

# RFID 기술기준 도입을 위한 기술 분석

## Analysis of Technical Regulations for Radio Frequency Identification

장동원(D.W. Jang)

기술기준연구팀 선임연구원

조평동(P.D. Cho)

기술기준연구팀 책임연구원, 팀장

RFID는 각종 서비스 산업은 물론 물류, 산업 현장, 제조 공장과 물품의 흐름이 있는 곳이면 어디에서나 적용이 가능하여 사용되고 있으며, 사회 여러 분야로부터 큰 관심의 대상이 되고 있다. 이와 같은 상황을 반영하여 ISO/IEC의 JTC1/SC31 전문위원회를 중심으로 RFID 글로벌 표준화가 진행되고 있다. 국내에서도 RFID 기술 및 응용 분야가 확대되고 있어 이의 조기 구축을 통한 관련 기술 발전 및 세계 시장 진출의 기회 확보를 위해 국제 표준에 부합하는 RFID용 주파수 할당 및 관련 기술기준 제반 규정을 정비할 필요성이 대두되고 있다. 현재 국내에는 13.56MHz대와 2.45GHz대 RFID에 대한 기술기준이 제정되어 있으나 새로운 기술 발전 및 응용에 부합되도록 시급히 개정되어야 하며 또한 세계적으로 대두되고 있는 UHF대 RFID에 대한 기술기준 제정도 필요하다. 본 고에서는 RFID의 각 주파수 대역별 시스템에 대한 기술기준을 제정하기 위한 기반구축을 위해 국제적인 표준화 동향 및 새로운 기술 등에 관하여 분석하고 이를 바탕으로 국내 기술기준 제·개정(안) 도입 방향에 대해서 제시하였다.

## I. 서론

RFID(Radio Frequency IDentification)는 각종 서비스 산업은 물론 물류, 산업 현장, 제조 공장과 물품의 흐름이 있는 곳이면 어디에서나 적용이 가능하며, 사회 여러 분야로부터 큰 관심을 받고 있다. 이와 같은 상황을 반영하여 ISO/IEC의 JTC1/SC31 전문위원회를 중심으로 RFID 글로벌 표준화가 진행되고 있으며 이에 따라 국내에서도 RFID 기술과 응용 분야의 조기 구축을 통한 관련 기술 발전 및 세계 시장 진출의 기회 확보를 위하여 UHF 대역 신규 주파수 할당을 포함하는 RFID용 주파수 및 기술기준 관련 제반 규정을 국제 표준에 부합하도록 정비할 필요성이 대두되고 있다.

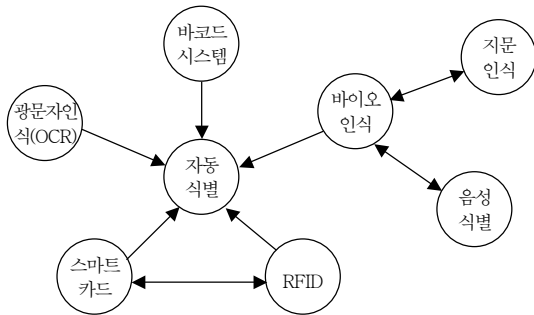
현재 국내에는 13.56MHz대와 2.45GHz대 RFID에 대한 기술기준이 제정되어 있으나 새로운 기술

발전 및 응용에 부합되고 글로벌 표준화에 조화되도록 개정되어야 하며 또한 새롭게 대두되고 있는 UHF대 RFID에 대한 기술기준 제정도 필요하다. 본 고에서는 이러한 각 사용 주파수대 RFID에 대한 기술기준을 제, 개정하기 위해서 국제적인 표준화 동향 및 새로운 기술 등에 관하여 분석하고 기술하였다.

## II. RFID 기술 개요[1]

### 1. 인식 시스템 기술의 발전

사람, 동물, 상품 등에 대한 자동식별방법은 과거에 여러 가지 방식이 개발되어 사용되어 왔다(그림 1) 참조). 대표적인 종류로서 바코드시스템은 일용품 산업계 요구에 의해 1976년에 설계된 것으로 13개의 디지털로 구성되며 지난 20년간 가장 성공한 자



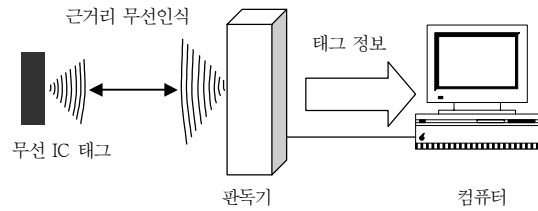
(그림 1) 자동식별시스템 분류

동인식시스템이며 광문자 인식(Optical Character Recognition)은 1960년도에 처음 사용되었으나 다른 자동인식 시스템에 비해 고가이며 복잡하다. 바이오 인식은 생체의 개별적인 특성을 인식하는 기술이며 지문인식, 음성인식, 홍채인식 등이 있다. 스마트카드는 전자식 데이터 저장 시스템이며 1984년에 처음으로 공중전화 스마트카드에 사용되었다. 접촉부분을 통한 직렬 인터페이스를 통해서 카드와 리더간에 쌍방향으로 데이터 전달이 이루어지며 메모리카드와 계산가능카드로 세분된다.

과거의 식별 시스템 혁명을 주도했던 현존하는 바코드 라벨은 매우 저렴하지만 저장 능력이 적고 재프로그램이 불가능하여 현재 여러 분야의 수요에서 적당치 않은 점들이 지적되고 있다. 기술적으로는 실리콘칩에 데이터를 저장하는 것이 효과적이며 전화카드나 은행카드와 같은 접촉방법에 의한 스마트카드를 생각할 수 있으나 이 카드 사용을 위한 기계적인 접촉은 사용하기에 실용적이지 못하다. 데이터 운반장치와 리더(reader)간의 비접촉식 데이터 전달이 보다 더 실용적이며 이와 같이 전원과 데이터를 전달하기 위해서 사용되는 절차 때문에 비접촉식 식별시스템을 RFID 시스템이라고 한다.

## 2. RFID 시스템의 구성

RFID는 (그림 2)와 같이 리더(Interrogator)를 통하여 무선 통신에 의해서 접촉하지 않고 Tag (Transponder)의 정보를 판독하거나 기록하는 일



(그림 2) RFID 시스템 구성도

종의 무선 통신 시스템이며, 무선 IC 태그(Tag)라고도 한다.

Passive 태그 시스템의 RFID 리더/라이터는 RF 캐리어신호를 태그에 송신하고 태그는 RF 신호가 들어오면 진폭 또는 위상 변조하여 태그에 저장된 데이터를 캐리어주파수 신호로 리더로 되돌려 준다 (backscatter). 되돌려 받은 변조 신호는 리더에서 복호화되어 태그 정보가 해독되는데 리더는 보통 PC에 연결되어 운용되며 응용목적에 따라 운용 소프트웨어에 의해 RFID 시스템을 제어한다.

RFID 시스템과 스마트 카드의 차이점은 데이터를 저장한다는 면에서 태그가 스마트 카드와 비슷하지만 데이터 교환을 위한 전원 및 접촉이 자장 (magnetic field)이나 전자장(electromagnetic field)에 의해 이루어진다는 차이가 있다. 또한 RFID는 다른 자동 인식에 비해 매우 많은 장점을 가지고 있고 특히 대량을 거래하는 시장에서 선두를 점유해가고 있으며 이에 대한 대표적인 예가 대중 교통에서 티켓으로 사용되는 비접촉 스마트카드이다.

## 3. RFID의 기술적 특성

- 기본적인 운용절차
  - Full Duplex/Half Duplex
  - Sequential(SEQ)
- 트랜스폰더 데이터 저장 능력
  - 1비트 트랜스폰더
  - 수 바이트에서 수 킬로바이트
- 전원공급
  - Passive(배터리 없음)

- Active(배터리 있음)
- 운용 주파수
  - LF(Low Frequency): 30~300kHz
  - HF(High Frequency): 3~30MHz
  - UHF(Ultra High Frequency): 300MHz 이상[2]
- 사용 거리
  - 근결합: 1cm 이하
  - 원결합: 1m 이하
  - 장거리: 1m 이상
- 데이터 송신(태그 → 리더)
  - Backscatter
  - Load modulation
  - Harmonic 생성
- 트랜스폰더 모양(카드, 막대, 동전 등)

### III. 국내외 기술기준 및 표준화 동향

#### 1. 국제 표준화 동향[3]

RFID 기술은 1990년대 중반부터 일부 응용분야에 대해 국제표준화기구(ISO)에서 표준화가 논의되어 본격적인 실용화의 기반이 갖추어지기 시작했다.

대표적으로 식별카드의 표준화를 추진하는 ISO JTC1/SC17에서 비접촉형 IC 카드의 표준화가 1990년대 후반부터 논의되어 2000년~2001년 사이에 관련규격(ISO/IEC 14443 시리즈)이 모두 제정되었다.

RFID 시스템의 응용별 개별적으로 표준화가 진행되면 글로벌 관점에서의 사용 및 보급에 큰 장애가 될 수 있다. 이를 방지하기 위해 ISO의 자동인식 기술연구위원회(JTC1/SC31)에서 본격적으로 실용 주파수별 통신조건(Air Interface), 데이터 포맷, 데이터 내용, 시험방법 등의 표준화를 추진하고 있으며, 2004년 말까지 해당 국제표준의 제정이 완성될 것으로 전망된다.

#### 2. 13.56MHz대 국내외 기술기준 및 표준화 동향[4],[5]

국내 기술기준은 전파법 시행령 2호에 “무선근접

<표 1> 불요방사가 규정한 방사한도(§15.209)

기본 주파수 (MHz)	전계강도 ( $\mu\text{V/m}$ )	측정거리	3m 거리 환산
0.009~0.490	2400/F(kHz)	300	
0.490~1.705	24000/F(kHz)	30	
1.705~30.0	30	30	300 $\mu\text{V/m}$ (49.54dB $\mu\text{V/m}$ )
30~88	100	3	
88~216	150	3	
216~960	200	3	
960 이상	500	3	

카드용 무선기기”로 정통부 고시 제2002-25(2002. 5. 14.)에 지정되어 있으며 이에 대한 전계강도 등 자세한 기술기준이 규정되어 있지 않다.

국외의 기술기준은 미국의 경우에 FCC Part 15.225에 사용 주파수대(13.553~13.567MHz) 및 전계강도(30m 거리에서 10,000 $\mu\text{V/m}$  이하)가 규정되어 있으며 현재 개정중이다. 스푸리어스 방사강도에 대한 기술기준은 FCC Part 15.209에서 제시한 주파수를 제외한 다른 주파수에서 불요방사가 규정한 방사한도를 만족해야 한다(<표 1> 참조).

유럽의 경우에는 ETSI EN 300 330에 13.56 MHz에 대한 기술기준이 규정되어 있다(그림 3 참조).

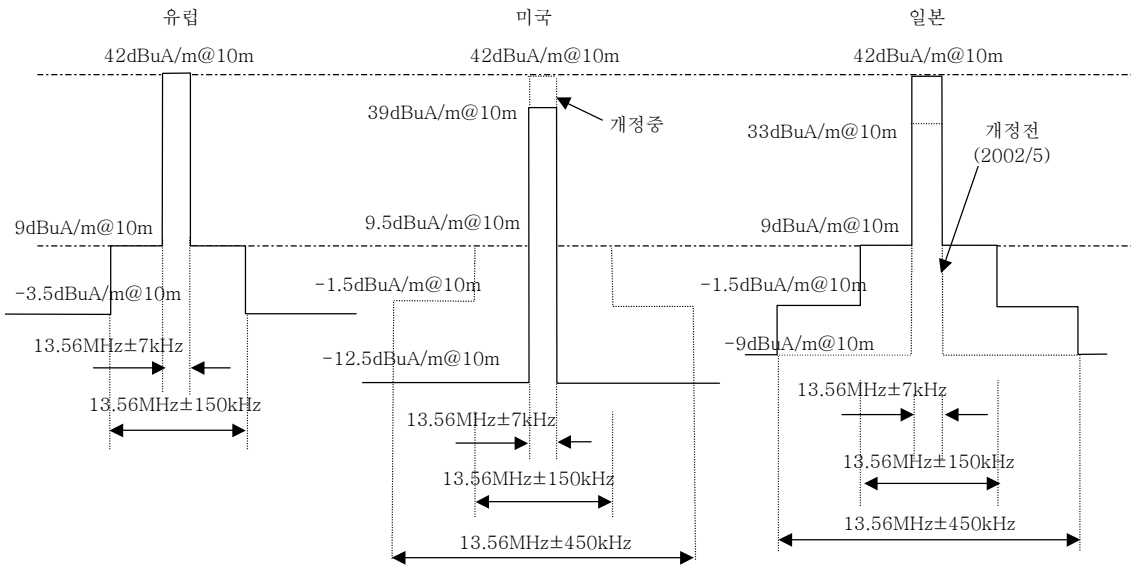
일본의 경우에는 2002년 9월에 전파법 시행규칙 제44조 제1항 3호 개정으로 기존의 미약전파 기술 기준 외에 별도로 “유도식 읽기 쓰기 통신설비(13.56MHz의 주파수의 유도전파를 사용하고 기록 매체의 정보를 읽고 쓰는 설비를 말한다)”를 추가하여 개정했다.

최근 일본의 경우 유럽과 동일한 최고 출력으로 개정되었으며 미국의 경우에도 현재 유럽과 동일한 레벨로 출력 전력 기술기준을 개정하였다.

#### 3. 860~930MHz대 국내외 기술기준 및 표준화 동향

국내 기술기준은 860~930MHz 대역에서 RFID에 대한 기술기준이 규정되어 있지 않다.

미국은 UHF 대역의 902MHz~928MHz에서 비



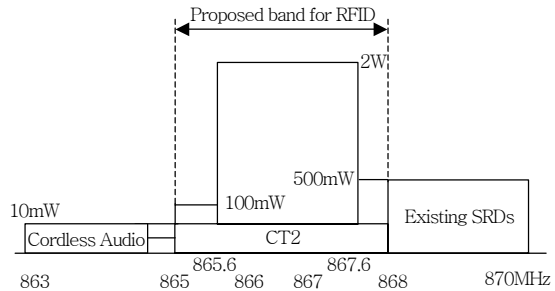
(그림 3) 각국의 기준 비교

허가 무선기기를 사용하도록 FCC Part 15.247에 규정하고 있으며, 이 대역은 ISM 대역으로 관련 WLAN 과 같은 무선기기들이 함께 공존하는 대역이다.

국제 표준화중인 RFID 경우에 현재 Part 15.247 내용 중 902~928MHz 대역에서 주파수 호핑방식 만을 사용할 수 있으나 DSSS 방식 사용도 고려하고 있다.

유럽의 경우에는 862~870MHz 대역을 이미 SRD(Short Range Device)라 불리는 무선기기를 위하여 할당하고 여러 용도에 따라 출력과 주파수 대역을 규정하고 있다. 기존 SRD 규격을 RFID용으로 사용하려 하였으나 원하는 RFID 서비스를 위한 주파수와 출력이 충분하지 못한 것으로 판단되어서 유럽도 최근에 들어 ISO/IEC를 중심으로 RFID 기술의 표준화가 진행됨에 따라 관련 기업/기관들이 이 대역에서의 RFID용 규격과 표준 등을 새로이 검토중에 있다.

RFID용으로 새로이 검토가 되고 있는 865~870MHz 대역에는 RFID 뿐만 아니라 SRD가 공존할 수 있는 출력과 규격을 검토중이며 현재 제안된 하나의 예로써 865~870MHz까지의 RFID용 출력과 용도에 관한 주파수 계획으로 현재 ETSI에서



(그림 4) 유럽의 RFID 주파수 및 출력 변경 계획

EN302 208 표준안을 작성중이다((그림 4) 참조).

일본에서는 최근에 ISO/IEC를 중심으로 한 UHF 대역의 세계화 추진을 계기로 총무성에서 950MHz 대역에서의 6MHz 대역을 RFID로 사용할 것을 발표하고 향후 전송방식과 출력 등의 규격을 연구 및 확정할 것이라고 발표했다.

ISO 표준안(ISO/IEC 18000-6)은 2003년 말 확정되어 내년 초 국제 표준으로 제정될 전망이다. ISO/IEC 18000-6의 RFID 시스템은 Passive 태그 이면서 약 2m 이상을 인식할 수 있는 특성을 갖고 있다. 특히 UHF 대역을 사용하는 RFID 시스템은 마이크로파인 2.45GHz 보다 금속, 수분 등의 환경에서 인식률이 좋고 방향성도 우수하다.

&lt;표 2&gt; UHF 대역 기술기준 권고

주요 파라미터		권고 내용	비 고
최소 대역폭		200kHz/채널 & 적어도 2MHz 이상	2~7MHz 사용
대역		900MHz 근방	18000-6:860~930MHz
최소 요청 출력(Minimum Power Level)		4W EIRP or 2W ERP	미국 1W+ 6dB 안테나이득, 유럽 2W ERP
스펙트럼마스크		CEPT/ETSI나 FCC 참조	similar to either CEPT/ETSI or FCC
통신방식		Spread Spectrum 우선	Spread Spectrum preferred
Spread Spectrum 사용시	DSSS or FHSS	FHSS(주파수호핑)	
	최소 채널 수(Min # of ch.)	10	충분한 채널 수 확보 권고(미국 25 or 50)
	최소 채널폭(ch.width)	200kHz	
	최소 채널간격(ch.separation)	200kHz	
변조		AM	
Bit Rate		40kbps	

ISO에서는 UHF 대역의 파라미터에 대해 사용 가능 주파수 범위 860~930MHz를 설정하고 대부분의 주요 파라미터를 각 국가의 전파 관련법에 따르도록 권고하고 있다. 이는 UHF 대역에서 각 국가의 전파이용 현황이 거의 대부분 다르기 때문에 트랜스폰더 상호 호환성 확보의 필수 요소인 사용 주파수 범위 등을 공통표준으로 설정하고 인식거리(출력전력), 혼신영향 등 각 국가별로 다소 달라도 되는 파라미터는 나라별 사정에 따라 위임하고 있다.

이것은 ISO가 권고하는 공식표준안은 아니며 단지 각 국가가 기술기준 검토시 참고로만 활용할 수 있는 전문가 그룹의 참고자료라 할 수 있다. 따라서 대부분 파라미터별 최소기준만을 설정하고 있고 가장 중요한 출력도 최소 2m 인식이 확실히 보장되는 4W EIRP를 최소치로 설정하고 있다.

<표 2>는 Regulatory Rapporteur가 2003년 3월 시드니 ISO 표준화 회의에서 보고한 UHF 대역에 대한 최소 권고사항을 참고로 나타낸 것이다.

#### 4. 2.45GHz대 국내외 기술기준 및 표준화 동향[8],[9]

우리나라의 경우 2.4GHz~2.4835GHz 대역은 ISM 대역이기 때문에 국제표준 기반의 기술사양으로 정보통신부에서 신규 기술기준 제정의 검토가 필

&lt;표 3&gt; 국내 2.45GHz RFID 기술기준

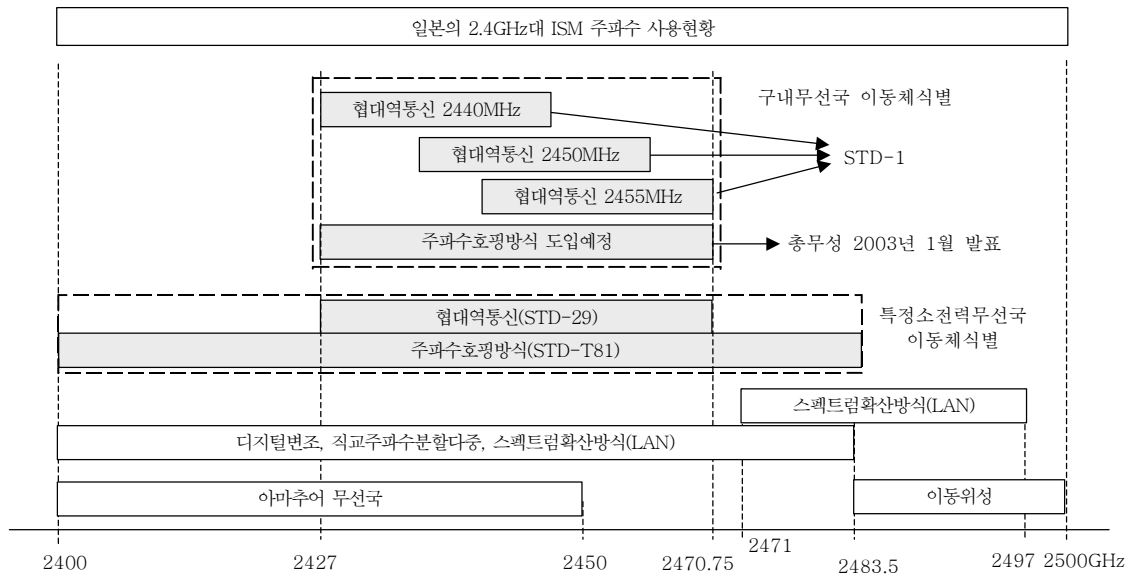
용도	주파수(MHz)	전파형식	공중선 전력
이동체 식별	• 2440 (2427~2453)	NON	300mW 이하
	• 2450 (2434.25~2465.75)	A1D	
	• 2.455 (2439.25~2470.75)	AXN	

요하다. 이 대역에서 이동체식별용 특정소출력 무선 기기로서 <표 3>과 같이 3개 협대역에 대해 허가를 받고 사용이 가능하나 오래 전에 만들어진 기술기준이므로 우선 국제표준과의 조화를 검토해서 개정할 필요가 있다.

미국의 경우 FCC Part 15.249에서 2.4GHz~2.4835GHz에서 협대역 사용인 경우 3m에서 50 mV/m를 초과해서는 안되며, FCC Part 15.247에서 FHSS 시스템의 경우 2.4GHz~2.4835GHz에서 EIRP 4W를 초과해서는 안되는 것으로 규정하고 있다.

유럽의 경우, 2.4GHz~2.4835GHz에서 동작하는 용도 미지정 SRD는 EIRP 10mW를 초과해서는 안되며(ERC REC 70-03), 2.446GHz~2.454GHz에서 FHSS 시스템의 경우 EIRP 500mW를 초과해서는 안된다. 그러나 건물 내에서 Duty cycle이 15% 이하인 경우에는 EIRP 4W까지 사용할 수 있다(EN 300 440).

일본의 2.45GHz 대역 ISM 주파수 사용 현황은



(그림 5) 일본의 2.45GHz 대역 ISM 주파수 사용 현황

<표 4> 일본의 RFID 표준 현황

구분	ARIB STD-1	ARIB STD-1(V3.0)	ARIB STD-29	ARIB STD-T81
규격 제정	1986. 9. 9.	2003. 1. 27. (도입발표)	1992. 7. 31.	2002. 3. 28.
용도(번허)	국내무선국(필요)	국내무선국(필요)	특정소전력무선국(불필요)	특정소전력무선국(불필요)
주파수(MHz)	2440(2427~2453) 2450(2434.25~2465.75) 2455(2439.25~2470.75)	2427~2470.75	2440(2427~2453) 2450(2434.25~2465.75) 2455(2439.25~2470.75)	2400~2483.5
주파수 허용 편차	지정주파수대	±50ppm	지정주파수대	±50ppm
변조 방식	협대역	주파수호평	협대역	주파수호평
점유 주파수대역폭	5.5MHz이하	43.75MHz이하	5.5MHz이하	83.5MHz이하
공중선전력	300mW이하	300mW이하	10mW이하	10mW/MHz이하 총전력260mW이하 (3mW/MHz 단, 2427M~ 2470.75M)
공중선이득	20dB이하	20dB이하	20dB이하	6dB이하
공중선전력 허용편차	+ 50%, -50%	+ 50%, -50%	+ 50%, -50%	+ 20%, -80%
EIRP 환산치	44.8dBm(30W)	44.8dBm(30W)	30dBm(1W)	30dBm(1W)
부차적으로 발사하는 전파한도	4nW이하	1GHz미만4nW이하 1GHz이상20nW이하	4nW이하	1GHz미만4nW이하 1GHz이상20nW이하
한국 도입현황	○	×	×	×
기 타	특정소전력무선국의 혼신방지 기능으로서, 다음의 기능을 가질 것 ① 동일구내에서 사용되는 무선국의 무선설비에 있어, 식별번호를 자동적으로 송수신하는 기능 ② 사용자에 의한 주파수의 전환 또는 전파발사의 정지가 용이하게 수행할 수 있는 기능			

(그림 5)와 같다.

일본의 RFID(이동체식별) 무선설비별 표준 국내 무선국은 <표 4>와 같이 허가를 받고 사용할 수 있

는 용도로써 EIRP 30W까지 허용하고 있다.

ISO에서는 2.45GHz 대역의 RFID 표준안은 ISO/IEC 18000-4로 프로젝트가 진행중이며 현재

실질적 심의의 최종 단계에 있어 금년 말 또는 내년 초 국제표준으로 정식 제정될 전망이다.

ISO/IEC 18000-4 2.45GHz RFID 시스템은 모드 1/모드 2의 2개 방식을 채용하고 있으며, 모드 1(Intermec사 제안)은 Passive 태그로서 FHSS 방식을 채용하고 통신 영역은 수십 cm에서 1m 정도이다. 모드 2(Siemens사/Nedap사가 제안)는 Active 태그로서 FHSS 방식을 채용하고 있고 통신 영역은 수 m~10m 정도이다.

ISO/IEC 18000-4의 2.45GHz 대역 RFID 시스템의 특징으로서는 주파수 호핑방식에 의한 혼신경감, 리더의 소형/경량화, 고주파 잡음에 대한 내성 등이 있다.

## IV. 국내 RFID 기술기준 도입 고찰

### 1. 13.56MHz대 기술기준

미국은 개정중이며 일본은 이미 개정된 유럽의 EN 300 330과 동일한 기준으로 개정하였다. ISO/IEC 18000-3에서도 현재 상용화된 제품이 유럽 기준치에 대부분 적합하므로 유럽 기준치가 채택될 예정이다.

현재 국내 관련 기술기준은 13.56MHz RFID을 관리하기 위한 규정으로는 완전하지 않으므로 개정할 필요가 있다. 그러므로 국내에서 현재 적용되고 있는 200 $\mu$ V/m@500m는 국제적으로 조화된 기술기준으로 개정되어야 한다.

### 2. UHF(860~930MHz)대 기술기준

UHF대 RFID는 사용자들에 의해 수렴된 의견을 바탕으로 작성된 규격을 ISO에서 표준화중이다. 수렴된 대부분의 응용은 2m 이내로 한정되므로 이를 위해서는 2W 이상의 출력 전력이 요구되며 900MHz대가 가장 효율적일 것으로 결정되었다. 또한 고속의 데이터 속도를 요구하기 때문에 넓은 대역을 필요로 하지만 이를 만족하는 지역은 900MHz대가 ISM 대역인 Region2 지역 뿐이다.

현재 미국은 FCC Part 15.247을 기본으로 2.45GHz대와 동일하게 UHF 대역에서도 FHSS 방식의 RFID를 제안하고 있으며 Metrics사와 같은 미국계 열 회사들은 902~928MHz(미국 ISM 대역) 대역의 FHSS 방식 RFID 칩을 생산하고 있다.

미국의 기술기준(Part 15.247)에 의해 구현된 FHSS 방식인 경우 전체 대역(26MHz)을 사용해서 480kHz 채널 54개를 사용할 경우 채널 당 최대 데이터 속도는 160kbps 정도(4-FSK 변조 사용)이다. 현재 미국 FHSS 방식, 미국 협대역방식, 유럽 협대역방식이 조합된 형태로 UHF대 RFID 제품이 출시되고 있으며 유럽에서 표준화중인 EN 302 208에서도 3MHz 정도의 대역에서 FHSS 방식을 채택하기 어려우므로 스펙트럼을 보다 효율적으로 사용하기 위한 AFA(Adaptive Frequency Agility) 개념이 도입되고 있다.

현재 국내에서는 900MHz대가 ISM 대역이 아니므로 다른 무선 서비스를 위해 할당되어 있는 상태이다. 유럽은 800MHz대이며 ISO에서는 860~930MHz대로 넓게 규정하고 있다.

국내의 경우 900MHz대(860~930MHz)에서 미국과 같이 충분한 대역의 주파수 할당이 이루어지면 2.45GHz대와 마찬가지로 FHSS 방식을 사용할 수 있는 기술기준을 제정할 수 있으나 FHSS 방식을 사용할 수 없을 정도의 좁은 대역을 확보할 경우에는 스펙트럼 효율적인 방식(협대역 방식, AFA 방식 등)의 기술기준이 제정되어야 할 것이다.

### 3. 2.45GHz대 기술기준

2.45GHz 무선 데이터통신 시스템의 출력은 각국의 기술기준이 다르나, 주파수대역(2.400~2.483.5GHz)은 ISM 대역이므로 국제적으로 조화되어 있다.

현재 국내에서 2.45GHz대는 협대역으로 사용 가능하나 2.45GHz대 RFID는 광대역방식(FH)을 사용해서 더 많은 데이터를 통신할 수 있는 응용에 적용되고 있다. 광대역 방식은 미국 FCC Part 15.247을 기본으로 해서 ISO에서 표준으로 정해질

예정이다.

FCC Part 15.247의 FHSS 방식은 국내 무선데이터 통신시스템 기준과 동일하므로 이 규정을 준용하면 미국과 같이 국내에서 2.45GHz RFID FHSS 방식도 가능하지만 출력 전력은 한국의 경우 EIRP 1W이며, 미국의 경우는 EIRP 4W로 차이가 있다.

현재 우리나라의 2.45GHz 기술기준은 일본의 개정 전 관련 기술기준과 동일하나 현재 거의 사용(예, 필립스의 PREMID)되고 있지 않은 장치에 대한 기술기준으로 개정이 필요하다. RFID 장치가 write(2.455GHz) 및 read/write(2.440GHz)를 위한 주파수를 각각 사용하였고 선택사항에 따라 별개의 주파수대로 read 할 수 있었던 과거 장치에 대한 기술 기준이다.

국내 기술기준의 경우 제5조(특정소출력무선국용 무선설비) 제4항과 제3항(이동체식별용 특정소출력무선기기)에 각각 기술기준이 규정되어 있으며 제3항의 경우 RFID 관련 규정이나 현재 기술 발전이나 응용 등에 적합하지 않으므로 개정이 필요하고 제3항의 RFID는 제4항 다목(FHSS WLAN)과 동일한 출력전력, 주파수대역과 주파수호핑방식을 사용하지만 서비스가 다르므로 개별적인 기술기준이 필요하다.

현재 2.45GHz 대역의 국내 기술기준은 개정 전 일본의 특정소출력무선국 기술기준과 유사하므로 기존 시스템 사용자를 위해 세 주파수 대역을 하나로 합쳐서 존속(기존 사용자 보호)시키고 2.45GHz ISM 대역에서 RFID를 허용해서 FHSS 방식 등을 사용할 수 있도록 개정해야 한다.

미국의 경우에는 2.45GHz대 FHSS WLAN과 RFID에 대해서 Part 15.247 규정이 동일하게 적용되지만 한국의 기술기준 체계는 미국과 다르므로 국내 체계에 맞게 구분하여 적용해야 한다.

## V. 결론 및 향후 연구방향

RFID 시스템은 매우 폭발적으로 다양한 응용분야에서 요구되고 있다. 기존의 135kHz, 13.56MHz

대역의 RFID는 단순한 데이터 식별에 응용되었으나 보다 많은 데이터 식별을 위해서 UHF대, 2.45GHz 대역의 RFID가 요구되고 있다. 이러한 요구에 부응하기 위해서 새롭게 밀리미터파 대역의 RFID 개발이 진행되고 있다[2].

RFID 응용은 물류시스템과 같은 대량의 다양한 물체를 식별해야 하는 곳에 사용되며 인식된 데이터를 제어장치에서 자동으로 처리한다. 그러므로 글로벌한 세계 물류 시장에서 조화된 표준으로 설계된 RFID 시스템이 필수적으로 요구된다. 이러한 표준화가 ISO를 중심으로 현재 매우 활발하게 진행중에 있다.

RFID는 전파를 이용해서 비접촉인 방법으로 물체를 식별하므로 전파의 사용은 필수적이다. 그러나 전파의 사용은 각 국가의 사정에 따라서 다른 전파 이용기기들과 간섭을 최대한 피해서 사용하도록 규제하고 있다. 그러므로 국제 표준의 조화는 매우 어렵다. 현재 전 세계적으로 조화된 135kHz, 13.56MHz, 2.45GHz RFID는 국제적인 표준화가 용이하지만 UHF대(860~930MHz), 433MHz RFID는 주파수 대역이 국가별로 상이하므로 국제 표준화에 어려움을 겪고 있다.

본 고에서는 이러한 다양한 환경에서 사용되는 RFID의 표준화 동향 및 각 주파수 대역에 적용할 수 있는 기술들에 대해 분석했으며, 이는 RFID 시스템을 효율적이며 전파 간섭 없이 활용하는 데 도움이 되도록 하였다.

## 참고 문헌

- [1] Klaus Finkenzeller, *RFID Handbook*, Second Edition, John Wiley & Sons, Ltd., England, 2003.
- [2] 정현수 외, 밀리미터파 공학, 문운당, 1998.
- [3] ISO/IEC18000-1, *Air interface, Part 1 Generic parameters for air interface communication for globally accepted frequencies*, 2003.
- [4] ISO/IEC18000-2, *Air interface, Part 2 Parameters for air interface communications below 135kHz*, 2003.



- [5] ISO/IEC18000-3, *Air interface, Part 3 Parameters for air interface communications at 13.56MHz*, 2003.
- [6] ISO/IEC18000-6, *Air interface, Part 6 Parameters for air interface communications at 860~930MHz*, 2003.
- [7] ISO/IEC18000-7, *Air interface, Part 7 Parameters for an active RFID air interface communications at 433MHz*, 2003.
- [8] ISO/IEC18000-4, *Air interface, Part 4 Parameters for air interface communications at 2.45GHz*, 2003.
- [9] ISO/IEC18000-5, *Air interface, Part 5 Parameters for air interface communications at 5.8GHz*, 2003.