

# RFID 기술 및 표준화 동향

표철식 | 한국전자통신연구원, RFID기술연구팀장  
 채종석 | 한국전자통신연구원, 텔레매틱스 연구단장

유비쿼터스 환경을 완성하기 위한 RFID/USN은 전파식별(RFID) 칩의 저가화와 소형화, 지능화 추세에 따라 조달, 국방, 우편, 교육, 문화, 엔터테인먼트, 교통 및 환경 등의 다양한 분야에 적용되고 결국 지능형 유비쿼터스 센서 네트워크(USN)로 진화될 것이다. 이에 유비쿼터스 강국으로 도약하기 위해 지금까지 이룩한 IT 강국으로의 노하우를 접목하고 우리의 핵심 역량을 집중시킬 수 있도록 하고, RFID/USN 기술 및 시장동향을 살펴봄으로써 세계시장 개척을 위한 초석이 되고자 한다(편집자주).

## RFID/USN 특집 순서 ●●●●

### ■ RFID 기술 및 표준화 동향

- RFID 산업동향 및 전망
- RFID 시범사업 현황 및 추진방향
- 멀티코드 지원 객체 검색 시스템
- RFID/USN 정보보호 기술
- 유비쿼터스 센서 네트워크 기술

## 요약

RFID 시스템은 물품 등 관리할 사물에 태그를 부착하고 전파를 이용하여 사물의 정보(identification) 및 주변 환경정보를 인식하여 각 사물의 정보를 수집, 저장, 가공 및 추적함으로써 사물에 대한 측위, 원격처리·관리 및 사물간 정보교환 등 다양한 서비스를 제공하며, 칩, 태그, 리더, 미들웨어 및 응용서비스 플랫폼으로 구성된다. 이러한 RFID 기술은 반도체 기술의 지속적인 발전에 의한 컴퓨팅 능력의 급성장과 통신망 인프라의 융합화를 기반으로 이제까지의 사람 중심(anyone) 정보화에서 사물을 중심(anything)으로 정보화의 지평을 확대시킬 수 있는 핵심기술로서 부각되고 있으며, 10m 이내의 사물 정보화를 위한 u-센서(유비쿼터스 센서) 네트워크로 발전될 전망이다. 또한 현재 완료단계인 ISO/IEC 국제 표준제정이 완성되면 초기의 물류·유통 분야에서 전 산업분야로 확대되어 사용될 것이다.

## I. 서론

최근 사물에 태그를 부착하여 무선으로 사물의 정보를 확인하고(identification) 주변 상황정보를 감지하는(sensing), 전파식별(RFID, Radio Frequency Identification) 기술이 등장하여 인터넷 이후 미래 IT 시장을 선도할 기술 중 하나로 주목받고 있다. RFID 시스템은 사물에 부착된 태그로부터 전파를 이용하여 사물의 정보(identification) 및 주변 환경정보를 인식하여 각 사물의 정보를 수집, 저장, 가공 및 추적함으

로써 사물에 대한 측위, 원격처리·관리 및 사물간 정보교환 등 다양한 서비스를 제공할 수 있으며, 칩, 태그, 리더, 미들웨어 및 응용서비스 플랫폼으로 구성되고 유무선 통신망과 연동되어 사용된다(그림 1). 이러한 기술은 기존의 바코드를 대체하여 상품관리를 네트워크화 및 지능화함으로써 유통 및 물품관리 뿐만 아니라 security, safety, 환경관리 등에 혁신을 선도할 것으로 전망되며, 실생활과 관련한 서비스를 제공하는 특징을 지닌다.

RFID 기술은 90년대 중반부터 일부 응용분야에 대



해 국제표준화기구(ISO)에서 국제표준화가 논의되어 본격적인 실용화의 기반이 갖추어지기 시작했다. 대표적으로 식별카드의 표준화를 추진하는 ISO JTC1/SC17에서 비접촉형 IC 카드의 표준화가 90년대 후반부터 논의되어 2000년~2001년 관련 규격(ISO/IEC 14443 시리즈)이 모두 제정되었다. 한편, RFID 시스템은 전파를 사용해서 태그/리더 간 통신을 하기 때문에, 다양한 응용분야에서 표준없이 응용시스템을 개발하거나 응용별 개별적으로 표준화가 진행된다면, 글로벌 관점에서의 사용 및 보급에 큰 장애가 될 수 있다. 이를 방지하기 위해, ISO의 자동인식기술분야(JTC1/SC31)에서 본격적으로 실용 주파수별 통신 조건(Air Interface), 데이터 포맷, 데이터 내용, 시험 방법 등의 표준화를 추진하게 되었으며, 그 결과 2004년 말까지는 해당 국제표준의 제정이 대부분 완성될 것으로 전망되고 있다. 특히, 13.56MHz나 2.45GHz의 규격이 수 년간 논의를 거쳐 최근 표준안이 확정된 것과 비교하면, UHF 대역의 규격은 RFID 시장의 강한 요구에 부응하여 급속도로 표준화가 진척되고 있다.

본 고에서는 RFID 기술 및 표준화 동향을 소개한다. 여러 가지 대역의 RFID 주파수 대역에 대한 특성, 이용 현황 및 각 국의 전파규정을 기술한 다음에 국제 표준화 동향 및 전망을 제시하고 태그와 리더의 기술 현황을 소개한다.

## II. RFID 주파수 이용현황 및 전파규정

### 2.1 RFID 주파수 대역별 이용현황

RFID는 저주파(125kHz, 135kHz), 고주파(13.56MHz), 극초단파(433.92MHz, 860~960MHz)

및 마이크로파(2.45GHz) 등 여러 무선 주파수대에서 동작하는 시스템이 제시되어 상용화되었다. RFID 시스템은 전자파 에너지 전달방식에 따라 상호 유도(Inductively coupled) 방식과 전자기파(Electromagnetic wave) 방식으로 나눌 수 있으며, 상호 유도방식은 13.56MHz 이하의 주파수에서 코일 안테나를 이용하여 근거리용, 전자기파 방식은 주로 극초단파(UHF) 대역 이상의 주파수를 이용하여 중거리용 RFID로 사용된다. 저주파대 제품은 사용거리가 짧고, 데이터 전송속도가 낮지만 출입통제, 보안, 동물의 인식 및 추적, 작업의 자동화, 재고관리, 재고자산 추적과 같은 분야에서는 효과적으로 사용된다.

고주파대(HF) 제품은 주로 13.56MHz를 사용하여 출입통제 보안, 스마트카드 등에 사용되며 최근에는 물류 시스템 관리에도 사용되기 시작하였다. 433.92MHz 대역은 미국 등에서 일부 컨테이너 관리용으로 사용하고 있으며, 앞으로 테러방지를 위해 수출입 컨테이너에 사용하는 방안을 검토 중이다. 우리나라 및 일본은 이 대역을 아무추어용으로 사용하고 있어 타 업무 공유 또는 재분배 가능성을 검토 중에 있다.

860~960MHz 대역은 인식거리, 제작가격 등에서 유리한 면이 있어 전 세계적인 유통, 물류 등의 용도에 가장 적합한 대역으로 전망되고 있기 때문에, 미국은 ISM로 분배된 902~928MHz 대역을 이미 비허가 무선기기를 사용할 수 있도록 규정함으로써 RFID 서비스가 가능하게 하였다. 유럽은 862~870MHz 대역이 기존의 SRD(Short Range Device)용으로 할당되었으나, RFID 서비스에는 적합하지 않아 865~868MHz 대역에서 새로운 전송규격을 설정하였으며 2004년 말에는 확정할 수 있을 것으로 보인다. 또한, 일본도 950~956MHz대역을 전자태그용으로 설정하고, 전송방식과 출력 등을 연구 중이며 2004년

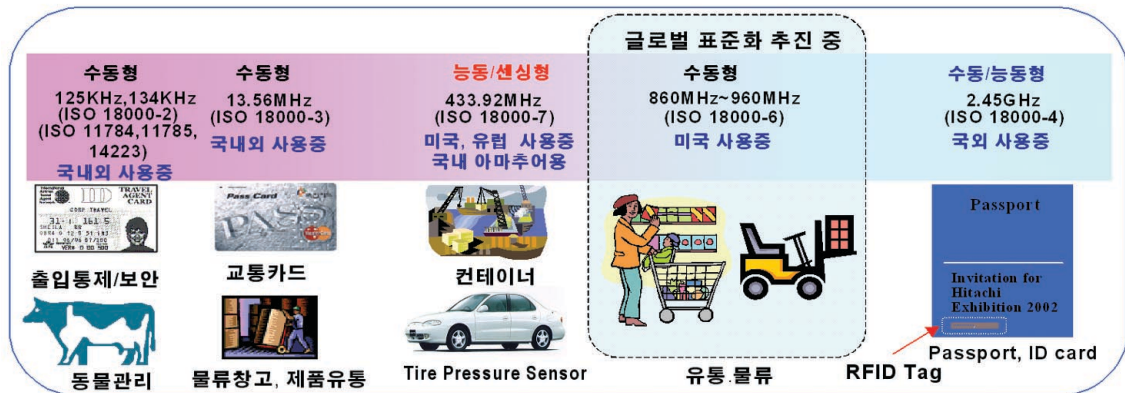


말까지는 완성할 것으로 예측된다. 유럽과 미국에 앞서 지난 7월 우리나라는 908.5~914MHz 주파수 대역을 배정하였고 금년 11월까지 전송기준을 제정할 계획이다.

2.45GHz 대역은 전 세계적으로 ISM 또는 소출력 대역으로 분배되어 있으므로 전자태그용으로 활용가능한 대역이다. 표 1과 그림 1은 RFID 각 주파수 대역별 특성 및 이용 현황을 보여준다.

〈표 1〉 RFID 주파수 대역별 특성 비교

주파수	저주파(LF)	고주파(HF)	극초단파(UHF)		마이크로파
	125kHz, 134kHz	13.56MHz	433.92MHz	860~960MHz	2.45GHz
인식거리	< 60cm	약 60cm	약 50 ~ 100m	약 3.5m ~ 10m(수동)	약 1m(수동)
일반특성	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 비교적 고가</li> <li>• 환경에 의한 성능 저하 거의 없음</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 저주파보다 저가</li> <li>• 짧은 인식거리와 다중태그 인식이 필요한 응용분야에 적합</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 긴 인식거리</li> <li>• 실시간 추적 및 컨테이너 내부습도, 충격 등 환경 센싱</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• IC 기술발달로 가장 저가로 생산가능</li> <li>• 다중태그 인식거리와 성능이 가장 뛰어나</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 900대역 태그와 유사한 특성</li> <li>• 환경에 대한 영향을 가장 많이 받음</li> </ul>
동작방식	• 수동형	• 수동형	• 능동형	• 능동/수동형	• 능동/수동형
적용분야	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 공정자동화</li> <li>• 출입통제/보안</li> <li>• 동물관리</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 수화물 관리</li> <li>• 대여물품 관리</li> <li>• 교통카드</li> <li>• 출입통제/보안</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 컨테이너 관리</li> <li>• 실시간 위치추적</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 공급망 관리</li> <li>• 자동통행료 징수</li> </ul>	• 위조방지
인식속도	저속 <-----> 고속				
환경영향	강인 <-----> 민감				
태그크기	대형 <-----> 소형				



(그림 1) RFID 주파수 대역별 이용현황



## 2.2 RFID 주파수 대역별 기술기준 제정 동향

### 1) 13.56MHz 대역

각국의 13.56MHz 대역을 이용하는 무선기기의 전파규정은 표 2에서 보는 바와 같다. 현재 일본 및 유럽 등은 RFID의 사용 증가와 관련 산업의 활성화를 위해서 별도의 법령개정을 통해 최대 1m 거리에서도 이용할 수 있도록 하고 있다. 우리나라도 본 대역의 RFID 서비스의 활성화를 위해서는 전파법령 또는 기술기준 등을 정비할 필요가 있다.

ETSI에서 433.05~434.79MHz 대역을 용도 미지정 SRD용(ERC/REC 70-03E, EN 300 220)으로 할당해 놓고 있으며, 출력은 10% 이하 Duty cycle 조건에서 10mW ERP로 설정하고 있어 RFID에 사용이 가능한 상태이다. 특히 프랑스는 상용 주파수 대역, 자동차 RF 원격출입 제어, 원격 RF 도어제어, TPMS(Tire Pressure Monitoring System) 등으로 상당히 많은 시스템이 공유하고 있는 상황이다. 또한, 미국은 FCC에서 아마추어 무선과 공유하여 사용할 수 있는 기술 기준을 마련하여 이미 사용 중에 있다.

433.92MHz 대역에 대해서는 18000-7의 무선 인

〈표 2〉 13.56MHz 대역의 각 국의 전파규정

구분	한국 (전파법 시행령 제30조)	일본 (전파법 시행규칙 : 2002. 9월 개정)	미국 (47CFR15.225)	유럽 (CEPT 74-03)
기술기준(이하)	500 $\mu$ V/m@3m(1호) 200 $\mu$ V/m@500m(2호)	500 $\mu$ V/m@3m(44조 1항) 47,554 $\mu$ V/m@10m(46조 1항)	10,000 $\mu$ V/m@30m	42dB $\mu$ A/m@10m
3m 환산	$\mu$ V/m	500 $\mu$ V/m 33,113 $\mu$ V/m	100,000 $\mu$ V/m	156,675 $\mu$ V/m
	dB $\mu$ V/m	53.98dB $\mu$ V/m 90.4dB $\mu$ V/m	100dB $\mu$ V/m	103.9dB $\mu$ V/m
주파수대	322MHz 미만	13.553~13.567MHz	13.553~13.567MHz	13.553~13.567MHz
용도	불특정 SRD* (무선근접카드)	유도식 읽기쓰기 통신설비	불특정 SRD	유도통신
비고	* SRD(Short-Range Device) : 근거리 통신기기 * 유도통신 : 자계를 이용한 통신			

### 2) 433MHz 대역

우리나라는 433MHz 대역을 아마추어 무선용으로 사용하고 있기 때문에, ISO 18000-7 표준안을 수용하기 위해서는 주파수 공유가 불가피하며, 이를 위해 각종 실험을 통한 이견해소에 노력 중이다. 일본도 이 대역을 한국과 같이 아마추어 무선용으로 사용하고 있으므로 한국의 상황과 유사하다. 유럽의 경우에는,

터페이스 표준안만 아니라 ISO TC104(컨테이너) 기술위원회에서 작업 중인 ISO 18185(Electronic seals for freight containers)도 중요한 영향을 미치고 있다. 미국에서는 2001년 9.11 테러 이후 미국항으로 들어오는 컨테이너 안전검사(security check)의 일환으로 컨테이너를 봉인하기 위한 RFID 태그를 붙여 불법으로 개봉된 경우, 그 이력이 태그에 남을 수 있도록 하는 장치를 요구하고 있다. 실제로 미국은 DoD가



2005년 1월부터 그리고 상무성이 2005년 중에 미국에 입항하는 모든 컨테이너에 433.92MHz RFID 태그를 강제로 부착하는 법을 시행할 것으로 예상되고 있어, 우리나라는 조속히 관련 주파수를 정비하여야 수출에 차질을 겪지 않을 것으로 생각된다.

여 865~868MHz 대역을 3가지 유형으로 구분하여 검토 중이다. 865~868MHz 대역에서는 100mW e.r.p, 865.6~867.6 MHz 대역에서는 2W e.r.p, 865.6~868MHz 대역에서는 500mW e.r.p이며, 주파수 이용방식으로 AFA(Adaptive Frequency

태그 / 리더	구분	국제표준	미국	유럽	일본	한국
	주파수	433.67~434.17 MHz (500 KHz, 1ch)			국제표준 검토	
	변조방식	FSK	FSK	FSK		
	기술기준	5.6dBm (3.63mW)	-14.4 dBm, 0.04mW (5.6dBm 검토 중)	7.85dBm (6mW)		
	추진일정	IS 검토 : '04. 6월 '04. 9월 제정	사용 중	사용 중	-	분배 : '04. 하반기

(그림 2) 433MHz RFID 기술기준 제정 전망 (출처 : 정통부 주파수분배 공청회 자료)

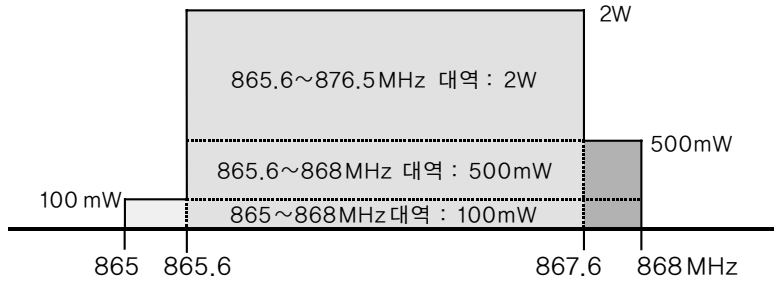
### 3) 860~960MHz 대역

미국은 902MHz~928MHz에서 비허가 무선기기를 사용하도록 FCC의 Part 15.247에 규정하고 있으며, 이 대역은 ISM 대역으로 관련 무선기들이 함께 공존하는 대역이다. Part 15.247 내용 중 902~928 MHz대역에서의 무선기기의 규정을 세부적으로 설명하면 표 2와 같다. 유럽의 RFID용 주파수 이용은 그림 3에서 보는 바와 같이 주파수 공유 개념을 적용하

Agile) 기술에 LBT(Listen Before Talk, TX on-time= [4s], TX off-time= [100ms]) 방식을 적용한 기술을 검토 중이다. 우리나라는 이미 지난 7월 CT-2 반납 대역과 공공통신 이전 대역을 포함하여 908.5~914MHz 대역의 주파수를 분배하였고 금년 11월까지의 기술기준을 제정할 계획이다. 그림 4는 각국의 주파수 및 기술기준 제정현황과 향후 추진일정을 보인 것이다.

〈표 3〉 FCC Part 15.247에서 FHSS를 사용하는 비허가 무선기기 규정

채널 대역폭	호핑 채널 수	출력 전력	공중선 이득	EIRP
250kHz 미만	50개 이상	1watt	6dBi	4W
500kHz 미만	25개 이상	0.25watt	6dBi	1W



(그림 3) 유럽의 865~868MHz 대역 RFID 주파수 이용 계획

구분	국제표준	미국	유럽	일본	한국
태그 주파수	860~960MHz				
리더 주파수 (대역폭)	860~960MHz 내에서 각국 제정	902~928MHz (ISM 대역 26MHz)	865~868MHz (3MHz)	950~956MHz (6MHz)	908.5~914MHz (5.5MHz)
변조방식	ASK (BPSK 추가예정)	ASK	ASK	국제표준 검토	국제 표준검토
기술기준	전송속도	40~80kbps	40kbps		
	출력	4W eirp	3.2, 0.8, 0.16W eirp		
	대역폭	250,500KHz	200KHz		
주파수 선택	각국 제정	FHSS	AFA+LBT 검토		
추진일정	IS 검토 : '04. 6월 기술기준 확정 : 10월	사용중	'04. 11월	'05. 3월	분배 : '04. 7월 기술기준 : '04.4Q

(그림 4) 860~960MHz RFID 기술기준 제정 전망(출처: 정통부 주파수분배 공청회 자료)

#### 4) 2.45GHz 대역

이 대역은 우리나라에서도 이동체 식별용 특정 소출력 무선기기로서 다음 표와 같이 3개 협대역에 대해 허가를 받고 사용이 가능하나 오래 전에 만들어진 기

술기준이므로 우선 국제표준과의 정합성을 재검토할 필요가 있다. 표 4와 5에서 보인 바와 같이 우리나라의 전송기준이 훨씬 엄격함을 알 수 있으나 무선 LAN 서비스가 보편화된 상황을 고려하면 RFID에 대한 기준완화 문제를 신중하게 검토하여야 할 것이다.



〈표 4〉 우리나라의 현행 기술기준

용도	주파수(MHz)	전파형식	공중선 전력
이동체식별	2440(2427~2453)	NON	300mW 이하
	2450(2434.25~2465.75)	A1D	
	2455(2439.25~2470.75)	AXN	

〈표 5〉 외국의 기술기준

구분	유럽	미국	일본
FHSS ISO/IEC 18000-4	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 2446~2454MHz</li> <li>• EIRP 500mW</li> <li>• EIRP 4W(구내)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 2400~2483.5MHz</li> <li>• EIRP 4W</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 2400~2483.5MHz</li> <li>• EIRP 1W</li> <li>• 2427~2470.75MHz</li> <li>• EIRP 30W(허가)</li> </ul>
협대역 변조	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 2400~2483.5MHz</li> <li>• EIRP 10mW</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 2400~2483.5MHz</li> <li>• 50mV/m at 3m</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 2427~2470.75MHz</li> <li>• EIRP 30W(허가)</li> <li>• 2427~2470.75MHz</li> <li>• EIRP 1W</li> </ul>

### III. RFID 국제표준화 동향

#### 3.1 ISO/IEC 국제표준화 추진체계

자동인식기술(AIDC)에 대한 표준화의 중요성이 인식되어 국제표준을 주도하는 양대 표준화기구인 ISO(국제표준화기구)와 IEC(국제전기기술위원회)는 합동 기술 위원회(JTC1 :Joint Technical Committee) 내에 1996년 3월 AIDC 기술표준화를 위한 SC31(Sub-Committee 31)을 설립하고 바코드 및 RFID에 대한 국제표준화 활동에 착수하였다.

RFID 기술표준화는 SC31의 워킹그룹 중 WG4에서 추진되고 있고 세부적으로는 SC31/WG4 내에 다시 4개의 서브그룹(SG)이 있어 분야별로 표준화가 진행되고 있다. RFID 시스템의 핵심인 주파수 대역별 무선 인터페이스(Air Interface)표준화는 SG3, 데이터 프로토콜 표준화는 SG1, RFID 태그의 유일식별을 위한

번호부여 방법 표준화는 SG2, RFID 활용을 위한 응용 요구사항 정의는 ARP(Application Requirement Profile) 서브그룹이 수행하고 있다.

그리고 RFID의 성능 및 적합성 시험규격에 대해서는 SC31/WG3에서 RTLS(Real Time Locating Systems) 규격은 최근 설립된 WG5에서 수행하고 있다.

한편, JTC1/SC31의 RFID 표준화는 “RFID for Item Management”로 정의되고 있어 실제 구체적인 적용분야에 대한 표준화는 식별카드, 컨테이너, 포장 등은 ISO에 소속되어 있는 해당 기술위원회(TC)에서 별도의 조직을 갖고 추진되고 있다. 이 TC들은 모두 Liaison이라는 상호 협력관계를 통하여 JTC1/SC31과 조율하여 표준화를 진행하고 있다.



### 3.2 각 분야별 ISO 국제표준화 현황

JTC1/SC31의 WG4에서는 현재 총12개의 표준안을 진행 중이며 2004년과 2005년도에 제정하는 것을 목표로 하고 있다. 한국도 기술표준원을 중심으로 2001년부터 표준화 작업에 참여하여 활동하고 있고 국제표준을 수용하여 국가표준으로 제정할 계획이다. 표6은 SG 그룹별로 추진되고 있는 12종의 국제표준안을 요약하여 정리한 것이다. 표준의 단계는 NP → CD → FCD → FDIS → IS 순으로 진행되며 TR은 기술보고서(Technical Report)를 의미한다. FDIS는 2004년 하반기 내에 국제표준(IS)으로 제정될 것으로 예상되며 현재, NP, PDTR, DTR 단계에 있는 1종의 표준안과 2종의 기술보고서는 2005년 이후 완료될 수 있을 것으로 예상된다.

2003년 10월에 설립된 기관으로 EPC(Electronic Product Code)를 기반으로 EPC 네트워크를 구성하기 위한 기술을 개발하고 표준화를 추진 중에 있다. EPC 코드는 기존의 바코드 관리 기관에서 제안한 RFID용 코드체계로서, (그림 5)에서 보는 바와 같이 64비트, 96비트, 혹은 256비트의 상품번호 체계에 기반을 두고 있으며, 그림 6은 96비트 EPC 코드의 사용예제를 보여주고 있다. Header(8비트)는 Version, EPC Manager(28비트)는 제조업체, Object Class(24비트)는 상품유형, Serial Number(36비트)는 상품 일련번호를 위해 각각 할당된다. (그림 7)은 EPC 네트워크의 구성도이며 Savant, ONS, PML 등을 개발하였으며 각각의 기능은 다음과 같다.

- Savant
  - Data smoothing : 잘못 읽힌 태그 정보를 정정

〈표 6〉 ISO/IEC JTC1/SC31 WG4의 표준화 현황

그룹	그룹명	ISO/IEC	작업명	현단계	비고
SG1	Data 구분표준	15961	Tag Commands	FDIS	데이터 프로토콜
		15962	Data Syntax	FDIS	
		24729	Data Value Domain Interpretation and Guideline	NP	
SG2	Tag 식별	15963	Tag 식별자	FDIS	유일 Tag 식별
SG3	Air Interface(통신)	18000-1	Generic Parameters	FDIS	파라미터 규정
		18000-2	below 135KHz	FDIS	가속관리
		18000-3	13.56MHz	FDIS	도서관리
		18000-4	2.45GHz	FDIS	뮤칩 응용
		18000-6	UHF860-960MHz	FDIS	유통물류
		18000-7	UHF433MHz(Active)	FDIS	컨테이너(100m)
		24710	Elementary Tag Func.	PDTR	Read only(EPC)
ARP	적용기술	18001	Application 요구사항	DTR	적용조건 조사

### 3.3 EPCglobal 표준화 추진현황

EPCglobal은 기존의 MIT Auto-ID 센터에서 개발한 기술을 표준화하고 상용화를 추진하기 위하여

- Reader coordination : 두 개의 리더가 신호중첩으로 동시에 하나의 태그 정보를 읽는 경우 이를 분석하여 제거
- Data forwarding : 어느 정보를 비즈니스 도메





- 인 영역내에서 공유할지 결정
- Task Management : 점포에서 재고품이 어느 수준이하일 경우 매니저에게 알리도록 프로그램 할 수 있는 기능
  - ONS(object naming services)
    - EPC와 인터넷 상의 EPC에 대응되는 사물의 정보 파일이 어디에 있는지 등의 관련된 정보를 연결시키는 기능으로, 현재 인터넷 상의 DNS에 해당하며 ONS가 DNS 보다 규모가 훨씬 클 것으로 전망
  - PML(product Markup Language)
    - 사물을 설명하는 표준 언어로서 HTML (Hypertext Markup Language)은 정보가 어떻게 표시될지(크기, 색깔 등)를 설명하고
    - XML(eXtensible Markup Language)은 정보의 종류(주소, 전화번호 등)를 설명하고
    - PML은 약의 용량, 유효기간, 리사이클 정보 등

을 번역하고, 마이크로 오븐, 세탁기 등의 기계에 처리명령

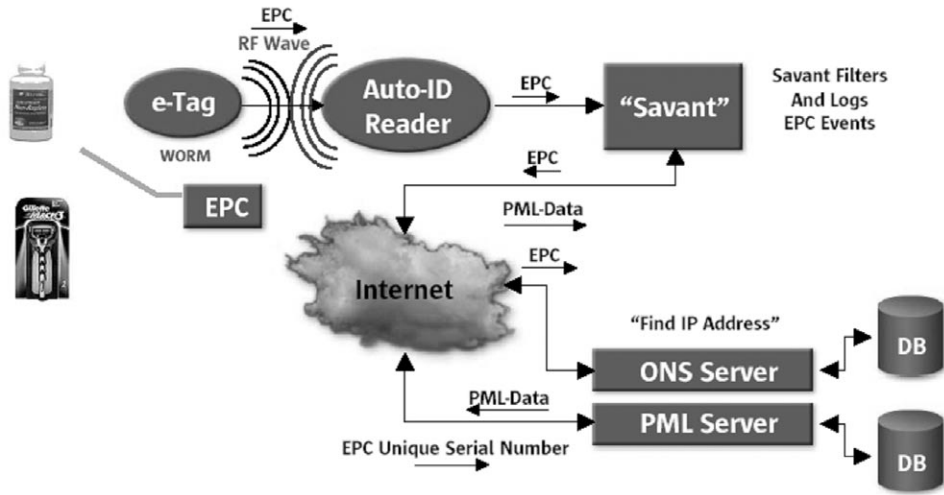
EPCglobal은 표 7에서 보는바와 같이 여러 종류의 표준이 개발 중에 있으며, 이 중에서도 Wal-mart, Metro 등 세계 유수 유통업체와 DoD, FDA 등이 공격채택을 선언하여 900MHz대역의 de-facto 표준으로 자리를 잡아가고 있는 EPCglobal 5, 즉 UHF Gen2 규격은 매우 중요한 위치에 있다. EPCglobal은 860~960MHz 대역의 UHF Gen 2 표준에 대한 제안을 받아 내부 조정 중에 있다. 당초 금년 4월에는 4가지 표준이 제안되었으나 현재는 필립스, TI, Intermec 등이 연합한 표준과 Matrics와 Alien 등이 연합한 표준으로 압축되었으며, 9월 말까지 제안방식에 대한 프로토타입을 제작, 시험 및 분석하는 과정을 거쳐 10월 1일에는 단일표준을 마련한다는 계획이다. EPCglobal의 단일표준이 마련되면 곧 바로 ISO에 제안할 예정이며 ISO에서 이를 승인하게 되면 2005년

BIT ALLOCATIONS OF THE SEVEN DEFINED EPC™ VERSIONS					
		VERSION NUMBER	DOMAIN MANAGER	OBJECT CLASS	SERIAL NUMBER
EPC-64	TYPE I	2	21	17	24
	TYPE II	2	15	13	34
	TYPE III	2	26	13	23
EPC-96	TYPE I	8	28	24	36
EPC-256	TYPE I	8	32	56	192
	TYPE II	8	64	56	128
	TYPE III	8	128	56	64

(그림 5) EPC 코드체계

ELECTRONIC PRODUCT CODE			
01.0000A89.00016F.000169D C0			
Header 0-7 bits	EPC Manager 8-35 bits	Object Class 36-59 bits	Serial Number 60-95 bits

(그림 6) 96비트 EPC 코드의 사용 예제



(그림 7) EPC 네트워크 구성도(출처: Auto-ID 센터)

상반기 중에는 900MHz 대역의 단일 국제표준이 마련 될 것으로 보인다. 따라서 우리나라도 900MHz 대역의 기술개발, 서비스 보급 및 기술규격 제정 단계에서 EPCglobal의 단일규격 채택과정을 면밀히 분석할 필요가 있다.

〈표 7〉 EPCglobal의 표준 목록

표준 순번	표준 이름	비고
EPCglobal 1	EPC Tag Data Specification	SAG – Version 1.24
EPCglobal 2	900MHz Radio Frequency(RF) Identification Tag Specification(Class 0) – Candidate recommendation	Candidate recommendation
EPCglobal 3	13.56MHz ISM Band Class 1 Radio Frequency(RF) Identification Tag Interface Specification(Class 1)	Candidate recommendation
EPCglobal 4	860MHz – 930MHz Class I Radio Frequency(RF) Identification Tag Radio Frequency & Logical Communication Interface Specification (Class 1 Version 1)	Candidate recommendation
EPCglobal 5	Radio Frequency Identity Protocols – Generation 2 Identity Tag(Class 1) : Protocol for Communications at 860MHz – 960MHz(Generation 2)	HAG – Candidate recommendation
EPCglobal 6	Reader Protocol	SAG
EPCglobal 7	Savant Specification	SAG
EPCglobal 8	Physical Markup Language(PML) Core Specification, XML Schema and Instance Files	SAG
EPCglobal 9	Object Name Service(ONS) Specification	SAG



## 참고문헌

- [1] U-센서 네트워크 구축 기본계획, 정보통신부, 2004. 2.
- [2] RFID 주파수 이용방안 연구, 한국전자진흥협회, 2003. 12.
- [3] 표철식, 채종석, 김창주, RFID 시스템 기술동향, 한국전자과학회지, 2004. 4.
- [4] 정민화, RFID 국제표준화 동향, 한국전자과학회지, 2004. 4.
- [5] 표철식, UHF RFID Tag and Reader Technology, 2004 RFID국제심포지엄, 2004. 2. 5.
- [6] Craig K.Harmon, RFID Program, KEES Workshop, 2004. 9. 20
- [7] 900/433MHz 대역 RFID 주파수 분배 공청회 자료, 정보통신부, 2004. 6. 17. 