

접지란 무엇인가

연재순서

1. 접지란 무엇인가
2. 접지저항의 계절변동 계수
3. 뇌보호설비 JIS A 4201(접지의 관한 내용)
4. 통합접지시스템
5. 등전위본딩

たか はし たけ ひこ
高橋 健彦*

접지는 전력기술, 정보기술 분야에 있어 중요한 역할을 담당하고 있다. 특히 최근의 첨단정보화 발전에 따라 접지에 관한 모든 문제가 나타나고 있다.

접지를 크게 분류하면 안전관리용 접지와 기능용 접지가 있다. 이런 접지는 전력, 배전계통과 공장, 시설, 건축과 같은 전력, 정보설비에 함께 사용하며 기술적 범위는 상당히 넓다.

전기관련 기술자는 공업고등학교 또는 대학에서 전기공학을 배우는데, 「접지」를 배운 경험이 있는 기술자는 거의 없다. 겨우 교과서 반 페이지에 접지(어스)에 대한 내용이 있을 정도이다. 입사한 후 연수기간에 접지를 처음 알게되는 사람이 대부분이다. 이때는 이해할 수 있지만 접지를 직접 해 본 기술자는 접지 내용의 깊이, 어려움을 통감할 것이다.

이번에 본지로부터 접지에 관한 기사 소개 의뢰가 있었다. 「전설기술」을 애독하고 있는 기술자로서 접지에 대한 주제는 큰 관심사라는 말을 듣고 기쁘게 받아 들이기로 한 것이다.

본지 6월호(이하 한국판 전설기술)에서는 접지를 원점에서 생각하기 위하여 「접지란 무엇인가」를 다시 살펴본 후 다양화된 접지에 관해 현 시점에서의 기술적 과제를 나타내고, 이런 과제의 대

표적인 주제를 7월호 이후에 소개할 생각이다.

구체적으로 말하면 세계적으로 흔하지 않은 아름다운 사계가 있는 일본에서 가장 계절감을 충분히 느낄 수 있는 7월호에는 「접지저항의 계절변동」을, 8월호에는 조금 이르는 하지만 낙뢰의 계절도래를 위한 「건축물의 피뢰설비(JIS A 4201)」가 개정되어 새로운 JIS가 된 「낙뢰보호설비 JIS A 4201(접지에 관한 내용)」을, 9월호에는 최근 화제가 되고 있는 「종합접지 시스템」을, 10월호에는 접지와 밀접하게 관계가 있는 「등전위본딩」을 연재할 예정이다.

1. 접지란 무엇인가

접지란 전기, 전자, 통신설비 기기를 대지(지구)와 전기적으로 접속하는 것으로, 접속하기 위한 터미널 역할을 하는 것이 접지극이다. 이 접지극이 대지와 사이에 전기저항, 다시 말해 접지저항을 지니기 때문에 접지전류(또는 지락전류)에 의해 전위 상승이 발생하여 다양한 장애를 일으키게 된다. 접지저항이 0(Ω)이면 어떠한 장애도 발생하지 않는다. 그러나 현실적으로는 있을 수 없다. 이 장애를 없애는 것이 접지 목적의 원점이다.

다시 말해 접지는 대지(지구)를 대상으로 한다. 지구에 존재하는 발전소, 변전소, 건축물, 공장과 모든 것이 지구에 접지해 있는 것이다.

예로서 소개할 수 있는 것이 항공기, 우주선의 접지이다. 이것은 이미 지구를 대상으로 하고 있는 것이 아니다. **그림 1**과 같이 건축물은 어느 정도 접지저항을 가지고 접지되지만 항공기나 우주선의 접지저항은 무한대이다. 그러나 이것은 안전하게 비행하고 있다는 뜻으로, 접지저항이 무한대이어도 전혀 문제가 되지 않는다.

여기에서 접지란 무엇인가라는 문제의 원점에 이르게 된다. 확실히 어려운 대답이다. 이 견에 대해서는 나중에 설명하겠다.

접지의 그림기호를 **표 1**에 나타낸다. IEC(국제 전기표준회의)에서 정의한 접지에 관한 그림기호는 표와 같이 5가지이다. 이것은 크게 안전용, 기능용, 등전위용으로 분류된다. 현재, 일본의 건축물 설계도에서 이런 그림기호를 구별하고 있는 것을 본 적이 없다. 이것은 접지의 중요성은 인식하고 있음에도 불구하고 정식 접지 방식에 대한 지식이 아직 충분하게 인식되지 않았기 때문이다.

접지는 크게 안전용 접지와 기능용 접지로 분류할 수 있다. 여기에서 접지 형태를 살펴보면 안전용 접지는 주로 접지극에 의한 대지의 전위상승과 관계가 있다. 반면 기능용 접지도 일부는 대지를 대상으로 하지만 최근의 첨단정보화 사회의 발달에 따라 전자화 된 기기, 설비에 대한 전위변동을 없애기 위하여 지상공간을 대상으로 하는 경우가 있다.

이와 같이 대지를 대상으로 하는 접지와 지상공간을 대상으로 하는 접지가 있으며, 이런 양측의 양호한 공생관계를 구축하는 것이 접지시스템이다.

건축물에는 전력, 정보, 통신, 전자기기와 같은 다양한 설비 기기가 도입되어 있다. 이런 기기 접지의 목적도 다양하다. 그리고 낙뢰 보호를 위한 접지도 있다. 이와 같은 빌딩환경에 있어 접지선에 흐르는 고주파 전류에 의한 임피던스, 다시 말해 접지계통의 주파수 특성, 뇌서지로 인한 전자환경의 문제, 전력계통과 신호계통 접지선의 포설 형태 문제가 드러나고 있다.

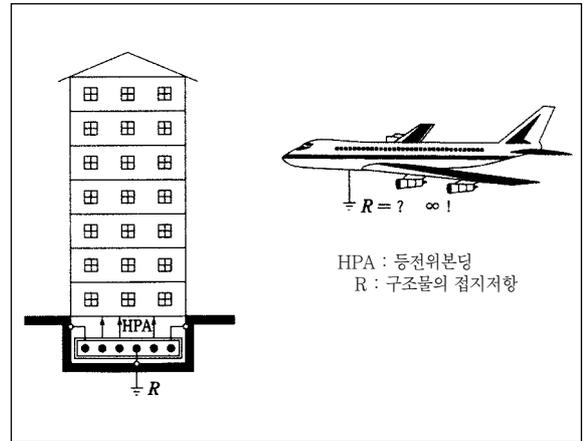


그림 1 접지 원점 발견용(5)

표 1 접지의 그림기호(IEC 규격)

그림기호	명칭·적용
5017 	Earth (Ground) : 대지 그림기호 5018, 5019를 명확하게 사용할 수 없을 경우에 사용하는 단자. 최근, IEC에서는 이 그림기호를 대지로 정의하고 있다. 그러나 일반적으로는 접지 또는 어스라고 한다.
5018 	Noiseless (clean) earth (ground) : 무잡음 접지 클린 접지라고도 한다. 기기 주변에서의 잡음(노이즈)이 기기의 오동작을 발생하지 못하도록 설계한 시스템 단자.
5019 	Protective earth (ground) : 안전용 접지 감전 또는 화재 방지를 위한 단자.
5020 	Frame (chassis) : 프레임 또는 새시 특히 고주파 신호회로의 경우, 전위의 기준면을 설계하기 위한 단자. 신호용 접지라고도 한다. 앞에 설명한 5017, 5018, 5019는 대지를 대상으로 하지만 이 접지 그림기호는 기기의 프레임 또는 새시에 접속하는 것을 의도하고 있다.
5021 	Equipotentiality : 등전위성 수많은 장치나 시스템을 동일한 전위로 하기 위한 단자.

이런 모든 문제에 대처하기 위해서는 기능용 접지를 주체로 한 접지시스템의 구축이 반드시 필요하다. 여기에는 기존부터의 접지 방식, 다시 말해 「접지(어스)라는 것은 철봉을 대지에 매입하는 것만으로 충분하다」라는 방식에서 벗어나 등전위분당, EMC 방식을 채택한 새로운 접지시스템의 개념을 도입하는 것이 중요하다.

2. 접지기술의 분류

접지기술은 **그림 2**와 같이 크게 접지설계, 접지공사, 접지관리로 분류할 수 있다.

(1) 접지설계

접지설계는 앞에 설명한 바와 같이 대지(지구)

를 대상으로 한 접지극 설계, 지상공간(예를 들면 건축물 내부)을 대상으로 한 접지시스템 설계로 분류할 수 있다.

접지극 설계란 전기안전을 목적으로 소요 접지저항을 얻기 위하여 전극 형태와 크기, 공사방법을 검토하기 위한 작업으로, 접지저항 계산을 수반하는 것이다. 설계시에 접지극에 흐르는 전류 종류의 시점에서 정리해 보면 상용주파수 영역의 전류를 대상으로 한 교류 접지저항, 고주파 영역의 전류를 대상으로 한 접지 임피던스, 뇌임펄스 전류를 대상으로 한 뇌임피던스로 분류할 수 있다. 이 중에서 교류 접지저항에 관해서는 수많은 연구 성과가 있고, 이론적으로도 체계화가 확립되어 있다. 이에 비해 접지 임피던스, 뇌임피던스에 대해서는 아직 검토해야 할 과제가 많다.

교류 접지저항을 대상으로 한 접지극 설계는 다양한 전극 형태의 접지저항 계산식이 나와 있으며 최근에는 다양한 이론에 기초한 다양한 대지에서의 접지저항 계산방법이 개발되고 있다.

접지시스템 설계란 안전관리용 접지와 기능용 접지라는, 목적이 다른 양자에 대해 공생할 수 있는 환경을 구체화 한 것이다.

앞에 설명한 대로 접지기술은 과거부터 대지(지구)를 대상으로 소요 접지저항을 얻기 위한 접지설계를 주체로 검토되었다. 그러나 전자기기의 등장에 의해 접지시스템의 필요성이 강조되고 있다.

최근의 첨단정보화에 따른 전기, 통신기기의 놀랄만한 보급에 의해 고감도, 미약신호를 대상으로 한 기기나 전송로가 빌딩, 공장에 상관없이 모든 곳에 설치하게 되어 여기에 영향을 미치는 각종 장애가 잠재하고 있다. 이미 접지기술은 단순히 대지를 대상으로 하는 것이 아니라 건물 공간을 대상으로 하는 문제로까지 발전하여 이전에는 경험하지 않았던 어려움에 직면하는 경우가 있다. 이럴 때 접지의 어려움을 느낀다고 한다.

접지시스템의 설계시, 빌딩 내에 도입되어 있는 설비기기가 상용주파수 영역에 대응하는가, 고주파 영역 신호에 대응하는가 또는 빌딩내 전자적인 환경으로서 뇌서지, EMC에 대응하는가를 평가하기 위해서는 과거의 안전용 접지만을 대상으로 해서는

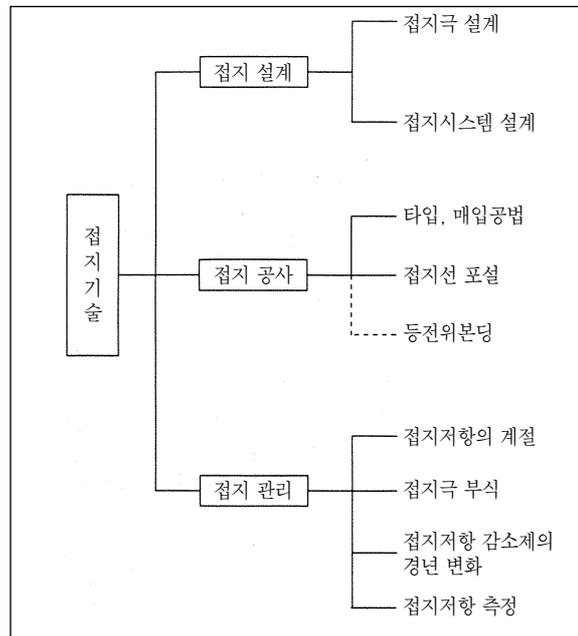


그림 2 접지기술 분류

충분하지 않다. 기능용으로서의 접지 방식, 접지형태 방식을 주체로 검토해야 한다.

안전용 접지와 기능용 접지의 독립, 공용이라는 접지 형태에 관해서는 아직 체계화 되어 있지 않다. 최근에서야 각광을 받고 있는 종합 접지시스템과 관련하여 큰 관심을 끌고 있다.

(2) 접지공사

접지공사에는 접지극을 대상으로 한 공법과 접지시스템과 밀접한 관계가 있는 지상공간을 대상으로 한 접지선 포설로 분류할 수 있다.

접지극을 대지에 공사할 경우, 이것을 땅속에 얕게 타입하는 공법과 깊게 타입하는 공법 그리고 매입공법이 있다. 이런 공법의 선택은 부지의 대지 조건에 따라 다르지만 접지저항, 접지임피던스를 고려하여 실시할 필요가 있다. 그리고 접지극이 지닌 특성으로서의 전위 분포, 전위 경도도 고려할 필요가 있다.

접지선 포설에 대해서는 접지시스템과 밀접한 관계가 있다. 최근에 접지선이라는 용어를 사용하는데, 접지선이라는 용어는 IEC 규격에 의하면 접지선과 등전위분당 도체를 분류하여 사용하고 있다.

IEC 규격에서는 접지극에 직접 접속하는 선을 접지선이라고 하고 간접적인 것을 모두 등전위분

딩 도체라고 한다.

이 접지선에는 안전용인 더티접지와 기능용인 클린접지의 두 형태가 있다. 더티접지란 전력계통의 접지로, 어느 정도의 노이즈를 허용한다. 이에 비해 클린접지란 신호계통의 접지로, 고주파 영역의 접지 전류에 대해 저임피던스화 한 접지선이 필요하다.

반면 접지와는 별도 차원의 기술이지만 등전위 본딩도 접지공사의 중요한 요소이다. 이것에 대해서는 나중에 설명할 예정이다.

(3) 접지관리

접지관리는 크게 접지저항 관리와 접지저항 측정법으로 분류할 수 있다.

접지저항 관리는 기상조건, 접지극의 종류, 매입 상황과도 관계가 있지만 접지저항에 계절 변동이라는 특성이 있다는 것을 인식해 둘 필요가 있다. 접지저항의 계절 변동에 대해서는 나중에 소개하겠다.

현재는 접지극 부식이나 접지저항 감소제의 경년열화에 대한 관심이 적지만 접지관리로서는 상당히 중요한 요소이다. 다시 말해 이것은 접지저항의 증대로 이어질 가능성이 있으므로 접지극 공사시 항상 고려해야 할 문제이다.

접지저항 측정에 관해서는 과거부터 검토가 이루어지고 있지만 아직 해결해야 할 과제가 많다. 그중 하나에 건축 구조물 대용 접지를 채택할 경우, 구조물 지하부분(대용 접지극)의 접지저항을 측정해야 하는데 이때 측정을 위한 보조극의 위치, 거리에 대한 문제가 있다. 도시에는 콘크리트, 아스팔트 포장에 되어 있어 이상적인 보조극을 얻을 수 없는 경우가 많다. 이런 상황에서 접지저항 측정법 개발이 요구된다.

3. 접지의 기술적 과제

일본에서는 1970년경, 건축 전기설비의 안전관리용 접지의 조사, 연구가 본격적으로 검토된 이후 각 방면에서 전기설비 분야의 접지 문제가 조금씩 해결되었다. 그러나 최근, 전력기술의 첨단화, 정보기술의 발달, IEC 규격과 같은 국제표준화에 따라 접지의 기술적 과제는 아직 산처럼

쌓여 있는 상태이다. 여기에서는 접지 분야에서 다양한 과제를 살펴보겠다.

(1) 안전용 접지에 관해

체계가 거의 구축되어 있지만 남아있는 과제로서 두 가지를 들 수 있다. 그것은 접지극의 전위 간섭과 접지저항의 계절변동 문제이다.

우선 접지극의 전위간섭 문제에 대해 설명하겠다.

접지극에 지락전류가 유입하면 전극 주위의 대지에 전위가 분포한다. 이 전위분포는 일반적으로 지표면에서의 전위를 나타낸다. 이 전위의 기울기를 전위경도라 하고, 전극 근처의 대지에 심각한 전위빈도가 발생하면 접촉전압이나 보폭전압에 의한 감전 위험이 발생한다. 이 전위빈도는 일반적으로 전위분포 곡선을 얻음으로써 평가할 수 있다. 접지극의 전위분포는 전극의 종류, 매입 방법에 따라 다르다.

최근의 첨단정보화시대에 발맞추어 빌딩에는 다양한 전기, 전자, 통신기기를 도입하고 있다. 여기에는 접지를 해야 할 기기가 많이 포함되어 있다. 당연하지만 이 접지는 빌딩의 부지 내에 공사한다. 그리고 낙뢰보호 접지도 여기에 공사한다. 위에서 설명한 접지를 각각 독립된 접지극으로 공사하였을 경우, 한정된 빌딩 부지 내에는 **그림 3**과 같이 수많은 접지극이 존재하게 된다. 이런 상황에서 **그림 4**와 같이 접지극 A, B를 개별적으로 접지할 때 A 접지계통에 지락이 발생하여 접지전류가 흘렀을 경우, A 전위가 상승하고 전위분포가 나타난다. 이때 B 접지계통에는 ΔV 의 전위 간섭이 나타난다. 그리고 A와 B를 무한한 거리를 두면 전위 간섭이 없어지는데 이것이 이상적이다. 그러나 한정된 부지 내에서는 B 접지계통에 어느 정도의 전위가 발생한다. 이 전위는 EMC 분야에서 말하는 전자내성(Electro Magnetic Immunity)으로, 일렉트로닉스의 과전압 내성과도 밀접한 관계가 있다.

위에 설명한 바와 같이 어느 접지계통에서 지락사고가 발생하였을 경우 또는 뇌전류가 유입하였을 경우, 다른 접지계통에 전위 상승, 다시 말해 전위간섭의 우려가 예상된다. 이것은 「독립접지란 무엇인가」라는 문제이다.

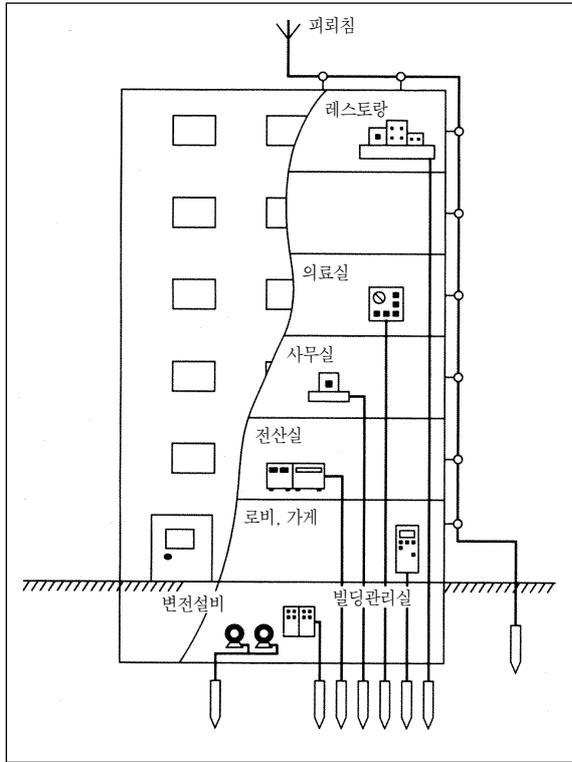


그림 3 빌딩접지 상황

독립접지란 개별적으로 접지공사를 하는 방법이다. 이상적인 독립접지란 두 개의 접지극이 있었을 경우, 한쪽 전극에 접지전류가 아무리 흘러도 다른쪽 접지극에 전혀 전위상승을 발생시키지 않는 것이다. 두 접지극은 무한대 거리만큼 떨어져 있지 않으면 완전히 독립한다고 할 수 없다. 물론 현실적으로는 전위상승이 어느 일정범위에 속하면 서로 독립한 것으로 간주한다. 그 이격거리는 발생할 지락전류의 최대값, 전위상승 허용값, 그 지점의 대지저항률에 의존한다.

전위상승의 허용값에 대해서는 인체의 경우, 허용 접촉전압으로 대응할 수 있는데, 특히 전자기기에 대해서는 기기의 과전압 내성이 문제가 된다. 이 과전압 내성의 조사가 필요하다.

다음으로 접지저항의 계절변동에 대해 설명하겠다.

전기설비 기술기준에서 규정하고 있는 A~D종의 접지저항값은 감전방지와 같은 안전용 접지공사를 위해 필요한 최저값이다. 이것은 일본전국 공통의 값이다. 접지저항은 대지저항률의 영향을 많이 받으며

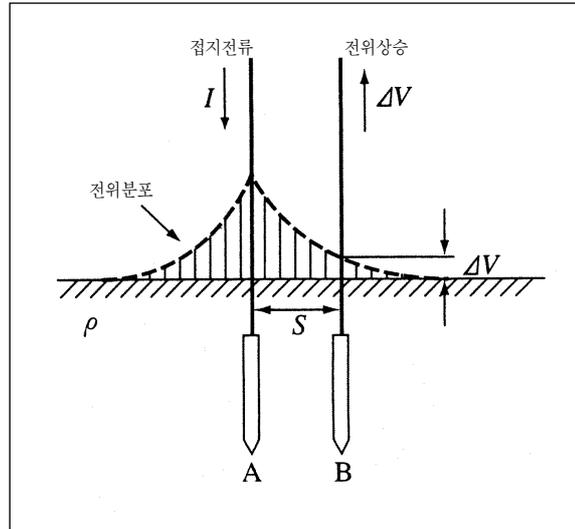


그림 4 개별접지의 전위간섭

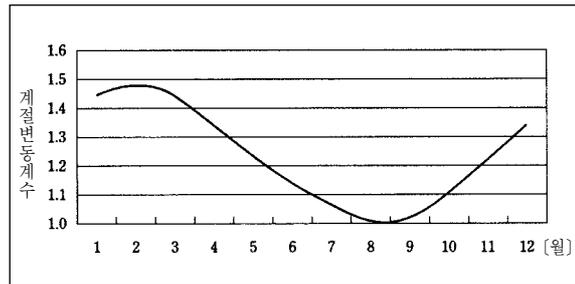


그림 5 계절변동계수의 변화 (홋카이도 지방을 제외한 전국의 평균값)

며 또한 이 대지저항률은 토양의 종류, 함수율, 온도와 같은 요인에 영향을 받는다. 함수율이나 온도는 시시각각 변화하고 있으며 계절마다 변동한다. 다시 말해 접지저항은 계절변동을 나타내는 것이다. 따라서 접지저항을 자세하게 표현하려면 측정값과 그 측정일시를 확실하게 기록해야 한다.

접지저항은 여름이 낮고 겨울이 높다. 비율은 홋카이도에서 최대 약 6배, 혼슈에서 약 1.5배, 규슈에서 약 1.2배이다. 기준, 규격에 이 개념을 도입할 것인가의 여부는 큰 관심사이다.

이 접지저항의 계절변동을 접지설계, 공사에 반영하기 위하여 계절변동계수라는 지표를 이용하여 시행할 수 있다. 한 예로서 계절변동 계수의 평균값을 그림 5에 나타낸다.

(2) 기능용 접지에 관해

기능접지 전자기기의 안정된 운전을 확보하기

위한 것으로, 반드시 필요한 접지기술이 되었다. 이 접지계통에는 접지전류가 항상 흐르고 있다.

대지도 어떤 종류의 전기저항을 가지고 있어서 전류가 흐르면 거기에는 전위차(잔류전위 E_{offset})가 존재한다. 대지뿐 아니라 그림 6과 같이 철골조의 건축물, 구조물에도 전자기기 상호간 또는 콘센트간에도 전위차가 존재한다.

강전기기를 대상으로 하였을 경우, 대지를 전위의 기준점으로 간주하기에 충분하다. 그러나 전자기기의 경우, 접지계통에 흐르는 전류 주파수와도 관계가 있어서 미약한 전위 변동만으로 오동작의 원인이 된다. 그러므로 기준전위를 확보하기 위하여 건축물 공간에 인공적인 기준전위면을 설치해야 한다.

이 기준전위면을 일반적으로 기준접지라 하며, 건축물 공간에 면적인 접지극(대지에 접속하는 것이 아님)을 실시하고 있다. 모두가 알고 있듯이 최근에는 전자기기의 성능이 향상하여 더욱더 고주파 영역에 이르고 있다. 이에 따라 접지계통의 회로도 여기에 대응한 것이 요구되게 되었다. 고주파에 대응하는 접지설비가 필요해진 셈이다. 다시 말해 전력계통의 접지설비에 비해 상당히 질이 좋아야 하는, 다시 말해 클린접지를 실현해야 한다.

기능접지는 바꾸어 말하면 EMC 접지와도 밀접한 관계가 있다.

미국·유럽에서는 EMC(또는 EMI)접지라는 기술용어가 있다. 이것은 한마디로 말하면 노이즈를 컨트롤하기 위한 접지로, 취급할 주파수 영역이 상당히 넓고, 접지전류는 상당히 작아 [mA], [μ A]로 주문하므로 이 접지계통에는 상당히 낮은 임피던스가 필요하다. 알고 있는대로 접지의 첫 번째 목적은 감전방지, 다시 말해 안전용 접지를 실시하는 것에 있다. 또한 특히 전자기기에 대해서는 안정된 운전 을 보증하기 위한 기능용 접지 또는 EMC 접지가 있다. 이것은 목적이 완전히 다르므로 대응도 다르다. 노이즈 방지를 목적으로 할 때, 극 끝에는 접지선을 없애는 편이 유용한 경우도 있다. 그러나 안전용 접지는 반드시 실시해야 한다.

이와 같이 상반된 목적의 접지, 다시 말해 안전용 접지와 기능용 접지를 모두 공존시키기 위하

여 시스템화 한 접지기술이 필요하다.

(3) 낙뢰보호 접지에 대해

낙뢰보호에는 건축물을 보호하는 외부 낙뢰보호와 건축물 내에 있는 전자기기를 보호하는 내부 낙뢰보호가 있다. 외부 낙뢰보호에 대해서는 뇌전류를 대지로 방류하기 위한 터미널인 접지극 설계가 접지기술과 관계가 있다. 반면 내부 낙뢰보호는 EMC, 접지 시스템과 관계가 있다. 여기에서는 내, 외부 낙뢰보호와 접지 관계에 대해 설명하겠다.

1) 외부 낙뢰보호

뇌전류가 접지극에 유입하였을 경우, 위험한 과전압을 발생시키지 않고 대지로 방류시키기 위해서는 접지극의 접지저항은 가능한 한 작은 것이 좋다. 그러나 입지조건에 따라서는 물리적으로 낮은 접지저항을 얻을 수 없는 경우도 있다. 이 경우에는 접지극의 형태나 공사방법을 고려한 전위분포, 전위경도에 주목한 접지극 시스템을 고려하는 것이 중요하다.

일반적으로 낙뢰보호에서의 접지극 시스템은 단독이고 긴 접지극보다 확장성을 지닌 접지극이 유효한 것으로 알려져 있다. 그래서 IEC 규격에서는 보호 등급에 따른 접지극의 최소 길이를 규정하고 있다. 이것을 기초로 접지극을 A형, B형의 두 형태로 분류하고, 소요 접지저항 외에 전위 분포나 전위경도 개선도 고려하여 접지극의 조건으로서 두 개의 극 이상으로 하고 있다.

과거부터 일본에서는 JIS 규격에 있는 「건축물의 피뢰설비(JIS A-4201)」에 접지저항값을 규정하였다. 그러나 이번 JIS 개정시, IEC 규격을 도입한다는 명목으로 접지저항값을 무시하는 경향이 있다. 확실히 IEC 규격에서는 접지저항값을 명확하게 규정하고 있지는 않다. 그러나 보호 대책으로서의 등전위분당을 실행하고 또한 전위 분포, 전위경도를 고려하고 있어 나름대로의 의의는 있다. 안전의 지표인 접지저항값을 규격에서 제외할 것인가가 의문이다.

2) 내부 낙뢰보호

내부 낙뢰보호란 뇌전류에 의해 발생하는 전자계가 건축물 내에 있는 금속제품 설비나 각종 전기적인 계통에 미치는 장애를 방지하기 위하여

강구한 방법이다.

내부 낙뢰보호 시스템은 전자, 통신기기와 같은 모든 약전기기의 과전압 방지를 위하여 건축물 내에서의 등전위본딩, 뇌서지 보호장치의 적용, 차폐 대책과 같은 뇌전차폐 대책으로 대응해야 한다. 건축물에 있는 모든 기기와 전력선, 통신선, 수도관과 같은 금속제품 설비의 등전위화를 피하기 위해서는 등전위화 모선을 접지한 후 모든 기기와 설비 접지를 여기에 실시한다. 그리고 건축물 내에 있는 금속제품 설비나 전력선, 통신선 보호 시스템 설계시에는 낙뢰보호 구역(LPZ)을 고려한 후에 등전위화 모선과 뇌서지 보호장치로 구축해야 한다.

일본의 내부 낙뢰보호 시스템은 현재 시점에 있어서 아직 체계화 되어 있지 않으므로 앞으로 표준화 할 필요가 있다.

(4) 등전위본딩에 관해

본딩이란 건축 공간에 있어서 금속 「연결」로, 이것에 의해 전위를 같게 하는 등전위화를 피하는 것이다. 경우에 따라서는 전위차를 완전히 0으로 할 수 없는 경우도 있지만 수[mV]의 범위이면 등전위화를 피한 것으로 간주하는 경우가 있다. 이와 같이 등전위화도 역할의 하나이지만 본딩함으로써 한 점에 집중한 전위의 기준점을 줄 수 있으며, 이것도 중요한 역할이다.

본딩과 접지를 동의어로 취급하는 경우가 있는데, 이것은 엄밀하게 말하면 다르다. 접지는 대지를 대상으로 하지만 본딩은 건축공간을 대상으로 하기 때문이다. 단, 본딩에 의해 한 점에 정리한 것을 접지하는 경우도 있지만 의도적으로 대지에 접촉하지 않는, 비접지로 하는 경우도 있다.

본딩 대상은 크게 분류하여 저압전로, 정보와 통신 설비 그리고 낙뢰보호 설비와 관계가 있다.

저압전로 설비에는 안전관리를 목적으로 한 안전관리 등전위본딩이 있으며 이것은 접촉전압의 감소를 위하여 실시된다.

정보통신 설비에는 기능을 목적으로 한 기능 등전위본딩이 있으며 이것은 과전압 보호, 전위의 기준점 확보를 위해 실시된다.

그리고 낙뢰보호 설비에는 낙뢰보호 등전위본

딩이 있으며 이것도 과전압 보호와 밀접한 관계가 있는 것으로, 건축물의 외부에서 인입된 도전성 부자재, 건축물의 구성 부자재인 철틀, 철근, 건축물 내부의 도전성 부자재를 모두 본딩함으로써 건축물 내부의 등전위화를 꾀하는 것이다.

일본에서는 본딩 방식이 명확하게 되어 있지 않다. 구미 각국에서 상식으로 되어 있는 본딩 방식은 특히 건축물의 EMC 분야에서도 중요한 개념이다. 따라서 앞으로 일본의 기준, 규격에 본딩 방식을 적극적으로 도입할 필요가 있다.

(5) IEC 규격 대응에 대해

세계무역기관(WTO)의 무역의 기술적 장애에 관한 협정(TBT협정)에서는 가맹국에 국제규격에 적합한 규격을 만들도록 의무화 하고 있다. 일본은 WTO에 가맹하고 TBT협정을 체결하였다. 그리고 정부는 일본의 경제활동을 국제적으로 개방하기 위하여 「규제완화 추진계획」(1996년 3월)을 각의 결정하였다. 이 계획은 국제표준화를 5년간 실시하도록 되어 있었다. 그러나 국제표준화 활동을 신속하게 실시하기 위하여 「긴급엔고와 경제대책」(1996년 4월)을 경제대책 각료회의에서 결정하고, 실시 기간을 5년에서 3년으로 단축하였다.

국제표준화를 피할 대상으로는 전기설비 기술 기준, 전기용품 기술기준과 일본공업규격이다.

IEC 60364 규격에서는 저압 배전계통에서의 접지방식으로서 TN방식, TT방식, IT방식의 세 종류를 제시하고 있다. 이런 방식에는 장단점이 있어서 어느 것이 적합한가를 판단하기 위해서는 각국의 배전 역사, 인프라 상황, 지역적 사정을 고려해야 한다. 현실적으로는 한 국가에서 여러 방식을 채택하는 경우가 많다.

일본에서는 IEC 60364 규격이 전기해석 제 272조에 도입되었다. 그러나 이 시행에 앞선 IEC 규격은 다음과 같은 개념이다.

① 규격의 도입방법

(가) 기본적으로는 IEC 60364 규격을 전면적으로 도입하고 있지만 전기설비 기술기준에서 규정하지 않은 것(뇌임펄스 보호, 전압 강하와 관련한 대책) 외에 법령에서 규정한 항목에 대해서는 제외한다.

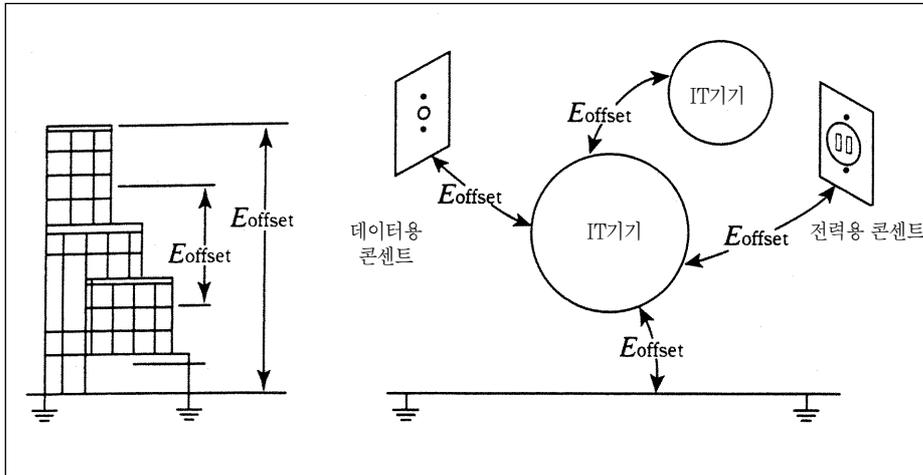


그림 6 등전위(E_{offset})의 개념⁽⁴⁾

것이라고 생각한다. 특히 접지와 밀접한 관계가 있는 등전위 본딩에 대해 일본에서는 전혀 체계화 되어 있지 않아 건축물에서의 본딩 기술 표준화가 필요하다.

각의에서 결정한 규제완화 추진계획은 각 방면에서 실행되고 있지만 「안전」에 관해서는 신

중하게 대처하지 않는 것 같다. 특히 접지저항값의 재검토를 대상으로 삼고 있는데, 세계의 흐름을 생각하지 않고 수치를 변경해서는 안 된다.

어느 시대에서나 접지는 「숨은 공로자」 또는 「검은 옷」으로 형용된다. 그렇다면 전력, 정보이용의 첨단화시대 후견역으로서 그 역할을 확실히 담당할 필요가 있다. ◎

(나) JIS의 IEC 번역 규격도 IEC 60364와 마찬가지로 적용할 수 있다.

② 적용할 설비

(가) IEC 60364의 적용 범위는 저압(일본의 교류 600[V] 이하, 직류 750[V] 이하) 수용설비로 한정한다.

(나) 전기 공급과 관련된 설비에는 적용하지 않는다.

③ 현행 전기설비 기술기준과의 혼용 금지

④ 접지방식의 일치

일본의 저압 배전설비의 접지 방식은 TT방식을 사용하고 있지만 IEC 규격에서는 기타 접지 방식과 관련한 설치 방법도 규정하고 있다. 그러나 저압 배전설비와 수용설비의 접지방식이 다르면 접지기능이 동작하지 않을 위험이 있으므로 저압 배전설비와 수용설비의 접지방식을 일치하도록 규정하고 있다.

접지방식의 메뉴 선정시에는 현장 기술자도 이해할 수 있는 지침이 필요하다. 건축주, 계획설계 기술자, 공사 기술자가 공통적인 이해를 함으로써 적합한 규격이 나오게 된다.

맺음말

접지기술에 관해 검토해야 할 과제를 소개하였다. 각 방면에서 이런 과제를 신속하게 검토해 갈

참고문헌

- 1) 高稿健彦：圖解 接地システム入門，オーム社（2001）
- 2) 高稿健彦（譯）：圖解 情報通信設備の雷過電壓保護技術，オーム社（2002）
- 3) 高稿健彦：接地システムの現状と課題，平成9年電氣學會産業應用部門全國大會シンポジウム，S-8-1，（社）電氣學會（平成9年8月）
- 4) W.H.Lewis：Recommended Power and Signal Grounding，IEEE，IP，Vol.21，No.6（1985）
- 5) W.Rudolph：Einführung in DIN 57 100/VDE 0100 Errichten von Starksromanlagen bis1000V

기술사 예상문제

IEC 60364에 의한 접지시스템을 설명하시오.