

구조체 접지.....

정의

대지와 자연적으로 접촉되어있는 건축물의 기초공사에 사용한 강관이나 철골 등의 구조체, 금속제 수도관 등 대지에 매설된 도전성 물체를 접지전극으로 대응하는 경우 이들 도전성 물체를 구조체 접지전극(structure grounding electrode)이라고 한다.

법적 근거

우리나라의 경우 금속제 시설물이나 건축용 철골 등을 접지전극으로 이용할 수 있는 법적인 근거와 적용범위에 대해서는 전기설비 기술기준에 정해져 있다.

- 전기 설비 기술기준 제 24조

대지와 의 사이에 전기 저항치가 $2[\Omega]$ 이하인 값을 유지하는 건물의 철골 기타의 금속체는 제1종 접지공사나 제2종 접지공사의 접지전극으로 사용할 수 있다.

- 한국 산업규격 및 한국 산업안전 보건법 [피뢰침 설치에 관한 기술상의 지침]

피 보호물의 기둥 및 대들보가 철골조 이던지 금속판으로 덮혀져 있는 구조로서 전기적으로 접속되어 있으며 기둥이 지표면으로부터 $3[m]$ 이상의 깊이까지 매설되어 있거나 합성 접지저항이 $5[\Omega]$ 이하인 경우에는 접지를 생략하여도 무방하다.

구조체 접지의 개념

건축물의 기초 또는 골조를 이루는 도전성의 철골이나 철근콘크리트의 시설물이 지하에 매설된 건축물 구조체 접지저항은 대지에 접촉되어 있기 때문에 인공 접지전극보다 접지저항이 낮기 때문에 별도의 접지전극을 설치하지 않고 건축물 구조체의 일부인 철골이나 철근을 접지전극으로 이용하는 것을 말하며 구조체를 접지전극으로 이용하기 위해서는 이들 구조체는 반드시 도전성이어야 한다.

구조체 접지는 건축 구조물의 일부 또는 전부에 접지도선을 접속하여 구조체 자체가 대지에 접속하는 전기적 단자의 역할을 하는 것이다.

일반적으로 구조체는 철근이 콘크리트에 매입된 경우가 대부분이라서 콘크리트의 전기저항률에 따라 다를 수도 있으나 콘크리트의 전기저항률은 시멘트, 모래, 자갈의 배합비, 흡수율, 수질, 주위환경조건, 온도와 습도의 계절적 변동등 여러 요인에 따라 변화한다.

다음 표는 콘크리트의 배합비와 흡수율에 대한 전기저항률을 나타낸 것이다.

콘크리트 배합비 (시멘트:모래:자갈)	흡수율[%]	전기저항률[$\Omega\cdot m$]
1 : 3 : 6	4.9	80.0
1 : 2 : 4	6.2	51.6
1 : 3 : 0	13.9	47.2
1 : 2 : 0	16.1	37.9

콘크리트는 일종의 암석같이 생각되지만 콘크리트가 대지에 매입되어 있어 흡습률이 크기 때문에 전기저항률이 상당히 낮은 40~80[Ω-m] 정도이어서 철근이 콘크리트에 매입되어 있어도 구조체의 접지저항은 증가하지 않는다.

구조체 접지의 장점

건축물의 구조체를 접지전극으로 이용하게 되면 건축물내에 시설되는 모든 전기·전자·통신기기의 접지를 구조체에 접속하게 되므로 공통접지를 이루게 된다.

- 구조체의 전위상승 파급이 일어나질 않는다.

공통접지에서는 뇌격이 입사하는 경우 전위상승의 파급에 대한 우려가 있으나 낙뢰의 뇌격전류는 구조체를 통하여 대지로 흐르게 된다.

이때 무한 원점의 기준(영)전위에 대한 전위상승을 V 라고하고,

건축물 전체의 전위상승을 V_0 라고 할 때,

대지의 전위상승 $\Delta V = V - V_0$ 만큼으로 외견상 대지표면 전위만 고려하면 된다.

결국은 구조체의 접지저항이 낮으면 전위상승이 낮아지므로써 전위상승 파급은 일어나질 않는다.

- 철골, 철근 콘크리트로 축조한 건축물의 구조체의 접지저항은 인공접지극에 비해 낮을뿐더러 대지와 접촉 면적이 넓으므로 접지 임피던스도 낮은 고주파 영역에서도 양호한 전기적 특성을 가지는 접지전극이 된다.

- 콘크리트의 구조물이 흡습률이 높아 인공 접지전극에 비해 온도, 습도에 대한 변화율이 적어 온도, 습도 변화에 따른 접지저항의 변화가 적어 항상 일정한 접지저항을 얻을 수 있어 시스템의 안정성이 높다.

결론

- 도심지나 산간지역에서 접지전극을 시공할 수 있는 면적이 제한되어 있는 장소에서는 구조체를 접지전극으로 활용하는 것이 바람직하다.

- 인공 접지극과 공통 활용

구조체 접지의 접지저항 영역 내에 별도의 인공 접지를 할 경우 당연히 개별 접지전극을 사용하였으므로 어느 하나의 접지전극에 접지 고장전류가 유입하게 되면 각각의 접지극 상호간에는 전위차가 생기게 된다. 각각의 접지전극 상호간의 거리가 충분치 않으면 이러한 전위차에 의한 장애가 일어나게 된다. 이를 방지하기 위해서는 인공 접지전극을 연결시키고 구조물의 철골이나 철근에 접속할 필요가 있다. 이와 같이 하면 공통 접지형태로 구조체 접지와 공통으로 활용하는 것이 효과적이다.

※ 참고자료

건축물의 구조체 접지.....

1. 건축물의 구조체 접지란

대표적인 자연 접지방식으로 건축물 지하부분의 큰 금속구조체를 대용 접지전극으로 이용하여 건축물내의 모든 기기를 공용접지하는 방식이다. 즉, 건축구조체의 일부인 철골이나 철근에 접지계통을 연결함으로써 접지전극의 역할을 하도록 하는 것이다.

2. 구조체 접지의 필요성

건축물에는 각양각색의 전기기기가 사용되고 각층에는 접지를 필요로 하는 기기가 있다.

이때 독립된 접지를 기기마다 설치하는 것은 불가능하므로 구조체 접지의 필요성이 나타난다. 특히 빌딩상층에서 독립접지를 실시하는 경우 전자 유도효과로 인하여 독립접지의 효과를 얻기가 거의 불가능하므로 구조체 접지가 바람직 하다.

3. 구조체 접지의 조건

- 1) 철골조, 철근콘크리트조, 철골철근콘크리트조로서 지하부분의 대지와 접촉면이 어느 정도 커야 한다.
- 2) 구조체의 철골 및 철근이 상호 전기적으로 연결되어 건축구조는 일종의 전기적 바구니(cage)로 구성되어야 한다.

4. 시공상 유의사항

- 1) 각층의 설비기와 구조체를 연결하는 연접접지선은 굵은 연동선 22mm² 이상을 사용하여 가능한 짧은 거리가 되도록 설치한다.
- 2) 빌딩전체가 대지와 같은 전위변동을 할 수 있도록 공사를 할것(등전위 접지). 즉 빌딩 내에 있는 설비의 비충전 금속부분은 모든 구조체의 금속부분에 접속한다.
- 3) 구조체 접지의 효과를 높이기 위하여 건물이 지수벽을 가지는 경우 접지저항 저감효과가 높다. 특히 기초말뚝에 의한 저감효과도 기대할 수 있다.
- 4) 접지간선을 구조체와 연결시 주철근 2개이상 개소에 접속하여 신뢰도를 향상 시킨다.

5. 구조체 접지의 이점

- 1) 인공접지에서는 얻을 수 없는 양호한 접지저항을 얻을 수 있다.
- 2) 별도의 접지계통이 필요 없어 설비가 단순해지며 보수점검이 쉽다.
- 3) 고 신뢰도의 접지계통 유지
- 4) 뇌써어지 등에 의한 재해를 최소화 할 수 있다.