

# 접지시스템에 사용되는 접속요소의 열화특성 분석

## Analysis of Deterioration Characteristics for Connection Factor used in Grounding System

장웅범\*

Jang, Ung Burm

### 요약

본 논문에서는 접지시스템에 사용되는 접속계수에 대한 열화특성 분석을 기술한다. 그 접지시스템의 연결 방법은 IEC 표준에 명시되어 있습니다. 연결부의 열화 특성을 분석하기 위해 인자, 연결 인자를 소금물과 지하에 묻었을 때 열화 시험을 수행하였다. 테스트 연결 계수 C형 슬리브, 클램프 및 발열 용접이 있었습니다. 그 결과, 접속 인자의 대부분이 부식되었고, 전기적 요인이 발생하였다. 저항은 악화된 후에 감소했다. 분석 결과는 접지 시스템의 안전성을 확립하는 데 사용될 수 있다.

**Keywords :** 접지, 접속계수, 열화특성

### 1. 서론

본 논문에서는 접지시스템 자체 및 접지시스템과 건축물 구조체와의 접속방법에 있어 건설현장에서 가장 많이 사용되는 접속요소에 대한 부식 열화 특성 분석이 수행되었다. 접속요소는 C형 슬리브, 클램프, 자용용접 등의 접속방식이 실험에 사용되었으며, 바닷물과 유사한 소금물과 지중에 매설하여 6개월간 열화시켜 부식의 정도 확인, 전기저항 측정 등이 이루어졌다. 본 논문에서의 분석결과는 접지시스템의 안전성을 확립하는데 활용될 수 있을 것이다.

### 2. 본론

#### 2.1. 염수에서의 열화특성 분석

KS C IEC 62305(피뢰시스템)에서는 피뢰시스템의재료와 사용조건을 명기하고 있다. 상기 표준에서는 특별한 환경에서는 부식의 면역성에 대하여 보다 주의깊은 고려를 요망하고 있고, 연선은 단선보다 부식에 약하며, 또한 연선의 부식성은 대지에서 콘크리트로의 인입 또는 인출위치에서 취약하므로 아연도금강 연선을 지중에 시설하는 것은 바람직하지 않은 것으로 나타내고 있다.

#### 2.2. 지중에서의 열화특성 분석

지중에 접지시스템의 접속요소를 매설하고 6개월후열화특성을 분석한 결과를 나타내었다.

대부분의 접속요소에서 금속재료 표면의 부식 흔적은 거의 없는 것으로 나타났다. 이는 염수에 비해 금속재료를 부식시키기에 6개월이라는 기간은 매우 짧은 시간이며 지중에서의 부식 정도를 파악하기 위해서는 상당히 긴 시간이 소요되어야 할 것으로 판단된다.

접속요소의 전기저항 변화는 Table 2에 나타내었으며, 열화전보다 열화후 전기저항이 감소한 것을 알 수 있었다. 이는 토양에 함유된 수분과 유기질 성분의 부착에 기인한 것으로 판단된다. 염수에서의 열화와 마찬가지로 자용용접 접속이 가장 낮은 전기저항 값을 나타내었다. 건축물이 구조체 접지를 채택할 경우 구조체의 전기저항을 감소시키도록 접속 부위를 확실히 접속시켜야 한다. 또한 결속선을 사용하여 철근들을 접속할 경우 낙뢰전류와 같은 큰 전류가 흐를 때 물리적 파손이 발생할 수 있으므로 이를 고려하여 대전류에 대한 기계적 강도를 갖는 압착슬리브, 클램프, 자용 용접접합 등의 방식으로 접속하도록 한다.

\*평생회원 · 선문대학교 산업경영공학과 교수 jang0516@naver.com

### 3. 결론

본 연구에서는 접지시스템의 접속방식에 사용되는 C형 슬리브, 클램프, 자용용접 등에 대해 염수 및 지중에서의 열화특성을 분석하였으며 다음과 같은 결론을 얻었다.

최근 국제표준의 도입으로 접지시스템의 시설요건에 많은 변화가 예상되며, 국제표준을 충족시키고 위험전압 저감에 의한 설비 안전성을 확보하기 위해서는 확실한 등전위본딩과 구조체 접지를 이용한 통합 접지시스템의 구축이 요구된다. 따라서, 상기 실험에 사용된 C형 슬리브, 클램프, 자용용접 등의 방식이 접지시스템 접속에 사용되고 있다.

접지시스템 접속방식에 대한 염수에서의 열화특성은 금속재료에서 부식이 발생하였으며, 동선으로 이루어진 접속과 동선과 철근으로 이루어진 접속의 경우 재료에 따른 색의 차이가 발생되었다. 전기저항은 모든 접속방식에서 열화 후 감소하는 특성을 나타내었다.

지중에서의 열화특성은 짧은 기간으로 부식이 거의 발생되지 않았으며 전기저항 값의 변화는 염수 열화와 마찬가지로 열화 후 낮아지는 특성을 나타내었다. 특히 자용용접 접속방식에서 열화 전·후 모두 가장 낮은 전기저항 값을 나타내었다. 이는 접속 부위의 공극의 감소로 접촉저항 값이 감소하는 것으로 판단된다.

구조체 접지를 채택할 경우 등전위본딩은 필수적 요소이며 이를 확보하여 구조체의 전기저항을 감소시켜 인체의 접촉 및 보폭전압을 저감시키도록 하여야 한다.

또한 확실한 구조체 접지를 확립하기 위해서는 현장에서 사용되고 있는 결속선 방식보다는 C형 슬리브, 클램프, 자용용접 등 도체를 확실히 접속할 수 있는 방식을 선정하여 수십~수백 kA의 뇌격전류가 흐르더라도 접속 부위의 손상이 발생되지 않도록 하여야 할 것이다.

부식으로 인한 접지선의 굵기 감소와 연결부위의 단선 등으로 접지저항이 증가할 우려가 있으나, 부식 초기에 나타나는 본 연구의 결과는 접지시스템의 안전성을 확보하는데 이용될 수 있을 것으로 기대된다.

### 참고문헌

- B. H. Lee et al., "Protection of Information and Communication Facilities against Lightning", Inha University, pp.197-221, 2004.
- B. H. Lee et al., "Development of Guidance for Human Body Safety and Protection Measures in TN-C-S System", Korea Electric Association, pp.8-45, 2006.
- H. J. Gil, D. O. Kim and C. S. Choi, "Research on Assessment of Potential Interference between Individual Grounding Electrodes Using an Electrolytic Tank Modeling Method", The Korean Institute of Illuminating and Electrical Installation Engineers, Vol.22, No.3, pp.27-33, 2008.
- IEEE Std 80-2000, "IEEE Guide for Safety in AC Substation Grounding", pp.8-29, 2000.