

# 통합접지시스템(Global Earthing System)

이기홍 (토지주택연구원 건설기술연구실 수석연구원)

지난 호에서는 IEC의 개요와 기초콘크리트접지기술을 소개하였습니다. 금번 호에는 하나의 단지에서 각 건물에 설치된 기초콘크리트접지를 서로 전기적으로 연결하여 접지극을 대형화시킨 통합접지시스템(Global earthing system)을 소개합니다.

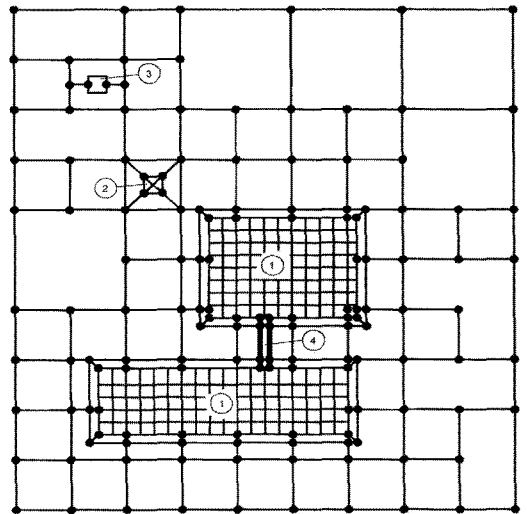
## 통합접지시스템 (Global earthing system)

### 1. 통합접지시스템의 정의

통합접지시스템(Global earthing system)은 IEC 61936-1(2002.10)에서 “개별적 접지들을 서로 연결한 대형접지시스템”으로 정의하고 있다. 이 시스템에서는 거의 균등한 대지전위가 형성됨으로서 접촉압의 위험성이 없는 접지시스템으로 취급되고 있다. 반면에 전기설비기술기준에서는 안전용접지, 피뢰용접지, 통신용접지들을 통합한 단일접지를 통합접지로 정의하고 있다. IEC에서는 소규모의 접지극들을 서로 연결하여 규모면에서 대형화시킨 접지시스템을 통합접지시스템으로 정의한 반면 전기설비기술기준에서는 서로 다른 목적을 가지고 있는 접지극들을

서로 통합하였다는 측면을 강조하고 있다는 점에서 서로 다른 차이를 보이고 있다.

각 건물의 접지극들을 그림 1과 같이 서로 연결하여 대형 메쉬접지시스템을 구성한 것이 IEC표준에서 정의한 통합접지시스템이다.



- 주) ① : 기초콘크리트접지(메시망)로 만들어진 건물
- ② : 공장 내측의 탑
- ③ : 독립형의 기기
- ④ : 케이블 매설용 도랑 또는 공동구

그림 1. 공장내에서 각 접지들을 연결한 통합(메쉬)접지시스템의 사례

## 2. 통합접지시스템의 적용

통합접지시스템은 대형접지시스템이므로 대지와 접지극의 접촉면이 넓어지므로 접지저항이 낮게되고 고장전류도 쉽게 분산되므로 접촉전압 및 보폭전압의 위험성이 낮아지게 된다.

IEC 61936-1(2002.10)에서는 접지시스템의 설계 절차에 있어서 그림 2와 같이 통합접지시스템을 채택하면 대지전위의 상승에 의한 위험성이 낮으므로 접촉 및 보폭전압의 위험성에 대한 검토를 하지 않고 곧바로 접지시스템의 설계가 완료된 것으로 간주하고 있다.

## 3. 통합접지시스템의 적용 사례

통합접지시스템은 대학교나 아파트단지와 같이 하나의 단지에 여러 개의 건물이 하나의 전기설비로 구축되는 경우에 적용될 수 있다. 그림 3은 아파트단지에 통합접지시스템을 적용한 사례이다. 각동의 건물에서 기초콘크리트접지를 시설하고 이들을 서로 연결하여 수변전실의 변압기 2차측 접지까지 연결하고 있다. 이때 기초콘크리트접지선은 용융아연도금강을 사용하는 것이 바람직하지만 국내의 경우 자재부족으로 그림 3과 같이 동선을 사용하고 있다. 이러한 접지시스템의 구성은 각 건물단위로 볼 때 외형상으로 TT접지계통을 이루고 있지만 기능상으로는 TN계통을 이루게 된다. 따라서 보호시스템에서는 TN계통을 상정한 고장전류를 고려하여야 한다.

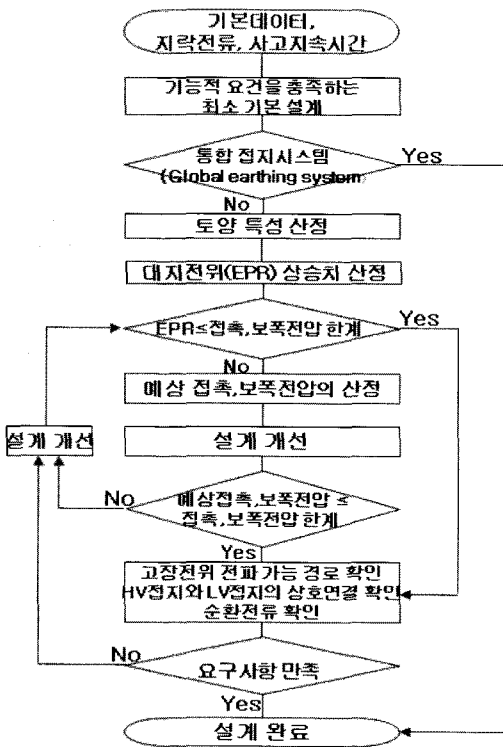


그림 2. 접지시스템의 설계절차

단, 통합접지시스템에서는 고장전류가 커지게 되므로 이에 대한 대책이 필요하다. 특히 차단기의 용량이나 각종 계전기의 정정값에 대한 검토가 필요하다.

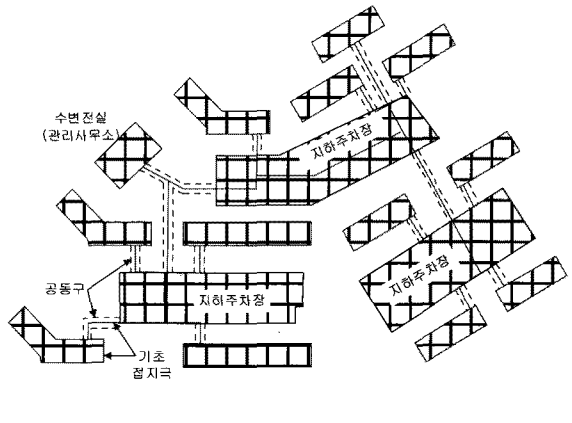


그림 3. 통합접지시스템 적용 사례(아파트단지)

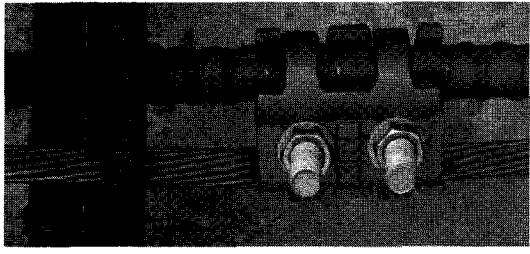


그림 4. 기초콘크리트접지의 접지선 시공사례

각 건물의 기초콘크리트접지를 서로 연결하는 방법은 직접 접지선을 매설하여 구축할 수도 있다. 하지만 이러한 방법은 건축물 건설 과정(토목 또는 조경작업 등)에서 접지선이 절단되거나 훼손될 수 있으므로 별도의 방안들이 강구되어야 한다.

가장 바람직한 방법은 각 건물들 사이에 설비들의 배관이나 배선을 연결하기 위해 설치되는 공동구의 철근구조체를 이용하는 방법이다. 그림 5는 아파트 단지의 각동 사이에 설치되는 공동구의 철근구조체의 단면을 보여주고 있다.

그러나 공동구의 철근구조체만을 접지선으로 이용하기에는 전기적 불연속이 이루어질 수 있으므로 별도의 접지선을 공동구의 철근구조체와 함께 설치하여야 한다.

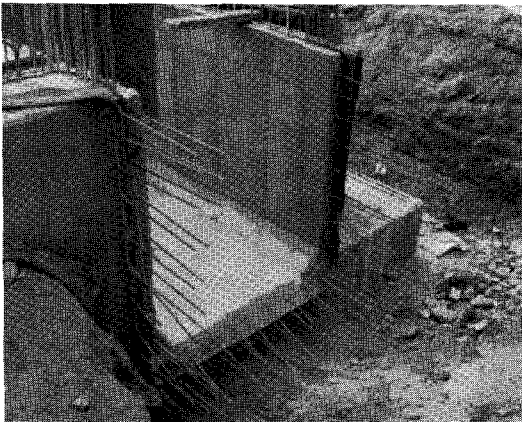


그림 5. 공동구의 철근구조체

그림 6은 공동구의 구조체에 설치된 접지선의 사례로서 접지선은 기초콘크리트접지극으로 사용되는 재료(용융아연도금강)와 동일하며 최소 단면이 30×3.5(mm)인 강대 또는 최소 단면 지름이 10(mm) 이상인 원형의 강이 사용되어야 합니다.

현재 국내에서는 이러한 접지선자재(용융아연도금강)의 확보가 어려워 그림 4와 같이 동선으로 대응하고 있다.

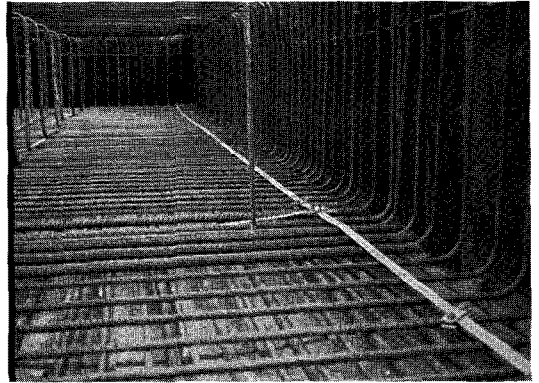


그림 6. 철근구조체에 설치된 접지선 사례(외국)<sup>1)</sup>

공동구의 철근구조체에서는 구조체의 온도에 따른 신축작용을 흡수하기 위해 30~50[m] 간격마다 공극을 설치하고 있다. 이 공극에서는 전기적 단선이 이루어지는데 여기에서 전기적 연속성을 확보하기 위한 특별한 조치가 요구된다. 이는 기초콘크리트접지의 기술해설에서 언급한 신축이음장치와 동일하다.

그림 7은 공동구 구조체의 공극에서 전기적 연속성을 확보하기 위한 접지선의 연결사례를 보여주고 있다.

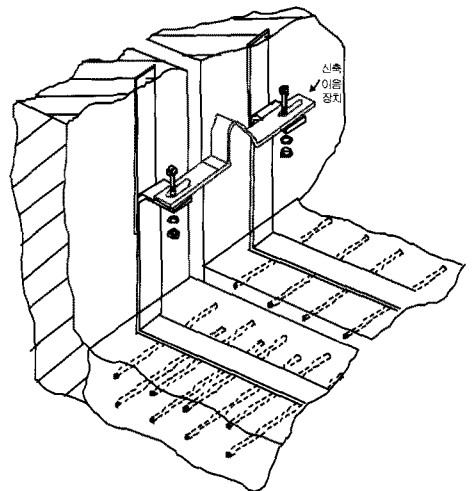


그림 7. 공동구의 신축이음부분에서의 접지선연결

1) 출처 : OBO(독일)

#### 4. 결 론

통합접지시스템은 현재 국내의 아파트단지에 많이 적용되고 있다. 이러한 통합접지시스템의 적용은 접지설계 작업을 단순화할 수 있고 접촉전압을 해소하여 전기안전을 확보할 수 있다는 장점을 가지고 있다.

그러나 통합접지시스템에서는 고장전류가 크게 흐른다는 특징이 있으므로 이러한 특징을 반영하여 차단기나 계전기등과 같은 보호장치들의 기능을 최적화하는 노력이 수행되어야 한다. 또한 정확한 시공과 함께 적합한 자재개발 등이 수반되어야 할 것이다.

#### 참 고 문 헌

- [1] IEC 61936-1. 2002.10.
- [2] IEC 62305-3. 2006.1.
- [3] Peter Hasse, "Overvoltage protection of low voltage systems", 2nd Edition, 2004.

#### ◇ 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 수석연구원. 한국조명전기설비학회 편수이사. IEC TC 81, MT 8 국제전문위원(Member). IEC TC 37 국내 전문위원회 위원장. IEC TC 64 & 81 국내전문위원. APL(아시아태평양 피뢰설비 컨퍼런스) 한국위원장. APEI(아시아태평양 전기설비 컨퍼런스) 한국위원장.  
E-mail : lkh21@lh.or.kr