

질문

적외선은 눈을 손상시킵니까?

답변

적외선도 빛과 비슷한 방사선이지만 인체에 대해서는 주로 열작용을 합니다. 적외선에 쬐면 따뜻하게 느껴지는데 이를 이용한 것이 이른바 적외선 난로로서 가정에서도 응용되고 있습니다. 그러나 이 적외선도 아주 장시간 쬐면 눈의 수정체가 혼탁해져서 백내장을 일으키는 수가 있습니다. 예를 들면 오랜 세월 동안 제철소에서 용철작업이나 유리병 만드는 작업에 종사한

경우에 비교적 젊어서 백내장을 일으켜 실명하는 수도 있습니다. 따라서 항상 적외선을 쬐어야 할 경우에는 적당한 보안경을 써서 눈을 보호해야 합니다.

◇ 저 자 소개 ◇



이진우(李鎭雨)

1961년 2월 4일생. 1984년 서울공대 전기공학과 졸업. 1984년 동 대학원 전기공학과 졸업(석사). 1990년 동 대학원 전기공학과 졸업(박사). 1990~1994년 세명백트론(주) 연구실장. 1994년~현재 호서대학교 전기정보통신공학부 교수. 본 학회 편수이사.

II. 전기설비 Q & A

이기웅 <대안주택공학 수탁도시연구원 책임연구원>

피뢰설비에 대한 기존 KS 규격(KS C 9609)(시방 중심)이 2004.8.31로 폐지되고, 국제규격을 그대로 번역하여 새롭게 KS 규격으로 제정된 KS C IEC 61024(성능중심)가 기존의 피뢰설비 규격을 대체함에 따라 관련 기술자들이 피뢰설비 설계에 있어서 많은 혼란을 겪고 있습니다. 이러한 문제점을 인지하고 산자부 산하 기술표준원에서는 2004년 8월 25일 기술표준원 대강당에서 새로운 피뢰설비분야의 KS 규격에 대한 기술자들의 이해를 돕고자 “피뢰설비분야 기술세미나”를 개최하였는데 이 세미나에는 관련 기술자들이 약 450명 정도가 참석하여 끝까지 자리를 지켜주었습니다. 이러한 뜨거운 관심은 기술자들의 기술함양에 대한 열의를 나타낸다고 할 수 있겠지만, 역으로 생각하면 피뢰설비에 대한 기술적 혼란

상태를 반영한다고도 할 수 있겠습니다.

따라서 본 학회지의 “전기설비 Q & A”코너에서는 지난 호에 이어 이번 호까지 2회에 걸쳐 관련 기술자들에게 도움이 되도록 새로운 KS 규격에 대해 기술자들이 가장 많이 질문하고 있는 내용들에 대한 해설을 특별 게재합니다.

건물높이가 20[m] 이하인 건축물에도 피뢰설비를 하여야 하는가?

해설

건축물의 경우 낙뢰우려가 있거나 높이 20[m] 이상의 건축물에는 KS에 따라 피뢰설비를 설치하도록

건축 관련 법령(건축물의 설비 기준 등에 관한 규칙)에서 규정하고 있습니다.

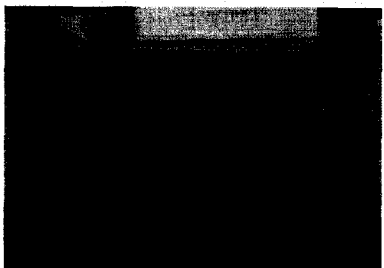
그러나 이러한 규정은 관련 KS 규격(KS C 9609)이 폐지됨으로서 사실상 사문화되었다고 할 수 있으므로 새롭게 법조항이 개정되어야 한다고 판단됩니다.

피뢰설비에 관한 한국산업규격으로서 새로 제정된 KS C IEC 61024 규격의 적용범위는 60[m] 이하인 일반적인 용도의 건물로 명시하고 있습니다.

따라서 새로운 규정에 따라 피뢰설비를 설치한다는 것은 낙뢰우려가 있는 모든 건축물에는 피뢰설비를 설치하여야 한다는 것을 의미합니다(현재 국제전기위원회(IEC)에서는 IEC 61024의 개정판으로 IEC 62305를 제정하여 2006년 6월에 발간할 예정인데 IEC 62305는 적용범위에서 건물의 높이에 제한을 두고 있지 않습니다).

국제규격을 따르고 있는 외국의 사례를 살펴보다도 낙뢰피해가 우려되는 모든 건축물에는 피뢰설비를 설치하고하고 있음을 알 수 있습니다.

다음의 사진들은 외국에 있는 휴양지의 윈두막과 도심지의 일층 건물인데 이들 건물 모두다 매쉬도체 방법을 이용해 피뢰설비의 수뢰부를 설치하고 있습니다.



도심지에서 고층건물 사이에 있는 저층건물의 경우에도 피뢰설비를 하여야 하는가?

답변

새롭게 개정된 산업규격 KS C IEC 61024은 낙뢰로부터 인명 및 건축물 구조체, 전자설비 등을 보호하도록 규정하고 있습니다. 즉 이 규격에서는 낙뢰로부터 건축물 구조체를 보호하기 위한 피뢰설비를 외부피뢰설비, 전자설비를 보호하기 위한 설비를 내부피뢰설비로 구분하여 규정하고 있습니다. 물론 인명은 외부 및 내부피뢰 모든 설비에서 보호되어야 합니다. 따라서 도심지에서 주변의 큰 건물들 사이에 있는 작은 건축물인 경우 보호범위(회전구체법 등을 적용) 안에 있다면 외부피뢰설비는 설치하지 않아도 됩니다. 즉 건물의 중요도나 보호등급의 결정 등 설계자의 설계 의도에 따라 설치를 하지 않아도 됩니다.

그러나 낙뢰전류는 외부의 전력선이나 통신선 등을 통하여 전달될 수도 있으므로 전자설비들을 보호하기 위해서는 등전위본딩이나 SPD(Surge Protection Device) 등을 이용한 내부피뢰설비를 설치하여야 합니다.

건축물의 철근들을 인하도록으로 대응할 수 있는가?

답변

KS C IEC 61024에서는 건축물의 금속체를 인하도록으로 대응할 수 있다고 규정하고 있는데, 건축물 구조물은 일반적으로 철골조방식과 철근콘크리트조(RC조)방식으로 구분됩니다. 철골조 방식 건물은 주로 사무실 건물 등에 적용되는 방식으로 H-빔과 같은 강재를 사용하여 건축물의 구조체를 구성합니다. 따라서 전기적으로 철저히 연속성을 보장받을 수 있

는 건축구조물이므로 간단히 인하도선으로 대응할 수 있습니다. 반면에 철근콘크리트조 방식 건축물은 주로 아파트 등에 적용되는 방식으로 다수의 철근과 콘크리트를 이용하여 건축물의 구조체를 구성합니다. 따라서 철근들의 개수나 설치방법 등에 의해 전기적 연속성을 확실하게 보장받지 못할 수도 있다는 특징이 있습니다.

즉 철근콘크리트조 건축물에서 철근구조체에 대한 전기적 연속성을 판단할 수 있는 기준이 중요합니다. 그러나 KS C IEC 61024에서는 철근구조체의 전기적 연속성을 판단할 수 있는 기준이 매우 모호하게 규정되어 있어서 사실상 실제 적용에는 어려움이 많았습니다.

따라서 이러한 문제점들을 해소하기 위하여 국제전기위원회(IEC)에서는 새로운 피뢰설비 규격을 제정하고 있는데 새롭게 제정하고 있는 규격에서는 철근콘크리트조 건축물에서 철근들의 전기적 연속성을 판단하는 근거로 건축물의 최상층과 최하층의 철근구조체에서 단자를 인출하여 철근구조체에 대한 전기저항을 측정하였을 때 그 측정값이 $0.2[\Omega]$ 이하이면 철근구조체는 전기적으로 연속성이 있는 것으로 규정하고 있습니다.

그렇다면 국내의 철근콘크리트조 건물에서 철근구조체의 전기저항은 어느 정도일까요?

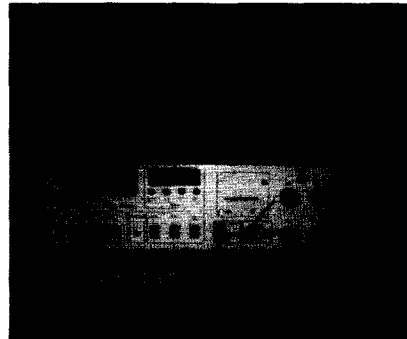
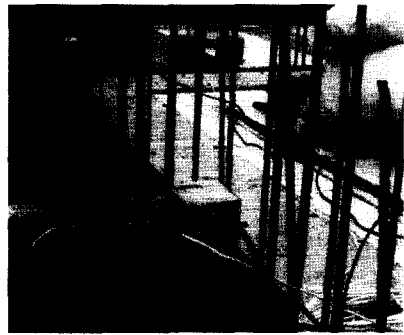
앞으로도 많은 연구와 측정이 이루어져야 하겠지만 필자가 현재 건설되고 있는 주공아파트에서 아래의 사진들과 같이 철근구조체들의 전기저항을 약 15층 정도의 건물에서 측정한 결과 대부분 $0.05[\Omega]$ 이하로 측정되었습니다. 따라서 철근들의 전기저항은 선형특성을 가지므로 대략 30층의 아파트 건축물에서는 $0.2[\Omega]$ 이하의 기준을 만족할 수 있다고 판단할 수 있겠습니다. 그러나 이러한 철근 구조체의 전기저항은 철근의 개수, 굵기, 연결방법 등에 따라 다를 수 있음을 항상 유의하여야 된다고 판단됩니다.

그렇다면 철근콘크리트조 건축물에서 철근구조체

가 전기적 연속성을 갖는다고 무조건 인하도선으로 이용할 수 있을까요?

그렇지 못하다고 판단됩니다. 이와 같이 철근구조체를 인하도선으로 이용하기 위해서는 각종 금속체나 설비들에 대한 등전위본딩이 확실히 이루어져야하기 때문입니다.

이러한 등전위본딩이 이루어지지 않은 상태에서 철근구조체를 무작정 인하도선으로 사용할 경우 매우 위험한 상황이 발생할 수 있으므로 주의가 필요합니다.



등전위본딩 방법은?

해설

등전위본딩 개념은 아직 많은 국내의 기술자들에게 익숙치 못한 새로운 기술이라고 할 수 있겠습니다. 등전위본딩은 어떠한 기기나 인체에 관계되는 영역에서 전위를 똑같이 하기 위해 설비들을 서로 전기적으로

연결 하는 것으로서 외국의 경우에는 일찍이 전기 설비에서 안전을 위한 가장 확실한 방법으로 사용되어 왔었습니다.

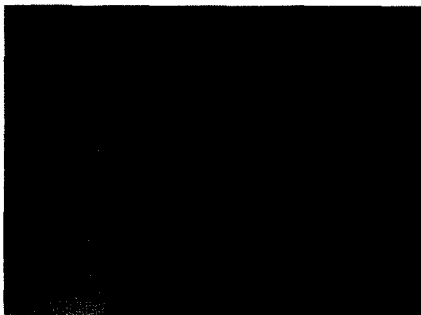
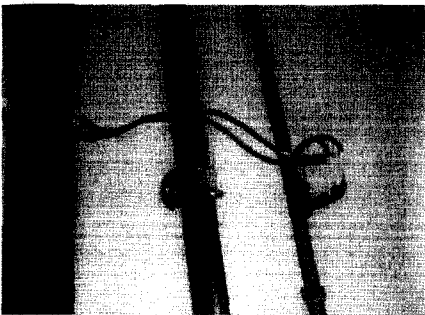
이러한 등전위본딩은 불완전할 경우 오히려 위험을 초래할 수 있으므로 등전위본딩은 완벽하게 이루어져야 하며 이를 위해서는 확실한 설계와 시공이 요구됩니다.

등전위본딩 구현은 크게 각종 금속체의 본딩과 전기 및 통신선들의 본딩으로 구분됩니다.

배관과 같은 금속체의 본딩은 전선으로 서로 연결시키는 직접연결방식이 사용되며 전기 및 통신선들은 적합한 SPD(Surge Protective Device)등을 거쳐서 서로 본딩합니다.

배관등을 연결하는 직접 연결방식에서는 이중금속 간의 접촉에 의한 부식(갈바닉 부식)등을 고려하여 본딩재료를 선정 및 시공하여야 합니다.

이러한 실제적인 본딩기술에 대해서는 필자가 현재 연구 중에 있으며 아래의 사진들은 외국에서 실시하고 있는 본딩의 일례를 보여주고 있습니다.



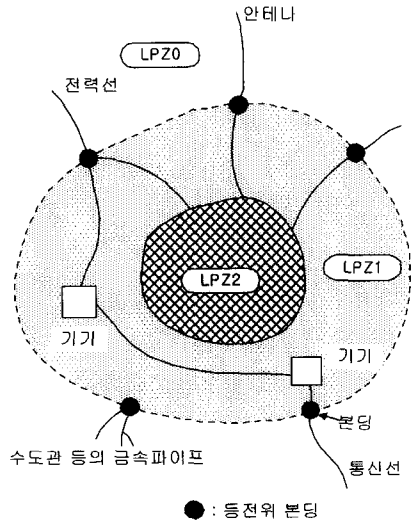
SPD는 어떤 제품을 어디에 설치하여야 하는가?



SPD는 Surge Protection(또는 Protective) Device의 약어로 우리말로써 써지보호장치, 써지역제기 등 다양한 용어로 사용되고 있습니다.

이러한 SPD는 기기에 침입하는 써지를 차단하거나 접지로 우회시키는 등의 동작으로 써지로부터 기기를 보호하는 장치(Device)입니다.

이러한 SPD는 크게 전원용과 통신용(신호 및 데이터용 포함)으로 구분하며 이들을 설치하는 장소는 LPZ(Lightning Protection Zone : 낙뢰방호구역) 개념을 이용하여 LPZ의 경계에 설치합니다.



(LPZ(Lightning Protection Zone) 개념도)

즉 건물의 인입구, 배전반, 중요설비의 분전반 등이 SPD의 설치장소가 될 수 있습니다.

이러한 SPD들이 갖추어야 할 주요 성능들로서는 저압전원용의 경우 써지제한전압, 최대연속동작전압(MCOV), 최대 단일 내구서지전류, 전압인가상태에

서의 최소 써지수명, 부하전류 용량, 보호 상태 표시 등을 들 수 있습니다. 반면 통신용으로는 일정한 전압제한 성능, 전류제한 성능, 전송 성능 등을 만족시켜야 합니다.

또한 SPD는 설치에 따른 부작용도 있으므로 설치 시 이에 대한 고려를 철저히 하여야 하며, 특히 수명이 다하였을 경우 소자의 단락에 의해 화재 발생의 우려도 있으므로 이에 대한 철저한 보호회로와 성능을 갖춘 제품이 설치되도록 하여야 합니다.

이러한 SPD의 성능 및 선정 등에 관한 국제규격으로서는

KS C IEC 61643-1(저압 배전계통의 서지보호장치-제1부 : 성능 및 시험방법)

KS C IEC 61643-12(저압 서지보호장치-제12부 : 저압배전계통의 서지보호장치 선정 및 지침)

IEC 61643-21(Low voltage surge protective devices - Part 21 : Surge protective devices connected to telecommunications and signalling networks - Performance requirements and testing methods)

등이 있습니다.

그러나 현재 SPD에 대한 국내의 기술들이 이러한 국제규격에서 제시하고 있는 모든 조건들을 만족하기가 어렵고 또한 이러한 성능을 검증할 수 있는 충분한 환경도 마련되어 있지 못한 상태입니다. 따라서 단번에 모든 성능을 만족시키고자 하는 노력보다는 가장 기본적인 성능에서부터 점진적으로 성능을 개선 및 발전시키고자 하는 관련 기관들의 지속적인 노력이 필요하다고 판단됩니다.

또한 SPD에 대한 국제규격에 대해서는 IEC의 각종 전문위원회(TC)에서 서로 중복되게 다루고 있어 이에 대한 조정을 이루고자 하는 제안이 2004년 서울 국제회의(TC 81)에서 제시되었습니다. 그 결과 관련 전문위원회(TC64, TC81, SC37A)들이 합동 워킹그룹(JWG 64/37A/81)을 구성하여 각종 규격

에서 SPD 관련 규정이 중복되는 문제에 대하여 논의하기로 결정하였습니다.

◇ 저자 소개 ◇



이기홍(李起弘)

1962년 11월 17일생. 1988 충남대학교 공대 전기과 졸. 1990 동 대학원 졸(석사). 2001 동 대학원 졸(박사). 1992년~현재 대한주택공사 주택도시연구원 책임연구원. 2001년~현재 본 학회 편수위원. 2003년~현재 IEC/TC 64, 81, 37 전문위원.

E-mail : lkh21@knhc.co.kr