

가공 전력선에서의 전자파 장애 측정 방법에 관한 규격 개정

안 회 성
기초전력연구원

I. 개 요

가공 전력선에서 발생하는 전자파 장애 측정 방법에 관한 규격은 유럽 중심의 CISPR 18과 북미주 중심의 ANSI/IEEE Std. 430-1986의 두 가지 국제 규격과 KS C CISPR 18의 국내 규격으로 분류해 볼 수 있다. 특히 국내에서 적용되는 KS 규격은 WTO 체제 출범에 따른 국내외 규격의 부합화 작업의 일환으로 CISPR 18 규격을 국내 실정에 적합하도록 일부 수정하여 제정된 규격이다. 원래 CISPR 18 규격은 가공 전력선과 고압 기기에서의 전자파 장애에 관련된 실무 지침으로 이용될 수 있는 권고치 형태의 규격이며, 국내에는 없는 직류 가공 송전 선로에서의 전자파 장애 측정에 관한 규정도 포함되어 있다. 그러나 CISPR 18에서 적용 대상으로 하는 교류 가공 전력선의 형상과 제원이 국내 가공 전력선과는 큰 차이를 보이는 부분 - 상용 운전 전압, 수직 배열과 수평 배열, 철탑 높이 등 - 이 있어 CISPR 18 규격을 그대로 국내에 적용하는 데 문제가 있는 것으로 파악되어 ANSI/IEEE Std. 430-1986 규격의 일부 내용을 도입해 국내 규격을 개정하게 되었다^[1].

이와 같이 국내 KS 규격으로 채용된 CISPR 18 원래 규정과 다른 일부 내용을 CISPR 18 규격에 반영하기 위한 규격 개정안 - 측정 지점, 거리 감쇄 특성 곡선, 라디오 장애 예측 계산식 - 을 2004년 중국 상해에서 개최된 CISPR 정기총회에서 제안하였다(CISPR/ B/359/DC, CISPR/B/376/INF). 이때 한국측에서 제안한 규격 개정안에 대해 많은 국가들로부터 적극적인 호응을 얻었으며 상당히 우호적인 분위기 속에서 토의가 진행되었다. 이는 1980년대 개정되고 1996

년 일부 수정판이 나온 이후에 큰 변화가 없었던 규격을 유지 보수하기 위해 담당 분과인 B 분과위원회에서 2차례에 걸쳐 규격 검토 및 개정 시도를 하였으나 소기의 성과를 거두지 못했기 때문에 한국측에서 주도적으로 규격 개정을 시도한다면 적극 찬성을 한다는 B 분과위원회와 각국 국가위원회의 입장 정리 결과에 기인한다. 또한 2005년 남아프리카공화국 케이프타운에서 개최된 정기총회에서는 한국 및 기존의 개정안을 포함하여 CISPR 18 규격 전체에 대한 개정 작업을 담당할 유지 보수 team 결성과 team을 주도할 project leader를 한국측에서 담당하도록 결의되었으며, 본고의 저자가 project leader에 선임되었다.

따라서, 본 고에서는 한국측에서 제안한 규격 개정안을 중심으로 CISPR 18 규격 개정 동향에 대하여 기술하고자 한다.

II. CISPR 18 규격 개요

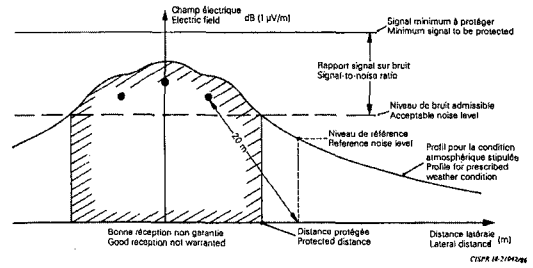
CISPR 18 규격은 크게 세 부분으로 나뉜다. 먼저 제1부에서는 전자파 장애에 관한 현상에 대해 기술하고 있으며, 제2부에서는 측정치 및 한계치 결정 절차, 제3부에서는 방사 잡음을 최소화하는 기술에 대해 서술하고 있다. 규격에 대해 좀 더 구체적으로 살펴보면 다음과 같다.

제1부에서 먼저 규격의 적용범위로 1 kV 이상의 가공 전력선을 대상으로 0.15~300 MHz까지와 30~300 MHz까지의 방사 잡음을 규정하고 있다. 0.15~300 MHz 대역에서의 방사 잡음을 라디오장애, 30~300 MHz까지의 방사 잡음을 텔레비전 장애라고 편

의상 구분하여 지칭하고 있다. 이는 이 주파수 대역에 각각 AM 라디오 방송과 VHF 텔레비전 방송 주파수가 존재하며, 이 방송 주파수 대역에서 가공 전력선에서 발생하는 코로나로 인해 방송 수신 품질에 영향을 미칠 수 있기 때문이다. 그리고 1 kV 이상의 가공 전력선에서의 방사 잡음에 대한 발생 메카니즘과 효과 등에 대해서도 기술되어 있다. 그리고 가공 전력선에서의 방사 잡음의 대표적인 특성인 거리 감쇄 특성, 통계적 분포 특성과 발생 원인 및 예측 계산 기법에 대한 기술이 이어진다. 특히 적용 대상 선로별 거리 감쇄 특성 곡선 목록이 부록에 수록되어 있는데, 적용 대상 선로로는 225 kV 상용 선로부터 765 kV 시험 선로에 이르기까지 수평, 삼각 배열의 선로 형상을 가진 1회선 가공 전력선이 표준 선로로 제시되어 있으며, 평균 지상고는 18 m 이하이다.

제2부에서는 측정과 관련된 측정 원리 및 측정 시스템 주요 규격에 대한 설명과 측정 방법에 대해 기술되어 있다. 측정 방법 중에서 loop 안테나의 지상고는 2 m 이상이어야 하며 측정 지점은 최외상 선로로부터 직선거리로 20 m 되는 지점이어야 한다고 기술되어 있다. 유럽에서는 최외상 선로의 평균 지상고가 18 m 이하이므로 이 측정 지점을 사용하는데 전혀 문제가 없다고 판단된다. 이외에도 측정 조건과 측정 주파수, 측정 횟수 및 신뢰도에 대한 설명이 기술되어 있다. 또한 제한치 설정과 관련하여 제한치 형태, 방송 구역 정의, 신호대 잡음비, 측정 데이터의 측정 거리별 보정식과 계산 예가 수록되어 있다. 부록에는 여러 나라에서 제시된 신호대 잡음비별 방송 수신 품질 평가 기준, [그림 1]과 같은 측정 지점의 개념적 설명을 포함하는 4가지 기본 변수에 대한 설명도 등이 제시되어 있다. 그리고 1993년과 1996년에 출간된 수정판에서는 직류 가공 전력선과 애자련에서의 전자파 장애 제한치 도출 방법, 제한치 도출 계산 예 등이 추가되었다.

마지막으로 제3부에서는 가공 전력선으로부터 직



[그림 1] 4가지 기본 변수에 대한 설명도

선거리 20 m 되는 지점에서의 0.5 MHz 주파수 성분의 방사 잡음 예측을 위한 비교법을 이용한 예측 계산법과 적용 조건 등에 대한 설명이 수록되어 있다. 또한 1996년에 출간된 수정판에서는 4소도체 이상의 다도체 선로와 중공 도체 선로에서의 방사 잡음 예측 계산식이 추가되었다.

Ⅲ. 한국측 규격 개정안

2004년 CISPR 정기총회에서 한국측이 제안한 CISPR 18 규격 개정안은 개요 부분에서 언급한대로 모두 3항목이다. 이 개정안은 CISPR B 분과위원회 WG(Working Group)2 회의에서 제안되었다. 이 제안은 CISPR/B/376/INF 문서로 각국 위원회에 회람되었으며, B 분과위원장의 직권으로 이전에 제안된 4가지 안전과 함께 총 7가지 항목을 개별적으로 개정안 검토를 할 것인지 규격 전체를 개정 검토할 것인지 여부를 각국 위원회에 질의하였고 회신 결과는 CISPR/B/359/DC 문서 형태로 배포되었다. 따라서 한국측 제안을 좀 더 구체적으로 살펴보기로 한다^[2].

3-1 측정 지점 추가

국내에서 널리 사용되는 송전 선로의 형상은 수직 배열 2회선이다. 이에 비해 유럽과 서구에서는 수평배열 1회선 송전 선로 형상을 주로 사용하고 있다. 우리나라와 같이 국토 면적이 협소한 곳에서는

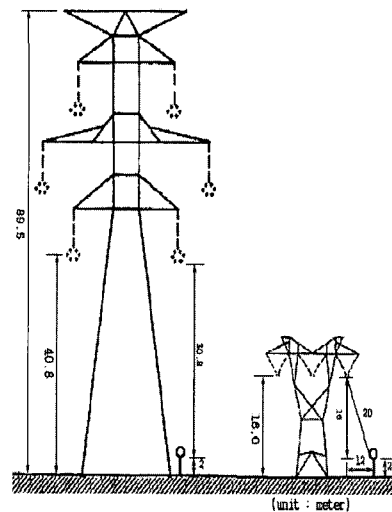
송전 선로 선하지 취득이 어렵고 많은 전력을 수송하며 지표면 전계 강도를 낮출 수 있다는 장점 때문에 수직 배열 2회선 송전 선로 형상을 선호하고 있다. 이 수직 배열 2회선 선로 형상은 우리나라와 일본에서 주류를 이루고 있으나 그 이외의 국가에서는 수평 배열 1회선 송전 선로 형상을 선호하고 있다. 이러한 수평 배열 1회선 송전 선로는 수직 배열 2회선 송전 선로에 비해 철탑 높이가 낮으므로 건설과 운용면에서 경제적인 것으로 알려져 있다. 따라서 수평 배열 1회선 송전 선로가 주류를 이루고 있는 유럽에서 채택한 가공 전력선의 방사 잡음 - 특히 라디오 장애 - 측정 규격을 국내에 그대로 적용하는 것은 다음과 같은 문제를 야기시킬 것으로 판단된다.

송전 선로에서 발생하는 전자파 장애 - 특히 라디오 장애 - 측정시 국내의 765 kV 송전 선로의 경우 최하상 도체의 높이가 평균적으로 30 m에 이르고 있다. 따라서 [그림 2]에서 보는 바와 같이 최하상 도체로부터 직접(또는 방사)거리인 20 m 지점에서 측정하는 것이 불가능하게 된다. 따라서 20 m 이상 되는 지점에서 측정할 값을 거리 감쇄율을 적용하여 보정해야만 한다. 그러나 ANSI/IEEE Std. 430-1986의 경우 송전 선로 높이와 상관없이 최하상 도체 직하로부터 연면으로 15 m 되는 지점에서 측정하도록 규정되어 있다. 이 측정 지점을 사용하는 경우, 송전 선로의 도체 높이에 상관없이 일정한 라디오 장애량이 측정될 수 있으므로 계절과 주야간의 차이에 구애받지 않고 측정이 가능하며 측정 지점에서의 측정치를 방송 수신 품질과 비교해 바로 평가할 수 있다는 장점이 있다. 이러한 측정의 편의성 때문에 국내 KS 규격 개정작업시 측정 지점을 결정할 때 CISPR 18 규격을 따르지 않고 ANSI/IEEE Std. 430-1986 규정을 따르는 것으로 하였다. 또한 문헌조사를 통해 연면 거리 15 m와 직접거리 20 m는 수평 배열 1회선 송전 선로에서 거의 동일한 측정 지점이라는 것을 알 수 있었다. 즉 [그림 3]과 같이 CISPR 18의 제1부

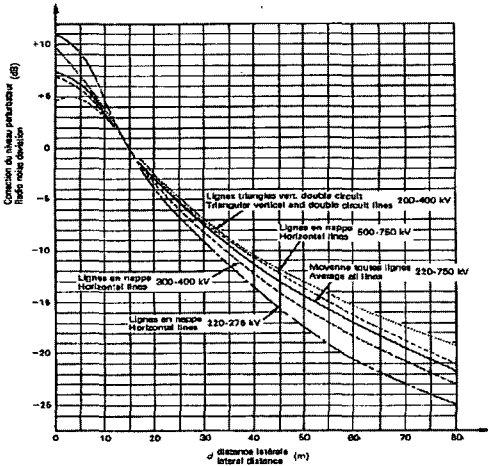
에서 제시된 그림을 보면 쉽게 알 수 있다. 즉 라디오 장애의 거리 감쇄 특성을 수식화 시키기 유리한 것은 직선거리별 거리 감쇄 곡선이고 장애 범위를 예측하기 유리한 것은 연면거리별 거리 감쇄 곡선이라고 알려져 있다^[3]. 따라서 우리나라와 같이 선로 높이가 유럽의 선로 높이보다 높은 경우에는 미주 지역에서 사용되는 연면거리를 측정 지점으로 사용하는 것이 유리할 것으로 판단된다. 이상의 검토 결과를 근거로 하여 2004년도 상해 정기총회에서 제안한 CISPR 18 제2부 본문에 있는 기존의 측정 거리에 새로이 연면 거리 15 m를 추가해 줄 것을 요구하는 안을 변경하여 2005년도 케이프타운 정기총회에서 기존의 직접 거리 20 m 대신 연면 거리 15 m를 측정 지점으로 사용할 것을 제안하였다.

3-2 비교법을 이용한 KEPCO 예측계산식 추가

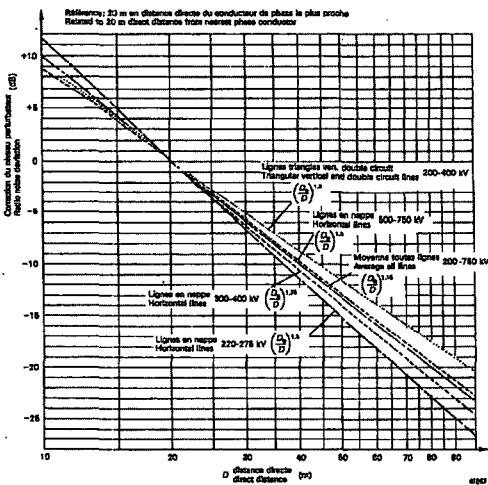
전북 고창에 위치한 한국전력공사의 고창 전력시험센터에 있는 765 kV 시험 선로를 대상으로 약 10여년간에 걸친 연구 결과를 토대로 비교법에 의한 예



[그림 2] 수직 배열 2회선 송전 선로 형상과 수평 배열 1회선 송전 선로 형상 비교



(a) 연면 거리별 거리 감쇄 곡선



(b) 직접 거리별 거리 감쇄 곡선

[그림 3] 고압 송전 선로에서의 전형적인 라디오 장애의 거리 감쇄 특성 곡선

측 계산식을 개발하게 되었다. 여기서 비교법이란 어느 한 기준 선로에서의 라디오 장애량을 기준치로 하고, 기준치에 여러 가지 보정항들을 고려하여 예측하고자 하는 모델 선로의 라디오 장애량을 예측하는 방법이다. 비교법은 간단하게 라디오 장애량을 계산할 수 있으며 예측할 선로와 기준 선로의 형상

이 유사할수록 정밀한 예측이 된다는 장점이 있는 반면, 구하려는 선로와 기준이 되는 선로의 형상이 크게 다르면 오차가 크기 때문에 적용 범위가 한정될 수 있다는 단점이 있다. 그러나 여러 형상의 광범위한 데이터를 이용하여 최적화시키면 어느 정도 오차를 감소시킬 수도 있으며, 일반적으로 이러한 비교법에 이용되는 예측식의 일반형은 식 (1)과 같다.

$$E = E_o + E_g + E_d + E_n + E_D + E_f + E_w \quad (1)$$

E : 모델 선로의 라디오 장애량 예측치

E_o : 기준 선로의 라디오 장애량 실측치

E_g : 도체 전위 경도 보정항

E_d : 소도체 직경 보정항

E_n : 소도체 수 보정항

E_D : 선로로부터 계산점까지의 직접거리에 따른 보정항

E_f : 주파수 보정항

E_w : 기상 조건 보정항

이상과 같은 예측 계산식은 여러 나라에서 개발되어 있으며 한국에서는 한국전력공사(KEPCO)가 개발하였다. 한국의 KEPCO 예측 계산식은 기상조건을 크게 청명시와 강우시로 나누어 개발되었다. 고장 시험 선로에서 측정된 데이터를 포함해서 청명시는 34개, 강우시는 25개의 데이터를 고전적인 비선형 최적화 기법인 최소자승법(least square method)을 이용해 최적화된 예측식을 개발했다. 각각의 기상조건별 예측 계산식과 적용 조건은 다음과 같다^[4].

3-2-1 청명시 예측식

청명시 라디오 장애량의 최적화 계산식은 식 (2)와 같다.

$$RI = -105.81 + 117.41 \log(g_d) + 40.38 \log d + 1.54 \log n - 10.22 \log D - 27.10 \log f \quad (2)$$

- RI: 모델 선로의 라디오 방해량 [dB μ V /m]
- g_a : 3상 평균 최대 도체 표면 전위 경도 [KV/cm]
- d : 소도체 직경 [cm]
- n : 소도체 수
- D : 도체에서 안테나까지의 직접거리 [m]
- f : 주파수 [MHz]

최적화한 식 (2) 예측식의 적용 범위는 다음과 같다.

- 적용 선로 형상: 모든 선로 형상
- 잡음 측정 조건: 청명시 L_{50%} Level
- Range of validity
 - 230 ≤ 선로 전압, kV_{L-L} ≤ 1,200 kV
 - 1 ≤ 소도체 수, $n \leq 8$
 - 2.24 ≤ 소도체 직경, $d \leq 6.35$ cm
 - 0.475 ≤ 주파수, $f \leq 1.0$ MHz

3-2-2 강우시 예측식

라디오 방해량 최적화 계산식은 식 (3)과 같다.

$$RI = -81.98 + 119.56 \log(g_a) + 43.57 \log d + 3.97 \log n - 19.05 \log D - 25.07 \log f \quad (3)$$

식 (3) 예측식의 적용 범위는 다음과 같다.

- 적용 선로 형상: 모든 선로 형상
- 잡음 측정 조건: 강우시 L_{50%} Level
- Range of validity
 - 230 ≤ 선로 전압, kV_{L-L} ≤ 1,200 kV
 - 1 ≤ 소도체 수, $n \leq 8$
 - 2.72 ≤ 소도체 직경, $d \leq 6.35$ cm
 - 0.475 ≤ 주파수, $f \leq 1.0$ MHz

이상의 예측 계산식은 현재 CISPR 18의 제3부에 수록된 CIGRE 예측 계산식과 더불어 각국의 환경에 맞는 예측 계산식을 선택해 사용할 수 있도록 하기 위해 CISPR 18의 제3부 부록에 추가할 것을 제안하였다. 이에 대해 제안 당시 회의장에서 많은 호응을

얻을 수 있었다. 이는 CISPR 18 제3부에 수록된 식 (4)와 같은 CIGRE 예측식은 적용 항목이 적어 단순하므로 유럽과 다른 선로 형상과 기상 조건에서는 오차가 크게 나타날 수 있기 때문이다.

$$E = 3.5 g_{\max} + 12r - 33 \log_{10} \frac{D}{20} - 30 \quad (4)$$

- E : 라디오 잡음 전계강도 [dB μ V/m]
- g_{\max} : 도체 표면 최대 전위 경도 [kVrms/cm]
- r : 소도체 직경 [cm]
- D : 직접거리 [m]

3.3 선로별 라디오 방해 거리 감쇄 특성 곡선 추가

3-2절에서 설명한 바와 같이 다년간의 연구 결과 개발된 예측 계산식을 이용하여 국내 송전 선로에서의 라디오 방해의 거리 감쇄 특성 곡선을 계산하였다. 한국전력공사에서 개발한 'TLCALC2002'라는 송전 선로 전기 환경 방해 계산 프로그램 중 라디오 방해 계산에 상기 예측 계산식이 이용되고 있다^[4]. 계산 결과 중에서 765 kV 수직 배열 현수형 2회선 송전 선로에서의 라디오 방해의 거리별 감쇄 특성 곡선 계산 예를 [그림 4]에 나타내었다.

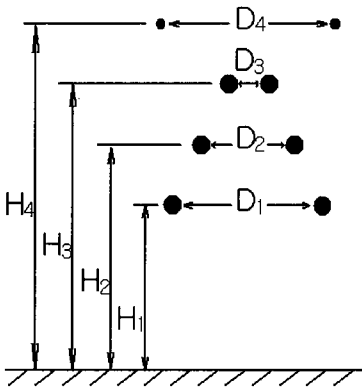
[그림 4]와 같이 유럽에서 선호되지 않는 특히 765 kV급 이상의 수직 배열 2회선 송전 선로에서의 라디오 방해 발생량 및 거리 감쇄 곡선은 CISPR 18 규격에 포함되어 있지 않으므로 국내의 대표적인 154, 345, 765 kV 송전 선로에서의 라디오 방해의 거리별 감쇄 특성 곡선 10가지 경우를 계산하여 CISPR 18 부록에 추가시킬 것을 제안하였다.

IV. CISPR 18 규격 개정 동향

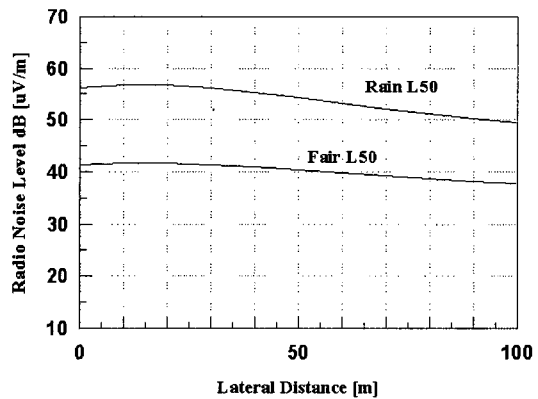
2004년 상해 CISPR 정기총회 이후에 B분과위원장과 긴밀한 연락을 취해가면서 한국측 제안을 NP (New work item Proposal)로 채택시키기 위해 한국측

전압 (kV _{L-L})	최대 도체 표면 전위 경도(kV/cm)			상수	소도체			가공 지선 (cm)	형상(m)							
	上相	中相	下相		수	직경 (cm)	간격 (cm)		D1	D2	D3	D4	H1	H2	H3	H4
765	14.29	13.96	13.92	6	6	3.04	40	1.9	29	28	27	31	40.8	59.8	78.8	89.5

* H: 평균지상고, 주파수: 0.5 MHz
(a) 송전 선로 입력 조건



(b) 송전 선로 규격



(c) 청명시와 강우시 거리별 감쇄 곡선

[그림 4] 765 kV 수직 배열 현수형 2회선 송전 선로에서의 라디오 장애의 거리별 감쇄 특성 곡선 예

제안의 신뢰성을 높이기 위한 안전의 재검토와 추가 자료 확보 작업을 수행하였다. 또한 NP 채택에 필요한 5개국 이상의 전문가 참여와 다수 회원국의 찬성을 얻기 위한 대책 수립을 개시하였다. 이러한 과정 중에 2005년 8월 12일을 마감 기한으로 아래와 같은 개정안에 대한 검토 결과를 회신해 달라는 내용의 문서 CISPR/B/359/DC가 회람되었다.

- 1) Extension of CISPR 18-1 to profiles of HV power lines not covered in the catalogue of standard profiles in CISPR 18-1 up to now(see CISPR/B/347/INF)
- 2) Proposals for a different reference distance for measurements of radio frequency field strengths (see CISPR/B/347/INF)

- 3) New formula for the prediction of the field strengths produced in the radio frequency range (see CISPR/B/347/INF)
- 4) Consolidation of Amendments including the newest information e.g. from CIGRE 36-01 guide
- 5) Publication 18-2 and its Amendment 1 should be combined and restructured in order to eliminate repetitions and to make the standard more readable
- 6) Some amendments to the existing text are possible (including the results of the latest CIGRE documents)
- 7) For information, e.g. in a new Annex, the standard could display limit values of RI. As an example

we quote here the limit values taken from National Annex of CISPR 18-2 at a direct distance of 20 m from the line, valid in Czech Republic in dB(μ V/m)

Voltage(kV)	RI Limits(dB μ V/m)	
	0,15~30 MHz	30 MHz~1 GHz
35	30	26
110	45	30
220	55	30
400	55	30
750	60	37

심의회에 붙여진 총 7건의 안건 중에 1)~3) 안은 한국측에서 제안한 안이며 다른 4건의 안은 2004년 상해 정기총회 이전에 다른 국가위원회로부터 제안된 개정안이다. 2005년도 케이프타운 CISPR 정기총회에서 한국측은 1년 간에 걸친 후속 작업에 대한 성과를 발표하였다. 또한 최초 제안과 달리 측정 지점에 대해서는 기존의 측정 지점인 직접거리 20 m 대신 새로이 한국측에서 제안한 연면 거리 15 m를 사용할 것을 제안하였다. 이러한 한국측의 활동에 대해 많은 호응을 얻을 수 있었다. 또한 2005년도 정기총회에서는 B 분과위원회의 의장단 권한으로 CISPR 18 규격의 유지 보수 작업을 개시할 것을 결정하였다. 이를 위해 그 동안 제안된 개정안을 개별 심사하는 것이 아니라 유지 보수팀을 조직해 규격의 전반적인 개정을 검토할 것을 결의하였다. 이는 이전에 2차례에 걸친 유지 보수 실패 경험을 통해 기존에 추진했던 개정안의 NP화에는 많은 시간과 5개국 이상의 전문가 참여라는 조건이 규격의 유지 보수에 제약조건으로 작용한다는 판단에 기인한 것으로 파악되었다. 유지 보수팀의 경우에는 NP 추진시 5개국 이상의 전문가 참여라는 전제조건이 해소되어 신속하게 규격의 유지 보수가 가능하게 된다. 따라서 이

러한 유지 보수팀을 이끌어 갈 project leader를 한국측에서 추천하도록 하는 요구가 의장단으로부터 있어 현지에서 기술표준위를 중심으로 한국전력공사, 기초전력연구원의 관련 전문가들로 긴급 대책회의가 개최되어 project leader로 저자가 추천되고 B 분과위원회 WG2 회의에서 정식으로 승인 받게 되었다.

2006년에는 B 분과위원장과 함께 유지 보수팀에서 활동할 전문가를 모집하고 7월 13일과 14일 이틀 간에 걸쳐 서울에서 전문가회의가 개최될 예정이다. 그러나 관련 전문가들이 대부분 현직에서 은퇴한 상태라 관련 전문가 모집이 상당히 어려울 것이라는 예상이 있어 유지 보수팀 운용에 큰 지장을 초래할 가능성도 배제할 수 없는 상황이다. 또한 매년 CISPR 정기총회에서 유지 보수팀 활동 내용을 보고하도록 되어 있다. 현재까지 CISPR 18 규격 유지 보수와 관련되어 검토되고 협의된 내용은 규격 전체를 개정하는 방향으로 검토하는 것이 아니라 우선적으로 많은 부분이 진행되어 있는 한국측 제안을 우선적으로 규격 개정안으로 제안하는 것이 타당하다는 것이다.

V. 결 론

2004년부터 시작된 한국측의 CISPR 18 규격 일부 개정 추진 작업이 순조로이 진행되면서 규격의 전면 개정까지도 가능한 유지 보수팀이 결성되고 한국측에서 유지 보수팀 리더를 맡는 단계로까지 진행되었다. 유럽과 다른 송전 선로 형태를 운용하고 있는 우리나라 입장에서는 우리의 기득권을 지켜 나갈 수 있고 나아가서는 동남아 및 중국 시장에 진출하고 있는 국내 전력 관련 업체를 간접적으로 지원할 수 있는 기회를 가지게 되었다고 본다. 따라서 최대 4년 정도 걸리는 규격의 유지 보수 작업에서 우선적으로 한국측 의견 - 특히 측정 지점을 연면 거리 15 m 지점으로 개정하는 안 - 을 최대한 반영하는 과정을 밟아 갈 예정으로 있다.

참 고 문 헌

- [1] 전기자기적합성(EMC) KS 규격-규격명: 가공전력선 및 고전압 설비의 전기자기장해 특성, 한국전력공사 정보통신처, 2003년 12월.
- [2] 기초전력연구원, 전기자기 적합성(EMC) 국제표준화(안) 연구, 2004년 11월.
- [3] Working group 01 of study committee 36(interferences), Interferences produced by corona effect of electric systems: Description of phenomena practical guide for calculation, 1974.
- [4] 한국전력공사 전력연구원, 초고압 송전에 관한 III 단계 연구(3차년도 중간보고서), 2000년 4월.

≡ 필자소개 ≡

안 희 성



1988년 2월: 서울대학교 전기공학과 (공학사)

2000년 9월: 일본 사가대학 공학계연구과 박사전기과정 (공학박사)

2000년 10월: 한국전기연구원 퇴사

2003년 9월: 일본 사가대학 공학계연구과 박사후기과정 (공학박사)

2003년 10월~현재: 기초전력연구원 고전압 및 전기재료연구실 팀장

2005년 9월~현재: CISPR B 소위원회 WG2 Project Leader

[주 관심분야] EMI/EMC 측정 표준화