

## 주 제

# RFID 서비스 기술의 최근 국내외 연구개발 동향과 전망

(주)유오씨 박승창

차례

I. 서론

II. 본론

1. 국내 동향

2. 국외 동향

III. 결론

## I. 서론

유비쿼터스 IT 사회에서 개방형 광대역통합 망 BcN(Broadband complex Network)을 비롯하여 이동통신망, 휴대인터넷(Wibro), 디지털방송망, 무선근거리통신망, 또는 유비쿼터스 센서 통신망의 중단에 연동되는 경우에도 독립적인 정보통신망의 경우와 동일하게 활약하는 RFID(Radio Frequency IDentification)는 무선 전파를 이용하는 수동형 Tag 경우에도 수 [Cm]~수십[m] 거리 범위에서 객체에 부착된 Tag의 ID를 Reader가 인식하는 기술이다.

즉, RFID 기술은 각 개체에 부착된 Tag로부터 객체의 정보를 비롯하여 객체와 관계하는 주변 환경이나 여타 객체까지 무선 전파를 이용하여 인식하고, 해당 정보를 수집 -> 저장 -> 비교 -> 가공 -> 변환 -> 전송 -> 추적 -> 관리함으로써 객체에 대한 위

치 파악, 원격 감시, 자동 인식 및 객체 간의 정보 교환도 포함하여 아주 다양한 응용서비스들을 실시간으로 제공하는 기술이다.

실시간 정보관리를 통한 업무처리 효율 개선과 그로 인한 비용절감, 고객 서비스 증진과 같은 효과들을 창출하는 RFID 기술은 Tag, 안테나, Reader, 그리고 Tag와 Reader 사이의 교환되는 정보를 받아 후단에 위치한 서버나 각종 통신망으로 전달해 주는 미들웨어, 응용소프트웨어로 구성된다.

한편, RFID 기술은 유통물류 분야에 채용되어 상품 관리를 자동화, 정밀화, 지능화함으로써 비용 절감과 에너지 절감을 가져올 뿐만 아니라 보안, 안전, 보건, 복지, 위생, 자연환경 관리 등의 분야에서도 서비스와 투자의 혁신을 선도할 것으로 전망되며, 과거에 존재하지 않았던 거대한 새로운 시장도 형성할 것으로 기대되고 있다.

또한, 고유한 객체의 ID를 단순히 인식하는 읽는 기능 중심에서 벗어나 객체의 이력정보를 관리할 수 있는 (읽고 쓰기) 기능을 비롯하여 여러 Tag들이 자신의 고유 정보뿐만 아니라 온도, 습도, 먼지, 독가스, 세균, 또는 압력처럼 공기 속에 남아 있으면서 사용자의 건강과 안전을 위하여 감시의 대상이 되는 생활환경의 상태 정보 셋까지 감지하는 센서 기능을 가지게 되면, 센서 RFID 간의 네트워크를 구성하도록 하는 USN(Ubiquitous Sensor Network)에 융/복합될 것이며 다양한 산업과 생활 분야에도 수요가 확대될 것으로 전망된다.

특히 국내에서는 휴대폰과 RFID 기술을 활용하여 다양한 정보를 실시간으로 확인할 수 있는 시대가 본격적으로 열리면서 SK텔레콤과 KTF가 2006년 시범서비스를 거쳐 2007년부터 택시안심서비스, 버스 안내정보서비스 등 다양한 모바일 RFID 상용 서비스를 제공할 예정이며, 2007년부터 탈부착 할 수 있는 동글형 RFID Reader를 통해 모바일 RFID 사업이 본격 전개될 것이다.

국외의 미국, 유럽, 일본 같은 선진국에서는 IT산업을 비롯한 물류, 유통, 건설, 교통, 서비스 등의 전체 산업분야에 큰 영향을 미칠 뿐만 아니라, 인간 생활방식까지 변화시킬 수 있는 RFID 분야를 차세대 IT 성장의 핵심 분야로 채택하여 관련기술과 연구개발에 막대한 투자를 하고 있으며, 그 결과 연간 20~30%의 성장세를 보이고 있다.

RFID/USN의 전체 세계시장은 2004년 113.6억 \$규모에서 RFID 부문에 연평균 13.3%, USN 부문에 연평균 25.5%와 같이 2010년에 총 540.8억\$로 크게 성장할 전망이다. 이에 본고에서는 유비쿼터스 IT 시대의 핵심 분야로 자리 잡으며 꾸준히 성장하고 있는 RFID 기술의 최근 국내외 연구동향과 발전 전망에 대하여 분석 고찰한다.

## II. 본 론

### 1. 국내 동향

#### 1) 한국전자통신연구원(ETRI)

한국전자통신연구원의 텔레매틱스 USN연구단에서는 유비쿼터스 센서 네트워크의 핵심기술을 확보하고자 노력하고 있으며, 아래 <표 1>과 같이 900/433 [MHz] 고속 다중 인식 RFID 시스템 기술을 연구개발하고 있다[1].

<표 1> ETRI의 RFID기술 연구개발 분야

과 제 명	내 용
900MHz RFID	- Tag 칩, Reader 칩
기반 기술 개발	- Tag, Reader(고정형, Handheld)
433MHz 능동형	- ISO/IEC 18000-7 규격 만족
RFID 요소 기술 개발	Reader/Tag 개발
RFID 자동식별 미들웨어	- 미들웨어 기본 컴포넌트 기술 개발
응용 기술 개발	- 항공수하물, 환자관리 등 응용 시스템 개발

최근 한국전자통신연구원의 개발 현황을 살펴보면, 2006년 11월 5일에 에이디칩스와 공동으로 정보통신부의 RFID/USN용 센서 Tag 및 센서노드 기술개발 사업의 지원을 받아 USN용 32비트 MCU (Micro Controller Unit) 칩인 'TMA 2560' 성공적으로 개발했다.

아래의 (그림 1)과 같은 'TMA 2560'은 외부인의 침입이나 위급상황 시에 경찰서에 자동으로 연락 해 주는 USN용 고성능 칩으로써 이르면 2007년 상반기 상용화될 예정이며, 아날로그와 디지털 기능을 하나의 칩에 집적 구현하여 프로세서 성능과 용량이 각각 4배와 2배 향상되었으며, 최대 48 [MHz] MIPS (Million Instructions Per Second)의 작동을 지원한다.



(그림 1) ETRI에서 개발한 USN용 고성능 제어장치(MCU) 칩

이 같은 규격은 기존 8비트 프로세서 기반 센서나 CCTV가 감지할 수 없었던 사람의 다양한 목소리(비명)나 특정 소리(도움 요청), 영상의 분석(도둑 침입), 상황 파악(휴대폰에 스틸사진 실시간 전송) 등이 가능하다. 이에 따라 데이터 량이 큰 영상정보의 처리, 음성신호 처리에 대한 분석이 훨씬 더 정확해질 전망이다. 이어서 향후 산업현장의 정밀한 감시제어나 개인안전관리에 획기적이다.

또한, 이 칩은 또 64 SRAM과 256 플래시 메모리를 내장하여 외부의 별도 메모리 없이 애플리케이션 프로그래밍이 가능하며 직렬통신포트를 지원하기 때문에 다양한 외부 환경 정보를 주고받거나 특정 목적에 적합한 제어 프로그램을 내장 메모리에 쉽게 탑재할 수 있어서 앞으로 USN 분야 센서노드 등에 적용하여 실시간 환경오염 감시, 해수성분 분석, 산업현장 시설 감시·제어 등에 활용할 전망이다[2].

이에 따라 복잡한 센싱 데이터를 센서노드에서 가공 처리하여 전달할 수 있어 다양한 USN 응용서비스 제공이 가능한 게 특징이다. 즉, 응급상황 시 비명을 지르면 주변의 센서가 이를 인식하여 센서노드에 정보를 전달해 도움을 청할 수 있고, 또는 CCTV의 음영지역에서 센서노드의 설치로 위험신호가 감지되면(호루라기를 불면) 가까운 경찰서에 알려줄 수도 있어 '안전귀가 서비스' 등에도 유용하게 활용될 수 있다.

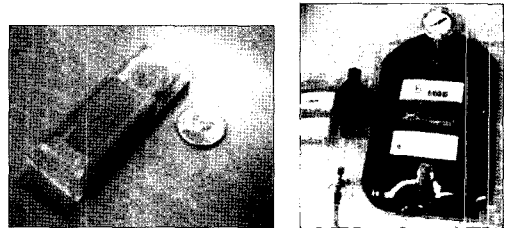
이번 개발을 계기로 USN관련 연구개발에 탄력이 붙고 기존의 칩들은 외산제품이 많았는데 이를 수입 대체 할 수 있을 전망이며, 2006년에는 개발된 프로세서와 통신기능 칩을 하나의 칩으로 다시 말해, SoC(System on 칩)로 만들 계획이어서 통합 칩의

크기 또한 계속 축소될 것이다.

또한, 한국전자통신연구원은 2006년 11월 1일에 빅텍, 대덕 GDS, 아시아나 IDT, 세연테크놀로지, 한맥 ENG와 같은 업체들과 공동으로 정보통신부의 선도기반기술개발 사업의 지원을 받아 '900[MHz]대역 반응동형 센서Tag 보드 및 Reader 기술'을 개발했다. 아래의 (그림 2,3)에서 보듯이, 이 기술은 자동차나 혈액의 유통정보와 주변의 온도 같은 환경정보를 효율적으로 관리할 수 있는 반응동형 센서Tag로써 인식거리가 5~6[m]에 불과한 기존의 수동형 Tag와 달리 인식거리가 2배 이상 개선되었고, 또 온도감지 기능을 탑재하여 RFID 주변의 환경정보를 수집하고 저장할 수 있다.



(그림 2) ETRI가 개발에 성공한 신개념 RFID 혈액관리용 센서 Tag 시스템



(그림 3) 반응동형 센서Tag, 센서Tag 부착 혈액 팩, 능동형 센서Tag용 Reader

이 기술은 향후 온도정보가 필요한 혈액, 식의약품, 자동차, 교통 및 환경관리 등에 획기적인 관리방

안을 제공할 수 있을 것으로 전망되고 있는 가운데, 특히 혈액 팩에 붙인 RFID에 혈액의 이력과 그간의 온도변화 등 관리 상태를 기록하여 저장함으로써 혈액 공급 시 관리정보를 알 수 있어 효율적이고 안전하게 사용할 수 있고, 오는 2008년 상용화를 목표로 저가의 소형 칩이 개발되면 수동형 및 능동형 Tag의 틈새시장 공략이 가능할 전망이다.

## 2) 한국정보사회진흥원(NIA)

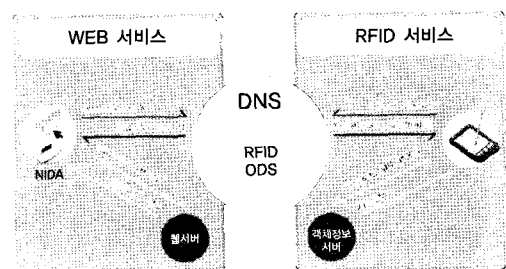
한국정보사회진흥원은 2006년 11월 7일 개최되었던 RFID/USN Korea 2006을 통해 공공부문의 RFID 시범사업 및 본 사업, USN 현장시험 등을 소개하였다. 한국정보사회진흥원은 2004년부터 18개 분야 RFID 시범사업과 국방, 환경 등 4개 본 사업 및 2005년부터 9개 USN 현장시험을 추진해 왔으며, RFID Tag와 Reader, 센서 및 센서 노드 등의 변천사를 소개함으로써 한국의 RFID/USN 발전현황을 홍보하였다.

공공부문 RFID/USN 사업관에서는 RFID/USN을 이용한 식품 이력조회, 항만 컨테이너 관리, 모바일 진품 확인, 기상 정보 제공 서비스 등 다양한 기술과 서비스를 한눈에 관람할 수 있는 기회를 제공하였으며, 특히 반출 승인되지 않은 탄약이 반출되는 경우 경광등 및 경고음이 발생하는 국방탄약관리 시스템과 화주창고에서부터 출항할 때까지의 전 프로세스를 보여주는 u-Port와 같은 다양한 체험 기회를 제공하였다. 또한, USN을 활용한 식수원수질모니터링, 교량안전관리 등 다양한 USN 현장시험 전시를 통해 생동감 있는 현장 모습 및 온도, 습도 등 실시간 센싱 데이터를 모니터링하기도 하였다.

## 3) 한국인터넷진흥원(NIDA)

한국인터넷진흥원은 현재 RFID Tag에서 식별한 상품의 정보를 통해 관련된 정보의 위치를 검색해 주

는 RFID 검색서비스(ODS : Object Directory Service)와 기존의 EPC, ISO/IEC 정의코드, ucode 뿐만 아니라 향후 추가될 수 있는 RFID 코드를 식별하여 코드 종류별로 분류하여 처리 가능한 RFID MDM(Multi-code Decoding Module)에 관련된 부분을 연구하고 있다.



(그림 4) Web 서비스와 RFID서비스의 비교도

이것은 위의 (그림 4)에서 보듯이 도메인이름에 Web Server의 IP 주소 정보를 제공하는 DNS 체계와 동일하며, DNS 서비스에 포함되는 영역으로서 RFID 서비스 이용자는 ODS를 통해 코드에 대한 객체정보서버 위치정보를 획득하며, 이에 접근해 객체의 정보를 활용한다.

그러므로, ODS는 객체 검색 시스템을 의미하며, 객체 정보의 위치를 검색해주는 시스템이다. 즉 객체에 부착된 Tag의 RFID 코드를 읽어서 그 코드에 해당하는 OIS 및 OTS의 위치 정보를 반환한다. 이것은 기존의 도메인 네임서버가 도메인 네임을 입력값으로 받아 그 도메인 네임에 해당하는 IP 주소를 알려주는 기능과 유사하다.

실제 대부분의 RFID 검색시스템은 DNS(Domain Name System) 기술을 기반으로 구현되고 있다. 이와 같이 RFID 검색서비스와 DNS의 유사성으로 인하여 전체 세계의 주요 네임 서버를 운영하고 있는 VeriSign이 EPC global로부터 EPC Network

의 운영을 위임받아 RFID ONS 서비스를 운영하고 있다[3].

#### 4) 한국유통물류진흥원

한국유통물류진흥원에서는 RFID 기술의 전면 도입에 앞서 각 업종에 적합한 비즈니스 모델을 개발하고 RFID/EPC 국제표준이 실제 기업 환경에 적합한지 검증하고 해당 업종의 RFID 적용 및 운용에 필요한 지식을 국내 산업계에 보급하고자 2003년 7월부터 산업자원부와 함께 단계적으로 시범사업을 추진해 오고 있다. 2005년에는 유통물류, 항공수출입물류, 의류 산업을 중심으로 시범사업을 추진하였으며, 향후 전 산업분야로 시범사업 업종을 확대할 계획이며, 한국유통물류진흥원에서 연구·개발하는 사업은 아래와 같다.

첫째, 2004년에 시행된 1차 시범사업에 이어, 유통물류산업 2차 시범사업은 RFID/EPC 기술 기반 지능형 매장 구축을 목적으로 추진되었고, 이 시범사업에서는 쇼핑카트나 장바구니에 RFID Tag를 부착하여 고객의 이동정보를 판독, 매장관리(점포 Layout+매장패턴)와 고객관리(동선+쇼핑시간+매출 등)를 실증분석하고 활용하는 RF 카드 시스템을 구축하였다.

둘째, 항공수출입물류 시범사업은 유비쿼터스 국가수출입 물류 인프라 구축을 통해 국가 경쟁력을 강화하고, 수출화물 박스와 팔레트에 RFID Tag를 부착하여 항공물류 부문에 대한 최적의 RFID 적용방안을 도출하는 것을 목적으로 추진되었다. 국내 제조업체(LG전자, LG이노텍)의 공장 출하 단계에서부터 해외(미주지역) 수입화주 인수시점까지 주요 거점에서 RFID Tag 정보를 판독하여 기존 전자무역 인프라와 연계함으로써 공급망의 가시성 및 실시간 상품정보의 제공을 가능하게 하였다.

셋째, 의류산업 시범사업에서는 의류 제조업체에

서 생산되는 제품(박스 또는 상품)에 RF Tag를 부착하고, 상품 재고관리, 입출고, 검품 작업에 이를 활용하였다. 또한 의류 판매점에서는 매장관리 및 도난방지 등에 RFID 기술을 적용함으로써 의류산업 비즈니스 모델을 검증하였다. 한국유통물류진흥원은 지속적으로 새로운 RFID 기술 적용분야를 발굴하고 2006년에는 특히 자동차, 전자, 의료분야를 중심으로 시범사업을 확대 추진해 나갈 계획이다[4].

#### 5) 연세대학교 차세대 RFID/USN 연구센터(CARUT)

연세대학교의 차세대 RFID/USN 연구센터(CARUT)는 연세대학교 내 IT 특성화사업단의 지원 아래 다음 <표 2>과 같은 목적으로 설립되었으며, 2005년에는 한국전자통신연구원(ETRI) 텔레매틱스연구단과 업무협력협정(MOU)을 체결하여 RFID 분야의 제반 기술과 USN 하드웨어 및 소프트웨어 기술의 개발을 위해 공조하고 있다.

<표 2> CARUT 설립 목적

연구내용 및 개발 기술연계	연구결과 통합을 위한 산업화	국제적 연구선도	국내/국제 표준화 선도	연구 결과의 서비스 응용
실험국 (Testbed) 을 통한 연계	RFID/Sensor 개발기술을 가지고 있는 산업체를 통한 구현	국제규모 Forum 및 워크숍에 적극 참여 국제 공동연구 수행	국내TTA 및 USN표준화 Forum에 적극 참여표준안 제시 국제표준전문가 육성하여 표준안 제시	산업화를 통한 시제품을 USN 센터의 시범 서비스와 연계 서비스업체 (KT, SKT, 등) 서비스 상용화

또한, RFID/USN 기반 기술 분야로 1) 고속 멀티 Tag 인식 기술, 주파수 간섭 및 신뢰성 기술 개발, 2) RFID/USN 채널 간섭 분석 및 기술 기준의 정립, 3) 네트워크화 된 수동/능동 Tag Reader간의 Anti-Collision 연구, 4) 신뢰성 기반의 RFID 패키징 기술, 5) RFID/USN 주파수 대역 개발 및 재분배, 5) 멀티모드 Reader 및 Cross-Layer 최적화를 이용한

Anti -Collision 연구, 6) 시스템 레벨 신뢰성 대응 기술 등을 연구하고 있다[5].

#### 6) 국내 업체

삼성, LG와 같은 국내 대기업들은 계열사별 역할 분담을 통해 유비쿼터스 비즈니스 시장을 위한 공략에 나서고 있다. u시티 등 관련사업 분야가 복합체적인 성격을 지니고 있기 때문에 개별 기업들의 역량을 종합하는 것이 필요하기 때문이다. 이를 위하여 2005년 'LG u포럼'과 '삼성 u시티위원회'와 같은 그룹 차원의 협의체를 구성하고 계열사별로 역할을 분담하고 원활한 공조체계를 위한 노력을 기울이고 있다.

LG u포럼은 RFID/USN 기반의 사업모델 창출을 겨냥하여 1) LG그룹 7개사는 센서네트워크연동기술, 모바일 RFID Reader 모듈 및 센서 간 무선통신 개발, 2) GS그룹 1개사는 기술 적용 대상 분야 개발, 3) LS그룹 2개사는 RF모듈 및 Tag/Reader 개발 등을 각각 전담한다. 삼성 그룹은 삼성 u시티위원회에 u시티 사업 모델을 뒷받침하는 모듈 형태의 부품·선도 기술을 각각 조기 접목할 계획이다[6].

또한, 최근 한국 IBM은 RFID를 위한 기반 인프라 솔루션 분야에 집중하면서, 현재 글로벌 표준에 따른 EPC IS(Information Service) 솔루션을 개발하여 품질 테스트 중에 있으며, 국내에서는 한국IBM 유비쿼터스컴퓨팅랩(UCL)을 중심으로 EPC IS 솔루션의 상호연동성(타사의 EPC IS 솔루션과 ONS 서비스를 통해 정보 교환) 시험을 계획 중이다.

또한 기존 서비스한 RFID 솔루션 개발 사례 등을 통해 파악된 상품 정보와 관련한 실제 환경의 요구사항을 활용하여 End-to-End 업무 흐름상의 제품 정보가 비즈니스 파트너 사이에서 효과적으로 공유될 수 있는 MDM(Master Data Management) 제품의 개발을 진행하고 있는데, 2006년 11월 8일, IBM 왓

슨연구소가 개인정보 보호 기능을 한층 강화하여 비용 절감과 사생활 침해 논란을 잠재울 수 있는 새로운 RFID 칩을 개발했다.

이는 IBM 기술 협력업체 마른렌 매니지먼트가 생산한 새로운 RFID 제품 'Clipped Tag'로써 주파수 출력 거리를 몇 인치 수준으로 대폭 줄여 개인정보 유출 우려를 해결했다. 그동안 RFID 기술은 제품 유통이나 교환, 반품 정보 등을 자동으로 관리하고 물류비용을 대폭 줄여 주요 업체가 큰 관심을 가졌지만 칩에 탑재된 개인정보가 유출될 수 있다는 문제로 상용화가 더뎠다. 특히 환자 정보 프라이버시 보호 관련 법(HIPPA) 보호를 받고 있는 의약품은 개인 정보보호가 어느 분야보다 민감한 상태이다.

그러나, IBM이 새로 개발한 Clipped Tag는 RFID에 내장된 정보 대역을 일부 잘라내는 방식으로 주파수 출력 거리를 최대한 단축해 RFID 칩을 Reader에 가까이 갖다 대야만이 정보를 읽을 수 있다. Clipped Tag를 부착한 상품은 판매되는 즉시 RFID가 비활성화되면서 모든 정보가 사라지지만, 상품을 다시 RFID Reader에 갖다 대면 Clipped Tag가 활성화하면서 정보가 재생된다[7].

쓰리에이로직스는 기존 전량 수입에 의존하던 RFID Reader 칩을 국산화하는 한편, 멀티프로토콜 및 저소비전력의 기술경쟁력을 가진 RFID Reader 칩으로서 국내 RFID Reader 제조사들에 신속한 기술지원과 납기단축의 장점을 제공하고 있다. 이 회사는 고객들의 다양한 요구에 응하여 MCU를 내장한 RFID Reader 칩 양산을 준비하고 있고, 2006년 12월 중 고정형 RFID 단말기를 대상으로 한 Reader 칩과 함께 휴대전화와 같은 모바일기에 적용될 수 있는 13.56[MHz] 대역 NFC(Near Field Communication) 칩인 "TRH041M"을 양산할 예정이다.

또한 2007년 상반기 중 휴대전화 RFID 시장을 겨냥한 UHF 대역 RFID Reader 칩도 출시할 계획으

로 있는 등, 다양한 RFID Reader 칩 개발을 진행하고 있다. 이 밖에 FeRAM 내장형 UHF Tag칩을 1차로 개발했고, 양산 검증을 통해 2007년 상용화의 RFID Reader 칩에 이어 Tag칩 사업에도 나설 전망이다[8].

한편 2006년 10월 23일, 디앤에스테크놀로지는 PDA용 UHF(900[MHz]) RFID Tag와 Reader를 출시하였는데, CF(Carrier Flash)카드 형태로 제작된 이 제품은 관련 슬롯이 있는 PDA에 장착해 사용할 수 있으며 업계 최초로 안테나가 포함되어 있다.

EPC Gen2/Gen1, ISO 18000-6 Type B의 프로토콜을 지원하며 전원 관리의 효율성을 높여 기존 제품에 비해 이용시간이 길고 발열 문제도 최소화하였고, 특히 최근 이 회사가 특허를 획득한 Reader간 인식충돌 방지기술을 적용하면, 좁은 공간에서 수십 대 Reader를 동시에 작동시켜도 정상 작동이 가능하므로 산업현장에 적용하기가 적합하다[9].

## 2. 국외 동향

### 1) ISO/IEC JTC1

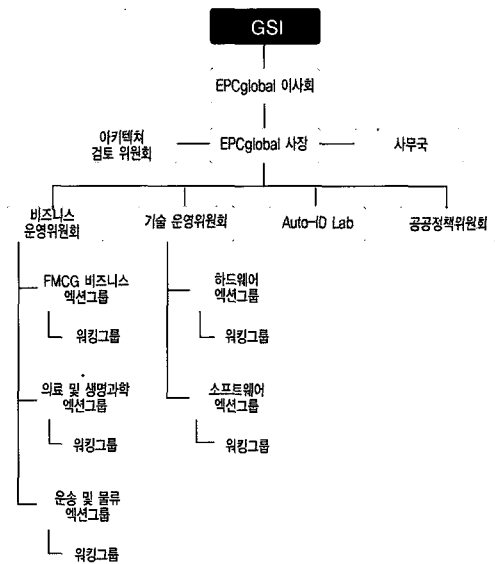
ISO/IEC JTC1은 정보처리시스템에 대한 국제 표준화 활동과 정보기술에 대한 국제표준화 활동을 통합하여 구성된 정보기술 분야의 국제표준화 활동을 위한 공동기술위원회이다. ISO /IEC JTC1 표준은 표준화 추진으로 편의를 기대하는 당사자가 재료의 선정과 분류, 제품의 제조, 서비스 제공에 있어 정합성을 가지고 적용되어야 할 규격에 대한 협정이다. 또한, ISO/IEC JTC1 주요 업무를 살펴보면, 아래 <표 3>과 같다.

<표 3> ISO/IEC JTC1의 주요 업무

일반 정보기술 표준개발
각기 다른 정보기술을 담당하는 ISO와 IEC 기술위원회를 조정하여 국제표준화 산업체, 사용자 그룹과 협력을 유지하며 장기 계획을 주관하는 역할 수행
JTC1이 개발한 표준을 ISO, IEC 등의 주관 하에 발행, 배포

### 2) EPCglobal

EPCglobal은 상품코드의 국제표준 개발/관리 기구인 EAN과 UCC의 통합으로 탄생한 GS1이 2003년 11월에 설립한 자회사로서 EPC 코드와 EPCglobal 네트워크의 전 세계 보급을 총괄하고 있는 국제 민간 기구이다. 이런 EPCglobal 본부에서는 EPC 관리자 코드의 발급, 관리 및 ONS 등록 총괄하고, EPCglobal 네트워크 표준 개발 및 보급, 브랜드 관리 및 마케팅, 개인정보보호, 지적재산권 관련 정책 결정하는 기능을 한다.



(그림 5) EPCglobal의 조직도

Auto-ID Lab에서는 EPCglobal 네트워크를 기반으로 한 응용모델 개발 및 보안, 통신기술, 제어기술 등 RFID 관련 연구개발 수행하고 MIT, 캠브리지 등을 비롯하여 전 세계 7개 대학에 Auto ID Lab이 위치해 있다. 위의 (그림 5)의 조직도를 살펴보면, 비즈니스운영위원회(Business Steering Committee)는 비즈니스 액션그룹 및 워킹그룹 활동 총괄한다.

〈표 4〉 액션그룹(Action Group) 현황

구분	워킹 그룹	주요 활동
하드웨어 액션그룹	UHF Gen 2 Protocol	Gen 2 표준 개발
	Testing & Certification WG	Gen 2 프로토콜 인증 시험 계획 수립
	UHF Class 2	Gen2와 Class 2 Tag 호환 방안 연구
	Item Level Tagging Joint Requirements Group	단품 수준 태깅 요건 수집 및 분석
소프트웨어 액션그룹	Reader Protocol	Reader와 호스트 간 데이터 교환 프로토콜 개발
	Reader Management	Configuration, Monitoring, Alarm Notification 등 Reader 제어 관련 표준 개발
	Security	프라이버시에 관련된 Security Framework 수립
	ONS	"Object Name Service 1.0" 제정
	Filtering & Collection	소프트웨어 API에 대한 Spec. 수립
	EPC IS	기존 시스템과 EPC N/W 연동을 위한 EPC IS 기술규격 개발
FMCG 비즈니스 액션그룹	Tag Data Translation	Tag Data의 인코딩 및 디코딩 표준 개발
	European Adoption Programme	유럽 내 EPC 표준 채택 및 확산 프로세스 수립
	Pilot & Implementation	Vendor 프로파일, 주요 성과 지표, 각종 파일럿 수행현황 요약
	Tag Data Standards	Numbering System 수정 관련 새로운 헤더 제정 (AFI 위원회 제안사항)
	Data Exchange	EPC IS WG(Software AG)과의 연계를 통해 "Business Requirement Resolution" 수립
	Reusable Transport Items	Tag 부착을 통한 회수가능자산(팔렛트 등)의 추적 및 회수 방안 연구
	Strategic Planning	EPCglobal Workplan 핵심요소 수립
	Asian Adoption Program	아시아지역의 EPCglobal Network 보급 확산을 위한 각종 방안 연구
Joint 워킹그룹	Tag and Label Inlay Standards	칩, 인레이, Tag, 프린터 생산 기준 마련
	Applied Tag Performance	상자, 팔렛트 등에 부착된 Tag의 성능 측정 기준 마련
보건& 생명과학 비즈니스 액션그룹	Strategic Planning	WG별 우선순위 및 전략적 Work Plan 수립
	Policy	의료부문의 EPC 채택 위한 정책적 지원 역할
	Process	EPC 관련 의료부문 비즈니스 프로세스 개발
	Information	"Information Business Requirement" 수립
	Technology	타 액션 그룹에 기술 정보 제공
	Research & Development	향후 개발이 더 요구되는 분야의 연구
운송&물류 액션그룹	Track & Trace	의약품 Pedigree 시스템 보완
	Import/Export Customs Clearance	세관통관 및 수출입질차 감소화방안 연구
	Integration	데이터 교환 프로세스 연구
	Transportation	육상 운송 합리화 프로세스 연구
	4 Walls	항만 내 물류창고 업무프로세스 연구

또한, 기술운영위원회(Technical Steering Committee)는 비즈니스 액션그룹 및 워킹그룹 활동을 총괄하며 액션 그룹(5개 액션그룹/31개 워킹그룹)이 다음 <표 4>와 같이 실질적인 개발 업무를 진행한다[10].

### 3) 일본 uID Center

TRON 프로젝트에서 컴퓨터의 필요성에 따라 네트워크로 연결된 유비쿼터스 컴퓨팅 환경의 구축을

위해 T-engine 포럼은 구성되었다.

그리고 uID Center는 이러한 T-engine 포럼의 내에 설립된 단체인데, uID Center의 설립 목적은 자동으로 객체를 인식하고 위치를 파악하기 위한 기술을 수립하고 보급하여 유비쿼터스 환경을 실현하는 것이다. 이를 위해, 물리적인 객체와 그 위치에 할당되는 ucode 관련 광대역 분배 시스템의 보안을 위한 기술을 개발하고 ucode Resolution 데이터베이스와 e TRON 인증 권한을 다루고 있다.



uID Center의 ucode(ubiquitous code)는 물리적인 객체와 장소의 식별을 가능하게 하는 유비쿼터스 ID 아키텍처의 코드 시스템이다. ucode은 ucode Tag라고 불리는 다양한 장치에 의해서 전달되며, ucode Tag의 형태에는 바코드, RFID Tag, 스마트 카드, 능동형 칩이 있다.

eTRON은 uID 기술에서 개인정보보호를 위하여 사용되어지는 시스템을 보호하는 메커니즘을 말한다. 정보서비스와 관련된 시스템 위치를 찾기 위해 ucode가 활용하는 서비스시스템인 ucode Resolution 서버와 사용자의 유비쿼터스 환경 사이에서 소통을 지원하는 터미널인 Ubiquitous Communicator들은 필수적으로 eTRON을 지원하고 있다. 이를 통해 정보 검색과 같은 통신은 인증되고, 합법적인 유저에게만 접근을 허가하여 사용자의 프라이버시를 보호하고 있다[11].

#### 4) 기타

세계적으로 RFID 기술을 이용한 국내 비즈니스는 초보적인 단계이거나 실험적인 응용 수준에 머물러 있으며 우리나라 RFID 관련 산업도 핵심 칩을 해외에서 수입해 재가공하거나 주요 부품을 수입하여 단순 조립하는 수준이다. 그에 비해, 미국은 세계 최대의 유통업체 월마트가 기존 매장을 포함해 약 750곳의 미국 내의 매장마다 RFID를 도입한다. 월마트는 2005년 10월부터 일부 매장에 RFID 도입을 시작할 결과 재고품질률이 16%나 줄고 과잉주문도 10% 감소하며 가시적인 효과를 올리고 있다.

이와 같은 성과에 고무된 월마트는 RFID를 사용하는 납품업체 수도 현재의 2배로 늘리기 위해 상위 300대 납품업체들에 대해 2007년 초까지 모두 RFID를 채택하도록 지시한 상황이고, 미국 국무부는 2005년부터 외교관과 정부 직원을 대상으로 전자여권을 발행하고 있으며 향후에도 이러한 RFID활용서

비스를 일반 여행자에게까지 계속 확대할 예정이다.

이에 따라 미국 정부는 현재 일반 국민에게 새로 발급되는 여권에 개인정보와 디지털 사진을 기록한 IC칩을 뒷 표지에 내장한 전자여권을 발행하고 있으며, 이를 위해 독일 인피니온 테크놀로지에 이미 수백만 개의 RFID 칩을 주문한 상태이다. 미국은 이밖에 미국 국방부가 탄약관리를 비롯한 군수물자 관리에 RFID를 도입하고 있는 것을 비롯하여, 포드 자동차(공장 내 부품 재고관리), 질레트(유통재고관리) 등 여러 업체들이 유통 및 재고관리에 RFID를 적극 도입하고 있다.

또한 캐나다(폐기물 관리), 이탈리아(베네통의 점포상점 관리·우편공사의 우편물 분류), 영국(브리티시에어웨이 항공화물관리·TESCO 지능형 상품 진열대), 일본(회전 스티를 위한 자동정산시스템, 쿠슈대 도서관리, JR화물의 화물컨테이너 관리)과 같은 세계 여러 국가들도 RFID 활용을 확대하고 있다 [12].

### III. 결 론

지금까지 본고에서는 RFID 서비스의 국내외 연구개발 동향에 대하여 살펴보았다. 최근 세계 USN 시장은 고성장을 통해 2010년 장비·부품은 278.5억\$, 어플리케이션 및 서비스는 162.3억\$의 시장을 형성하여 총 440.8억\$의 시장이 형성될 것으로 예측되며, RFID 시장을 합하여 총 540.8억\$에 이를 것으로 예상되고 있다. RFID/USN시장 규모는 아래의 (그림 6)과 같이, 2010년에 국내 38억\$, 세계 540억 8,000만\$로 고성장을 이룩할 것으로 전망된다.

특히, 국내의 경우 2010년까지 RFID/USN 산업은 모두 153억여\$의 생산유발효과와 함께 65억여\$의 부가가치를 창출할 것으로 예측하고 있으며 기기

분야 3만여명, 서비스분야 7만여명 등을 합하여 모두 10만여명의 고용창출 효과도 기대하고 있다.

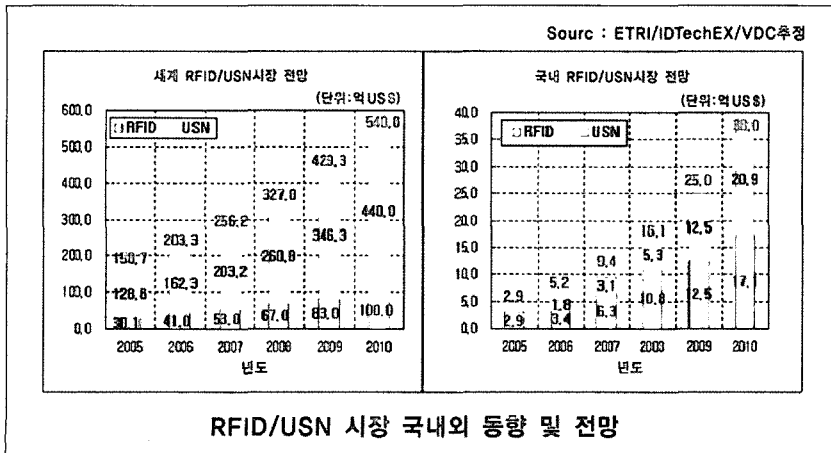
이미 국제경쟁력을 확보하고 있는 초고속 유/무선/휴대 인터넷 인프라를 기반으로 다양한 RFID/USN 기반 응용서비스의 개발과 보급이 이뤄진다면 상당한 정도의 경제적 비용 절감은 물론 생산성의 향상도 가지게 될 것이고, 향후 RFID가 적용되는 서비스는 적은 정보량만으로도 가능했던 티켓자동체크, 자동차 자동 개폐와 같은 서비스에서, 모바일 환경 하에서 많은 정보를 필요로 하는 물류관리나 전자화폐 같은 서비스로도 진화할 전망이다.

또한, 인간 대 객체(P2M)간 작용에서 '객체 대 객체(M2M)' 간 작용이 늘어나면서 RFID/USN분야는 기술개발이 매우 빠르면서도 소형화, 고성능화, 저가격화 되고 RFID/USN이 급격히 확산되면서 인간 삶의 방식과 기존 산업구조도 혁신적으로 변화될 것이다. 그렇지만, 아직도 RFID 관련 기반기술과 시장은 미국과 일본과 같은 선진국이 선점하고 있는 상황이다. 따라서, 국내에서 RFID를 활용한 신규 사업화를 다각화하는 노력과 동시에 Mobile 방식과 EPCglobal Class3이상의 센서지능 RFID 기술의 연

구 개발 및 국제 표준화의 선점을 위한 산-학-연-관-민의 협동이 요구된다.

**참고문헌**

- [1] www.etire.kr
- [2] 전자신문, 2006년 11월 6일
- [3] 한국인터넷진흥원, 'RFID검색 시스템 구축 및 운영지침서', 2005년 12월 31일
- [4] www.eankorea.or.kr
- [5] http://carut.yonsei.ac.kr
- [6] 전자신문, 2006년 5월 17일
- [7] 전자신문, 2006년 11월 10일
- [8] 디지털타임스, 2006년 11월 7일
- [9] 전자신문, 2006년 10월 26일
- [10] www.rfidpec.or.kr
- [11] 사이언스타임즈, 2006년 10월 9일
- [12] 한국인터넷진흥원, '국내외 RFID 정책 및 기술 동향 보고서', 2006년 10월



(그림 6) RFID/USN 전 세계 시장 전망



**박승창**

1988년 전남대학교 전기공학과 전자전공 (공학학사)

1998년 전남대학교 전자공학과 (공학석사)

2002년 전남대학교 전자정보통신공학과  
(박사과정수료)

1989년 ~ 1996년 한국전자통신연구소 연구원

1996년 ~ 2005년 (주)액티스 부설 제어통신연구

소 책임연구원

2005년 ~ 현재 (주)유오씨 부설 유비쿼터스 미디어 랩 수석연구원

관심분야 : RFID/USN/UOC, 유비쿼터스 모바일 컴퓨팅, u-IT 융합기술/융합 서비스, 제7의 언어와 미래 사회