

## EMC 관련기술 최근 동향

### CISPR에서 논의되고 있는 최근 표준화 동향

박 성 욱

한국전파진흥협회

#### I. 서 론

전기·전자 산업의 발달과 무선통신 기술의 혁신적인 발전으로 인해서 EMC(EMI/EMS)관련 문제가 중요한 문제로 자리 잡고 있다. 특히 규제 주파수 범위와 적용대상제품의 확대, 측정 기술의 진보 등 많은 변화가 있었으며, 이에 따라 국제표준인 CISPR 규격에도 많은 변화를 보이고 있다. 이러한 규격의 변화에 신속하게 대응하지 못한다면 현재 우리나라의 수출효자 품목으로 자리고 있는 통신 기기나 전기·전자 제품의 수출에 차질이 생기는 것은 자명한 일이다. 따라서 이러한 보이지 않는 무역장벽인 EMC 규격에 대한 변화를 신속하게 파악하고, 대책을 수립함과 동시에 EMC 관련기술을 체계적이고 지속적으로 연구 개발해야 하는 것은 재론의 여지가 없을 것이다. 이러한 관점에서 본문에서는 현재 CISPR 산하 소위원회 A, B, F, H에서 논의 되고 있는 주요 현안들과 동향들에 대해서 고찰하였다.

#### II. CISPR에서 논의되고 있는 최근 표준화 동향

##### 2-1 전자파장해 측정과 통계적 방법에 관한 CISPR/SC A의 표준화 동향

CISPR/SC A는 여러 분야에 공통으로 적용되는

전자파장해 측정기기 등에 대한 국제표준을 제·개정하고, 전자파장해 측정결과와 통계적 해석에 이용되는 샘플링 방법을 연구한다. 이 위원회에는 두개의 WG(Working Group)이 있는데, WG1은 '전자파장해방지 및 내성 측정기기, 시설 등에 대한 공통규격에 대한 표준화 작업'을 수행하고, WG2는 '전자파장해방지 및 내성의 시험 방법에 대한 공통규격 표준화 작업'을 수행한다.

##### 2-1-1 전원단자 방해파 전력측정의 불확실성 개선에 관한 진행 사항

국제 규격인 CISPR에서는 전원선 또는 신호선에서 방사되는 EMI 잡음에 대한 각각 규정을 제정하였으나, 국내외 관련 규격은 사용되는 시험환경, 방법 등이 서로 다르거나 규정이 명확하지 않고, 전기전자기기에 관한 전기적인 안정성이나 전자파장해에 대한 측정법과 규격에 대해서는 전기·전자 기기의 종류나 규모, 사용 장소 등에 따라 다소 차이가 난다. 따라서 국제적으로 시험기관 및 규격 기관의 해석이 상이하고, 측정 결과는 많은 편차가 발생하며, 기본적으로 측정 불확실도가 높다. 특히 바닥 설치형 제품의 경우 측정을 위한 배치 등에 EUT의 크기와 같은 현실적인 문제가 고려되지 않고, 클램프 Slide 길이와 시험장을 위한 필수 항목들이 명확하게 정해져 있지 않아서 측정편차가 크다. 더욱이 16-2의 세부사항은 CISPR 14-1에서 주어진 세부사

항과 일치하지 않는다. 이 문제를 해결하기 위해서 CISPR/SC/A에서 CISPR 16-2 Am.1 f7 Ed.2.0 프로젝트를 통해서 해결방안을 논의하고 있다. 현재 진행 사항은 CISPR/A/448/CDV 문서를 2003년 5월 2일 배포하였고, 2003년 10월 3일까지 CISPR16-2 제 2.5절, '30 MHz~1000 MHz대역에서 흡수클램프(Absorbing Clamp)를 이용한 측정'에 대한 개정안에 대해서 투표를 실시할 예정이다. 이 CDV는 CISPR/A/402/CC에 대한 각국의 의견을 편집한 것에 기초하며, 2002년 뉴질랜드의 크라이스트처치와 2003년 미국의 Red Bank에서 개최되었던 CISPR/A/WG2와 Ad-hoc group의 회의결과를 포함하고 있다.

#### 2-1-2 전자파 잔향실(Reverberation Chamber) 시험 방법에 관한 진행 사항

전자파 잔향실(Reverberation Chamber) 시험방법은 현재 CISPR/A에서 IEC 61000-4-21 Ed.1.0 프로젝트로 논의되고 있으며, CISPR/A/389/CDV는 FDIS로 통과되기 위한 승인 투표요구와 함께 2002년 6월 21일부터 2002년 11월 22일까지 각 회원국들에게 회람되었다. 이 CDV의 투표결과를 모은 CISPR/A/430A/RVC에 따르면, 95 %의 찬성으로 CISPR/A/389/CDV는 2003년 3월 1일까지 FDIS로 등록될 예정이다.

#### 2-2 ISM기기 간섭전자파에 관한 CISPR/SC B의 표준화 동향

CISPR/SC B는 ISM(Industrial, Scientific, Medical) 기기로부터 발생하는 전자파방출 기준과 측정 방법에 대한 국제표준을 제·개정한다. 이 위원회에는 두 개의 WG(Working Group)이 있는데, WG1은 'ISM 기기 또는 작동 스파크가 필요한 기기(내연기관의 엔진 점화 장치는 제외)에서 방출되는 간섭전자파에 관한 표준화 연구'를 수행하며, WG2는 전력선, 전압기기 및 전기철도(Electric Traction)

에서 방출되는 간섭전자파에 관한 표준화 연구를 수행한다.

#### 2-2-1 ISM 대상기기의 추가를 위한 개정 작업

CISPR 11 Am.2 Ed.3.0 개정 프로젝트는 ISM 기기의 그룹1 시험기기의 정의와 절차에 관한 개정, ISM 기기의 전자파시험에 대응시험설비의 이용을 위한 개정, 아크용접기, 교육 훈련용 Didactic 기기의 추가 및 ISM 기기의 등급과 그룹의 개정을 목표로 한다.

이 프로젝트의 안전들은 1998년 미국 샌디에고 CISPR/B 회의에서 처음 제안되어 여러 차례 검토회의를 거쳐 2002년 현재 CDIS(Draft circulated as DIS) 표준화 작업단계에 있으며, CISPR/B/281/FDIS 문서로 각 회원국에 회람되었다. 이 안전에 대한 회원국의 회람투표 결과 67 %의 지지를 얻었다. 2002년 9월 뉴질랜드 크라이스트처치 CISPR/B 회의에서는 CISPR/B/281/FDIS 개정안에 대한 투표결과를 정리한 CISPR/B/291/RVD 문서를 중심으로 각 회원국의 의견을 재확인하는 검토회의가 있었는데 별다른 이견은 없었다. 그러므로 이 개정안은 2003년 8월 CISPR 11. Ed.3.0의 제2수정 본으로 발행된다. CISPR 11 Ed.3.1 부록 A의 ISM 기기의 예는 다음과 같다.

- 2002년 현재 CDIS(Draft circulated as DIS) 표준화 작업단계에 있다.
- 관련 CISPR 문서: CISPR/B/281/FDIS, CISPR/B/291/RVD

#### 2-2-2 특수의료기기의 추가에 관한 진행 사항

CISPR 11 Am. 2 f5 Ed.3.0 개정 프로젝트는 CISPR 11의 부록 A에 있는 ISM 기기에 특수의료기기(x-ray 장치)를 추가하는 것을 목표로 한다. 이 안전은 CISPR/B/244/CD 문서로 작성되어 2000년 9월에 각 회원국에 회람 되어 신규 안전으로 채택할

부록 A

단 자	주파수 범위	기준치	Basic Std.	적용 note	비 고
신호단자, D.C.전원 입력 단자, D.C.전원 출력 단자, 기타	0.15 MHz ~ 0.5 MHz (log 주파수에 따라 선형 적으로 감소하는 기준치)	40 dB( $\mu$ A)~30 dB( $\mu$ A) (준 침두치) 30 dB( $\mu$ A)~20 dB( $\mu$ A) (평균치)	CISPR 22 Amend 1, Class B		150 옴을 경유하여 참 조면 (reference plane) 에 종단시킨 선으로 전류 프로브 측정
	0.5 MHz ~30 MHz	30 dB( $\mu$ A) 준 침두치 20 dB( $\mu$ A) 평균치			

것인지에 대한 투표를 실시하였다. 투표결과 많은 회원국에서 반대 의사를 제시함으로써 2001년 영국 브리스톨 CISPR/B 회의에서 의장이 표준화 작업중단을 선언하였다. 그러므로 2002년 현재까지도 이 안전은 표준화 작업이 진행되지 못하고 PWI (Potential new Work Item) 단계에 머물러

- 1997년 11월에 시작되어 2003년 12월에 완료할 예정.
- 2002년 현재 PWI(Potential new Work Item)표준화 작업단계.
- 관련 CISPR 문서: CISPR/B/244/CD.

2-2-3 ISM 기기의 분류와 관련기준의 전면적 재검토 논의

CISPR 11 Am. 1 f2 Ed.4.0 개정 프로젝트는 CISPR 11 Ed. 3.0에서 정한 ISM 기기의 범위에 모든 산업용 전기가열장치를 배제하는 것을 목표로 한다. 이 안전은 CISPR/B/242/CD 문서로 처음 제안되었으나 이 안전이 도화선이 되어 CISPR 11에서 다루는 모든 ISM 기기의 분류와 관련 기준을 전면적으로 재검토하자는 방향으로 확장되었다. 따라서 2001년 영국 브리스톨 CISPR/B/WG1 회의에서는 안전과 관련하여 CISPR 11의 개정에 대하여 각 회원국은 어떤 의견을 갖고 있는지 설문조사를 하기로 의결하였으며, 설문조사의 질의서는 2001년 7월 CISPR/B/263/Q 문서로 각 회원국에 배포되었다. 이

질의서에 대하여 많은 회원국들이 의견을 보내주었으며, 설문조사 응답결과는 모두 CISPR/B/289/RQ 문서로 정리되었다. CISPR/B/WG1에서는 이 설문조사 결과를 근거로 CISPR 11 Ed.3.1의 개정을 위한 안전을 정리하여 CISPR/B/276/DC 문서로 각 회원국에 배포하였다. 2002년 3월 독일 마인즈에서 개최된 CISPR/B/WG1 회의에서는 이 CISPR/B/276/DC 문서에서 제시된 세부 안전을 검토하는 회의를 진행하였으며, 회의결과는 CISPR/B/288/INF 문서로 정리하였다.

다음은 이 안전에 관련된 설문조사 질의서 CISPR/B/263/Q에 대한 각 회원국의 응답결과를 정리한 CISPR/B/289/RQ에 의하면, CISPR 11의 범위와 정의는 재검토가 필요하고, ISM 대역을 사용하지 않는 기기로 새로운 그룹이 CISPR 11에 도입되어야 하며, ISM 대역에서 동작하는 단 구간 무선디바이스는 CISPR 11의 범위에서 제외되어야 한다고 응답했다. 이 질문의 답변을 기초로 CISPR/B/WG1의 특별위원회(Ad-hoc 그룹)에서 CISPR/B의 CD 문서를 작성하기로 의결하였다. 또한, CISPR 운영위원회에서도 이 문제를 위원회 안전으로 CISPR/S/286/DC에 포함시켜 논의하기로 하였다.

- 1997년 11월에 시작되어, 2004년 12월에 완료할 예정이다.
- 2002년 현재 A2CD(Approved for 2nd Committee Draft) 작업단계에 있다.

- 관련 CISPR 문서: CISPR/B/242/CD.

2-2-4 1 GHz 이하의 변동 간섭전자파 방출(Fluctuated Emission)의 측정 방법 개선

CISPR 11 Am 1 f1 Ed.4.0 개정 프로젝트의 목표는 1 GHz 이하 변동 간섭전자파 방출(fluctuated emission)에 대한 측정방법을 개선하는 것이다. 이 프로젝트는 CISPR 11 Ed.3.0 <표 4>에 간섭전자파 방출기준을 준 침두치 이외에 평균치도 함께 표기 하자는 것인데 CISPR/B/271/CD 문서로 처음 제안 되었다. 이 안건은 2002년 6월 회원국 회람 투표를 실시한 결과 83 %의 지지를 얻음으로써 신규 안건으로 승인되었다.(CISPR/B/286/RVC 참조)

이 안건은 CISPR 11의 유지관리에 관련한 제안이었으므로 곧바로 2002년 10월 FDIS 문서 작업단계로 넘어갔다. 아래의 <표 4>는 새로이 개정될 CISPR 11 Ed. 3.1의 내용이다.

이 <표 4>의 평균치는 마그네트론으로 유도되는 제품에만 적용된다. 만약 마그네트론으로 유도되는 제품의 측정 결과치가 해당 주파수의 준 침두치 기준을 초과한다면 이 때는 평균검파기를 사용하여 측정하고 <표 4>의 평균치의 기준을 적용한다는 것이다.

- 1997년 11월에 시작되어 2003년 6월에 완료할 예정이다.
- 2002년 현재 ADIS(Approved for DIS circulation) 표준화 작업단계에 있다.
- 관련 문건 : CISPR/B/271/CD, CISPR/B/286/RVC.

2-2-5 마이크로웨이브 전력을 이용한 Ultraviolet Irradiator의 추가

CISPR 11 Am. 1 f8 Ed.4.0 개정 프로젝트는 CISPR 15 제4.7절(기타 조명 디바이스 및 보조기기)에서 다루어 왔던 마이크로웨이브 전력을 이용한 자외선복사장치(ultraviolet irradiator)를 CISPR 11으로 옮기는 것을 목표로 한다. 이 안건은 2000년 8월에 미국의 Mr. Terry G. Mahn이 CISPR/B/240NP 문서로 처음 제안하였으며, 회원국의 지지를 얻어 CISPR/B/265/CD 문서로 본격적인 개정 검토가 시작되었다. 자외선복사장치는 플라즈마 발생원으로 에너지를 만드는데 마이크로웨이브 오븐처럼 ISM 주파수 대역의 마그네트론으로 에너지를 발생시킨다. 미국은 이미 이 기기에 대한 전자파 방출기준을 FCC 규정 Part 18 (미국에서 유효한 ISM 기기 및 기술기준)에서 다루어 왔다. 그러므로 CISPR에서도 이 기기의 전자파 방출기준을 CISPR 14(가정용 기

<표 4> 측정 장소에서 그룹2 B급 기기에 대한 간섭전자파의 복사 기준치

주파수대역 MHz	10 m거리에서 측정되는 전자기장		10 m거리에서 측정되는 전자기장 준 침두치 dB $\mu$ A/m
	준 침두치 dB $\mu$ V/m	평균치 <sup>1)</sup> dB $\mu$ V/m	
0.15~30	-	-	39~3 로그주파수로 선형적 감소
30~80.872	30	25	-
80.872~81.848	50	45	-
81.848~134.786	30	25	-
134.786~136.414	50	45	-
136.414~230	30	25	-
230~1000	37	32	-

기 등)에서 다를 것이 아니라 CISPR 11 (ISM 기기 그룹 2 A급)에서 다루어야 한다는 것이다.

미국 FCC 규정 Part 18의 기술기준을 요약하면 다음과 같다.

- 1 GHz 이상의 ISM 주파수에서 동작하는 ISM 기기에 대한 간섭전자파 복사 기준치는 제품의 정격 RF 출력전력에 관계되며, 이 주파수 대역 외의 허용 기준치는 다음 식을 기초로 하여 계산한다.

$$I_{dist} [\mu V] = 25\mu V \times \sqrt{\left(\frac{\text{정격 RF 출력전력 [W]} }{500}\right)}$$

(단, 거리는 300 m)

- 가까운 거리에 대한 기준치 조절은 선형 외삽법 (1/d 접근)을 적용한다.
- 1 GHz 이상 주파수 대역에서는 평균 검파기를 사용하여 RF 주파수 대역 폭을 1 MHz로 하여 측정한다.

이 프로젝트는 CISPR/F의 협조도 필요한 매우 민감한 안전이다. 그러므로 2002년 8월까지도 CDM(Committee Draft to be discussed at Meeting) 표준화 작업단계에 있다. 2002년 9월 뉴질랜드 크라이스트처치 CISPR/B 회의에서도 이에 대한 많은 검토회의가 진행되었지만 결론을 얻지 못하였다 그러므로 집중적이고 효율적인 안전 검토를 위해서 task force 팀을 구성하기로 의결하였다. 이 프로젝트의 task force 팀에는 독일의 Mr. Sisolefsky, 프랑스의 Mr. Ollivier, 프랑스 Mr. Despes, 호주의 Mr. Garrett, 일본의 Mr. Inoue가 참여하고 있다.

- 1997년 11월에 시작되어 2005년 8월에 완료할 예정이다.
- 2002년 현재 CDM(Committee Draft to be discussed at Meeting) 표준화 작업단계에 있다.
- 관련 문건 : CISPR/B/273/CD, CISPR/B/278/INF.

2-2-6 의사 손(Artificial hand)에 관한 기준의 제정

CISPR 11 Am.1 f6 Ed.4.0 개정 프로젝트는 휴대용 ISM 기기의 전자파 방출시험에서 주 전원의 방해전자파의 전압을 측정할 때 사용자의 손에 의한 영향을 고려하기 위하여 의사 손(Artificial hand)에 관한 기준을 제정하는 것을 목표로 한다.

의사 손은 R=510Ω±10 %와 C=220 pF±20 %가 직렬로 연결된 회로이며, 한 단자(M)는 금속 호일(foil)에 연결되고 다른 단자는 기준 그라운드에 연결된다. 그리고 의사 손은 케이스에 내장될 수 있어야 한다. 접지 없이 동작되는 가정용 제품일 경우에는 손잡이나 손으로 잡을 수 있는 부위에 이 의사 손을 적용하여 시험한다. 이 때 손잡이의 모든 부분은 금속 호일로 감싸야 하며, 케이스 전체가 금속일 경우에는 금속 호일을 사용할 필요는 없지만 중성 단자 M은 제품의 몸체에 직접 연결되어야 한다. 그러나 제품의 케이스가 절연 물질로 구성되었을 때에는 금속 호일로 손잡이의 모든 부분을 감싸야 한다. 제품의 케이스가 금속과 절연체로 구성되어 있을 때에는 절연체 손잡이의 주변을 금속 호일로 감싸야 한다.

이 프로젝트는 CISPR/B/270/CDV 문서로 각 회원국에 회람 되어 투표를 통과한 상태에 있다. 그러므로 2002년 8월까지 ADIS(Approved for DIS circulation) 표준화 작업단계에 있었는데 이번 투표 결과로 FDIS 표준화 작업단계로 넘어갔다.- 1997년 11월에 시작되어 2003년 6월에 완료할 예정이다.

- 2002년 현재 ADIS(Approved for DIS circulation) 표준화 작업단계에 있다.
- 관련 문건 : CISPR/B/270/CD, CISPR/B/285/RVC.

2-2-7 최근 ITU의 무선규정변경에 따른 CISPR 11의 <표 1>의 변경

CISPR 11 Am. 1 f7 Ed.4.0 개정 프로젝트는 최근 ITU의 무선규정(RR: Radio Resolution)이 변경됨에 따라 ISM 기기의 주파수 대역을 규정한 CISPR 11

<표 1>의 편집 변경을 목표로 하다. ITU의 무선규정이 최근 개정됨에 따라 CISPR 11의 <표 1>에 'ITU RR 주파수 할당 표의 주기(footnote) 번호' 항목의 번호를 모두 변경하는 것이다. 이 개정안은 CISPR/B/247/CD로 제안되어 회원국 회람 투표를 마친 상태에 있다. 투표결과 투표 참여 회원국 모두에게 지지를 얻었기 때문에 2002년 뉴질랜드 크라이스트처치 CISPR/B 회의에서 FDIS 문서 작업단계로 넘어갔다.

- 이 프로젝트의 목표는 최근 ITU-R 규정이 변경됨에 따라 CISPR 11의 <표 1>의 편집을 변경하는 것이다.
- 1997년 11월에 시작되어 2005년 12월에 완료할 예정이다.
- 2002년 현재 ADIS(Approved for DIS circulation) 표준화 작업단계에 있다.
- 관련 문건: CISPR/B/269/CDV, CISPR/B/284/RVC.

### 2-3 가정용 기기, 도구 및 조명기기의 간섭 전자파에 관한 CISPR/SC F의 표준화 동향

CISPR/SC F는 가정용 기기 및 내연 기관의 엔진 점화 장치로부터 방출되는 간섭전자파 방출기준과 측정방법에 대한 국제표준을 제·개정한다. 이 위원회에는 두 개의 WG(Working Group)이 있는데, WG1은 가정용 기기, 휴대용 도구, 전기 모터 및 접점 디바이스의 간섭전자파 방출 기준과 측정방법에 관한 표준화 연구를 수행하며, WG2는 조명기기의 간섭전자파 방출 기준과 측정방법에 관한 표준화 연구를 수행한다. 이 위원회에서 수행한 표준화 연구과제의 수행결과는 CISPR 14와 CISPR 15으로 각각 발행된다.

현재 CISPR/SC F 의장은 네덜란드의 Mr. J. D. Coenraads가 맡고 있으며, 간사는 네덜란드의 Mr.

W. Zuidinga가 맡고 있다. 또한, CISPR/F/WG1 의장은 네덜란드의 Mr. J. D. Coenraads가 맡고 있으며, CISPR/F/WG2 의장은 영국 Thorn Lighting Ltd. 출신의 Mr. P. Archer가 맡고 있다.

#### 2-3-1 CISPR14 유지 관리

CISPR 14-1 Amd. 2 Ed.4.0 개정 프로젝트는 CISPR 14-1(2000년) 제7.3.1.20.4절, 제7.3.2.1.2절, 제7.3.7.7절, 제7.3.7.8절 그리고 제7.3.7.9절의 개정을 목표로 한다. 각 절의 개정 내용은 CISPR/F/355/FDIS 문서로 정리하여 2002년 7월 26일을 마감 기한으로 각 회원국에 회람투표를 시행하였다. 투표결과는 CISPR/F/361/RVC 문서로 발표되었는데 투표 참여 회원국 전원이 찬성하였다. 그러므로 이 개정안은 FDIS 문서 작업단계로 넘어갔다. 이 프로젝트의 안건으로 개정될 CISPR 14-1 Ed. 4.0은 다음과 같다.

- 전원선 이외의 리드선 끝에 연결된 보조기기를 갖는 피시험기기에 대한 측정 절차에서 "2 m 이상 10 m 이내의 non-rewireable 리드선에 나타난 단자전압의 측정" 기준이 제5-2-3절에 추가된다. (CISPR/F/324/CD 참조)
  - 어쿼스톱(aquastop) 밸브를 갖는 세탁기에서 어쿼스톱 밸브는 보조기기가 아니라는 것이 제 7-3-1-10절에 삽입된다. (CISPR/F/324CD 참조).
  - "요리기기용 반복 점화기기"를 단순히 "반복 점화기기"로 표기를 변경하고 "피시험 점화기기는 2 kΩ 션트(shunt) 저항으로 연결하여야 한다"는 내용이 제7-3-7-3-2절에 수정, 추가된다. (CISPR/F/324/CD 참조)
  - "순간 스위칭의 경우에 펄스 지속시간은 단지 500 kHz에서 결정하여야 한다."는 내용이 제 7-4-2-2절에 추가된다. (CISPR/F/331/CD 참조)
- 또한, CISPR 14-1 제7-2-4-1절에 조리기의 조리 범위가 포함되어야 한다는 것과 조리기를 고정

용과 휴대용으로 구분하자는 것과 제7-1-4절에 정격 전압의 표시와 정격 주파수 범위의 표기와 관련한 내용이 CISPR/F/357/DC 문서로 제출되었다

- 이 프로젝트는 2002년 2월에 시작되었으며, 2003년 5월에 완료할 예정이다.
- 2002년 8월 까지 1CD(1st Committee Draft) 표준화 작업단계에 있었으나, 현재는 FDIS 작업 단계에 있다.
- 관련 CISPR 문서: CISPR/F/324/CD, CISPR/F/342/CD, CISPR/F/331/CD, CISPR/F/348/CD, CISPR/F/355/FDIS

### 2-3-2 CISPR 15 유지관리 (통계적 평가 방법에 관한 개정)

CISPR 15 Amd. 3 f3 Ed. 6.0 개정 프로젝트는 CISPR 15 Ed. 6.0(2000년) 제10-3절 통계적 평가방법에 관한 개정을 목표로 한다. 이 안건은 CISPR 15의 유지 관리 프로그램에 의한 개정안이므로 바로 CD 문서로 각 회원국에 회람된다. 이 프로젝트의 안건은 2001년 2월에 작성되어 CISPR/B/325/CD 문서로 각 회원국에 회람되었다. 이 개정안은 CISPR 15 Ed. 6.0 제10.3절의 통계적 평가방법에 관한 내용 즉 '80% - 80% 법칙'에 관한 기초 수식의 정의를 개정하자는 것이다. 현재 CISPR 15 Ed.6.0 제10.3절 '삽입손실 측정'에서 이 조건이 적용되는데, 다음 식과 같이 정의하고 있다.

$$X_{avg} - kSn \geq L$$

$X_{avg}$  = 표본의 n 개 아이템의 해당 값  $X_n$ 의 평균치

$k$  = 80-80 법칙에서 비 중앙(non-central) t-분포의 테이블로부터 유도된 factor

$$S^2 = \sum_{n} (X_n - X_{avg})^2 / (n - 1)$$

$L$  = 기준치

이 수식에서 기준치  $L$  대신에 0으로 변경하는 새로운 평가방법을 적용하자는 것이다. 이 개정안은 통계법칙과 관련된 새로운 평가방법 이므로 CISPR/SC A에서도 표준화 연구과제(CISPR/A/299/CD)로 다루고 있다. 그러나 아직까지 새로운 평가방법의 적용에 대한 결론은 못 내리고 있는 상태이다. 그러므로 CISPR/A의 표준화 진행을 보면서 이 개정안을 처리하는 방향으로 2001년 영국 브리스톨 CISPR/F 회의에서 결론지었다. 그러므로 이 프로젝트는 이를 제안한 CISPR/F/WG2로 다시 회송되었다. 그러므로 이 프로젝트는 2002년 현재 PWI (Potential new Work Item)표준화 작업단계에 머물러 있다. 이 개정안은 2002년 뉴질랜드 크라이스트 처치 CISPR 회의에서도 다루어지지 않았다.

- 이 프로젝트의 목표는 CISPR 15(2000년) 제 10-3절 통계적 평가방법기준의 개정이다.
- 2001년 9월에 시작되어 2004년 12월에 완료할 예정이다.
- 2002년 8월까지 PWI(Potential new Work Item) 표준화 작업단계에 있었으나 현재는 CD 작업 단계에 있다.
- 관련 CISPR 문서: CISPR/F/325/CD.

### 2-3-3 1 GHz 이하 변동 간섭전자파 방출(fluctuated emission) 측정방법의 개선

CISPR 15 Amd. 3 f6 Ed. 6.0 개정 프로젝트는 CISPR 15 Ed.6.0(2000년) 제10-3절 통계적 평가방법에 관한 개정을 목표로 한다. 이 안건은 CISPR 15의 유지 관리 프로그램에 의한 개정안이므로 바로 CD 문서로 각 회원국에 회람된다. 이 프로젝트의 안건은 2001년 2월에 작성되어 CISPR/B/325/CD 문서로 각 회원국에 회람되었다. 이 개정안은 CISPR 15 Ed. 6.0 제10-3절의 통계적 평가방법에

관한 내용 즉 '80 % - 80 % 법칙'에 관한 기초 수식의 정의를 개정하자는 것이다. 현재 CISPR 15 Ed. 6.0 제10-3절 '삽입손실 측정'에서 이 조건이 적용되는데, 다음 식과 같이 정의하고 있다.

$$X_{avg} - kS_n \geq L$$

$X_{avg}$  = 표본의 n 개 아이템의 해당 값  $X_n$ 의 평균치

k = 80-80 법칙에서 비 중앙(non-central) t-분포의 테이블로부터 유도된 factor

$$S^2 = \sum_{n=1}^n (X_n - X_{avg})^2 / (n - 1)$$

L = 기준치

이 수식에서 기준치 L 대신에 0으로 변경하는 새로운 평가방법을 적용하자는 것이다. 이 개정안은 통계법칙과 관련된 새로운 평가방법이므로 CISPR/SC A에서도 표준화 연구과제(CISPR/A/299/ CD)로 다루고 있다. 그러나 아직까지 새로운 평가방법의 적용에 대한 결론은 못 내리고 있는 상태이다. 그러므로 CISPR/A의 표준화 진행을 보면서 이 개정안을 처리하는 방향으로 2001년 영국 브리스톨 CISPR/F 회의에서 결론지었다. 그러므로 이 프로젝트를 이를 제안한 CISPR/F/WG2로 다시 회송되었다. 그러므로 이 프로젝트는 2002년 현재 PWI (Potential new Work Item) 표준화 작업단계에 머물러 있다. 이 개정안은 2002년 뉴질랜드 크라이스트 처치 CISPR 회의에서도 다루어지지 않았다.

- 이 프로젝트의 목표는 CISPR 15의 1 GHz 이하 변동간섭전자파 방출(fluctuated emission) 측정 방법의 개선이다.
- 2001년 11월에 시작되어 2003년 3월에 완료할 예정이다.
- 2002년 현재 CCDV(Draft circulated as Committee Draft with Vote) 표준화 작업단계에 있다.
- 관련 CISPR 문서 : CISPR/F/358/CDV.

## 2-4 무선서비스 보호기준 설정에 관한 CISPR/SCH의 표준화 동향

CISPR/SCH는 1998년 독일 프랑크푸르트 CISPR/H 회의를 시작으로 공식적인 표준화 활동을 시작하였으며, 무선서비스를 보호하기 위한 간섭전자파 방출 기준설정을 목표로 한다. 또한, 이 위원회의는 1) CISPR 제품레벨의 전자파 방출기준에 대한 generic standard인 IEC 61000-6-3과 IEC 61000-6-4의 개발과 유지관리, 2) 무선서비스 보호를 위한 전자파 방출기준의 설정에 관한 원칙의 개발과 유지 관리, 3) 무선서비스 특성의 데이터 베이스화 작업을 임무로 한다. 이 위원회는 3개의 WG을 가지고 있는데, CISPRE/H/WG1은 Generic standard IEC 61000-6-3 Ed.1.0과 IEC 61000-6-4 Ed.1.0의 개정을 위한 표준화 연구과제를 수행하고, CISPR/H/WG2는 CISPR 32 Ed.1.0(A rationale for the setting of emission limits) 제정을 위한 표준화 연구과제를 수행하며, CISPR/H/WG3는 CISPR 31 Ed.1.0(A database on the characteristics of radio services) 제정을 위한 표준화 연구과제를 수행한다. 현재 CISPR/SC H 의장은 영국 NPL 출신의 Mr. Bernard Despres가 맡고 있으며, 간사는 덴마크 출신의 Mr. Christian Verholt가 맡고 있다. 또한, CISPR/H/WG1 의장은 영국의 Mr. Neil Waby가 맡고 있으며, CISPR/H/WG2, CISPR/H/WG3 의장은 독일의 Mr. Lutz Dunker와 덴마크의 Mr. Christian M. Verholt가 각각 맡고 있다.

### 2-4-1 Generic standard IEC 61000-6-3 Ed.1.0 및 IEC 61000-6-4 Ed.1.0 개정

이 프로젝트는 Generic standard IEC 61000-6-3 Ed.1.0과 IEC 61000-6-4 Ed.1.0의 유지관리를 위하여 IEC(TC77의 EMC기준), ISO(의료용 기기 및 자동차의 EMC 기준), CISPR 등에 산재해 있는 여러 제품레벨의 EMC 기준을 조사하여 이를 적절히 조



절하고 아울러 generic standard도 개정하는 것을 목표로 하다. 여러 가지 EMC 관련 국제표준이 같은 주파수 범위에서 서로 다른 레벨의 EMC 기준과 측정방법을 적용하고 있다면 EMC 기준의 혼란과 기준 적용의 형평성을 깨뜨리는 문제점을 야기시킬 수 있다. 그러므로 CISPR의 generic standard는 이와 같은 문제점을 해결하는 역할을 한다.

이 프로젝트는 2002년 현재 CDM(Committee Draft to be discussed at the meeting) 표준화 작업단계에 있으며, 2003년 11월에 CDV 문서, 2004년 5월에 FDIS 문서 작업을 예정하고 있다. 이 프로젝트의 수행기간은 당초에 2003년에 종료하기로 계획되어 있었으나 2002년 뉴질랜드 크라이스트처치 CISPR/H 회의에서 2004년까지 연장하기로 하였다.

#### (1) IEC 61000-6-3과 IEC 61000-6-4의 유지 관리

- 관련 CISPR 문서 : CISPR/H/32/CD, CISPR/H/41/INF

이 프로젝트는 유럽의 CENELEC Strategic Review Panel에 제출한 보고서(CISPR/H/41/INF)를 기초로 하여 generic standard의 필요성과 역할 그리고 향후 개정 내용 등 전반에 대해서 재 조명하는 것을 목표로 한다.

특히, IEC 61000-6-3의 부록 A 기준을 본문으로 옮기는 개정안이 검토되고 있으며, 이 부록 내용 중에 D.C. 전원에는 관한 것은 삭제하자는 의견도 있다.

#### (2) IEC 61000-6-3 및 IEC 61000-6-4 개정 검토

- 관련 CISPR 문서: CISPR/H/35/CD, CISPR/H/36/CD, CISPR/H44/ACC, CISPR/H/44/ CC, CISPR/H/45CC

#### (가) 부록 Y-Z (안전 관련 무선서비스용 및 민감한 무선서비스용 주파수 대역)의 추가

IEC61000-6-3의 부록에 안전에 관련된 무선서비

스용 주파수대역과 민감한 무선서비스용 주파수 대역이 추가됨에 따라 관련된 각 장과 절의 내용 보안을 CISPR/H/35/CD와 CISPR/H/36/CD 문서로 각각 제안하였다. 이 새로운 부록의 내용은 안전에 관련된 무선서비스용 주파수 대역과 민감한 무선서비스용 주파수 대역을 간섭전자파로부터 보호하기 위하여 특별히 주파수 대역을 명기하자는 것이다. 그러나 주파수 대역의 할당과 분배는 각 국가에서 책임과 권한을 가지고 그 나라의 형편에 맞게 시행하고 있으므로 국제기구가 나서서 구체적인 주파수 대역을 나열하는 것은 의미가 없다는 반대 의사도 있었다. 그러므로 이 안전은 앞으로 많은 논란이 예상된다.

#### (나) 배터리 전원 디바이스의 추가

CISPR 11 Ed.3.0 ISM 대상기에 'DC전원 디바이스(Battery powered device)'가 추가되고 기준 측정거리도 30 m에서 10 m로 변경됨에 따라 Generic standard의 기준도 이에 맞게 개정되어야 한다는 안전이다. 앞으로 이 안전은 CISPR/SC B와 협조하여 처리하기로 하였다.

#### (다) 9 kHz ~ 150 kHz 주파수대역의 전자파 방출 기준의 필요성

이 안전은 150 kHz 이하 주파수 대역의 전자파 방출기준을 제정하자는 것인데 이 기준의 필요성을 놓고 많은 논의가 있었다. 지금까지의 회의결과는 불필요하다는 의견이 지배적이다. 그러므로 이 안전은 9 kHz~150 kHz 전자파 방출기준을 다루는 IEC/TC77 위원회와 2003년 한국에서 개최되는 CISPR/TC77 합동회의에 상정될 것이다.

- 2002년 현재 CDM(Committee Draft to be discussed at the meeting) 표준화 작업단계에 있다.

- 관련 CISPR 문서 : CISPR/H/35/CD, CISPR/H/36/CD.

2-4-2 A database on the characteristics of radio services 제정

- 관련 CISPR 문서 : CISPR/H/43/CD, CISPR/H/49/CC

CISPR 31 Ed.1.0 프로젝트는 주파수 30 MHz ~ 2,500 MHz에 걸쳐서 전 세계에서 서비스되고 있는 무선서비스에 대하여 '서비스 하한 주파수와 상한 주파수, 최소 전계강도(dBuV/m), 보호비 C/I(dB) 등을 조사하는 것을 목표로 한다. 이 안건은 2002년 현재 CDM(Committee Draft to be discussed at the meeting) 표준화 작업단계에 있으며, 2003년 3월에 CDV 문서, 2004년 5월에 FDIS 문서 작업이 계획되어 있다. 2002년 9월 뉴질랜드 크라이스트처치 CISPR/H 회의에서는 CISPR/H/43/CD 문서로 작성된 CISPR 31 초안에 대하여 각 회원국의 검토의견을 정리한 CISPR/H/49/CC 문서를 중심으로 각 회원국의 의견을 재확인하는 회의가 진행되었는데, CISPR/H/43/CD 문서의 편집 오류 정정을 제외하고는 반대 의견이 거의 없었다. 그러나 이 CISPR 31 초안의 내용 보안을 위하여 각 회원국은 자국의 무선서비스에 관한 조사 보고서를 제출해 줄 것을 요청하였다. 조사보고서는 다음의 무선서비스의 특성들이 포함되어야 하며, 스프레드쉬트르로 작성하여 e-mail 이나 디스켓으로 제출해야 한다.

- 무선 시스템명, 관련 문서(규격), 수신 주파수 대역, 보호할 전자기장 강도 혹은 감도, 보호비 R 감도, 방해파 여유도, 수신 안테나 이득, 수신 대역폭, 차단 거리(Isolation distance), 시스템적 차단, 장치 수, 이동무선서비스/고정무선서비스, 수신기 가동율 (%), 변조방식, 서비스 관련 안전성, 가장 위험한 간섭전자파 특성(변조방식/대역폭), 출력 전력 & ERP(Effective Radiated Power), 안테나 특성 (최대 이득), 사용 지역 (국가 및 지역)

2-4-3 A rationale for the setting of emission limits

- 관련 CISPR 문서 : CISPR/H/21/INF, CISPR/H39/CD, CISPR/H/46/CC

기존 CISPR 23의 간섭전자파에 대한 기준설정모델에는 통계적 팩터가 부족하였다. 그러므로 새로운 기준 설정모델을 CISPR 32로 제정하는 것이 이 프로젝트의 목표이다. CISPR 23에는 간섭전자파원과 피 간섭전자파원이 특정 위치와 특정 주파수 대역에 있을 경우를 고려한 간섭전자파의 전자기장 강도의 확률 데이터가 부족하였다. 그러므로 CISPR 32에서는 이를 보완하여 새로운 간섭전자파의 기준 설정모델을 제시한다. CISPR 23 모델과 CISPR 32 모델은 그 접근 개념에서 다소 차이가 있다. CISPR 23에서는 간섭전자파가 없는 무선통신서비스의 조건을 다음 식과 같이 정의하였다.

$$E_d = E_w - R$$

$E_d$  : 간섭전자파의 전자기장 강도 dB( $\mu$ V/m)

$E_w$  : 희망전자파의 전자기장 강도 dB( $\mu$ V/m)

R : 보호비 (dB) 이다.

이 CISPR 23의 식은 특별한 경우의 간섭전자파에만 적용이 가능하므로 일반성이 부족하고, 경제성 팩터도 고려되지 않은 문제점이 있다. 또한, 이 식은 허용 간섭전자파의 전자기장 강도가 진폭, 위치 및 주파수에 관계될 뿐만 아니라 희망전자파의 진폭과도 관계가 있다는 사실을 고려하지 않은 문제점도 있다. 그러므로 CISPR 32에서는 기지의 파라메타와 통계적 파라메타가 도입된 계산식으로 간섭전자파의 전자기장 강도를 정의한다.

$$E_{pd} = E_w - R + I_s + C_b$$

$E_{pd}$  : 간섭전자파의 전자기장 강도 dB( $\mu$ V/m)

$E_w$  : 희망전자파의 전자기장 강도 dB( $\mu$ V/m)

R : 보호비 (dB)

Is : '시스템적 차단(systematic isolation)' (dB)

Cb : 교정 팩터(dB)

교정 팩터는 무선통신서비스 대역폭과 측정 수신기의 주파수 대역폭의 지수함수 비이고,  $C_b=10 \log(B_{wan}/B_{meas})$  단,  $B_{wan}$ 은 무선통신서비스 주파수 대역폭,  $B_{meas}$ 는 측정 수신기의 주파수 대역폭이다.

기지의 파라메타는 주파수 관리에 필요한 것들로써 회망전자파의 전자기장 강도, 무선서비스의 보호비 그리고 무선서비스에 대한 간섭전자파원의 허용거리가 해당되고, 통계적 파라메타는 안테나 이득 데이터, 이동통신서비스 지역에 따른 보호비의 차이, 간섭전자파의 협대역과 광대역 특성 등에 따른 10 가지의 확률치와 측정 수신기의 주파수 대역폭과 무선통신서비스의 주파수 대역폭의 비가 해당된다.

### III. 결 론

본문에서 언급한 최근의 세계표준의 변화하는 동향을 잘 파악하고 신속하게 대처하는 것은 국가나 기업에 중요한 사항이다. 이러한 EMC(EMI/EMS)에 대한 표준화작업과 동향 파악, 측정 방법 및 대책 연구는 전기·전자제품을 생산하는 기업들에게 단기적으로는 개발생산비의 증가로 부담을 줄 수 있지만, 장기적인 관점에서는 연구 과정에서 EMI를 줄이는 방법과 내성을 강하게 하는 방법들이 함께 연구되므로, 전자기기간 전자파 장해로 인한 오동작을 크게 줄일 수 있을 뿐만 아니라, 세계의 EMC 규제 장벽에 대응함으로써 수출증대를 통해 기업들에게도 도움이 되고, 국가의 경쟁력도 향상될 것이다. 특히 표준에 관한 연구는 전자파 분야의 연구와 측정을 수행하는 분야에도 많은 도움이 된다. 따라서 산업체뿐만 아니라, 학계와 정부기관이 함께 EMC 세계표준에 대한 지속적인 관심을 가지고, 체

계적인 대책기술 연구개발을 통해서 학문, 기술, 정책적으로 세계적 수준이 되도록 노력해야 할 것이다.

≡ 필자소개 ≡

박 성 욱



1980년 3월~1986년 2월: 전남대 화공과 (공학사)

1991년 8월~1997년 9월: 전파연구소 무선 기술기준 연구 및 무선기기형식검정 시험

1998년 3월~2001년 2월: 단국대 전자공학과(공학석사)

1997년 9월~2001년 9월: 전파연구소 이천분소 전자파장해, 내성 관련 기준 및 시험 방법 연구

2001년 9월~2002년 6월: 전파연구소, 무선기기 기술기준 및 시험 방법 연구

2002년 6월~현재: 한국전파진흥협회, 무선기기 기술기준 및 시험방법 연구, EMC기술기준, 시험방법, 대책기술 연구