래협회는 연구기관과 표준화 기관의 연구 결과를 산업계에 적용할 수 있도록 지원하며 국내 RFID 관련 기업이 해외에 진출할 수 있도록 국제 협력활동을 적극 추진하고 있다

5. 국가별 적용 사례

1) 미국

기술개발 및 비즈니스 영역에서 RFID 적용이 가장 활발히 이루어지고 있으며, 특히 각 기술영역의 표준화 및 선도화, 보안 및 프라이버시 보호 모듈의 개발 등 기술개발의 방향, 원천기술을 이미 확보하고 있는 상태에서 주요 기술의 표준화를 주도하고 있다.

물류·운송, 건강관리 및 식품분야에 있어서 RFID 기술의 비즈니스 영역에의 확대가 이루어지고 있으며, Accenture 등을 중심으로 비즈니스 컨설팅 부문이나 Dust의 군사 분야에 이르기까지 매우 다양한 비즈니스 영역에의 확대가 이루어지고 있다.

2) 일본

제조업과 정밀 가공 기술등을 바탕으로 시너지 효과를 창출할 수 있는 기기 산업에

중점을 두어왔으나, 최근에는 이러한 기기 산업의 성과를 바탕으로 독자적인 기술표준의 도입, 오픈 플랫폼 공동 개발 등의 업체들간 연구 협력체계가 이루어지고 있으며, 비즈니스 영역에의 확산 측면에 있어서도 신원조회, 보안, 물류, 운송 등의 영역에서 활발한 적용 노력이 이루어지고 있다.

전통적인 전자산업, 물류관리 분야뿐만 아니라, 최근 일본에서 빈번하게 발생했던 식중독 사고의 영향으로 식품업계도 효율적인 제품 관리를 위해 RFID 도입을 늘리는 추세며, 일본 정부도 2003년부터 모든 개별제품에 고유의 ID숫자를 부여해 그 유통경로를 추적할 수 있는 시스템을 도입하였다.

업체명	내용
토판폼즈	모든 주파수에 대응하는 IC칩 “MM칩” 출시 칩내부에 적외선 수광소자 내장, 적외선에 의한 데이터 기록 가능, 0.5mm 10엔이하, 수화물 관리용 수화물 태그등으로 이용 가능 오리지날 RFID 양산체제 구축(차타드, FAB, 레스비지네스, 마크니카, 테레미디크와 생산 위탁 및 라이선트 계약)
다이닛폰 인쇄	자사 생산현장에서 사용하고 있는 전자태크 시스템을 식품등의 유통 추적 시스템으로 응용 개발
소니/마스시다 전지/히타치/NTT/KDDI 등 14개 가전통신업체	유비쿼터스 오픈 플랫폼 개발착수(디지털 가전기기등을 인터넷으로 쉽게 제어할수 있는 규격 개발 착수)
Hitachi	μ-chip 개발 0.4mm IC chip 안테나 10~20엔
젯넷쿠(ANA)/ 나리타 공항 관리공단/히타 치	화물 수취/전달 서비스(화물에 RFID 부착하여 화물정보를 관리, 화물 수취 서비스 제공) 각종공장, 업소 병원들의 출입관리, 정보유출 예방용 RFID 시스템 공동판매 착수
기전공업/NTT 도쿄모/린테크	3년후 매출목표 50억엔 정보를 휴대폰으로 송신
니혼신고(일본 신호)	서류관리 시스템 중요 정보등이 보관된 철제 수납 선반에 설치 서류 입/출입 관련 통제
하야마 농협	농작물의 식품 트레이서빌리티 시스템 개발, 실증실험수행, 개체식별 태그
총무성	“유비쿼터스 네트워크 시대의 전자태그 고도활용에 관한 조사연구 위원회” 개최(개인정보관리보호 가이드라인 원칙안 제정)

<표 19>일본 RFID 비즈니스 확산 현황

자료출처 : RFID 확산 추진현황 및 전망 정보통신정책 제16권 6호 2004.4

3) 유럽

물류비용을 감소시키기 위한 사례들이 주를 이루며, 테러등에 대비한 신원조회, 보안에 대한 적용사례도 있다.

업체명	내용
Sun(영국)	스코트랜드 린드리고에 RFID 시험센터 설립, 유저 컨퍼런스 개최, SCM 원가에 막대한 비용절감 효과 연구 및 프라이버시 침해에 관한 연구 진행
Nakrs & Spencer/Tesco	의류, CD, DVD 등 상품에 부착시 RFID 태그를 사용한 테스트중
EU	여권에 RFID 칩 삽입, 생체정보를 이용한 신원확인
SAP	기업용 소프트웨어 업체, ERP, PLM, SCM과 더불어 센서망으로서 RFID 역할 강조, 3년전부터 연구개발(2003년 6월 강화된 솔루션 출시, 매트رو, P&G, 프랑크푸르트 공항 유지보수관리 업무에 RFID관련 프로젝트 참여중, 연말까지 200~300개의 파일럿 프로젝트 완성예상)
Nokia	2004년 3월 GSM 휴대폰에 RFID칩 기능 채용(13.56KHz, ISO-14443 표준)

<표 20> EU RFID 비즈니스 확산 현황

자료출처 : RFID 확산 추진현황 및 전망 정보통신정책 제 16권 6호 2004.4

4) 한국

정보통신부, 산업자원부, 조달청 등 정부기관을 중심으로 RFID관련 산업을 육성하고 및 비즈니스 적용시도가 진행중이며, 민간에서의 특허출원이 증가하고 있는 추세이다. 인하대학교, 경북대학교 등에서 학생들에게 현금카드 기능까지 탑재된 RFID 카드로 학생증을 발급하여 신분증 및 지불수단으로 사용하고 있으며 각종 전시회장에서 고객정보 등록용으로 RFID 카드가 사용되어 참관객이 관심있는 부스에서 발급받은 RFID카드를 리더기에 근접시키면 카드에 내장된 고객정보가 자동으로 남아 향후 마케팅 분야에 활용이 가능하도록 이용되고 있다. 서울시립박물관은 RFID 카드를 전시안내 시스템에 적용하여, 관람객들이 접근하면 자동으로 인식되어 대상물에 대한 안내서비스를 제공하고 있으며 LG 텔레콤, M-commerce등은 RFID를 휴대전화에 적용하여 지하철, 자판기, 주유소, 편의점 등에서 지불수단으로 사용할 수 있는 서비스를 제공한다.

업체명	내용
INA사	스마트 카드용 Tag와 리더기 사업테크 제조 능력
비엔에스테크 놀리지	RF 응용 제품개발, 반도체 장비 및 이동식 저장장치 등 다양한 제품 개발중
한국 알에프	지능형 주차관제 시스템 위주로 시작, RFID 시스템으로 사업확대
인터컴엔지니어링	판매법인 운영, 인터컴 RF
삼성테크윈/하이셀	하이셀사는 광기능성 필름분야 휴대폰용 소형카메라의 이미지센서, RFID 사업과 플래칩 접합방식의 사업
스팍스컴 주식 회사	보안기술을 기반으로 응용사업 추진 스마트 카드 및 전자라벨 솔루션 제공
아이윌소프트	Trovan사의 Tag와 리더기를 기반으로 Soft-ware Solution 제공
알에프링크	RFID 리더기 확보 및 공장 보유
씨엔비즈	프아스 TagSys, 일본 Omron, 미국 Savi등과 협의 PDA용 RFID기 개 발 계약
한국 전산원	IPv6 시범사업, 서울시내 23개 공공도서관을 ATM기반 통신인프라로 구축
조달청	정부 저장물품 대상 RFID 시범사업검토, 조달물품관리 효율화

<표 21> 국내 RFID 비즈니스 확산 현황

자료 출처 : RFID 확산 추진현황 및 전망 정보통신정책 제16권 6호 2004.4

6. 기업의 RFID 관련 동향

1) 개요

하드웨어 제조업체, SI업체 등 IT 관련 기업들의 RFID 사업 진출이 두드러지게 증가하고 있다. 그러나 RFID의 확산을 위해서는 무엇보다도 태그의 표준화와 가격하락이 시급한 과제이다. 국가기관 위주의 RFID 관련 사업진행에 더욱 많은 IT 관련 기업의 참여를 위해서는 국제적으로 통용될 수 있는 RFID표준이 제정되어야 한다. RFID표준 시장은 MIT대학의 Auto-ID센터를 기반으로 설립된 EPC글로벌이 주도하고 있는데, 월마트 등은 주요업체들은 EPC글로벌이 정한 표준을 따를 예정이며 EPC의 표준안인 C1Gen2를 기반으로 하여 ISO/IEC/JTC1/SC31에서 준비중인 ISO-18006 Type C의 제정이 거의 확실시 되고 있어 이후 많은 기업의 참여 활성이 예상된다.

기업의 참여를 주저하게 하는 또다른 요인은 태그 가격으로 현재 태그가격은 20~

30센트로 모든 제품에 부착하기 어려운 실정이다. 1달러 상당의 제품에 20~30센트 태그 부착은 제조사 입장에서는 수용하기 힘든 실정이며 따라서 본격 도입확산을 위해서는 5센트 이하에서 가격이 결정되어야 한다. 태그가격이 고가임에 따라서 RFID는 고가상품에서 우선적으로 활용될 전망이다.

구체적 서비스 모델의 부재와 기술, 표준화, 경제성문제로 관망하는 것이 대부분이기는 하지만 월마트, 테스코 등이 대규모 물류, 유통분야 기업의 본격적인 도입 예정으로 확산이 촉진될 것으로 예상된다.

2) 관련 기업 동향

○ 포스데이타

포스데이타는 철강 분야에 전자태그를 본격 적용하고자 포스코 신기술연구조합 및 포항공대와 공동으로 다가오는 9월까지 철강 분야 RFID시범 적용 사업을 추진할 계획에 있다. 이 사업을 통하여 포스데이타는 미들웨어를 비롯해 각종 RFID 소프트웨어를 개발하여 철강 제품의 출고에서부터 고객에게 입고되는 시점까지 물류 흐름에 RFID를 시범 적으로 적용함과 동시에 기술 타당성을 자체 검증할 방침이다.

포스데이타는 5월 중에 분당구에 위치한 본사의 연구소에 유비쿼터스 센서 네트워크 테스트베드를 마련하고 다양한 전파와 응용 환경 하에서 RFID와 (Test-bed) USN (Ubiquitous Sensor Network) 하드웨어 및 솔루션 기능들을 검증할 계획이고 RFID/USN 기반의 출입 보안 및 관리 공정 관리 유통 관리 재고 관리와 같은 산업화 모델들을 연구할 계획이며 철강 분야에 RFID를 시범 적용하고 난 후 전 산업으로 적용을 확대해 나가면서 동시에 상호 보안 기술과 센서 노드의 자체 개발도 모색할 예정이다.

○ 어드밴텍테크놀로지스

어드밴텍테크놀로지스는 RFID Reader기술을 적용한 출입 관리기에 휴대폰 문자 서비스를 연계한 새로운 시스템 타임체크('Time Check') 를 출시했는데 이 제품은 RFID Tag가 삽입된 사원증을 패용한 사원들이 회사에 출근하면 출입구에 설치된 Reader가 자동으로 사원들을 인식하여 네트워크로 연결된 컴퓨터에 기록하는 시스템으로 휴대폰 번호를 사전에 지정해 놓을 경우 시스템에서 자동으로 근태 정보를 휴대폰 문자서비스(SMS) 방식으로 전송해 주도록 설계되어 있다. RFID Reader를 통해 입력된 정보가

이더넷 서버로 연결되고 서버에 남겨진 근태정보가 서버로 이동되고 나면 사전에 지정된 휴대폰번호로 어떤 사람이 언제 어디에 왔었다는 SMS정보가 발송되는 방식으로 출퇴근 기록은 저장과 함께 급여정산시스템과 즉시 연결되어 활용할 수 있고 시스템을 학원 등에 설치할 경우 학부모가 자녀의 출결사항과 안전한 등하교 여부를 휴대폰으로 확인도 가능하다. 출입구별 Reader기 설치비용은 한 대 25만원이며 RFID가 삽입되어 있는 카드는 장당 5,000원 수준이다.

○ 코오롱정보통신

코오롱정보통신은 한국IBM과 유비쿼터스 사업에서 협력하기로 하여 양해각서를 체결하였는데 유비쿼터스 솔루션을 기반으로 한 새로운 비즈니스 영역 개척을 비롯해, IBM 유비쿼터스 솔루션 판매 및 서비스 협력 방안의 마련 지자체의 U-시티 프로젝트에 대한 영업 기회의 공동 발굴 및 공동 수행 방안 등에 대해 협력기로 하였고 코오롱건설의 주택 및 지역 개발 사업에도 공조해 지자체의 시티 전략에 적극 대응기로 하였다. 유비쿼터스 환경으로 변화하는 추세에 대비하여 한국IBM이 보유하고 있는 컨설팅 기술 및 선진 사례 등을 활용하고 회사의 역량을 강화할 방침으로서 u-시티 외에도 u-헬스 u-스마트 홈 제조물류 분야와 같은 영역에서 관련 솔루션 사업을 전개할 예정이다.

○ LS 산전

LS산전은 국내에서 처음으로 천안공장에 전자태그 전용테스트센터와 RFID 양산라인을 준공하여 본격 가동에 돌입했는데 220여평 규모의 RFID Reader, RFID 전용테스트센터는 품질과 성능을 완전 자동으로 테스트하는 기능을 가지고 있고 110여평 규모의 Reader양산라인은 연간 만대 규모를 생산할 수 있다고 밝혔다. Reader 양산라인 준공으로 연구 설계 양산 품질을 포함한 전체 공정의 인프라를 국내 최초로 갖추었기 때문에 2005년 말경 Tag양산라인을 구축하고 오는 2007년까지 물류분야 전문화와 새로운 비즈니스 모델의 발굴 국내 최대 Tag 전문생산업체로 정착할 계획이다. 또한 1~2년 내에 센서의 개발과 유비쿼터스 IT 기술의 확보, 초저가 Tag 생산 기술도 동시에 개발하여 직접 확보한 다음 글로벌 기업으로 나아가기 위하여 노력하는 과정에 있는 한편 증권선물거래소에서 열린 기업 설명회에서 매출 2,484억원 영업이익 299억원 경상이익 185억원 순이익 127억원의 2005년 1/4분기 경영실적을 올렸다. 매출은 작년 동기보다 증가, 영업이익과 순이익은 각각 23.3%, 43.0% 각각 감소하였지만 이 회사는 RFID 생

산 공장의 양산에 돌입하면서부터 초기 Reader기에서 시작해 2005년 말에는 Tag까지 양산에 들어갈 계획을 추진하게 되면 2005년 RFID관련 매출 50억~100억원을 목표로 삼아 국내 시장의 약 22% 가량을 점유한다는 목표를 가지고 있다.

LG전자 LG CNS LG텔레콤과 LS전선 LS산전 등이 포함된 'LG USN'포럼에서도 RFID와 관련하여 그룹 내외부로 여러 기업 간 좋은 협력관계를 유지하고 있다.

○ 퓨처인포넷

한국(3M)과 전자태그 사업 협력을 위한 전략적 제휴를 체결하였으며 RFID시스템 및 장비, SI 기술력을 바탕으로 대학 및 공공 도서관을 대상으로 본격적인 수요처 발굴에 나설 계획이다. RFID 시스템을 통해 도서의 일괄처리 및 소장도서의 위치 파악을 획기적으로 개선함으로써 도서관 운영 및 서비스 효율을 높일 계획이며, 특히 퓨처인포넷은 한국3M과 전략적 제휴를 통해 도서관 시장 선점을 위하여 주력하면서 전국적으로 150여개 대학 및 공공도서관들을 대상으로 하는 전자도서관 구축 경험과 노하우를 가지고 RFID적용을 본격적으로 확대할 계획이다.

○ 에이디칩스

EISC 마이크로프로세서로 유명한 에이디칩스는 한국전자통신연구원의 텔레매틱스 연구단이 주관하는 '2005년 USN선도기반기술개발사업'의 참여기업으로 인터넷 유해 환경으로부터 청소년 등을 보호할 수 있는 인터넷용 'V(Violence)'칩을 출시하였다.

PC와 모니터 사이에서 영상신호를 저장하고 추후 내용을 검열할 수 있는 기기인 그린박스 에 탑재되어 있고 칩을 사용하여 1분 3분 5분 10분의 간격으로 사용자가 사용할 때 화면 내용을 캡처 그린박스에 저장한 뒤 저장 화면을 14분할하여 한 번에 검색 가능하다. 컴퓨터 사용자가 PC의 전원을 켜고 사용하는 동안에 그 사용 내용이 저장되어 청소년의유해 정보와 직장에서의 불필요한 내용의 접속 등을 차단하고 사용자가 사용한 영상정보를 관리하고 감독할 수 있다. 그린박스에는 모니터의 작동 시간을 제어할 수도 있어서 그 사용 시간 이외에는 모니터가 자동으로 꺼지며 일주일 단위로 사용 시간 지정도 가능하다. 인터넷의 P2P사이트나 멀티미디어 데이터 등에 무방비로 노출되어 있는 자녀를 보호하거나 관공서 군부대 보안유지를 요하는 연구소 등의 문서 유출을 방지할 수 있는 수단으로 활용가능 하다.

서울시 압구정 초등학교에 40대를 설치하여 시범 운영중이고 이어서 기간통신망 사업자와 제휴하여 학교 관공서 일반 가정 등을 대상으로 영업 예정이다. 그린박스는 에

이디칩스가 특허를 출원한 기술로서 2005년말 에이디칩스의 32비트 EISC마이크로프로세서를 내장하여 LCD모니터 및 디지털 TV에 활용할 수 있는 시스템온칩(SoC) 도 개발중

○ 한국SUN

RFID 시스템 전략의 주요 부품인 'SUN Java System RFID 소프트웨어2.0' 을 출시하였으며 이 제품은 SUN Java 엔터프라이즈 시스템, Solaris 10 운영체제 등과 같은 핵심 인프라 기술을 강화하였고 네트워크에서 엔터프라이즈 애플리케이션 시스템까지 RFID 데이터의 통합을 단순화하였으며 다양한 표준 프로토콜과 인터페이스를 통해 대부분의 애플리케이션에 서비스를 제공할 수 있도록 설계되어 있고 EPCglobal이 규정한 ALE(Application Level Events)지원을 통해 네트워크에서 RFID데이터를 수집하고 여과할 수 있다.

차세대 기술로 각광받고 있는 전자태그(RFID)의 기술개발 및 확산을 주도하기 위하여 SUN의 RFID 선진 기술 및 솔루션을 발표하는 '2005 SUN Java RFID 컨퍼런스'를 700여명이 참석한 가운데 성공리에 개최하였고 국내외 에어리언, 매트릭스, 프린트로닉스, 씨 비온드 등 주요 협력업체와의 강력한 파트너쉽과 RFID에 대한 풍부한 실전 경험을 바탕으로 부산대의 RFID테스트 센터 및 D&S테크놀로지와의 전략적 제휴를 체결했다.

○ 한국전자통신연구원(ETRI) 표준연구센터

한국전자통신연구원(ETRI) 표준연구센터는 u-가정 이나 u-도시를 구현할 유비쿼터스 웹서비스(UWS) 기술 및 표준화 연구를 본격화하여 2005년부터 오는 2007년까지 3년간 유비쿼터스 기반을 구축하기 위한 UWS 표준기술 개발 및 국제 표준화에 착수하였다. 정보통신부로부터 40억원을 지원받아 개발될 UWS는 기존의 HTML대신 차세대 인터넷언어(XML)기반의 표준화 언어와 표준화된 연결 프로토콜(SOAP)에 사용자가 언제 어디서나 원하는 기능 및 서비스를 이용할 수 있는 기술이다. 기술이 상용화된 경우 사용자는 냉장고에 들어있는 RFID가 부착된 우유 및 생선 등의 유통기한 데이터를 받아 볼 수 있고 자동으로 쇼핑도 가능하며 연말에는 각종 연말정산 및 소득 자산 관리를 사용자가 클릭 한번으로 통합처리 세무서로 전송하는 것도 가능하게 된다. BCN, 홈네트워킹 또는 모바일의 유관 사업과 연계하면서 국내 외 연구소와의 협력 체제를 구축할 예정이고 Wibro와 WCDMA등의 다양한 통신 환경에서 웹서비스 응용 연구도 추

진중이다.

○ CJ 시스템즈

CJ시스템즈는 CJ주식회사와 공동으로 한국전자거래협회가 추진하는 식품이력추적관리(Traceability) 적합성 검증 시스템 구축 사업을 수행중이다.

한국전자거래협회가 전자태그(RFID)를 이용한 자동 이력관리를 통해 식품 안전사고 발생 시마다 제품의 추적관리를 용이하게 하고 소비자와 판매자 간 신뢰성 확보를 통한 전자상거래 활성화를 위해 추진되었다. CJ시스템즈는 2005년 6월 말까지 식품의 원재료 입하시점부터 가공 유통 및 판매에 이르는 전 과정에 RFID를 통해 식품이력을 추적할 수 있는 시스템을 개발하고 관련 행정기관과 소비자가 식품의 이력정보를 조회할 수 있는 시스템을 추가로 구축할 계획이다. CJ주식회사는 이천공장의 소불고기 양념장 생산라인에 대한 가공 유통 정보 및 식품이력 추적관리시스템 검증을 위한 테스트베드를 지원할 예정이다.

이 회사는 한·중·일 RFID트레이서빌리티 포럼에서 참관객들에게 RFID핸드헬드 터미널 리더를 시연하기도 하였다.

○ LG엔시스

LG엔시스는 한국썬마이크로시스템즈와 'SUN Java 시스템 RFID 소프트웨어' 관련 총판 계약을 맺고 본격적으로 시장에 진출했는데, 'SUN Java 시스템 RFID 소프트웨어'는 RFID 신호와 데이터를 일정한 코드로 변환 및 관리해주는 소프트웨어이고 한국썬마이크로시스템즈와 함께 국내 RFID시장 공략을 위해 미들웨이 및 단말 분야에서 상호 협력체계를 구축하였다. 2004년부터 사업 진행을 위한 RFID전담팀을 조직 관련 사업을 준비하여 2005년 3월에는 한국 썬 자바 콘퍼런스를 지원했고 현재까지 공동마케팅을 진행하고 있으며 주요 협력사를 대상으로 RFID 사업소개 및 엔지니어 교육도 실시하고 있다. 한국썬 측과 함께 'RFID 테스트 센터의 공동구축'에 관해서도 협의를 진행하고 있으며 전문 협력사도 모집하고 있다.

한국전산원이 주관하는 RFID 2차 시범사업에 참가하면서 다가오는 2006년까지 국내 시장 선두 업체로 기반을 굳혀 나갈 계획을 가지고 있다.

○ 프린트로닉스코리아

프린트로닉스코리아는 RFID표준의 하나인 EPC를 지원하는 열전사형 프린터인 '5r'

계열 제품을 출시하였다. 이 제품은 유통과 물류 분야에서 가장 흔하게 사용하는 바코드를 인쇄할 수 있을 뿐 아니라 국내에서 잠정 표준 대역으로 확정된 900MHz UHF대역의 RFID를 지원하는데 32비트 파워 PC프로세서 기반으로 32MB DRAM 8MB 플래시 메모리를 표준으로 장착하였다. 5r 플랫폼을 채택해 RFID 방식이 아닌 작업이 RFID라벨 장착 프린터로 전송되면 사전 통지와 원격 경보 정보 기능을 통해 고가의 RFID라벨을 잘못 출력하는 실수를 방지하는 프로세스를 가지고 탑재하고 있다.

○ KTF

RFID/USN기반의 유비쿼터스 모바일 서비스 개발을 위한 테스트베드를 구축하였으며, HP와 오라클과 기술 협력으로 구축된 이 테스트베드는 HP의 유비쿼터스 서비스 기술, 오라클의 RFID센서 데이터 허브(센서ID관리) 기술과 KTF의 모바일 기술을 융합하여 신규 서비스들을 개발하고 시험할 예정이다. 이곳을 중심으로 전자태그가 정보를 수집하고 인식하면 이를 시스템과 원활하게 연결해주는 산업화 모델을 연구할 예정이다. 테스트베드 구축을 계기로 u-Commerce, u-Entertainment와 같은 유비쿼터스 모바일 서비스 시장의 서비스 모델을 준비할 계획도 가지고 있다.

KTF 차세대연구소는 테스트베드를 RFID 및 유비쿼터스 관련 국내외 기업에 상시 공개하여 유비쿼터스 플랫폼 분야 단말 개발 분야 RFID Reader를 포함하는 센서네트워크 분야 기술 개발 협력을 추진할 계획이고 다양한 비즈니스 모델의 시범 서비스를 개발하고 내부적인 연구개발 역량을 강화하여 국내외 관련 솔루션 보유 기업과 전략적 파트너십을 체결해 나아갈 예정이다.

○ 키스컴

국내 업체로는 최초로 최근 미국연방통신위원회(FCC)로부터 자사 UHF대역 RFID Reader에 대한 인증 'FCC인증'을 획득하였다. FCC는 현재 미국 정부의 전파관련 법규에 따른 무선기기의 형식을 승인하는 기관으로서 'FCC 인증'은 미국시장 진출의 전제 요건이자 국내 정보통신부의 RFID기기 형식승인 1호를 획득한 기술의 결과이다.

싱가포르 정부의 형식승인인 'IDA'도 획득하기 위해 관련서류를 제출하고 결과를 기다리고 있는 상황처럼 지난 90년대 중반부터 전자태그(RFID)분야에 투자를 해 온 국내 대표 RFID장비업체로서 관련 제품군을 모두 자체 기술로 확보한 후부터 900MHz RFID시장에서 국내 업체의 기술력을 과시하고 있다. 수년간의 연구를 통해 125k·134kHz, 13.56MHz, 900MHz, 2.45GHz 등 다양한 주파수 대역별 RFID Reader와

안테나, Tag 등을 자체 기술로 개발했고 지난 2001년 하반기에는 900MHz대역 RFID 장비 시리즈를 국내 최초로 선보였으며 2004년 2월에는 제품 발표회를 통해 제품을 공식적으로 대외에 공표하였다.

1996년 한국타이어 금산 대전 공장에 저주파수대 RFID시스템을 구축한 것을 시작으로 양지리조트 다일 대우종합기계등에서 관련 설비 구축 경험을 쌓아 왔으며 2004년 하반기에 한국전산원 주관의 UHF대역 RFID시범사업에 참가하였다. 키스컴의 기술은 다른 업체가 주파수에서 노이즈를 필터링해 인식하는 방식을 쓰는 것과 다르게 전체 주파수 가운데 필요한 부분만 잡아내 인식하는 기술을 사용하고 있다.

○ 한국오라클

전자태그(RFID) 플랫폼인 '오라클센서기반서비스'를 출시(2004. 11 .17)하였다. 이는 RFID데이터를 수집하는 'Oracle Edge Server'와 데이터를 분류해 저장해주는 'Oracle Sensor Data Hub'로 구성되어 있으며 확장성과 안정성을 갖춘 RFID 플랫폼을 제공함으로써 정보 인프라와 비즈니스 프로세스 간의 통합을 주도할 것으로 전망

○ 기타 기업들

삼성테크윈은 RF사업 태스크포스팀을 구성해 삼성전자, 한국타이어, 신세계와 같은 대형 거래처 확보에 집중하고 있다. 이 회사는 삼성전자가 온양사업장에 시범적으로 도입할 반도체 공정 관리용 RFID를 2005년 하반기까지 공급할 목표로 추진하고 있고 반도체 공정 관리에 RFID서비스가 도입되어 LOT번호 생산시점 공정별 불량 유무 등의 반도체 모든 정보를 실시간으로 통합적으로 관리하도록 제작예정이다.

삼성테크윈은 온양사업장의 RFID 시범사업을 성공적으로 마무리하여 수원사업장을 포함한 삼성전자의 해외 사업장으로까지 공급을 확대할 계획인데 한국타이어와 자동차 타이어 이력관리시스템 공급 계약을 체결을 추진하여 2005년 상반기까지 RFID구축 사업을 완료하기로 되어있다. 이와 관련하여 스마트 칩과 Reader, Tag등의 제품 개발을 완료하고 해외 기술과 표준화 동향 그리고 시장의 수요를 고려해서 양산시기를 조절하고 있다.

한국전자통신연구원(ETRI)의 텔레매틱스 연구단과 삼성전자, 삼성SDS, 삼성 테크윈 그리고 LS산전을 비롯한 대기업은 물론 키스컴, 한세텔레콤, 텔레콤나인과 같은 중소 전문 기업들도 관련 장비의 개발과 시장 선점에 총력을 기울이고 있다.

한세텔레콤도 북미(FH)방식에서 유럽(LBT) 방식 장비를 모두 확보하고 시장공략에

돌입 했는데 이 회사는 향후 자체 칩 개발과 안테나 수출 등에도 나선다는 계획이고 텔레콤나인은 PDA형태의 휴대용 리더기를 판매중이다.

7. RFID에 대한 소비자 반응 분석

유럽지역 국가의 일반소비자들을 대상으로 한 RFID에 대한 인식 분석 결과는 <표>와 같은데 태그의 부착에 따른 기대효과를 조사하였다. 조사항목은 기대효과에 대한 소비자의 인식도, 태그부착 상품에 대한 구입의향, 추가지불의향 등을 조사한 결과이며 응답율은 '중요하다', '매우중요하다'를 선택한 응답자의 비율이다.

높은 응답률은 차량도난 방지, 분실상품의 신속한 파악, 처방전약의 안전개선 등은 비교적 높게 나타났으며, 낮은 것은 다양한 상품 정보의 획득, 소비자 기호도의 파악 등으로 나타났다. 소비자들의 추가지불의향이 높게 나타난 것은 1)식품안전과 품질개선, 2)신속한 체크아웃 기능 등으로 나타났고, 반면 RFID의 중요성을 인식하고 있기는 하지만 추가지불의향은 상대적으로 낮은 응답율을 보이고 있음을 알 수 있다.

기대효과	항목	소비자응답비율(%)
차량도난 방지기능	소비자의 중요성 인식도	70%
	태그부착상품의 구입희망	70%
	추가지불의향	59%
분실상품의 신속한 파악	소비자의 중요성 인식도	69%
	태그부착상품의 구입희망	68%
	추가지불의향	58%
처방전약의 안전개선	소비자의 중요성 인식도	63%
	태그부착상품의 구입희망	63%
	추가지불의향	48%
식품안전과 품질의 개선	소비자의 중요성 인식도	58%
	태그부착상품의 구입희망	62%
	추가지불의향	46%
소비자의 비용절약 가능성	소비자의 중요성 인식도	55%
	태그부착상품의 구입희망	56%
	추가지불의향	N/A
신속, 정확한 리콜 정보	소비자의 중요성 인식도	55%
	태그부착상품의 구입희망	54%
	추가지불의향	35%
빠른 체크 아웃	소비자의 중요성 인식도	52%
	태그부착상품의 구입희망	56%
	추가지불의향	34%
가격정확성의 개선	소비자의 중요성 인식도	52%
	태그부착상품의 구입희망	55%
	추가지불의향	33%
위변조 감소	소비자의 중요성 인식도	52%
	태그부착상품의 구입희망	49%
	추가지불의향	34%

<표 22> RFID에 대한 소비자 기대

내용	항목	소비자응답비율(%)
생산정보의 간편한 획득	소비자의 중요성 인식도	48%
	태그부착상품의 구입희망	49%
	추가지불의향	34%
생산예상정보의 간편한 획득	소비자의 중요성 인식도	46%
	태그부착상품의 구입희망	42%
	추가지불의향	24%
재고소진의 감소	소비자의 중요성 인식도	43%
	태그부착상품의 구입희망	30%
	추가지불의향	25%
다양한 상품정보의 간편한 획득	소비자의 중요성 인식도	36%
	태그부착상품의 구입희망	36%
	추가지불의향	29%
소비자 기호도의 간편한 파악	소비자의 중요성 인식도	28%
	태그부착상품의 구입희망	27%
	추가지불의향	36%

<표 23> RFID에 대한 소비자 기대

주: 1)자료 : RFID and Consumers, Capgemini, <http://www.capgemini.com>

2)응답자는 “중요하다”, “매우 중요하다”의 응답비율임.

소비자의 RFID관련 우려사항에 대한 조사항목은 환경영향, 상품을 통한 소비자 추적, 원거리에서의 태그 리딩, 음식물과의 혼합 등이며 응답율은 “우려한다”, “매우 우려한다”를 선택한 응답자의 비율이다.

기대효과에 반해 소비자들이 우려하는 내용은 1)상품구입을 통한 소비자의 추적, 2)직거래의 타겟화, 3) 제3자에 의한 소비자정보의 활용등으로 나타나 개인정보의 노출을 우려하는 것이 주된 응답이었다. 응답자들의 국가는 미국, 유럽(프랑스, 영국, 네덜란드, 독일 등)의 국가들로 구성된 소비자 반응 조사결과이다.

항목	국가별	응답자 비율(%)
환경에 대한 영향	미국	45
	유럽	44
	영국	52
	프랑스	51
	네덜란드	35
	독일	37
상품구입을 통한 소비자 추적	미국	65
	유럽	55
	영국	68
	프랑스	58
	네덜란드	53
	독일	41
직거래의 타겟화	미국	67
	유럽	52
	영국	73
	프랑스	54
	네덜란드	37
	독일	42
태그의 음식물 혼입 우려	미국	43
	유럽	31
	영국	38
	프랑스	38
	네덜란드	26
	독일	23
제3자에 의한 소비자정보의 활용	미국	69
	유럽	59
	영국	73
	프랑스	57
	네덜란드	54
	독일	52

<표 24> RFID에 대한 소비자 우려사항조사

항목	국가별	응답자 비율(%)
RFID에 의한 건강문제	미국	56
	유럽	35
	영국	53
	프랑스	38
	네덜란드	24
	독일	27
원거리에서도 태그가 읽혀짐	미국	42
	유럽	52
	영국	66
	프랑스	48
	네덜란드	52
	독일	44

<표 25> RFID에 대한 소비자 우려사항조사

주: 1) “우려한다”, “매우 우려한다”는 소비자의 응답비율임.

2) RFID and Consumers, Capgemini, <http://www.capgemini.com>

8. RFID 도입절차

정보통신진흥원은 “RFID 전개방향과 도입가이드 라인”에서 RFID는 예비 시험, 도입, 확산, 대중화 등 4단계 과정을 거쳐서 산업분야에 도입하는 것이 바람직하다는 의견을 제시하였다.

가. 1단계(2005년이전)

- 소규모 구현과 예비시험이 적용되는 시기로서 극소수의 분야에 제한적으로 사용
- 표준화에 대한 합의가 이루어지지 않고, RFID 부품, 장비업체 등이 저가 태그생산을 위한 규모의 경제, 제조효율성을 확보하지 못하는 단계

나. 2단계(2005~2007)

- 물류, 유통분야에서 RFID 시스템이 본격 도입됨
- 초기도입자(early adapter) 중심으로 표준기반 시스템이 도입되고, 성과를 본 후 2차 도입기반이 나타나는 시기
- 물류, 운송업체들은 이미 바코드 시스템에 막대한 투자를 했기 때문에 단기적으로

도입에 신중한 태도임. 따라서 유통, 소매, 소비자 업체들이 초기도입을 주도함.

다. 3단계(2008~2012)

- 일반기업들의 적용시기 : 수동형 태그가격이 10센트까지 떨어지게 되어 도입을 주저하던 기업들도 본격적으로 시스템 도입 시도

라. 4단계(2012년 이후)

- 전체 산업으로 대중화되는 시기 : 2013년에 이르면 전체 상품의 80%에 부착될 정도로 보편화되고, 시스템 통합으로 데이터 공유 가능성이 커짐

9. RFID의 도입 필요성

RFID 기술의 이점은 실시간 정보 수집과 정보의 처리에 대한 작업이 자동으로 이루어져서 소요되는 비용을 현저히 줄일 수 있다는데 있다. 바코드와 같은 다른 인식 방식에 비해 고유 식별 번호를 가지고 있으면서 환경의 영향을 적게 받고 비접촉식으로 장애물과 떨어져서 정보를 읽을 수 있고, 실시간으로 코드에 대한 객체정보 검색 및 등록이 가능하다. 인터넷 인프라를 활용하여 RFID 네트워크를 구축함으로써 전세계 어느 곳에서 어떤 물건, 동식물등의 정보를 얻는 게 가능하게 되는 유비쿼터스 네트워크 환경의 실현이 가능하게 되는 것이다. 네트워크의 구축을 위해서는 RFID 전자태그내에 삽입된 코드를 읽어서 코드에 해당하는 정보를 저장하고 있는 서버의 위치를 찾아주는 RFID 검색시스템이 필요하다. 이력추적관리는 후드체인에서 일부의 위법성을 규명할 수 있으나, 발생을 방지할 수는 없으므로 이력추적관리에 있어 책임성을 가능하게 하고, 소비자의 신뢰를 확보할 수 있다.

이력추적관리는 출하이후에 기록식별 수단에 의해 생산물의 역사, 활용, 위치를 추적하는 능력이므로 자동적으로 데이터의 획득, 기록, 교환이 되어야 한다. 이것은 효율을 높이고, 데이터 에러를 줄이고 노력부담을 줄임. 공급체인에서 수집되고, 기록되는 데이터를 요구하며, 이 자료들은 각 공급체인을 통과하고, 생산물에 대한 정보흐름을 물류적 흐름과 연계되는 것이 필요하다. 이력추적관리는 받아지고, 생산되고, 포장되고, 저장되고, 선적된 상품간에 성공적인 연계관리가 요구된다.

RFID를 이용한 이력추적관리는 다음과 같은 장점을 기대할 수 있다. 품질관리, 상품리콜, 물류의 관리, 상업상 유리, 브랜드 인지도 개선, 소비자 인지도, 회계관리 및 책임

감소, 법적 제도적 요구에 대한 대응 등이 그것이다.

기존 바코드는 상품이 푸드체인상에서 변화나 이동이 있을 때는 읽혀지는 유일한 식별자를 표시 할 수 없지만 RFID 시스템에서는 가능하다. 바코드는 과거 25년간 상품을 식별하는 기본적인 수단이었으나 여러 단점을 가지고 있다. 바코드는 라인형이며, 코드는 스캐너에 의해 스캔되어야만 볼 수 있다. 바코드는 제조자에 의해서만 식별되고 단품별로 코드가 부여되는 것이 아니다. 신선채소에서 기간만료를 지나칠지도 모르는 것을 식별하는 것이 불가능하다.

반면에 RFID는 먼거리에서도 인식할 수 있다. 사람의 개입을 줄이고, 내구성과 정보 접근성이 용이하다. RFID는 증명된 기술이고, 이력추적관리의 효율성을 개선할 수 있다. 현재는 컨테이너, 팔레트 단위에 도입이 중점적으로 이루어지고 있다.

RFID의 도입을 저해하고 있는 것은 사례부족과 식품산업간에 협력의 부족, 도입으로 인한 비용상승등의 원인에 기인한다. 이력추적관리는 농식품산업에서 중요한 요소이며 위해서는 생산, 수확후 관리, 판매 각 단계별 협력이 필요하다.

10. RFID의 장점 및 한계

가. 장점

RFID도입에 따른 식품관리 및 물류/유통분야의 변화 모습을 정리하였다.

분야	도입전	도입후
식품 관리	<ul style="list-style-type: none"> ○ 상품정보 표기 : 문자, 바코드 - 유효기간 파악 곤란 - 광우병 등 유해식품 발견시 판매 유통경로 추적이 곤란, 대응지연 	<ul style="list-style-type: none"> ○ RFID에 제조, 유통기간, 생산자 생산일자, 유통과정 등 기록 - 식품사고시 신속한 대응 가능 - 상품구매동향의 신속한 예측 및 실시간 재고관리 - 손쉽게 유효기간, 요리방법 등 상품정보를 자동인식
물류 / 유통	<ul style="list-style-type: none"> ○ 물류/유통관리 - 출하~출하까지 실시간 연계 관리 어려움 - 팔레트 등의 순차적인 관리로 수/배송 시간지연 - 물류/유통과정 실시간 추적관리 불가 	<ul style="list-style-type: none"> ○ 전략적인 물류관리 - 출하~목적지까지 실시간 연계관리 가능 - 유통과정, 실시간 추적관리 기능 - 출하분실, 오배송의 방지 - 팔레트, 컨테이너, 차량 상품단위의 실시간 관리

<표 26> RFID도입에 따른 식품관리 및 물류/유통분야의 변화 모습

RFID 태그의 부착단위에 따른 기대효과는 다음과 같이 정의 할수 있다.

팔렛트단위	케이스단위	단품단위
<ul style="list-style-type: none"> -상품다각화 -상품기획 -물류센터의 상품입고 정리 -재고관리 및 보관능률 향상 	<ul style="list-style-type: none"> -재고절감 -인력투입 효율성 제고 -작업량 증가 -상품손실량 감소 -수요기획 향상 -공급기획 향상 -피킹, 포장, 적재능률향상 -추적/조회가능 	<ul style="list-style-type: none"> -결품감소 -관측 및 가격책정 향상 -소비자 만족도 제고 -안전재고량 절감 -단품 손실감소 -계산시간 단축 -제품 연구효과 -품질관리/상품퇴출의 신속화

<표 27> RFID 태그의 부착단위에 따른 기대효과

공급체인관리("Supply Chain Benefits of RFID", AMR research)에서는 터치가 불필요하며, 즉석에서 정보를 확인할 수 있고 위치정보의 파악을 위해서는 GPS 사용하고, 5~10%의 공급체인 비용 절감효과를 볼 수 있다고 밝혔다.

RFID를 이용한 저장관리시 실시간으로 처리, 모니터링이 가능하며, 인력부담을 절감할 수 있어 20%의 노동비용 절감효과를 예상 할수 있다. 또한 선적여부를 정확히 확인 가능하다.

나. 한계점

RFID가 가지는 단점은 비싼 태그 가격으로 인한 한정된 실용화를 첫째로 꼽을 수 있다. 일반 바코드가 5~10원인데 반해 저렴한 RFID 태그인 무침이 150원정도 이다. 실제 적용을 위해선 <표 >와 같은 분야별 가격대가 형성되어야 할 것이라 예상된다.

가격	일반분야	농업분야	기능	특징
10원	소매(저가품목, 티켓)	날개 (멜론, 사과, 배 등)	소매품 관리 및 추적	저가격, 저기능 추적기능
50원	제조(공장), 목재 소매(고기품목)	날개, 상자	자산관리, 제품, 목재 등의 추적	위조방지 추적
100~ 1,000원	항공, 세탁물 가구, 미술품	상자, 팔레트	물품관리	고속읽기, 쓰기 위조방지
1,000~ 5,000원	출입통제 유통(컨테이너, 팔레트)	팔레트, 차량	출입통제 컨테이너, 팔레트, 가축추적	보안

<표 28> RFID의 가격대별 적용분야

RFID 실용화에 있어 비용외의 장애요인은 태그와 리더간의 인식 민감도와 고가의 인프라 스트럭처 구축비용이다. 태그인식율이 제품의 기본 사양에 비해 낮게 나타나는 경우가 많다. 이는 태그생성 공정이 발전하여 태그의 불량률이 줄어들고, 산업분야별로 적합한 태그의 선택과 안테나의 적절한 배치 등을 통해 인식율을 높일 수 있을 것이라 예상된다.

RFID 시스템 구축을 위한 초기 장비 도입은 리더기(최소 1,000\$ 이상), 안테나, RFID태그, 프린터 및 기타 관련장비(PC 등)이 필요하며 이에 대한 비용은 현재로서는 매우 고가로 부담스러운 것이다. 더욱이 산업분야의 특성에 따라 추가 장비의 도입이 되어야 하는 부분도 있기 때문에 과도한 초기투자비용이 RFID 시스템의 시장확산을 저해하고 있다.

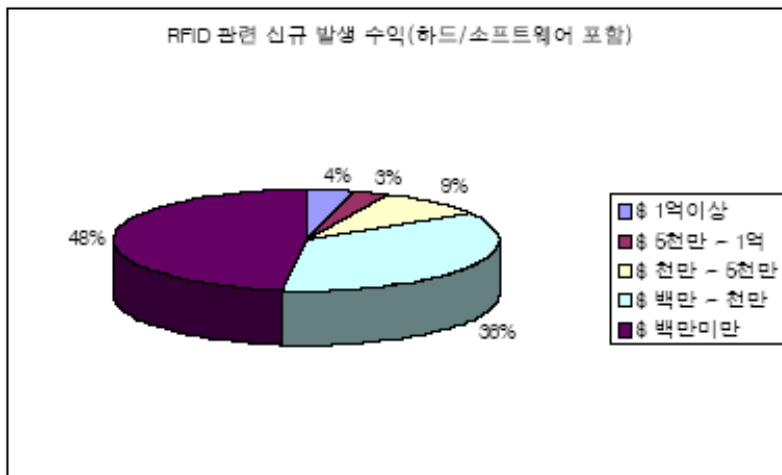
11. RFID의 예상 효과 분석

가. 정량적 효과

최근 RFID를 도입한 월마트에서는 RFID 도입으로 인해 전체 비용의 10%정도를 절

감할 수 있을 것이라는 전망을 내놓았으며, ABI의 설문조사 결과에 따르면, RFID 도입으로 인해 기업은 규모에 따라 최고 1억 달러 이상의 신규 수익을 창출할 수 있을 것으로 조사되었다. 또한, 현재 RFID를 비즈니스 영역에 도입하여 시범사업을 진행 중인 업체들을 대상으로 조사한 만족도 설문에서도 RFID는 도입 비용 측면에서 뿐만 아니라 도입으로 인한 성과 측면에서도 비교적 만족스럽다는 응답을 얻은 것으로 보고되었다.

일본의 경우에도 RFID의 파급 효과가 기업의 경쟁력 향상에 상당한 도움이 될 것을 기대하고 있다. 일본 의류업계의 시범사업 추진 결과에 따르면, 의류업계 매출액 8조엔 중, 물류비의 비중은 4,000억 엔 (매출액의 5%), 인건비 1,200억엔 (매출액의 1.5%)이며, RFID의 도입으로 이 부분에 대한 상당한 파급 효과를 얻을 수 있을 것으로 예상되었다. 특히 인건비 항목의 경우 인건비중 70%가 입출하 작업에 소요됨으로써 RFID의 도입으로 입출하 작업의 프로세스가 보다 정확하고 효율적으로 변화하면서 이 부분에 대한 비용이 크게 감소할 것으로 전망하였다.



<그림 10> RFID 관련 신규발생 수익(하드웨어/소프트웨어 포함)

자료 : ABI, 2004

나. 정성적 효과

RFID의 도입으로 인해 기업은 각 가치사슬 영역에 있어 리드타임 감소 및 정확성

증가 등 업무 효율성 증가를 꾀할 수 있다. 물류, 생산, 자산관리, 유통망 및 고객관리, 기획/개발 영역 등 부문에 효과를 나타내는 것으로 조사 보고되었다.

다음은 국내외 시범사업 사례의 주요성과 결과에 대한 효과를 제시한 표이다.

부 문		효 과
물류/운송 부문		<ul style="list-style-type: none"> ○ 공급사슬(Supply chain) 상의 각각의 주체가 물류 개선의 효과를 얻을 수 있음 ○ 속도/정확도 향상, 경비 절감 및 고객 서비스로 인한 물류 코스트, 입출하 작업 코스트 절감
생산 부문	재고 관리	<ul style="list-style-type: none"> ○ 입출고 관리 자동화 및 실시간 재고자산 관리 (JIT) 가능 ○ 재고 정리의 합리화/가속화 (재고 정리 작업시간 소멸, 설비 이동 등 데이터 무결점 재고)
	공정 관리	<ul style="list-style-type: none"> ○ 작업 시간관리, 재공품 수준 관리, 제품 처리량 증가 가능 ○ 실시간 품질관리 가능, 수율 상승으로 인한 부대 효과 (사례의 경우 ROI 150%)
자산관리		<ul style="list-style-type: none"> ○ 고정자산 관리의 정보 일원화 및 정보 품질의 향상 (관리유지 정보 시스템을 도입, 폐기 데이터 정리) ○ 생산비를 제외한 대부분의 자산관리 영역에서 절감 효과를 보여 총비용 대비 15~35%의 원가 절감 효과를 나타냄
유통망관 리		<ul style="list-style-type: none"> ○ 식품 안전성/신뢰성 제고 ○ 모방상품 유통 제한 (전체 시장의 30%)로 인한 상품 차별화 ○ 부정 유통 단계 불식/위조 제품 유통으로 인한 손실 (약 매출의 10%) 감소
기획/관리		<ul style="list-style-type: none"> ○ 업무 정확성/신속성/편리성/즉시성 제고 (간접비 절감 등으로 인한 ROI : 244%)
개발		<ul style="list-style-type: none"> ○ 4D CAD건설 프로젝트 관리를 위한 정보시스템 개발 기반 확립 ○ SCM 구축 및 운영 시스템에 연계, 각 모듈의 통합 구현, 실시간 데이터 공유 ○ GIS, MRO, HRM 시스템 등 시스템 확장 가능
고객지원 /서비스		<ul style="list-style-type: none"> ○ 업무 처리 시간 단축 (기존 바코드 방식의 인식 속도 150~570초 → RFID 19초로 단축) ○ 미아 발생 방지
기 타 (보 안)		<ul style="list-style-type: none"> ○ 비문 보관 및 통제 가능성 증가로 인한 기밀 유지 완결성 향상

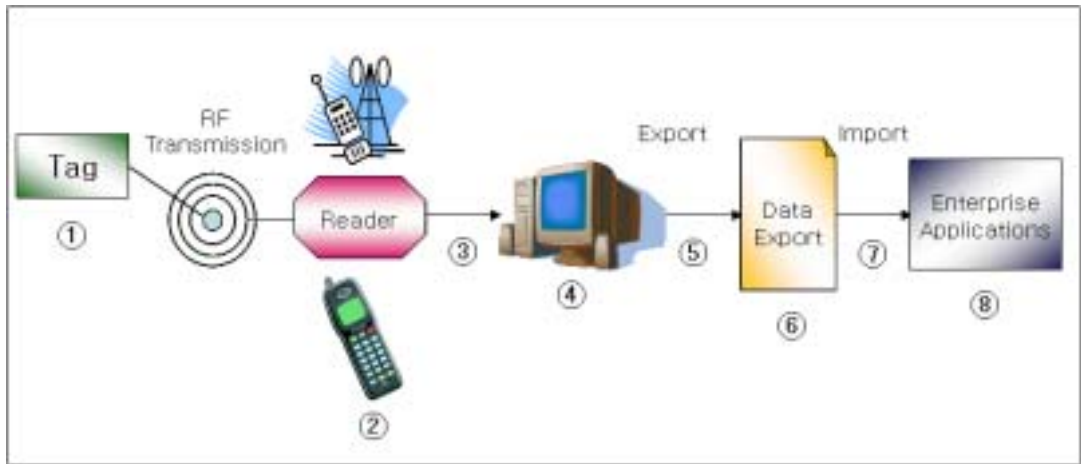
<표 29> 국내의 시범사업 사례의 주요성과 결과의 효과

제 3 장 RFID 관련기술 분석

제 1 절 RFID 기술구조 및 요소기술 분석

1. RFID 시스템 구성

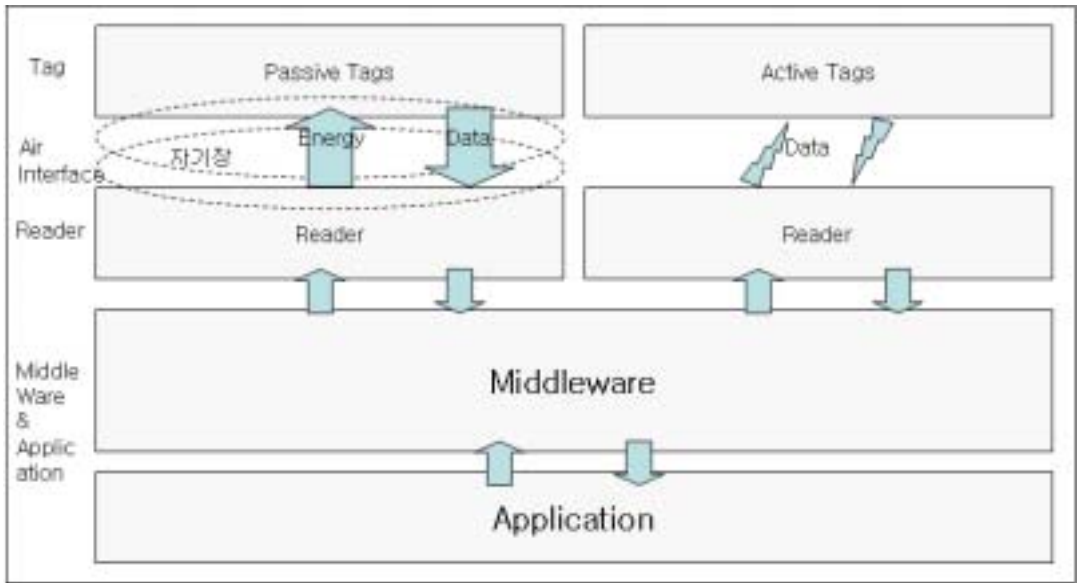
RFID(무선인식) 시스템은 주파수를 이용해 무선(전자)태그가 가지고 있는 고유의 정보를 읽는 장치를 말한다. RFID 시스템은 정보를 가지고 있는 태그 부분, 정보를 읽는 리더기 부분, 둘 사이의 데이터 교환을 위한 AI(Air Interface)부분, 리더기를 통해 읽혀진 데이터를 수집, 여과하는 Middleware부분으로 크게 나누어 볼 수 있다. 미들웨어를 통해 수집된 정보는 적용된 산업별로 ERP등의 전사 시스템과 연계되거나 또다른 애플리케이션을 통해 이용되어진다.



<그림 11> RFID 시스템 기본 구성

2. RFID 시스템 아키텍처

RFID 시스템 아키텍처는 RFID Tag, Reader, 둘간의 AI 규격과 프로토콜, 미들웨어와 애플리케이션으로 구성된다.

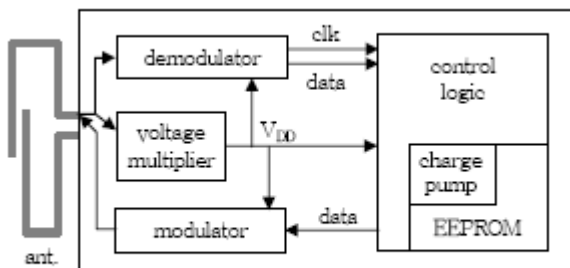


<그림 12> RFID 시스템 아키텍처

3. RFID 시스템 구성 요소별 기술분석

가. Tag

RFID의 Tag는 칩과 안테나로 구성되며 아래 그림은 수동형 RFID 태그의 구성도를 보여준다.



(그림 3) 수동형 RFID 태그 구성도

<그림 13> 수동형 RFID 태그 구성도

태그 칩에는 사물의 유일 식별 코드나 정보를 저장하며 리더의 요청에 의해 또는 상황에 따라 스스로 외부에 자신의 정보를 전송한다. 수동형 태그의 데이터 전송 방식은 역산란 변조를 사용한다. 역산란 변조란 리더로부터 송출된 전자파를 태그가 산란시켜 리더에게 되돌려 보낼 때, 그 산란되는 전자파의 크기나 위상을 변화시켜서 태그의 정보를 보내는 방법이다.

태그 선택시 고려해야 할 사항은 크기와 형태, 부착방법, 견고성, 부착될 상품특성 등이 있다. 태그의 크기와 형태가 상품의 외관을 손상시켜서도 안되고 취급에 장애가 되어서도 안되며 부착시 외관을 중시하는 품목에서는 제품포장과 일체화가 되어야 한다. 상품유통과정중에 손상되지 않아야 하며 액체, 금속성 제품과 같은 상품특성을 고려하여 판독에 장애가 생기지 않아야 한다.

5센트 이하의 저가격, 초소형, 고기능의 전자 태그를 구현하기 위해서는 칩, 안테나, 패키징 등의 기술이 중요하다. 현재 칩의 가격은 태그 가격의 40%를 차지하고 있으므로 칩을 소형화하고 수율을 높여서 생산 단가를 낮추는 것이 중요하다.

칩의 소형화는 반도체 기술의 지속적인 발전에 따라 실현되고 있다. Hitach는 0.3×0.3mm² 크기의 뮤 칩, Alien은 0.35×0.35mm² 크기의 나노블록칩을 개발하였다. 그 외에 Symbol과 Philips 등에서 900MHz 대역의 태그 칩을 개발하였다. 현재 900MHz 대역의 RFID 프로토콜에 대한 표준이 통일되지 않아서 여러 가지 프로토콜(EPCglobal

C0, C1, ISO/IEC 18000 등)을 따르는 다양한 종류의 칩들이 사용되고 있으나, 향후 EPCglobal의 C1 Gen2가 국제 단일 표준이 될 경우 여러 메이저 업체들에서 상호 호환성이 검증된 대량의 칩 생산이 이루어질 것으로 기대된다. 따라서, 업체간 가격 경쟁이 치열해질 것으로 전망되며, 칩의 가격이 상당히 낮아질 것으로 예상된다. 현재 EPCglobal C1 Gen2를 지원하는 칩을 개발하고 있는 업체들은 Alien, Symbol, Philips, TI, Impinj 등이며 빠르면 2005년 상반기 내에 칩이 출시될 예정이다. 국내의 경우 ETRI에서 C1 Gen2를 지원하는 칩을 개발중에 있으며, 2005년 하반기에 출시할 예정이다. 한편 칩의 크기가 소형화 될수록 칩과 안테나의 인레이(inlay) 작업이 어려워지므로 적합한 인레이 기술의 개발이 중요하다. 현재는 플립칩(flip chip) 기술이 주로 사용되고 있으나, 칩 크기가 작아질수록 인레이 비용이 상당히 증가하게 된다. <표 3>은 수동형 태그의 원가 구성비를 보여준다. 표에 나타난 바와 같이 태그 가격을 50센트에서 10센트로 줄이는 단계에서는 칩과 패키지 가격을 1/10 이하로 줄이는 기술이 중요하고 태그 가격을 10센트에서 4센트로 줄이는 단계에서는 안테나와 칩의 인레이 비용을 최소화할 수 있는 기술이 필요하다. Alien은 유체를 이용하여 나노블록 칩을 기판 위에

정렬시킨후 strap 형태로 만드는 FSA 기술을 개발하였으며, Philips는 FSA와 유사한 vibratory assembly 기술을 개발하고 있다. Symbol은 한 번에 여러 개의 칩을 동시에 인레이 할 수 있는 PICA 기술을 개발하였다. 한편, 지폐나 고가품의 위조 방지 등에 사용되는 초소형 태그를 실현하기 위해서는 안테나를 웨이퍼상에서 직접 구현하는 AoC 기술이 요구된다. Hitach는 칩 내에 안테나를 내장시키는 기술을 개발했으나 인식 거리가 3mm 이내에 불과하다.

나. 안테나 기술

RFID 시스템은 적용 분야별로 125kHz의 저주파 대역에서 5.8GHz의 마이크로파 대역에 이르기까지 다양한 주파수 대역을 사용하고 있다. 최근 유통·물류 분야 등에서 원거리 인식에 대한 요구가 증가함에 따라 RFID 시스템의 동작 주파수가 UHF 대역이 상으로 높아지고 있는 추세이다. RFID 시스템의 동작 주파수가 높아짐에 따라 인식 거리와 같은 시스템의 성능을 최대화하기 위해서는 RFID 태그 안테나의 적절한 설계가 더욱 중요해진다. 특히, 수동형 RFID 태그의 경우 태그 안테나의 최적 설계는 매우 중요하다. 수동형 RFID 태그는 내부에 별도의 전원을 가지고 있지 않으며, 리더로부터 송출된 전자파를 정류하여 자신의 동작 전원을 얻는다. 따라서 수동형 태그의 안테나는 가능한 최대의 전력을 손실 없이 태그 칩으로 전달하여야 하며, 이를 위하여 우수한 방사 특성과 함께 태그 칩과의 완벽한 정합이 이루어져야 한다. 현재 주로 개발되고 있는 라벨형 태그의 안테나는 보통 얇은 종이나 PET 필름 등에 인쇄된 다이폴 형태의 안테나가 주류를 이룬다.

RFID 태그는 용도의 특성상 항상 특정 사물에 부착되어 사용되므로 태그의 부착 물체의 특성 및 동작 환경에 따른 최적화가 필요하다. 특히, 금속 물체의 경우 흔히 쓰이는 라벨형 태그와는 다른 구조의 안테나가 필요하다. 다이폴 안테나는 금속 물체의 표면과 평행하게 가까이 놓이게 될 경우 금속 표면에서의 전자파의 경계 조건에 의하여 태그 칩 구동에 필요한 충분한 전력을 얻지 못할 뿐만 아니라, 금속체와 태그 안테나 사이의 기생 커패시턴스 성분으로 인하여 공진주파수, 안테나 임피던스, 방사효율등의 특성이 변하게 된다. 일부 상용 태그들은 이런 문제점들을 해결하기 위하여 금속 물체와 다이폴 안테나 사이의 거리를 일정 수준 이격시키는 방법을 사용하고 있다. 즉, 금속 물체와 다이폴 안테나 사이에 고무나 테플론 등을 삽입하여 일정한 간격을 띄우는 것인데, 삽입 물체의 유전율을 적절히 선택함으로써 다이폴 안테나의 길이를 줄일 수

있을 뿐만 아니라, 금속 물체와의 전기적 이격 거리를 증가시킬 수 있다. 라벨형 태그 안테나는 주로 에칭이나 인쇄 방식으로 제작된다. 에칭 방식은 기존의 PCB나 평면 안테나 제작 방법에 널리 사용되어 오던 방식으로서, 구리를 이용하므로 전도도가 높고, 해상도가 높아서 정밀한 형상의 안테나를 제작할 수 있다. 다만 에칭원단의 가격이 비싸서 제작 단가가 높은 편이다. 현재 대부분의 상용 태그는 에칭 방식으로 제작된다. 인쇄 방식은 전도성 잉크를 이용하여 종이나 PET에 안테나를 인쇄하는 방법으로써, 인쇄 기법에 따라 스크린 인쇄와 오프셋 인쇄로 나뉜다. 기존의 인쇄기계를 이용하여 안테나를 한꺼번에 대량 생산할 수 있다는 장점이 있으나, 현재로서는 전도성 잉크의 가격이 비싸고, 제작 수율이 낮아서 에칭 방식과 비교할 때 제작 단가가 그리 싸지는 않다. 또한, 전도성 잉크의 전도도가 구리의 1/50에 불과하여 안테나 제작 시 효율이 상당히 떨어지는 단점이 있다. 즉, 동일한 태그를 에칭과 인쇄 방법으로 제작할 경우 인쇄 방법으로 제작한 태그의 인식 거리는 에칭 방식으로 제작한 태그보다 10~30% 정도 작아진다. 그러나 인쇄 방법을 이용하여 안테나를 제작할 경우 reel-to-reel 방식에 따른 대량 생산이 가능하기 때문에, 전도성 잉크의 가격이 낮아지고 전도도가 충분히 높아진다면 미래의 안테나 제작 방법으로 충분한 가능성을 가지고 있다. 현재 Precisia, Palalec, Dupont 등에서 전도성 잉크를 개발하고 있으며, Symbol사가 Dupont의 잉크를 이용하여 태그를 생산하고 있다.

현재의 RFID 태그 산업은 물류에서 상자나 팔레트 등에 붙이기 위한 스마트 라벨 (smart label)의 생산이 주류를 이루고 있다. 보통의 스마트 라벨 가격은 0.5~1달러(백만 장 기준) 수준이며, 양적 성장에 따른 가격 하락이 이루어지고 있다. <표 4>는 현재 수동형 태그를 생산하고 있는 해외의 주요 업체들을 정리한 것이다. 국내 태그 업체는 해외 업체에 비해 영세성을 면치 못하고 있는 관계로, 양(volume)의 경제를 따라가는 데 어려움이 있다.

업체명	구분	주파수	프로토콜
ALIEN	Chip 생산 Tag 제조	900MHz	EPC C1
SYMBOL		900MHz	EPC C0, C0+
TI		900MHz/13.56MHz/134KHz	EPC C1G2/ISO 14443, 15693
Philips	Chip 생산	900MHz/13.56MHz	EPC C1, EPC 1.19/ISO 180006-B, 14443, 15693
ATMel		13.56MHz/135KHz	-
INTERMEC	Tag 제조	900MHz	ISO 180006-B
AWID		900MHz	ISO 180006-B / U-CODE 1.19
AVERY		900MHz	EPC C0+, C1
RAFSAC		900MHz	EPC C1/U-Code 1.19
IMPINJ		900MHz	EPC C0
ASK		900MHz/13.56MHz	EPC C0, C1/ISO 180006-A,B
Vanguard		13.56MHz	ISO 14443, 15693
PILtek		900MHz/13.56MHz	EPC C0, C0+, C1 / ISO 15693
ESCORT		13.56MHz/135KHz	ISO 15693

<표 30> 수동형 RFID 태그 개발 현황

동물인식에 사용하는 태그의 종류

- 유행성 전염병관리, 품질보증, 동물혈통조사 등의 응용에 사용. 동물에게 인식하는 송수신기에는 4가지 형태가 있음

1) collar 태그 : 한 동물에서 다른 동물로 쉽게 전송시킬 수 있음. 목장에서 사용할 수 있음. 이것은 자동사료 공급과 우유생산성 조사에 사용됨

2) ear태그 : 이것은 RFID 송수신기이다. 그러나 바코드 ear태그는 리더에서 몇cm 정도로 가까이 붙어야 하기 때문에 적당하지 않음. 즉 RFID ear태그는 1m떨어진 거리에서도 측정이 가능함

3) 주입식 태그 : 약 10년전부터 사용되었음. 특별한 기구를 사용하여 동물이 피부 속에 이식하는 것임. 동물과 송수신기를 확실히 고정시켜 주고, 이 기구를 이용하여야만 제거할 수 있다. 종의 혈통과 전염병 조사 등에 응용된다. 주입식 송수신기는 유리로 싸여져 있으며, 길이는 약 10 ~ 30mm 정도이다. 그러나 동물의 몸에 주입하기 때문에 리딩에 어려움이 있다. 그래서 후두부 방향으로 오른쪽 귀에 주입하도록 한다.

가) 기술현황

Chip형 Tag의 경우 현재 13.56MHz의 chip이 대량 생산되고 있으며, 향후 글로벌 유통과 물류등 다양한 분야에서 이용될 900MHz 대역의 Chip은 최근 Alien, Philips, Matrics 등에서, 2.45GHz의 chip은 히타치가 소량 생산하고 있다. 현재 Chip의 가격이 Tag 가격의 약 40%를 차지하고 있으나 소형화와 패키지 조립기술을 통해 향후 1센트 수준까지 가격을 낮출 수 있을 것으로 보인다.

Chipless형 Tag는 현재 인식거리, 정보용량 등의 한계로 제한적으로 이용되고 있으나 표면 탄성파를 이용한 Tag 기술은 저가격, Sensor기능 구현이 용이할 것으로 보이고, Sensing형 Tag의 경우 Tag의 기능을 확장하기 위한 Sensor 융합형 Tag 기술을 통해 능동형 Tag의 저가격화를 추진중이며 피츠버그 대학은 Sensor와 통합 가능하고, Antenna를 Chip에 내장한 수동형 초소형(2.2mm x 2.2mm) Tag를 개발한 바 있다.

Tag Antenna 및 Package 기술의 경우 Tag의 세계적인 사용을 위해 860~960MHz 대역에서 동작하는 소형의 광대역 Antenna 기술을 개발 중이며 Antenna 제작비용을 줄이기 위해 Chip과 결합이 용이한 Printing Antenna 기술이 이용되고 있으나, 궁극적으로 Antenna를 반도체 Wafer 상에 직접 구현하기 위한 Antenna on chip 기술을 개발중이다.

주파수	저주파	고주파	극초단파		마이크로파
	125.134 KHz	13.56 MHz	433.92 MHz	860~960 MHz	2.45 GHz
인식거리	60 Cm 미만	1m 이내	50~100 m	3.5~10 m	1m 이내
일반특성	○비교적 고가 ○환경에 의한 성능 저하 거의 없음 ○물이 있는 환경에 강함	○짧은 인식거리 다중 태그 인식이 필요한 응용분야에 적합 ○금속 환경에 약함	○긴인식거리 ○실시간 추적 및 컨테이너 내부 습도, 충격 등 환경 센싱	○ IC 기술 발달로 가장 저가 생산가능 ○다중태그인식, 거리, 성능이 가장 뛰어남	○900 MHz 대역과 유사한 특성 ○환경에 대한 영향을 많이 받음

				○물이 있는 환경에 약함	
동작방식	수동형	수동형	능동형	능동/수동형	능동/수동형
Anti-Collision	No (동시다량 판독 안됨)	Yes (10~40 tags/sec)	Yes (50tags/sec)	Yes (50tags/sec)	Yes (50tags/sec)
적용분야	○공정자동화 ○출입통제 / 보안 ○동물관리	○수화물관리 ○대여물품관리 / 도서관 ○교통카드 / 스마트카드 ○출입통제 / 보안	○컨테이너 관리 ○실시간 위치 추적	○유통 / 물류 분야 ○자동차 통행료 징수	○위변조 방지
인식속도	저속 <-----> 고속				
환경영향	강인 <-----> 민감				
태그크기	대형 <-----> 소형				

<표 31> 주파수별 RFID 구분 및 특성

태그 개발은 EPC C1G2 프로토콜이 사실상 국제표준으로 채택될 예정이므로 인식속도 개선, 리더 간섭 감소를 통한 성능향상이 기대된다. 더불어 표준화된 칩에 대한 다양한 제조사의 경쟁으로 태그 가격 하락 예상되며 TI, Phillips, Impinj, ST Micro 등에서 2005년도에 EPC C1 G2 표준을 적용한 칩을 출시 예정이다.

다양한 RFID 적용분야에 따른 태그 크기/성능의 최적화가 되고 특수 태그가 개발되고 있다. 대량 생산을 위한 태그 인레이/패키징 기술 개선 및 장비 개발이 이루어지고 있으며 스마트 레벨용 대량 생산 장비도 개발 되었다. 태그의 가격 하락, 성능 향상, 안정성 확보를 중점으로 태그의 개발이 진행 중이다.

나) 업체현황

하드웨어 기업은 칩, 태그, 리더기 개발기업을 중심으로 살펴보면 칩개발 분야는 Phillips, Intermec, Matrics, Alien tech, EM Micro, TI, Hitachi 등 대부분 해외 기업이 이미 기술개발을 완료하고 상용화된 제품을 공급하고 있다. 하지만 국내 기업은 삼성전

자가 최근에 13.56MHz 칩을 개발하였을 뿐 900MHz대역 칩은 현재 개발 중에 있으며, 한국 전자통신연구원(ETRI)도 국내 중소기업인 하이트렉스, 파이칩스 및 아이디퓨처 등과 2005년 9월까지 시제품을 개발한다는 목표 하에 공동연구를 진행하고 있다.

태그 개발은 제품 설계에서부터 최종 제작까지 전 과정에 걸쳐 기술력을 보유한 국내 기업은 극소수에 불과하고 대부분의 기업은 태그 제작 시 일부 공정만을 수행할 수 있는 능력을 갖추고 있는 것으로 생각된다. 그러나 최근 삼성테크윈이 900MHz대 RFID 태그 양산을 위한 설비를 도입하여 스마트라벨과 단말기 분야 진출에 나서고 있고 ETRI와 크레디패스, LG산전 등도 연구개발에 빠른 진전을 보이고 있어 외국과 비교해 충분한 잠재역량을 갖춘 것으로 판단된다.

칩 개발 분야는 Phillips, Intermec, Matrices, Alien Tech, EM Micro, TI, Hitachi 등 대부분 해외 기업이 이미 기술개발을 완료하고 상용화된 제품을 공급하고 있지만, 국내 기업은 삼성전자가 최근에 13.56MHz 칩을 개발하였을 뿐 900MHz 대역칩은 현재 개발 중에 있다. 태그 개발 분야는 13.56MHz의 경우 RAFSEC, Intermec, Hitachi, Alien, Matrices 등 다양한 업체가 있으며, UHF 대역은 Alien, Matrices, Intermec, SAVI 등 4개 업체에서 생산하여 해외 시장에 공급하고 있다. 제품 설계에서부터 최종 제작까지 전 과정에 걸쳐 기술력을 보유한 국내 기업은 극소수에 불과하고 대부분의 기업은 태그 제작 시 일부공정만을 수행할 수 있는 능력을 갖추고 있는 것으로 보이나 최근 삼성테크윈이 900MHz 대역 RFID 태그 양산을 위한 설비를 도입하여 스마트라벨과 단말기 분야 진출에 나서고 있다.

다) 기술동향

USN을 위한 센서태그(배터리 전원으로 동작하는 센서가 부착된 태그) 개발을 지속적으로 추진하고 있다. Semi-센서 태그(Semi-SAL)는 기존의 수동형 RFID 태그에 배터리 및 센서가 추가된 형태이며 센서 태그(SAL)는 Semi-센서 태그에 RF 송수신기능 추가로 인식거리 10~30M로 확대가 가능하다. 국내의 반 능동형 태그 기술 개발 시작 단계이며 제작 설비가 미비하다.

국내에서는 각 주파수 대역별로 태그 칩을 수입하여 안테나 가공 또는 라벨링 작업을 하는 수준을 벗어나, 칩 자체를 개발할 수 있는 기술력을 확보해 나가고 있으며 국내 시장 미성숙으로 대량 생산 및 저가의 주문형, 시장 개척을 위한 투자 규모가 작고

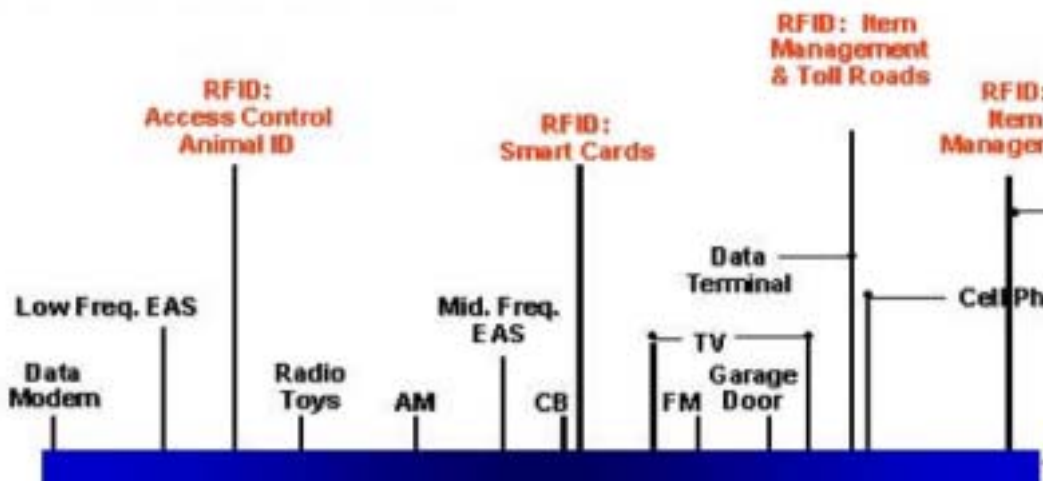
저가의 맞춤 설계 능력, 대규모 태그 양산 기술이 부족하여 이를 보완하는 기술개발이 이루어지고 있다.

시장에서 요구하는 UHF C1 Gen2 표준 칩을 자체 개발, 맞춤 설계 능력을 확보하고 시제품 제작을 위한 시설을 정부가 지원하여 기반 기술을 확보하여 새로운 방식의 대규모 태그 양산 기술을 개발 중이다. 현재의 인식율 문제를 해결 가능한 반 능동형 센서 태그 기술 개발을 앞당겨 시장을 개척하고 개발 초기부터 제작 설비를 확보하여 추진할 전망이다.

나. Air Interface 기술분석

가) 주파수분배현황

각 국가별로 RFID용 주파수가 분배되고 있으며, 기술 표준에 있어서도 USN 네트워킹 기술개발, MDS(멀티코드 지원 객체검색 시스템)등 표준화 노력이 지속되고 있다.



<그림 14> RFID 가용주파수 대역과 인접 주파수 대역

국가/지역	UHF RFID 주파수 분배 현황	최대출력제한(ERP)
미국	902~928 MHz	4 W (EIRP)
EU	868~870 MHz	500 mW
호주	918~926 MHz	1 W (EIRP)
브루나이	866~869 MHz, 923~925 MHz	500 mW, 2W
홍콩	865~868 MHz, 920~925 MHz	2W,4W
인도네시아	866~869 MHz(검토중), 923~925 MHz(검토중)	500mW, 2W
한국*	433.6~434.1 MHz, 908.5~914 MHz	-**
일본	952~954 MHz***	-
말레이시아	902~928 MHz	50 mW
싱가포르	902~928 MHz	500mW, 2W

<표 32> 각 국가별 UHF RFID용 주파수 분배현황

* 정보통신부 고시 2004-34, 69에 의거 확정

** 최근 정보통신부 고시에 따른 기술기준(안)이 발표

*** 일본 총무성 2005. 1

자료 : APT Wireless Forum, 2005. 3

나) 주파수대역별 용도

수동형 125Hz, 134kHz (ISO 18000-2) (ISO 11784, 11785, 14223) 국내외 사용권	수동형 13.56MHz (ISO 18000-3) 국내외 사용권	능동/센싱형 433.92MHz (ISO 18000-7) 미국, 유럽 사용권	수동형 850MHz-950MHz (ISO 18000-6) 미국 사용권 국내 시험사업	수동/능동형 2.45GHz (ISO 18000-4) 국내 사용권
 출입통제/보안 동물관리	 교통카드 물류정보 제품유출	 컨테이너 Tire Pressure Sensor	 유통 물류	 Passport Application for Machine Exhibition 2002 RFID Tag Passport ID card

<그림 15> 주파수 대역별 용도

자료 : 한국전산원, 전자정부 RFID 구현을 위한 기술현황및 적용방안. 2005

○ 125/135KHz 대역

무전원을 전제한 전자유도 방식으로 Tag와 Reader가 통신하며 통신거리는 수10cm 정도이다. 135kHz 미만 대역은 RFID Tag로서 사용실적이 가능 많은 주파수 대역으로 응용분야로는 주로 FA(Factory Automation), 동물관리 등에 적용되고 있으며 미국/유럽/일본에서 사용 가능하며 이용자 면허는 불필요 하다.

○ 13.56MHz 대역

무전원을 전제한 전자유도 방식으로 Tag와 Reader가 통신하며 통신거리는 수10cm로 상호호환성이 없는 2가지 모드가 존재한다. 모드1은 IC카드 규격인 ISO/IEC 15963의 내용이 기본이고 Tagsis사의 충돌방지방식을 옵션으로 채택, 모드 2는 Reader/Writer에서 RFID Tag로의 통신속도가 423.75kbps이고, RFID Tag에서의 Reader/Writer는 105.9kbps 이기 때문에 고속분류등의 분야에 효과적이다. 신분증이나 승차권 등에 이용되며, 미국을 비롯하여 유럽과 일본에서 사용이 가능하고 이용자 면허는 불필요하다. 주로 IC카드, 신분증, 도서등 대역물품관리, 출입통제/보안 등에 이용중이다.

○ 433.92MHz 대역

전원이 있는 다양한 모양의 RFID Tag로서 미국 등에서 액티브 Tag를 적용하여 컨

태이너 관리용으로 사용하고 있고, 대한민국과 일본은 아마추어 무선통신 주파수로 사용하고 있기 때문에 공유 또는 재분배 검토가 필요한 주파수 대역이었으나 최근 미국의 경우와 같이 능동형 Tag를 적용한 컨테이너 관리 또는 위험한 작업장의 대인 위치 관리에 이용하고 있다.

○ 860~960MHz 대역

세계적으로 유통, 물류 등의 RFID Tag용으로 가장 적합한 대역으로 전망되어 있는데, 미국은 ISM(Industrial Scientific Medical)대역으로 분배되어 있고 비허가 무선기기를 사용하도록 규정하고 있다.

유럽은 기존 SRD(Short Range Device)용으로 할당되었으나, RFID Tag 서비스에는 적합하지 않아 새로운 규격과 표준을 준비하고 있고, 일본은 RFID Tag로 950MHz 대역에서 6MHz대역의 사용을 발표한 후 향후 전송 방식과 기술 규격을 제정하기 위하여 다양한 실증실험을 추진 중이다.

우리나라는 2004년 7월 22일 CT-2 반납대역 중에서 908.5~914MHz를 지정한 다음 8월 초순경에는 한국전산원 주관으로 Test-bed(실증실험)사업을 시작하였다. 국내에서 RFID Tag에 적용되는 출력 전력의 제한은 10mW이하이고, 유럽은 865~868MHz 대역에서 최대 1.2W이며, 미국은 902~928MHz 대역의 RFID 출력이 최대 1W로 양자 모두 주파수 점유 시간을 제한하고 있다.

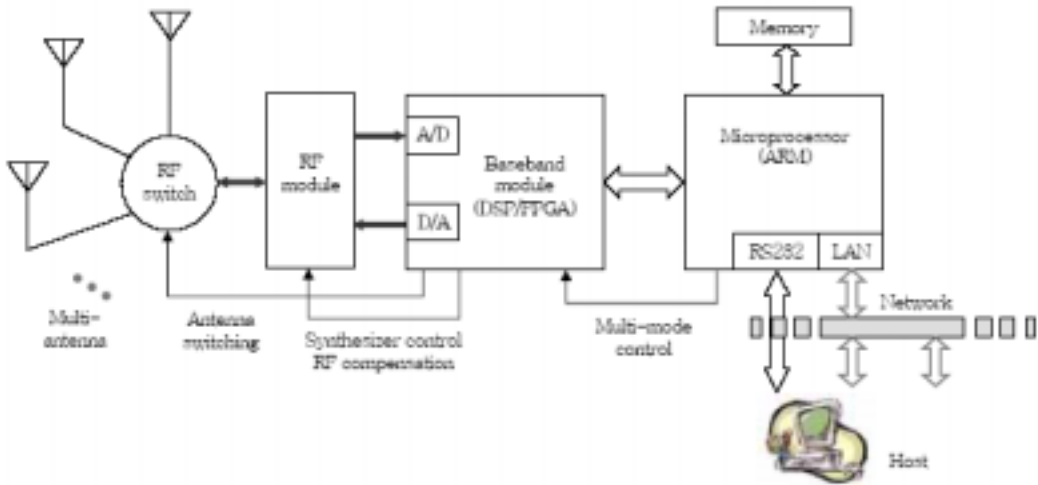
○ 2.45GHz 대역

고주파로 잡음의 영향이 적어 원거리 통신용으로 적합하다. 세계적으로 ISM 대역으로 분배되어 있으며 RFID Tag로서 일본히타치사가 제조하여 판매중인 뮤(μ)-chip이 활용되는 주파수 대역이다. 음식물 해동 및 가열에 이용되는 전자레인지의 마이크로웨이브파의 주파수 대역으로 조리할 음식물 내부에 RFID Tag를 삽입하거나 부착하는 과정에서 아주 특별한 주의와 조치가 필요하다.

다. RFID Reader 기술분석

가) 기술현황

현재 널리 쓰이는 수동형 RFID 리더의 구성도는 다음과 같다. 리더는 크게 고정형과 휴대형으로 구분된다.



(그림 2) 수동형 RFID 리더 구성도

<그림 16> 수동형 RFID 리더 구성도

고정형 리더의 제조회사는 세계적으로 10~15개 수준이며 패치형 안테나 기반의 고정형 리더가 주류를 이룬다. 안테나 내장형의 독립된 리더를 제조하는 기업은 Alien, Auid 가 있으며 902 ~ 928MHz, FHSS 방식의 FCC 규격을 만족하는 북미규격 리더 생산한다. 현재 고정형 리더 추세는 Wal-Mart를 비롯하여 물류/유통분야에 방향을 맞추어 개발 생산되고 있다.

휴대형 리더를 제조하는 해외 업체는 20여개사 정도로 추정되며 핵심 모듈 제조업체는 WJ, AWID, ALIEN, THINGMAGIC 등이 있다. 휴대형 리더는 산업용 PDA 적용 제품, PCMCIA 타입, 모듈 형태 등의 다양한 형태가 있다.

전원은 배터리 내장형과 분리형, 0.5W 혹은 1W 모듈 사용하며 사용시간은 1~2시간 정도의 연속 동작을 보증한다. 안테나는 보통 소형 패치 안테나를 사용하며 인터페이스는 RS-232통신, CDMA, 블루투스, 적외선 통신을 지원한다.

일반 적인 사용자의 요구에 부응하는 사용시간과 성능을 만족할만한 사양의 제품은 아직 없는 것으로 보인다. 그러나 다양한 휴대용 리더의 개발(1chip ~ 3chip 솔루션을 기반으로한)이 이루어져 소형 안테나를 장착한 휴대용 리더등이 등장 할 전망이다.

업체명	구분	주파수(MHz)	프로토콜	비고
Alien	모듈고정형	902~928	EPC C0/C1	
Symbol	모듈휴대형/고정형	902~928	EPC C0/C1	PDA 분리형
Intermec	모듈휴대형	902~928	EPC C0/C1	PDA 분리형
Samsys	고정형	865~868 902~928		
AWID	고정형	902~928	EPC C0/C1	
Telenxeus	고정형	902~928	EPC C0/C1	
Sirit	모듈	902~928	EPC C0/C1	
Skyetek	모듈휴대용	902~928 13.56	EPC C0/C0+/C1 ISO 14443, 15693	
WJ	모듈휴대용	902~928	EPC C0/C0+/C1	PCMCIA
MaxID	모듈고정형/휴대용	902~928	EPC C1 ISO 18000-6 U-CODE 1.19	
PSC	휴대용	902~928	EPC C0/C1	PDA 고정식
Tnex	고정형	902~928	EPC C0/C0+/C1	

<표 33> 수동형 RFID 리더 개발 현황

2005년 말 이후에는 EPC C1 Gen2 기반의 리더들이 주류를 이룰 전망이다. 기존의 독립형 및 휴대용 리더 이외에도 시장의 요구에 따라 다양한 플랫폼 기반의 리더 개발이 이루어지고 있다.

리더에 있어 안테나는 인식율, 인식거리와 직결되는 중요한 구성요소이다. 안테나의 개발은 물류, 유통, 기타 용도에 따라 이루어지며 환경적인 영향을 덜받는 안테나의 개발이 중요하다. 안테나의 기술개발을 통해 안테나의 크기, 형태, 재질, 인식거리의 성능향상을 기대 할 수 있다.

국내 리더기 개발현황은 125KHz/134KHz 와 13.56MHz 대역의 리더 개발이 완료된 상태이며 새로운 표준화에 대응하여 900MHz 리더 개발 추진중이나 대부분 외국 모듈 이용하고 있다. ETRI를 중심으로 아날로그, 디지털 칩 및 SoC(System on Chip) 개발 추진중에 있으며 경쟁력을 확보한 이동통신과 연계한 모바일 RFID 기술 개발에 주력하고 있다.

세계 시장에 대응하기 위해서는 시장에서 요구하는 UHF Gen2 표준에 따라 아날로그, 디지털 칩을 조기 개발하여 다양한 모델 요구에 대처해야 하며 모바일 RFID 기술

표준화 및 SoC 개발로 국내 시장 창출 후 국제 표준화를 추진해야한다. 추진중인 Test-bed를 활용하여 현장 애로기술을 정부가 지원하여 현재의 인식율 문제를 해결하는 노력도 필요하다.

나) 업체현황

리더 개발 분야는 AWID, Matrices, Alien, SAMsys, Intermec, SAVI Tech. 등의 업체가 있으며, 이중 AWID는 국내 Wal-Mart 납품 관련 프로젝트에 사용되고 있고, Intermec의 경우 TESCO시범사업에 사용되고 있다. UHF 대역 기기를 중심으로 Matrices·HiTRAX, Savi Technology·LG CNS, Alien·이림테크, Texas Instruments 등 외국기업과 국내 협력사들이 이미 상용화를 위한 시험을 마치고 국내 시장공략이 시작된 상황이다. 국내기업으로는 크레디패스와 키스컴이 UHF 대역 리더기를 개발 완료하였고, 코리아센서닷컴과 RFID LAB 등은 13.56MHz 리더 개발을 마치고 국내 시장 선점을 노리고 있다.

리더기 개발 분야는 UHF대 기기를 중심으로 매트릭스·하이트렉스, 사비테크놀로지·LG CNS, 에일리언·이림테크, 텍사스인스트루먼트(TI) 등 외국기업과 국내 협력사들이 이미 상용화를 위한 시험을 마치고 국내 시장 공략이 시작된 상황이다. 국내 기업으로는 크레디패스와 키스컴이 UHF대 리더기를 개발 완료 하였고 코리아센서닷컴과 RFID LAB 등은 13.56MHz 리더기 개발을 마치고 국내 시장 선점을 노리고 있다. 특히, 크레디패스가 개발한 전자요금징수시스템(ETCS)은 차량이 요금소에서 15미터 떨어진 곳에서 시속 165km 속도로 달려도 통행료를 징수 할 정도의 높은 기술수준에 도달했으며, 키스컴도 외국기업에 주문자상표부착방식(OEM)으로 제품을 공급키로 한바 있고 최근에는 900MHz 대역 이동형 리더기를 개발함으로써 그 기술력을 인정받고 있다.

다) 기술동향

인식 성능을 개선하기 위하여 하나의 리더에 2~4개의 리더 안테나를 연결하여 인식 영역을 넓히려는 시도가 이루어지고 있으며, 향후 주변 환경에 적응하여 빔을 제어할 수 있는 빔 형성 안테나 기술이 개발될 전망이다. 또한, 앞으로 개별 상품 인식을 위하여 13.56MHz나 2.45GHz 대역이 혼합되어 사용될 가능성이 있으므로 다중 대역 안테나의 개발이 필요할 것으로 예상된다. 현재는 안테나와 RF 모듈 및 디지털 제어부가 분

리되어 있으나 궁극적으로는 SoC 기술로 소형화되어 모든 정보 기기에 내장되어 다양한 정보를 수집하는 수단이 되고 여러 가지 통신 서비스와 연계되어 부가적인 서비스를 창출할 것이다.

현재 다양한 주파수 대역 및 이종 프로토콜을 지원하는 멀티밴드/멀티프로토콜 리더기가 개발되고 있으며, 적용 분야에 따라 고정형, 휴대형, 내장 모듈형 등 다양한 크기와 용도의 리더기 개발이 이루어지고 있다. 최근 Wal-Mart의 영향으로 902~928MHz, FHSS 방식의 북미 규격의 리더들이 물류/유통 분야 적용에 방향을 맞추어 개발되고 있고, RFID를 모바일 비즈니스와 융합하고자 휴대폰이나 스마트폰에 장착할 리더기의 개발도 준비하고 있다.

ETRI는 업체와 공동 연구를 통하여 2004년 말에 900MHz 대역 수동형 리더의 고정형과 휴대형에 대한 시제품 개발을 완료하였다. <표 2>는 ETRI 리더기의 규격을 보여 준다. 개발한 리더기는 EPC C0 및 C1 프로토콜의 다중 태그를 동시에 인식할 수 있으며, 인식률 향상을 위하여 송·수신 분리형 리더 안테나를 최대 4대까지 배열하여 사용할 수 있도록 하였다. 2005년에는 UHF 대역의 실질적인 국제 표준이 된 EPC C1 Gen2 프로토콜의 지원과 모바일 RFID 리더 개발을 위하여 국내 모바일 RFID 포럼을 통한 표준화 활동과 병행하여 리더 SoC 기술 개발에 집중할 전망이다.

특성	성능및규격
동작주파수	908.5~914MHz
표준프로토콜	EPC C0, C1
동작모드	EPC C0, EPC C1, EPC C0/C1
다중태그인식	이진검색트리알고리즘
태그인식속도	50~100 개/초
인식거리	3~4m(고정형), 1m 이내(휴대형)
전송방식	FHSS/LBT, 200kHz 대역폭
안테나제어	다중안테나(최대4개)
호스트제어	통신, 동작모드, 안테나,
호스트통신	RS-232, USB, 이더넷, 무선랜
OS	리눅스
리더형태	고정형, 휴대형

<표 34> ETRI 개발 수동형 리더 성능

라. Middleware / Application

RFID 미들웨어란 이기종 RFID 환경에서 발생하는 대량의 태그 데이터를 수집, 필터링하여 의미 있는 정보로 요약하여 응용 시스템에 전달하는 시스템 소프트웨어로 정의될 수 있으며, 이를 위해 적어도 다음의 요건들이 만족되어야 한다.

○ 이기종 RFID 리더 시스템 지원 및 관리

RFID 미들웨어는 다수의 이기종 RFID 리더 시스템간의 이질성.예를 들면, 지원하는 태그와 리더간 프로토콜의 상이함, 리더와 호스트 시스템간 네트워크 인터페이스의 다양성 등.이 존재하는 환경 하에서, RFID 하드웨어 시스템을 상위계층에서 일관되게 접근이 가능하도록 기능을 제공해야 한다. 이를 통해 리더인식영역에 존재하는 태그정보 수집, 리더기 설정 및 원격 제어, 리더 시스템 모니터링 등의 관리가 이뤄질 수 있도록 기능이 제공되어야 한다.

○ RFID 태그 데이터 처리

RFID 태그 데이터가 RFID 리더기로부터 반복적으로 대량의 정보가 유입됨에 따라

서, RFID 미들웨어는 이러한 중복된 정보 및 응용 시스템 계층에 불필요한 정보들을 필터링하고 요약하는 기능을 제공해야 한다.

○ 응용 시스템과의 연동

RFID 미들웨어는 정제, 요약된 태그데이터를 데이터 수요자인 기존 응용 시스템에 신뢰성 있게 전송할 수 있는 기능을 제공해야 한다. 또한, 이상의 정제, 요약 과정을 최종 인식된 RFID 태그 정보를 이용하여 태그가 부착된 개별사물에 대한 상세정보를 제공하기 위한 시스템 또한 필수적인 요소라 할 수 있으며, RFID 미들웨어 시스템의 고려 대상이 된다.

가) 기술현황

ETRI는 Savant 중심의 미들웨어 기본형 개발 완료 후 기술 이전 중이며 국내 개발 미들웨어를 기반으로 응용 서비스에 맞게 커스터마이징하고 있다. 국내 RFID 미들웨어 소프트웨어 업체들은 대형 주요 벤더들과 같이 All-round-play가 되기 보다는 틈새시장을 찾아 전문화된 소프트웨어를 제공하여 그들과의 공생관계를 추구하고 있다.

하드웨어, 소프트웨어, 시스템 통합 업체들이 각자의 영역에 충실히 전문성을 가지고 상호 긴밀한 협력관계를 구축하여 시장의 요구에 시의 적절하게 대처해야 하고 있다.

정부차원에서 RFID 적용을 위한 다양한 응용분야의 비즈니스 프로세스를 개발하여 이를 중소규모의 소프트웨어 업체들이 활용할 수 있도록 지원이 필요하다.

현재 RFID 미들웨어 시장은 중소 RFID 소프트웨어 벤더들을 중심으로 기본적인 RFID 태그 데이터 처리에 치중하였으나, IBM, SAP, Sun Microsystems, Oracle 등 대형 IT 솔루션 벤더들의 시장진입으로 RFID 기술을 기반으로 한 시스템 통합 플랫폼 시장으로 확대되어 가고 있으며 향후 시장의 확대에 따른 업체간 경쟁이 한층 가열될 것이라 예상된다.

Sun Microsystems는 2004년 6월에 RFID 미들웨어 솔루션인 'Sun Java System RFID Software'플랫폼을 발표하였다. 미들웨어 솔루션이 크게 EPC event manager와 EPC information server로 구성되어 있다. EPC event manager는 다수의 리더와의 연결 및 관리를 지원하며 이들로부터 전달되는 RFID 태그 혹은 센서정보들을 처리하는 시스템으로 JINI 기반 Rio 플랫폼 위에 구현됨으로써 경량이면서 동시에 faulttolerant한 구조를 지원한다. 그리고, EPC information server는 EPC event manager로부터

전달 받은 데이터를 관리하고 차후 해당 데이터를 질의하는 외부 애플리케이션에게 일관된 형식으로 데이터를 제공하는 역할을 담당한다.

Oracle은 ‘Sensor-based Service’란 명명 하에 RFID를 포함한 센서기반 서비스를 제공하기 위한 통합 플랫폼을 제시하고 기존 솔루션인 Oracle Application Server 10g 및 Oracle Database 10g에 이와 같은 기능을 추가적으로 제공하는 통합 솔루션을 시장에 선보였다[7]. Oracle은 이를 기반으로 자사가 보유하고 있는 다양한 business solution suite와의 연동을 지원함으로써 RFID를 기반으로한 비즈니스 프로세스 전 과정을 지원하는 통합된 환경을 제공하고 있다.

국산 RFID 미들웨어 솔루션은 아직 출시되지 않고 있으며 개발된 연구시제품으로는 ETRI의 자동식별 미들웨어가 있다. REMS라고 부르는 미들웨어 코어는 최하단부터 다수의 RFID 리더기와의 인터페이스를 담당하는 RIC, 리더로부터 전달된 RFID 태그 데이터를 정제, 요약한 후 이를 응용 프로그램에 전달하는 기능을 제공하는 EMC, 리더로부터 수집된 정보에 대한 이력관리 및 일괄처리 기능 등을 제공하는 TMC, 응용 프로그램과의 통신을 담당하는 AIC로 구성된다. 또한, REMS 외에도 레거시 시스템(ERP, SCM, CRM)과의 연동을 위해 수집된 RFID 태그정보를 바탕으로 사용자가 기 정의한 규칙정보와 비교하여 semantic event를 생성하는 RBPTS, 마지막으로 인식된 태그 정보를 이용하여 태그가 부착된 객체에 대한 정보를 제공하는 서비스위치 정보를 제공하는 ONS로 구성되어 있다. REMS를 통해 현재 지원되고 있는 RFID 리더 시스템으로는 Alien, Matrics 등 상용 RFID 리더기를 포함, ETRI에서 개발한 EPC Class 0 및 1 리더기, ETRI ISO 리더기 등을 지원한다. 또한, 추가적인 리더 시스템을 지원하기 용이한 컴포넌트 기반 구조로 설계되어 있다. Event management system에서는 기본적으로 필터링 기능을 지원하기 위해 다수의 build-in 필터를 구비하였으며, 응용 도메인에 적합한 필터를 Java 언어를 통해 구현하여 이를 손쉽게 등록할 수 있도록 커스터마이징이 용이한 구조를 제공한다. 또한, 응용 시스템과의 연동을 지원하기 위해 기본적으로 데이터베이스, 파일 등의 영속적인 저장소 혹은 HTTP, SOAP 등 개방형 표준에 따르는 다양한 연동방식을 제공하고 있다. 물론, 응용 시스템별로 상이한 데이터 형식 및 프로토콜을 지원하기 위해 커스텀 어댑터를 구현하여 미들웨어 시스템에 등록한 후 사용할 수 있다.

나) 업체현황

미들웨어 관련 솔루션 업체는 다음과 같이 구분할수 있다.

순수 RFID Edgware 공급업체는 OATSystems, Savi Technology, GlobeRanger, ConnectTerra 등이 있으며 리더기 통합, 데이터 필터링, EPC track-and-trace 툴을 제공한다.

RFID 관련 애플리케이션 공급업체는 Manhattan Associates, SAP, Red Praire 등이 있으며 ERP, WMS 솔루션에 RFID 미들웨어 기능 추가등의 업무를 수행한다.

플랫폼 및 IT Infrastructure 제공업체는 Sun Microsystems, IBM, Oracle, Microsoft 등이 있으며 RFID 소프트웨어 시장의 Major Player로 등장 예상된다.

시스템 통합(SI) 및 EAI 전문업체는 SeeBeyond, IBM, WebMethods, Tibco Sofrware 등이 있고 RFID 미들웨어와 ERP 등 전사적 애플리케이션간의 인터페이스 기술 제공하며 RFID Edgware 공급업체들과의 상호 협력체계 구축을 통해 시장을 선도하고 있다.

포스테이타는 한국전자통신연구원과 기술협력을 체결하고 ETRI가 개발한 센서 데이터 스트림 처리 기술을 적용 미들웨어를 비롯한 솔루션 개발과 구조체의 설계에 착수하였다.

국내 소프트웨어 개발기업들은 기존 전사적 자원관리(ERP) 시스템 등 기간시스템에 전달하는 미들웨어나 다양한 활용을 가능하게 하는 애플리케이션 개발에 관심을 갖고 사업을 추진하고 있다. 특히, ETRI와 공동 기술개발을 수행중인 아세테크, 휴민테크, 한도하이테크, 코리아컴퓨터, 서경시스템 등은 자체 기술수준이 상당히 높은 것으로 평가되고 있다. 반면, 외국계 한국기업인 한국후지쯔, 한국IBM, 한국편마이크로시스템즈, EXE컨설팅, 티맥스소프트, SAP코리아 등도 본사에서 개발한 제품이나 기존 애플리케이션과의 연계모듈을 자체 개발하여 국내에 공급할 준비를 마친 상태이다.

국내 SI기업은 RFID 활성화로 가장 큰 수혜를 받을 것으로 예상되는 분야다. RFID 정부 시범사업 계획발표 이후 국내 대표 SI기업인 삼성SDS, LG CNS, SK C&C, 신세계I&C, CJ시스템즈, 대상정보기술등은 RFID 관련 조직을 신설하거나 투자를 확대하는 등 그 행보가 매우 빨라지고 있는 추세다. 특히, 정부시범사업을 계기로 SI기업을 주축으로 하여 하드웨어, 소프트웨어 및 통신서비스 업체 간의 제휴와 협력이 활발히 이루어지고 있다.

LG CNS는 조달청 RFID 프로젝트를 수주하여 추진 중에 있으며, RFID와 관련해 SI 업계에서는 가장 적극적으로 사업을 추진하고 있다. 또한 지난 1월에는 미 국방성의 RFID 공급업체인 SAVI테크놀로지와 제휴를 맺고 유통, 해운, 항만분야에 까지 활발히

시장 공략에 나서고 있다.

SK C&C도 ETRI와 공동으로 RFID 미들웨어 기술개발을 적극 추진하고 있고 독자적인 RFID 솔루션을 국내 시장에 선보일 계획으로 있으며 개인휴대폰과 결합된 RFID 모듈 개발도 추진하고 있다.

CJ시스템즈는 산업자원부가 주관한 물류분야 RFID 1차 시범사업 프로젝트를 마친 상태이다.

신세계 I&C는 신세계백화점과 이마트 등 그룹 관계사를 대상으로 RFID 적용방안을 강구 중에 있다.

대상정보기술 등도 그동안 비교우위를 보여 온 물류, 유통분야 RFID 시스템 구축에 총력을 기울이고 있다.

코리아컴퓨터 등은 기존 흥아해운 전산프로젝트 수행 경험을 살려 항만·해운분야 RFID 적용을 수행중이다.

국내 최대 이동통신서비스 기업인 SK텔레콤을 비롯해 KTF, LG텔레콤과 KT 등도 RFID 서비스 개발을 활발히 추진하고 있다. SK텔레콤은 핸드폰과 RFID를 접목해 물자관리나 물류 트래킹과 관련된 서비스 모델 개발과 RFID와 이동통신망 연동을 위한 테스트베드 인프라를 구축할 예정에 있고 휴대폰을 이용한 유비쿼터스 banking사업에 투자를 늘리고 있다. KT와 KTF도 정부 시범사업을 통해 미들웨어 및 단말기 기술 확보와 함께 수익모델을 개발해 나간다는 방침으로 있으며, LG텔레콤은 2006년도 RFID 시범서비스를 목표로 테스트베드 운영과 망 연동을 위한 장비 안정화에 힘쓰고 있다.

제 2 절 국내외 RFID 관련 기술 표준화 동향 분석

1. ISO/IEC

가. 개요

국제적으로 자동인식 시스템에 관련한 국제표준화기구로 ISO(International Organization for Standardization, 국제표준화기구), IEC(International Electrotechnical Commission, 국제전기표준회의), CEN(European Committee for Standardization, 전기 및 전자공학 제외 분야의 유럽표준 취급) 등이 있다. 이들 조직의 역할 및 구성을 간략하게 살펴보면 다음과 같다.

ISO는 상품 및 서비스의 국제적 교환을 촉진하고, 과학·기술·지적·경제적 활동 분야에서 협력을 증진하고 세계의 표준화 및 관련 활동을 촉진시킨다. ISO의 회원가입 현황은 2001년 8월 기준으로 정회원(Member body) 92개국, 통신회원(Correspondent Member) 36개국, 간행물 구독회원(Subscriber Member) 12개국 등 총 140개국이 가입하여 활동하고 있다. 한국은 (前)공업진흥청 표준국이 KBS(Korean Bureau of Standards)라는 명칭으로 한국을 대표하여 1963년에 최초로 ISO의 정회원으로 가입하였다. 한국은 정부조직개편에 따라 1997년 국립기술품질원(Korean National Institute of Technology and Quality:KNITQ)으로 회원기관 명칭을 변경하였다. 1999년 이후로는 기술표준원(Korean Agency for Technology and Standards: KATS)이 정회원으로 활동하고 있다.

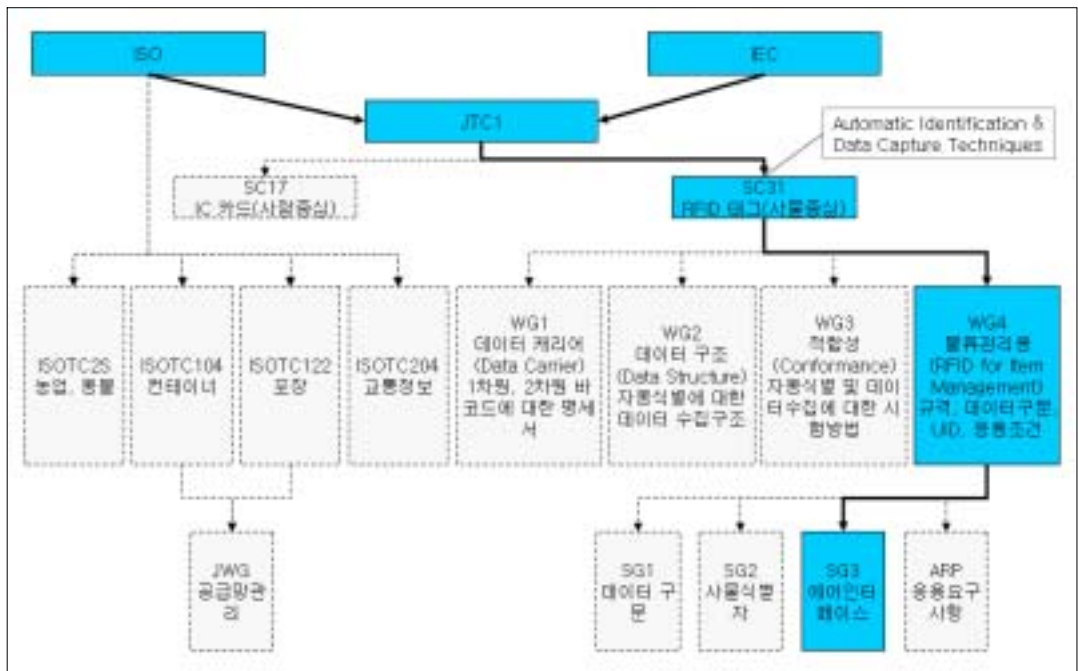
IEC는 전기 및 전자분야의 규격 준수를 촉진시키고 확인한다. 표준화에 대한 현안 및 관련 사항에 대한 국제간 협력과 이해를 증진시킨다. IEC는 각 회원국의 의사를 집결한 IEC규격을 권고형식의 간행물로 발행하여, 각국의 국가 규격에 반영시킨다. IEC의 회원가입 현황은 2001년 8월 기준으로 정회원(full member) 52개국, 준회원(associate member) 9개국 등 61개국이 가입하고 있으며, 가맹회원(affiliate member)으로 4개국이 등록되어 있다. 한국은 (前)공업진흥청 표준국(KBS)이 한국을 대표하는 National Committee로서 1963년에 최초로 가입하였다. 정부 조직개편에 따라 1997년 국립기술품질원(KNITQ), 1999년 이후로는 기술표준원(KATS)이 한국의 National Committee를 담당하는 기관으로 등록되어 있다.

CEN은 유럽내 각국들과의 상호협력을 통해 무역장벽을 허물뿐만 아니라 자국의 산업보호를 증진시키고 상품과 시스템 그리고 서비스의 상호연동성과 일반 기술적인 이해를 돕는 역할을 한다. CEN은 특히 ISO와 IEC의 표준화 활동에 관한 유럽의 입장과 의견을 협의, 조정한다. 회원은 EU와 EFTA(European Free Trade Association, 영국, 오스트리아, 덴마크, 노르웨이, 포르투갈, 스웨덴, 스위스 등) 나라들과 체코슬로바키아 공화국의 국가 표준 기구들이다.

바코드 및 RFID 등의 자동인식 및 데이터 획득 시스템에 대한 AIDC(Automatic Identification and Data Capture)기술은 상품 공급망 활동에서 사람의 작업이나 판단을 궁극적으로 배제하고 상품이 갖는 정보를 자동적으로 취득하여 온라인으로 관련 정보를 처리하는 자동처리시스템 기술이다.

나. 조직

국제적으로 AIDC기술 표준화를 주도하는 양대 공적표준화기구인 ISO와 IEC는 1996년 3월 JTC(Joint Technical Committee, 합동기술위원회)1 내에 AIDC 기술표준화를 위한 31번째 분과위원회(Sub. Committee)를 설립하고 바코드 및 물품관리용 RFID에 대한 국제표준화 활동에 착수하였다. 물품관리용 RFID 표준화는 ISO를 주축으로 국제표준화 기구인 IEC, ANSI 등의 지역 표준화 단체와 AIM Global Network, EAN International(국제 EAN 협회), UCC(Uniform Code Council Inc., 미국·캐나다 상품관리기구), MIT Auto. ID 센터 등의 민간 표준화 추진협회가 협력하여, 물리계층·무선접속·통신 프로토콜 등 무선시스템에 대한 논의뿐만 아니라 사용 주파수 대역의 전세계적 통일에 관한 논의를 진행하고 있다. 정보전달의 고속화를 위해서는 컴퓨터에 대한 정보입력 수단의 자동화가 불가결하다. 또한 물품입수의 고도화는 발주·생산·물류·납입 등의 모든 생산활동 자동화를 요구한다. 이러한 생산활동의 고도화를 실현하는 기술인 AIDC 기술에는 바코드·2차원 심볼·RFID·자기카드·IC 카드·바이오메트릭스 등이 있다. SCM(Supply Chain Management)의 물품 관리에 사용되는 AIDC 기술의 표준화를 ISO/IEC JTC1가 담당하고 있다. ISO/IEC JTC1/SC31에서는 WG(Working Group, 작업그룹) 1~3이 리니어 심볼과 2차원 심볼의 표준화를, WG4가 물품관리용 RFID의 표준화를 담당하고 있다. 즉, WG4에서는 물품관리용 RFID의 경우도 기존 AIDC 기술인 바코드와 2차원 심볼의 데이터와 같이 취급할 수 있도록 표준화를 추진하고 있다. 이들 관련 조직들은 (그림)와 같이 구성되어 있다.



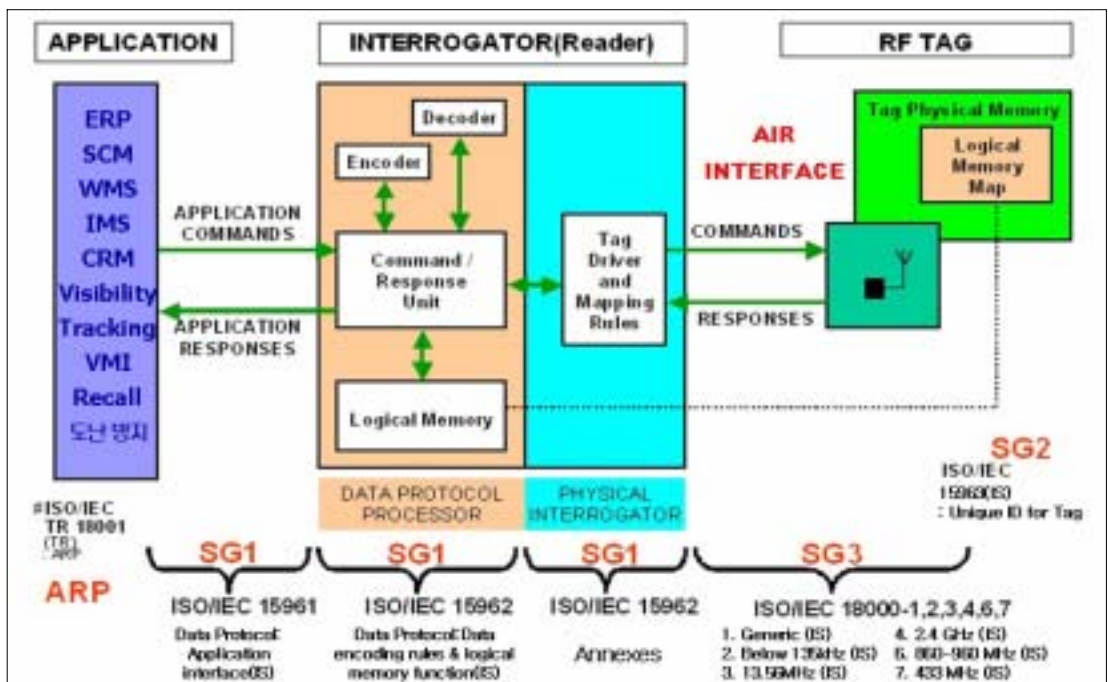
<그림 17> ISO/IEC의 RFID 관련 표준화 추진 조직 개요

한편, 시장에서는 OCR · 바코드 · 2차원 심볼 · 자기카드 · IC 카드 등이 혼재되어 사용되고 있다. RFID의 통신방법이 기기 제조 업체별로 다르면 사용하기 어렵다. 때문에, OCR · 바코드 · 2 차원 심볼 · 자기카드 · IC 카드 등에 대한 여러 종류의 데이터 캐리어의 리더 또는 리더/라이터와 호스트 컴퓨터 사이에서 데이터 교환이 가능해야 한다. 이와 같이 주어진 시장 환경을 수용하기 위한 물류관리용 RFID 기술은 다음 두 가지 측면에서 표준화가 고려되어야 한다. 첫째 RFID 태그와 판독에 이용하는 기기의 규격, 둘째 태그에 입력되는 정보의 코드 체계, 혹은 데이터 정의와 데이터의 운용이다.

위의 두 가지 측면에 대한 자연스러운 표준화가 확립되어야 RFID의 범용적 활용이 가능해진다. 이러한 범용적 기술 요건과 더불어 시스템 전반에 대한 표준화를 추진하기 위하여 ISO/IEC JTC1/SC31 WG4는 RFID 태그 활용에 대한 포괄적 표준화의 대상을 응용(Application 혹은 Host) · 질문기(Interrogator, Reader/Writer) · RFID 태그로 구성되는 시스템적 프레임을 전제로 하고 있다.

다. 표준화 프레임

구체적으로, ISO/IEC JTC1/SC31 WG4는 물품관리용 RFID 태그에 대한 응용 요구 프로파일, 응용 명령/응답, 로직메모리/태그 드라이버, 에어 인터페이스, 성능시험방법, 일치성시험방법, 고유 식별자 등을 표준화의 심의 대상으로 하고 있다. (그림 3)은 RFID 태그 시스템 표준화 프레임으로 RFID 태그와 리더/라이터, 호스트머신 등에 관련한 표준심의 대상의 규격번호를 맵핑한 것이다.



<그림 18> ISO/IEC JTC1/SC31/WG4의 RFID 태그 시스템 표준화 프레임 대상

자료 : RFID 국제·국가 표준 동향 세미나(2005. 5)

2. EPC global network

가. Auto-ID 센터

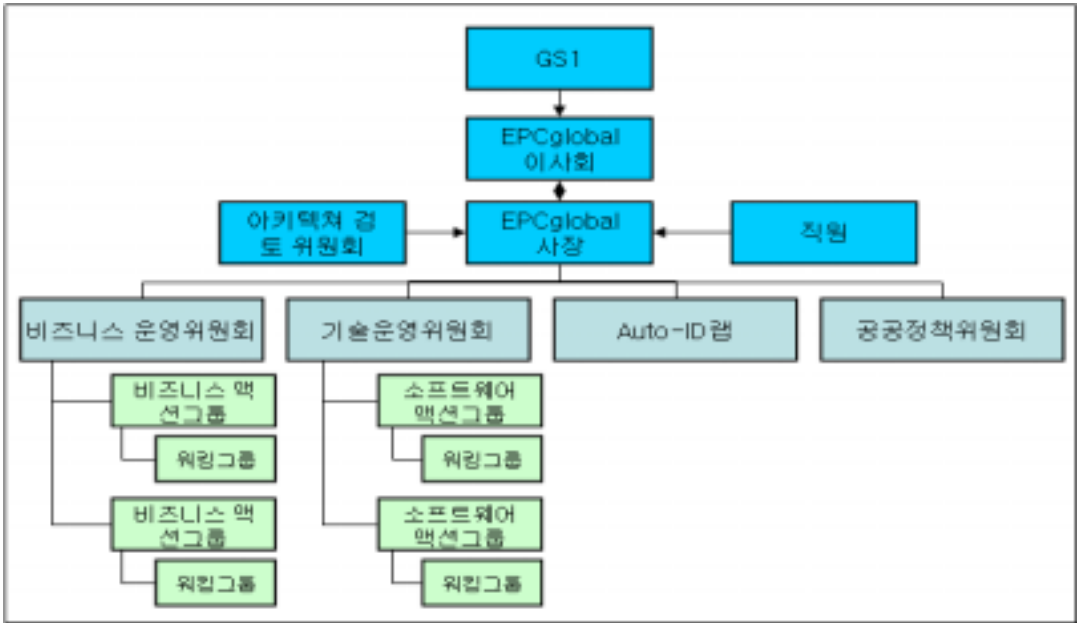
100개 다국적 기업의 후원과 영국 켈브리지 등 대학연구기관의 협력으로 탄생한 Auto-ID센터는 RFID와 인터넷을 결합하여 모든 상품을 전세계 어디서나 자동으로 식별하고, 실시간으로 추적할 수 있는 글로벌 네트워크의 설계와 구축을 목표로 하고 있다.

1999년부터 이 기술의 산업화에 선구자 역할을 해온 Auto-ID센터는 Auto-ID 연구소와 EPCglobal 두 개의 조직으로 확장 개편되었다. Auto-ID 연구소는 기업화 측면의 기술과 개발을 담당하기 위하여 2003년 가을에 설립되었으며, 각각 미국과 영국, 오스트레일리아, 일본, 스위스 및 중국에 있는 여섯 개의 연구소로 구성되어 있다. EPCglobal은 2003년 가을 EAN 인터내셔널과 UCC의 합작으로 설립되었었다. EPCglobal의 창설은 RFID의 핵심인 EPC와 이를 기반으로 한 네트워크를 국제적이고 범 산업적으로 보급하기 위한 첫걸음이다. 이 새로운 조직의 임무는 EPC의 비전을 정립하는 것으로서, 그 미래상은 모든 기업들이 표준화된 통합 공급체인을 구축하여 언제 어디서나 물류상태를 파악할 수 있도록 하는 것이다. EPCglobal은 RFID 분야의 국제 표준 제정과 보급에 앞장 설 것으로 보이며 동 표준의 구현에 필요한 모든 정보를 지원할 것이다.

주요기술연구 분야는 Tag, Reader, EPC, Middleware, ONS, PML(physical markup language), Intelligent Agent 등이며 SCM에서 바코드 대체에 대한 가시성을 보여준다. 회원사는 월마트, P&G, 질레트 등 유통, RFID 개발사 등 449개사(04년말)가 있다.

국제 표준을 제안하고 있으며 ISO와의 국제표준 연계 전략을 가지고 있다. 구체적으로 915MHz/860~960MHz/13.56MHz 등의 주파수 대역 표준 연구 및 EPC code(96bit, 64bit, 확장가능), ONS, SAVANT를 통한 데이터 검색, PML(Product(or Physical) mark up language)를 통한 상품 정보 저장 등에 대해 연구가 이루어지고 있다. Security 관련 프로토콜 책정중에 있다. MIT가 개발의 중추이며 영국, 일본, 호주, 중국의 대학이 MIT와 연계하고 있다.

다음 그림은 EPC global의 조직도 이다.



<그림 19> EPC global 조직도

나. EPC global 동향

월마트가 137개 공급업체를 중심으로 2005.1월부터 케이스와 팔렛트 수준에서 EPC 코드를 적용. 메트로, 테스코, 타겟 등 대형유통업체들도 주요 공급업체와 함께 EPC 코드활용을 시작하였으며 미국 국방성은 병참관리의 효율성을 높이기 위해 군수물자관리에 EPC 코드활용, 미국 EDA는 의약품 위조와 복제방지를 위해 2007년부터 EPC 코드의 도입을 공표하였다.

업체명	적용지역	도입시기	대상	적용시기
월마트	텍사스지역DC	'05.1	100대+37업체	케이스/팔렛트
	텍사스 지역DC	'06.1	137+250대기업	"
엘버슨	미정	'05.1	상위100대기업	"
타겟	지역DC	'05.1분기	주요공급업체	"
메트로	10개 물류창고+269점포	'04.11	상위100대기업	"
테스코	모든 DC	'06	전공급업체	"
FDA	위조/복제방지	'07	"	"
미국방부	신규공급 물품	'05	주요공급업체	"

<표 35> EPC 코드활용 동향

EPC Global의 RFID 태그 구분과 클래스별 특징은 다음과 같다.

	Class 0	Class 1	Class 2	Class 3	Class 4	Class 5
개요	제조사입력 /읽기전용	사용자입력 /읽기전용	읽기쓰기가 능/수동형	반수동형/읽 기쓰기가능	능동형/읽 기쓰기가능	능동/독립형/ 읽기쓰기가능
능동/수동형	수동형		반수동형		능동형	
읽기/쓰기	읽기전용		읽기쓰기가능			
전송성공률	낮다			높다		
배터리	없음			리튬/마그네슘전지		전원확장성용 이
수명	길다		짧다	길다		
도달거리	짧다		길다	중간	길다	
무선망 네트워크	기능 없음					네트워크구성 가능

<표 36> EPC Global의 태그 구분

자료 : Forrester Research, Inc.

다. EPC 도입단계에서의 고려사항

1) 구상 및 설계단계

초기단계에서 생산, 물류 및 자재, IT, 매장운영 또는 재무 등 각 부서에서 파견된 소수의 인원으로 시작하며 이들은 RFID 기술과 EPC 에 대해 기초적 지식, 심도 있는 이해가 확산되어야 한다.

2) 실증실험 단계

사업 타당성과 도입주체 내부의 특정업무를 대상으로 기술의 타당성을 증명하여야 한다. 실험을 통해 RFID기술이 기업의 상품과 환경에 얼마나 적합한 것인지 확실하게 이해가능 해야 한다.

구현단계	핵심고려사항
1. 코드부여, 태그, 리더기 구입	-태그부착단위(팔레트, 케이스, 날개)의 결정 -코드의 구입, 확보 및 등록방법 -적용대상 제품의 선정
↓	
2. 설치 및 실험	-내부시스템과 통합 필요성 -태그와 리더기 규격 선정 -실험규모와 범위 선정 -확산계획의 수립
↓	
3. 팔레트 및 케이스단위 태그 부착	-실시장소(제조공장, 물류센터, 제조업체, 외주 포장업체, 3자물류업체) -수동 또는 자동 -판매회사의 재고별 분류능력
↓	
4. 상품선적	-품질관리 -출고증명 -각 출고지점에 필요한 리더기 수
↓	
5. EPC데이터 유통업체 전송	-EDI사용, 또는 데이터 별도전송 -데이터 기록장치 유지여부

<표 37> EPC 구현단계

※ 자료 : EPCglobal Network Overview, 한국유통물류진흥원, 2005.3

○ 도입시 중점 고려사항

- 추진이유 : 비용절감 목적, 시장유지
- 기존의 공급체인 관리시스템 보다 우수한 점을 고려
- 다른 공급체인에서의 추진상황을 검토, 체크
- 관련 주체간에 협력시에 기업정보 및 전략유출의 방지 방안을 수립
- 관련 제도의 유무 : 공통표준 또는 가이드라인의 공표여부
- 산업분야를 주도적 그룹의 동향으로 분석
- 일반인의 인식

○ 실증실험시의 주요 체크 항목

- 리딩대상 상품, 리딩 지점, 리딩 주기, 리딩거리
- 다른 분야, 관련기업의 조언, 기술, 경험 등
- 팔레트와 케이스, 제품에 태그를 부착하고 물류과목이 필요한 위치에 리더기 설치
- 기술적 성능평가, 리딩결과의 신뢰성
- 경제적 이익을 산출, 현재의 시스템에 비해 우수한 점
- 업무 프로세스에 미치는 영향, 기존시스템과의 통합 문제
- 다음 사항에 대한 결정 : 1) 확산의 진행, 2) 다른 방식이나 기술, 품목, 리딩위치 등을 적용, 3)추진속도를 늦춘다

유통업체의 요구에 따라서 마지못해 최소한의 태그를 사용하는 것을 두고, “ 붙여서 출하(slap and ship)”라고 한다. 꼭 필요한 상품에만 태그를 부착하고 더 이상 확대하지 않게 되는데, 이는 정보공유와 업무 프로세스 개선에 따른 이익이 뒷받침하지 않는 태그 부착비용을 장기적으로 부담할 수 없기 때문이다.

시범사업의 수행 후 평가 시에는 다음 항목들에 대해 우선적으로 평가가 이루어져야 한다. 리더기와 태그가 제조업체마다 서로 다른 경우에 리딩에 대한 문제 존재 여부, 태그 부착 상품의 종류에 따라서 야기되는 문제점, 리더기의 설치위치에 따른 재조정의 필요성 여부, 사용 환경에 따라서 인식율과 그 정확도의 변화 여부가 실제 도입 시 실패 하지 않기 위해 평가 분석 될 부분이다.

다음은 EPC global에서 제시한 시범사업의 예이다.

<물류센터의 팔레트 및 케이스 단위 이동시험>

○ 전체준비

- 물류센터에 적합한 실증실험 범위 결정 : 태그부착이 가능한 상품, 팔레트와 케이스에 태그를 부착할 수 있는 상품 및 공급업체, 공급체인에서의 부착단계 등
- 업무처리 절차변경(예 : 리더기설치가 필요한 위치 선정)
- 장비공급자의 기술력 측정
- 실험의 통제와 성과측정 준비 철저(기술, 시스템 인터페이스, 처리과정 및 시험인력 등)

○ 확인사항

- 첫째 입고 : 자동입고 확인 및 검수를 위한 사전납품통지서 및 발송통지서의 업체간 교환방법, 물류센터의 구조와 제품 특성이 리더기 설치 위치에 미치는 영향(리딩거리와 출력 등)
- 둘째, 지게차 : 직원 교육/훈련 방법 및 양, 태그가 부착된(또는 부착되지 않은) 상품의 인식여부 확인방법, 창고관리 시스템(WMS)의 상품, 수량, 재고수준, 위치정보 업데이트에 필요한 인터페이스의 선택
- 셋째, 컨베이어 : 물류센터내 지점간 피킹 및 이동확인을 위한 WMS와의 인터페이스 구축
- 넷째, 출고 : 상품발송과 추적확인에 필요한 외주업체의 역량 및 인터페이스 구비여부

<소매매장의 케이스 단위 이동 실험>

○ 준비절차와 수행내용은 다음과 같다.

- 준비 : 매장에서 실험범위의 결정(태그부착 대상상품, 실험대상 매장수 등), 진열대와 계산대(POS)간의 단품태그 부착보다 매장창고와 진열대 사이의 상품보충 부분 시범사업을 우선적으로 시작. 업무처리 절차를 변경(리더기 설치지점 결정). 해당기술과 매장여건의 적정성 여부의 비교. 실험의 엄밀한 통제와 성과측정이 가능하도록 준비(기술, 시스템 인터페이스, 처리과정 및 실험인력 등)
- 매장창고(게이트) : 사전납품 통지서와의 일치여부, 인수기의 자동(주문) 감량. 매장창고에서 진열대까지의 태그 부착상품과 미부착상품의 이동 파악방법
- 매장창고 리더기 : 상품보충 시 현재 재고 업데이트 방법. 태그 및 바코드 부착상

품 배치관련 직원교육

- POS데이터와의 연결 : 매장창고에서 진열대로 상품보충시 실시간 POS 데이터와 태그

부착상품과의 연계방법

※ 자료 : EPCglobal Network Overview, 한국유통물류진흥원, 2005.3

라. EPC 도입전략

○ 도입전략

- 최소도입 전략-“단순 부착 및 납품” 방식

○ 도입순서

-첫째, 협력업체의 RFID 도입 : 도입을 통한 이익은 공급체인 전반에 걸쳐 실행 시 나타나므로 혼자만의 도입으로는 효과가 적다. EPC 네트워크의 개발과 도입에는 많은 시간과 자원, 참여의지가 필요하다.

-둘째, 관리정책의 수립 : 개인정보 보호문제, 데이터 처리 및 보안, 건강 및 안전관계 법규 준수, 조직의 구조조정, 업무 리엔지니어링, 내부 의사소통 문제, 고용문제 등에 대한 관리정책이 수립되어야 한다.

-셋째, 기술공급 업체 선정 : 장기적인 계획수립, 기술의 선정 및 조달에도 많은 시간 소요하여 충분한 검토 후 선정해야 한다.

-넷째, 시스템 통합계획 수립 : RFID기반의 정보시스템은 어떻게 ERP 및 하위 응용프로그램과 접목시킬 것인가를 고민하고 시범사업을 통해 소프트웨어와 하드웨어 솔루션, 데이터 저장 및 네트워크 용량에 맞는 응용프로그램의 인터페이스와 아키텍처의 사양을 산출한다. 태그리더기에 나오는 막대한 분량의 정보를 저장, 분석, 필터링, 전달, 가공할 수 있어야 하고, 필요에 따라서 거래업체와 공유할 수 있어야 한다.

-다섯째, 과도기 대책수립 : 도입에 따라 수반되는 변화규모를 인식할 필요가 있으며, IT 및 SCM 관련 프로젝트 등 기업내 다른 사업과 관련성과 그로 인한 제약을 잘

파악하고, 도입계획에는 대상상품, 대상지역, 프로세스, 우선순위, 도입시기, 그리고 조직 및 담당자의 의무 등이 명시되어야 한다.

-여섯째, 세부사항의 검토 : 시범사업이 종결되고, 도입전략이 수립되면 사업타당성에 대한 재검토가 필요. 시범사업을 통해 도입절차의 윤곽이 파악되고, 예상되는 비용과 이익, 그리고 투자회수기간(return on investment ; ROI) 등에 대한 보다 정확한 분석이 가능해 진다. 민감도 분석(sensitivity analysis)과 도입수준(팔렛트, 케이스, 단품 태그 적용 등)을 검토하기 위해서는 태그와 리더기, 기반시설 도입비용이 대략적으로 산출되어야 하며 네트워크의 수익을 산출하기 위해서는 태그와 리더기 도입비용이 확정되어야 하고, 투자회수 일정에 대한 합의가 필요

마. EPC global network 활용사례

1) 상품인증

- A유통업체는 현장에서 식별이 되지 않는 팔렛트를 받음
- 해당 팔렛트에 대한 상세정보를 얻기 위해 A유통업체는 EPC global network에 조회
 - 최초 EPC는 태그로부터 정보가 컴퓨터 시스템에 전달됨
 - 컴퓨터는 다시 EPC global network 구성요소의 하나인 루트 ONS에 코드정보를 조회
 - ONS는 태그에 입력된 제조업체 코드 및 상품코드에 따라 해당상품에 대한 상세정보를 저장하고 있는 제조업체의 EPCIS의 위치를 인터넷 주소형태로 회신
- 인터넷 주소를 입수한 A유통업체는 해당상품에 대한 상세정보 요청을 조회
 - 조회는 조회시스템의 신원확인을 요하는 보안채널을 통해 이루어짐
 - 정보시스템이 정보제공을 요청받으면 제공을 요청한 시스템의 신원을 확인후, 회신
 - 회신(팔렛트와 적재된 상품과의 관계, 주문번호 및 배송정보 등)은 보안채널을 통해 A유통업체로 전송

2)신상품 가시성

- 현재, 공급체인에서는 실시간으로 이루어지는 정보교환 및 가시성이 결여되어 제

조업체 및 유통업체가 손실되는 상품을 제대로 관리할 수 없음

○ POS기술에 의존하고 있어, 어떤 상품이 매장창고, 매대에 얼마나 남아 있는지를 실시간으로 파악하는 것은 불가능함.

○ 가시성 시나리오

1) EPC 태그가 부착된 B업체의 팔레트는 공급체인의 이동경로를 따라서 리더에 의해 읽혀지고, 추적됨

2) 추적정보와 EPC데이터는 해당회사의 비즈니스 시스템에 비즈니스 콘텐츠와 함께 저장됨

3) 추적정보와 EPC 데이터는 해당상품이 A유통업체 점포에 도착하여 케이스단위로 점포창고에 입고, 매장으로 이동할 때, 그리고 경우에 따라서 케이스가 입출고로 이동할 때 마다 모아진다.

4) 각케이스 안에 들어 있는 판매단위 수량을 알면 EPC 데이터를 활용하여 매장 및 창고에서 아이템 단위별로 재고정보 파악이 가능함

⇒ 따라서 거래업체들은 상품재고 수준에 대해서도 협력할 수 있고 신상품 출시에 맞추어 상품을 어디로 보내야 하는지 정확하게 판단 가능

○ A회사는 자사의 특정지역 점포에 있는 B회사 상품의 재고를 확인하고자함

- A사가 ONS로 조회하면 ONS는 해당 EPC에 관련된 정보가 있는 곳의 IP주소를 알려줌

- 따라서 A사와 B유통업체는 EPC global Network와 각사의 EPCIS를 통해 현재 각 점포에 있는 A사 점포 상품의 재고관련 정보를 교환가능

바. 도입 및 확산에 따른 비용증가

1) 초기 소요비용

○ 업무와 조직개편

○ 태그가격(주파수와 통신가능 범위에 따라 달라지며, 칩과 안테나, 부착비용 등)

○ 리더시스템 : 고정설치식, 진열대용 또는 휴대용, 안테나와 호스트 컴퓨터 연결을 위한 네트워크 비용 포함)

○ 기반시설비용 : 사방라이선스, 서버/하드웨어, 데이터 저장비용, 서버간의 네트워크 구축비용

○ 기존응용 프로그램과의 소프트웨어적 통합, 기존프로그램 업그레이드 비용, 물류

센터에서는 이러한 통합작업의 대상이 창고관리 시스템이며, 유통업체 매장에서라면 판매 및 재고시스템이 될 수 있음.

○ 기업의 IT비용, 즉 EPC 사용료, EPC데이터 베이스 관리비용, 표준 및 통신프로토콜 유지비, ONS 사용료와 기타 IT 부대비용

2) 도입확산에 따른 소요비용

○ 1년차에서는 시스템 통합에 가장 많은 비용 소요. 태그와 리더기는 운영시험을 위해서 소량만 필요하고, 2년차 : 도입확산에 따라서 공급체인의 상품추적을 위해 점차 더 많은 태그와 리더기가 소요되어 비용이 발생한다. 3년차에서는 대부분의 하드웨어, 기반시설이 갖추어졌으므로 개발, 교육, 실행, 개선 등과 같은 업무 프로세스 개선 비용이 큰 비중.

분류	도입초기 단계	확장발전 단계	정착안전 단계
적용대상	-매장수 : 3 -물류센터수 : 1	-매장수 : 20 -물류센터수 : 3	-매장수 : 800 -물류센터수 : 20
태그	-천개이상 -고비용	-10만개이상 -보다 저렴 -신뢰성 높음	-천만개이상 -필수품 -최고성능
업무절차의 변화	-바코드와 병용 -부분적 업무변경 -물류의 투명화	-보다 근본적인 업무변화 -추적(tracing)과 확 인	-종전 절차폐기 -물류흐름에서 이전 및 이후의 업 무수정
제품의 범위	-일부 선택품목만	-호환성있는 품목	-다품목
추진조직	-2~5팀 -복합적 팀 기능	-15개이상의 팀구성 -전담인력 배정	-조직임무 재배정
이윤창출	-기본생산성 향상 -주로 내부적 개선	-공급체인기능의 상당한 개선 -거래사와 이윤공동 창출	-전체공급체인에서 의 이익실현 -공동이익 모델정착
거래사 선정	-5~10개사	-톱 100개사 협력 업체	-모든 거래업체
응용 소프트웨어 및 인터페이스	-일부 패키지 프로그 램과 연결	-주요 응용프로그램 에 사방부분적 연결	-필요한 전체정보 처리 및 사방이용

<표 38> EPC 도입의 발전단계

※ 자료 : EPCglobal Network Overview, 한국유통물류진흥원, 2005.3

○ RFID가 지금은 상품추적과 재고관리, 지불시스템 등에 널리 활용되고 있으나 현재 식품과 소비자산업계의 관심은 공급체인과 물류분야의 이용에 치중

사. 실험시 검토대상 분야

○ 대부분은 팔레트와 상자 수준에서 기본적 응용과 테스트에 주력

첫째, 공급체인에서의 상품손실

○ 내부공급 체인상에서 팔레트, 상자, 트레이 등의 이동을 추적하기 위해 태그를 부착

○ 유통업체에서는 전사업부 프로세스상의 문제를 해결하려는 목적으로 상품손실 절감(shrinkage reduction) 시범사업 진행중

○ 유통업체에서의 상품손실률은 매출액의 2% 수준(미국 320억불, 유럽 300억불)

○ IBM의 연구에 따르면 RFID기술도입으로 기대되는 유통업체 손실을 감소치는 케이스 수준에서 25%, 개별상품 수준에서 40%

둘째, 상품 판매대의 효율성 제고

○ 업계 리더들은 RFID와 EPC 네트워크가 유통업체와 제조업체 모두에게 실질적 이익을 가져다 줄 수 있는 최우선 분야

셋째, 입출고 오류의 방지

○ 입출고의 오류방지를 위해서는 공급업체와 유통업체의 협업이 바탕하에 케이스 단위의 추적이 가능해야 됨

넷째, 생산성과 작업능율의 향상

○ 유통업체와 제조업체는 상품 데이터 입력 작업의 간소화와 상품이동 속도 제고 차원에서 기존바코드 시스템과는 다른 RFID의 비접촉식 인식 효율성을 시험적으로 측정

○ 정확도, 인력, 작업량과의 상충관계를 완화시켜 줄 수 있는 가능성 존재

다섯째, 상품 이력추적관리

○ 농산물, 음료, 식품 등과 같이 수직적으로 통합된 공급체인을 가진 카테고리에서 추적시범사업을 추진

고	날개 단위		
	팔레트 단위	케이스 단위	결품감소
효과	상품다각화 VMI 상품기획 물류센터 상품입고 정리 재고관리 및 보관	재고감소 인력투입의 효율성 개선 처리물량의 증가 상품손실의 절감 수요기획의 향상 공급기획의 향상 선택, 포장, 적재능률 향상 추적/조회가능	판촉 및 가격책정의 향상 소비자의 만족도 제고 안전재고량 절감 상품손실 감소 정산시간 단축효과 제품의 연구 효과 품질관리/상품퇴출의 신속 화
/ 이익			
저	6개월		5년이상 도입기간

<표 39> 태그의 부착단위에 따른 기대효과

아. 도입 효과 및 해결과제

1) 도입효과

- 도입하는 기업이 얻을 수 있는 이익의 크기는 상품카테고리, 공급체인 운용방식 (팔레트, 케이스, 개별품목) 등에 달려 있음
- 자동화가 진행된 부분은 노동집약적 물류센터가 큼
- RFID기술은 기업활동에 전사적으로 활용시 잠재적 이익의 극대화가 가능함

2) 과제 및 개선방향

<도입주체 측면>

- 수익을 낼 수 있는 비즈니스 모델의 확보가 최우선적으로 검토되어야 할 과제임
- 팔레트, 케이스, 날개상품 단위에 대한 태그 부착을 위한 실증실험 및 시범도입이 가능하지만, 이익창출 및 투자회수 가능성은 변화의 폭이 큼
- 소비자 판매단위 상품에 태그 부착은 재고감소와 고객의 쇼핑편의 측면에서 매우 큰 이익을 창출, 그러나 비용 역시 큰 폭으로 증가
- 만약 일부 상품에만 RFID 태그를 부착하여 별도 취급이 불가피해진다면 단기적

으로 태그부착을 위한 팔레트 해체 및 재포장 등의 작업 때문에 상당한 공급비용의 상승에 직면

○ RFID구현 비용은 태그 부착 비용을 제조업체가 부담해야 한다는 수준

- 유통업체도 역시 물류창고와 점포에 RFID 설비를 일시에 갖추어야 하는 인프라 투자비용 부담이 있음

- 따라서 제조업체와 유통업체는 비용과 투자시점, 이에 따르는 효과를 함께 고려해야할 필요성이 있음

<관련업계 측면>

○ 홍보 및 마케팅 : 표준화기구, 협회/단체, 업계에서는 기대이익에 대한 마케팅과 홍보자료를 제작하여 제공한다.

○ 성공사례의 공유 : 업계에서는 시범사업을 실시하여 경험과 지식을 축적한 제조업체와 유통업체의 지식 공유를 위한 모임 결성이 필요

○ 대규모 도입(확산) : 업계에서는 물류전문업체, 외주생산업체 및 포장재료 공급업체 등과 협력하여 서비스가 제공되도록 함

○ 공개 표준지원 : 업계, 협회/단체에서는 국제표준에 근거한 접근방식이 필요

○ EAN·UCC 코드의 전환 : 표준화기구에서는 GTIN을 그대로 이용할 수 있는 코드 표준을 개발하여야 함

○ 태그기술 규격 : 기술개발로 인해 성능이 향상된 다양한 유형의 태그가 개발되어 있으므로 표준화기구, 업계, 하드웨어, 제조업체에서는 국제표준에 부합하는 태그규격이 적시에 제공되어야 함. 태그규격은 완벽한 호환성을 가져야 하며, 이전 버전은 수용가능해야 함

○ 리더기 규격(표준화기구, 업계, 하드웨어, 업체) : 태그와 함께 국제표준에 부합하는 리더기 규격이 적시에 제공되어야 함. 완벽한 호환성을 가져야 함

○ 무선 주파수의 조화 : 무선주파수 사용과 관련한 규제의 단일화가 업계 전체적으로 명백하게 규정되어야 함.

○ 품질관리 및 적합성 : 태그와 리더장비의 가용성(availability)과 성능, 효율성을 현재의 기타 솔루션과 맞아야 함. 태그와 리더기 제작업체 들은 제품의 견고성, 신뢰성, 리더거리와 인식율 등의 기술규격에 대하여 품질을 보증, 확인

<정부기관>

○ RFID 국제표준화 동향 파악과 함께 한국형 RFID의 표준을 제정할 필요성이 있으며, RFID 적용을 위한 투자대비 효과분석(ROI) 기법의 개발이 필요하다. RFID 적용 방법론을 통한 가이드 라인 제시하여야 하며, 동시에 통합된 RFID 아키텍처 구성 방법 필요하다.

○ 산업별 RFID 적용로드맵을 통한 장기적인 계획 수립하고, RFID를 활성화시키기 위한 국가차원 전략적 홍보가 필요하다.

3. 그 외 국제 표준 단체

가. UID(Ubiquitous ID Center)

1) 개요

어디서도 컴퓨터 환경실현을 위한 운용기반의 구축(U컴퓨팅 실현)을 위해 2003년, T-Engine 포럼내 설립되었다. NEC, 히타치, 후지쯔 등 200개사 이상이 참여하며, Security, Traceability, Locality를 중심으로 추진중이다 .2005년까지 표준화 작업을 완료하고 ISO를 통해 세계시장의 표준경쟁을 주도할 계획이다.

2.45GHz 또는 멀티주파수 대응(ISO)으로 하며 U-code (128bit,128bit 단위로 확장가능), 각종 코드를 활용(메타코드 체계)하고 데이터 검색을 위해 U-Communicator, UIDRS(UID 해결서버)등을 이용하며 제품정보 데이터베이스에 정보를 저장 이용한다.

정보보안은 eTRON에서 암호, 인증(PKI)을 통해 이루어지며 기반기술은 YRP U-네트워크연구소, 개발은 T-Engine 포럼, 운용은 UID센터를 통해 각각 수행한다.

2) uID 센터의 표준 ID 태그 구분

- Class 0 : 광학적 ID 태그 - 바코드, 2차원 바코드
- Class 1 : 하위(Low level) RFID 태그 - read only(ID만)의 RFID(뮤칩, T-Junction인정)
- Class 2 : 상위(High level) RFID 태그 - Read/Write의 RFID
- Class 3 : 하위(Low level) 스마트 태그 - CPU, 암호 coprocessor 탑재의 RFID (비밀키 레벨)

- Class 4 : 상위(High level) 스마트 태그 - CPU, 암호 coprocessor 탑재의 RFID (공개키 레벨)(eTRON/16-AE45X을 인정)

- Class 5 : 하위(Low level) Active 태그 - CPU 없는 Active RFID (계산능력 없음)

- Class 6 : 상위(High level) Active 태그 - CPU 탑재 Active RFID (계산능력 있음)

- Class 7 : Secure Box

- Class 8 : Secure Server

나. AIM (Association for Automatic Identification and Mobility : 자동인식기술연합)

1) 개요

1972년 설립되어 자동인식기술 및 관련 서비스의 보급과 이를 위한 조사연구 및 표준제정을 위한 로비활동을 목적으로 한다.

2) 구성

이사회는 자동인식기술 관련 기업의 최고경영진 12인으로 구성되어 있으며 사무국은 7명의 직원으로 운영되고 미국 펜실베이니아 워런테일에 소재한다.

구분	주요내용	회비	비고
AIM 본부			
글로벌회원	- 심벌, 텍사스 인스트루먼트, 인티맥 등 - AIM Global 전략결정 참여 (AIDC 관련 기술 개발 및 표준 제정에 영 향력 행사)	US\$ 5,000 ~ 75,000	총 43개 사
AIM 지부	- 한국, 북미, 아르헨티나, 이탈리아, 벨기에, 인도, 브라질, 네덜란드, 중국, 러시아, 덴마크, 영국, 독일	지부회원 납부 회비의 25%	총 13개 국
AIM 지부회원	- AIM 지부가 있는 국가의 기업	지부에서 결정	900여사
일반회원	- AIM 지부가 없는 국가의 기업	US\$1,000	

<표 40> AIM 회원 구성

3) 주요사업

RFID, 바코드, 생체인식 등 자동인식기술 관련 표준(AIM 표준) 제정 활동 및 ISO/IEC SC31(자동인식기술), SC37(바이오메트릭스), SC17(카드 및 생체인식) 등 표준 기구 활동 참여 및 자문 활동, 헬스케어 관련 산업에 대한 연구 및 자문 활동을 수행한다.

4) 조직별 활동내용

가) Standard Advisory Group (표준 자문 그룹)

○ 참여(active) : ISO/IEC JTC1/SC31 (자동식별 및 데이터인식기술), ADC1(미국의 SC31 기술자문그룹), AIM 기술심볼로지위원회, EAN, UCC, EPCglobal 등에 적극적인 참여 활동

참여기관	참여내용	참여수준
SC31	자동인식기술 표준 - WG1 : 1,2차원 바코드 - WG3 : Conformation - WG4 : RFID 표준	정식 회원 의결권 행사
SC37	바이오 매트릭스 표준	옵저버
SC17	카드 및 생체인식 표준	

<표 41> AIM의 참여활동 내역

- 연계(Liaison) : AIM 직원, 회원사들에게 다음기관의 활동을 정기적으로 보고
 - ISO/IEC JTC1 SC37 바이오메트릭스
 - ANSI INCITS M1 : ISO/IEC JTC1 SC37 바이오메트릭스의 미국 기술 자문그룹
 - ISO/IEC JTC1 SC17 카드 및 인체인식
 - ISO/IEC JTC1 SC31 WG1 데이터 캐리어
 - ISO/IEC JTC1 SC31 WG2 데이터 구조
 - ISO/IEC JTC1 SC31 WG3 적합성
 - ISO/IEC JTC1 SC31 WG4 개체관리를 위한 RFID (SG 1~4)
- 감독(Monitoring) : 웹 링크 제공

나) Health Care Work Group (의료산업 실무그룹)

FDA(미식품의약국)의 바코드 표시 규정 관련 연구 및 자문으로 헬스케어 분야에 Auto-ID 적용을 시도

다)RFID Privacy Work Group (RFID 개인정보 보호 실무그룹)

RFID 활용과 관련된 개인정보 보호에 관한 제반 문제의 규명과 해결방안 연구

라)Strategic Alliance Advisory Group (전략적 협력 자문그룹)

EAN, UCC, EPCglobal 활동에 직, 간접적으로 참여

마) Technical Symbolology Committe (심벌기술위원회)

바) Annual Meeting Advisory Group (연례회의 자문그룹)

4. 표준화 절차

가. 국제

ISO/IEC에서의 표준은 아래 표와 같은 단계를 거쳐 이루어지며 이를 근간으로 산업자원부 휘하의 기술표준원에서 국내 표준(KS)를 수립 할 예정이다.

큰 단계는 아래 표와 같은 흐름을 따르며 각 단계별 세부 내용은 ISO 휘하 그룹에 따라 필요한 항목들로 선택되어 이용된다.

단계	약어		내용
10 제안단계	10.99	NP	새 프로젝트 입안, 초안 미작성
20 준비단계	20.00	AWI AWI Amd AWI TR or TS	초안이 작성되지 않은 승인안 수정된 승인안 기술적인 보고, 논고를 위해 승인된 안
		20.20	WD WD Amd WD TR or TS
30 위원회단계		CD CD Amd CD Cor CD TR or TS	위원회 안 수정된 위원회 안 기술적으로 정정된 위원회 안 기술적인 보고, 논고를 위한 위원회 안
		DTR PD Amd	기술보고 안 개정된 안
40 조희단계		DIS DAmd FCD FPDISP	국제 표준 안 개정 안 최종 위원회 안 국제표준프로파일 최종 안
50		FDIS	최종 국제 표준 안

승인단계		FDAm PRF PRF Amd PRF TTA PRF TR or TS PRF Suppl	최종 개정 안 새 국제표준 입증 새 개정안 입증 기술동향 사전 영향분석 기술적인 보고, 논고의 입증 보충내용 입증
60 간행단계		ISO	국제표준 기술적인 보고 또는 논고 국제 워크샵 기술동향 사전 영향분석 개정안 기술적인 정정

<표 42> ISO 표준제정 단계별 약어

아래 표는 ISO 18000-6 TYPE C 국제 표준에 대한 표준 제정 과정을 보여준다.

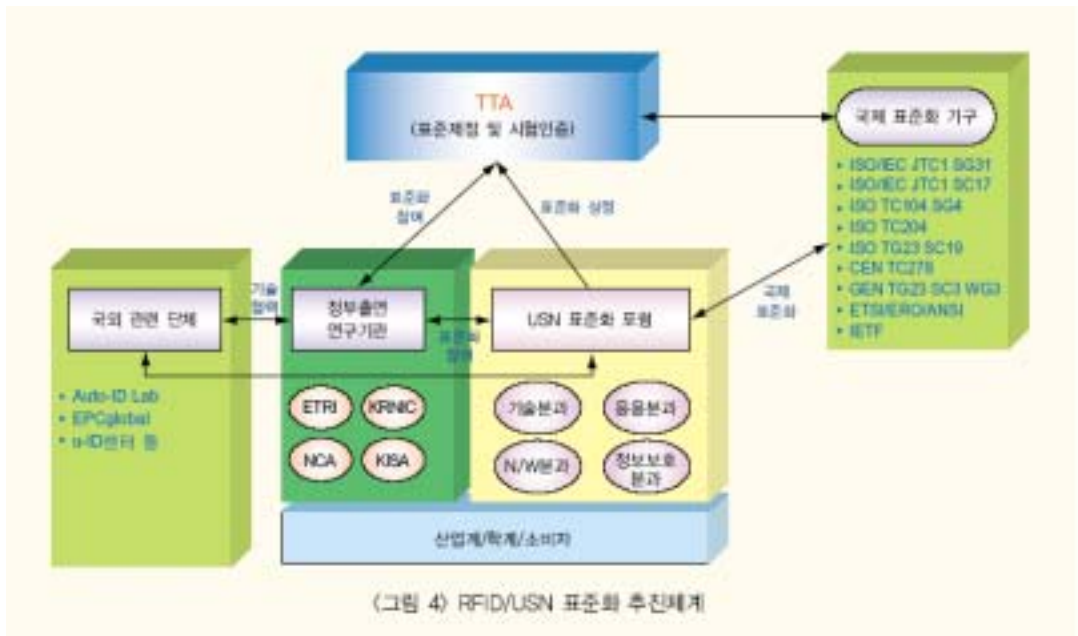
단계	비고	KATS 투표
NP 투표	개정 NP 개안 5개국 이상의 작업참여의사표명필요	04.11월 투표
WD 논의	'04.11 프랑스 회의 '05.01 미국 회의	-
CD 투표 (개정PDAM)	2/3 이상 찬성 BRM : 싱가포르	05.05월 투표
FCD 투표	2/3 이상 찬성 1/4 이하 반대 BRM : 오스트리아	05.11월 예정
FDIS 투표 (FDAM)	내용은 수정불가 2/3이상 찬성 1/4이하 반대	06.02월 예정
IS 발행 (개정 AMD)	ISO 사무국에서 발행(저작권 유의)	06.06월 KS 반영

<표 43> ISO 18000-6 TYPE C 국제 표준 투표 일정전망 : 기술표준원(KATS)

나. 국내

RFID/USN 표준화의 목적은 RFID 관련 정보자원의 신속하고 신뢰성 있는 식별과 탐색을 제공하고 RFID 사용의 활성화 및 이용자 편의증진을 도모한다. 국내표준안을 국제 표준화기구에 반영하여 향후 국내 RFID산업이 국제무대에서 유리한 위치를 선점하는것을 목표로 한다.

국내 RFID/USN 표준화 추진체계는 TTA가 활동을 지원하는 USN표준화포럼 내에 4개의 분과(기술, 응용, 네트워크, 정보보호)로 구성하며 정부출연기관인 ETRI, NCA, KRNIC, KISA가 하나씩 표준화 분과를 주도적으로 맡아 TTA 단체표준을 추진한다. TTA에서 채택된 단체표준을 관련 국제표준화기구에 제안한다. 또한 표준화포럼은 국제표준화 활동을 적극적으로 지원하며 일차적으로 RFID/USN에 관련된 용어표준화를 추진하고 있다.



<그림 20> RFID/USN 표준화 추진체계

1) 기술분과

기술 분과는 시스템기술 W/G, 미들웨어 W/G, 시험인증 W/G, USN 미래기술 W/G 등 4개의 W/G로 구성된다.

시스템기술 W/G은 국제표준을 수용하고 국내 기술 개발과 연계하여 900MHz/433MHz RFID 시스템 국내표준을 개발한다. 또한 국제표준을 수용하여 국내실정에 맞게 식별코드 및 ID표준을 제정한다.

미들웨어 W/G은 국제기술동향을 파악하여 리더/호스트/응용 데이터 인터페이스 국내표준을 개발한다. 능동형 비즈니스 프로세스 자동화를 위한 이벤트 규칙 표현방식에 대한 표준기술의 국내표준 제정 및 국제표준을 제안한다. RFID 객체정보 표현언어 표준기술의 국내표준 제정 및 국제표준을 제안한다.

시험인증 W/G은 RFID 리더/태그 국내 기술기준 시험표준을 개발한다. 국제표준을 수용하고 국내 기술 개발과 연계하여 900/433MHz RFID 시스템 프로토콜 시험인증 기술을 개발한다. RFID시스템에 의한 인체영향 및 EMI 기술기준을 개발한다.

USN 미래기술 W/G은 국제 기술동향을 파악하여 센서와 태그 통합 등에 대한 표준 기술을 개발하여 국내표준 및 국제표준을 제안한다. 태그간 새로운 통신방식 표준의 국제표준을 제안한다. 기존 통신망과 연계한 새로운 서비스 기술을 개발하여 국제표준을 제안한다. 능동형 RFID 기술을 이용한 RTLS 표준을 개발한다.

2) 응용분과

응용분과는 물류/유통W/G, 사회/문화 W/G, 교통/환경 W/G 등 3개의 W/G로 구성된다.

물류/유통 W/G은 조달, 국방, 우편 등 물류분야를 담당하며, 사회/문화 W/G은 교육, 문화, 엔터테인먼트 등을 담당한다. 교통/환경 W/G은 교통, 환경분야를 담당한다. 시범 서비스 및 테스트베드를 통해 국민 생활과 밀접한 분야의 ARP(Application Requirement Profile)를 개발하여 국내표준 제정 및 국제표준을 제안한다. 또한 센싱 및 네트워크 융합 등 USN 발전단계에 맞추어 BM(Business Model) 발굴 및 응용표준 개발을 선도한다.

3) 네트워크 분과

네트워크 분과는 ODS W/G, IPv6 연동 등 2개의 W/G로 구성된다.

ODS W/G은 RFID코드 확장성 및메시지 최적화를 고려한 ODS(Object Directory Service) 표준을 개발한다. 다중코드 식별 ODS 국내표준을 개발 및 구현하고 국제표준을 제안한다. 현재 RFID코드 표준화 기구인 ISO/IEC의 ISO/IEC 15963이 작성 중이며, 미국 Auto-ID 센터의 EPC와 일본 유비쿼터스 ID 센터의 uID 등 다수의 방식이 존재하며, 국제표준인 ISO/IEC 15963이 나머지 RFID코드를 모두 포용할지는 아직 불명확한 상태이다. EPC, uID 등의 RFID코드를 개발한 미국과 일본의 RFID 시장독점을 방지하기 위해 향후 유럽 및 아시아 중심의 새로운 RFID코드 추가 가능성이 존재한다. 따라서 기존의 RFID코드 뿐만 아니라 새롭게 추가될 RFID코드를 융통성 있게 수용할 수 있는 다중 RFID코드 지원 ODS의 구축을 통하여 RFID 산업의 활성화가 절실히 필요하다.

IPv6 연동 W/G은 국제 RFID코드인 EPC (Electronic Product Code)와 IPv6 주소 체계 간 매핑 표준을 개발한다. 향후 RFID의 각 사물들의 네트워킹을 위한 IP주소가 필요할 경우를 대비하여, IP주소 할당방안에 대한 표준화 추진이 필요하다. RFID기반의 USN의 인터넷 연결성 표준기술 및 IPv6 기반 이종망간 동적 연결성 제공을 위한 라우팅 표준 제안을 추진한다.

4) 정보보호 분과

정보보호 분과는 RFID 보안 W/G, USN 보안 W/G 등 2개의 W/G로 구성된다.

RFID 보안 W/G은 RFID 태그 등 초경량 환경에 적합한 암호 프리미티브(블럭암호, 스트림 암호, 해쉬함수)를 개발하여 국내표준 제정 및 국제표준을 제안한다. RFID 태그/리더간 상호인증을 위한 경량화된 인증기술을 개발하여 국내표준 제정 및 국제표준을 제안한다. RFID 사용자의 개인정보 및 위치정보 프라이버시 침해방지를 위한 기술을 개발하여 국내표준 제정및 국제표준을 제안한다.

USN 보안 W/G은 USN 환경에서의 라우팅 프로토콜 보호 메커니즘을 개발하여 국내표준 제정 및 국제표준을 제안한다. Ad-hoc 네트워크, USN 등에서의 인증을 위한 기술을 마련하여 국내표준 제정 및 국제 표준을 제안한다.

5. RFID 관련 국제 규격 현황

가. 개요

각 단체별로 독립적인 RFID코드 표준화가 진행되었으며 2003.10월에 ISO/IEC FDIS15963, 2004.4월 EPC Tag data standards v1.1, 2003.6월에는 u-code가 제안되었다. 다음 표는 RFID에 관련된 국제규격을 보여준다.

<표 44> RFID와 관련된 국제규격들

용도	규격번호	명칭	심의현황	비고
동물관리 용	ISO 11784	Radio-frequency identification of animals -Code structure	1996년 완료	ISOTC23/ SC19/WG 3
	ISO 11785	Radio-frequency identification of animals-Technical concept		
	ISO 14223	Radio-frequency identification of animals, advanced transponders - Air interface	2001년 완료	
해상컨테 이너용	ISO 10374	FREIGHT CONTAINERS - AUTOMATIC IDENTIFICATION	1991년 완료	ISOTC10 4/SC4/W G2
	ISO 18185	Electronic Seals for Shipping Containers	2002년 제 안	
공구관리 용	ISO 69873	Data Carriers for Tools and Clamping Devices		ISO
차량관리 용	ISO 14815	Road transport and traffic telematics - Automatic vehicle and equipment identification - System specifications		ISO
	ISO 14816	Road transport and traffic telematics - Automatic vehicle and equipment identification -Numbering and Data Structures	2000년 완료	
카드용(사 람중심의 이용 전제, 형태 -카드에 국한)	ISO 14443A, B (C)	Identification cards -Contactless integrated circuit(s) cards -Proximity card	2001년 완료	ISO/IEC JTC1 SC17
	ISO 15963	Identification cards -Contactless integrated circuit(s) cards -Vicinity Integrated Circuit(s) Car	2000년 완료	

용도	규격번호	명칭	현단계	비고
물품관리 용(사물 중심의 이용 전제, 형태 -카드를 제외한 모든 형태)	ISO/IEC 18000-1~ 7	Air Interface Part 1 - Generic Parameters for Air Interface Communications for Globally Accepted Frequencies	IS	ISO/IE CJTC1/ SC31/ WG4
		Part 2 -Parameters for a Interface Communications below 135kHz	IS	
		Part3 - Parameters for a Interface Communications at 13.56MHz	IS	
		Part4 - Parameters for a Interface Communications at 2.45GHz	IS	
		Part5 - Parameters for a Interface Communications at 5.8GHz	철회	
		Part6 - Parameters for a Interface Communications at 860~930MHz	IS	
		Part7 - Parameters for a Interface Communications at 433MHz	IS	
	ISO/IEC 15961	Host Interrogator- Tag Functional Commands and Other Syntax Features	IS	
	ISO/IEC 15962	RFID for Item Management-Protocol: Data encoding rules and logical memory functions	IS	
	ISO/IEC 15963	Unique Identification of RF Tag and Registration Authority to Manage the Uniqueness	IS	
	TR 18001	Applications Requirement Profiles	TR	
	TR 18046	RFID performance test methods	TR	
TR 18047	RFID conformancetest methods			

나. 동물관리용 RFID

ISO 11784, 14223 은 134kHz 대역의 동물관리용 RFID 의 규격을 규정하고 있다. 동물식별에서는 무선주파수에 의한 동물식별 코드 구성(ISO 11784) 및 동물식별 기술지침(ISO 11785)이 규격화되어 있다. 동물관리용 식별코드는 모두 64bit 로 구성되어 있다. ISO 11784 에서는 RFID 태그의 활성화 방식이나 전송방식을 규정하고 RFID 의 메모리 영역에 대한 기입코드를 <표 2>와 같이 규정하고 있다. ISO 11785 에서는 반이중(HDX)과 전이중(FDX-B)의 두 가지 통신방식을 규정하여 리더/라이터 측에 양방향의 통신 기능을 갖게 함으로써 통신의 호환성을 보증한다. ISO 14223 은 ISO 11784 및 ISO 11785 와 함께 사용하는 것을 전제로 하며, ISO 14223 은 ISO 11784 및 ISO 11785 와의 호환성을 유지하면서 메모리 용량의 증가에 대응하기 위한 확장코드 구조나 암호처리에 관한 확장코드도 규정하고 있다.

동물관리용 RFID는 광우병 등과 같이 돌연히 병이 발병한 가축의 이력파악이나 은폐방지, 농장의 자동화에 매우 효과적이며, 길 잃은 애완동물 수색에도 유용하고 최근에는 동물의 건강관리나 번식에도 활용된다.

<표 46 >RFID 의 메모리 영역에 대한 기입코드(ISO 11784)

bit 번호	정 보	조합 수
1	동물용(1) 또는 비동물용(0)식별 플러그	2
2~15	예비코드	16,384
16	보충 데이터 블럭있음(1) 또는없음(1)식별 플러그	2
17~26	국가 코드(10bit;ISO3166으로 규정)- 시험용 코드:999	1,024
27~64	인식코드(38bit)-동물의 종류나 사유사 등 국가가 자유롭게 설정	27,877,906,944

다. 해상 컨테이너용 RFID

ISO 10374 는 구체적으로 부호화 방식이나 RFID 태그를 판독하는 데이터 시퀀스로서 소유자코드나 컨테이너 형식·길이·높이·폭·적재중량·공적중량 등을 규정하고 있다. ISO 10374 는 915MHz 대역과 2.45GHz 대역을 사용하는 RFID 시스템의 규격을 규정하고 있으며, 태그는 850MHz~950MHz 대역 및 2.4GHz~2.5GHz 대역에서 리더/라이터로부터의 신호에 응답해야 한다. 또한, 해상에서의 악천후에 견딜 수 있도록 완전

방수나 내열·내충돌·진동구조·전자환경 속에서도 동작하는 등의 물리적 특성도 배려한 규격이다. 통신특성으로서는 최대 13m의 통신 영역 내를 태그가 130km/h 로 통과할 경우에도 올바른 판독이 가능해야 한다(<표 3> 참조).

등록번호나 화물주 등이 기입된 해상 컨테이너용 RFID 태그를 해상운송용 컨테이너에 부착함으로써 항만이나 육상 수송중인 컨테이너의 위치나 적재물의 내용 등에 관한 정보를 실시간으로 취득할 수 있고, 수송효율의 향상에 도움을 줄 수 있다.

한편, ISO 18185 는 해상 컨테이너 봉인용 RFID 에 대한 주파수는 UHF 대역(433.92MHz, 915MHz, 862MHz~928MHz)에서만 규정하고 있고, ISO 10734 에서 규정된 2.4GHz~2.5GHz 대역은 제외되어 있다.

<표 47> 통과속도와 통신거리(요구치)

통과속도	통신거리	태그간 거리	부착허용각도	환경조건(요구치)		
[km/h]	[m]	[m]	[도]	동작온도범위	보존온도범위	온도
130	1~13	10	±20	-50℃~±80℃	-70℃~±85℃	95%RH(결빙 없음)
80	1~13	5	±30			
30	1~13	1.2	±70			
0	0.1~2	1.5	±90			

라. 공구 관리용 RFID

ISO 69873 에서 공구의 치수나 태그의 부착위치 등의 공구식별에 대한 규격을 규정하고 있다.

마. 차량관리용 RFID

ISO 14815 는 차량/화물관리 시스템 규격과 넘버링을 규정하고, ISO 14816은 데이터 구조에 대해 규정하고 있다.

바. 카드용 RFID

비접촉형 IC 카드의 표준화 작업은 1985 년 워싱턴회의에서 표준화에 대한 대응정책

이 결정되었다. 당시는 접점형 IC 카드의 문제점으로서 접점의 접촉 불량 등을 해결하여 「정전기에 의한 IC 의 파괴방지」, 「카드의 삽입방향에 대한 자유도 확보」, 「비접촉형인터페이스 가능」 등의 요구를 실현할 목적으로 비접촉화의 검토가 시작되었다. 최초로 접점을 전자결합으로 교체하는 '밀착형'에 대하여 심의하였다. 그 후 1994 년 4 월의 고베회의에서 더욱 편리한 사용을 위해서 전송거리를 늘릴 수 있는 비접촉형 카드의 표준화 제안을 채택하였다. 이때, 비접촉형 카드기술을 채택한 제품을 이미 보급하고 있던 유럽의 국가로부터 많은 제안이 나왔다. 심의가 진행됨에 따라 비접촉형 카드는 제품에 대한 기술적 차이, 특히 통신거리의 차이에 따라 밀착형·근접형·근방형의 3 종류로 분리되었다(<표 4> 참조).

비접촉형 IC 카드는 기술적으로는 RFID 태그와 동일하지만 사람의 식별에 이용되기 때문에 RFID 태그와는 다른 분과위원회(ISO/IEC JTC1/SC17WG8)에서 심의되었다. 카드용 RFID의 규격은 물품관리용 RFID 규격과 보완 관계에 있다.

비접촉형 IC 카드의 국제표준은 다음과 같다.

<표 48> IC카드의 국제표준화

형식	접점형	비접촉형		
		밀착형	근접형	근방형
표준서번호	ISO/IEC7816	ISO/IEC 10536	ISO/IEC 14443	ISO/IEC 15963
통신거리	접촉통신	~2mm	~10cm	~70cm
통신주파수	3.57MHz	4.92MHz	13.56MHz	13.56MHz
초기통신속도	9.6kb/s~	9.6kb/s~	106kb/s~	~26kb/s
파트1	물리적 특성	물리적 특성	물리적 특성	물리적 특성
파트2	단자의 형상과 위치	결합영역의 치수및 위치	전파출력과 신호 인터페이스	전파 인터페이스
파트3	전기신호와 전송프로토콜	전기신호 및 리셋 절차	초기화와 충돌방지	충돌방지와 전송 프로토콜
파트4	공통 코멘트	-	전송 프로토콜	공통 코멘트
시험방법	ISO/IEC10373-3	ISO/IEC 10373-1.3의 부속서	ISO/IEC 10373-6	ISO/IEC 10373-3

ISO/IEC 10536은 밀착형(Close Coupled Integrated Circuit Card: CCICC) IC 카드로 통신거리 2mm이며 전송주파수 4.92MHz, 전원결합 또는 정전결합으로 통신한다.

ISO/IEC 14443 은 근방형(Proximity Integrated Circuit Card: PICC) IC 카드로 통신거리10cm 이며 전송주파수 13.56MHz, 전자유도로 통신한다. 타입은 타입 A 와 타입 B 의 규격이 있으며, 리더/라이터는 두 타입 모두에 대응해야 한다. 타입A 는 CPU 가 없는 간단한 구조이고, 타입B는 복합화에 대응하여 만들어진 규격이다. 한편, JR 동일본의 「Suica」 카드는 일본 국내 규격인 JIS X 6322, 6305 로 규격화 하였다. 일본은 「Suica」 카드를 타입 C 로 제안하였지만, 현재 국제표준으로는 채택되지 못하였다. 응용 분야로는 스마트 카드의 형태로 결제, 다목적 인증, 데이터 저장 등을 들 수 있다. 실용화 사례로서는, 타입 A 는 Phillips 사의 제품으로 한국의 버스카드, NTT 의 텔레폰카드, 오오사카의 CITY 카드 등이 있다. 타입 B 는 Motorola 사의 제품으로 미국, 네덜란드, 독일에서 적용한 사례가 있다. 타입 C 는 Sony 사의 제품으로 일본의 JR 동일본의 「Suica」 카드, 홍콩의 오크도 버스, 한국의 교통카드와 같은 현금충전카드인 Edy 에 적용되었다.

ISO/IEC 15963은 근방형(Vicinity Integrated Circuit Card: VICC) IC 카드로 통신거리70cm 이며 전송주파수 13.56MHz 전자유도로 통신한다. 물품관리 등에 사용하는 비접촉형 RFID 태그를 상징하여 제안된 규격이기 때문에 IC 카드로서의 제품은 적다. 응용 분야로는 인증용 출입증, 증명서, 키 등을 들 수 있다.

ISO/IEC 10373 은 외부단자 없는 IC 카드에 대한 테스트 방법으로 근접형 테스트 방법과 근방형 테스트 방법을 규정하고 있다.

비접촉형 IC 카드의 ISO/IEC 표준안은 'ISO/IEC-XXXXX-Y'로 표기한다. 여기서 Y 는 파트(part) 번호를 나타낸다. 모든 비접촉형 IC 카드의 표준안의 파트 1 이 물리특성, 파트 2 가 전기적 규격, 파트 3, 4 는 상위의 통신 프로토콜이나 명령어에 대하여 규정하고 있다. 비접촉형 IC카드의 시험방법은 식별 카드의 시험방법만을 모은 시리즈인 ISO/IEC 10373-6, 7에서 규정하고 있다.

사. 물품관리용 RFID

ISO/IEC JTC1/SC31 WG4 의 심의대상은 SCM 과 관련된 물품관리용 RFID 로서, 선행한 ISO/IEC JTC1/SC17(IC 카드)이나 ISO TC204(고도 교통 시스템) 등과 보완 관

계로 협조적으로 심의를 추진하고 있다. 현재 WG4 는 응용을 조사하는 ARP 그룹이나 전파법 제도를 조사하는 레귤러 트리그룹 이외에 데이터 신텍스(구문)를 심의하는 SG1, 고유식별자를 심의하는 SG2, 주파수나 변조도 등의 에어 인터페이스를 심의하는 SG3 이 설치되어 12 항목의 IS 또는 TR(Technical Report, 기술 리포트)를 담당하고 있다. 물품관리용 태그는 ID와 정보 저장 영역을 보유하는 다목적용과 ID만 가지는 저가의 단일 기능용으로 구분할 수 있다(<표 5> 참조).

<표 49> RFID 객체의 특성 비교

	RFID 태그(사물 대상- 모든 형태를 포함, 단 카드형태제외)	비접촉형 RFIC카드(사람 대상- 카드 모양에 국한)	비고
데이터 Read/Write형	<ul style="list-style-type: none"> - ID입력 영역 - 데이터 입력 영역(저장 기능) (Standalone리더로도 R/W가능) - ISO/IEC 18000-2,3,4,6 참조 	<ul style="list-style-type: none"> - 결제, 인증 등의 복수 응용 - 데이터 저장 영역 - 스마트 카드 - ISO/IEC14443참조 	다 목 적 활 용
데이터 Read Only형	<ul style="list-style-type: none"> - 바코드 기능 - ID 입력 영역(저가격화 추구) - 서버 필요 - ISO/IEC18000-4,6,7 참조 	<ul style="list-style-type: none"> - 인증, 증명서, 키 등 단일기능 - ISO/IEC15963 참조 	단 일 기 능

6. RFID 코드 표준 현황

현재까지 제안된 RFID 코드는 크게 다음의 3가지로 구분된다. 첫째, 표준화 기구인 ISO/IEC가 작성중인 ISO/IEC 정의코드와 둘째, 미국 AutoID센터의 EPC(Electronic Product Code), 그리고 일본의 Ubiquitous ID 센터의 ucode가 그것이다.

<표 50> RFID 코드간의 비교

	ISO/IEC 정의코드	EPC (Electronic Product Code)	uicode
담당	ISO/IEC	AutoID 센터	uID 센터
길이	Allocation Class에 따라 가변	64bit, 96bit(128bit도 상정중)	128bit 단위로 사용
국제표준	O	X	X

가. ISO/IEC 정의 코드

ISO/IEC 정의 코드는 현재 FDIS 단계에 있으며 RFID 태그의 유일한 인식을 위한 번호체계를 두가지로 기술 (제한된 시공간에서 유일하게 식별 가능한 Virtual ID와 모든 시공간에서 유일하게 식별 가능한 Permanent Unique ID(UID))하고 있으며 표준화 대상은 Permanent UID에 대해 중점적으로 다루고 있다.

Permanent UID는 Allocation Class(AC)는 8bit의 크기로 이 값에 따라 UID 발행을 담당하는 기관의 UID Issuer Registration Number의 크기가 결정되며 식별을 위해 사용되는 일련번호는 앞의 AC와 UID Issuer Registration Number에 의해 설정된다.

<표 51> Permanent UID 구조

Allocation Class (AC)	#UID Issuer Registration Number	Serial Number
8bits	AC값으로 크기 결정	AC와 UID issuer값으로 크기결정

UID Issuer분류는 아래와 같으며 EPC를 이용하여 UID를 사용한 예를 들면 EAN/UCC Registration Authority가 관리 권한을 가지고 있으므로 AC로 '11100010'을 EPC 앞에 붙여 사용한다. AC를 EPC앞에 붙이게 될 경우 8bit가 추가 소요되어 EPC 고유의 전체 bit 수가 줄어들게 되어 물품을 할당할 수 있는 EPC 개수가 줄어들게 되는 문제점이 발생한다.

<표 52> Permanent UID issuer의 분류

AC	#UID Issuer Registration Number	Serial Number	Registration Authority
11100000	8bits	48bits	APACS (ISO/IEC 7816-6 registration authority)
11100001	per NEN	per NEN	NEN(ISO 14816 registration authority)
11100010	per EAN/UCC	per EAN/UCC	EAN/UCC
000xxxxx	per ANS INCITS 256	per ANS INCITS 256	ANSI ASC INCITS T6
11100011 ~11101111	관계없음	관계없음	향후 사용을 위해 예약

나. EPC

EPC는 모든 종류의 물체를 유일하게 식별할 수 있도록 메타 코드를 사용하는 식별 체계로써 미국의 Auto ID 센터에 의해 제안 되었다. EPC는 현재와 미래의 모든 번호 할당 방식을 수용할 수 있도록 설계되었으며 추후에 사용자 정의 기능도 추가될 예정이다. EPC는 RFID 태그에 수용되어 유통, 물류, 국방, 보안 등에 광범위한 적용이 가능하며, 세계 각국에서 표준화 및 상용화에 대한 활발한 연구개발이 수행 중이다. 최근 EPC 표준 문서는 “EPCTM Tag Data Standard Version 1.1rev1.26”까지 발표되었다.

EPC의 bit수를 줄여 태그 크기의 소형화를 유도하고 RFID 태그의 생산비용 절감을 통한 EPC 조기 시장 확대를 목적으로 64bit, 96bit가 제안되었으며 추후 EPC 시장이 확산되면 128bit, 256bit의 형식도 도입 예정이다. Header는 EPC의 길이, 식별 형식 등을 결정하며, Filter Value는 효과적인 EPC의 판독이 필요할 경우 선택적으로 사용 가능하며 Domain Identifier는 다양한 코드 체계, 즉 특정 산업관련 도메인 내의 물체 식별을 위해 이용된다.

EPC(electronic products code)는 Auto-ID센터가 개발한 코딩방식으로서 개별상품을 고유하게 식별할 수 있으며, 그 대상은 일반상품, 케이스, 팔레트, 물류자산 등 모든 자산을 식별 가능 하다. EPC global은 2003년 가을, EAN 인터내셔널과 UCC의 합작으로 설립되었으며, 미국, 영국, 오스트레일리아, 일본, 스위스 및 중국에 있는 6개의 연구소로 구성되어 있다.

EPC 코드는 코드용량을 확충가능하며, 바코드와 보완적으로 사용가능 : EPC는 현재 사용되고 있는 EAN·UCC 코드체계도 수용하도록 고안되어 바코드의 기능을 보완하였다.

96비트 용량의 EPC 코드는 전세계 2.7억개 회사에 고유한 업체코드 부여가능. 독특성/유일성측면에서 EPC는 유일하게 식별기능, 모든 개체에 고유한 코드 부가기능을 지니고 있으며, 각 업체는 1,600만개 상품, 각 상품당 680억개의 단품에 고유코드 부여 가능하다. 범용성 측면에서는 추적의 대상이 되는 객체는 모든 EPC 코드 부여 대상이 된다.

EPC 네트워크의 심장부는 식별표준(identification standard)이다. 고유번호를 부여함으로써 EPC네트워크를 통해 공급체인에서 이동중인 모든 팔레트, 케이스, 개별상품 등의 추적이 가능해 진다.

EPC 코드는 헤더, 매니저, 상품분류번호, 일련번호의 4가지 핵심요소로 구성되어있다. EPC 헤더(Header)는 번호, 형식, 버전, 그리고 그 다음 부분을 포함한 EPC 전체길이, EPC 매니저(Manager)는 상품코드 및 일련번호의 관리책임을 맡고 있는 기업을 표시하고 상품분류번호(object class)는 품목, 즉 재고 보관단위 또는 고객단위 등을 나타내며 일련번호(Serial Number)는 품목(class) 내에서 개별제품의 일련번호를 표시할 수 있게 한다.

<표 53> EPC의 구조

Header	Filter Value (Optional)	Domain Identifier
--------	----------------------------	-------------------

<표 54> EPC의 상세 구조

01		203D2A9	16E8B8	719BAE03C
Header (헤더)	Filter Value (선택사항)	EPC manager (업체코드)	Object Class (상품코드)	Serial Number (일련번호)

<표 55> EPC header의 분류

Header Value (binary)	Tag Length (bit)	EPC Encoding Scheme
01	64	[Reserved 64-bit scheme]
10	64	SGTIN-64
11	64	[Reserved 64-bit scheme]
0000 0001	na	[1 reserved sceme]
0000 001x	na	[2 reserved scemes]
0000 01xx	na	[4 reserved scemes]
0000 1000	64	SSCC-64
0000 1001	64	GLN-64
0000 1010	64	GRAI-64
0000 1011	64	GIAI-64
0000 11xx	64	[4 reserved 64-bit sceme]
0001 0000 ~ 0010 1111	관계없음	[32 reserved sceme]
0011 0000	96	SGTIN-96
0011 0001	96	SSCC-96
0011 0010	96	GLN-96
0011 0011	96	GRAI-96
0011 0100	96	GIAI-96
0011 0101	96	GID-96
0011 0110 ~ 0011 1111	96	[10 reserved 96-bit sceme]
0000 0000	미확정	[Reserved for future headers longer than 8 bits]

○ ONS, EPCIS 및 PML

- ONS(Object Naming Service, 객체 명명서비스)

- ONS는 디렉토리 역할을 하며 EPC를 인터넷상의 URL(논리적 주소)로 변환시켜줌
- 이 URL을 이용하여 인터넷 프로토콜(IP) 주소를 찾을 수 있으며, 여기에서 해당상품, 케이스, 팔렛트 등에 대한 상세한 정보를 얻을 수 있음.

- EPCIS : 상품정보를 관리하고, 정보제공요구가 있을 때, 이를 PML(Physical Markup Language)로 표시하여 제공하는 컴퓨터 시스템

- PML(Physical Markup Language : 물리적 생성언어)

- PML은 사람과 컴퓨터가 함께 이해할 수 있도록 Auto-ID센터가 개발한 상품기술 방식
- PML의 주목적은 RFID기술이 적용된 상품에 대한 정보를 표준공통어로 표시하여 배포함으로써 여러 가지 업무와 응용시스템 등에 이용할 수 있도록 하는 것

○ 공통의 식별체계를 위한 움직임

- 기존 표준의 적절한 변환, 데이터 동기화, 그리고 현재의 EAN·UCC가입자를 위해서 GTIN(Global Trade Item Number ; 국제상품식별코드)을 EPC 코드에 포함시켜야 함

- UCC와 EAN-8, EAN-13의 통합

- 미국과 캐나다를 제외한 전체 소매상품 ; EAN-8, EAN-13 바코드 부착
- 미국과 캐나다는 12자리의 UPC코드 사용
- 2005.1.1일부터 미국내에서는 UPC뿐만 아니라 EAN-8, EAN-13바코드도 판독할 수 있도록 해야함(2005코드 통합(sunrise2005))

- GTIN(EAN-UCC)과 EPC의 통합

· EPC 코드의 전환은 많은 기업들이 사용하고 있는 EAN·UCC시스템의 GTIN을 EPC에 통합할 수 있을 때에만 실현 가능

- 현재, GTIN을 사용하고 있는 업체들은 EPC 매니저와 상품분류코드(Object class) 대신에 GTIN을 그대로 사용하면 됨

- 반면에 GTIN을 사용하지 않는 업체들은 다른 형식의 헤더와 EPC코드체계가 부여될 예정임

7. 농산물 표준 체계 적용 방안

가) 농산물 표준코드

현재 농산물 표준 코드는 농림부에서 1999년 제정한 표준코드가 있다. 이 표준코드는 작목을 대분류, 중분류, 소분류로 구분하고 각각 2자리씩의 구분자를 두어 식별이 가능하게 되어있다. 즉 농산물의 품목 코드를 6자리로 한 것이다. 다음 <표 56>은 예를 보여준다.

<표 56> 농림부 제정 농산물 품목 코드 일부

대분류명	대분류코드	중분류명	중분류코드	소분류	소분류코드
미곡류	01	벼	0101	벼	010100
과실류	06	배	0602	신고	060201
생축(가축)류	41	젓소	4122	홀스타인	412211
농림가공	91	절임식품	9104	갓김치	910420

품목 코드 6자리를 이용해 다음과 같은 표준 코드 체계를 가진다.

<표 57> 농산물 표준 코드 체계

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
대분류	중분류	소분류	중량	포장단위	수량	품질	산지우편번호										
품목코드(6)						규격코드(3)			등급코드(3)			산지코드(6)					

현행 농산물 표준 코드체계는 18자리로 구성되어 있다. 물류, 유통분야에서는 국제상품식별코드 표준인 EAN/UCC-14, 13, 8 와 UCC-12를 모두 포함하는 14자리 코드체계가 쓰이고 있다. 18자리 농산물 표준 코드 체계를 국제상품식별코드와 호환이 되도록 재구성해 보면 다음과 같다.

<표 58> 13자리 표준과의 호환을 고려한 농산물 코드 체계

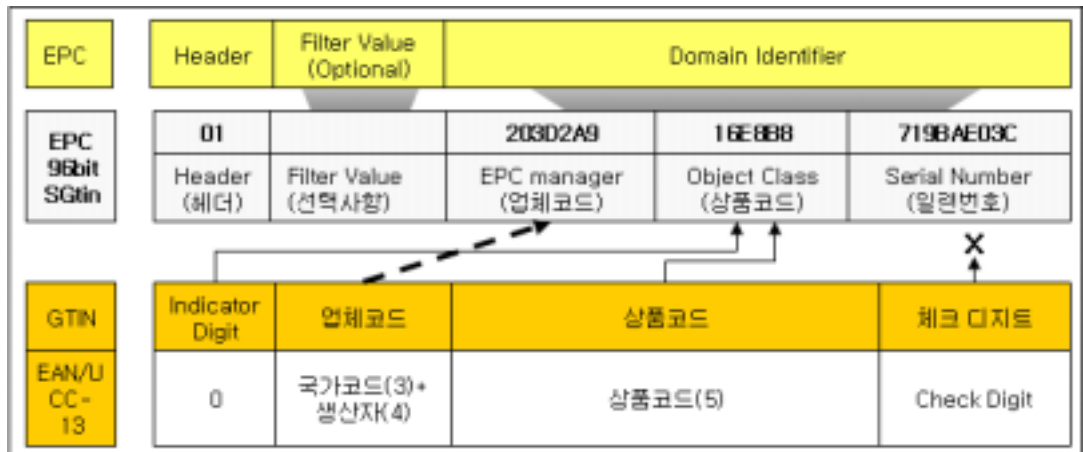
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
국가코드 (부여주체)			생산자 (자체부여)			상품품목코드 (자체분류코드)			체크 디지 트			
3			4			5			1			

이렇게 재구성된 13자리 코드의 경우 물류, 유통단계에서의 호환이 가능하며 RFID 기술이 적용된 시스템에서도 ISO 표준 코드 및 EPC로의 코드변환이 용이하다.

나) EPC 전환 방법

<그림 >와 같은 13자리 농산물 코드 체계를 이용하면 EPC로의 코드 변환은 다음과 같이 이루어진다.

<그림 21> EAN/UCC-13 코드의 EPC 변환



EAN/UCC-13 코드의 업체코드는 앞서 제시한 13자리 농산물 표준체계의 국가코드(3)과 생산자(4) 코드를 합쳐 6자리가 되며 이는 EPC 96bit SGTin 체계의 EPC manager 부분과 매치가 된다. EPC 96bit SGTin 체계의 Object Class는 6자리로 구성

되며 이는 EAN/UCC-13 코드의 Indicator Digit(1)와 상품코드(5)를 합친 부분과 매치가 되고 EAN/UCC-13 코드의 체크 디지트는 사용하지 않는다. 이런 방식으로 EAN/UCC-13 코드의 모든 정보가 EPC 96bit SGTin으로 빠짐없이 매치가 되며 변환된 코드 정보 뒤에 개체일련번호가 부여 가능하다.

또한 ISO의 표준 번호 체계인 Permanent UID는 8bit의 Allocation Class(AC)를 통해 EPC의 정보를 수용가능하므로 호환에도 문제가 없다.

위의 변환 방법에 따라 “9-1234567-①②③④⑤-1” 이라는 EAN/UCC-13 코드를 EPC로 전환하면 “1234567-9①②③④⑤-일련번호“ 와 같은 코드가 생성된다.

8. 정보보안 동향 분석

가. 정보 보안의 필요성

RFID는 사물에 대한 정보를 효율적으로 처리할 수 있도록 하여, 물류·운송·유통·내부 재고관리 등에 획기적인 개선을 가져올 것으로 예상되고 있다. 한편 (표)에서 보듯이 RFID가 개인이 착용·휴대하고 있는 사물에 대한 정보를 판독 가능하게 하여 개인에 대한 위치추적에 악용되거나, 개인프라이버시를 침해할 수 있다는 우려가 존재한다. RFID를 시험, 산업에 적용함에 있어 지켜야할 기준을 제시함으로써, 사업자는 제시된 가이드라인을 참고하여 사업을 안정적으로 추진할 수 있고, 일반 개인은 프라이버시에 대한 우려에서 벗어날 수 있다. 정보통신부는 2005년 5월 RFID 프라이버시 보호 가이드라인(안)의 공청회를 열고 의견을 수렴하여 하반기에 공표할 예정이다.

나. 정보 보안 가이드라인 제정 배경

RFID 프라이버시 보호 가이드라인(안)은 헌법 17조에 근거한 것으로 새로운 기술발전에 따른 프라이버시 침해의 법적 규율 이전에 자율적 가이드라인으로 제시하여 제도적으로 미비한 부분을 보완하고 개인의 프라이버시를 보호하기 위한 것이며 가이드라인은 법률적 강제력이 부여된 강제사항은 아니나 앞으로 있을 법제화를 대비한 준비과정으로 볼 수 있다. 아직 RFID 서비스를 통한 개인정보 침해의 유형 및 정도가 사회적으로 가시화 되고 있지 않으며 이를 추정하여 미리 법적으로 규제한다는 것은 지나친 규제가 될 수 있고 이로 인해 RFID 관련 산업발전을 위축 시킬 수 있어 가이드라

인의 제정이 합당하다. 가이드라인의 형태이므로 미래의 예측하지 못한 새로운 상황에 대해 보다 유연하게 대응할 수 있으며 향후 법제화의 사전 예고적 성격을 갖고 있으므로 갑작스런 법제화시 있을 수 있는 혼란을 방지하는 역할의 수행이 기대된다.

다. 가이드라인(안)의 주요 내용

RFID 프라이버시 보호 가이드라인(안)의 주요내용은 개인정보수집, 태그의 부착사실표시, 리더기 설치 규제를 골자로 하고 있다. RFID를 통한 개인정보 수집 및 연계 제한은 법률규정 또는 본인의 명시적 동의 없이 RFID 태그에 개인정보의 기록을 금지하고 RFID 태그에 기록된 개인정보 수집을 제한하며 법률에 특별한 규정이 없는 경우 RFID 태그의 생체이식을 하지 못하게 하고, RFID 태그의 물품정보와 개인정보의 연계를 제한하는 것이 주 내용이다. RFID태그의 부착사실 표시는 제품에 RFID태그를 부착했다는 사실 및 RFID태그 및 그 기능을 제거하는 방법을 설명하거나 표시하도록 하는 것이다. RFID 리더기 설치에 대한 규제는 리더기를 설치한 경우 리더기가 설치되어 있다는 사실을 이용자가 쉽게 인식할 수 있게 표시하도록 하는 것이다.

<표>는 RFID기술의 활용시 개인정보보호에 관계된 단계를 나열하고 그에 따른 규제내용을 보여주고 있다.

<표 59> RFID 태그 활용 단계별 개인정보보호 방안

활용단계	단계별 행태	규제내용
RFID 생산	○ RFID 태그 생산	○ RFID 관련 기술표준에 맞추어 생산 ○ 개인정보와 관련하여 규제할 필요 없음
RFID 태그에 정보기록	<물품정보기록> ○ RFID 생산자가 RFID 태그 구매자의 요청에 따라 관련 물품정보를 기록(또는 물품을 생산·유통하는 자가 기록) <개인정보기록> ○ RFID 생산자가 RFID 태그를 정보가 기록되지 않은 상태로 판매하면, 사용자가 개인 정보 기록	○ CODE 표준에 맞추어 물품정보를 기록 ○ 개인정보와 관련하여 규제할 필요 없음 ○ RFID 태그에 개인정보 기록을 제한(제3조) - 법률규정 또는 정보주체의 명시적 동의 없는 개인정보의 기록을 금지 - 동의획득시 기록목적 등을 미리 정보주체에게 고지

RFID 부착	<ul style="list-style-type: none"> ○ 물품생산자가 물품에 RFID 태그 부착 	<ul style="list-style-type: none"> ○ RFID 태그 부착사실 등을 이용자가 용이하게 알아볼 수 있도록 설명하거나 표시(제6조) ○ RFID 태그 기능을 제거할 수 있는 방법을 설명하거나 표시(제7조)
물품유통	<ul style="list-style-type: none"> ○ 물품의 유통관리, 재고관리 	<ul style="list-style-type: none"> ○ RFID가 내부업무처리에 활용될 뿐, 이용자와 연계되지 않아, 개인정보와 관련한 규제 필요 없음 ※ 항공, 해운, 군수 물품 운송 및 관리 등 이용자와 연계 없는 순수한 물류 유통분야는 적용 제외
물품판매	<ul style="list-style-type: none"> ○ RFID 리더기를 이용하여 물품정보를 판독 ○ 물품 판매시 RFID 태그가 제거되지 않고 이용자에게 교부되는 경우만 규율 ○ 물품정보와 개인정보 연계 	<ul style="list-style-type: none"> ○ RFID 태그 정보를 판독하기 위해 리더기를 설치하는 경우 리더기 설치 장소 표시(제9조) ○ RFID태그 부착사실 등을 이용자가 용이하게 알아 볼 수 있도록 설명하거나 표시(제6조) ○ RFID 태그 기능을 제거할 수 있는 방법을 설명 하거나 표시(제7조) ○ RFID 태그의 물품정보와 개인정보를 연계하는 경우에는 이용자에게 통지하거나 표시(제5조)
RFID태그 및 물품 이용	<ul style="list-style-type: none"> ○ RFID 태그가 부착된 상태로 물품 이용 ○ 개인정보가 기록된 태그 휴대 	<ul style="list-style-type: none"> ○ RFID 태그 정보를 판독하기 위해 리더기를 설치 하는 경우 리더기 설치 사실 표시(제9조) ○ RFID 태그에 기록된 개인정보를 수집하는 경우에는 이용자에게 통지 하거나 표시(제4조)
개인정보의 이용.제공.파기 등	<ul style="list-style-type: none"> ○ 수집된 개인정보의 이용. 제공 .파기 	<ul style="list-style-type: none"> ○ 개인정보가 수집된 이후에는 정보통신망법 등 관련 법령·지침의 개인정보보호 규정을 적용(제14조)
물품 폐기	<ul style="list-style-type: none"> ○ 물품폐기시 RFID 태그 탈착, 파기 	<ul style="list-style-type: none"> ○ RFID 태그 기능을 제거할 수 있는 방법을 설명 또는 표시(제7조)

라. 개인정보 보호 기술

개인정보의 보호를 위해 기술적인 다양한 방법들이 연구 개발되고 있다. RFID 태그의 무효화(Kill) 방법, The Faraday Cage 방법, The Active Jamming Approach, RFID 태그와 Reader의 교신에 암호화 및 인증을 이용하는 방법 등이 있으며, 태그내부의 정보를 암호화하는 방법도 있다. 이들 기술은 RFID 기술의 확산과 더불어 정보보호에 대한 요구 증대로 더욱 발전 할 것으로 보인다.

RFID 태그의 무효화(Kill) 방법은 상품이 고객에게 인도되기 전에 RFID 태그를 무효화(kill)하는 것으로 가장 알려진 정보보호 기술이다. 무효화된 태그는 다시는 사용될 수 없다. AutoID 센터에 의해 제안된 동작의 표준 모드를 살펴보면 태그는 태그 부착 상품을 구매함으로써 무효화(killed)되는 것을 의미한다. AutoID 센터가 제안한 태그 설계에서는 "kill" 명령을 태그에 보내 태그를 무효화 시키게 된다. 무효화 명령에는 8비트 패스워드가 이용된다. 예를 들어 RFID 태그를 사용하는 매장에서 고객이 상품을 구매시 프라이버시를 보호하기 위해, 상품의 태그를 무효화(kill) 할 수 있다. 이 방법의 단점은 RFID 기술이 적용된 환경이 매우 다양하며 이들을 모두 충족시킬 수 없다는 것이다. 어떤 고객은 자기가 물건을 소유하고 있는 동안에 동작하는 RFID 태그를 원할 수도 있다. 유비쿼터스 사회가 도래하고 IPv6와의 연계를 가정에서도 RFID 태그의 리딩이 가능해지게 되면 지능형냉장고에서 식품등에 부착된 RFID 태그정보를 읽어 유통기한, 조리법 등을 알려줄 수 있다. 태그 무효화를 시키면 이러한 기능들이 무용지물이 될 것이다. 대부분의 고객은 물품을 소유하는 동안에 태그가 능동 상태로 있기를 원하며 태그의 무효화를 원하지 않을 수도 있다. 태그의 무효화를 원하지 않을 몇가지 경우들을 제시하였다.

- 상점은 만약에 제품이 하자로 인하여 반품될 때, 스캐닝이 가능한 태그를 갖는 제품을 원한다.
- 제품을 재활용 목적으로 분류하기 위해, 제품이 스캔될 필요가 있다.
- CD나 기호품 같은 수집품은 RFID 태그를 가지길 원한다. 그러므로 소유자가 자신의 재산록을 잘 취급할 수 있다.
- 상인은 마케팅 목적으로 고객의 스캐닝을 원할 수도 있다. 예를 들면, 이 고객은 오늘 사전에 무슨 상점을 방문하였는가? 이미 어떤 물건을 샀는가? 등이다.
- 냉장고나 식료품 선반은 어떤 식료품이나 약품이 유통기간이 지났을 때, 알려줄 수 있다.

이외에도 많은 경우가 있을 수 있다. 이와 같은 문제를 해결을 위한 방법으로 기능정지 명령과 재개 명령을 이용하는 방법이 있다. 이 방법은 RFID 태그의 기능이 불필요할 때에는 기능을 정지 시키고, 필요시 기능을 재개시키는 것이 가능하다. 이런 방법을 패스워드를 통해 이용될 수 있는데 패스워드의 도난 방지 등을 위해 RFID 태그와 reader 사이의 통신에 암호화나 인증을 이용할 수 있다.

The Faraday Cage 방법은 RFID 태그를 faraday cage(특정 범위의 무선주파수를 차단할 수 있는 호일이나 금속 그물망으로 만들어진 용기)를 사용하여 리더에서 정보를 읽을 수 없도록 하는 것이다. 예완전 도둑이 도난 방지시스템을 속이기 위하여 foil-lined 가방을 이용하는 것으로 알려져 있다. 고액권 지폐에 RFID 태그를 공급한다면, foiled-lined 제품은 필수적인 소지품이 될 것이다. faraday cage는 고객의 프라이버시를 위한 부분적인 해법을 제시한다.

The Active Jamming Approach는 태그 통신을 차폐 시키는 다른 형태의 물리적인 방법이다. 가까운 곳의 RFID reader의 동작을 방해하거나 차단시키기 위해 능동적으로 무선 신호를 방송하는 장치를 소지하여 정보보호가 가능하지만 이 장치로 인해 주위의 모든 RFID 시스템에 혼란을 주어 시스템 오작동을 유발 할 수도 있다.

RFID 태그와 Reader의 교신에 암호화 및 인증을 이용하는 방법도 있다. Reader에 의해서 RFID태그에 암호화된 내용을 전송하는 것이 가능하다. 이에 의해 RFID 태그의 정보가 인출되어도 암호를 통해 정보보호가 수행된다. 이 방법의 단점은 태그가 암호화된 정보를 내부에서 해석하기 위해서는 부품 및 내부 회로설계 등의 추가로 태그의 단가가 높아질 수 있다는 데 있다.

태그에 암호동작을 부여하는 방법으로 "Hash-Lock" 방법과 재암호화 방법, Silent Tree-Walking 방법등이 있다.

< 제 3장의 부록 >

RFID 프라이버시보호 가이드라인(안)

제1장 총칙

제1조(목적) 이 가이드라인은 RFID 시스템의 이용에 따른 이용자의 프라이버시를 보호하고 안전한 RFID 이용환경을 조성하는 것을 목적으로 한다.

제2조(정의) 이 가이드라인에서 사용되는 용어의 정의는 다음과 같다.

1. "개인정보"라 함은 생존하는 개인에 관한 정보로서 당해 개인을 알아볼 수 있는 정보(당해 정보만으로는 특정 개인을 알아볼 수 없는 경우에도 다른 정보와 용이하게 결합하여 알아볼 수 있는 것을 포함한다)를 말한다.
2. "RFID 시스템"이라 함은 대상이 되는 사물 등에 RFID 태그를 부착하고 전파를 사용하여 해당 사물 등의 식별 정보 및 주변 환경정보를 인식하여 각 사물 등의 정보를 수집·저장·가공 및 활용하는 시스템을 말한다.
3. "RFID 태그(Radio Frequency Identification Tag)"라 함은 사물 등에 내장 또는 부착되어 당해 사물 등에 관한 정보 또는 기타 정보를 기록하고, 전파를 이용하여 이들 정보에 대한 판독 또는 저장이 가능한 것을 말한다.
4. "RFID 취급사업자"라 함은 RFID 칩이나 태그를 제조·판매하거나, RFID 태그가 부착 또는 내장된 물품을 제조(가공 및 포장을 포함한다) 또는 판매하는 자, RFID 태그에 기록된 물품정보 등을 개인정보와 연계하는 자, RFID 태그에 개인정보를 기록하거나 RFID에 기록된 개인정보를 수집하는 자를 말한다.
5. "이용자"라 함은 RFID 태그가 내장 또는 부착된 물품을 구매하거나 RFID 태그가 내장 또는 부착된 물품을 이용하여 제공되는 용역을 이용하는 자를 말한다.

제2장 개인정보의 기록·수집 및 연계

제3조(개인정보 기록의 제한) ①RFID 취급사업자는 법률에 정한 경우 또는 서면 등을 통한 이용자의 명시적인 동의가 있는 경우를 제외하고는 RFID 태그에 이용자의 개인정보를 기록할 수 없다.

②RFID 취급사업자는 제1항 규정에 의한 동의를 얻고자 하는 경우에는 당해 이용자에게 미리 개인정보의 기록목적 및 이용목적 등을 고지하도록 한다.

제4조(RFID 태그를 통한 개인정보의 수집) RFID 취급사업자는 제3조 제1항 규정의 RFID 태그에 기록된 개인정보를 수집하는 경우에는 당해 이용자에게 이를 통지하거나 또는 쉽게 알아볼 수 있는 방법으로 표시하도록 한다.

제5조(RFID태그의 물품정보 등과 개인정보의 연계) RFID 취급사업자는 RFID 태그의 물품정보 등과 개인정보를 연계하는 경우에는 미리 그 사실을 당해 이용자에게 통지하거나 쉽게 알아볼 수 있는 방법으로 표시하도록 한다

제3장 RFID 태그 부착 사실의 표시

제6조(RFID 태그 부착 사실 등의 표시 등) ①RFID 취급사업자는 이용자가 물품을 구입하거나 제공받은 이후에도 당해 물품에 RFID 태그가 내장 또는 부착되어 있는 경우에는 다음 각호의 사항을 미리 이용자에게 설명하거나 당해 물품 또는 그 포장에 표시하여야 한다.

1. RFID 태그가 부착되어 있다는 사실 및 그 부착 위치
2. RFID 태그의 성질 및 기능
3. RFID 태그에 기록되어 있는 정보
4. 제12조의 규정에 의한 개인정보관리책임자의 연락처 등

②RFID 취급사업자는 제1항의 규정에 의한 설명 또는 표시가 곤란한 경우에는 당해 물품을 판매하거나 용역을 제공하는 장소에서 이용자가 쉽게 알아볼 수 있는 방법으로 제1항 각호의 사항을 게시할 수 있다.

③제1항의 규정에도 불구하고, RFID 태그가 내장 또는 부착되어있는 사실을 이용자에게 설명하거나 표시하는 것이 공공의 이익을 해칠 우려가 있거나, 법령에 다른 규정이 있는 경우에는 그러하지 아니하다.

제7조(RFID 태그의 기능제거 방법 등에 대한 표시 등) ①RFID 취급사업자는 이용자가 물품을 구입한 이후에도 당해 물품에 RFID 태그가 내장 또는 부착되어 있는 경우에는 이용자가 스스로 RFID태그의 기능을 제거할 수 있는 방법 등을 설명하거나 해당 물품 또는 그 포장에 표시하도록 한다.

②RFID 취급사업자는 제1항 규정의 RFID 태그의 기능을 제거하는 것이 이용자의 이익이나 공공의 이익을 해칠 우려가 있는 경우에는 그 이유를 이용자에게 설명하거나 해당 물품 또는 그 포장에 표시하도록 한다.

제4장 보 칙

제8조(RFID 태그의 인체이식 등 금지) 누구든지 법률에 특별한 규정이 있는 경우를 제외하고는 RFID 태그를 인체에 이식하거나 이용자가 인식할 수 없는 방법으로 물품 등에 부착할 수 없다.

제9조(RFID 리더기가 설치된 장소의 표시) 누구든지 RFID 태그가 부착 또는 내장되어 이용자에게 교부된 물품에 대한 정보 또는 RFID 태그에 기록된 개인정보를 판독할 수 있는 리더기를 설치한 경우에는 리더기가 설치되어 있다는 사실을 이용자가 용이하게 인식할 수 있도록 표시하도록 한다. 다만, 물류유통.내부 보안유지.재고 관리를 목적으로 리더기를 설치하거나 고정된 장소에 설치되지 않아 설치장소를 용이하게 표시하기 힘든 경우에는 그러하지 아니하다.

제10조(RFID 시스템의 개인정보보호를 위한 관리적.기술적 조치) RFID 취급사업자는 RFID 시스템을 이용하여 개인정보를 기록.수집 하거나, RFID 태그의 물품정보 등과 개인정보를 연계하는 경우 당해 개인정보가 분실.도난.누출.변조 또는 훼손되지 아니하도록 「개인정보의 관리적.기술적 조치 기준」(정보통신부고시 제2005-18호)에 준하는 조치를 취하도록 한다.

제11조(RFID 시스템에 대한 프라이버시 영향평가) RFID 취급사업자는 RFID 시스템을 이용하여 개인정보를 기록.수집하거나, RFID 태그의 물품정보 등과 개인정보를 연계하는 경우 RFID 시스템 이용에 따른 프라이버시 침해 요인 등을 당해 RFID 시스템 도입시에 분석.평가하여 이용자의 프라이버시가 침해되지 않도록 노력하여야 한다.

제12조(개인정보관리책임자의 지정) RFID 취급사업자는 RFID 시스템을 이용하여 개인정보를 기록.수집하거나, RFID 태그의 물품정보등과 개인정보를 연계하는 경우 RFID 태그와 관련한 이용자의 프라이버시를 보호하고 이용자의 불만 등을 신속하게 처리하기 위하여개인정보관리책임자를 지정하도록 한다.

제13조(RFID 태그에 대한 이용자의 인식 제고) RFID 취급사업자 또는 RFID와 관련이 있는 사업자단체.기관은 이용자에게 RFID 태그의 유용성 및 장.단점 등에 관한 정보를 제공하는 등 이용자의 인식을 제고하기 위하여 노력하여야 한다.

제14조(개인정보 이용.제공.파기 등) 이 가이드라인에 정한 사항 외의 개인정보의 이용.제공.파기 및 이용자의 권리보호 등 개인정보 보호와 관련한 사항은 정보통신망 이용촉진 및 정보보호 등에 관한 법령 및 지침의 개인정보보호 원칙에 따르도록 한다.

제15조(가이드라인의 개정에 관한 사항) 이 가이드라인은 RFID 관련기술의 발전 및 이

와 관련한 개인정보 침해의 변화에 따라 이용자, RFID 취급사업자 및 관련기관 등의 의견수렴을 통해 개정할 수 있다.

제 4 장 국내외 식품분야 RFID 적용사례 분석

제 1 절 해외 사례

1. 유비쿼터스 ID를 이용한 청과물이력추적관리 시스템

가. 개요 및 개발시스템

농가에서 유비쿼터스 커뮤니케이터로 생산이력을 수집, 생산된 채소에 ucode로 유통정보를 기록한다. 판매장에서는 매장내 디스플레이 및 유비쿼터스 커뮤니케이터를 설치하여 채소 ucode를 연계시켜 생산이력 및 유통정보 확인한다. ucode는 개체식별로서 유비쿼터스 코드 체계를 사용하며, 기존 코드체계와 상호연계성, 호환성을 가진다. 유비쿼터스 커뮤니케이터는 ucode태그와 통신을 위한 협역통신 기능과 유비쿼터스 정보서비스를 제공하는 다양한 서버군과 광역통신 기능을 한다. 태그가격은 1,000엔/개당수준이다.

개발된 시스템은 생산지원시스템, 유통지원시스템, 유통점포시스템이며 다음의 기능들을 가진다. 생산지원시스템은 농가의 청과물 생산을 위한 생산지원 정보 제공을 위한 것으로 사용농약·비료의 추적정보를 기록할 수 있다. 유통지원시스템은 집하장등 청과물 유통경로에서 입출하를 지원하고, 추적 정보의 기록이 가능하다. 유통점포시스템은 판매단위별 청과물에 대해 유통경로에서 취득된 추적정보에 대한 u-code 태그 작성, 매장에서 u-code태그를 읽고, 상품정보를 표시하는 기능을 가진다.

나. 실증내용

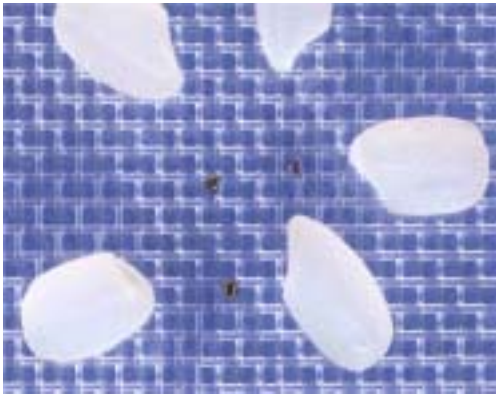
실증은 생산단계 와 유통·판매단계로 나누어 시행되었다. 생산단계에서는 생산지원시스템 및 ucode태그를 이용한 청과물의 생산자원 및 추적정보의 자동취득을 검증하였으며 유통·판매단계에서는 유통이용시스템 및 ucode 태그를 이용한 입출하의 지원 및 추적정보기록에 관한 실증을 실시하였다. 실증시험에는 유비쿼터스 커뮤니케이터를 이용하였으며, 소비자 가정에서 추적정보를 확인할 수 있도록 하였다.



<그림 22 > 유비쿼터스 농장관리



<그림 23 > 유비쿼터스 커뮤니케이터



<그림 24 > ucode 태그



<그림 25 > ucode부착 농산물



<그림26 > ucode부착 와인



<그림 27> ucode부착 농산물

다. 효과

생산 및 유통단계 실증을 통해 종이관리 및 기록에 비해 RFID 사용시 효율성과 정확성측면에서 유효성이 확인되었으며 간편한 기계로 RFID와 연계하여 발과 농장, 출하장에서도 사용이 가능하다는 것을 보여주었다. 판매단계의 경우 무, 양배추의 판매량이 증가하여 판매점에서도 유리하게 작용하였으며, 유비쿼터스 커뮤니케이터의 사용의 편리함을 알 수 있었다.

라. 과제

생산단계 실증의 결과에서 생산이력기록의 자동화 및 휴먼인터페이스의 자동화가 필요한 것으로 보이며 유통·판매단계에서는 정보연계 자동화 장치(라벨프린터와 RFID R/W를 일체화, 게이트형 R/W의 개발이 요구 되어진다. 전체 실증 결과를 통해 살펴볼 때 플랫폼의 표준화가 선행되어야 할 것으로 보인다.

2. 가공식품의 생산·가공·유통을 위한 이력추적시스템

가. 개요

생협 (수도권 생협 사업연합)이 주체가 되어 생산·유통·판매 각 단계별로 RFID의 분할·결합을 통한 다른 RFID간 연계 가능성을 알아보기 위해 실시되었다. 적용 품목은 후라이드치킨, 냉동채소를 대상으로 수행되었다.

나. 식품분야(후라이드 치킨)

시스템개발은 생산단계, 유통단계, 점포단계별로 나누어 진행되었다. 생산단계는 육계 생산이력시스템을 구축하고 유통단계에서는 유통기록 정보관리시스템과 RFID 연계관리시스템을 구축하고 점포단계에서는 개별포장 ID정보관리시스템을 구축하여 휴대전화 및 PC에 의한 생산이력·가공정보·유통정보 등을 서비스 하였다.

생산단계 실증내용은 생산이력정보와 RFID의 연계부분, 처리장(도계장)에서 상자단위정보, 가공장에서 개별포장 단위정보 및 생산이력정보의 RFID를 이용한 연계부분이

었으며 유통·판매점에서는 유통기록정보와 RFID를 연계하고 개발된 소비자용 RFID 리딩장치를 통해 RFID코드를 키(key)로 각종 정보검색과 휴대전화, PC에서 정보 서비스 가능하도록 하였다.

다. 청과물(냉동채소)

RFID의 분할과 통합이 되는 중에도 생산에서 소비자에게 도달할 때 까지 RFID는 동일하게 유지된다. 시스템은 앞에서와 마찬가지로 생산단계에선 원료생산이력시스템, 유통단계에서는 유통기록정보관리시스템, RFID연계관리시스템, 점포단계에서는 개별포장 ID정보관리시스템을 개발하였고 휴대전화와 PC에 의한 생산이력, 가공정보, 유통정보 등을 제공 하였다.

단계별 실증내용은 다음과 같다. 생산단계에서는 생산이력정보와 RFID를 연계하는 부분, 가공 공장에서 개별포장단위 및 생산이력정보와 RFID를 이용해 연계하는 부분, 생산자의 소포장처리 부분의 각 현장에서 실제운영에 적용하였다. 유통단계에서는 유통기록정보와 RFID의 연계부분, 생산단계의 각 데이터의 수시검색을 수행하였으며 점포 단계에서는 소비자용 RFID 리딩장치 시스템 개발부분, RFID코드를 키(key)로 하는 각종 정보검색과 휴대전화와 PC로의 정보공개 부분과, 매장의 소포장처리 부분의 각 현장에서 실제 운영에 적용

실증을 통한 효과는 첫째, 로트의 이동/변화등 유통이력정보를 RFID태그를 통해 관리하여 로트별로 생산에서 가공업자, 유통업자간의 유통정보 관리가 용이하였다. 둘째, 이 기술을 발전시켜 재고정보 등의 제품의 관리와 공장내 품질관리에 적용 가능한 기술임을 확인하였다. 세번째로 소비자는 제품의 속성, 유통정보를 조회가능하게 되어 투명한 유통체계가 확보되었다. 마지막으로 시스템 기술면에서 재활용이 가능한 RFID태그의 개발, 라벨코드와의 병행기술 등이 가능성을 타진하였다.

실증을 통해 RFID, 라벨의 부착 및 자동인식을 대량·고속화가 가능하도록 하드웨어 및 기구의 정비가 필요하며 어플리케이션을 하드웨어와 연동시키기 위한 기본소프트웨어 개발이 요구되었다.

3. 유통이력정보의 공유시스템 구축

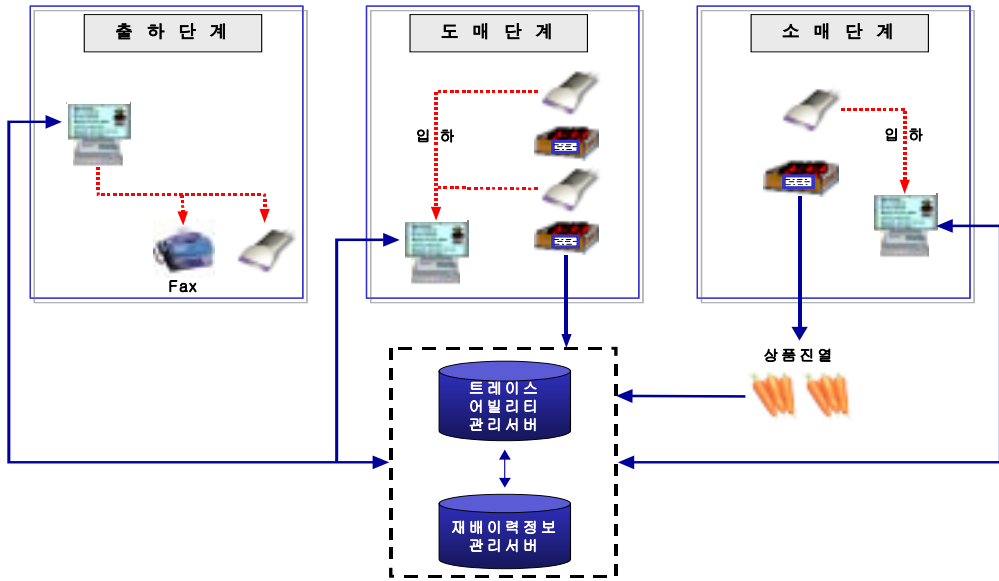
가. 전체개요

청과물 유통연구회는 도매시장에 있어서 최적의 이력추적관리 시스템을 검토하기 위해 실증시험을 실시하였다. 대상품목은 참마를 선정하고 실증기간은 '04. 2. 1 ~ 2. 30 한달간 진행되었다. RFID 태그를 1,260개의 상자에 부착하여 실증하였으며 코드체계로 EPC를 이용하였다. 사용된 RFID 태그는 13.56MHz의 라벨형 태그였으며 리더와 라이터는 RFID 리더/라이터 와 바코드 리더를 겸하는 장비를 이용하였다. 이는 태그 파손에 대비 하여 태그표면에 바코드인쇄를 하여 바코드와 EPC를 병행하기 위함이었으며 각 단체의 신뢰성 확보를 위해 감시시스템의 도입실험을 실시하여 정보신뢰성 확보를 모색하였다.

나. 시스템과 업무 개요

시스템에서 관리하는 이력추적 정보는 생산이력정보와 유통이력정보를 대상으로 하며 RFID 내에는 기본정보만 기재하고 기타 정보는 네트워크상에서 저장 유지되도록 하였다. 정보는 네트워크상에서 이력추적 정보관리서버에 축적 저장되었으며 축적되는 유통정보는 해당상품을 유통하는 각 사업자가 열람이 가능하도록 하였다.

단계별로 작업자의 업무를 정의 하였다. 출하단체는 RFID를 직접 부착하고, 출하관련정보를 이력추적 정보관리서버에 등록한다. 도매업자와 중도매업자는 입하 및 출하처리, 정보를 이력추적 정보관리서버에 축적 저장한다. 소매업자는 입하처리 후 생산이력서버와 연계하여 ID를 기록한 셀을 상품에 부착하여 판매한다. 소비자는 구매한 상품의 생산이력정보와 유통이력정보를 인터넷 홈페이지를 통해 조회·검색이 가능하다.



<그림 28> 유통이력정보 공유 시스템 개념도

4. 식품유통분야 RFID 실증실험

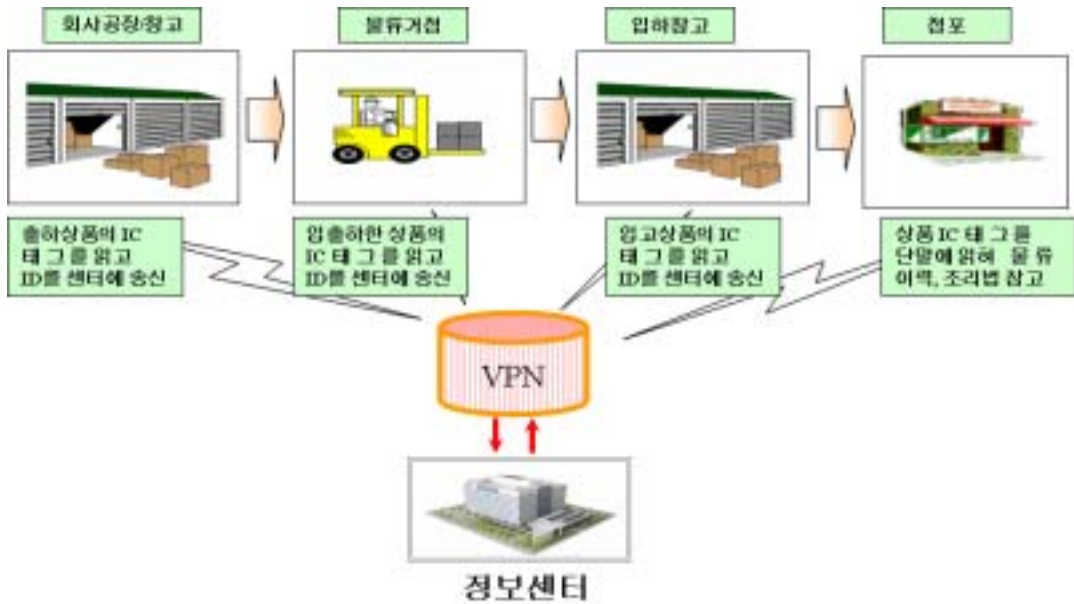
가. 실험개요

마루에츠는 취급하는 식품의 생산지에서부터 소비자에게 이르는 단계까지 전체 Supply-chain에 대한 실증 실험을 수행하였다. (주)NTT, 丸紅(주), (주)마루에츠 업체가 참여하였으며 코드체계, 통신방식에 관한 표준화의 움직임을 보완하고, 무선 IC태그의 보급을 지원하기 위한 목적으로 실시되었다. 사용된 주파수 대역은 생산자, 물류센터, 소비자 단계 모두 13.56Mhz 대역을 이용하였다. 상품태그는 Infineon사(my-d), 필립스사(I-code SLI)를 사용하고, 라벨 및 카드를 이용 실시하였다.

생산자, 식품회사에서 출하되는 과일, 정육, 생선 등의 생산, 식료품, 가공식품, 일용잡화 등의 상품에 무선태그를 부착하여, 마루에츠가 제공하는 실험점포 이외의 물류과정의 각 거점에 설치되는 리더기에서 정보를 취득하도록 하였다.

본 실험을 통해 소비자의 구매편이성 증가로 소비자 서비스 향상이 있었으며, 생산에서 유통 과정의 정보 공개로 식품이력추적관리가 가능하였다. 또한 물류작업이 효율적으로 수행되도록 지원이 가능하였으며 판매·소비의 현장정보 파악을 근거로 생산계획,

상품개발지원 등의 공동마케팅 수행이 가능할 것으로 전망하였다.



<그림 29> 식품유통분야 RFID 실증 실험 개념도

나. 결과 및 금후 과제

물류지점을 통과시에 RFID 리딩 및 정보등록에는 별다른 문제가 발생하지 않았으며 상품의 통과이력, 소재표시에서도 문제가 없었다. 참가기업의 수요예측, 생산계획, 배송 계획 등에 정보의 활용방안의 검토가 필요하다. 포장지, 가격, 성분표 이외의 정보(산지·제조법, 안전성, 환경·기업)에 대해 확인이 가능하여 소비자의 정보 확인 목적에 부합하였다. 점포에서는 상품진열, 정산시에 태그가 부착된 경우 일정한 효율성, 실용성의 증가가 있었다. 실시간 재고파악 및 정산의 실용화 측면에서의 성과가 기대 된다. 물류 작업에 있어서는 케이스에 상품이 소포장으로 포장되어 있는 경우, 일괄 해독에 문제 발생 하였다. 개별상품에 태그를 부착할 때 출하에서 소비자단계까지를 총체적으로 검증하여 비용의 유효성을 확인할 필요가 있다. RFID의 이용은 SCM에서 물류효율화 관리를 CRM에서는 점포와 소비자의 관계강화에 이용될 수 있다.

실증실험의 관점	결과	실용화를 위한 새로운 과제
Supply Chain에의 물류효율화 가능 여부	- 기본적인 IC 태그의 정보를 리더에서 정확하게 읽어 낼 수 있었음	- IC태그의 재활용
상품관리의 효율화	- 읽어낸 IC태그의 정보를 supply chain을 구성하는 복수기업간에 정확하게 교환 가능	- IC태그의 일괄 리딩능력 (리딩의 오류체크 기능 필요)
점포에서 소비자에 대한 서비스에 대한 서비스	- IC 태그의 부착이 상품 매출 향상 가능성을 보임	
	- 실증실험에 8개월 이상 소요 - 소비자의 식품안전정보요구확인 - 프라이버시의 문제는 없었음 - 13.56MHz의 한계 노출	

<표 60> 실증실험의 결과

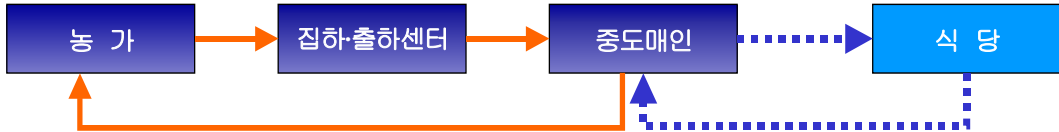
5. 안전·안심 집단급식 이력추적 시스템 구축

가. 전체개요

(주)일본급식서비스협회에서 야채 셀러드를 대상으로 셀러드에 사용되는 식재료에 대한 다단계 후드체인인 이력추적관리 시스템을 구축하고 현장작업의 효율성, 운영에 미치는 영향, 경제성 검증 평가를 위해 사업이 수행되었다. 다단계 후드체인에 걸친 이력추적 시스템을 구축하고, 채소의 「생산자 기본정보·유통정보·생산이력·상품정보」 추적 및 식당에서 정보를 개시 하였다. 더불어 식별정보의 전달수단으로서 RFID의 현장작업 효율성, 운영에 미치는 영향, 경제성에 대한 검증을 수행하였다.

나. 상세 검증내용

식자재는 산지출하에서 점포까지 다양한 포장형태로 존재하기 때문에, IC태그를 활용하였다. 경제성 측면에서 채소 아이탬마다 IC태그의 부착은 고비용의 투자를 요하므로 태그의 재사용을 위한 재활용 촉진이 필요하다. 태그가격은 200円(20,000롯데)전후이고, 실증실험에 사용한 매수는 100매였다. 운영비용은 20,000円전후로서 이상적인 운영비용으로 판단하였다.



<그림 30> 안전·안심 집단급식 이력추적 흐름도

식자재의 식별을 위한 번초 체계는 아래와 같이 정의 하였다.

$$\begin{array}{ccccccc}
 \text{롯데번호} & = & \text{생산자} & + & \text{포장} & + & \text{품목} & + & \text{품종} & + & \text{수확일} & + & \text{수확시간} \\
 & & (21\text{자리}) & & (4) & & (3) & & (4) & & (2) & & (6) & & (2)
 \end{array}$$

각 단계별 운영 내용은 다음과 같다. 생산단계에서 RFID 태그에 농가 기본정보를 미리 등록 하고 수확일/시간은 전표에 기록하여 상품과 함께 집하출하센터에 전달하였다.

집하, 출하단계에서는 입하시에 휴대용 리더기로 RFID에 입하일시를 등록하고 전표의 수확일/수확시간/담당자명을 등록하였다. 출하시 휴대용 리더기로 RFID에 출하일시 등록하고 생산이력정보는 농가정보를 집하·출하센터 담당자가 농가 방문시에 작업내용의 확인/포장시찰을 하고 작업일지에 기록한 후 회사에서 작업내용을 PC에 등록하였다.

유통단계는 입하시 태그를 리더하여 담당자와 입하일시를 등록하고 출하시 휴대용 리더기로 담당자와 출하일시를 등록하였다.

점포단계에서는 입하시 컨테이너의 복수 RFID태그를 설치형 리더기로 등록(생산자 기본정보, 유통이력정보는 PC로 등록)하고 집하·출하센터에서 보내온 재배정보등의 생산이력정보는 PC에 등록 하였다.

이 단계별 이력추적을 통해 야채 샐러드에 대한 안전·안심 집단급식을 실시하였다.

6. 중앙농협종합연구센터 개발 시스템

가. 실증실험 개요

휴대전화로 생산이력을 입력하고, RFID를 이용하여 유통이력을 기록하는 기술을 접목하여 농산물의 생산, 유통이력을 실시간 확인 가능하게 하는 종합적인 이력추적 체계의 확립을 목적으로 '03. 11월 (1개월간) 진행되었다.

단계별로는 생산자가 생산이력을 입력하여 수확과일을 상자에 넣어서 출하하고 청과 시장에서 생산이력을 연계한 IC태그를 상자에 부착하였다. 입출하시에 상자별로 IC태그를 읽어 유통이력DB에 기록하고 판매점은 IC태그 리더기, 표시단말을 설치하여 과일의 생산·유통정보를 현장에서 확인이 가능하도록 하였다. IC태그는 회수해서 재활용이 가능하게 하였다. 산지직송제품은 라벨인쇄한 2차원바코드를 부착하여 휴대전화의 바코드 인식기능을 이용하여 이력정보를 확인가능하게 하였으며 히다치 제작소에서 개발한 초소형 전자태그인 “뮤칩”을 PET소재에 삽입한 후 인쇄하여 재활용이 가능하게 하였다.

나. 시스템 구성

생산단계에서 이용되는 휴대전화에 의한 생산이력관리시스템은 생산자가 현장에서 작업 중에 간단한 조작으로 작업기록 등의 입력 및 확인 가능하며 현장에서 선별, 사용자재(농약, 비료 등) 등의 데이터 입력(휴대전화)기능을 수행한다. PC를 통해서도 시스템 접속하여 정보입력이 가능하다.

입력된 생산이력데이터는 유통단계의 유통이력관리시스템 DB에서 IC태그의 ID번호와 연계된다. 출하시에 농산물의 로트별로 대응하는 IC태그를 상자·포장에 부착하고 집하장에서 소매점 유통의 각 경로에서 IC태그를 읽고, 그 ID와 입출하 시간을 실제시간으로 유통이력의 DB에 기록하였다.

판매단계에서의 소비자가 점포내 표시단말에 접속된 리더기를 사용해서 IC태그를 읽으면 그 ID에 대응된 농산물의 생산이력과 유통이력데이터가 DB에서 인터넷을 통해 송신되어 정보를 확인 할 수 있다.

로트 분할·혼합이 이루어지면서 IC태그의 부착이 필요한 유통 실정에 맞춤으로서 분할·혼합전에 ID를 기록하여 로트간의 연계가 가능하게 하였으며 IC태그와 동일한 역할을 하는 ID코드를 설계하고, ID번호, 바코드, 2차원바코드 등의 병용이 가능하게 하였다. 이로써 IC리더기가 없는 경우, ID번호, 바코드 등을 사용하여 휴대전화, PC 등

에서 데이터 인출이 가능하게 하였다.

생산이력정보의 기장 노력을 경감하고, 유통현장에서 상품세분화와 혼합에 효과적으로 대응하여 유통이력관리를 가능하게 하였다.



<그림 31> 개발 이력관리시스템 개념도

<그림 32> 농가생산이력정보 입력(휴대폰)

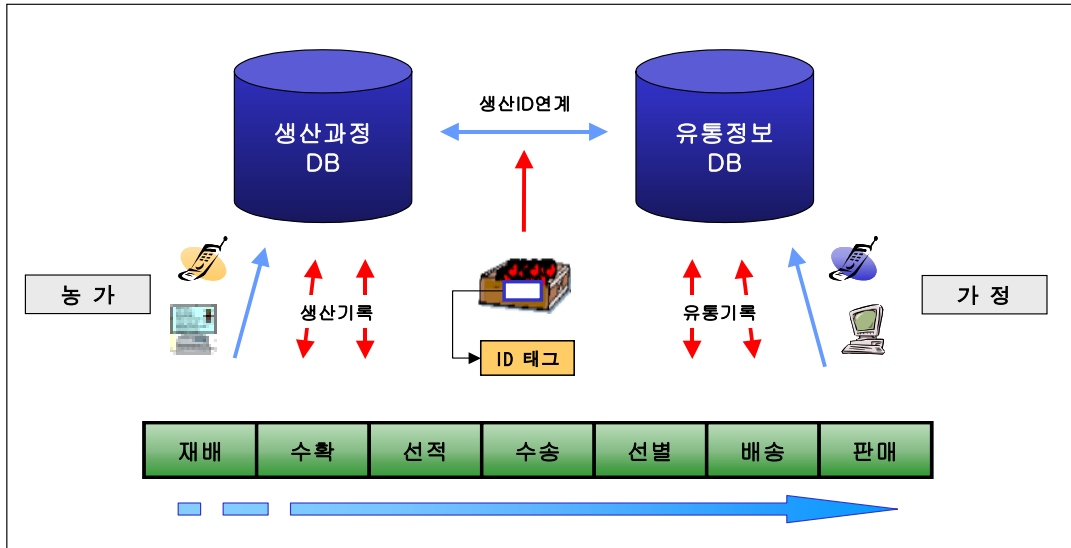


<그림 33> 사용된 태그 리더기

<그림 34> 태그가 부착된 딸기 상자



<그림 35> 리더기(좌)와 부착된 IC태그



<그림 36> 개발 이력관리시스템 구성도

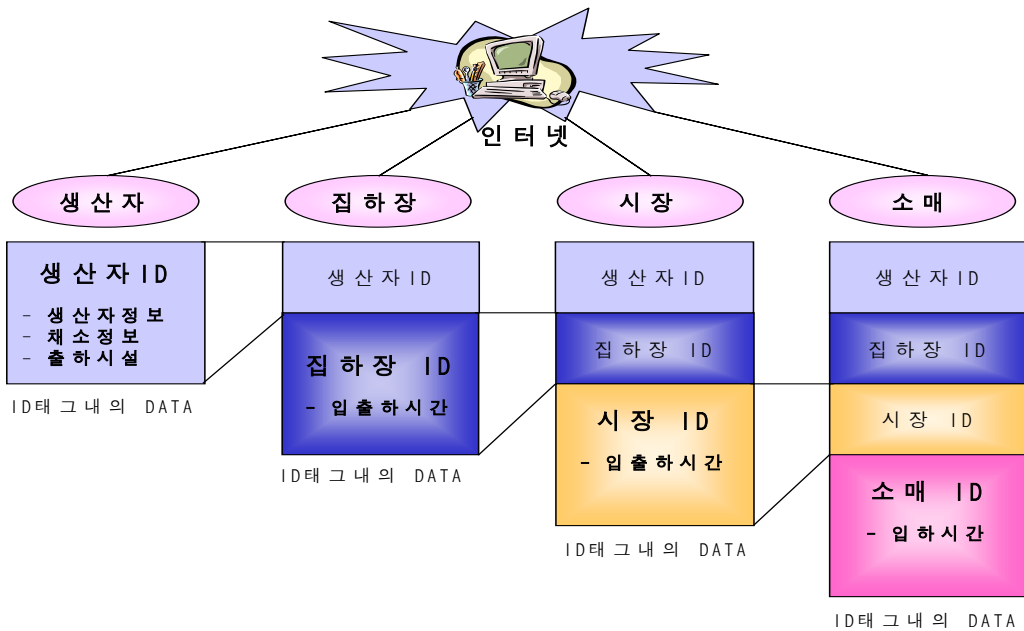
7. 신선식품 이력추적 개별공개 시스템

가. 사업개요

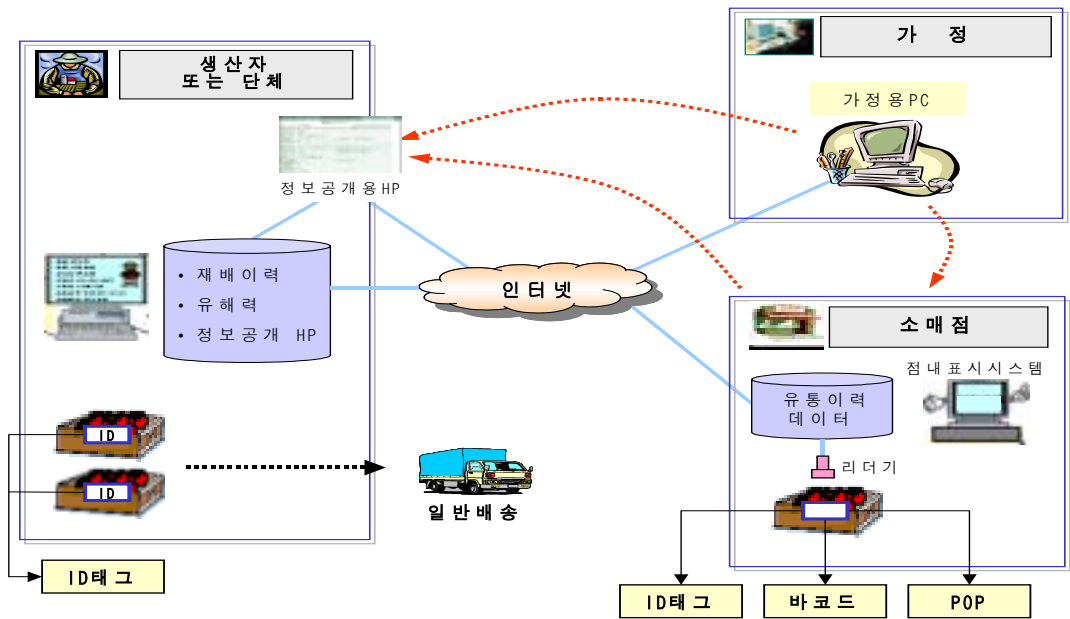
청과물의 유통량이 많고 복잡한 도매시장 경유에도 대응이 가능한 Traceability System을 구축하여 청과물 생산·유통·판매를 통해 소비자에게 안전과 안심을 담보하는 정보제공과 관계자의 리스크 및 비용 절감과 부가가치의 향상을 위해 청과물EDI 협회가 농림수산성 후드시스템 연계강화 추진사업(2001년도)으로 수행하였다. 대상 품목은 채소류로 매체는 IC태그를 이용하였다. IC칩이 삽입된 카드형의 ID태그를 가지고 산지·유통단계의 정보를 입력하고 ID태그와 인터넷으로 유통과정의 추적이 가능한 시스템을 구축하였다. 시장 등에서 유통과정에서 나누어진 경우에 ID태그의 정보를 연계하여 새로운 ID태그를 발행 부착 후 추적할 수 있는 시스템으로 소비자는 생산정보 등이 공개된 산지홈페이지에 접속해서 ID태그에 기록된 유통경로와 유통과정의 온도변화 정보 등을 소매점에서 PC로 확인이 가능하다. ID태그 입력정보는 자동적으로 전자메일과 지정된 유통경로로 전송하도록 되어 있다.

실증실험은 다음과 같은 방법으로 진행되었다.

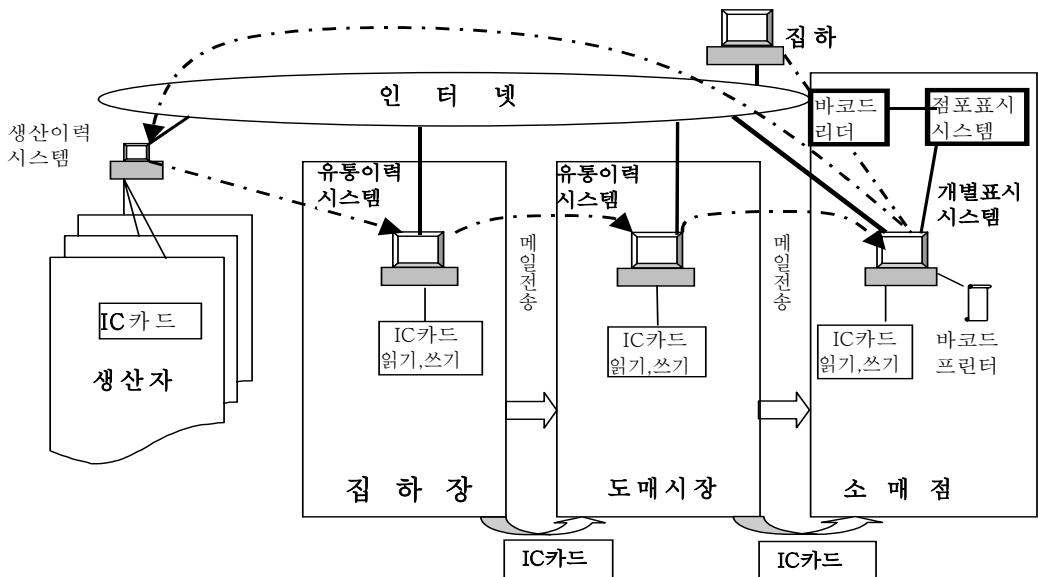
- 각 장소에 PC를 설치하고 인터넷에 접속
- PC에 ID태그 리딩 및 라이팅기, 보관온도계 관리센서에 접속
- 생산자가 ID태그에 생산자와 야채정보를 입력(인터넷화면에서 정보입력, 출하 전에 ID태그에 출하시각과 데이터를 입력)
- 채소에 부착된 ID태그를 각 리더기가 설치된 장소를 지날 때마다 경로를 해독 · 입력한다
- 소매점에서 ID태그를 읽어들이어 생산자, 유통경로를 알 수 있음
- 각 장소의 보관온도, 습도를 소매점에서 인터넷을 통하여 수집 ID 태그의 데이터 기록 화면을 도식화 하면 <그림 37>과 같다.



<그림 37> ID태그의 데이터기록 과정



<그림 38> ID 태그 데이터 활용을 위한 구성도



<그림 39> IC 카드정보의 흐름

2002년 농림수산성 「Traceability 시스템개발·실증시험사업」으로 채택되어 추진된

이 사업은 2003년 청과물 Traceability system인 “Trace-Navi”를 개발하였다. Trace-Navi는 생산이력, 유통이력, 개별정보표시 시스템으로 구성되어 있으며 각각의 시스템이 독립되어 있다. 또한 IC카드와 인터넷으로 정보를 전달하기 때문에 Traceability system으로써 생산, 유통, 소매점 사이에 합의를 통해 이력추적이 이루어져 있으며 각기 개별적으로도 시스템의 도입이 가능하도록 구성되어 있다.

※ Navi는 navigation의 준말로 사용

나. Trace - Navi

Trace - Navi의 정보체계는 전표를 대신해 IC카드를 사용함으로써 정보의 DB화가 용이하게 청과물 Traceability system을 구축하였다. 생산자와 도매시장, 소매점 의견을 바탕으로 구축되었으며, 청과물 전 품목을 대상으로 한다. 생산자가 제공하는 생산자명, 청과물명, 출하수량 등의 기본정보를 바탕으로 집하장, 운송회사, 도매시장, 중도매인이 연속적으로 IC카드에 정보를 축적시켜 소매점에서 하나로 정리되는 방식을 적용하였다. 채소나 과일이 생산자부터 소매점에 이르기까지 전 과정을 추적할 수 있도록 되어 있으며, 문제발생시 소급하여 신속히 원인을 밝혀낼 수 있다. 또한 인터넷 등을 구사하여 생산자로부터 소매점, 소비자까지 연결한 정보네트워크를 실현할 수 있다.

Trace - Navi를 통해 얻을 수 있는 정보는 생산자정보, 재배정보·재배일지, 유통관리정보(유통경로정보, 유통시간정보, 운송회사정보), 채소나 과일의 기초지식, 요리방법 등이 있다.

다. EDI에서 개발한 Traceability 시스템 개요

생산이력과 유통이력이 개별공개시스템으로 독립적으로 구성되어 있다. IC카드와 인터넷에서 정보를 전달하기 때문에 Traceability System으로서 생산, 유통, 소매에서 합의가 형성되어 개별 도입적용이 가능하도록 구성되어 있다. IC카드와 인터넷, 분산서버 기술을 이용한 새로운 컨셉에 의해 정보의 분산과 결합을 실현하면, 서로 다른 기업간 정보보존 및 회람도 가능하며 웹기술, IC카드, PDA, 이동전화, 인터넷, 메일전송, 데이터베이스, IC카드리더, Windows CE, 바코드스캐너, 바코드프린터 등 선진기술의 복합적으로 적용되어 개발되었으며, 낮은 비용으로 용이한 취급이 가능하다. 또한 인터넷에 의한 정보전송시스템의 구축이 가능하다.

청과물뿐만 아니라 신선식품 전반에 대응이 가능한 확장성을 가지고 있다. 가공부문에 Trace기능을 추가하여 식품전반의 Traceability System으로 확장이 가능하다. 신선식품의 후드체인(Foodchain)으로써 SCM(Supply chain management)으로도 전개할 수 있다.(전자 전표시스템, 청과물유통전체의 재고관리, 수송차운행관리, 선도관리 등으로 전개 가능함) 또한 HACCP, ISO14000, ISO9000 등으로 전개 및 원격지에서 인증할 수 있는 Traceability System으로 발전이 가능하다. IC카드이외의 바코드, 이차원코드, 개별IC칩 등의 인터페이스에 의해 개체관리시스템으로의 활용도 가능하다.

IC카드에 청과물과 생산자 정보를 기입하여 청과물과 함께 정보를 전달하며 IC카드에 대신하여 이동전화를 이용할 수도 있다. 비슷한 정보를 인터넷을 통해 IC카드보다 먼저 전달할 수 있기 때문에 출하나 분산준비를 선행하여 실시할 수 있으며, 또한 IC카드와 메일정보를 대조하여 변조를 방지할 수도 있다.

로트는 생산자단계 (품목, 전표단위, 선과단위, 시간단위, 그룹단위 등), 유통단계(전표, 상자단위), 소매단위 (상자, 봉투, 개체단위)별로 구분되어진다.

시스템별로 기록되는 데이터들을 살펴보면 생산이력시스템은 생산자정보(프로필), 청과물정보(프로필), 생산기준(농약회수의 상한치 등), 생산이력데이터(농약, 비료사용기록, 작업기록 등)가 있으며 유통이력시스템은 생산자 IC카드 : 생산자명, 품목명, 등급, 생산이력용 홈페이지 주소, 생산자 메일주소 등이 있다. 집하장시스템은 생산자정보, 청과물정보, 집하장, 입하 및 출하시각, 검품정보, 재고량, 출하처, 출하수량, 배송정보, 집하장메일주소 등을 기록하며 수송차 IC카드는 운전자명, 수송차코드, 출발시각, 적재화물정보 등의 정보가 기록된다. 소매점에서는 생산자, 청과물, 집하장명, 입하시각, 수송차정보, 도매시장·중도매업자명, 도매시장·도매업자 입하시각, 출하시각, 배송정보, 도매시장·중도매업자 메일주소, 수송차량정보, 입하시각이, 소매점매장표시시스템은 생산자, 청과물, 생산이력, 유통경로, 요리정보 등이 기록된다.

청과물과 정보의 흐름을 살펴보면 다음과 같다.

- 생산자는 생산이력시스템에 생산이력을 기록
- 생산자는 IC카드를 집하장 단말에 지참한 청과물의 정보를 기록
- 집하장에서는 생산자를 기록한 정보로 검품하여 도매시장을 향한 출하, 배송처리 (한대 트럭에 혼재된 청과물정보를 IC카드에 기록하여 배송)
- 도매시장·중도매업자 단계에서는 각 집하장과 같이 검품, 분산, 배송처리를 실시 (수집된 품목별로 분산되고, 분산된 집합체로써 정보전달)
- 운전사는 배송 청과물을 IC카드에 기입하여 청과물과 함께 소매점에 배송(한 트

력에 혼재되고 배송지별로 나뉜진 청과물정보를 한장의 IC카드에 기록하여 배송. 한 장에 다 기입할 수 없을 경우 복수 카드에 기록)

- 소매점에서는 납품된 상품에 대한 검품을 실시하고, 청과물의 개별식별이 가능하도록 바코드리더를 발행하여 개별청과물에 붙여 매장에 진열 (IC카드의 정보와 바코드정보가 관련)
- 소비자는 매장표시 판넬에서 청과물에 부착된 바코드를 매장표시 판넬에 부착된 바코드리더를 대어 청과물유통경로와 생산이력제 등을 열람
- 가정에서는 인터넷으로 소매점시스템에 접속하여 점포정보를 열람(바코드의 정보로부터 유통이력, 생산이력을 소급(추적))

8. 유비쿼터스 ID 기술을 이용한 농산물 트레이스 어빌리티의 연구

가. 실험개요

T-Engine 포럼을 통해 수행된 실험으로 YRP 유비쿼터스 네트워킹 연구소가 시스템을 구축하고 생산단계 실험은 요코스카 하야마 농협과 그 조합원 8농가의 협력으로 수행하였으며 무 4가구, 양배추 4가구 농가에서 상품 약 3만개를 대상으로 실험하였다.

매장 단계의 실험은 케이큐우 스토어의 노우켄다이점, 구리하마점, 헤이와지마점의 3매장에서 실시하였다. 농가에 있어서의 생산 단계의 실험은 2003년 9월부터 개시, 새해가 되고 나서 출하가 되어 유통단계·매장단계의 실험을 2004년 1월 8일부터 2월 6일까지, 약 1개월간 실시 하였다.

나. 시스템 구성

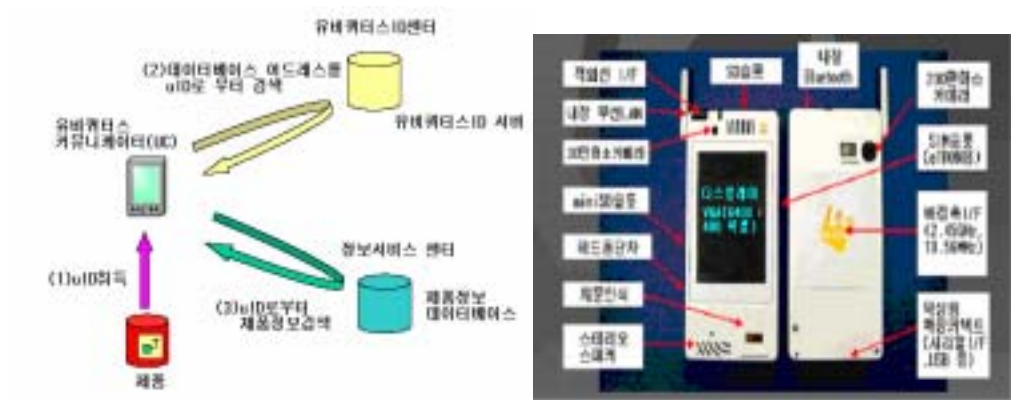
유비쿼터스ID를 이용한 제품정보검색 시스템 아키텍처는 <그림 > 과 같다. 제품에 유비쿼터스 코드태그(Ucode 태그)부착하여 이용하였다. ucode 태그는 제품의 식별이 가능한 코드(유비쿼터스 코드:ucode)및 태그의 기능, 용량에 따라 물건의 속성정보도 저장 가능하다. 태그의 기억용량 제약에 따라 태그에 저장하지 못한 속성정보는 별도로 DB화 하고 ucode를 통해 이를 검색할 수 있도록 시스템을 구성하였다. ucode 태그로부터 정보를 획득하기 위해 UC(유비쿼터스 커뮤니케이터) 단말기를 이용하였으며 획득한 ucode에 이용해 정보서버에서 정보를 획득하도록 구성하였다. 방대한 ucode태그와

정보서버의 원활한 대응관계 유지를 위해 ucode해결서버(ucodeRS : ucode Resolution Server)라고 부르는 분산 디렉토리 데이터베이스를 구성 이용하였다.

실험에는 0.4mm각의 초소형 RFID 디바이스 이용하였으며 RFID 데이터의 읽기/쓰기가 가능한 휴대 단말기로 유비쿼터스 커뮤니케이터(UC)를 이용 <표 ><그림 >하였다. 유비쿼터스ID 기술을 구현한 유비쿼터스ID센터 서버 시스템을 이용하여 칩이나 단말기에 들어가지 않는 정보를 저장하였다.

표시 부분	640 X 480 픽셀 LCD
입력	터치패널
그래픽 기능	MPEG 4 동영상 재생 (QVGA 30렌, VGA 15fps)
ucode 태그 I/F	eTRON/8, eTRON/16, μ칩, 바코드, 2차원 바코드 13.56MHz, 2.45GHz의 멀티밴드 대응
통신 I/F	적외선 I/F (수신*2ch, 송신*1ch) USB I/F (호스트*1ch, 기능*1ch)
소켓	SD*2, SIM*1(eTRON용), CF*1(옵션)
디지털카메라	VGA 30렌

<표 61> 실험에 이용된 UC(유비쿼터스 커뮤니케이터)의 사양



<그림 40> uID를 이용한 정보검색 개념도 <그림 41> UC의 기능

다. 실험 방법

실험은 생산단계, 유통단계, 매장단계별로 진행되었다. 생산단계에서는 야채의 파종으로부터 수확까지의 전 과정에 대해 약 반건간에 걸쳐 투여된 비료, 농약의 이력을 기록하였으며 기록시 작업량을 줄이기 위해 농약과 비료에 RFID를 부착하여 농가에서 UC로 정보를 읽어 간편하게 입력하는 방식이 이용되었다. 유통단계 실험에서는 생산 이력정보, 입하일시등의 유통정보는 Uid센터의 DB에 저장, 포장상자에 RFID를 부착하고 개별 uID가 저장 되었다. 매장단계 실험은 소매점에서 소분할시에 각 판매단위마다 가격정보 부착시 RFID부착, 이때 포장상자에 부착된 RFID 정보를 야채에 붙이는 태그에 저장 하였으며 매장 단말을 설치해 RFID 정보를 읽어 uID센터의 DB를 검색해 생산이력이나 유통이력정보를 제공하였다. 소비자가 소지한 UC(유비쿼터스 커뮤니케이터)를 사용하여 정보 검색이 가능하게 하였다.

라. 실험 결과

생산자 이익 측면에서 눈에 띄는 매상 증가를 보장할 수 없고 작업량을 늘리는 결과를 가져올 수 있기 때문에 농약이나 비료에 RFID를 부착하여 생산이력을 기록하는 수고를 줄였다. 생산자에게 도움이 되도록 생산지원시스템과 연계하여 잘못된 농약이나 비료 사용에 대해 경고 표시가 되는 서비스를 제공하였으며, 생산지원시스템은 요코스카 하야마 농협이 추진하는 ‘농약 감소 조건 재배’ 가이드라인과 농립수산성, 농약메이커가 제공하는 농약·비료의 이용 가이드라인을 데이터베이스화 하여 생산 이력을 기록할 때 공시에 체크되는 시스템으로 구축하여 서비스를 제공하였다.

1개월간, 3점포에서 약 24,000개의 RFID가 포함된 야채가 판매 되었다. 실험초반에는 마스크 등 보도에 힘입어 야채 구입 고객중 60%~80%가 이력정보를 열람하고 구입하였으나 실험후반에는 열람비율이 낮아져 약 20~40% 정도의 고객만이 이력정보를 열람하였다<그림>. 제공되는 정보는 생산, 유통이력을 숨김없이 보여주었으며 비료, 농약명 및 살포횟수 등에 대한 이력정보 제공에 대해 찬반양론이 존재하였다. 소비자가 모르는 전문용어의 표시보다는 안전성에 대해 신뢰를 주기만 하면 된다는 의견과 신뢰를 주기 위해 세세한 내용이 필요하다는 의견이 양립하였다. 향후 이력정보검색이 실용화되어 익숙해지면 이런 전문용어들에 대해 느끼는 이질감이 줄어들 것으로 예상하였다.

앙케이트 결과 약 50%의 소비자가 “트레이스어빌리티 정보가 붙어 있어 안심·안전

을 얻을 수 있다면 비싸도 산다.”고 응답하였으며, 나머지 50%의 소비자는 “역시 가격이 높으면 사지 않는다.”라고 응답하였다. 비싸도 산다고 응답한 소비자들을 대상으로 “얼마의 가격증가까지 구매할 것인가?”를 질의한 결과 “10%증가”, “50엔증가”의 답변을 얻었으며 무나 양배추의 시세가 100엔~200엔이라는 점을 감안하면 고품질의 육류, 과일 등에서는 더 높은 가격증가분도 지불의지가 있을 것으로 예상된다.

기술적 측면에서 물이 흡수하는 비율이 높아 날것에 적합하지 않다고 인식되던 2.45GHz대의 전파를 사용했으나 고객의 클레임 없이 데이터의 리딩이 대체로 잘 이루어졌다. 생산품에 수 mm의 공기 틈새가 생기도록 비닐이나 랩을 이용해 포장한 후 RFID를 부착하여 정보를 읽는데 문제가 없었던 것으로 판단되었다.



<그림 42> 유비쿼터스ID센터의 정보검색 Web화면 예

9. Paramount Farm(세계최고의 파스타치오 공급사)의 공급망관리시스템

가. 추진 배경 및 목적

400여개 공급업자에 대한 공급망 관리, 2천여 대의 트레일러를 효율적으로 관리할 수 있는 시스템 필요하였으며 제품(피스타치오) 수요가 계속 증가하고, 제품 특성상 정해진 기간 내에 처리를 완료하기 위해서는 제품 납품 과정의 개선이 요구 되었다. 제품 납품 과정 시 데이터 중복 입력, 데이터 무결성 부족, 에러, 수작업을 통한 정정 등의 문제점이 존재하였으며 제품의 입고, 무게 측정, 세척, 샘플링, 가격 매김 등 일련의 과정을 RFID로 자동화함으로써 업무 효율성 극대화와 생산성 향상을 목적으로 추진되었다.

나. 사업 개요

트레일러에 RFID를 부착해 피스타치오 입고 시 다수의 공급자 정보를 자동 인식하고, 매겨진 품질 등급에 대한 지불 비용을 공급자별로 자동 관리하는 시스템을 구축하였다.

다. 추진 기관 및 업체

사업 총괄은 Paramount Farm이 맡았으며 MagTech Systems은 GRS(Grower Receiving System)를 Intermec Technologies는 RS 시스템에 들어갈 RFID 시스템을 구축 하였다.

라. 추진 기간

2002년(9개월)

마. 핵심 기술

웹 기반의 GRS 시스템은 Microsoft .Net Compact Framework 기술을 활용하여 중

양 서버와 2개의 공장 간의 데이터 교환, 공급업자의 납품 정보 조회 환경에 웹 기반 환경을 적용해 구축하였다.

무선LAN 네트워크 구축을 통해 RF 리더와 중앙 서버와의 통신, 작업자의 모바일 컴퓨터와 중앙 서버(데이터베이스)와의 통신에 이용하였다. 트레일러에 부착된 RF 태그와 RF 리더 사이의 통신을 위해 RF 네트워크가 이용되었다.

바. 세부 사업내용

Paramount Farm의 자체 농장에서 생산되거나 공급 계약이 맺어진 400여 개의 재배업자들과의 피스타치오 공급망 관리(SCM) 시스템을 GRS 시스템과 RFID 시스템의 결합으로 구축하였다. GRS 시스템은 피스타치오의 적하, 무게 측정, 세척, 샘플링, 등급 판정, 지불 비용 정산 등의 전 과정을 관리하고, 재배업자들의 전 과정에서 발생하는 데이터를 조회할 수 있도록 구축하였으며 트레일러의 무게/차량 번호/차량 소유자 정보 등과 같은 트레일러 정보, 재배자 성명/농장명/재배 지역/수확 방법/출하 날짜 및 시간 등의 피스타치오 재배 정보, 피스타치오 무게/등급/지불 비용 등의 매입 정보를 저장하는 DB를 구축하였다. 또한 710개의 휴대 컴퓨터를 이용해 작업자의 데이터 수집 및 입력 환경을 개선하였다.

프로세스 자동화를 위한 RFID 시스템 구축은 2000개의 트레일러에 RF 태그를 부착하고, 무게 측정 장치 3곳에 리더기를 각각 2개씩 설치해 총 6개의 리더기를 설치하고, 915MHz 대역을 사용해 가독 거리를 최대로 하였다. 트레일러 적하 시 작업자가 수행하던 트레일러 정보 확인 및 입력 작업을 RF 리더가 자동으로 인식하고, 각 적하 물량에 대한 모든 처리 과정을 RFID를 이용해 추적 및 관리할 수 있도록 구축하였다. 수작업으로 인한 업무 효율성 저하, 데이터 정확성 결여, 공급업자와의 의사소통에 소요되는 시간 등을 개선할 수 있는 시스템으로 구축 하였다.

사. 추진현황 및 향후 계획

본 사업은 기 구축 완료되어 현장에서 사용중에 있다. 프로세스 처리 시간(피스타치오의 입고, 무게 측정, 세척, 샘플링, 가격 측정의 전 과정까지 소요되는 시간)을 60%까지 단축하였으며 트레일러 추적을 통한 자원 스케줄링을 최적화함으로써 트레일러 사용률을 30%까지 감소시켰다.

월마트와 같은 고객사가 RFID 채택을 권유하고 있어 RFID 도입을 추진하고 있지만, Paramount Farm은 다수의 공급업자와 공급망을 형성하고 있는 다층 구조를 가진 회사이기 때문에 성급하게 도입 분야를 확대하지는 않을 것이며, 확대에 따른 이익을 계산하고 표준 제정 완료 시까지 두고 본다는 접근 방법을 채택할 예정이다.

아. 문제점 및 시사점

사업을 통해 발견된 문제점은 금속인 트레일러로 인한 주파수 간섭으로 이를 해결하기 위해 산업용 양면 테이프를 이용 금속 표면과 1/8인치의 거리를 두고 태그를 부착하였다. Paramount Farm은 구체적인 투입 비용을 밝히지 않지만 대량의 문서 작업 및 데이터의 수작업 입력을 줄임으로써 상당한 이익을 창출한 것으로 예상된다.

10. EU / 축산물 유통 관리

가. 추진 배경 및 목적

광우병 및 동물 구제역의 확산에 따라 가축 사육과 육류 유통에 대한 철저한 관리와 원산지 추적이 중요한 이슈가 되었으며 RFID를 활용해 가축 식별 및 정보의 신속한 교환을 통해 소비자의 안전을 도모하는 한편, 축산업 장려를 위해 추진되었다.

2003년 하반기 EC는 우선적으로 사육 양과 염소에 RFID 태그 부착을 의무화하는 법안을 발표했고, 그 외 가축에 대해서도 태그 사용을 권장 하였다. 가축에 대한 RFID 태그 부착을 유도, 60만 마리 이상의 염소와 양에 대해 2008년부터는 의무적으로 시행할 예정이다. 사육 가축에 RFID 태그 부착은 바코드 시스템 적용보다 가격 부담이 크지만, 바코드는 쉽게 손상되거나 수작업으로 일일이 바코드를 스캔해야 하는 번거로움이 있다.

나. 사업 개요

가축의 출생 시점에 RFID 태그를 귀 등에 부착해 사육 과정 및 도살 후 유통 과정의 정보를 중앙 데이터베이스에 저장하고 정보를 제공한다.

다. 추진 기관 및 업체

사업의 추진은 EU 국가(스페인, 이탈리아 시범 사업 및 전체 국가 향후 의무화)의 주도하에 필립스 전자, Sokymat(transponder 공급)가 참여했다.

라. 추진 기간

2002년 추진

마. 핵심 기술

저주파 transponder(125~134.2KHz) 및 3피트 미만의 리더기를 일반적으로 사용하였다.

바. 세부 사업내용

EU 의무 사항으로 중앙 DB를 구축해 가축의 개별 식별 번호, 생년월, 종류, 사육자, 사료 종류, 유통 경로 정보를 저장하였다.

스페인은 필립스 전자의 HITAG S 칩을 소에 부착하여 이용하였으며 FEVIX(스페인 소 사육자 조합)는 2003년 상반기 필립스와 계약하였다. 250여 명의 스페인 축산업자 참여하여 칩이 장착된 길이 22mm, 너비 4mm의 유리 튜브를 발급 근처에 삽입하는 방법을 이용하였다. 목초지 및 우리, 울타리 입구 등에 안테나를 설치하였다.

이탈리아(ePass)는 가축의 출생부터 육류 최종 소비자에 이르는 단계까지 경로가 추적 가능하도록 출생 시점에 RFID 태그를 부착하였다. 가축 정보는 중앙 DB에 저장됨과 동시에 가축의 귀에 부착된 RFID 태그에 동일 정보 기록된다. 노트북, PC, PDA 등을 통해 출생지, 소유자, 사료 종류, 운송 정보, 수의과 기록 등을 조회할 수 있고 이러한 정보는 검역기관, 유통 업체, 소비자 등에게 공개된다.

사. 추진현황

2002년 IDEA(International Institute for Democracy and Electoral Assistance)의

RFID 동물 추적 시범 프로젝트를 추진 하여 완료하였다.(스페인, 이탈리아) 2003년 하반기에는 2008년까지 태그 부착 의무화 조항을 발표하였다.

아. 문제점 및 시사점

발견된 문제점은 사육주의 시스템 구축 비용 부담이다. 현재 RFID transponder의 가격은 개당 2.25달러 정도이며 휴대용 리더기는 400달러에 육박한다. 태그 보급 및 판매가 확산돼 1억 마리에게 적용될 경우 태그의 가격은 1달러 이하로 하락할 것이라는 보고도 있다.(Information Week, 2004) 태그 및 리더기 이외에 정보 전달과 저장을 위한 컴퓨터 및 소프트웨어(cattle-tracking)가 필요하고 이에 대한 유지보수 비용도 발생한다.

EU 국가뿐만 아니라, 오스트레일리아 및 미국도 가축에 대한 RFID 부착 및 유통 과정의 관리를 적용하거나 준비 과정에 있다. 미국은 USDA의 자금 지원으로 'U.S. Animal Identification Plan'을 수립하고 축산업자들이 자발적으로 RFID 시스템을 적용할 것을 권장 하고 있다. 브라질은 2002년 육류업자와 농림부가 협력해 가축 식별 및 인증에 관한 계획을 세우고 2005년까지 자국 내 가축의 80%에 RFID 적용을 목표로 세우고 있다. 오스트레일리아는 NLIS(National Livestock Identification Scheme)를 통해 4년간의 시범 적용 및 연구를 수행하고 의무 적용을 고려 중이다. 육류의 국제 거래 시장에서 우위를 차지하고 자국의 산업을 보호하는 동시에 소비자 식품의 안전을 확보하려는 목적을 가지고 있다.

11. EU / MyGrocer 프로젝트

가. 추진 배경 및 목적

RFID 기술을 활용해 소비자 대상 전자상거래를 한 차원 더 발전시키고 진정한 상호 교류, 고객 개별 전략, 가정 내 식료품 자동 보강 등의 실현을 목적으로 한 시범 사업이다.

나. 사업 개요

MyGrocer 시스템을 활용해 슈퍼마켓 고객의 쇼핑 및 가정 내 식료품 관리의 자동화 구현 및 개별 관리를 가능하게 한다.

다. 추진 기관 및 업체

IST(Information Society Technologies) 프로그램의 일환으로 유럽 연합체가 추진한 시범 사업으로 그리스, 벨기에, 핀란드 참여했으며 Procter & Gamble, Nokia, Unisys 등의 업체가 후원하였다.

라. 추진 기간

2001~2002년

마. 핵심 기술

쇼핑 카트에 가득 거리 20cm인 Ordicam사의 RFID 리더기를 설치하고 상품에는 19 바이트 메모리 용량의 칩을 부착한다.

바. 세부 사업내용

슈퍼마켓의 상품에 바코드 대신 RFID 레벨을 부착하여 이를 통해 개별 상품의 식별을 가능하게 한다. 매장을 방문한 고객은 쇼핑 카트에 부착된 시스템에 로그인하고, 시스템은 고객 정보를 인식해 쇼핑 리스트 및 사야 할 물건 정보 등을 스크린을 통해 보여준다. 과거 구매 경력과 패턴을 바탕으로 쇼핑 리스트를 제공하고 카트에 부착된 RF 수신기는 리스트의 상품을 인식하며, 상품 정보 및 진행되고 있는 행사 내용 등의 쇼핑 정보를 제공한다.

고객의 쇼핑이 끝나면 시스템은 계산대에 구매 정보를 송신하여 청구서가 발급되며 이와 동시에 매장 재고 및 고객의 소비 패턴 정보가 갱신된다.

사. 향후 추진 계획

향후에는 고객의 냉장고에 RF 리더기를 설치해 식품의 상태와 유무 여부를 점검하여 MyGrocer의 중앙 시스템에 정보 전송하는 방식을 계획중이다..

아. 시사점

북미, 유럽 등지의 대형 유통 업체들은 RFID 활용을 시범 시행하고 있으며, 공급 물품에 대한 RFID 부착 의무화는 점차 확대될 전망이다. 유통 분야의 RFID 확산으로 고객 관리, 매장 재고 관리, 유통 채널 관리 등 가치 사슬 전반에 걸쳐 파급효과가 있을 것으로 전망된다.

12. EU / 매트رو 그룹의 Extra Future Store (민간)

가. 추진 배경 및 목적

고객이 쇼핑을 더 쉽고 편리하게 할 수 있는 환경을 제공하고 새로운 서비스에 대한 이해를 높혀 소매업에서 전 세계적인 혁신을 일으키는 것을 목적으로 한다. 이를 통해 동일 표준 및 프로세스를 개발하고 효율성 증대를 모색한다.

나. 사업 개요

제품 수송, 출고, 배송, 보관 위치 관리, 매장으로의 수송 등에 RFID 기술을 적용해 제품의 가용성 향상, 품질 보장, 조달 프로세스의 간소화를 달성한다.

다. 추진 기관 및 업체

매트로 그룹이 주관하여 시스코 시스템즈, IBM (RFID 관련 요소가 상호 의사소통할 수 있는 중앙 서버 개발), 인텔(RFID 리더와 휴대용 무선 장비에 들어갈 칩, 고속 네트워크 시스템 공급), Intermec(back-Store용의 RFID 리더 공급), 필립스 반도체(스마트 라벨, 스마트 카드, 관독 및 기록 장비에 필요한 통합 회로 공급), SAP(RFID 소프트웨어 컴포넌트, RFID 기반의 상품 추적 관리 시스템, SAP의 제품에 기반한 RFID 지원 정보 시스템 공급), Avery Dennison(RFID 라벨, 인코딩 및 프린팅 장비 공급),

CHEP(RFID 태그가 부착된 팔레트 공급) 등의 업체가 참여하였다.

라. 추진 기간

2003년

마. 핵심 기술

상품 코드를 "GTIN(Global Trade Identification Number)+일련 번호"로 사용하였으며 IP를 통한 WLAN(Wireless Local Store Data Network)으로 미래 상점의 데이터 및 음성 통신을 무선LAN으로 구축한다.

바. 세부 사업내용

독일의 Rheinberg 시범 상점 운영시 일시 품질을 줄일 수 있는지를 테스트하고 도난 방지를 위해 CD, DVD, 비디오 등과 실시간 재고 확인 및 유효 기간 관리를 위해 확장 품 및 식료품에 태그를 부착한다. 또한 쇼핑 카트에 태그를 부착해서 카트 출입 정보 관리를 실시한다.

스마트 슬레이브 구축은 선반 아래에 리더를 설치하고 선반은 진열된 물품의 새로운 진열, 잘못된 진열, 이동을 모니터링하고 재고 관리 시스템과 연계해 품질 상황을 방지하며 물품의 유효 기간을 자동으로 인식하고, 기간 경과 시 직원에게 알려준다.

Electronic Shelf Labelling(ESL) 구축은 LCD 전원, 리시버, 안테나로 구성된 선반으로 제품의 가격을 표시하고 제품 가격 정보는 NCR의 RealPrice 시스템과 주파수 방식으로 직접 통신해 최신 가격 정보를 유지하게 한다. 이를 위해 37,000여 개의 종이 라벨을 대체한다.

Personal Shopping Assistant(PSA) 구축을 위해 고객 카드를 PSA로 인식하여 PSA의 왼쪽 화면에 쇼핑 리스트 표시, 물품의 가격, 할인 품목에 대한 총 할인액을 표시한다. 이후 방문 시 지난번의 쇼핑 리스트 표시가 가능하게 구현한다.

Personal Digital Assistant(PDA) 구축은 점원이 상점 선반에 진열된 물품의 재고 조사에 사용하며 향후, 물품 보충 지시 및 분실 물품 탐색 기능등을 추가한다.

Information Terminal 구축은 키오스크 터미널로 제조사, 식품 첨가제, 판매가, 위치

등 제품에 대한 정보를 제공하고 요리법 검색 및 출력이 가능하게 한다. CD나 DVD를 리더에 대면 해당 CD의 샘플곡이나 DVD 내용이 재생되도록 한다.

Extra Future Card(Personal Customer Card)는 RFID 칩, 바코드, 마그네틱이 가능한 고객 카드로서 향후 신용카드처럼 지불 수단으로 사용이 가능하다.

Intelligent Scale은 카메라와 식별 소프트웨어가 장착된 저울로 제품을 인식한 후 무게를 측정해 가격을 산정하고 제품명, 무게, 가격, 바코드가 기록된 라벨을 발행한다.

Self Checkout는 카트에 부착된 컴퓨터에 의해 상품 가격이 자동 계산되고 지급되는 기능을 가진다.

상품광고 등을 위해 Electronic Advertising Displays를 매장에 설치한다.

사. 추진현황

현재는 시범 사업 운영 단계이며 '와인 컨설턴트(포도 종류, 재배 지역 등의 정보를 제공)'를 사용한 64%의 고객이 유용성을 인정하였다 'Self Check-out'또한 기능을 사용한 53%의 고객이 유용성을 인정하였으며 고객의 제품 구매 비율이 70% 정도 상승하였다.

아. 문제점 및 시사점

RFID 태그 가격이 더 싸지고 작아져 RFID 태그를 제품의 패키지에 바로 출력하여 부착할 수 있게 되면 더욱 시스템의 유용성이 높아질것으로 전망된다. 유럽에서 EPC 기술을 적용한 최대의 사례로 꼽힌다.

제 2 절 국내 사례

1. RFID를 이용한 수입쇠고기 추적서비스

가. 사업목적

광우병 등 해외 악성전염병 발생에 대한 수입쇠고기의 안전성을 확보하여 수입육의

불법 유통을 막고, 사고발생시 역추적이 가능하고, 소비자에게 정보를 제공하는 추적시스템을 시범 구축하였다.

나. 기대효과

수입쇠고기의 수입 통관시점부터 가공 및 판매까지의 전 유통과정의 추적 가능하게 된다. 수입쇠고기의 위치, 유통량, 유통경로 등을 파악하여 유탄축산물 반입시 신속한 회수체계 구축을 구축하며 원산지 정보제공으로 소비자 지향적인 안전한 축산물공급체계 구축이 가능하다.

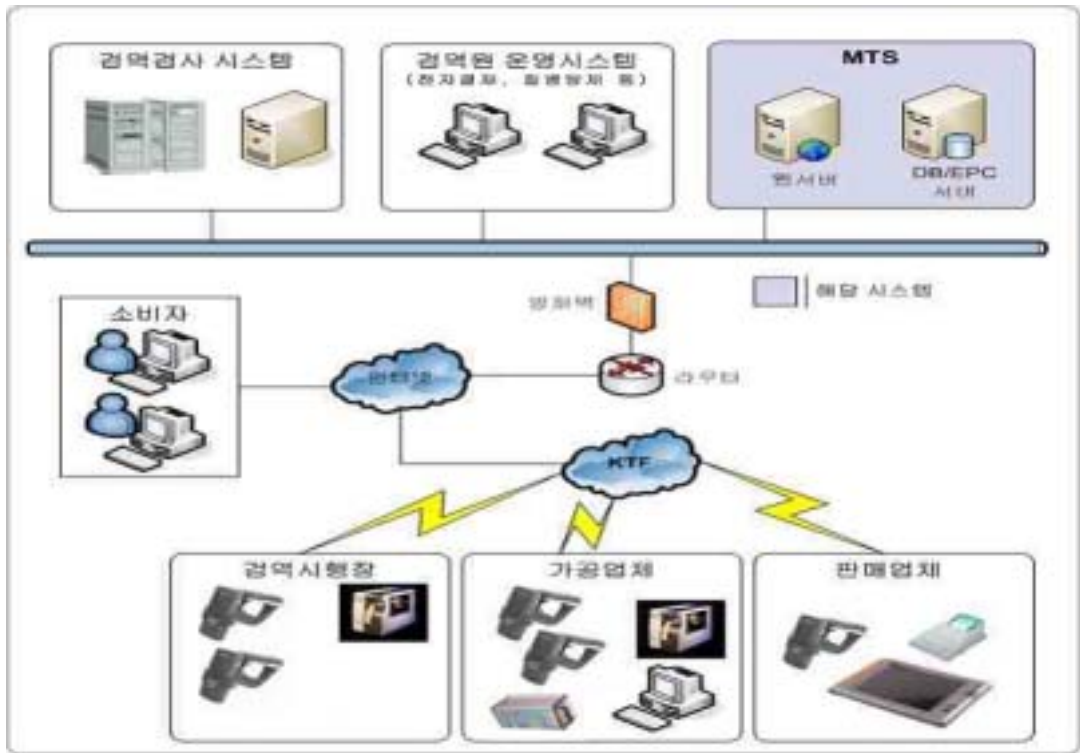
다. 추진 기관 및 업체

정보통신부 RFID 선도시범사업으로 국립수의과학검역원이 추진하였으며, 한화 S&C(주)에서 구축하였다.

라. 추진 기간

2004. 9. 30 ~ 2005. 4. 30(7개월)에 걸쳐 시스템 개발을 하였으며, 시험운영 : 2005. 4.1 ~ 4. 30, 시범서비스 : 2005. 5. 1 ~ 12. 31(8개월)을 진행할 계획이다.

마. 하드웨어 구성



<그림 43> RFID를 이용한 수입쇠고기 추적서비스 하드웨어 구성도

검역시행장, 가공업체, 판매업체, 소비자단계별로 RFID 태그를 통해 추적이 가능하게 구현하였다.



<그림 44> RFID 태그



<그림 45> 휴대용 RFID 리더기



<그림 46> 고정형 RFID 안테나



<그림 47> 고정형 RFID 리더기

바. 세부 업무내용

1) 검역시행장 단계

○ RFID 태그발행

- 화물관리번호와 품명코드, 해외가공장, 수량을 검역검사시스템 정보화 연계하여 수입최고기추적시스템(MTS)에서 태그를 발행한다.

○ RFID 태그부착

- 발행된 RFID 태그를 박스에 부착(수입업체)한다.

○ 입고, 출고등록

- 입고수량, 입고일자, 입고처를 확인하여 입고처리한다.

- 출고수량, 출고일자, 출고처를 확인하여 출고처리한다.

2) 가공업체 단계

○ 입고등록

- 입고수량, 입고일자, 입고처를 확인하여 입고처리 하며 입고 롯트 번호를 생성한다.

○ RFID 태그 발행/부착

- 롯트별로 재포장된 박스 수량을 MTS에 등록하고, 재포장된 박스별로 RFID 태그 발행 및 부착을 수행한다.

○ 출고등록

- 출고수량, 출고일자, 출고처를 확인하여 출고 처리한다.

3) 판매업체 단계

○ 입고등록

- 입고수량, 입고일자, 입고처를 확인하여 입고처리 한다.

○ 판매등록

- 판매 시 (박스개봉시) 박스에 부착된 태그를 읽어 판매 처리를 한다.

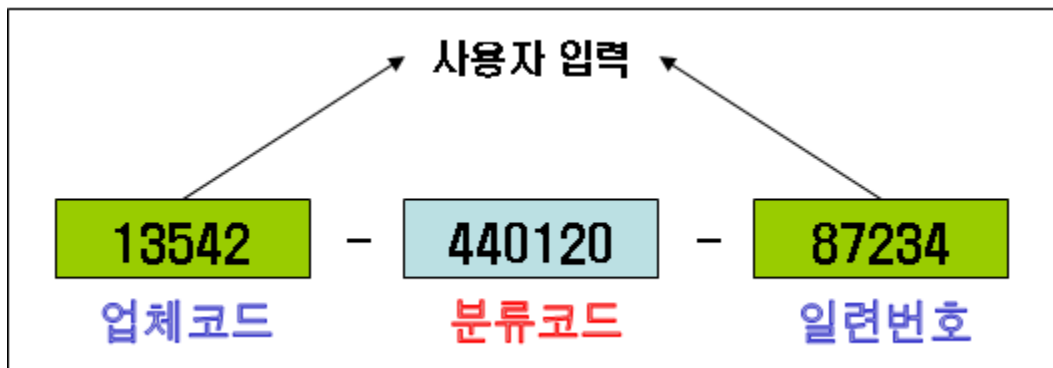
○ 라벨발행

- 원산지정보(원산지, 수입일자, 홈페이지 주소) 표시 라벨을 출력한다.

○ 원산지정보 및 SMS서비스 제공

- 현재 판매하고 있는 제품의 원산지정보를 웹패드에서 조회가능하게 하고, 소비자가 원하는 경우 소비자의 휴대폰으로 원산지 정보를 SMS를 통해 전송한다.

사. 조회 코드



<그림 48> RFID를 이용한 수입쇠고기 추적서비스에 이용된 조회코드 예시

구 분	업체 코드	분 류 코 드			일련 번호
자리 수	최대 6자리	6자리			최대 12자리
내 용	시행업체별	대분류 (수입육류)	중분류 (쇠고기)	소분류 (부위)	박스별
		2자리	2자리	2자리	일련번호
	농수산물 표준코드				

<표 62> RFID를 이용한 수입쇠고기 추적서비스에 이용된 조회코드 상세내용

아. 시사점

수입쇠고기의 경우 냉동창고와 같은 환경에서는 RFID 태그, 리더기의 작동이 최적의 성능을 구현하지 못하므로 냉동온도에도 성능을 충분히 발휘할 수 있는 태그의 기술개발이 필요하다.

기존 업무프로세스에 태그의 발행, 부착과 같은 새로운 업무추가로 현장에서의 업무 부담율이 커진다. 업무 부담을 최소로 하는 RFID 태그의 발행, 부착 프로세스가 이루어지도록 개선방안이 필요하다.

2. B양돈농협 양돈 개체추적시스템(Pilot) BMT(Benchmarking test)

가. 시험 목적

RFID의 기술 동향 및 적용 사례를 파악하고, RFID를 이용한 돼지 개체 추적 시스템 구축 활용 방안을 모색하기 위해 시험을 실시하고 돼지의 사육 환경, 도축장 환경에 맞는 최적의 전자이표 제공 업체를 선정하기 위해 시행되었다.

나. 추진 기간 및 업체

2004년 6월 ~ 2004년 9월 동안 시험이 진행되었으며, B양돈농협이 주관하여 5개 업체의 제품이 시험에 이용되었다.

다. 시험 일정

1) BMT설명회 및 시설 견학

참여 업체 회사 소개, RFID요소기술 소개, RFID 데모 및 시설 견학

2) 태그 샘플 제작

참여 업체는 BMT범위, 시설 견학을 통하여 돼지 사육환경 환경에 적용 할 수 있는 RFID 태그와, 단말기를 제작, 단말기는 BMT시 제공한 샘플 화면을 활용하여 제작

3) 태그 부착

포유돈, 이유후 자돈, 육성돈(출하 2개월전)을 양돈 농장에서 미리 준비하고 농장에 방문하여 종류별 태그 부착

4) 시험 결과 확인

태그 부착후 2달이 지난 후에 양돈 농장에서 결과 확인

라. 시험 결과

두 달간의 시험결과 각 제조사의 전자태그별 재원과 문제점은 <표 >와 같이 나타났다. 제기된 문제점을 토대로 돼지의 개체추적을 위한 전자태그의 조건은 다음과 같이 제시되었다. 재질은 단단한 하드성 재질이어야 하며 돼지의 귀에 부착하되 귀 사이즈 안에 들어 갈수 있는 크기로 직경 3cm이내여야 한다. 연결선은 두께가 얇고, 하드성 재질로 돼지의 생체에 지장이 없어야 하고 전자태그를 장착할때는 사람의 힘이 아닌 격발식의 장착기가 필요하다. 핸드형 단말기는 안테나의 길이가 30cm ~ 50cm로 돼지에서 어느 정도 떨어져서 태그정보를 읽을 수 있도록 가능하여야 하며 안테나와 단말기 분리형이 권장된다.

<표 63> 실증실험 전자태그의 유형 및 문제점

제조사	부착 부위	전자태그 재원	문제점
A사	귀	재질 : 특수합질, 크기 : 26mm, 무게 : 4g 주파수 : 128Khz 읽기/쓰기 : 가능(동시 리딩 : 30개) 인식거리 : 21cm이내	-귀에 부착 연결대가 너무 두꺼워 돼지성장에 따라 전자태그의 이탈이 우려됨
B사	귀	재질 : FR4, 크기 : 35mm, 무게 : 4.92g 주파수 : 125Khz 읽기/쓰기 : 가능(동시 리딩 : 50개) 인식거리 : 35cm 이내	-귀에 부착 연결대가 너무 약해 장착시 부러짐 -전자태그 장착시 불편
C사	귀	재질 : PVC, 크기 : 46mm, 무게 : 5g 주파수 : 13.56Mhz 읽기/쓰기 : 가능(동시 리딩 : 50개) 인식거리 : 30cm이내	-실리콘 재질로 물에 뜰음 -연결대가 약해 손상
D사	발목	재질 : 실리콘, 크기 : 50×21mm, 무게 : 2g 주파수 : 125Khz 읽기/쓰기 : 리딩전용(동시 리딩 : 1개) 인식거리 : 10cm 이내	-부착시 돼지 움직임으로 어려움 -부착 후 이탈 -연결선이 끊어짐

3. 국가 가축개체 식별체계 개발 연구

1. 목적

광우병공포가 전세계를 휩쓴 이후 각 국가에서 가축식별체계의 구축 및 국가 간 가축식별체계 교류를 위하여 노력하고 있으며 세계적인 공동안 마련 필수이며 축산물의 특성상 사양, 수송, 가공중 훼손될 여지가 적은 방법은 RFID 기술의 적용이므로 세계적인 공동가축식별체계의 연구 및 안전한 축산물에 대한 소비자 욕구실현을 위해 실시하였다.

2. 연구기간

2000년 - 2002년 (3년)

3. 연구기관

축산연구소, 대관령지소, 농협한우개량부, 남해화전 한우

4. 내용

구미, 남해의 계약예찰 60농가(한우,젓소600두)대상 도축이전까지 개체식별등의 모델을 구현하였다. 축산연구소는 다음의 3가지 형태의 개체식별번호 발급 및 관리방안을 제시하고 시험하였다.<그림 >

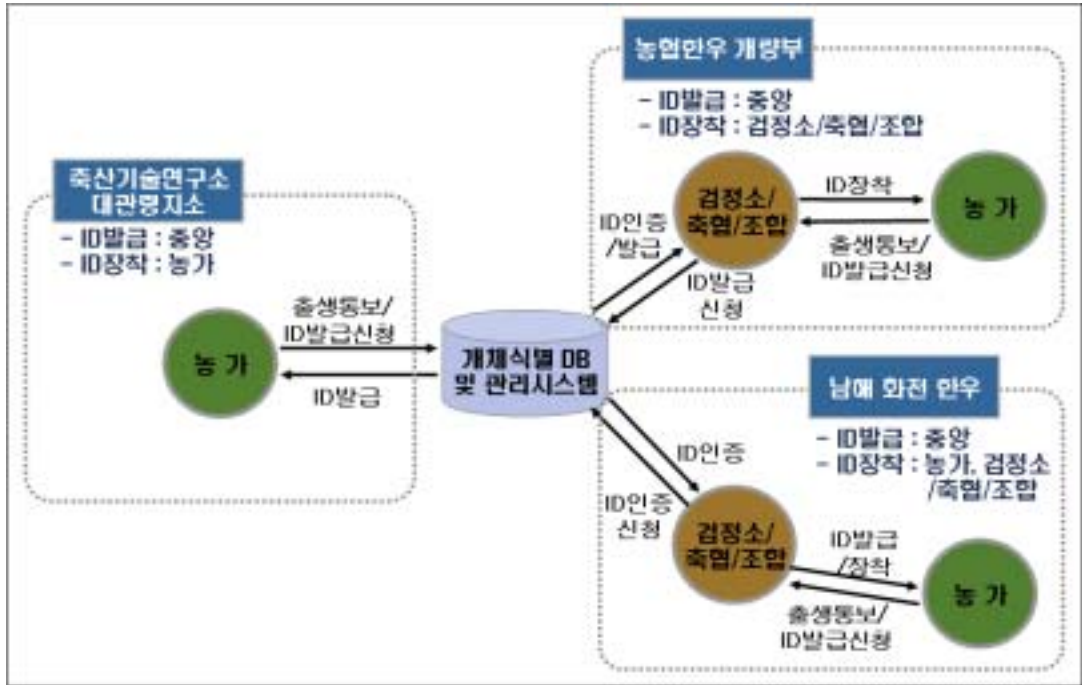
1형은 ID발급 : 중앙, ID장착 : 농가

2형은 ID발급 : 중앙, ID장착 : 검정소/축협/조합

3형은 ID발급 : 검정소/축협/조합, ID장착 : 농가또는 검정소/축협/조합

과 같이 나누어 실시하였으며 1형은 대관령지소, 2형은 농협 한우개량부, 3형은 남해화전한우에서 각각 실시 하였다.

<그림 49> 한우개체식별번호 발급 및 관리방안 형태



5. 연구결과

가축식별체계의 안정적인 체제확립이 어려운 것은 농가의 자발적 신고부재, 도축장경 영주의 무관심등의 현황사항에서 기인한다. 한우의 출생시부터 도축후 가공, 생산, 최종 소비자까지 RFID를 이용한 생산이력관리정보(출생, 백신, 유전자, 유통정보)를 Trace하여 한우유통과정의 투명화를 이루어 최종소비자에게 보다 높은 수준의 서비스를 제공할 수 있다.

제 5 장 RFID의 실증실험 결과

제 1 절 전자태그의 실증실험

1. 전자태그의 실증실험

가. 단거리(Short range) 실증실험

1) 장비규격

실증실험을 위해 사용된 리더기(Reader)의 개요는 <표 5>와 같다. 리더기는 데이터의 읽기와 쓰기가 가능하며, 통신주파수는 13.56MHz, 인식거리는 8~15cm이다. 리더기의 모습은 <그림 1>과 같으며, 안테나는 리더기와 일체형으로서 내장되어 있다.

<표 64> 리더기의 개요

특성	규격	비고
데이터 인식	읽기/쓰기	
크기	65mm×125mm×27mm	
커뮤니케이션 주파수	13.56MHz (i-code & ISO 15693 / ISO 14443)	
인식거리	8 ~ 15cm	
전원소비	70mA	



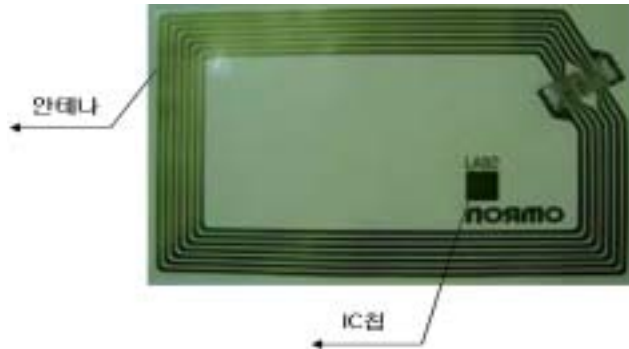
< 그림 50 > 리더기

실증실험에 사용된 전자태그의 구조 및 규격은 <표 6>과 <그림 2>와 같다. 주파수는 13.56MHz, 읽기와 쓰기가 가능하며, 크기는 안테나를 포함하여 75mm×45mm이다.

<표 65> 전자태그의 규격

특성	규격	비고
주파수	13.56MHz	
동작방식	수동형	필립스 iCODE 1
데이터	읽기/쓰기 가능	
데이터 저장용량	512비트	사이즈 75mm×45mm
인식거리	최대 1.2m	
작동환경	-25℃ ~ 70℃	
정보저장	10년	

실증실험을 위해 사용된 전자태그의 구조는 <그림 2>와 같다. 크게 안테나부와 IC 칩 부분으로 구성된다. IC칩에서는 기억부, 송신부, 전류정전부, 수신부 등으로 구분되며, 전자태그는 종이형태로서 부착이 용이하도록 하였다.



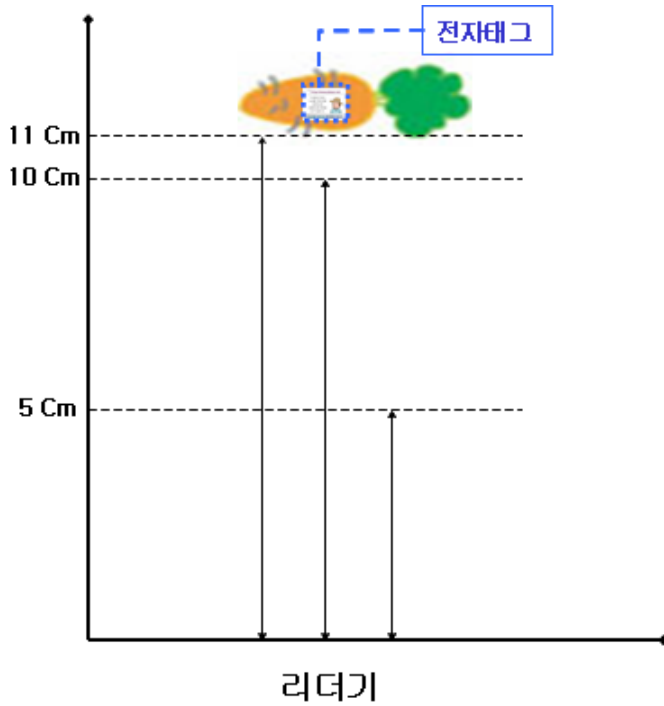
<그림 51 > 전자태그의 구조

2) 실험결과

위에서 서술한 리더기와 전자태그를 이용하여, 먼저 인식거리에 따른 인식률의 변화를 살펴보았다. 인식거리는 전자태그와 리더기와의 간격을 의미하며 5, 10, 11, 15cm의 거리에서 모두 10회 반복을 한 후에 인식률을 나타내었다. 그 결과, 5, 10, 11cm에서는 모두 10번 인식을 하여, 100%의 인식률을 나타내었으나, 15cm에서는 한번도 인식을 하지 못하여 최대 인식거리는 11cm로 나타났다(표 7).

<표 66> 거리에 따른 인식률

인식거리	5cm	10cm	11cm	15cm
인식률(%)	100	100	100	0



<그림 52> 인식거리 실증실험

농산물이 포장되어 유통되는 형태 가운데 팔레트나 박스의 경우는 대부분 직선을 유지하고 있으나, 최종소비자가 구입하는 상품은 곡면 형태를 유지하는 것이 많다. 가령, 쌀, 채소, 가공식품 등은 곡면을 유지하고 있어서, 전자태그를 부착할 경우에도 곡면이 될 가능성이 높다. 따라서 최종소비자의 구입단위에 태그 부착을 가정하고, 이에 따른 인식률을 측정해보는 것은 중요한 의미가 있다. <표 8>은 전자태그의 각도에 따른 인식률 변화를 측정된 결과이다. 굴절각도가 90°를 기준으로 30°, 60°일 경우는 각각 100%, 60%를 나타내며, 120°, 150°일 경우는 각각 20%, 70%로 나타났다.

굴절각도	30°	60°	90°	120°	150°
인식률(%)	100	60	0	20	70

<표 67 > 전자태그의 굴절각도에 따른 인식률 변화

주 : 인식거리 5cm

나. 중거리(Middle range)

1) 장비규격

중거리에서의 인식에 관한 내용을 살펴보기 위해 실증실험을 실시하였다. 사용된 리더기의 규격은 <표 9>와 같다. 주파수는 13.56MHz이며, 데이터의 읽기와 쓰기가 가능하다.

특성	규격	비고
데이터인식	읽기/쓰기	IPICO
크기	100×60×25mm(L×W×H)	
커뮤니케이션 주파수	13.56MHz (ISO 15693)	
인식거리	5~20cm	
전원소비	70mA	

<표 68> 리더기의 규격

중거리용(Middle range)의 안테나는 판넬(Panel)형으로서 단거리용과 달리 리더기와 안테나의 분리형으로 되어 있는데, 크기는 200mm×200mm(L×W)이며, ISO 15693을 충족한다. 실험에 사용된 전자태그의 규격은 주파수 13.56MHz, 수동형으로서 읽기와 쓰기가 동시에 가능한 형태이다(표 10).

특성	규격	비고
주파수	13.56MHz	ISO 15693
동작방식	수동형	제조사 : PicoTag2K
데이터	읽기/쓰기e	
데이터 저장용량	2K	
인식거리	최대 1.5m	
작동환경	-40℃ ~ 85℃	
정보저장	10년	

<표 69>전자태그의 규격

2) 실험결과

먼저 거리에 따른 인식률을 측정하기 위해 10, 15, 20, 25cm에서 각각 인식률을 측정하였다. 그 결과, 10, 15cm에서는 100%의 인식률을 보였으며, 20cm에서는 50%의 인식률을, 그러나 25cm에서는 전혀 인식하지 못하였다(표 11).

인식거리	10cm	15cm	20cm	25cm
인식률(%)	100	100	50	0

<표 70> 거리에 따른 인식률

농산물은 다양한 형태로 포장되어, 소비자에게 공급되고 있다. 따라서 전자태그가 다양한 농산물의 포장재질, 수분 등에 따라서 어떻게 반응하는지를 상세하게 검토하여야 할 필요성이 있다.

따라서, <표 12>에서 보는 바와 같이 실제 사용되고 있는 각종 포장재를 선정하여 구분하고, 인식실증 실험을 실시하였다. 먼저, 포장재질을 종이, 비닐, 철, 알루미늄, 유리 등과 같이 구분하고, 포장재질과 농산물의 특성에 따른 변화를 관찰하였다.

포장지 재질	인식률(%)	상품류
종이박스	100	계란, 밀감
비닐소포장	100	딸기, 상추, 파, 생선, 두부
철 재질	인식불가	가공땅콩
알루미늄 재질	인식불가	가공포장김치, 가공주스, 가공인삼
스치로폼	100	쇠고기 소포장
카톤	100	우유
폴리에틸렌(폴리프로필렌)	100	쌀, 가공된장, 쌈장, 건표고
유리	100	맥주

<표 71> 농산물 포장재질에 따른 인식결과

주 : 인식거리 10cm

구체적으로 살펴보면 실험상품의 포장형태는 과일류의 경우는 종이박스, 채소류는 비닐포장/종이박스로 되어 있으며, 쌀을 비롯한 곡류는 비닐과 종이포장 등으로 재질이 이루어져 있다. 또한 가공식품은 수분을 포함하는 경우는 알루미늄 포함재질 또는 유리재질, 수분을 포함하지 않는 경우는 철재질로 구성되어 있는 경우도 많다. 반면에 육류, 계란 등은 종이포장/비닐포장으로 되어 있다.

실험 결과, 포장재의 내용물에 관계없이 포장재에 금속류(알루미늄, 철 등) 성분이 혼입되어 있는 경우는 인식거리에 관계없이 인식이 불가능하였으며, 포장재중에 조금만 이러한 재질이 혼입되어 있어도 인식이 불가능 하였다. 따라서 폴리에틸렌+텔레프탈이드+알루미늄+폴리에치렌 등의 혼합재질도 인식이 불가능하였다. 또한, 전자태그의 수분에 따른 영향여부를 판단하기 위해 두부, 우유, 가공주스, 가공김치, 맥주 등을 테스트 결과, 수분에 따른 인식율의 영향은 전혀 없었다. 그리고 농산물의 소비자 단위 포장은 박스 상자를 제외하고는 표면이 곡면을 유지하고 있는 경우가 대부분이다. 따라서 전자태그가 굴절되었을 경우를 가정하여, 인식률의 차이를 판단해 보고자 하였다<표 13>.

굴절각도	30°	60°	90°	120°	150°
인식율(%)	100	70	0	40	90

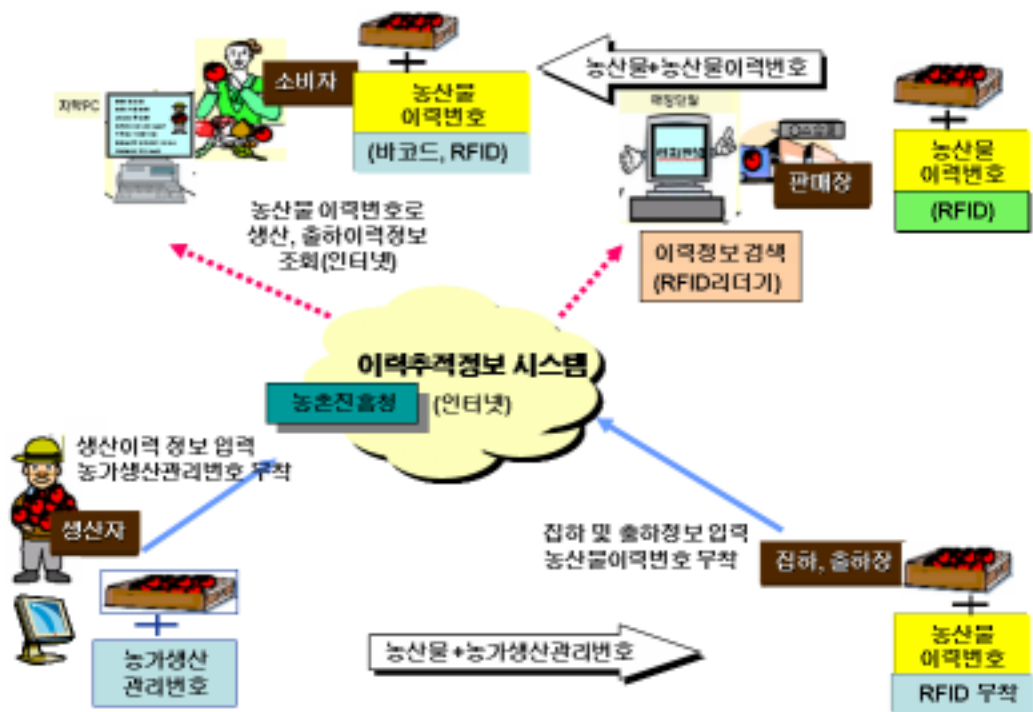
< 표 72 > 전자태그의 굴절 각도에 따른 인식률 변화

주 : 인식거리 10cm

제 2 절 이력추적을 위한 전자태그 현장 실증실험

1. 실증실험의 전체 개요

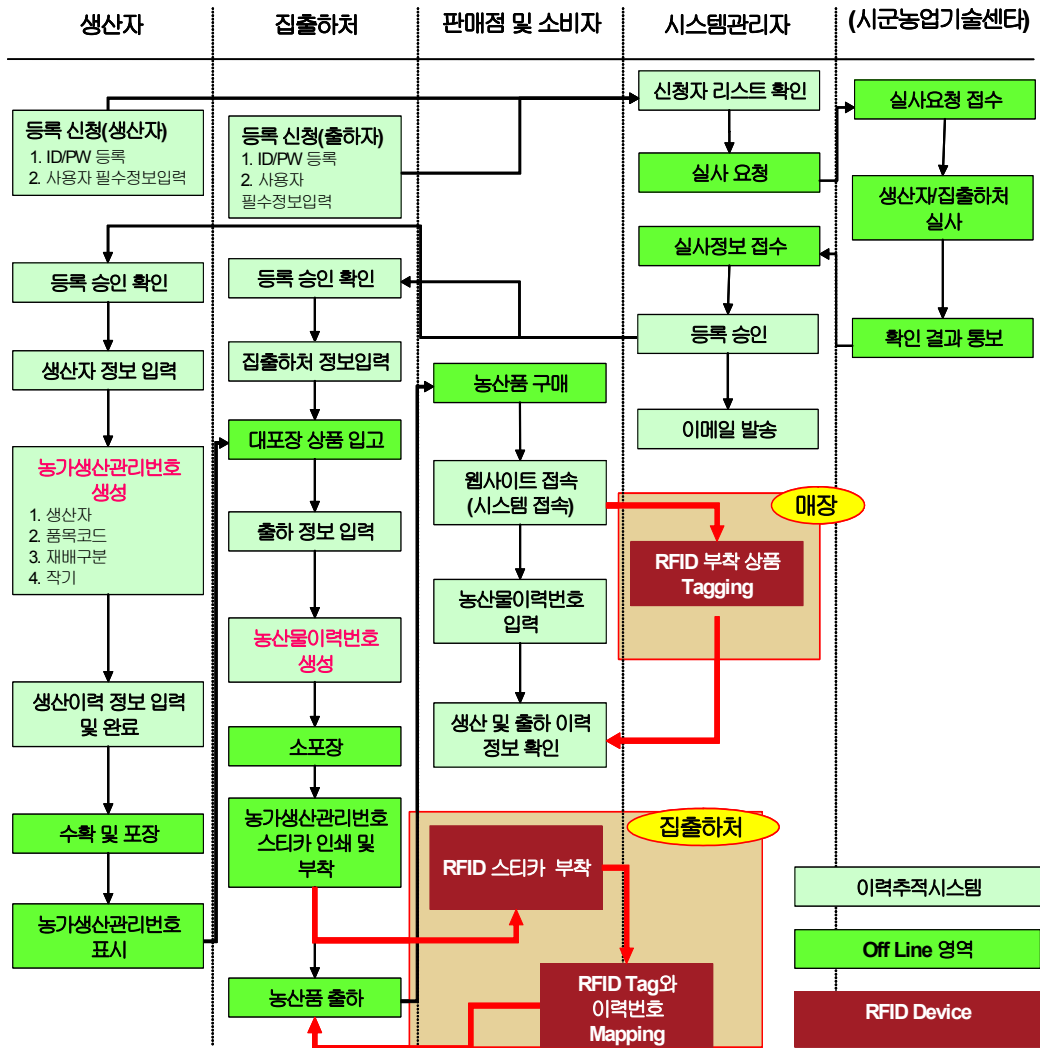
농가에서 생산된 농산물이 집하 및 출하장에서 수집되고, 집하장에서는 농가별로 수집된 농산물에 대하여 이력번호를 부여한 후, 태그를 부착하여 출하한다(그림1). 유통경로는 비교적 추적이 용이한 직거래 경로를 통하여 판매되는 농산물로서 중간 유통과정이 없이 대형할인 매장으로 출하되어 판매되는 농산물을 대상으로 선정하였다.



< 그림 53 > 실증실험의 전체 흐름도

2. 목표 업무 프로세스

본 실증실험에서는 생산자가 이력추적시스템에 기본적인 생산이력정보를 입력하고 집출하 처에서 출하 시 출하정보와 함께 농산물 이력번호를 생성하여 RFID Writer기로 이력번호를 RFID Tag에 Mapping 후 포장에 부착하여 판매점으로 출하한 뒤 판매점에서 소비자가 RFID Reader기가 부착된 PC 등으로 이력정보를 검색하도록 설계를 하였다.



<그림 54> 목표 업무 프로세스

3. 전자태그 및 리더기의 개요

실증실험을 위하여 사용된 앞서 실험한 장비와 같은 규격의 제품을 이용하였다.

실증실험을 위해 사용된 태그는 <그림 >와 같다. 구조는 크게 안테나부와 IC칩 부분으로 구성된다. IC칩에서는 기억부, 송신부, 전류정전부, 수신부 등으로 구분되며, 전자태그는 종이형태로서 부착이 용이하도록 하였다.

리더기의 실증실험에 활용된 전자태그의 인식거리는 단거리(short range reader)로

서 상세한 규격은 <표 >와 같다.



<그림 55> 전자태그 부착 상자

4. 실증실험 방법

실증실험에 사용한 농산물 품목 및 종류는 토마토(비닐팩, 종이상자), 쌀(비닐팩 4kg, 10kg), 멜론(날개), 사과(비닐팩), 배(7.5kg, 20kg 종이상자) 등이다. 그중에 <그림 >, <그림 >는 토마토는 실증실험에 이용된 사례이다. 실증실험에서는 비닐팩, 종이상자 등과 같이 최종소비자가 구입하는 단위를 중심으로 부착위치에 따른 인식율과 인식거리와의 관계를 측정하고자 하였다. 실험결과 리더기의 인식거리는 종합적으로 10~15cm정도에서 근접시켜야만 식별하는 결과를 얻었다. 또한 태그 부착위치가 측면, 뒷면이 될 경우에는 인식거리가 짧은 관계로 거의 인식하지 못하였다.

5. 매장 실증실험 내용

실증실험은 고양시에 있는 농협하나로마트 매장의 협조를 얻어, 상품매장에 인터넷 회선을 연결하여 현재, 운영되고 있는 이력정보시스템(<http://www.ATRACE.net>)에 접속한 후 실시하였다. 주요한 실증 실험내용은 다음과 같다.

첫째, 기존의 바코드를 대체하여 생산이력관리 부문에서의 도입 가능성을 확인하고자 하였다. 농가단계에서는 인터넷을 이용하여 기록장의 정보내용을 생산이력정보시스템(<http://www.ATRACE.net>)에 입력하고, PC를 이용하여 상품에 부착할 태그에 대하여 시스템에서 부여받은 생산이력번호와 태그를 연계하는 작업을 수행하였다. 그리고 태그를 상품에 부착하는 과정 등 농가와 집하 및 출하장에서 이루어지는 일련의 과정에 대

하여 가능성 및 문제점을 실험과정에서 도출하고자 하였다.

둘째, 농산물이 출하된 판매장에서 실제 입력한 이력정보를 매장에서 전자태그에 의한 인식을 통하여 정보검색 시의 기술적인 문제점을 확인하고자 하였다.

셋째, 실제로 소비자가 상품의 태그를 통해 정보검색을 할 경우, 접근성을 높이기 위한 리더기의 형태, 설치 위치 등에 관한 내용을 매장 실증실험을 통해서 확인하고자 하였다.

넷째, 전자태그의 인식성능에 대한 것으로 통신방향, 통신거리, 재질 등 소비자가 주로 구입하는 소비자 구입단위를 대상으로 무게, 포장, 방법 등 소비자 입장에서의 문제점 및 개선 방안을 도출하고자 하였다. <그림 >은 실제로 대형할인 매장에서의 실증실험 사진이다.



<그림 56> 실증실험 상품



<그림 57>리딩모습(농협하나로마트)



<그림 58>



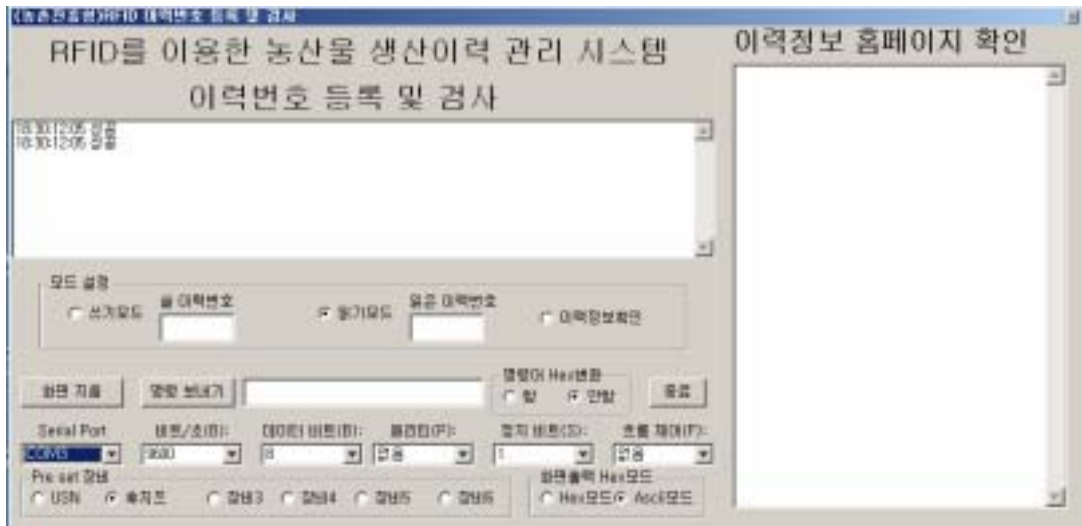
<그림 59 >



<그림 60>



<그림 61>



<그림 62> 리더 미들웨어의 인터페이스 연계 화면

위와 같은 관점에서 실증실험의 결과, 생산단계에서 이력번호와 태그의 연계, 태그 제작 및 부착, 전자태그와 이력정보시스템과의 연동, 실제 매장에서의 전자태그를 이용한 이력정보 검색 등에서 기술적인 문제는 발생하지 않았으며, 태그가격 등 경제적인 부분만 해결될 경우, 충분히 활용이 가능함을 확인할 수 있었다.

생산단계에서는 어느 정도 PC를 다룰 수 있는 정도의 농업인이라면 태그에 이력번호를 입력하고, 제품에 부착하여 출하하는데 별 다른 어려움은 없는 것으로 나타났다.

매장에서는 태그가 부착된 상품에 대하여 소비자가 직접 이력정보를 검색하고자 할 경우, 직면하는 문제점을 발견하기 위해 소비자 입장에서 정보검색을 시도한 결과, 별다른 기술적인 측면에서의 문제점은 발견되지 않아서 향후, 이력추적관리에서 전자 태그의 활용가능성을 확인할 수 있었다.

6. 결과고찰

가. 농가 및 집하장의 노력부담 증가

농가 및 집하장 등 생산, 출하단계에서 태그를 상품에 부착하기 위해 맵핑, 부착작업 등에 대한 부담이 새로이 발생하게 된다. 상품의 부착단위가 작아질수록 많은 량의 태그의 부착은 다량의 상품을 출하하는 경우, 적지 않은 부담으로 작용한다.

나. 비용의 증가

농산물 가격에 차지하는 태그 가격이 아직도 높은 수준으로 소비자 구입단위까지 부착을 위해서는 태그 가격의 인하가 필요하다. 높은 태그가격은 컨테이너, 팔레트, 고가의 농산물인 경우에는 그다지 큰 부담이 되지 않을 수도 있으나 비교적 저가의 소비자 구입단위에서는 태그가격의 인하는 태그 활용에 있어서 무엇보다도 중요한 과제이다.

다. 태그의 내구성 및 소형화

현재의 바코드 수준으로 태그의 활용도를 높이기 위해서는 상품에 간단하게, 부착될 수 있는 간편한 태그의 개발이 필요하다. 종이상자 등에는 부착에 별다른 어려움이 없으나 쌀포대, 비닐팩 등과 같이 비닐포장과 같은 포장재질의 상품의 경우는 부착이 용이하지 않으며, 이후 유통과정에서의 내구성도 문제가 될 소지가 있다. 또한, 태그의 사이즈가 현재보다 소형화되어 취급이 간편하도록 태그의 소형화가 필요하다. 그리고 많은 수량의 태그를 부착하기 위해서는 현재의 바코드와 같이 부착을 간편화할 수 있는 자동화 기술개발이 필요하다.

라. 이력식별 표기의 다양화

전자태그는 신속성, 위조방지 등과 같은 장점이 있는 반면, 리더기와 같은 장비없이 소비자가 직접 정보를 검색하거나, 조회하는 것이 용이하지 않다. 따라서, 정보를 최종적으로 검색하는 소비자를 위하여 인터넷으로도 정보를 조회할 수 있도록 종이라벨을 이용하여 이력번호를 같이 표기함으로써 매장, 또는 가정에서의 검색을 지원하는 것

이 필요하다.

마. 효율적인 소비자 정보제공

소비자에게 정보제공을 위한 PC, 키오스크 등과 같은 시설을 설치하기 위해서는 인터넷 설치를 위한 공간과 시설이 필요하며, 농산물 판매장이 넓어서 정보 확인 장소를 소비자의 구매행동 및 동선을 고려한 효과적인 설치가 필요하다.

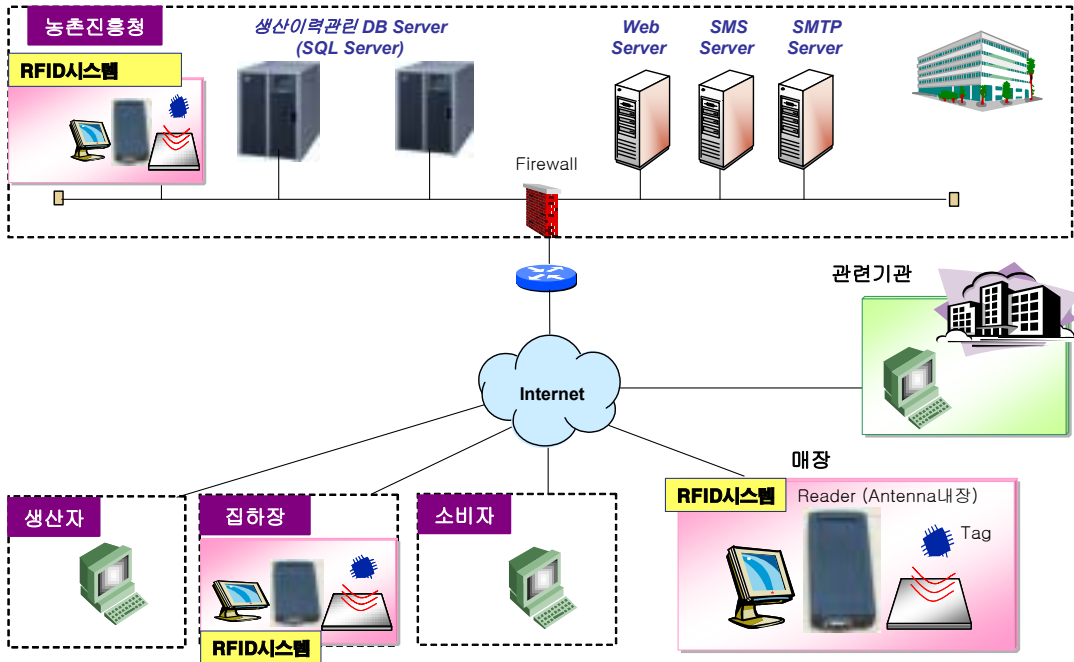
바. 인식율의 제고

상품의 이력정보를 검색하기 위해 소비자가 상품의 태그를 리더기에 근접시켰을 경우, 인식율과 인식거리 등과 같은 성능의 개선이 필요하다. 인식거리를 적정한 수준까지 향상시켜 소비자가 상품을 일정거리까지 접근시켜서 리더하는데 상품의 형태, 중량 등에 따라 달라질 수 있다. 리더기의 제작은 소비자가 카트에 담아서 농산물을 구입한 후 이동하므로 계산대, 포장대 또는 친환경농산물(GAP) 판매장 부위에 설치하는 것이 이용률을 높이는 방안이 된다.

제 3 절 응용 프로그램

1. 개요

실증실험을 위해 이력추적관리시스템의 Application 및 Database는 농촌진흥청에 설치하였으며, 집하장 및 매장의 PC에 RFID Writer 및 Reader기가 부착된 PC를 설치하여 인터넷환경을 통해 이력정보 및 RFID Mapping정보를 입력하고, 이력추적정보를 조회할 수 있도록 설치하였다.

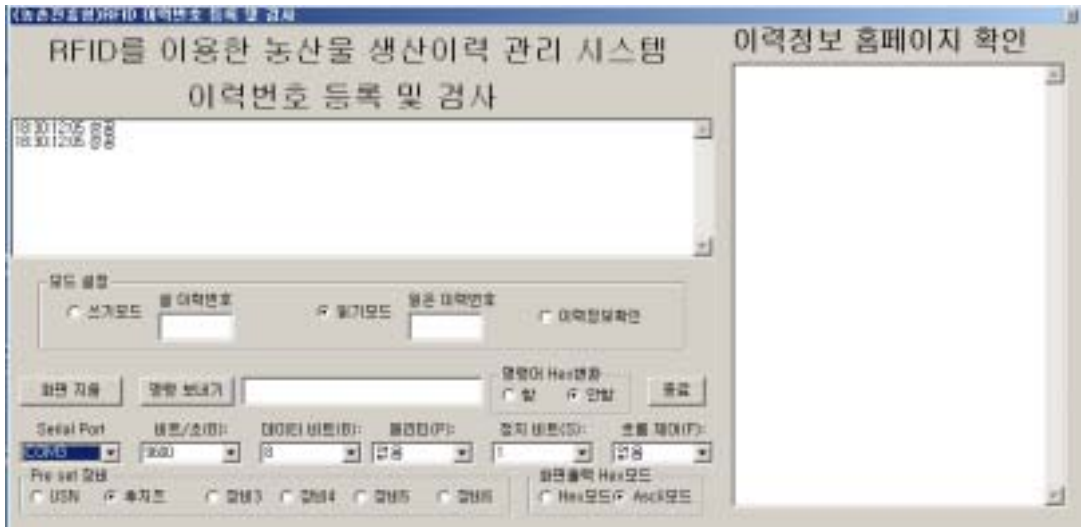


<그림 63> 시스템 구성도

2. 운영 절차

가. RFID 라벨 등록 및 검사 프로그램의 실행

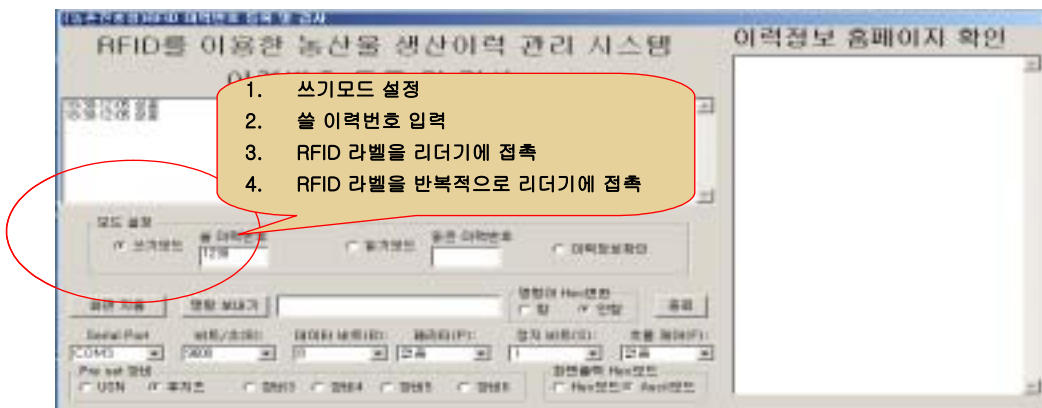
- RFID.EXE를 실행한다.
- 환경 설정은 기본으로 설정된 상태로 활용한다.



<그림 64> 프로그램 실행화면

나. 이력번호의 등록

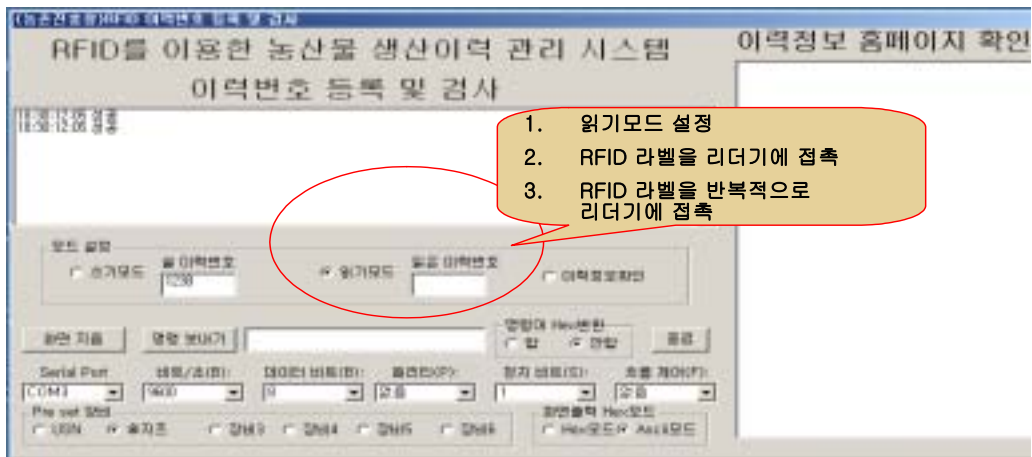
- 쓰기모드로 설정한다.
 - 이력번호란에 RFID 라벨에 등록할 이력번호를 입력한다.
 - 라벨을 리더기에 접촉한다.
 - 같은 이력번호를 계속 쓰고자 하는 경우 계속적으로 다른 라벨을 접촉한다.
- RFID 라벨에 이력번호가 제대로 쓰여졌는가를 확인하기 위해서는 읽기모드로 바꾸어 검사를 실시한다.



<그림 65> 이력번호 등록화면

나. 이력번호의 등록검사

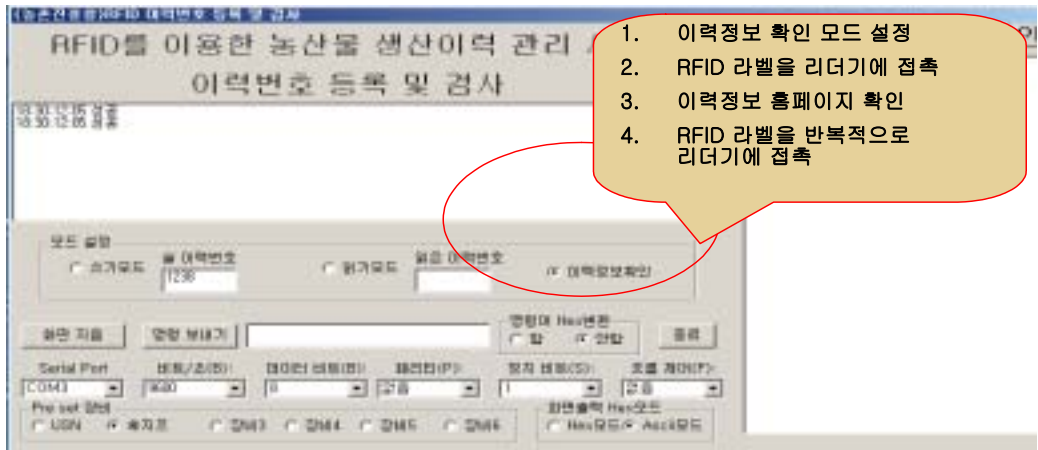
- 읽기 모드로 설정한다.
- 라벨을 리더기에 접촉한다.
- 같은 이력번호를 계속 쓰고자 하는 경우 계속적으로 다른 라벨을 접촉한다.
- RFID 라벨에 이력번호가 제대로 쓰여졌는가를 확인하기 위해서는 읽기모드로 바꾸어 검사를 실시한다.



<그림 66> 이력번호의 등록검사 화면

다. 이력정보 확인

- 이력정보 확인 모드로 설정한다.
- 라벨을 리더기에 접촉한다.
- 오른쪽 이력정보 홈페이지 확인 창에 해당 이력정보 조회 홈페이지가 출력된다.
- 홈페이지 정보가 라벨에 등록된 이력번호인지를 확인한다.
- 계속해서 이력정보를 확인하고자 하는 경우 계속적으로 다른 라벨을 접촉한다.



<그림 67> 이력정보 확인 화면



<그림 68> 실증 시험 프로세스 흐름도

3. 개발 프로그램 소스

VERSION 5.00

Object = "{648A5603-2C6E-101B-82B6-000000000014}#1.1#0"; "mscomm32.ocx"

Object = "{EAB22AC0-30C1-11CF-A7EB-0000C05BAE0B}#1.1#0"; "shdocvw.dll"

Object = "{E8ED6161-E84A-11D3-9347-00105AF62F28}#1.0#0"; "panelxmxcontrol.ocx"

Begin VB.Form frmWriter

BorderStyle = 1 '단일 고정
Caption = "(농촌진흥청)RFID 이력번호 등록 및 검사"
ClientHeight = 6510
ClientLeft = 45
ClientTop = 345
ClientWidth = 13875
LinkTopic = "Form1"
MaxButton = 0 'False
ScaleHeight = 6510
ScaleWidth = 13875

Begin PanelXMXControl.PanelXMX xReader

Height = 375
Left = 960
TabIndex = 47
Top = 600
Visible = 0 'False
Width = 495
MxComSpeed = 0
MxCaption = "Detect ISO7816-T=0 reader"
MxHexaSymbol = "\$"
MxType = 0
MxModulation = 0
MxKe = "\$5C\$BC\$F1\$DA\$45\$D5\$FB\$5F"
MxKc = "\$76\$65\$54\$43\$32\$21\$10\$00"
MxKd = "\$F0\$E1\$D2\$C3\$B4\$A5\$96\$87"
MxInstructionCoding= 0
MxInstructionKey= 0

```

DoubleBuffered = 0 'False
Enabled         = -1 'True
BiDiMode       = 0
Object.Visible = -1 'True
Cursor         = 0
MxPassword     = ""
MxProtocolIndex = 4
MxKeOld        = "$5C$BC$F1$DA$45$D5$FB$5F"
MxRead         = 1
MxUserProtocol = 0
MxCurrentKey   = 0
MxKdt          = "$F0$E1$D2$C3$B4$A5$96$87"
MxKeyLoadingMode= 0

```

End

Begin VB.Frame Frame4

```

Caption        = "모드 설정"
Height         = 1335
Left           = 360
TabIndex       = 34
Top            = 3120
Width          = 8415

```

Begin VB.TextBox txtRCode

```

Height        = 375
Left          = 4800
Locked        = -1 'True
TabIndex      = 41
Top           = 480
Width         = 1455

```

End

Begin VB.TextBox txtWCode

```

Height        = 375

```

```

Left          = 1560
MaxLength     = 4
TabIndex     = 38
Top          = 480
Width        = 1455
End
Begin VB.OptionButton optReadSearch
Caption       = "이력정보확인"
Height       = 375
Left         = 6480
TabIndex     = 37
Top          = 360
Width        = 1575
End
Begin VB.OptionButton optRead
Caption       = "읽기모드"
Height       = 495
Left         = 3600
TabIndex     = 36
Top          = 240
Width        = 1095
End
Begin VB.OptionButton optWrite
Caption       = "쓰기모드"
Height       = 495
Left         = 360
TabIndex     = 35
Top          = 240
Width        = 1095
End
Begin VB.Label Label12

```

Caption = "쓸 이력번호를 먼저 입력하신후 쓰기모드를 선택하세요."
요."

Height = 255
Left = 480
TabIndex = 44
Top = 960
Width = 6255

End

Begin VB.Label Label10

Caption = "읽은 이력번호"
Height = 255
Left = 4800
TabIndex = 42
Top = 240
Width = 1215

End

Begin VB.Label Label9

Caption = "쓸 이력번호"
Height = 255
Left = 1560
TabIndex = 39
Top = 240
Width = 975

End

End

Begin VB.Frame Frame1Code

Caption = "모드 설정"
Height = 1335
Left = 360
TabIndex = 48
Top = 3120

Visible = 0 'False
Width = 8415

Begin VB.OptionButton optIcodeWrite

Caption = "쓰기 모드"
Height = 495
Left = 360
TabIndex = 53
Top = 240
Width = 1095

End

Begin VB.OptionButton optIcodeRead

Caption = "읽기 모드"
Height = 495
Left = 3600
TabIndex = 52
Top = 240
Width = 1095

End

Begin VB.OptionButton optIcodeReadSearch

Caption = "이력 정보 확인"
Height = 375
Left = 6480
TabIndex = 51
Top = 360
Width = 1575

End

Begin VB.TextBox txtWrite

Height = 375
Left = 1560
MaxLength = 4
TabIndex = 50


```

        Top            = 480
        Width          = 1455
End
Begin VB.TextBox txtIcodeRCode
    Height            = 375
    Left              = 4800
    Locked            = -1 'True
    TabIndex          = 49
    Top               = 480
    Width             = 1455
End
Begin VB.Label Label15
    Caption           = "쓸 이력번호"
    Height            = 255
    Left              = 1560
    TabIndex          = 56
    Top               = 240
    Width             = 975
End
Begin VB.Label Label14
    Caption           = "읽은 이력번호"
    Height            = 255
    Left              = 4800
    TabIndex          = 55
    Top               = 240
    Width             = 1215
End
Begin VB.Label Label13
    Caption           = "쓸 이력번호를 먼저 입력하신후 쓰기모드를 선택하세
요."
    Height            = 255

```

```

        Left            = 480
        TabIndex        = 54
        Top             = 960
        Width           = 6255
    End
End
Begin VB.Timer Timer1Code
    Enabled            = 0 'False
    Interval           = 500
    Left              = 1560
    Top               = 600
End
Begin VB.OptionButton optWeb
    Caption           = "아래창"
    Height            = 315
    Index             = 1
    Left              = 10740
    TabIndex          = 46
    Top               = 600
    Value             = -1 'True
    Width             = 1185
End
Begin VB.OptionButton optWeb
    Caption           = "브라우저"
    Height            = 315
    Index             = 0
    Left              = 9480
    TabIndex          = 45
    Top               = 600
    Width             = 1185
End

```

Begin SHDocVwCtl.WebBrowser web

```
Height          = 5445
Left            = 9360
TabIndex       = 40
Top            = 900
Width          = 4425
ExtentX        = 7805
ExtentY        = 9604
ViewMode       = 0
Offline        = 0
Silent         = 0
RegisterAsBrowser= 0
RegisterAsDropTarget= 1
AutoArrange    = 0 'False
NoClientEdge  = 0 'False
AlignLeft     = 0 'False
NoWebView     = 0 'False
HideFileNames = 0 'False
SingleClick   = 0 'False
SingleSelection = 0 'False
NoFolders     = 0 'False
Transparent    = 0 'False
ViewID        = "{0057D0E0-3573-11CF-AE69-08002B2E1262}"
Location      = "http://"
```

End

Begin VB.Timer Timer1

```
Enabled        = 0 'False
Interval       = 500
Left           = 240
Top            = 600
```

End

Begin VB.Frame Frame3

Caption = "화면출력 Hex모드"
Height = 615
Left = 6720
TabIndex = 29
Top = 5760
Width = 2295

Begin VB.OptionButton optASC

Caption = "Ascii모드"
Height = 255
Left = 1080
TabIndex = 31
Top = 240
Width = 1095

End

Begin VB.OptionButton optHex

Caption = "Hex모드"
Height = 255
Left = 120
TabIndex = 30
Top = 240
Width = 1215

End

End

Begin VB.ComboBox Combo6

Height = 300
Left = 120
Style = 2 '드롭다운 목록
TabIndex = 27
ToolTipText = "오픈하고자 하는 포트를 선택하십시오!"
Top = 5400

```

        Width          = 1335
    End
Begin VB.ComboBox Combo5
    Enabled            = 0 'False
    Height             = 300
    Left               = 7800
    Style              = 2 '드롭다운 목록
    TabIndex           = 26
    Top                = 5400
    Width              = 1335
End
Begin VB.ComboBox Combo4
    Enabled            = 0 'False
    Height             = 300
    Left               = 6240
    Style              = 2 '드롭다운 목록
    TabIndex           = 25
    Top                = 5400
    Width              = 1335
End
Begin VB.ComboBox Combo3
    Enabled            = 0 'False
    Height             = 300
    Left               = 4680
    Style              = 2 '드롭다운 목록
    TabIndex           = 24
    Top                = 5400
    Width              = 1335
End
Begin VB.ComboBox Combo2
    Enabled            = 0 'False

```

```

Height      = 300
Left        = 3120
Style       = 2 '드롭다운 목록
TabIndex    = 23
Top         = 5400
Width       = 1335

End

Begin VB.ComboBox Combo1
    Enabled   = 0 'False
    Height    = 300
    ItemData  = "frmWriter.frx":0000
    Left      = 1680
    List      = "frmWriter.frx":0002
    Style     = 2 '드롭다운 목록
    TabIndex  = 17
    ToolTipText = "속도"
    Top       = 5400
    Width     = 1335

End

Begin VB.Frame Frame2
    Caption   = "명령어 Hex 변환"
    Height    = 525
    Left      = 6240
    TabIndex  = 14
    Top       = 4560
    Width     = 1815

    Begin VB.OptionButton Option10
        Caption   = "안함"
        Height    = 255
        Left      = 960
        TabIndex  = 16
    End

```

```

        Top            = 240
        Width          = 735
    End
Begin VB.OptionButton Option9
    Caption            = "함"
    Height             = 255
    Left               = 120
    TabIndex           = 15
    Top                = 240
    Width              = 735
End
End
Begin VB.Frame Frame1
    Caption            = "Pre set 장비"
    Height             = 615
    Left               = 120
    TabIndex           = 6
    ToolTipText        = "미리 정의된 장비를 선택하십시오!"
    Top                = 5760
    Width              = 6375
Begin VB.OptionButton Option8
    Caption            = "장비6"
    Enabled             = 0 'False
    Height             = 255
    Left               = 5400
    TabIndex           = 13
    Top                = 240
    Width              = 855
End
Begin VB.OptionButton Option7
    Caption            = "장비5"

```

```

Enabled      = 0 'False
Height       = 255
Left         = 4320
TabIndex     = 12
Top          = 240
Width        = 855
End
Begin VB.OptionButton Option6
Caption      = "후지쯔"
Height       = 255
Left         = 1080
TabIndex     = 11
Top          = 240
Width        = 1095
End
Begin VB.OptionButton Option5
Caption      = "USN"
Enabled      = 0 'False
Height       = 255
Left         = 120
TabIndex     = 10
Top          = 240
Width        = 855
End
Begin VB.OptionButton Option4
Caption      = "장비4"
Enabled      = 0 'False
Height       = 255
Left         = 3480
TabIndex     = 9
Top          = 240

```



```

        Width          = 1095
End
Begin VB.OptionButton Opticode
    Caption          = "Icode"
    Height          = 255
    Left            = 2280
    TabIndex        = 8
    Top            = 240
    Width          = 1215
End
Begin VB.OptionButton Option2
    Caption          = "COM2"
    Height          = 255
    Left            = 1680
    TabIndex        = 7
    Top            = 5400
    Width          = 975
End
Begin VB.OptionButton Option1
    Caption          = "COM1"
    Height          = 255
    Left            = 240
    TabIndex        = 5
    Top            = 5400
    Width          = 1575
End
End
End
Begin VB.TextBox Text2
    Height          = 375
    Left            = 3000
    TabIndex        = 4

```

```

        Top           = 4650
        Width        = 3135
    End
Begin VB.CommandButton Command3
    Caption          = "종료"
    Height          = 375
    Left            = 8280
    TabIndex        = 3
    Top            = 4650
    Width          = 735
End
Begin VB.CommandButton Command2
    Caption          = "화면 지움"
    Height          = 375
    Left            = 120
    TabIndex        = 2
    Top            = 4650
    Width          = 1335
End
Begin VB.CommandButton Command1
    Caption          = "명령 보내기"
    Height          = 375
    Left            = 1680
    TabIndex        = 1
    Top            = 4650
    Width          = 1215
End
Begin VB.TextBox txtList
    Height          = 1815
    Left           = 0
    Locked         = -1 'True

```

```

MultiLine      = -1 'True
ScrollBars     = 2 '수직
TabIndex       = 0
Top            = 1200
Width          = 9135
End
Begin MSCommLib.MSComm MSComm1
Left           = 0
Top            = 4440
_ExtentX       = 1005
_ExtentY       = 1005
_Version        = 393216
DTREnable      = -1 'True
End
Begin VB.Label Label11
Caption        = "이력정보 홈페이지 확인"
BeginProperty Font
    Name        = "굴림"
    Size        = 18
    Charset     = 129
    Weight      = 400
    Underline   = 0 'False
    Italic      = 0 'False
    Strikethrough = 0 'False
EndProperty
Height        = 375
Left          = 9360
TabIndex      = 43
Top           = 120
Width         = 4335
End

```

Begin VB.Label Label8

Caption = "이력번호 등록 및 검사"

BeginProperty Font

Name = "굴림"

Size = 20.25

Charset = 129

Weight = 400

Underline = 0 'False

Italic = 0 'False

Strikethrough = 0 'False

EndProperty

Height = 495

Left = 2280

TabIndex = 33

Top = 720

Width = 4575

End

Begin VB.Label Label7

Caption = "RFID를 이용한 농산물 생산이력 관리 시스템"

BeginProperty Font

Name = "굴림"

Size = 20.25

Charset = 129

Weight = 400

Underline = 0 'False

Italic = 0 'False

Strikethrough = 0 'False

EndProperty

Height = 375

Left = 480

TabIndex = 32

```

    Top          = 120
    Width        = 8175
End
Begin VB.Label Label6
    Alignment    = 2 '가운데 맞춤
    Caption      = "Serial Port"
    Height       = 255
    Left         = 120
    TabIndex     = 28
    Top          = 5160
    Width        = 1335
End
Begin VB.Label Label5
    Alignment    = 2 '가운데 맞춤
    Caption      = "흐름 제어(F):"
    Height       = 255
    Left         = 7800
    TabIndex     = 22
    Top          = 5160
    Width        = 1335
End
Begin VB.Label Label4
    Alignment    = 2 '가운데 맞춤
    Caption      = "정지 비트(S):"
    Height       = 255
    Left         = 6240
    TabIndex     = 21
    Top          = 5160
    Width        = 1335
End
Begin VB.Label Label3

```

```
Alignment      = 2 '가운데 맞춤
Caption        = "패리티(P):"
Height        = 255
Left          = 4680
TabIndex      = 20
Top           = 5160
Width         = 1335
```

End

```
Begin VB.Label Label2
```

```
Alignment      = 2 '가운데 맞춤
Caption        = "데이터 비트(B):"
Height        = 255
Left          = 3240
TabIndex      = 19
Top           = 5160
Width         = 1335
```

End

```
Begin VB.Label Label1
```

```
Alignment      = 2 '가운데 맞춤
Appearance     = 0 '평면
BackColor      = &H80000005&
BackStyle     = 0 '투명
Caption        = "비트/초(B):"
ForeColor      = &H80000008&
Height        = 255
Left          = 1680
TabIndex      = 18
Top           = 5160
Width         = 1335
```

End

End

```

Attribute VB_Name = "frmWriter"
Attribute VB_GlobalNameSpace = False
Attribute VB_Creatable = False
Attribute VB_PredeclaredId = True
Attribute VB_Exposed = False
'Option Explicit
Dim strData As String
Dim commPortNum As Integer, BufferTotal As String
Dim oneText As String      '한줄

'For Icode
Public bConnected As Boolean
Public bHexa As Boolean
Public chipanswer As Variant
Public AnswerSize As Variant
Private BLK_Data(3) As Variant

Private Declare Function FJTL_OPEN Lib "FJTL" (IPortNo As Long, IRWType As
    Long) As Long
Private Declare Function FJTL_CLOSE Lib "FJTL" (IPortNo As Long) As Long

Private Function getCode(getVal As String) As String
    '1,3,5,7 빼기

    Dim i As Integer
    Dim imax As Integer
    Dim sResult As String
    If optASC.Value And (optWrite.Value Or optRead.Value Or
optReadSearch.Value) Then
        imax = Len(getVal)
        sResult = ""

```

```
For i = 1 To imax
    If i Mod 2 = 0 Then
        sResult = sResult & Mid(getVal, i, 1)
    End If
Next i
Else
    sResult = getVal
End If

getCode = sResult
```

End Function

```
Private Function CommPortCheck(Comm As MSComm, ByVal Port As Integer) As
Boolean
```

```
    On Error GoTo ErrHandler

    Comm.CommPort = Port
    Comm.portOpen = True
    If Comm.portOpen = True Then
        Comm.portOpen = False
    End If
    CommPortCheck = True
```

Exit Function

ErrHandler:

```
    If Comm.portOpen = True Then Comm.portOpen = False
    CommPortCheck = False
```


End Function

Private Sub Combo6_Click()

portOpen

MSComm1.Output = Chr(&H2) & Chr(&H4F) & Chr(&H3)

Text2.SetFocus

End Sub

Private Function hexParse(strText As String) As String

Dim tBuffer As String

Dim k As Long

On Error GoTo ErrHandler

tBuffer = ""

For k = 0 To (Len(strText)) / 2 - 1

tBuffer = tBuffer & Chr(Val("&H" & Mid(strText, 2 * k + 1, 2)))

Next

hexParse = tBuffer

Exit Function

ErrHandler:

hexParse = ""

End Function

Private Function HexT(strText As String) As String

```
Dim tBuffer As String
```

```
Dim k As Long
```

```
On Error GoTo ErrHandler
```

```
tBuffer = ""
```

```
tBuffer = Left(strText, 1) & " "
```

```
For k = 1 To (Len(strText)) / 2 - 1
```

```
    tBuffer = tBuffer & " " & Mid(strText, k * 2, 2)
```

```
Next
```

```
HexT = tBuffer & " " & Right(strText, 1)
```

```
Exit Function
```

```
ErrHandler:
```

```
HexT = ""
```

```
End Function
```

```
Public Function wRfid(msg As String) As String '스트링으로 전달
```

```
Dim wQueue As String
```

```
Dim tmp2 As String
```

```
Dim k As Long
```

```
Dim bksNum As Long
```

```
Dim bkNum As Long
```

```
On Error GoTo ErrHandler
```

```
If Len(msg) = 0 Then msg = "0000"  
If Len(msg) = 1 Then msg = "000" & msg  
If Len(msg) = 2 Then msg = "00" & msg  
If Len(msg) = 3 Then msg = "0" & msg
```

```
bksNum = Len(msg) / 4
```

```
For k = 0 To bksNum - 1
```

```
    bkNum = 5 + k
```

```
    Select Case bkNum
```

```
        Case 5:
```

```
            wQueue = "02573035"
```

```
        Case 6:
```

```
            wQueue = "025730363030"
```

```
        Case 7:
```

```
            wQueue = "025730373030"
```

```
        Case 8:
```

```
            wQueue = "025730383030"
```

```
        Case 9:
```

```
            wQueue = "025730393030"
```

```
        Case 10:
```

```
            wQueue = "025731303030"
```

```
        Case 11:
```

```
            wQueue = "025731313030"
```

```
        Case 12:
```

```
            wQueue = "025731323030"
```

```
        Case 13:
```

```
wQueue = "025731333030"  
Case 14:  
    wQueue = "025731343030"  
Case 15:  
    wQueue = "025731353030"  
Case Else:  
    wQueue = "025730353030"  
End Select
```

```
wQueue = wQueue + ascParse(Mid(msg, k * 4 + 1, 4))
```

```
If MSComm1.portOpen = True Then  
    wRfid = hexParse(wQueue + "03")  
    MSComm1.Output = wRfid  
    wRfid = wRfid + wQueue  
Else  
    wRfid = ""  
End If
```

```
Next
```

```
Exit Function
```

```
ErrorHandler:
```

```
    wRfid = ""
```

```
End Function
```

```
Public Function ascParse(msg As String) As String '스트링으로 전달
```

```
    Dim tmp2 As String
```

```
    Dim k As Long
```

```
On Error GoTo ErrHandler
```

```
ascParse = ""
```

```
For k = 0 To Len(msg) - 1
```

```
    tmp2 = Hex(Asc(Mid(msg, k + 1, 1)))
```

```
    If Len(tmp2) < 2 Then
```

```
        tmp2 = "0" + tmp2
```

```
    End If
```

```
    ascParse = ascParse + Hex(Asc(Mid(tmp2, 1, 1))) + Hex(Asc(Mid(tmp2, 2,  
1)))
```

```
Next
```

```
Exit Function
```

```
ErrHandler:
```

```
    ascParse = ""
```

```
End Function
```

```
Private Sub Form_Activate()
```

```
    web.Navigate2 "about:"
```

```
Dim i As Integer
```

```
Dim Ret As Boolean
```

```
Text2.SetFocus
```

```
optASC.Value = True
```

```
Option10.Value = True
```

```
Dim strPort As String
```

```
Dim intIndex As Long
```

```
Dim j As Long
```

```
strPort = GetSetting("atrace", "reader", "port")
```

```
intIndex = -1
```

```
j = -1
```

```
For i = 1 To 16
```

```
    Ret = CommPortCheck(MSComm1, i)
```

```
    If Ret = True Then
```

```
        j = j + 1
```

```
        Combo6.AddItem "COM" & Trim(Str(i)), j
```

```
        Combo6.ItemData(j) = i
```

```
        If i = Val(strPort) Then
```

```
            intIndex = j
```

```
        End If
```

```
    End If
```

```
Next i
```

```
If Combo6.ListCount > 0 Then
```

```
    Combo6.ListIndex = intIndex
```

```
End If
```

```
Combo6.Locked = False
```

```
Combo1.AddItem "110", 0
```

Combo1.AddItem "300", 1
Combo1.AddItem "1200", 2
Combo1.AddItem "2400", 3
Combo1.AddItem "4800", 4
Combo1.AddItem "9600", 5
Combo1.AddItem "19200", 6
Combo1.AddItem "38400", 7
Combo1.AddItem "57600", 8
Combo1.AddItem "115200", 9
Combo1.AddItem "230400", 10
Combo1.AddItem "460800", 11
Combo1.AddItem "921600", 12
Combo1.ListIndex = 5
Combo1.Locked = False

Combo2.AddItem "5", 0
Combo2.AddItem "6", 1
Combo2.AddItem "7", 2
Combo2.AddItem "8", 3
Combo2.ListIndex = 3
Combo2.Locked = False

Combo3.AddItem "짝수", 0
Combo3.AddItem "홀수", 1
Combo3.AddItem "없음", 2
Combo3.AddItem "표시", 3
Combo3.AddItem "공백", 4
Combo3.ListIndex = 2
Combo3.Locked = False

Combo4.AddItem "1", 0

```
Combo4.AddItem "1.5", 1
Combo4.AddItem "2", 2
Combo4.ListIndex = 0
Combo4.Locked = False
```

```
Combo5.AddItem "없음", 0
Combo5.AddItem "Xon / Xoff", 1
Combo5.AddItem "하드웨어", 2
Combo5.ListIndex = 0
Combo5.Locked = False
```

```
'한아이디 장비로 설정
Option6.Value = True
```

```
End Sub
```

```
Private Sub optWrite_Click()
```

```
web.Navigate2 "about:blank"
optWeb(1).Value = True
txtRCode.Tag = ""
If Not txtWCode = "" And (Not IsNumeric(txtWCode) Or Len(txtWCode)) > 4
Then
    'ckoh 20041228
    txtList.Text = Format(Now, "yyyy/mm/dd hh:mm:ss") & " [쓰기] 이력번호
를 입력하여 주십시오(숫자만 가능합니다.)" & vbCrLf & txtList.Text

End If

If MSComm1.portOpen = True Then
```



```

        MSComm1.portOpen = False
    End If

    MSComm1.portOpen = True

    optWrite.Value = True
    txtWCode.SetFocus

End Sub

'For ICode
Private Sub optIcodeWrite_Click()

    Dim Command As String
    Dim CommandSize As Integer
    Dim UserProtocol As Integer
    Dim sMsg As String

    Dim l_indAddress As Integer
    Dim l_sDataReceived As Variant
    Dim ST_BLOCK As Integer
    Dim BLOCK_NUM As Integer

    On Error GoTo ErrHandler

    web.Navigate2 "about:blank"
    optWeb(1).Value = True
    txtRCode.Tag = ""
    If txtWrite = "" Or (Not IsNumeric(txtWrite)) Then
        'ckoh 20041228
        txtList.Text = txtList.Text & Format(Now, "yyyy/mm/dd hh:mm:ss") & "

```

```

[쓰기] 이력번호를 입력하여 주십시오(숫자만 가능합니다.)" & vbCrLf
    Exit Sub
ElseIf Not Len(txtWrite) = 4 Then
    txtList.Text = txtList.Text & Format(Now, "yyyy/mm/dd hh:mm:ss") & "
[쓰기] 이력번호를 입력하여 주십시오(4자리의 숫자가 필요합니다.)" & vbCrLf
    Exit Sub
End If

```

```

BLOCK_NUM = 5

```

```

Screen.MousePointer = 11

```

```

'//@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@
@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@

```

```

'// Configure User's Protocol to ISO 15693-3
xReader.MxUserProtocol = mupISO_15693_3_10pc
xReader.SetStatus &H3, &H6B, &H3B
xReader.ResetField

```

```

'//@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@
@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@

```

```

'// Send Inventory command "1 slot" to retrieve chip serial number
Command = "$36$01$00$00"
CommandSize = &H4
AnswerSize = &HA
UserProtocol = &HF7

```

```

If Not xReader.Transmit(UserProtocol, AnswerSize, CommandSize, Command,

```

```

chipanswer) Then
    sMsg = txtList.Text

    If bConnected = True Then
        sMsg = sMsg & Format(Now, "yyyy/mm/dd hh:mm:ss") & " No chip
found, aborting." & vbCrLf
    Else
        sMsg = sMsg & Format(Now, "yyyy/mm/dd hh:mm:ss") & " Reader
Not Connected." & vbCrLf
    End If

    txtList.Text = sMsg
    Screen.MousePointer = 0
    Exit Sub
End If

chipanswer = Mid(chipanswer, 7, 24)

'//@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@
@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@
'// Select chip
If Not xReader.Transmit(&HF7, &H1, &HA, "$2$25" & chipanswer,
l_sDataReceived) Then
    txtList.Text = txtList.Text & Format(Now, "yyyy/mm/dd hh:mm:ss") & "
Chip selection error" & vbCrLf
    Screen.MousePointer = 0
    Exit Sub
End If

```

```

'//@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@
@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@
'//Phase 8 : Write &FFs on application blocks &H06 to &H0F
Dim sTmpAddr As String
sTmpAddr = ""
l_indAddress = BLOCK_NUM
If Len(Hex(l_indAddress)) = 1 Then
    sTmpAddr = "$0" & Hex(l_indAddress)
Else
    sTmpAddr = "$" & Hex(l_indAddress)
End If

Dim i, j As Integer
For j = LBound(BLK_Data) To UBound(BLK_Data)
    BLK_Data(j) = " "
Next

Dim strTemp As String
strTemp = txtWrite.Text
For i = 0 To Len(strTemp) - 1
    BLK_Data(i) = Mid(strTemp, i + 1, 1)
Next

Dim WtBlockData As String
WtBlockData = ""

For j = LBound(BLK_Data) To UBound(BLK_Data)
    WtBlockData = WtBlockData & BLK_Data(j)
Next

Dim SendData As Variant
SendData = MakeSdFmt(WtBlockData)

```

```

    If Not xReader.Transmit(&HF7, &H1, &H7, "$12$21" & sTmpAddr &
SendData, L_sDataReceived) Then
        txtList.Text = txtList.Text & Format(Now, "yyyy/mm/dd hh:mm:ss") & "
Block Writing failed ($" & Hex(L_indAddress) & "), aborting" & vbCrLf
        Screen.MousePointer = 0
        Exit Sub
    End If
    txtList.Text = txtList.Text & Format(Now, "yyyy/mm/dd hh:mm:ss") & " Block
Writing Success" & vbCrLf
    Screen.MousePointer = 0

Exit Sub

```

ErrorHandler:

```

xReader.Disconnect
bConnected = False

```

End Sub

Function MakeSdFmt(sFmtr As String) As String

```

Dim i As Integer

```

```

Dim L_sNumStr As String

```

```

MakeSdFmt = ""

```

```

For i = 0 To Len(sFmtr) - 1

```

```

    L_sNumStr = Hex(Asc(Mid(sFmtr, i + 1, 1)))

```

```

    If Len(L_sNumStr) = 1 Then

```

```

        '-- Add a "$0" to the value

```

```

        L_sNumStr = "$0" & L_sNumStr
    End If

```

```

        MakeSdFmt = MakeSdFmt & L_sNumStr
    Else
        '-- Just ass "$" to the value
        L_sNumStr = "$" & L_sNumStr
        MakeSdFmt = MakeSdFmt & L_sNumStr
    End If
Next

End Function

Private Sub optRead_Click()
    web.Navigate2 "about:blank"
    optWeb(1).Value = True

    If MSComm1.portOpen = True Then
        MSComm1.portOpen = False
    End If

    If Option6.Value = True Then

        txtRCode.Tag = ""
        MSComm1.portOpen = True

        optRead.Value = True
        txtRCode.SetFocus

        MSComm1.Output = hexParse("02523035303003") '5번째 블록 읽기

    ElseIf Opticode.Value = True Then

        icodeChipRead

```

End If

End Sub

'For Icode

Private Sub optIcodeRead_Click()

Dim Command As String

Dim CommandSize As Integer

Dim UserProtocol As Integer

Dim sMsg As String

Dim sCvrStr As String

Dim l_indAddress As Integer

Dim l_sDataReceived As Variant

Dim ST_BLOCK As Integer

Dim BLOCK_NUM As Integer

Dim ReadData As String

web.Navigate2 "about:blank"

On Error GoTo ErrHandler

Screen.MousePointer = 11

'//@@

@@

'// Configure User's Protocol to ISO 15693-3

xReader.MxUserProtocol = mupISO_15693_3_10pc

xReader.SetStatus &H3, &H6B, &H3B

xReader.ResetField

```
'//@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@  
@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@
```

```
// Send Inventory command "1 slot" to retrieve chip serial number
```

```
Command = "$36$01$00$00"
```

```
CommandSize = &H4
```

```
AnswerSize = &HA
```

```
UserProtocol = &HF7
```

```
If Not xReader.Transmit(UserProtocol, AnswerSize, CommandSize, Command,  
chipanswer) Then
```

```
    sMsg = txtList.Text
```

```
    If bConnected = True Then
```

```
        sMsg = sMsg & Format(Now, "yyyy/mm/dd hh:mm:ss") & " No chip  
found, aborting." & vbCrLf
```

```
    Else
```

```
        sMsg = sMsg & Format(Now, "yyyy/mm/dd hh:mm:ss") & " Reader  
Not Connected." & vbCrLf
```

```
    End If
```

```
    txtList.Text = sMsg
```

```
    txtList.SelStart = Len(txtList.Text)
```

```
    Screen.MousePointer = 0
```

```
    Exit Sub
```

```
End If
```

```
chipanswer = Mid(chipanswer, 7, 24)
```



```

'//@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@
@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@
    '// Select chip
    If Not xReader.Transmit(&HF7, &H1, &HA, "$2$25" & chipanswer,
l_sDataReceived) Then
        txtList.Text = txtList.Text & Format(Now, "yyyy/mm/dd hh:mm:ss") & "
Chip selection error" & vbCrLf
        txtList.SelStart = Len(txtList.Text)
        Screen.MousePointer = 0
        Exit Sub
    End If

'//@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@
@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@
    '// Read Memory from address &H00 to &H0F
    ST_BLOCK = 5
    BLOCK_NUM = 5

    For l_indAddress = ST_BLOCK To BLOCK_NUM
        If Not xReader.Transmit(&HF7, &H5, &H3, "$1$20$" &
Hex(l_indAddress), l_sDataReceived) Then
            txtList.Text = txtList.Text & "Reading failed ($0" &
CStr(l_indAddress) & "), aborting" & vbCrLf
            Screen.MousePointer = 0
            Exit Sub
        End If

        ReadData = Mid(l_sDataReceived, 4, 12)
        txtList.Text = txtList.Text & Format(Now, "yyyy/mm/dd hh:mm:ss") & "

```

Block Reading Success" & vbCrLf

```
If optHex.Value = True Then
    txtIcodeRCode.Text = ReadData
Else
    txtIcodeRCode.Text = ConvAscii(ReadData)
End If
```

```
Next
txtList.SelStart = Len(txtList.Text)
Screen.MousePointer = 0
```

```
Exit Sub
```

ErrorHandler:

```
xReader.Disconnect
bConnected = False
```

End Sub

Function ConvAscii(sConString As String) As String

```
' &h20 ~ &h7e chr(Val("&h" & "40"))
```

```
Dim Cnt, i, k As Integer
```

```
Dim sTMP As String
```

```
Dim ss As String
```

```
ConvAscii = ""
```

```
sTMP = Replace(sConString, "$", "H")
```

```
Cnt = CountSep(sTMP, "H")
```

```
For i = 0 To Cnt - 1
```

```

        ss = Mid(sTMP, (i * 3) + 1, 3)
        ConvAscii = ConvAscii & Chr(CInt("&" + ss))
    Next

```

```
End Function
```

```

'-----
--
' 기능      : 지정한 문자열에서 원하는 문자(열)이 몇개인지 되돌려 준다.
' 리턴값    : 문자의 수(정수형)
' 인자      : srcData$ - 대상 문자열 chkData$ - 찾을 문자(열)
'-----
--

```

```
Function CountSep(srcData As String, chkData As String) As Integer
```

```

    On Error Resume Next
    Dim Cnt, g As Integer
    Cnt = 0
    g = 1

    Do
        g = InStr(g, srcData, chkData)
        If g > 0 Then
            Cnt = Cnt + 1
            g = g + 1
        Else
            Exit Do
        End If
    Loop

    CountSep = Cnt

```

End Function

Private Sub optReadSearch_Click()

 If MSComm1.portOpen = True Then

 MSComm1.portOpen = False

 End If

 MSComm1.portOpen = True

 optReadSearch.Value = True

 txtRCode.SetFocus

 MSComm1.Output = hexParse("02523035303003") '5번째 블록 읽기

End Sub

Private Sub optIcodeReadSearch_Click()

On Error GoTo ErrorHandler

 optIcodeRead_Click

 txtIcodeRCode.SetFocus

 If optWeb(0).Value = True Then

 Call Shell("C:\Program Files\Internet Explorer\iexplore.exe
http://www.ATRACE.NET/7002/fsis/cn/consumer/fscn_trace_info1_ver.jsp?g_farm_trace_n
o=&g_prod_trace_no=" + txtIcodeRCode, vbNormalFocus)

 Else

 w e b . N a v i g a t o r e 2

```
"http://www.atrace.net:7002/fsis/cn/consumer/fscn_trace_info1_ver.jsp?g_farm_trace_
no=&g_prod_trace_no=" + txtIcodeRCode
```

```
End If
```

```
Exit Sub
```

```
ErrorHandler:
```

```
    xReader.Disconnect
```

```
    bConnected = False
```

```
End Sub
```

```
Private Sub Text2_KeyPress(KeyAscii As Integer)
```

```
    Dim SendData(1024) As Byte
```

```
    Dim k As Long
```

```
    If (KeyAscii = &HD) And (Len(Text2.Text) > 0) Then
```

```
        If MSComm1.portOpen = True Then
```

```
            If Option9.Value = True Then
```

```
                For k = 0 To Len(Text2.Text) / 2
```

```
                    SendData(k) = Val("&H" & Mid(Text2.Text, 2 * k + 1, 2))
```

```
                Next
```

```
            Else
```

```
                For k = 0 To Len(Text2.Text) - 1
```

```
                    SendData(k) = CByte(Asc(Mid(Text2.Text, k + 1, 1)))
```

```
                Next
```

```
                SendData(k) = CByte(13)
```

```
            End If
```

```
            MSComm1.Output = SendData
```

```
            Text2.Text = ""
```

```
        End If
```

```
End If
End Sub
```

```
Private Sub Command1_Click()
    Dim SendData(1024) As Byte
    Dim k As Long

    If Len(Text2.Text) > 0 Then
        If MSComm1.portOpen = False Then
            MSComm1.portOpen = True
        End If
        If MSComm1.portOpen = True Then
            If Option9.Value = True Then
                For k = 0 To Len(Text2.Text) / 2
                    SendData(k) = Val("&H" & Mid(Text2.Text, 2 * k + 1, 2))
                Next
            Else
                For k = 0 To Len(Text2.Text) - 1
                    SendData(k) = CByte(Asc(Mid(Text2.Text, k + 1, 1)))
                Next
                SendData(k) = CByte(13)
            End If
            MSComm1.Output = SendData
        End If
    End If
End Sub

End Sub
```

```
Private Sub portOpen()
```

```

Dim strParam As String
Dim portNum As Integer

On Error GoTo handle_err

If MSComm1.portOpen = True Then
    MSComm1.portOpen = False
End If

portNum = Val(Mid(Combo6.Text, 4, Len(Combo6.Text) - 3))

Call SaveSetting("atrace", "reader", "port", CStr(portNum))

MSComm1.CommPort = portNum

strParam = Combo1.Text
Select Case Combo3.ListIndex
    Case 0
        strParam = strParam + "," + "E"
    Case 1
        strParam = strParam + "," + "O"
    Case 2
        strParam = strParam + "," + "N"
    Case Else
        strParam = strParam + "," + "N"
End Select

strParam = strParam + "," + Combo2.Text
strParam = strParam + "," + Combo4.Text

MSComm1.Settings = strParam

```

```
MSComm1.InputLen = 0
MSComm1.RThreshold = 1
```

```
MSComm1.InputMode = comInputModeText
MSComm1.InBufferCount = 0
```

```
Select Case Combo5.ListIndex
    Case 0
        MSComm1.Handshaking = comNone
    Case 1
        MSComm1.Handshaking = comRTS
    Case 2
        MSComm1.Handshaking = comRTSXOnXOff
    Case 3
        MSComm1.Handshaking = comXOnXoff
    Case Else
        MSComm1.Handshaking = comNone
End Select
```

```
MSComm1.portOpen = True
```

```
txtList.Text = txtList.Text + Format(CStr(Time), "HH:DD:MM:SS") + " " + "성  
공" + Chr(13) + Chr(10)
txtList.SelStart = Len(txtList.Text) - 1
Exit Sub
```

```
handle_err:
```

```
txtList.Text = txtList.Text + Format(CStr(Time), "HH:DD:MM:SS") + " " + "실  
패" + Chr(13) + Chr(10)
```



```
txtList.SelStart = Len(txtList.Text) - 1
```

```
End Sub
```

```
Private Sub Command2_Click()
```

```
txtList.Text = ""
```

```
End Sub
```

```
Private Sub Command3_Click()
```

```
xReader.Disconnect
```

```
Unload Me
```

```
End Sub
```

```
Private Sub Form_Unload(Cancel As Integer)
```

```
If MSComm1.portOpen = True Then
```

```
MSComm1.portOpen = False
```

```
End If
```

```
xReader.Disconnect
```

```
End Sub
```

```
Private Sub MSComm1_OnComm()
```

```
Dim Buffer As String
```

```
With MSComm1
```

```
Select Case MSComm1.CommEvent
```

```
Case comEvReceive ' 데이터가 들어오면 발생하는 이벤트입니다.
```

```
Buffer = .Input
```

```

        BufferTotal = CommTest(BufferTotal & Buffer)

    End Select
End With

Exit Sub

Dim receData() As Byte
Dim sendData(3) As Byte
Dim rec_num As Long
Dim k As Long

strData = ""
With MSComm1
    Select Case MSComm1.CommEvent
        Case comEvReceive ' 데이터가 들어오면 발생하는 이벤트입니다.

            If .InBufferCount > 0 Then ' 수신된 데이터가 있으면
                rec_num = .InBufferCount - 1 '수신된 데이터 갯수
                receData = .Input ' 수신된 데이터를 받습니다.
                For k = 0 To rec_num
                    DoEvents
                    Select Case receData(k)
                        Case CByte(0): 'NUL
                            If optHex.Value = True Then
                                If Len(Hex(receData(k))) < 2 Then
                                    txtList.Text = txtList.Text & " " & "0"
                                & Hex(receData(k))
                            Else
                                txtList.Text = txtList.Text & " " &

```

```

Hex(receData(k))
                                End If
                                Else
                                txtList.Text = txtList.Text &
Chr(receData(k))
                                End If

Case CByte(2): 'STX
    If optHex.Value = True Then
        If Len(Hex(receData(k))) < 2 Then
            txtList.Text = txtList.Text +
Format(CStr(Time), "HH:DD:MM:SS") + " " + "0" & Hex(receData(k))
        Else
            txtList.Text = txtList.Text +
Format(CStr(Time), "HH:DD:MM:SS") + " " + Hex(receData(k))
        End If
    Else
        txtList.Text = txtList.Text +
Format(CStr(Time), "HH:DD:MM:SS") + " "
    End If
    oneText = ""

Case CByte(3): 'ETX
    If optHex.Value = True Then
        If Len(Hex(receData(k))) < 2 Then
            txtList.Text = txtList.Text & " " & "0"
& Hex(receData(k))
        Else
            txtList.Text = txtList.Text & " " &
Hex(receData(k))
        End If
    End If

```

```

End If

Case CByte(10): 'LF 검은 동그라미
    If optHex.Value = True Then
        If Len(Hex(receData(k))) < 2 Then
            txtList.Text = txtList.Text & " " & "0"
& Hex(receData(k))

        Else
            txtList.Text = txtList.Text & " " &
Hex(receData(k))

        End If
    Else
        txtList.Text = txtList.Text &
Chr(receData(k))
'
        MsgBox "Cursor 이동 함수 LF"
    End If

Case CByte(13): 'CR 콩나물
    oneText = hexParse(oneText)
    oneText = Mid(oneText, 1, Len(oneText) - 1)
    If optHex.Value = True Then
        If Len(Hex(receData(k))) < 2 Then
            txtList.Text = txtList.Text & " " & "0"
& Hex(receData(k))

        Else
            txtList.Text = txtList.Text & " " &
Hex(receData(k))

        End If
    Else
        txtList.Text = txtList.Text &
Chr(receData(k))

```

```

        MsgBox "완료"
    End If

    If optWrite.Value = True Then
        txtRCode.SetFocus
        wRfid (txtRCode.Text)
    End If

    If optRead.Value = True Then
        txtRCode.Text = oneText
        MSComm1.Output =
hexParse("02523035303003") '5번째 블록 읽기

    End If

    If optReadSearch.Value = True Then
        txtRCode.Text = oneText
        Call Shell("C:\Program Files\Internet
E x p l o r e r \ i e x p l o r e . e x e
http://www.atrace.net:7002/fsis/cn/consumer/fscn_trace_info1_ver.jsp?g_farm_trace_n
o=&g_prod_trace_no=" + oneText, vbMaximizedFocus)
        MSComm1.Output =
hexParse("02523035303003") '5번째 블록 읽기

    End If

    Case Else: 'Others
        If optHex.Value = True Then
            If Len(Hex(receData(k))) < 2 Then
                txtList.Text = txtList.Text & " " & "0"
            End If
        End If
    End Case
End Sub

```

```

& Hex(receData(k))
                                Else
                                txtList.Text = txtList.Text & " " &
Hex(receData(k))
                                End If
                                Else
                                txtList.Text = txtList.Text &
Chr(receData(k))
                                End If
                                oneText = oneText & Chr(receData(k))

                                End Select
                                txtList.SelStart = Len(txtList.Text)
                                Text2.SetFocus
                                Next '
                                End If

                                End Select
                                End With
End Sub
'#####
'키스کم 장비 Handling
'#####
Private Sub Opticode_Click()

    Frame4.Visible = False
    optWrite.Visible = False
    optRead.Visible = False
    optReadSearch.Visible = False

    Frame1code.Visible = True

```

```
optIcodeWrite.Visible = True
optIcodeRead.Visible = True
optIcodeReadSearch.Visible = True
```

```
On Error GoTo ErrHandler
```

```
MSComm1.portOpen = False
icodeChipRead
```

```
ErrHandler:
```

```
    xReader.Disconnect
    bConnected = False
    txtList.Text = txtList.Text + Format(Now, "yyyy/mm/dd hh:mm:ss") & "
Comport Open Fail." & vbCrLf
```

```
End Sub
```

```
'#####
```

```
'키스کم 장비 Handling
```

```
'#####
```

```
Private Function icodeChipRead() As Boolean
```

```
    Dim TagIDVal As String
```

```
    If bConnected = False Then
```

```
        If (ConnectReader = 1) Then
```

```
            TagIDVal = getTagID
```

```
            txtList.Text = txtList.Text + Format(Now, "yyyy/mm/dd hh:mm:ss") &
" Tag Found. " & TagIDVal & vbCrLf
```

```
            bConnected = True
```

```
        Else
```

```
            txtList.Text = txtList.Text + Format(Now, "yyyy/mm/dd hh:mm:ss") &
```

```

" Connection Failed" & vbCrLf
    bConnected = False
End If
Else
    TagIDVal = getTagID
    txtList.Text = txtList.Text + Format(Now, "yyyy/mm/dd hh:mm:ss") &
TagIDVal & vbCrLf
    bConnected = True
End If

```

End Function

```

'#####

```

```

'키스컴 장비 Handling -> Connect

```

```

'0 : False

```

```

'1 : Success

```

```

'#####

```

```

Private Function ConnectReader() As Integer

```

```

On Error GoTo ErrHandler

```

```

If Not xReader.Connect Then

```

```

    ConnectReader = 0

```

```

Else

```

```

    bConnected = True

```

```

    ConnectReader = 1

```

```

End If

```

```

Exit Function

```

```

ErrHandler:

```



```
xReader.Disconnect  
bConnected = False
```

```
End Function
```

```
'#####  
'키스کم 장비 Handling -> Read Tag  
'0 : False  
'1 : Success  
'#####
```

```
Public Function getTagID() As String
```

```
Dim Command As String  
Dim CommandSize, AnswerSize As Integer  
Dim UserProtocol As Integer  
'Dim ChipAnswer As String  
Dim sMsg As String
```

```
On Error GoTo ErrHandler
```

```
xReader.MxUserProtocol = mupISO_15693_3_10pc  
xReader.SetStatus &H3, &H6B, &H3B
```

```
xReader.ResetField
```

```
Command = "$36$01$00$00"  
CommandSize = &H4  
AnswerSize = &HA  
UserProtocol = &HF7
```

```
If Not xReader.Transmit(UserProtocol, AnswerSize, CommandSize, Command,
```

```

chipanswer) Then
    sMsg = "No chip found, aborting"
    getTagID = sMsg
Else
    sMsg = Mid(chipanswer, 7, 24)
    sMsg = Mid(Replace(chipanswer, "$", "."), 2, 23)
    sMsg = " Tag ID : " & sMsg
    getTagID = sMsg
End If

Exit Function

```

ErrorHandler:

```

xReader.Disconnect
bConnected = False

```

End Function

Private Sub Option4_Click()

```

Option4.Value = True
Combo1.ListIndex = 5 '속도
Combo3.ListIndex = 2 '패리티
Combo2.ListIndex = 3 '데이터
Combo4.ListIndex = 0 '정지
portOpen

```

```

Text2.SetFocus

```

End Sub

Private Sub Option5_Click()

```

' USN 협회
    Option5.Value = True
    Combo1.ListIndex = 9 '속도
    Combo3.ListIndex = 2 '패리티
    Combo2.ListIndex = 3 '데이터
    Combo4.ListIndex = 0 '정지
    portOpen

    Text2.SetFocus

End Sub

Private Sub Option6_Click()
' 한아이디
    Option6.Value = True
    Combo1.ListIndex = 5 '속도
    Combo3.ListIndex = 2 '패리티
    Combo2.ListIndex = 3 '데이터
    Combo4.ListIndex = 0 '정지
    Combo5.ListIndex = 0 '흐름제어 없음
    portOpen

    txtRCode.SetFocus
    optWrite.Value = False

    optRead.Value = False
    optReadSearch.Value = False

    Frame4.Visible = True
    optWrite.Visible = True

```

```
optRead.Visible = True
optReadSearch.Visible = True

FrameIcode.Visible = False
optIcodeWrite.Visible = False
optIcodeRead.Visible = False
optIcodeReadSearch.Visible = False
```

```
End Sub
```

```
Private Sub Option7_Click()
```

```
Option7.Value = True
Combo1.ListIndex = 5 '속도
Combo3.ListIndex = 2 '패리티
Combo2.ListIndex = 3 '데이터
Combo4.ListIndex = 0 '정지
portOpen
```

```
Text2.SetFocus
```

```
End Sub
```

```
Private Sub Option8_Click()
```

```
Option8.Value = True
Combo1.ListIndex = 5 '속도
Combo3.ListIndex = 2 '패리티
Combo2.ListIndex = 3 '데이터
Combo4.ListIndex = 0 '정지
portOpen
```

Text2.SetFocus

End Sub

Private Function CommTest(cText As String) As String

 'On Error GoTo ErrCom

 Dim Temp_c As String, temp_891 As Integer, temp_892 As Integer, RFKEY_1
As String

 Dim Temp_099() As String, temp_1190 As String, Temp_M1() As String

 Dim Instring As String, Temp_in As Long, Temp_0111_1 As String,
Temp_0111 As String

 Dim RFKEY As String, Buffer As String, Temp_Sql As String, Temp_now
As Date

 Err.Clear

 Buffer\$ = cText

 If InStr(Buffer\$, vbCrLf) > 1 Then

 RFKEY = Left(Buffer\$, Len(Buffer) - 2)

 temp_891 = InStr(1, RFKEY, Chr(2))

 If temp_891 > 0 Then

 temp_892 = InStr(1, RFKEY, Chr(3))

 If temp_892 > 0 Then

 RFKEY_1 = RFKEY

 RFKEY = Mid(RFKEY, temp_891 + 1, temp_892 - temp_891 - 1)

```

If Len(RFKEY) > 4 Then
    oneText = Left(RFKEY, Len(RFKEY) - 2)
Else
    oneText = RFKEY
End If

If optHex.Value = True Then
    logText HexT(RFKEY_1), txtList
Else
    logText oneText, txtList
End If

If optWrite.Value = True Then
    If Len(RFKEY) > 4 Then
        temp_123 = "&h" & Mid(RFKEY, 1, 2)

        For iii = 2 To Int(Len(RFKEY) / 2) - 1
            temp_123 = temp_123 Xor "&h" & Mid(RFKEY, iii * 2
- 1, 2)

        Next

        If Mid(RFKEY, Len(RFKEY) - 1, 2) =
HEX00(Hex(temp_123)) Then
            Debug.Print "블럭 쓰기 성공"
            MSComm1.Output = hexParse("0242303103") '소리 나기
        Else
            Debug.Print "블럭 쓰기 실패"
        End If

        txtRCode.Tag = ""
    Else

```

```

        txtRCode.Tag = ""
    End If

    Timer1.Enabled = True
    txtWCode.SetFocus

End If

If optRead.Value = True Then
    Debug.Print RFKEY, Len(RFKEY)
    If Len(RFKEY) > 2 Then
        temp_123 = "&h" & Mid(RFKEY, 1, 2)

        For iii = 2 To Int(Len(RFKEY) / 2) - 1
            temp_123 = temp_123 Xor "&h" & Mid(RFKEY, iii * 2
- 1, 2)
        Next

        If Mid(RFKEY, Len(RFKEY) - 1, 2) =
HEX00(Hex(temp_123)) Then
            Debug.Print "블럭 읽기 성공"
            MSComm1.Output = hexParse("0242303103") '소리 나기
        Else
            Debug.Print "블럭 읽기 실패"
        End If

        txtRCode.Text = hexParse(Left(RFKEY, Len(RFKEY) - 2))
        txtRCode.Tag = ""
    Else
        txtRCode.Text = ""
        txtRCode.Tag = txtRCode
    End If
End If

```

```

End If
Timer1.Enabled = True
End If

If optReadSearch.Value = True Then
    If Len(RFKEY) > 2 Then
        temp_123 = "&h" & Mid(RFKEY, 1, 2)

        For iii = 2 To Int(Len(RFKEY) / 2) - 1
            temp_123 = temp_123 Xor "&h" & Mid(RFKEY, iii * 2
- 1, 2)

        Next

        If Mid(RFKEY, Len(RFKEY) - 1, 2) =
HEX00(Hex(temp_123)) Then
            Debug.Print "블럭 읽기 성공"
            MSComm1.Output = hexParse("0242303103") '소리 나기

            Dim ss As String
            ss = IIf(optWeb(0).Value, "N", "I")

            '중복 확인
            If Not txtRCode.Tag = hexParse(Left(RFKEY,
Len(RFKEY) - 2)) & ss Then
                txtRCode.Text = hexParse(Left(RFKEY,
Len(RFKEY) - 2))

                txtRCode.Tag = txtRCode & ss

                If optWeb(0).Value Then
                    Call Shell("C:\Program Files\Internet
E x p l o r e r \ i e x p l o r e . e x e

```



```
http://www.atriace.net:7002/fsis/cn/consumer/fscn_trace_info1_ver.jsp?g_farm_trace_n  
o=&g_prod_trace_no=" + txtRCode, vbNormalFocus)
```

```
Else
```

```
web.Navigate2
```

```
"http://www.atriace.net:7002/fsis/cn/consumer/fscn_trace_info1_ver.jsp?g_farm_trace_  
no=&g_prod_trace_no=" + txtRCode
```

```
End If
```

```
End If
```

```
Else
```

```
Debug.Print "블럭 읽기 실패"
```

```
txtRCode.Text = ""
```

```
txtRCode.Tag = txtRCode
```

```
End If
```

```
Else
```

```
txtRCode.Text = ""
```

```
txtRCode.Tag = txtRCode
```

```
End If
```

```
Timer1.Enabled = True
```

```
End If
```

```
Else
```

```
RFKEY = Mid(RFKEY, temp_891 + 1, Len(RFKEY) - temp_891 -
```

```
1)
```

```
End If
```

```
Else
```

```
End If
```

```

    Buffer$ = ""
    Temp_c = ""

Else
    Temp_c = cText
End If

CommTest = Temp_c

Exit Function

ErrCom:

    MsgBox Err.Description

End Function

Public Sub logText(Text As String, txtLog As TextBox)
    Dim Temp_Max As Integer
    Temp_Max = 10000

    If Len(txtLog.Text) > Temp_Max Then
        Temp_1 = InStr(Temp_Max, txtLog, vbCrLf)
        If Temp_1 > 0 Then
            txtLog = Left(txtLog, Temp_1 - 1)
        Else
            End If
        End If
    End If

```

```

End If

txtLog.SelStart = 0
txtLog.SelLength = 0

Dim tmpcode As String
tmpcode = getCode(Text)
If optWrite.Value = True Then
    If tmpcode <> Format(txtWCode.Text, "0000") Then
        'error
        txtLog.SelText = "" & Format(Now, "yyyy/mm/dd hh:mm:ss") & " [쓰
기] 다시 한번 Write 해주십시오 " & vbCrLf
    Else
        txtLog.SelText = "" & Format(Now, "yyyy/mm/dd hh:mm:ss") & " [쓰
기] " & tmpcode & vbCrLf
    End If
Else
    txtLog.SelText = "" & Format(Now, "yyyy/mm/dd hh:mm:ss") & " [읽기] "
& tmpcode & vbCrLf
End If

Debug.Print Len(txtLog)

End Sub

Public Function HEX00(nData As Variant) As String

nData = CStr(nData)

If Len(nData) = 1 Then
    HEX00 = "0" & nData

```

```
ElseIf Len(nData) = 0 Then
    HEX00 = "00"
Else
    HEX00 = nData
End If
```

```
End Function
```

```
Private Sub txtWCode_Change()
```

```
    If Not IsNumeric(txtWCode) Or (Len(txtWCode) > 4 And Len(txtWCode) < 1)
    Then
        txtList.Text = Format(Now, "yyyy/mm/dd hh:mm:ss") & " [쓰기] 이력번호
        를 입력하여 주십시오(숫자만 가능합니다.)" & vbCrLf & txtList.Text
    End If
```

```
End Sub
```

```
Private Sub Timer1_Timer()
```

```
    If optWrite.Value = True Then

        txtWCode.Text = Trim(txtWCode.Text)
        If Not IsNumeric(txtWCode) Or Len(txtWCode) > 4 Then
            txtList.Text = Format(Now, "yyyy/mm/dd hh:mm:ss") & " [쓰기] 이력
            번호를 입력하여 주십시오(숫자만 가능합니다.)" & vbCrLf & txtList.Text
            wRfid ("0000")
        Else
            wRfid (txtWCode.Text)
        End If
```

Else

MSComm1.Output = hexParse("02523035303003") '5번째 블록 읽기

End If

Timer1 = False

End Sub

Private Sub txtWCode_KeyPress(KeyAscii As Integer)

If Not ((KeyAscii > 47 And KeyAscii < 58) Or KeyAscii = 8) Then

KeyAscii = 0

End If

End Sub

제 6 장 시사점 및 발전방향

제 1 절 시사점 및 도입효과·필요성

1. 도입효과 및 필요성

RFID가 실용화되기 위해 Tag 생산 비용, 내구성 및 인식률의 향상 등 선결과제들이 여전히 남아있으며 실제 현재 생산되는 Tag의 가격 및 관련 Infra 구축비용은 경제성을 확보하기에 시간이 필요하다. 또한, 농산물 분야의 RFID의 경제적 가치는 보다 총체적으로 검토되어야 한다.

농산물 생산, 가공, 유통 분야의 RFID 도입에 의한 도입효과와 필요성은 아래와 같다.

- 농식품 안전 사고 시 신속한 대응 가능
RFID에 생산자, 생산일자, 유통과정, 유통기한 등의 기록을 통해 농산물 안전 사고 시 원인의 규명을 신속하게 할 수 있으며, 신속한 회수가 가능하게 될 것이다.
- 전략적 농산물 유통 관리 실현
출하에서 목적지까지 실시간 연계관리가 가능하며, 출하분실 및 오배송의 방지가 가능하고 팔레트, 컨테이너, 차량 상품단위의 실시간관리가 가능해질 것이다.
- 비용의 절감
RFID 도입을 통해 터치가 불필요하며, 즉석에서 정보를 확인할 수 있고 위치정보 파악에 GPS와 연계함으로써 5-10%의 공급체인 비용절감 효과를 볼수 있을 것이라 전망되고 있으며, 저장관리 등에 소요되는 노동비용의 20% 가량을 절감할 수있을 것이라 예상된다.
- 소비자의 신뢰성 확보
기존 바코드와 달리 RFID는 제조 단계부터 부여된 고유의 ID를 지니고 있어 사실상 위/변조가 불가능 하며, 푸드체인 상의 변화나 이동이 있을 때 읽혀지는 유

일한 식별자를 표시함으로써 소비자의 신뢰성 확보가 가능하다.

2. 환경분석에 따른 시사점

국내 농업 산업은 대외적으로는 FTA, DDA 등으로 인한 수입농산물의 국내시장 공세, 저질수입농산물의 국내산 둔갑 등의 악재와 대내적으로는 농가경영비 증가에 못비치는 농산물 가격상승, 농업인구의 감소, 소비자의 안전농산물 요구 증대 등의 악재로 어려운 상황에 직면해 있다. 이런 장애요인들을 넘어서기 위해 국내 농산물의 품질향상이 지속적으로 이루어지고 있으며, 경제적·정책적 지원 또한 이루어지고 있다.

소비자들은 마스크와 언론을 통해 농식품의 문제발생을 접할 때 마다 안전 농산물에 대한 불신이 가속화 되고 있으며 이로 인해 국내농산물의 안전성 확보가 사회적 이슈가 되고 있으며 국내농산물에 대한 안전신뢰회복이 우선시 되어야한다. 국내농산물의 안전성 확보를 위해 농산물 이력추적관리제도가 법제화(2005년 농산물품질관리법 개정 예정)될 예정이다. 농산물 이력추적관리의 시행으로 소비자는 안전한 농식품에 대한 욕구 및 이력정보 조회를 통한 알권리 충족을 이룰 수 있으며 생산자는 생산 농산물에 대한 차별화를 통한 소득증대를 기대할 수 있다.

농산물 이력추적을 위해서는 생산단계, 수확후 관리단계, 판매단계 등 전단계에 걸쳐 이력관리가 수행되어야 한다. 현행 바코드체계는 이력정보를 수용할수 있는 체계가 안되며 이에 대한 대안으로 RFID를 꼽을 수 있다.

RFID기술은 개체자동인식에서부터 사용되어 왔으며 발전되고 있으며 현재는 RFID/USN으로 유비쿼터스 사회진화를 위한 초석으로 인지되고 있다. 국내에서는 정통부와 산자부를 중심으로 RFID의 실증 시범사업이 추진되고 있으며 기술로드맵에 따른 급격한 기술발전이 이루어지고 있으며 수년내 광범위한 실용화가 이루어질 전망이다.

산업에의 RFID 적용은 물류, 유통분야에서 선도 하고 있다. 국내 농업 산업 분야에서는 가축개체인식외에는 수행된 사업이 없는 실정이다.

향후 RFID의 전면적인 확산을 대비해 혼란을 최소화하고 안정적인 시스템 전환을 위해서는 농업 산업에 적합한 RFID 체계의 연구가 선행되어야 한다. 현재로서는 RFID의 비용 부담이 커서 농업뿐만이 아니라 타 산업에서도 선행사업에 대한 투자를 꺼려하는 실정이다. 이력추적제 및 농업 산업전반에 최적화된 RFID 체계를 구축하기 위한 지속적인 연구지원이 필요하다.

RFID에 대한 소비자 및 생산자의 반감을 줄이고, RFID을 적용함으로써 생기게 되는 업무절차상의 변화를 최소화하고, 투자비용을 절감할 수 있는 방안에 대한 연구 또한 병행하여 수행되어야 한다.

3. 기술분석에 따른 시사점

RFID 시스템의 발전은 태그 및 리더 기술의 비약적인 발전과 표준화된 프로토콜의 제정으로 가속화 될 전망이다. 전자태그의 기술발전은 태그의 가격을 낮추고 물, 금속 등에 약한 특성을 보완할 수 있다. 안테나의 위치, 태그와의 거리, 물품의 속성에 따른 인식율과 인식거리에 대한 우려는 RFID가 실용화될 가격 수준에 이를 때쯤에는 기술적인 발전으로 해결될 것으로 예상된다. 태그와 리더기의 기술발전에 따라 앞의 문제들이 해결되어도 농업 산업에의 적용은 쉽게 이루어지지 않는다는 점이다. 다른 산업과는 다르게 작목별, 생산자별 다양한 방식의 생산, 출하, 판매가 이루어지기 때문이다. 그러므로 RFID가 기술적, 가격적으로 실용화 단계에 접어들 때를 대비하여 농업 산업분야의 미들웨어 및 애플리케이션의 선개발이 필요하다. 각각의 단계와 장소에 맞는 애플리케이션의 개발을 통해 향후 RFID 확산시 혼란없이 유연하게 전환이 가능할 것이다.

농업 산업에의 RFID 시스템의 도입시 중요하게 고려되어야 할 사항의 하나는 코드 표준화이다. RFID는 개별단품의 일련번호 부여로 추적관리가 가능하다. 농산물은 생산 단계에서의 단품관리가 현실적으로 불가능하다. 조합이나 농업법인에서는 농가단위로 구분하는것조차 힘든 경우가 많다. 그렇기 때문에 표준코드를 어떻게 수립하느냐와 코드의 관리 및 부여를 어느 단계에서 해야 하는가에 대해 연구가 필요하다. 현실적으로는 집하장에서 일괄 처리하는 것이 타당하며 이 경우 배치/롯트번호를 코드화 하여 일련번호를 대치하는 것이 가능하다.

세계적으로 물류, 유통분야는 EPC 체계로 표준코드를 가져가고 있다. 미국등의 해외 코드 관련 연구자들은 3,000여명이 넘으며 그들의 코드안이 표준으로 채택되고 있다. 일본의 경우는 ucode를 통해 자체 코드표준을 사용 중이다. 국내 RFID 시범 물류, 유통업체들이 EPC 96 코드를 사용하고 있다. EPC 코드의 사용은 세계적인 추세이지만 사용을 위해 드는 비용(회원가입비, 연회비)을 고려해 생산농가의 부담을 최소화 시키는 방안이 추가로 연구되어야 한다.

4. 식품 분야 사례 분석에 따른 시사점

제 3 장에 언급한 주요 사례들을 살펴보면 농산물에 관련한 RFID 기술은 일본이 많은 실증시험을 수행했음을 알 수 있다. 유럽은 판매점 단계의 RFID 기술 적용 시험이 주를 이루고 있으며 국내에서는 축산분야에 RFID 기술적용 실증시험이 수행 되었다. 국내에서는 농산물을 이용한 RFID 적용 실증시험은 현재로서는 찾아보기가 힘든 실정이다. 이는 농업의 생산 환경이 제조업등 타 산업군과 차이가 있기 때문이다. 농산물의 경우 생산조직, 작목, 지역 등에 따라 다양한 방식의 생산-유통-소비 구조를 가지고 있어 정형화된 RFID 시스템의 도입이 쉽지 않으며 농산물이 수분을 많이 함유하고 유통과정중 훼손될 여지가 많아 RFID 태그의 부착 및 인식에도 어려운 점이 있다.

일본에서 수행된 사례들을 통해 몇가지 시사점을 찾아볼 수 있다. RFID 기술의 도입으로 수혜를 받는 대상은 물류,유통 종사자와 소비자들이며 생산자의 입장에서는 추가 업무와 비용의 부담을 가지게 된다. 생산자의 추가 업무 부담을 줄이기 위해 생산현장에서의 휴대폰을 이용한 이력정보 입력, 서류화된 이력정보를 집하장단위에서 시스템에 일괄등록 하는 방법, 비료와 농약에 RFID 태그를 부착해 리더를 통해 생산이력정보를 쉽게 입력할 수 있는 방법 등이 제시되었다. 또한 생산지원시스템등을 연계활용하여 생산활동에 도움을 주는 방안도 제시되었다. 일본의 사례들에서 주목해야 할 다른 하나는 생산-유통-소비 모든 단계에 걸쳐 정보들이 연계되고 있다는 점이다. 이는 농산물 이력추적의 핵심으로 농산물이 농장에서 소비자의 식탁위에 오를 때 까지 전 과정의 모니터링이 가능해야 한다는 것을 잘 보여주고 있다. 일본의 RFID를 이용한 이력추적시스템들은 자국내의 환경에는 적합한 듯 보이나 세계 시장의 물류, 유통분야의 RFID 기술적용이 EPC global network를 기반으로 진행되는 추세이므로 향후 호환을 위한 연구가 추가로 수행되어야 할 것이다.

유럽의 경우 물류, 유통단계와 판매단계를 중심으로 한 시범사업들이 주로 추진되었다. RFID 기술을 도입하여 공급망 관리를 효율적으로 수행할 방법을 찾고 고객의 입장에서 유용한 서비스를 발굴하는데 노력하고 있다. 유럽은 이미 광우병 파동으로 인해 안전 축산물에 대한 소비자의 요구에 부응하는 이력추적시스템을 구비하고 있으며 여기에 RFID 기술을 적용하여 더욱 효율적인 축산물 관리가 이루어지도록 시도하고 있다. 농산물에 RFID를 적용하는 방안에 대한 연구뿐만 아니라 RFID를 적용한 농식품의 판매에 있어 소비자에게 제공할 수 있는 기본이력정보외의 서비스를 추가 발굴할 필요가 있다.

국내에서는 RFID 적용 시범사업들이 근래에 이르러 수행중이거나 준비중인 경우가

많아 참고할 사례가 많지 않다. 국내의 RFID 관련 기술 등은 급격히 성장하고 있지만 아직은 선진국 수준에 달하지 못하고 있으며 산업에의 시범적용도 공공기관의 시범사업을 제외하고는 추진되는 사례가 많지 않다. 추진되는 시범사업들의 성격도 산업자원부의 경우 물류,유통 분야에 집중되어 있으며 정보통신부의 시범사업은 적용산업의 발전부분보다는 이용되는 RFID 기술에 초점이 있다. 농산물 관련한 RFID 기술적용은 농식품안전에 대한 사회적 요구로 이력추적관리와 연계되어 진행되고 있다. 현재 농식품 관련 RFID 기술적용 시험들은 대부분 문제점을 파악하는 데 주 의의가 있다. 2005년 정보통신부의 RFID 선도시범사업에 선정된 RFID를 이용한 대관령 한우 이력관리 사업과 지자체 별로 추진되고 있는 RFID 농산물 이력추적시스템 구축 사업들을 주시할 필요가 있다. 더불어 2005년 중 법제화 될 예정인 농산물품질관리법 개정안에 포함되는 이력추적등록제도 RFID를 이용한 농산물 이력추적관리의 시범사업을 더욱 활발하게 할 전망이다. 국내 축산물 관련 RFID 적용사례를 통해 축산물의 특성에 맞는 RFID 시스템 장비들의 개발이 필요하다고 보이며 이는 타 농산물에도 해당되는 사항이다. 농산물에 대한 다양한 실증시험이 필요하며 이력추적관리와의 연계는 최우선으로 고려해야 할 사항이다.

5. 실증시험을 통한 시사점

농산물의 이력추적관리가 GAP농산물을 중심으로 2006년부터 본격 도입될 예정이다. 이에 앞서 2003년부터 2005년까지 생산이력 공개를 중심으로 일부 채소류, 과일류, 식량작물에서 시범도입 되고 있다. 상품의 이력공개를 위해서는 식별관리 수단을 종이 라벨, 1차원 바코드로 실현하였다. 그러나 종이에 인쇄하는 방식은 위변조가 용이하여 소비자들로부터 방지대책에 대한 요구하고 있으며, 유통단계에서는 생산이력과 유통, 판매이력의 간단한 수집과 물류의 효율화 측면에서 광범위한 가능성이 기대되고 있는 전자태그에 대한 기대가 높아지고 있다.

이에 본 연구에서는 이력추적을 위한 전자태그의 가능성을 파악하기 위해 농산물 생산이력정보시스템(<http://www.atrace.net>)을 이용하여 태그의 부착, 정보검색, 식별관리, 인식률을 검토하기 위해 실증실험을 실시하였다. 그 결과 도입가능성은 충분하게 확인되었으나 비용증가, 내구성, 소형화, 인식률 제고 등과 같은 것이 과제로 남아 있다.

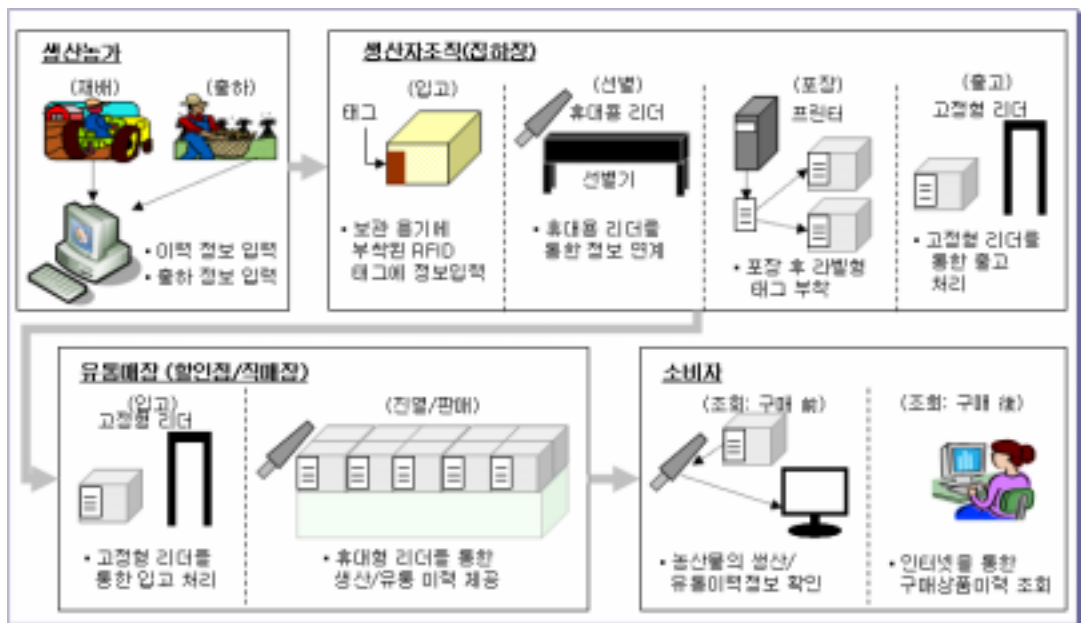
또한, 보다 완성도를 높이기 위해서는 다양한 태그 주파수, 태그 형태 등에 따른

다양한 유형의 실증실험을 통하여 농산물의 이력추적관리, 물류 유통관리의 가능성 검토가 이루어져야 하나, 제약된 자원의 한계로 다양한 조건하에 충분한 실증 테스트가 이루어지지 않은 것이 부족한 점이다. 특히, 농산물은 취급온도, 수분, 수송과정의 충격, 마모 등과 같은 예상되는 특수 환경에 대한 내구성 테스트는 실시하지 않아, 향후 이러한 실증실험이 추진되어야 할 것으로 본다.

제 2 절 발전방향

1. 향후 발전 모델

농산물의 RF 체계의 발전 모델을 <그림>으로 제시하였다.



<그림 69>농산물 RFID 체계 적용 미래 모델

농산물의 RF 적용 모델은 이력추적관리를 근간으로 하여 생산단계, 수확후 관리단계, 유통/판매단계, 소비자단계로 나누어 제시하였다.

생산단계에서는 생산이력정보, 출하 정보를 시스템에 직접 등록 하거나 문서형태로

출하시 농산물과 함께 집하장으로 발송한다. RFID 태그는 집하장에 입고시에 팔레트 또는 보관용기에 부착되어 선별, 포장, 출고까지의 정보가 시스템에 입력 되도록 한다. 선별전 휴대용 RFID 리더를 사용하여 정보를 확인한 후 선별 작업을 수행하며, 포장후 포장단위별로 라벨형 태그를 부착한다. 라벨형 태그에는 RFID 태그외에 육안으로 식별 가능한 이력번호를 같이 출력한다. 출고시에는 집하장에 설치된 고정형 리더기를 통해 출고이력정보를 시스템에 입력한다.

출고된 농산물은 대형할인점의 물류센터를 통해 판매점으로 운송되거나 직접 소매점으로 운송되어 진열, 판매된다. 판매점에 입고시에는 RFID 리더를 통해 입고이력정보가 입력되며 판매장에서는 터치스크린등을 통해 현장에서 즉시 농산물의 이력정보를 확인할 수 있도록 농산물이력정보조회시스템을 구비한다. 제품 판매시에는 판매 정보이력이 RFID 리더를 통해 입력되고 이후 RFID 태그를 수거하여 폐기하거나 재활용 한다. 소비자는 농산물에 남아있는 이력번호를 통해 가정에서도 구매상품의 이력정보조회를 가능하게 한다.

위와 같이 농산물 이력추적을 기반으로 농산물의 생산-유통-소비에 이르는 전 과정에서의 RF 적용모델을 제시하였다. 향후 유비쿼터스 사회의 도래와 함께 RFID 관련 장비의 기능발전, 홈 네트워크 및 휴대형 리더등의 보급 등이 이루어지면 앞서 제시한 모델의 확장된 적용 체계가 필요할 것이며 이에 대비해 RFID 기술개발 동향을 지속적으로 관찰하고 농산물 RFID 체계를 발전 시키는 연구가 활발히 이루어져야 할 것이다.

2. 확산방안

본 연구를 통해 제시된 농산물의 RF 체계는 농산물 이력추적체에 적합하게 이루어져 있다. 농산물 이력추적체는 법제화를 통해 2006년부터 활발히 진행될 전망이며 농산업에의 RFID적용에 본 연구의 활용이 가능하다. 본 연구가 농산물 생산이력정보시스템 (www.atrace.net)과의 연계 실험을 통해 확산 적용 가능성을 보여주었다.

농산물에의 RFID 기술적용에 있어서 현재 가장 어려운 부분은 추가 업무증가와 비용 부담이다. RFID 태그와 리더기의 기술개발로 가격이 점차 하락하고 있어 비용부담은 줄어들 전망이며, 정부의 산지유통센터의 ERP구축 등의 농업 정보화사업으로 기반 인프라가 형성되면 실제 RFID가 실용화 될 시기에는 투자비용은 납득할 만한 수준으로 하락하게 되어 농산물 전반에 걸친 RF 적용이 확산될 것으로 전망된다.

확산 저해 요인의 하나인 추가 업무 증가는 기존의 농산물 생산이력정보시스템에 다

양한 정보입력방안을 도입하거나 이력정보시스템의 구축 등을 통해 최소화 할 수 있을 것으로 보인다.

농산물의 안전성 확보를 통한 소비자의 농산물에 대한 신뢰성 증대를 위해 정부차원에서 농산물 RF 적용 시범사업을 추진 할 필요가 있으며, 각 기관별, 지자체별로 추진 계획이 있는 RFID를 이용한 농산물이력정보관리 시스템 구축사업에 대해서는 앞서 제시된 적용모델의 도입을 권하고 실제 적용시 발생할 수 있는 예기치 못한 업무적, 기술적 추가 문제들을 찾아 지속적으로 보완하여 RFID의 가격이 현실화될 때 본격적인 확산이 가능하도록 하여야 한다.

참고문헌

- 농림부, 『쇠고기이력추적시스템시범실시 요령』, 2004.11
- 정보통신부, 『RFID/USN 국내외 적용사례세미나』, 2004.7
- 한국정보통신기술협회, 『USN표준화 포럼』, 2004.12
- 한국전산원, 『전파식별(RFID) 응용사례』, 2004.4
- 한국전자거래협회, 『유비쿼터스 사회의 전자태그(RFID)』, 2004.5
- 한국유통정보센터, 『EAN·UCC표준을 이용한 축산물추적시스템』 2004.1
- 日本農業情報學會, 『食の安全要求に応える情報通信技術』、第16回食・農・環境の情報ネットワーク全國大會, 2004.3
- 농림부, 『농축수산물안전정보시스템구축 BPR/ISP수립 완료보고서』, 2005.5
- 농림부, 『농업농촌 정보화 계획 수립을 위한 연구 보고서』, 2005.1
- 정보통신부, 『RFID 프라이버시보호 가이드라인(안)』, 2005.5
- ETRI, 『RFID/USN 기술개발 현황 및 발전 방향』, 2005.3
- 한국유통물류진흥원, 『EPC global network overview』, 2005.2
- Klaus Finkenzeller, 『RFID handbook 2nd edition』, 2003
- 한국정보통신기술협회, 『쇠고기이력추적시스템시범실시 요령』, 2004
- 장재득 외, 『무선주파수 인식(RFID)시스템 기술 분석』, 전자통신동향분석 제 19권 제2호 2004.4
- 김완석, 『RFID 응용과 분류』, ETRI 주간기술동향 통권 1177호 2004. 12
- 김완석, 『RFID 표준화 동향』, ETRI 주간기술동향 통권 1150호 2004. 6
- 한국정보통신기술협회, 『IT839전략 표준화 로드맵』, 2004.12
- 한국유통물류진흥원, 『국내 RFID 산업활성화를 위한 로드맵연구』, 2004.6
- 박승창, 『RFID/USN관련 국내 기술 시장 표준 그리고 정책의 최근 동향』, 2005.4
- 한국전산원, 『전자정부 RFID구현을 위한 기술현황 및 적용방안』, 2005.5
- 기술표준원, 『기술표준 백서2004』, 2004.12

이은근, 『RFID 확산 전망 및 시사점』, KISDI, 2004.7
남택용외, 『유비쿼터스 환경에서의 개인정보 보호 기술』, 전자통신동향분석 제 20권 제1호 2005.2
이윤철, 『신성장동력 IT Brief : RFID』 IITA. 2005.3
한국유·통정보센터(EAN), 『EPC 로드맵』, 2004.4
산업자원부 기술표준원, 『RFID 국제·국가 표준 동향 세미나』, 2005.5
김재윤, 『유비쿼터스 컴퓨팅 : 비즈니스 모델과 전망』, 삼성경제연구소, 2003.12
한국전산원, 『RFID/USN 추진현황 및 확산방안』, 2005.5
정보통신부, 『u-센서 네트워크 구축 기본계획』, 2004
아이뉴스, <http://www.inews24.com>
전자신문, <http://www.etnews.co.kr>
RFID코리아, <http://www.rfidkorea.com>
한국전산원, <http://www.nca.or.kr>
유비유, <http://www.ubiu.com>
한국인터넷진흥원, www.nida.or.kr
한국 RFID/USN 협회, <http://www.karus.or.kr>

< 별첨 1 >

농산물생산이력정보시스템 사용자 조사(농가용)

2004

작목반명 : _____

응답자 : _____

연 락 처 : _____

전 화 : _____

팩 스 : _____

메 일 : _____



농 촌 진 흥 청

농업경영정보관실

I. 기본조사 항목

- [1] 재배품목 :
- [2] 재배면적 :
- [3] PC 보유 여부 :
- [4] 인터넷 사용여부 :

II. 세부조사 항목

정보입력 및 검증체계

[1] 이력시스템은 어떻게 이용하고 있습니까? ()

- ① 개인 ② 작목반 ③ 조합 ④기타

[2] 이력시스템에서 정보입력 및 검증은 어떻게 하고 있습니까?

① 정보입력 주기 : () 일 마다 입력

② 정보입력 주체

 개별농가 (), 작목반 (), 기술센터(), 농협(), 기타()

③ 정보확인/검증주체

 개별농가 (), 작목반 (), 기술센터(), 농협(), 기타()

이력관리 단위 및 소요비용

[3] 이력관리단위(이력관리 라벨 부착단위)는 어떻습니까? ()

① 비닐팩 (g)

② 상자, 박스 (kg)

[4] 이력관리에 소요되는 비용은 어느 정도입니까?

까? ()

- ① 매우 필요하다 ② 조금 필요하다 ③ 그저 그렇다
④ 별로 필요하지 않다 ⑤ 절대 필요하지 않다

이력관리의 문제점 및 개선방향

[11] 현재 이력관리 시스템의 문제점 및 개선할 점에 대하여 적어 주세요.

- ①()
②()
③()

[12] 기타 건의사항 등이 있으면 적어 주세요.

- ①()
②()

< 별첨 2 >

조사일자 : 2004. . 조사번호 :

생산이력관리 농산물에 대한 소비자 반응조사

안녕하십니까 ?

최근 쇠고기의 광우병과동, 조류독감, 과도한 농약과 비료 사용 등으로 인하여 안전한 농산물에 대한 소비자의 관심이 높아지고 있습니다.

이러한 흐름에 따라 농촌진흥청에서는 소비자가 자신이 구입한 농산물의 생산과 유통 등의 관련정보를 한눈에 확인할 수 있는 **생산이력정보시스템**을 시범적으로 운영하고 있습니다.

바쁘시더라도 끝까지 읽어보시고 농산물 생산이력관리의 도입과 발전방향 모색을 위한 좋은 의견들을 남겨주시면 고맙겠습니다. 응답결과는 연구의 목적으로만 활용됩니다.

감사합니다.

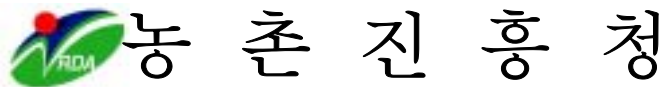
담 당 : 농촌진흥청 농업경영정보관실

농학박사 이철희

전자메일 : leech@rda.go.kr

전 화 : 031-299-2378

팩 스 : 031-299-2354



농산물 생산이력관리란?

농산물 생산이력관리란 농산물의 생산단계부터 유통경로를 거쳐 소비자에게 전달될 때까지 상품과 그 정보를 추적할 수 있도록 하는 것입니다. 쉽게 설명하면, 사람이 태어나면 고유의 주민등록번호를 부여받고, 그 주민등록번호에 의해 모든 것을 확인할 수 있는 것처럼 농산물에도 고유의 이력번호를 통해 최종 소비자가 구입농산물의 재배, 유통과정을 확인하도록 하여 안심하고 구입할 수 있는 식품이 생산, 공급될 수 있도록 하는 것을 말합니다.

생산이력관리 농산물의 구입

1. 생산이력관리 농산물을 “구입하게 된 동기”는 무엇입니까?()

- ① 안심하고 먹을 수 있을 것 같아서 ② 호기심에서
③ 가격이 별로 비싸지 않아서 ④ 주위에서 권장을 해서
⑤ 광고를 보고 ⑥ 기타 ()

2. 구입한 이력관리 농산물에서 가장 “확인하고 싶은 정보”에 대한 질문입니다. ※중요한 것을 3가지만 순서대로 번호를 써 주십시오.

(, ,)

- ① 품종/생산자/생산지 ② 친환경 등 품질인증내용
③ 사용농약/화학비료 등 사용자재 ④ 재배현황 등 작업일지
⑤ 수확, 출하 등 출하정보 ⑥ 유통경로/보관상태 등 안전관리
⑦ 맛/중량/등급 ⑧ 기타()

3. 생산이력 농산물에서 “농약/화학비료 사용”에 대해서는 어떤 정보를 확인하기 원하십니까? ※ 중요한 것 3가지만 고르세요

(, ,)

- ① 농약/화학비료명 ② 사용회수 ③ 사용일자

8. 가장 편리한 생산이력정보의 “확인방법”은 무엇입니까?()
- ① 생산이력표시 라벨 확인 ② 간단한 종이 인쇄물
 ③ 상품포장지에 내용표시 ④ 인터넷 검색
 ⑤ 매장종업원의 간단한 설명 ⑥ 핸드폰 서비스
 ⑦ 기타()
9. 생산이력관리 농산물을 위한 “전문매장”이 있으면 구매를 하는데 도움이 되겠습니까?()
- ① 크게 도움이 된다 ② 어느 정도 도움이 된다
 ③ 큰 차이가 없다 ④ 도움이 않된다.
 ⑤ 전혀 도움이 안된다
10. 매장에 생산이력을 확인할 수 있는 “컴퓨터가 놓여 있으면” 구매를 하는데 도움이 되겠습니까?()
- ① 크게 도움이 된다 ② 어느 정도 도움이 된다
 ③ 큰 차이가 없다 ④ 도움이 않된다.
 ⑤ 전혀 도움이 안된다
11. 농산물의 생산이력을 “가장 확인하기 편리한 장소”는 어디라고 생각하십니까?()
- ① 판매장 ② 가정 ③ 직장 ④ 기타()

농산물 생산이력관리에 대한 인식정도

12. “농산물 생산이력관리”에 대해서 어떻게 생각하십니까?()
- ① 매우 중요하다고 생각한다
 ② 조금은 중요하다고 생각한다
 ③ 그저 그렇다고 생각한다
 ④ 별로 중요하지 않다고 생각한다

⑤ 전혀 중요하지 않다고 생각한다

13. 농산물 생산이력정보에 의해 “보다 안심하고, 믿을 수 있는 농산물의 구입”이 가능하다고 생각하십니까?()

- ① 매우 그렇다 ② 그렇다 ③ 그저 그렇다
④ 아니다 ⑤ 전혀 아니다

14. 농산물 생산이력관리에서 가장 “중요”하다고 생각되는 것은?()

- ① 신속, 정확한 생산이력정보의 제공
② 생산이력정보에 대한 공신력 있는 기관의 검증/인증
③ 소비자의 간편한 이력정보의 확인수단 제공
④ 쉽게 알아 볼 수 있는 이력관리 라벨의 부착
⑤ 기타()

일반사항

1. 귀하의 “연령”은?()

- ① 20대이하 ② 30대 ③ 40대 ④ 50대 ⑤ 60대이상

2. 귀하의 “학력”은?()

- ① 중졸이하 ② 고졸 ③ 대졸 ④ 대학원졸

3. 귀하 가정의 “월평균소득”은?()

- ① 150만원미만 ② 150만원이상~250만원미만
③ 250만원이상~350만원미만 ④ 350만원이상~450만원미만
⑤ 450만원이상

4. 현재 가정에서 “인터넷을 사용”하고 계십니까?()

- ① 사용하고 있다. ② 사용하고 있지 않다.