

135kHz 이하 대역의 RFID 기술기준 개정 연구

배창호*

135kHz 이하 대역의 RFID 를 국내에 도입하고 시장을 활성화 하기 위하여 RFID 제조업체 및 RFID/USN 협회에서는 135kHz 이하 대역의 RFID 에 대한 주파수 및 출력 등의 기술기준 제정의 필요성을 제기 하고 있다. 본 고에서는 이러한 기술기준 제정을 위한 기초자료로써 135kHz 이하 대역의 7 개사에 대한 RFID 의 전계강도를 측정하여 그 결과를 분석하였다. 전계강도 측정치를 분석한 결과 135kHz 이하 대역의 RFID 중 5 개사의 출력은 정보통신부 고시 제 2006-31 호(신고하지 아니하고 개설할 수 있는 무선국용 무선기기)의 제 3 조(미약 전계강도 무선기기) 중 322MHz 이하에서의 미약 전계강도 무선기기의 기준치인 500 μ V/m(54dB μ V/m) 이하를 준용하면 된다는 것을 알았다. 그리고 사용자들이 알지 못해 생기는 혼란을 막기 위해 15MHz 이하의 주파수에 대한 전파연구소의 보상 기준을 정보통신부 고시 제 2006-31 호에 명시하는 것이 바람직하다고 판단하여 개정된 정보통신부 고시 제 2006-45 호의 제 3 조(미약 전계강도 무선 기기)에 표시하였다. ☐

목	차
I.	배 경
II.	135kHz 이하 대역의 RFID 기술
III.	국내외 법규 현황
IV.	135kHz 이하 대역의 RFID 전계강도 측정
V.	135kHz 이하 대역의 RFID 에 대한 기술기준
VI.	결 론

I. 배 경

바코드 시스템과 마그네틱 시스템이 우리 생활에 밀접하게 이용되고 있으나 생산 방식의 변화, 소비자 의식의 변화, 문화 및 기술의 진보, 바코드와 마그네틱 카드의 단점 해소 요구를 만족시키기 위해서 개발된 것이 RFID(Radio Frequency Identification) 기술이다. 즉 무선으로 사람, 물건, 동물 등을 인식, 추적, 식별할 수 있는 기술이다. 이러한 RFID 기술은 유비쿼터스 사회를 만들어 가기 위한 핵심기술로서 우리나라에서는 IT839 전략의 신성장 동력 사업의 하나로 추진되고 있으며 사물에 전자 태그를 부착한 후 각 사물의 정보를 수집 및 가공함으로써 개체 간의 정보 교환, 측위, 원격 제어, 관리 등의 서비스를 제공한다. 이러한 RFID 중 135kHz 이하 대역의 RFID 를 국내에 도입하기 위하여 RFID 제조업체

* ETRI 기술기준연구팀/선임연구원

및 RFID/USN 협회에서는 135kHz 이하 대역의 RFID 에 대한 주파수 및 출력 등의 전파법규 마련을 요구하였다. 동시에 RFID 제조업체 및 협회는 국내의 135kHz 이하 대역의 RFID 에 대한 국내 출력 기준이 미국 및 유럽 등 선진국의 135kHz 대역의 RFID 출력보다 50dB 정도 낮아 인식 거리가 짧고 각종 응용 서비스의 개발이 어렵다고 주장하며 135kHz 이하 대역의 RFID 에 대한 출력을 외국 수준으로 상향시켜 줄 것을 요구하였는데 그 내용은 국내의 RFID 에 대한 기준치인 $54\text{dB } \mu\text{W/m}^2@3\text{m}$ ($500 \mu\text{W/m}^2@3\text{m}$)를 외국 수준의 $148\text{dB } \mu\text{W/m}^2@3\text{m}$ 로 상향시켜 달라는 것이다. 그러나 이러한 요구는 15MHz 이하 대역의 주파수에 대한 전계강도 측정 시 전파연구소의 보상기준이 있음에도 불구하고 사용자들이 알지 못해 생긴 것이다. 따라서 정보통신부에서는 이러한 요구 사항에 대하여 정보통신부 고시 제 2006-8 호(신고하지 아니하고 개설할 수 있는 무선국용 무선기기)의 제 3 조(미약 전계강도 무선기기) 중 322MHz 이하의 기준치에 전파연구소 보상 기준을 명시함으로써 사용자들의 기준치에 대한 이해를 도와 사용자들이 기준치 상향에 대한 요구를 하지 않도록 하였다. 따라서 전파연구소 보상기준 만으로도 충분한 기준치 상향 효과가 있다는 것을 검증하기 위하여 135kHz 이하 대역의 RFID 의 출력을 측정하였다.

II. 135kHz 이하 대역의 RFID 기술

RFID 시스템은 물품 등 관리할 대상에 태그를 부착한 후 전파를 이용하여 대상의 정보 및 주변 환경에 대한 정보를 인식하여 각 대상의 정보를 수집, 저장, 가공 및 추적함으로써 사물에 대한 측위, 원격 처리·관리 및 사물 간의 정보 교환 등의 다양한 서비스를 제공할 수 있으며 칩, 태그, 미들웨어 및 응용 서비스 플랫폼으로 구성되고 유무선 통신망과 연동되어 사용된다. 이러한 기술은 기존의 바코드를 대체하여 상품 관리를 네트워크화 및 지능화함으로써 유통, 물품 관리, 보안, 안전 그리고 환경 관리 등에 이용될 것이다. 이러한 RFID 기술은 반도체 기술의 지속적인 발전에 의한 컴퓨팅 능력의 급성장과 통신망 인프라의 융합화를 기반으로 이제까지의 사람 중심 정보화에서 사물을 중심으로 정보화의 지평을 확대시킬 수 있는 핵심 기술로서 부각되고 있다[1].

RFID 시스템은 저주파(125kHz, 135kHz), 고주파(13.56MHz), 극초단파(433.92MHz, 860~960MHz) 그리고 마이크로파(2.45GHz) 등의 여러 무선 주파수 대역을 이용하며 주파수 대역별로 응용 분야가 다르며 전자파 에너지 전달 방식에 따라 상호 유도(inductively coupled) 방식과 전자기파(electromagnetic wave) 방식으로 나눌 수 있으며 상호 유도 방식은 13.56MHz 이하의 주파수에서 코일 안테나를 이용하여 근거리(1m 이내)용 RFID 로 사용되고 전자기파 방식은

<표 1> 135kHz 이하 대역의 RFID 특성

구분	내용
주파수	- 125kHz 또는 134kHz
인식 거리	- 60cm 이하
일반 특성	- 비교적 고가 - 환경에 의한 성능 저하가 거의 없음
동작 방식	- 수동형
적용 분야	- 출입 통제·보안 - 동물 등의 인식 및 추적 - 작업 자동화·재고 관리
인식 속도	- 저속
환경 영향	- 강인
태그 크기	- 대형

극초단파(UHF) 대역 이상의 주파수를 이용하여 중장거리용 RFID 로 사용된다. 최근에 수요가 증가하고 있는 135kHz 대역 RFID 는 13.56MHz 이하의 주파수를 이용하기 때문에 상호 유도 방식을 사용한다. 135kHz 이하 대역의 RFID 는 사용 거리가 짧고 데이터 전송 속도가 낮은 특성을 가지고 있으며 출입 통제, 보안, 동물 등의 인식 및 추적, 작업 자동화, 재고 관리와 같은 분야에서 효과적으로 사용된다. 135kHz 이하 대역 RFID 의 특성은 <표 1>과 같다.

III. 국내외 법규 현황

1. 국내 법규

가. 정보통신부 고시

현재 135kHz 이하 대역은 미약 전계강도 무선기기용으로 지정되어 있기 때문에 정보통신부 고시 제 2006-31 호[2](신고하지 아니하고 개설했을 수 있는 무선국용 무선기기)의 제 3 조(미약 전계강도 무선기기) 중 322MHz 이하에서의 미약 전계강도 무선기기의 기준치인 500 $\mu\text{V}/\text{m}$ (54dB $\mu\text{V}/\text{m}$) 이하를 준용하여야 하고 용도 제한 없이 사용될 수 있다. 일부 135kHz 이하 대역의 RFID 제조업체에서는 정보통신부 고시 제 2006-31 호에 제시된 전계강도 기준치로만 해석하여 전계강도의 상향을 요구하고 있다. 이러한 요구는 전파연구소 고시 제 2005-128 호(형식검정 및 형식등록 처리방법)의 제 15 조(전계강도로 규정된 무선기기 적용방법) 중 제 5 호에 의한 근역장인 135kHz 이하 대역의 보상 방법을 고려하지 않았기 때문이다.

나. 전파연구소 고시(형식등록 및 형식등록 처리방법)[3],[4]

일반적으로 원역장(Far field)에서는 전계와 자계는 다음과 같은 관계가 있다.

$$E_0 = Z_0 \times H \quad (1)$$

기호 E_0 는 전계, 기호 H 는 자계, 그리고 기호 Z_0 는 자유공간의 파동 임피던스이다.

전계강도 측정기는 30MHz 이하의 주파수에서 루프 안테나를 이용하여 전계강도를 측정하는 경우에는 측정된 자계강도 H 에 자유공간의 파동 임피던스 $Z_0=120\pi =377\Omega$ 을 곱해서 구한 전계강도 E_0 값을 표시한다. 상기 식(1)은 원장영역에서만 성립하므로, 파장이 긴 낮은 주파수에서 측정거리가 짧은 경우에는 보상을 하여야 한다. 보상방법은 복사원이 미소 다이폴 또는 미소 루프인 경우에 따라 다른데 본 고에서는 자계를 이용한 유도식 135kHz 이하 대역의 RFID 와 관련된 전계강도 기준치를 비교하는 것이므로 복사원이 미소 루프인 경우에만 한정한다.

근역장의 미소루프 파동 임피던스는 식(1)과 다르며 식(2)와 같다[5].

$$\left| \frac{E}{H} \right| = Z_0(\beta\gamma) \quad (2)$$

기호 $\beta = 2\pi / \lambda$, 기호 λ 는 측정주파수에 대한 파장, 그리고 기호 r 은 단위가 미터인 거리이다.

식(2)에 의해서 주파수가 낮아지는 만큼 파동 임피던스는 Z_0 보다 작게 되어 루프 안테나를 이용한 전계강도 측정치 E_0 는 실제의 전계강도 보다 높게 표시된다. 이러한 측정의 경우에는 실제 복사 전계강도 보다 큰 전계강도를 복사하는 것으로 판정할 수 있으므로 식(2)를 이용한 보상방법으로 식(3)과 같은 실제 복사 전계강도 E 를 구할 수 있다.

$$E = Z_0 H(\beta\gamma) = E_0 \frac{2\pi}{\lambda} \gamma \quad (3)$$

식(3)의 r 에 3m를 대입하여 풀면 전파연구소 고시 제 2005-128 호(형식등록 및 형식등록 처리방법)의 제 4 장 기타 기술기준 적용방법 중 제 15 조(전계강도로 규정된 무선기기 적용방법)에 제시된 시험방법 보상치 $6\pi / \lambda$ 가 계산된다. 이러한 보상치를 dB로 환산하면 $20\log(6\pi / \lambda)$ 가 된다.

현행 주파수 135kHz에 대한 국내 미약 전계강도 기준치인 $54\text{dB } \mu\text{V/m}$ 에 측정 보상치 $20\log(6\pi / \lambda)$ 를 적용하면 실제 전계강도 기준치는 식(4)에 의하여 계산된다.

$$\text{실제 전계강도 기준치} = 54\text{dB } \mu\text{V/m} + 24 - 20\log F(\text{MHz}) \quad (4)$$

식(4)의 주파수(F)에 135kHz(0.135MHz)를 대입하면 실제 전계강도 기준치는 95.4dB μ V/m 가 된다.

2. 제외국의 법규[4]

가. 일본

일본의 경우에는 국내 미약 전계강도 무선기기의 기준치인 54dB μ V/m 와 동일하다. 그리고 측정방법에서는 실제 전계강도 측정치 E_0 에 식(5)와 같은 방정식을 이용하여 계산한다.

$$E_{dB} = E_{0,dB} - (24 - 20 \log F_{MHz}) \text{dB } \mu\text{V/m} \quad (5)$$

식(5)는 식(3)에서 유래된 것으로 식(6)에 상세한 풀이가 나와 있다.

[풀이 과정]

$$E = Z_0 H(\beta\gamma) = E_0 \frac{2\pi}{\lambda} \gamma = E_0 \frac{2\pi F_{MHz}}{300} 3 \quad (6)$$

식(6)을 dB 로 표현하기 위하여 양변에 20log 를 취하면 식(5)과 같이 된다.

나. 미국

미국 FCC 는 주파수 135kHz 를 이용하는 비신고 무선기기의 전계강도 기준을 용도와 상관 없이 47CFR Part 15.209 에서 규정하고 있다.

<표 2> 47 CFR Part 15.209

주파수(MHz)	전계강도(μ V/m)	측정거리(m)
0.009~0.490	2,400/F(kHz)	300
0.490~1.705	24,000/F(kHz)	30
1.705~30.0	30	30
30.0~88	100	3
88~216	150	3
216~960	200	3
960 이상	500	3

전계강도 기준치 2,400/F(kHz)에 의해서 주파수 135kHz 에 대한 기준치는 17.7 μ V/m(=25dB μ V/m)이다. 측정거리 300m 는 전자파 무반사실에서는 측정하기가 불가능하므로 47 CFR Part 15.31 (2)의 규정에서는 측정거리 3m 에 대한 환산 규정을 40dB/decade 로 두고 있다.

47CFR Part 15.31 (2)의 규정

(2) At frequencies below 30MHz, measurements may be performed at a distance closer than that specified in the regulations; however, an attempt should be made to avoid making measurements in the near field. Pending the development of an appropriate measurement procedure for measurements performed below 30MHz, when performing measurements at a closer distance than specified, the results shall be extrapolated to the specified distance by either making measurements at a minimum of two distances on at least one radial to determine the proper extrapolation factor or by using the square of an inverse linear distance extrapolation factor(40dB/decade)

거리별 보상치 기준에 따라 $40\log(300/3)$ 는 80dB 이므로 기준치 $25\text{dB } \mu\text{V/m}$ 에 80dB 를 더 하면 주파수 135kHz 에 대한 측정거리 3m 의 전계강도 기준치는 $105\text{dB } \mu\text{V/m}$ 가 된다.

다. 유럽

유럽 ERO 의 권고 REC70-03 에서 규정한 135kHz 유도식 응용 RFID 의 전계강도 기준치는 <표 3>과 같다. <표 3>의 주파수 135kHz 에서 제시된 측정거리 10m 에서의 자계강도는 $66\text{dB } \mu\text{V/m}$ 는 식(3)에 의해서 식(7)과 같이 전계강도로 변환될 수 있다.

$$E = Z_0 H(\beta\gamma) = Z_0 H \frac{2\pi F_{MHz}}{300} 10 \quad (7)$$

식(7)을 dB 로 환산하면 식(8)과 같다.

$$E_{dB} = 51.5 + H_{dB} - 13.5 + 20 \log F_{MHz} = 38 + H_{dB} + 20 \log F_{MHz} \quad (8)$$

<표 3> REC70-03 에서 규정한 135kHz 유도식 응용 RFID 의 전계강도

주파수 대역	자계	Duty cycle	채널 간격	ECC/ERC decision	주
9~59.750kHz	72dB $\mu\text{V/m}$ at 10m	제한 없음	채널 간격 없음	ERC decision (01)13	외부 안테나의 경우 오직 루프 안테나만 사용할 수 있음. 30kHz 에서 전계강도 레벨은 3dB/oct 로 감소함
59.750~60.250kHz	42dB $\mu\text{V/m}$ at 10m	제한 없음	채널 간격 없음	ERC decision (01)13	외부 안테나의 경우 오직 루프 안테나만 사용할 수 있음
60.250~70kHz	69B $\mu\text{V/m}$ at 10m	제한 없음	채널 간격 없음	ERC decision (01)13	외부 안테나의 경우 오직 루프 안테나만 사용할 수 있음. 30kHz 에서 전계강도 레벨은 3dB/oct 로 감소함
70~119kHz	42dB $\mu\text{V/m}$ at 10m	제한 없음	채널 간격 없음	ERC decision (01)13	외부 안테나의 경우 오직 루프 안테나만 사용할 수 있음
119~135kHz	66dB $\mu\text{V/m}$ at 10m	제한 없음	채널 간격 없음	ERC decision (01)13	외부 안테나의 경우 오직 루프 안테나만 사용할 수 있음. 30kHz 에서 전계강도 레벨은 3dB/oct 로 감소함

식(8)에 $66\text{dB } \mu\text{V/m}$ 와 $\text{FMHz}=0.135\text{MHz}$ 를 대입하면 전계강도 기준치는 $86\text{dB } \mu\text{V/m}$ 가 된다. 측정거리 10m 를 3m 로 환산하는 공식은 FCC 가 제시한 40dB/decade 를 적용한다. 즉 $40\log(10/3)=21\text{dB}$ 이므로 전계강도 기준치 $86\text{dB } \mu\text{V/m}@10\text{m}$ 를 측정거리 3m 로 환산하면 $107\text{dB } \mu\text{V/m}@3\text{m}$ 가 되고 이 기준치는 미국 FCC 의 전계강도 기준치인 $105\text{dB } \mu\text{V/m}$ 와 비슷한 수치이다.

3. 고려해야 할 사항

일부에서는 전계강도와 자계강도의 환산을 원장 영역에서 성립하는 식(1)을 이용하여 잘못된 기준치 비교를 하는 경우가 있으므로 주의해야 한다. 현재 13.56MHz RFID 의 전계강도 기준치는 $47,544 \mu\text{V/m}@10\text{m}$ 를 dB 로 환산한 $93.5\text{dB } \mu\text{V/m}@10\text{m}$ 이다. 여기서 미국의 FCC 가 제시한 거리 보상 공식인 40dB/decade 를 고려하면, 즉, $40\log(10/3)=21\text{dB}$ 를 보상하면 13.56MHz RFID 전계강도 기준치는 $114.5\text{dB } \mu\text{V/m}@3\text{m}$ 가 된다. 이와 같은 사실과 국외 기준치에 기초하여 판단하면 일부에서 135kHz RFID 의 전계강도 출력으로 제시하는 전계강도 기준치 $148\text{dB } \mu\text{V/m}@3\text{m}$ 는 틀린 수치이다. 이는 우리나라와 제외국(일본, 미국, 유럽)의 전계강도 기준치를 비교하여 보면 쉽게 알 수 있는데 전파연구소의 보상방법을 적용한 국내의 135kHz RFID 의 전계강도는 제외국(일본, 미국, 유럽)의 전계강도 크기와 차이가 많이 나지 않으므로 적절한 기준치로 판단된다.

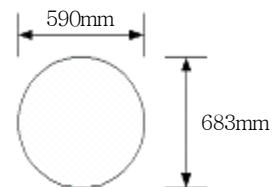
<표 4> 우리나라와 제외국(일본, 미국, 유럽)의 전계강도 기준치 비교

한국	일본	미국	유럽
$95.4\text{dB } \mu\text{V/m}$	$95.4\text{dB } \mu\text{V/m}$	$105\text{dB } \mu\text{V/m}$	$107\text{dB } \mu\text{V/m}$

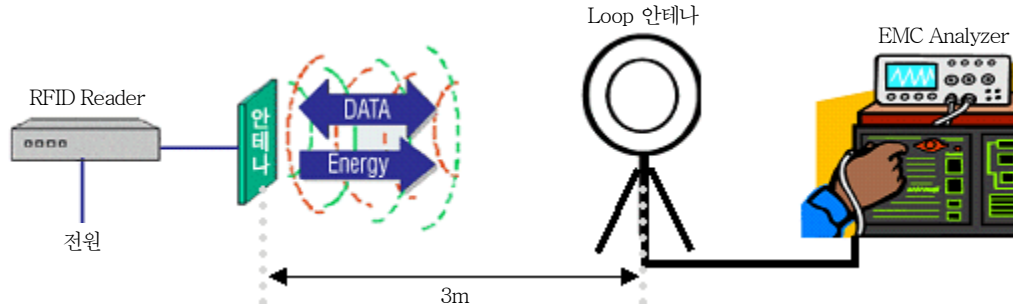
IV. 135kHz 이하 대역의 RFID 전계강도 측정

1. 전계강도 측정 방법

RFID 태그, RFID 리더, 루프 안테나, Biconical log periodic 안테나, EMC analyzer 등이 135kHz 이하 대역의 RFID 에 대한 전계강도를 측정하는 데 필요한 장비들이다. (그림 1)의 측정용 루프 안테나는 원형 루프 안테나이다.



(그림 1) 측정용 루프 안테나



(그림 2) 135kHz 이하 대역의 RFID 전계강도 측정 구성도

RFID 리더와 측정용 안테나(루프 안테나)는 동일한 높이를 가지도록 구성하고 RFID 시료로부터 3m 떨어진 거리에서 전계강도를 측정한다. 135kHz 이하 대역의 RFID에 대한 전계강도를 측정하기 위한 측정 구성도가 (그림 2)에 있다.

(그림 2)의 측정 구성도를 이용하여 전자파 무반사실에서 135kHz 이하 대역의 RFID 전계강도를 측정하기 위한 방법은 다음과 같다.

먼저 RFID 리더와 수신 안테나를 3m 이격시킨 후 측정용 안테나(루프 안테나)에 EMC Analyzer를 연결한다. 그 다음에 RFID Reader의 전원을 켜고 RFID 기본파의 중심 주파수(135kHz RFID의 경우 중심 주파수는 125kHz)에 대한 전계강도를 측정한다.

2. 전계강도 측정 결과

7개사의 125kHz 및 135kHz RFID의 기본파에 대한 전계강도 및 인식거리를 측정하였다. 3회 측정한 기본 주파수 중 제일 낮은 주파수를 측정치의 주파수로, 3회 측정한 전계강도의 평균값을 측정 결과로 기록하였다. 그리고 322MHz 이하에서의 미약 전계강도 무선기기의 기준치인 $500 \mu\text{V}/\text{m}$ ($54\text{dB} \mu\text{V}/\text{m}$) 이하에 전파연구소 보상방법을 적용한 후 구해진 기준치 $95.4\text{dB} \mu\text{V}/\text{m}$ 를 만족하는지를 판단하였다. 측정값의 평균치가 전파연구소 보상방법을 적용한 기준치+4dB보다 작으면 적합이고 측정값의 평균치가 전파연구소 보상방법을 적용한 기준치+4dB보다 크면 부적합으로 판단하였다.

<표 5>의 A, B, C, D사의 RFID는 전파연구소의 형식 등록을 받은 제품들이고 E, F, G사의 RFID는 전파연구소의 형식 등록을 받지 않은 제품들이다. RFID의 전계강도 측정 결과 A, B, C, D, E사 RFID의 전계강도 측정값은 전파연구소의 보상방법을 적용한 값에 측정장의 오차(4dB)를 더한 값보다 작아서 사용이 적합하며 F, G사 RFID의 전계강도 측정값은 전파연구소의 보상방법을 적용한 값에 측정장의 오차(4dB)를 더한 값보다 커서 사용이 부적합하다.

<표 5> 135kHz 이하 대역의 RFID 전계강도 및 인식거리 측정 결과

항목 제조사	측정값의 주파수 [kHz]	측정값의 평균값 [dB μ V/m]	135kHz 에 대한 국내 미약 전계강도 기준치 54dB μ V/m 에 전파연구소가 제시한 시험방법 보상치를 적용한 값[dB μ V/m]	적합/ 부적합	인식거리 (cm)
A 사	129.5	95.19	95.75(99.75*)	적합	8
					7
					6.5
B 사	132	72.53	95.59(99.59*)	적합	3
					3
					3
C 사	128	99.1	95.86(99.86*)	적합	10
					10
					10
D 사	126	97.94	95.99(99.99*)	적합	0
					0
					0
E 사	134.5	80.3	95.43(99.43*)	적합	해당사항 없음
F 사	134.5	127.03	95.43(99.43*)	부적합	36
					35
					43
G 사	136.5	111.87	95.35(99.35*)	부적합	15.5
					16
					16

* 괄호안의 값은 전파연구소 보상방법을 적용한 값에 측정장의 오차(4dB)를 더한 값이다.

V. 135kHz 이하 대역의 RFID 에 대한 기술기준

<표 6>의 135kHz 이하 대역의 RFID 의 전계강도의 측정 결과는 국내 미약 전계강도 무선 기기의 기준치인 500 μ V/m(54dB μ V/m)에 전파연구소가 제시한 시험방법 보상치를 적용한 후 [dB μ V/m] 측정장의 오차(4dB)를 더한 값보다 작을 때 전파연구소의 형식등록을 받을 수 있음을 보여 준다. 따라서 135kHz 이하 대역의 RFID 의 출력은 정보통신부 고시 제 2006-31 호(신고하지 아니하고 개설할 수 있는 무선국용 무선기기)의 제 3 조(미약 전계강도 무선기기) 중 322MHz 이하에서의 미약 전계강도 무선기기의 기준치인 500 μ V/m(54dB μ V/m) 이하를 준용하면서 사용자들이 알지 못해 생기는 혼란을 막기 위해 15MHz 이하의 주파수에서는 전파연구소의 보상기준을 정보통신부 고시 제 2006-31 호에 명시하는 것이 바람직하다고 판단하였다. 이를 반영하여 정보통신부 고시 제 2006-31 호를 개정한 정보통신부 고시 제 2006-45 호를 공포

하였다[2].

정보통신부 고시 제 2006-45 호는 식(3)의 r에 3m를 대입하여 $6\pi/\lambda$ (전파연구소가 제시한 시험방법 보상치)를 고시 제 2006-31 호의 제 3 조 중 322MHz 미만의 주파수에 대한 기술기준에 반영하여 개정된 것이다. 고시 제 2006-45 호의 개정 내용은 <표 5>에 나와 있다.

<표 6> 정보통신부 고시 제 2006-45 호 신고하지 아니하고 개설할 수 있는 무선국용 무선기기의 일부 개정

322MHz 미만	500 μ W/m 이하. 다만, 15MHz 이하에서는 측정값에 $6\pi/\lambda$ 를 곱하여 적용한다(λ 는 측정 주파수의 파장임)
-----------	--

VI. 결 론

현재까지 135kHz 이하 대역의 RFID는 국내에서 이미 사용되고 있다. 135kHz 이하 대역의 RFID 제조업체 및 수입업체 등에서는 이러한 135kHz 이하 대역의 RFID 시장을 활성화 하기 위하여 135kHz 이하 대역의 RFID에 대한 기술기준의 제정 필요성을 제기하고 있다. 본 고에서는 이러한 기술기준 제정을 위한 기초 자료로서 135kHz 이하 대역의 7개사에 대한 RFID 전계강도를 측정하여 그 결과를 분석하였다. 전계강도 측정치를 분석한 결과 135kHz 이하 대역의 RFID 중 5개사의 출력은 정보통신부 고시 제 2006-31 호(신고하지 아니하고 개설할 수 있는 무선국용 무선기기)의 제 3 조(미약 전계강도 무선기기) 중 322MHz 이하에서의 미약 전계강도 무선기기의 기준치인 500 μ W/m(54dB μ W/m) 이하를 준용하면 된다는 것을 알았다. 그리고 사용자들이 알지 못해 생기는 혼란을 막기 위해 15MHz 이하의 주파수에 대한 전파연구소의 보상기준을 정보통신부 고시 제 2006-31 호에 명시하는 것이 바람직하다고 판단하여 개정된 정보통신부 고시 제 2006-45 호의 제 3 조(미약 전계강도 무선기기)에 표시하였다.

<참 고 문 헌>

- [1] 표철식, 채중석, 김창주, “RFID 시스템 기술,” 한국전자과학회지(전자파기술), 한국전자과학회, 제 15 권, 제 2 호, 2004 년 4 월
- [2] 정보통신부, “신고하지 아니하고 개설할 수 있는 무선국용 무선기기,” 정보통신부 고시 제 2006-45 호, 2006 년 11 월 23 일
- [3] 전파연구소 “형식등록 및 형식등록 처리방법,” 전파연구소 고시 제 2005-128 호, 2005 년 12 월 19 일
- [4] 박승근, “미국 및 유럽의 전계강도 기준치 해석,” 기술메모, 한국전자통신연구원, 2006 년 12 월
- [5] Albert A. Smith, JR, “Radio Frequency and Application,” IEEE Inc., 1998 년

* 본 내용은 필자의 주관적인 의견이며 IITA의 공식적인 입장이 아님을 밝힙니다.