

# RFID/USN기술의 전개동향과 산업발전전략

박석지\*  
ETRI 이동통신연구단\*  
sjpark@etri.re.kr

## Trends and Strategies of RFID/USN Industry Development

Seokji Park  
Principal Member of Engineering Staff

### 1. 서론

최근 사물에 전자태그(Radio Frequency Identification: RFID)를 부착하여 사물의 정보를 확인하고 주변 상황정보를 감지하는 전자태그 및 센싱 기술이 등장하고 있다. 이러한 기술은 바코드를 대체하여 상품관리를 네트워크화, 지능화함으로써 유통 및 물품 관리뿐만 아니라 의료, 약품, 식품 등 분야에서 security, safety, 환경관리 등의 혁신을 선도할 것으로 전망된다. 또한, 이는 기존에 추진되어 온 정보화 정책이 사람 외에도 사물을 이용한 정보화 정책으로 정보화의 지평을 확대시킬 수 있는 핵심기술로서 부각되고 있다. 미국, 일본 등 선진국에서는 수년 전부터 전자태그의 이러한 특징을 개발하기 위한 다양한 프로젝트를 통하여 전자태그 및 센서 기술 개발과 실용화에 적극적인 지원을 하고 있는 실정이다.

국내의 경우에는 정부 주도로 집중적으로 추진되고 있는 차세대 초고속 인프라 구축 정책으로 가속화되고 있는 브로드밴드 인프라와 디지털 컨버전스 기술발전에 의한 디바이스, 서비스, 네트워크의 진화로 유무선 통합 환경에서의 다양한 서비스의 통합을 가속화 하고 있다. 이러한 상황에서 RFID/USN의 발전 방향을 전자태그를 중심으로 한 u-센서 네트워크 산업의 동향을 중심으로 살펴본다.

본 논문에서는 RFID/USN의 개념, 특성 및 응용분야에 대한 고찰을 통해 u-센서의 산업의 전망과 발전방향에 접근하며 u-센서 네트워크 구축의 중요성 및 의의를 살펴봄으로써 u-센서 네트워크 구축을 통해 효과적인 대응방향을 제시한다. 국내외 기술개발 정책동향을 파악하여 현 시점에서의 국가 산업동향을 점검하고 국가 산업 성장 동력으로서 적합한 실효성 있는 RFID/USN 산업의 발전 비전 및 전략을 제시한다. 이를 위해 RFID/USN 구축을 위한 네트워크 인프라 발전 로드맵과 추진 방향을 제시하여 RFID/USN의 다소 추상적인 개념의 구체화 및 실용적 접근을 도모한다

### 2. RFID/USN 산업의 개념 및 동향

#### 2-1 RFID/USN 기술의 개념

RFID/USN(Radio Frequency Identification/Ubiquitous Sensor Network)란 "필요한 모든 것(곳)에 전자태그를 부착하고 이를 통하여 사물의 인식정보를 기본으로 주변의 환경정보(온도, 습도, 오염정보, 균열 정보 등)까지 탐지하여 이를 실시간으로 네트워크에 연결하여 정보를 관리하는 것"을 말하는 것으로 궁극적으로 모든 사물에 컴퓨팅 및 커뮤니케이션 기능을 부여하여 Anytime, Anywhere, Anything 통

신이 가능한 환경을 구현하기 위한 것이다. USN은 먼저 인식정보를 제공하는 전자태그를 중심으로 발전하고 이에 센싱 기능이 추가되고 이들 간의 네트워크가 구축되는 형태로 발전할 것이다. [4]

특히, 유통분야에서는 물품관리를 위해 바코드가 일반적으로 사용되어 왔으나 가격이 매우 싼 반면에 기본적으로 다량의 물품을 동시에 처리하는데 한계가 있고, 시간이 많이 걸리며, 실시간 정보 파악이 불가하며, 근접한 상태에서만 정보를 읽을 수 있는 단점이 있다. 이에 비해 전자태그는 가격은 다소 비싼 편이나 동시에 많은 물품을 처리할 수 있고, 식별시간이 짧으며, 실시간 정보 파악이 가능하고 수십cm~수m 거리에서도 정보를 읽을수 있으며 보안성도 뛰어나 세계적으로 바코드를 대체할 수 있을 것으로 전망되고 있다.

현재 전자태그는 저주파(125kHz) 및 고주파(13.56MHz)의 전자태그를 중심으로 60cm이내의 짧은 거리에서 출입 통제나 교통카드 등에 활용되고 있으나 앞으로는 극초단파(900MHz)와 마이크로파(2.4GHz)를 중심으로 인식거리가 늘어나고 가격이 저렴해지면서 유통, 물류, 환경 감지, 교통 등 다양한 분야에 적용 될 것이 예상된다. 나아가, 현재의 단순인식기능에 센싱 기능이 추가되어 의료, 안전, 국방 분야 등으로 이용이 확대되면 본격적인 유비쿼터스 네트워크의 핵심기반으로 발전될 것으로 전망된다.

<표 1> RFID와 타 매체 간 비교(자료: USN 구축 기본계획[4])

구분	Bar code	자기코드	IC 코드	RFID
인식 방법	비접촉식	접촉식	접촉식	비접촉식
인식 거리	0~50cm	리더기에 삽입	리더기에 삽입	0~5m
인식 속도	4초	4초	1초	0.01~0.1초
인식율	95% 이하	99.9% 이하	99.9% 이하	99.9% 이하
투과율	불가능	불가능	불가능	가능(금속 제외)
사용기간	-	1만번 이내	1만번	10만번
DATA보관	1~100 byte	1~100 byte	16~64kbyte	64kbyte 이하
Data Write	불가능	가능	가능	가능
Card 손상율	매우 잦음	잦음	잦음	거의 없음
Tag Cost	가장 저렴	저렴	높음(\$10이상)	보통(\$0.5~1)
보안능력	거의 없음	거의 없음	복제 불가	복제 불가
재활용	불가능	불가능	가능	가능

## 2-2 RFID/USN 산업 동향

유비쿼터스 컴퓨팅 환경이란 Mark Weiser가 언급한 바와 같이 모든 곳에 컴퓨터가 내장되어 자유롭게 사용할 수 있으며 사람 자신이 네트워크와 통신기능 가진 소형 컴퓨터 휴대하여 언제 어디서나 사용자 상황(장소, 날씨 등)에 따라 변화하는 서비스를 제공함을 그 특징으로 한다. 나아가 유비쿼터스 컴퓨팅 환경은 센싱, Tracking(위치추적, GPS 등), 스마트 기능, 가상현실과 같이 물리공간의 전자화를 가능케 하며 IPv6, 무선인터넷 증강현실(Augmented Reality)기능을 통해 전자 공간의 물리 공간화를 동시에 실현한다. 따라서 RFID/USN 산업은 유무선기기, 센서 네트워크, 서비스 시장을 포괄하는 넓은 개념의 산업을 의미하는데 크게 코어 시장과 응용시장으로 구분해 볼 수 있다. 구체적으로 코어시장은 유비쿼터스 네트워크를 실현하고 구성할 설비 및 기기, 서비스 관련 시장을 의미하며, 네트워크, 애플리케이션, 플랫폼 등의 기술과 관련이 높다. 또한, 응용시장은 유비쿼터스 통신 환경을 이용하여 제공되는 서비스나 콘텐츠, 상거래 시장 등으로 다양하게 구성된다.

### 2-2-1 RFID/USN 기술개발동향

u-센서 네트워크 관련 해외 기술 개발 동향을 살펴보면 유비쿼터스 컴퓨팅 환경 구축을 하기위한

다양한 시도를 통한 상용화 기술과의 연계를 시도하고 있다. 미국의 경우 MIT를 중심으로 전자태그를 이용한 상품관리를 위하여 북미지역 코드 관리 기관(UCC), 국방성, 업체 등이 협력하여 Auto-ID 센터를 설립(1998년)하여 기술개발 및 상용화를 추진하고 있으며, EC는 2001년에 시작된 정보화 사회 기술 계획(Information Society Technologies research program: IST)의 일환으로 "사라지는 컴퓨팅 계획(Disappearing Computing Initiative: 일상 사물에 전자태그를 부착하여 사물간의 지능적이고 자율적인 감지와 통신이 가능한 환경을 구축)" 사업을 통해 관련 기술을 개발 중이다. 또한, 일본의 경우 모든 사물(공간, 의복 등)에 초소형 칩을 이식, 네트워크를 구성하여 통신이 가능한 유비쿼터스 컴퓨팅 환경을 구축하기 위해 유비쿼터스 ID 센터를 설립(2003년)하였다. 이외에도 각국에서 전자 태그를 실생활에 적용하는 Future Store 프로젝트, SCM 영역에 적용한 ParcelCall 프로젝트, MyGROCER 프로젝트 등이 진행 중에 있으며 UWB의 경우 미국은 국방성, 인텔 등을 통해 상용화 기술을 개발하고 있다.

다양한 분야에서 유비쿼터스 환경조성을 위하여 컴퓨팅 환경 및 네트워크 구축에 필요한 기술 확보를 위하여 유비쿼터스 컴퓨팅, 유비쿼터스 네트워크 프로젝트의 다양한 연구개발 프로젝트가 추진되고 있다.

<표 2> 해외 주요 RFID/USN 프로젝트 동향[2][13]

프로젝트명	주관회사	주요내용
Future Store	meuro group SAP, Intel 등	RFID 기술들을 이용한 다양한 서비스 제공을 통하여 소비자의 구매 편리성을 증대하고 소매업 내부에서 발생하는 프로세스를 향상시키는 미래형 Store의 구축
Smart-Its	ETH(스위스), TecO(독일), VTT(핀란드) 등	일상 사물에 칩, 센서, 프로세서 등을 포함한 Sart-Its를 식재하여 위치, 시간 등에 따른 상태 변동을 감지할 수 있는 환경을 구축
ParcelCall	EU에서 태그업체, 대학 등 9개 컨소시엄	수배송/물류 영역과 통신 네트워크 기술의 통합을 통한 새로운 기회의 발견 및 전 세계적인 Intelligent track & trace의 실현
MyGROCER	eLTRUN ATHENS 대학, 기업 등의 컨소시엄	식료품 SCM상의 비효율 감소를 위한 비즈니스 모델 수립 및 관련 기술 연구를 수행
Smart Dust	미 국방성, 버클리 대학	스마트(silicon mote)라는 입방체 안에 완전히 자율적인 센싱과 통신 플랫폼 능력을 갖춘 보이지 않는 컴퓨팅 시스템으로 가벼워 떠다닐 수 있고 응용분야로 에너지 관리, 제품의 품질관리 및 유통 경로 관리, 군사목적으로 이용

### 2-2-2 표준화 동향

ISO/IEC JTC1의 SC31(자동인식 기술분야) 산하 WG4에서 전자태그 기술에 대한표준화를 추진 중이며, 기본규격은 2005년말 국제표준의 제정을 완료할 예정이다. 구체적으로Data Syntax(SG1), Unique ID(SG2), Air Interface(SG3), Application Requirement 서브 그룹별로 표준 제정을 진행 중이며 대부분 완료 단계이다.

반면 기본 정보 인식만 가능한 RFID 기술 사양으로 태그의 저가화 구현에 중점을 두고 있는 SG1의 API, SG3의 Elementary Tag 표준은 신규 제안 중이며 Elementary Tag 표준은 EPC global의 EPC Class 0 및 1과 유사한 규격이다. ISO와 EPC global은 상호 협력 중에 있으며 최근 Chipless 태

그 및 센서 기능 갖는 태그 등 새로운 기술에 대한 표준 필요성 또한 제기 중에 있다. 우리나라에서는 한국 기술표준원 중심으로 ISO 활동에 참여하고 있으며 업무표준은 물류, 유통분야를 검토 중에 있다.

### 2-2-3 주파수 이용 동향

전자태그에 사용되는 주파수 대역은 13.56MHz, 433.92MHz, 860~960MHz, 2.45GHz 대역에 세계적으로 ISM 대역으로 분배되어 사용되거나 사용예정으로 있으며 앞으로 전자태그 서비스 활성화에 따라 이용증가가 예상되고 있다. 주파수 대역에 따른 이용특성은 다음에서 보는 바와 같이 각 주파수 대역의 전파특성에 따라 인식속도, 환경의 영향, 태그의 크기, 주된 적용분야 등이 각기 다르게 적용되고 있다.

- 13.56MHz 대역: 세계적으로는 ISM 대역으로 분배되어 있으며 전자태그용으로는 물류 및 제품 유통 등에 이용되고 있으며 향후 이용증가가 예상된다.
- 433.92MHz 대역: 미국 등에서 액티브 태그를 적용하여 컨테이너 관리용으로 사용하고 있으며, 안전을 위한 모든 수출입 컨테이너에 테러 방지용으로 사용을 검토 중에 있다. 우리나라 및 일본은 아마추어용으로 사용하고 있어 공유 또는 재분배 검토 필요한 주파수 대역이다.
- 860~960MHz 대역: 전 세계적인 유통, 물류 등의 전자태그용으로 가장 적합한 대역으로 전망되고 있다. 미국은 ISM 대역으로 분배되어 있으며 비허가 무선기기를 사용하도록 규정되어 있다. 유럽은 기존의 SRD(Short Range Device)용으로 할당되었으나, 전자태그 서비스에는 적합하지 않아 새로운 규격과 표준을 준비 중에 있다. 일본은 950MHz 대역의 6MHz 대역을 전자태그로 사용을 발표하고 향후 전송방식과 출력 등 규격 등을 연구 중이다. 우리나라는 CT-2 반납대역인 910~914MHz를 중점검토 중이다.
- 2.45GHz 대역: 세계적으로 ISM 대역으로 분배되어 있으며 전자태그용으로 활용중인 주파수 대역이다.

## 3. RFID/USN 산업 발전 전략

### 3-1 RFID/USN 발전 로드맵

RFID/USN은 자동화, 융합화, 지능화 단계를 거쳐 궁극적으로는 2010년까지 사물간의 네트워크 구축을 통한 상황인지 및 개체 간 자율적 통신이 가능한 서비스를 제공할 수 있는 방향으로 발전할 것으로 전망된다. 초기에는 고정 개체정보 또는 사물정보를 인지하는 수준에서 보급되나 상황인지 및 자율적 정보통신이 가능한 수준으로 발전할 것으로 전망된다. 따라서 주요 응용분야는 초기 물류 및 생산관리차원에서 주로 사용되나 성숙되면서 환경관리 및 생산제어 단계에 진입할 수 있을 것으로 판단된다. 칩 가격도 초기에는 20센트 이상이 소요되어 고가품 중심으로 이용되나 대량생산 및 대량 보급에 따른 10센트 이하의 대폭적인 가격하락에 힘입어 적용범위가 광범위하게 확대될 것으로 예상된다.

<표 3> RFID/USN 발전로드맵 [4]

구분	1단계 (~ 2005)	2단계 (~ 2007)	3단계 (~ 2010)
발전 추세	자동화	융합화	지능화
시장 형성	도입기	성장기	성숙기
U-네트워크화 단계	-태그/센서 개별 인식 -리더/인터넷 연동	-센서와 태그 통합 -이동통신망, 홈네트워크 연동	-센서와 네트워크 결합 -u-센서네트워크로 진화 -4G/BcN 연동
응용 서비스 특성	-사물인지 정보처리 -고정개체 정보이용 -추적 서비스 중심	-주변환경인지 정보 처리 -개체간 정보 교환 -센싱/제어 서비스 중심	-상황인지 정보 처리 -자율적 정보 통신 -상황인지/제어 서비스
주요 응용 분야	-물류 감시 -생산 감시 -재고 파악	-환경 감시 -교통 감시 -재해 예방	-환경관리, 원격의료 -생산 제어 -홈네트워크 관리
태그 기술	-장거리 수동형	-다기능(센서)	-다기능 + 통신 + 센서 -Chipless 태그
기술 특징	-사물식별 코드 저장 -정적 데이터 인식	-사물 및 주변환경 센싱 -정적 및 동적 데이터	- 사물 간 센서 네트워크
적용 대역	-13.56 MHz -900 MHz -2.4 GHz(능동)	-다중 대역 -초광대역(UWB)	-통합 적응형 -New Chipless 주파수
칩 가격	- 소동: 20센트	-수동: 15센트 -능동: 5불	-수동: 10센트 -능동: 1불

### 3-2 RFID/USN 응용현황 및 전망

해외의 경우 현재 전자 태그는 생산공정, 물류, 유통, 교통 등의 분야에서 파일럿 프로젝트로 시범 서비스를 추진하는 등 다양한 시도가 이루어지고 있으나 아직 본격적인 도입은 이루어 지지 않고 있으며, 비교적 가격이 고가인 관계로 고가의 물품관리 분야에 주로 활용되고 있다. 국내의 경우도 마찬가지로 시범서비스 위주로 그 활용이 추진되고 있으며 대부분 13.56MHz를 이용하여 생산공정, 교통카드, 도서관리, 물품 관리 분야에 활용 및 도입이 추진되고 있다.

향후 전자태그의 이용은 칩의 가격, 크기, 성능 등 전자태그(센서) 기술의 발전에 따라 시장에서의 적용이 확산되면서 단계적으로 발전할 것으로 예상되며 전자태그가 소형화, 지능화되는 데 비하여 가격은 수 센트로 저가화가 실현되면서 물류, 유통분야 및 환경, 재해예방, 의료관리, 식품 관리 등 실생활에서의 활용이 확대될 것으로 전망되고 있다. 또한, 전자태그에 통신기능이 추가되고 점차 주위 환경을 감지하는 센싱 기능이 추가되어 능동적으로 정보를 처리하는 지능형 초소형 네트워크 단말로 발전되어 현재의 고정된 개체 인식 코드 획득 수준에서 2007년경 다기능 태그에 의한 상황인지처리 수준으로 진화하여, 2010년 이후에는 개체 간 통신기능을 갖춘 지능형 u-센서 네트워크로 발전할 것이 예상된다.

### 3-3 RFID/USN 산업 발전을 위한 전략방향

현재 국내의 RFID/USN의 산업 경쟁력은 4~5년 전부터 관련 기술개발 프로젝트를 시작한 선진 주요국에 비하여 핵심 기술면에서 뒤진 상태에 있다. 그러나 정보통신 환경에서 보면 다양한 기술적용에 유리한 인프라가 구축되어 있으며 IT, RF 기술 인력이 비교적 풍부하게 확보되어 있고 정부 주도의 집중적 사업 추진이 가능하다는 장점이 있다. 반면에 SoC등 부품 기술이 부족하고 물류이용 기반 낙후로 비즈니스 부문에 실질적인 적용 및 활용이 더딜 수 있으며 장기적 안목의 투자 부족으로 표준화 및 기술 경쟁에 있어 뒤쳐질 수 있다는 약점을 가지고 있다.

그러나 외부 환경에서 오는 기회 요인으로 사물에 관한 정보 수집 및 처리 이용서비스에 대한 욕구가 증가하고 있으며 아직 RFID/USN 산업이 아직 응용 초기단계에 있으며 다양한 응용분야를 갖고 있으므로 강점을 가질 수 있는 특정분야의 새로운 표준 기술의 조기 선점 및 상용화를 통해 기술을 주도할 수 있는 가능성이 존재한다는 점을 들 수 있다. 반대로 선진국 대비 국내 부품 기술 축적의 미비로 기술 종속의 위협이 커지고 있으며 일부 선진국 주도의 표준화 진행 및 국내 독자 표준 미비로 시장의 변화에 재빠르고 시기적절하게 대응하고 있지 못하다는 위기 요인을 안고 있다.

따라서 산업의 발전을 위해서는 국내에서 선도 가능한 특정 응용분야에 산학연의 역량을 집중하여 세계 최고수준의 기술 경쟁력을 확보할 필요가 있다. 이를 위해서는 우선 다양한 응용 모델 개발과 함께 세계 최고수준의 초고속 통신 인프라를 활용한 초기수요 창출과 서비스 공급기반을 확립하고 시장 형성을 통한 관련 산업수요확대와 산업 경쟁력 강화를 추진할 필요가 있다. 특히 제품 개발과 연계하여 표준화, 시험인증 및 상용화 지원 등 산업기반을 지속적으로 확충해나가며 국제적인 표준 경쟁에 능동적으로 대응하여 국제표준 기술을 조기에 확보하고, 국내의 고유 기술을 국제표준에 반영 확대시키는 전략적 접근이 필요하다.

구체적으로 RFID/USN 산업의 성장 로드맵에 맞춰 전략적으로 핵심기반 기술개발을 추진함과 동시에 시범서비스 제공을 통한 초기 수요 창출 및 서비스 공급기반의 확립이 필요하다. 또한 국내 개발된 기술 및 서비스에 대한 적극적인 표준화를 추진하고 첨단기술정보의 공유 및 산학연의 효율적인 협력 및 해외 관련기관과의 협력 등을 통한 산업경쟁력 강화에 필요한 산업지원체계의 구축이 요구된다.

### 3-3-1 기술개발

광범위한 응용산업을 갖고 있는 RFID/USN 산업의 특징에 맞추어, 우리가 강점을 갖고 추진할 수 있는 모델이 되는 특정분야를 대상으로 하여 전자 태그, 리더, 전송, 미들웨어 및 서비스 기술 등 공통요소기술 외에도 모델이 되는 응용분야를 중심으로 저속의 u-센서 및 네트워크 기술 개발, 유무선 통신망과의 연동기술 등 전송, 네트워크 기술에도 중점을 두고 응용모델 및 서비스와 밀접히 연계된 기술개발을 추진할 필요가 있다. 나아가 물류, 텔레메틱스, 홈 네트워크, 병원, 환경 등 다양한 응용서비스에 적용이 가능한 공통 플랫폼을 개발하는 것 또한 중요하다. 또한 국내 식별 코드 표준의 설립도 시급한 상황이므로 ISO 표준 식별 코드, EPC, 그리고 IPv6 주소 체계를 활용한 유비쿼터스 환경에서 사용 가능한 국내코드 체계의 개발이 필요하다.

이를 위하여 한정된 자원을 효율적으로 사용하기 위하여 관련 기관(산학연)간의 적절한 역할 분담 및 유기적인협력체계 구축을 통해 다양한 핵심요소기술을 조기에 확보하고 각 기술 영역별로는 기관의 장점을 살릴 수 있는 선택과 집중을 위한 기능적 역할 분담이 필요하다. 또한 관련 협회를 이용하여 이용자, 서비스업체 및 관련기관이 긴밀히 협력할 필요가 있다.

### 3-3-2 표준화 추진

RFID/USN 관련 표준화추진을 위하여 민간 중심의 표준화 기구가 필요하며 이 표준기구를 중심으로 ISO, IEEE 등 표준화 기구의 활동에 지속적으로 참여하여 국제표준에 대처하고 국내 기술의 국내 표준을 수립하여 국제 표준화를 유도하는 전략이 필요하다. 또한, EPC global, Smart Active Label 등 국제 표준단체 회원으로 가입하여 세계적인 기술 표준 단체와 기술 교류를 추진하고 표준화 동향에 적극적으로 대처할 필요가 있다.

구체적으로는 현재ISO/IEC에서 제정되고 있는 기본 규격은 국제표준에 따르고 구현과 관련된 새로운 기술은 개발하여 국제 표준에 반영시킬 수 있도록 한다. 즉, Data Syntax, Unique ID, Air Interface, Application Requirement 서브 그룹별로 제정중인 국제표준에 따라 국내표준을 수립하고 Elementary Tag, API, chipless 태그 및 센서 태그 등 새로운 기술 분야에 대해서는 국외 기관과 공동 개발하여 국제표준에 반영시키는 전략이 필요하다. 코드 체계의 표준화를 추진함에 있어 전자태그를 활용한 정보유통 시스템이 구축된 이후 부처간, 시스템 간 상호 운용을 확보하기 위하여 표준화된

EPC 등의 코드 체계를 수립하고 공공부문과 민간부문의 전자태그의 사물정보가 상호호환성을 가질 수 있도록 국가차원의 표준화 체계를 수립해야 한다.

ONS(Object Naming Service) 디렉토리 및 표준화 체계 수립에 있어서는 전자태그를 활용한 정보 유통 시스템이 구축된 이후 분야별, 업무별로 EPC번호와 제품명을 매핑하는 서비스 체계인 ONS 코드를 연동시킬 필요가 있다. 이때 서로 다른 조직, 업종 간 관련정보를 연대하여 이용하는 등 새로운 비즈니스나 서비스가 형성되므로 초기부터 확실한 표준화 체계를 수립하는 것이 중요하다.

나아가 EPC 코드체계와 IPv6 주소체계와의 연계를 고려한 표준수립이 필요하다. 이는 국제 유통 표준화 단체인 EAN과 UCC의 주도로 제안된 64비트, 96비트, 혹은 256비트의 상품 번호 체계에 기반한 EPC코드와 128비트 기반의 주소체계를 갖는 IPv6 인터넷 망을 연계하여 전자태그가 부착된 사물과의 양방향통신을 구현을 위해 요구된다.

또한, 국가 차원의 시험인증 기준 제정 및 인증 서비스를 제공하여 표준화 추진 시 일관성 및 객관성을 유지할 수 있도록 한다.

### 3-3-3 주파수 정책

전자태그용 주파수는 기본적으로 ISM대역을 활용하고 있으나, 433MHz 및 860~960MHz 대역과 같은 일부 대역의 경우, 국가(지역)별로 주파수 분배가 달라 전자태그용으로 공급하지 못하고 있는 실정이다. 또한, 출력 등에 관한 규정도 엄격하여 전자태그 활성화에 장애 요인이 되고 있다. 따라서 전자태그용 주파수 추가 공급이 필요하며 ISO에서 전자태그용으로 제안 되었으나 우리나라에서는 아직 공급하지 못한 대역을 추가 공급하는 방안을 고려해 볼 수 있을 것이다. 이를 위해 Global TAG(GTAG)용으로 제안된 860~960MHz 대역에 대하여는 CT-2 반납대역인 910~914MHz를 분배하는 방안을 고려할 수 있으며 컨테이너 관리용으로 제안된 433MHz에 대역에 대하여는 분배된 야마추어 대역을 정비하거나, 주파수를 공유하는 방안을 검토할 필요가 있다.

또한, 국내에서 전자태그에 적용되는 10mW 이하 현재의 소 출력 제도는 외국에 비하여 매우 엄격하므로 출력제한이 완화될 필요가 있다. 유럽의 경우 865~868MHz대역 RFID 출력은 최대 1.2W이며, 미국의 경우 902~928MHz 대역 RFID 출력은 최대 1W로 비교적 느슨한 편이며 단지 양자 모두 주파수 점유 시간을 제한하고 있는 실정이다. 따라서 전자태그가 세계적으로 통용되고, 다양한 용도로 활용될 것이므로 외국의 기준을 고려하여 국내의 출력제한 기준을 완화할 필요가 있다.

### 3-3-4 산업기반 구축

산업의 육성을 위해서는 기본적으로 초기 수요창출, 네트워크 인프라 구축, 기술 개발 지원 및 협력체제의구축 등 산업 기반 조성이 필요하다. RFID 등 관련 국제기술표준에 대응한 국내 기술기준 및 주파수 사용기준 마련, Test bed 구축, 시범서비스 추진, 공동실험실운영, 시험지원, 기술표준 제정 등의 업무를 체계적으로 지원하고 해외 관련 연구센터와 전략적 협력체제의 구축, 기술정보 공유 및 교류, 및 보급 등의 활동이 필요하다. 나아가, 국가 차원의 객관성 있고 공인된 시험과 인증이 가능하도록 할 필요가 있다.

또한, RFID/USN를 이용한 서비스 활성화를 통해 산업 기반을 조성하기 위해 Local Area USN과 광역 초고속 유무선 네트워크의 연계를 통한광역 USN을 실현하며, 초기 수요가 크게 나타날 것으로 예상되는 물류 및 유통회사를 중심으로 RFID/USN이 조기에 구축될 수 있도록 지원책이 필요하다. 특히 응용서비스에서 요구하는 정보량과 전송속도에 따라 고도의 RFID, USN 등이 확대 적용할 수 있도록 네트워크 인프라를 고도화 구축하는 것이 필요하다.

실질적인 산업 기반 구축을 위해서는 특화된 기술을 보유한 중소기업 또는 벤처기업에 대한 연구개발지원을 확대하고, 시장과 직접적으로 연계된 산업체의 기술역량 향상을 위하여 고도의 연구능력을 보유한 학계, 연구소와의 공동연구를 통해 핵심기술의 확보할 수 있도록 산학연 협력체계를 강화할 필요가 있다.

### 3-3-5 시범서비스

RFID/USN 산업의 활성화 및 수요창출을 위해서는 지속적인 시범 사업의 발굴 시행이 필요하다. 먼저 국가적으로 파급효과가 큰 분야를 우선적으로 선정하되 산업발전 로드맵에 따라 단계적으로 응용 분야별 시범서비스를 선정 제공할 필요가 있다. 보급 기간 단축을 위해 서비스와 응용 시스템의 개발을 병행하여 추진하며 법제도 체계를 정비하여 실질적이고 효율적 서비스가 가능하도록 할 필요가 있다.

시범서비스 발굴 시에는 원칙적으로 국민 생활 및 산업 전반에 파급 효과가 큰 분야에서 신규 시장 창출 및 국가 경쟁력 확대가 가능하도록 하고 수요자 중심의 지원정책과 홍보활동을 강화하여 조기 산업화 정착 및 빠른 보급의 유도가 중요하다.

## 4. 결론

현재의 디지털 컨버전스, 디지털 홈으로의 발전추세 및 새로운 IT 성장 동력원으로서 한국 IT 산업의 재도약을 위해서는 새롭게 제 2의 정보화 산업으로 등장하고 있는 RFID/USN 산업의 성공적인 구축이 중요하게 나타나고 있다. 특히 미래 정보통신의 기본 인프라가 될 RFID/USN 산업의 발전을 위해서는 그 동안 축적된 산학연의 역량을 결집하여 핵심기술 확보와 표준화를 추진할 필요가 있다. 또한 우리가 강점을 가질 수 있는 특화된 분야를 중심으로 일관성 있게 시범사업을 추진을 통해 시범사업을 선정하고 것이 요구되고 있다.

이를 효과적으로 구현하기 위해서는 현재 나타나고 있는 정보통신 이용의 추세와 실질적인 시장 상황 및 사용자 중심의 시장 전망을 통해 정확한 수요 예측 및 시장 대응이 필요하며, 다양한 시범서비스를 통한 이용자의 이용을 활성화하는 것이 필요하다. 특히 구축된 RFID/USN인프라를 산업 전반에 확산시키고 국내 산업의유통, 물류 등에 적용하여 한국의 정보화 경쟁력을 고도화하고 국제 수준으로 높일 수 있을 때 우리 IT 산업의 재도약은 물론이며 유비쿼터스 시대의 국민 생활수준의 향상에도 기여할 수 있을 것이다.

이 때문에 RFID/USN의 구축에 필요한 기반 기술이나 인프라가 무조건적인 신규투자를 의미하지는 않으며 이미 구축되어 있는 유, 무선 통신 망과 연계된 일관성 있는 RFID/USN 산업의 육성이 무엇보다도 중요한 시점이라고 할 수 있다. 따라서 정부 주도로 지금까지 이루어낸 초고속 정보 통신 강국의 입지를 이어가고 새로이 등장하고 있는 디지털 컨버전스의 패러다임 전화기에 있어서 한국이 신기술 수용의 시험장만이 아닌 수익성을 기반으로 한 새로운 비즈니스 모델의 근원지가 될 수 있도록 산학연 모두의 노력이 결집될 필요가 있다.

구체적으로 현재 선진국에 비하여 뒤쳐져 있는 전자태그, 리더기, Middleware SW 분야에서 선택과 집중을 통한 핵심기술개발, 시범서비스 추진 및 이 결과를 이용한 효율적인 표준화 및 산업기반 구축을 통하여 RFID/USN 산업의 경쟁력을 확보하고 세계 시장에 진출할 수 있을 때, 한국은 IT 강국으로서의 입지를 재확인하고 현재 정체되어 있는 IT 산업을 활성화 시켜 궁극적으로는 국가 경쟁력 향상에 기여 할 수 있을 것이다.

### [참 고 문 헌]

- [1] 한국전자통신연구원, '사카무라켄 동경대 교수의 유비쿼터스 컴퓨팅 혁명,' 정책지원자료, 2002. 11. 18.
- [2] 한국전자통신연구원, '유비쿼터스 컴퓨팅의 연구동향,' 정책지원자료, 2002. 10. 7.
- [3] 김완석, '각국의 유비쿼터스 컴퓨팅 개념 비교,' TTA, IT Standard Weekly 2003-16호, 2003. 4. 21.
- [4] 정보통신부, 'u-센서 네트워크 구축 기본계획', 2004. 2. 17.
- [5] 한국전자통신연구원, '무엇이든 어디서나 유비쿼터스 네트워크의 실현을 향해, 일본총무성 2002년 6월 11일,' 정책지원자료, 2002. 7. 3.



- [6] 한국전자통신연구원, '유비쿼터스 네트워크 기술의 미래전망에 관한 검토 사항, 일본 유비쿼터스 네트워크기술의 미래 전망에 관한 조사 연구회 사무국, 2002년 4월 15일일본 총무성,' 정책지원자료, 2002. 6. 25.
- [7] 정보통신부, 'Digital Life 실현을 위한 Digital Home 구축계획,' 2003. 5.
- [8] 박석지, '유비쿼터스 환경의 도래와 IT산업의 발전전략,' 소프트웨어공제조합 세미나, 2003. 11. 27.
- [9] 사카무라 켄, '유비쿼터스 컴퓨팅 혁명,' 동방미디어, 2002. 8..
- [10] 노무라종합연구소, '유비쿼터스 네트워크와 신사회 시스템,' 전자신문사, 2003. 2.
- [11] 노무라종합연구소, '유비쿼터스 네트워크와 시장창조,'전자신문사, 2002. 11.
- [12] 하원규, 김동완, 최남희, '유비쿼터스 총서, 유비쿼터스 IT혁명과 제3공간,' 전자신문사, 2002. 11.
- [13] 김완석, 박태웅, 이성국, 'Ubiquitous Computing의 개념과 업계 동향,' 한국전자통신연구원, 주간기술동향 제1035호, 2002. 2. 27.