

接地시스템의 개념

高橋 健彦

〈日本 關東學院大學 建築電氣設備工學科 教授〉

李 炯 秀

〈韓國産業安全公團 産業安全研究院 先任研究員〉

1. 머리말

접지기술을 크게 파악하면, 접지저항의 계산, 즉 접지전극의 설계, 접지시스템 구축, 접지관리라고 하는 3가지 기본축으로 구성되어 있다.

이들의 목적은 전혀 다른 것으로 여기에 접지의 심오한 부분과 어려움을 엿볼 수 있다. 최근의 접지에 관한 논문이나 자료를 보면, 키워드가 변하고 있는 것처럼 생각하지 않을 수 없다. 그것은 근년의 전력이용의 고도화, 고도정보화의 진전에 따라, 예를들면 기준접지, 等電位化接地라는 용어가 많이 눈에 띈다.

전기설비에 관계된 기술자 여러분은 접지기술의 중요성을 충분히 인식하고 있다고 생각되지만 사고내지는 장애를 경험했을때 “접지는 어렵다”라는 벽에 부딪힐 때가 있다고 생각한다. 실은 필자도 그 한사람이다. 그 만큼 여러가지 문제가 잠재하고 있다고 생각하지 않을 수 없다.

특히 인텔리전트화된 빌딩에 있어서는 양질의 건축설비환경이 요구되고 있다. 접지에 관련된 설비를 예를 들어봐도, 초고층빌딩에 있어서는 접지선이 안테나 같이 되어 그 유효성에 의문이 있다든가, 좁은 부지내에 설치되어 있는 접지극의 간격의 문제라든가 여러가지 해결해야 할 문제점이 많다. 이러한 것들은 모두 접지의 시스템에 관계된 과제이다. 여기에서는 전자기기로서 가장 중요한 기준접지, 내부피뢰 대책 등의 화제를 소개한다.

2. 접지시스템의 필요성

종래부터 접지는 지구(대지)를 대상으로 소요 접지저항을 얻기 위한 접지설계를 주제로 검토되어져 왔다. 그러나, 최근의 전자화, 고도정보화에 따라 접지는 단지 대지를 대상으로 할 뿐만 아니라, 지상공간의 전위변동을 적게 하기위해, 혹은 전위의 기준점을 확보한다는 접지시스템의 문제에 까지 전개되어 왔고, 그 대응이 필요하게 되고 있다.

접지라는 것은 그림 1과 같이 전기·전자·통신설비기기를 대지와 전기적으로 접속하는 것이고, 이를 접속하기 위한 터미널이 접지전극이다. 이 전극이 대지와 사이에 전가적 저항을 갖기 때문에, 지락전류에 의해 음의 범칙에 따르고, 접지전극부근에 전위상승이 생겨 여러가지 장애를 일으키게 된다. 이상적으로는 접지저항이, 다시

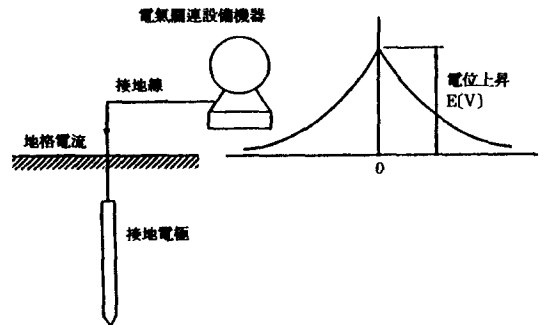


그림 1. 접지설비의 구성과 전위상승 개념

말해서 전위상승이 0이면 아무런 장애가 생기지 않는다. 그러나, 현실적으로는 있을 수 없으므로 이러한 장애를 없애는 일이 접지목적의 기본이다. 전위상승에 따르는 장애로서는 최악의 경우에는 인체의 감전이 있고, 거기에 대해서는 손상, 잡음발생과 오동작이 생긴다.

한편, 특히 전자·통신기기 등의 전자기기에 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 전기관련 설비기기의 안전의 확보를 위함이고, 기능용접지는 전기·전자·통신기기의 안정된 가동을 확보하기 위한 것이다. 이와 같이 목적이 다른 양자에 대해 각각의 역할을 충

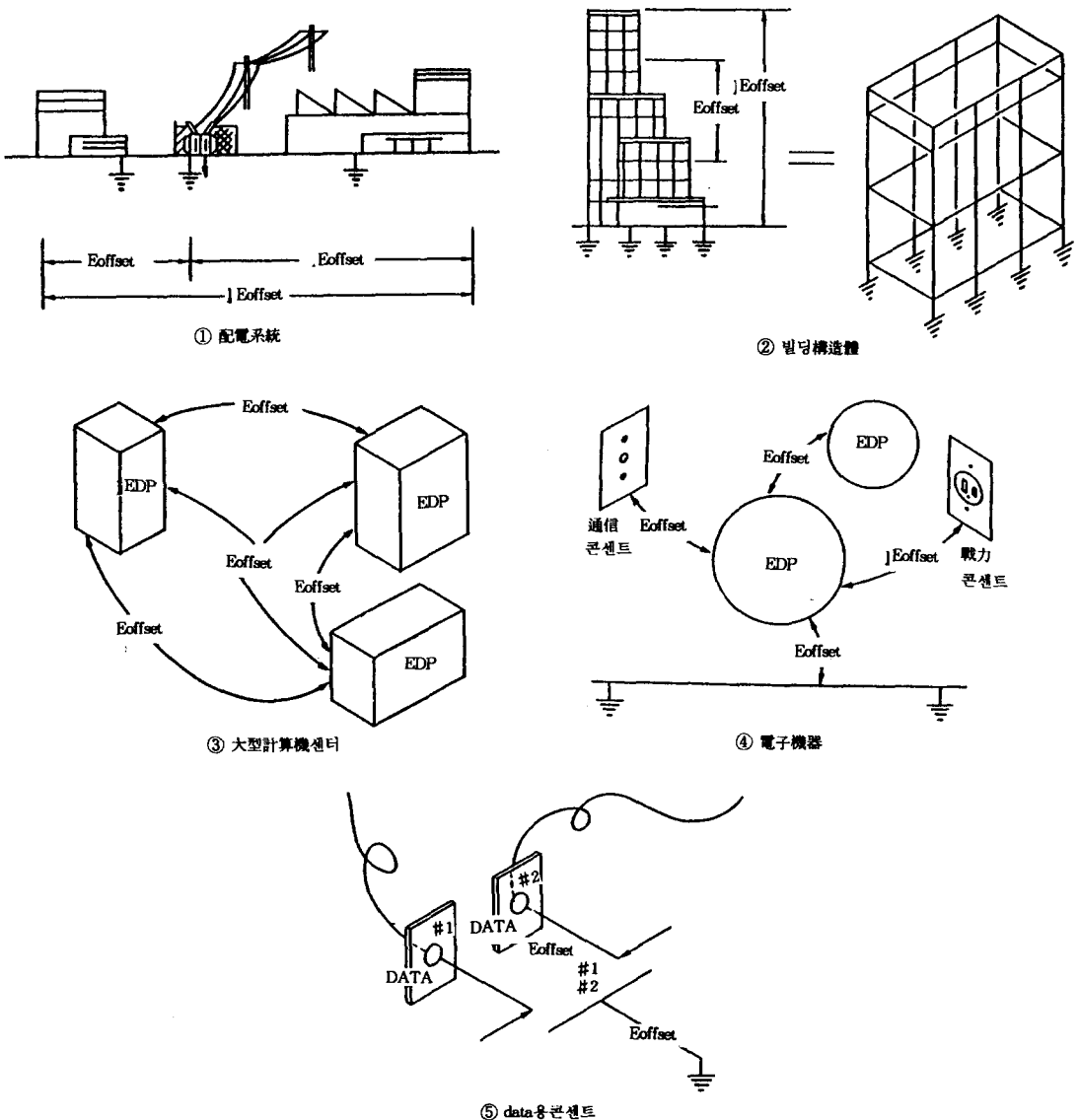


그림 2. 전위차 (Eoffset) 의 개념

분히 발휘시켜 양호한 관계를 확보하기 위한 것이 접지기술에 부과된 사명이다.

이것은 예를들어 접지선에 흐르는 전류의 주파수의 관점부터 봐도 명확한 차이가 있다. 주지한 바대로 저항에는 직류저항과 교류저항이 있다.

저압전로에 있어서는 계통접지, 기기접지 등의 이른바 강전용접지는 상용주파수 영역이고, 직류저항으로 간주하여 실용상 지장이 없다. 이에 대하여 전자 통신기기의 신호용접지 등의 약전용접지는 고주파 영역이고, 교류저항이 되어 접지 임피던스로서 파악할 필요가 있다.

각종 설비에 대한 전위차(E offset)의 개념을 그림 2에서 보자. 대지를 어떤 종류의 저항체라고 생각했을 때, 상대적으로 보면, 거기에 전위차(E offset)가 생긴다. 이것은 대지에 있어서뿐만 아니라 철골조 빌딩 구조체에 대해서도, 전력용 콘센트와 통신용 콘센트의 상호간 내지는 기기상호간에 있어서도 전위차가 생긴다.

이러한 것의 전위차가 몇 볼트되는가라는 정량적인 파악은 곤란하지만, 어쨌든 전위차가 존재하는 것은 명백하다. 이 전위차가 설비기기, 특히 전자화된 기기에 생각지도 못한 장애를 초래하게 된다.

이같이 복잡한 문제를 포함하는 접지환경에 있어서, 안전을 확보하거나 안정된 기기가동을 확보하기 위해서는 접지를 시스템적으로 파악할 필요가 있다. 접지시스템의 필요성을 강조할 때에 예로서 들 수 있는 것이 인텔리전트 빌딩에 있어서의 접지기술이다. 최근에는 다목적 빌딩이 많이 건설되고 있고, 빌딩설비도 다양화되고 있다. 특히 안팎으로 화제가 되고 있는 인텔리전트빌딩에는 많은 전자화된 설비기기가 설치되어 있고, 이들 기기에는 접지를 할 필요가 있는 기기가 많이 포함되어 있다.

보안용접지에 관해서는 종래의 빌딩과 같은 형태가 적용된다. 그러나, 기능용접지에 관해서는 인텔리전트 빌딩의 구성요소인 전력·통신설비기기의 안정된 가동을 확보하고, 기능을 충분히 발휘시키기 위해 필요불가결한 것이고, 시스템화된 접지형태가 필요하다.

좁은 빌딩공간내에는, 전력을 공급하기 위한

약전선이 혼재하고 있어 노이즈가 생길 경우도 있다. 또 雷가 빌딩을 直擊하거나 선로를 거쳐 써어지가 침입하여 약전·통신기기를 파괴하는 경우도 있는데 이것을 예방보호하기 위한 대책으로는 필터나 보안기 등을 사용하는 것이 있다. 그러나, 그것만으로는 불충분하고, 궁극적으로는 접지를 설치하는 것이 필요하게 된다.

3. 빌딩접지의 현실과 그 과제

최근 도시지역에서는 빌딩 부지면적이 한정되어, 고층화의 경향이 많아지고 있다. 또 이들 빌딩은 여러가지 목적으로 사용되어 이른바 다목적 빌딩이 많다. 특히 인텔리전트 빌딩은 고도 정보화시대의 상징적 존재로 종래의 일반빌딩과 마찬가지로

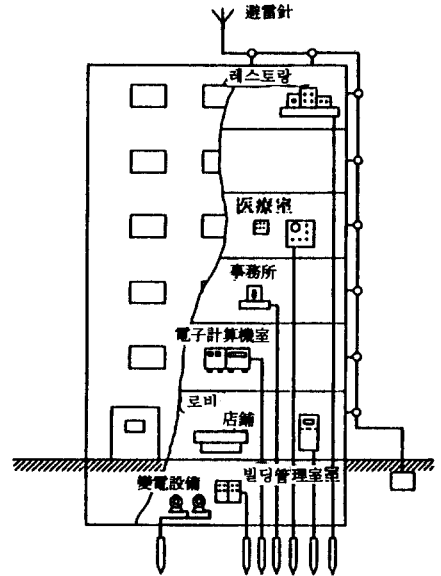


그림3. 빌딩에서의 접지설비

표 1. 접지가 필요한 기기

장 소	설 비 기 기 명 칭
점 포	자동판매기, 냉동·냉장용 쇼케이스
전자계산실	계산기 본체, 기타 입출력장치
사무실	마이컴, 워드프로세서, 복사기 등 OA관련기기
병 원	심전도, ME기기, X선발생장치, 고주파 이용기기
식 당	냉장고, 전자레인지, 식기건조기 등 주방기기
전화교환실	교환기

가지로 자가용 전기공작물 등의 이른바 강전 기기에 외에 OA기기는 물론 통신기기, 빌딩관리 시스템기기, 보안시스템(Security system)기기 등의 각종 약전기기가 설치되어 있고, 이들 기기는 접지를 설치할 필요가 있는 경우가 많다.

그림 3과 같이 빌딩내에는 위에서 기술한 바와 같이 여러가지 접지를 요하는 설비기기(그림 1)가 설치되어 있고, 각각이 접지선을 시설하여 대지에 접지를 하고 있다. 이러한 접지에는 강전용 접지, 약전용접지가 있지만, 지금까지는 시행착오적으로 시공이 되고 있는 듯하다. 강전분야의 기술자는 설비기기의 접지를 반신반의하면서도 독립적으로 시공하고 있으며, 컴퓨터 등으로 대표되는 약전관계의 기술자는 그들 나름대로 어떤 신념을 가지고 독립접지를 요구하고 있다. 이같이 현실적으로는 강전과 약전분야 기술자에게 있어서 접지의 사고방식에 약간의 차이가 있는 듯하고, 강전용접지 상호, 약전용접지 상호, 강전·약전접지 상호의 각각을 어떤식으로 해서 양호한 관계를 갖게 할 수 있을까를 시스템적으로 파악하는 것이 필요할 것이다.

빌딩의 접지에서 반드시 화제가 되는 것이, 접지의 독립과 공용의 문제이다. 독립접지에서 양질의 접지시스템을 구축할 수 있으면, 그것이 최선책이다.

그러나 현실적으로는 곤란한 경우가 많다. 그 이유는 접지극의 상호간섭, 접지선 부설상태의 문제가 생기기 때문이다. 예를들면, 초고층 빌딩에서 컴퓨터 접지를 독립적으로 하려고 하여 접지선을 몇십미터나 깎은 경우, 때로는 이것이 노이즈 발생의 원인으로도 되기 쉽다.

필자는 빌딩접지 시스템을 구축하기 위해서는 빌딩공간에서의 접지 배선과 대지를 대상으로 한 빌딩구조체 대용전극이나 인공 접지전극의 2가지 개념이 필요하다고 생각한다. 이러한 것의 목적은 전자에 대해서는 빌딩접지에 있어서의 전위의 안정화, 등전위화를 꾀하는 것, 후자에 대해서는 전극의 설계·시공방법·전극재료의 부식 등의 접지관리 방법을 확립하는 것이다.

첫번째 개념은 각층에 설치되어 있는 전자·통신설비기기의 이른바 약전용접지는 층바닥에 깔

아놓은 網狀접지극에 설치한다. 결국 기준접지를 설치하는 것이다. 이러한 방법은 특히 약전용기기에 대해서 전위의 안정된 기준점을 부여하는 것이다. 이것에 사용하는 접지극은 가능한 低임피던스의 도체인 것은 말할 것도 없다. 그 이유로서는, 면으로 구성되어 있는 網狀接地極이 1점 접지극으로 간주될 필요가 있기 때문이다. 기준 접지 시스템은 전자·통신기기의 안정된 가동을 위한 중요한 수단이다. 또, 각종 설비기간의 등전위화를 꾀하기 위한 등전위화접지모선을 설치하는 것도 접지시스템을 구축하기 위한 중요한 수단이다.

두번째 개념인 접지전극의 설계·시공방법에 대해 논하기로 한다. 빌딩구조체를 대용접지선 및 접지전극으로서 활용할 수 있는 것은 電氣·JIS에서 인정되고 있다. 그러나, 이것은 빌딩이 전기적 케이저라고 간주되고 있는 경우로, 철골, 철근콘크리트조의 빌딩에 한정되는 것이다. 접지전극에는 棒狀, 板狀, 網狀 등이 있지만, 이러한 접지전극이 독립적으로 시공되고 있는 경우, 전위의 상호간섭이 문제가 된다.

결국 접지계의 지락사고에 의해, 다른 접지계에 전위의 간섭을 초래할 우려가 예상된다. 빌딩부지 면적이 한정되어 있는 상태에서 여기에 시공된 독립 접지전극의 형태는 상당한 의문을 갖게한다. 여기에서 생각할 수 있는 것이 공용접지의 채용이다. 특히 빌딩접지에 있어서는 루프모양으로 된 망상전극이 바람직하다. 여기서 저접지저항을 얻을 뿐만 아니라 전극에 확대를 가져와서, 써어지 임피던스 감소에도 유효하기 때문이다. 이 전위간섭의 문제는 7에서 자세히 기술하기로 한다.

4. 기준전위 확보를 위한 접지

빌딩에 있어서 특히 컴퓨터의 접지에는 충분히 유의할 필요가 있다. 컴퓨터의 접지로서는 컴퓨터 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.

거기에 덧붙여, 고층빌딩 등에서 각층마다 컴퓨터 등의 OA기기를 설치하고 있는 경우 이러한 것들의 접지선 부설형태의 문제도 있다.

여기에서 생각한 것이 ZSRG(Zero Signal Reference Grid)를 사용하는 접지시스템으로, 전위의 안정된 기준점을 설정한다고 하는 기준점지의 생각을 적용한 것이다(그림 4). 모든 접지를 이것에 본딩(bonding)하는 것이 이 시스템의 핵심이다. 빌딩의 각층 바닥에 기준점지극을 설치하고, 빌딩을 전기적 케이지로 간주하고, 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

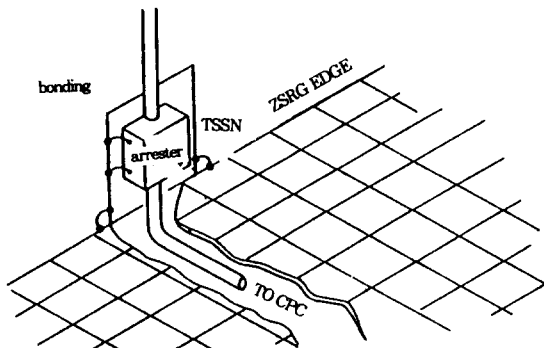
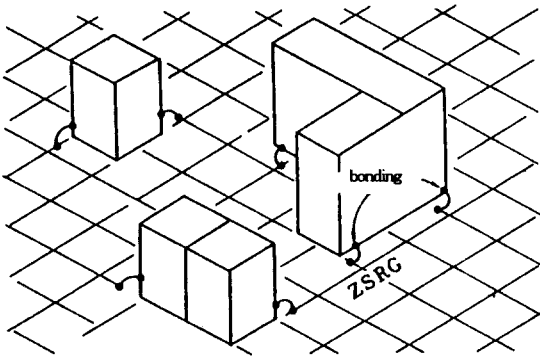
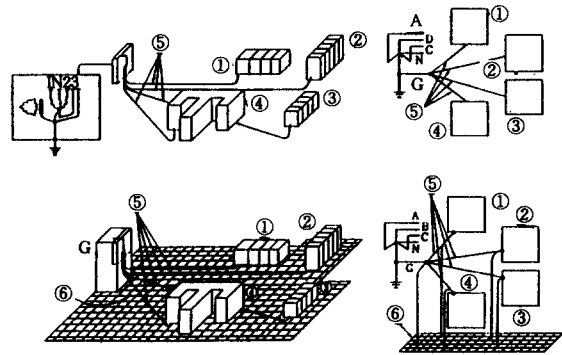


그림 4. 빌딩에서의 접지시스템 예

할 필요가 있다. 이 대책으로서 각층에 설비되어 있는 모든 관련기기의 접지를 바닥에 설치되어 있는 기준점지극에 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)狀의 기준점지극에 모두 본딩하는 것이다. 덧붙여서, 기준점지를 적용하면 접지 임피던스가 그림 6에서와 같이 낮아질 수 있고 컴퓨터 접지에 있어서는 상당히 효과적인 수단이다. 여기에서 유의해야 할 것은 컴퓨터 관련기기와 기준점지극을 연결하는 접지선은 가능한 한 짧게하고 그림 5에서와 같이 접지는 1점에 하는 것이 필요하다.

기준점지극으로는 바닥에 시공하는 동메시나 전기적 양도체인 panel tile등이 사용된다. 일반빌딩의 각층 바닥에 기준점지극을 간이로 설치하는 데는 상술한 동메시 등 대신에 동선을 十字로 시설하고 거기에 각 설비기기의 접지선을 1점에서



①~④: 周邊機器, ⑤: 機器接地線, ⑥: 基準接地極

그림 5. 대형 컴퓨터실의 접지시스템

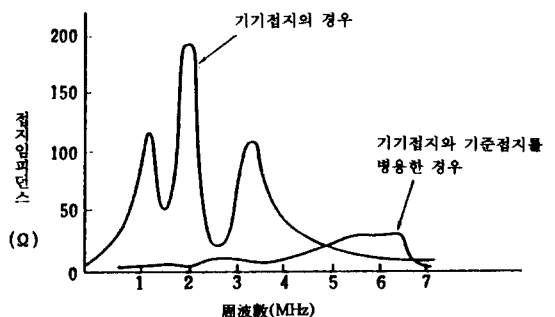


그림 6. 기준점지에 의한 접지임피던스 감소효과

모아서 연결하는 것도 생각할 수 있다.

미국에서는 이런 형태의 기준접지를 ZSRG(그림 4)이라고 하고 IEC-TC-81(국제전기표준협회-뇌보호기술위원회), CCITT(국제전신전화자문위원회)에서는 하이브리드(hybrid) 접지(그림 7)에 이 기준접지의 생각을 채용하고 있다.

5. 노이즈 장애 방지를 위한 접지

노이즈 장애를 방지하기 위해서는 써어지 흡수 장치, Filter Isolation Trans.를 사용하는 것이 구체적인 대책이지만 기본적으로는 접지를 하는 것으로 접지선과 대지에 설치하는 접지전극이 필요하다.

양질의 접지를 확보하기 위해서는 특히 노이즈 장애에 관련된 문제인 경우는 접지전 및 접지전극의 임피던스를 고려할 필요가 있다. 예를들면, 접지선의 직류저항이 수(mΩ)이라도 접지선을 흐르는 고주파전류가 [MHz]인 영역에서는 접지선 부설상황에 따라 다르기도 하지만, 임피던스가 수(KΩ)이 되는 경우가 있다. 이 문제는 접지 시스템 및 접지전극시스템의 관점에서 검토되어야 할 것이지만 노이즈장애를 방지하는 기본적 대책으로는 접지계가 저임피던스이어야 하는 것이 포

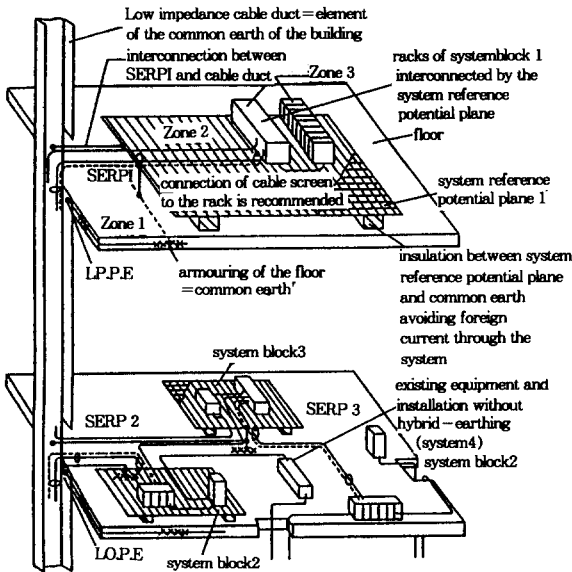


그림 7. 하이브리드 접지시스템의 예 (IEC-TC-81)

인트이다. 급격한 보급을 보이고 있는 퍼스널 컴퓨터는 대형컴퓨터에 비해 전원 및 주변장치의 설치 조건을 쉽게 생각하는 경향이 있다. 퍼스널 컴퓨터를 단말기로서 사용할 경우 빌딩 한층에

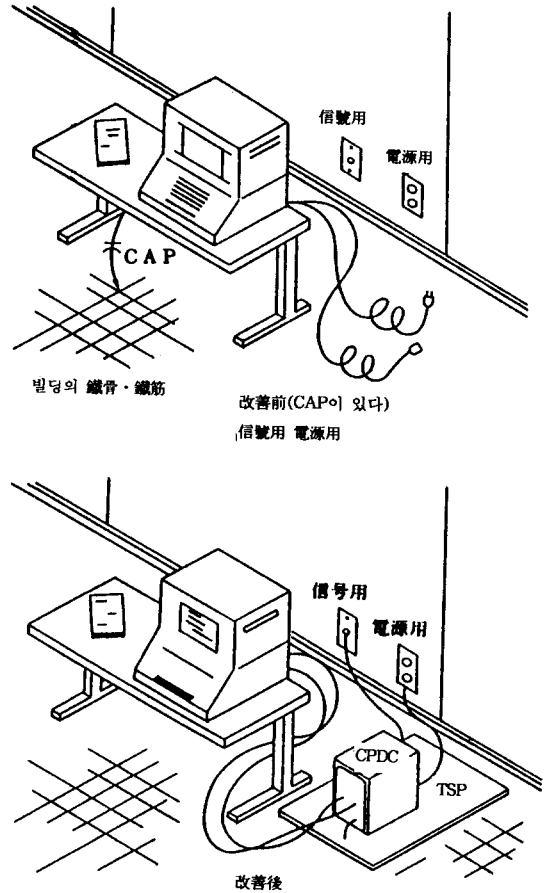


그림 8. 퍼스컴 기기의 노이즈 대책

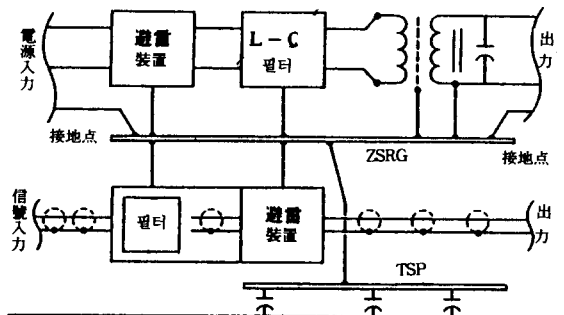


그림 9. CPDC의 구성

서도 수십대의 기기를 설치하게 된다. 이러한 퍼스널컴퓨터 본체는 빌딩의 철골, 철근부분 사이에는 정전용량(그림 8의 CAP)을 갖게 되는데 이것이 노이즈 장애의 원인이 된다. 또 빌딩이 뇌격을 받거나 써어지가 배전선에 침입하여 퍼스널컴퓨터의 전원에 지장을 줄 경우가 있다. 퍼스널컴퓨터라도 양질의 전원을 확보할 필요가 있고 다음과 같은 대책이 있다. 그림 8에서와 같이 퍼스널컴퓨터에 CPDC(Computer Power and Data Circuit)라는 인터페이스를 설치하여 퍼스널컴퓨터 본체에 전원 및 신호를 공급한다. CPDC에는 TSP(Transient Suppression Plate)라는 지나친 노이즈를 억제하기 위한 Plate를 설치한다. 또한 CPDC는 그림 9와 같이 shield trans.나 필터로 구성되는 인터페이스이며 이 회로에는 그림 4에서도 나타난 개념을 도입한 ZSRG(Zero Singnal Reference Grid)를 설치하고 인공적인 기준점지로 하고 있다.

6. 내부피뢰 대책을 위한 접지

최근 화재가 되고 있는 내부피뢰 시스템에 있어서도 접지시스템 구축의 중요성이 지적되고 있다. 빌딩내에 설치되어 있는 전자, 통신기기 등은 과전압내성이 작고, LSI나 마이크로 컴퓨터소자의 동작전압, 전류가 작기 때문에 기기의 파괴, 오동작, 잠음발생 등의 장애가 생긴다. 또 정보관련기기의 건물내외부가 유선으로 네트워크화되

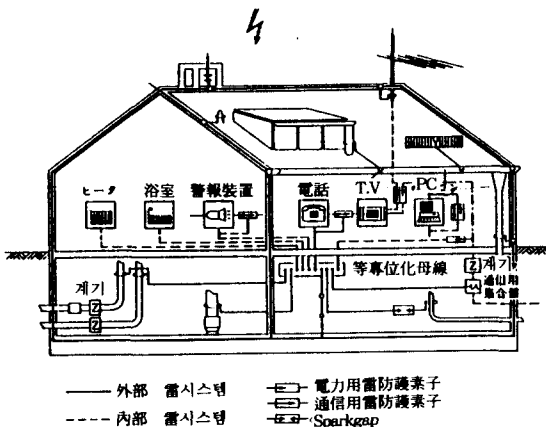


그림 10. 뇌보호 시스템의 개념도

어 있고, 기기 대부분의 전원은 상용전원으로부터 공급되고 있다. 이같이 금속도체계에서 외부와 연결이 되어있는 경우는 주변의 낙뢰로 인한 雷써어지의 영향에 의해 여러가지 장애가 생긴다.

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

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

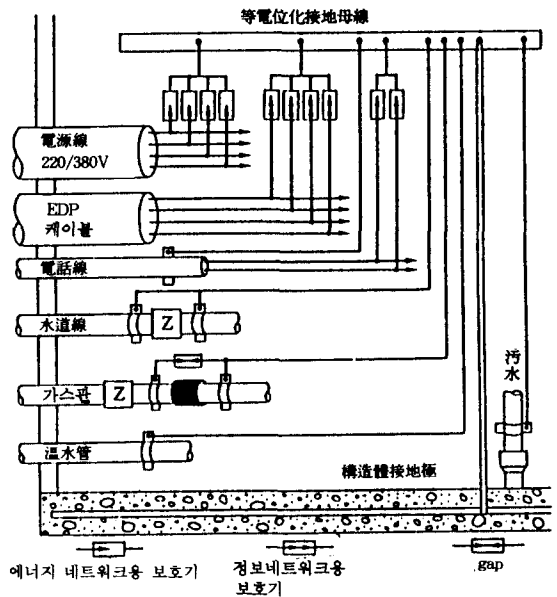


그림 11. 내부시스템의 구성

surge arrester의 적용, 차폐 등의 대책, 결국 LEMP(Lightning Electromagnetic Pulse) 대책으로 대응할 필요가 있다. 뇌방호 시스템의 개념도는 그림 10과 같은데, 여기서 실선으로 나타낸 부분이 외부피뢰 시스템이고 건물내부의 쇄선부분이 내부피뢰 시스템이다. 후자는 전위를 같게 하기 위한 등전위화모선을 설치하고 모든 설비기기의 접지를 이것에 접속하고 있다. 결국 그림 11에서 처럼 빌딩내에 들어오는 전력, 케이블, 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 뇌써어지로 부터 보호하는 것이지만 당연히 접지도 필요하다. 내부피뢰 시스템이 필요로 하는 등전위화 접지모선은 대지의 접지극에 연결할 필요가 있고 써어지 임피던스가 작은 접지전극을 시공해야 한다.

7. 접지계의 전위간섭

앞서 기술했듯이 빌딩내에는 각종 설비기기가 설치되어 있고 접지의 종류도 기기접지, 신호용

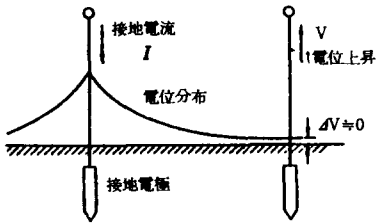


그림 12. 접지전극의 상호간섭

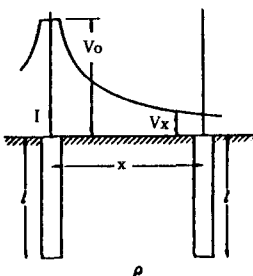


그림 13. 전위간섭계수의 정의

접지 등 여러가지이다. 게다가 피뢰용접지도 빌딩의 부지 내에 시공된다. 이들 접지를 각각 독립된 접지전극에서 시공한 경우 한정된 빌딩부지 내에는 많은 접지전극이 존재하게 된다. 이같은 상황에서 어떤 접지계에 지락사고가 생긴 경우나 뇌전류가 유입된 경우 다른 접지계에 전위 상승을 일으키는 전위간섭의 우려가 예상된다. 이 전위간섭을 정량적으로 평가하기 위해서 전위간섭계수를 도입하여 검토하려고 한다. 독립접지라는 것은 개별적으로 접지시공을 하는 방식이다. 이상적인 독립접지라는 것은 예를들면 그림 12와 같은 2개의 접지전극이 있는 경우 한쪽의 전극에 접지전류가 아무리 흘러도 다른 쪽의 접지극에 전혀 전위상승을 일으키지 않는 경우이다. 이상적으로 2개의 접지극은 무한대의 거리만큼 떼어 놓지 않으면 완전하게는 독립한다고 할 수 없다. 물론 현실적으로는 전위상승이 일정한 범위에 들어가면 상호독립했다고 간주한다. 그 간격은 다음의 3가지 요인에 의존한다.

- (1) 발생하는 접지전류의 최대치
- (2) 전위상승의 허용치
- (3) 그 지점에서의 대지 저항률

전위상승의 허용치에 대해서는 인체의 경우는 허용접촉전압, 약전용기기에 대해서는 과전압 耐

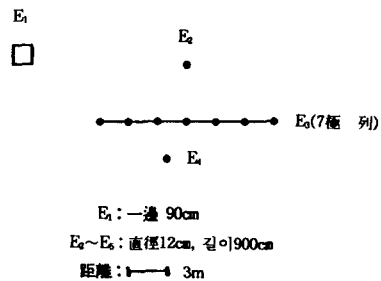


그림 14. 전극 배치

표 2. 접지 시뮬레이션에 의한 전위간섭계수

流入側	上昇側	E ₁	E ₂	E ₃	E ₄
E ₁			0.0488	0.0512	0.0477
E ₂		-		0.0925	0.0611
E ₃		-	0.354		0.405
E ₄		-	0.0624	0.107	

성이 문제가 된다. 또, 지락전류가 작아도 대지 저항률이 높으면 간섭의 정도도 커지게 된다. 한정된 부지내에서 접지계통이 많은 경우 접지전극간에 충분한 거리를 유지하기가 어렵다.

여기서, 전위간섭계수는 아래와 같이 정의한다. 그림 13과 같이 접지전극에 지락전류가 흐르면 이 전극은 전위가 상승하고 전극부근에 전위 분포를 발생시킨다. 그 결과 다른 전극의 전위도 상승한다. 여기서 다른 전극에 미치는 영향의 척도로서 다음 식과 같은 전위간섭계수 X를 도입한다.

$$X = \frac{\text{다른극의 전위}(V_x)}{\text{百極의 전위}(V_o)}$$

어떤 접지전극의 전위분포를 구하는 이론식이 있으면 이를 근거로 자극의 전위 V_o , 거리 x 만큼 떨어져있는 다른 극의 전위 V_x 를 계산하여 이론적인 전위간섭계수를 구할 수 있다. 이외의 경우는 접지 시뮬레이션에 의해 추정할 수 있으며 여기서는 후자의 방법으로 얻은 전위간섭계수를 소개 하겠다.

접지전극의 종류를 角板狀, 봉상극, 봉상 병렬극으로 하고 이를 그림 14와 같이 배치하였다. 여기서 전극의 치수 및 전극이격거리는 모델 실험을 위해 적당한 수치로 하고 있다. 그림 14의 배치에서 전류를 흐르게 하는 유입측과 이로 인해 전위의 간섭을 받는 상승측으로 각각 나누어 표 2와 같은 전위간섭계수를 얻었다. 예를들면 전극 E_1 에 의한 전위간섭에 대하여 전극 E_2 에 대해서는 계수가 0.0488이다. 이 의미는 E_1 의 전위의 약 5(%)가 E_2 에 간섭을 초래하는 것을 뜻한다. 따라서 각각의 전극에 대해서, 그 간섭을 받는 정도를 표 2의 수치에 의해 평가할 수 있다.

8. 맺음말

이상에서 접지시스템에 대하여 고찰하여 보았다.

접지시스템이란 한마디로 지금까지 강전용, 약전용으로 구분하여 시행해온 개별적인 개념에서

양자를 통합하여 시스템적으로 파악하는 개념이다. 이러한 접지기술은 이른바 유행을 따르는 분야와는 거리가 멀다 하겠다. 기술적으로 화려한 각광을 받는 것이 아니면서도 산업현장의 각종 전기설비나 통신설비, 초현대적인 건축물 등에서 이들이 안전하고 안정된 가동이 이루어질 수 있도록 하는 것이 바로 접지기술인 것이다. 이 분야의 기술자라면 누구나 접지의 중요성을 인식하고 있으면서도 한편으로는 소홀히 다루고 있는 것이 오늘의 현실임을 부인할 수 없다.

본고에서는 이론적인 원칙을 피하고 가급적 쉽게 해결하고자 하였다. 관심이 있는 분들은 참고 문헌을 참고하기 바라며, 여러분들에게 도움이 되는 내용이기를 바란다.

參考文獻

- 1) 高橋:「圓解接地技術入門」, 오ーム社(1986)
- 2) 高橋:「圓解接地設計入門」, 오ーム社(1990)
- 3) W.H.Lewis:「Recommended Power and Signal Grounding」, IEEE, IP, Vol.21, No.6(1985)
- 4) CCITT資料
- 5) 高橋, 林:「ビルにおける接地システムについて」, 電氣評論, 6(1991)
- 6) 高橋:「内部避雷技術の動向」, 電學誌, 109(1989, 9)
- 7) 高橋:「接地技術の動向」, 電學誌, 106(1986, 4)
- 8) 高橋:「雷サージ防護對策としての接地の役割」, 電氣設備學誌 9, No.9(1889, 9)
- 9) 高橋:「IEC/TC81. WG/パリ會議, ブルノ會議に参加して」, 電氣設備學誌, 9, No.9(1989.9)
- 10) 高橋・川瀬:「雷防護對策としてのビル接地システムについて」, 日本學術會議, 第19回安全工學シンポジウム(1989, 7)
- 11) 高橋:「保安用設備にみる接地技術の動向」, 72, No.3(1985, 3) 오ーム社
- 12) A. Freund: Effective Computer Grounding, EC & M, 82, No.5(1983)
- 13) 베터타・하시세:「避雷の歴史」, 電氣設備學誌, 8, No.10(1988, 10)
- 14) 高橋:「インテリジェントビル接地の最近の技術動向」, 오ーム, 75, No.4(1988, 4)