

IEC 62305-3(구조물의 물리적 손상 및 인명위험) 해설(1)

이기홍 <토지주택연구원 미래기술연구실장>

IEC 62305-3은 낙뢰로 인해 발생할 수 있는 구조물의 손상이나 인명 위험을 방지하기 위한 기술표준입니다. 이번 호부터는 IEC 62305-3을 해설하도록 하겠습니다.

1. 적용범위

이 표준은 다음과 같은 사항에 적용할 수 있습니다.

- ① 높이의 제한 없이 구조물을 보호하는 피뢰시스템의 설계, 시공, 검사 및 유지관리
 - ② 접촉전압과 보폭전압에 의한 사람과 가축의 상해에 대한 보호 대책의 확립
- 단 - 폭발성 물질을 취급하는 위험한 구조물을 보호하는 피뢰시스템은 특별요건으로 강화하고 있습니다.
- 과전압에 의한 전기전자시스템 고장을 방지하기 위한 표준은 KSC C IEC 62305-4에 규정하고 있습니다.
 - 풍력발전기의 낙뢰보호에 대한 표준은 IEC 61400-24로 규정하고 있습니다.

2. 용어정의

IEC 62305-3을 정확히 이해하는데 필요한 몇 가지 중요한 용어들에 대해서 해설합니다.

2.1 피뢰시스템

(lightning protection system)

낙뢰보호 또는 낙뢰대책(LP: Lightning Protection)은 그림 1과 같이 피뢰시스템(LPS: Lightning Protection System)과 서지 대책(SPM: Surge Protection Measure)으로 구분할 수 있습니다.

이중 피뢰시스템은 구조물에 발생하는 뇌격에 의한 물리적 손상을 최소화하기 위해 사용되는 모든 시스템으로서, 외부피뢰시스템과 내부피뢰시스템으로 구성됩니다. 또한 외부피뢰시스템(external lightning protection system)은 수뢰시스템, 인하도서 시스템, 접지시스템으로 구성되며, 내부피뢰시스템(intrnal lightning protection system)은 피뢰 등전위본딩, 외부피뢰시스템과의 전기적 이격 또는 절연 등으로 구성됩니다.

반면에 과전압에 의한 전기전자시스템 고장을 방지

하기 위한 서지대책(SPM)은 서지보호장치(SPD)의 적용, 등전위분당, 차폐 또는 선로의 경로 등으로 구성됩니다.



그림 1. 낙뢰대책의 구성

2.2 보호대상 구조물과 분리된 외부 LPS (external LPS isolated from the structure to be protected)

뇌전류의 경로가 보호대상 구조물과 접촉되지 않도록 배치된 수뢰부와 인하도선시스템으로 구성된 피뢰시스템을 말합니다. 이는 낙뢰전류에 의해 화재가 발생할 가능성이 있는 지붕 (예를 들어 초가집)이 있는 건축물 등에는 보호대상 구조물과 분리하여 피뢰시스템을 설치합니다. 그림 2는 구조물과 분리된 피뢰시스템을 그림으로 설명한 개념도이며, 그림 4는 외부 피뢰시스템의 시공 사례입니다.

2.3 환상도체(ring conductor)

환상도체는 뇌전류의 균일한 분산을 위해 인하도선을 서로 접속할 수 있도록 구조물 둘레의 루프를 형성하는 도체를 말합니다. 구조물에 발생한 뇌전류가 시설되어 있는 여러 개의 인하도선에 골고루 분산되어

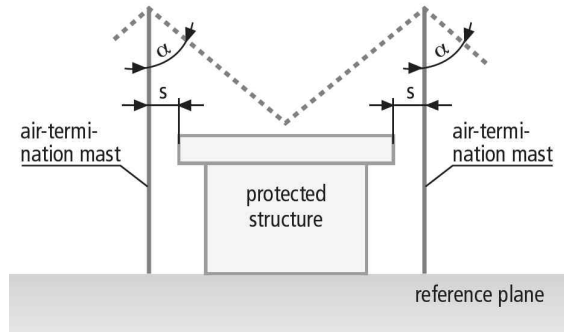


그림 2. 구조물과 분리된 외부 LPS 개념도



그림 3. 구조물과 분리된 외부 LPS 시공 사례

흐르면 자기적인 평형을 이루어 건물 내부에 유도현상이 작아지기 때문입니다.

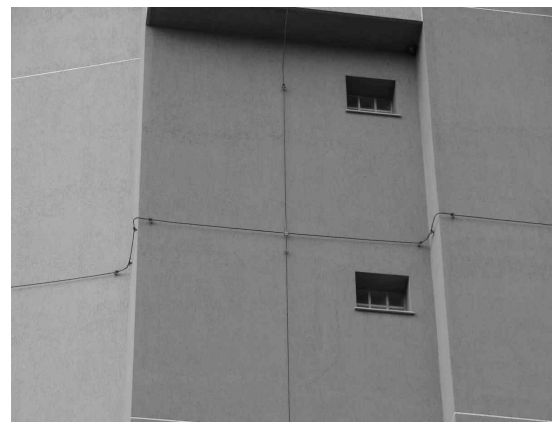


그림 4. 환상도체의 설치 사례(외국)

그러나 국내에서처럼 인하도선을 건물 구조체의 벽체 내부에 매입하는 경우에는 환상도체를 시설하기가 어렵습니다. 그림 4는 인하도선을 건물의 외벽에 설치하는 외국에서 환상도체를 설치한 사례입니다.

2.4 절연 방전갭 (ISG: isolating spark gap)

전기가 통하는 설치구역 상호 간을 절연시키기 위한 방전 갭을 갖춘 구성품으로서, 이중금속에 의한 부식방지 등에 주로 사용됩니다.

그림 5는 절연 방전갭의 설치 사례를 보여주고 있습니다.



그림 5. 절연방전갭의 설치 사례

2.5 본딩 바(bonding bar)

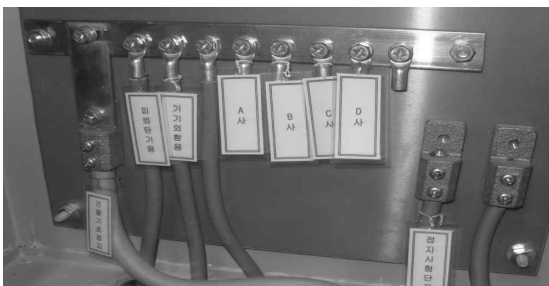


그림 6. 본딩바(=접지단자대)

금속제 설비, 외부도전부, 전선, 통신선 및 기타 케이블을 피뢰시스템에 전기적으로 접속할 수 있는 금속 바를 말합니다. 접지단자대와 같은 역할을 합니다. 따라서 본딩기능에 중점을 두어 명칭을 사용하면 본딩바이고 접지기능에 중점을 두어 명칭을 부여하면 접지단자대가 된다고 할 수 있습니다.

2.6 피뢰등전위본딩 (lightning equipotential bonding)

뇌 전류에 의해 발생하는 전위차를 감소시키기 위해 금속체는 도전체를 이용하고 전원선이나 통신선은 서지보호장치(SPD)를 매개로하여 피뢰시스템에 전기적으로 연결하는 것을 피뢰등전위본딩이라고 합니다. 그림 7은 피뢰등전위본딩 개념을 나타냅니다.

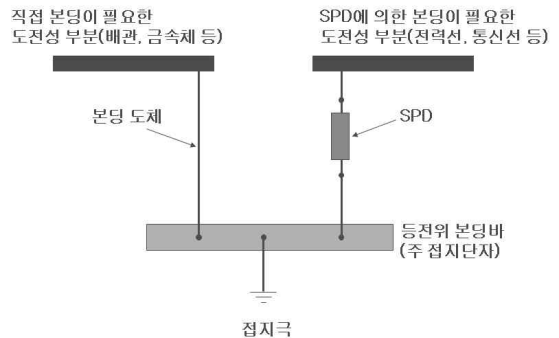


그림 7. 피뢰등전위본딩 개념

2.7 위험한 불꽃방전 (dangerous sparking)

낙뢰에 의해 보호대상 구조물에 물리적 손상을 일으키는 전기적 방전을 말합니다. 이러한 손상을 방지하기 위해서는 전기적으로 피뢰설비와 보호대상 구조물을 안전거리 이상으로 이격시키거나, 이격이 불가능할 경우에는 등전위본딩을 하여야 합니다.

그림 8은 위험한 불꽃방전에 의해 발생한 화재사례를 보여주고 있습니다.



그림 8. 낙뢰의 불꽃방전에 의한 화재 사례

2.8 피뢰시스템의 자연적 구성부재 (natural component of LPS)

건축자재나 기타 설비 중에서 피뢰의 목적으로 설치하지는 않았지만, 추가로 피뢰시스템으로 사용될 수 있거나 피뢰시스템의 기능을 제공할 수 있는 도전성 구성부재를 말합니다.

예를 들어 지붕 위에 설치된 도전성 자재는 자연적 수뢰부가 될 수 있으며, 건축 벽면에 설치되어 있는 금속사다리도 자연적 인하도록선으로 사용될 수 있습니다. 이러한 도전성 자재들을 자연적구성부재로 사용하고자 할 때는 금속 표면에 칠해져 있는 도색의 두께, 자재들 간의 접속 부분에서의 전기적 연속성 및 전자기계적 결합력 등을 고려해야 합니다.

그림 9는 국내의 아파트지붕에 많이 설치되고 있는 경량철골을 보여주고 있는데, 이러한 금속자재는 수뢰부의 피뢰도선으로 대응할 수 있는 자연적 구성부재의 좋은 사례입니다.

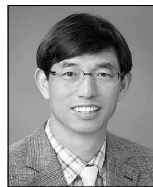


그림 9. 자연적 피뢰도선으로 사용 가능한 경량철골

참 고 문 헌

- [1] KS C IEC 62305-3: 2012
(피뢰시스템 - 제3부 : 구조물의 물리적 손상 및 인명위험)

◇ 저 자 소 개 ◇



이기홍(李起弘)

1962년 11월 17일생. 1988년 충남대 공대 전기공학교육과 졸업. 1990년 충남대 대학원 전기공학과 졸업(석사). 2001년 충남대 대학원 전기공학과 졸업(박사). 1992년~현재 한국토지주택공사 토지주택연구원, 연구위원. 미래기술연구실 실장. 한국조명·전기설비학회 국제이사, 편수위원. IEC TC 81, MT 8 국제위원(Member). IEC TC 37/SC 37A/WG 3 & 4 국제위원(Member). IEC TC 37 국내전문위원회 위원장. IEC TC 64 & 81 국내전문위원. 2013 APL(아시아태평양 피뢰 국제컨퍼런스) 조직위원장. APEI(아시아태평양 전기설비 국제컨퍼런스) 한국위원장.

E-mail : lkh21@lh.or.kr