

첨단정보빌딩에서의 접지기술

김 세 동

두원공과대학 교수(공학박사, 기술사)

1. 머리말

근래에 들어 전자통신기술의 발전과 각종 뉴미디어의 실용화로 고도 통신시설 및 컴퓨터시스템을 구축함으로써 건물들은 마치 두뇌를 갖고 있는 것처럼 인텔리전트화되고 있다. 인텔리전트빌딩은 사무자동화시스템과 빌딩자동화시스템, 고도의 정보통신시스템으로 구축된 첨단정보빌딩으로서 신뢰도 높은 전원 조건이 요구되는 부하설비 기기 즉, 사무자동화기기, 통신기기, 컴퓨터시스템, 전자동 전화설비(PABX) 등의 각종 정보통신 기기가 설치되어 있다.

이와 같은 정보통신기기 및 컴퓨터시스템 등은 순간 정전, 전압변동, 노이즈, 정전기, 고조파전류 등의 영향을 쉽게 받기 때문에 이러한 점을 충분히 고려하여 신뢰성과 안전성을 확보하도록 구성되어야 한다.

따라서, 사무소빌딩, 호텔, 병원, 복합 건물 등의 인텔리전트화로 다양한 정보통신기기와 컴퓨터시스템이 사무실에 도입됨에 따라 건물에 대한 요구 기능도 변화되고 있다. 특히 공통모드 노이즈(Common Mode Noise : 대지성분 노이즈)와 정상모드 노이즈(Normal Mode Noise : 선간성분 노이즈) 성분을 가진 전원선의 서지(충격파)와 노이즈는 컴퓨터와 마이크로프로세서 제어장치 등과 같은 소신호 전자통신기기의 정상적인 동작에 장애가 되고 있다. 현재의 컴퓨터와 제어장비들은 이러한 종류의 EMI(Electromagnetic Interference : 전자방해 작용)에 대한 몇 가지 보호장치를 가지고 있지만 더욱 확실한 보호장치가 요구되고 있는 실정이다.

이러한 노이즈의 영향을 감소시키는 방법으로는 기본적으로

- 잡음원으로부터 간섭을 감소시키는 것

- 전원과 잡음에 민감한 회로를 분리시키는 것
- 잡음에 민감한 회로의 잡음내력을 향상시키는 것
- 접지를 적절히 하는 것

등이 있다.

본고에서는 첨단 정보빌딩에 있어서 접지의 필요성과 전자통신기기들에 대한 보안 및 노이즈용 접지의 종류에 대해서 서술하고, 전기설비기술기준상의 접지설비 설치요건과 컴퓨터용 접지를 위한 추가적 검토요건을 기술하고자 한다.

2. 접지의 필요성과 보안 및 노이즈용 접지의 종류

가. 접지의 필요성

접지라는 것은 그림 1과 같이 전기·전자·통신설비 기기를 대지와 전기적으로 접속하는 것이고, 이를 접속하기 위한 접속단자가 접지전극이다. 이 전극이 대지와 사이에 전기적 저항을 갖기 때문에 지락전류가 발생하며 옴의 법칙에 따라 접지전극 부근에 전위 상승이 생겨 여러 가지 장애를 일으키게 된다. 이상적으로는 접지저항이, 즉 전위상승이 0이면 아무런 장애가 생기

지 않는다. 그러나, 현실적으로는 있을 수 없으므로 이러한 장애를 없애는 일이 접지 목적의 기본이다. 전위상승에 따르는 장애로서는 최악의 경우에는 인체에 감전되고, 기기에 대해서는 손상, 잡음 발생과 오동작이 생긴다.

특히 전자·통신기기에 대해서는 접지전극에 의한 전위상승 뿐만 아니라 지상공간에 있어서의 접지계의 전위 변동이 그러한 것들에 장애를 미치게 한다.

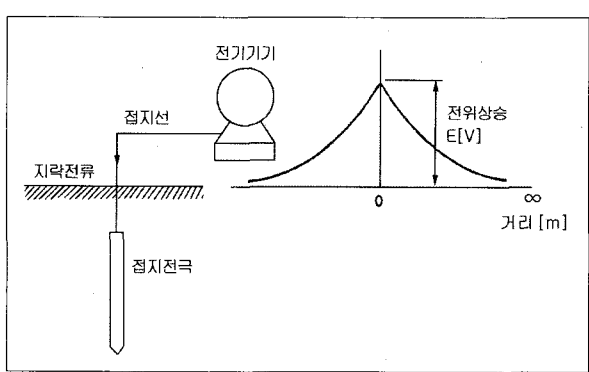
접지는 강전용접지와 약전용접지로 구별된다. 전자는 보안용이고, 후자는 기능용이다. 보안용접지는 인간 및 전기 관련 설비기기의 안전을 확보하기 위함이고, 기능용접지는 전기·전자·통신기기의 안정된 가동을 확보하기 위한 것이다. 이와 같이 설치목적이 다른 접지에 대해 각각의 역할을 충분히 발휘시켜 양호한 관계를 확보하는 것이 궁극의 목표이다.

예를 들어 접지선에 흐르는 전류의 주파수의 관점에서 보면 명확한 차이가 있다. 저항에는 직류저항과 교류저항이 있다.

저압전로에 있어서는 계통접지, 기기접지에 적용되는 강전용접지는 상용주파수 영역이고, 직류저항으로 간주된다. 이에 대하여 전자 통신기기의 신호용 접지에 적용되는 약전용접지는 고주파 영역이고, 교류저항이 되어 접지 임피던스로서 파악할 필요가 있다.

그리고, 각종 설비에 대한 전위차의 개념을 살펴보자. 대지를 어떤 종류의 저항체라고 생각했을 때, 상대적으로 보면 거기에 전위차가 생긴다. 이것은 대지에 있어서 뿐만이 아니라 철골조 빌딩 구조체에 대해서도, 전력용 콘센트와 통신용 콘센트의 상호간 내지는 기기 상호간에 있어서도 전위차가 생긴다. 이러한 것의 전위차가 몇 볼트 되는 가라는 정량적인 파악은 곤란하지만, 이 전위차가 설비기기, 특히 전자화된 기기에 생각지도 못한 장애를 초래하게 된다.

이와 같이 복잡한 문제를 포함하는 접지환경에 있어



〈그림 1〉 접지설비의 구성과 전위상승 개념

서, 안전을 확보하거나 안정된 기기의 가동을 확보하기 위해서 접지의 시스템을 파악할 필요가 있으며, 특히 첨단 정보빌딩에 있어서의 접지기술은 매우 중요하다고 할 수 있다.

최근에는 다목적 복합빌딩이 많이 건설되고 있고, 빌딩설비도 다양화, 복합화, 고도정보화되고 있다. 첨단 정보빌딩에는 많은 전자화된 설비기기가 설치되고, 이들 기기에는 접지를 할 필요가 있는 기기가 많이 포함되어 있다.

보안용접지는 종래의 빌딩과 같이 전기설비기술기준에 준하여 적용된다. 그러나, 기능용접지는 첨단 정보빌딩의 구성요소인 전력·통신설비기기의 안정된 가동을 확보하고, 기능을 충분히 발휘시키기 위해 필요불가결한 접지이므로 시스템화된 접지형태가 필요하다.

특히 면적이 작은 빌딩 공간내에는 전력을 공급하기 위한 약전선이 혼재하고 있어 노이즈가 생길 경우도 있다. 또 낙뢰가 빌딩을 직격하거나 전선로를 거쳐 서지(충격파)가 침입할 경우 약전·통신기기를 손상시키는 경우도 있으며, 이것을 예방보호하기 위한 대책으로는 펄터나 서지흡수기, 보안기 등을 사용하고 있다. 그러나 그것만으로는 불충분하므로 궁극적으로는 등전위화 접지를 설치하는 것이 필요하게 된다.

나. 전자통신기기의 보안 및 노이즈 대책으로서의 접지의 종류

(1) 보안을 위한 접지

컴퓨터도 일반의 전기기기와 동일하게 사람의 조작, 즉 전원의 On/Off나 운전자가 요구하는 기능의 선택 등의 동작으로 그 기능을 하게 된다. 따라서, 인간이 보통 접촉하는 부분에 어떤 원인으로 인해 전위가 생기면, 흐르는 사고전류값에 따라서는 근육이 경련을 일으키거나 심할 경우는 감전사에 이르는 일도 있다. 이러한 사고를

방지하기 위해 기기에는 접지단자를 시설하고, 외함이나 사람이 조작하는 부분의 전위가 대지와 동전위가 되도록 한다. 그러나, 퍼스널 컴퓨터나 워드프로세서와 같은 기기는 가전기기와 동일하게 사용할 수 있도록 제조되어 접지를 필요로 하지 않는 구조이다.

(2) 노이즈 대책으로서의 접지

노이즈는 노이즈 발생원과 방해를 받는 기기와의 사이를 전달하는 경로에 따라 분류하면 전원선과 신호선, 접지선, 대지 등의 전송선로를 통해 전달되는 전달노이즈와 주위공간을 통해 전달되는 복사노이즈로 나눌 수 있다.

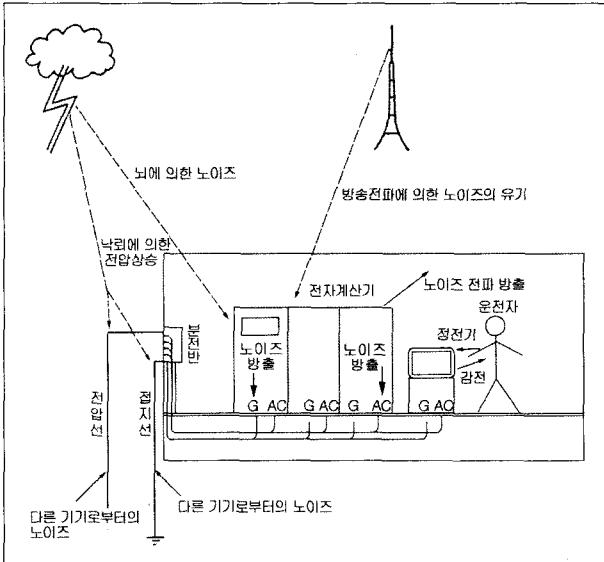
또 전원선에서 침입하는 노이즈로서는 전원고조파(전압 및 전류), 전원 전압변동(전압 플리커 등), 순간정전, 과도 과전압과 서지 등을 들 수 있고, 신호선에서 침입하는 노이즈로서는 유도 뇌서지, 전원선 기타로부터의 유도전압, 기타 기기에서 전달되는 각종 노이즈 등이 있다. 그리고 주위공간으로는 외부로부터의 전자방사, 기타 기기의 정전기에 의한 방사 등에서 생기는 전계나 자계의 영향이 장치에 나타난다.

그림 2는 컴퓨터 시스템을 둘러싼 전자 환경적인 상황을 나타낸 것이며, 컴퓨터의 운용상 문제되는 일이 많은 여러 가지의 노이즈의 종류와 대책에 대해서 간단히 기술한다.

(가) 전원선의 노이즈

전동기나 전자식 계전기 등 유도성 부하가 접속된 전원선을 컴퓨터시스템이 공용하게 되면 유도성 부하에 대한 전류가 차단되었을 때 전원선에 스파크 노이즈가 생겨 오동작하는 일이 있다.

또 시스템 중의 기기에 사용되는 스위칭 전원 내에서 발생하는 스위칭 노이즈가 전원선으로 침입하여 다른 장치의 오동작을 유발한다. 그 밖에도 교류 전원선에 혼입되는 노이즈나 기기에서 외부로 나오는 노이즈는



〈그림 2〉 전자계산기 주변의 전자기환경

여러 가지이며, 이것이 동작에 악영향을 준다. 이러한 노이즈의 유입, 방출을 방지하기 위해 라인 필터를 삽입하고 그 접지단지를 접지한다.

(나) 정전기 노이즈

정전기는 기기의 운전자인 사람으로부터 대전될 뿐만 아니라 용지나 종이 테이프처럼 이동하는 매체에도 발생한다. 정전기가 방전할 때의 노이즈는 기기의 오동작을 야기시키는 경우가 있다.

정전기에 대한 대책으로는 기기의 설치 환경(바닥재, 운전자의 의류·신, 습도 등)에 대해 고려하고 적절한 접지가 필요하다.

(다) 전계에 의한 노이즈

방송국의 송신소 부근이나 출력이 큰 트랜시버를 기기의 곁에서 사용하면 전파에 의해 유입된 노이즈 때문에 컴퓨터가 오동작하는 경우가 있다. 또 컴퓨터의 내부 회로에서 방출되는 노이즈 전파 때문에 미약한 신호를 취급하는 장치에 오동작을 야기하거나 라디오나 무선기에 노이즈가 들어간다.

이러한 경우에는 기기의 뚜껑이나 문을 확실히 접지하여 실드 효과를 갖게 하고, 또 전원선에 유입되는 성분은 라인 필터를 삽입한다.

(라) 대지성분 노이즈와 선간성분 노이즈

전기신호와 노이즈를 전도하는 전송선로는 평행한 왕복 2회선이다. 전도 노이즈를 취급할 때는 보통 왕복 2선 사이에 발생하는 선간성분과 대지(또는 접지와 같은 공통전위가 되는 것), 그리고 각 2선과의 사이에 발생하는 대지성분으로 구분하여 생각할 필요가 있다. 이것은 두 성분의 전송선로의 임피던스 특성이 다르기 때문이다.

대지성분 노이즈는 두 선에 대하여 동일 위상으로 전달되며, 공통모드(Common Mode : 동상) 노이즈, 즉 비대칭노이즈라고도 한다. 반면에 선간성분 노이즈는 선간 신호와 같이 서로 다른 위상으로 전달되며, 정상모드(Normal Mode : 차동) 노이즈, 즉 대칭노이즈라고도 한다.

전도 노이즈가 선로상을 진행해 갈 때 두 선로의 임피던스가 완전 대칭이면 공통모드 성분과 정상모드 성분을 독립적으로 취급해도 되지만, 실제로는 선로의 임피던스가 완전하게 대칭된다는 것은 불가능하므로 선로상의 평행하는 과정에 모드의 변환이 일어나서 서로의 성분에 대해 방해할 일으키게 된다.

즉, 공통모드와 정상모드 성분을 가진 전원선의 서지와 노이즈는 컴퓨터와 마이크로 프로세서 제어장치 등과 같은 소신호 전자통신기기가 정상적으로 동작하는데 장애가 된다. 따라서, 이와 같은 노이즈를 경감시키기 위해서는 노이즈컷 변압기를 채용한다.

(마) 낙뢰에 의한 노이즈

철탑, 건물 또는 피뢰침에 낙뢰가 들어오게 되면 그 접지극 부근의 대지전위가 상승하고, 다른 접지극으로부터 기기로 뇌서지가 역류하기도 하고, 피뢰기와 보호소자를 역섬락시켜 배전선측, 통신선측으로 뇌서지가

호른다. 한편, 철탑이 건물의 옥상에 있는 경우는 피뢰침이 건물의 철골, 철근과 연결되어 있으므로 뇌서지는 건물에도 흐르고 그것과 접속되어 있는 기기의 지지물(금속)을 통하여 다른 접지계통에 유입된다.

따라서, 낙뢰에 의한 영향은 단지 시스템을 오동작시킬 뿐 아니라 부품의 소손·파괴를 야기시킬 수 있다. 낙뢰에 의한 사고를 경감시키기 위해서는 서지 흡수기나 피뢰기를 부착하여 그 접지단자를 낮은 접지저항으로 접지한다. 또 시스템의 접지극과 피뢰용 접지극은 가능한 많이 이격하는 것이 바람직하다.

3. 전기설비 기술기준상의 접지 설비의 종류와 시설방법

가. 접지공사의 종류와 세목

전기설비기술기준 제21조~22조에 의하면 접지 공

사는 4종류가 있으며, 접지 저항값과 주로 적용하는 장소는 표 1과 같다. 다만, 다음과 같은 접지공사는 표 1과 같은 종류 및 접지저항값의 적용을 받지 않는다.

- ① 저압 전로와 사용 전압이 300V 이하의 저압 전로(제어 회로 등에 한함)를 결합하는 변압기의 2차측 전로에 접지공사를 하는 경우의 접지점
- ② 시험용 변압기 등과 같이 전로의 일부를 대지로부터 절연하지 않고 전기를 사용하는 것이 부득이한 경우의 접지
- ③ 수용장소의 인입구 접지
- ④ 전로 보호 장치의 확실한 동작의 확보, 이상전압의 억제 및 대지전압의 저하를 피하기 위하여 특히 필요한 경우에 전로의 중성점에 접지공사를 한 경우
- ⑤ 변압기와 피뢰기의 공동 접지
- ⑥ 25,000V 이하인 특별고압 가공 전선로의 시설에서 중성선의 다중 접지

〈표 1〉 접지 공사의 종류와 세목

접지 공사의 종류	접지 저항값의 상한	접지선의 굵기
제1종 접지공사	10Ω	지름 2.6mm
제2종 접지공사	$\frac{150}{\text{변압기의 고압측 또는 특별고압측의 1선 지락전류 } \Omega}$ 다만, 변압기의 고압측 전로 또는 35,000V 이하의 특별 고압측 전로가 저압측 전로와 혼촉하여 저압측 전로의 대지 전압이 150V를 넘는 경우로서 1초를 넘고 2초 이내에 자동적으로 고압 전로 또는 사용 전압이 35,000V 이하의 특별 고압 전로를 차단하는 장치를 설치할 때는 300, 1초 이내에 자동적으로 고압 전로 또는 사용 전압이 35,000V 이하의 특별 고압 전로를 차단하는 장치를 설치할 때는 600으로 할 수 있다.	지름 4mm(고압 전로 또는 제150조 제1항 및 제4항에 규정하는 특별 고압 가공 전선로의 전로와 저압 전로를 변압기에 의하여 결합하는 경우에는 지름 2.6mm)
제3종 접지공사	100Ω	지름 1.6mm
특별 제3종 접지공사	10Ω	지름 1.6mm

(비고) 위의 표에서 주된 적용 장소는 다음과 같다.

1. 제1종 접지공사 : 전로 이외의 금속체 접지에 적용되는 것으로, 고전압이 침입할 우려가 있어 위험 강도가 큰 곳이 대상이 되는데, 고전압 전로에 접속되는 변압기의 외함이나 고압 전동기의 철대, 피뢰기의 접지 등이다.
2. 제2종 접지공사 : 고압 또는 특별 고압 전로와 저압 전로를 결합하는 변압기의 저압측을 접지하는 경우에 적용되는 것으로, 저·고압이 혼촉한 경우에 저압 전로에 고압이 침입할 경우 기기의 소손이나 사람의 감전을 방지하기 위한 것이다.
3. 제3종 및 특별 제3종 접지공사 : 원칙적으로, 전로 이외의 금속체 접지에 적용되는 것으로, 제3종은 400V 이하, 특별 제3종은 400V 이상의 저압 기계기구의 외함 및 철대의 접지에 사용된다.

나. 접지공사의 시설방법

제1종 및 제2종 접지공사가 적용되는 기기나 전로에 서는 지락사고가 발생했을 때 접지선에 흐르는 전류는 비교적 커서 접지극을 중심으로 주위 지표면에 전위 경도가 생긴다. 그러므로 접지극 부근에 서 있는 사람이 접지선에 접촉되면 접촉전압이 가해져 감전할 우려가 있다.

이 위험을 방지하기 위하여 사람이 접촉할 우려가 있는 곳에 시설하는 제1종 또는 제2종 접지공사는 다음과 같이 시설한다.

- ① 접지극은 지하 75cm 이상의 깊이에 매설하되 동결 깊이를 감안하여 매설한다. 접지극을 깊이 매설하면 접지극 주변의 지표면 전위 경도가 완화되므로 매설 깊이를 규정하였다.
- ② 접지선을 철주 기타의 금속체를 따라서 시설하는 경우, 접지극을 철주의 밑면으로부터 30cm 이상의 깊이에 매설하는 경우 이외에는 접지극을 지중에서 그 금속체로부터 1m 이상 떼어 매설한다. 이것은 접지극을 ①에서와 같이 깊이 매설한다 하더라도 철주나 금속체 등에 가깝게 되면 접지극의 전위가 철주에 전해져서 철주 주변 지표면에 큰 전위 경도가 생기게 되므로, 이것을 방지하기 위한 규정이다.
- ③ 접지선은 절연전선(옥외용 비닐 절연전선은 제외), 캡타이어 케이블(통신용 케이블은 제외)을 사용한다. 다만, 접지선을 금속체에 따라 시설하지 않는 경우에는 지표상 60cm를 넘는 부분은 절연전선 등을 사용하지 않아도 된다.
이 규정은 접지선으로 절연 효력이 있는 것을 사용하여 사람이 접촉했을 때 위험을 방지하기 위한 것이다.

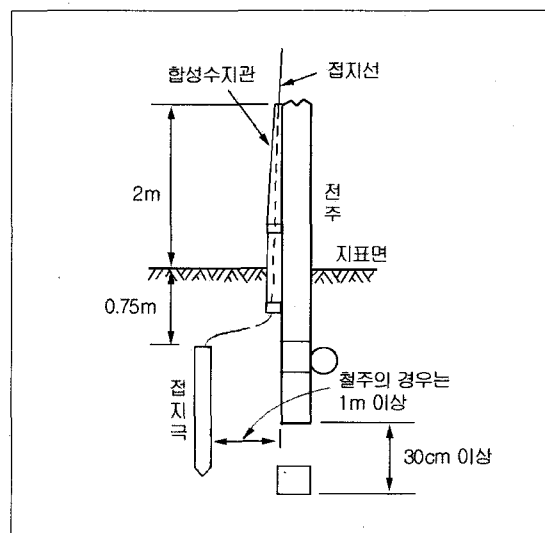
④ 접지선은 지하 75cm로부터 지표상 2m까지는 합성 수지관(콤바인드 덕트관 제외) 또는 이와 동등 이상의 절연 효력 및 강도를 가지는 몰드로 덮어야 한다. 이것은 접지선의 외상을 방지하고, 또 사람이 접촉했을 때 위험을 방지하기 위한 것이다.

⑤ 접지선을 시설한 지지물에 파괴침용 지선을 시설하지 않아야 한다.

참고로 그림 3은 제1종 및 제2종 접지공사의 시설방법을 나타낸 것이다.

다. 건축구조체 접지

전기설비기술기준 제24조 제3항에 의하면 건물의 철골 등 금속체가 2Ω 이하의 접지저항을 가지고 있으면, 비접지식 고압 전로에 접속하는 기계기구의 철대, 금속체 외함의 제1종 접지공사의 접지극 및 비접지식 고압 전로와 저압 전로를 결합하는 변압기의 제2종 접지공사의 접지극으로 사용할 수 있으며, 또 제3종 및 특별 제3종 접지공사의 접지극으로도 사용할 수 있다.



〈그림 3〉 제1종 및 제2종 접지 공사의 시설방법

4. 전자통신기기의 접지를 위한 추가 검토 요건

가. 기준전위 확보를 위한 접지

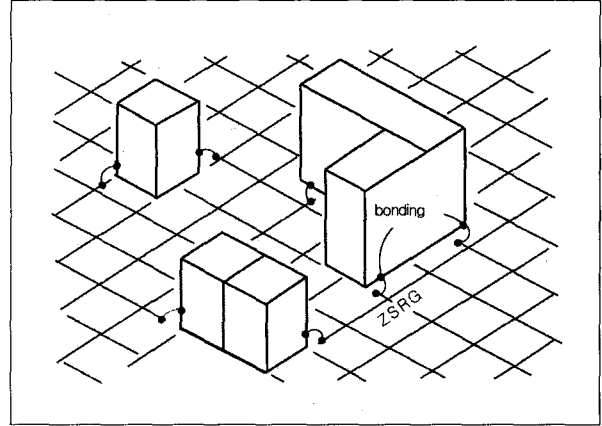
빌딩에 있어서 특히 컴퓨터 등의 전자통신기기의 접지에는 충분히 유의할 필요가 있다. 컴퓨터 및 정보통신기기의 접지에 있어서 이들 기기의 전원설비의 접지는 본래부터 컴퓨터와의 정상적인 동작을 확보하기 위해 기기접지, 라인필터용접지, 신호용접지 등의 독특한 접지가 시행되고 있다. 사용하는 주파수도 고주파이므로, 접지 시스템도 접지 임피던스로 고려하지 않으면 안된다.

게다가, 빌딩내 각층마다 컴퓨터 등의 OA기기를 설치하고 있는 경우 이들 접지선의 부설형태도 고려해야 한다.

이러한 문제의 대책으로서 미국 등에서는 ZSRG(Zero Signal Reference Grid)를 사용하는 접지시스템을 도입하고 있으며, 전위의 안정된 기준점을 설정하는 기준 접지 개념을 적용한 것이다. 그림 4에 빌딩에서의 접지 시스템의 예를 나타낸 바와 같이 모든 접지를 이것에 본딩(Bonding)하는 것이 이 시스템의 핵심이다.

빌딩의 각층 바닥에 기준접지극을 설치하고, 빌딩을 전기적 케이지로 간주하는 방법으로서 철근이나 철골의 접속부가 완전하여 고주파 영역에서도 저임피던스인 경우에는 이것에 본딩해서 접지선으로서 대응한다. 이외의 경우에는 각 계단 바닥의 접지선을 전용선으로 각각 대지에 시공한 접지전극에 시설하는 방법을 생각할 수 있다.

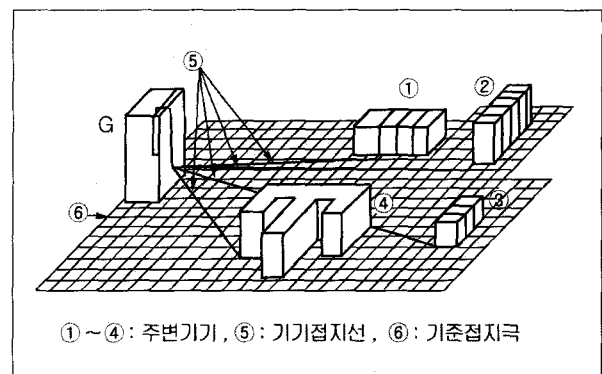
컴퓨터 등의 전자·통신기기를 정상적으로 작동시키기 위해서는 전위의 변동을 가능한 작게 할 필요가 있다. 이에 대한 대책으로는 각층에 설비되어 있는 모든 관련 기기의 접지를 바닥에 설치되어 있는 기준접지극



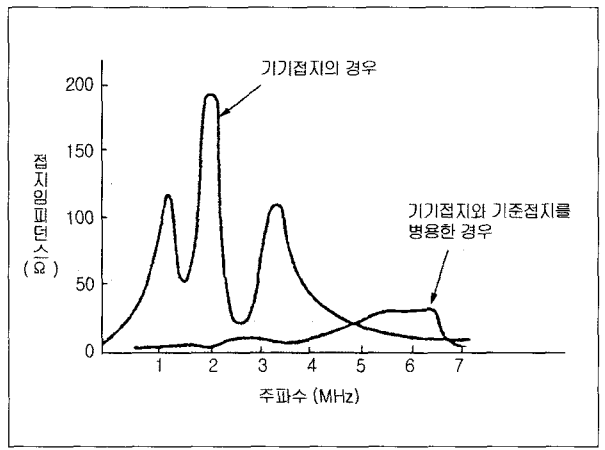
〈그림 4〉 빌딩에서의 접지시스템의 예

에 연결하는 즉, 전위의 기준점을 설정하는 것이다. 그림 5에서 보는 바와 같이 컴퓨터 관련기기의 기기접지 및 신호용접지를 전용 접지선으로 시공하는 것은 물론 그 위에 메시(Mesh)상의 기준접지극에 모두 본딩하는 것이다. 덧붙여서, 기준접지를 적용하면 접지 임피던스가 그림 6에서와 같이 낮아질 수 있고, 컴퓨터 접지에 있어서는 상당히 효과적인 수단이다. 여기에서 유의해야 할 것은 컴퓨터 관련기기와 기준접지극을 연결하는 접지선은 가능한 한 짧게 하고 그림 5에서와 같이 접지는 1점에 하는 것이 필요하다.

기준접지극으로는 바닥에 시공하는 동메시나 전기적



〈그림 5〉 대형 컴퓨터실의 접지시스템



〈그림 6〉 기준접지에 의한 접지임피던스 감소효과

양도체인 Panel Tile 등이 사용된다. 일반 빌딩의 각층 바닥에 기준접지극을 간이로 설치하는 데는 위에서 언급한 동메시를 대신하여 동선을 십자로 시설하고 거기에 각 설비기기의 접지선을 1점에서 모아서 연결하는 것도 생각할 수 있다.

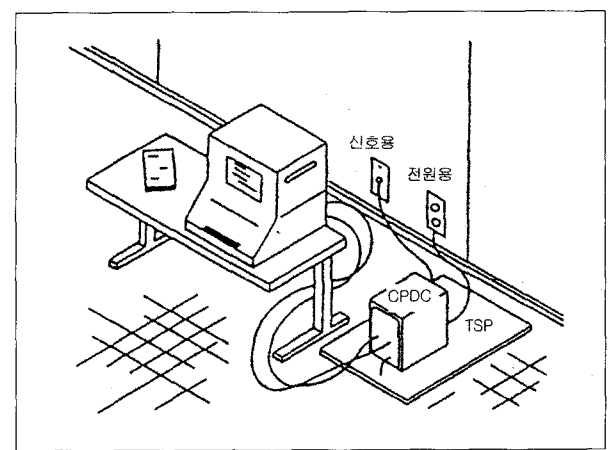
미국에서는 이런 형태의 기준접지를 ZSRG라고 하고, IEC-TC-81(국제전기표준협회-뇌보호기술위원회), CCITT(국제전신전화 자문위원회)에서는 하이브리드(Hybrid) 접지에 이 기준접지방법을 채용하고 있다.

나. 노이즈 장애 방지를 위한 접지

노이즈 장애를 방지하기 위해서는 서지 흡수장치, Noise Cut Transformer(이하 NCT라 함)를 사용하는 것이 구체적인 대책이지만, 기본적으로는 접지를 하는 것으로 접지선과 대지에 설치하는 접지전극이 필요하다.

양질의 접지를 확보하기 위해서는 특히 노이즈 장애에 관련된 문제인 경우는 접지선 및 접지전극의 임피던스를 고려할 필요가 있다. 예를 들면, 접지선의 직류 저항이 수mΩ이라도 접지선을 흐르는 고주파전류가

MHz인 영역에서는 접지선 부설 상황에 따라 다르기도 하지만, 임피던스가 수kΩ이 되는 경우가 있다. 이 문제는 접지 시스템 및 접지전극시스템의 관점에서 검토되어야 할 것이지만, 노이즈장애를 방지하는 기본적인 대책으로는 접지계가 저임피던스이어야 하는 것이 중요 사항이다. 1인 1PC화되고 있는 사무실에서의 개인용 컴퓨터는 대형 컴퓨터에 비해 전원 및 주변장치의 설치 조건을 쉽게 생각하는 경향이 있다. 개인용 컴퓨터를 단말기로서 사용할 경우 빌딩 한층에서도 수 십대의 기기를 설치하게 된다. 이러한 개인용 컴퓨터 본체는 빌딩의 철골, 철근부분 사이에는 정전용량을 갖게 되는데 이것이 노이즈 장애의 원인이 된다. 또 빌딩이 뇌격을 받거나 서지가 배전선에 침입하여 개인용 컴퓨터의 전원에 지장을 줄 경우가 있다. 개인용 컴퓨터라도 양질의 전원을 확보할 필요가 있으며 이에 는 다음과 같은 대책이 있다. 그림 7에서 보는 바와 같이 개인용 컴퓨터에 CPDC (Computer Power and Data Circuit)라는 인터페이스를 설치하여 개인용 컴퓨터 본체에 전원 및 신호를 공급한다. CPDC에는 TSP(Transient Suppression Plate)라는 지나친 노이즈를 억제하기 위한 플레이트를 설치한다. 또한 CPDC는 실드변압기



〈그림 7〉 퍼스널컴퓨터의 노이즈 대책

나 필터로 구성되는 인터페이스이며, 이 회로에는 그림 4의 개념을 도입한 ZSRG를 설치하고 기준접지로 하고 있다.

다. 내부피뢰 대책을 위한 접지

최근 관심의 대상이 되고 있는 내부 피뢰 시스템에 있어서도 접지시스템 구축의 중요성이 지적되고 있다. 빌딩내에 설치되어 있는 전자, 통신기기 등은 과전압 내성이 작고, LSI나 마이크로컴퓨터 소자의 동작전압, 전류가 작기 때문에 기기의 파괴, 오동작, 잡음 발생 등의 장애가 생긴다. 또 정보관련기기의 건물 내외부가 유선으로 네트워크화되어 있고, 기기 대부분의 전원은 상용전원으로부터 공급되고 있다. 이같이 금속도체계에서 외부와 연결이 되어 있는 경우는 주변의 낙뢰로 인한 뇌서지의 영향에 의해 여러 가지 장애가 생긴다.

피뢰침 등에 의한 빌딩의 피뢰대책을 외부피뢰, 빌딩 내부의 피뢰대책을 내부피뢰라고 한다. 종래에는 뇌방호라고 하면 외부피뢰를 의미하고 있었지만, 최근에는 전술한 과전압에 약한 기기가 설치되기 때문에 이들을 보호하는데는 내부피뢰라는 새로운 기술을 필요로 하게 되었다. 이같이 빌딩의 뇌방호에는 외부피뢰 시스템과 내부피뢰 시스템의 2가지 방법이 있다.

IEC(국제전기표준협회)의 TC81(뇌보호)에 의하면 외부피뢰라는 것은 빌딩에 설치하고 있는 피뢰침 등의 수뇌부에 뇌격을 받는 경우, 뇌전류를 접지계통에 유입하여 대지에 방류하는 것을 말한다. 내부피뢰라는 것은 뇌전류와 이로 인해 생기는 전계나 자계가 빌딩 내에 존재하는 금속성 설비나 각종 전기계통에 미치는 영향을 방지하기 위해 강구하는 수단을 말한다. 내부피뢰 시스템은 전자·통신기기 등의 이른바 전자기기의 과전압방지를 위해 빌딩내에 있어서 등전위접지,

서지흡수기의 적용, 차폐 등의 대책, 결국 LEMP(Lightning Electromagnetic Pulse) 대책으로 대응할 필요가 있다.

즉, 빌딩내에 들어오는 전력케이블, 통신케이블, 수도관, 가스관 등과 빌딩내에 설치되어 있는 모든 기기의 등전위화를 피하기 위해 등전위화 접지모선과 각종 뇌방호소자를 사용하여 내부피뢰 시스템을 구축한다고 하는 것이다. 이같이 내부피뢰 시스템은 빌딩 내부를 뇌서지로부터 보호하는 것이지만 당연히 접지도 필요하다. 내부피뢰 시스템이 필요로 하는 등전위화 접지모선은 대지의 접지극에 연결할 필요가 있고 서지 임피던스가 작은 접지전극을 시공해야 한다.

5. 맺음말

일반적으로 원하지 않는 신호는 모두 「노이즈」라고 한다. 일반적으로 노이즈에는 여러 가지가 있으며, 밖에서 들어오는 것, 부품에서 나오는 것, 침입하는 것 등이 있다. 잡음의 정체가 바로 이것이고, 이 루트를 통해서 들어오는 것이라고 확실히 알면 노이즈 대책은 용이하다. 그러나 보통의 상태에서는 노이즈의 정체를 모르는 경우가 대부분이다.

따라서, 첨단 정보빌딩에 구축된 정보통신기기, 사무자동화기기 및 컴퓨터시스템은 순간 정전, 전압 변동, 노이즈, 정전기, 고조파 전류 등의 영향에 매우 민감한 기기이며, 또한 악영향을 쉽게 받기 때문에 이러한 점을 충분히 고려하여 신뢰성과 안전성을 확보하여야 한다.

특히 최근의 전자화, 고도정보화에 따라 접지는 단지 대지를 대상으로 할 뿐만 아니라, 지상공간의 전위변동을 적게 하기 위해, 혹은 전위의 기준점을 확보한다는 접지시스템의 문제에까지 전개되어 왔고, 그 대응이 필요해지고 있다. ❧