

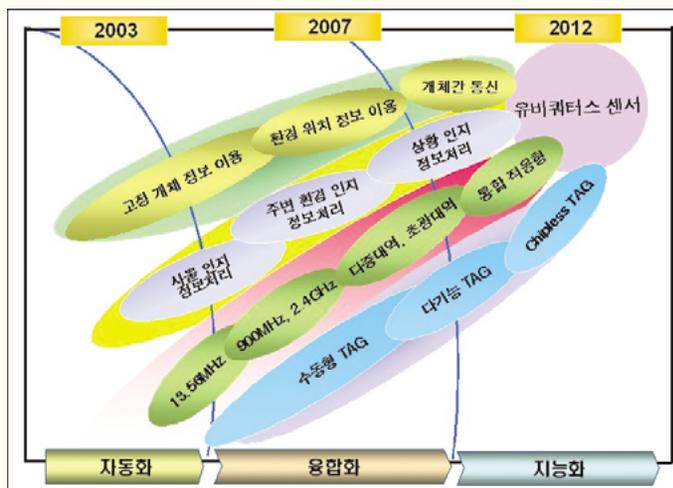
# RFID/USN 표준화 추진방향

유승화 / TTA ENUM PG 특별위원, USN 표준화 포럼 운영위원장, 아주대학교

유비쿼터스 컴퓨팅은 21세기 새로운 IT혁명으로 불리며, 우리가 상상도 하지 못할 정도로 사회·경제·문화 등 모든 분야에 큰 영향력을 미치게 될 것이다. 모든 사물이 지능화되고 네트워크화 함으로써 사람과 사람, 사물과 사람, 나아가 사물과 사물 간에 의사소통이 가능한 지능기반사회(ubiquitous society)로 발전될 것이다. 우리나라 IT산업은 불과 20여 년 만에 국가경제를 떠받치는 중추 산업으로 자리를 잡았을 뿐만 아니라 전 세계가 인정하는 IT강국으로 도약하였다. 미래성장이 가능한 지능기반사회로 진입하기 위해 정부에서는 「IT 8-3-9 전략」을 추진하고 있다.

IT산업은 정보통신서비스와 네트워크, 기기, S/W 및 콘텐츠가 밀접한 가치사슬(Value Chain)을 이루면서 동반 성장한다. 「IT 8-3-9 전략」이란 8대 신규 정

보통신 서비스를 도입 및 활성화하여 3대 첨단 미래 인프라에 대한 투자를 유발하고, 이를 바탕으로 9대 신성장 동력산업이 동반 성장하는 발전전략을 말한다. IT분야 서비스 보급촉진을 위해 2.3GHz 휴대인터넷, 위성 및 지상파 DMB, 홈 네트워크, 텔레매틱스, RFID(Radio Frequency Identification) 등 5가지 신규 서비스 도입을 준비하고, W-CDMA, 지상파 DTV, 인터넷전화 등 3가지 기존 서비스의 활성화가 추진된다. BcN, USN(유비쿼터스 센서 네트워크)과 인터넷 IPv6 구축을 본격 추진하여 디지털 컨버전스 추세와 유비쿼터스 환경에 부합하는 첨단 인프라 구축을 통해 IT 신산업의 성장기반을 마련할 계획이다. 따라서 RFID 및 USN은 IT 8-3-9 전략의 중요한 역할을 맡고 있다.



〈그림 1〉 RFID/USN 서비스 발전 로드맵

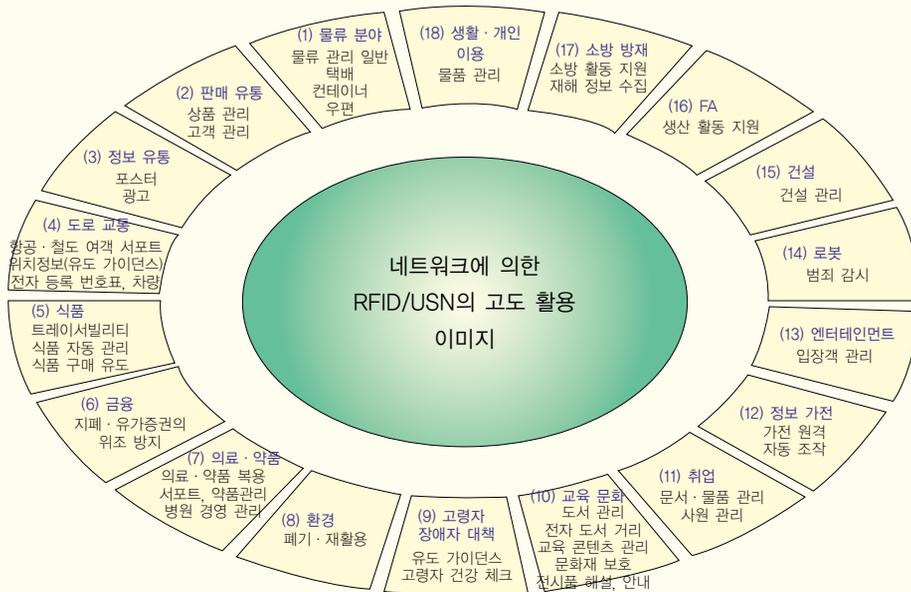
## 1. RFID/USN 개요

RFID/USN란 필요한 모든 것(곳)에 RFID를 부착하고 이를 통하여 사물의 인식정보를 기본으로 주변의 환경정보(온도, 습도, 오염정보, 균열정보 등)까지 탐지하여 이를 실시간으로 네트워크에 연결하여 정보를 관리하는 것을 말하는 것으로 궁극적으로 모든 사물에 컴퓨팅 및 통신기능을 부여하여 anytime, anywhere, anything 통신이 가능한 유비쿼터스 환경을 구현하기 위한 것이다. RFID/USN은 그림1에서 나타나듯이 먼저 인식정보를 제공하는 RFID를 중심으로 발전하고 이에 감지기능이 추가되고 이들 간의 네트워크가 구축되는 USN 형태로 발전할 것이다.

향후 RFID/USN의 이용은 칩의 가격, 크기, 성능 등 센서 기술의 발전에 따라 시장에서의 적용이 확산되면서 단계적으로 발전할 것으로 예상된다. RFID 태그가 소형화, 지능화되는 반면에 가격은 수 센트로 저

가가 실현되면서, 물류, 유통분야 및 환경, 재해예방, 의료관리, 식품 관리 등 실생활의 활용이 확대될 것으로 전망된다. RFID에 통신기능이 부가되고 점차 주위 환경을 감지하는 센싱 기능이 부가되어 능동적으로 정보를 처리하는 지능형 초소형 네트워크 센서로 발전할 것이다. 현재의 고정된 개체 인식코드 획득수준에서 2007년경 다기능 태그에 의한 상황인지 처리 수준으로 진화하고, 2010년 이후에는 개체 간 통신기능을 갖춘 지능형 USN으로 발전할 것이다.

적용분야는 판매, 유통, 교통, 식품관리, 위조방지, 의약품관리, 환경보호, 안전진단 등 사회 모든 부분에 적용된다<그림 2> 참조. 2006년에는 미국에 약 2천 100만 텔레매틱스 자동차에 10억 개 이상의 이동센서가 장착될 것이다(Telematics Research Group). 2006년에는 인터넷에 약 25억 개의 디바이스가 존재할 것이다(Vinton Cert 박사). 2010년에는 전 세계에 약 60조 개의 무선 센서가 보급될 것이다(Ernst &



〈그림 2〉 RFID/USN 다양한 응용

Young).

## 2. RFID/USN 국내의 동향

미국은 RFID를 이용한 상품관리를 위하여 MIT를 중심으로 북미지역코드관리기관(Uniform Code Council), 국방성, 업체 등의 협력을 통해 Auto-ID 센터를 1998년에 설립하여 기술개발 및 상용화를 적극 추진하고 있다. 유럽의 경우, 2001년에 시작된 정보화사회기술계획(Information Society Technologies)의 일환으로 “사라지는 컴퓨팅 계획(Disappearing Computing Initiative)” 사업을 통해 관련 기술을 개발 중이다.

일본은 모든 사물에 초소형 칩을 이식하고, 네트워크를 구성하여 통신이 가능한 유비쿼터스 컴퓨팅 환경을 구축하기 위해 2003년에 유비쿼터스 ID 센터를 설립하였다. 이외에도 많은 나라에서 RFID의 실생활 적용을 위해 Future Store, ParcelCall, MyGROCER 등이 진행 중이다. 현재 유비쿼터스 관련하여 진행 중인 프로젝트들은 KARMA(컬럼비아대), Digital Desk(제록스), Chameleon(토론토대), Smart dust(버클리대), e-textile(DARPA), CoolTown(HP), Aura(CMU), Pervasive Computing(NIST), Smart Its(유럽), EasyLiving(MS), TTT(Things That Think : MUT), Oxygen(MIT), TRON(일본) 등이 있다.

최근에 우리나라는 정통부, 산자부, 과기부를 중심으로 RFID/USN, 유비쿼터스 컴퓨팅 관련 프로젝트를 추진 중이다. 삼성SDS, 삼성전자, LGCNS, LG산전, 신세계I&C, KT, SKT 및 중소기업들이 각종 응용 분야에 관심을 갖고 연구개발을 추진 중이며, 국내에

서는 대부분 13.56MHz를 이용하여 생산 공정이나 교통카드, 도서관 관리 등에 사용되어지고 있다. 국내에서 선도 가능한 기술분야에 산·학·연 연구역량을 집중하여 2007년까지 핵심적인 요소기술을 단계적으로 개발하여 세계 최고수준의 기술경쟁력을 확보할 계획이다. 다양한 응용모델 개발과 세계 최고수준의 인프라를 활용하여 초기수요 창출을 위한 시범서비스를 실시, 서비스 공급기반 확립 등 시장형성에 주력하여 수요확대와 산업경쟁력 강화도 추진할 계획이다.

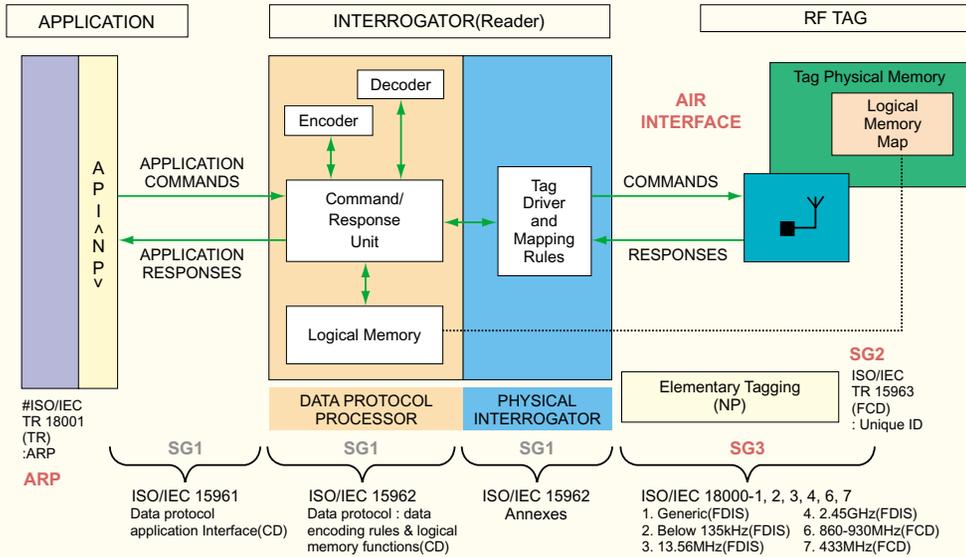
## 3. 국제표준화 현황

현재 RFID 관련 공식표준화(De jure standards) 기구는 ISO/IEC JTC1이고 비공식표준화(De facto standards) 기구로는 EPCglobal 및 uID센터 등이 있다. 1996년 3월에 JTC1/SC31의 AIDC(Automatic Identification and Data Capture) 표준화조직 내에 4개의 WG이 구성되었다. WG4가 RFID를 담당하고 4개의 SG(Sub-Group)으로 구성되며, 각 SG별 작업 범위는 그림 3과 같다.

표 1은 현재 ISO/IEC JTC1/SC31의 표준화 상태를 나타내고 있다.

## 4. RFID/USN 표준화 추진체계

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 선점하는



〈그림 3〉 JTC1/SC31 WG4 4개의 SG별 작업범위

〈표 1〉 현재 ISO/IEC 표준화 현황

Sub group	Area	ISO/IEC	Work	Progress	Comments
SG1	Data Semantics	15961	Tag Commands	CD	Data Protocol
		15962	Data Syntax	CD	Group
		19789	API	NP	Unique ID
SG2	Tag Identification	15963	Tag Identifier	FCD	Unique Tag Identification
SG3	Air Interface	18000-1	Generic Parameters	FDIS	Parameter Regulation
		18000-2	Below 135KHz	FDIS	Cattle
		18000-3	13.56KHz	FDIS	Library
		18000-4	2.45GHz	FDIS	Mu-Chip
		18000-5	5.8GHz	Withdraw	ITS
		18000-6	UHF860-930KHz	FCD	Logistics
		18000-7	UHF433MHz(Active)	FCD	Container(100m)
		TBA	Elementary Tag Function	NP	Read only(EPC)
ARP	Application	TR18001	Application Requirement	IS(TR)	Applicability

(NP → CD → FCD → FDIS → IS)

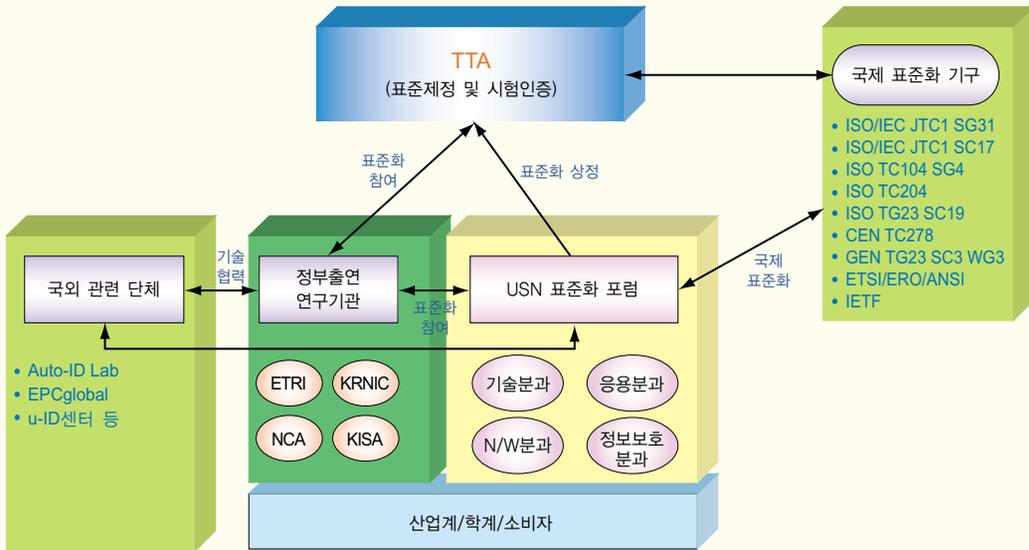
것을 목표로 한다.

국내 RFID/USN 표준화 추진체제는 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.

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.



〈그림 4〉 RFID/USN 표준화 추진체계

가. 기술분과

기술 분과는 4개의 W/G로 구성한다 ; 시스템기술 W/G(ETRI 표철식), 미들웨어 W/G(ETRI 이용준), 시험인증 W/G(TTA 류덕열), USN 미래기술 W/G(ETRI 성낙선).

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

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 표준기술을 개발하여 국내표준 및 국제표준을 제안한다. 태그간 새로운 통신 방식 표준의 국제표준을 제안한다. 기존 통신망과 연계한 새로운 서비스 기술을 개발하여 국제표준을 제안

한다. 능동형 RFID 기술을 이용한 RTLS 표준을 개발한다.

#### 나. 응용분과

응용분과는 3개의 W/G로 구성한다 ; 물류/유통 W/G(히이트랜스 이승민), 사회/문화 W/G(데이콤 정관재), 교통/환경 W/G(태광이엔시 박승창).

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. 시범서비스 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.

#### 다. 네트워크 분과

네트워크 분과는 2개의 W/G로 구성한다 ; ODS W/G(KRNIC 나정정), IPv6 연동(ETRI 김형준).

ODS W/G은 RFID코드 확장성 및 메시지 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.

#### 라. 정보보호 분과

정보보호 분과는 2개의 W/G로 구성한다; RFID 보안 W/G, USN 보안 W/G.

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 제정 및 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 국제표준을 제안한다.

## 5. RFID/USN 표준화 추진전략

현재 RFID 태그 및 칩 분야 등 기술적인 면에서 3년, 실증실험 분야에서는 적어도 2년 정도 선진국에 비해 뒤떨어져 있다. UT 강국으로 도약하기 위해서 지금까지 이룩한 IT 강국으로의 노하우를 접목하고, 표준화를 전략적으로 추진하여야 한다.

첫째, 산·학·연·관 실질적인 협력체제가 구축되어야 한다. 현재 미국의 Wal-Mart와 같은 buying power를 갖고 있는 기업이 없기 때문에 정부의 리더십으로 산업별 시범사업을 통한 관련 산업을 활성화하여야 한다. 시범사업 적용을 통해 핵심기술 확보와 국내 업무 표준화를 완성하고 이를 산업전반에 확산함으로써, 국내 산업의 유통/물류 등 정보화 경쟁력을 국제 수준으로 높인다. 제품 기술개발과 연계하여 표준화, 시험인증 및 상용화 지원 등 산업기반을 지속적으로 확충하여야 한다. 국제적인 표준 경쟁에 능동적으로 대응하여 국제표준 기술을 조기에 확보하고, 국내의 고유기술은 국제표준에 제안한다. 산·학·연의 표준

화 역할분담 체제를 구축하고 USN센터를 통하여 첨단 기술정보를 공유하며 국제 관련기관과 협력체제를 구축한다.

둘째, 세계 표준화 대응체제를 구축하여야 한다. 선진국 중심인 ISO, EPCglobal, uID 등에 적극적으로 참여하며, 현재 추진 중인 한·중·일 IT 표준 협력회의를 이용하여 세계 표준에 공동 대응한다. RFID/USN 관련 국제표준화 대응 및 기술, 시장, 인력교류를 위한 한·중·일 협력기구 설치, 운영을 추진한다. 한국RFID/USN협회, 일본 uID센터, 중국과학원 계산기술연구소 등 3국 관계기관 간 협력기구 설치를 추진한다. 한일 양국 공동 주최로 「RFID/USN Fair 2004」를 추진하여 한·중·일 민간 협력기구 운영, 3국간 표준화 추진 등 공동 협력사업을 수행한다. 국제 표준화 참여 및 IPR 조기 확보를 통하여 혁신 기술에 대한 기술우위를 확보하고, 태그/리더기, 미들웨어 소프트웨어 등 관련 국내업체 육성을 통한 세계 시장 진출 및 경쟁력을 확보한다. 