낙뢰방호시스템 구축 보고서

(첨부자료)

대한민국 육군 정보작전참모부

GROUND
P G S

(주)그라운드
www.ground.co.kr

첨부 자료 NO: 1

1. “5.2.5 자연적 구성부재 (KS C IEC 62305-3)” 내용

구조물의 다음 부분은 5.1.3절에 따라 피뢰시스템의 일부이며, 자연적 구성부재의 수뢰도체로 간주할 수 있다.

a) 다음의 조건을 만족시키는 보호대상 구조물을 덮는 금속판

- 납땜, 용접, 주름이음, 봉합이음, 나사 조임 등으로 각 부분 사이의 전기적 연속성이 견고할 것
- 금속판의 천공을 방지하거나 판의 하부에 있는 높은 가연성 물질의 발화를 고려할 필요가 없는 경우 금속판 두께는 표 3의 t'값 이상일 것
- 천공에 대한 예방조치나 고온점의 문제를 고려할 필요가 있는 경우 금속판의 두께는 표 3의 t값 이상일 것
- 절연재로 피복하지 말 것

표 3 - 수뢰부시스템용 금속판 또는 금속배관의 최소 두께

피뢰시스템 레벨	재료	두께 [1] t (mm)	두께 [2] t' (mm)
I ~ IV	납	-	2.0
	강철 (스테인리스, 아연도금강)	4	0.5
	티타늄	4	0.5
	동	5	0.5
	알루미늄	7	0.65
	아연	-	0.7

[1] t는 관통, 고온점 또는 발화를 방지한다.

[2] t'는 단지 관통, 고온점 또는 발화의 방지가 중요하지 않은 경우의 금속판에 한정된다.

b) 보호대상 구조물에서 제외할 수 있는 비금속성 지붕마감재 하부의 지붕을 구성하는 금속제 부품(트러스, 상호 접속된 철근 등)

c) 단면적이 표준수뢰도체의 규격 이상인 장식재, 난간, 배관, 파라페트의 뚜껑 등 금속 부분

d) 지붕에 있는 표 6에 주어진 두께와 단면적의 재료로 제작된 금속제 배관과 용기

e) 뇌격점의 내표면 온도상승이 위험의 원인이 되지 않고, 표 3의 t값 이상의 두께의 재료로 제작된 높은 가연성 또는 폭발성 혼합물을 수송하는 금속배관과 용기

만약 두께의 요건을 충족시키지 못할 경우 배관과 용기는 보호대상 구조물에 내장되어야 한다. 플렌지접속용 가스켓이 비금속제이거나 양측 플렌지가 전기적으로 접속되지 않은 높은 가연성 또는 폭발성 혼합물을 수송하는 배관은 자연적 구성부재 수뢰도체로 사용하면 안 된다.

해 설
고층 건축물의 상층부 외벽을 메시법으로 수뢰부시스템을 설치하는 경우 금속제 창틀이 외벽면보다 내측에 설치된 경우 창틀 외주의 벽에 낙뢰가 입사할 수 있기 때문에 아래의 그림에 나타낸 바와 같이 외벽면보다 내측에 설치된 금속제 창틀은 자연적 구성부재 수뢰부로 사용할 수 없다. 그러나 외벽과 동일한 면 또는 외벽에서 돌출되어 시설된 금속제 창틀은 수뢰부로 사용해도 된다.

비고: 보호페인트, 약 1 mm 아스팔트 또는 0.5 mm PVC의 피막은 절연재료로 간주하지 않으며, 상세한 사항은 부속서 E에 기술되어 있다.

2. 피뢰침 대용으로 자연구성 부재를 이용한 현장

<table>
<tr><td></td><td></td><td rowspan="2"></td></tr>
<tr><td></td><td></td></tr>
<tr><td>대구 SK대공원 아파트
- 지붕층의 조형물 및 캐노피에 알루미늄 쉬트를 이용하여 피뢰침 대용으로 사용</td><td>용산 외국인 학교
- 옥상정원 SUS발코니를 이용하여 피뢰침 대용으로 사용</td><td>서초동 롯데캐슬
- 지붕층을 모두 알루미늄 쉬트를 이용하여 피뢰 대용으로 사용</td></tr>
<tr><td colspan="3">* 자연구성부재가 사용 된 타 현장, 신월동 SK-view, 임광토건 상하리 아파트, 일신건영 당진 청운리 아파트 등
*미국 캐나다, 유럽 등의 선진국은 물론, 일본의 영향을 받은 한국 대만 등을 제외한 대부분의 국가에서 적용하고 있다.</td></tr>
</table>

3. 미국/캐나다와 한국 비교

피뢰침이 낙뢰피해를 막아준다고 믿고 있다. 피뢰침은 낙뢰피해를 막아주는 것이 아니고, 오히려 낙뢰를 유도 하기 때문에 피해를 더 일으킨다.

미국/캐나다는 피뢰침을 설치 하지 않는다. 금속구조체가 피뢰침 역할을하고, 피뢰침은 전자제품을 보호 할 수 없기 때문이다.

4. 수뢰부(피뢰침)의 대체, 등전위와 공통접지 규정

가. 건축전기설비설계기준/제11장 (발췌)

11.4.2 외부뢰(외뢰) 보호시스템

(생략)

가. 수뢰부

(4) 수뢰부로 간주할 수 있는 건축부재

(가) 피보호 범위를 덮는 금속판으로 전기적 연속성과 내구성이 있고 절연재료로 피복되지 않아야하고 보호범위 내에는 비금속재료가 없어야하며 금속판은 다음 표를 참조하여 최소두께를 가져야 한다.(단, 금속판 하부의 가연물발화 등을 고려치 않는 경우는 **두께 0.5〔mm〕이상으로 가능하다**)

보호등급	재료	두께[mmt]	재료	두께[mmt]	재료	두께[mmt]
Ⅰ,Ⅱ,Ⅲ,Ⅳ	Fe	4	Cu	5	Al	7

(나) 금속제 지붕구조재료(트러스, 철근 등)

(다) 홈통, 장식재, 레일 등의 금속제 부분으로 단면적이 가.에서 정한 값 이상인 경우.

(라) 두께 2.5〔mm〕이상 금속 제관 등으로 구멍공이 생겨도 괜찮은 경우.

(마) 두께가 가.에서 정한 값 이상 재료로 만든 관 등으로 뇌격점 내표면 온도상승이 위험의 원인이 되지 않을 경우.

11.5.2 보호도체 및 보호접지

(생략)

나. 보호접지 설비

(1) 계통접지와 기기접지의 조합에 따라 다음방식으로 구분하여 설계한다.

(※ 2000년 4월 현재 국내 접지방식은 IEC에서 정한 어느 국제표준규격에도 포함되어 있지 않음.)

(가) TN계통방식은 전력공급측을 계통접지하고, 기기의 노출 도전성 부분을 보호도체를 통해 전원의 접지점으로 연결시킨 것이며, 과전류 차단기로 지락을 보호해야 한다.

나. 국내·외 접지기술 규격(논문 발췌)

국제기술규격으로 IEC와 ETSI(European Telecommunications Standards Institute), ITU 등이 있고, 선진 외국의 기술규격으로는 IEEE(Institute of Electrical and Electronics Engineers), CSA(Canadian Standard Association), NEMA(National Electrical Manufactures and Associations), BS(British Standard Institution)규정이 있다. IEC와 ITU, IEEE의 접지기술규정은 모두 전위를 경감시키는데 유리한 공통 접지시스템을 규격 및 권고하고 있다. IEC60364-5-54 electrical installations of building에 따른 접지 시스템을 그림 2-5에 나타내었다. 피뢰침은 인하도선에 의해 접지되었으며 이 접지시스템은 건물의 철골 구조체 및 전원라인의 PE선과 공통으로 본딩 하도록 요구하고 있다. 또 그림 2-2와 같이 NEC에서는 중성선과 접지를 등전위 본딩하여 기준전위 중성선과 접지간의 전위차 발생을 최소화하도록 권장하고 있다.

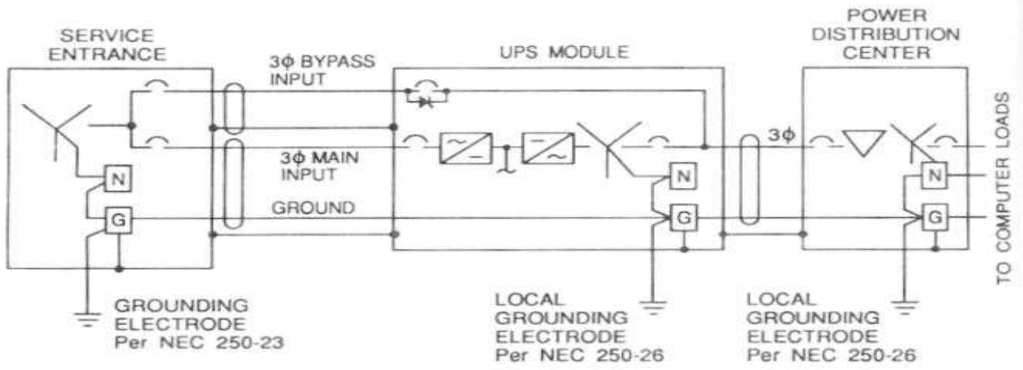
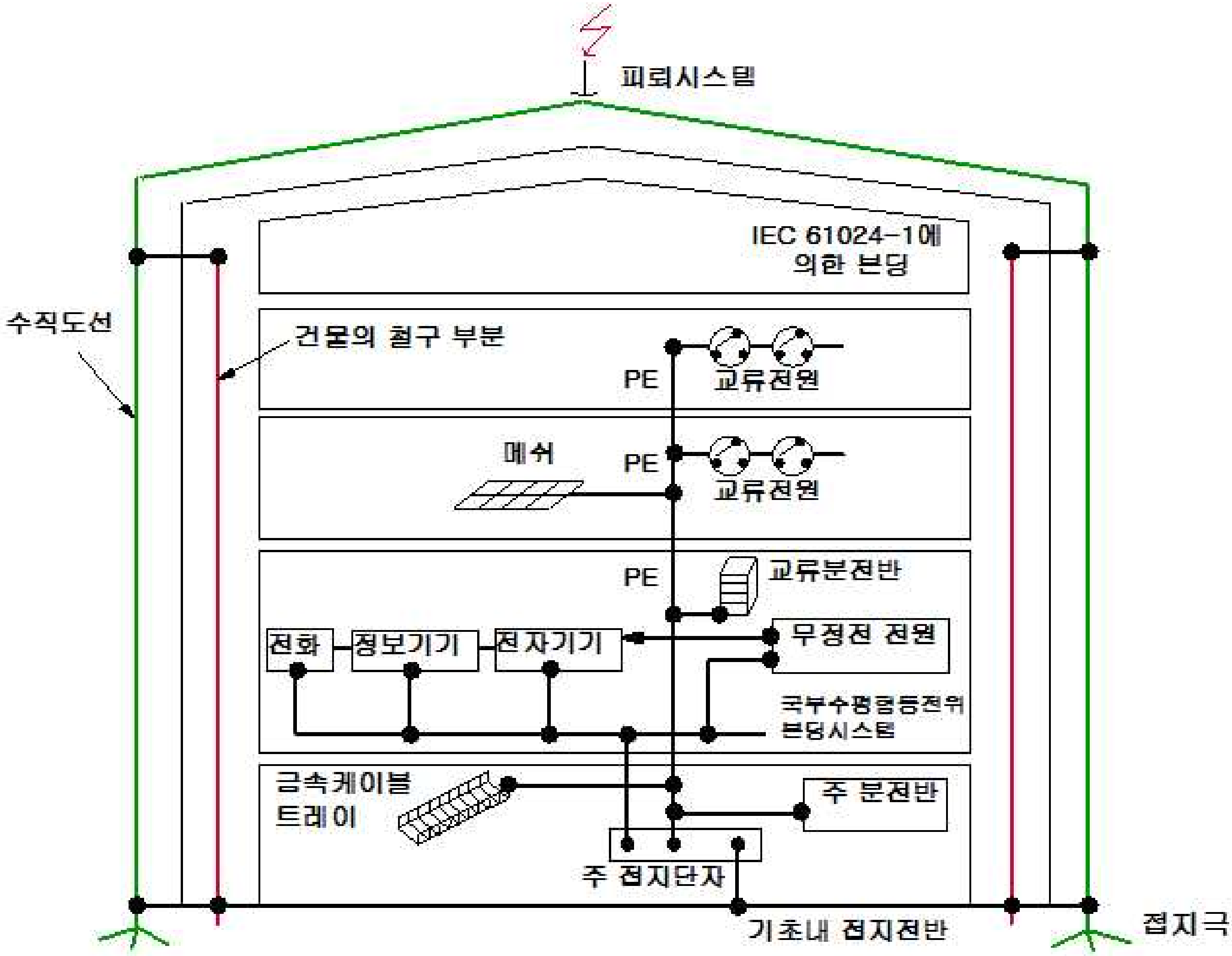


Fig 12
Configuration 4

그림 2-2. NEC 250-26의 중성선 접지시스템



PE : Protective conductor of an AC power supply system

그림 2-5. 접지모델 (IEC 60364-5-54, IEC 1000-2-5, IEC 1024)

다. 미국 육군성/육군 TM 5-689 (C4ISR 시설에 있어서 IT 장비용 전력의 설치와 검사)

육군 TM 5-689 부서, 지휘, 통제, 통신, 전산, 정보, 감시 및 정찰(C4ISR: Command, Control, Communication, Computer, Intelligence, Surveillance, and Reconnaissance)에서 IT(Information Technology) 장비를 위한 전력 적용의 설치와 검사 관할기관, 2006년 4월 28일." **(생략)**

8-13. 전기 체계 시설의 사전 검사

(생략)

가. 중선과 접지 버스들이 절연되고 격리되어 있는지 확인한다. 중성과 접지 사이의 전압이 RMS로 0.2볼트(오실로스코프로 피크 투 피크를 측정하여 1~2볼트) 이내인지를 확인한다.

라. 공통접지방식에 대한 기술규격(규정)-(생략)

특히 미국의 NEMA(National Electrical Manufacturers Association)보고서에 따르면 TN 방식과 TT 방식은 서로 공유할 수 없는 방식으로 발표하고 있다.

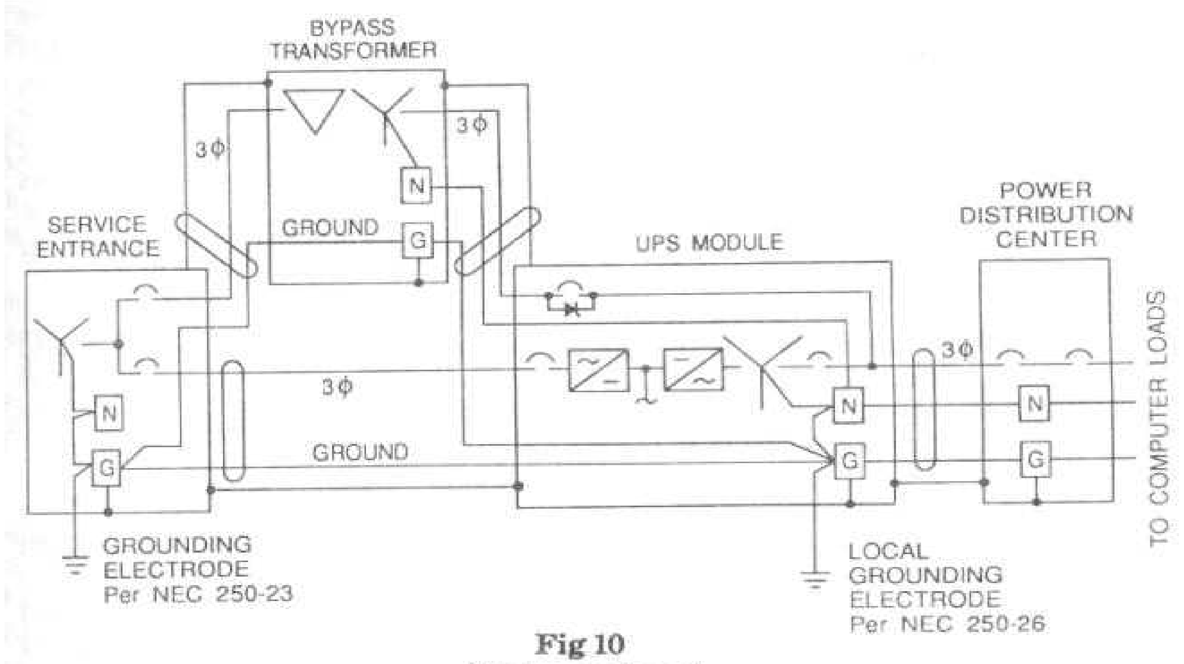


Fig 10
Configuration 2

Fig 10은 NEC 250-23과 NEC 250-26은 TN-C(G를 N 상으로 공동사용 함) 와 TN-S(G를 N과 별도로 분리하여 사용 함) 방식을 혼용한 TN-C-S 접지방식을 나타냄. UPS 출력측은 TN-S, UPS이전은 TN-C 방식을 나타냄.

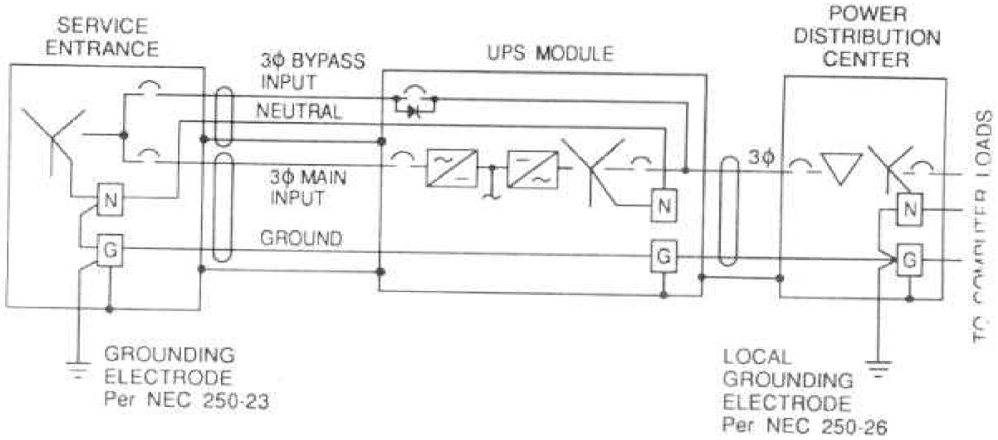


Fig 11
Configuration 3

Fig 11은 NEC 250-23과 NEC 250-26은 TN-C(G를 N 상으로 공동사용 함) 와 TN-S(G를 N과 별도로 분리하여 사용 함) 방식을 혼용한 TN-C-S 접지방식을 나타냄. UPS 출력까지는 TN-C, 전력배전반은 TN-S 방식을 나타냄.

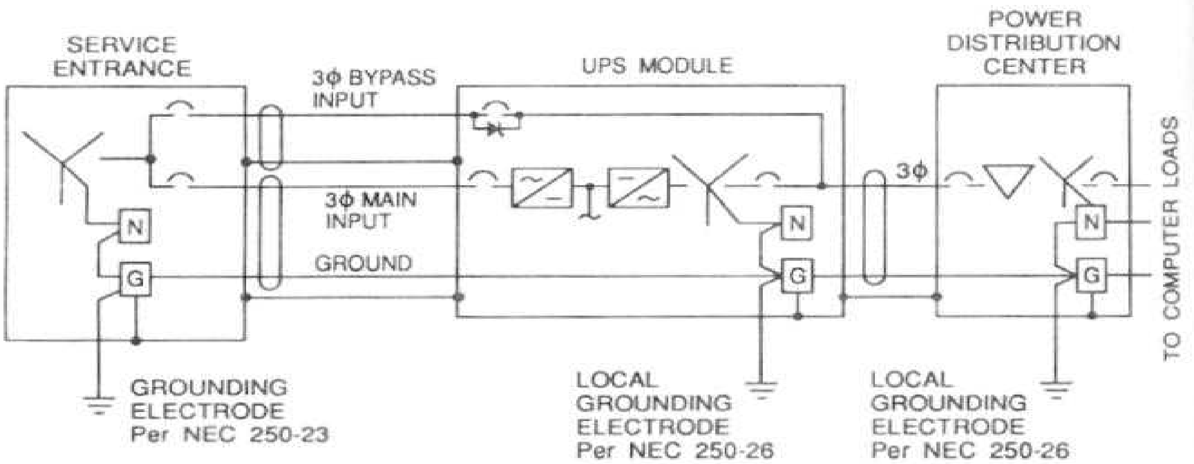


Fig 12
Configuration 4

Fig 12는 NEC 250-23과 NEC 250-26은 TN-C와 TN-S방식을 혼용한 TN-C-S 접지방식을 나타냄. UPS 출력까지는 TN-C, 전력배전반은 TN-S 방식을 나타냄. UPS의 N 상과 접지 G, 그리고 배전반의 N 상과 접지 G를 Common 하여 접지시스템을 구축하였다.

2. 본 론

가. KSC-IEC 접지 주요 내용

1) 접지계통의 종류

IEC에서 사용된 코드가 갖는 의미는 다음과 같다.

제1 문자는 전력계통과 대지의 관계

T : 한 점을 대지에 직접 접속한다.

I : 모든 충전부를 대지(접지)로부터 절연시키거나 임피던스를 삽입하여 한 점을 직접 접속한다.

제2문자는 설비의 노출 유도성 부분과 대지와의 관계

T : 전력계통의 접지와는 관계가 없으며 노출 도전성 부분을 대지로 직접 접속한다.

N : 노출 도전성 부분을 전력계통의 접지점(교류계통에서는 통상적으로 중성점 또는 중성점이 없을 경우는 한상)에 직접 접속한다.

그 다음 문자(문자가 있을 경우)중성선 및 보호도체와의 조치

S : 보호도체의 기능을 종성선 또는 접지측 도체(또는 교류계통에서는 접지측 상)와 다른 도체에서 실시한다.

C : 중성선 및 보호도체의 기능을 한 개의 도체로 겸용한다(PEN 도체)

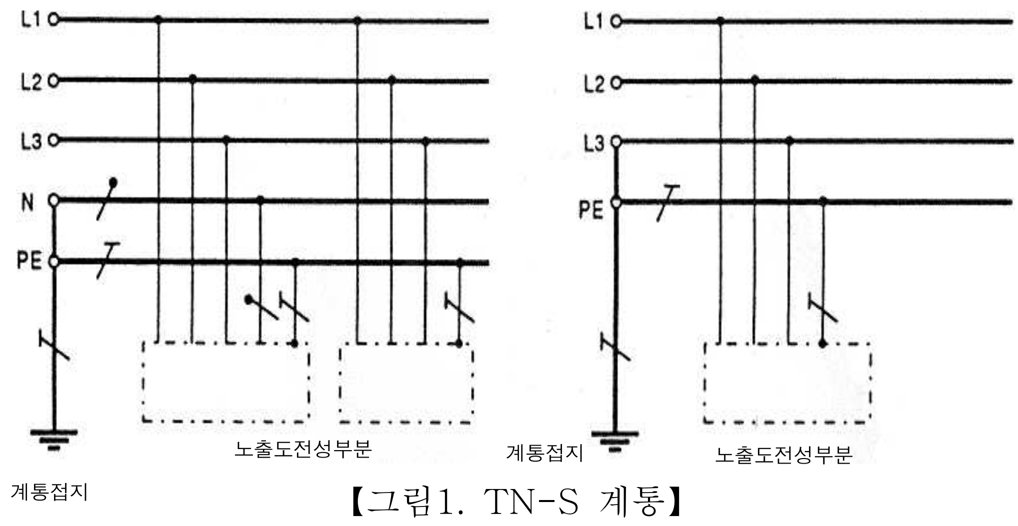
2) TN 계통

TN 전력계통은 한 점을 직접 접지하고 설비의 노출 도전성 부분을 보호도체를 이용하여 그 점으로 접속시킨다. TN 계통은 중성선 및 보호도체의 조치에 따라 다음 3가지 종류로 나눌 수 있다.

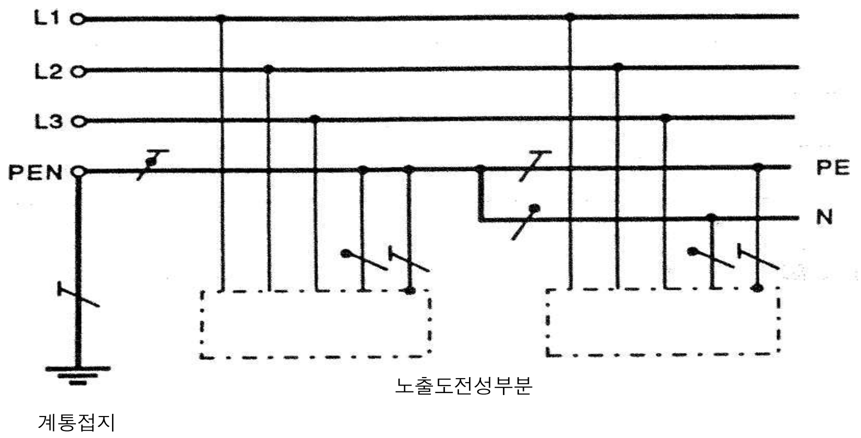
TN-S : 계통 전체에 대해 보호도체를 분리시킨다.

TN-C-S : 계통의 일부분에서 중성선과 보호도체의 기능을 동일 도체로 겸용한다.

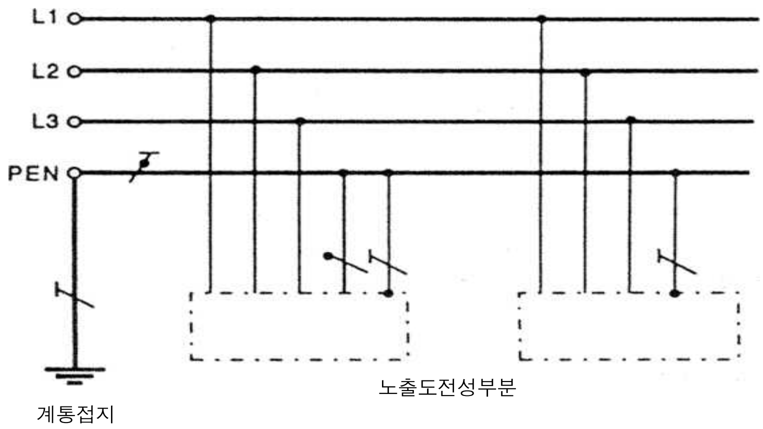
TN-C : 계통 전체에 대해 중성선과 보호도체의 기능을 동일 도체로 겸용한다.



【그림1. TN-S 계통】



【그림2. TN-C-S 계통】



【그림3. TN-C 계통】

낙뢰의 특성

분류	항목	단위	최저	표준기준	최고
스텝리더	스텝길이 스텝시간간격 스텝 리더전하	m μs m/s C	3 10 1.0×10^5 3	50 50 1.5×10^6 5	200 125 2.6×10^6 20
화살꼴리더	전파속도 화살꼴리더 전하	m/s C	1.0×10^5 0.2	2.0×10^6 1	2.1×10^7 6
주뇌격	전파속도 전류준도 (제1뇌격) 파두길이 (제1뇌격) 파고값 파미길이 방전전하(제1뇌격) 방전로 길이 평균연속전류 지속시간 대지로 운반하는 전하	m/s kA/μs μs kA μs C km A ms C	2.0×10^7 9.1 1.5 10이하 10 3 2 38 3 1.5	9×10^7 24 3.8 35 40 5 5 80 150 15	2.4×10^8 65 10 200 250 20 14 4800 300 45
뇌방전	스트로크 수 스트로크 시간간격 방전 계속시간 방전전하	회 ms s C	1 3 10-2 3	3 40 0.2 25	26 100 2 300

첨부 자료 NO: 2

개정된 피뢰침 관련 규정(규격)과 기술적 배경

1. 방송통신위원회 고시 제 2010-48호/무선설비규칙 제19조

◎방송통신위원회고시 제 2010-48호

「전파법(이하 "법"이라 한다)」 제 37조 (방송표준방식), 제45조(기술기준), 제47조(안전시설의 설치), 제58조(산업·과학·의료용 전파응용설비 등)에 따라 무선설비규칙(방송통신위원회고시 제2010-16호, 2010.8.4.)을 다음과 같이 개정하여 고시합니다.

2010년 12월 17일

방송통신위원회위원장

무선설비규칙 일부개정

무선설비규칙 일부를 다음과 같이 개정한다.

제19조제1항을 다음과 같이 하고, 제3항을 신설한다.

아래는 2010년 12월 17일 개정된 낙뢰방호(피뢰)대책 관련 무선설비규칙 요약한 자료 임.

◎방송통신위원회고시 제2010-48호 전파법(이하 "법"이라 한다) 제37조(방송표준방식), 제45조(기술기준), 제47조(안전시설의 설치), 제58조(산업·과학·의료용 전파응용설비 등)에 따라 무선설비규칙(방송통신위원회고시 제2010-16호, 2010.8.4.)을 다음과 같이 개정하여 고시합니다.

2010년 12월 17일

방송통신위원회위원장

무선설비규칙 일부개정(일부생략)

무선설비규칙 일부를 다음과 같이 개정한다.

제19조제1항을 다음과 같이 하고, 제3항을 신설한다.

제19조(공중선 등의 안전시설) ① 무선설비의 공중선계에는 낙뢰로부터 무선설비를 보호할 수 있도록 하는 낙뢰보호장치(피뢰침은 제외한다) 및 접지시설을 하여야 한다. 다만, 이동국 등의 휴대용 무선설비, 육상이동국, 간이무선국의 공중선계 및 실내에 설치되는 공중선계는 그러하지 아니하다.

③ 제1항의 접지시설과 관련한 사항은 한국산업규격 또는 정보통신단체표준을 참조한다.

부칙

제1조 이 고시는 2010년 12월 17일부터 시행한다.

사본-1

2. 개정된 피뢰침 관련 규격(규정)

가. KS C 61643(구 61024)에서도 건축물 외부의 통신시스템은 피뢰침 설치에서 제외 함.

독립접지방식과 피뢰침의 보호각도와 규정된 접지저항값이 피뢰설비의 전부였던, 과거의 한국산업규격 KS C 9609는 전력기기기술심의회와 건축용 전기설비 및 피뢰설비(IEC/TC64, TC81)전문위원회에 의해 2004년 12월 9일 폐지되었고, 그 기술적 근거는, 전자통신설비의 경우 대부분의 낙뢰피해가 접지를 통하여 땅으로 흘러들어간 낙뢰전류(Impulse 전류)가 역류하거나, 전선이나 금속도체와 대지 등을 통하여 유입되는 유도뢰의 영향으로 피해를 보기 때문이다.

개정된 한국산업규격인 KS C IEC는 1995년 WTO 가입 및 협약에 의해 2005년 국제규격인 IEC규격으로 개정되었다. KS C IEC 규정 중에 피뢰 및 접지와 관련된 규정은 62305(피뢰설비), 60364(건축전기설비), 61643(서지보호기)있고, 이 규정 중에 피뢰설비에 관한 규정인 KS C IEC 62305는 물론 60364와 61643에서도, 접지와 피뢰시스템의 기본 이론은 등전위 이론에 기초한 공통접지방식을 채택(권고)하고 있다.

피뢰침의 설치에 대해 규정하고 있는 KS C IEC 61024는 2007년 11월 30일 폐지되고 KS C IEC 62305가 제정되었다. 폐지된 KS C IEC 61024에서도 **건축물 외부의 통신시스템은 피뢰침 설치의 적용범위에서 제외되어 있었다.**

KS C IEC 61024=> KS C 61643으로 개정(2007년 11월 30일) 1.1 적용범위 및 목적 1.1.1 적용범위 이 규격은 높이 60m이하의 일반 건축물에 대한 뇌보호시스템(LPS)의 설계 및 시공에 적용하며 다음 사항은 이 규격의 범위에서 제외한다. a) 철도시스템 b) 건축물 외부의 송전, 배전 및 발전시스템 c) **건출물 외부의 통신시스템** d) 차량, 선박, 항공기, 해양설비 등

사본-2

나. 건축물의 피뢰설비기준 등에 관한 규칙

2010년 11월 현재 적용되고 '**건축물의설비기준등에관한규칙**'(일부개정 2009.12.31 국토해양부령 제205호)의 제20조는 2006년 2월 13일 건설교통부령 제497조에 따라 **피뢰침의 보호각, 피뢰침의 성능 및 규격, 피뢰도체 및 피뢰도선의 규격, 접지관련사항을 삭제**했다.

개정 전 ‘건축물의설비기준등에관한규칙’(일부개정 2001.1.17, 건설교통부령 제270호)

제20조(피뢰설비) 영 제87조제2항의 규정에 의하여 낙뢰의 우려가 있는 건축물 또는 높이 20미터 이상의 건축물에는 다음 각호의 기준에 적합하게 피뢰설비를 설치하여야 한다.<개정 1996.2.9, 1999.5.11, 2001.1.17>

1. 돌침 또는 피뢰도체는 보호각의 기준을 60도(위험물저장 및 처리시설의 경우에는 45도)로 하여, 건축물 전체의 보호에 필요한 갯수 및 위치를 정하여 설치할 것
==> **보호각에 대한 기준 삭제 (2006.2.13 건설교통부령 제497호)**

2. 돌침은 건축물의 맨 윗부분으로부터 25센티미터이상 돌출시켜 설치하되, 건축물의구조기준등에관한규칙 제3조의 규정에 의한 풍하중에 견딜 수 있는 구조로 할 것

3. 피뢰도체 및 피뢰도선은 가연성물질과는 20센티미터이상, 전신·전화선 또는 가스관과는 1.5미터이상의 거리를 두고, 피뢰도체 및 피뢰도선에서 1.5미터이내의 거리에 있는 전선관 기타 금속체는 접지할 것. 다만, 피뢰도체 및 피뢰도선과 전선·전화선·가스관·전선관 기타 금속체와의 사이에 철근콘크리트조의 벽등 절연체가 있는 경우에는 그러하지 아니하다.
==> **접지관련사항 삭제 (2006.2.13 건설교통부령 제497호)**

4. 돌침은 지름 12밀리미터이상인 알루미늄·철 또는 강봉 기타 이와 동등이상의 강도 및 성능을 갖춘 것으로서, 한국산업규격에 적합한 것을 사용할 것
==> **피뢰침의 성능 및 규격 삭제 (2006.2.13 건설교통부령 제497호)**

5. 피뢰도체 및 피뢰도선은 그 단면적이 동의 경우 30제곱밀리미터이상, 알루미늄의 경우 50제곱밀리미터이상인 것으로서, 한국산업규격에 적합한 것을 사용할 것
==> **피뢰도체 및 피뢰도선에 대한 규격 삭제 (2006.2.13 건설교통부령 제497호)**

6. 인하도선 사이의 간격은 50미터이하로 하고, 각 인하도선당 1개이상의 접지극을 지하 3미터이상 또는 상수면밑에 매설할 것
==> **접지관련사항 삭제 (2006.2.13 건설교통부령 제497호)**

사본-3

현행 **건축물의설비기준등에관한규칙 제20조 1항과 8항**은 한국산업규격에 따른 피뢰설비의 설치를 정하고 있다. 4항과 5항을 보면 **철골구조물이나 철근구조체의 경우 전기적 연속성이 보장된 경우 수뢰부나 피뢰설비의 인하도선의 역할을 할 수 있음**을 알 수 있다.

특기사항: 한국산업규격 (KS C IEC 62305)에 따르면 ‘**피뢰설비**’란 곧 피뢰침을 의미하는 것이 아니다. **구조물에 입사하는 낙뢰로 인한 물리적 손상을 줄이기 위한 수단, 즉 직격뢰로부터 건물의 파손 및 인명을 보호하기 위한** 수뢰부시스템으로 피뢰침, 메시도체, 가공지선 등의 금속물체를 선택적으로 이용할 수 있다. 여기에서 주목해야할 점은 이러한 수뢰부시스템이 구조물 내부의 전기전자시스템을 보호하기 위한 수단이 아니란 점이다.

현행 '건축물의설비기준등에관한규칙'(일부개정 2009.12.31 국토해양부령 제205호)

제20조(피뢰설비) 영 제87조제2항의 규정에 의하여 낙뢰의 우려가 있는 건축물 또는 높이 20미터 이상의 건축물에는 다음 각 호의 기준에 적합하게 피뢰설비를 설치하여야 한다.

1. 피뢰설비는 **한국산업규격이 정하는 보호등급의 피뢰설비**일 것. 다만, 위험물저장 및 처리시설에 설치하는 피뢰설비는 한국산업규격이 정하는 보호등급 Ⅱ 이상이어야 한다.

2. 돌침은 건축물의 맨 윗부분으로부터 25센티미터 이상 돌출시켜 설치하되, 건축물의 구조기준 등에 관한 규칙」 제13조의 규정에 의한 풍하중에 견딜 수 있는 구조일 것

3. 피뢰설비의 재료는 최소 단면적이 피복이 없는 동선을 기준으로 수뢰부 35제곱밀리미터 이상, 인하도선 16제곱밀리미터 이상, 접지극 50제곱밀리미터 이상이거나 이와 동등 이상의 성능을 갖출 것

4. **피뢰설비의 인하도선을 대신하여 철골조의 철골구조물과 철근콘크리트조의 철근구조체 등을 사용하는 경우에는 전기적 연속성이 보장될 것. 이 경우 전기적 연속성이 있다고 판단되기 위하여는 건축물 금속 구조체의 상단부와 하단부 사이의 전기저항이 0.2옴 이하이어야 한다.**

5. 측면 낙뢰를 방지하기 위하여 높이가 60미터를 초과하는 건축물 등에는 지면에서 건축물 높이의 5분의 4가 되는 지점부터 상단부분까지의 측면에 수뢰부를 설치할 것. 다만, 높이가 60미터를 초과하는 부분 외부의 각 금속 부재(部材)를 2개소 이상 전기적으로 접속시켜 제4호 후단의 규정에 적합한 **전기적 연속성이 보장된 경우에는 측면 수뢰부가 설치된 것으로 본다.**

6. 접지(接地)는 환경오염을 일으킬 수 있는 시공방법이나 화학 첨가물 등을 사용하지 아니할 것
7. 급수·급탕·난방·가스 등을 공급하기 위하여 건축물에 설치하는 금속배관 및 금속재 설비는 **전위(電位)가 균등하게 이루어지도록** 전기적으로 접속할 것
8. 그 밖에 피뢰설비와 관련된 사항은 **한국산업규격에 적합하게 설치**할 것
[전문개정 2006.2.13]

사본-4

다. 산업안전기준에 관한 규칙

산업안전기준에관한규칙 제357조는 피뢰침의 보호각, 접지저항, 피뢰도선 등에 대하여 엄격하게 규정되어 있었다. **개정 후, 화약류 또는 위험물 저장시설에 대해서만 피뢰침을 설치하게 규정하고, 피뢰침을 설치할 때에는 산업표준화법에 따른 한국산업표준에 따르도록 하고 있다.**

산업표준화법에 따른 한국산업표준은 곧 KS를 말한다. 한국산업규격 KS C IEC에 따르면 **구조물에 입사하는 낙뢰로 인한 물리적 손상을 줄이기 위한 수단, 즉 직격뢰로부터 건물의 파손 및 인명을 보호하기 위한** 수뢰부시스템으로 피뢰침, 메시도체, 가공지선 등의 금속물체를 선택적으로 이용할 수 있게 되어 있다. 엄밀하게 말하면 **피뢰침의 보호각, 접지저항관련 사항은 삭제되었으며 구조물이 금속물체인 경우 그 자체로서 피뢰침의 역할을 한다**는 것을 알 수 있다.

개정 전 '산업안전기준에 관한 규칙'
제357조(피뢰침의 설치)
①사업주는 화약류 또는 위험물을 저장하거나 취급하는 시설물에는 낙뢰에 의한 산업재해를 예방하기 위하여 피뢰침을 설치하여야 한다. 다만, 금속판을 전기적으로 접속하여 통전시켜도 불꽃이 발생되지 아니하도록 되어있는 밀폐구조의 저장탑·저장조등의 시설물이 두께 3.2밀리미터이상의 금속판으로 되어 있고, 당해 시설물의 대지접지저항이 5옴 이하인 경우에는 그러하지 아니하다.<개정 1997.1.11, 2003.8.18>
②사업주는 제1항의 피뢰침을 설치하는 때에는 다음 각호의 사항을 준수하여야 한다.<개정 2003.8.18>
1. 피뢰침의 보호각은 45도이하로 할 것
2. 피뢰침을 접지하기 위한 접지극과 대지간의 접지저항은 10옴 이하로 할 것
3. 피뢰침과 접지극을 연결하는 피뢰도선은 단면적이 30제곱밀리미터 이상인 동선을 사용하여 확실하게 접속할 것
4. 피뢰침은 가연성 가스등이 누설될 우려가 있는 밸브·게이지(gauge) 및 배기구등은 시설물로부터 1.5미터 이상 떨어진 장소에 설치할 것
③제1항 및 제2항의 규정은 금속망이나 가공지선(架空地線)등을 설치하여 접지저항을 10옴 이하로 낮추는 등으로 시설물을 보호하도록 한 때에는 이를 적용하지 아니한다.<개정 2003.8.18>

사본-5

현행 '산업안전기준에 관한 규칙'(일부개정 2008.09.18 노동부령 제308호)

제357조(피뢰침의 설치) ①사업주는 화약류 또는 위험물을 저장하거나 취급하는 시설물에는 낙뢰에 의한 산업재해를 예방하기 위하여 피뢰침을 설치하여야 한다. <개정 1997.1.11, 2003.8.18, 2008.1.16>
② 사업주는 제1항에 따라 피뢰침을 설치할 때에는 「산업표준화법」에 따른 한국산업표준 중 피뢰설비 표준에 적합한 것을 설치하여야 한다.<개정 2008.1.16>
③삭제<2008.1.16>

사본-6

산업표준화법 [(타)일부개정 2009.3.25 법률 제9535호]

제5조(산업표준의 제정 등) ① 지식경제부장관은 산업표준을 제정·개정 또는 폐지할 수 있다. 이 경우 대통령령으로 정하는 바에 따라 산업표준안을 작성하여 고시하고 이해관계인의 의견을 들어야 한다.<개정 2008.2.29>
제11조(산업표준의 고시) 지식경제부장관은 제5조제1항에 따라 산업표준을 제정·개정·폐지한 때 또는 제10조제1항에 따라 산업표준의 적부를 확인한 때에는 대통령령으로 정하는 바에 따라 지체 없이 이를 고시하여야 한다.<개정 2008.2.29>
제12조(한국산업표준) ①제11조에 따라 고시된 산업표준을 **한국산업표준**(KS)이라 한다.
②제1항에 따른 산업표준이 아니면 한국산업표준이라는 명칭을 사용할 수 없다.

사본-7

라. 전기설비기술기준에 관한 규칙

독립접지의 기본인 종별 접지공사에 대한 규정짓는 전기설비기술기준에 관한 규칙은 통상산업부령 제29호에 의해 1996년 1월 22일 일괄 폐지되었다.

폐지된 '전기설비기술기준에관한규칙' [일괄폐지 1996.1.22 통상산업부령 제29호]
제19조(접지공사의 종류)
①접지공사는 제14조제7호 및 제8호 "가"의 것을 접지하는 경우, 제23조, 제28조제1항 및 제2항, 제44조제2호 "가" 및 중성점이 접지된 고압가공전선로 또는 특별고압가공전선로의 중성선에 제143조제1항제11호의 규정에 의하여 접지하는 경우와 저압가공전선의 특별고압가공전선과 동일지지물에 시설되는 부분에 접지공사를 하는 경우를 제외하고 다음 표에 열거한 접지저항치는 동표에 열거한 값 이하로 유지하여야 한다.<개정 1979.8.30 , 1988.6.10 >
| 접지공사의 종류 | 접 지 저 항 치
|----------------+------------------------+
제1종 접지공사 | 10오옴 |
제2종 접지공사 | 변압기의 고압측 또는 특별고압측|의 전로의 1선지락 전류의 암페어|수로 150(변압기의 고압측의 전로|또는 사용전압이 3만5천볼트 이하의 특별고압측전로가 저압측전로 와 혼촉에 의하여 대지전압이 150볼트를 넘는 경우로서 1초를 넘고 2초이내에 자동적으로 고압전로 또는 사용전압이 5천 볼트이하 의 특별고압전로를 차단하는 장치를 설치할 때에는 300, 1초이내에자동적으로 고압전로 또는 사용전압 3만5천볼트이하의 특별고압전로를 차단하는 장치를 설치할 때는 600)을 나눈값과 같은 오옴 수
제3종 접지공사 | 100오옴 |
특별 제3종 접지공사 | 10오옴 |

사본-8

첨부 자료 NO: 3 <전력공급계통에 따른 접지방식 비교/한국의 접지방식오류>

국가 명	주파수 (Hz)	저압 (V)	배전 선수	결선방식/ 중성선 유무	접지방식
일본	50	100/200	2, 3	△ 결선/ 무	독립접지
북한	50	220/380	2, 3	△ 결선/ 무	독립접지
소말리아	50	220	2, 3	△ 결선/ 무	독립접지
북예맨	50	220	2, 3	△ 결선/ 무	독립접지
온두라스	60	120/240	2, 3	△ 결선/ 무	독립접지
페루	60	220	2, 3	△ 결선/ 무	독립접지
우루과이	50	220/380	2, 3	△ 결선/ 무	독립접지
노르웨이	50	220/380	2, 3	△ 결선/ 무	독립접지
대만	50	110/200 220/380	2, 3, 4	Y 결선/ 유	'13년공통 변경예정
한국	**60**	**220/380**	**2, 3, 4**	**Y 결선/ 유**	**독립접지 ('05년이전)**

국가 명	주파수 (Hz)	저압 (V)	배전 선수	결선방식/ 중성선 유무	접지방식
미국 (워싱턴)	60	120/240 120/208	2, 4	Y 결선/ 유	공통접지
캐나다	60	120/240	2, 3, 4	Y 결선/ 유	공통접지
브라질	60	127/220	2, 3, 4	Y 결선/ 유	공통접지
싱가포르	50	230/400	2, 4	Y 결선/ 유	공통접지
이집트	50	220/380	2, 4	Y 결선/ 유	공통접지
사우디	60	127/220 220/380	2, 3, 4	Y 결선/ 유	공통접지
터키	50	220/380	2, 3, 4	Y 결선/ 유	공통접지
뉴질랜드	50	230/400	2, 3, 4	Y 결선/ 유	공통접지
호주	50	240/415	2, 3, 4	Y 결선/ 유	공통접지
프랑스	50	127/220 220/380	2, 4	Y 결선/ 유	공통접지
독일	50	230/400	2, 4	Y 결선/ 유	공통접지
이탈리아	50	220/380	2, 3, 4	Y 결선/ 유	공통접지
스웨덴	50	220/380	2, 43	Y 결선/ 유	공통접지
스위스	50	220/380	2, 3, 4	Y 결선/ 유	공통접지
영국	50	230/400	2, 3, 4	Y 결선/ 유	공통접지
소련	50	127/220	2, 4	Y 결선/ 유	공통접지
불가리아	50	220/380	2, 3, 4	Y 결선/ 유	공통접지
스페인	50	127/220 220/380	2, 3, 4	Y 결선/ 유	공통접지
한국	**60**	**220/380**	**2, 3, 4**	**Y 결선/ 유**	**공통접지 (2005년이후)**

첨부 자료 NO: 4 <생산물배상책임보험과 낙뢰방호 책임보증서>

2010년 8월14일 ~ 2011년 8월 14일

MERITZ 메리츠화재 135-080, 서울특별시 강남구 역삼동 825-2 대표 02 3786 2114 팩스 02 3786 2115 www.meritzfire.com

생산물배상책임보험 가입 증명서

다음 계약자는 아래와 같은 내용으로 자본재공제조합을 통하여 당사의 생산물배상책임보험에 가입되어 있음을 증명합니다.

1. 보험계약자 : (주)그라운드

2. 피 보 험 자 : (주)그라운드

3. 담보생산물 : **낙뢰방호제품 제조 및 설치에 따른 완성작업위험**

- 일반건축물, 골프장, 플랜트설비, 통신, 전기, 전자, 경기장에 설치
- ㈜그라운드 제품인 ECA3G(3세대접지장치), 프로텍터, 접지저감제, 접지봉 등을 사용하고 PGS 접지공법으로 설계, 시공확인 서명한 경우에 한함. 접지 및 피뢰 장치의 제조 및 설치에 따른 완성작업과 접지 및 낙뢰로 인한 피해발생의 위험 및 전기, 전자, 통신, 계장, 계측제어, 전산, 산업, 방위설비 등의 전기, 이용설비 등에 설치. (주)그라운드 생산제품인 ECA3G(3세대접지장치) 및 부속장치, 접지봉, 촉매제 등의 접지 및 피뢰장치 등을 사용하고 PGS 접지 시스템 / 공법으로 설계.
- (주)그라운드에서 제조한 정품임이 확인된 제품이며, PGS접지시스템에 의하여 설치 확인된 경우에 한함. (주)그라운드에서 설계, 시공 및 준공검사에 합격하여 서명한 경우에 한함

4. 보 험 기 간 : 2010. 08. 14 ~ 2011. 08. 14 (1년)

5. 보상한도액 : 대인대물일괄 20억원 - 1청구당 / 20억원 - 연간총보상한도액

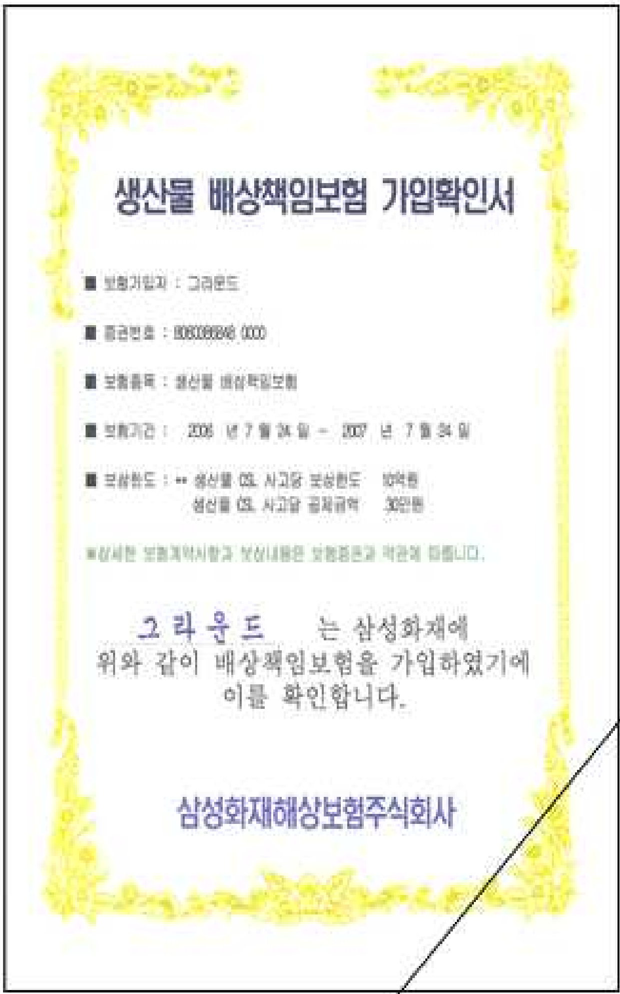
6. 자기부담금 : 300,000 원 - 1청구당

7. 보 험 조 건 :
   1) 생산물배상책임공제 보통약관II(배상청구기준)
   2) 소급담보일자 : 2007.07.27
   3) 날짜인식오류 부담보 추가약관
   4) 전기공급차질부담보 추가약관
   5) 인증기관 마크계약 특별약관
   6) 품질저하 부담보 특별약관(피뢰침의 성능 및 기능은 담보하지 않음)
   낙뢰로 인한 피해라는 기준은 기상청 기상관측소에서 피해(사고) 지역에 낙뢰가 발생하였다는 것을 기준으로 함
   7) 담보지역 및 재판관할권 : 대한민국
   8) 연간예상매출액 : ₩2,968,000,000-

대표이사 부회장 원 명 수

<2006년부터 2007년까지의 생산물배상책임보험 가입확인서>

2006년 7월 24일 ~ 2007년 7월 24일



생산물 배상책임보험 가입확인서

■ 보험가입자 : 그라운드

■ 증권번호 : 8080086848 0000

■ 보험종목 : 생산물 배상책임보험

■ 보험기간 : 2006 년 7 월 24 일 ~ 2007 년 7 월 24 일

■ 보상한도 : ** 생산물 CGL 사고당 보상한도 10억원
생산물 CGL 사고당 공제금액 30만원

※상세한 보험계약사항과 보상내용은 보험증권과 약관에 따릅니다.

그라운드 는 삼성화재에
위와 같이 배상책임보험을 가입하였기에
이를 확인합니다.

삼성화재해상보험주식회사

【특기사항】
계약자 : 그라운드
피보험자 : 그라운드

접지장치 피뢰장치의 제조 및 설치에 따른 완성작업과 접지
및 낙뢰로 인한 피해 발생의 위험
전기 , 전자 , 통신 , 계장 , 계측제어 , 전산 , 산업 , 방위설비 등등의
전기 이용설비 등에설치
(주) 그라운드 생산제품인 ECA,ECA3G(3 세대접지장치) 및
부속장치 , 접지봉 , 촉매제 등등의
접지장치 , 피뢰장치 등을 사용하고 PGS 접지 피뢰공법 ,
ECA 시스템으로설계 ,
(주) 그라운드에서 제조한 정품임이 확인된 제품이며
ECA 설치 방법에 의하여 설치 확인된 경우에 한 함 .
(주) 그라운드에서 설계 , 시공확인 , 낙뢰모의시험 ,
고전압접지모의시험에 합격하여 서명한 경우에 한 함 .
- 담보지역 및 재판관할권 : 대한민국
정전등 전기공급 차질에 따른 배상책임 부담보
낙뢰로 인한 피해라는 기준은 피해가 발생한 (사고)
지역에 위치한 기상청 혹은 KEPCO 기상관측소에서
낙뢰가 발생하였다는 것을 낙뢰피해와 낙뢰사고

* 이 보험계약은 예금자보호법에 따라 예금보험공사가 보호합니다. 다만, 보험계약자 및 보험료납부자가 법인이면 보호되지 않습니다.

<2007년, 2008년, 2009년, 2010년의 생산물배상책임보험 가입증서>

2007년 7월 24일 ~ 2008년 7월 24일

2008년 7월 24일 ~ 2009년 7월 24일

2009년 08월14일 ~ 2010년 08월14일

6. 보험조건
   1) 생산물배상책임보험 보통약관 (배상청구기준)
   2) 전기공급차질 무담보 특별약관
   3) 효능불발위 무담보 특별약관
   4) 날짜인식오유 무보장 추가약관
   5) 담보지역 및 관할법원 : 대한민국
   ▷ 품질저하 무담보 특별약관
   ▷ (피뢰침의 성능 및 기능은 담보하지 않습니다)
   ▷ 낙뢰로 인한 피래하는 기준은 기상청 기상관측소에서
   ▷ 피해(사고) 지역에 낙뢰가 발생하였다는 거 기준
   ▷ 2008년 무사고 조건
   ▷ 일반건축물, 골프장, 플랜트설비
   ▷ 통신, 경기장에 설치
   ▷ (주)그라운드 제품인 프로텍터 접지저감제
   ▷ 접지봉등을 사용하고 PGS접지공법으로 설계
   ▷ 시공확인 서명한 경우에 한함.

<생산물배상책임보험으로 배상 한 사례-해군 2함대사령부>

2008년 7월 11일 해군 제2함대
- 배상책임 사고

미래화재특종손해사정(주)

MIRAE ADJUSTING

서울시 종로구 당주동 145번지미도파B/D520Tel:(02)723-9400 Fax:(02)723-9776
E-mail : mirae9400@hanmail.net

미래화재 : MIR-08-402 2008. 7. 11
수 신 : (주)그라운드
참 조 : 홍달표 이사님
제 목 : '(주)그라운드 - 해군 제2함대' 배상책임사고

관련근거 : •상법 제665조(손해보험자의 책임)
•보험업법 제185조(손해사정)

1. 귀사의 발전을 기원합니다.

2. 당사는 보험업법 제185조에 의거 보험사고로 인한 손해조사 및 손해액 평가를 수행하는 손해사정법인으로, 2008년 4월 25일경 경기도 화성시 장안면 소재 해군 2함대 ○○, 송신소에서 발생한 생산물배상책임사고로 인해 "(주)그라운드"에 대해 손해조사를 수행 중에 있습니다.

3. 상기 배상책임사고와 관련 합의사항 및 결과를 알려 드립니다.
(담당자 : 서현욱)

- 아 래 -

1. 종결사항
① 금번 사고로 발생된 해군 2함대의 손해를 (주)그라운드가 원상회복해 주었으며, 관련서류를 징구하여 손해액을 평가한 결과, 10,600,000원임.

② 이에 원상회복을 했던 (주)그라운드에 손해액 10,600,000원에서 자기부담금 [illegible]000원을 제외한 10,300,000원을 2008년 07월 10일 중소기업은행계좌로 송금

2008.07.11

미 래 화 재 특 종 손 해 사 정 주 식 회 사
대 표 이 사 김 진

<낙뢰피해에 대한 100% 책임보증 이행 사례-창원시 대산정수장>

2008년 10월 7일 대산정수장
- 낙뢰피해에 대한 100% 책임보증 이행 확인서

낙뢰피해에 대한 100% 책임보증 이행 확인서

● 발 신 : 경상남도 창원시 대산정수장/ 업무담당자 서 진 규

● 수 신 : (주) 그라운드 대표 우 제 욱

● 내 용 :

①피해발생일시 : 2008년 5월 13일

②피해 품목 : 수위계 6 Set 고장 (전체:53 Set / 대산:48,본포:5)

③피해발생원인 : 피해가 발생한 수위계는 몸체에 접지를 할 수 없도록 제작되어 있었고, 제작사에서는 몸체에 접지를 하면 문제가 발생한다고 접지를 못하게 함.

④피해발생원인 분석 : (주)그라운드 3G접지/낙뢰방호시스템 연구소(제 20062812호)에서 수위계 고장의 원인을 분석한 결과 제품의 몸체에 접지를 하는 것이 낙뢰대책으로 적합하다는 분석결과를 도출 함.

⑤피해발생 후 조치 : 분석결과에 따라서 기존에 설치되어 있는 모든 수위계에 접지Bonding을 실시하였고, 고장난 수위계 6 Set는 신제품으로 구매하여 교체 함.

⑥피해배상 금액 : 일금 6,512,000원 정(수위계 6 Set, 설치비, 접지Bonding 비용 포함)

⑦피해예방 대책 : 대산정수장에 이미 설치된 모든 수위계에 접지 Bonding을 완료 하였고, 향후 납품되는 수위계에는 접지시스템을 구성하도록 조치함.

● 소 결: 상기와 같이 eca3G 및 PGS 공법의 하자가 아닌 설치된 제품의 제작상의 하자 이였지만, 사전에 (주)그라운드에서 제품의 하자를 지적하지 못하였고, 낙뢰로 인한 피해가 발생 할 시에는 100%책임배상을 약속한 계약에 의거하여 (주)그라운드에서 피해액 전액을 배상 완료 함.

2008. 10. 07

확인자: 경상남도 창원시 대산정수장 업무담당자 서진규

<낙뢰피해에 대한 100% 책임보증 이행 사례-KBS 한국방송공사-함백산 중계소>

2008년 12월 23일 KBS 함백산 중계소
- 낙뢰피해에 대한 100% 책임보증 이행 확인서

낙뢰피해 보상완료 확인서

● **내 용** : 함백산 중계소 낙뢰피해 100% 책임보증 이행 건

① **피해발생일시** : 2008년 8월 14일

② **피해 품목** :

▶ 디지털압력센서(AP-13S) 1DTV TX2, 디지털압력센서(AP-13S) 2DTV TX1

→ 신품으로 구매 후 KBS에 제공

▶ ETOS(KP-100A) : A/S 조치 완료

④ **피해발생 후속 조치**

(주)그라운드에서 전액비용을 부담하여 피해제품에 대한 조치를 완료 함.

⑤ **신제품 구매금액 : 일금일백구십이만원정(₩1,920,000) -VAT별도-**

● **소 견**

사전에 (주)그라운드에서 제품의 문제점과 제품의 하자를 지적하지 못한 점과 낙뢰로 인한 피해가 발생 할 시에는 100%책임배상을 약속한 계약에 의거하여 (주)그라운드에서 피해액 전액을 배상 완료하였음을 확인 함.

확인자 : 한국방송공사 송신인프라팀 부 장 송 승 길 (서 명) 2008.12.23

<eca3G 낙뢰방호책임 보증서>

eca3G 낙뢰방호책임 보증서

(주)그라운드는 국가 계약법에 의거하여 아래와 같이 낙뢰방호를 책임, 보증합니다.

1. 생산물배상책임보험(20억 원)으로 낙뢰방호책임보증을 실시합니다.

- 생산물배상책임보험 20억 원에 가입, 낙뢰피해에 대하여 20억 원까지 배상책임을 보증합니다.
- 아래의 책임배상 제외대상에 포함되지 않고, 생산물배상책임공제보통약관 II(배상청구기준)에 적합한 경우, 생산물배상책임보험으로 배상책임을 실시합니다.
- 낙뢰에 의한 피해발생 시에는 신속하게 본사(전국무료: 080-558-8800)로 연락하여 접수를 꼭 하십시오.

납품설치명		보증번호	
발주(구매)처		납품일	년 월 일
납품 · 설치	(주)그라운드	납품금액	₩ 원정

2. 하자이행보증기간 이내에 명백하게 낙뢰에 의한 피해라고 인정된 경우에 한하여, 100% 책임 배상합니다.

낙뢰피해라는 근거는 기상청 낙뢰기상정보에 의하여, 낙뢰가 발생한 시간대에 발생한 피해만을 낙뢰피해로 인정합니다.

3. 낙뢰방호책임보증과 생산물배상책임에서 제외되는 경우

① 사용자 임의로 장비나 설비를 추가한 경우, eca3G의 접지단자에 신설 장비를 연결 안하여 고장이 발생한 경우
② eca3G 혹은 피보호 장비의 신설, 이동, 변경으로 인하여 고장이 발생한 경우
③ 전기설비 혹은 전력계통의 변경, 또는 전기 공급차질(정전, 누전 등)로 인하여 고장이 발생한 경우
④ PGS시스템 혹은 eca3G의 연결을 변경, 훼손, 분리, 전원 차단 등에 의하여 고장 난 경우
⑤ 단종이 된 제품과 설비, 부품을 구할 수 없는 제품과 설비가 고장 난 경우
⑥ 접지 단자가 없는 제품, 비접지방식으로 설계된 제품과 설비가 고장 난 경우
⑦ 동일 부품을 2회 이상 수리한 제품이나 설비가 또 다시 동일 부품이 고장 난 경우
⑧ 피보호 장비(설비)나 eca3G의 전원을 차단(off)한 경우
⑨ 피해 발생 후 48시간 이내에 신고 · 접수되지 아니한 경우. 단, 산간 도서지역은 상규에 따름

특기사항: 1999년부터 고객의 이익을 위하여 실시하고 있는 **100% 책임보증** 약속은 지구가 존재할 때까지 계속됩니다.

PGS 기술은 고객의 행복! 고객의 기쁨은 PGS의 자랑!

GROUND PGS (주)그라운드 (우)462-736 경기도 성남시 중원구 상대원동 307-2번지 209호 대표 02 572 0008 팩스 02 572 3224 ground@ground.co.kr www.ground.co.kr

<eca3G 제품 보증서>

eca3G 제품보증서

eca3G 제품은 납품일을 기준으로 5년간 품질 보증합니다.

- (주)그라운드는 소비자 피해보상 규정(재정 경제부 고시 제 2000-21호)에 따라 아래와 같이 품질 보증을 실시합니다.
- 제품의 불량 · 고장 시에는 본사로 연락을 주세요.(대표: 02-572-0008 / 전국무료: 080-558-8800)
- 서비스가 불만족 할 경우, A/S 총책임자 CTO(전화 02-572-6999 / 이메일:cto@ground.co.kr)에게 연락바랍니다.

납품설치명		보증번호	
발주(구매)처		납품일	년 월 일
납품 · 설치	(주)그라운드	납품금액	₩ 원정

무료서비스

납품일로부터 제품보증기간이내에 eca3G의 하자가 발생한 경우에는, 아래와 같이 무상 서비스를 합니다.

서비스 유형	서비스 내용과 기간	
하자이행 보증기간을 포함한 5년 이내, 정상적인 사용 상태에서 발생한 성능, 기능상의 수리 및 교체가 필요할 때	무상 수리 및 교환 (5년 이내)	유상 수리 및 교환 (5년 이후)

유료서비스

1. 고장이 아닌 경우

① 고장이 아닌 경우의 서비스 요청은 유료입니다.
② 운용지침서, 설치사진, 보고서를 확인하기 바랍니다.

2. 사용자의 부주의와 관리소홀로 인한 고장

① 사용자 임의로 장비나 설비를 추가한 경우, eca3G의 접지 단자에 장비를 연결안하여 고장이 발생 한 경우
② 장비의 신설, 이동, 변경 등으로 고장이 발생한 경우
③ PGS 혹은 eca3G의 연결을 변경, 훼손, 분리, 전원차단에 의한 고장이 발생한 경우

3. 제품자체의 품질 불량으로 인한 경우

① 제조사 · 납품설치자로부터 품질보증기간이 종료가 된 제품이나 설비가 고장 난 경우
② 단종이 된 제품과 설비, 부품을 구할 수 없는 제품과 설비가 고장 난 경우
③ 동일 부품을 2회 이상 수리한 제품이나 설비가 또 다시 동일 부품이 고장 난 경우
④ 접지단자가 없는 제품, 비접지방식으로 설계된 제품과 설비가 고장 난 경우

4. 그 외 기타의 경우

① 천재지변(화재, 염해, 수해 등), 전쟁으로 인한 고장 발생
② 기상청의 낙뢰 기상정보에서 낙뢰가 발생하지 않은 시간대에 발생한 고장
③ 독립접지방식 혹은 접지를 하지 않은 KT설비와 연결된 제품과 설비가 고장 난 경우

특기사항: 1999년부터 고객의 이익을 위하여 실시하고 있는 **100% 제품보증 약속**은 지구가 존재 할 때까지 계속됩니다.

GROUND PGS (주)그라운드 (우)462-736 경기도 성남시 중원구 상대원동 307-2번지 209호 대표 02 572 0008 팩스 02 572 3224 ground@ground.co.kr www.ground.co.kr

첨부 자료 NO: 6

<미국특허 등록 증>

The
United
States
of
America

The Director of the United States Patent and Trademark Office

Has received an application for a patent for a new and useful invention. The title and description of the invention are enclosed. The requirements of law have been complied with, and it has been determined that a patent on the invention shall be granted under the law.

Therefore, this

United States Patent

Grants to the person(s) having title to this patent the right to exclude others from making, using, offering for sale, or selling the invention throughout the United States of America or importing the invention into the United States of America, and if the invention is a process, of the right to exclude others from using, offering for sale or selling throughout the United States of America, or importing into the United States of America, products made by that process, for the term set forth in 35 U.S.C. 154(a)(2) or (c)(1), subject to the payment of maintenance fees as provided by 35 U.S.C. 41(b). See the Maintenance Fee Notice on the inside of the cover.

David J. Kappos

Director of the United States Patent and Trademark Office

UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE
DEPARTMENT OF COMMERCE

US007652865B2

(12) **United States Patent**
Woo et al.

(10) **Patent No.: US 7,652,865 B2**
(45) **Date of Patent: Jan. 26, 2010**

(54) **EARTHING DEVICE WHICH NEEDS NOT BE BURIED UNDER GROUND**

(75) Inventors: **Jea Wook Woo**, Seoul (KR); **Jin Seok Huh**, Gyeonggi-do (KR); **Seungjoon Ahn**, Daejeon (KR); **Seong Joon Ahn**, Seoul (KR); **Chul Geun Park**, Chungcheongnam-do (KR); **Ho Sub Son**, Seoul (KR); **Jin Seok Jin**, Seoul (KR); **Hyung Gu Jeon**, Gyeonggi-do (KR)

(73) Assignee: **Ground Co., Ltd.**, Seongnam-Si (KR)

(*) Notice: Subject to any disclaimer, the term of this patent is extended or adjusted under 35 U.S.C. 154(b) by 455 days.

(21) Appl. No.: **11/587,413**

(22) PCT Filed: **Jul. 24, 2006**

(86) PCT No.: **PCT/KR2006/002907**

§ 371 (c)(1), (2), (4) Date: **Oct. 24, 2006**

(87) PCT Pub. No.: **WO2007/114543**

PCT Pub. Date: **Oct. 11, 2007**

(65) **Prior Publication Data**

US 2008/0002327 A1 Jan. 3, 2008

(30) **Foreign Application Priority Data**

Apr. 3, 2006 (KR) 10-2006-0030163

(51) **Int. Cl.**

H05F 3/02	(2006.01)
H02H 7/04	(2006.01)
H02H 9/06	(2006.01)
H02H 1/00	(2006.01)
H02G 13/00	(2006.01)
H01R 4/66	(2006.01)

(52) **U.S. Cl.** **361/220**; 361/40; 361/117; 361/126; 174/2; 174/6

(58) **Field of Classification Search** 174/2, 174/6; 361/40, 117, 126, 220, 435, 436
See application file for complete search history.

(56) **References Cited**

U.S. PATENT DOCUMENTS

1,004,534 A *	9/1911	Creighton	....	361/500
1,437,189 A *	11/1922	Mershon	....	361/436
2,195,431 A *	4/1940	Harlow et al.	....	422/186.04
3,769,538 A *	10/1973	Harris	....	313/233
4,577,053 A	3/1986	Kies		
4,713,092 A *	12/1987	Kikuchi et al.	....	96/70
7,008,244 B2	3/2006	Alladice		

FOREIGN PATENT DOCUMENTS

JP	A-04-126377	4/1992
JP	A 10-312840	11/1998
KR	1999-0073507 A1	10/1999

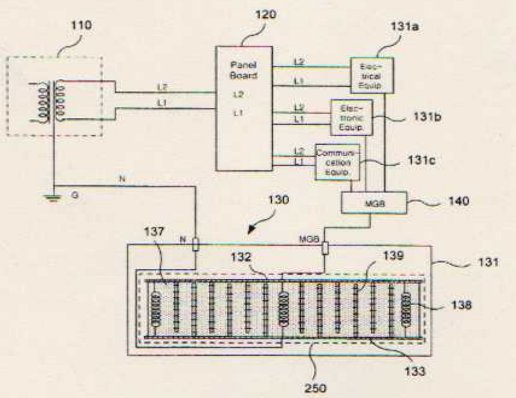
* cited by examiner

Primary Examiner—Stephen W Jackson
Assistant Examiner—Scott Bauer
(74) *Attorney, Agent, or Firm*—Oliff & Berridge, PLC

(57) **ABSTRACT**

An earthing device which needs not be buried under the ground is provided. The earthing device includes an earthing panel and a discharging device mounted inside the earthing panel. The discharging device includes at least one electrode plate, multiple discharging electrodes coupled to the electrode plate, and catalyst filled between the discharging electrodes. Since an earth electrode needs not be buried under the ground, it requires less construction costs, time and area, and environmental pollution (especially, soil pollution) does not happen. Further, the earthing device can be simply and economically installed regardless of place.

19 Claims, 6 Drawing Sheets



첨부 자료 NO: 7 <ICLP(International Conference on Lightning Protection) 경고 메시지>

ICLP 소개: 조명전기설비학회지에서 ICLP를 소개한 자료의 글 인용 함.

ICLP(International Conference on Lightning Protection)는 40여년의 전통을 가진 주로 유럽에서 2년마다 개최되어 왔으며, 뇌 보호분야의 학문과 기술의 발달에 크게 기여한 명실상부한 국제학술회의이다. 특히 IEC/TC81 위원들을 주축으로 학술회의가 이루어져 왔으며, 뇌보호시스템에 관한 IEC KSC 61024 규격의 작성에 학술적으로 기초자료를 제공하는 큰 역할을 하였다. 생략.

아래는 ICLP에서 기능성 피뢰침에 대한 업체의 허위 과대광고와 판매에 대한 경고메시지입니다.

ICLP Scientific Committee의 경고 메시지가 여러 형태의 ESE피뢰시스템의 판매와 판매 촉진을 중단시키지 못했다. 그래서 아직도 비재래식(일반 돌침형 피뢰침이 아닌 ESE, DAS, IPG, CTS 등) 피뢰침의 문제가 계속되고 있다.

낙뢰를 유도하는 것을 철저히 높인다고 주장하는 광역 피뢰침(ESE) 시스템과 이온 프라즈마 발생기(IPG)뿐만 아니라 구조물 보호를 위해 낙뢰를 방지한다고 주장하는 전하 이송 시스템(CTS) 및 분산 어레이 시스템(DAS)도 아직 생산되며 장착되고 있다.

이러한 피뢰침들은 국제전기표준회의(IEC)의 낙뢰 보호 표준의 요구 조건에 부적합 하고, 국제전기표준회의(IEC)의 주장에 의하면 이런 ESE, DAS, CTS, IPG 피뢰침들은 효율적이 아니라서 사용상에 위험이 있기 때문에 그러한 피뢰침 시스템들은 폐기되어야 한다.

*이온방사 광역피뢰침(ESE)-조기이온방사를 하여 낙뢰를 유도한다는 일명 **“광역형 피뢰침”**
*분산형 피뢰침(DAS)-이온중화로 낙뢰 자체를 몰아낸다고 홍보 하는 일명 **“정전분산형 피뢰침”**

이런 상황에서, 2004년 낙뢰보호 국제회의(ICLP)동안에 As. E. Pedersen 박사가 초청 발표한 논설은 가장 중요한 것이기에 여기에 소개한다.

기술적인 관점:

지난 수 년 동안 낙뢰 보호의 효율을 향상시키기 위해 대단한 노력이 헌신되었고 많은 가능성이 제안되었다. 많은 해 동안 방사능 피뢰침이 사용되었지만 보통의 피뢰침에 비해 장점을 보여주지 못했으며 대개의 국가에서도 이 목적으로 방사능 물질을 사용하는 것을 이제 포기를 하였다.

레이저 발사로 낙뢰를 유도하는 피뢰시스템은 전기적으로 추진되는 정교하고 민감한 구성을 포함하기 때문에 아주 특별한 상황의 낙뢰 보호 이외에는 실질적인 사용이 곤란하다. 추가하여, 아직 이 방법은 수반하는 섬광을 보장하는 확신을 얻는데 어려움을 보여 왔다.

광역 피뢰침(ESE) 시스템은 초기 낙뢰의 섬광을 자극하고 유도해서 통상의 피뢰침의 경우 보다 더 넓은 지역을 보도하도록 특수한 피뢰침에 초기 방전의 방사(스트리머)를 이용하려고 시도하였다. 초기 스트리머 방사라는 이름이 보통 피뢰침에 내리는 것보다 미리 ESE 피뢰침에 내리는 스트리머를 뜻한다는 것과 그 것이 강점의 척도라는 것은 나타낸다고 하더라도, **이 강점은 실지로 두 가지 형태의 피뢰침에 내리는 모든 형태의 방전의 최초 출현 단계 시간의 차이에 의해 결정되며 이 해석은 끝이 최소의 굴곡 반경(뾰쪽함)을 갖는 피뢰침(일반형 돌침)이 유리하다.**

이런 ESE 피뢰침의 가설은 논리적인 것처럼 보여도 현장에서의 실제 경험은 섬광을 유도하는 것

은 극히 복합적이고, 가설에서 예상하는 것보다 훨씬 더 복잡하다는 것을 보여 주었다. 이 복잡성의 징후는 로켓-유도 낙뢰의 경험에서 명백하다. 적당한 단계에 낙뢰를 유도하고자 하는 대단한 노력에도 불구하고 로켓에서 끌리는 전선에 의한 전계 안에 발생한 극단적인 영향에도 관계없이 섬광이 나타나는 것으로 자주 실패를 하는 결과로 아주 긴 스트리머 및 **리더**가 생성된다.

긴 스트리머가 생성되는 또 다른 경험은 극단적으로 긴 스트리머를 경험하는 초고압(EHV) 및 극초고압(UHV) 스위칭 충격시험에서도 발견되며, 이 시험에서는 푸른 하늘에 자주 그 종단이 생기거나 부수되는 방전을 발생시키지 않고 시험 대상으로부터 먼 지상에 종단이 가끔 생긴다. 그러므로, 초기 스트리머의 개념은 통상의 피뢰침 대비 ESE 피뢰침의 강점을 결정하는 변수로서 충분하지 않고 부적합하다. 더욱이, 몇 연구(예를 들면 'Z. A. Hartono 및 Charles B. More 외'에 의한)는 몇 번의 잘못된 방해와 그리고 낙뢰의 종단이 ESE 피뢰침 근처에 생긴 것을 보여주었고 **통상의 프랭클린 피뢰침과 ESE 피뢰침을 평행하게 자연 낙뢰에 노출시켜서 비교한 시험은 ESE 업체에서 주장한 특성 때문에 예상했던 것과는 다르게 ESE 피뢰침이 일반피뢰침보다 유리하지 않은 것으로 나타났다.**

비재래식 피뢰침(ESE, DAS, CTS, IPG)이 주장한 특성에 대한 신뢰성

Gaetano Doizetti의 "사랑의 만능약"(L'Elisir d'amore)이라는 오페라에서, 돌팔이 의사 Dulcamara는 사랑 문제를 포함한 모든 종류의 고통에 대해 높은 가격을 받고 약을 판다. 간단히 예기하면, 이 약은 특별한 방법으로, 주로 사람들이 그 것을 믿기 때문에, 효과가 나타나는 것 같다.

실제 생활에서는 그와 같은 종류의 일을 막기 위해 불성실하거나 사기성의 광고에 반해 제조업자나 판매자는 광고하는 특성을 증명할 수 있어야 한다는 조건으로 법이 제정되었다.

그러므로 논쟁은 "이것이 효과가 있다고 나는 확신 한다"나 "나는 이것이 효과가 있다고 믿는다"는 충분하지 않다는 것이다. 대개의 국가가 제품 책임 및 제품 신뢰성에 관한 법률을 제정하였으나, 그 법은 항상 지켜지지는 않는다.

알려진 화장품 크림의 광고는 피부가 10 년 젊어진다고 약속한다. 이것이 사실이라면, 10 살 이하의 아동은 사용을 못하도록 경고가 주어져야 한다. 이 광고는 위험하지 않기 때문에 이 광고가 법을 어기고 있어도 아무도 반대하지 않는 것 같다. 이와 반대로, 안전 문제가 개입되어 있으면 제품을 수락하는데 강력한 요구가 존재 한다.

예를 들면, 판매되기 전에 엄격한 요구 조건이 충족되어야 하고, 수도 없는 많은 시험이 수행되어야 하는 신약 수락의 경우가 그렇다. 또 다른 예로서, 피대와 멜빵의 실제 인장 강도에 대한 지식은 그런 피대나 멜빵이 충분히 높은 안전 허용 오차를 가지고 어떤 부하에 사용될 수 있는지 평가하기 위해서 필요하다. 나는 모든 사람이 실제 인장 강도 시험을 하는 것은 필요 불가결한 것이라는 것과 다른 변수, 예를 들면 탄성 계수를 측정하는 방법으로 인장 강도를 간접적으로 평가하는 것은 충분하지 않다는 것에 동의할 것이라고 생각한다.

따라서 안전이 문제가 되거나 안전이 개입되어 있는 부품이나, 장치나 시스템에 대한 관련 표준은 중요하며, 더욱이 그 품목들이 사용되는 환경과 관련된 시험 사양이 포함되어 있는 표준이 그러하다. 결과적으로, 표준, 규범 및 시행 규칙은 적어도 아래 한 가지 요구 조건에 부합되어야 한다.

- **인정되고 확인된 물리학적 이론과 원형에 근거.**
- **인정되고 확인된 경험적 원형과 경험에 근거.**
- **인정된 전통과 관례 및 충분한 횟수 동안 현장에서 수집된 실험에 근거.**

질문 1 : 안전을 제공하는 시스템으로서의 비재래식 낙뢰보호 시스템(ESE, DAS, CTS, IPG 피뢰침)들은 상기한 안전 요구 조건을 지켰는가?

대답 1: 아니다. 제공된 보호의 직접적인 측정이 성공적으로 수행되지도 않았고 이 분야의 국제 기술 및 과학 집단을 확신시킬 현장 시험으로부터의 충분한 경험 데이터도 수집되지 않았으며 시스템이 인정되거나 확인된 물리적인 이론에 근거한 것도 아니다.

질문 2 : 프랑스 ESE 표준 NF C 17-102 (1995)는 언급된 안전 표준의 어떤 전제 조건에 근거했는가?

대답 2 : 아니다. 프랑스 ESE 표준은 비재래식 낙뢰보호 시스템(ESE, DAS, CTS, IPG 피뢰침)에 의해 제공된 보호의 효율을 평가하기 위한 직접적인 방법을 요구하거나 규정하지 않았으며 일부 부적합하고 일부 부정확한 간접적인 방법에 근거한 성과 평가만을 남겼다. 다른 국가들의 ESE 표준도 동일한 것으로 보인다.

프랑스 ESE 표준의 주요 결함 :

- ESE 피뢰침의 기능에 대한 가설은 불충분하고 부적합하며 이 가설은 더 작은 공간에서의 방전에 한정된 것 같다.

- 프랑스 표준은 자연 낙뢰 조건에서의 확인 시험을 요구하거나 규정하지 않았다.

- 기능의 확인을 위한 실험실 시험만을 규정하고 요구하였다. 그러나 적어도 한정된 공간 및 낙뢰가 치는 과정의 거대한 비선형적 특성 때문에, 어떤 실험실에서도 자연 낙뢰 상황을 시뮬레이션 하는 것이 불가능하므로 실험실 시험은 불충분하고 부적합하다.

- 부극성(-) 낙뢰만 고려되었다.

- 표준은 회전하는 구의 개념을 잘못 해석했다.

- 표준은 피뢰침 끝에 사전 방전의 보조 자극을 갖는 광범위한 피뢰침을 커버한 것 같다.
그러나 표준은 상이한 형태를 구별하지 않았으며 그 때문에 개별 장치에 대한 상이한 형태와 원칙에 대해 필요한 사양이 부족했다.

- 전원 공급기가 필요할 경우 이를 포함하여 낙뢰의 영향과 노화를 견디기 위한 ESE 피뢰침의 전자 부품과 부수 시스템의 시험이 없다. 유사하게 외부 환경의 영향, 예를 들면 유동적인 전극 시스템의 오염 효과를 평가하는 시험이 없다.

- 그들의 원래 그리고 변하지 않은 특성을 확인하기 위해 순환되는 검사와 개별 ESE 피뢰침과 필요한 부수 시스템을 시험할 가능성에 대한 요구사항 및 사양이 프랑스 ESE 표준이나 그를 모방한 다른 나라의 표준에 요구되거나 규정되지 않았다.

결론 :

ESE 개념 뒤에 있는 가설이 처음 보면 합리적이고 그럴듯해 보이지만, 이것은 부분적으로 틀렸고 모든 경우에 불충분한 것으로 나타났다. 더욱이, 실무자들은 통상의 피뢰침에 대한 강점을 결정하는 표준 실험실의 시험과 대표적이 아닌 환경에서 대표적이 아닌 시험을 선택했으며 그럼으로써 **낙뢰의 방전은 Km로 인용되는데 반해 실험실 조건에서는 m로 인용되는 입장에서 방전 현상의 비선형성을 고려할 수 없는 시험을 선택했다.**

표준을 만든 실무자들이 했던 것처럼, 방전 현상의 막대한 비선형성에도 불구하고 낙뢰 조건까지의 보통의 거리에 방전하는 이론과 원형을 기지의 데이터로부터 추론하는 것은 완전히 합법적이다. 그러나 다음에 충분한 정확성을 가지고 추론한 것이 실제로 맞는다는 것을 보여주고 증명하는 것은 꼭 필요하다. 불행하게도, 이것이 되지 않았으며 실무자들이 낙뢰 물리학에 대한 충분한 지식을 갖춘 과학자들로부터의 지원 부족으로 고통을 받은 것이 노출된 것 같았다.

자연 낙뢰 환경에서의 확인 시험에 대한 요구 사항이 표준에 누락된 것에 추가해서, 제조업체들은 15 년 이상 동안 반복되었던 약속에도 불구하고 모든 ESE 종류에 대해 주장하는 효율을 증명하는데 전혀 성공하지 못했다(이 분야의 국제 기술 및 과학 집단을 만족시키는 방법으로).

유사하게, 독립적인 과학자들이나 조직들이 주장된 강점을 확인하는 것도 가능하지 않았다. 다른 한편으로는 몇 연구가 ESE 장치는 통상 피뢰침에 비해 어떤 강점도 제공하지 않는다는 것을 나타내었다.

미래에 동일한 문제와 불행한 오류 및 실수를 방지하기 위해서, 모든 표준은 국제적인 비평에 노출되어야 하며 표준이 안전 사항이나 안전 목적으로 사용하는 기구와 관련이 있을 경우는 더욱 그러하다.

도덕적인 관점:

주장된 특성의 확인의 결여에도 불구하고, 그리고 과학 집단으로부터 반복되는 비평에도 불구하고, ESE 제조업체들은 통상의 피뢰침와 비교한 확인되지 않은 효율을 약속하며 15 년 이상 동안 ESE 시스템을 판매하거나 판매의 추진을 계속해 왔다.

그들의 주장에 대해 반복해서 약속한 증거를 제공하는 대신, 사람들이나 조직이나, 회사들 그리고 표준 기관들이 주장된 강점이 확인되지 않았다고 지적하고 확인될 때까지 사용을 주장하지 말라고 경고했을 때, 그들에게 넌지시 법적 조치의 위협을 가 하였다. 어떤 제조업자와 판매자들은 그들의 일부를 실제로 고소하는 지경까지 갔다.

프랑스 엔지니어링 학회(SEE) 조차도 프랑스 제조업체에 의해 법적 조치를 취한다는 위협을 받았다.

법률적 관점:

- 현재의 법의 관점에서, ESE 장치 제조업자들이 그들의 제품에 대해 어떤 종류의 책임이 있는가?

- 제조업자들이나 판매자들이 프랑스 ESE 표준이나 다른 나라의 사본을 핑계로 자신들을 모든 책임으로부터 자유롭게 할 수 있고 책임을 국립표준기관에 넘길 수 있는가?

- 표준을 만든 실무자들(그리고 그들 각자)이 어떤 법적 책임을 가지고 있는가?

- 프랑스 표준에 대해 마지막으로 책임을 질 사람은 누구인가(그리고 프랑스 ESE 표준을 베낀 나라에서는)?

- 낙뢰 보호를 위한 국제회의(ICLP)와 같은 과학자들과 과학 기관들은 피뢰시스템으로 사용을 하면 위험할 수도 있는 보호 시스템에 대해서 ESE 표준에 있는 것과 유사한 문제점을 가르치기 위해서 어떤 종류의 책임을 지나?

이 상황에 대해 무엇을 해야 하나?

- 우리는 ESE 장치에 대한 문제점을 알리기 위해 프랑스(및 다른 나라들)의 관련 기관에 어떻게 접근하며 그들이 ESE 표준 문제를 해결하도록 돕기 위해 우리가 무엇을 할 수 있나?

- 우리는 낙뢰 보호 장치와 같은 안전장치의 표준화, 생산, 증명 그리고 교역을 위해 어떤 법령집이 필요 한가 또는 이를 그냥 시장에 맡겨야 하는가?

*비전문가의 내용 이해를 돕기 위한 직역이 아닌 부분도 일부 있음을 알립니다. 아래에 원문을 함께 올려드리니 참고하시기 바랍니다.

원문: (http://www.iclp-centre.org/view_news.php?id=45)

http://www.iclp-centre.org/view_news.php?id=45

Title : WARNING ! of the ICLP Scientific Committee

Date : 14-09-2005

Text: The Cautionary Message hasn't stopped the sale and promotion of the different types of Early Streamer Emission (ESE) systems. Thus the problem of non-conventional air termination still exists.
Not only Early Streamer Emission (ESE) systems and Ion Plasma Generators (IPG) systems, claimed drastically to enhance lightning reception, but also Charge Transfer System (CTS) and Dissipation Array System (DAS), claimed to prevent lightning to protected structures, are still produced and installed.

These systems are installed in conflict with the requirements of IEC's lightning protection standards and as they are not efficient according to the claims, such systems should be abandoned because they will be dangerous to use.

In this situation the invited paper presented by Prof. Aa. E. Pedersen during the ICLP'2004 is of central importance and therefore presented below.

ESE AND OTHER NON-CONVENTIONAL LP SYSTEMS

by

AAGE E. PEDERSEN

Honorary Member of the Scientific Committee of ICLP

Home office: Staenget 1 A, DK 2820 Gentofte, Denmark

Phone: +45 39 65 17 10

E-mail: aa-e-p@get2net.dk &aa-e-p@vip.cybercity.dk

THE TECHNICAL ASPECTS:

Great efforts have been devoted to improve the efficiency of lightning protection and many possibilities have been suggested over the years.

Radioactive rods have been used for many years but have shown no advantage relative to ordinary lightning rods, and the use of radioactive material for this purpose has now been abandoned in most countries.

Laser-triggered lightning involves an electrically powered, sophisticated and sensitive setup that might prevent its practical use as lightning protection except at very special situations. In addition the method has until now shown difficulties with certainty to ensure subsequent flashes.

Early Streamer Emission System (ESE), attempts to utilize an emission of early discharges (streamers) on special lightning rods, to provoke and trigger an early lightning flash and thus protect the surrounding over a greater area than in the case of ordinary lightning rods. Even though the name Early Streamer Emission indicates, that it is the early onset of streamers on ESE rods relative to the ones on ordinary lightning rods, that is a measure for the advantage, it appears that the advantage actually is determined by the time difference between the instances of the first appearance of any type of discharges on the two types of lightning rods, an interpretation that will favour the rod with the smallest curvature radius on the tip.

Even though the hypothesis seems logical, actual experience in the field has shown that the triggering of a flash is extremely complex and much more complicated than anticipated in the hypothesis.

An indication of this complexity is apparent in the experience with rocket-triggered lightning. In spite of great effort to trigger the lightning stroke at a suitable instance, a flash often fails to follow regardless of the extreme influence caused in the electric field by the trailing wire from the rocket, and the resulting generation of very long streamers and leaders.

Another experience with formation of long streamers is found under EHV (Extra High Voltages) and UHV (Ultra High Voltages) switching impulse tests where extremely long streamers are experienced often with termination in the blue sky and sometimes terminating on the ground far away from the test object often without causing subsequent flashover.

Therefore, the concept of early streamers is not sufficient and inadequate as a parameter for the determination of any advantage of ESE rods versus ordinary lightning rods.

Moreover, several investigations (for inst. by Z.A.Hartono and by Charles B.More et al) have shown numbers of missinterceptions, and lightning stokes terminating in the close vicinity of ESE rods, and that competition race between ordinary Franklin rods and ESE rods arranged in parallel setups and exposed to natural lightning did not favour the ESE rods as it should be expected according to the claimed properties.

Creditability of the claimed properties for non-conventional LP devices:

In the opera "The Elixir of Love" (L'Elisir d'amore) by Gaetano Donizetti, the quack Dulcamara sells medicine at a high prize against all sorts of sufferings including love problems. To make the story short, the medicine appears to work in a peculiar way, mainly because people believe in it.

To avoid that sort of business in real life, laws have been issued against dishonest or fraudulent advertisements requiring that the manufacturers or vendors must be able to prove the advertised properties.

Thus the arguments "I am convinced it works" or "I believe it work" just isn’t enough.

In most countries laws concerning Product Responsibility and laws concerning Product Reliability have been issued, but the laws are not always followed.

An advertisement for a known beauty cream promises the user to get 10 years younger skin. If this was true, a warning should be given not to be used by children less than 10!

Because this advertisement is not dangerous, nobody seems to object even though the advertisement violates the laws.

On the other hand, if safety problems are involved there exist tough requirements for the acceptance of products.

As an example, this is the case for the acceptance of new drugs where strict requirements have to be fulfilled and numerous tests conducted before such drugs can be marketed.

As another example, the knowledge of the actual tensile strength for straps and slings are necessary in order to evaluate the load such straps and slings can be used for with a sufficient high safety margin. I think that everyone will agree that it is indispensable to perform actual tensile strength tests, and that it will not be sufficient indirectly to evaluate the tensile strength by means of measurements of other parameters, for inst. the elasticity coefficient.

Therefore, relevant standards are important for components, apparatuses or systems where safety is the issue, or where safety is involved, and moreover, that the standards contain tests' specifications relevant to the circumstances under which the items are going to be used.

Consequently standards, norms and code of practice should comply with at least one of the following requirements:

- Founded on recognized and verified physical theory and models.

- Founded on recognized and verified empirical models and experiences.

- Founded on recognized tradition and practice and experiments from the field collected over sufficient number of years.

Question 1: Do the non-conventional lightning protection systems, as safety providing systems, obey the abovementioned requirements for safety?

Answer 1: No, none direct measurement of the protection offered has been successfully conducted or sufficient empirical data collected from field tests to convince the international technical and scientific community within this field, nor are the systems founded on any recognized or verified physical theory.

Question 2: Does the French ESE standard NF C 17-102 (1995) rest on any of the stated preconditions for safety standards?

Answer 2: No, the French ESE standard does not require or specify any direct method to evaluate the efficiency of the protection offered by the non-conventional lightning protection system, leaving the evaluation of the performance alone on the basis of an indirect method, a method that is partly inadequate partly incorrect. The same seems to apply for the other national ESE standards.

The French ESE standard and its major deficiencies:

- The hypothesis for the function of the ESE rod is insufficient and inadequate, and the hypothesis seems to be limited alone to discharges over smaller distances.

- The French standard does neither require nor specify verification tests under natural lightning conditions.

- Only laboratory tests for the verification of the function is specified and required. However, laboratory tests are insufficient and inadequate because it is impossible in any laboratory to simulate natural lightning conditions not least due to the limited space and the vast nonlinear characteristics of the lightning processes.

- Only negative lightning is considered.

- The standard misinterprets the use of the rolling sphere concept.

- The standard seems to cover a wide range of lightning rods with auxiliary stimulation of predischarges on the tip of the rods. However, the standard does not distinguish between the different types, for which reason the standard is lacking necessary specifications versus the different form and principles for the individual device.

- Tests of the electronic components and auxiliary systems for the ESE rods, including the power supply for the ones which need it, to withstand lightning influences and aging are missing. Similarly are tests for evaluating the effect of the external environment missing, for example the effect of contamination for floating electrode systems.

- Requirements and specifications for the recurrent inspections and possibilities for testing of the individual ESE rods, including any necessary auxiliary systems, to verify their original and unchanged properties, are neither required nor specified in the French ESE standard or in its copies in other countries.

To conclude:

Even though the hypothesis behind the ESE concept at a first glance might seem rational and likely, it has shown to be partly wrong and in any case insufficient. Moreover, the working group has selected a laboratory test in the standard for the determination of the advantage over ordinary lightning rods, a non-representative test in a non-representative environment, and thus a test that cannot take into account the nonlinearity of the discharge phenomena between laboratory conditions with stroke lengths quoted in meters while lightning discharges are quoted in kilometres.

As done by the working group behind the standard, it is fully legitimate to extrapolate the theories and models for discharges over moderate distances to lightning conditions in spite of the vast nonlinearities of the discharge phenomena. However it is indispensable subsequently to demonstrate and verify that the extrapolation with sufficient accuracy does work in practice. Unfortunately this has not been done, and it seems to reveal that the working group has suffered the lack of support by scientists with sufficient knowledge concerning physics of lightning.

In addition to the missing requirement in the standard for verification tests under natural lightning condition, the manufacturers have never succeeded in verifying the claimed efficiencies for any of the different ESE types (in a way that satisfies the international technical and scientific community within this field) in spite of the repeated promises over more than 15 years.

Similarly, it has neither been possible for independent scientists nor organizations to confirm the claimed advantages. On the other hand several investigations have indicated that the ESE devices offer no advantages relative to ordinary lightning rods.

To avoid similar problems and unfortunate errors and mistakes in the future, any standard ought to be exposed to international criticisms, especially when the standard concerns safety matters and devices used for safety purposes.

THE MORAL ASPECTS:

In spite of the lack of verification of the claimed properties, and in spite of the repeated criticisms from the scientific community, the ESE manufacturers have continued for more than 15 years to sell and promote ESE systems with promises of the non-proven efficiencies compared to ordinary lightning rods.

Instead of providing the repeatedly promised proofs for their claims, they have intimidated persons, organizations, companies and standard-organizations with threats of legal actions when they have pointed out, that the claimed advantages are un-proven and when they have warned against the use according to the claims until proven. Some manufacturers and vendors have even got so far as actually suing some of them.

Even the French Engineering Society (SEE) has been threatened with legal action by the French manufacturer.

THE LEGAL ASPECT:

- In the light of the current laws, what sort of responsibility does the manufacturers of ESE devices carry for their products?

- Is it possible for the manufacturers and the vendors to liberate themselves for any responsibility by referring to the French ESE standard or its copies in other countries, and leave the responsibility to the national standard organizations?

- Do the working groups behind the standards (and its single members) carry any legal responsibility?

- Who is in the last end responsible for the standard in France (and in other nations for the copies of the French ESE standard)?

- What sort of responsibility does scientists and scientific organizations like ICLP carry to enlighten similar problems like the ones in the ESE standards with protection systems that might be dangerous to use?

WHAT TO DO ABOUT THE SITUATION?

- How can the relevant authorities in France (and other nations) be approached to inform them about the problem with the ESE devices, and what can we do to help them solve the problems with the ESE standards?

- Do we need some sort of Codex for standardization, production, verification and commerce of safety devices like lightning protection devices, or should we merely leave it up to the market?

참고자료(원문) **http://www.iclp-centre.org/view_news.php?id=36**

Title : CAUTIONARY MESSAGE ! of the ICLP Scientific Committee

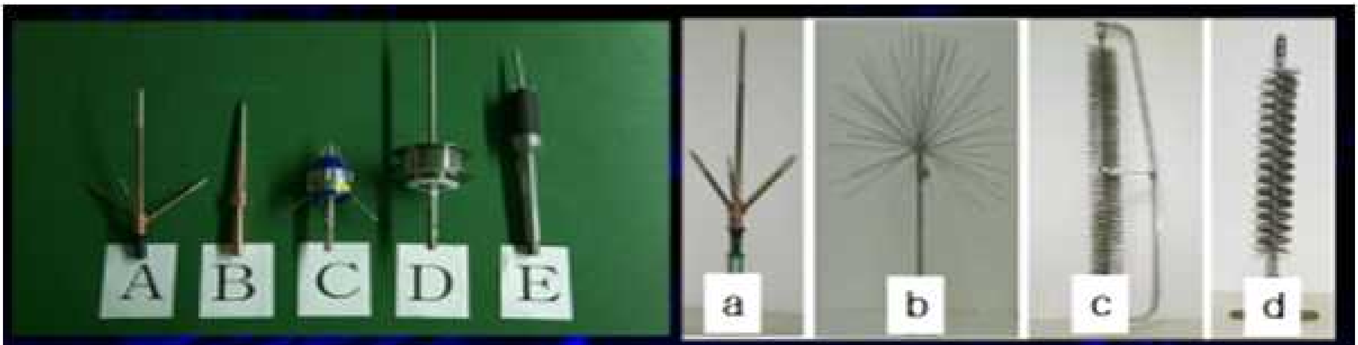
Date : 26-07-2004

Text :
The Scientific Committee of ICLP wishes to inform all the ICLP Participants and Guests as well as the Visitors of ICLP Expositions that the displayed products, including any claimed properties, are solely the responsibility of the individual exhibitors, and thus ICLP has neither endorsed these products nor does it take any responsibilities for their functioning.

The message, as above, is given for the following reasons:

ICLP is a scientific/technical organ trying to promote science within lightning and the use of the results hereof for improving protection for people, animals and properties against the effects of lightning.
According to its bylaws ICLP has a special responsibility to promote good practice and to warn against the use of devices that might jeopardize the required degree of protection and to prevent any promotion and advertising of devices and systems that are, or may be, dangerous.
In line with this obligation, ICLP has several times been asked to give its statements concerning different forms of non-conventional lightning protection devices, like air terminations based on early streamer emission (ESE) technology or other no-proven air terminating systems or protection methods. In this context ICLP has warned against production, marketing and use of such systems before their claimed effects have been verified and the results generally agreed upon by the international scientific community. In addition these repeated warnings have also included warnings against issuing standards for the use and specifications of such systems and methods (e.g., in USA, Australia, France and Spain), before the above requirements have been met.
In the call for papers ICLP, and its organizing committee, invite specialists and experts to present papers within the specified scopes with the proviso that papers will be rejected provided that they do not comply with the scientific state of art and the scope of the different sessions or disregard the general requirements in the call for papers, that: *"Only papers of sufficiently high technical/scientific level will be accepted, excluding commercial papers promoting or advertising specific products or systems".*
Similarly, and with the following condition, ICLP has provided possibilities for manufacturers and vendors against a modest fee, *to exhibit their services and products illustrating the present state of lightning protection technology, . . "*.
However, in order to categorize commercial products as part *of the present stage of lightning protection technology*, the products have to be proven relevant and effective with regard to the claims of the manufacturers and vendors.
Therefore, in order to preserve ICLP's integrity and scientific standing, ICLP does not permit any commercial advertisements, promotions or exhibitions of the abovementioned non-proven devices during its conferences, a condition that will be enforced in order to avoid any repetitions of noncompliance with this requirement during exhibitions in connection with former conferences.

첨부 자료 NO: 8 <한국전기연구원(KERI)의 ESE, DAS, 정전분산형 피뢰침 시험 결과>



시료		뇌충격 임계섬락전압(CFO) [kV]
일반형	A	- 1,142
	B	- 1,139
ESE	C	- 1,134
	D	- 1,158
	E	- 1,145

시료		CFO Voltage [kV]	
		뇌충격전압	개폐충격전압
일반형	a	-629	-552
DAS	b	-647	-578
	c	-631	-548
	d	-640	-546

피뢰침과 전자통신장비

- 피뢰침은 낙뢰를 맞기 위한 장비이다.
- 피뢰설비란 건축물의 물리적 파손과 사람 또는 가축의 상해를 방지할 목적으로 설치하는 것
- 피뢰설비란 구조물에 입사하는 낙뢰로 인한 물리적 손상을 줄이기 위해 사용되는 모든 시스템

- 한국산업규격(KS C IEC 62305)

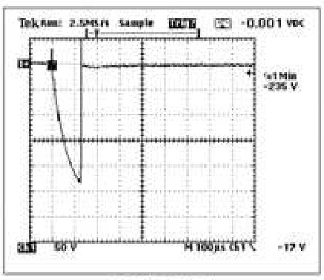
전자통신장비는 건축물이 아니다.

- 그러므로 물리적 손상을 입는 것이 아니라 전기·전자적 피해를 입는다.
- 전자통신설비의 경우 피뢰침과 접지를 통해 땅으로 흘러 들어간 낙뢰전류(Impulse 전류)가 역류하여 오히려 더 큰 피해를 볼 수 있다.

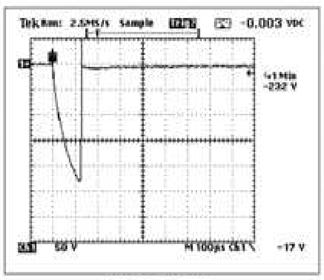
일반 피뢰침과 기능성 피뢰침은 기능상 아무런 차이가 없다.

전문공인기관의 시험결과에 따라 일반 피뢰침과 비재래식 피뢰침(ESE, DAS)는 기능상 아무런 차이가 없음이 드러났다.
이는 ICLP에서 피뢰침의 허위과대광고에 대해 경고한 사실이 아래와 같이 시험·확인된 것이다.

일반피뢰침과 기능성 피뢰침의 방전시험 결과



일반피뢰침



ESE 피뢰침

일반피뢰침과 기능성 피뢰침의 뇌충격 시험 결과

시료		뇌충격 임계섬락전압(CFO) [kV]
일반형	A	-1,142
	B	-1,139
ESE	C	-1,134
	D	-1,158
	E	-1,145

시료		CFO Voltage [kV]	
		뇌충격전압	개폐충격전압
일반형	A	-629	-552
DAS	B	-647	-578
	C	-631	-548
	D	-640	-546

수치상의 큰 차이가 없다.

첨부 자료 NO: 9 <보호각법과 회전구체법, 포진공간법의 모순>

주제: 피뢰침에 대한 잘못된 인식의 오류에 대한 논거

1. 왜 그라운드는 피뢰침의 문제점을 강력하게 논하고 있는가?

가. (주)그라운드(www.ground.co.kr)는 1999년부터 낙뢰방호 사업을 하면서 낙뢰피해 발생 현장을 조사한 것은 대략 10,000개 정도를 진단하고 분석 했고, 그 중에 2,011개소(2010년 12월 31일 통계)에 대하여서는 PGS & eca3G로 낙뢰방호대책을 실시하였다. 낙뢰피해가 발생한 약 10,000개의 현장에는 모두가 피뢰침이 설치되어 있었다는 사실이 그라운드가 피뢰침의 문제를 연구하게 된 계기가 되었다. 여러분들께서도 한번 생각해 보라. 대한민국의 어지간한 건축물이나 옥외 전자통신시설 등에 피뢰침이 없는 곳이 있는가? 낙뢰피해 난 곳 중에 피뢰침이 없는 곳이 있는가?

나. 단순히 회사의 영리를 위한다면, 그냥 피뢰침을 설치하게 놓아두고 방관 하는 것이 그라운드 입장에서는 훨씬 이익이다. 왜냐하면, 피뢰침을 계속 설치하다가 끝내는 그라운드로 찾아오는, 즉 말기 환자가 되어 찾아오기 때문에 영업에 유리하다.

다. 그럼에도 불구하고 피뢰침의 잘못된 인식의 문제를 해결하기 위해서 10년 넘게 교육과 홍보를 하고 있고, 한국산업규격(KS C-IEC)과 무선설비규칙이 개정 된 것을 광고비를 들여서 제품광고가 아닌, 개정된 법규와 올바른 낙뢰방호대책을 홍보하는 것은 기술자의 양심과 애국충정으로 그라운드의 사명을 다하기 위함 때문임을 자신 있게 밝힌다.

2. 먼저 알아두어야 할 사항

가. 그라운드가 피뢰침의 문제를 논함에 있어서, 무조건 피뢰침이 필요 없다는 것이 아님을 분명하게 밝히는 바이다. 사람이나 어떤 시설물에 직접 낙뢰가 맞았을 경우에 피해가 발생 하는 것에는 피뢰침을 설치하여 낙뢰가 사람이나 시설물에 직접 맞지 않도록 하는 것이 옳다. 피뢰침은 낙뢰를 몰아내는 것이 절대 아니고, 낙뢰를 유도 즉 낙뢰를 끌어 당겨서 피뢰침에 맞게 하는 낙뢰유도침 혹은 낙뢰유도장치라는 것은 누구나 인정하는 과학적인 사실이다.

나. 간절한 소망 때문에 낙뢰를 몰아낸다는 피뢰침과 잡아당긴다는 피뢰침도 나왔지만, 그것들을 설치한 경험이 있는 분들과 세계적으로 낙뢰방호분야에 권위 있는 ICLP(International Conference On Lightning Protection)에서 발표하는 권고문이나 기술발표와 전문기관의 시험결과를 확인하면 비재래식(기능성)피뢰침의 문제를 알 수 있다.

다. 피뢰침을 설치하는 이유나 목적이 인명보호이고 또 건축물이나 시설물의 물리적 파손을 위하여 피뢰침을 설치하는 것, 그리고 직접 낙뢰가 맞을 수 있는 환경과 위치에 있을 때는 피뢰침이 설치되어야 한다. 그러나 고가다리와 송전선 아래 혹은 고층 건물이나 산 아래 계곡이나, 또는 시설물의 상부가 수뢰부로 사용할 수 있는 두께를 만족하는 금속도체로 된 경우에는 별도의 피뢰침을 설치하지 않아도 된다고 KS C-IEC에서 규정 하고 있다.

라. 그라운드의 주장은, 전자통신 정보화 설비가 낙뢰로 인하여 전자기적으로 즉 전기적인 충격으로 피해가 발생 하는 것에 대하여, 피뢰침은 절대로 낙뢰보호대책을 할 수 없고, 낙뢰를 끌어 들이는 피뢰침은 오히려 낙뢰의 전자기적 충격을 불러오는 역할을 하기 때문에, 낙뢰의 전자기적 충격(Surge, 유도뢰, 전자기파 등)으로부터 전자통신 정보화 설비를 보호하는 데 오히려 역효과가 있다는 주장이다.

마. 특히 전자기설비에 대한 낙뢰대책으로 피뢰침을 설치한 것으로 완벽하게 낙뢰대책을 다 했다고 믿는 인식의 오류와 방심하는 것을 염려한다. 이제는 避雷針이 한자로 避雷를 하는 針으로 인식하지 않고, 오히려 낙뢰를 맞는 것으로 인식의 전환이 필요할 때이다.

바. 피뢰에 관한 최초 규정은 1971년 KS C 9609이다. 지금은 21세기 이다. 40년 전에는 인명보호와 건물을

방호하는 피뢰였지만, 지금 피뢰대책은 첨단 전자통신설비가 주가 된다.

3. 과연 한국에도 회전구체법과 포진공간법의 뇌격거리(R) 100 ft~150 ft 가 적합 할까?

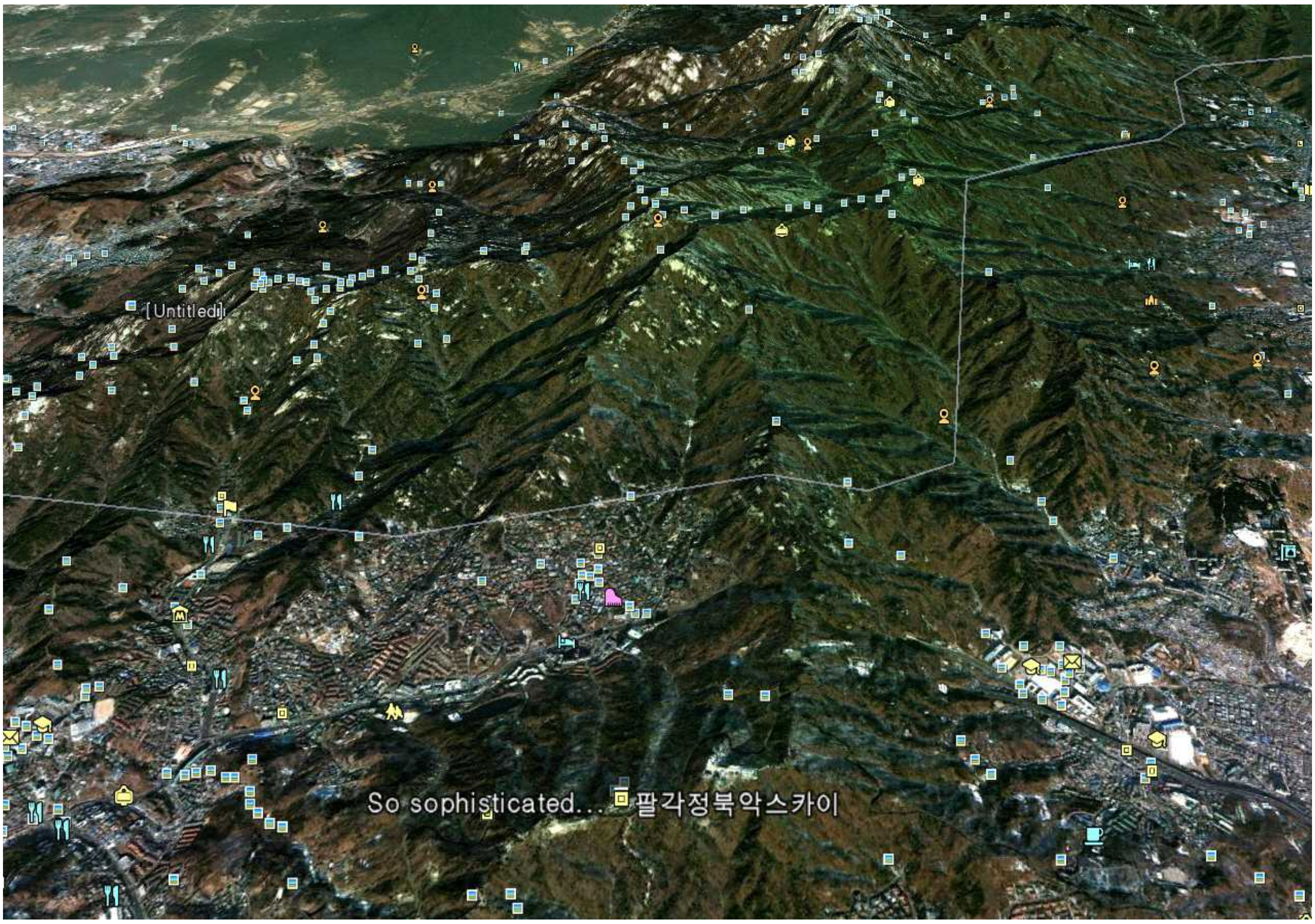
피뢰침을 개발한 프랭클린은 1706년 미국 메사추세츠주 보스톤에서 태어났다. 보스톤은 평지가 많다. 건물은 낙뢰시 불이 날 수 있는 목재를 주로 이용한다.

회전구체법, 포진공간법에 이용되는 뇌격거리(R)는 NFPA 780-1997 표준에서는 일반구조물에 대해서는 뇌격거리를 45.75 m(150 ft), 가연성 증기나 액체를 담고 있는 탱크와 안테나 및 선박(watercraft)에 대해서는 30 m(100 ft)의 뇌격거리를 추천 하고 있다. 이것은 보스톤과 같이 평지가 많은 지형과 주변에 고층 건축물이 없이 평지(야)에 단독으로 있는 낮은 건축물의 경우에 타당성이 있다.

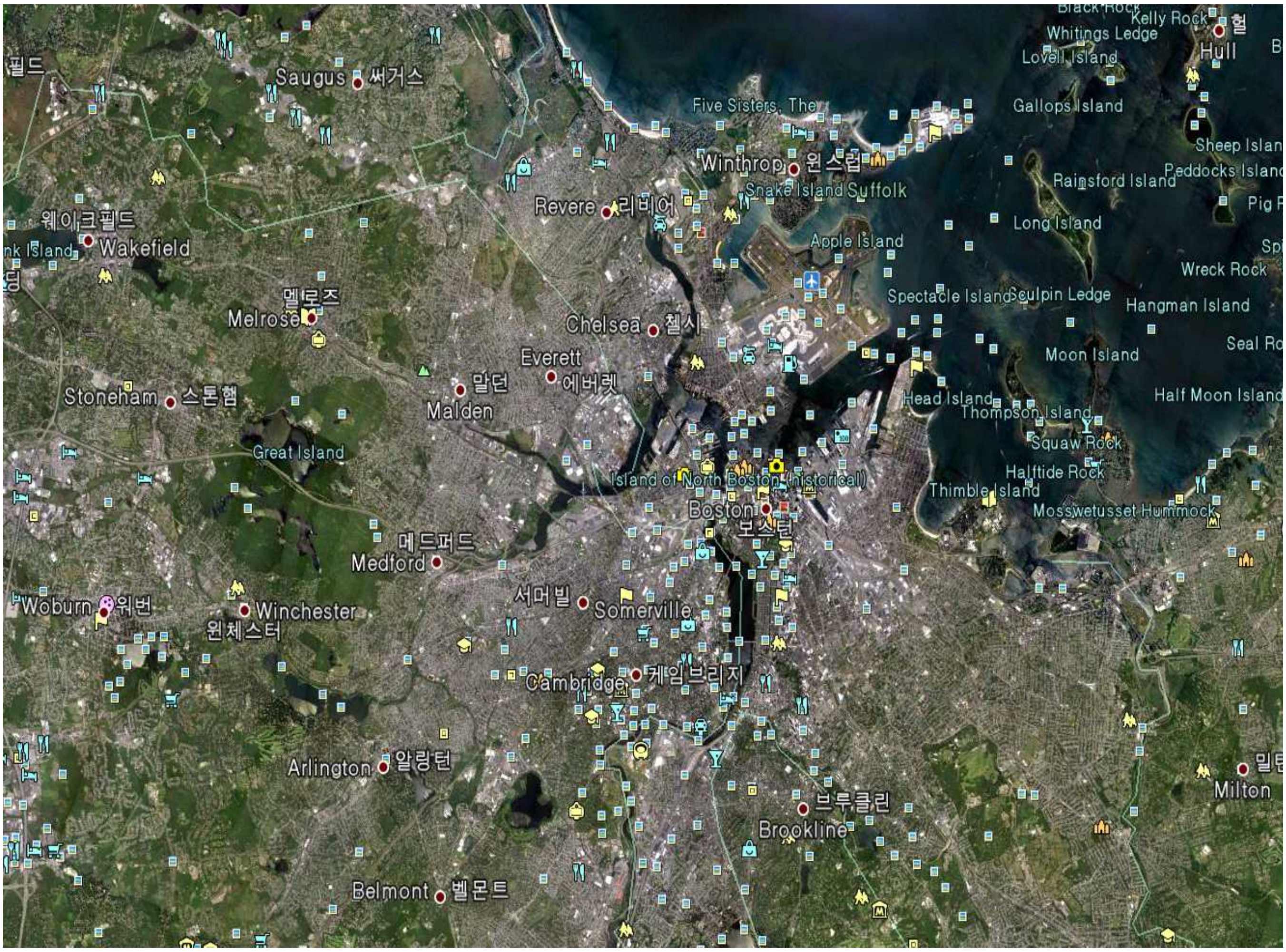
한국과 같이 산악지형이고 고층 건물이 많은 환경과 미국이나 캐나다처럼 평야가 많고 단층 단독 건축물이 많은 지형과 위치에서는 피뢰침 설치 환경이 분명하게 다르다.

회전구체법 등을 적용하여 피뢰침을 설치하는데 있어서, 산 아래, 계곡, 고층빌딩 아래, 고압선 아래에 피뢰침을 설치하는 논리가 과연 적합한가? 즉 뇌격거리를 45.75 m(150 ft)로 선정하는 것에 대한 이의가 아니라, 미국이나 캐나다 등과 같이 주변에 고층빌딩이나 높은 산이 많지 않은 환경일 때, 평원 같은 곳, 들판 같은 평지에 단독 단층 건물이 위치할 경우에나 뇌격거리를 100 ft~150 ft를 적용하여 회전구체법이 적용되어야 할 것이다. 즉 대지로 방전되는 낙뢰가 직경 50m 크기 정도의 뇌운에서 발생 한다고 생각하는 사람은 없을 것이다. 따라서 한국은 피뢰침 역할을 하는 고층빌딩이 많고, 산이 70% 차지하기 때문에 한국 특성에 적합하게 낙뢰방호 대책을 수립하여 경제적이고 실질적인 낙뢰방호를 하여야 할 것이다.

아래의 그림은 한국의 서울(청와대, 북악산)과 미국 보스톤 지형을 비교한 것이다.



대한민국/서울



미국/보스톤

4. 2010년 12월 17일 개정된 낙뢰방호(피뢰)대책 관련 무선설비규칙 요약.

◉방송통신위원회고시 제2010-48호

「전파법(이하 "법"이라 한다)」 제37조(방송표준방식), 제45조(기술기준), 제47조(안전시설의 설치), 제58조(산업·과학·의료용 전파응용설비 등)에 따라 무선설비규칙(방송통신위원회고시 제2010-16호, 2010.8.4.)을 다음과 같이 개정하여 고시합니다.

2010년 12월 17일

방송통신위원회위원장

무선설비규칙 일부개정(일부생략)

무선설비규칙 일부를 다음과 같이 개정한다.

제19조제1항을 다음과 같이 하고, 제3항을 신설한다.

제19조(공중선 등의 안전시설) ① 무선설비의 공중선계에는 낙뢰로부터 무선설비를 보호할 수 있도록 하는 낙뢰보호장치(피뢰침은 제외한다) 및 접지시설을 하여야 한다. 다만, 이동국 등의 휴대용 무선설비, 육상이동국, 간이무선국의 공중선계 및 실내에 설치되는 공중선계는 그러하지 아니하다.

③ 제1항의 접지시설과 관련한 사항은 한국산업규격 또는 정보통신단체표준을 참조한다.

부칙

제1조 이 고시는 2010년 12월 17일부터 시행한다.

5. 무선설비규칙 제19조가 개정되기까지의 배경을 알아보면,

'08년 SKT등 이동통신 3사가 피뢰기 및 접지시설의 공통접지 허용과 피뢰기 설치규정(무선설비규칙 제19조)의 완화를 요청해옴에 따라,
-'08.8월 전파연구소 주관으로 관련기관과 업계가 참여하는 검토 회의를 개최하여 개정 방안을 논의하였으나, 낙뢰로부터의 보호범위와 기술기준 개정시 안전성 입증에 대한 객관적 자료 부족으로 검토가 중지됨
-'09.2월 통신사업자연합회가 국민권익위원회에 동내용에 대한 규정 완화 건의서를 제출함에 따라 권익위는 방통위에 개정 검토를 요청('09.6)
'10.2.24:접지 및 피뢰설비 기술기준 연구반 1차 회의
'10.3.18:접지 및 피뢰설비 기술기준 연구반 2차 회의 -이하 생략.
(주)그라운드에서는 2차회에서 낙뢰보호시설의 효과 및 필요성에 대한 발표를 요청받아서 본 문서자료의 내용과 같이 피뢰침의 문제점을 발표하였다.
따라서 개정된 무선설비규칙 제19조 1항의 내용을 해석함에 있어서, 피뢰침의 문제점을 방통위에서 충분히 인지하여 개정한 것으로 해석을 하였다. 설령 방통위가 개정목적이나 해석을 달리한다 해도, 기술적인 사항에 대한 우리의 주장은 미국과 캐나다 등 선진국 기술이론과 같고, 과학적이고 물리학적 이론과 전자기적 이론에 적합하다는 주장은 변함이 없다.

6. 보호각법과 회전구체법(RSM: Rolling Sphere Method)의 적용에 대하여

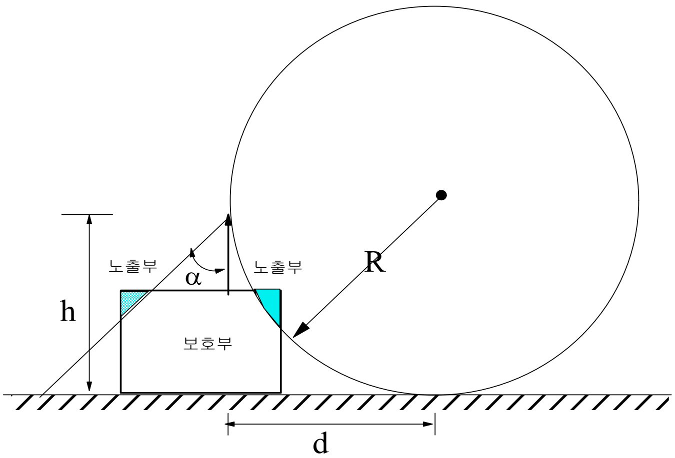


그림-1. 보호각법과 회전구체법

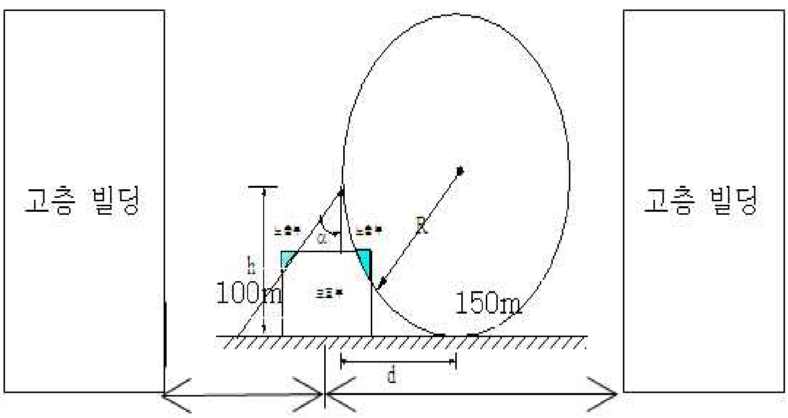


그림-2. 고층빌딩 숲속에서의 보호각법과 회전구체법

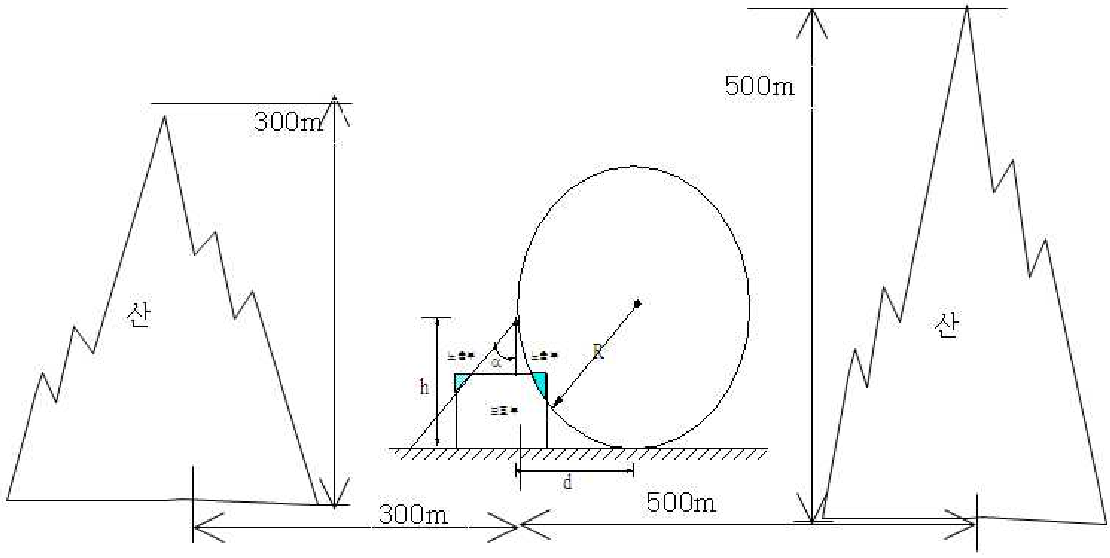


그림-3. 보호각법을 적용하여 피뢰침이 설치되어야 하나?

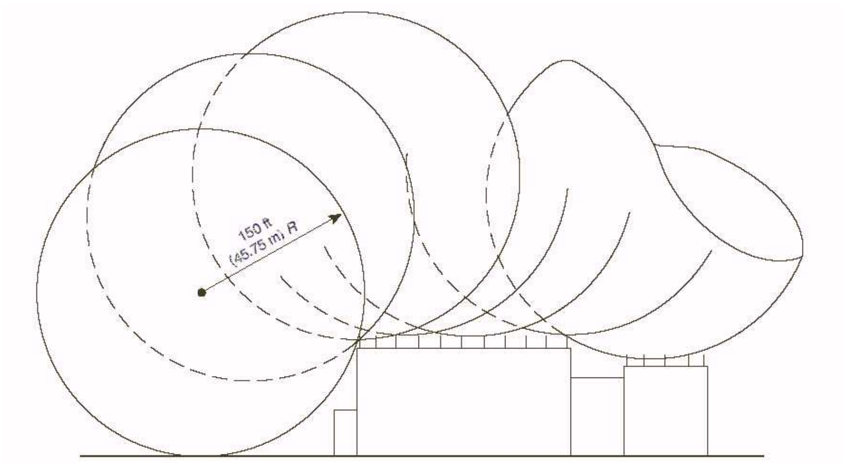


그림-4. 회전 구체법에서의 보호영역

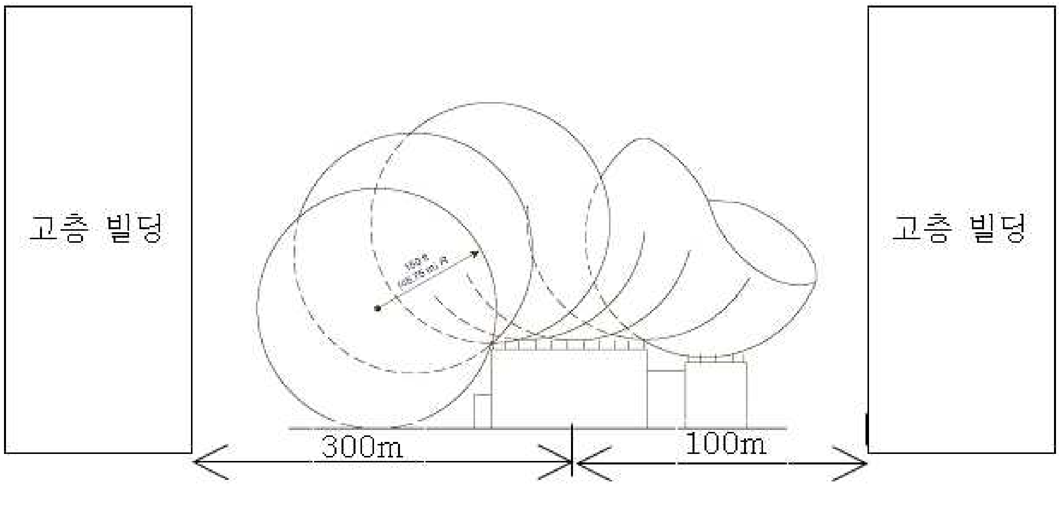


그림-5. 도심 빌딩 속에서의 회전구체법 적용

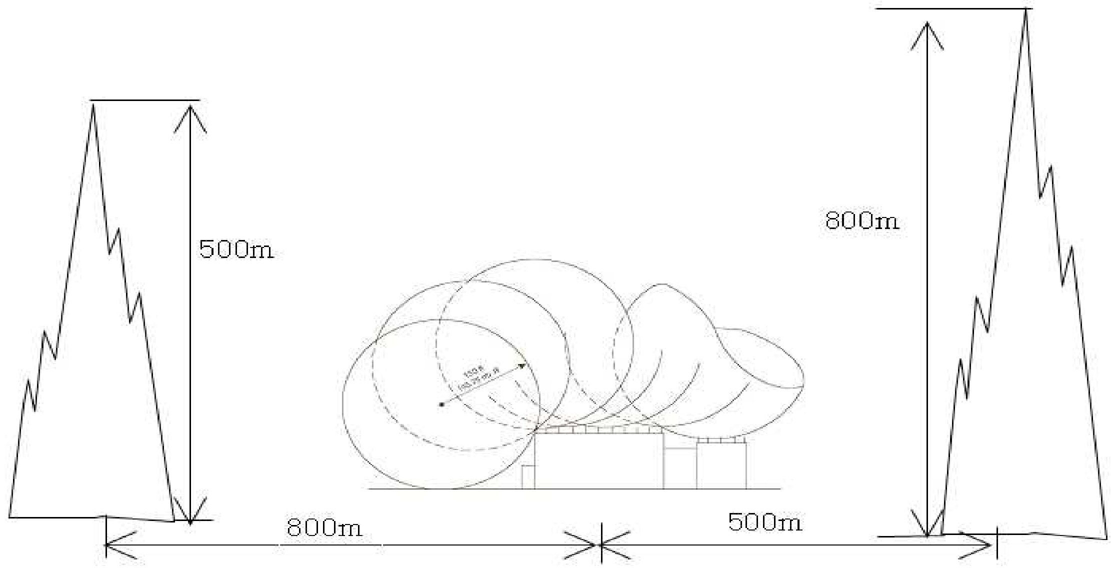


그림-6. 주변이 산으로 쌓여진 곳에서의 회전구체법 적용

참고: NFPA 780-1997 표준에서는 일반구조물에 대해서는 뇌격거리를 45.75 m(150 ft), 가연성 증기나 액체를 담고 있는 탱크와 안테나 및 선박(watercraft)에 대해서는 30 m(100 ft)의 뇌격거리를 추천 함.

1. 상기 그림-1의 보호각법과, 그림-4의 회전구체법을 적용하여 피뢰침을 설치하는데 있어서 그림-2, 그림-4와 같이 고층빌딩 속에서 피뢰침을 설계하는 방법이 과연 적합한가?

즉 뇌격거리를 45.75 m(150 ft)로 선정하는 것에 대한 이의가 아니라, 주변에 고층빌딩이나 높은 산으로 둘러 쌓여져 있지 않은 환경일 때, 평원 같은 곳, 들판 같은 평지에 건물이 위치할 때 뇌격거리 산정이나 보호각법, 회전구체법이 적용되어야 할 것이다.

즉 대지로 방전되는 낙뢰가 직경 50m 크기 정도의 뇌운에서 발생 한다고 생각하는 사람은 없을 것이다. 따라서 주변에 고층빌딩이나 산과 같이 높은 돌출 환경이 있는지 여부를 확인하여야 경제적이고 실질적인 낙뢰방호를 할 수 있을 것이다.

아래의 사진을 보고 사진속의 피뢰침이 낙뢰를 유도할 환경에 있다고 생각하고, 과연 우리가 피뢰침을 설치하는 목적(전자장비 보호)에 적합한 피뢰대책이라고 생각을 할 수 있겠는가?

그림-7 고압 송전선 아래에 있는 과속단속 카메라 피뢰침

그림-8 남산-인왕산-북악산이라는 피뢰침의 보호범위에 피뢰침이 몇 개?

또 초고층이라는 피뢰침 보호범위 내에 피뢰침이 몇 개일까?

그림-9 남산터널 입구 카메라에 피뢰침이 있다.
아래 지구를 떠받친 사람이 맞을까봐서 그랬을 것 같다. 영구 생각이다.

그림-10 건물에 피뢰침이 많다. 고압선도 위에 있다. 높이도 3m정도인 데?

그림-11 등산로 시작하는 입구, 즉 산 아래인 데, 피뢰침이 있다.

그림-12 그림-11을 확대 한 것이다. 나무 아래인 데, 피뢰침이 있다.

그런데 낙뢰만 치면 고장이 난다. 낙뢰를 직접 맞아서가 아니고 땅이나 전원선이나 통신 제어 신호 선로를 통하여 낙뢰전류가 유도되었기 때문이다. 그런데 피뢰침만 세우고 낙뢰대책이 끝난 것으로 우리들은 알고 있었다.

그림-13 권금성에서 내려다 본 설악산 신흥사 탑

그림-14 그림-13의 원에 있는 산 아래 계곡에 있는 설악산 신흥사 탑

*상식적으로 생각해도 산 밑에 있는 2~3m의 탑에 낙뢰가 떨어 질 까요?

돈 만원하는 피뢰침이 문제가 아니고, 이렇게 계곡에 있는 작은 탑에도 피뢰침을 설치하는 게 현실이고, 피뢰침이 낙뢰를 몰아낸다고 믿고서 올바른 대책을 하지 않는 게 문제다.

북괴군 잠수정은 동해로만 침투 한다고 생각했기 때문에, 서해 백령도에서 침투하여 고귀한 우리 젊은이 46명을 잃게 했다. 똑바로 알아야 한다.
전자통신 정보화장비의 낙뢰피해는 거의 대부분 직접 맞아서가 아니고, 99.99%는 전자기적인 충격에 의한 것에 의한 것이다. 따라서 직접 맞는 것만을 방지하는 피뢰침으로는 낙뢰대책이 완벽할 수 없다.
또 피뢰침이 낙뢰를 직접 맞아줘도 낙뢰는 수백만~수억 볼트의 전기이기 때문에, 전기로 동작 운용되는 전자통신 IT시설은 수백 m에서 멀리는 수천 m 떨어져 있어도 고장이 나고 오동작 하는 등의 피해가 발생 한다.

상기와 같은 명백한 이유와 근거로 인해서, 그 동안 피뢰침에 대하여 잘못 인지 하고 있던 지식의 오류는 종지부를 찍고자 방통위에서 자료를 발표 하게 되었다. 우리 그라운드는 앞으로도 올바른 낙뢰방호 대책을 널리 알려서 첨단 전자통신 정보화 설비를 보호하여 국가예산절감과 함께 안정적인 대국민서비스를 할 수 있도록 관계 기술을 홍보하고 교육 하는 것을 계속 할 것이다.

결론: 국제적으로 낙뢰방호의 기술은 접지시스템과 피뢰시스템으로 구분하고 있는데, 접지시스템에서는 공통접지시스템을 채택하고 있는데, 이 접지시스템의 핵심은 패러데이의 새장효과 법칙에 따른 등전위 이론에 의한 것이다.
피뢰시스템은 직격뢰에 의한 물리적(깨지거나 부러지는 것 등과 같은) 파손과 같은 피해방지는 피뢰침으로 하고 있고, 유도뢰에 의한 전자기적 피해(약 99%차지), 즉 전기적인 충격에 의한 피해방지는 등전위 이론에 의한 등전위 시스템구축과 ECA3G (서지보호기능 내장)를 설치하여, 낙뢰의 전기적 에너지를 에너지변환을 통하여 원천 제거하는 방법(미국특허 기술)이 있다. 따라서 공통접지와 등전위시스템을 유지하는 것이 현재로서는 최선의 낙뢰방호 방법이다. 그래도 피해가 발생 할 경우에는, 접지이론이나 등전위 이론의 문제가 아니고, 피 보호대상 설비들이 너무나도 노후화 되었거나 낙뢰에 의하여 내성이 심각하게 떨어진 경우가 주원인이고, 그리고 작업자의 설치미숙이나 제품의 품질보증 및 내구연한이 경과된 경우이지, 절대로 이론의 오류가 아님을 알려 드립니다.

2010년 9월 20일

(주)그라운드 대표이사/CTO 우제욱 올림