

제 2 부

기술교육 방향

발 표 (4)

RFID 시장의 현황과 발전방향

- 주)ECO 정재훈 팀장 -

RFID 시장의 현황과 발전방향

2005. 12



목 차

C o n t e n t s



RFID란?

1. RFID의 원리
2. RFID 종류별 특징
3. RFID TAG의 종류
4. RFID와 USN의 차이점



RFID 시장의 현황

1. RFID 시장
2. 해외동향
3. 국내동향



RFID 적용사례




RFID 발전방향

① RFID란?

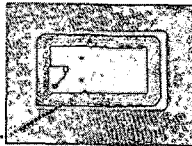
1. RFID의 원리
2. RFID의 종류 및 주파수 대역별 특징
3. RFID TAG의 종류
4. RFID와 USN의 차이점

1. RFID의 원리

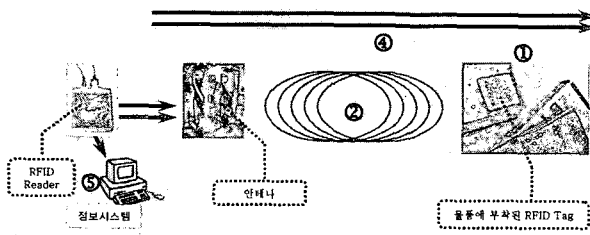


✧ RFID(Radio Frequency Identification)
 ✧ 비접촉식 무선 인식 기술 및 관련 장치
 ✧ "A solid state device that carries information and transfers it to a computer system via low powered radio waves."
 ✧ 구성요소

- Tag
 - ROM과 RAM과 같은 반도체로 최소 96bit 이상 저장
 - 영구히 정보를 저장할 수 있으며, read-write 가능
- Antenna - RFID tag과 데이터 송수신
- Reader - RF 신호 생성 및 해독



그림과 같이 반도체 칩이 내장된 RFID Tag를 제품에 부착하여 사용한다.



- ① Writer기기를 통해 Tag의 메모리에 정보 저장
- ② 안테나 전파 범위 내에 Tag 진입
- ③ Tag의 메모리 칩에 전원 공급
- ④ 메모리에 저장된 정보전송
- ⑤ 정보시스템에 데이터 전송

2. RFID의 종류 및 주파수 대역별 특징

eco

주파수	저주파(LF)	고주파(HF)	극초단파		마이크로파
	125KHz, 134KHz	13.56MHz	433.92MHz	860-960MHz	2.45GHz
인식거리	< 60 cm	약 60 cm	약 50~100m	약 3.5~10m (수동)	약 1m(수동)
임반응성	<ul style="list-style-type: none"> • 비교적 고가 • 환경에 의한 성능 저하 거의 없음 	<ul style="list-style-type: none"> • 저주파보다 저가 • 짧은 인식거리와 다중태그 인식이 필요한 응용분야에 적합 	<ul style="list-style-type: none"> • 긴 인식거리 • 실시간 추적 및 컨테이너 내부습도, 온도 등 환경센싱 	<ul style="list-style-type: none"> • IC 기술발전로 가장 저가로 생산가능 • 다중태그 인식거리와 성능이 가장 뛰어남 	<ul style="list-style-type: none"> • 900MHz 대역태그와 유사한 특성 • 환경에 대한 영향 가장 많이 받음
동작방식	수동형	수동형	능동형	능동/수동형	능동/수동형
적용분야	<ul style="list-style-type: none"> • 공정자동화 • 출입장제/보안 • 동물관리 	<ul style="list-style-type: none"> • 수하물관리 • 대여용품 관리 • 교단카드 • 출입장제/보안 	<ul style="list-style-type: none"> • 컨테이너 관리 • 실시간 위치추적 	<ul style="list-style-type: none"> • 공급망 관리 • 자동 운행로 정수 	<ul style="list-style-type: none"> • 위조방지
인식속도	저속 ←-----→ 고속				
환경영향	강인 ←-----→ 민감				
태그 크기	대형 ←-----→ 소형				

출처: RFID 기술 및 표준화 동향, TTA저널 제96호

3. RFID TAG의 종류

eco

The image displays a variety of RFID tags and antennas. It includes several paper-based tags with different shapes and sizes, some with printed text and barcodes. There are also metal tags, some of which are small and circular. Additionally, there are various types of antennas, including long, thin ones and larger, more complex ones. The tags are shown in different orientations and some are attached to objects, illustrating their diverse applications.

4. RFID와 USN의 차이점

RFID


<

USN

- RFID는 Radio waves를 사용해서 사물에 부착된 태그로부터 정보를 수집 및 저장함으로써 대상물체를 인식하는 것을 말함
- 1948년에 미국의 Harry Stockman이 쓴 "Communication by Means of Reflected Power"에서 처음으로 그 원리가 소개되고 비용문제로 1970년 말 무렵 가축관리를 위해 사용되어지는 등 제한된 분야에서만 채택되었지만, 근래에는 RFID칩 가격의 하락으로 유통/물류 분야를 포함해서 여러 분야에서 보급의 활성화가 이루어지려 하고 있음

- USN은 단순 인식정보를 제공하는 RFID에 센싱 기능이 추가되고 이들간의 네트워크가 이루어져 실시간으로 통신이 가능하게 되는 형태를 말함
- 즉, 필요한 모든 사물에 RFID를 부착하고 (Ubiquitous), 이를 통하여 사물의 인식정보를 기본으로 주변의 환경정보(온도, 습도, 오염정보, 균열정보 등)까지 탐지하여(Sensor), 이를 실시간으로 네트워크에 연결하여 정보를 관리하는 것(Network)으로 궁극적으로 모든 사물에 Computing 및 Communication 기능을 부여하여 anytime, anywhere, anything 통신이 가능한 환경을 구현하기 위한 것을 의미함

RFID는 USN을 구성하기 위한 기본 전제 조건임



RFID 시장의 현황

1. RFID 시장
2. 해외동향
3. 국내동향

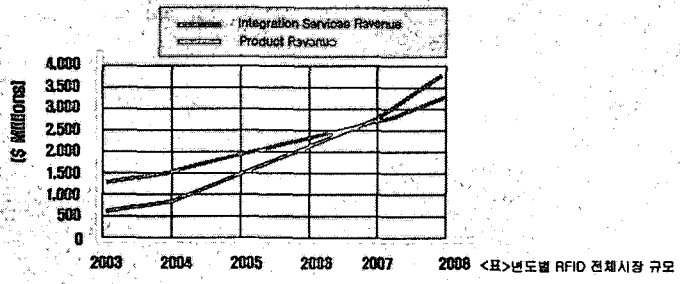
1. RFID 시장 eco

• 조사기관마다 다소 차이는 보이지만 매년 급격한 시장의 변화를 예상하고 있으며, 2010년도(바코드 완전대체 전망) 한국 내 시장의 규모는 약 4조 규모의 시장이 형성될 것으로 예측되는 거대한 시장임. (단위: 억달러)

구분	2003년	2005년	2007년	2010년
세계시장규모	16.1	117.6	191.5	768.1
한국시장규모	0.82	5.9	9.5	39.9

* 스마트 카드 분야를 포함한 수치임 (Source: ETRI / ID Techex 광명조사2004.1)

• RFID Product Revenue vs. RFID Integration Services Revenue World Market, Moderate Forecast: 2003 to 2008 (source: ABI)



2. 해외동향 eco

◆ 물류/유통

- 월마트(의류/생산물품), Marks & Spencer(식품/의류), Tesco, 매트로, 카르푸, Albertsons, Best Buy, Target, Coles Meyer 등과 같은 주요 Major Retailer에서 RFID 시스템을 적극적으로 도입 중임.
- 미 국방성은 국방부의 공급업체들에게 은혜 안으로 RFID를 도입할 것을 권유하고 있음.
- 미 관세청은 2006년도 부터는 미국내로 수입되는 모든 컨테이너에 RFID tag를 부착할 것을 권고함 (☺).
- P&G : 제과 파약 및 인쇄고 오류 방지용 위하여 도입, 또한 그 효과로 상하차 오류율 0% 및 운영 인력의 축소가 가능해짐.
- Federal Express : 배송품 추적 및 인쇄고 시간 단축을 목적으로 RFID 도입
- Exxon/Mobile : '스피드패스'라는 RFID 지불결제시스템을 구축, 차량 급유의 결제시간 단축 및 매출액 증가를 도모함 (☺).
- 300개 이상의 Top CPG(Consumer Package Group) 및 Retail 업체들이 RFID 이미 도입 중이거나, 고려 중임
- "Retailers Drag Feet on RFID Initiatives" (Computer World, 24 Jan 05)
- "More Retailers Budget for RFID" (RFID Journal, 24 Jan 05)
- "Why Wal-Mart Is Still Excited About RFID" (Gartner)
- "Metro Reports 99% RFID Implementation Success Rate" (CompterWeekly, 21 Feb 05)



2. 해외동향 (계속)



◆ 도로/교통

- 스위스 국가열차에 RFID 부착하여 열차의 트래킹 정보를 수집.
- 덴마크의 버스터미널에 RFID 도입하여 배차위치 및 티켓팅의 장소별 유동적으로 배치 (📍)
- 크라이슬러, 포드, 폭스바겐, BMW, 현대, 미쓰비시, 닛산, 토요타 등의 자동차회사에서 1,600만대의 자동차에 보안용으로 RFID를 사용중 (📍)

◆ 기타

- 미국의 몇 개 주에서는 교도소에 수감중인 범죄자들에게 RFID tag를 부착하도록 하여 활동을 감시함.
- 스페인의 바하비치 클럽에서는 verichip의 RFID tag(랩슬)을 VIP고객의 용에 이식하여 클럽내에서의 전자결제 수단으로 사용 (📍).
- 멕시코에서는 경찰관들에게 verichip의 RFID tag를 이식하여 보안을 요하는 작업시의 인증수단 및 경찰관들의 활동을 체크하는 목적으로 사용.
- 미국의 jacobi 병원에서는 환자들에게 RFID 팔찌를 착용케하여 의사나 간호사가 환자를 진찰시에 정보를 수집하는 목적으로 사용 (📍).
- IBM은 미국내의 정신치체아들에게 RFID 팔찌를 착용케하여 그 아이들이 어디에 위치해 있는지를 항상 확인할 수 있는 시스템을 구축하려함.
- 정유그룹 BP에서는 제품의 도난 방지용으로 RFID tag를 적용 (📍)
- 가장 최근의 사례로 허리케인 카트리나의 피해자 신원파악에 RFID를 적용

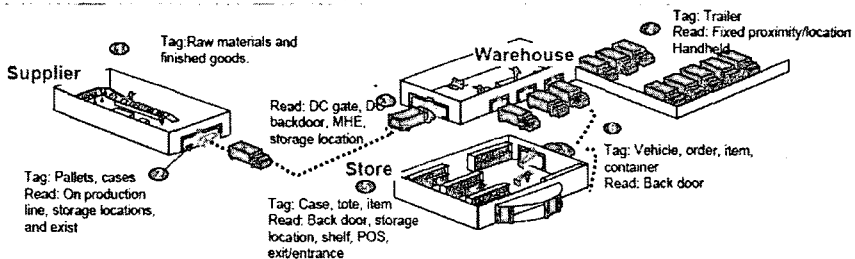
2. 해외동향 (계속)



◆ 성공사례

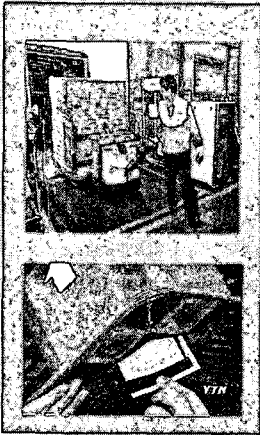
□ Wal-Mart의 Supply Chain Management Project

- Wal-Mart는 2005년 1월부터 8개의 공급업체 (Gillette, Hewlett-Packard, Johnson & Johnson, Kimberly-Clark, Kraft Foods, Nestle Purina PetCare Co., Procter & Gamble and Unilever)로 부터 텍사스의 Dallas 물류센터로 입고된 후, 7개의 Lone Star 주의 매장으로 배달되는 21개의 아이템(10만개 이상)을 대상으로 실시한다.
- 100% 인식율을 목표로 Dock Door에서는 팔렛트랩, Conveyor에서는 case 태그의 EPC 정보를 인식한다.
- 내년 6월 중순경에는 200개 선두 공급업체를 모아놓고 설명회를 개최한다.



2. 해외동향 (계속)

eco

WAL-MART
SUPERCENTER

- 2005년 10월까지 전국 600개의 매장에 RFID 리더를 설치할 예정이다.
- 상위 100여 납품업체에 상품의 박스단위 및 팔레트에 RFID tag를 부착하도록 권고하였으며 현재 140여개 납품업체가 RFID tag를 부착하여 납품하고 있음.
- 공급망 관리에 RFID가 도입되면 연간 최소 15억 달러(원화 2조원)의 비용이 절약된 것으로 예상됨.
- 우선적으로 공급망 관리에 도입하며 상품단위의 관리는 차후에 시행할 예정이다.
- 현재 전 세계적으로 상품의 품질율이 8%정도에 이르고 있으며 이 품질율을 끌어 내리기 위해서 RFID를 매장 관리에 도입할 예정이다.
- 월마트에서 조사한 자료에 의하면 RFID가 완전하게 도입된다면 연간 85억 달러(원화 9조원)의 인건비 절감이 있을 것으로 예상됨.

2. 해외동향 (계속)

eco

◆ 성공사례

□ Marks & Spencer의 Food Supply Chain Management Project

- Marks & Spencer는 300개의 직영점과 8곳의 물류센터, 300개의 공급 회사, 거느린 영국 최대의 소매 유통 업체이며, 식품 사업부는 3,000종 이상의 제품 취급하며, 그 중 70%는 냉장 식품(chilled fresh food)임
- Marks & Spencer의 SCM은 제 1인(공진) 오전 6시에 들어온 주문은 제 2인(익원) 오전 7시 30분에 판매할 수 있도록 지원해야 함
- 2004년 11월 발표자료에 의하면, Marks & Spencer는 바코드뿐만 아니라 사용하던 식품 운반용 tray, dolly, roll cage, pallet 등에 350만 개의 RFID Tag를 적용하는 프로젝트를 수행하고 있음(주파수 13.56MHz의 passive tag 사용)
- 현재 Marks & Spencer는 이미 약 300만개의 식품용 tray에 RFID tag를 부착하여 사용 중이며, 지속적으로 RFID 적용 영역을 확대 중임
- 현재까지 수행된 RFID 적용 재고 및 물류 관리(SCM) 프로젝트 중 Marks & Spencer의 사례가 가장 규모가 크며, 국내 유사 사업분야에 바로 적용할 수 있으므로, 이에 대한 효과 및 ROI 분석이 의미가 있음



[RFID doorway reader used by Marks & Spencers]

3. 국내동향 eco

- 정보통신부가 계획중인 RFID/USN 분야 2005년도 주요 지원사업으로는
 - ① RFID/USN 차세대 핵심기술 개발(170억 원),
 - ② RFID/USN 종합시험설비(Test-bed) 구축·운영(100억 원)
 - ③ 시범사업 및 RFID/USN 구축 촉진(40억 원)
 - ④ 공공 분야 수요확산 시행계획 수립(4억 원)
 등이 있음.
- 현재 국내에는 유통물류, 소매, 도서출판, 의료보건, 제조공정, 산업건설, 도로교통, 교육문화, 농축 산식품, 기타 산업 등에서 모두 74개의 도입사례가 있음
- “국가 신성장동력 10대 과제에 RFID를 추가하겠다.” (정보통신부)
- “부산을 u-City로 만들어 지방 IT 산업의 재도약의 기회로 삼도록 하겠다.” (부산시/정보통신부)
- “안전 속도에 RFID/USN 센터를 설립하고 세계적인 IT허브로 육성하겠다.” (정보통신부)
- “RFID태그를 차량에 부착해 전국 도로를 대상으로 교통량과 주행속도 등 기초 교통정보를 실시간으 로 수집·활용할 수 있는 시스템 개발 사업을 연내 착수하겠다.” (건설교통부)
- “전자태그(RFID)를 이용하여 자동차 요일제를 안정적으로 정착시키도록 하겠다.” (서울시)
- “공공부문에서 의무적으로 RFID를 도입하도록 하여 수요를 견인하겠다.” (정보통신부)
- “RFID는 모바일소평, 수소에너지와 함께 그룹의 3대 성장동력이다.” (SK그룹)

3. 국내동향 (계속) eco

- ◆ **물류/유통**
 - 롯데, 신세계, 삼성 태스코 등의 대형 유통업체들이 유통/물류의 비용절감 및 생산성 확대를 위하여 RFID를 도 입하고 있음
 - 현대 모비스, 국방군수 등 고가의 부품들이 소요되는 분야에 효율을 높이고 안정적인 재고관리를 위하여 RFID 를 도입하고 있음
- ◆ **도로/교통**
 - 서울시에서 교통카드(T-money)에 도입하여 사용중에 있음.
 - 서울시는 자동차 요일제를 확실하게 정립하기 위해 RFID를 도입하기위한 프로젝트를 시행중임 (🌀).
 - 건설교통부는 제주도를 도로/교통 분야의 TestBed로 선정하여 RFID 기술을 통한 교통관리 시스템을 구축하기 위한 프로젝트를 시행중임.
- ◆ **기타**
 - 제주도가 관광산업과 축산업 분야에 RFID를 도입하기 위한 프로젝트를 시행중임.
 - 원주 기동병원에서 신생아 관리용으로 RFID를 도입하였음.
 - 경상북도는 한우의 이력을 관리하는 시스템을 구축하기 위하여 RFID를 도입 (🌀).
 - SKT, KTF 등의 이동통신사와 삼성전자, LG 전자 등의 단말기 제조업체들은 핸드폰에 탑재할 수 있는 모바일 리더기의 개발 및 상품화를 위해 모바일 RFID포럼을 만들고 2007년 상용화를 목표로 사업을 진행중임 (🌀).
 - 대한항공 및 아시아나 항공은 항공수화를 추적을 위하여 RFID를 도입하였음 (🌀).
 - 국방부는 탄약관리 등의 목적으로 RFID를 도입하였음.

3. 국내동향 (계속) Oeco

◆ 성공사례

□유통물류 RFID 시범사업 : 산업자원부






적용대상 : 삼성테스코(특전 물류기지, 부천상등지점), 유한킴벌리, 동서식품, 한국팔레트풀

도입목적 : 국내 최초로 RFID/EPC 시스템을 유통 물류 현장에 적용하여 적합성 실증 실험을 통하여, 국제 표준에 부합하는 시스템의 운영으로 국가 표준(KS) 제정에 반영하기 위한 시범사업

이슈사항 : 1) RFID 장비 현장 설치 가이드 및 문제 해결 방안 수립
2) RFID/EPC 솔루션의 유통 물류 현장 적용 방안 수립 및 결과 분석
3) RFID/EPC 솔루션의 비즈니스적 타당성 분석
4) 향후 발전 방안 및 과제 도출

기대효과 : 1) 한국의 유통 운영 환경에 적합한 한국형 RFID/EPC 비즈니스 모델을 개발
2) Lab Test / Field Test 등 광한 현재의 RFID 기술 수준 분석
3) 2004년 하반기 이후 다양한 RFID/USN 사업의 모델이 되었음.

도입현황 : UHF RFID Reader 7대, UHF Handheld RFID Reader 4개, Tag 약 20,000개(팔레트, 버킷), Controller 7개

    	<p>합인점 유통업체, 물류센터와 판매점 현장 테스트 수행</p> <p>위생용품(Tissue, Diaper) 제조업체, 3개 품목 RFID 태그 부착 출하</p> <p>커피, 시리얼(Coffee, Cereal) 제조 업체, 3개 품목 RFID 태그 부착 출하</p> <p>패렛트 임대 업체, RFID 태그 부착 패렛트 제공</p> <p>RFID 전문 회사, RFID SI (H/W, S/W)와 EPC Middleware 개발</p>
---	---

3. 국내동향 (계속) Oeco

◆ 성공사례

□자동차 수출입 국가물류 인프라 구축사업 : 2004년 전산원 RFID 시범과제

적용대상 : 현대모비스(아산 수출물류센터, 두바이 RDC), 동진 CY, 허치슨 터미널

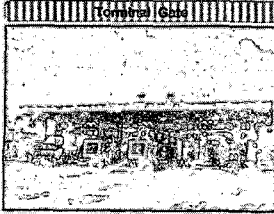
도입목적 : 수출입 국가물류의 고도화□ 위하여, 자동차 분야의 수출입에 따른 Traceability와 Tracking □ 강화하여 해당종류의 원활한 수급□ 위한 글로벌SCM망□ 구성하여, 국가물류의 경쟁력□ 강화하기 위한 시범사업임

이슈사항 : 1) 자동차 부품업체 간 입고□에 따른 Human Error 감소
2) 부품 수급□에 따른 Lead Time □감
3) Tracking & Traceability□ 강화하여 국내외 거점(업체, CY, RDC 등) 간의 실시간 정보이력 공유

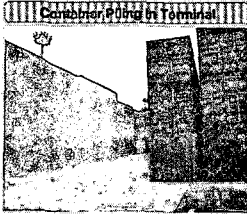
기대효과 : 1) RFID□ 적용한 실시간 SCM망 구축□ 강화하여 국내외간의 Global Visibility □구현
2) 국내외 수급□의 실시간 파악□ 강화된 재고 및 Lead Time□감

도입현황 : UHF RFID Reader 9대, UHF Handheld RFID Reader 8개, Active Reader 8대 Tag 약 40,000개(팔레트, 버킷), Controller 17개

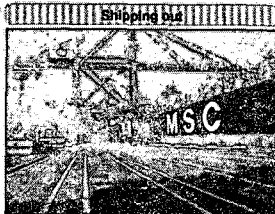
Removed Gate




Container, Pallets Terminal




Shipping Bus






국내 RFID 적용 실증사례

3-1. 국내 RFID 적용 실증사례








구분	사업기간	주관부서	등영상
산업자원부 유통물류산업 RFID 시범사업	2004.2. ~ 2004. 6.	산업자원부/ 유통정보센터	
우정물류 RFID 적용 시범사업 "운송용기 자동식별 시스템 성능 개선사업"	2004.8. ~ 2004.12.	우정사업본부 우편사업단, ETRI	
RFID를 활용한 수출입 국가물류 인프라 지원사업	2004. 9. ~ 2005. 4.	한국전산원, 산업자원부	
파주출판단지 물류센터 RFID 구축 사업	2004. 3 ~ 2004. 4	㈜복선	
도서관 RFID 시스템	2003년 ~ 현재	국내 20여개 도서관	
RFID 기술 적용 국방탄약관리 시스템 구축 사업	2004년	국방부	
RFID 기반 항만 물류 효율화 사업	2004년	해양수산부	
RFID 기반 감염성 폐기물 관리 시스템	2005년	환경부	

3-1. 국내 RFID 적용 실증사례 (계속)



도서관 시스템 구축 사례	
1	은행구립도서관 RFID 시스템
2	청주시립정보도서관 RFID 시스템
3	의정부정보도서관 RFID 시스템
4	김천시립도서관 RFID 시스템
5	인천계양도서관 RFID 시스템
6	인천연수도서관 RFID 시스템
7	성북아리랑정보도서관 RFID 시스템
8	꽃동네 전자도서관 및 RFID 시스템
9	광명중앙도서관 RFID 시스템
10	국립중앙도서관 RFID 시스템
11	국방대학교 도서관 RFID 시스템
12	고려대학교 100주년기념관 디지털도서관 RFID 시스템
13	국회도서관 RFID 시스템
14	파주 출판도시문화재단 전자도서관 RFID 시스템
15	서대문 이진아 도서관 RFID 시스템

구축 장비	
자가 반납기	
자가 대출기	
사서용 리더기	
출입 통제기	
장서 점검기	



RFID 시장의 발전 방향

4-1. RFID 시장의 발전 방향



* 해결해야 할 과제

- 현재 RFID 확산의 가장 큰 걸림돌은 RFID tag의 가격임.
- RFID의 기술적인 한계를 극복하기 위한 많은 시행착오를 겪어야 함.
- 정확한 기술 표준의 재정이 시급함.
- RFID 관련 특허의 라이선스를 문제 해결해야함.
- 정보보안과 관련한 법률 및 제도적인 정비 필요함.

* 국내 기술 발전방향

- 정보통신부는 RFID 분야에 2010년까지 총 777억원을 투입할 예정이며 이에 따른 파급효과는 총생산유발효과 40,600억원, 부가가치 창출효과 13,000억원, 총수출유발효과 7.6억불 그리고 25,200명의 고용창출효과가 있을 것으로 전망함.
- RFID기술의 능력을 최대화 하기 위해서는 좋은 S/W의 개발이 선행되어야 함.
- Tag 및 SoC의 국산화가 진행되어야 함.
- 국내업체가 강점을 갖고 있는 모바일 분야의 RFID 원천기술을 확보해야 함.
- 세계 최고의 인프라를 자랑하는 네트워크를 기반으로 RFID와 연계하여 u-센서 네트워크 시장을 선점해야 함.
- 기존의 POS 시스템을 완벽하게 대체하며 텔레매틱스, 홈 네트워크 등과 연계하여 시너지효과를 극대화 함으로써 생활의 편의성을 증진시킬 것으로 예상됨.

4-2. RFID 시장의 발전 방향



* RFID 교육의 중요성

- RFID/USN을 중심으로 한 유비쿼터스 IT 환경은 지난 십 수년간의 인터넷 환경을 훨씬 능가하는 기술적, 경제적, 사회적 파급효과를 야기할 것이므로, 이에 대한 대학사회의 준비가 시급함
- 이미 작년부터 정부주도로 수백억 규모의 RFID/USN 분야 연구비가 집행되고 있으며, 올해부터는 그 추세가 더욱 증가할 것으로 계획되어 있음. 따라서 정부, 연구소, 기업체에서 많은 RFID/USN 분야 위탁 및 공동연구 개발과제가 급증할 것으로 예상되므로, 이를 위한 대학교내의 관련 연구자 양성을 위한 심층실용 기반의 교육체계를 마련해야 함.
 - 부산대학교, 한국 전자미크로시스템즈와 RFID 테스트 센터 건립 추진...
 - 동서대학교, 한국 IBM과 "유비쿼터스와 RFID 솔루션 활성화" 위한 양해각서(MOU) 체결...
 - 국민대학교, 경동부 선도기반기술개발사업 주관 연구기관 선정, 총 64억원 규모, RF Shower기술 개발용한 교내 U-Zone구축사업...
 - 연세대학교, HP와 RFID/USN 연구센터인 CARUT(Center for Advanced RFID/USN Technology)와 향후 RFID/USN 기술 연구개발을 위한 MOU 체결...
 - ICU, 세계 7번째로 "Auto-ID랩" 유치 성공...
 - 고려대학교, ETRI와 국가정보통신 발전 및 기관의 상호발전 및 협력 등에 대한 양해각서(MOU) 체결.... ▲RFID-USN 연구분야의 상호협력....
- 현재의 국내외적 기술 및 시장발전 동향에 의하면, RFID/USN의 수요가 급증할 것이며, 그로 인한 이 분야의 대규모 기술인력 수요가 예측됨. 즉, 2007년도에는 많은 기업체 및 연구소 등에서 이 분야 인력수요가 예상되며, 수 년 내에 정보통신분야 전공자의 기본 소양이 될 것으로 예측됨.

