

# 접지설계기술의 실제와 접지설비의 점검보수(Ⅱ)

글/이 경 재(한전 기술연구원)

## 목 차

- Ⅰ. 피뢰접지설계기술의 실제
- Ⅱ. 변전설비의 접지와 접지재료의 선택
- Ⅲ. 목적에 따른 접지방식
- Ⅳ. 접지설비의 점검과 보전

## Ⅱ 변전설비의 접지와 접지재료의 선택

### 1. 서 론

수변전설비에 행하는 접지의 목적은 보수원의 감전방지와 회로기능접지나 전기기기의 보호를 목적으로 하며 다음과 같이 열거할 수 있다.

- 가. 뇌서지나 개폐서지 방지를 위한 피뢰침과 피뢰기접지
- 나. 전기기기의 절연물의 열화손상으로 누설전류가 흐를때 이를 대지에 방류시키기 위한 기기 접지
- 다. 지락사고시 지락보호장치에 의한 고장회로를 차단하는 보호접지
- 라. 변압기 등의 고저합흔축에 의한 저압측 대지 전압의 상승방지를 위한 계통접지

전기설비기술기준에서는 이러한 목적을 위해 접지장치를 설치할 것을 규정하고 있으며 다음 <표 1>

과 같이 접지공사를 하도록 되어 있다.

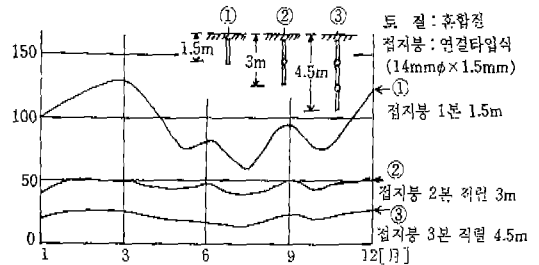
<표 1> 접지공사의 시설장소

| 내 용                           | 전기설비기술기준  |
|-------------------------------|-----------|
| 1. 기기기구의 철대, 단속제의함 및 철구 등의 접지 | 34조       |
| 2. 피뢰기의 접지                    | 44조       |
| 3. 변압기의 저압측 중성점 접지            | 13,23,24조 |
| 4. 전로의 중성점 접지                 | 28조       |
| 5. 계기용 변성기의 2차측 전로의 접지        | 27조       |

### 2. 변전소 구내 접지저항

뇌서지에 대한 접지저항 선정은 지난 2월호에서 기술되었다.

전력계통에 있어서 지락사고가 발생하면 접지계의 구성에 따라 지락전류가 다르게 나타난다.



<그림 1> 계절에 따른 접지저항의 변화

접지저항이 영(零)이면 완전히 대지와 등전위가 되지만 접지장소의 지질의 구조나 토질, 계절에 따라 달라지고 높은 고유저항을 갖는 지반에서는 낮은 접지저항치를 얻기가 어렵다.<그림 1, 표 2> 참조.

<표 2> 대지 저항률과 적용지역

| 분류         | 저항률<br>$\rho(\Omega.m)$ | 특 징                           |
|------------|-------------------------|-------------------------------|
| 저저항률<br>지대 | $\rho < 100$            | 항상 토양중에 충분한 물이 포함되어 있는 하구나 해변 |
| 중저항률<br>지대 | $100 \leq \rho < 1000$  | 지하수 얻는데 곤란하지 않은 내륙의 평야        |
| 고저항률<br>지대 | $1000 \leq \rho$        | 물기 없는 구릉지대 산, 고원 등            |

따라서 변전설비의 위치선정에 있어서 이들을 고려해야 한다.

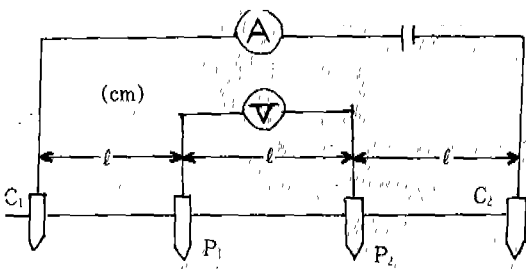
<표 2>는 대지저항률(또는 고유저항)의 지역별 적용의 표준을 나타내는 것이나, 수전설비에 대한 접지저항의 목표는 계통의 1선 지락고장시에 접지계의 대지전위 상승을 1000~2000V 이내로 억제하고 5Ω 이하로 하는 것이 바람직하다.

가. 접지설계의 방침수립

기본적인 설계방침은 접지저항을 낮게, 그리고 경제적인 방법으로 진행시킨다. 수준은 다음과 같다.

(1) 대지저항률의 측정

4전극법



$$P = 2\pi l \cdot \frac{V}{I} (\Omega \cdot cm) \quad R = \frac{V}{I} \text{이므로} \quad P = 2\pi l \cdot R$$

<그림 2> Wenner의 4전극법

최근에는 R를 직독하는 측정기가 시판되고 있다.

(2) 최대접지전류치의 계산

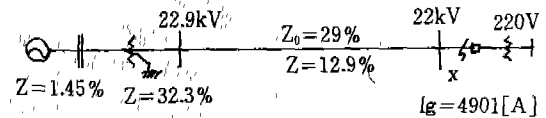
D사에 대한 고장전류치를 계산하면 다음과 같다. 이곳의 변전설비는 22kV수전기기가 있으며 수전용 차단기, 계측용 변성기(MOF), 변압기외함 등이 1종접지로 되어 있으며 규정상 10Ω 이하로 되어 있으나 지락전류를 고려해서 설계해야 할 것이다.

D사에 대한 수전계통도는 <그림 3>에 나타나 있으며 D사 구내 22kV 모선에서의 1선 지락전류(Ig)는

$$I_g = \frac{3 \times 100}{Z_1 + Z_2 + Z_0} \times \frac{100,000}{22.9 \times \sqrt{3}}$$

$$= \frac{3 \times 100}{46.55 + 46.55 + (32.2 + 29.0)} \times \frac{100,000}{22.9 \times \sqrt{3}}$$

$$= 4,901[A]$$



<그림 3> 고장전류계산 계통도

고압기기에서의 1선 지락시의 고장전류는 4901[A]가 된다.

(3) 접지저항치의 설정목표

계통의 1선 지락사고가 발생했을 때 접지계의 대지전위 상승을 1000~2000V 이내로 유지하려면

$$R \leq \frac{Ee}{I_g} = \frac{1000 \sim 2000}{I_g} (1)$$

여기서 R : 소요접지저항치 (Ω)

Ee : 대지전위상승 (V)

Ig : 최대접지전류 (A)

고압기기에서 1선 지락전류는 고장시 접지저항을 10Ω으로 하면

$$I_g = \frac{22000}{\sqrt{3} \times 10} \approx 1270 (A) \text{가 되고}$$

최악의 경우 고장시 저항이 0Ω일 때에는 4901A가 흐르게 된다.

이때에 접지저항을 2Ω로 설계하면 접지극 지표면 전위가 9.8(kV)로 상승하므로 2,000V 이하로 유지하려면 0.4Ω 이내로 접지계통을 구성해야 한다. 결과적으로 철골구조물접지를 하든가 방대한 접지망을 구성해야 상기 저항을 유지할 수 있게 된다. 특히 우리나라와 같이 22.9kV 다중접지계통에서는 고장전력이 크므로 접지저항의 저감방법이 매우 중요하다. 어느 빌딩에 있어서 방화접지를 위한 실시예를 들면, 지층이 자갈층이고 그 위에 바닥면적이 400㎡인 철근콘크리트건물이 세워졌는데 깊이 25m에서 저항률이 450Ω·m로 산출되었다. 대지에 매설되는 접지망으로는 낮은 저항을 얻을 수 없으므로 보링공사로 25m의 깊이에 23개의 접지봉을 묻었다. 쇠파이프(직경 3.4cm)를 25m 묻어서 20.3Ω을 얻었다. 이것은 높은 깊이므로 접지저항저감제, 아스다인을 직경 25cm 주변에 주입하였다. 1개소당 아스다인 주입량은 120ℓ 로서 완성후 실측한 결과 약 4Ω가 되었다. 최후에 상기 접지봉을 병렬로 연결하여 측정된 결과 1Ω이 되었다.

위와 같은 보링공사를 위하여 30마력의 기계 2대로 3개월간 공사를 한 예가 있었다.

이와 같은 시공을 할지라도 뇌서지나 특고입축 1선지락사고시에는 큰 전류가 흐르게 되므로 연접접지공사로 1Ω 이하로 유지하게 된다. 그러나 연접접지할 경우에 주의할 사항은 방전전류가 소내 접지망에 흐를때 그 부근에 있는 케이블 저압회로에 전압이 유기되어 저압회로의 절연이 파괴되거나 제어회로가 오동작할 우려가 있으므로 이를 방지하기 위하여 금속 시스가 있는 케이블을 사용하거나 케이블 양단에 보호용 콘덴서를 또는 저압용 피뢰기를 설치하게 된다.

**나. 접지방식**

접지방식으로는 접지의 목적에 따라 독립접지와 공용접지방식으로 나누어지나, 최근에는 공용접지방식중에서도 접지저항저감법으로서 망상접지방식이 자가용의 수전설비에 채용되고 있다.

<표 3> 접지방식의 적용예

| 접지방식  | 적용예                                      |
|-------|--|
| 독립 접지 | 피뢰기의 접지                                  |
| 공용 접지 | (i) 변압기의 고저압혼축방지용접지                      |
|       | (ii) 배전선 등의 지락고장시의 계전기 동작의 신속 확실화를 위한 접지 |
|       | (iii) 대지극로를 이용한 시험측정용 접지                 |
|       | (iv) 전기기계기구의 외함접지                        |

(주) 접지공사의 결용: 같은 개소에 2종류 이상의 접지공사를 할 경우 접지저항이 낮은 측의 접지공사로 타의 접지공사를 적용할 수 있다. 다만 피뢰기 또는 방출형보호통 등의 피뢰기에 대신하는 접지는, 내선규정 720-2(피뢰기의 접지) ②의 규정의 경우를 제외하고 타의 접지공사와 전용해서는 안 된다.

**(1) 접지방식 선정의 수준**

수전설비의 접지방식은 접지저항의 목표치, 대지저항률, 대지면적을 고려하여 다음 사항을 검토한다.

(가) 큰 지락전류에 대하여 낮은 접지저항치를 얻기 곤란하면 병렬접지, 망상접지의 검토나 저감제에 의한 공사를 시행한다.

(나) 동일한 접지저항을 얻기 위한 접지방식으로서 가장 유리할 것(망상접지와 타입병렬접지와와의 득실, 노력, 비용 등)

(다) 다수의 기기, 철구 등 접지의 연접이 용이할 것(병렬접지 또는 망상접지)

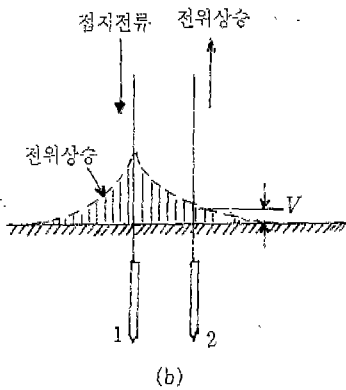
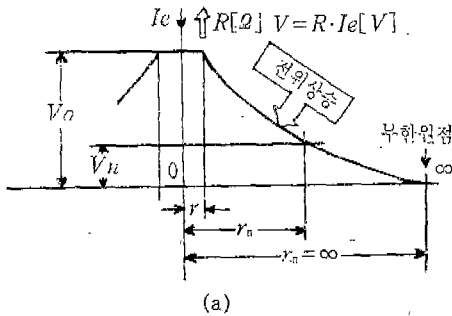
(라) 접촉전압, 보폭전압에도 유리할 것

**(2) 독립접지방식**

복수개의 접지설비를 개별적으로 접지공사를 시행한 것을 말하며 1개의 계통에서 지락사고 또는 뇌전류에 의한 접지모선의 전위상승이 대지를 통하여 접지극간의 상호간섭으로 다른 접지극에 전위를 상승시키는 것이 단점이다.

이상적인 것은 접지극간에 간격을 격리시키는 것이다. 지금 <그림 4>에서 접지전극 ②의 전위  $V_0$ 와 접지전극 ①의 전위  $r_n$ 와의 비율을 생각하면

$$\frac{V_n}{V_0} = \frac{r}{r_n} (2) \quad \therefore V_n = \frac{r}{r_n} \times V_0 \quad (3)$$



<그림 4> 2개의 접지전극간의 간섭

즉 접지극간의 상호간섭에 의한  $V_n$ 의 전위는 대지저항률,  $\rho$ 나 접지저항  $R$ 에 직접 관계없고 접지전극의 등가반경  $r$ 와 접지전극 ①의 중심에서의 거리  $r_n$ 의 비 그리고 회로전압  $V_0$ 에 따라 좌우된다.

(3) 공용접지방식

공용접지방식은 독립접지와는 구별되어 사용되는 용어로 접지극을 서로 접속(연속접속)하여 접지모선을 공용으로 하는 접지방식이다. 이 방식의 특징은

(가) 피접지체가 2점접지이므로 1선이 단선되어도 기기에 대한 접지신뢰도가 유지된다.

(나) 토양저항이 높은 곳이나 암반 등 장소에서 병렬접지로 합성저항이 적어진다.

(다) 굳은 암반에서 접지매설 깊이를 얻을 수 없을 때 별도의 접지모선에서 분기해서 접지를 잡을 수 있어 접지극의 수를 감소시킬 수 있다.

그러나 전산기나 정밀기기 등과 공용시에는 오동작의 요인이 되므로 독립접지로 하는 수가 있다.

병렬접지의 효과를 보면 2개의 접지전극의 간격이 좁으면 접지전극에서의 전류밀도가 크게 되어 전류경로가 압축되므로 작은 단면적을 통과하여 전류가 흘러 접지저항치가 높게 된다.

보통의 저성회로에서는 저항  $R$ 를  $N$ 개의 병렬로 하면 합성치는  $R/N[\Omega]$ 이나 <표 4>와 같이 집합계수가 고려된다.

이 집합계수는 이격거리를 줄이면 크게 되고 무한대로 넓히면 1이 된다.

$R_0$ 를 합성저항이라 하면

$$R_0 = n \left( \frac{R}{n} \right) [\Omega] \tag{4}$$

$n$  : 집합계수 ( $n \geq 1$ )

<표 4> 집합계수의 예

| 전극의 간격 (m) | 집합계수 (n) |
|------------|----------|
| 1.5        | 1.16     |
| 3          | 1.08     |
| 4.5        | 1.05     |

(4) Mesh상 접지전극과 봉상 접지전극과의 연결  
발변전소의 접지극뿐 아니라 최근에 건축물의 Mesh상 접지전극의 접지저항은 다음의 Sunde식으로 주어진다.

$$R = \frac{\rho}{4r} \left( 1 - \frac{4t}{\pi r} \right) [\Omega] \tag{5}$$

여기서  $\rho$  : 대지저항률 [ $\Omega \cdot m$ ]

$t$  : 지전의 매설깊이 [m]

$r$  : Mesh면적의 등가반경 [m]

각변이  $a$  및  $b$ 이면  $r = \sqrt{ab/\pi}$

위 식에서  $r \gg t$ 이므로  $R = 0.25P/r$  (6)

이것은 대략적인 접지저항치를 구하는데 편리하다.

한편 Schwarz씨는 Mesh상 접지전극의 접지저항  $R_{11}$ , 봉상 접지전극의 접지저항  $R_{22}$ , 그리고 양자간의 상호접지저항  $R_{12}$ 를 다음과 같이 나타내고 있다.

$$R_{11} = \frac{1.045\rho}{l} \left( I_n \frac{2l}{a} + K_1 \frac{l}{\sqrt{A}} - K_2 \right) \tag{7}$$

$$R_{22} = \frac{0.52\rho}{n \ell_1} \left[ \ln \frac{4 \ell_1}{b} - 1 + \frac{2K_1 \ell_1}{\sqrt{A}} (\sqrt{n} - 1)^2 \right] \quad (8)$$

$$R_{12} = R_{11} - \frac{1.045\rho}{\ell} \left( \ln \frac{\ell_1}{a} - 1 \right) \quad (9)$$

$\ell$  : 매설된 접지선의 전장 [ft]

$\ell_1$  : 봉상전극의 길이 [ft]

$a$  :  $\sqrt{\frac{1}{12}}$  도체직경 [in] × 매설깊이 [ft]

$b$  :  $\frac{1}{24}$  봉상전극의 직경 [in]

$n$  : 봉상 전극의 수

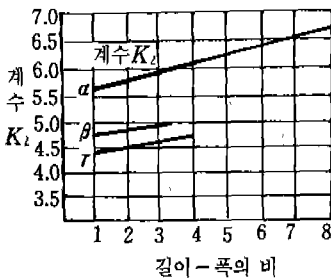
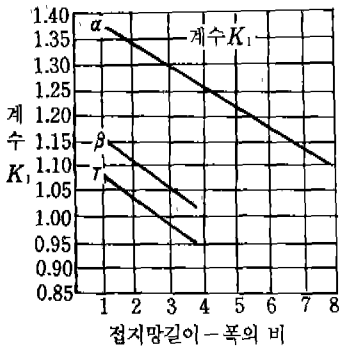
$A$  : 접지선의 주위 면적 [ft]

$K_1, K_2$  : <그림 5>에서 얻어진 계수

$\sqrt{\text{접지면적}} > \text{깊이} : \alpha$

$\sqrt{\text{접지면적}} \approx \text{깊이} \times 10 : \beta$

$\sqrt{\text{접지면적}} \approx \text{깊이} \times 6 : r$



<그림 5> 계수  $K_1, K_2$ 의 값

$$R = \frac{R_{11} \times R_{22} - R_{12}^2}{R_{11} + R_{22} - 2R_{12}} \quad (10)$$

일반적으로  $R_{12} = 0.8 \sim 0.9 R_{11}$  이므로  $R_{22}/R_{11} > 1.5$  이면  $R_{22}$ 의 병용에 의한  $R_{11}$ 의 감소는 4~2%,  $R_{22} = R_{11}$  이면 10~5%에 지나지 않는다는 것을 기억해 둘 필요가 있다.

(5) 접지봉 접지 및 Mesh 접지저항 계산

어느 회사의 접지저항을 2( $\Omega$ ) 이내로 설계하기 위하여 계산할 예를 들면 다음과 같다.

[예 1] • 접지봉 크기 : 32mm 직경 × 1.3m 길이

- 대지 고유저항 : 90( $\Omega \cdot m$ )
- 극 간격 : 2m
- 연결 봉수 : 8개 (직렬)
- 매설 극수 : 9개

$$\text{한극당 저항 } R = \frac{\rho}{2\pi r}, \quad r = \frac{\ell}{\ln \frac{4 \ell}{D}} = \frac{10.4}{\ln \frac{10.4}{0.032}}$$

$$= 1.45$$

$r$  : 접지극의 등가반경

$D$  : 접지극의 직경

$\ell$  : 접지극의 길이

여기에서  $r = 1.45$  이므로

$$R = 9.9 (\Omega)$$

$$\text{합성저항 } R_n = n \left( \frac{R}{N} \right) = 1.5 \times \frac{9.9}{9} = 1.65 (\Omega)$$

[예 2] Mesh로 구성할 때 ( $\rho = 250 \Omega \cdot m$ 로 함)

Sunde의 식(5)에 따라

$$R = \frac{\rho}{4r} \left( 1 - \frac{4t}{\pi r} \right) [\Omega]$$

$$r = \sqrt{\frac{A}{\pi}} = \sqrt{\frac{60 \times 60}{3.14}} = 33.85 [\text{m}]$$

$$\therefore R = \frac{250}{4 \times 33.85} \left( 1 - \frac{4 \times 0.6}{\pi \times 33.85} \right) = 1.8 [\Omega]$$

길이 : 0.6m

<그림 6> Mesh접지

접지선과 접지봉을 병용한 경우의 합성접지저항은 다음식으로 구해진다.

여기에서 토양의 고유저항이 100( $\Omega \cdot m$ )이면

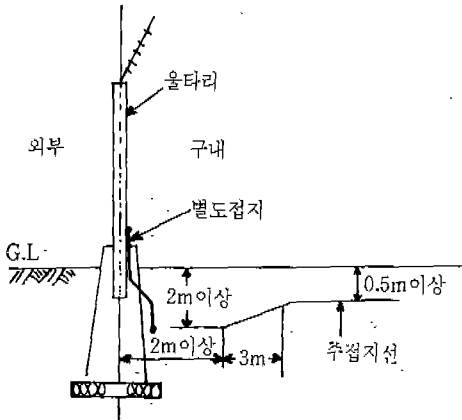


을 짧게 한다.

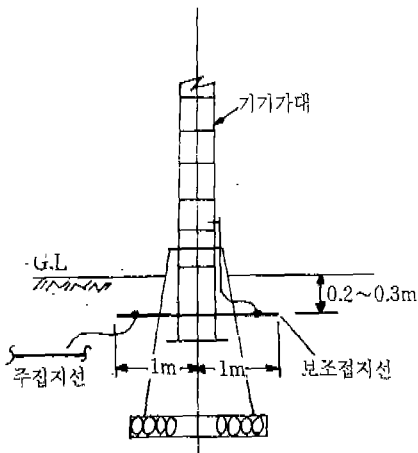
(3) 위험도가 높은 장소에는 자갈이나 콘크리트를 타설하여 접촉저항을 크게 한다.

(4) 용지 경계부근에는 주 Mesh포설을 2~5m까지 하고 부근의 접지선은 깊게 포설한다 <그림 8>.

접촉전압의 저감을 위하여는 지락전류가 크고 접지저항이 큰 곳에서는 <그림 9>와 같이 기기, 철구 등의 주위 약1m의 위치에 깊이 0.2~0.3m의 보조 접지선을 매설하고 이를 주접지선과 접속하여 접촉전압의 저감을 기한다.



<그림 8> 용지경계 부근 접지

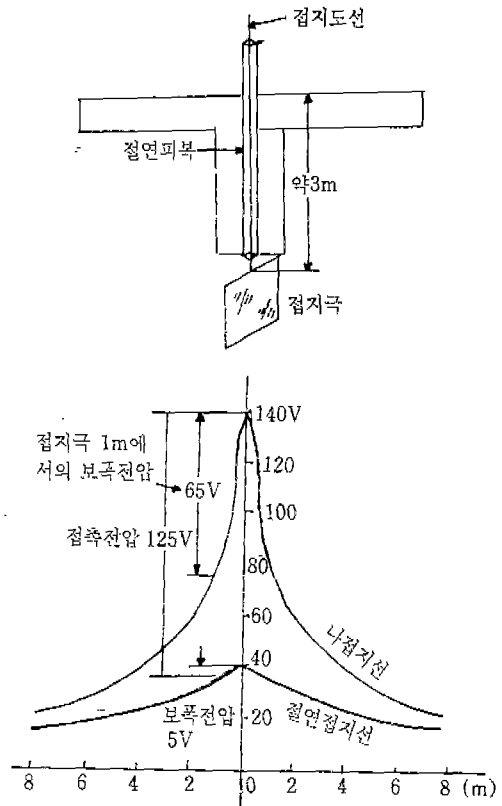


<그림 9> 접촉전압저감용 보조접지

그래도 전압이 높으면 기기 주위 2m에 자갈 또는 콘크리트 타설을 시행한다.

또한 보폭전압을 저감하려면 접지극을 뿔 수 있는 데로 깊게 매설하고, 접지선은 접지극에 이르도록 완전히 절연하는 것이 필요하다.

<그림 10>에서 나도선으로 접지하였을 때 접지극에서 1m떨어진 위치에서 1m의 간격인 보폭전압은 65V(이때, 보폭전압=접촉전압)이나, 절연한 접지선을 사용하면 보폭전압을 불과 5V가 된다.



<그림 10> 보폭전압 감소대책

마. 옥내배전계통의 접지(제3종 접지:  $E_3$ )

IEC(국제전기표준회의)의 TC-64(전축전기전문위원회)에 따르면 옥내배선에 대한 접지계통 구성방법은 다음과 같다 <그림 11>.

가) TN 접지방식

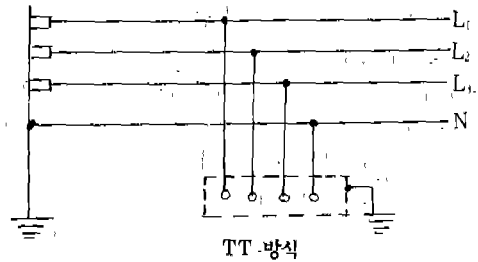
TN-S 접지방식

TN-C-S 접지방식

TN-C 접지방식

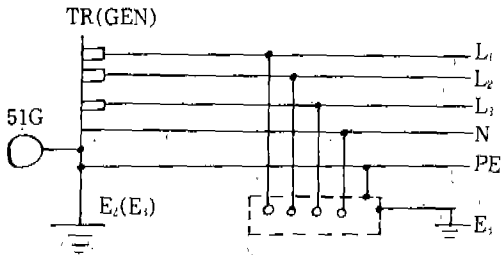
나) TT 접지방식

다) IT 접지방식

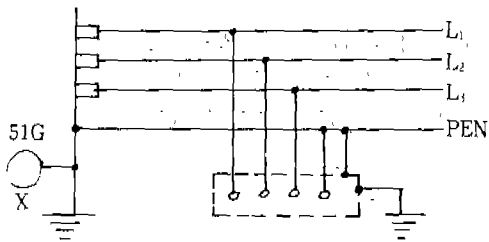


TT 방식

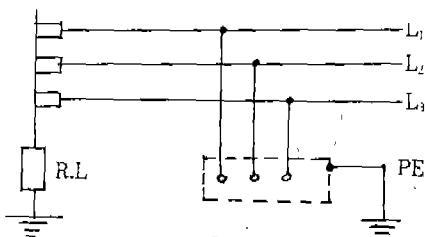
<그림 11> 옥내배선 방식



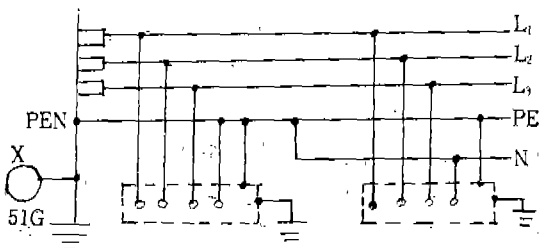
TN-S 방식



TN-C 방식



IT 방식



TN-C-S 방식

TN-S방식으로 3상부하와 단상부하를 공급할 수 있는 회로이며 N상은 단상부하공급선이 된다. 이와 별도로 보호접지선(PE)을 구성시킨 것은 접지계를 공용으로 하여 기기의 누전시 인체에 흐르는 누설전류를 감소시키며 지락고장시에는 과부하보호계전기 고장제거를 할 수 있도록 하는 데 있다.

전술한 D사의 경우 옥내 208V 계통이(22/0.2kV) 주변압기에서 공급되고 있었으며 3상 208V 부하와 단상120V가 공급되고 있었다. D사는 TN-C와 TN-C-S방식을 혼용하고 있었으므로 발전기로 소내부하를 단독공급할 경우 51G(지락보호계전기)가 자주 동작되어 중요한 컴퓨터전원이 상실되었는데 원인으로서는 단상부하전류의 일부가 접지회로를 통하여 발전기 권선의 중성점으로 환류되어 오동작한 것이다. 이를 시정하기 위하여 접지계통은 TN-S방식으로 재정비한 바 있다.

### 3. 접지재료의 선정

지난호에서 피뢰침접지에 이어 이번호에서는 변전설비의 고저압계통의 접지저항에 대한 문제를 다루었으나 여기서는 상술한 접지설비에 대한 접지재료에 대하여 살펴보기로 한다. 지면관계상 주요골자를 요약하면 다음과 같다.

#### 가. 접지재료의 종류

접지재료를 대별하면 (1)접지극재 (2)접지선 (3) 접속재로 되며, 접지극재의 보조로서 (4)접지조항저감재가 있다.



(1) 접지극 재료 <표 5.6.7 참조>

<표 5> 접지극 (동판)

| 동판규격      | 두께  | 사용구분               | 적 요      |
|-----------|---|--------------------|----------|
| mm        | mmt   |                    |          |
| 450×450   | 1.5, 2.0  | 제3종 접지             |          |
| 900×900   | 1.5, 2.0  | 제1, 2, 특3종, 피뢰침 접지 | 15t는 표준품 |
| 1000×1000 | 1.5, 2.0  | 제1, 2, 특3종, 피뢰침 접지 |          |
| 동판 특성     | 접지효과를 크게 하기 위해 동판 크기를 자유로이 선택가능 함(예 2m×1m)        |                    |          |
| 접지선과 접속   | ① 황동 또는 은납 땀 ② 동발미트 용접<br>③ 부득이 납땀 할 경우 피치로 방식 처리 |                    |          |

<표 6> 동복강봉(접지봉)

| 형 식   | 접지봉사양(mm)  |     |      |     | 접지리드선      | 적 요 | 주된 사용구분   |
|-------|--|-----|------|-----|------------|-----|-----------|
|       | 외경   | 강봉경 | 동부두께 | 길이  |            |     |           |
| 단독타입식 | φ  | φ   | t    | m   | 8.0mm×0.3m |     | 제3종 접지    |
| 단독타입식 | 10   | 9.0 | 0.5  | 1.0 | 8.0×0.3    |     | " "       |
| 연결타입식 | 14   | 13  | 0.5  | 1.5 | 22×0.3     |     | 제1, 2종 접지 |
| 연결타입식 | 14   | 13  | 0.5  | 1.5 | 22×0.3     |     | " "       |
| 연결타입식 | 14   | 12  | 1.0  | 1.5 | 22×0.5     |     | " "       |
| 연결타입식 | 16   | 15  | 0.5  | 1.5 | 38×0.3     |     | " "       |
| 피뢰침접지 | 접지봉을 사용할 경우 접촉표면적 0.35m <sup>2</sup> (한 쪽)의 규정에 따라 접지봉 14φ×1.5m를 사용한다면 12개이상 필요하다. |     |      |     |            |     |           |

접지봉의 특성은 타입이 용이하고 작업시간이 단축되며, 연결타입식의 경우 심타법으로 접지효과가

<표 7> 표준 접지극

| 종별       | 재료 | 동판(mm)               | 동복강봉(접지봉)                | 적 요                 |
|----------|----|----------------------|--------------------------|---------------------|
| 제1종접지    |    | 900×900×1.5t<br>(1매) | 보조접지극으로서<br>14φ×1.5m, 6본 | 부식성 토양에는 동판 2.0t 사용 |
| 제2종접지    |    | 900×900×1.5t<br>(1매) |                          | " " "               |
| 제3종접지    |    | -                    | 14φ×1.5m, 1본             |                     |
| 특별 제3종접지 |    | 900×900×1.5t<br>(1매) | 보조접지극으로서<br>14φ×1.5m, 6본 | 부식성 토양에는 동판 2.0t 사용 |
| 피뢰기접지    |    | 900×900×1.5t<br>(1매) | " "                      | " " "               |

증대되고, 공사비가 저감된다. 또한 접지저항치를 측정하면서 타입이 가능하고 지표면의 전위경도의 저감효과가 있으며, 보조접지재로서 효과적인 이용이 가능하다.

통상 접지극의 선정은 시공주의 지정이 있는 경우를 제외하고는 다음 표준접지극을 사용한다.

상기 표준은 보통·혼합질의 토질에 시공할 경우이며 동판 1매와 접지봉 6본은 어디까지나 접지저항 10(Ω) 이내일 경우다.

만일 토양의 고유 저항이 높을 때에는 접지저감제를 사용한다.

(2) 접지선

접지선은 전기기술기준에 연동선 또는 이와 동등한 강도, 굵기로 내부식성 금속을 사용하게 되어 있으므로 철이나 알루미늄선은 사용할 수 없다.

접지선의 굵기는 다음식으로 계산하는 방법이 있으나 내선규정으로 전원측의 차단기와 변압기의 용량에 따라 일반적인 굵기가 정해지므로 설계시에는 이를 참고하면 된다.

접지선의 굵기 계산식은

$$A = \frac{I}{\sqrt{\frac{\log_{10}(\frac{t}{274} + 1)}{8.5 \times 10^{-6} \times S}}}$$

A : 동선의 단면적[m m<sup>2</sup>]

I : 지락전류[A]

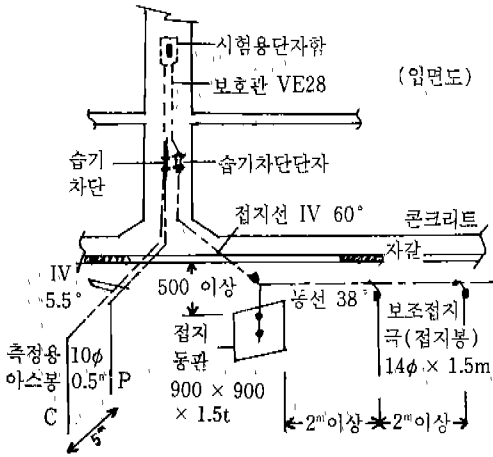
S : 통전시간[Sec]

t : 전선의 온도상승[°C]

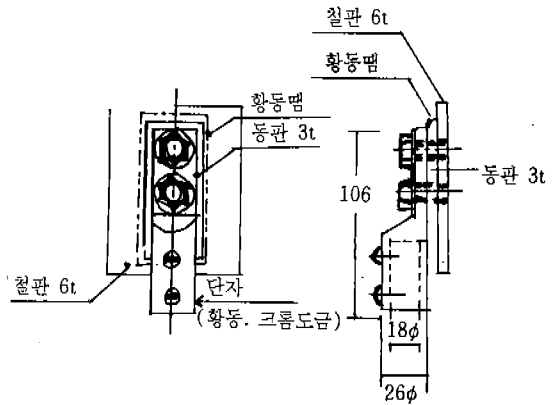
통상 통전시간은 2초로 계산하고 허용온도상승은 120°C를 적용하고 피뢰침의 경우는 1,083°C로 하고 통전시간은 1,000 μs로 한다.

다음 <그림 12>와 <그림 13>은 지하에 접지극을 매설할 경우의 시공방법과 Mesh접지공법을 소개한 것이며 국내 D사의 경우도 유사한 방법을 적용하여 상시 접지저항을 측정할 수 있도록 함으로써 불의 서지나 지락사고시에 설비와 인명피해를 방지하도록 접지계통을 구성하였다. 그리고 앞으로 시공될 건물구조물 접지에 대비하여 접속방법에 대한 공

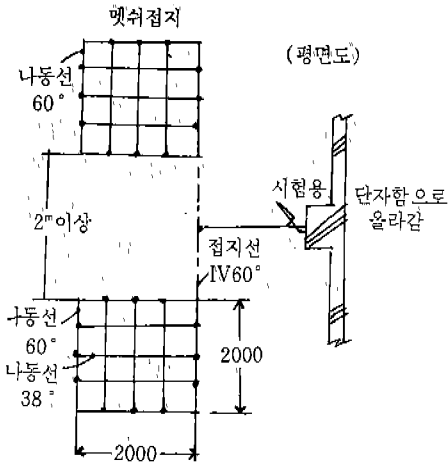
법을 <그림 14>에 첨부하였다.



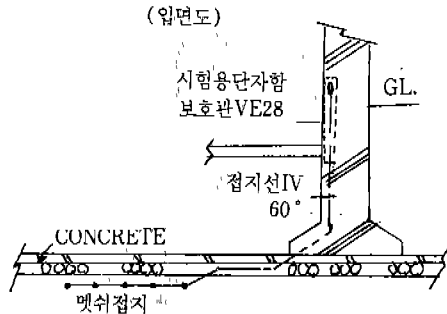
<그림 12> 지하에 접지극 매설공법



<그림 14> 건물철골접지단자



<그림 13> 지하 햇쉬 매설방법



<다음호에 계속...>