

방송통신기기 EMC 기술 기준 및 시험 방법 연구

양준규

전파연구소

I. 서 론

전자파 적합성(EMC)은 방송통신기기, 전기·전자기기, 자동차, 산업·가정용 기기 등의 누설 전자파 발생을 최소화 시키고, 전자파로부터 그 기기 자체를 보호하도록 하는 것을 말한다. 전자파 적합성에 관한 기술 기준은 전자파로부터 한정된 자원인 주파수를 보호하고 전자파로부터 기기 자체를 보호하기 위하여 전파 정책 차원에서 엄격히 규제하고 있다.

우리나라를 비롯한 각국의 정부는 전자파 적합성 기술 기준 및 시험 방법을 마련하여 전자파 적합 등록 인증에 활용·규제함으로써 전자파로 인한 피해를 최소화하도록 노력하고 있다. 국제적으로는 이러한 전자파 역기능 방지를 위해 세계전기통신연합(International Telecommunication Union), 국제전기기술위원회(International Electrotechnical Commission)에서 국제 표준화를 추진하고 있으며, 우리나라, 미국, 유럽, 일본 등은 자국의 실정에 맞게 관련되는 국제 EMC 표준을 수용하여 기술 기준을 제·개정하고 있으며, 전자파 적합 인증에 적용하고 있다.

본 연구에서는 기가헤르츠 대역을 이용하는 정보 기기로부터 이동 통신, WiBro 무선 서비스 등을 보호하기 위하여 6 GHz 이하까지 전자파 장애 방지 기준 개정 방안에 대해 살펴보도록 하겠다. 그리고 디지털 방송, 위성 TV 내성 기준 정립을 위한 방송 수신기의 내성 기술 기준 및 시험 방법 개정에 대해 살펴볼 것이다. 또한, 무선기기의 비의도적 전자파로 인한 다른 무선 통신 서비스의 영향을 방지하고 대역의 전자파로부터 무선기기를 보호하기 위한 무선기기의 전자파 적합성 기술 기준 및 시험 방법 개정 연

구를 살펴보도록 하겠다.

II. 정보기기 EMI 기술 기준 및 시험 방법 연구

이용자에게 고속으로 방송 통신 서비스를 제공하기 위하여 1 GHz 이상의 처리 속도를 가지는 컴퓨터, 방송 수신기, 이동 통신 기기 등이 시장에 등장하고 있다. 1 GHz 이상의 내부 처리 속도를 가지는 기기들은 기가헤르츠 대역의 전자파를 발생시킬 수 있기 때문에 WiBro, 이동 통신, 무선 랜 등 기가헤르츠 대역을 이용하는 무선 통신 서비스에 장애를 일으킬 우려가 있다.

EMC 국제 표준화를 개발하는 ITU-T SG5, IEC CISPR에서는 1 GHz 이상에서 무선 통신 서비스를 보호하고 전자파로부터 기기 자체를 보호하기 위하여 기가헤르츠 대역 전자파 적합성 표준을 개발하였다. CISPR에서는 방송 통신 기기인 정보 기기류에 대한 EMI 기준(CISPR 22)의 측정 상한 주파수를 2005년에 기존 1 GHz에서 6 GHz로 상향 조정하였다. ITU-T SG5에서는 2009년에 K.80(전기 통신망 기기의 EMC 요구 조건(1~6 GHz))을 제정하여 방송 통신 기기에 적용되는 EMI 주파수를 6 GHz 이하까지 확장하였다. 유럽 및 일본의 경우도 국제 표준을 수용하여 정보기기 EMI 기술 기준을 개정하고 2011년경부터 시행토록 하고 있다.

우리나라 방송 통신 서비스는 세계에서 가장 활성화 되어 있으므로 1 GHz 이상에서의 무선 주파수 장애 발생 가능성도 클 수 있다. 따라서 우리나라 기가헤르츠 대역 EMC 제도를 확립하기 위한 노력이 필요한 실정이다. 본 연구에서는 이동 통신, WiBro

무선 서비스 등이 이용하는 주파수 자원을 보호하기 위하여 기가헤르츠 대역 정보기기에 대한 기술 기준 및 시험 방법 마련에 대해 살펴보도록 하겠다.

### 2-1 전자파 장애 방지 기술 기준

우리나라 정보기기류 EMI 기술 기준은 전자파장애방지기준(방송통신위원회고시 제2008-39호, 2008. 5.19.) 제10조 규정되어 있다. 30 MHz 이하 대역에서는 전자파 전도 기준을 규정하고 있으며, 30 MHz 이상에서 1 GHz 까지는 전자파 방사 기준을 <표 1>과 같이 규정하고 있다.

현재까지 우리나라는 1 GHz 이상에 대한 전자파 방사 기준이 규정되어 있지 않은 상태이다. 그러나 컴퓨터의 내부 프로세스 속도가 1 GHz 이상에서 동작하고 있으므로 여기에서 발생하는 전자파로 인하여 이동 통신, WiBro, 무선 랜 등에 전파 간섭을 일으킬 우려가 증가하고 있는 실정이다.

### 2-2 국제 표준화 동향

ITU-T SG5에서는 기가헤르츠 대역의 전자파 적합성을 위하여 새로운 권고안 K.80을 2009년 완료하였다. 본 권고안은 IMT-2000 무선 전화, 무선 랜, 광대역 무선기기 접속 등 무선기기들이 이용하는 주파수가 기가헤르츠 대역으로 확장됨에 따라 정보기기에

서 발생하는 전자파 방사 기준을 정하고, 6 GHz 이하의 전자파로부터 기기를 보호하기 위한 내성 기준을 규정한 기준이다.

주요 내용을 살펴보면 1 GHz 이하에 대한 EMC 전자파 방사 기준은 이미 제정되어 있는 K.48(EMC requirements for telecommunication equipment Product family Recommendation.)과 K.76(EMC requirements for telecommunication network equipment)에서 규정하는 기준을 따르도록 하였다. 2 GHz 이하의 EMC 내성 기준도 K.48과 K.76을 준용토록 하였다. 1 GHz에서 3 GHz까지 전자파 방사 기준은 통신국사의 경우 56 dB  $\mu$ V/m(평균값), 76 dB  $\mu$ V/m(첨두값), 3 GHz에서 6 GHz까지는 60 dB  $\mu$ V/m(평균값), 80 dB  $\mu$ V/m(첨두값)으로 규정하고 있다. 통신국사 외에 설치된 기기의 전자파 방사 기준은 통신국사에 설치된 기기보다 6 dB 정도 엄격하게 규정하고 있다. 1 GHz에서 6 GHz까지 전자파 방사 기준 측정 방법은 CISPR 22 제10장과 CISPR 16-2-3 제7.3장에 따르도록 하고 있다.

2 GHz에서 6 GHz까지의 전자파 방사 내성 기준은 <표 2>와 같다. 여기서 성능 기준 A는 방사성 전자기장을 시험하는 동안 오동작 및 성능 저하 현상이 발생하지 않아야 한다는 의미이다.

IEC CISPR에서는 방송통신기기인 정보기기류에 대한 EMI 기준(CISPR 22)의 측정 상한 주파수가 2005년에 기존 1 GHz에서 6 GHz로 상향 조정하고 시험 방법을 명확히 규정하였다. CISPR 22에서 규정한 1 GHz 이상 대역에 대한 정보기기 전자파 방사 기준은 ITU-T K.80과 같다. CISPR 22의 전자파 방사 기준은 ITU-T K.80와 비교해 보면 산업용 기기를 통신국사, 가정용 기기를 통신국사외로 수정하면 같음을 알 수 있다.

CISPR에서는 전자파 방사 기준은 6 GHz까지 확장하였지만, 방사성 내성 기준에 대해서는 아직까지 정해지지 않고 있다. 그러나 방송통신 융합에 따라 새롭게 마련되고 있는 멀티미디어 기기에 대한 내성 표준(CISPR 35)에서는 6 GHz 이하의 방사 기준을 무

<표 1> 우리나라 전자파 방사 기준

주파수 범위[MHz]	준 첨두치 허용 기준[dB $\mu$ V/m]	
	A급 기기(10 m)	B급 기기(10 m) <sup>1)</sup>
30~230	40	30
230~1,000	47	37

<sup>1)</sup> 주위 잡음 등에 의하여 측정이 곤란할 때에는 제품의 크기가 1×1×1 m<sup>3</sup> 이하인 기기에 한하여 3 m 거리에서 측정하고, 허용 기준을 +10.5 dB 보정하여 적용할 수 있으나, 분쟁이 있는 경우 10 m에서의 기준과 측정 결과로 판정한다.

<표 2> 방사성 전자기장 시험 조건 및 성능 기준

적용	시험 레벨	기본 표준	성능 기준	주파수 범위
합체포트에 적용				
방사성 전자기장	10 V/m	IEC 61000-4-3	A	2,000~2,700 MHz
	3 V/m	IEC 61000-4-3	A	2,700~6,000 MHz

선 통신 서비스의 전계 강도에 따라 규정하는 기준(안)을 마련하고 있다.

### 2-3 외국의 동향

미국의 EMI 기준은 CISPR 기준을 수용하지 않고 자체적으로 기준을 정하여 시행하여 왔으며, 전자파 내성 기준(EMS)은 규정하지 않고 있다. 그러나 실제 적용되는 EMI 기준은 CISPR 22와 크게 다르지는 않다. 미국의 EMI 기준은 비의도적 방사기지에서 송출되는 방사 한계치로 규정하고 Part 15.109에서 규정하고 있으며 <표 3>과 같다.

미국은 CISPR 22에서 가가헤르츠 대역에 대한 EMI 기준을 마련되기 이전부터 비의도적 방사 기준에 대한 누설 전자파 기준에 이미 규정되어 있었다.

측정 주파수는 Part 15.33에서 규정하고 있으며 다음과 같다. 기기 내부 전자파 주파수가 1.705 MHz에서 108 MHz까지는 1 GHz까지로 하고, 108 MHz에서 500 MHz까지는 2 GHz, 500 MHz에서 1 GHz까지는 5 GHz까지 측정하며, 1 GHz 초과 주파수는 최고 주파수의 5차 고조파나 40 GHz 중 더 낮은 것을 적용

<표 3> 미국의 전자파 방사 기준

주파수(MHz)	전계강도( $\mu\text{V/m}$ )	
	A급기기 (10 m 거리 측정값)	B급 기기 (3 m 거리 측정값)
30~88	90	100
88~216	150	150
216~960	210	200
960 초과	300	500

토록 하고 있다.

측정 모드는 Part 15.35에 규정하고 있으며, 1 GHz 이하에서는 준첨두값을 사용토록 하고, 1 GHz 이상에서는 평균값을 검출기를 사용토록 하고 있다.

유럽의 경우에는 CISPR 22의 표준을 수용하여 EN 55022로 규정하고 있으며, 시행시기를 2010년 10월부터 강제 적용할 예정이었다. 그러나 경제 위기에 따라 제조업체, 시험기관 등이 기가헤르츠 대역에 전자파 방사 기준을 시행하기에는 준비가 부족하다는 의견을 유럽집행위원회에서 받아들여 EMC 지침을 개정하여 2011년 10월부터 강제 적용토록 1년간 유예를 연장하였다.

일본 VCCI는 CISPR 22의 표준을 수용하여 2010년 4월부터 적용할 계획이다. 다만, 유럽의 경우처럼 1년간 유예를 연장할지 여부를 현재까지 알 수 없다.

### 2-4 기가헤르츠 대역 EMI 기술 기준(안) 및 시험 방법

정보기기 EMI 기술 기준을 마련하기 위해 2009년 3월에 국내외 현황 및 국제 표준화 동향 분석을 실시하고 EMC 기준전문위원회 제5소위에서 연구를 진행하였다. 2009년 7월까지 정보기기에 대한 기가헤르츠 대역 EMI 검증 시험을 위해 컴퓨터, 노트북 등에 대한 기가헤르츠 대역 EMI 측정을 실시하고 제5소위에서 검토 분석을 하였다. 2009년 7월부터 정보기기 EMC 기술 기준 및 시험 방법 초안을 마련하여 제5소위 검토를 하였으며, 2009년 9월 기술 기준 및 시험 방법 초안을 확정하였다. 2009년 11월에는 EMC 기준전문위원회를 개최하여 최종 개

정(안)을 확정하였다. 정보기기 EMI 기술 기준은 기본적으로 ITU-T K.80 및 CISPR 22 국제 표준을 수용하여 우리나라 기술 기준에 적용토록 개정(안)을 마련하였다.

기가헤르츠 대역 정보기기 EMI 기술 기준의 주요 개정 내용은 <표 4>, <표 5>와 같다.

기가헤르츠 대역 EMI 시험은 내부 신호원의 최대 주파수에 따라 <표 6>과 같이 구분하여 시험한다.

1 GHz 이상 대역에서 방사성 장애 측정은 다음과 같이 수행한다.

- 측정 기구는 CISPR 16-1-1의 8.2항에서 정의된 것과 같아야 한다.
- 측정 안테나는 CISPR 16-1-4의 4.6항에서 정의된 것과 같아야 한다.
- 측정 시험장은 CISPR 16-1-4의 8절에서 정의된 것과 같아야 한다.
- 측정 방법은 CISPR 16-2-3의 7.3에서 정의된 것과 같이 수행되어야 한다.

<표 4> 측정 거리 3 m 일 때 A급 정보기술 기기의 방사성 장애 허용 기준

주파수 범위 [GHz]	평균치 허용 기준 [dB(μV/m)]	침두치 허용 기준 [dB(μV/m)]
1~3	56	76
3~6	60	80

(비고) 천이 주파수에서는 낮은 쪽의 허용 기준을 적용한다.

<표 5> 측정 거리 3 m 일 때 B급 정보기술 기기의 방사성 장애 허용 기준

주파수 범위 [GHz]	평균치 허용 기준 [dB(μV/m)]	침두치 허용 기준 [dB(μV/m)]
1~3	50	70
3~6	54	74

(비고) 천이 주파수에서는 낮은 쪽의 허용 기준을 적용한다.

<표 6> 측정 주파수 대역

피시험기기의 내부 발사원 최대 주파수	측정 주파수 대역
108~500 MHz	2 GHz까지
500 MHz~1 GHz	5 GHz까지
1 GHz 이상	해당 최대 주파수의 5배 주파수 또는 6 GHz 중 더 작은 주파수까지

- 침두치 허용 기준은 고전압 방전으로 일어난 아크(arcs) 또는 스파크(sparks)에 의해 생성된 방사성 장애에 적용되어서는 안된다. 인덕터에서 전류를 제어하는 기계적 스위치, 또는 정전기를 발생시키는 부시스템(종이 처리 기기) 등을 포함하거나 제어하는 정보 기술 기기가 그러한 방사성 장애를 일으킨다. 평균치 허용 기준은 아크 또는 스파크에 의한 방사성 장애에 적용하며, 이외 기타 정보 기술 기기로 인한 방사성 장애는 침두치와 평균치 허용 기준이 모두 적용할 수 있다.

### Ⅲ. 방송 수신기 내성 기준 개정

#### 3-1 배경

방송 수신기 EMS 기술 기준 및 시험 방법은 전자파가 존재하는 환경에서 국민들에게 방송 서비스를 품질 저하 없이 제공하기 위하여 마련한 규정이다. 우리나라 방송 수신기 내성에 대한 기술 기준 및 시험 방법은 IEC CISPR에서 1998년에 제정한 국제 표준인 CISPR 20을 수용하여 제정하였다. 1998년 당시의 방송 서비스는 아날로그 TV 방송 및 라디오 방송이 서비스되고 있는 시점이었으므로 최근 서비스되고 있는 디지털 TV, DMB, IPTV 등은 고려하지 않고 방송 수신기 EMS 기준이 마련되었다고 볼 수 있다. 이에 따라 우리나라 방송 수신기 EMS 기술 기준도

새로운 방송 서비스 수신을 위해서는 개선이 필요하다고 볼 수 있다.

우리나라 디지털 TV 방송은 1998년 전송 방식이 확정되었으며, 2002년 본 방송을 시작하여 아날로그 TV 방송과 함께 현재까지 서비스되고 있다. 2012년 12월에 아날로그 TV 방송이 종료됨에 따라 2013년부터는 디지털 방송 수신기 또는 디지털-아날로그 컨버터 없이는 방송 서비스를 수신할 수 없게 되어 있다.

DMB는 우리나라가 개발한 기술로써 국제 표준화를 추진하였으며, 우리나라 전역에 상용 서비스를 실시하고 있다. DMB 기술은 이동 방송을 실현한 서비스로써 언제 어디서든 국민들이 방송 서비스를 제공받을 수 있는 기반을 마련하였다.

IPTV는 방송과 통신이 융합되어 출현하게 된 대표적인 융합 서비스이다. IPTV의 출현으로 통신과 방송의 경계는 없어지고 서로의 장점을 살린 진정한 융합 서비스 시대를 맞이하게 되었다.

이번 기술 기준 및 시험 방법 개정에서는 디지털 TV 방송 수신기, DMB 기기, IPTV 기기 등에 대한 내성 기준을 명확히 규정하였고, 국제 표준을 수용하여 우리나라 주파수 정책에 맞도록 시험 주파수 등을 현행화 하였으며, 시험 방법의 구체적인 내용을 기술 기준화 하는 등 국민들에게 품질 좋은 방송 서비스를 제공하기 위한 개정(안)을 마련하였다.

### 3-2 우리나라 현황

방송 수신기의 내성 기준은 방송통신위원회 고시인 전자파 보호 기준 제8조(방송 수신기기류의 내성 기준) 별표 4에 규정되어 있다. 내성 기준은 공중선 입력 방해 내성, RF 전도 전압 내성 시험, RF 전도전류 내성 시험, 전자파 방사 내성 시험, 차폐 효과로 구분하여 기술 기준을 정하고 있다.

공중선 입력 방해 내성은 안테나 입력단에 방송 수신 채널 외의 주파수에 강한 방송 신호가 유입되

는 경우 수신하고자 하는 채널의 방송 서비스 품질이 저하되는지 여부를 판단하기 위하여 규정한 기준이다. 즉, 인접 채널, 시티즌 밴드 등에 의한 전자파 영향을 측정하는 기준이라 할 수 있다. 구체적으로는 공중선에 원하는 TV 채널 신호와 인접한 TV 채널 신호를 만들어 인위적으로 인가하였을 경우 원하는 TV 방송을 품질 저하 없이 수신하는가를 평가한다. 현재의 공중선 입력 방해 내성 기준에서는 방송 주파수가 우리나라 주파수에 적합하지 않고, 위성 TV 수신기에 대한 기준이 없는 실정이다.

RF 전도 전압 내성 시험은 전원, 스피커, 헤드폰 포트, 오디오 입력 및 출력 포트에 강한 전자파를 인가하였을 경우 방송 수신기가 품질 저하 없이 동작하는지 여부를 판단하는 기준이다. 현재의 기술 기준은 방해 내성 신호원이 명확히 규정되어 있지 않은 미비점이 있다.

RF 전도전류 내성 시험은 방송 수신기 안테나 입력단의 접지선에 시티즌 밴드의 주파수를 인가하는 경우, 방송 수신기가 시티즌 밴드의 신호에 의하여 전류가 유도되어 방송 수신에 영향을 주는지 여부를 판단하는 기준이다.

전자파 방사 내성 시험은 방송 수신기가 있는 부근에 강한 전자파가 형성되는 경우 방송 수신기가 정상적으로 동작하는지 여부를 측정하기 위한 기준이다. 일반적인 방사 내성 시험과 의미적으로 유사하다. 다만 주파수 범위가 방송 수신기 종류별로 한정되어 있으며, 최대 150 MHz까지로 규정되어 있다. 현재의 기술 기준은 이동 통신 주파수 대역에 대한 시험이 없으며, 방송 수신기 구분이 명확하지 않고, 방송 수신 주파수가 우리나라 실정에 적합하지 않는 등의 미비점이 있다.

차폐 효과는 방송 수신기의 안테나 단자와 안테나 케이블의 결합 정도를 판단하는 기준으로 결합이 부족하면 차폐 효과가 떨어져 외부로 전자파가 누설될 수 있기 때문에 실시하고 있다. 현재의 기술 기준

은 디지털 TV에 대한 기준이 명확하게 규정되어 있지 않고 있다.

### 3-3 국제 표준화 및 외국의 동향

CISPR에서는 2006년 11월에 방송 수신기에 대한 국제 표준인 CISPR 20을 개정하여 디지털 TV, 위성 방송 수신기 등에 기준을 새롭게 규정하였다. 주요 개정 내용은 TV 공중선 방해 내성 신호의 동조 채널을 대역별로 분류하여 시험토록 하였으며, 위성 TV 수신기에 대한 기준을 신설하였다. 또한 전도 전압 내성 시험 기준을 명확히 정의하였으며, 이동 통신 주파수 대역에서 전자파 방사 내성 시험을 실시토록 규정하였고, 디지털 TV 공중선에 대한 차폐 효과 기준을 신설하였다.

유럽은 2006년 11월 개정된 CISPR 20 기준을 수용하여 2007년에 EN55020 표준을 개정하였다. 강제 적용 시기는 2009년 12월부터 적용토록 하여 CISPR 20이 제정된 후 3년 유예를 거쳐 시행토록 하였다.

미국의 경우에는 내성에 대한 기술 기준을 규정하지 않으므로 방송 수신기에 대한 기술 기준도 제정되어 있지 않다. 전자파 장애 방지 기준은 FCC Part 15.115, 15.117 등에서 규정하고 있다.

### 3-4 방송 수신기에 대한 기술 기준 개정(안)

국제 표준을 수용하여 디지털 및 위성 TV 등에 대한 내성 기준을 신설하고, 국내 방송 주파수에 적합하게 내성 기준을 수정하는 등 방송 수신기의 내성 기준의 일부 미비점을 보완하기 위하여 기술 기준 및 시험 방법 개정을 추진하게 되었다.

2009년 3월까지 국내외 현황 및 국제 표준화 동향 분석을 실시하였다. CISPR에서 수행하고 있는 방송 수신기 국제 표준화 동향을 조사 분석하였다. 그리고 유럽의 기술 기준 및 시험 방법을 조사 분석하였다.

2009년 6월까지 방송 수신기 내성 기술 기준 및 시험 방법 초안을 마련하고, EMC 기준전문위원회

제5소위에 검토를 요청하였다. 기술 기준 및 시험 방법 초안은 CISPR 20을 우리나라 실정에 적합하게 수용한 것이다.

2009년 8월에는 방송 수신기 내성 기술 기준 및 시험 방법 초안이 실제 적용이 가능한지 여부에 대한 검증 시험을 실시하였다. 검증 시험에는 지정시험기관 관계자와 함께 실제 제품을 대상으로 내성 시험 과정을 검증하였다. 검증 결과, 우리나라 시험기관들은 기술 기준 및 시험 방법 초안에 따른 시험에 큰 문제가 없는 것으로 판단되었다.

2009년 9월까지 EMC 기준전문위원회 제5소위의 논의를 거쳐 기술 기준 및 시험 방법 개정 초안을 확정하였다. 소위원회 논의 과정에서는 지정시험기관, 제조업체 등이 참여하여 관련 기준이 산업체에 미치는 영향 등을 종합적으로 점검하였다.

2009년 11월 EMC 기준전문위원회 회의를 개최하여 정보기기 EMC 기술 기준 및 시험 방법(안)을 심의하여 통과되었다.

2009년 11월부터 12월 사이에 국민들을 대상으로 시험 방법에 대한 의견 수렴을 실시하였다. 의견 수렴결과 특별한 이견이 제출되지는 않았다.

2009년 12월 21일 방송 수신기 내성 시험 방법을 공고하였다.

공중선 입력 방해 내성은 기술 기준 개정(안)은 방송 수신용 주파수를 우리나라 실정에 적합하게 현행화 하였다. FM 음성 수신기 대역의 주파수를 87.6 MHz에서 88 MHz로 수정하였으며, 입력 방해 내성 시험용 TV 채널 2, 12, 19, 59에서 원칙적으로 모든 주파수에 대하여 시험토록 규정하였다. 시험 방법에서는 시험용 TV 채널을 어떻게 선택하여야 하는지에 대한 방법을 제시하였다. 위성 TV 수신기에 대한 공중선 입력 방해 내성 기준을 신설하였으며, 동 기준은 아날로그 위성 TV에만 적용토록 시험 방법에서 한정하였다. 공중선 입력 방해 내성에 대한 시험을 아날로그 TV와 디지털 TV에 적용하고 케이블 시

시스템용 디지털 TV 수신기와 위성용 디지털 TV 수신기에는 방해 신호 조건이 발생하지 않기 때문에 시험을 면제토록 하고 있다. 유선 시스템에서 디지털 신호는 같은 레벨로 집단으로 송출되므로 입력 방해 내성 시험이 필요하지 않는 것으로 사료된다.

RF 전도 전압 내성 시험은 전원, 스피커, 헤드폰 포트, 오디오 입력 및 출력 포트에 강한 전자파를 인가하였을 경우 방송 수신기가 품질 저하 없이 동작하는지 여부를 판단하는 기준이다. 이번 기술 기준 개정(안)에서는 내성 입력 신호에 대한 기준이 명확하지 않은 부분을 1 kHz AM 80 % 변조 신호를 인가토록 규정하였다.

전자파 방사 내성 시험은 방송 수신기가 있는 부근에 강한 전자파가 형성되는 경우 방송 수신기가 정상적으로 동작하는지 여부를 측정하기 위한 기준이다. 이번 기술 기준 개정(안)에서는 800 MHz 대역의 이동 통신 주파수 대역에서 방사 내성 시험을 실시토록 하였으며 <표 7>과 같다.

CISPR 20에서는 GSM 시험으로 규정되어 있으나 우리나라는 현재 CDMA 기술을 이용한 이동 통신 서비스가 GSM 대역을 사용하고 있으므로 국내 실정에 맞도록 현행화 하였다. 우리나라 CDMA 주파수 대역은 824 MHz에서 849 MHz로 휴대폰의 전자파에 의해 방송 수신기가 영향을 받는지 여부를 판단토록 하였다. 실제 시험은 CDMA로 변조된 전계 강도 3 V/m 신호에 의해 방송 수신기의 품질 저하 여부를 판단하게 된다. 지금까지 방송 수신기에 대한 방사 내성 시험은 150 MHz 이하 대역까지로 한정되어 있어 이동 통신 기기 이용에 따른 방송 수신기의 영향을 평가할 수 없었다. 이번 기술 기준 개정

(안) 마련으로 TV 수신기와 이동 통신 서비스가 인접하여 사용하여도 TV 수신에 장애를 방지할 수 있는 기준이 마련되었다고 볼 수 있다.

FM 음성 수신기 TV 수신기 등에 대한 내성 신호원의 종류를 명확히 규정하였으며, 국제 표준을 우리나라 방송 주파수에 맞도록 주파수 대역을 수정하였다. 또한 위성 방송 수신기 옥외 장치에 대한 내성 기준을 신설하였고, 기기의 분류를 국제 표준에 맞도록 수정하였다.

CDMA 신호를 이용한 방사 내성 시험에 대해서는 정보기기 내성 시험과 같이 1 kHz 80 % AM 변조로 시험하는 것이 기술 기준 전체 차원에서 통일성을 기할 수 있다는 이견도 있었다. 동 의견은 EMC 페스트에서 기술 기준 및 시험 방법을 설명하는 과정에서 제기되었다. 제기된 의견에 대해 신중히 검토한 결과 CDMA 신호는 광대역 신호이고, 1 kHz 80 % AM 변조는 협대역 신호이므로 방송 수신기의 영향을 협대역 신호가 대표할 수 있는 지 여부에 대한 검토가 이루어지지 않아 동 의견을 받아들이지 않았다. 다만, 시험 방법에서 CDMA 신호를 균일장 있게 생성하지 못할 경우 협대역 신호로도 시험할 수 있는 복수 시험 방법을 규정하였다. 향후, 광대역 내성 신호와 협대역 내성 신호에 의한 기기의 영향에 대해서는 연구를 추진할 예정이다.

차폐 효과는 방송 수신기의 안테나 단자와 안테나 케이블의 결합 정도를 판단하는 기준으로 결합이 부족하면 차폐 효과가 떨어져 외부로 전자파가 누설될 수 있기 때문에 실시하고 있다. 이번 기술 기준 개정(안)에는 디지털 TV 공중선에 대한 차폐 효과 기준을 명확히 규정하고, 예외 규정으로 자동차 라디오,

<표 7> 전자파 방사 내성 시험 기준

구분	주파수 대역(MHz)	인가 레벨(dB $\mu$ V/m)	판정 기준	비 고
합체 RF 전자기장 Keyed carrier	824~849 (시험 가능한 중간주파수 1채널)	3 V/m CDMA 변조	A	

1 GHz 이상인 경우에는 시험을 면제하도록 하였다.

인터넷 멀티미디어 방송(IPTV) 서비스에 대해서는 정보기기류의 기준을 적용토록 하였다. IPTV 서비스는 기존의 통신망을 이용하여 방송 신호를 전송하고 음성 및 영상을 재생하는 방식이다. IPTV 기기 방식은 컴퓨터에 네트워크를 연결하는 서비스와 유사하다. 현재 컴퓨터는 정보기기로써 분류되어 내성 시험을 진행하고 있다. 이에 따라 IPTV 기기도 방송 신호 유무에 관계없이 정보기기 내성 기준을 적용하는 것이 타당하다고 볼 수 있다. 또한 방송 수신기 내성 시험을 적용하기 위한 튜너 등이 내장되어 있지 않아 정보기기 내성 기준을 적용하는 것이 적합한 것으로 사료된다.

지상파 및 위성 이동 멀티미디어 방송(DMB) 기기에 대한 내성 시험은 국제 표준화가 본격적으로 진행되지 않고 있으며, 방송 수신기 또는 정보기기로 구분하여야 하는지에 대한 판단이 명확하지 않아 더 많은 검토가 필요하다. 이에 따라 정책적으로 DMB에 대한 내성 시험은 정보기기 기준을 우선적으로 적용토록 하였다. 대부분 DMB 기기는 MP3, 네비게이션, 휴대폰 등에 내장되어 있으며, 동 기기들의 시험은 정보기기 내성 기준을 적용하고 있으므로 시험의 편리를 위하여 DMB 내성 기술 기준이 마련되기 전까지는 정보기기 기준을 적용토록 하였다. DMB를 방송 수신기로 적용하여야 한다는 의견이 있었으나, 구체적인 적용 방안에 대해서는 대안을 제시하지 못하였다. DMB 내성 기준 적용은 EMC 기준전문위원회 제5소위 검토, 이해 당사자 의견 수렴, 기술 기준 및 시험 방법 개정(안) 설명회 등을 통해 충분히 협의하여 우선 정보기기 기준을 적용토록 정책적으로 결정하였다.

### 3-5 방송 수신기에 대한 내성 시험 방법

방송 수신기 내성 시험 적용 대상은 라디오, TV 방송 수신기 및 관련기기, 위성 수신 시스템의 옥외

장치에 적용된다. 내성 판정 기준 A는 시험하는 동안에 기기가 정상적으로 동작하는지 여부를 판단한다. 판정 기준 B는 내성 시험이 완료된 후에도 기능 저하 없이 정상적으로 동작하여야 한다. 다만, 시험 중에 일시적인 지연과 같이 자동적으로 회복될 수 있는 오동작은 기준에 적합한 것으로 한다. 그러나 채널이 변경되거나 저장된 데이터의 변경 또는 기본 상태가 변경되는 경우 등은 부적합으로 처리한다. 시험하는 동안에 성능의 저하는 허용된다. 정상 동작 여부에 대한 평가는 음질과 영상으로 구분하여 다음과 같은 기준으로 판단한다.

#### 3-5-1 음질의 평가

음성 신호 레벨은 50 mW 또는 제조자가 제시한 별도의 오디오 신호 레벨에서 신호 대 잡음 비(S/N)는 40 dB 이상이어야 한다. S/N 비가 43 dB 미만인 경우의 오디오 판정 기준은 실제적인 S/N비에서 3 dB를 뺀 값이다. 이러한 경우 오디오 특성 평가를 할 때에는 먼저 실제적인 S/N 비를 평가하여 그 값을 시험 성적서에 기록하여야 한다.

AM 라디오 수신기에 대한 기준은 50 mW에서 26 dB 이상이어야 한다.

AM & FM 자동차용 라디오와 PC용 방송 수신 카드의 기준은 500 mW에서 26 dB 이상이어야 한다.

#### 3-5-2 화질의 평가

화질 간섭 평가에서, 희망 시험 신호는 표준화면(비디오 테이프 기기의 경우에는 시험용 TV의 화면에서)을 만들어 내고, 방해 신호는 화질을 저하시킨다. 감도 저하는 화면 중첩, 동기의 방해, 기하학적 왜곡, 색상 및 콘트라스트의 저하 등과 같이 여러 가지 형태가 있을 수 있다.

요구 사항에 적합한 기준은 화면을 관찰하여 감도 저하를 인지할 수 있는 바로 전의 상태를 말한다. 화면의 관찰은 실제 시청 조건(밝기 15 lx~20 lx)과



화면 높이의 6배 거리에서 관찰하여야 한다. 화질의 평가는 부록 K에서 설명된 방법과 같이 객관적인 측정 방법으로도 평가할 수 있다. 비디오테이프 기기의 경우에 화질에 관련된 기준은 기기의 비디오 출력 단자에 접속된 시험용 TV의 화면으로 평가된다.

#### IV. 결 론

방송통신 기기, 전기·전자 기기 등에서 발생하는 전자파는 주파수 환경을 악화시키고 있으며, 전자파로 인하여 기기의 오동작 등 피해 사례도 발생하고 있다. 지금의 방송통신 기기들은 신속한 정보처리를 위하여 고속화 되어가고 있음에 따라 기가헤르츠 대역에 대한 전자파 문제도 심각하게 고려되고 있다. 시장측면에서는 IPTV 기기 등 새로운 기기들이 출현하고 있으며, 디지털 방송 수신기 등에 대한 EMC 국제 표준이 개정되고 있는 실정이다.

본 연구에서는 전자파 장애 방지 기준 개정(안), 전자파 보호 기준 개정(안)을 산업계, 학계, 이해 당사자 등의 전문가들이 참여하여 마련하였으며, 관련 시험 방법을 개정 공고하였다. 전자파 장애 방지 기준 개정(안)에서는 이동 통신, WiBro 무선 서비스 등이 이용하는 기가헤르츠 대역의 주파수 자원을 보호하기 위하여 기가헤르츠 대역 정보기기 EMI 기술 기준 개정(안)을 마련하고, 시험 방법을 개정 공고하였다. 이번에 마련된 기가헤르츠 대역 EMC 기술 기준 및 시험 방법에 대한 개정(안) 시행 시기는 유럽 및 일본 등의 외국의 동향을 종합적으로 검토하고 우리나라 제조업체, 시험기관 등의 의견을 수렴한 결과, 유럽, 일본 등의 국가에서 강제적으로 시행

하는 시기를 맞추는 방향으로 추진하려 한다.

전자파 보호 기준 개정(안)에서는 국민들에게 품질 좋은 TV 서비스를 제공하기 위하여 국제 표준을 수용 우리나라 실정에 적합한 디지털 방송 및 위성 방송 수신기의 내성 기준을 신설하는 등 전자파로부터 기기의 오동작 및 성능 저하를 방지하기 위하여 전자파 보호 기준 개정(안)을 마련하였다. 주요 내용은 디지털 TV 및 위성 방송 수신기 등에 대한 전자파 보호 기준을 신설하고, 방송 주파수 기준 등을 우리나라 주파수 정책에 적합하게 수정하고, IPTV 및 DMB 내성 기준 및 시험 방법을 명확히 규정하였다.

본 연구는 EMC 기술 기준 및 시험 방법에 반영되어 방송통신 기기에서 발생하는 전자파로부터 무선 통신 서비스를 보호하고, 국민들에게 품질 좋은 TV 서비스를 제공하기 위한 전자파 적합 등록 인증에 적용될 것이다.

#### 참 고 문 헌

- [1] ITU-T K.80, "EMC requirements for telecommunication network equipment (1 GHz 6 GHz)", 2009.
- [2] CISPR 20, "sound and television broadcast receivers and associated equipment - Immunity characteristics - Limits and methods of measurement", Nov. 2006.
- [3] CISPR 22, "Information technology equipment-Radio disturbance characteristics - Limits and methods of measurement," Jul. 2005.
- [4] 전파연구소 연구보고서, "전자파 적합성 기준 연구", 2009년.

≡ 필자소개 ≡

양 준 규



2008년 8월: 군산대학교 정보통신전파  
공학 (공학박사)

1997년 12월 1일~현재: 전파연구소 근무