

# 피뢰설비에 관한 IEC 62305규격군 도입의 필요성과 구성

이복희 <인하대학교 교수> · 이승철 <한진중공업 부사장> · 정용기 <의체전기설비연구원 원장>

## 1 서론

피뢰설비의 수요는 정보통신 등 IT산업의 발전으로 인해 기하급수적으로 증가하고 있으며, 국제표준화가 요구되는 분야이다. IT, BT, NT 등 첨단기술과 융합되어가고 있는 기술융합(convergence) 및 유비쿼터스(ubiquitous) 시대를 대비하여 피뢰설비에 관한 기술은 정보화 사회의 안정적 구축에 필수적으로 요구되는 분야로 대두되었다. WTO/TBT출범 이후 국가간 무역에 관한 기술적 장벽의 해소와 교류촉진을 위해 WTO는 국제표준규격의 도입을 요구하고 있다. 이상기후에 따른 낙뢰발생빈도의 증가로 인해 국내의 낙뢰로 인한 인명 피해를 비롯하여 정보통신설비의 피해가 급증하고 있으며, 매년 재산상의 피해가 증가하는 추세로 피뢰설비에 관한 관심이 증가하고 있다. 따라서 국내의 피뢰설비에 관한 규격의 동향과 IEC 62305규격의 구성과 도입에 대한 당위성에 대하여 기술한다.

## 2. 국내 피뢰설비에 관한 규격의 표준화 현황

낙뢰로 인한 피해가 우려되는 초소형 고성능 전자기기의 사용이 늘어나면서 피뢰침에 관한 한국산업규

격(KS C 9609-1995)이 현대의 지능형 건축물에 적용하기에는 부적합하여 건축물 등의 뇌보호시스템에 관한 기술규격으로 2003년 8월 KS C IEC 61024규격군을 제정하였다. 또한 건설교통부에서는 최근 증가되고 있는 낙뢰에 의한 피해에 대비하여 피뢰기준이 보완되어야 한다고 판단하고, 피뢰설비기준을 국제규격에 적합하도록 개정하였다. 즉,

- (1) 건축물의 높이가 60(m)이상인 고층 건축물은 측면에 낙뢰 방지시설의 설치
- (2) 전기저항이 0.2[Ω]이하의 전기적 연속성이 유지되는 건축물의 구조물을 인하도록 대용으로 사용의 가능

등의 피뢰설비의 설치기준 강화에 대한 배경 및 주요 내용으로 하는 건설교통부령 제497호(입법예고 : 2005.9.15~10.4, 건축물의 설비기준 등에 관한 규칙)의 일부가 개정되었다.

건설교통부 시행령에서는 보호등급에 따라 피뢰설비를 설치하도록 하여 수직낙뢰 뿐만 아니라 측면 낙뢰재해로부터 인명과 재산을 보호할 수 있도록 함으로서 건축물 등의 뇌보호시스템에 대한 KS C IEC 61024규격군은 건설교통부 시행령을 충족시키지 못하는 문제점이 발생하였다. 더욱이 2006년 1월 피뢰설비분야의 새로운 국제규격인 IEC 62305규격군이

제정됨에 따라 우리나라의 뇌보호시스템에 관한 기술 규격 KS C IEC 61024는 국제규격에 부합되지 못하게 되었다.

### 3. 국외 피뢰설비에 관한 규격의 표준화 현황

국제전기기술위원회(International electrotechnical commission : IEC)는 1908년 런던에서 전기전자기술분야의 표준화 및 국제협력 촉진을 목적으로 14개국에 발족하여 기술위원회(Technical committee : TC), 분과위원회(Subcommittee : SC), 작업그룹 (working group : WG)의 활동으로 성능위주의 피뢰설비에 관한 IEC국제규격을 제정하였다. 1980년 스톡홀름의 IEC이사회에서 건축물의 피뢰설비에 대한 기술규격 작성을 목적으로 IEC TC/81위원회가 설립되어 다음과 같은 규격을 제정하였다.

- Protection of structures against lightning  
IEC 61024-1(1990), IEC 61024-1-1(1993),  
IEC 61024-1-2(1998)
- Protection against lightning  
IEC 62305규격군/CD(2004.7)  
IEC 62305규격군/FDIS(2005.8.19~10.21)  
IEC 62305규격군/IS(2006.1)

현재 피뢰설비분야의 국제규격은 전 세계적으로 IEC 62305규격군이 폭넓게 적용되고 있으며, 미국의 NFPA 등의 국가별 규격도 활용되고 있다. IEC62305규격군은 건축물 내부의 전기전자기기에 대한 보호, 위험평가관리 등에 대한 규격도 제정하였다. TC81에 P회원국은 동북아 국가로서 한국, 중국, 일본을 포함하여 24개국이 활동하고 있으나, 우리나라의 활동은 비교적 미흡한 실정이므로 보다 적극적인 활동이 요망된다.

## 4. IEC 62305규격군 도입의 필요성

### 4.1. 정책적 측면

피뢰설비분야에 관한 IEC 62305규격군은 독일, 프랑스 이탈리아 등 유럽 국가가 주도적으로 제정하였다. IT강국의 진입을 시도하고 있는 우리나라와 다른 선진국에서 피뢰설비의 수요가 급격히 증가하고 있는 추세이다. 또한 세계화에 따른 국경 없는 무한경쟁 시대의 도래와 WTO의 무역의 기술적 장에 관한 협정(TBT협정)을 이행하고, 글로벌화에 적합한 환경 및 기술을 국제규격에 반영하고, 표준규격의 선점 및 국제시장 확대를 통한 경쟁력을 확보하기 위해 피뢰설비에 관한 새로운 국제규격의 도입과 표준화에 대한 연구가 필요하다. 우리나라의 경우 2005년 뇌보호시스템에 관한 KS C IEC 61024규격군이 도입되었으나 세부기술지침의 미흡으로 적용이 어려운 실정이다. 더욱이 피뢰설비에 관한 IEC 62305규격군의 새로운 국제규격으로 채택됨에 따라 국제화에 뒤떨어진 현상이다. 피뢰설비에 관한 건설교통부 시행령의 주요 내용이 IEC 62305규격군을 근간으로 되어 있으므로 국내기술기준(건설교통부 건축법 시행령 제20조)과 국제규격과의 부합화를 위해서도 IEC 62305규격군의 도입이 필요하다. 또한 새로운 국제규격 IEC 62035규격군을 도입하여 국내 기업의 국제경쟁력 제고를 위한 초석을 형성하기 위해 정확하고 신속하게 보급할 필요가 있다.

### 4.2 기술적 및 산업적·경제적 측면

2006년 1월 새로운 피뢰설비분야의 국제 규격인 IEC 62305규격군이 제정됨에 따라 우리나라의 기술규격은 세계화에 뒤떨어지는 문제점이 발생하였다. 또한, 건설교통부 건축법 시행령 제20조에서는 보호등급에 따라 피뢰설비를 설치하도록 하여 수직낙뢰 뿐만 아니라 측면 낙뢰재해로부터 인명과 재산을

보호할 수 있도록 함으로서 현재의 KS C IEC 61024규격군은 건설교통부 시행령보다 뒤떨어지게 되는 기술적 측면의 문제점이 발생하였다. 새로운 국제규격 IEC 62305규격군은 KS C IEC 61024규격군의 내용보다 구체적이며, 적용범위가 넓다. 특히 피보호 구조물의 높이 제한이 없으며, 높이 60[m]를 넘는 건축물에는 측뢰보호장치의 시설, 위험성 평가, 전기전자시스템의 보호, 금속성 구조물의 인하도록선 대응 가능, 접촉전압과 보폭전압에 대한 인축의 감전 보호 등 여러 가지 새로운 기술적 사항이 규격으로 도입되어 있다. 또한 건설교통부 시행령과 표준규격과의 부합화를 위해서도 국제 IEC 62305규격군의 도입이 시급히 이루어져야 한다. 예를 들면 피뢰설비에 관한 건설교통부 시행령의 일부 내용은 한국산업규격 KS C IEC 61024규격군을 따르도록 규정되어 있으나 KS C IEC 61024규격군은 이를 충족시켜 주지 못하고 있다. 따라서 새로운 한국산업규격 KS C IEC 61024규격군을 국제환경과 국내 실정에 적합한 IEC 62305규격군의 채택이 필요하며, 반드시 도입되어야 한다.

최근 피뢰설비에 대한 중국시장의 수요는 매우 크며, 이에 대한 중소기업체의 대중국 연간 교역량은 100만 달러 정도의 초기단계이지만 급격한 증가를 가져올 것으로 예상하고 있다. 그러나 중소기업에서는 중국시장 진출을 위한 기술정보의 부족을 가장 큰 애로사항으로 느끼고 있으며, 이에 대한 기술규격의 표준화 지원을 필요로 하고 있다.

국제규격을 선점하는 국가가 세계 시장을 선점하게 된다는 단순논리만으로 본다고 해도 새로운 국제규격의 빠른 도입은 산업적·경제적 측면에서 유리하고 타당하다. 더불어 IEC 62305규격군의 도입으로 국내 기업의 기술력 향상을 선도하게 되며, 국제경쟁력의 창출에 이바지하게 될 것으로 예상되므로 IEC 62305규격군 도입의 필요성은 어느 면으로 보나 타당성이 매우 높은 것으로 판단된다.

## 5. IEC 62305규격군의 구성

### 5.1 IEC 62305-1 : 일반 원칙

1. 적용범위
  2. 인용규격
  3. 용어 및 정의
  4. 뇌격전류 파라미터
  5. 뇌격으로 인한 손상
  6. 피뢰시스템의 필요성과 경제적 이점
  7. 보호대책
  8. 구조물과 인입설비의 보호에 대한 기본기준
- 부속서 A : 뇌격전류 파라미터  
 부속서 B : 분석 목적을 위한 뇌격전류의 시간함수  
 부속서 C : 시험용 뇌격전류의 모의  
 부속서 D : LPS 구성요소에 대한 뇌격의 영향을 모의하는 시험파라미터  
 부속서 E : 설비의 다른 점에 입사한 뇌격에 의한 서지

### 5.2 IEC 62305-2 : 리스크관리

1. 적용범위
  2. 인용규격
  3. 용어, 정의, 기호와 약어
  4. 용어 설명
  5. 리스크 관리
  6. 구조물에 대한 리스크요소의 평가
  7. 인입설비에 대한 리스크요소의 평가
- 부속서 A : 위험한 사건의 연간 횟수  $N$ 의 평가  
 부속서 B : 구조물에 대한 확률  $P_x$ 의 평가  
 부속서 C : 구조물 안의 손실량  $L_x$ 의 평가  
 부속서 D : 인입설비에 대한 손상의 확률  $P'_x$ 의 평가  
 부속서 E : 인입설비에서 손실량  $L'_x$ 의 평가  
 부속서 F : 개폐과전압

- 부속서 G : 손실 비용의 평가
- 부속서 H : 구조물에 대한 사례 연구
- 부속서 I : 인입설비를 대한 사례 연구 - 통신선
- 부속서 J : 구조물의 리스크평가를 위한 단순화된 소프트웨어

### 5.3 IEC 62305-3 : 구조물의 물리적 손상 및 인명위험

1. 적용범위
2. 인용규격
3. 용어 및 정의
4. 피뢰시스템 LPS
5. 외부피뢰시스템
6. 내부피뢰시스템
7. 피뢰시스템의 검사 및 유지관리
8. 접촉전압과 보폭전압에 의한 인축의 상해에 대한 보호대책

- 부속서 A : 수뢰부시스템의 배치
- 부속서 B : 위험한 불꽃 방전의 억제를 위한 인입 케이블 차폐선의 최소단면적
- 부속서 C : 인하도선 사이의 뇌격전류의 분배
- 부속서 D : 폭발성 위험이 있는 구조물의 피뢰시스템에 대한 추가자료
- 부속서 E : 피뢰시스템의 설계, 시설, 유지관리와 검사에 대한 지침

### 5.4 IEC 62305-4 : 구조물 내부의 전기전자시스템

1. 적용범위
2. 인용규격
3. 용어 및 정의
4. LEMP보호대책시스템(LPMS)의 설계 및 시공
5. 접지와 본딩
6. 자기차폐와 선로경로

7. 협조된 SPD 보호
  8. LPMS의 관리
- 부속서 A(참고) : LPZ에서 전자계 환경의 평가에 대한 기초
  - 부속서 B(참고) : 기존 구조물의 전자시스템에 대한 LEMP보호대책의 시공
  - 부속서 C(참고) : SPD 협조
  - 부속서 D(참고) : 협조된 SPD 보호의 선택과 설치

### 5.5 IEC 62305규격군과 기존 규격군과의 상관성

IEC 62305규격군의 내용은 기존의 IEC 61024 규격군, IEC 61312-1규격, IEC/TS 61312-2~4, IEC/TS 61662규격을 근간으로 구성되어 있으며, 편성은 그림 1과 같다. 또한 이들 내용 이외에 새로운 사항들이 추가되어 있다.

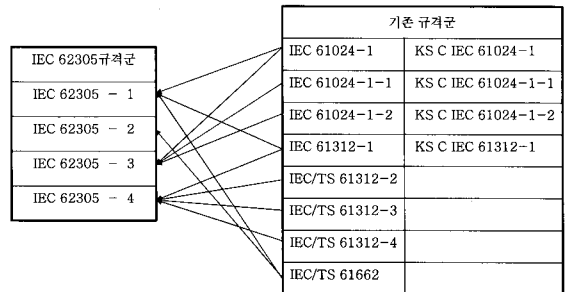


그림 1. IEC 62305규격군과 기존 규격군과의 상관성

### 6. IEC 62305-2규격의 단순화된 리스크평가프로그램

#### 6.1 개요

IEC 62305-2규격의 단순화된 리스크평가계산은 지침의 기능역할을 하지만 규격을 대체하는 것은 아닙니다. 단순화된 리스크평가계산의 목적과 기능은 다

음과 같이 요약할 수 있다.

간단하고 사용자가 편리하게 이용할 수 있는 형식의 규격에 세분화된 리스크관리방법을 증진하기 위해서 피뢰설비의 시공자와 구조물의 소유자에 의해 폭 넓게 채택되어야 한다. 본 프로그램은 IEC 62305-2 규격의 모든 기능을 실행하지는 못한다. 복잡한 구조물 또는 특별한 환경에 대하여는 사용자들이 좀 더 세부적인 리스크관리에 대한 규격을 이용하는 것이 바람직하다. 또한 본 프로그램은 비교적 간단한 구조물에 관련된 리스크성분의 평가를 하기 위해 사용된다. 규격에 제시된 어느 파라미터는 프로그램에서 고정된 값으로 하였으며, 사용자는 단지 제한된 선정범위에서 선택하게 된다. IEC 62305-2 규격에 따른 리스크 평가계산은 인입설비에 대한 리스크노출의 계산을 하기 위한 목적으로 사용되지는 않는다.

## 6.2 프로그램의 운용

IEC 62305-2 규격에 따른 리스크평가계산기의 사용자 인터페이스는 그림 2와 같이 편리하게 사용할 수 있도록 하나의 화면에 표시되도록 설계되어 있다. 사용자는 선택창에서 목록의 선택으로 시작하게 된다. 각각의 선택 후에 배경알고리즘의 완전한 재계산

은 자동적으로 실행되며, 그 결과는 계산된 리스크프레임에 표시된다. 규격에서와 같이 프로그램도구는 4 가지 리스크성분을 계산한다.

- $R_1$  : 인명손실의 리스크
- $R_2$  : 기본인입설비손실의 리스크
- $R_3$  : 문화유산 가치손실의 리스크
- $R_4$  : 경제적 손실의 리스크

이러한 리스크성분이 직격뢰에 의한 것인지 간접뢰에 의한 것인지에 따라 좀 더 세분화된다. 그 후에 계산된 리스크성분은 규격에 제시된 허용리스크와 비교된다.

프로그램도구는 프로그램이 어떻게 이루어졌는지에 대한 방향을 제시하지는 않으며, 규격의 이해와 리스크성분의 상호작용에 관련된 것에 대하여는 사용자가 해야 할 일이다. 좀 더 숙련된 사용자를 위해 4 가지 손실범주와 관련된 각각 성분의 기록은 그림 2의 계산버튼을 클릭하여 볼 수 있다. 이 정보는 리스크결과를 더 잘 분석하고 만약 리스크평가가 필요한 장소가 있다면 대책을 향상시키고자 결정하기 위해서 규격과 관련시켜 출력시켜 사용할 수 있다. 본 프로그램은 참고로 제공된 것이며, 표준에 대한 규격은 아니다.



그림 2. 낙뢰리스크프로그램의 파라미터 입력

수업 자료 리스크 요소	
유형 1. 인명 손실	
RA1 - 구조물에 전 낙뢰에 의한 구조물의 내부와 외부에서 위험한 접촉/분류 결함의 리스크	1.65E-007
RB1 - 구조물에 전 낙뢰에 의한 화재, 폭발, 기계적, 화학적 손상에 의한 파괴의 리스크	8.23E-005
RC1 - 구조물에 전 낙뢰에 의해 유도된 과전압에 의한 전기/전자기기 고장의 리스크	0.00E+000
RM1 - 구조물에 전 간섭에 의해 유도된 과전압에 의한 전기/전자기기 고장의 리스크	0.00E+000
RU1 - 인접선에 전 낙뢰에 의한 구조물 내부와 외부에서 위험한 접촉/분류 결함의 리스크	5.90E-006
RV1 - 인접선에 전 낙뢰에 의한 화재, 폭발, 기계적, 화학적 손상에 의한 파괴의 리스크	1.46E-004
RW1 - 인접선에 전 낙뢰에 의해 유도된 과전압에 의한 전기/전자기기 고장의 리스크	0.00E+000
RZ1 - 인접선에 전 간섭에 의해 유도된 과전압에 의한 전기/전자기기 고장의 리스크	0.00E+000
유형 2. 인명 손실	
RB2 - 구조물에 전 낙뢰에 의한 화재, 폭발, 기계적, 화학적 손상에 의한 파괴의 리스크	0.00E+000
RC2 - 구조물에 전 낙뢰에 의해 유도된 과전압에 의한 전기/전자기기 고장의 리스크	0.00E+000
RM2 - 구조물에 전 간섭에 의해 유도된 과전압에 의한 전기/전자기기 고장의 리스크	0.00E+000
RV2 - 인접선에 전 낙뢰에 의한 화재, 폭발, 기계적, 화학적 손상에 의한 파괴의 리스크	0.00E+000
RW2 - 인접선에 전 낙뢰에 의해 유도된 과전압에 의한 전기/전자기기 고장의 리스크	0.00E+000
RZ2 - 인접선에 전 간섭에 의해 유도된 과전압에 의한 전기/전자기기 고장의 리스크	0.00E+000
유형 3. 경제적 손실	
RB3 - 구조물에 전 낙뢰에 의한 화재, 폭발, 기계적, 화학적 손상에 의한 파괴의 리스크	0.00E+000
RC3 - 인접선에 전 낙뢰에 의한 화재, 폭발, 기계적, 화학적 손상에 의한 파괴의 리스크	0.00E+000
유형 4. 경제적 손실	
RA4 - 구조물에 전 낙뢰에 의한 구조물 내부와 외부에서 위험한 접촉/분류 결함의 리스크	1.65E-005
RB4 - 구조물에 전 낙뢰에 의한 화재, 폭발, 기계적, 화학적 손상에 의한 파괴의 리스크	6.33E-005
RC4 - 구조물에 전 낙뢰에 의해 유도된 과전압에 의한 전기/전자기기 고장의 리스크	1.65E-004
RM4 - 구조물에 전 간섭에 의해 유도된 과전압에 의한 전기/전자기기 고장의 리스크	4.85E-004
RU4 - 인접선에 전 낙뢰에 의한 구조물 내부와 외부에서 위험한 접촉/분류 결함의 리스크	5.90E-006
RV4 - 인접선에 전 낙뢰에 의한 화재, 폭발, 기계적, 화학적 손상에 의한 파괴의 리스크	1.13E-004
RW4 - 인접선에 전 낙뢰에 의해 유도된 과전압에 의한 전기/전자기기 고장의 리스크	5.90E-006
RZ4 - 인접선에 전 간섭에 의해 유도된 과전압에 의한 전기/전자기기 고장의 리스크	1.09E-004

그림 3. 프로그램의 리스크요소에 대한 결과

## 7. 결론

IT기술과 초소형 전자기기의 급속한 보급에 수반하여 낙뢰에 의한 피해를 효과적으로 저감시키기 위해서는 합리적인 피뢰설비를 구축할 수 있는 표준규격 도입은 필수적이다. 또한 EU와 FTA협상이 진행되고 있는 시점에 본 IEC 62305규격군의 KS화는 하루 빨리 도입되는 것이 바람직하다. 또한 IEC 62305규격군을 한국산업규격으로 도입하게 되면 우리나라의 피뢰설비에 대한 기술규격의 국제화, 국내 피뢰설비에 관한 기술력의 향상은 물론 피뢰설비 관련제품의 국제경쟁력 제고에도 기여할 것으로 기대한다.

### 참고문헌

- (1) IEC 62305-1, Ed. 1 : Protection against lightning, Part 1 : General principles, 2006.1.
- (2) IEC 62305-2, Ed. 1 : Protection against lightning, Part 2 : Risk management, 2006.1.
- (3) IEC 62305-3, Ed. 1 : Protection against lightning, Part 3 : Physical damage to structures and life hazard, 2006.1.
- (4) IEC 62305-4, Ed. 1 : Protection against lightning, Part 4 : Electrical and electronic systems within structures, 2006.1.
- (5) A. J. Surtees, A. Gillespie, A. Kern, and A. Rousseau,

"Development of a risk assessment calculator based on a simplified form of the IEC 62305-2 standard on lightning protection.

### ◇ 저자 소개 ◇



#### 이복희(李福熙)

1954년 6월 29일생. 1980년 2월 인하대 공대 전기공학과 졸업. 1987년 동 대학원 전기공학과 졸업(박사). 1988~1989년 동경대학 생산기술연구소 객원연구원. 1995년 호주 Queensland대학 방문교수. 1999년 4월~2000년 2월 미국 신시내티대학 방문교수. 1990년~현재 인하대 공대 전자전기공학부 교수. 당 학회 부회장.

Tel : (032)860-7398

Fax : (032)863-5822

E-mail : bhlee@inha.ac.kr



#### 이승철(李承七)

1943년 4월 1일생. 1971년 2월 인하대 공대 전기공학과 졸업. 1997년 2월 서울산업대 산업대학원 안전공학과 졸업. 2002년 2월 인하대 대학원 전기공학과 졸업(박사). 현재 (주)한진중공업 부사장.

Tel : (02)450-8085

E-mail : sclee@hjnst.co.kr



#### 정용기(鄭龍基)

1952년 3월 5일생. 1992년 2월 서울산업대학교 안전공학과 졸업. 1995년 2월 숭실대학교 대학원 전기공학과 졸업. 2003년 8월 숭실대학교 대학원 전기공학과 졸업(박사). 1976년 11월~1978년 4월 미국 Parsons 엔지니어링 Company 근무. 1978년 8월~1991년 1월 내무부 기술직 공무원 근무. 1992년 1월~현재 (주)의체전기설비연구원 대표이사.

Tel : (02)2632-4541

Fax : (02)2671-5313

E-mail : uijae@uijae.com