정보통신설비 접지공법

2004. 6

한국정보통신공사협회
Korea Information & Comm. Contractors Association

목 차

그림 목차

표 목 차

제 I 편　접지 일반

1. 개 요

본 공법은 교환, 전송, 선로 및 운용보전등의 통신시설을 낙뢰, 잡음, 과도전압전류의 유입 및 정전기로부터 보호하고, 나아가서 전기적 충격으로부터 인명을 보호함을 목적으로 하며, 철저한 품질향상을 고려한 제반 접지 시공방법을 표준화한 것이다.

2. 용어의 정의

가. 대지저항률

단위체적당 대지가 지니고 있는 고유한 대지의 체적저항을 의미한다.

나. 독립접지(Isolation grounding)

독립접지의 목적은 개별적으로 접지를 시공함으로써 다른 접지로부터 영향을 받지않고 장비나 시설을 보호하기 위한 접지방식이다

다. 다중접지(multiple earth)

넓은 면적에 지선망을 매설하고 이의 각부를 접지선으로 접속하여 접지저항을 줄이는 방법

라. 공동접지(common grounding)

하나의 접지공사를 한 접지선 여러 개를 공동으로 접속하는 접지방법이다.

마. 서지(surge)

어느 시간만 급격히 가해지고 그 다음은 자연히 감쇠하는 전압이나 전류를 말한다.

바. 보링접지

보링 접지는 심타 접지(심매설 공법)라고도 하며, 수직으로 지반을 천공하여 접지전극을 매설하는 방법이다.

3. 접지 일반사항

3.1 접지 설치목적

가. 낙뢰, 과도전류, 과도전압으로부터 인명 및 시스템보호

나. 낙뢰 및 전원개폐기에서 발생되는 서지(surge)에 대한 방전로 제공

다. 정전기로부터의 시스템 보호

라. 랙 및 함체외부로부터 불요전자파의 영향 제거 또는 감소

마. 대지에 대한 회로기준 전위의 안정화

3.2 용도별 접지구분

가. 통신용 접지

나. 낙뢰방지용 피뢰접지

다. 수배전 시설용 보안접지

3.3 시설별 접지저항

각 시설별 접지저항값은 <표 1-1>과 같다.

<표 1-1> 시설별 접지저항값

<table>
<tr><th colspan="2">구 분</th><th colspan="3">접 지 저 항</th></tr>
<tr><td colspan="2" rowspan="2">전화교환시설(종국 용량고려)</td><td colspan="3">- 500회선 이하 : 10Ω이하
- 501 ~ 5,000회선 : 5Ω이하
- 5,001 ~ 10,000회선 : 2Ω이하
- 10,001회선 이상 : 1Ω이하</td></tr>
<tr><td colspan="3">- 시외 운용국 : 2Ω이하</td></tr>
<tr><td rowspan="5">전송시설</td><td>전송시스템(중간중계소 제외)</td><td colspan="3">- 통신용 : 2Ω이하</td></tr>
<tr><td>중간중계소</td><td colspan="3">- 10Ω이하</td></tr>
<tr><td>PCM 시설의 단국 및 중간급전국</td><td colspan="3">- 10Ω이하</td></tr>
<tr><td>전신국</td><td colspan="3">- 1Ω</td></tr>
<tr><td>케이블이 인입된 무선 중계국</td><td colspan="3">- 2Ω(단, 고지중계국은 10Ω이하)</td></tr>
<tr><td colspan="2">무선시설</td><td colspan="3">- 공중선 철탑 : 10Ω이하</td></tr>
<tr><td colspan="2" rowspan="2">선로시설</td><td colspan="3">- 중계기 : 10Ω이하
- 유도중화 코일 및 차폐권선 양
- 차폐케이블(양단말 합성) : 2Ω/㎞
- 차폐케이블 보안(300~500m 접속개소) : 100Ω이하
- 일반케이블 보안(300~500m 접속개소) : 100Ω이하
- 가공지선(양단말) : 10Ω이하
- 가공지선 보안(500m 마다) : 100Ω이하
- 공중전화기 : 100Ω이하
- 가입자 보호기 : 100Ω이하
- 케이블 인상주 또는 단말주 : 100Ω
- 통신구(200m 마다) : 10Ω
- 가공 강전류 전선과 교차 및 직하 통신시설
· 제1종 보호망 : 10Ω이하
· 제2종 보호망 : 100Ω이하
· 제1종 보호선 : 100Ω이하
· 제2종 보호선 : 100Ω이하</td></tr>
<tr><td>회선수용 시설</td><td>주배선반 (금속)</td><td>- 100회선 이하 : 100Ω이하
- 101회선 이상 : 10Ω이하</td></tr>
</table>

구 분	접 지 저 항
낙뢰 방지용 피뢰접지	- 10Ω이하
수배전 시설용 보안접지	전기설비기술기준 제21조에 규정된 값이하로 한다 - 제1종 접지공사 : 10Ω이하 - 제2종 접지공사 변압기의 고압측 또는 특별고압측의 전로의 1선 직락전류의 암페어수로 150(변압기의 고압측전로 또는 사용전압이 35,000V이하의 특별고압측 전로가 저압측 전로와 혼촉하여 저압측 전로의 150V를 넘는 경우에 1초를 넘고 2초이내에 자동적으로 고압전로 또는 사용전압이 35,000V이하의 특별고압전로를 차다나는 장치를 설치할 때는 300, 1초 이내에 자동적으로 고압전로 또는 사용전압 35,000V이하의 특별고압전로를 차단하는 장치를 설치할 때는 600)을 나눈 값과 같은 Ω수 이하 - 제3종 접지공사 : 100Ω이하 - 특별 제3종 접지공사 : 10Ω이하

3.4 주요 자재

3.4.1 접지봉

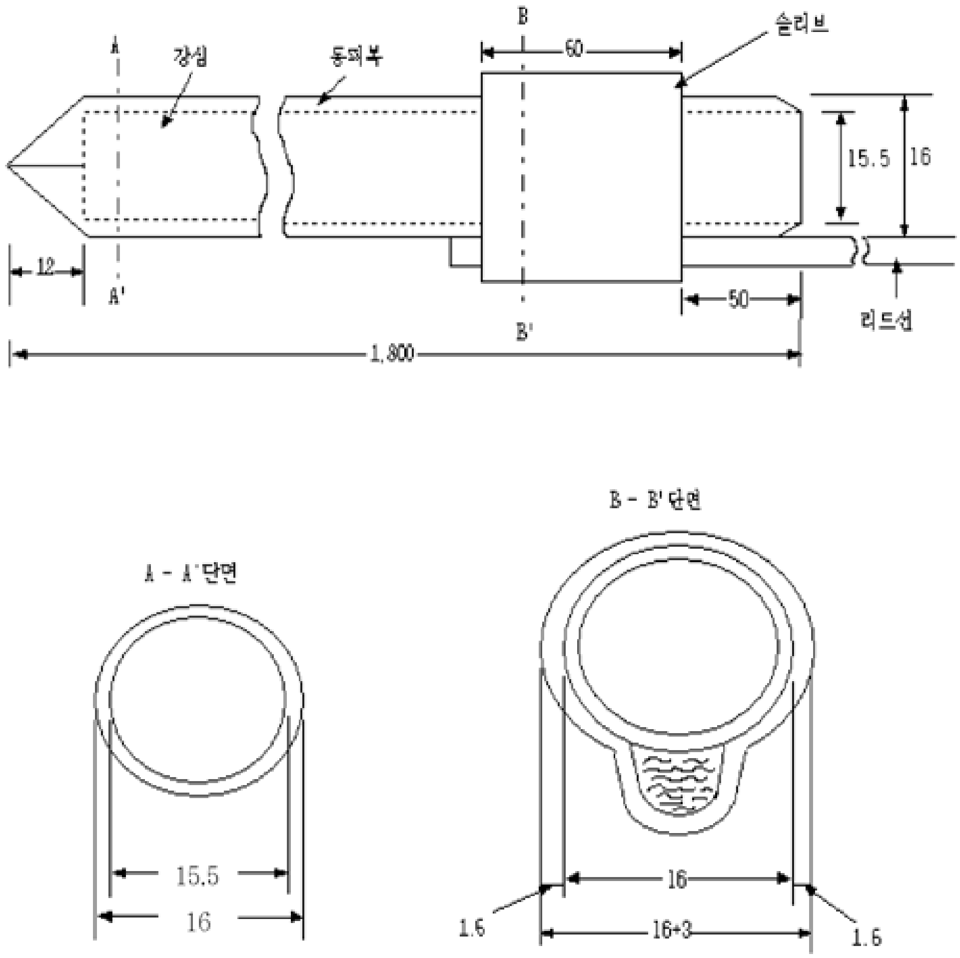
가. 구조 : 본체, 슬리브, 리드선으로 구성되어야 한다.

(1) 본 체 : KS D 3503 (일반 구조용 압연강재) 제2종 SS41

(2) 슬리브 : KS C 2621 (동선용 나압착 슬리브)

(3) 리드선 : KS C 0804 (접지선)

나. 제원: 접지봉의 제원은 (그림 1-1)과 같아야 한다.



(그림 1-1) 접지봉

다. 접지봉 조건

(1) 본 체 : 동피복은 강봉에 두께 0.25mm 이상의 전기동이 동심원상에 완전 일체로 부착된 것으로서 연결점이 없고 동 표면이 매끄럽고 흠, 갈라짐이 없어야 하며 동의 순도가 99.9% 이상이어야 한다.

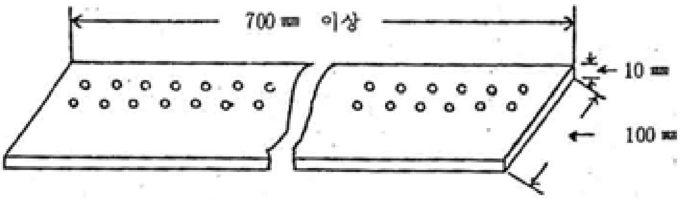
(2) 슬리브 : 지중 타입시 충격에 견딜 수 있어야 하며 사용과정에 결함이 없는 동 제품이어야 한다.

(3) 리드선 : 공칭단면적이 50㎟의 연동연선(KS C 3103)으로서 길이는 30㎝ 이어야 한다.

3.4.2 접지반

가. 주접지반

두께 10㎜, 폭 100㎜, 길이 700㎜ 이상의 동판으로서 순도는 99.9% 이상이어야 한다.



(그림 1-2) 주접지반

나. MDF용 접지반

두께 6㎜, 폭 40㎜ 이상의 동판으로 길이는 MDF의 철가폭보다 커야 한다.

(그림 1-3) MDF용 접지반

다. 기타 접지반(RSS국 주접지반 포함)

두께 10㎜, 폭 100㎜ 동판으로서 길이는 사용장소에 따라 적합한 것을 사용한다.

3.4.3 접지선

가. 피복동선은 GV전선급 이상의 규격품을 사용하여야 하며 접지봉 상호간을 연결하는 연동연선은 KS C 3103(전기용 연동연선) 이어야 한다.

나. 용도별 접지선의 규격은 다음 <표 1-2>와 같다.

<표 1-2> 용도별 접지선 규격

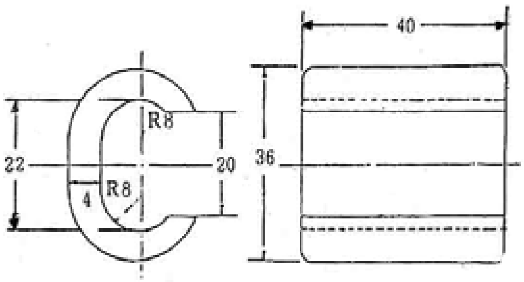
번호	구　　간	접지선 공칭 단면적(㎟)	비　고
1	통신용 주접지반 ~ MDF 철가	60	
2	통신용 주접지반 ~ MDF 접지반	100	
3	통신용 주접지반 ~ 반송장치	60	
4	통신용 주접지반 ~ 시스템 랙 외함	60	
5	통신용 주접지반 ~ 케이블 랙	60	

번호	구 간	접지선 공칭 단면적(㎟)	비 고
6	통신용 주접지반 ~ CDF 철가	60	
7	통신용 주접지반 ~ 시스템 랙 외함	60	
8	통신용 주접지반 ~ 정류기 외함	60	
9	통신용 주접지반 ~ 정류기+단자 (No.4 예외)	100	정류기 120A미만
		200	정류기 120A이상
10	통신용 주접지반 ~ 축전지 철가	38	
11	통신용 주접지반 ~ 통신용 전원시설 외함	60	
12	통신용 주접지반 ~ 각종 판넬보드 외함	14	
13	MDF 접지반 ~ 최상단 피뢰탄기반	60	
14	MDF 접지선 ~ 피뢰접지반	14	
15	반송장치 외함 ~ 반송장치 주접지선	14	
16	시스템 랙 ~ 시스템 랙 주접지선	14	
17	시스템 랙 ~ 시스템 랙 주접지선	14	
18	통신용전원시설 외함~통신용전원시설 주접지선	14	
19	망형 지중동봉 ~ 망형 지중동봉	50	
20	통신용 주접지반 ~ 망형 지중도체	400	
21	피뢰침 ~ 피뢰침 지중도체	100	
22	통신용 주접지반 ~ 동도중간접지반	100	
23	동도접지반 ~ 동도중간접지반	60	
24	동도중간접지반 ~ 케이블 접속점	14	

주) UPS외함, 항온항습기 외함은 전기보안접지 임

3.4.4 C형 접지선 연결 슬리브

접지봉 리드선과 접지선(연동전선) 및 접지선(연동연선) 상호간을 압착 접속할 때에는 동으로 된 C형 접지선 연결 슬리브를 사용하여야 한다.



(그림 1-4) C형 접지선 연결 슬리브

3.4.5 볼트, 너트

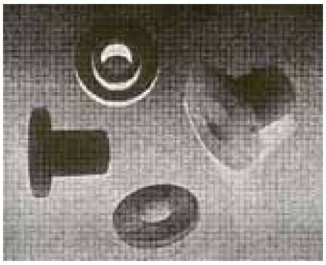
피복 동선의 접지선을 접지반 또는 장비의 외함에 결합시킬 때는 인청동의 볼트, 너트를 사용하여야 한다.

3.4.6 절연재

절연 부위의 특성에 따라 부싱, 절연판, 애자등을 사용하여 절연시켜야 한다.

가. 부싱(Bushing)

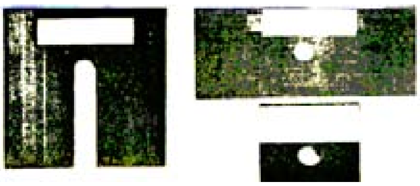
볼트, 너트를 사용하여 결합되는 부위를 절연시키는 것으로 재질은 폴리카보네이트 수지(Polycarbonate Resin) 또는 동등 이상의 특성을 가진 것을 사용하여야 한다.



(그림 1-5) 각종 부싱

나. 절연판(Insulator)

건물 바닥과 기계의 외함 사이의 절연용으로서 재질은 패놀패브릭시이트(Phenol Fabric Sheet) 또는 동등 이상의 특성을 가져야 하며 기계의 무게, 접촉면적등에 따라 적합한 두께의 것을 사용하여야 한다.



(그림 1-6) 각종 절연판

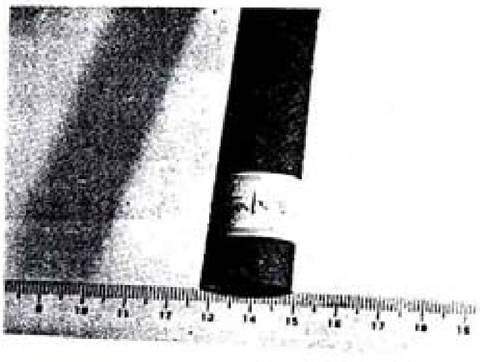
다. 절연지

단자함을 벽면 또는 벽속에 설치할 때 사용하며 Fiber Sheet등을 사용할 수 있다.

(그림 1-7) 절연지

라. 절연관

접지선이 벽, 바닥, 천정등을 통과할 때 사용되며, PVC, 비닐 또는 동등 이상의 재질을 사용하여야 한다.

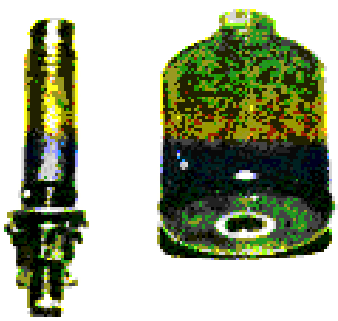


(그림 1-8) 절연관

마. 절연애자

접지반을 벽 또는 지지물과 절연시키기 위하여 사용되며 절연체와 일체로 조립된 금속류로 구성된 절연지지물로서, 주접지반용 절연 애자와 기타 접지반용 절연애자로 구분하여 적합한 크기를 사용하여야 한다.

(그림 1-9) 주접지반용 절연애자



(그림 1-10) 기타 접지반용 절연애자

제Ⅱ편　접지 분류

1. 접지체 시공

1.1 시공시 고려사항

가. 접지저항의 최소화

(1) 토양조건(대지 도전율 측정 및 분석)

(2) 접지시설과 대지의 접속

(3) 접지시설 효율의 장기안정

나. 접지자재의 선정

(1) 영구적일 것

(2) 과도전류를 충분히 흘려보낼 수 있는 용량일 것

(3) 낮은 임피던스 특성을 가질 것

1.2 접지 시공전 측정사항

대지비저항을 알게되면 필요한 접지저항을 얻는데 유리한 접지 장소를 선택할 수 있으며 어느 정도 규모의 접지공사를 해야 하는가를 사전에 알 수있으므로 계획적으로 할 수 있다.

1.2.1 대지비저항에 영향을 미치는 요소

가. 토양의 질(형태)

나. 토양의 습도

다. 이온화되는 물질의 함유량

라. 계절에 따른 온도변화

1.2.2 대지도전율 측정 및 분석

대지비저항 측정에는 여러 종류의 방법이 있으나 본질적으로는 같다.

하지만 측정된 데이터를 분석하는 데 따라 토양의 대지비저항이 일정한 곳은 물론이고 일정치 않은 곳에서는 특히 주의하여야 한다.

대지비저항을 측정하는데는 실질적으로 4전극법이 가장 정확하며 웨너(Wenner)의 4전극법이 널리 사용되고 있다.

1.3 접지체 이격거리

가공 및 지중 송전선의 지락 사고시 전기통신시설의 대지전류 상승제한치는 유도전압 제한치 이하가 되어야 하며, 송전선 접지체와 통신시설의 이격거리는 다음 식에 의하여야 하고 유도전압 제한치 이하가 되는 거리이어야 한다.

$$D = \frac{\rho I}{2\pi V}$$

여기서 D : 송전선 접지체와 통신시설 접지체와의 거리(m)

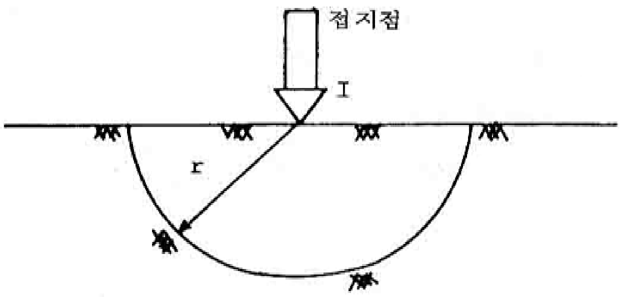
ρ : 대지 고유저항(Ωm)

I : 고장점의 대지 유입전류(A)

지락 고장점의 대지유입 전류로서 송전시설의 경우 고장 전류의 10분의 1로 가공 배전시설의 경우는 2분의 1로 하고, 지중송배전선 시설의 경우는 접지 개소의 분류효과를 감안한 치로한다.

V : 유도전압 제한치 (650V)

가. 배전선도 위와 같은 공식을 사용하나 분류효과 값만 다르다. 그 실예를 전위 상승형태로 나타내었다.



송전선의 경우

ρ = 200(Ωm)
I = 3,000(A)
D=20(m)

$$V = \frac{3{,}000 \times 200 \times 0.1(*)}{2 \times 3.14 \times 20} = 470(V)$$

* 0.1은 분류효과

배전선의 경우

ρ = 100(Ωm)
I = 2,000(A)
D =20(m)

$$V = \frac{100 \times 2000 \times 0.5(*)}{2 \times 3.14 \times 20} = 796(V)$$

* 0.5는 배전선의 경우 분류효과

(그림 2-1) 접지체 이격거리 계산

나. 송배전선 존재시 대책방안으로는 다음과 같은 사항이 있다.

(1) 루트의 변경

(2) 전력선 접지와 통신시설 접지를 충분히 이격시켜 접지

(3) 케이블 접속점을 열수축관등 내압이 높은 것으로 보호

(4) 매설지선의 포설

다. 접지체 이격거리

발전소, 변전소, 송배전선의 접지체로부터의 이격거리는 다음과 같다.

(1) 발전소 및 변전소 접지체로부터는 수백m 이격

(2) 송전선 접지체 또는 철탑으로부터는 60m이상 이격

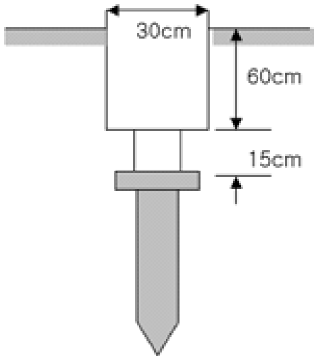
(3) 특고압 배전선(22.9KV) 으로부터는 10m 이상 이격

1.4 접지봉 매설

- 접지봉의 타입은 망치로 쳐서 하기도 하고 다량일 때는 전기 및 공기등과 같은 에너지를 사용하는 기기를 사용하기도 한다. 어떠한 종류를 사용하든지 접지봉의 머리가 버섯 형태로 되지 않게 하여야 하며, 피막이 되어 있는 경우 피막이 벗겨지지 않도록 조심하여 타입한다.
- 접지봉 매설 간격은 접지봉 길이의 2배를 기준으로 하여야 한다.
- 접지선(연동연선)과 지표와의 간격이 75㎝ 이상이 되도록 지하에 매설하여야 한다.
- 분뇨 구덩이에 인접한 곳에는 접지봉을 매설해서는 안된다.
- 통신용 접지시설과 피뢰접지의 지중 매설도체는 최소 5m이상 격리되어야 한다.
- 통신용 접지시설과 수배전시설용 지중 매설도체는 최소 10m이상 격리되어야 한다.

1.4.1 접지봉 매설 방법

접지봉을 지하에 매설할 때에는 (그림2-2)와 같이 직경 30㎝, 깊이 60㎝의 구덩이를 파고 접지봉을 땅에 때려박되 접지봉의 머리가 구덩이의 밑바닥에서 15㎝ 더 들어가도록 한다. 그리고 접지봉용 리드선으로 지상에 연결한다.



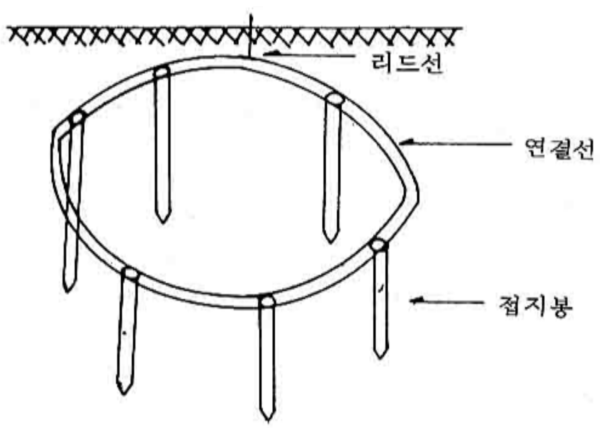
(그림 2-2) 접지봉 매설 방법

1.4.2 환형 매설법

일정한 원주상에 동일한 간격으로 접지봉을 매설하는 방법으로(그림 2 3)와 같다. 이때 접지봉의 매설방법은 우선 폭 30㎝, 깊이 60㎝의 둥근 도랑을 파고 동일한 간격으로 접지봉을 때려박되, 접지봉의 머리가 도랑의 밑바닥에서 약 15㎝ 더 들어가도록 해야 한다.

그리고 접지봉 상호간은 전기적으로 병렬접속이 되도록 한다.

이때, 연결선과 접지선은 동압착 슬리브 또는 Weld Mold로 완전한 접속이 되어야하며, 리드선은 연결선을 그대로 사용한다.

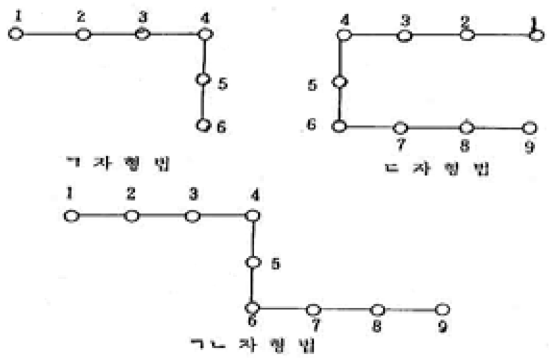


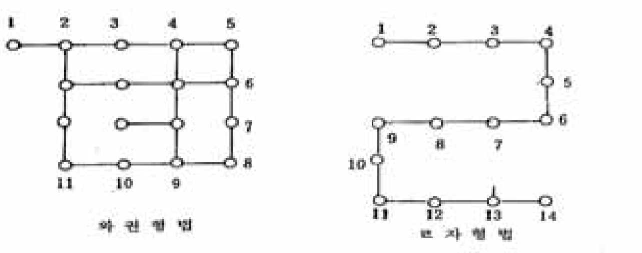
(그림 2-3) 환형 매설 방법

1.4.3 병렬 매설법

병렬 매설법에는 ㄱ자형법, ㄷ자형법, ㄱㄴ자형법, ㄹ자형법, 와권형법 등으로 (그림 2-4)와 같이 매설한다.

환형매설법과 마찬가지로 연결선과 리드선으로 연결한다.





(그림 2-4) 병렬 매설 방법

1.4.4 매설접지선법

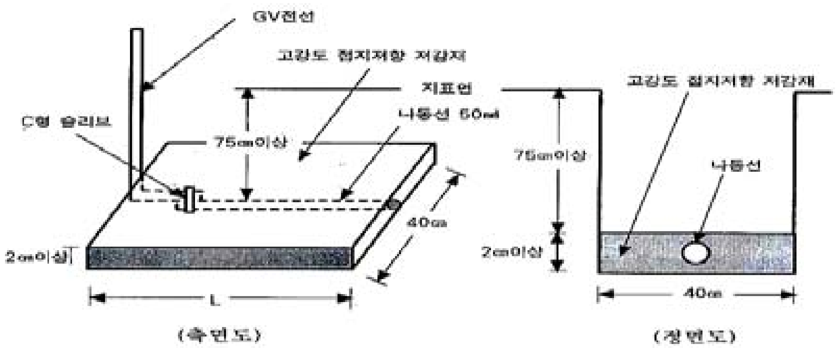
암반지역등으로 접지봉의 매설이 적합하지 않을 경우 접지선을 매설하는 방법이다. 더욱 좋은 접지를 얻기 위해서는 접지선을 그물 모양으로 만들어서 지하에 매설하는 방법도 가능하다.

1.5 고강도 접지 시공법

고강도 접지봉 및 접지판은 고강도 저감재(혼합 도전물질 등)로 제조한 접지봉과 접지판으로써 매설지선을 이용한 시공법과 망형공법을 이용한 시공법등이 있다.

1.5.1 매설지선을 이용한 시공법

가. 매설지선을 이용한 시공법은 (그림 2-5)와 같이 폭 40㎝(현장여건에 따라 폭과 두께 조정가능), 깊이75㎝이상의 터파기를 한다



(그림 2-5) 매설지선을 이용한 시공법

나. 주접지용 GV전선과 매설지선(나동선 50㎟) 상호간을 C형 접지선 연결 슬리브 또는 Weld Mold로 를 사용하여 접속한다.

다. 매설지선(나동선 50㎟)을 터파기의 중앙에 위치한 후 고강도 접지저항 저감

재를 물과 혼합하여 매설지선이 충분히 감싸지도록 2㎝이상 도포한다.
라. 접지공사 시공(약 3시간)후 부드러운 흙으로 되메우기 작업을 한다

1.5.2 망형공법을 이용한 시공법

가. 고강도 접지봉을 이용한 망형공법은 다수의 매설지선을 서로 격자형으로 접속하여 낮은 접지저항을 필요로하는 곳에 시설한다.

나. 고강도 접지봉의 매설 간격은 접지봉 길이의 2배를 기준으로 시설하여야 한다.

다. 고강도 접지봉 리드선과 접지선(나동선) 및 접지선(나동선) 상호간 접속은 동으로 된 C형 접지선 연결 슬리브를 사용하여 접속하여야 한다.

라. 고강도 접지봉 리드선과 접지선(나동선) 및 접지선(나동선) 상호간은 부식방지 및 규정된 접지저항을 얻기 위해 고강도 접지저항 저감재로 폭 40㎝, 두께 2㎝(현장여건에 따라 폭과 두께 조정가능)로 도포한다.

마. 접지공사 시공 후 흙으로 되메우기 작업을 한다.

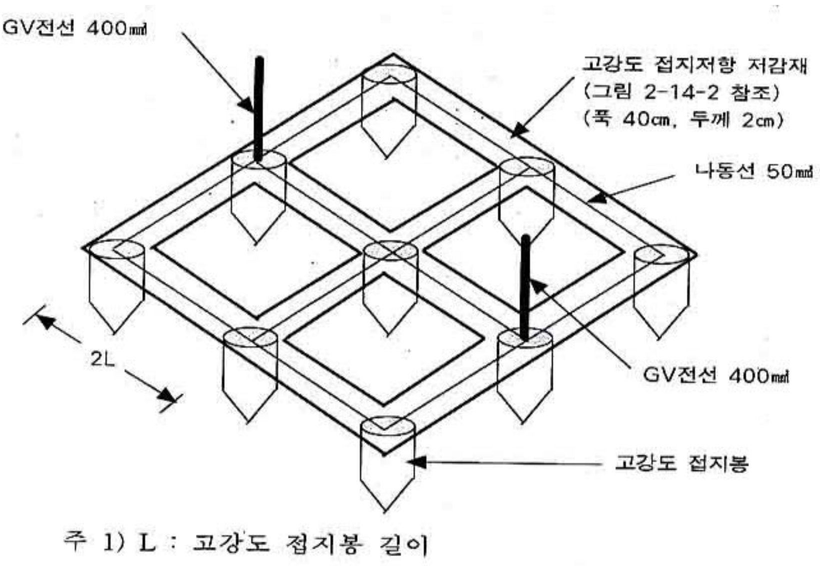
바. 고강도 접지봉의 규격은 <표 2-1>과 같다.

<표 2-1> 고강도 접지봉의 규격

직경(㎜)	길이(m)
40	1.0, 1.5
70	1.0, 1.5
100	1.0, 1.5

주) 치수는 제작회사별로 차이가 있으며 본 치수는 일반적 치수를 표시

사. 망형공법을 이용한 시공법은 (그림 2-6)과 같다.



(그림 2-6) 망형공법을 이용한 시공법

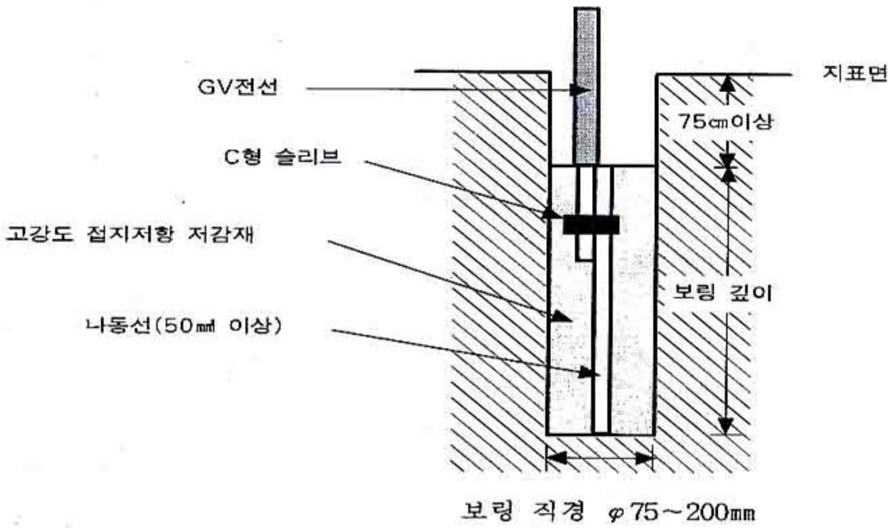
1.6 보링공법을 이용한 시공법

대지 고유저항은 토양의 깊이, 조밀도, 수분 함유율, 공기량등에 따라 달라지므로 접지공사 시공전에 대지고유저항과 토양을 분석하여 최적의 깊이를 선정한다.

1.6.1 고강도 접지저항 저감재를 이용한 보링공법

가. 대지 고유저항이 최적인 깊이를 선정하여 보링 후 나동선을 넣는다.

나. GV전선과 나동선을 C형 접지선 연결 슬리브 또는 Weld Mold로 를 사용하여 접속 후 부식방지를 위하여 (그림 2-7)과 같이 고강도 접지저항 저감재 내에 삽입되도록 한다.



(그림 2-7) 고강도 접지저항 저감재를 이용한 보링공법

다. 보링공간에 물과 고강도 접지저항 저감재를 혼합하여 밑에서부터 지표면 아래 75㎝ 까지 충진한다.

라. 접지공사 시공 후 흙으로 되메우기 작업을 한다.

1.6.2 고강도 접지봉을 이용한 보링공법

가. 대지 고유저항이 최적인 깊이를 선정하여 보링한 후 원통형의 고강도 접지봉을 넣는다.

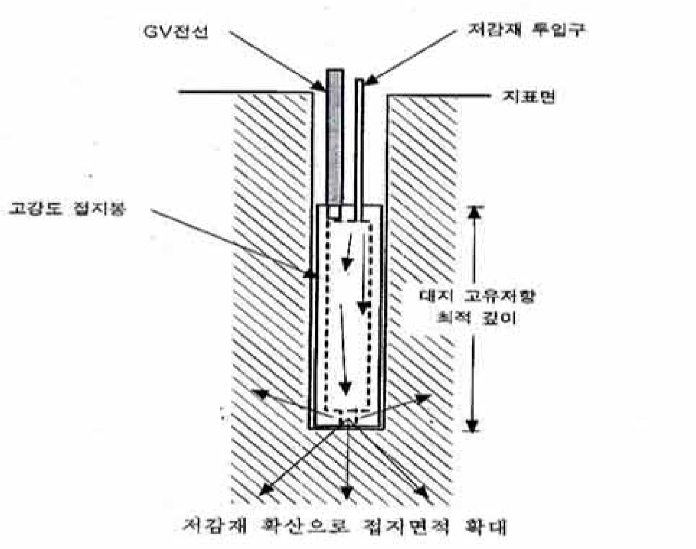
나. 고강도 접지봉을 넣은 후 흙으로 되메우기 작업을 하여 압축공기로 충진시 저감재가 분출되지 않도록 한다.

다. 고강도 접지봉의 상부에 설치되어 있는 저감재 투입구에 고강도 접지저항

저감재를 물과 혼합하여 압축공기로 불어넣어 밑에서부터 (그림 2-8)과 같이 충진되도록 하여 접지면적을 확대시킨다.

라. 충진중 접지저항계로 측정하여 규정된 접지저항값에 도달하면 저감재 투입을 종료한다.

마. 상부에 접지맨홀을 설치하여야 한다.



(그림 2-8) 고강도 접지봉을 이용한 보링공법

1.6.3 고강도 접지판을 이용한 시공방법

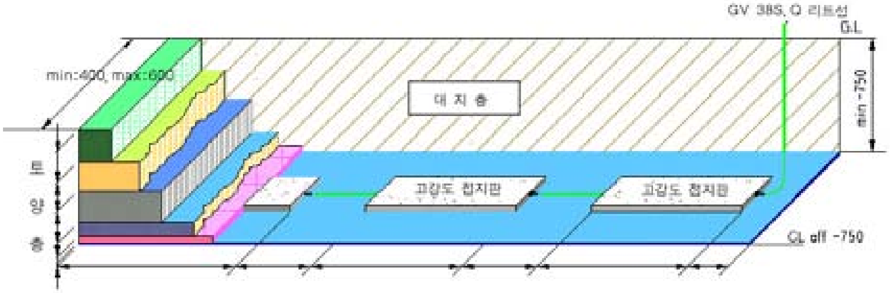
가. 고강도 접지판을 이용한 시공방법은 (그림 2-9), (그림 2-10)과 같이 폭 50cm, 깊이 76cm이상의 터파기를 한다.(현장여건에 따라 폭과 두께 조정 가능)

나. 주접지용 GV전선과 고강도 접지판의 리드선과의 접지선 연결을 이질금속 슬리브를 사용하여 접속한 후 열 수축튜브로 마감처리 한다.(비주입식)

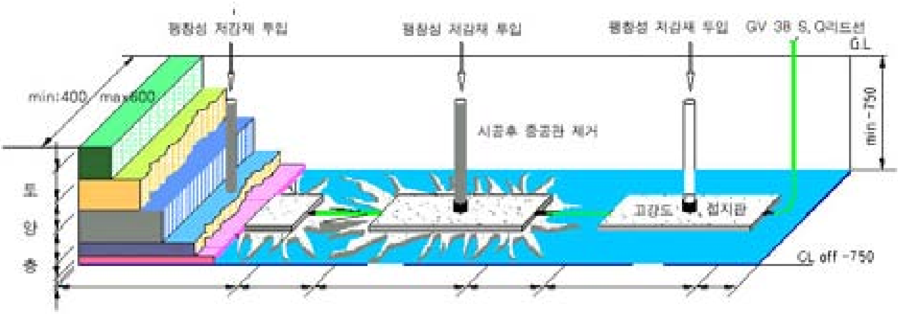
다. 접지공사 시공 후 흙으로 되메우기 작업을 한다.(비주입식)

라. 터파기 후 투입관을 설치하고 흙으로 되메운 후 팽창성 저감재를 충진한다.(주입식)

마. 설치 후 투입관을 제거한다.(주입식)



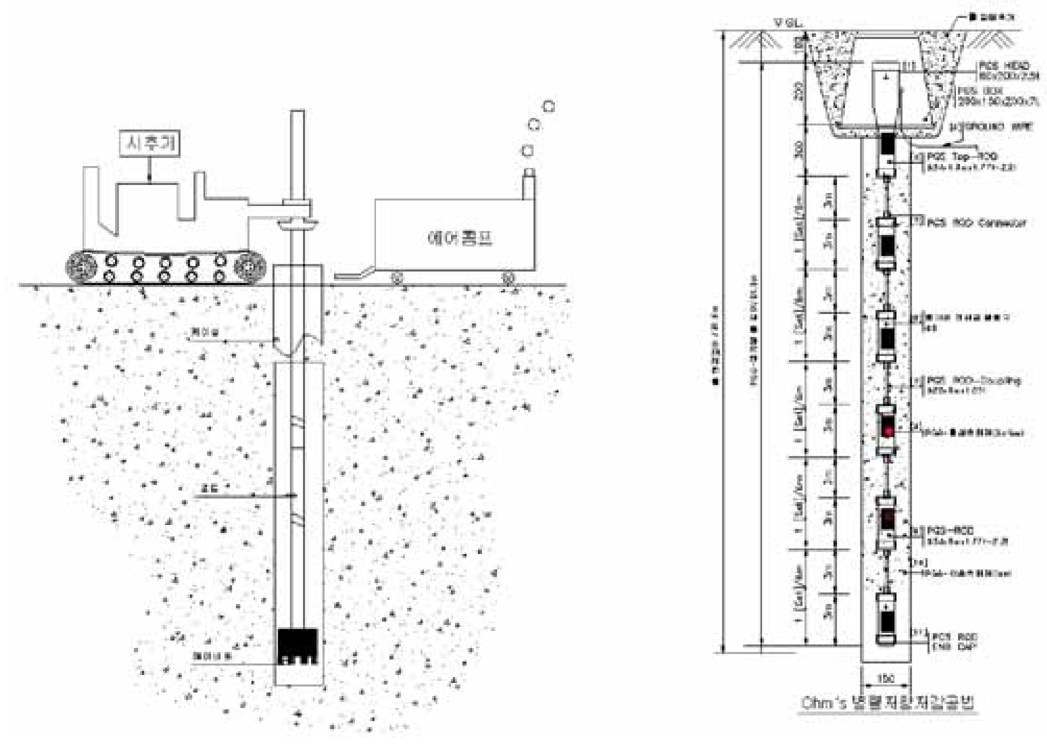
(그림 2-9) 고강도 접지판 시공 단면도(비주입식)



(그림 2-10) 고강도 접지판 시공 단면도(주입식)

1.6.4 보링 접지 공법

가. 보링형 접지봉 시공방법



(그림 2-11) 보링 접지 시공도

(1) [도-02]에서와 같이 시추장비를 이용하여 지반을 천공한다. 천공의 직경은 150㎜로 한다.

(2) 천공의 깊이는 총 접지봉(PGS-Head접지봉+아답터+Body접지봉+End접지봉)의 길이보다 60㎝를 더 깊게 천공을 한다.

(3) PGS접지봉 시공방법은

첫째, 천공한 구멍에 End접지봉(ф54㎜ x (1.77t~2.2t)㎜ x 3m)을 넣는다.

둘째, End접지봉의 상단부분 컨넥터에 PGS-아답터 봉(ф22㎜ x 1.65㎜ x 3m)을 연결한다.

셋째, End접지봉의 상단부의 컨넥터와 PGS-아답터 하단부의 연결 접속은 산소 용접기를 사용하여 발열용융접속을 하여 전기적 및 물리적으로 접속이 좋도록 시공한다.

넷째, PGS-아답터 상단부의 컨텍터에 Body접지봉(ф54㎜ x (1.77t~2.2t)㎜ x 3m)을 연결 접속한다. 접속의 방법은 셋째 항과 동일하게 시공 한다.

다섯째, 접지봉의 길이에 대하여 설계내역과 천공한 깊이에 의거하여 상기 둘째항목부터 반복 시행을 하고 대지에 노출되는 상단부의 마감으로 PGS-Head접자봉을 접속한다.

(4) 위와 같이 PGS 접지봉을 설치한 다음에는 PGS 접지봉의 내부에는 PGS-ACTIVE Catalyzer(활성촉매제)를 넣는다.

(5) 천공한 구멍(PGS 접지봉 외부와 지반)에는 PGS ION Catalyzer(이온촉매제)를 충분하게 넣어서 채운다.

(6) ION 촉매제와 ACTIVE 촉매제를 채운 후에는 PGS 접지봉의 머리부에 있는 접지선을 인출한다.

(7) 접지선을 인출 한 후에 PGS 접지봉 유지관리 함(PGS-BOX)을 지면보다 약간 높게 설치를 한다.

(8) 작업할 때의 주의할 사항은

첫째, 접지봉의 전해질 방출 구멍이 막히지 않도록 유의 한다.

둘째, 접지봉간의 접속은 반드시 발열용융접속(산소)을 한다.

셋째, 접지봉을 천공한 구멍에 넣을 때 접지봉을 놓쳐서 빠지지 않도록 주의 한다.

넷째, 이온촉매제는 적정량 수분을 혼합(1:1)하여 충분하게 충진 한다.

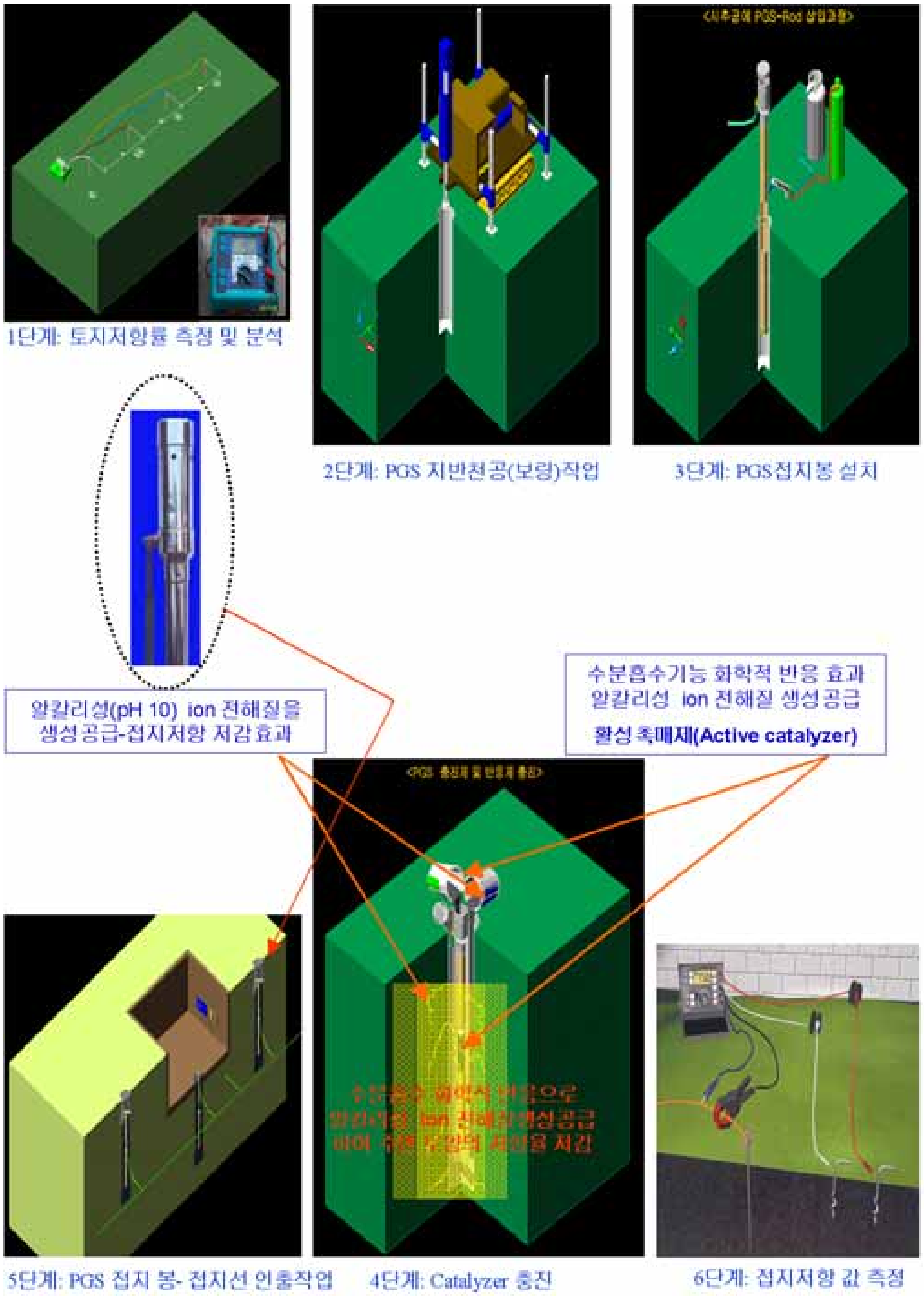
다섯째, 시추장비 및 콤프는 반드시 장비운전기사가 조작하여 안전사고를 방지한다. 시추장비를 가동할 때는 보안경 착용, 안전모 착용, 안전화를 착용한다.

여섯째, 시추장비에서 분출되는 잔토의 처리는 폐기물 처리기준에 의하여 작업 한다.

일곱째, 분진이나 소음으로 작업장 주변에 피해를 주지 않도록 대책을 수립 한다.

(9) 작업한 주변을 깨끗하게 정리정돈을 하여 작업 전과 동일하게 환경을 복구한다.

(10) 최종적으로 접지봉 매설표지판(주의 표지판)을 설치한다.



(그림 2-12)접지공법 시공도

1.7 국사내 접지시설

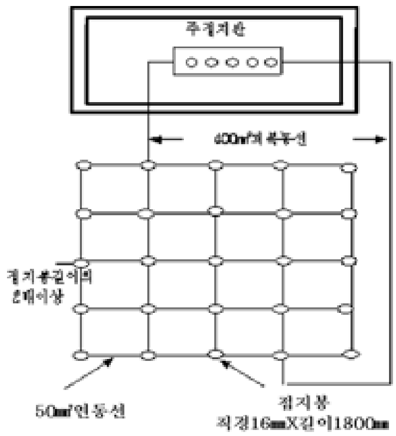
1.7.1 접지구성

교환기 통신접지는 망형 또는 루프형 지중도체를 매설하고 2개 이상의 400㎟ 피복 접지선으로 주접지반(MGB: Main Ground Bar)과 접속한 후 교환기 및 그 부대장비를 각각 주접지반과 직접접속(Direct Bonding)하는 단일점 접속 접지구성(Single Point Connection)을 하여 지전류(Earth Current) 및 지전위(Voltage Potential)와 상관 없이 전자교환기 및 그 부대장비를 동일한 기준전위로 만들어야 한다. 단, 국사내의 변압기 중성점 및 수배전 시설(저압배전반 차단기 1차측 터미날까지)에 대한 접지는 별도로 하여야 한다

1.7.2 접지형식

가. 망형접지

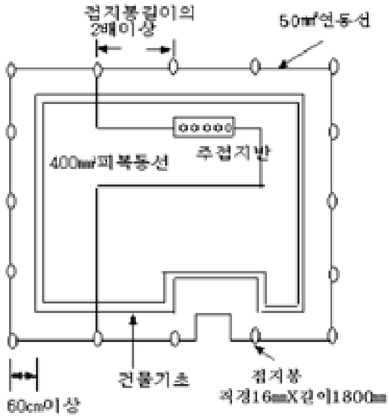
망형접지는 교란 교류성분의 임피던스를 저하시키고 동일 건물내에서 상호 격리되어 있는 시설간의 전위차를 해소시키기 위해 (그림 2-13)과 같이 동봉을 격자형으로 매설하고 C형 접지선 연결 슬리브 또는 Weld Mold를 사용하여 50㎟의 접지선(연동연선)으로 연결시켜야 하며 지중매설도체의 2개 이상의 면과 옥내의 주접지반을 각각 최단거리로 400㎟ 이상의 접지선으로 접속하여야 한다.



(그림 2-13) 망형 접지 구성도

나. 루프형 접지

기존국사가의 접지보강공사는 루프형 접지를 (그림 2-14)과 같이 건물 주위를 따라 등간격으로 접지봉을 매설한 후 접지선으로 폐회로를 구성하는 방식으로서 지중매설도체의 2개 이상의 면과 옥내의 주접지반을 각각 최단거리로 400㎟의 접지선으로 직접 접속하여야 한다.



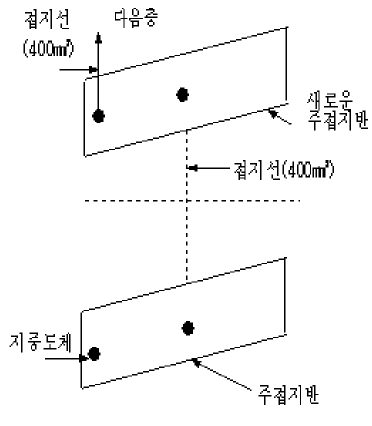
(그림 2-14) 루프형 접지 구성도

1.7.3 접지반 설치

가. 접지반은 절연애자를 사용하여 견고하게 설치하여야 한다.

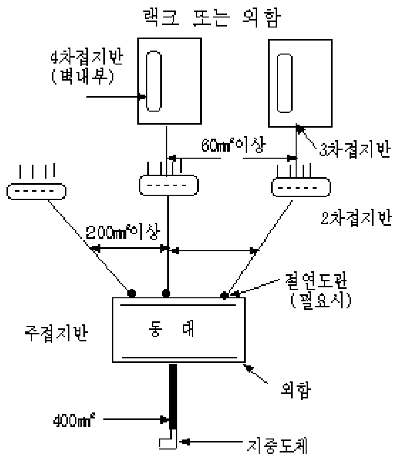
나. 인명보호 및 접지반의 부식을 방지하기 위하여 주접지반에는 아크릴 뚜껑을 씌워 보호하여야 한다.

다. 교환기의 접지시설은 주접지반에 모든 접지가 연결되는 단일점(Single Point) 접지방식이므로 다층건물 또는 기계실의 면적이 400㎡ 이상이거나 기계실 단면적이 직선길이가 60m 이상일 경우에는 새로운 주접지반을 설치하고 400㎟ 접지선으로 (그림 2-15)와 같이 접속한다.



(그림 2-15) 새로운 주접지반 설치도

라. 실 (Room)이 다르거나 같은 종류의 장비에 여러 개로 분기되는 접지의 경우는 2차, 3차등의 접지반을 설치하고 (그림 2-16)와 같은 접지선으로 직접 접속 분기시켜야 한다.



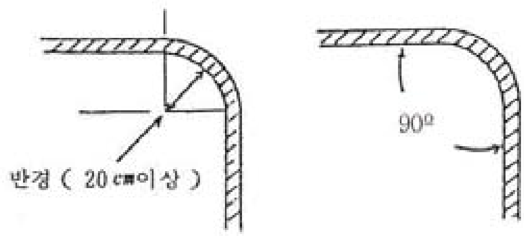
(그림 2-16) 2차, 3차 주접지반 분기

1.7.4 접지선 포설

가. 주접지반과 지중도체간을 연결하는 주접지선과 지상에 노출된 모든 접지선은 피복동선(KS C 3302)을 사용하여야 하며 접지봉의 리드선과 동봉간을 연결하는 접지선은 50㎟의 연동연선(KS C 3103)을 사용하여야 한다.

나. 모든 접지선은 최단거리로 접속하여야 한다.

다. 필요에 의해 접지선을 구부릴 경우 골율반경은 20㎝ 이상이어야 하며 내각은 90도 이상이어야 한다.



(그림 2-17) 접지선의 굴곡

라. 접지선은 통신용 케이블과 분리시켜 포설포박하여야 한다.

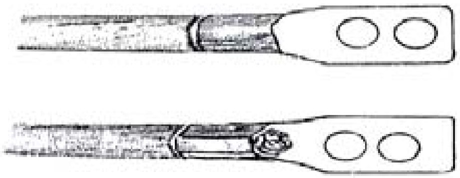
마. 접지선이 벽, 바닥, 천정등을 통과할 때는 반드시 절연도관을 통하여 포설하여야 한다.

1.7.5 접지선 종단처리

가. 접지선의 종단처리는 2개의 구멍이 있는 러그를 사용하여 접촉부위를 최대로 넓게하여 접촉저항을 최소로 하여야 한다.

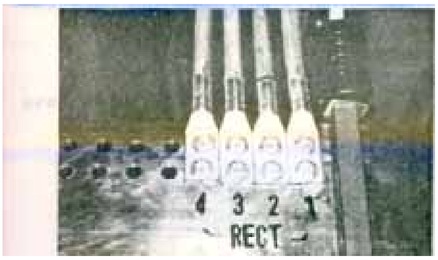
(그림 2-18) 2구멍 러그

나. 러그 부착시 동심선과 러그가 충분히 접착되도록 유압식압축기로 압착시켜야 한다.



(그림 2-19) 완성된 접지선 종단

다. 러그가 부착된 접지선의 종단은 인청동의 볼트, 너트를 사용하여 접지반에 수직으로 접지하여야 한다.



(그림 2-20) 접지선 접속

1.7.6 외함접지

각종 기기의 외함접지는 코팅을 제거한 후 러그를 외함과 완전하게 접속시켜야 한다.

1.8 접속

1.8.1 리드선과 접지선 접속

접지봉 리드선과 접지선간 그리고 접지선 상호간의 접속은 C형 접지선 연결 슬리브를 사용하여 유압식 압축기로 완전일체가 되도록 압착시켜야 한다.

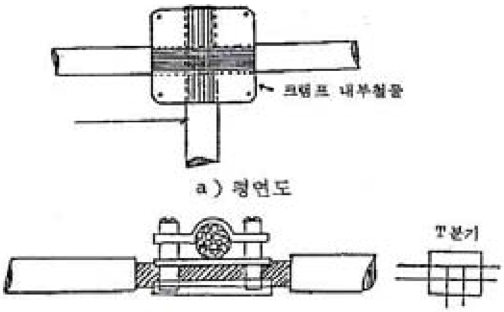
(그림 2-21) 접지선의 접속

1.8.2 피복동선의 분기

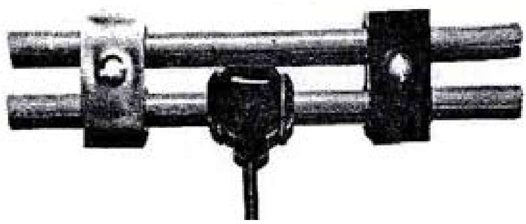
피복동선의 분기는 크램프를 사용하여 접촉저항을 줄이고 외형을 미려하게 아래와 같이 접속한다.

가. 분기할 접지선 부분의 외피를 제거한 후 크램프 내부 접속용 철물을 (그림 2-22)과 같이 접속한다.

나. 접속된 철물위에 뚜껑을 씌운다.

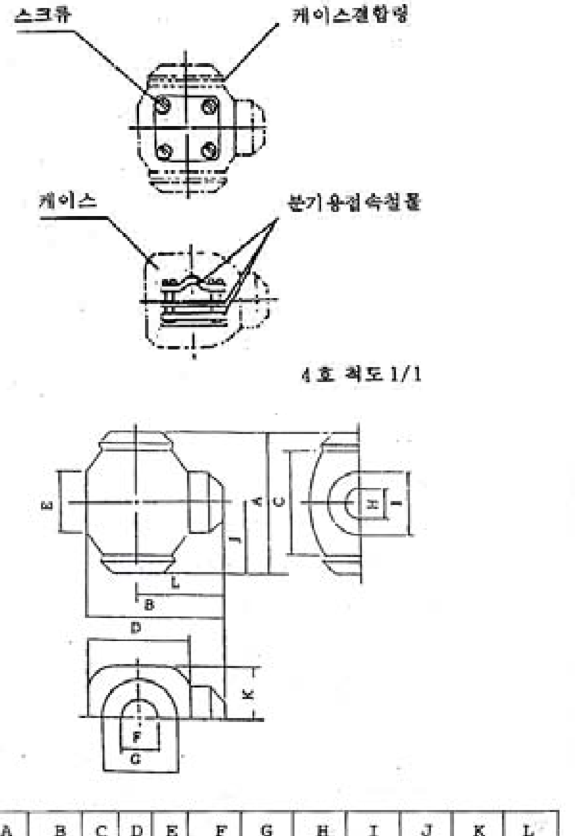


(a) 평면도/측면도



(b) 완성도

(그림 2-22) 피복동선의 분기접속

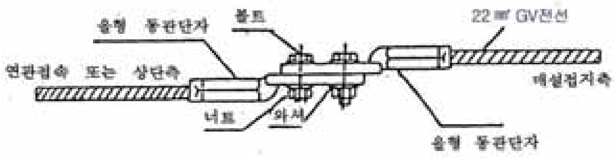


구분	규 격	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L
1호	125～200	65	64.5	49	48	28	23 φ	36 φ	15 φ	29 φ	32.5	25.5	41
2호	60～100	58.7	57	43	43	26	17 φ	33 φ	13 φ	26 φ	29.3	22.3	36
3호	30～ 50	48	47	36	35	21	13 φ	26 φ	11 φ	21 φ	24	17.5	29.5
4호	8～ 22	35	34	25	26	17	10 φ	22 φ	7 φ	15 φ	17.5	13	21

(그림 2-23) 접지분기용 단자

1.8.3 공간 접지선 상호간 접속

측정의 편리를 목적으로 시행하는 공간 접지선 상호간의 접속은 을형 동관단자(KS C 2619)를 사용하고, 접속부분의 볼트, 너트 및 와셔는 동관단자와 같은 재질(동+주석도금) 또는 인청동을 사용토록하고, 또한 각 을형동관단자와 접지선(GV 22㎟) 접속은 압축기로 압착시켜야 한다. 그리고 전체 접속부위를 반드시 테이핑한다.



(그림 2-24) 접지선 연결 동관단자

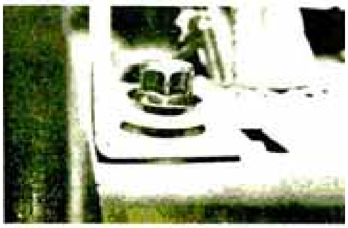
1.9 절연시공

교환, 전송시스템과 그 부대장비는 접지효과를 높이고, 고압 및 저압선로의 혼촉으로 인한 서지 유입을 차단하기 위하여 다음에 열거한 사항에 대해서는 절연시켜야 한다.

가. 장치 외함과 케이블 통로간
나. MDF 철가와 피뢰탄기반간
다. MDF 철가와 MDF 접지반간
라. 장치 외함간
마. 건물의 각종 부대장비의 외함간
바. 건물과 케이블 통로간

1.9.1 장치 외함과 케이블 통로간

TDX 1A와 같이 시스템 랙 구조들에 의해 케이블 통로가 지지되는 경우에는 지지부위의 결합용 볼트에 부싱을 끼워 절연시켜야 한다. 천정에 고정용 앵커볼트를 박고 케이블 통로 또는 케이블 그리드를 설치할 경우 역시 결합용 볼트에 부싱을 끼워 절연시키고, 필요시 케이블 통로의 하부와 지지물이 닿는 부위에는 절연판을 끼워 절연시켜야 한다.



(그림 2-25) 부싱을 사용한 절연

1.9.2 장치 외함과 상면간

건물바닥과 교환기 외함 접촉부위에 절연판을 끼우고 고정용 앵커볼트에는 부싱을 끼워 절연시켜야 한다.

1.9.3 MDF와 건물간

건물바닥과 MDF 철가가 닿는 부위에 절연판을 끼우고, 고정용 앵커볼트에는 부싱을 끼워 절연시켜야 한다.

1.9.4 MDF 철가와 피뢰탄기반간

강재로 된 피뢰탄기반과 MDF 철가가 닿는 부위에 절연판을 끼우고, 고정용 볼트에는 부싱을 끼워 절연시켜야 한다.

1.9.5 CDF와 건물간

건물바닥과 CDF의 철가가 닿는 부위에 절연판을 끼우고, 고정용 앵커볼트에는 부싱을 끼워 절연시켜야 한다.

1.9.6 반송장치와 건물간

건물바닥과 반송장치의 외함이 닿는 부위에 절연판을 끼우고, 고정용 앵커볼트에는 부싱을 끼워 절연시켜야 한다.

1.9.7 접지반과 건물 또는 지지물간

절연애자를 사용하여 절연시켜야 한다.

2. 교환시설(교환분야에서 관리)

2.1 AXE 10

2.1.1 접지망 설치

가. 접지는 지하실의 중앙 또는 전력실에서부터 교환기 전체에 접지하고 대지에 접지시킨다.

BYB 102 장비는 전류분배 케이블에 의해서만 접지되어야 한다.

모든 접지 케이블은 저저항이어야 하고 타이바에는 50㎟의 구리나선 전도체를 설치하게 된다. 접지 케이블 다발은 모든 선반에 접지되어진다.

나. 부품내역은 <표 2-2>와 같다.

<표 2-2> AXE 10 접지용 부품 내역

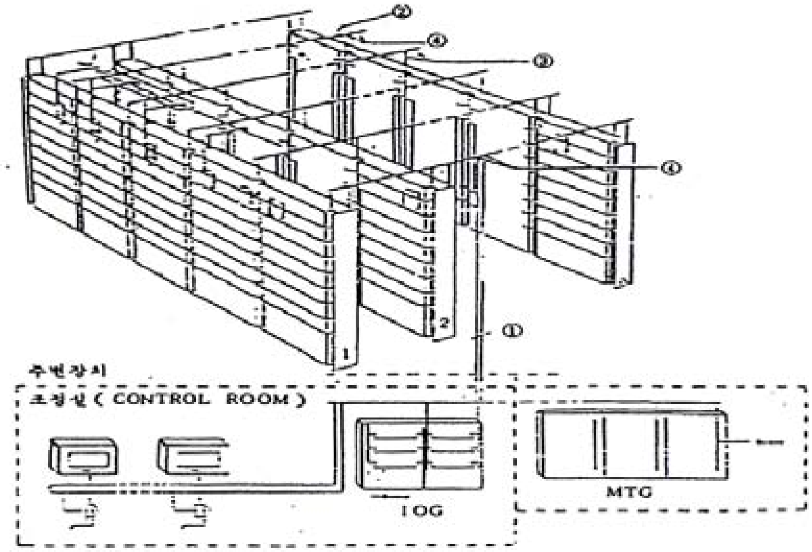
항목	그림	품명	부품번호	내용
1		Connecting cable 커넥팅 케이블	TFK100 508/08	25㎟회색
2		Copper conductor 동 선	TBK 101 04	50 ㎟
3		Earthing cable 접지 케이블	105 3522/1 /2	3BM 6BM
4		Earthing clamp 접지 크램프	NEY 944 01	주) 참조
5		Cable clamp 케이블 크램프	SET 103 17	L=378㎜
6		Cable clamp 케이블 크램프	SET 103 15	L=100㎜
7		Electrical tape 엘렉트리컬 테이프	MPP121 26	회 색
8		Screw 스 크 루	24/SBF 288 050/ 0100	M5×10

주) 구성 접지케이블크램프 105 5656, 와서 1055650, 스크류 03/SBA 186 080/0220

다. 교환기 기구 구조에서의 접지망의 설치

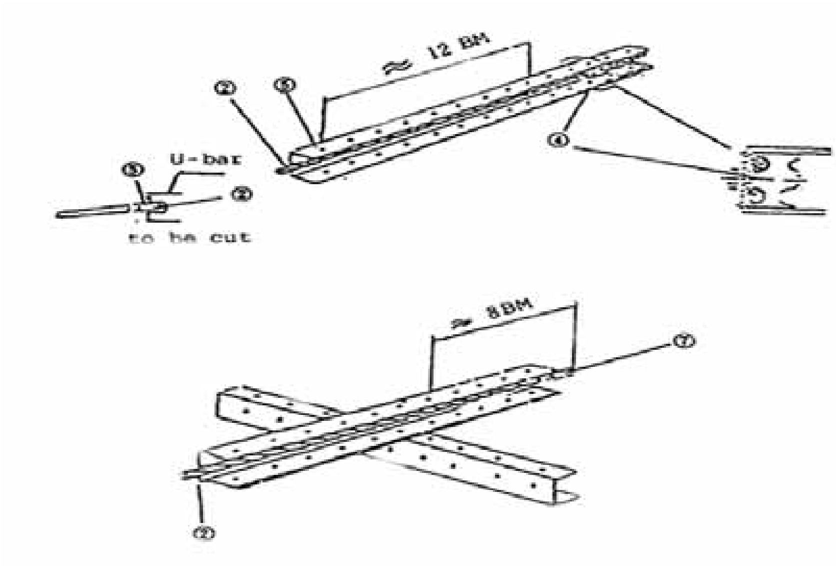
타이바에 50㎟의 구리나선을 12BM씩 띄워 케이블 크램프로 묶어설치한다.

(1) 50㎟의 구리나선은 첫번째로 우의 톱바로부터 바깥쪽 8BM에서 시작하여 끝에서 절연테이프를 붙이고 절단하고 타이바에 50㎟ 구리나선을 설치한다.
(2) 25㎟ 접지케이블 부분은 타이바의 구리나선을 연결되어진다.
(3) 전도체는 전력실에 접지되고 다른 한 쪽은 건물의 접지판에 연결되어진다.
(4) 입, 출력장치 같은 경우 그 선반이 놓이는 방향에 따라 50㎟ 구리나선이 톱바에 설치될 경우도 있다.
(5) 구리나선과 25㎟ 접지 케이블의 접속은 접지크램프로 한다. 주위 장비에도 접지를 할 수 있는데 보통 25㎟ 케이블 두개를 쓴다.



항목	부품	부품번호
1	연결케이블(CONNECTING CABLE)	TFK 100 508/08
2	구리전도체(COPPER CONDUCTOR)	TBK 101 04
3	접지케이블(EARTHING CABLE)	105 3522/=
4	접지크램프(EARTHING CLAMP)	NEY 944 01

(그림 2-26) 교환기 기구 구조에서의 접지망 설치

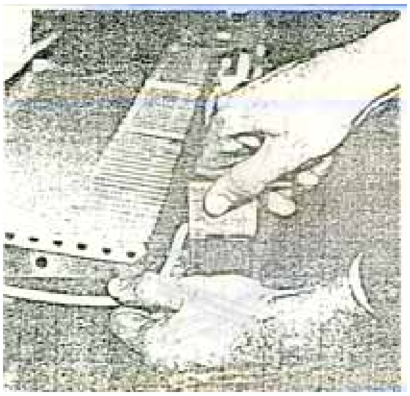


항목	부품	부품번호
2.	구리전도체(COPPER CONDUCTOR)	TBK 101 04
4	접지크램프(EARTHING CLAMP)	NEY 944 01
5	케이블크램프(CABLE CLAMP)	SET 103 17
7	절연 테이프(ELECTRICAL TAPE)	MPP 121 26

(그림 2-27) 타이바에 나선 설치

2.1.2 메가진 접지

가. 접지 케이블의 10㎟ 가닥의 접지판을 선반에 접속시킬 때에는 홀더를 사용하여 접지판을 눌러서 선반에 완전히 고정시킨다.

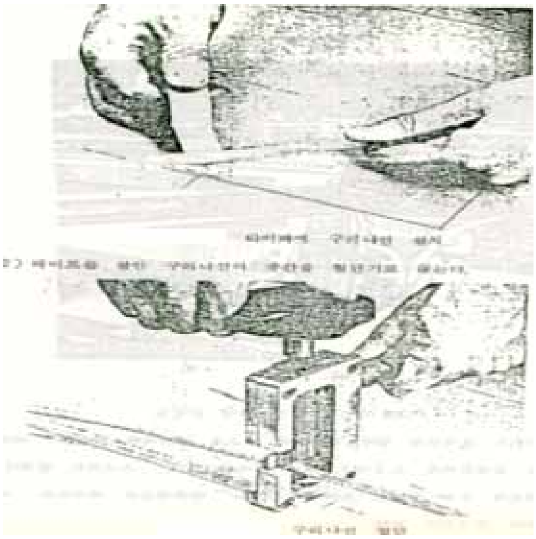


(그림 2-28) 메가진접지 케이블 고정

나. 타이바에 50㎟ 구리나선 설치하기

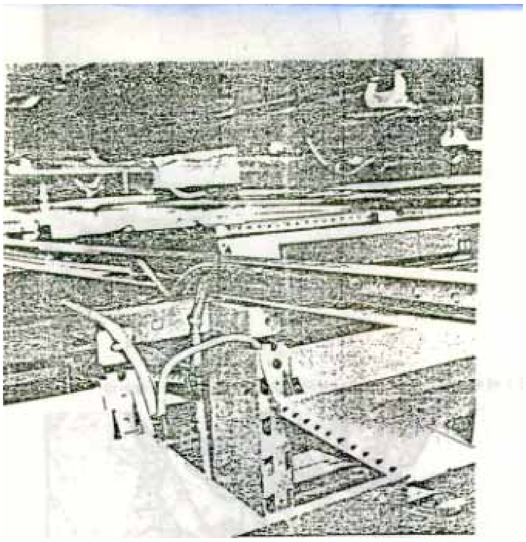
(1) 구리나선에 절연테이프를 약 50㎜ 정도를 감아 붙이고 절단한다.

(2) 테이프를 붙인 구리나선의 중간을 절단기로 끊는다.



(그림 2-29) 타이바에 구리나선 설치

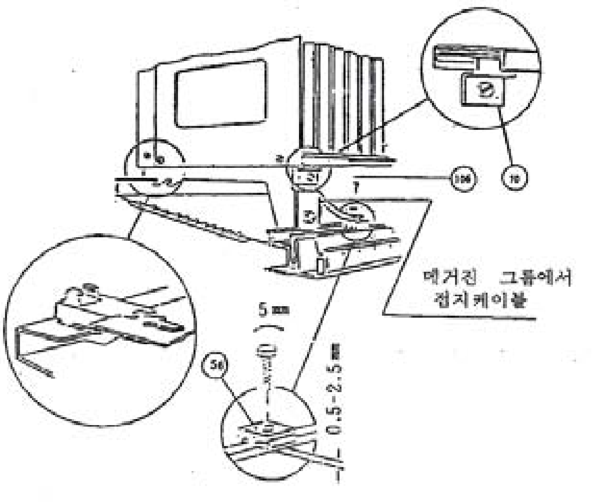
(3) 접지를 설치완료하였을 때(그림 2-30)와 같이 구성된다.



(그림 2-30) 메가진접지 구성도

다. 메가진은 접지선과 함께 접지되어 있으며 전면바와 크램프 사이의 틈은 조립전까지 0.5 ~ 2.5 ㎜가 되어야 한다. 스크류는 밀착이 양호하도록 5㎜ 정도

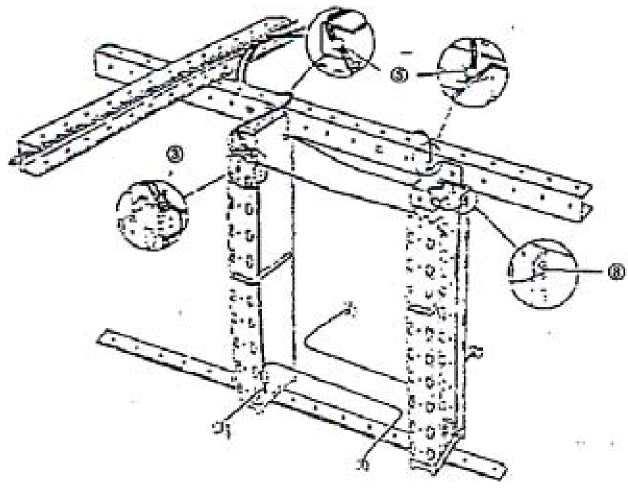
로 조여져야 한다. 대체적으로 메거진은 여러종류의 접지선이 있다.



(그림 2-31) 메가진접지 상세도

2.1.3 접지케이블

가. 25㎟ 접지케이블은 케이블섹션(Cable Section)의 좌측에 설치하여 수직 철가의 01 위치에 접지케이블 맨 위쪽의 결합크램프가 평행하게 하며 수직철가의 맨위의 나사 구멍에 케이블 크램프로 고정시킨다. 접지케이블의 맨위쪽 10㎟의 케이블은 수직 철가에 스크류로 접지 고정시킨다.
단, 로우 높이가 낮은 형일때는 접지케이블을 위에서부터 세어서 일곱번째 결합하는 접지케이블의 아래를 절단해야 한다.



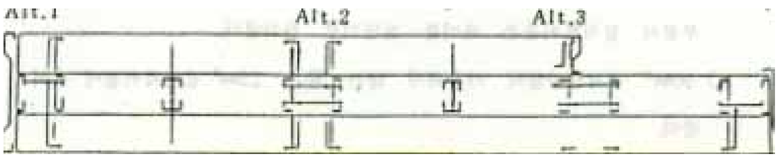
항목	부품	부품번호
3	접지케이블(EARTHING CABLE)	105 3522/=
5	케이블 크램프(CABLE CLAMP)	SET 103 17
8	스크류(SCREW)	24/SBF 288 050 0100

(그림 2-32) 접지 케이블 고정(1)

나. 2개의 선반 섹션사이에 케이블섹션이 있을 때 접지케이블은 (그림 2-33)의 ALT2에 따라 설치한다. 마지막에 케이블섹션으로 로우가 끝날 때는 (그림 2-33)의 ALT1과 같이 단지 접지케이블의 한쪽만 사용한다.

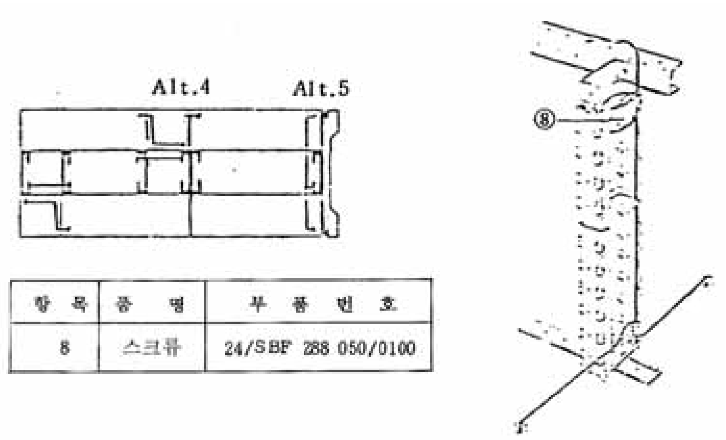
(1) 수직 철가는 접지로 연결된다.

(2) 두개의 선반섹션으로 로우가 끝날 때는 (그림 2-33) 선반섹션 ALT3과 같이 접지케이블을 설치한다.



(그림 2-33) 접지 케이블 고정(2)

다. 케이블섹션이 선반섹션의 반대쪽에 설치되었을 때 (그림 2-34) ALT4에 따라 케이블을 설치하게 되며 선반섹션으로 로우가 끝날 때는(그림 2-34) ALT5에 따라 케이블을 설치한다.



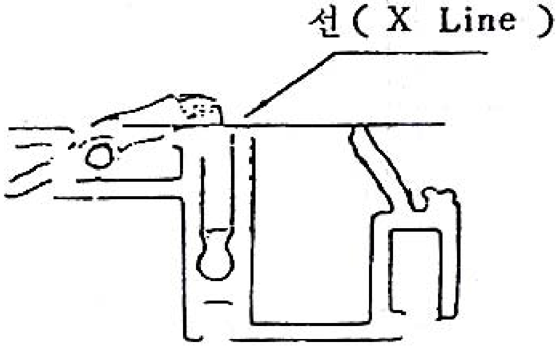
(그림 2-34) 접지 케이블 고정(3)

라. 25㎟ 접지 케이블은 구리나선으로 접지크램프에 의해 연결되며 25㎟ 접지 케이블의 피복을 벗겨서 톱바의 구멍에서부터 약 4BM 떨어진 타이바에 접지크램프로 구리나선과 함께 접속시키거나 타이바 크램프가 있어 장애가 될 경우에는 임의대로 접속한다.

(1) 25㎟의 접지 케이블은 유바내로 잘 묶어 단정하게 하고 나머지 부분의 접지 케이블은 케이블 절단기로 잘라낸다.

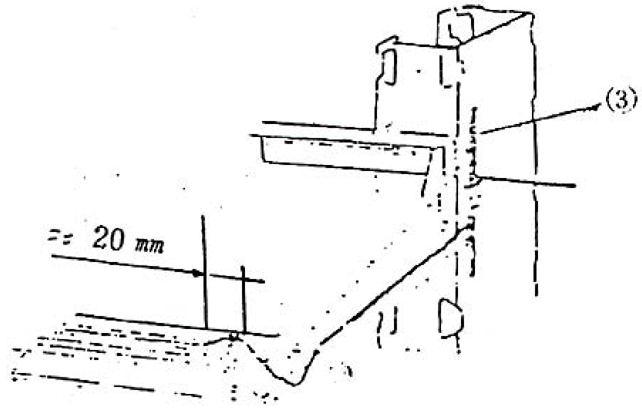
(2) 10㎟ 접지 케이블을 사용하지 않는 쪽은 25㎟ 접지 케이블에 묶어 준다.

(3) 접지 케이블이 케이블 섹션에 설치될 때 (그림 2-35)와 (그림 2-36)에 따라 설치된다. 10㎟ 접지 케이블 끝의 접지연판은 (그림 2-35)와 같이 아래 깊이 눌러 넣는다. 접지연판이 약하므로 부러지는 것에 주의해야 한다.

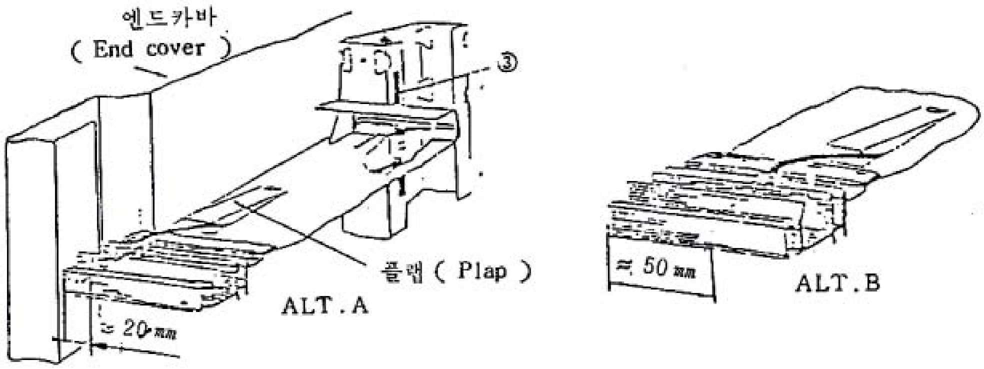


(그림 2-35) 접지케이블 고정(4)

(4) 접지 케이블의 짧은 쪽은 왼쪽 선반에 접지되며 긴 쪽의 접지 케이블은 오른쪽 선반에 접지된다. 선반의 양쪽 끝은 들어가므로 (그림 2-36)와 같이 왼쪽으로 20㎜ 떨어진 곳에 접지연판을 끼워 넣는다.



(그림 2-36) 접지케이블 고정(5)



(그림 2-37) 접지 케이블 고정(6)

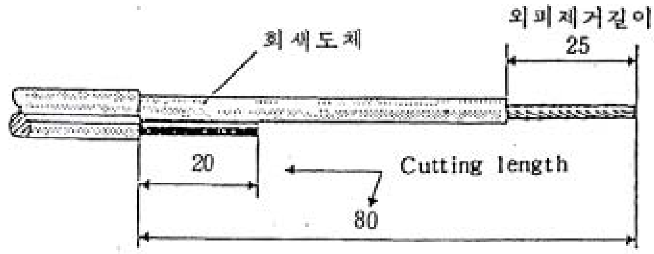
마. 접지 케이블이 선반섹션 안쪽에 설치될 때 분기 케이블섹션의 플랩을 통하여 들어가야 하며 일반적으로 접지연판 ALT.A에 따라 위치한다. 접속은 엔드카바가 고정되는 선반에 ALT.B에 따라 위치한다.

<표 2-3> AXE 10 접지 케이블

항 목	부 품	부품번호
3	접지케이블(EARTHING CABLE)	105 3522/

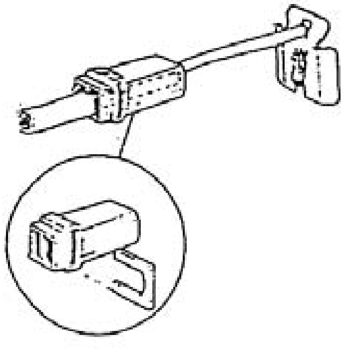
2.1.4 전원접지

가. 마지막 터미널 다음에 약 150㎜를 남겨놓고 케이블을 절단하고 케이블을 벗긴다.



(그림 2-38) 접지 케이블 박피

나. 검은색 도선 끝위에 마지막으로 추관을 설치하고 2.5㎟ 케이블에 맞는 케이블럭을 제위치에 끼운다.



(그림 2-39) 케이블럭 부착

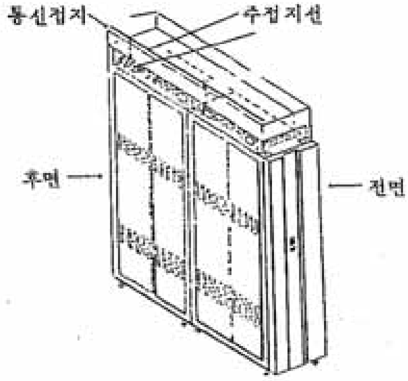
다. 전선을 굽히고 접속쇠판을 부착시킨다.

(그림 2-40) 접속쇠판 부착

2.2 TDX 계열

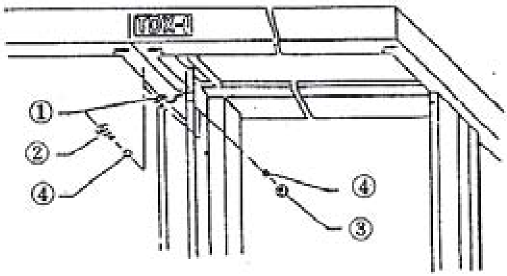
2.2.1 가접지

가. 케이블 통로위에 설치된 주접지선에 분기 크램핑부품을 사용하여 접지선을 연결시킨 다음 각 가상단 프레임 T1의 마스킹 부위에 러그를 사용하여 접지 시켜야 한다.



(그림 2-41) 가접지

나. 가사이의 접지는 어스스트랩을 사용하여 프레임 상부 마스킹 부위에 (그림 2-42)과 같이 접지시켜야 한다.



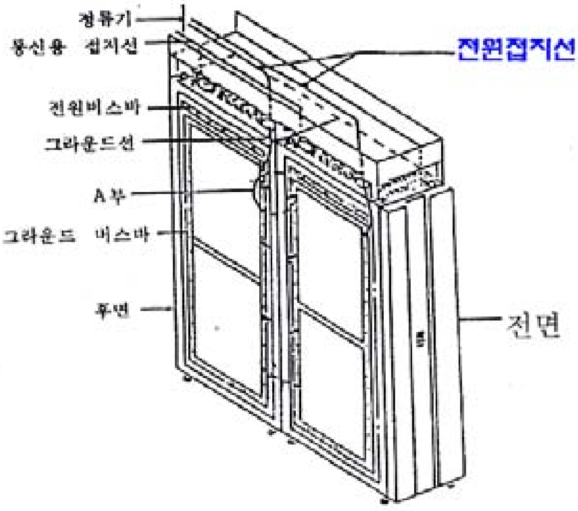
번호	품명	품번	비고
①	Earth Strap	CDA 101 18	
②	Pan Screw(Brass)	DAA 211 05/012	
③	Hex.Nut(Brass)	DAB 201 05/02	
④	Plain Washer(Brass)	DAC 201 05	

(그림 2-42) 가사이의 접지

2.2.2 전원접지

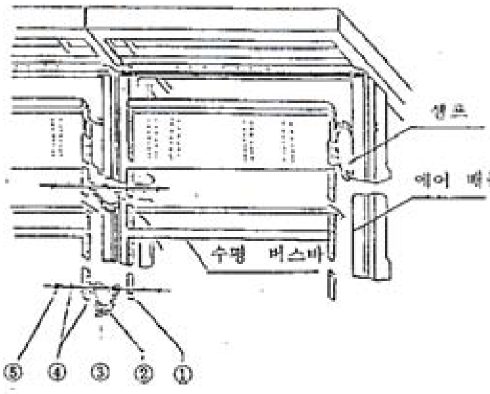
가. 정류기 부하 그라운드 단자를 (그림 2-43)와 같이 가후면에 설치된 그라운드 부스바에 연결한다.

나. 후면에 설치된 그라운드 부스바 상호간에 (그림 2-43)의 A부분에서와 같이 연결부품을 사용하여 3개소(상, 중, 하)를 연결하여야 한다.



(그림 2-43) 전원접지 설치

다. 그라운드 터미날 브레이드 연결은 아래와 같이 터미날 브레이드를 사용하여 이미 설치된 러그에 볼트를 사용하므로써 가사이를 연결하여야 한다.



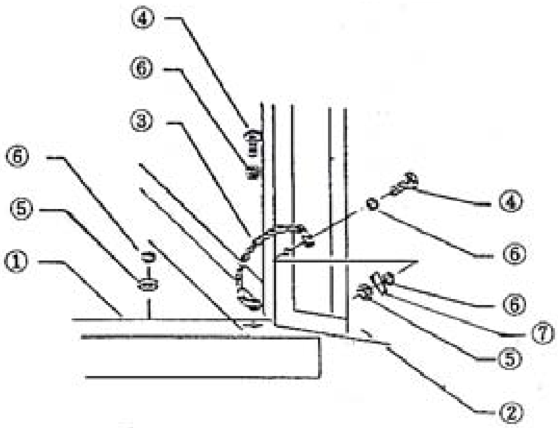
번호	품명	품번	비고
①	Ver.GND Bus Bar	CDA 101 13	
②	GND Terminal Braid	CDA 101 17	
③	Pan Screw(Brass)	DAA 211 05/012	
④	Hex.Nut(Brass)	PAB 201 05/02	
⑤	Plain Washer(Brass)	DAC 201 05	

(그림 2-44) 그라운드 터미날 브레이드 연결

2.2.3 도어접지

도어접지는 어스스트랩을 이용하여 프레임 하부의 마스킹 부분을 아래와 같이 접지시켜야 한다. (그림 2-45)는 전면 우측 도어에의 접지를 나타내며 후면 및 좌측면 도어에 대해서도 동일한 방법으로 실시하여야 한다.

불가피한 경우 상부에 접지시킬 수도 있다.

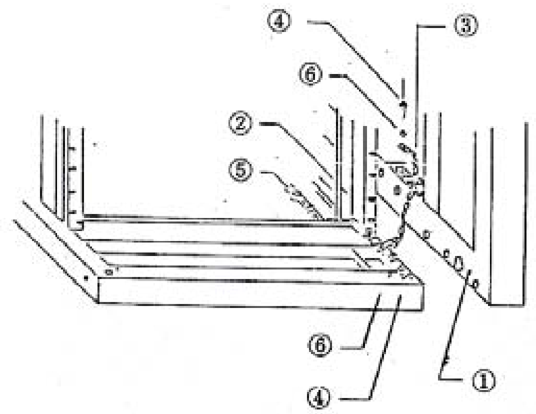


번호	품명	부품번호	비고
①	Frame	DDA 101	
②	Door	CDA 107	
③	Earth Strap	CDA 101 18	
④	Pan Screw(Brass)	DAA 211 05/012	
⑤	Hex.Nut(Brass)	DAB 201 05/02	
⑥	Plain Washer(Brass)	DAC 201 05	
⑦	Spring Washer(Brass)		

(그림 2-45) 도어 접지

2.2.4 사이드 카바 접지

어스스트랩의 끝부분을 컬럼의 하단부 마스킹 부위에 조립후 다른 끝을 사이드 카바의 마스킹 부위에 채운다. 사이드 카바의 탈장시 사이드 카바에 연결된 어스스트랩의 끝부분만 분해시킨다.



번 호	품 명	품 번	비 고
①	Side Cover	CDA 109	
②	column	CDA 101 01	
③	Earth Stsap	CDA 101 18	
④	Pan Screw(brass)	DAA 211 05/012	
⑤	Hex.Nut(Brass)	DAB 201 05/02	
⑥	Plain Washer(brass)	DAC 201 05	

(그림 2-46) 사이드 카바 접지

2.3 5ESS

2.3.1 작업순서

가. 접지선 포설

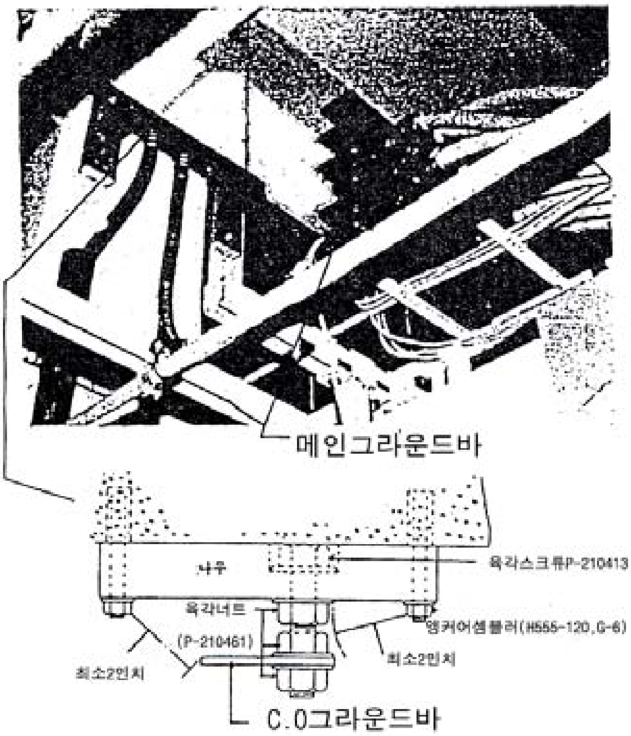
나. 메인 그라운드 부스바 설치

다. 각종 접지선 연결

2.3.2 C.O 그라운드바 케이블 포설

가. 도면에 명시된 위치에 C.O 그라운드바를 설치한다.

나. C.O 그라운드바 통신용 주접지반간 750MCM(400㎟) 케이블이나 동일용량의 케이블을 설치한다.



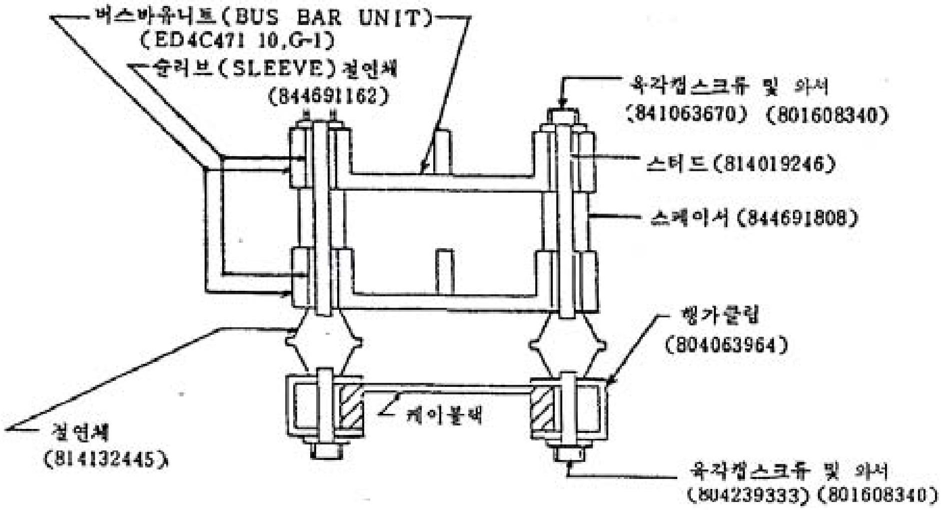
(그림 2-47) C.O 그라운드바와 메인그라운드바 설치

2.3.3 메인그라운드 바 설치

가. 주접지반은 첫번째 PCFD 캐비넷위 케이블랙에 (그림 2-48)과 같이 설치한다.

나. 주접지반간 케이블은 750MCM(400㎟)으로 연결하여 동전위를 이루도록 한다.

다. -48V용 동대도 (그림 2-48)과 같은 요령으로 설치한다.



(그림 2-48) 메인 그라운드바 설치

2.3.4 각종 접지선 연결

가. 연결일반

(1) 메인 그라운드 부스바에 접속되는 모든 접지선은 그라운드 윈도우 (메인 그라운드 부스바의 중심으로부터 반경 3ft 이내지역)내에서 접속되어야 한다.

(2) 빌딩 그라운드와 시스템과의 절연

가) 교환장치에 붙어 있는 모든 철가물은 절연되어야 한다.

나) 교류 배전용 각종 배관은 6GA(14㎟)은 접지 케이블로 메인 그라운드에 접지시켜야 한다.

다) 교환장치내의 모든 접지는 한점(주접지반)에 연결되어야 한다.

(3) 모든 터미널 러그는 압착형을 사용하여야 하며, 압착형 공구를 사용하여야 한다.

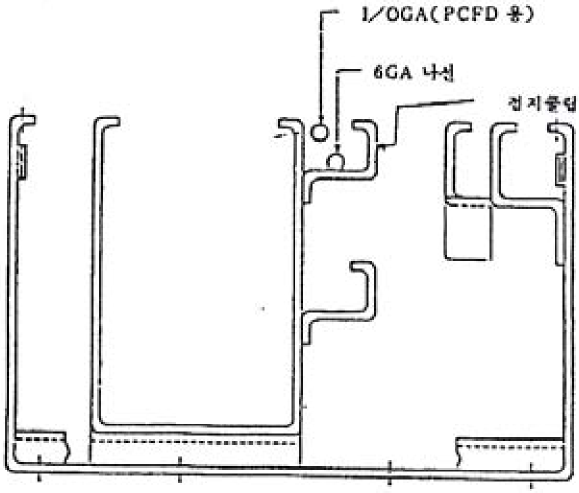
(4) 접지용 케이블은 JOB SPEC에 명시된 대로 145C 표찰을 부착하고 잉크로 스탬핑하여야 한다.

나. 접지선 연결

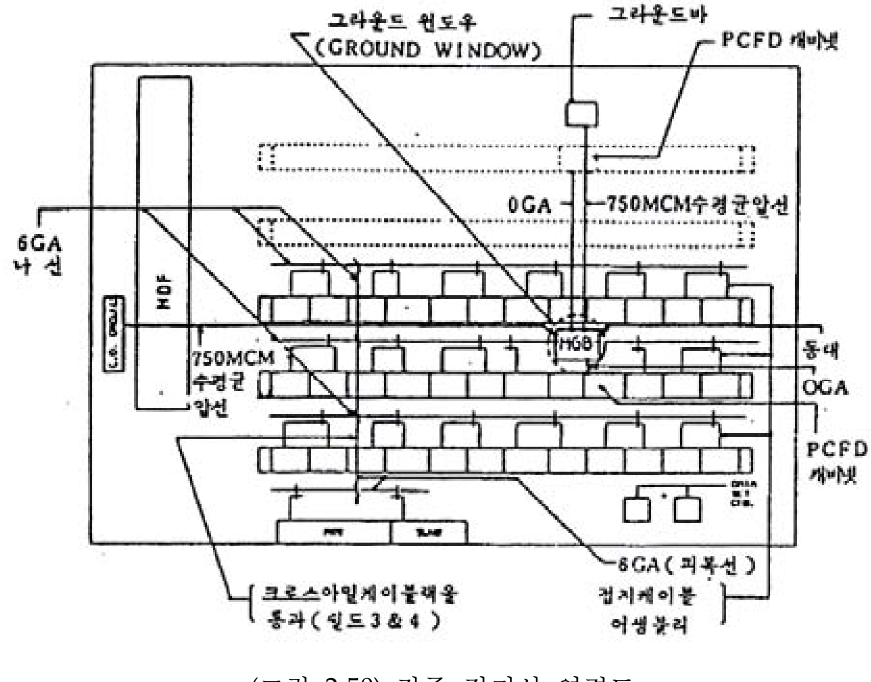
(1) 수평균압선(HORIZONTAL EQUALIZER)은 주접지반과 PCFD 그라운드바 사이에 750MCM(400㎟)을 사용하여 연결한다.

(2) 캐비넷 접지망은 6GA(14㎟) 접지선(나선)으로 (그림 2-49)과 같이 라인업 케이블랙의 접지클립에 포설하되 교환기 시스템내의 모든 캐비넷과 라인업 케이블랙을 함께 접속하는 방법으로 (그림 2-50)와 같이 설치하고 메인 그라운드 부스바에 연결한다. 단, PCFD 캐비넷의 외함 접지는 1/0GA(60㎟)

를 쓴다.

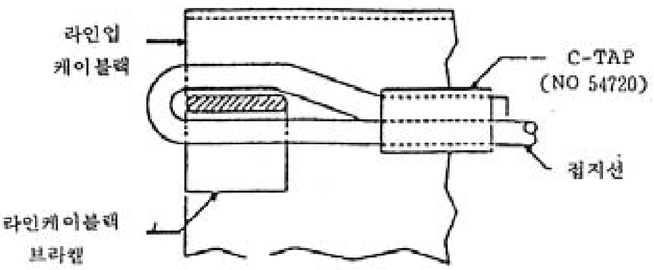


(그림 2-49) 라인업 케이블랙 접지선 포설



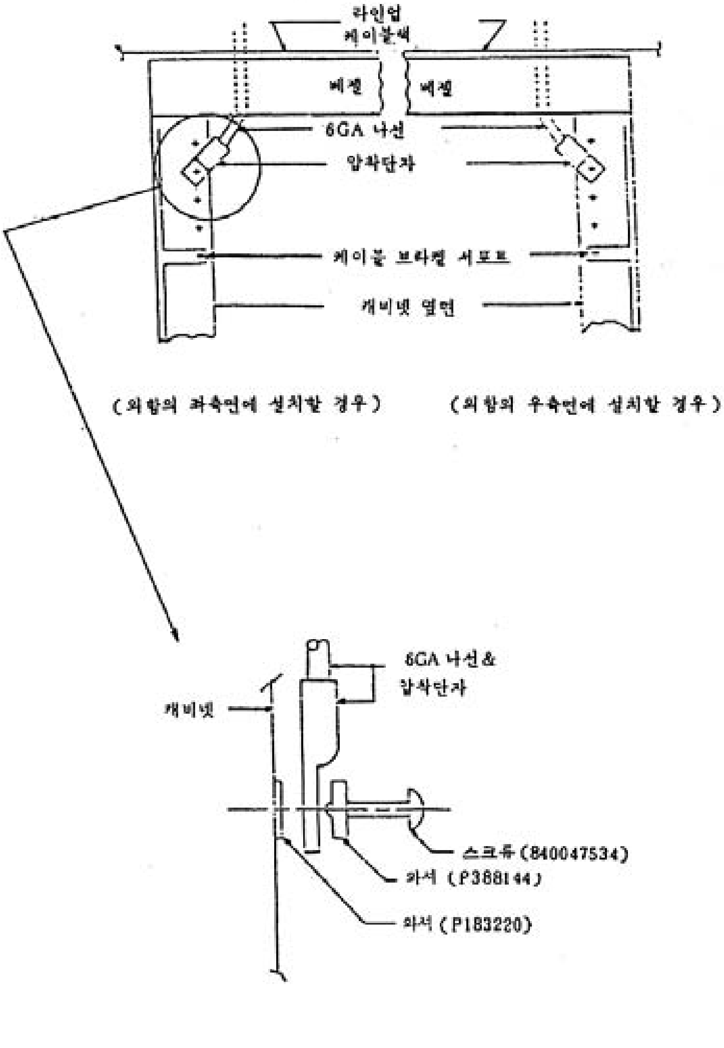
(그림 2-50) 각종 접지선 연결도

(3) 각 라인업 케이블랙 끝의 접지선 단말 처리요령은 (그림 2-51)과 같다.



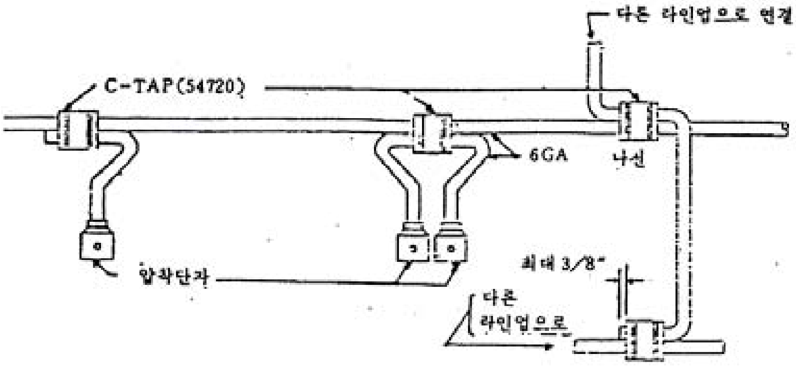
(그림 2-51) 라인업 케이블랙 끝의 접지선 단말 처리

(4) 각 캐비넷에 접지선을 접속하는 요령은 (그림 2-52)과 같이 캐비넷 우측면 또는 좌측면에 설치할 수 있다.



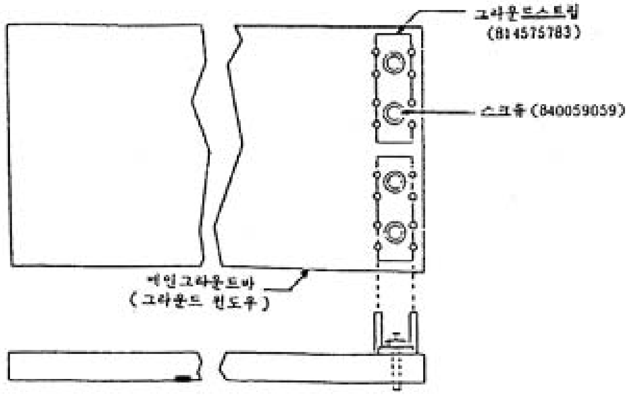
(그림 2-52) 캐비넷 외함 요령

(5) 접지선간 접속방법은 (그림 2-53)와 같이 C TAP을 사용하여 접속한다.



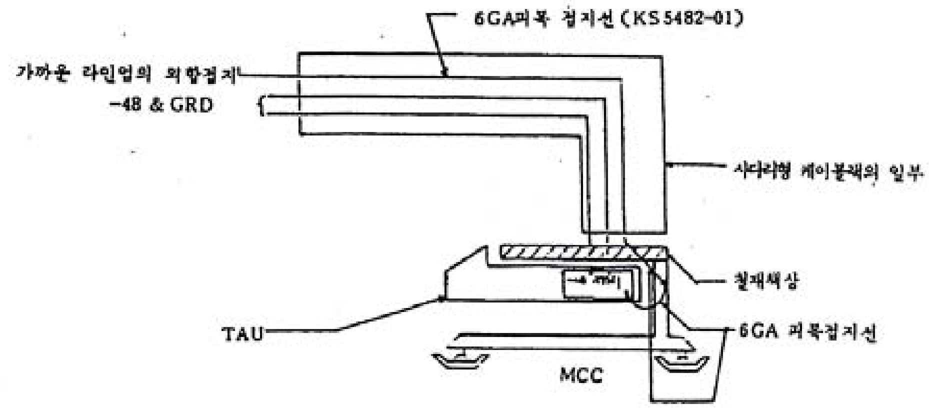
(그림 2-53) 접지선간 접속방법

(6) MMSU와 DCTU 유니트 실장시 16GA(2.0㎟) 접지선을 (그림 2-54)과 같이 그라운드 스트립을 이용하여 유니트의 그라운드 터미널에 연결한다.



(그림 2-54) 메인 그라운드의 그라운드 스트립

(7) MCC 접지는 (그림 2-55)와 같이 가까운 라인업의 교환기용 외함 접지에서 6GA (14㎟) 피복접지선으로 접속한다. MCC용 받침대가 철재물일 경우 책상에도 접지를 시킨다.



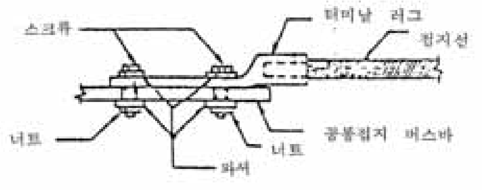
(그림 2-55) MCC 접지 연결도

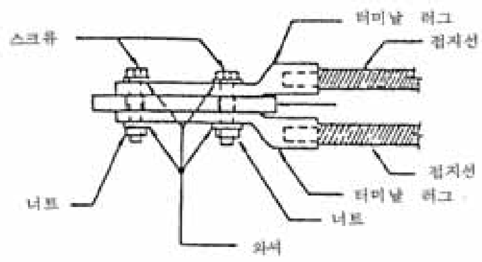
(8) 데이터 세트 캐비넷의 접지는 근접한 교환기용 외함 접지와 20ft(6m) 이내에 있을 경우에는 교환기용 접지선에 접속시키고 M캐비넷의 인버터에서 공급되는 AC 전선관은 C.O 그라운드 접지와 절연시킨다. 20ft(6m) 이상일 때는 6GA(14㎟) 피복접지선으로 주접지반으로부터 그라운드 윈도우를 거쳐 접지시킨다.

2.3.5 접지설치

가. 전원분배 캐비넷의 전원 및 접지바 설치

(1) 터미널 러그 접속방법은 (그림 2-56)와 같다.





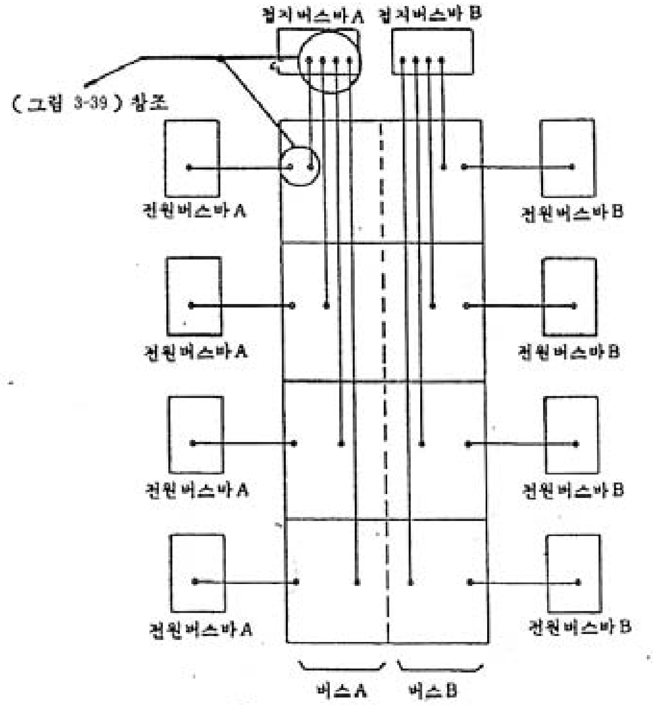
(그림 2-56) 공통바에 전원 및 접지선 연결

나. 전원 분배 캐비넷 접지선 연결

(1) 각각의 해당 부스에서 연결된다.

(2) 연결방법은 (그림 2-56)과 같다.

(3) 연결위치는 (그림 2-57)과 같다.



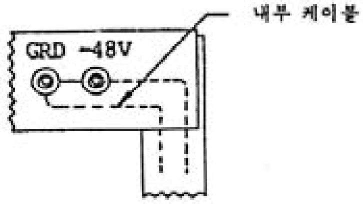
(그림 2-57) 전원분배 캐비넷 전원 및 접지선 연결

다. 전원 분배 캐비넷의 각 캐비넷으로 접지선 연결 터미널 러그 접속방법은 (그림 2-56)와 같다.

라. 각종 캐비넷의 접지선 연결

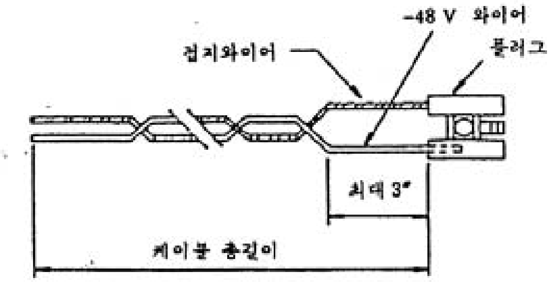
(1) 각종 캐비넷에 연결되는 접지선은 캐비넷 상단에 설치되어 있는 케이블 통로를 이용하여 연결된다.

(2) 각종 캐비넷의 전원, 접지선 연결위치 및 접지선 형태는 (그림 2-58)과 같다.



(장비후면도)

(각층 캐비넷의 전원 접지선 연결도)



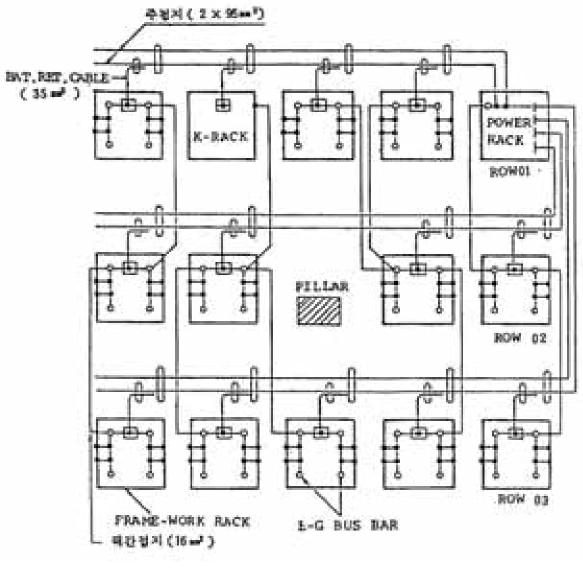
(전원, 접지선 형태)

(그림 2-58) 접지선

2.4 S1240

2.4.1 접지 케이블 포설 및 접속

접지 케이블망의 일반적인 구성은 (그림 2-59)과 같다.



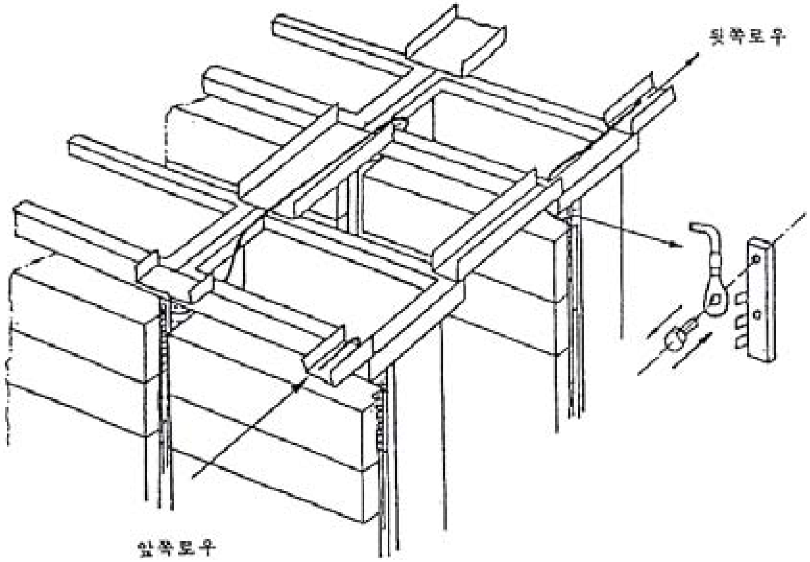
(그림 2-59) 접지 케이블망

2.4.2 랙간 접지 케이블 포설 및 접속

가. 케이블에 러그를 끼우고 압착기를 압착한다.

나. 부스바로부터 볼트를 분리한 후 러그를 정해진 위치에 놓고 볼트를 사용하여 접속한다.

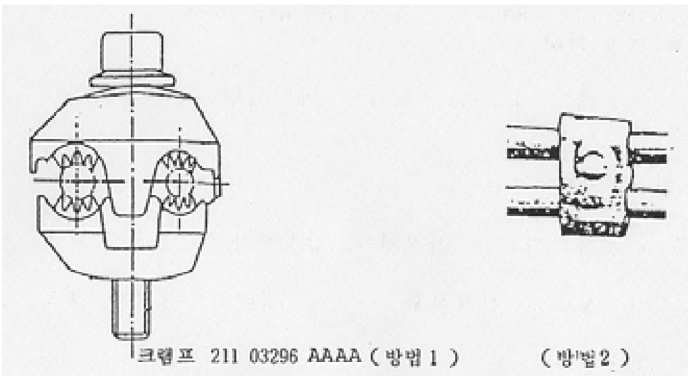
다. 로우간 케이블 채널을 통해 다음 로우내의 랙으로 포설하고 가)와 나)를 반복한다.



(그림 2-60) 랙간 접지케이블의 고정

2.4.3 주접지 케이블간 접속

(그림 2-61)과 같이 크램프와 러그를 사용하여 접속한다.



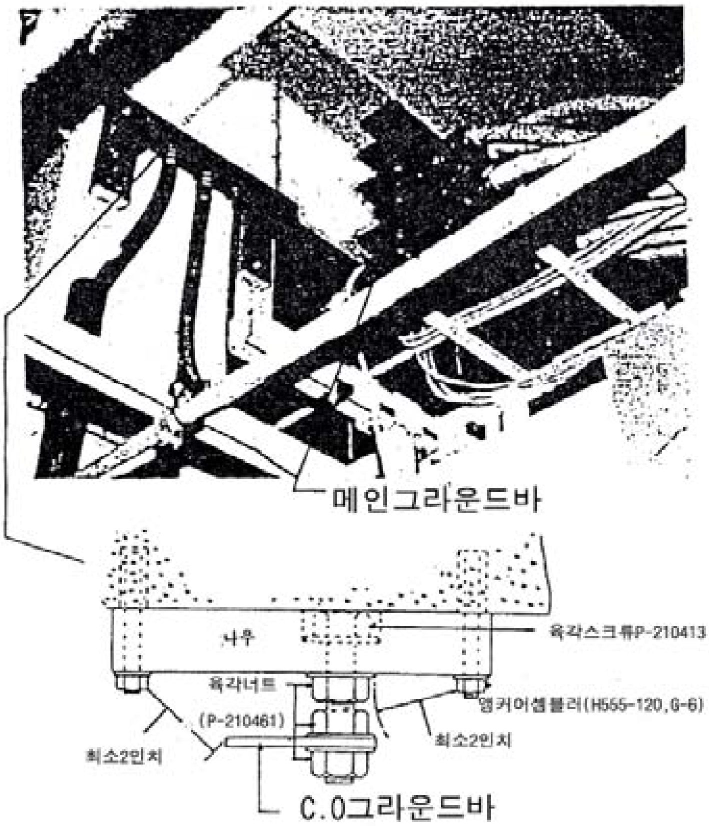
(그림 2-61) 주접지 케이블간 접속

2.5 5ESS 2000

2.5.1 C.O(Central Office) 그라운드바 케이블 포설

가. 도면에 명시된 위치에 C.O 그라운드바를 설치한다.(그림 2-62 참조)

나. C.O 그라운드와 통신용 주접지반간 750MCM(400㎟) 케이블이나 동일 용량의 케이블을 설치한다.

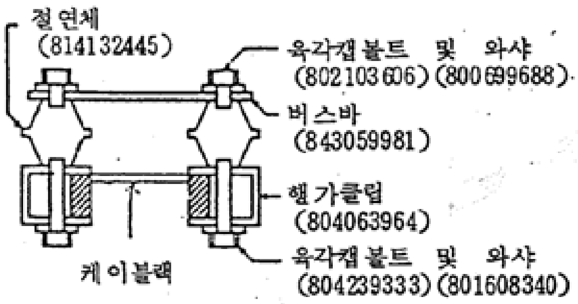


(그림 2-62) C.O 그라운드바 설치

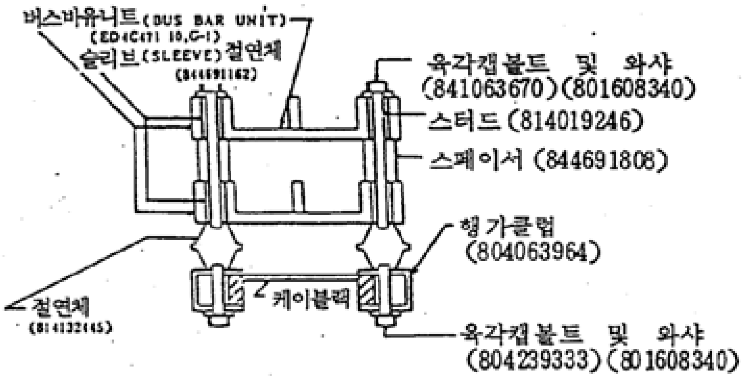
2.5.2 그라운드바 및 전원부스바 설치

가. 그라운드바(메인그라운드바 포함) 및 전원부스바 (-48V)는 바닥의 경우 상부 케이블랙에 설치하며, 이중마루의 경우는 케이블 통로에 설치한다.(그림 2-63 참조)

나. 메인그라운드바간 케이블은 750MCM(400㎟)으로 연결하여 동전위를 이루도록 한다.



(그라운드바 설치방법)



(그림 2-63) 그라운드바 및 전원부스바 설치방법

2.5.3 전원분배 캐비넷의 전원선 및 접지선 연결

가. 전원분배 캐비넷의 전원선 연결

(1) 전원분배 캐비넷에 설치되는 퓨우즈 판넬의 전원선은 각각의 전원 부스바에서 연결된다.

(2) 연결방법은 (그림 2-64)과 같다.

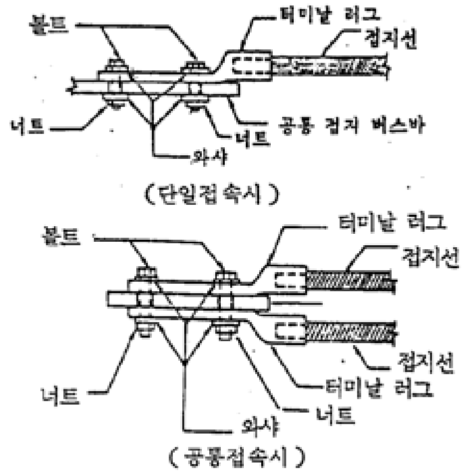
(3) 연결위치는 (그림 2-65)와 같다.
단, 제어반간에 350MCM(200㎟)이하의 전원선을 사용할 경우 부스바를 사용하지 않는다.

나. 전원분배 캐비넷의 접지선 연결

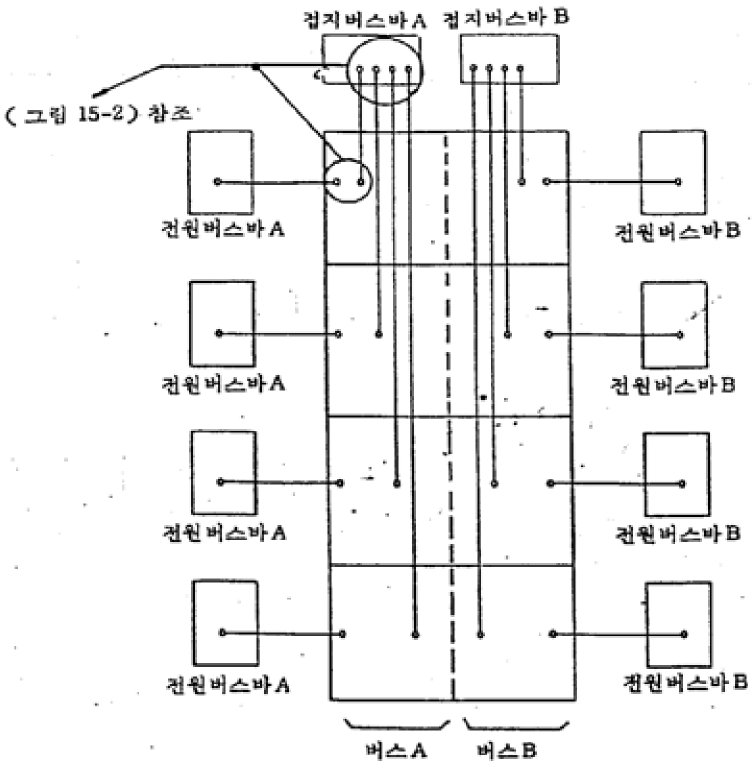
(1) 각각의 해당 부스에서 연결된다.(그림 2-65) 참조

(2) 연결방법은 (그림 2-64)과 같다.

(3) 연결위치는 (그림 2-65)와 같다.



(그림 2-64) 공통바에 전원 및 접지선 연결



(그림 2-65) 전원분배 캐비넷 전원 및 접지선 연결

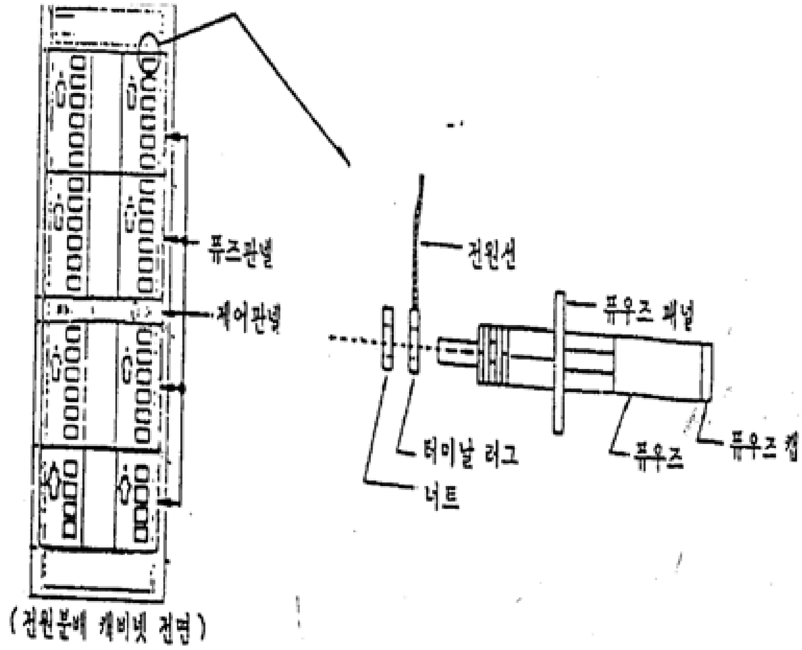
2.5.4 전원분배 캐비넷의 각 캐비넷으로 전원선 연결

가. 전원선 연결

각종 캐비넷으로 가는 전원선 연결은 (그림 2-66)와 같다.

나. 접지선 연결

터미날 러그접속 방법은 (그림 2-64)과 같다.



(그림 2-66) 전원선 연결방법

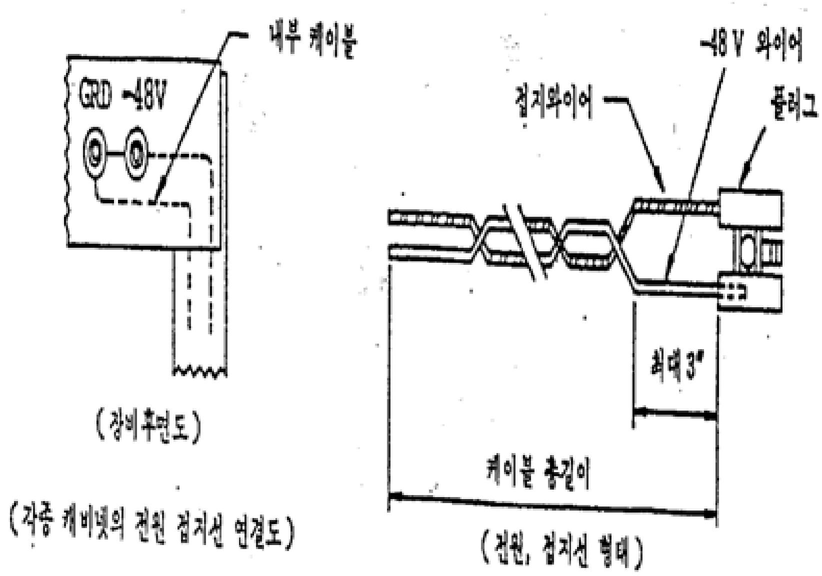
2.5.5 각종 캐비넷의 전원선 및 접지선 연결

가. 전원분배 캐비넷으로 부터 각종 캐비넷에 연결되는 전원선 및 접지선은 항상 2가닥으로 구성되어 같이 연결된다.

나. 각종 캐비넷측에 연결되는 방향의 끝에는 콘넥타가 연결되어 있으며, 캐비넷 상단에 실장된 콘넥타에 삽입한다.

다. 각종 캐비넷에 연결되는 전원, 접지선은 캐비넷 상단에 설치되어 있는 케이블 통로를 이용한다.

라. 각종 캐비넷의 전원, 접지선 연결위치 및 전원, 접지선 형태는 (그림 2-67)과 같다.



(그림 2-67) 전원선, 접지선

2.5.6 각종 접지선 연결

가. 연결 일반

(1) 메인그라운드 부스바에 접속되는 모든 접지선은 그라운드 윈도우(메인 그라운드 부스바의 중심으로부터 반경 3ft 이내 지역)내에서 접속되어야 한다.

(2) 빌딩 그라운드와 시스템과의 절연

(가) 교환장치에 붙어 있는 모든 철가물은 절연되어야 한다.

(나) 교류배전용 각종 배관은 6GA(14㎟) 접지케이블로 메인그라운드에 접지시켜야 한다.

(다) 교환장치내의 모든 접지는 한점(메인 그라운드바)에 연결되어야 한다.

(3) 모든 터미날 러그는 압착형을 사용하여야 하며 압착형 공구(COMPRESSION TOOL)를 사용하여야 한다.

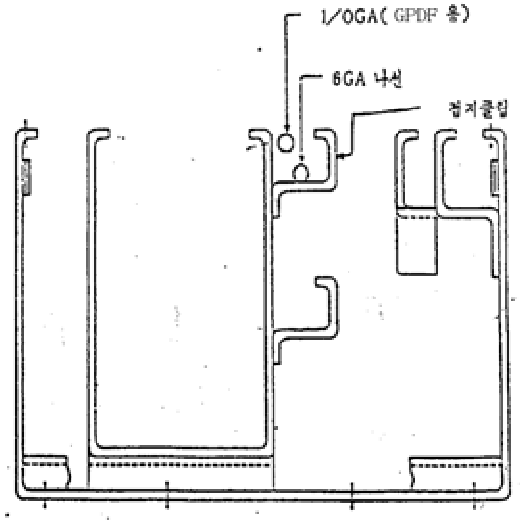
(4) 접지용 케이블은 JOB SPEC에 명시된대로 145C 포찰을 부착하고 흑색잉크로 스탬핑하여야 한다.

나. 접지선 연결

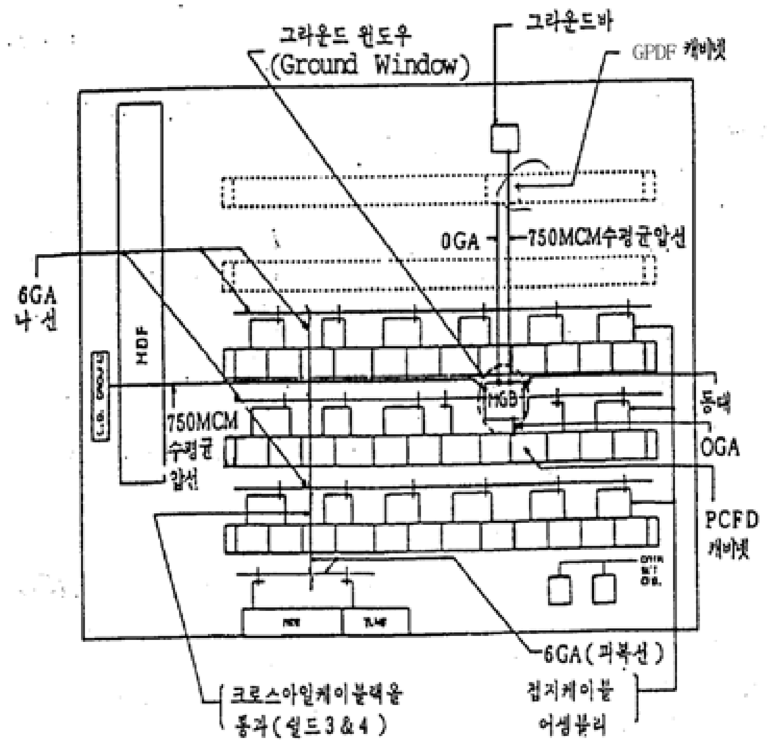
(1) 수평균압선(HORIZONAL EQUALIZER)은 MGB(메인그라운드바)와 GPDF 그라운드바 사이에 750MCM (400㎟) 이상을 사용하여 연결한다.

(2) 캐비넷 접지망 (NETWORK)은 6GA(14㎟)접지선(나선)으로 (그림 2-68)과 같이 라인업 케이블랙의 접지클립에 포설하되 교환기 시스템내의 모든 캐비넷과 라인업 케이블랙을 함께 접속하는 방법으로 (그림 2-69)과 같이 설치

하고 메인그라운드 부스바에 연결한다. 단, GPDF 캐비넷의 외함 접지는 1/0 GA(60㎟)를 쓴다.

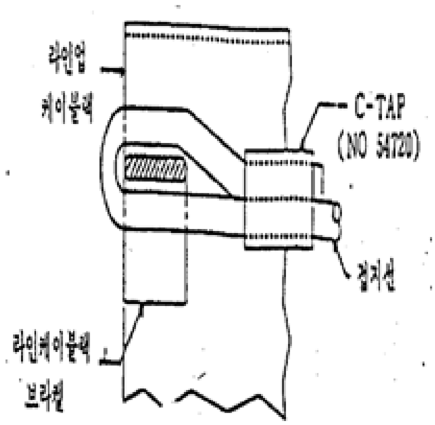


(그림 2-68) 라인업 케이블랙의 접지선 포설



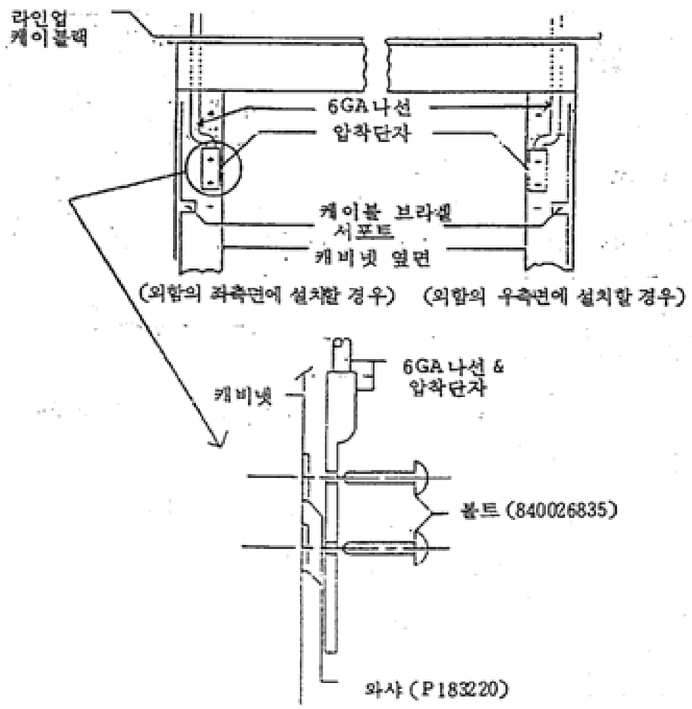
(그림 2-69) 각종 접지선 연결도

(3) 각 라인업 케이블랙 끝의 접지선 단말 처리요령은 (그림 2-70)와 같다.



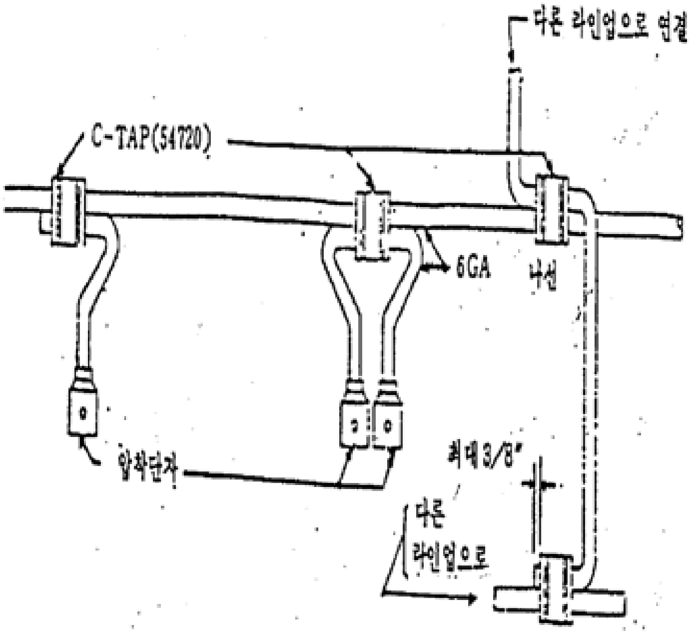
(그림 2-70) 라인업 케이블랙 끝의 접지선 단말처리

(4) 각 캐비넷에 접지선을 접속하는 요령은 (그림 2-71)과 같이 캐비넷 우측면 또는 좌측면에 설치할 수 있다.



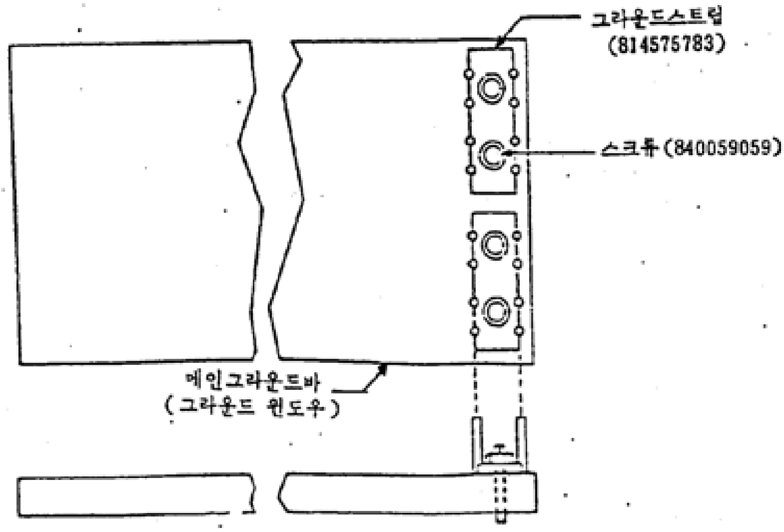
(그림 2-71) 캐비닛 외함접지 요령

(5) 접지선간 접속방법은 (그림 2-72)과 같이 C TAP을 사용하여 접속한다.



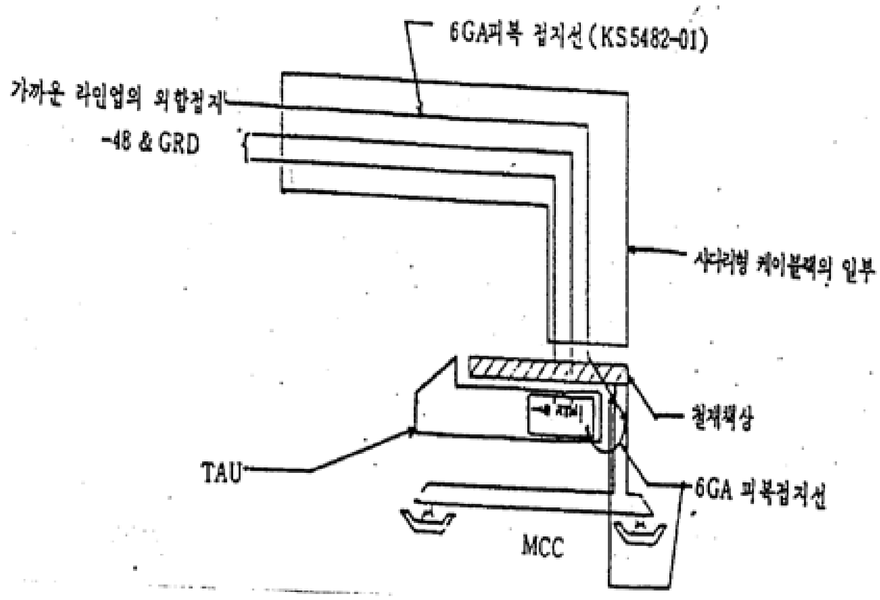
(그림 2-72) 접지선간 접속 방법

(6) MMSU 유니트 실장시 16GA(14㎟) 접지선을 (그림 2-73)와 같이 그라운드 스트립을 이용하여 유니트의 그라운드 터미날에 연결한다.



(그림 2-73) 메인 그라운드의 그라운드 스트립

(7) MCC 접지는 (그림 2-74)과 같이 가까운 라인업의 ESS용 외함접지에서 6GA(14㎟) 피복 접지선으로 접속한다. MCC용 받침대가 철재품일 경우 책상에도 접지를 시킨다.



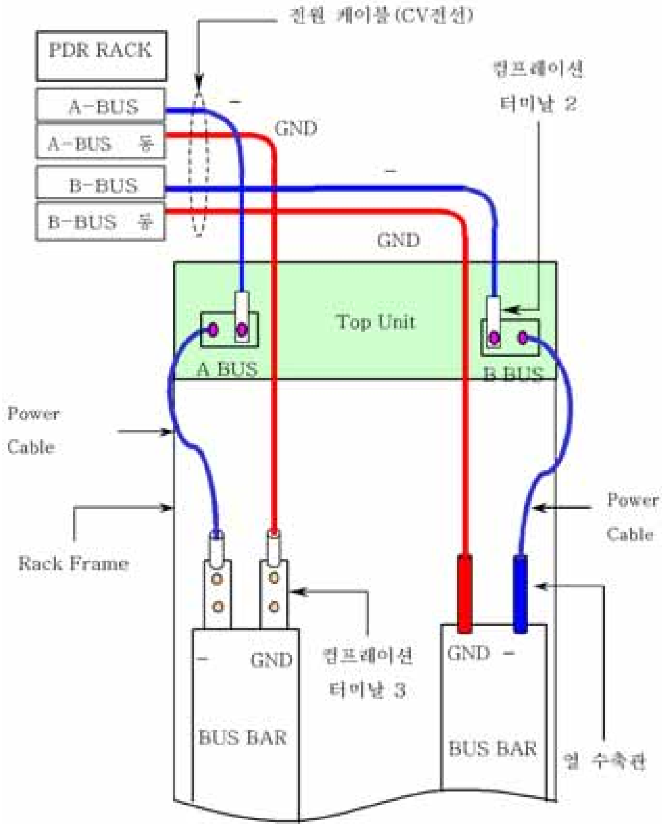
(그림 2-74) MCC 접지 연결도

(8) 데이타셋 캐비넷의 접지는 근접한 ESS용 외함접지와 20ft(6m) 이내에 있을 경우에는 ESS용 접지선에 접속시키고 M캐비넷의 인버터에서 공급되는 AC 전선관은 C.O. 그라운드 접지와 절연시킨다. 20ft(6m) 이상일때는 6GA(14㎟) 피복 접지선으로 MGB(메인 그라운드바)로 부터 그라운드 윈도우를 거쳐 접지시킨다.

2.6 TDX 100

가. 교환기 랙의 DC 48V 및 GND는 전원 분배랙(PDR)의 FUSE 판넬에서 각 RACK의 전원 BUS BAR로 전원 케이블에 의해 연결 된다.

나. 전원 공급 RACK까지 포설된 전원선은 Power Cable Type 2를 이용하여 (그림 2-75)와 같이 연결 된다.



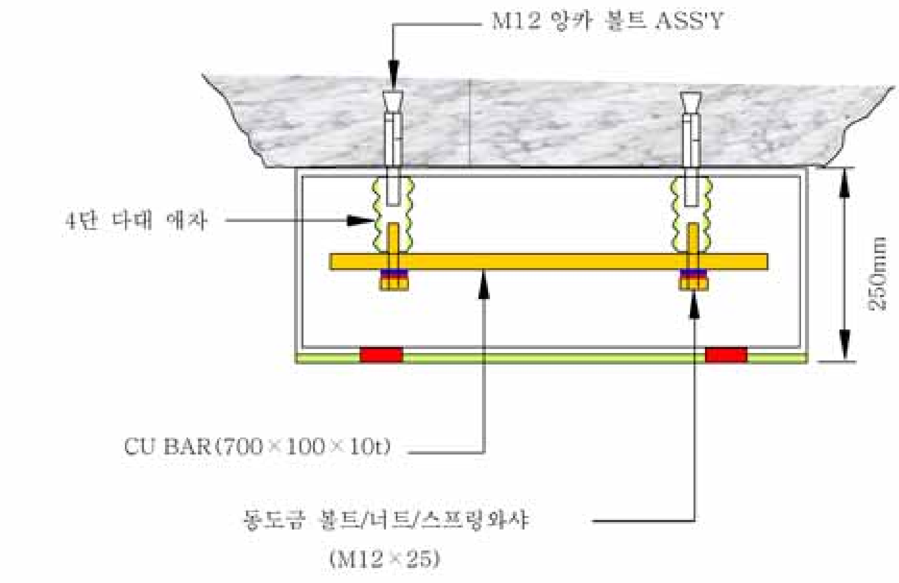
(그림 2-75) 교환기 랙의 DC 48V 및 GND 포설도

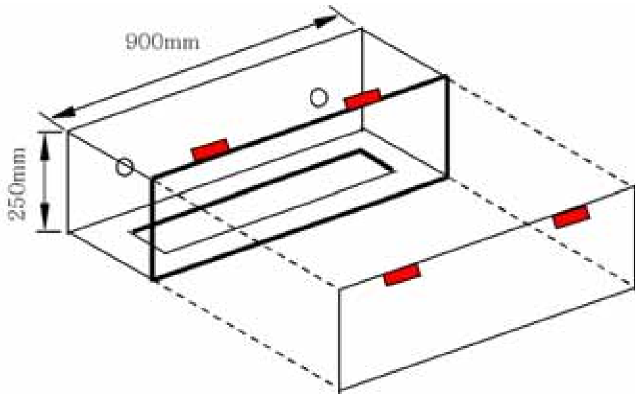
2.6.1 통신용 2차 접지반 설치

전자 교환기의 접지시설을 위하여 교환실내에 통신용 2차 접지반을 (그림 7-76)와 같이 설치 하여야 한다.

가. 2차 접지반 설치장소는 기기배치 도면에 따른다.

나. 2차 접지반은 주로 벽면 또는 Beam에 설치되고 접지반 설치후 반드시 보호용 BOX를 설치 하여야 한다.





(그림 2-76) 통신용 2차 접지반 설치

2.6.2 각종 접지선 연결

가. 연결 일반

(1) 메인그라운드 부스바에 접속되는 모든 접지선은 그라운드 부스바에 접속되어야 한다.

(2) 빌딩 그라운드와 시스템과의 절연

(가) 교환장치에 붙어 있는 모든 철가물은 절연되어야 한다.

(나) 교환장치내의 모든 접지는 그라운드바에서 연결 되어야 한다.

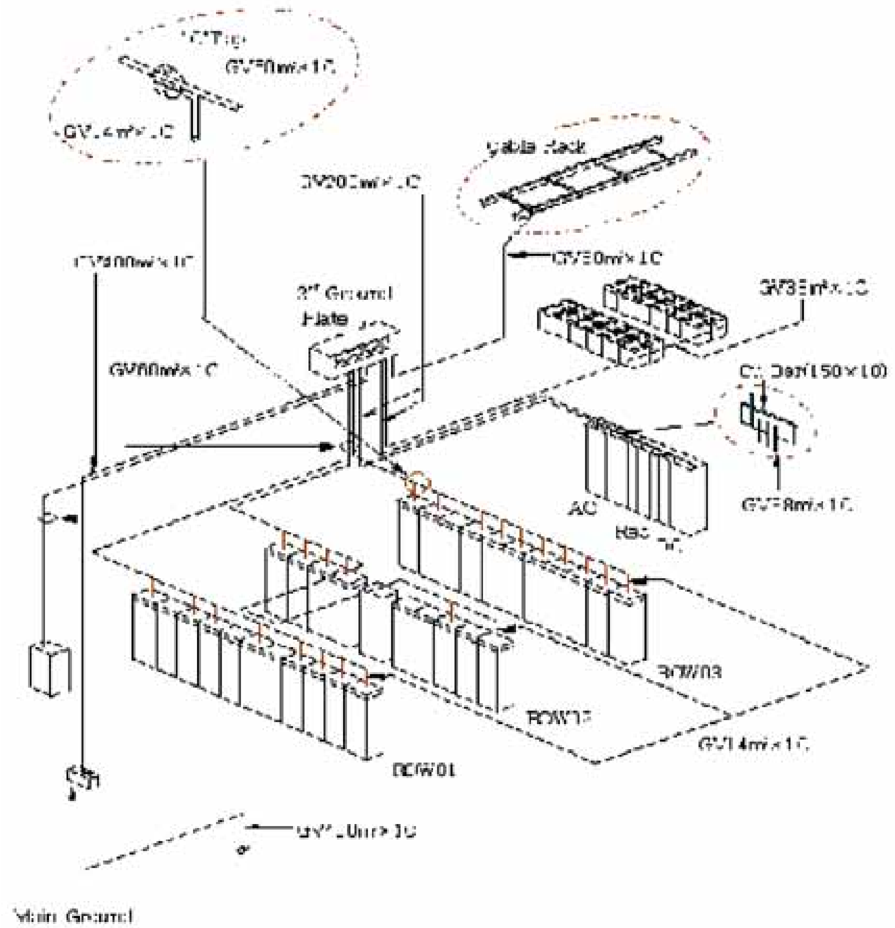
(3) 접지용 케이블은 실시설계서에 명시된대로 사용 하여야 한다.

(4) 접지선간 접속 방법은 C TAP을 사용 하여 접속 한다.

(5) 랙 증설시 해당 열(Row)의 모선에서 C TAP을 사용하여 분기 접속 한다.

나. 시스템의 접지선 연결

시스템의 접지선 포설은 아래 (그림 2-77)과 같다.

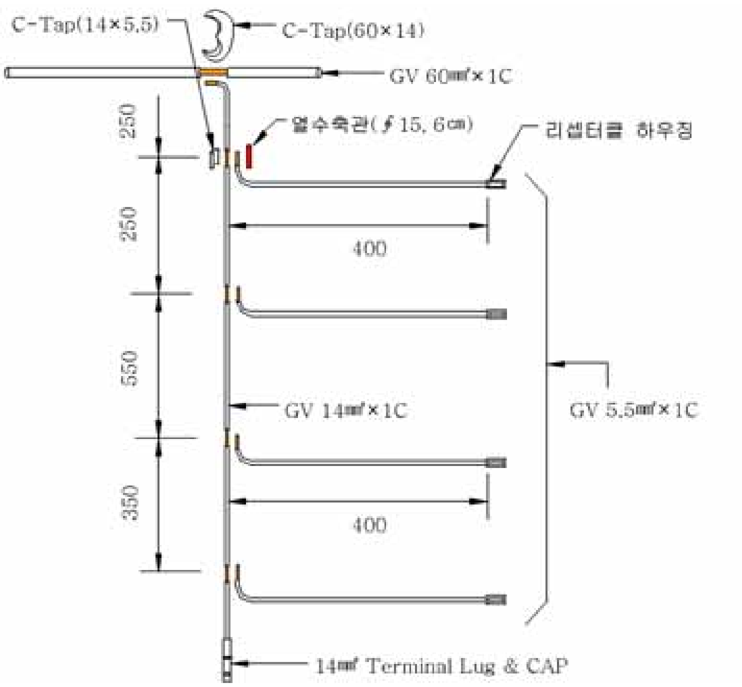


(그림 2-77) 시스템의 접지선 구성도

다. 가지 접지선 접속 연결

(1) RACK 접지 분기 및 Shelf 접지 분기시 Cable 피복 제거후 C TAP(60×14㎟, 14×5.5㎟)을 이용하여 압축 평형 결선 한 후에 고무 Tape로 Taping후 Heat Gun을 이용 고압 열 수축관(흑색 젤리형)으로 단말처리를 하여야 한다.

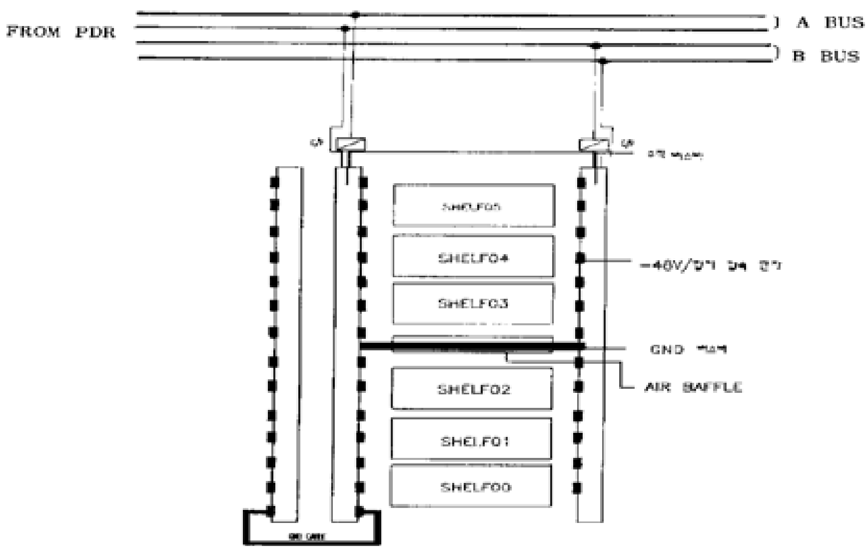
(2) 랙 상단 접지 모선 케이블에서 랙 하단부와 각 셀프에 설치되는 가지 접지선 포설도는 (그림 2-78)과 같다.



(그림 2-78) 가지선 접지선 포설도

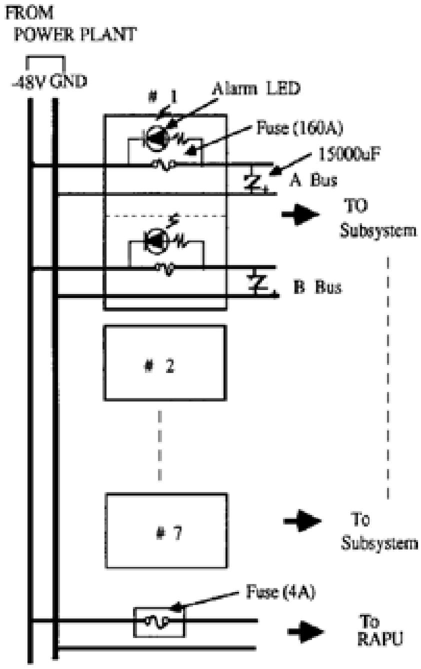
2.7 TDX 10A

2.7.1 교환기랙의 DC 48V 및 GND 포설도



(그림 2-79) 교환기랙의 DC 48V 및 GND 포설도

2.7.2 전원분배랙(PDR)의 전원포설도



(그림 2-80) 전원분배랙(PDR)의 전원 포설도

2.7.3 접지선 포설 및 단말처리

가. 접지선 포설

이상전압, 전류로 부터 전자기적 간섭 및 인명 보호를 위한 접지선 포설작업 절차를 제공하는데 있다

(1) 통신 접지반에서 각 구간의 적정 길이를 측정후 접지선을 절단 한다.

(2) 케이블 피복의 손상여부를 확인하고, 손상이 없도록 주의하여 포설한다.

(3) 곡선부 포설은 곡률반경을 유지 하여 포설한다.

(4) 접지선은 기기랙, 케이블랙, 시험대등 통신시설물에 포설한다.

(5) 케이블 절단 부분은 절연 테이프를 감은 후 포설한다.

(6) 접지선은 접지용 절연전선(GV 60㎟, GV 38㎟, GV 14㎟) 등 용도에 맞는 규격을 사용한다.

(7) 셀프접지를 위한 가지접지선은 셀프 좌측 하단 3번홀에 접속토록 포설한다.

(8) 기기랙간 접지선은 기기랙 후면 상단에 접속한다.

2.7.4 접지선 단말처리

접지선을 기기랙, 케이블랙, 시험대등에 접속 취부하는 작업 절차를 제공 한다.

가. 접지선의 박피된 심선은 압착단자에 노출되지 않도록 한다.
나. 압착단자 부착은 정격 규격의 압착기로 견고히 압착 시킨다.
다. 연결된 압착단자는 해당 단자에 부착한 후 볼트로 견고하게 조인다.
라. 도장된 시설물에 취부시 사포로 도장 부분을 제거하고 부착시킨다.
마. 접지선과 압착 단자의 이음새는 슬리브를 사용하여 시공한다.

2.8 ATM 중계/가입자 교환기

2.8.1 접지선 규격

ATM 중계/가입자 교환기 접지선 규격은 <표 2-4>와 같다

<표 2-4> ATM 중계/가입자 교환기 접지선 규격

번호	구 간	접지선 규격	비 고
1	주접지반~망형지중도체	GV 400㎟×1C_2본	
2	주접지반~교환실 2차 접지반	GV 400㎟×1C_1본	
3	2차 접지반~교류 배전반 통신 접지 단자	GV 200㎟×1C_1본	
4	2차 접지반~정류기 상면 (+) 동대	GV 200㎟×1C_1본	
5	교환실 2차 접지반~교환기 ROW	GV 60㎟×1C_1본	각 ROW별 포설
6	교환실 2차 접지반~케이블 랙	GV 60㎟×1C_1본	구간별 포설
7	2차 접지반~QDF, DDF ROW	GV 60㎟×1C_1본	각 ROW별 포설
8	2차 접지반~축전지 받침대(철가)	GV 38㎟×1C_1본	
9	교류배전반 통신 접지단자~각 정류기 접지 단자	GV 22㎟×1C_1본	각 정류기별
10	교류배전반 통신 접지단자~직류 제어반 접지 단자	GV 22㎟×1C_1본	
11	교환기 ROW 접지모선(60㎟)~각 RACK	GV 14㎟×1C_1본	각RACK별 포설
12	RACK 접지선(14㎟)~각 Shelf	GV 5.5㎟×1C_1본	각 SLF별 포설
13	2차 접지반~PCM 장비 ROW	GV 60㎟×1C_1본	

주) 1. 기존 통신 접지반 사용 불가능 할 때(Hole여유가 없거나 원거리시) - 통신(2차)접지반을 신설.
2. 기존 통신 접지반 사용가능할때 - 기존 통신접지반 사용.

2.8.2 통신접지반 설치

가. 설치위치는 시스템실의 중심이 되는 부분에 설치를 하며 유지보수가 용이한 위치에 설치를 한다

나. 통신접지반은 케이블랙 상단 또는 하단 20Cm정도 위치에 설치한다.

다. 모든 접지선은 2Hole Terminal Lug를 이용하여 접속하며, 박피 부분은 청색 열수축관으로 절연 마감한다.

라. 접지선 양단에는 접속구간이 표기된 인식표를 부착한다.

마. 접지반은 절연 애자를 이용하여 견고하게 설치한다.

바. 접지선은 케이블랙 및 PVC 전선관을 이용하여 천정 및 벽에 지지하여 포설 한다.

사. 설치방법

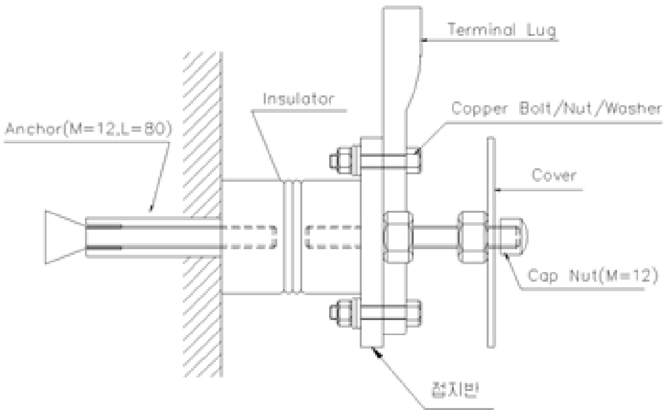
(1) 접지반 설치위치에 Anchor Bolt 마킹 부분을 정확히 마킹 한다.

(2) Expansion Bolt(M=12, L=120)을 설치한다.

(3) Expansion Bolt에 애자(Insulator)를 설치한다.

(4) Stud를 끼워넣고 동대를 너트로 고정한다.

(5) Spring Washer, Plate Washer, Nut, Cap Nut를 사용하여 Cover를 고정한다.



(그림 2-81) 접지반 설치도

2.8.3 랙 접지선 포설

가. 접지선 규격 : GV 14㎟

나. Rack 접지는 Rack하단 후면에 마스킹된 접지Hole에 설치한다.

다. 2 Hole Terminal Lug을 사용하여 랙 접지를 한다.

라. Shelf접지는 별도로 하지 않는다.

마. 포설 방법

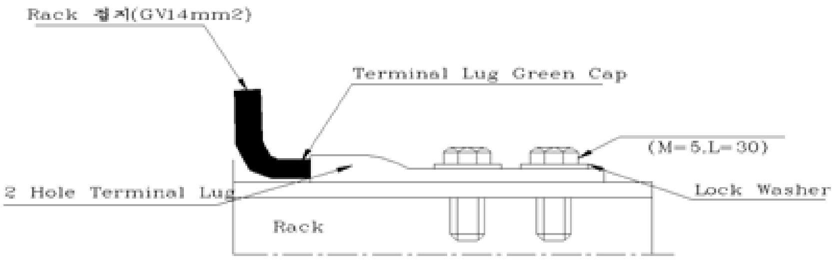
(1) 접지반에서 랙 하단 접지 단자 부분까지의 길이를 측정하여 Cable을 제단 한다.

(2) 접지선 끝 부분에 Terminal Lug를 접속하기 위하여 외피를 제거한다.

(3) 접지선에 Terminal Lug Cap(Green)을 끼우고 접지선의 박피된 부분을 Terminal Lug에 끼운다.

(4) 전기식 유압 압착기를 이용하여 2~3회 압착한다.

(5) 랙 하단 마스킹된 부분에 Terminal Lug를 Bolt로 고정시킨다.

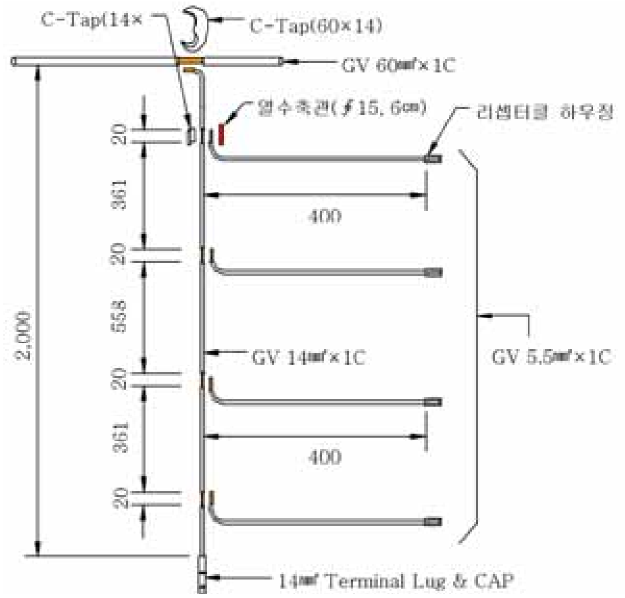


(그림 2-82) 랙 접지선 포설

2.8.4 가지 접지선 접속 포설

RACK 접지 분기 및 Shelf 접지 분기시 Cable 피복 제거후 C-TAP(60×14㎟, 14×5.5㎟)을 이용하여 압축 평형 결선 한 후에 고무 Tape로 Taping후 Heat Gun을 이용 고압 열 수축관(흑색 젤리형)으로 단말처리를 하여야 한다.

랙 상단 접지 모선 케이블에서 랙 하단부와 각 셀프에 설치되는 가지 접지선 포설도는 (그림 2-83)와 같다.



(그림 2-83) 가지선 접지선 포설도

2.8.5 케이블랙 접지

가. Cable Rack이 연속적으로 연결 되지 않을 경우는 접지반으로부터 새로운 접지선을 연결 한다.

나. 케이블랙 접지는 접지반에 가장 가까운 곳으로부터 1m 떨어진 지점에서 접지를 한다.

다. 케이블랙 접지는 2Hole Terminal Lug을 사용하여 실시 한다.

라. 설치 방법

(1) 각 Cable Rack 까지 접지선의 길이를 측정하여 접지케이블을 재단 한다.

(2) Cable Rack의 접지선 연결은 접지반부터 가까운 부분에 접속하는 것을 원칙으로 한다.

(3) 재단된 케이블 양단에 외피를 제거 후 2 Hole Terminal Lug를 접속한다.

(4) 접지반과 Cable Rack에 Copper Bolt Set(M=8,L=30)을 사용하여 접지선을 접속한다.

(5) 접지할 Cable Rack Straight 측면부에 마킹을 한다.(ⓐ번 참조)

(6) 도장부분을 사포로 제거 한후 Hole가공 기준선을 긋는다.(ⓑ번 참조)

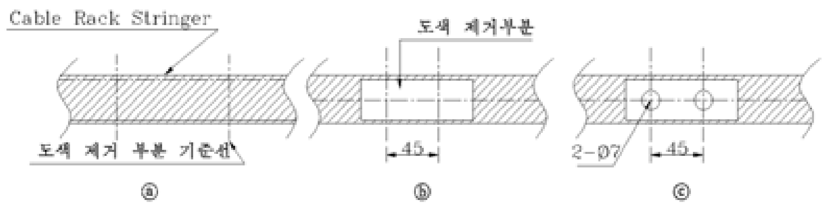
(7) 지름 7mm 간격 45mm로 2개의 홀을 가공 한다.(ⓒ번 참조)

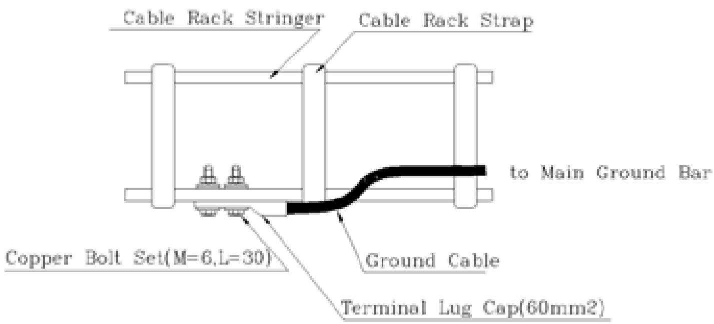
(8) 홀 가공 후 날카로운 부분을 제거 후 Terminal Lug를 접속한다.

(9) 접지선에 접속된 2Hole Terminal Lug를 가공된 Cable Rack 홀에 접속한다.

(10) Copper Bolt(M=8,L=30)에 평와샤를 끼고 Cable Rack 외측에서 Terminal Lug에 체결한다.

(11) Cable Rack 외측에서 Copper Bolt에 Copper Plate Washer, Copper Spring Washer, Nut를 체결하고 고정한다.





(그림 2-84) 케이블랙 접지

2.9 엑세스 G/W(L사)

2.9.1 접지 저항 기준

가. TAM국 : 1Ω이하

나. RAM국 : 5Ω이하

2.9.2 접지선 규격

엑세스 G/W 접지선 규격은 <표 2-5>와 같다.

<표 2-5> 엑세스 G/W 접지선 규격

구 간	접지선 규격	비 고
기존통신접지반 ~ 2차 통신 접지반	GV 400㎟	
2차 통신 접지반 ~ Row 상단	GV 60㎟	
Row 상단 ~ 각 Rack	GV 14㎟	Rack별 포설
Rack 접지선(14㎟) ~ 각 Shelf	GV 5.5㎟	
2차 통신 접지반 ~ 케이블 랙	GV 60㎟	구간별 포설

2.9.3 2차 통신 접지반

가. 통신접지반은 기존 접지반을 사용할수 없을 경우 시스템의 중심 또는 가까운쪽과 유지보수가 용이한 위치에 설치 한다

나. 통신접지반은 케이블랙 상단 또는 하단 20cm정도 위치에 설치한다.

다. 모든 접지선은 2Hole Terminal Lug를 이용하여 접속하며,청색열 수축 관으로 절연 마감한다.

라. 접지선 양단에는 접속구간이 표기된 인식표를 부착한다.

마. 통신접지반은 절연 애자를 이용하여 설치한다.

바. 접지선은 케이블랙 및 PVC 전선관을 이용하여 포설 한다.

사. 설치 방법

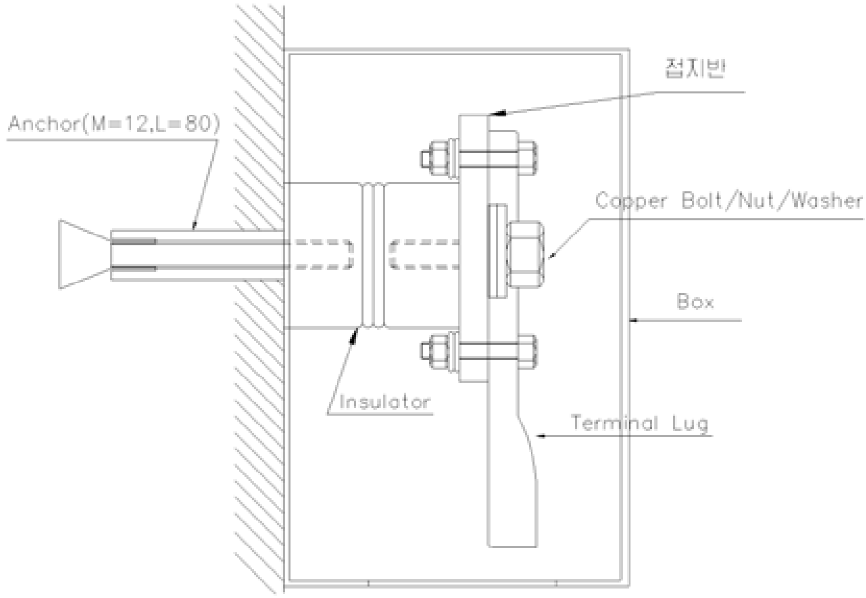
(1) 통신접지반 설치위치에 앵가볼트 마킹 부분을 정확히 마킹 한다.

(2) Expansion Bolt(M=12, L=120)을 설치한다.

(3) Expansion Bolt에 접지반 Box(아크릴)를 설치한다

(4) 애자(Insulator)를 Expansion Bolt에 견고하게 설치한다.

(5) 설치된 애자에 동대를 Copper Bolt, Spring Washer, Nut로 고정 한다.



(그림 2-85) 2차 통신 접지반

2.9.4 Main접지선

가. 접지선은 기존 Main 통신 접지반에서 2차 통신 접지반까지 포설한다.

나. 접지선 포설

(1) 기존 Main 통신 접지반에서 2차 통신 접지반까지 접지선 포설은 Cable Rack 또는 PVC전선관을 설치하여 포설한다.

(2) PVC 전선관 설치는 70㎜ PVC전선관을 사용하여 설치한다.

(3) PVC 전선관 설치시 전선관에 철심 또는 20㎜ 끈을 이용하여 접지선을 포설 할 수 있도록 한다.

(4) 천정 또는 벽면 홀을 타공시 안전물 설치와 먼지관리 시설을 한 후 홀을 타공 한다.

(5) 접지선 포설은 가능한 90도 회전 개소가 없도록 시설을 하며 회전시 Normal Bend나 알루미늄 Flexible Conduit를 사용하여도 무관하다.

다. 접지선 접속

(1) 접지선 외피제거

(가) 절단할 접지선 끝부분에 마킹을 한다.

(나) 마킹된 부분을 커터기를 이용하여 외피를 제거한다.(외피 제거시 동선에 손상 되지 않도록 주의 하여 작업한다)

(2) Terminal Lug 접속

(가) 박피된 접지선에 Terminal Lug Cap(Green)를 끼우고 Terminal Lug에 삽입

한다.

(나) Terminal Lug를 전기유압 압착기에 삽입하고 1cm씩 2~3회 압착을 한다.

(다) 압착시 Terminal Lug 단자부에 변형이 없도록 한다.

(라) 접지선과 Terminal Lug를 잡고 잡아 당겼을 때 빠짐이 없도록 견고하게 압착하여야 한다.

(마) 압착완료 후 Terminal Lug Cap를 압착부에 끼워 단말처리를 한다.

2.9.5 TAM Row 접지선

가. 접지선은 GV 60㎟를 사용한다.

나. Row 접지선은 통신접지반으로부터 Row상단에 포설한다.

다. Row 접지선을 연장 또는 분기할 때는 C Tap을 사용한다.

라. 포설 방법

(1) 통신 접지반에서 Row의 끝부분까지 길이를 측정하여 Cable을 재단 한다.

(2) 기존 Row에 증설시 기존 접지선에서 증설되는 Rack까지 길이 측정 후 재단 한다.

마. 접지선 외피제거

(1) 통신 접지반에 접속되는 부분에 Terminal Lug를 접속하기 위하여 외피제거를 한다.

(2) Rack의 후면 좌측 하단부 Frame에 Rack 접지를 하므로 접속부위 위치에 맞게 외피제거를 한다.

바. Terminal Lug 접속

(1) 통신 접지반에 접속될 접지선끝에 Terminal Lug Cap를 끼우고 접지선의 박피된 부분을 Terminal Lug에 끼운다.

(2) 전기식 유압 압착기를 이용하여 2~3회 압착한다.

(3) Cap를 Lug에 끼운다.

사. Rack 접지선 재단

(1) Rack 접지를 위하여 GV 14㎟를 230cm간격으로 Rack 수량만큼 재단한다.

(2) 접지선 양쪽 끝부분을 외피를 제거한다.

(3) Rack 접지선에 Shelf 접지선을 접속하기 위하여 Shelf당 2cm씩 외피를 제거 한다.(증설될 Shelf까지 포함)

아. 분기선 Terminal Lug 접속은 4)항과 동일한 방법으로 작업을 수행한다.

자. Shelf 접지선 및 Rack 분기선 접속

(1) 열 수축관(15㎜)을 7cm씩 재단하여 Rack 접지선에 Shelf 수량만큼 끼운다.

(2) Rack접지선 박피된 부분에 C Tap(14 5.5㎟)을 끼운다.

(3) Shelf 접지선의 박피된 부분을 C Tap에 접속한다

(4) 유압 압착기를 사용하여 C Tap를 2~3회 1cm간격으로 압착한다.

(5) 히타건을 이용하여 열 수축관을 압착 시킨다. 이때 접지선의 피복에 손상이 없도록 주의하여 작업 한다.

(6) 고압 열 수축관(25㎜)을 10cm씩 재단하여 Row 접지선에 Row의 Rack 수량 만큼 끼운다.

(7) Row접지선 박피된 부분에 C Tap(60 14㎟)을 끼운다.

(8) 분기 접지선(랙 접지선)의 박피된 부분을 C Tap에 접속한다.

(9) 유압 압착기를 사용하여 C Tap를 4~5회 1cm간격으로 압착한다.

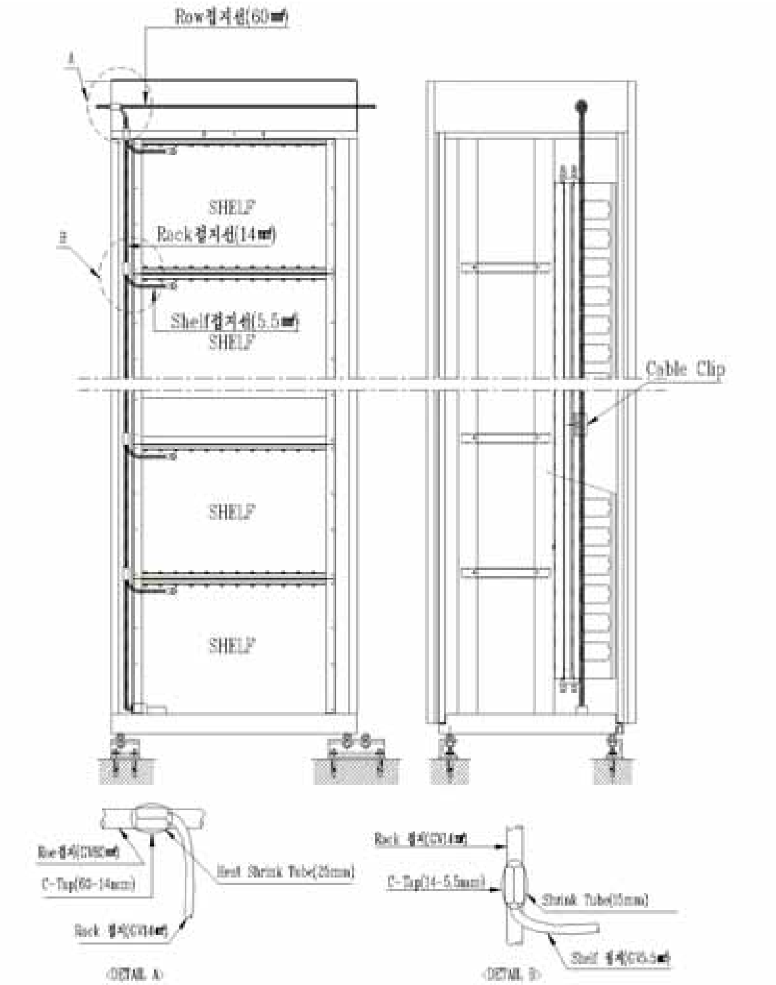
(10) 히타건을 이용하여 고압 열 수축관을 압착 시킨다. 이때 접지선의 피복에 손상이 없도록 주의하여 작업 한다.

차. 모든 접속이 완료되면 접지선을 Cable Rack 또는 Row상단에 포설한다.

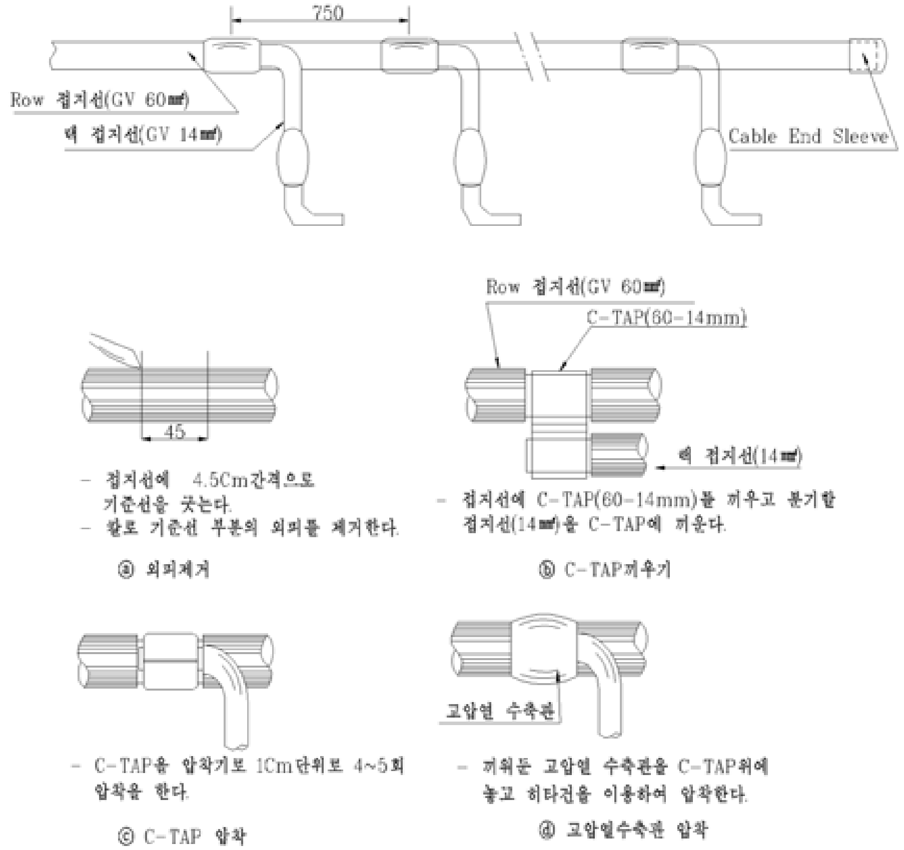
카. Row접지선에 접속한 2Hole Terminal Lug 홀에 Copper Bolt(M=12,L=40)와 Copper Plate Washer를 체결한다.

타. 체결된 Terminal Lug와 Copper Bolt를 접지반 전면에 체결하고 접지반 후면에서 Copper Plate Washer, Copper Spring Washer, Copper Nut 순으로 Copper Bolt에 체결 후 고정한다.

파. Row접지선 끝부분은 Cable End Sleeve로 마감처리 한다



(그림 2-86) Rack의 접지선



(그림 2-87) 접지선 접속방법

2.9.6 TAM Rack 접지선

가. 접지선 규격 : GV 14㎟

나. Rack 접지는 Rack하단 후면에 마스킹된 접지Hole에 설치한다.

다. Rack 접지선은 각 Rack마다 포설한다.

라. 접지선 포설은 Row접지선으로 부터 분기하여 Rack 접지를 한다.

마. 2 Hole Compression Terminal Lug을 사용하여 Rack 접지를 한다.

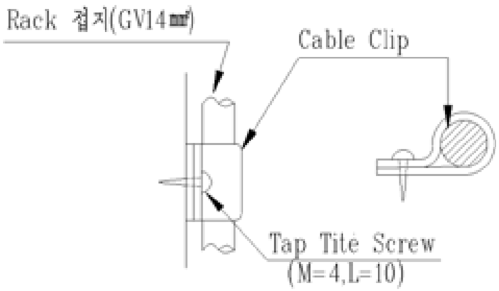
바. 포설 방법

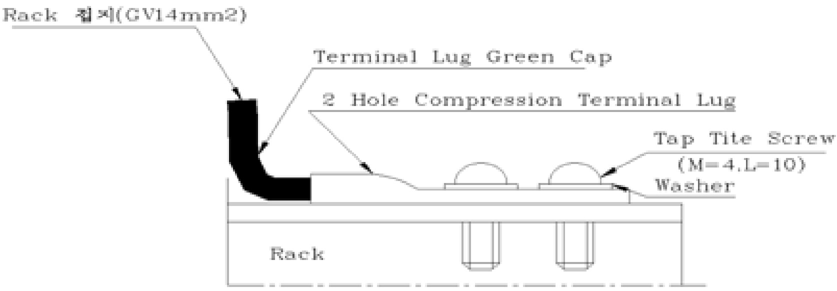
(1) Row접지에 접속된 Rack 접지선을 랙 좌측 Cable Duct 내부에 포설한다.

(2) Rack 접지선에 Clip을 3개 끼우고 Cable Duct를 고정하기 위해 체결된 Tap Tite Screw를 풀러 Clip에 끼우고 Rack 에 고정한다.(접지선 고정은 상하단과 중앙부위 3개소를 한다.

(3) Rack 좌측 하단부 마스킹된 부분에 Compression Terminal Lug 고정한다.

(4) Compression Terminal Lug고정시 Tap Tite Screw(M=4,L=10), Washer를 체결하여 고정한다.





(그림 2-88) Rack 접지선 접속

2.9.7 TAM Shelf 접지선

가. 접지선 규격 : GV 5.5㎟

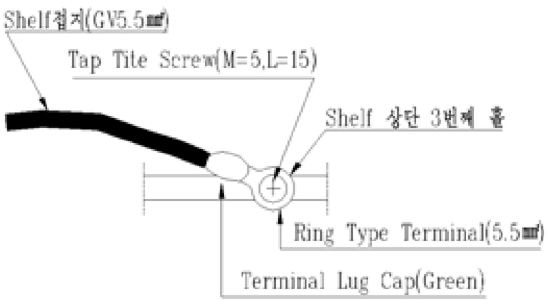
나. Shelf 접지는 각 Shelf마다 실시 한다.

다. 접지선 포설은 Rack 접지선으로 부터 분기하여 Shelf 접지를 한다.

라. 설치 방법

(1) Shelf 상단 3번째 Tap Tite Screw을 풀고 Shelf접지선 끝에 설치된 Ring Type Terminal Lug을 Tap Tite Screw로 고정한다.

(2) 접지선을 Rack에 설치된 Cable Bar에 포박한다.



(그림 2-89) Shelf 접지선 접속

2.9.8 RAM 접지선

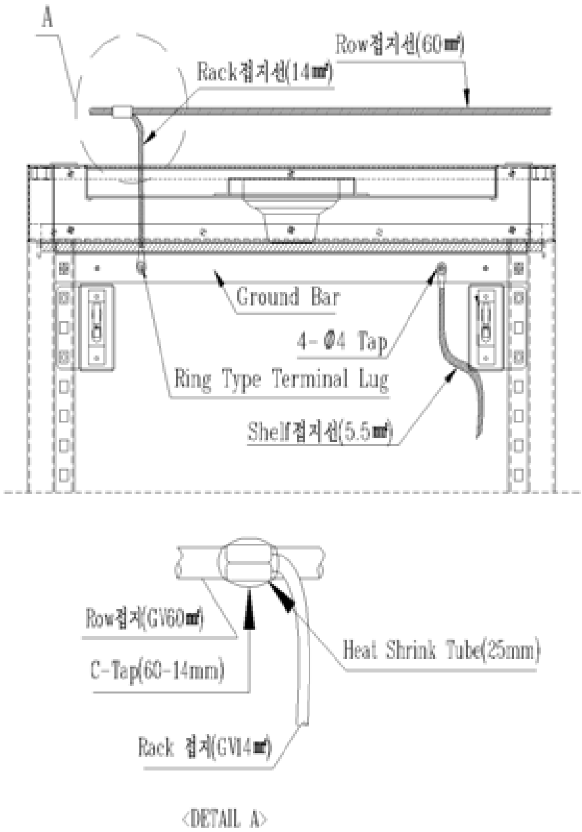
가. 접지선 규격 - Row접지 : GV 60㎟, Rack접지 : GV 14㎟, Shelf접지 : GV 5.5㎟

나. Rack 접지 및 Shelf접지는 Rack상단 후면의 Ground Bar에 설치한다.

다. Rack 접지선은 각 Rack마다 포설한다.

라. Shelf 접지는 각 Shelf마다 실시 한다.

마. Ring Type Terminal Lug을 사용하여 Rack 접지 및 Shelf접지를 한다.



(그림 2-90) RAM접지

2.9.9 케이블랙 접지

가. 케이블랙 접지는 통신접지반에 1m 떨어진 지점에 한다.

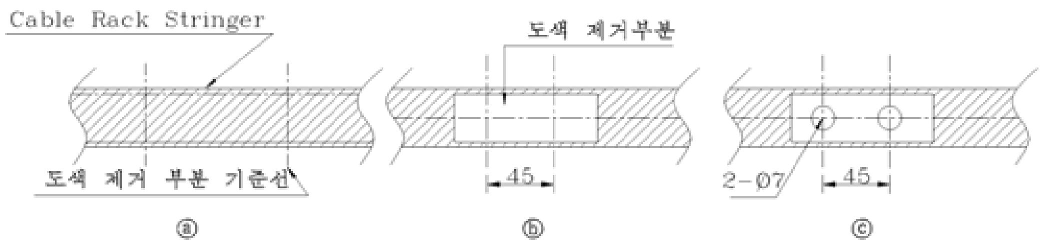
나. Cable Rack이 연속적으로 연결 되지 않을 경우는 통신접지반으로부터 새로운 접지선을 연결 한다.

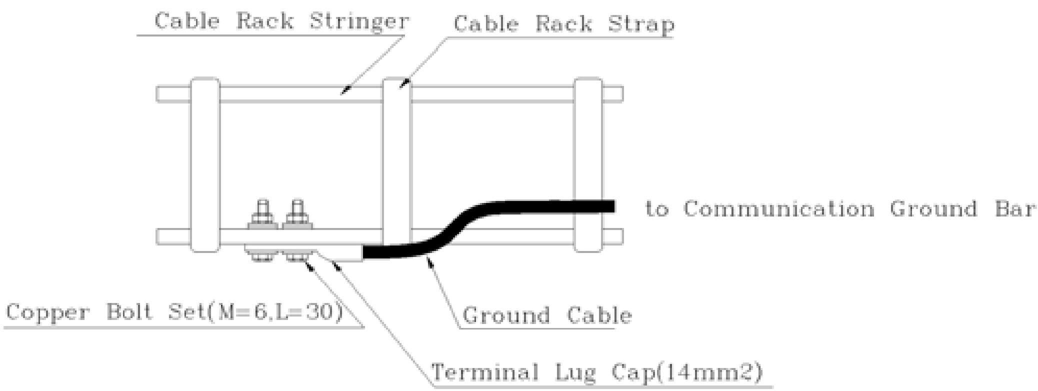
다. 케이블랙 접지는 2Hole Terminal Lug을 사용한다.

라. 설치 방법

(1) 각 Cable Rack 까지 접지선의 길이를 측정하여 접지케이블을 재단 한다.

(2) Cable Rack의 접지선 연결은 접지반부터 가까운 부분에 접속하는 것을 원칙으로 한다.
(3) 재단된 케이블 양단에 외피를 제거 후 2 Hole Terminal Lug를 접속한다.
(4) 접지할 Cable Rack Straight 측면부에 마킹을 한다.(ⓐ번 참조)
(5) 도장부분을 사포로 제거 한후 Hole가공 기준선을 긋는다.(ⓑ번 참조) Aluminum Cable Rack을 사용할 경우 도장제거는 시행하지 않는다.
(6) 지름 7mm 간격 45mm로 2개의 홀을 가공 한다.(ⓒ번 참조)
(7) 홀 가공 후 날카로운 부분을 제거한다.
(8) 통신접지반에 2Hole Terminal Lug를 Copper Bolt Set(M=8,L=30)을 사용하여 접지선을 접속한다.
(9) Cable Rack에 Copper Bolt Set(M=6,L=30)을 사용하여 접지선을 접속한다.





(그림 2-91) 케이블랙 접지

2.10 SMX 10

2.10.1 시스템 접지

통신용 접지반으로부터 케이블랙을 이용하여 접지용 절연전선(GV 60㎟)를 각 ROW 상단 끝부분 까지 포설한다

2.10.2 랙접지

ROW접지에서 접지용 절연전선(GV 14㎟)를 C TAP으로 분기하여 랙 하단(교환국 일반국사), 상하단 (교환국 이중마루 국사)으로 연결 한다.(랙당 250cm)

2.10.3 쉘프 접지

랙접지에서 접지용 절연전선(GV 5.5㎟)를 C TAP으로 분기하여 랙의 각 쉘프에 연결 한다. (쉘프당 35cm)

2.10.4 케이블랙 접지

통신용 접지반으로부터 접지용 절연전선(GV 60㎟)를 연결하여 접지반으로 부터 2m 떨어진 곳에 설치한다.

만약, 케이블랙이 연속적으로 연결 되지않은 경우는 접지반으로 부터 새로운 접지선을 연결 한다.

2.10.5 정류기 동대 접지

통신용 접지반으로부터 접지용 절연전선(GV 250㎟)를 케이블랙을 이용하여 정류기 동대 까지 연결한다.

2.10.6 정류기 외함접지

통신용 접지반으로부터 접지용 절연전선(GV 60㎟)를 케이블랙을 이용하여 정류기 함체까지 연결한다.

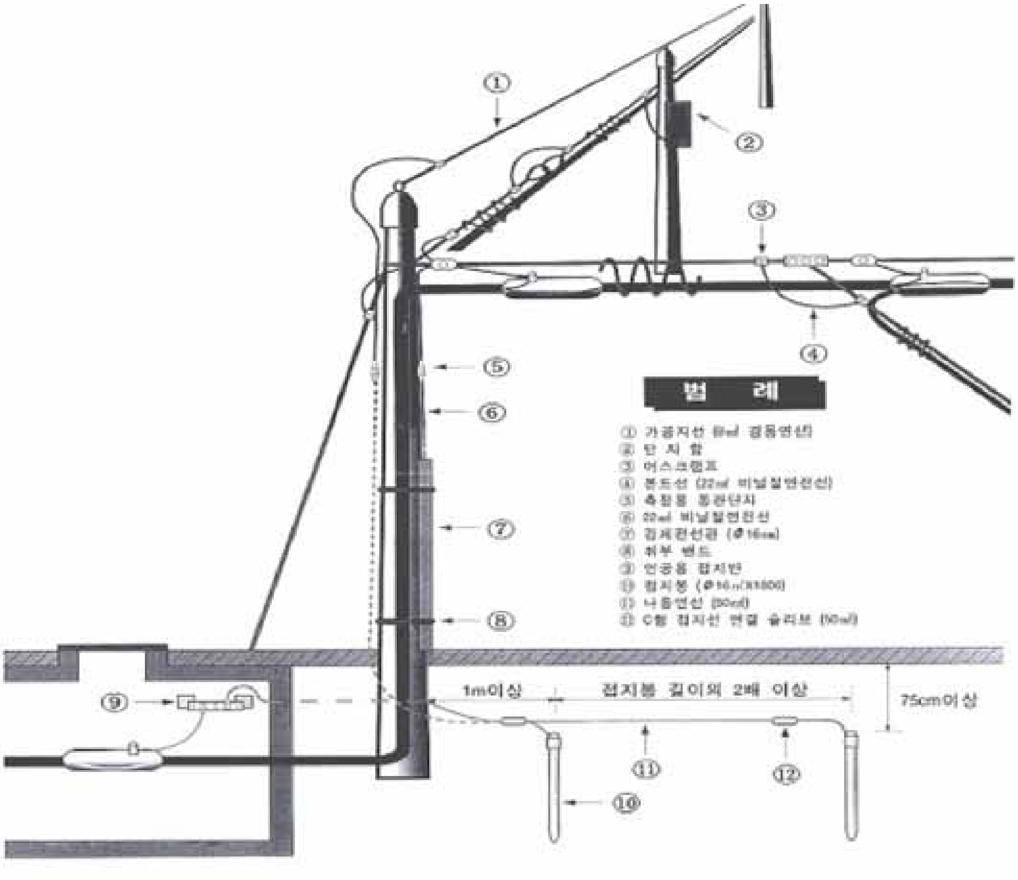
2.10.7 축전지 접지

통신용 접지반으로부터 접지용 절연전선(GV 38㎟)를 케이블랙을 이용하여 축전지 받침대 까지 연결한다.

3. 선로시설(선로분야에서 관리)

3.1 선로시설 접지 구성도

선로시설 접지구성도는 (그림 3-1)과 같다.

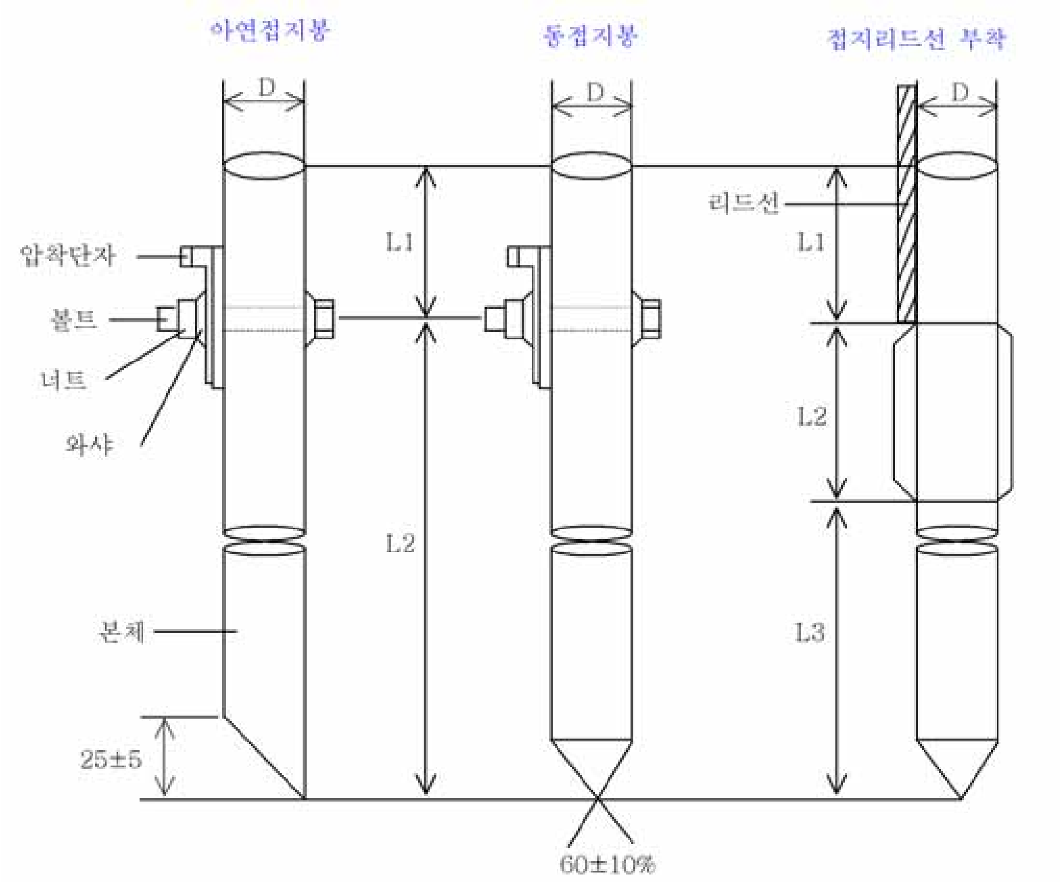


선로 접지대상	선로 접지저항 기준치
- 케이블,강연선(SS)	- 차폐케이블 양단말 : 2Ω/km
- 금속단자함,구내배선반	- 차폐케이블 보조 : 10Ω이하
- 인상주,단말주	- 가공지선 양단말 : 100Ω이하
- 300~500m 케이블접속개소	- 일반케이블 보조 : 100 Ω이하
- 가공지선	- 가입자 보호기 : 100 Ω이하
- 유도중화코일	- 공중전화 부스 : 100Ω이하

(그림 3-1) 선로시설 접지 구성도

3.2 접지봉 구조 및 제원

전화가설용 또는 선로설비용 접지봉 구조도 및 제원은 (그림 3-2)와 같다.



(단위 : mm)

종 류	직경(D)	L1	L2	L3
GR (D) 660	11	50	610	560
GR (D) 800	14	50	750	700
GR (D) 1000	16	50	950	900
GR (D) 1800	16	50	1750	1700

(그림 3-2) 접지봉 구조 및 제원

3.3 가공선로의 접지

가. 다음과 같은 접지개소에서는 금속 접지봉 또는 동판 접지를 사용하여 GV 22㎟ 접지선으로 강연전선 케이블, 단자함류 등을 접지한다.

(1) 케이블 인상주 또는 단말주

(2) 절체반 부착개소

(3) 보호망 또는 보호선등의 부착개소

(4) 위의 접지개소의 간격이 500m를 초과할 경우에는 300 ~ 500m 마다의 케이블 접속개소 또는 단자함 부착주

나. 접지체는 인근에 피뢰침, 전력선 접지체가 있을 때는 안전한 이격거리를 확보한다.

다. 가공지선의 접지선 포설

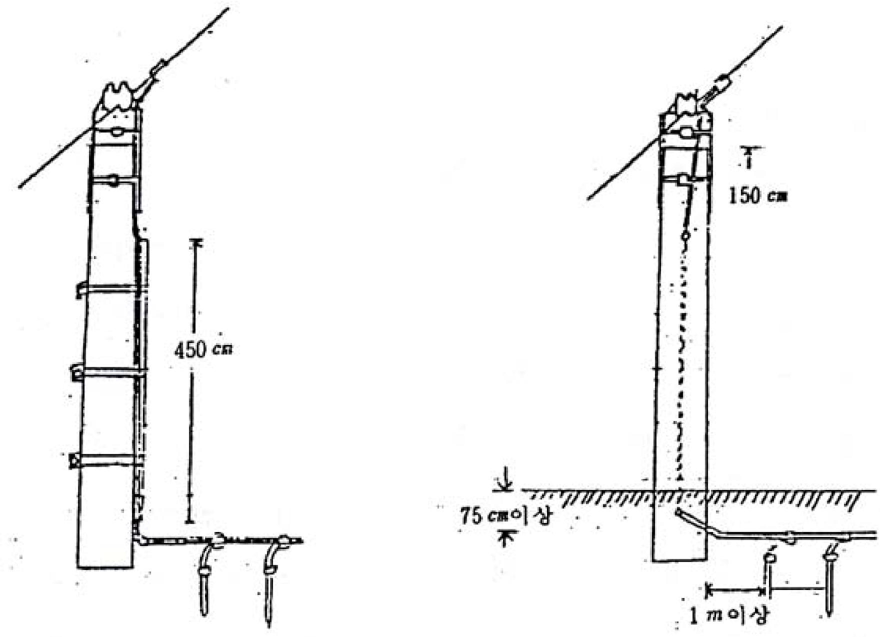
(1) 지상에 노출된 접지선은 피복동선 GV 22㎟ 접지선을 사용하여야 한다.

(2) 모든 접지선은 최단거리로 접속하여야 한다.

(3) 접지선은 통신용 케이블과 분리, 혼촉되지 않아야 한다.

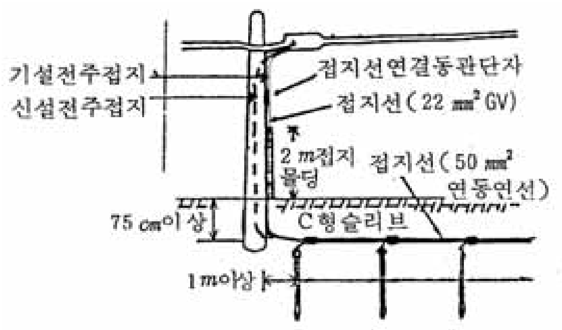
(4) 접지봉은 가능한 한 지표선과 수직으로 매설하고 접지봉 두부의 깊이가 지표면에서 75㎝ 이상이어야 한다.

(5) 접지봉의 매설간격은 접지봉 길이의 2배를 기준으로 하되 부득이한 경우는 최소 접지봉 길이 이상을 이격하여 타입한다.

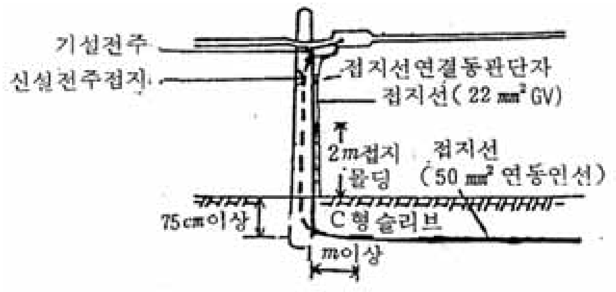


(그림 3-3) 전주의 접지선 포설

(6) 가공선로의 접지시공 방법은 (그림 3-4)와 (그림 3-5)과 같다



(그림 3-4) 가공선로 시공방법(1)



(그림 3-5) 가공선로 시공방법(2)

3.4 뇌해방지 지선매설

가. 다음과 같은 지역에 케이블을 매설할 때에는 낙뢰피해의 우려성이 있으므로 뇌해방지 지선을 매설하여야 한다.

(1) 낙뢰상습지역 (IKL 망도에 의거 11회 이상지역 : 부록5 참조)

(2) 낙뢰상습지역으로서 아래지역

(가) 작은 산이나 언덕위에 있는 무선 중계소, 텔레비전 송신소를 경과하는 케이블로서 주위 220m 이내에 안테나, 철탑, 큰나무등이 있는 지역

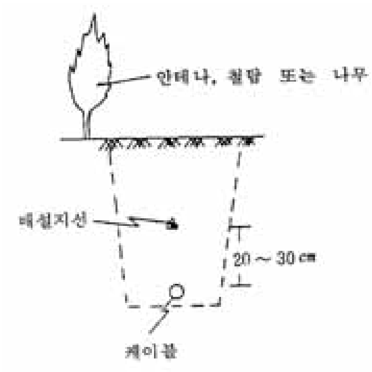
(나) 주위에 산과 언덕이 없는 평탄지로서 직매 케이블 주위 100m 이내에 안테나, 철탑, 큰나무등이 있는 지역

(3) 전력 유도대책에 의한 차폐 케이블 포설구간에는 상기지역이라 하여도 뇌해방지 지선을 매설하지 않는다.

나. 지선 매설공법

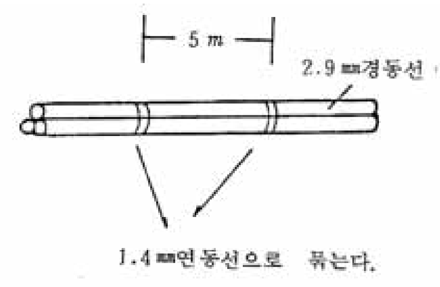
(1) 위 가항 (2)호의 (가)지역에는 2.9㎜ 경동선 3조 묶음 또는 이와 동등이상(8㎟)의 차폐효과가 있는 경동연선 또는 강알루미늄선으로 하여 케이블 위 20 ~ 30㎝ 위치에 케이블과 병행하여 매설한다. 이때 뇌해방지 지선과 케이블과는 본드하지 않는다. (지하 중계기 함체 및 접속점 포함)

(2) 위 가항 (2호)의 (나)지역에는 안테나, 철탑, 큰나무 방향의 케이블 측면에 케이블과 병행하여 매설한다. 이때 설치되는 뇌해방지 지선은 안테나, 철탑 또는 큰나무에서 가장 가까운 케이블점의 전후 200m (총 400m)에 걸쳐 매설한다.



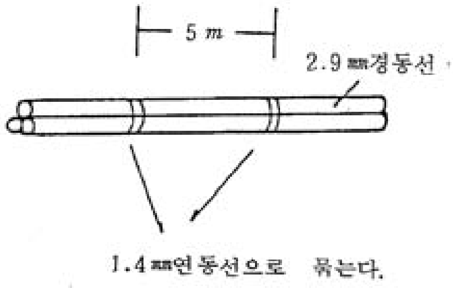
(그림 3-6) 매설도

(가) 뇌해방지 지선의 접속 또는 분기 접속은 슬리브 (또는 꼬임접속부 납땜) 접속으로 하고 약 5m 간격으로 경동선을 3조를 1.4 ㎜ 연동선으로 5㎝ 정도 묶는다.



(그림 3-7) 경동선 집합

(나) 뇌해방지 지선을 분기 접속할 필요가 있을 때는 1.4㎜ 연동선으로 5㎝ 이상 길이를 묶어서 납땜한다.



(그림 3-8) 뇌해방지 지선 분기 접속

(다) 동시에 시설하는 직매 케이블이 2조 이상 병행하는 구간에는 케이블 접속점에서 외피(강대) 상호간을 22㎟ 600V GV절연전선으로 본드한다.
이때 뇌해방지 지선과는 본드하지 않는다.

3.5 뇌해방지 가공지선 설치

3.5.1 설치 대상지역

가. 낙뢰 상습지역(IKL 망도에 의거 11회 이상지역)

나. 작은 산이나 언덕위에 있는 무선 중계소, 텔레비전 송신소를 경과하는 케이블로서 주위 200m 이내에 안테나, 철탑, 큰나무등이 있는 지역

다. 주위에 산과 언덕이 없는 넓은 평탄지로서 가공선로 주위 100m 이내에 안테나, 철탑, 큰나무등이 있는 지역

라. 기타 낙뢰피해가 예상되는 지역

마. 단, 전력유도 대책에 의한 차폐케이블 구간에는 상기지역이라 하여도 설치하지 않는다.

3.5.2 사용재료

<표 3-1>을 참조한다.

<표 3-1> 가공지선 사용재료

품명	관련규격	용도
가공지선	KS C 3104	낙뢰로 인한 서지전류를 대지로 흘려보내기 위한 전선
애자	KS C 3806	전주에 가공지선을 고정하기 위한 절연체
슬리브	KS C 2621	가공지선 및 접지선 상호간 접속을 위한 압착 재료
지지철물	-	애자 지지를 위해 사용개소에 따라 압연강판, 스테인레스, 알루미늄등으로 제작된 재료
접지선	KS C 3302	지상 노출부분에 설치하는 피복동선 접지선
	KS C 3303	접지봉 상호간을 연결하는 지중 접지선
바인드선	KS C 3101	가공지선을 애자에 바인드
접지봉	통신5975-2240-다	지중 접지체
을형동관단자	KS C 2619	측정의 편리를 목적으로 한 접속재료

3.6 국사내 인입선로

국사내에 인입되는 모든 케이블의 차폐층은 국사내에서 본드를 하고 국사접지 어스바에 접지시킨다.

3.7 통신구

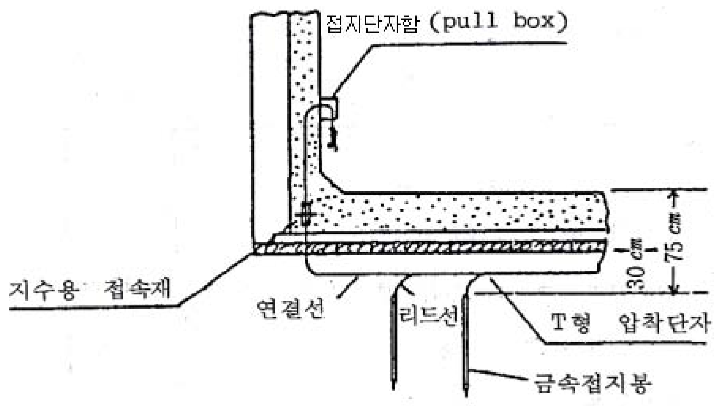
3.7.1 접지방법

가. 접지시설은 시점으로부터 200m 지점마다 접지판 또는 접지봉으로 하되 10Ω 이하가 되도록 설계한다.

나. 접지는 방수를 고려하여 통신구 본전보다는 가급적 환기구에 설치한다.

3.7.2 접지체의 설치

접지봉의 매설 깊이는 하부 슬리브에서 75㎝ 이상으로 하고 기초 잡석등에서 30㎝ 이상 깊이로 한다.



(그림 3-9) 접지봉 매설도

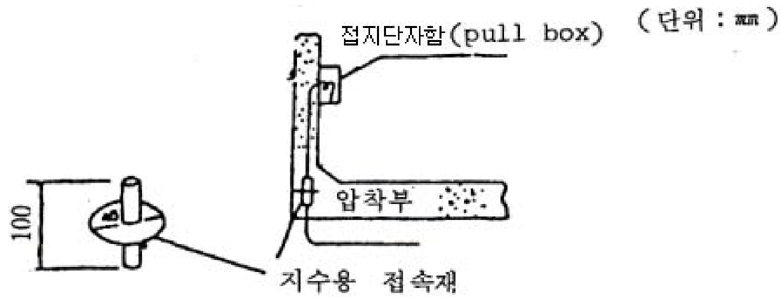
3.7.3 접지선의 인입 및 성단

접지체에서 통신구내로 인입하는 접지선은 다음과 같이 한다.

가. 접지선은 침투수를 방지하기 위해 콘크리트 내에서 지수한다.

나. 접지단자함과 접지반을 취부한다.

다. 접지선을 접지반에 있는 접지선 터미널에 볼트로 끼워 압착한 다음 접지반에 밀착 고정 시킨다.



(그림 3-10) 접지선의 지수

3.7.4 접지표지

가. 접지표지는 기재내용 및 대략적인 규격은 (그림 3-11)를 참조한다.

나. 접지표지는 접지단자함 부근의 보기쉬운 위치에 설치한다.

다. 표지의 설치는 콘크리트 못 또는 접착제등으로 한다

(그림 3-11) 접지표지

3.8 인수공

인수공 접지를 행할 필요가 있는 경우에는 관로포설 터파기 바닥 또는 인공축조 터파기 바닥에 접지봉을 타입하는 것이 이중 굴착방지와 양호한 접지저항을 얻는데 유리하다.

3.8.1 접지가 필요한 경우

가. 유도 대책용 차폐 접지 및 차폐 보조접지가 필요한 인공

나. 중계장치 수용 인수공

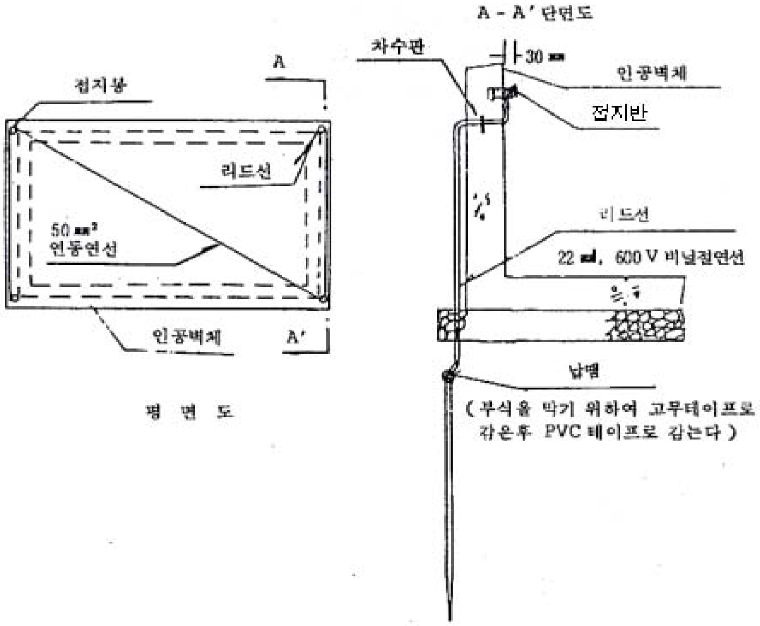
다. 보안 접지 인공

3.8.2 인수공 굴착구내에 접지봉을 설치할 경우

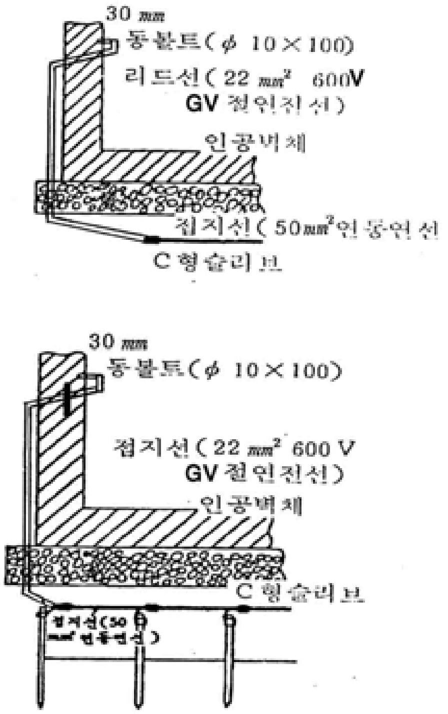
가. 접지봉과 비닐 절연선을 견고하게 연결하고 접지선은 인수공 벽체를 통해 차수판 을 거쳐 인출한다.

나. 접지반을 취부한다.

다. 접지선은 접지반에 접지선 터미널에 끼워 압착한다음 볼트로 접지반에 밀착 고정 시킨다.



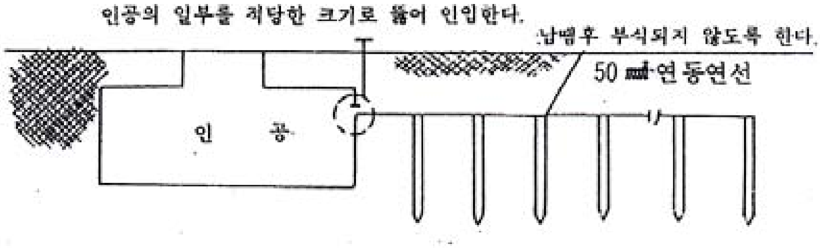
(그림 3-12) 인수공 터파기 바닥 접지봉 설치도



(그림 3-13) 인공 터파기 시공방법

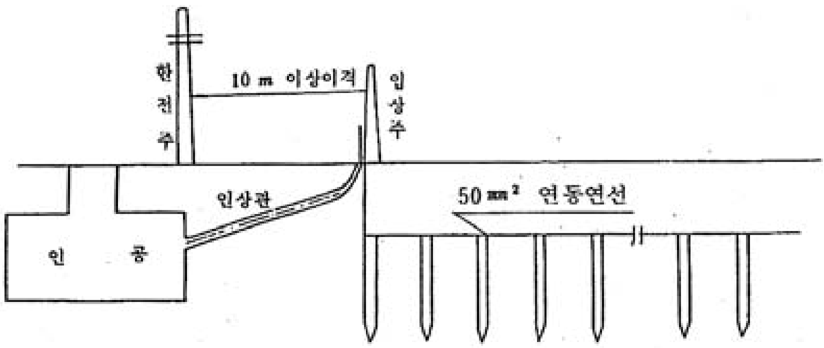
3.8.3 인수공내 접지선 인입

가. 기설 인수공 또는 관로 굴착구내에 접지를 시공하는 경우에는 (그림 3-14)와 같이 인공벽체를 통해 인입하여 접지반에 고정시킨다.



(그림 3-14) 인공 벽체로의 인입

나. 인수공 벽을 뚫거나 도로굴착이 곤란한 경우에는 (그림 3-15)과 같이 인상관을 통해 접지선을 인입하여, 접지시설은 입상주 근처에 매립한다.



(그림 3-15) 인상관을 이용한인입

3.8.4 조립식 인수공의 접지

가. 접지시설

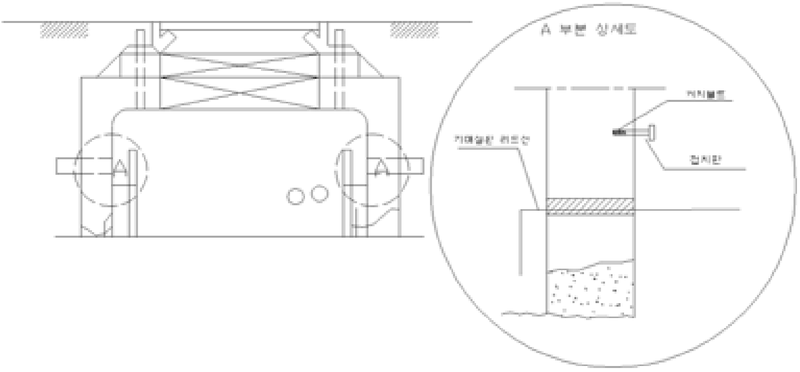
(1) 수공 2호, 3호 및 직선형 2호 인공 접지시설

접지봉을 타입한 후 리드선을 인수공 외벽에 인출되어 있는 리드선과 C형 접지선 연결 슬리브를 사용하여 견고히 접속하고, 접지반을 벽체에 설치되어 있는 볼트에 거치한 후 인입되어 있는 리드선을 연장하여 외피 일부를 탈피하여 접지반에 있는 전선 터미널에 끼워 조인 다음 볼트로 접지반과 밀착시킨다.

(2) 직선형 3호 인공 접지시설

접지봉을 타입한 후 리드선을 양쪽으로 뽑은 후 인출된 리드선을 C형 접지선 연결 슬리브를 사용하여 견고히 접속하고 인수공 내부로 인입된 리드선

을 연장하여 리드선 외피 일부를 탈피하여 접지반에 있는 전선 터미널에 끼워 조인 다음 볼트로 접지반과 밀착시킨다.

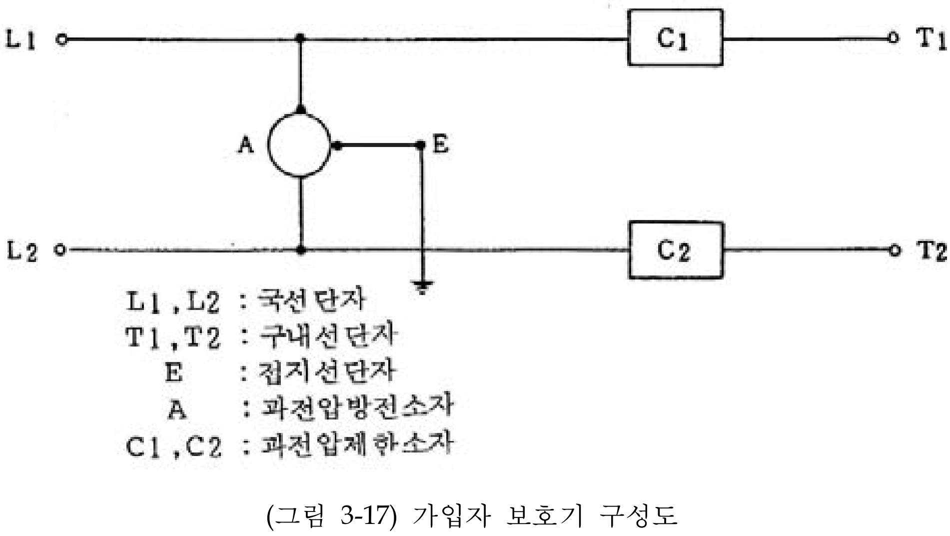


(그림 3-16) 접지도

3.9 가입자 보호기 설치

3.9.1 가입자 보호기 구성

국선과 구내선간에 설치하여 과전압 또는 과전류를 방전시키거나 제한함으로써 인체와 통신설비를 보호하기 위한 보호기의 구성도는 (그림 3-17)과 같다.



(그림 3-17) 가입자 보호기 구성도

3.9.2 설치장소의 선정

가. 가입자 보호기

(1) 옥외 전화선이 건물의 인입구와 가까운 장소로 한다.
(2) 가입자보호기 바로 밑에 접지체를 매설할 수 있는 장소를 원칙으로 한다.
(3) 전력선과 1m 이상 분리할 수 있어야 한다.
(4) 설치 및 유지보수가 용이해야 한다.
(5) 사람의 손이 닿지 않는 장소를 선정해야 한다.
(6) 진동, 증기 및 습기의 영향을 적게 받는 장소이어야 한다.
(7) 화학약품, 방열기 및 가스발생이 적은 장소이어야 한다.

나. 접지시설

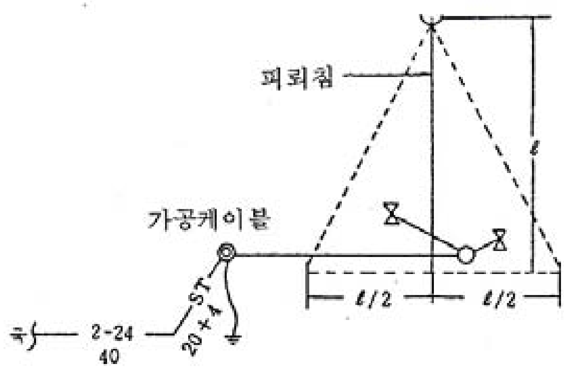
(1) 입자 보호기의 바로 밑에 매설함을 원칙으로 한다.
(2) 접지선의 배선이 최단거리가 되도록 한다.
(3) 차량 및 사람으로부터 접지선이 손상을 받지 않아야 한다.
(4) 방열기 부근 또는 미관에 부적합한 장소는 피해야 한다.

3.9.3 가입자 보호기의 설치

가. 설치구분

전화가설시에는 가입자 건물에 가입자 보호기를 설치하여야 한다.
다음과 같은 경우에는 가입자 보호기를 설치하지 않아도 된다.다만, 시설 및 인명피해가 우려되는 지역에는 가입자 보호기를 설치할 수 있다.

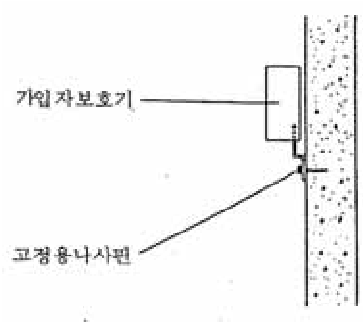
(1) 국으로부터 지하 케이블로 배선인입된 가입자
(2) 건물 또는 굴뚝등에 설치되어 있는 피뢰침을 정점으로 그 높이를 직경으로 하는 원추형내에 있는 가입자



(그림 3-18) 옥내 전화선 인입

나. 건물 벽면설치

(1) 가입자 보호기 설치장소가 나무기둥이면 가입자 보호기 설치판에 못을 박아 고정시킨다.
(2) 설치장소가 콘크리트 벽인 경우는 안전 타정공구를 사용하여 벽면에 스크류 앵커를 박은 다음 가입자 보호기 설치판에 나사못으로 고정한다.

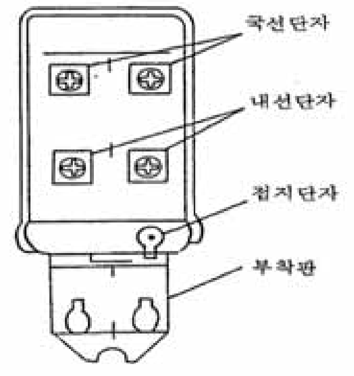


(그림 3-19) 가입자 보호기를 건물벽에 설치

다. 전화선 및 접지선 접속

(1) 옥외 전화선은 국선 단자에, 옥내 전화선은 내선단자에 각각 접속한다.

(2) 접지선은 배선거리를 감안하여 중간 접속개소가 발생하지 않는 충분한 길이를 확보하고 가입자 보호기 접지단자에 접속한다.



(그림 3-20) 가입자 보호기

3.9.4 접지체 설치

가. 접지저항

가입자 보호기의 접지저항은 100Ω 이하 이어야 한다.

나. 접지재료

(1) 접지봉

(그림 3-2) 젖지봉 구조도를 참조한다.

(2) 접지선

1.6 ㎜ 600V GV절연전선을 사용한다.

(3) 매설공구

접지봉 매설시 토양 지면에는 망치로, 콘크리트 또는 아스팔트 포장면에는 콘크리트 드릴을 사용 접지봉을 타입한다.

(4) 접지봉 매설깊이

접지봉의 두부가 지역별로 온도를 고려하여 동절기에 동결하지 않는 깊이로 매설하여야 한다.

(5) 접지봉의 선정

접지봉은 아연 도금과 동피복 두 종류가 있으며 지중에 함유된 수분의 특성에 따라 부식현상이 상이하므로 매설시 토지조건을 검토, 선택 설치하여야 한다.

(가) 해변지역: 아연도금 접지봉

(나) 기타지역: 동피복 접지봉

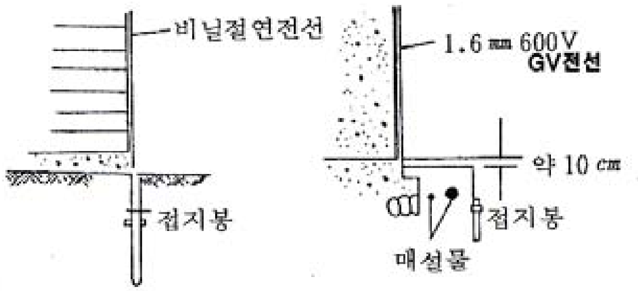
다. 접지봉 매설

(1) 접지봉에 부착된 압착단자에 접지선을 삽입,나사를 조여 고정 접속한다.

(2) 접지선 연결이 완료되면 지면과 수직으로 세우고 펍목이 손상되지 않도록 타입 매설하여야 한다

라. 접지선 배선

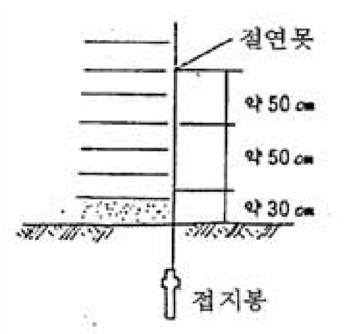
접지봉은 가급적 건물벽면과 가까이에 매설하여야 하나 장애물이 있으면 접지선은 지표면과 10㎝ 토피가 유지되게 (그림 3-21)와 같이 매설한다.



(그림 3-21) 접지선 배선

(1) 절연못에 의한 고정

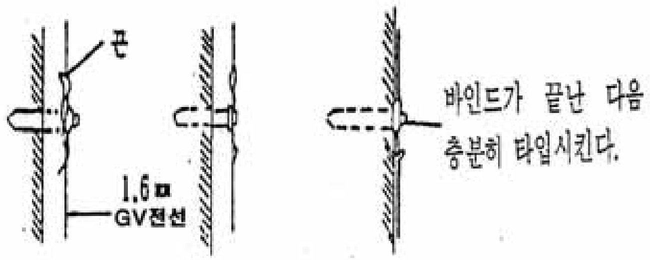
매설벽면의 접지선 배선 경로가 목재일 경우 50㎝ 간격마다 절연못을 사용하여 접지선을 (그림 3-22)과 같이 고정시켜야 한다.



(그림 3-22) 절연못에 의한 고정

(2) 바인드에 의한 고정

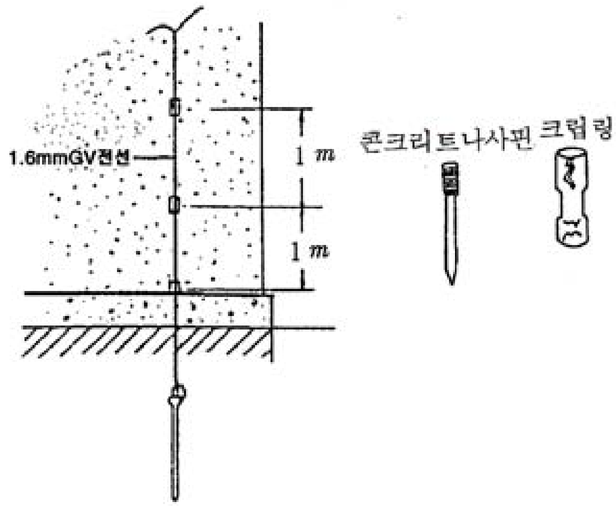
콘크리트 건물벽에는 콘크리트 못에 바인드하여 (그림 3-23)와 같이 고정시킨다.



(그림 3-23) 바인드에 의한 고정

(3) 지지용 크립링에 의한 고정

콘크리트 건물에는 지지용 크립링을 사용하여 나사핀은 안전 타정공구를 이용하여 벽면에 (그림 3-24)와 같이 밀착시켜 고정한다.



(그림 3-24) 지지용 크립링에 의한 고정

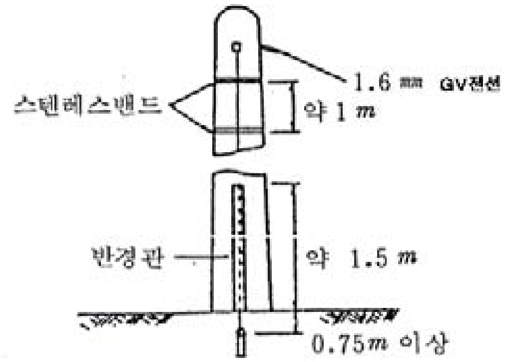
마. 접지선 인입

가옥내에서 접지봉 매설이 불가능할 경우는 가공선로의 강연선 또는 인입주의 접지를 인입하여 가입자 보호기의 지지단자에 접속한다.

(1) 인입주의 지선에 의한 방법

지지선을 인입주의 접지선과 압착 슬리브를 이용하여 가입자 보호기로 (그

림 3-25)과 같이 인입 배선한다.



(그림 3-25) 인입주의 접지 인입

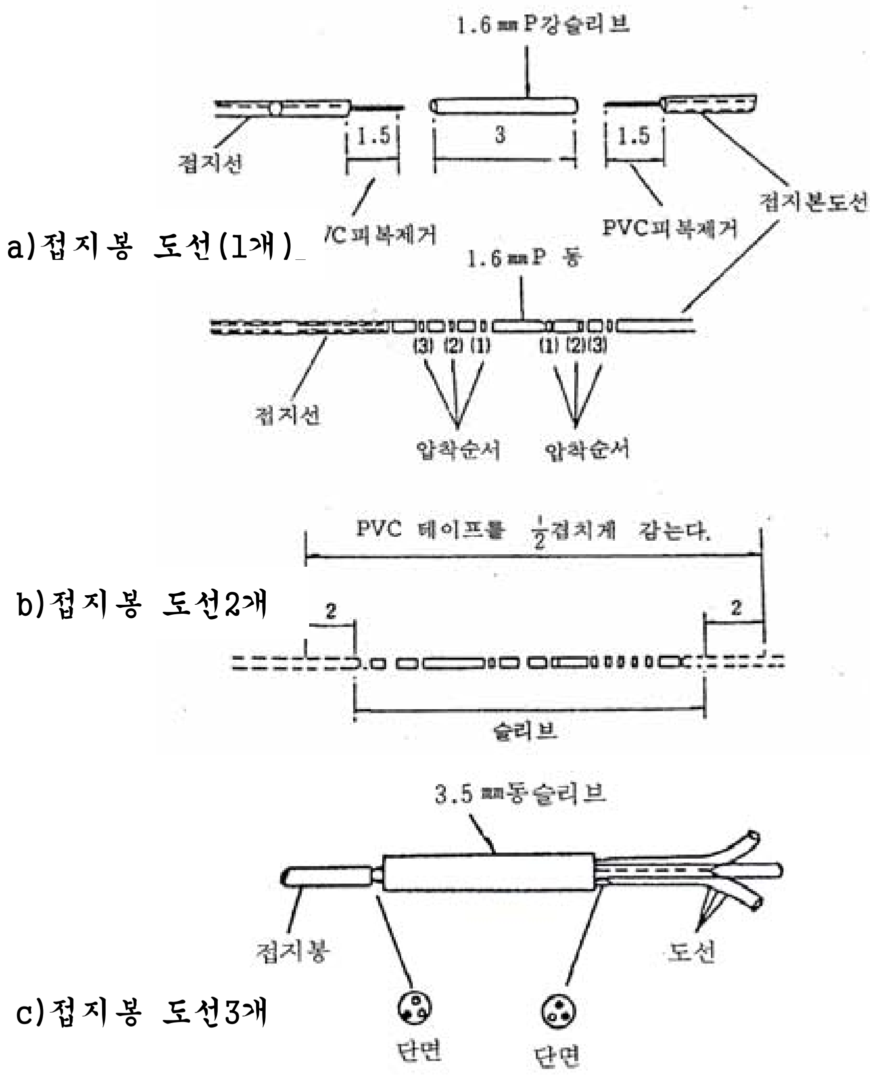
(2) 케이블 강연선에 의한 방법

접지선을 케이블 강연선과 1볼트 크램프로 (그림 3-26)과 같이 접착하여 인유한다.

(그림 3-26) 케이블 강연선에서의 접지선 인입

바. 접지선과 접지봉 도선의 접속

접지선과 도선을 (그림 3-27)과 같이 각각 1.5㎝ PVC 외피를 피하여 동슬리브에 삽입 프레스 벤취로 순서에 따라 압착후 PVC 테이프를 감는다.



(그림 3-27) 접지선 접속

3.9.5 가입자 보호기의 집합 공동설치

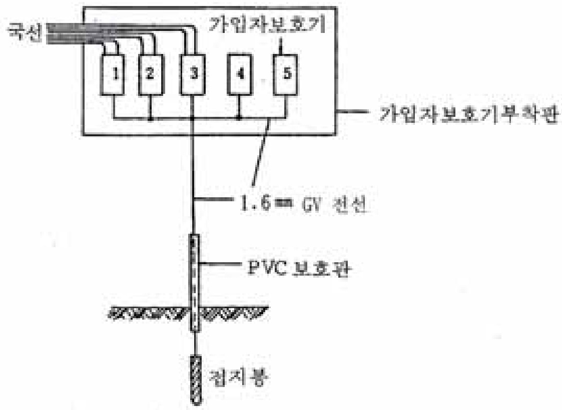
가. 동일건물내 가입자 보호기는 일정장소에 집합설치하여 공동 관리하는 것을 원칙으로 한다.

나. 가입자 보호기 설치는 유지보수상 지장이 없도록 간격을 띄워 설치한다.

다. 가입자 보호기의 지지선은 접지봉의 접지선과 공동 접속시킨다.

라. 구내 단자함이 없는 건물의 경우는 가입자 보호기를 한 장소에 집합 설치하여야 하며 여러 개를 병렬로 접지하여야 한다. 접지선은 지표면에서 PVC 보호관을 씌우고 PVC관이 고정되도록 하되 접지봉이 노출되지 않도록 (그

림 3-28)와 같이 설치한다.



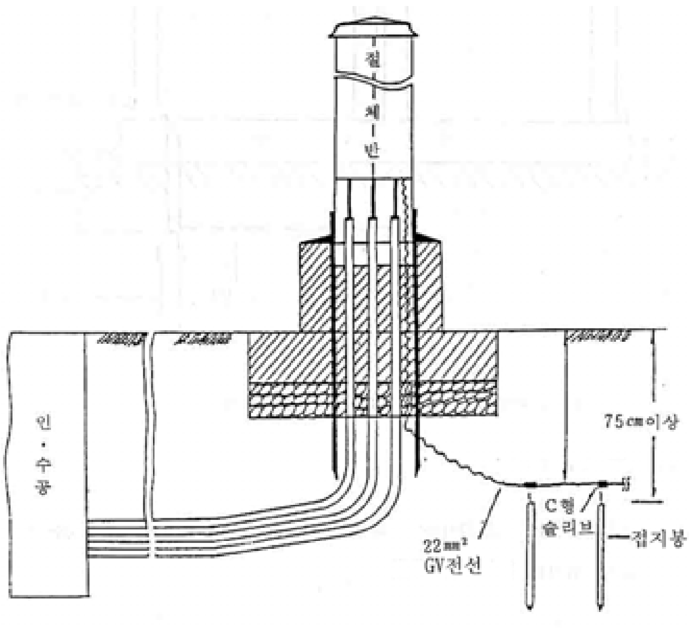
(그림 3-28) 구내 단자함이 없는 건물에서의 집합 공동설치

3.10 방송유도 감쇄기

소요접지는 100Ω 이하로 하고 가입자 보호기가 부착되어 있을시는 보호기 접지를 활용한다.

3.11 케이블 중간 절체반

절체반 가까이에 10Ω 이하의 기준 접지시설이 있을 때는 중간 절체반을 기존 접지체(기존 케이블 금속외피등)에 본드 시공하고, 그렇지 않을 경우에는 접지공법에 의거 시공한다.



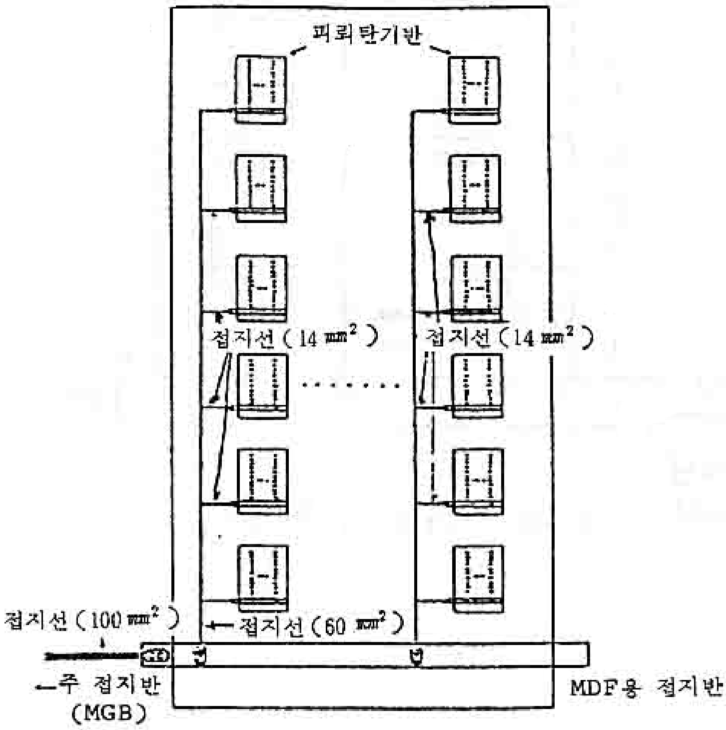
(그림 3-29) 접지 공법도

3.12 MDF와 CDF의 접지요령

3.12.1 MDF

MDF는 하단(또는 상단)에 접지반을 부착한 후 100㎟의 접지선으로 주접지반과 직접 접속하고, 피뢰탄기반을 따라 일직선으로 60㎟의 접지선을 포설한 다음 매 피뢰탄기반마다 14㎟의 접지선으로 분기시켜야 한다.

단, PCM수용 MDF의 블록단자반(수평측)은 3.5㎟의 접지선을 사용하여 접지한다.



(그림 3-30) MDF 접지

3.12.2 CDF

가. CDF하단 접지반은 GV 60㎟ 접지선으로 주접지반과 접속한다.

나. 수직열마다 일직선으로 GV 14㎟ 접지선을 포설하여야 한다.

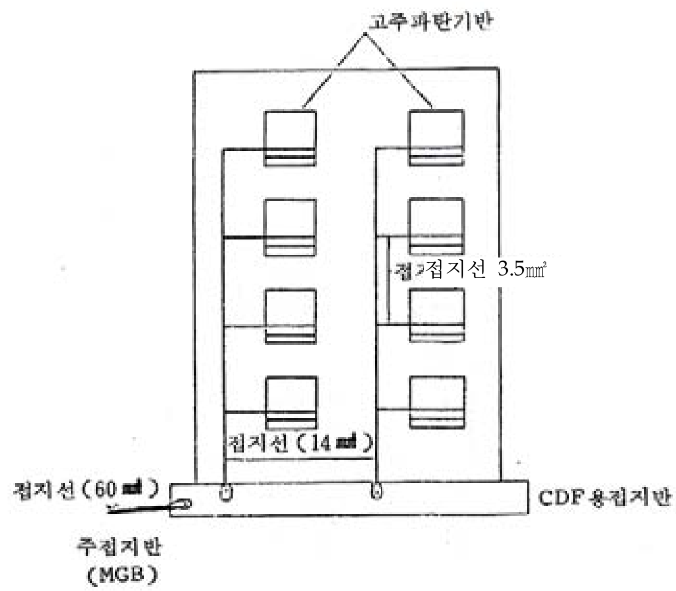
다. 고주파 탄기반(DS1)마다 3.5㎟ 접지선으로 분기 시킨다.

라. 각종 블록에 성단되는 차폐 점퍼선의 차폐심선은 접지단자에 접지하여야 한다.

마. CDF에 케이블이 직접 성단될 때는 MDF에 준하여 시설한다.

바. 건물바닥과 CDF의 철가가 접촉되는 부위에 절연판을 삽입하고 고정용 앵커

볼트에는 부싱을 끼워 절연 시킨다.



(그림 3-31) CDF접지

3.13 본드

본드는 통신설비의 설비(케이블, 외피, 강연선, 지지선등) 상호간을 전기적으로 접속하여 전위차를 없애 전식을 방지하고 뇌, 유도, 전자기적 장해등을 방지하기 위하여 시설하는 것이다.

3.13.1 가공선로의 본드

가. 강연선의 본드

다음과 같은 개소는 GV 22㎟ 접지선으로 강연선을 전기적으로 접속해서 본드한다.

(1) 케이블 인상개소

(2) 심블(스트랜드 접속철물)로써 2개의 강연선을 접속한 개소

(3) 분기주 또는 분기개소

나. 케이블 외피의 본드접지

다음과 같은 개소에서는 GV 22㎟ 접지선으로 어스크램프에 의해서 강연선과 케이블 외피 상호간을 전기적으로 접속해서 본드한다.

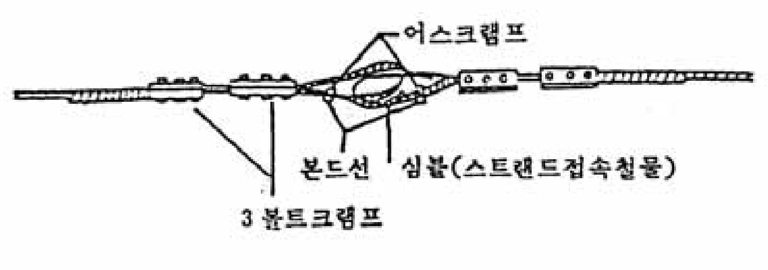
이때, PE 외피 케이블은 알미늄테이프를 대상으로 한다.

(1) 케이블 인상주 또는 단말주

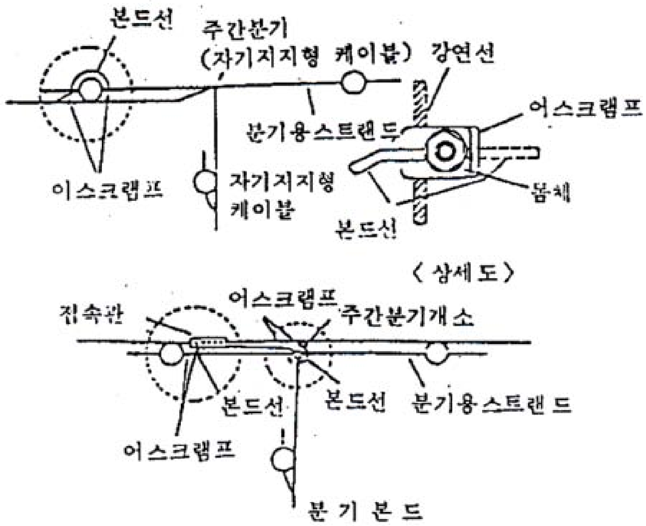
(2) 본드접지 개소의 간격이 500m를 초과할 때에는 300 ~ 500m 마다의 접지점

또는 단자함 부착개소

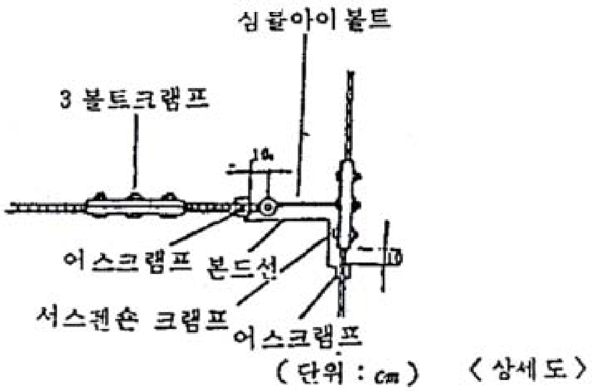
주) 케이블과 강연선 및 지지선의 본드간격을 정하고 있는 것은 강연선등이 강전류선과 접촉될 경우에 케이블링과 케이블간의 전위차가 방전전압보다 크게 되지 않도록 하여 절연파괴등에 의한 케이블 장애를 방지하기 위해서이다.



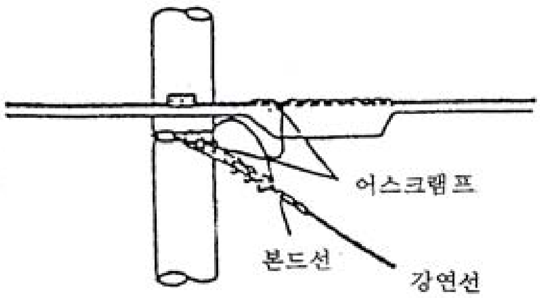
(그림 3-32) 직선 접속에서의 본드



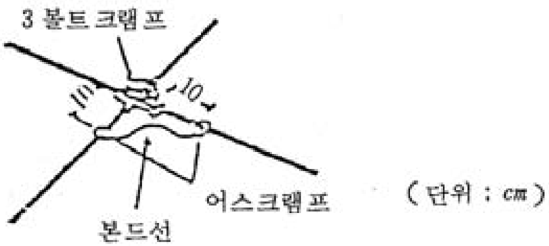
(그림 3-33) 주간 분기개소에서의 본드



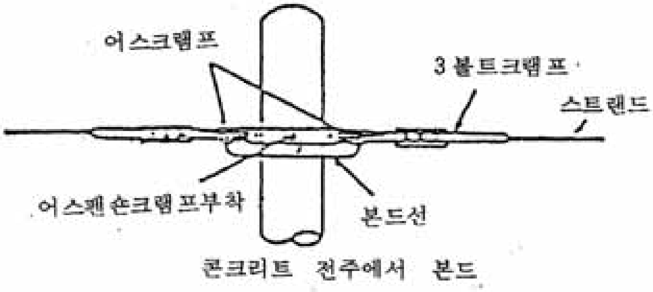
(그림 3-34) 강연선 분기개소에서의 본드



(그림 3-35) 자기지지형 케이블에서의 본드



(그림 3-36) 강연선 교차에서의 본드



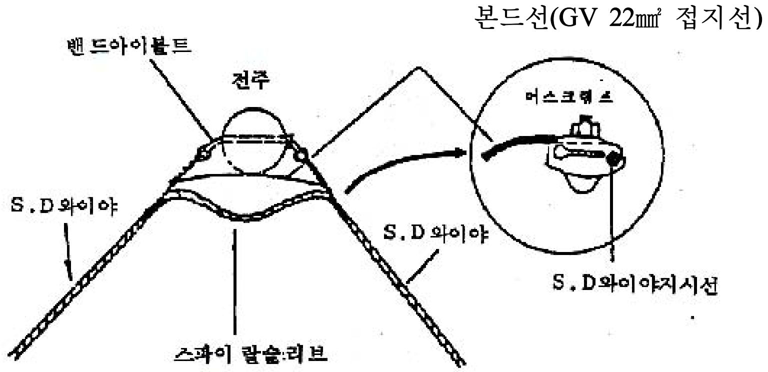
(그림 3-37) 양방향 인유개소에서의 본드

3.13.2 S.D 와이야

S.D 와이야 또는 케이블이 가설되어 있는 전주에 S.D 와이야를 인류할 경우에는 각각의 지지선을 전기적으로 접속한다.

가. 지지선 상호본드

S.D 와이야의 지지선을 끌어서 인류된 개소에 상부와 하부의 지지선을 (그림 3-38)와 같이 GV 22㎟ 접지선으로 상호 본드한다.

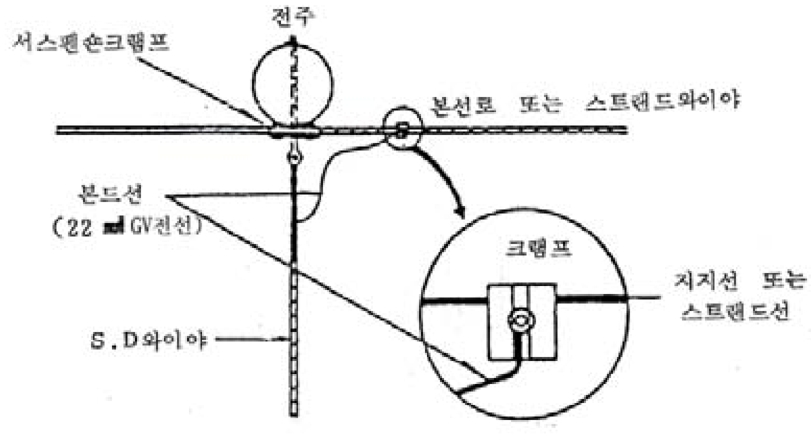


(그림 3-38) 지지선 상호 본드

나. S.D 와이야의 분기시

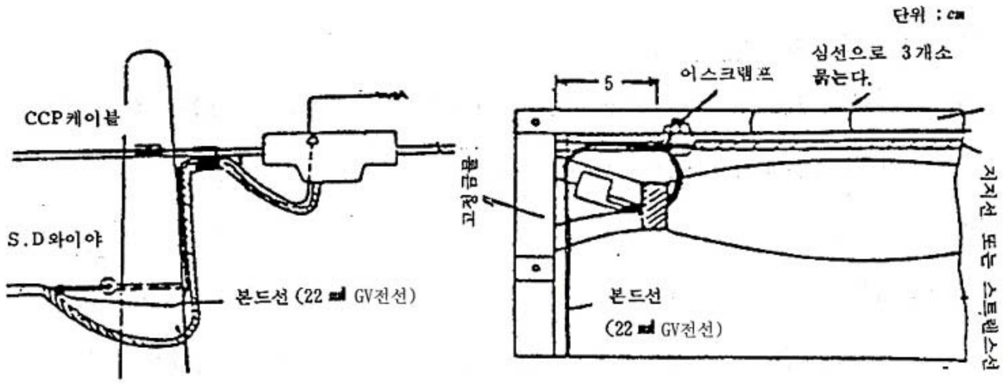
S.D 와이야 또는 케이블에서 분기된 때에는 본 지지선과 분기 지지선을 상호 본드한다.

(1) 분기시 본드선의 연결은 (그림 3-39)과 같이 어스크램으로 연결한다



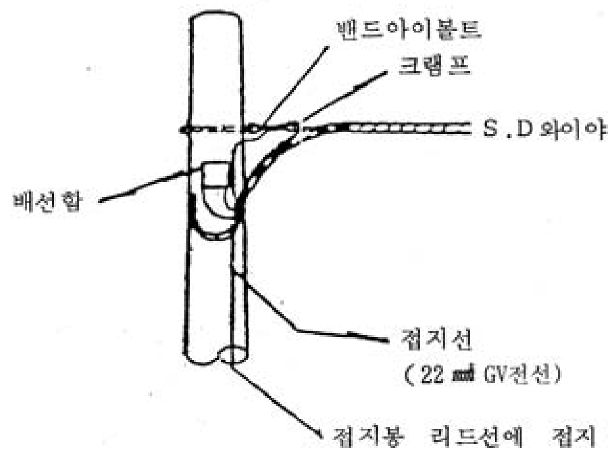
(그림 3-39) 분기시 본드선 연결

(2) CCP 케이블에서 분기시에도 (그림 3-40)과 같이 상호 본드한다.



(그림 3-40) 케이블 분기

(3) S.D 와이야 인류단의 접지도 (그림 3-41)와 같이 상호 본드한다.



(그림 3-41) D.D와이야 인류접지

다. 접지

S.D 와이야의 지지선을 다음과 같은 개소에서 접속한다.

(1) 시외 배선함 취부주

(2) S.D 와이야를 S.D 와이야 또는 케이블이 가설되어 있는 전주이외에 인류했을 때의 S.D 와이야의 인류단

3.13.3 지하선로의 본드

가. 본드개소

다음과 같이 지하케이블 2조 이상 포설되어 있는 경우에 인공, 수공내에서

케이블 상호간에 본드한다.

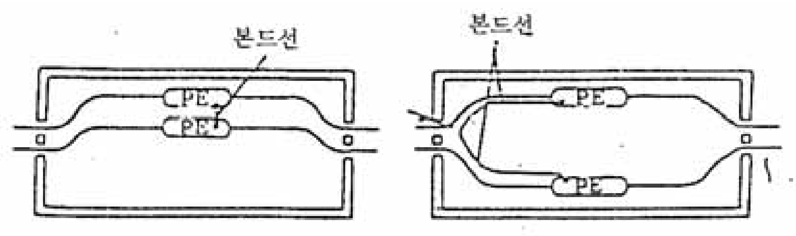
(1) 케이블의 인상점 및 분기점

(2) 케이블의 전철궤도 횡단개소 및 하천횡단 개소의 전후

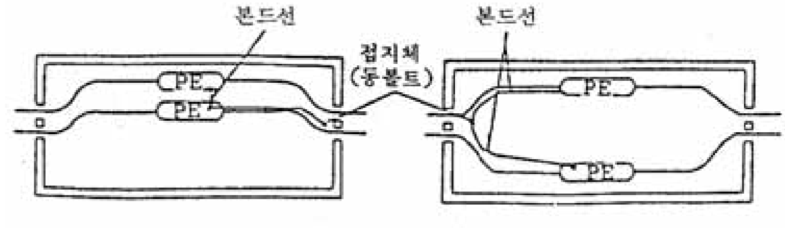
(3) PE 피복 케이블의 상호간

(4) 상기 본드개소의 간격이 500m 초과하는 경우 500m 마다 본드한다.

나. 인·수공내의 본드



(그림 3-42)본드선만을 이용한 본드형태



(그림 3-43)접지체와 연결된 본드 형태

3.13.4 케이블 접속시 본드

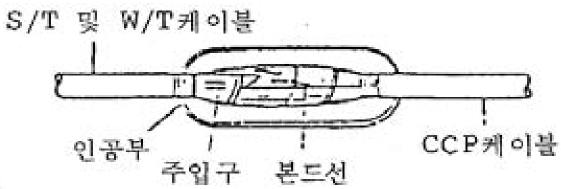
가. 본드개소

(1) 일반케이블 : 접속개소의 양쪽 강대 상호간 본드

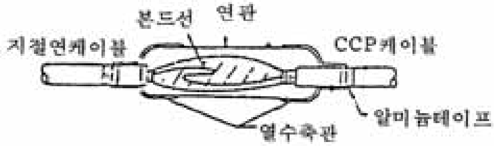
(2) 차폐케이블 : 접속개소의 내부강대와 외부강대를 상호 연결하여 반대편 강대에 본드

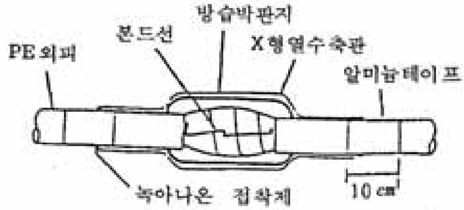
나. 케이블별 본드

(1) 일반 케이블

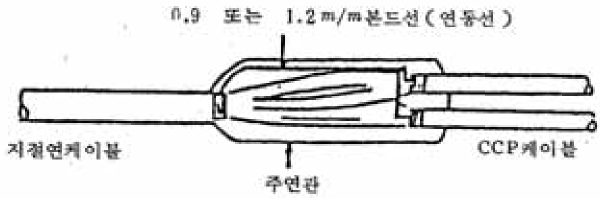


(그림 3-44) 연관 사용시 본드 및 접속 완성도





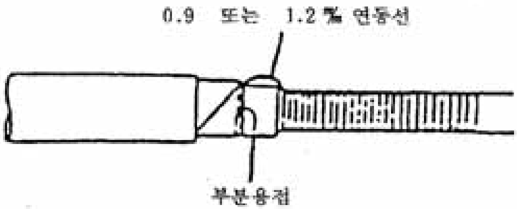
(그림 3-45) 열수축관 사용시 본드 및 접속 완성도



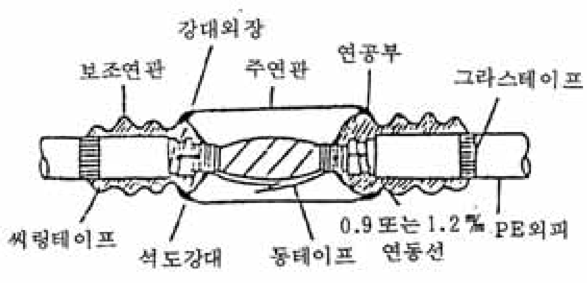
(그림 3-46) 분기접속시 본드 및 접속 완성도

(2) 차폐케이블

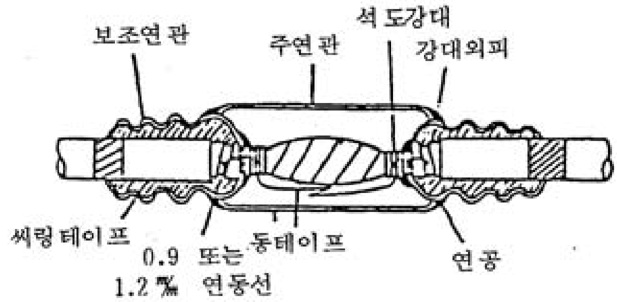
(가) 연관 사용시 본드 및 접속 완성



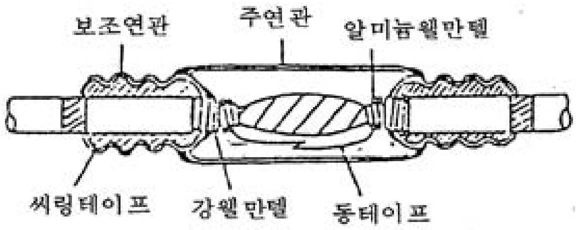
(그림 3-47) 내.외부 강대의 전기적 접속



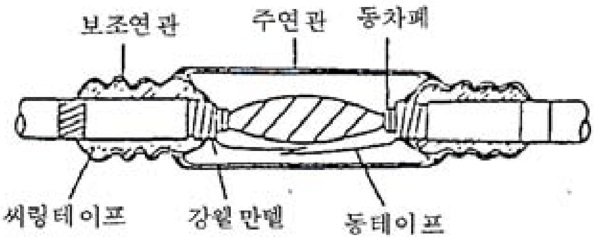
(그림 3-48) 강대외장 스탈페스 케이블(50%)



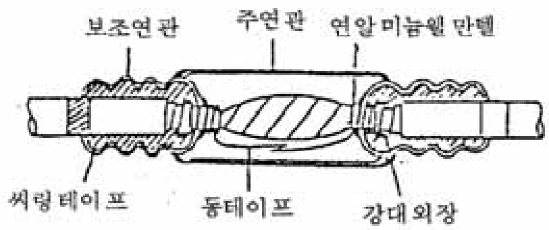
(그림 3-49) 연알미늄 스트립 강대 외장 케이블(15%)



(그림 3-50) 연알미늄 강2중 웰만텔 케이블(50%)

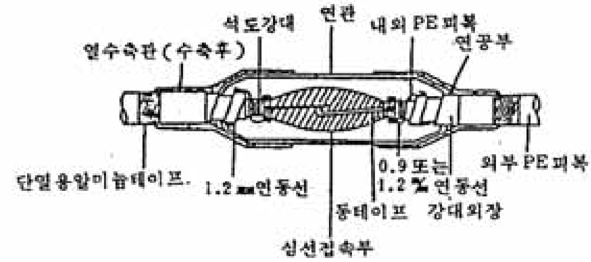


(그림 3-51) 동차폐 강웰만텔 케이블(50%)

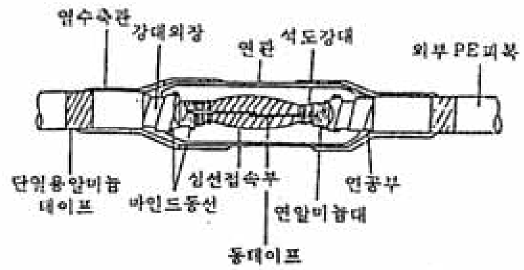


(그림 3-52) 연알루미늄 웰만텔 강대외장 케이블(15%)

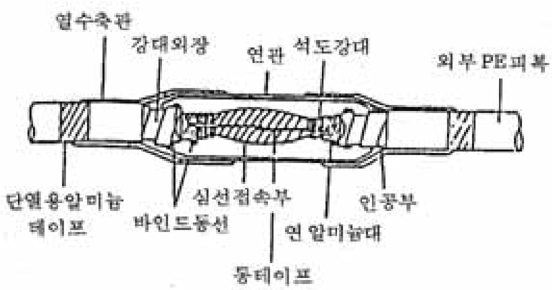
(나) 열수축관 사용시 본드 및 접속완성도



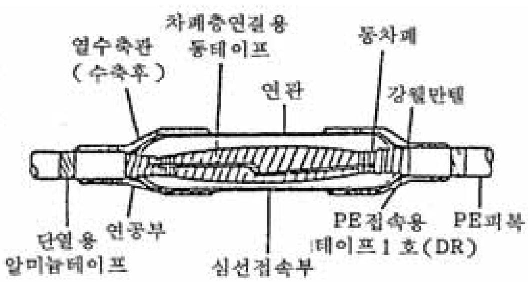
(그림 3-53) 강대 외장 스탈페스 케이블(50%)



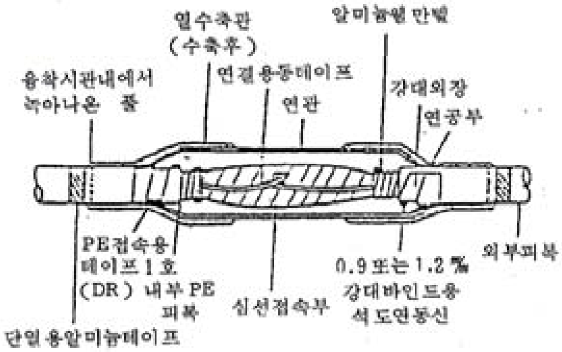
(그림 3-54) 알루미늄 스트립 강대 외장 케이블(15%)



(그림 3-55) 알미늄 강2중 웰텔만 케이블(50%)



(그림 3-56) 동차폐 강웰만텔 케이블(50%)



(그림 3-57) 알미늄 웰만텔 외장 케이블(15%)

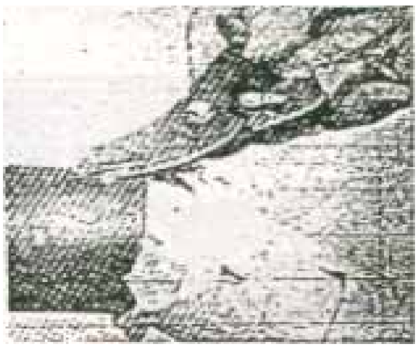
(3) 스텐레스 접속관, 밴드형접속관, 젤리충진형접속관 본드

(가) 본드 크램프 취부 및 본드선 접속

1) (그림 3-58)와 같이 함석용 가위(또는 연칼)를 이용하여 케이블 길이 방향으로 20㎜ 정도 절개하고 길이의 수직 방향으로 10㎜ 정도가 되도록 V자형으로 절개한다.

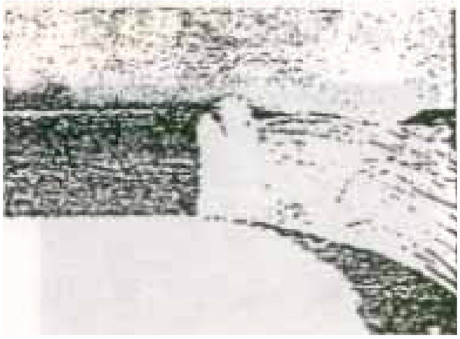
(그림 3-58) 접속관 본드 1

2) 절개된 양쪽 피복을 (그림 3-59)과 같이 뒤로 구부린다



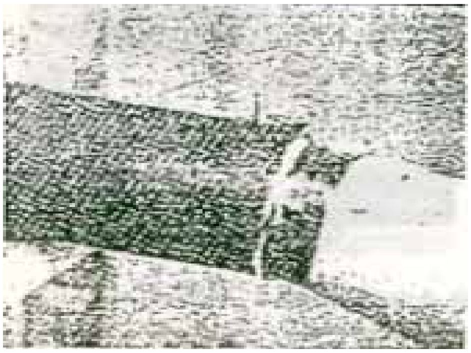
(그림 3-59) 접속관 본드 2

3) 케이블 심선의 외피가 있는 쪽으로 끝 부분에 광목을 3 ~ 4회 감은 뒤 심선을 보호하기 위하여 금속 차폐물 밑에 (그림 3-60)과 같이 밀어 넣는다.



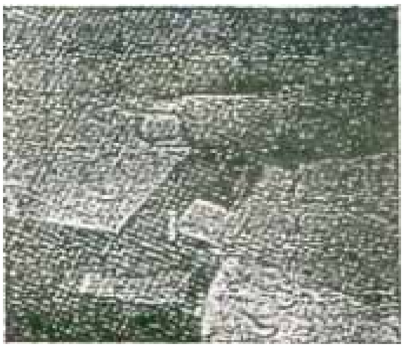
(그림 3-60) 접속관 본드 3

4) 본드 크램프를 (그림 3-61)와 같이 케이블에 삽입한 다음 금속 차폐물을 본드 크램프 위에 눌러 놓는다.



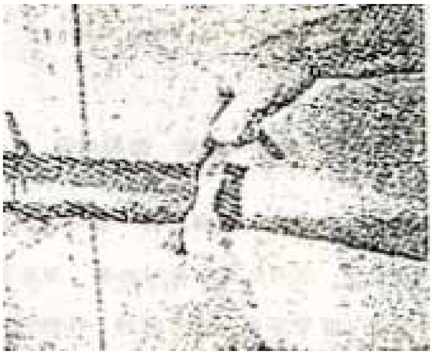
(그림 3-61) 접속관 본드 4

5) 본드 크램프 부분을 (그림 3-62)과 같이 비닐 테이프로 감고 외피의 끝을 덮히지 않도록 겹쳐 감는다.



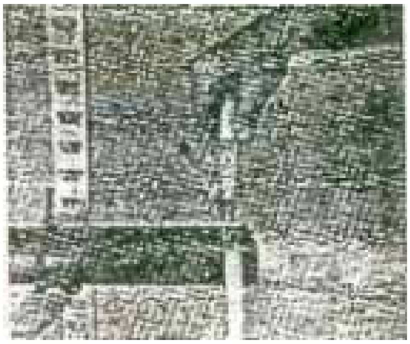
(그림 3-62) 접속관 본드 5

6) 본드선을 펴서 본드 크램프 돌출 부위에 (그림 3-63)와 같이 취부한다.



(그림 3-63) 접속관 본드 6

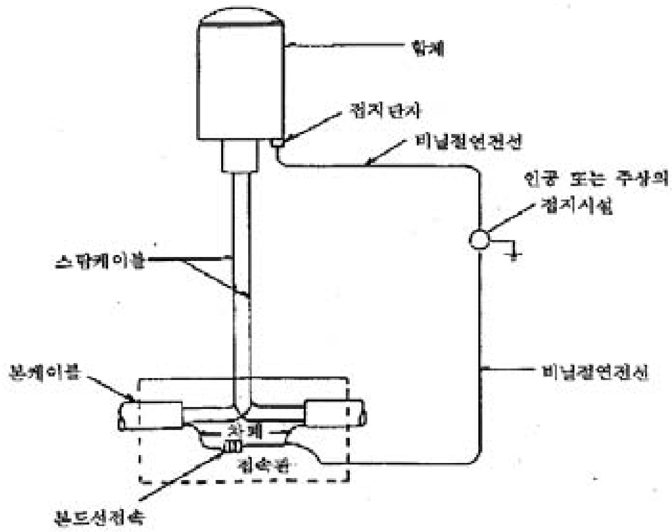
7) 본드 크램프 와셔를 본드선 위에 삽입하고 (그림 3-64)와 같이 토크렌치로 조인다.



(그림 3-64) 접속관 본드 7

(나) 이중 차폐 케이블의 본드선 접속
알루미늄 및 강대 차폐물을 연칼(절개칼)로 함께 절개한 후 샌드페이퍼로 접착부분을 문지른 다음 본드 크램프를 알루미늄 차폐물 밑에 삽입하여 본드선으로 접속한다.

3.14 중화용 코일 함체 유도 및 접지시공
중화용 코일 함체 접지는 내부에 실장된 어레스터 접지단자와 연결되어 서어지 전압 인가시 어레스터의 동작으로 유니트를 보호하고, 케이블에 장애를 유발시키는 전기적 영향등을 방지하기 위하여 시설하는 것이다.

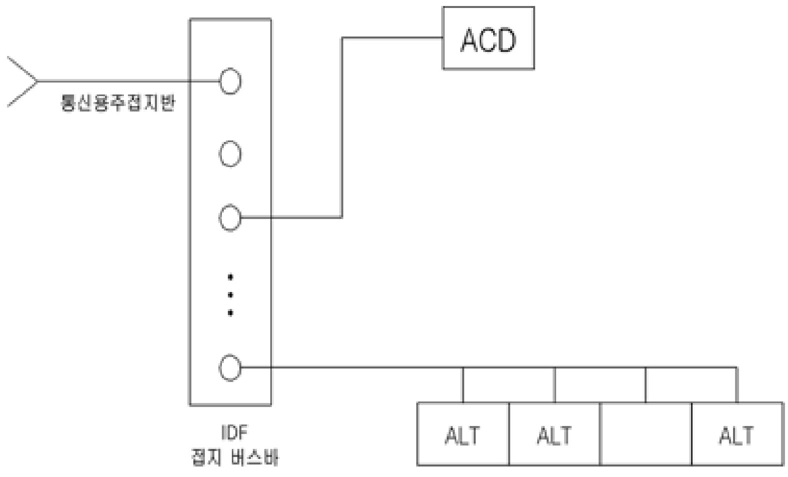


(그림 3-65) 유도 중화코일 함체 접지

3.15 SLMOS

3.15.1 랙 접지 연결 구성도

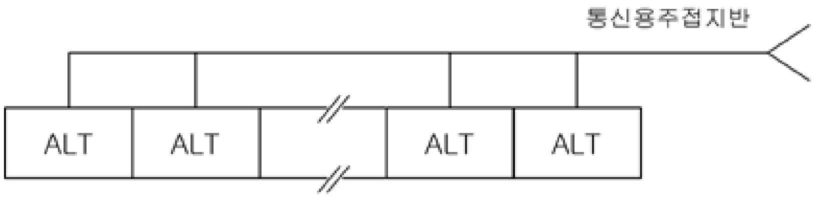
가. 집중 운용국의 인입호 분배장치 및 선로 자동시험장치등의 각 랙 접지시설은 (그림 3-66)과 같이 통신용 접지 부스바를 설치하여 각 랙에 연결하여야 한다.



(그림 3-66) 집중 운용국의 랙 접지 연결도

나. 수용국의 선로자동 시험장치

접지시설은 (그림 3-67)과 같이 통신용 접지를 각 랙에 연결하여야 한다.

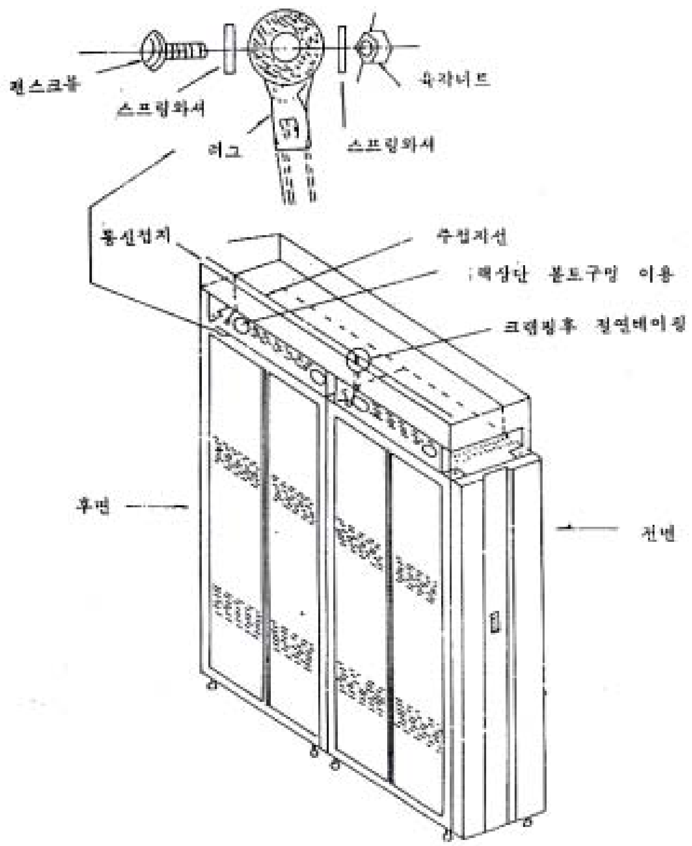


(그림 3-67) 수용국의 랙 접지 연결도

3.15.2 선로자동 시험장치 랙 접지방법

가. 랙 접지

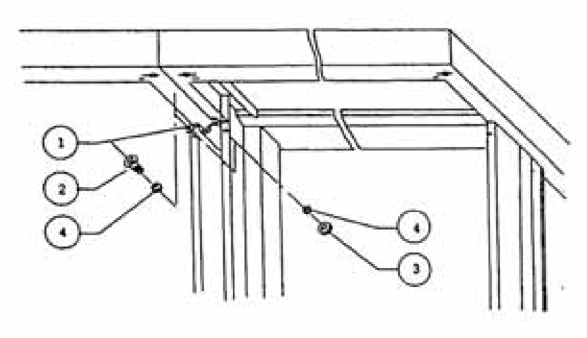
통신용 접지설치는 케이블 통로위에 설치된 주접지선에 분기 크램핑부품을 사용하여 접지선을 연결시킨 다음, 이것을 각 랙상단의 톱, 카바 고정용 볼트에 러그를 사용하여 (그림 3-68)와 같이 접지시켜야 한다.



(그림 3-68) 통신용 접지 구성도

나. 랙간 접지

랙사이의 접지는 어스스트랩을 사용하여 프레임 상부에 (그림 3-69)과 같이 접지시켜야 한다.

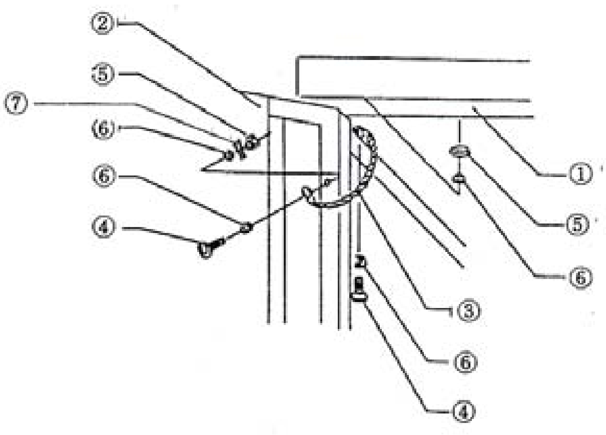


번호	품명	품번	비고
①	Earth Strap	CDA 101 18	TDX 계열 표준공법 참조
②	Pan Screw(Brass)	DAA 211 05/012	
③	Hex.Nut(Brass)	DAB 201 05/02	
④	Plain Washer(Brass)	DAC 201 05	

(그림 3-69) 랙간 접지 구성도

다. 도어 접지

도어 접지는 어스스트랩을 이용하여 프레임 상부에 마스킹 부분을 (그림 3-70)과 같이 접지시켜야 한다. (그림 3-70)은 전면 좌측 도어의 접지를 나타내며 후면 및 측면도어에 대해서도 동일한 방법으로 실시하여야 한다. 불가피한 경우 도어는 하부에 접지시켜야 한다.

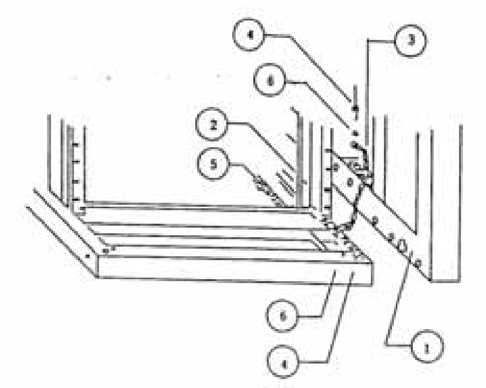


번호	품명	품번	비고
①	Frame	DDA 101	TDX 계열 표준공법 참조
②	Door	CDA 107	
③	Earth Strap	CDA 101 18	
④	Pan Screw(Brass)	DAA 211 05/012	
⑤	Hex.Nut(Brass)	DAB 201 05/02	
⑥	Plain Washer(Brass)	DAC 201 05	
⑦	Spring Washer(Brass)		

(그림 3-70) 도어 접지 구성도

라. 사이드 카바 접지

어스스트랩의 끝 부분을 컬럼의 하단부에 조립한 후 다른 끝을 사이드 카바의 마스킹 부위에 (그림 3-71)와 같이 채운다. 사이드 카바의 탈장시 사이드 카바에 연결된 어스스트랩의 끝 부분을 분해시킨다.

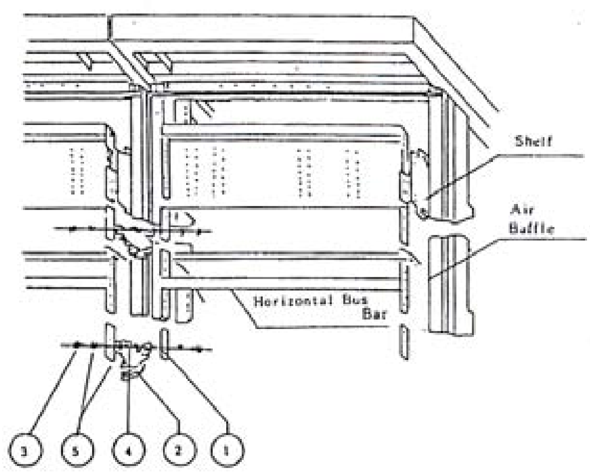


번호	품명	부품번호	비고
①	Side Cover	CDA 109	
②	Column	CDA 101 01	
③	Earth Strap	CDA 101 18	TDX 계열 표준공법 참조
④	Pan Screw(Brass)	DAA 211 05/012	
⑤	Hex.Nut(Brass)	DAB 201 05/02	
⑥	Plain Washer(Brass)	DAC 201 05	

(그림 3-71) 사이드 카바 접지 구성도

마. GND 와 브레이드(GND Terminal Braid) 연결

GND 터미널 브레이드 연결은 (그림 3-72)과 같이 터미널 브레이드를 사용하여 이미 설치된 러그에 볼트를 사용하여 랙 사이를 연결하여야 한다.



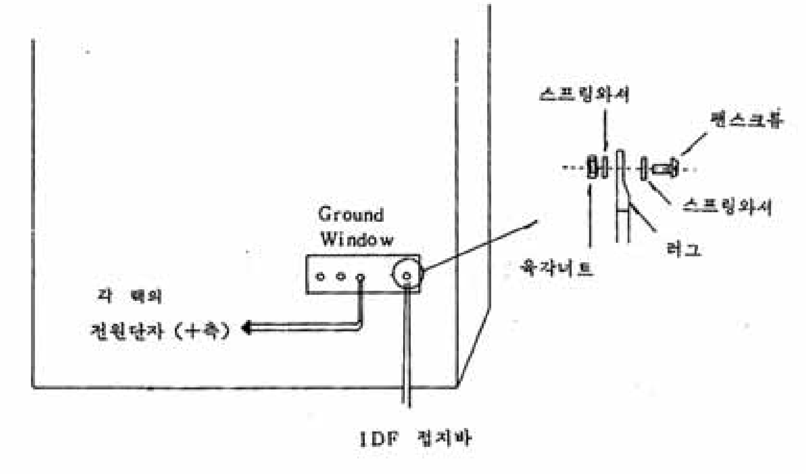
번호	품명	품번	비고
①	Ver.GND Bus Bar	CDA 101 13	TDX 계열 표준공법 참조
②	GND Terminal Braid	CDA 101 17	
③	Pan Screw(Brass)	DAA 211 05/012	
④	Hex.Nut(Brass)	PAB 201 05/02	
⑤	Plain Washer(Brass)	DAC 201 05	

(그림 3-72) GND터미널 브레이드 연결도

3.15.3 인입호 분배장치 랙 접지방법

가. 랙접지

통신용 접지 설치는 IDF의 접지바로부터 접지 케이블을 랙내의 그라운드 윈도우에 (그림 3-73)와 같이 접지시켜야 한다.



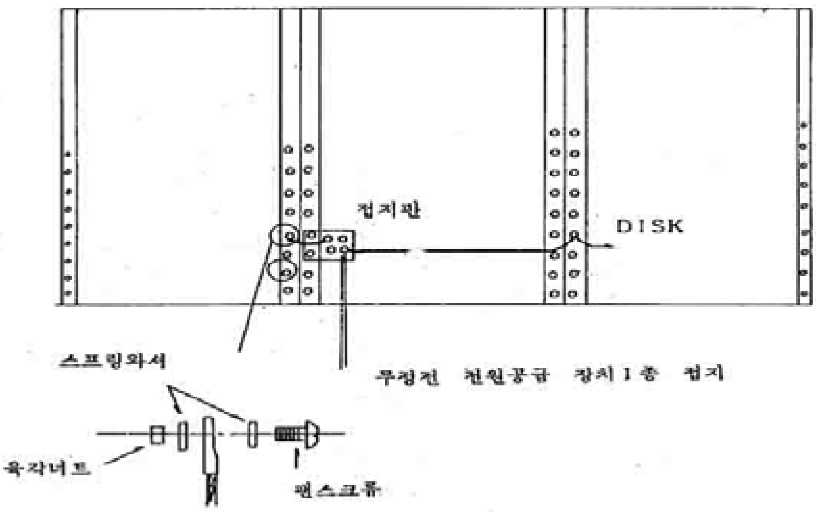
(그림 3-73) 인입호 분배장치 랙 접지 연결

나. 랙간 접지

그라운드 윈도우로부터 각 랙의 전원단자(+측)로 연결하여야 한다.

3.15.4 컴퓨터용 접지시설

시스템용 접지로 제1종 접지 및 무정전 전원장치 출력전원의 중성선 연결용으로 제3종 접지가 필요하며 전력실의 접지단자로부터 AC 배전반의 부스바를 통해 (그림 3-74)와 같이 연결하여야 한다.

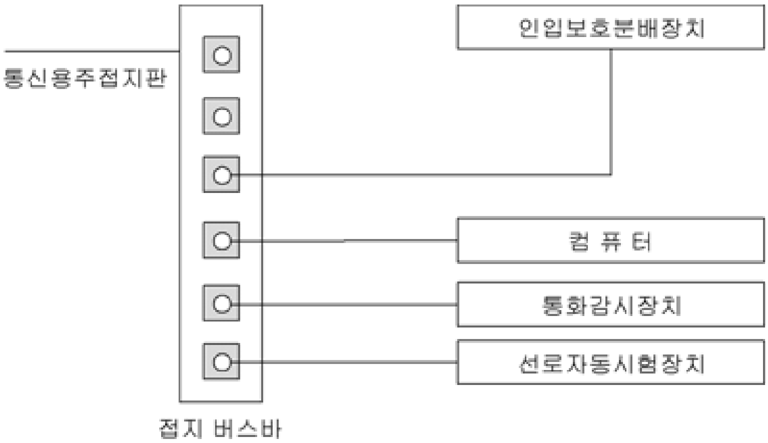


(그림 3-74) 컴퓨터 접지 연결

3.16 LCR

3.16.1 랙 접지 연결 구성도

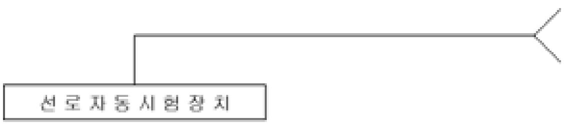
가. 집중운용국의 인입호 분배장치 및 선로자동 시험장치등 각 랙 접지시설은 (그림 3-75)과 같이 통신용 접지 부스바를 설치하여 각 랙으로 연결하여야 한다.



(그림 3-75) 집중 운용국의 랙 접지 연결도

나. 수용국의 선로자동 시험장치

접지시설은 (그림 3-76)과 같이 통신용 접지를 각 랙으로 연결하여야 한다.

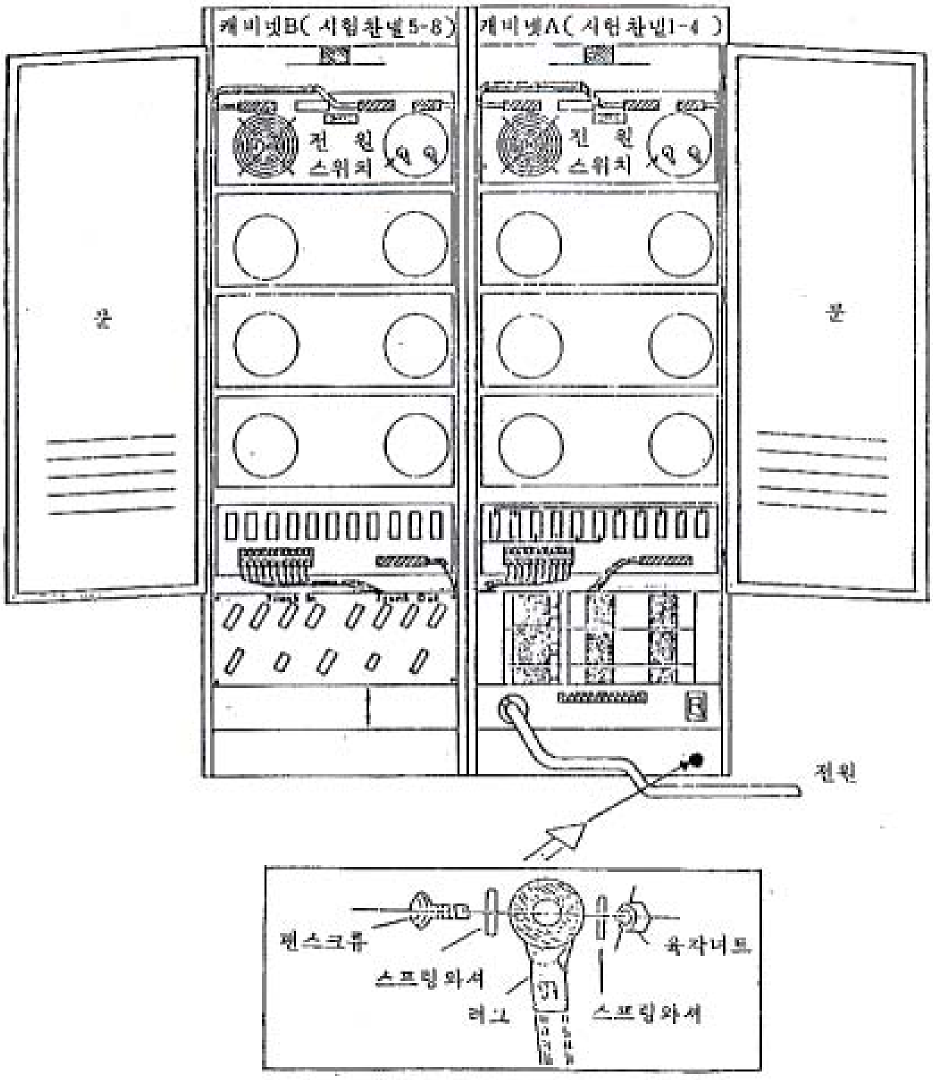


(그림 3-76) 수용국의 랙 접지 연결도

3.16.2 선로자동 시험장치 캐비넷 접지

가. 캐비넷 접지

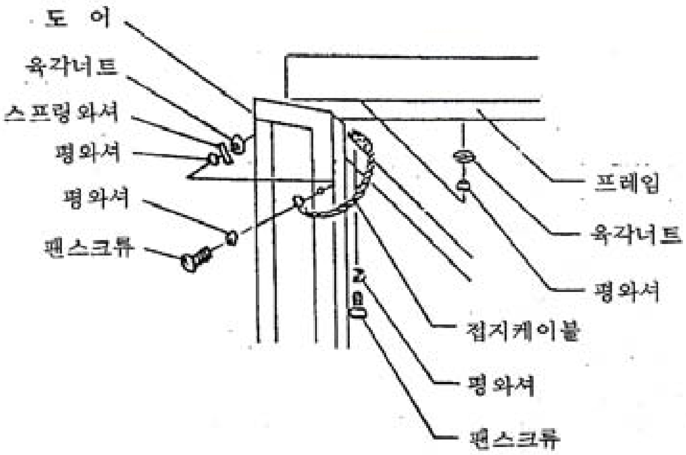
선로자동 시험장치에 (그림 3-77)과 같이 고정용 볼트를 러그를 사용하여 고정접지를 설치한다.



(그림 3-77) 선로 자동 시험장치 캐비넷 접지

나. 도어 접지

도어 접지는 어스스트랩을 이용하여 프레임 상부의 마스킹 부분을 (그림 3-78와 같이 접지한다.

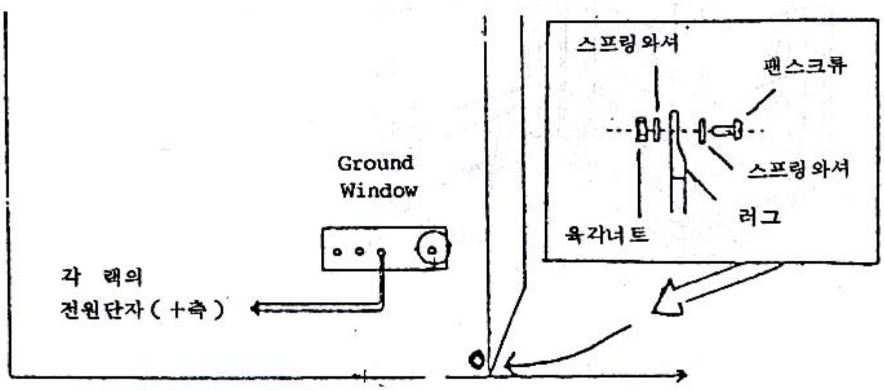


(그림 3-78) 도어접지 구성도

3.16.3 인입호 분배장치 랙 접지

가. 랙 접지

통신용 접지설치는 IDF의 접지바로부터 접지선을 배선하여 (그림 3-79)과 같이 접지시켜야 한다.



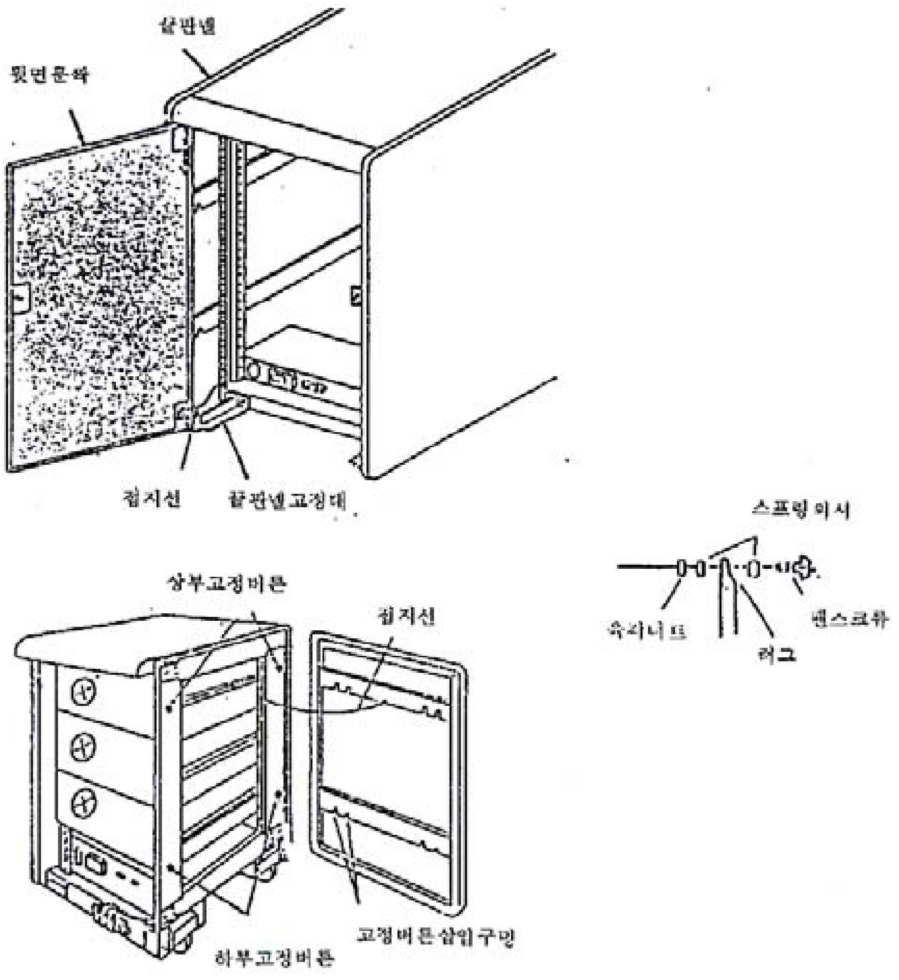
(그림 3-79) 인입호 분배장치 랙 접지 연결

나. 랙간 접지

인입호 분배장치 랙간 접지는 (그림 3-79)과 같이 러그를 사용하여 랙 하단의 볼트로 고정 연장 접지시켜야 한다.

3.16.4 컴퓨터용 접지시설

컴퓨터 장치의 끝 판넬 문짝의 접지는 접지 부스바를 통해 (그림 3-80)과 같이 설치한다.



(그림 3-80) 컴퓨터장치 접지 연결

4. 무선시설(무선분야에서 관리)

4.1 개요

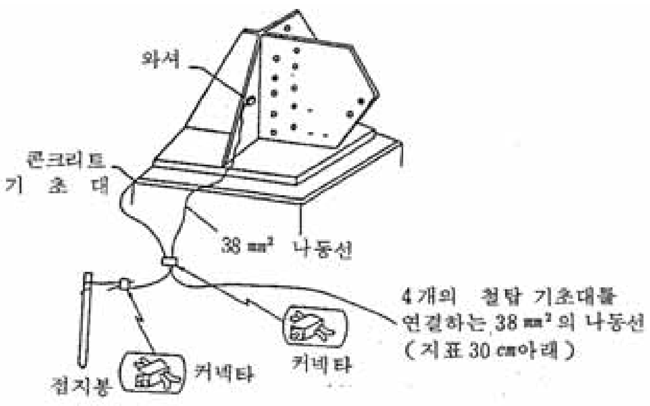
가. 안테나용 철탑은 기초대와 지선행가에 적절한 접지를 하는 것이 필수적이다.

나. 토양의 습도에 따라 저항이 크게 차이가 나므로 항시 일정수준 이상의 습도를 유지하는 지층에 접지시설을 한다. 즉, 지형이 낮고 음지인 곳으로 주변에 습기가 많은 지역을 택하여 접지봉을 매설한다.

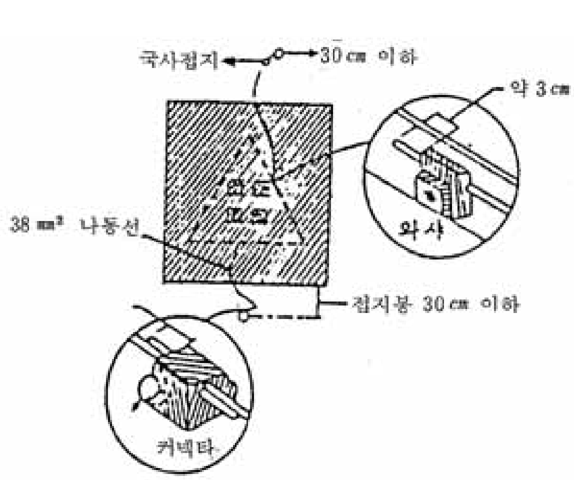
다. 접지봉의 굵기는 저항율에 큰 영향을 미치지 않으며 접지시공 지점의 토양강도에 따라 결정되어야 한다. 즉 단단한 토양조건에서는 굵은 것을 써야한다.

4.2 철탑접지

가. 철탑접지는 기초 터파기 구덩이 위치에 하고 접지선 연결은 철탑 기초대에 하는 것을 원칙으로 한다. (그림 4-1)과 (그림 4-2) 단, 옥상철탑 또는 비접지 저항이 극히 불량한 곳은 별도 지점에 설치할 수 있다.

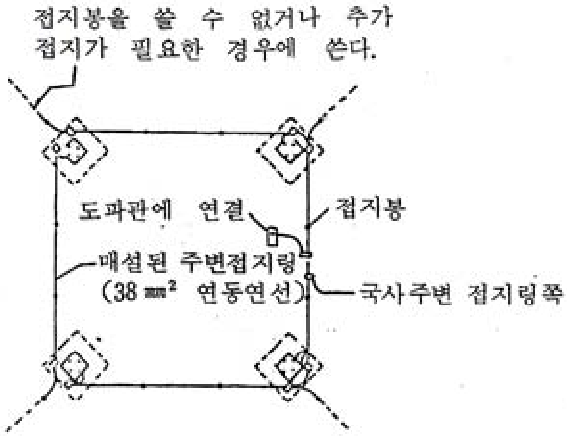


(그림 4-1) 자립식 철탑의 기초대 접지도



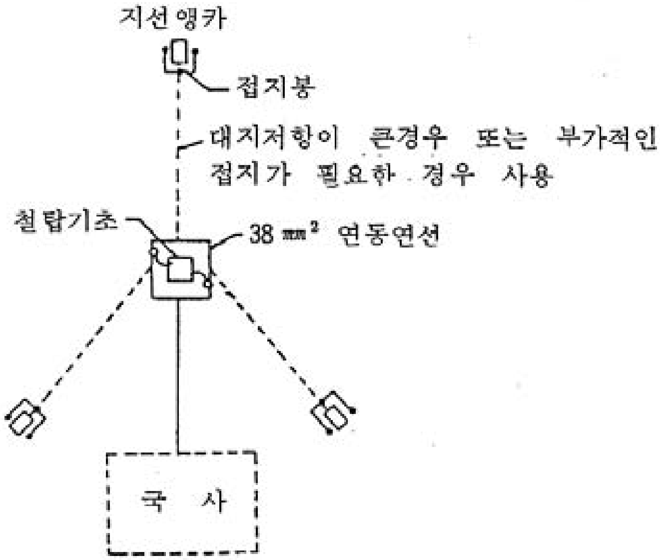
(그림 4-2) 지선식 철탑의 기초대 접지도

나. 접지된 기초대는 서로 연결시켜 동전위면을 만든다. (그림 4-3)



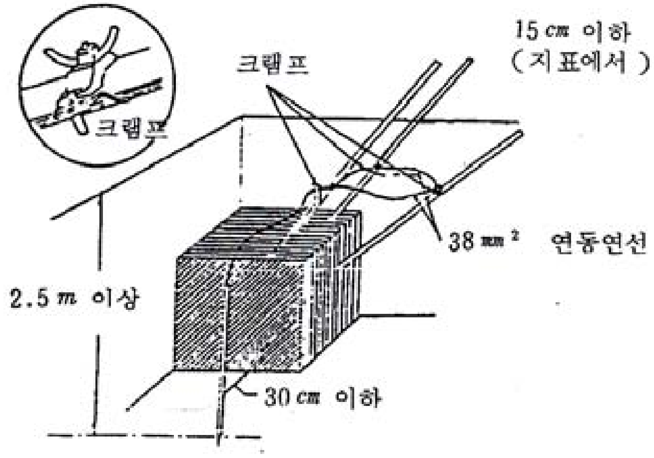
(그림 4-3) 자립식 철탑 접지

다. 지선식 철탑은 지선 앵커 주위의 전위를 동화하기 위해 각 앵커에 하나 이상의 접지봉을 설치해야 한다. (그림 4-4)



(그림 4-4) 지선식 철탑 접지

라. 지선의 접지선 연결은 38㎟ 나동선으로 (그림 4-5)와 같이 묶은 후 접지봉 연결한다.



(그림 4-5) 지선과 접지봉 결합도

마. 토양 강도로 인해 접지봉을 쓸 수 없는 곳 또는 대지저항이 클 경우에 있어서는 (그림 4-3)과 같이 보조 접지선을 포설할 수 있다.

4.3 기계시설(장치 랙 또는 캐비넷) 접지

가. 기계시설(장치 랙 또는 캐비넷)은 접지 분포를 트리(tree) 또는 성형(star) 구조로 배열하여야 하며 루프가 형성되지 않도록 한다.

나. 모든 접지선은 최단거리로 하여야 한다.

다. 각종 배선가에 수용되는 PCM 반송용케이블 및 차폐선의 접지심선은 접지되어야 한다.

라. MDF 쪽의 차폐선 접지를 위하여 50P 피뢰탄 기반에 보조핀을 부착하여야 한다.

마. CDF의 수직일간 접지는 14㎟ 연동선으로 H・F Line이 수용되어 있는 열마다 수직포설하여 단자간 접지선을 연결하여야 한다.

바. 접지선의 종단처리는 2개의 구멍이 있는 “러그”를 사용하여 접속부위를 최대로 넓게하고 접촉저항을 최소로 접속하여야 하며, 접지선의 종단은 인청동의 볼트너트를 사용하여 접지반에 수직으로 접속하고 동심선과 러그가 충분히 접착되도록 유압식 압축기로 압착시켜야 한다.

사. 접지선이 벽, 바닥, 천장등을 통과할때는 반드시 절연관을 통하여 포설하여야 한다.

아. 접지선은 통신용 케이블과 분리시켜 포설, 포박하여야 한다.

자. 접지선을 구부릴 경우 곡률반경은 20cm이상 이어야 하며, 내각은 90°이상 이

어야 한다.

차. 접지선은 중간지점을 이어서 사용하여서는 안되며 부득이한 경우에는 연결구로 시공하여야 한다.

4.4 가 접지

가. 무선장치 및 배선가는 접지효과를 높이고 외부전류유입을 차단하기 위하여 장치 외부 시설물과 절연이 되도록 시공하여야 한다.

나. 각종장치가 및 배선가 상부는 장치와 고정금물 사이에 절연판을 삽입하고 결합용 볼트에 붓싱을 끼워 가상부를 고정하여야 하다.

4.5 CDF 접지

가. CDF 하단 접지반은 60㎟의 접지선으로 주접지반과 접속한다.

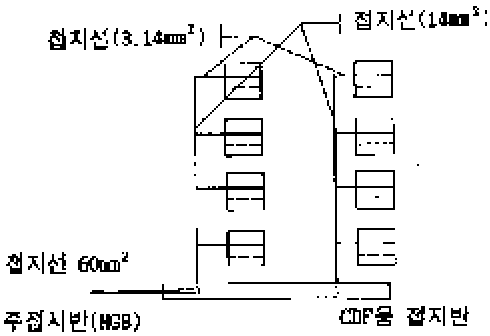
나. 수직열마다 일직선으로 14㎟의 접지선을 포설하여야 한다.

다. 터미널 트렁크에 성단되는 각종 케이블 접지선은 3.5㎟의 접지선으로 분기시킨다.

라. 각종 부럭에 성단되는 차폐 짬바선의 차폐심선을 접지단자에 접지하여야 한다.

마. CDF에 케이블이 직접 성단될때는 MDF에 준하여 시설한다.

바. 건물바닥과 CDF의 철가가 닿는 부위에 절연판을 끼우고 고정용 앵커볼트에는 부싱을 끼워 절연 시킨다.



(그림 4-6) CDF 접지

4.6 단자판 접지

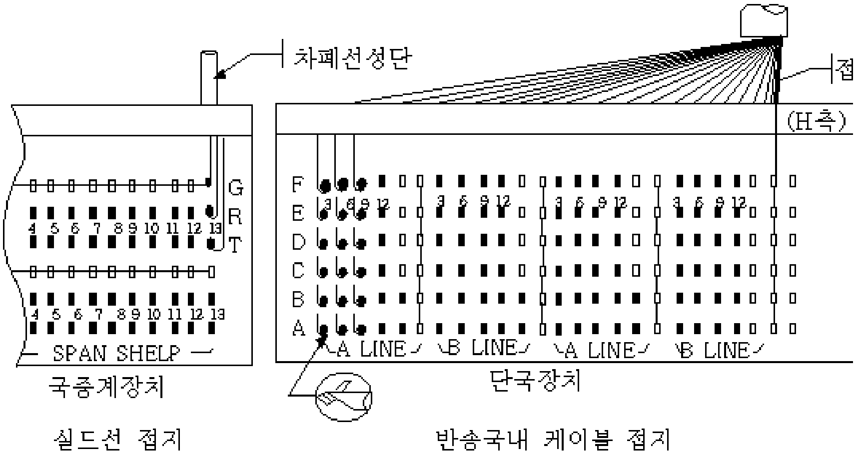
가. 반송 국내케이블을 단자판에 성단수용할 때에는 단자 5열은 SYS 수용, 1열은 접지선을 수용하는 방법으로 반복하여 시공하여야 한다.

나. 단자판 F열 하축은 0.65mm PNJ선으로 COMMON 연결하여 수직으로 접지선에 접속하여야 한다.

다. 실드선을 단자판에 수용할 때에는 F열에 차폐선을 성단 (2pair분) 하여야 하며, 하측은 0.65mm PNJ선으로 COMMON 연결하여 수직으로 접지선에 접속하여야 한다.

라. 수직 수평단자와 단자간은 14㎟의 접지선으로 분기시켜 “러그”를 사용 종단

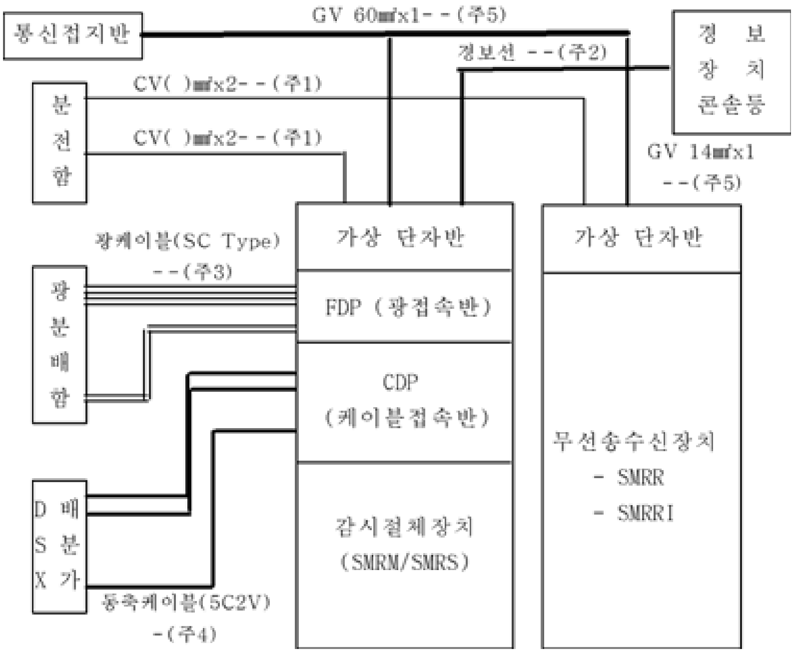
처리 한다.



(그림 4-7) 수직 수평단자간 접지 배선도

4.7 동기식 M/W 장치의 접지

통신용접지는 RACK당 운용국내의 접지 단자로부터 RACK후면 상단에 있는 GND 접지로 연결되며 이는 다시 전원 BUS BAR의 FGND와 SFND로 연결되며, 전원공급 체계에 대한 접지 구성도는 다음과 같다.



(그림 4-8) 전원공급체계에 대한 접지구성도

4.8 산어스 발림접지 공사

가. 적용 장소 : 지하실, 터널, 고가도로 상판 등 세멘 콘크리트 구조물

나. 건물옥상 시공시는 통신용 접지에만 적용

다. 목표접지 저항에 따른 소요길이 계산 (별첨 자료에 준함)

(1) 발림접지 시공 가능 여부 파악

지하 구조체(공동구, 통신구, 건물 지하실, 통신용 인수공), 지상 구조체(건물옥상, 교량, 교각 상판,)등 기존의 철근, 철골로 된 구조체의 구조물을 이용한 접지 시공시 단, 시공할 부위가 절연물로 되어 있는 곳은 피한다. (방수 도료 피막, 세멘 바닥 도료 피막 등으로 시공된 곳)

(2) 발림부분 청소

발림접지를 시공할 부분이 이물질이 있으면 산어스 몰탈이 세멘 구조물과 정확히 부착되지 못하므로 이물질을 완전히 제거 이물질이 많을시 쇠부라쉬 등으로 완전히 제거 후 물로 세척한다.

(3) 접지선 포설

세멘트 바닥에 접지선을 배치하고 접지선이 고정되도록 콘크리트 못으로 접지선 중앙을 관통 시켜 고정 시킨다.

(4) 산어스 몰탈 만들기

산어스 25kg/포에 물 10 ℓ를 혼합하여 바르기 좋은 상태의 몰탈을 만든다.

(5) 산어스 포설

폭 30cm x 두께 3cm로 접지선이 노출되지 않토록 시공 길이 만큼 산어스 몰탈을 바른다.

(6) 접지저항 측정

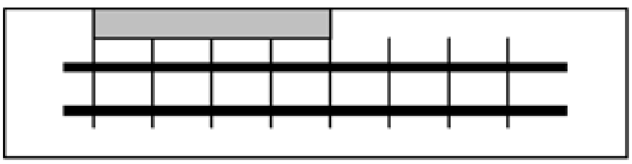
바름이 완료되면 접지저항을 측정. 이때 지하나 옥상의 경우 3전극법에 의한 접지저항을 측정하기 곤란 경우 2전극법으로 (보조극은 수도 꼭지 등을 활용) 접지저항을 측정

(7) 세멘 보호 몰탈 시공 : 레미탈을 물로 혼합하여 산어스접지 위에 두께 3cm로 보호 몰탈 시공

(8) 보호 도장 : 발림접지를 보호하기 위해 세멘 몰탈후 에폭시 도료 등으로 마무리 도

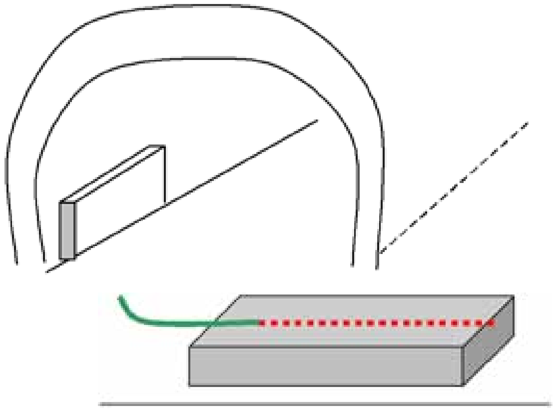
라. 산어스 접지 시공방법

(1) 철로변 위의 발림접지



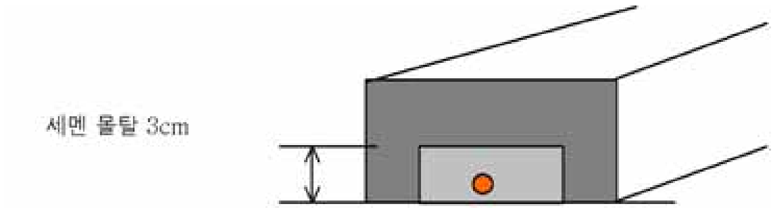
(그림 4-9) 철로변 발림접지

(2) 지하철/철도 등의 터널내



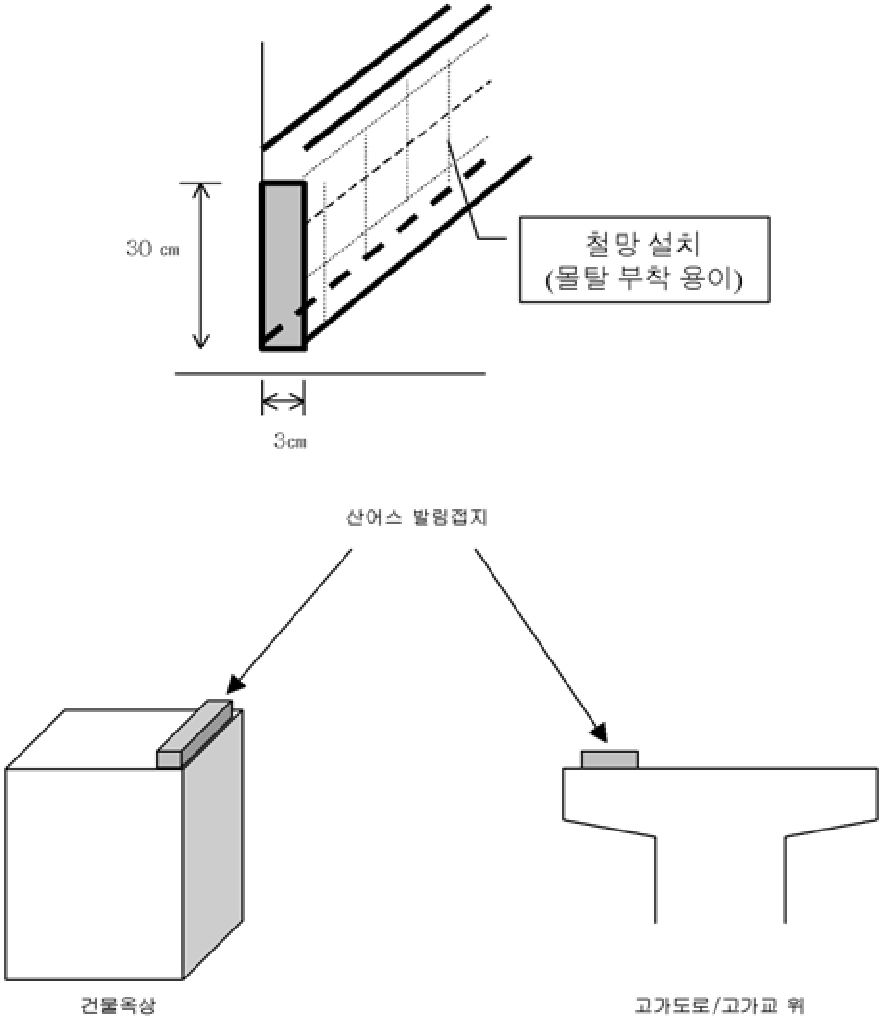
(그림 4-10) 산어스 발림접지 및 바닥면 시공시 단면도

(3) 보호 세멘트 시공



(그림 4-11) 보호 세멘 시공 단면도

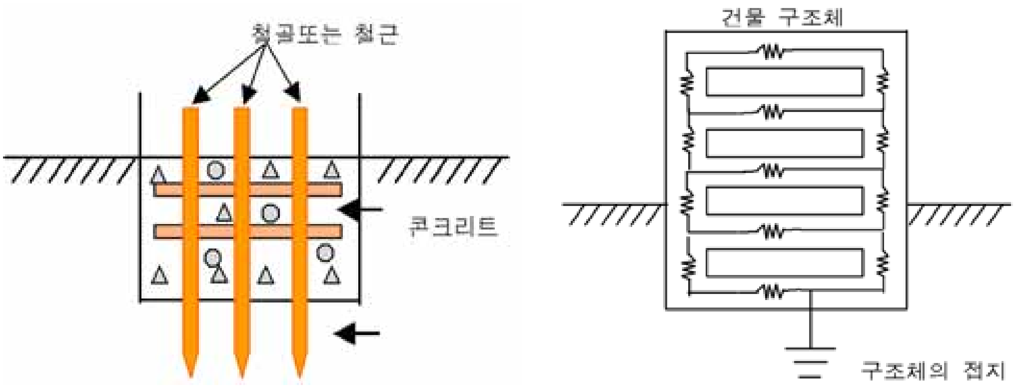
(4) 산어스 발림(측벽 시공시) : 수평 시공이 곤란한 터널, 지하실 등의 좁은 장소



(그림 4-12) 지하철, 철도청 등의 터널내 접지 시공시 적용

마. 산어스 발림접지 적용 근거

건축물의 기초 또는 골조를 이루는 도전성의 철골, 철근콘크리트,철골이나 철근콘크리트 시설물이 지하에 매설된 건축물 구조체의 접지저항은 일반적으로 규모가 대단히 큰 면적으로 대지에 접촉되어 있어 인공 접지전극의 접지저항에 비해 낮은 값을 가지는 경우가 많으므로 별도의 접지전극을 설치하지 않고 건축물구조체의 일부인 기초강관이나 철골 또는 철근을 접지전극으로 이용하는 것을 구조체 접지라 하며 이 원리를 이용하여 산어스 발림접지를 한다



(그림 4-13) 건축물 구조체 접지

바. 산어스 발림접지 적용 조건

건축물의 구조체를 접지전극 대용으로 사용할 수 있는 조건으로는 구조체가 철골, 철근콘크리트,철골과 철근콘크리트의 혼합으로 축조 되어야 한다.

도심지나 산간지역에서 접지전극을 시공할 수 있는 면적이 제한되어 있는 장소에서는 구조체를 접지전극으로 활용하는 것이 바람직 함

4.9 산어스 띠접지 공사

가. 적용 장소 : 일반지, 산악지, 암반지역, 골목길등 터파기 가능 지역에 낮은 접지저항을 필요로 하는 장소의 접지시설, 보강에 적용

나. 목표접지 저항에 따른 소요길이 자동계산

(1) 터파기

(가) 인력등으로 “폭 50cm , 깊이 75cm ”이상으로 터파기를 한다.

(나) 터파기 길이는 “접지설계” 산출기준식에 준해 시공길이 확정 한다.

(2) 접지시공에서 가장 중요한 사항은 “대지 저항율”이므로 계산된 접지체 시공길이 만큼 터파기 작업을 폭 30㎝(현장 여건에 따라 폭과 두께는 다소 조정 가능)이상, 깊이 75㎝ 이상의 터파기를 하고 주접지용 GV선과 나동 접지선과 접지봉의 접속은 Cad Welding 접속한다.

다. 접지선 포설

매설구 바닥을 평편하게 하고, 바닥 중아부에 10㎟의 나동 접지선을 시공길이에 맞게 포설하여 고정한다.

라. 산어스 포설

(1) 매설구 4~5m 마다 산 어스 1포씩을 배치하고 산 어스 포대를 비스듬히 세워 포대의 밑부분을 칼로 찢어, 흔들면서 4~5m마다 산어스 가루를 접지선 위에 두께 3cm로 감싸준다.

(2) 산어스가 굳기 전에 공기를 빼내기 위해 10m 시공후 양쪽 가장자리 부분부터 중앙으로 발로 밟아 중앙부에 산 어스가 모이도록 한 다음, 중앙부의 접지선을 1cm정도 당겨 올려서 접지선 아래로 산 어스가 묻히도록 한다

마. 되메우기

(1) 산어스 포설한후 흙을 되메우는데 파낸 흙 중에서 흙덩이나 큰 돌을 가려내어 부드러운 흙을 양쪽 끝에서 부터 중앙부까지 채우고, 10cm정도 두께로 쌓이면 양끝에서 부터 중앙으로 밟아 다진후, 잔토로 되매우기 한다.

(2) 나동 접지선을 터파기의 중앙에 위치하도록 한 후 산어스 접지재 가루를 두께 1.5cm 이상으로 도포하고 고운흙으로 되메우기를 하며 이렇게 1구간씩 계속 작업해 나간다.

바. 접지저항 측정

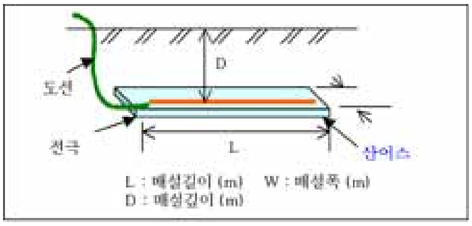
(1) 전구간 공사가 완료되면 접지저항을 측정, 확인하며 시공후 2~3일 경과하면 보다 낮은 저항치를 갖는다.

(2) 측정방법은 시공이 완료된 산 어스 접지전극 끝부분에 측정선을 직선으로 연결후, 3전극 측정법에 의해 측정하거나 산 어스 접지전극과 직각으로 측정선을 연결하여 측정 한다.

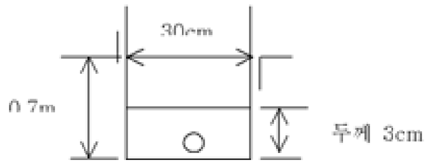
(3) 보다 빠른 접지시공과 저항을 확인하고자 할때는 산어스를 도포한 후 물을 뿌려 부드러운 흙으로 되메우기 하여 1시간 경과후 접지저항을 측정하도록 한다.

사. 산어스 띠접지 사공 길이 계산

일반적으로 폭(W) 0.3m, 매설깊이(D) 0.75m, 대지저항율(ρ)로 계산



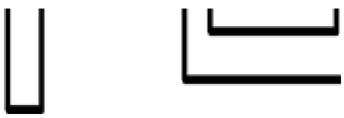
$$R = \frac{\rho}{2.73\,L}\log\frac{2L^2}{W\cdot D}$$



(그림 4-14) 산어스 띠접지 시공 길이 계산법

아. 산어스 시공형상

2열 병열 , +형, ㅁ형, 田형



(2열 병열)　　(+형)　　(ㅁ형)　　(田형)

(그림 4-15) 산어스 시공형상

자 주의사항

(1) 산어스 접지가 접지선을 충분히 감싸도록 덮어, 접지저항의 저감과 토양의 내습기로 인해 부식이 발생하지 않도록 한다.

(2) 산어스의 말단 부분은 피복접지선이 산어스에 30cm 묻어서 시공한다.

<표 4-1> 산어스 시공길이 산출 입력조건

항 목	조 건		비 고
대지저항율	250	ohm-m	측정치 이력
시 공 폭	0.3	m	
시공길이	1	m	
최소길이	10	m	
증가길이	2	m	
병열 접지시 시공길이	20	m	2열 병열접지시

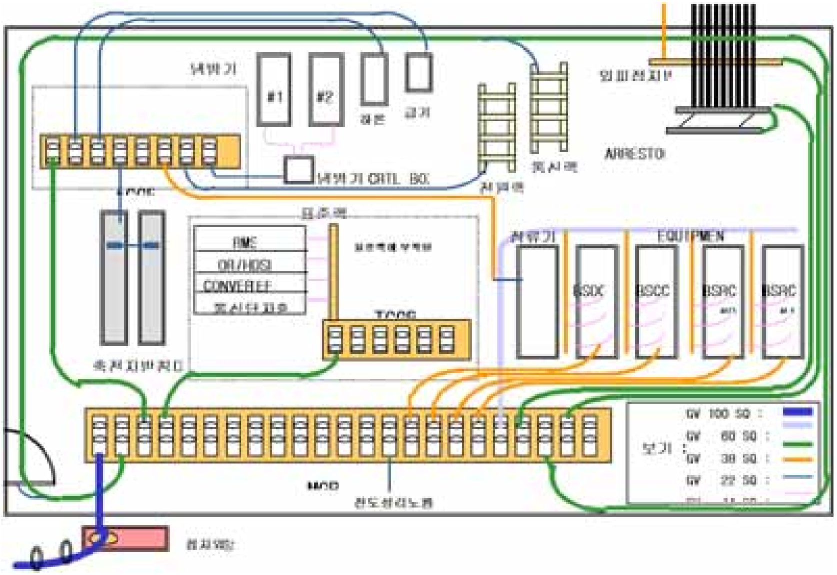
<표 4-2> 산어스 형태별 시공길이 및 접지저항에 따른 선어스 소요량 산출표

시공길이		접지저항(ohms)				선어스 소요량
형태	(m)	직선	2열 병열	L-형	ㅁ 자형	25㎏/포
1	10	25.9	17.6	26.6	29.0	2.5
2	12	22.8	16.5	23.4	25.5	3.0
3	14	20.4	15.4	21.0	22.8	3.5
4	16	18.5	14.5	19.1	20.7	4.0
5	18	17.0	13.7	17.5	19.0	4.5
6	20	15.7	12.9	16.2	17.6	5.0
7	22	14.6	12.3	15.0	16.4	5.5
8	24	13.7	11.7	14.1	15.3	6.0
9	26	12.9	11.2	13.3	14.4	6.5
10	28	12.2	10.7	12.5	13.6	7.0
11	30	11.5	10.2	11.9	12.9	7.5
12	32	11.0	9.8	11.3	12.3	8.0
13	34	10.5	9.5	10.8	11.7	8.5
14	36	10.0	9.1	10.3	11.2	9.0
15	38	9.6	8.8	9.9	10.8	9.5
16	40	9.2	8.5	9.5	10.3	10.0
17	42	8.9	8.3	9.1	9.9	10.5
18	44	8.6	8.0	8.8	9.6	11.0
19	46	8.3	7.8	8.5	9.3	11.5
20	48	8.0	7.6	8.2	8.9	12.0

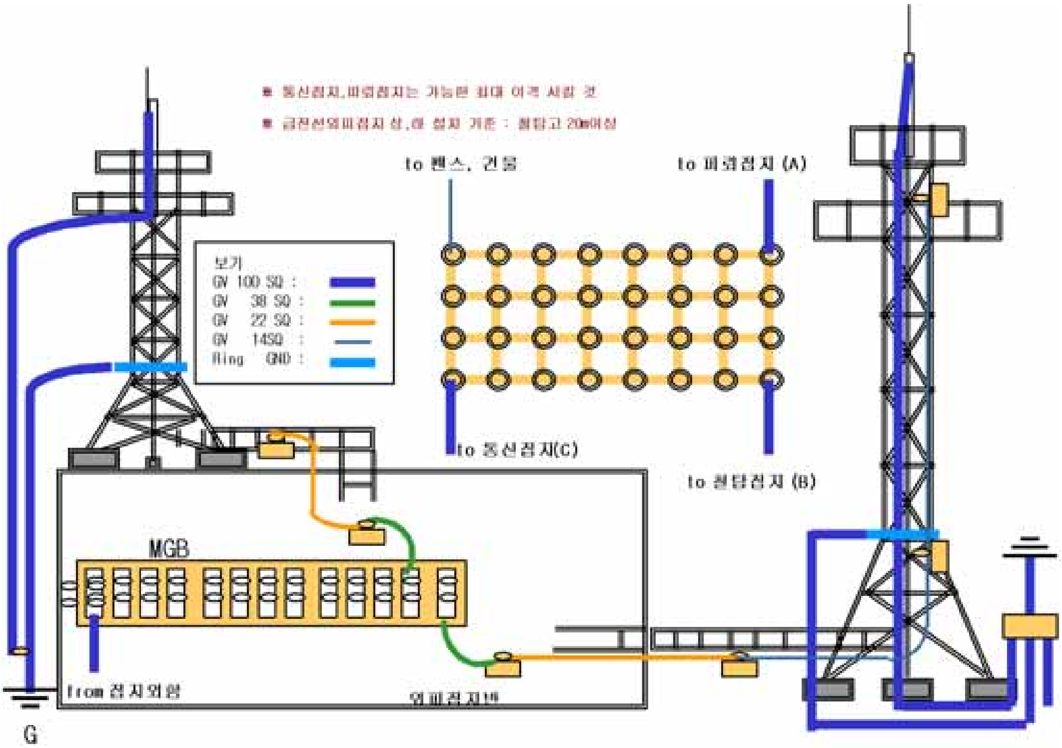
<표 4-3> 접지선 규격

포설구간(from ~ to)	접지선 ㎟	비 고
지중도체 ~ 피뢰접지	100	
지중도체 ~ 접지측정단자반	100	
접지측정단자반 ~ 철탑링접지	100	자립식 철탑
접지측정단자반 ~ 철탑접지	38	
접지측정단자반 ~ MGB, MGB ~ MGB(증설용)	100	
MGB ~ 기준전위접지(Equipment : Shelf))	60	
MGB ~ TCGB, MGB ~ ACGB, MGB ~ Ring Ground, NGB ~ 급전선 접지반(내부), MGB ~ Arrester 접지반	38	
MGB ~ 장비접비(Equipment Rack : Bay)	22	Rack별 개별접지
MGB ~ 전도성 리노륨	14	납땜 후 성단수용
TCGB(옆면) ~ 표준철가에 수용되는 각종 통신장치외함	5.5	Taping용 랙
TCGB(상단) ~ 통신단자함 내부 접지동대	14	
ACGB ~ 상단케이블랙, ACGB ~ 정류기 외함, ACGB ~ 하론, ACGB ~ 냉방기 Ctrl Box, ACGB ~ 축전지 받침대, Ring Ground ~ 출입문, Ring Ground ~ 하단케이블랙	14	
급전선 접지반(내부) ~ 급전선 접지반(외부	22	철탑 하단
급전선 접지반(외부) ~ 급전선 접지반(외부	14	철탑 상단
급전선 접지반(내부) ~ 급전선외피접지	편조선	
급전선 접지반(외부) ~ 급전선외피접지	2.5	
급전선 접지반(외부) ~ 급전선덕트(외부	5.5	철탑 ~ 덕트분리시적용
MGB ~ 옥외형 BTS Rack 접지	22	
냉방기 Ctrl Box ~ 실외기#1, 실외기 #	5.5	개별 접지
냉방기 Ctrl Box →냉방기#1,냉방기#	5.5	개별 접지
케이블랙 ~ 케이블랙(접속부분	편조선	
지중도체 ~ 콘테이너	60	
지중도체 ~ 울타리	100	사각 모서리의 Post

4.10 계통도



(그림 4-16) 실내접지 계통도



(그림 4-17) 실외 접지 계통도

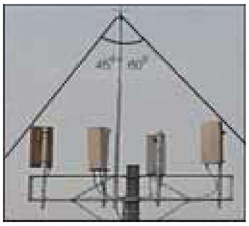
4.11 급전선 접지

가. 철탑은 상하부 각1개소 급전선 GV5.5 ㎟ 접지 한다.

나. 간이폴은 하부 1개소 급전선 GV5.5 ㎟ 접지한다.

다. 기지국 외부 급전선 보조 접지 동대는 급전선 접속 부위 하단에 385 ×50×5T의 규격으로 60 ×50×5T애자로 고정한다.

라. 외부 급전선 보조 접지 동대는 기지국내부 급전선 보조 접지동대와 GV22㎟ 접속한다.



(그림 4-18) 피뢰침 보호각

<표 4-4>접지선의 크기에 따른 소요 재료 크기

<table>
<tr><th>접지선 ㎟</th><th>동관단자 Hole(㎜)</th><th>볼트크기</th><th>비 고</th></tr>
<tr><td>14</td><td>4.3</td><td>M6</td><td rowspan="10">- 볼트의 크기와 같은 평와샤 및 스프링 와샤 사용

- 볼트 너트는 황청동을 사용 할 것</td></tr>
<tr><td>22</td><td>6.4</td><td>M6</td></tr>
<tr><td>38</td><td>8.4</td><td>M8</td></tr>
<tr><td>60</td><td>8.4</td><td>M8</td></tr>
<tr><td>80</td><td>10.5</td><td>M10</td></tr>
<tr><td>100</td><td>10.5</td><td>M10</td></tr>
<tr><td>125</td><td>10.5</td><td>M10</td></tr>
<tr><td>150</td><td>10.5</td><td>M10</td></tr>
<tr><td>200</td><td>10.5</td><td>M10</td></tr>
<tr><td>400</td><td>15</td><td>M15</td></tr>
</table>

<표 4-5> 동관 단자 Hole

<table>
<tr><th>구 분</th><th>Hole (㎜)</th><th>수 량(개)</th><th>용 도</th></tr>
<tr><td rowspan="2">주접지 단자
(MGB-A)</td><td>10.5</td><td>8</td><td>분기 및 인입용</td></tr>
<tr><td>8.4</td><td>7</td><td>장비 접지용</td></tr>
<tr><td rowspan="2">주 분기 접지 단자
(MGB-B)</td><td>10.5</td><td>2</td><td>분기</td></tr>
<tr><td>8.4</td><td>16</td><td>장비 접지용</td></tr>
</table>

4-12 접지저항값 기록관리

가. 접지공사후 접지단자함 내부에 접지방식(Driven Rod ,XIT Rod,산어스접지)을 기재한다.

나. 접지저항값, 시공일, 측정일을 기재한다.

다. 접지선 매설위치 : 접지시작점(BTS, FMC로부터~지점)접지봉 개수, 끝나는 지점 등 개략적인 접지매설 위치를 표시하여야 한다.

라. 대지비저항은 AENC4500, AENC3700 및 KYORITSU4105A 계측기를 사용하여 측정 하여 저항값을 기록 하여야 하며, 대지비저항 측정이 불가한 경우는 아래 조견표를 참조하여 기록한다.

<표 4-6> 일반적인 토양의 종류와 저항률 조견표

토양의 종류	저항율[Ω-m]
점토질의 논 또는 늪지	10 - 150
점토질의 밭	10 - 200
점토질의 산지	200 - 2,000
암반지대의 산지	2,000 - 5,000
자갈, 옥석이 깔린 해안지대	1,000 - 5,000
해안지대의 모래땅	50 - 100
양토(loam)	20 - 100
부식토(humic soil)	10 - 150
사점토(sandy clay)	50 - 500
소성점토	50
무수규산점토	200 - 3,000
편암(schist)	50 - 300
운모편암	800
바위 및 암반지대 , 콘크리트	104 - 107

바. 접지저항값 기록은 보안규정에 따라 보존연한을 3년, 5년등으로 기록관리 합니다.

사. 접지저항 측정기록 양식

국소명	접지방속	대비지저항률	기준치	측정치	시공년월일	측정년월일

5. 수배전설비

5.1 접지공사

가. 수배전실에는 전기 보안용접지 단자반을 설치하며 내부에 T/B를 부착하여 제1종 접지, 제2종 접지, 제3종 접지를 구분 설치하여야 하며 접지저항을 측정하기 위한 접지봉을 매설하고 접지 단자반에 시험용 단자를 설치하여야 한다.

나. 전기용 보안접지중 피뢰기등 보호기기의 접지는 다른접지와 겸용 사용해서는 안된다.

다. 전기용 보안접지중 지하에 매설되는 것은 접지봉을 사용하며 접지선은 GV전선을 사용한다.(접지봉 연결은 연동연선 사용)

라. 접지선의 매설깊이는 75㎝ 이상 되도록 하며 매설간격은 접지봉 길이의 2배를 기준으로 한다.

마. 통신접지 시설은 피뢰침 접지와 5(m) 이상, 수배전시설용 접지와는 10m이상 이격시켜야 한다.

바. 접지선의 굵기 산정은 다음식으로 구한다.

$$S = \frac{\sqrt{t}}{282} \times Is\,(mm^2)$$

S : 접지선 굵기(㎟)
Is : 낙뢰전류 또는 고장전류(A)
t : 고장 계속시간(s)
(22kV급 선로 : 1.1 적용)

사. 접지봉 매설 산출 기준

(1)접지봉 1개의 경우

$$R = \frac{\rho}{2\pi\lambda}\left(\ln\frac{4\lambda}{r} - 1\right)(\Omega/\text{개})$$

R : 접지봉 한 개의 접지저항(Ω)
ℓ : 접지봉 매설깊이(지표 깊이 + 접지봉 길이)(㎝)
r : 접지봉의 반경(㎝)
ρ : 대지 고유저항(Ω ㎝)

(2) 접지봉 n개의 경우

$$Rn = K\frac{1}{\sum_{n=1}^{n}\frac{1}{R}}(\Omega)$$

$$n = \frac{R}{Rn \cdot K}$$

Rn : 요구되는 접지저항 값

K : 집합계수

n : 집합접지봉 매설

아. 고강도 접지저항 저감재 및 고강도 접지봉 매설

(1) 고강도 접지저항 저감재 및 고강도 접지봉의 성능은 <표 5-1>과 같다.

<표 5-1> 고강도 접지저항 저감재 및 고강도 접지봉 성능

구분	고강도 접지저항 저감제	고강도 접지봉	비고
전기저항률	0.2(Ω·m) 이하	0.2(Ω·m) 이하	
압축 강도	100(kgf/㎠) 이상	350(kgf/㎠) 이상	제조 후 7일
굴곡 강도	10(kgf/㎠) 이상		제조 후 7일

(2) 산출기준

(가) 고강도 접지저항 저감재를 이용한 매설지선 시공

1) 적용장소

암반지(대지 고유저항이 높은 지역) 등으로 접지봉의 매설이 적합하지 않은 장소

2) 대지 고유저항 측정방법

봉상 금속전극(직경 d ≒ 3㎝)을 지면과 수직으로 30∼100㎝ 깊이 L(㎝)로 박아 넣고 접지저항계로 접지저항을 실측하여 계산한다.

3) 산출식

가) 대지 고유저항 산출식

$$\rho = \frac{2\pi\lambda R}{\lambda n \frac{4\lambda}{r} - 1} (\Omega \cdot cm)$$

ρ : 대지 고유저항(Ω·㎝)

R : 접지봉 한 개의 접지저항(Ω)

ℓ : 접지봉 매설깊이(지표높이 + 접지봉 길이) (㎝)

r : 접지봉의 반경(㎝)

나) 고강도 접지저항 저감재를 이용한 매설지선의 접지저항

$$R_A = \frac{\rho}{2\pi L}(\lambda n \frac{4L}{D})(\Omega)$$

RA : 고강도 접지저항 저감재를 이용한 매설지선의 접지저항 (Ω)
L : 시공 길이(m)
D : 시공 폭(m)
ρ : 대지 고유저항(Ω·m)

다) 고강도 접지저항 저감재 소요량 산출

$$A = L \times D \times t \ (㎥)$$

A : 고강도 접지저항 저감재 소요량(㎥)
L : 시공길이(m)
D : 시공 폭(m)
t : 시공 두께(m)

(나) 고강도 접지저항 저감재를 이용한 보링 시공

1) 적용장소

접지봉 매설로 규정된 접지저항을 얻기 어려운 중계소, 협소한 분기국사 및 대지 고유저항이 높은 지역 등의 장소

2) 산출식

가) 고강도 접지저항 저감재를 이용한 보링 시공의 접지저항

$$R_1 = \frac{\rho}{2\pi L}(\ln\frac{4L}{r} - 1)(\Omega)$$

R1 : 보링 1개공의 접지저항(Ω)
ℓ : 고강도 접지저항 저감재 매설깊이(지표 깊이+보링깊이)(㎝)
r : 보링 반경(㎝)
ρ : 대지 고유저항(Ω·㎝)

나) 보링공수(n)

$$n : \frac{R_1}{Rn \cdot K}$$

Rn : 요구되는 접지저항 값
R1 : 보링 1개공의 접지저항(Ω)
K : 집합계수(표 5 2 참조)
n : 보링 공수

<표 5-2> 집합계수(K)

깊이(m) 봉간격(m)	0	0.5	1	2	3	4
0.61	2	1.2	1.11	1.05	1.03	1.01
1.52	2.06	1.35	1.2	1.15	1.1	1.05
3.05	2.04	1.36	1.25	1.17	1.12	1.05

다) 고강도 접지저항 저감재 소요량 산출

$$A = \pi r^2 \ell \ (㎥)$$

A : 고강도 접지저항 저감재 소요량(㎥)

r : 보링 반경(m)

ℓ: 보링 깊이(m)

(다) 망형공법을 이용한 시공

1) 적용장소

신축국사 등의 접지면적이 충분한 곳으로 교란 교류성분의 임피던스를 저하시키고 동일 건물내에서 상호 격리되어 있는 시설간의 전위차를 해소시키기 위한 장소

2) 산출식

가) 고강도 접지저항 저감재를 이용한 매설지선의 접지저항(RA)

고강도 접지저항 저감재를 이용한 매설지선 시공법 산출식에서 접지 저항과 고강도 접지저항 저감재 소요량을 산출한다.

나) 고강도 접지봉에 의한 접지저항(RB)

(1) 접지봉 매설 산출기준을 이용하여 접지봉에 의한 접지저항과 접지봉 소요량을 산출한다.

(2) 접지봉(길이: 1.8m, ϕ16) 대비 고강도 접지봉의 접지저항 저감율은 <표 2-12>과 같으며 고강도 접지봉 소요량 산출식은 아래와 같다.

(3) 고강도 접지봉 소요량 = 접지봉 소요량 × (1 고강도 접지봉의 접지저항 저감율) [개]

(4) 고강도 접지봉에 의한 접지저항(RB)은 접지봉 매설 산출기준을 이용하여 구한 접지저항(Rn)과 같다.

<표 5-3> 접지봉(1.8m, ϕ16) 대비 고강도 접지봉의 접지저항 저감율(%)

대지 고유저항 (Ω·㎝)	고강도 접지봉					
	ϕ40		ϕ70		ϕ100	
	길이 1m	길이 1.5m	길이 1m	길이 1.5m	길이 1m	길이 1.5m
10,000		20	15	39	25	46
20,000		26	21	43	30	50
30,000	19	42	38	55	45	60
40,000	26	46	43	59	49	64
50,000	40	57	54	67	59	71
60,000	45	61	58	70	63	73
70,000	52	65	63	73	67	76

주) 제작사별로 고강도 접지봉 저감율(%)은 차이가 있으며 본수치는 일반적 수치를 표시

가) 고강도 접지저항 저감재를 이용한 매설지선 및 고강도 접지봉에 의한 합성저항 산출식은 아래와 같다.

$$R = \frac{R_A \times R_B}{R_A + R_B} \times \frac{1}{\eta} (\Omega)$$

R : 고강도 접지저항 저감재를 이용한 매설지선의 접지저항 및 고강도 접지봉에 의한 합성저항(Ω)

RA : 고강도 접지저항 저감재를 이용한 매설지선의 접지저항(Ω)

RB : 고강도 접지봉에 의한 접지저항(Ω)

η : 매설지선과 고강도 접지봉간 병렬효율(약 0.8)

<표 5-4> 혼합토의 고유저항

흙의 종류	고 유 저 항(Ω ㎝)		
	최 저	최 고	평 균
재, 석탄재, 소금기와 폐물이 섞인 흙	590	7,000	2,370
점토, 찰흙	340	16,300	4,060
위와 같은 흙에 모래와 자갈이 섞임	1,020	135,000	15,800
자갈, 모래, 돌 (소량의 점토 또는 찰흙이 섞임)	5,900	458,000	94,000

<표 5-5> 흙의 고유저항

흙의 종류	고유저항(Ω ㎝)
소지의 흙	200 ~ 350
점토, 양토	400 ~ 15,000
백아	6,000 ~ 40,000
모래	9,000 ~ 800,000
이암	5,000 ~ 50,000
모래 섞인 자갈	5,000 ~ 50,000
암석	100,000 이상

자. 보안 접지공사의 종류 및 저항치는 <표 5-6>과 같다.

<표 5-6> 보안 접지공사의 종류

<table>
<tr><th colspan="2">접지공사의 종류</th><th>접지 해당물</th></tr>
<tr><td rowspan="3">기
기
접
지</td><td>제1종 접지공사(10Ω 이하)</td><td>특별고압 계기용 변성기의 2차측 전로
특별고압 및 고압기기의 외함 및 철대
특별고압 및 고압 피뢰기 또는 방전장치의 접지
특별고압 전로의 보호망 접지</td></tr>
<tr><td>제3종 접지공사(100Ω 이하)
(0.5초 이내에 지락 차단시
500Ω 이하)</td><td>400(V) 미만의 저압용 기기의 외함 및 철대
400(V) 미만의 배관 배선의 금속체
지중전선의 피복 금속체
고압전로의 보호접지
특별고압 전로의 완금 애자장치의 접지</td></tr>
<tr><td>특별 제3종 접지공사(10Ω 이하)
(0.5초 이내에 지락 차단시
500Ω 이하)</td><td>400(V) 이상의 저압용 기기의 외함 및 철대
400(V) 이상의 배관 배선의 금속체</td></tr>
<tr><td rowspan="2">계
통
접
지</td><td>제2종 접지공사
(150/변압기의 고압측 또는 특별고압측 전로의 1선 지락전류)(Ω) 이하</td><td>35(kV) 이하의 특별고압 또는 고압을 초과하는 저압을 결합하는 변압기의 중성점
35(kV) 이하의 특별고압 또는 고압과 400(V) 이하의 저압과 연결하는 변압기의 1단자
35(kV) 이하의 특별고압 또는 고압과 저압 사이에 들어있는 혼촉 방지판의 접지</td></tr>
<tr><td>중성점 접지
비 접지방식
직접 접지방식
저항 접지방식
리액터 접지방식</td><td>특별고압 및 고압변압기의 중성점 접지
특별고압 및 고압발전기의 중성점 접지</td></tr>
</table>

차. 보안용 접지선의 굵기는 <표 5-7>과 같다.

<표 5-7> 보안용 접지선의 굵기

접지대상물	접지부분	접지선(Cu)의 굵기(㎟)		접지공사 종류
		정격전류(A)	접지선(㎟)	
차단기	외함	100 까지	5.5 이상	제1종
		200 까지	14 이상	
		400 까지	22 이상	
		600 까지	38 이상	
		800 까지	50 이상	
		1000 까지	60 이상	
		1200 까지	80 이상	
피뢰기	접지단자	14 (㎟) 이상		제1종
콘덴서	외함	차단기에 준함		제1종
계기용변성기	외함	5.5(㎟) 이상		제1종
	2차 회로	5.5(㎟) 이상		

카. 제2종 접지공사의 접지선 굵기

특별고압전로 또는 고압전로와 저압전로를 결합하는 변압기의 저압측 중성점에는, 제2종 접지공사를 시행하여야 하며, 고압전로와 저압전로를 변압기에 의하여 결합하는 경우의 제2종 접지공사의 접지선굵기는 원칙적으로 <표 5 8>의 값 이하여야 한다.

<표 5-8> 보안용 접지선의 굵기

압기 한상분 용량(kVA)				접지선의 굵기(㎟)	
110V	220V	380V	440V	동 선	알루미늄선
5kVA까지	10kVA까지	17kVA까지	20kVA까지	5.5㎟이상	8㎟이상
10 〃	20 〃	35 〃	40 〃	5.5 〃	8 〃
15 〃	30 〃	50 〃	60 〃	8 〃	14 〃
20 〃	40 〃	70 〃	80 〃	14 〃	22 〃
30 〃	60 〃	100 〃	120 〃	22 〃	38 〃
40 〃	80 〃	140 〃	160 〃	22 〃	38 〃
50 〃	100 〃	170 〃	200 〃	38 〃	60 〃
75 〃	150 〃	260 〃	300 〃	38 〃	60 〃
100 〃	200 〃	350 〃	400 〃	60 〃	100 〃
150 〃	300 〃	520 〃	600 〃	*80,100 〃	125 〃
200 〃	400 〃	700 〃	800 〃	*125,150 〃	200 〃
250 〃	500 〃	860 〃	1,000 〃	150 〃	250 〃
300 〃	600 〃	1,050 〃	1,200 〃	200 〃	325 〃
400 〃	800 〃	1,400 〃	1,600 〃	250 〃	400 〃
500 〃	1,000 〃	1,700 〃	2,000 〃	325 〃	500 〃

* 전압의 적용은 대지전압을 적용한다.

【비고 1】 이표의 수치에 대한 검토는 <표 5 9>의 경우와 같은 방법으로 하면 된다.

【비고 2】 「변압기1상분의 용량」이라 함은 다음의 값을 말한다.

(1) 3상변압기의 경우는 정격용량의 3/1의 용량을 말한다.

(2) 같은 용량의 단상변압기 3대로서 결선 또는 Y결선하는 경우에는 단상변압기 1대의 정격용량을 말한다.

(3) 단상변압기 V결선의 경우

가. 같은용량의 단상변압기 2대로 V결선하는 경우에는 단상변압기 1대의 정격용량을 말한다.

나. 다른 용량의 단상변압기 2대로 V결선하는 경우에는 단상변압기 정격용량을 말한다.

【비고 3】 변압기가 2뱅크 이상으로 병렬연결되어 저압측이 1대의 차단기로 보호되는 경우 「변압기1상분의 용량」은 각 뱅크에 대한 [비고 2]의 용량의 합계치로 한다.

【비고 4】 저압측이 다선식인 경우에는 그 사용전압중 최대 전압을 적용한다.

예 : 단상3선식 220/440V와 같은 경우는 380V급을 적용한다.

【비고 5】 규격의 전선은 KS 규격이 아니므로 직상위의 규격을 택할 수 있다.

타. 제3종 및 특별제3종 접지공사의 접지선의 굵기는 <표 5-9>와 같다.

<표 5-9> 제3종 또는 특별제3종 접지공사의 접지선의 굵기

접지하는 전기기기 및 전선관 전단에 설치된 자동과전류 차단장치의 정격 또는 정정값이 다음의 전류값을 초과하지 않는 경우	접 지 선 의 굵 기					비고
	동 선		알루미늄선 연선 (㎟이상)	이동하면서 사용하는 기계기구에 접지를 하여야 할 경우로서 가요성을 필요로 하는 부분에 코드 또는 캡타이어케이블을 사용하는 경우		
	단 선 (㎜이상)	연 선 (㎟이상)		단심의 굵기 (㎟이상)	2심을 접지선으로 사용하는 경우 1심의 굵기(㎟이상)	
15	1.6	2.0	3.5	1.25	0.75	안전율50% 이상
20	2.0	3.5	5.5	2	1.25	
30	2.0	3.5	5.5	3.5	2	
40	2.6	5.5	8	5.5	3.5	
50		5.5	8	5.5	3.5	
100	2.6	8	14	8	5.5	안전율10% 이상
200		14	22	14	5.5	
300		22	38	22	14	
400		* 30, 38	* 50, 60	* 30, 38	22	
500		38	60	38	22	
600		* 50, 60	80	* 50, 60	30	
800		60	80	60	30	
1,000		80	100	80	38	
1,200		100	* 125, 150	80	38	
1,600		* 125, 150	200	100	* 50, 60	
2,000		* 125, 150	200	100	* 50, 60	
2,500		150	300	* 125, 150	60	
3,000		200	300	150	80	
4,000		250	400	200	100	
5,000		325	600	250	* 125,150	
6,000		400	600	325	150	

【비고 1】 이 표의 과전류차단기는 인입구장치, 간선용 또는 분기용에 시설하는 것(개폐기가 과전류차단기를 겸하는 경우를 포함한다)이며, 전자개폐기와 같은 전동기의 과부하보호기는 포함하지 아니한다.

【비고 2】 코드 또는 캡타이어케이블을 사용하는 경우의 2심인 것은 2심의 굵기가 동등한 것으로, 2심을 병렬로 사용하는 경우의 1심 단면적을 표시한다.

【비고 3】 이 표의 산정기준에 대하여는 부록 1-6을 참고할 것.

【비고 4】 분전반 또는 배전반에 있어서 그 전원측에 과전류차단기가 시설되지 아니한 경우에는 분전반 혹은 배전반의 정격전류에 따라 접지선의 굵기는 표1 16을 적용한다.

【비고 5】 * 규격의 전선은 KS 규격이 아니므로 직상dnl규격을 택할 수 있다.

【비고 6】 전기기기 접지도체로 지락사고시 지락전류가 클 경우에는 상기규격을 상향하여 선정한다.

【비고 7】 표 중 비고의 가란은 전선규격 선정상 전선이 가늘기 때문에 안전율이 50% 이상 고려되었고 나란은 안전율이 10% 이상 고려되었다.

【비고 8】 전압강하 등의 사유로 간선규격을 상위규격으로 선정할 경우 이에 비례하여 접지선의 규격도 상위규격으로 선정하여야 한다.

예 : 정상적으로는 간선의 규격이 80㎟이고 차단장치의 정격이 200AT인 경우 표에 의해 접지선 규격을 14㎟로 선정할 수 있으나 전압강하 등의 원인으로 간선규격을 125㎟로 굵게 선정하였다고 가정하면 125 80 = 1.56 즉 56%만큼 굵어진 셈이 된다. 그러므로 접지선도 14 1.56 = 21.845㎟가 되어 22㎟로 굵어져야 한다.

5.2 배관, 배선 접지공사

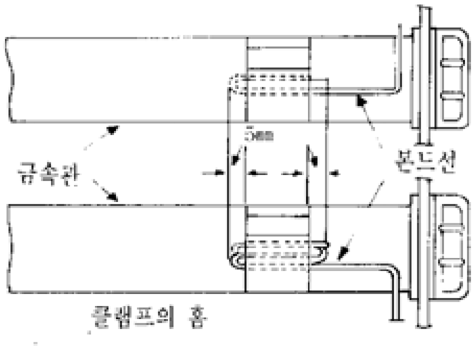
5.2.1금속관 접지공사

가. 접지용 크램프를 이용한 접지

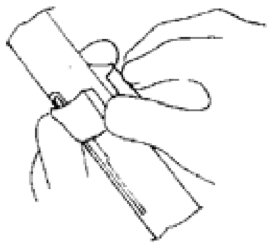
(1) 금속관 굵기에 맞는 접지용 크램프를 금속관에 감고, 크램프 홈에 굴절 가공한 본드선을 끼운다.

(2) 크램프 양 끝을 모아 손으로 잡고, 본드선을 크램프 양 끝보다 약 5㎜ 정도 돌출시켜 펜치 등으로 물림부를 잡고 선단을 압착시킨다.

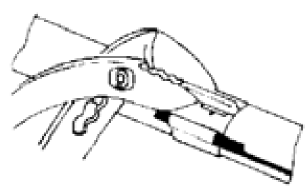
(3) 펜치 등으로 물림부를 깊숙히 집어 넣은 후 세게 조여 잡고 압착하는 방향으로 기울여, 물림부 선단을 꺾어 누인다.



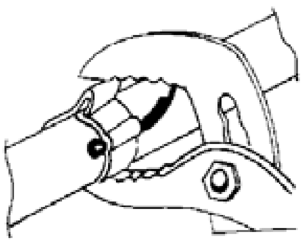
(그림 5-1) 접지용 크램프의 본드선



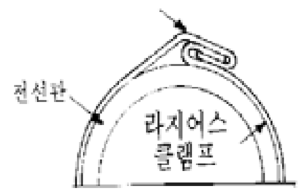
(1) 손으로 잡는다



(2) 압착시킨다



(3) 꺾어 누인다



(4) 압착시킨다

(그림 5-2) 접지용 크램프를 이용한 접지순서

나. 납땜을 이용한 접지

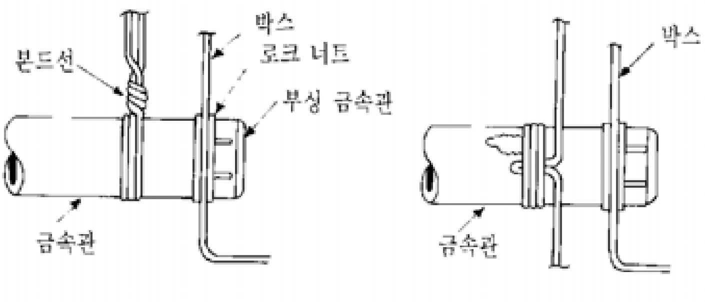
(1) 본드선을 접속하는 표면을 약 20㎜ 정도 줄 또는 샌드페이퍼로 사포질 한다.

(2) 본드선을 관에 밀착시켜 틈새가 생기지 않도록 3회 감고 펜치로 조인다.

(3) 조인 본드선을 펜치 끝으로 2회 이상 감는다.

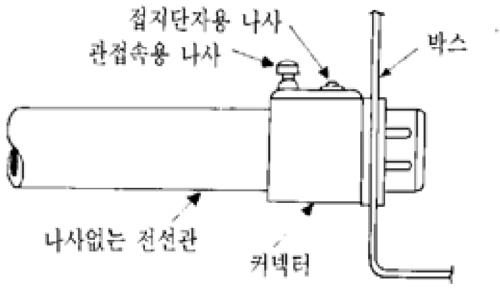
(4) 박스면에 본드선을 정리하고, 페스트를 칠한 후 토치 램프로 납땜한다.

(5) 페스트를 닦아내고 녹방지 도료를 칠한다.



(그림 5-3) 납땜을 이용한 접지

다. 나사없는 전선관의 접지
콘넥터의 접지단자용 나사를 드라이버로 풀고 본드선을 단자 홈에 넣은 후 나사를 조인다.



(그림 5-4) 나사없는 전선관의 접지

5.2.2 전열설비의 접지
대지전압이 150V 초과 300V 이하 저압회로에 사용하는 금속제 외함은 용량에 불구하고 제3종 접지공사를 한다.

6. 전송설비 접지(전송분야에서 관리)

6.1 접지일반

가. 모든 접지선은 최단거리로 포설 하여야 한다.

나. 각종 배선가에 수용되는 PCM 반송용 케이블 및 차폐선의 접지심선은 접지되어야 한다.

다. MDF쪽의 차폐선 접지를 위하여 50P 피뢰탄기반에 보조핀을 부착하여야 한다.

라. CDF의 수직열간 접지는 14㎟ 연동선으로 H.F Line이 수용되어 있는 열마다 수직 포설하여 단자간 접지선을 연결하여야 한다.

마. 접지선의 종단처리는 2개의 구멍이 있는 “러그”를 사용하여 접속부위를 최대로 넓게 하고 접촉저항을 최소로 접속하여야 하며, 접지선의 종단은 인청동의 볼트너트를 사용하여 접지반에 수직으로 접속하고 동심선과 러그가 충분히 접착되도록 유압식 압축기로 압착시켜야 한다.

바. 접지선이 벽, 바닥, 천장 등을 통과 할 때는 반드시 절연관을 통하여 포설 하여야 한다.

사. 접지선은 통신용 케이블과 분리시켜 포설, 접속 하여야 한다.

아. 필요에 의해 접지선을 구부릴 경우 곡률반경은 20cm 이상이어야 하며 내각은 90° 이상이어야 한다.

자. 접지선은 중간지점을 이어서 사용하여서는 안되며 부득이한 경우에는 연결구(C Tap) 로 시공 하여야 한다.

차. 접지선 포설은 바닥설치시 그리드망 밑으로 포설하고 포박실로서 포박하고 이중 마루 설치시는 이중마루에 설치한다.

6.2 접지 저항값

전송시설에 대한 접지 저항값은 <표 6-1>과 같다.

<표 6-1> 전송시설 접지 저항값

구 분	접지 저항값	비 고
전송시스템(중간 중계소 제외)	2Ω 이하	
중간 중계소	10Ω 이하	
PCM 단국 및 중간 급전국	10Ω 이하	
전신국	1Ω 이하	
케이블이 인입된무선 중계국	2Ω 이하 / 10Ω(고지 중계국)이하	

6.3 랙접지

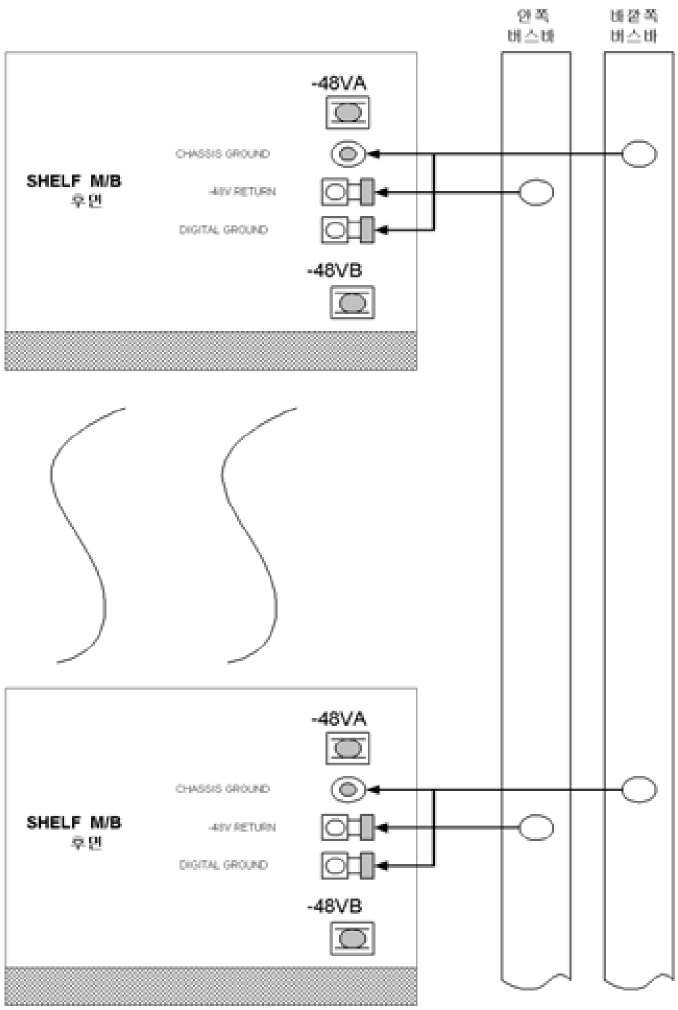
가. 전송장치 및 배선가는 접지효과를 높이고, 외부 전류유입을 차단하기 위하여 외부 시설물과 절연이 되도록 시공하여야 한다.

나. 각종 장치랙 및 배선가 상부는 장치와 고정금물 사이에 절연판을 삽입하고 결합용 볼트에 부싱을 끼워 절연 확인후, 랙상부를 고정하여야 한다.

다. 랙접지는 전원선 단면적과 동일한 규격으로 한다.

라. 장치랙의 접지는 (그림 6-1)과 같이 장치랙의 후면 상단에 설치된 통신용 접지 부스바를 이용하여 통신용 접지와 장치랙별로 접지바들을 서로 연결해 주어야 하며, 장치랙 내의 셀프들도 접지 부스바를 통해 접지를 연결해 주어야 한다.

마. 전송장치의 시스템(또는 군)별도 다른기종일 경우 주접지반(또는 2차 접지반)으로부터 포설하여야 한다.



(그림 6-1) 장치랙의 접지

7. DATA 설비(DATA분야에서 관리)

7.1 일반사항

7.1.1 전원케이블 접지

전원케이블은 반드시 110V 또는 220V 접지선이 있어야 하며 전원 공급원에 접지가 되어있는지 확인한다.

7.1.2 접지선

가. 포설되는 케이블 심선 굵기에 적합한 압착단자을 사용하여야 한다.

나. 장비의 접지선은 AC전원선과 가능한 병행하지 않도록 시공하여야 한다.

다. 접지선이 없거나 접지선과 장비의 접지가 이루어지지 않은 경우 별도의 보호장치가 있어야 한다.

라. 접지 대상은 각 장비와 랙, 케이블덕트, 케이블트레이이며 설치상면과는 절연시켜야 한다.

마. 랙에 장착되는 장비는 랙을 접지하고 내부에 장비를 접지한다

(1) Rack 접지 케이블 : 14 ㎟

(2) 장비 접지 케이블 : 14 ㎟

바. 각종 장치랙 및 배선가 상부는 장치와 고정금물 사이에 절연판을 삽입하고 결합용 볼트에 부싱을 끼워 절연 확인후, 랙상부를 고정하여야 한다

사. 접지 대상 장비가 위치한 최단 거리의 접지단자함이나 주 접지선에서 분기하여 접지한다.

아. 모든 접지선은 최단 거리로 접속하여야 한다.

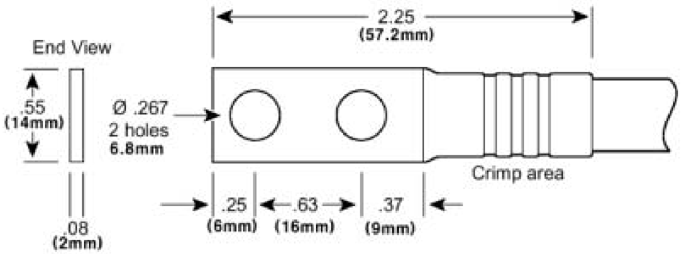
자. 필요에 따라 접지선을 구부릴 경우 곡률반경은 20Cm 이상 이어야 하고 각도는 90도 이상이어야 한다.

차. 접지선은 통신용 케이블과 분리하여 포설 포박 하여야 한다.

카. 접지선의 벽, 바닥, 천장 등을 통과할 때는 반드시 절연 도관을 통하여 포설하여야 한다.

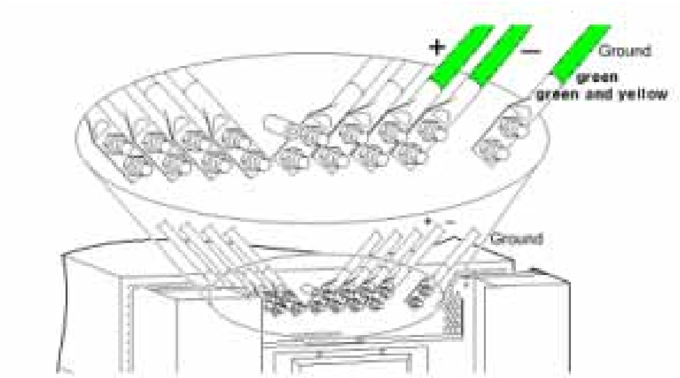
타. 접지선과 장비 사이의 접촉 부위는 최대로 넓게 하여 접촉 저항을 최소로 하여야 한다.

파. 접지선의 종단처리는 2개의 구멍이 있는 "러그"를 사용하여 접속부위를 최대로 넓게 하고 접촉저항을 최소로 접속하여야 하며, 접지선의 종단은 인청동의 볼트너트를 사용하여 접지반에 수직으로 접속하고 동심선과 러그가 충분히 접착되도록 유압식 압축기로 압착시켜야 한다.



(그림 7-1) 압착단자

하. 접지케이블은 장치 설치 매뉴얼을 참조하여 접지선 용량에 적합한 크기로 설치하도록 하고, 포설되는 케이블 심선 굵기에 적합한 압착단자을 사용하여야 한다.



(그림 7-2) 전원 모듈의 접지케이블 연결 예시(GSR 라우터 장비)

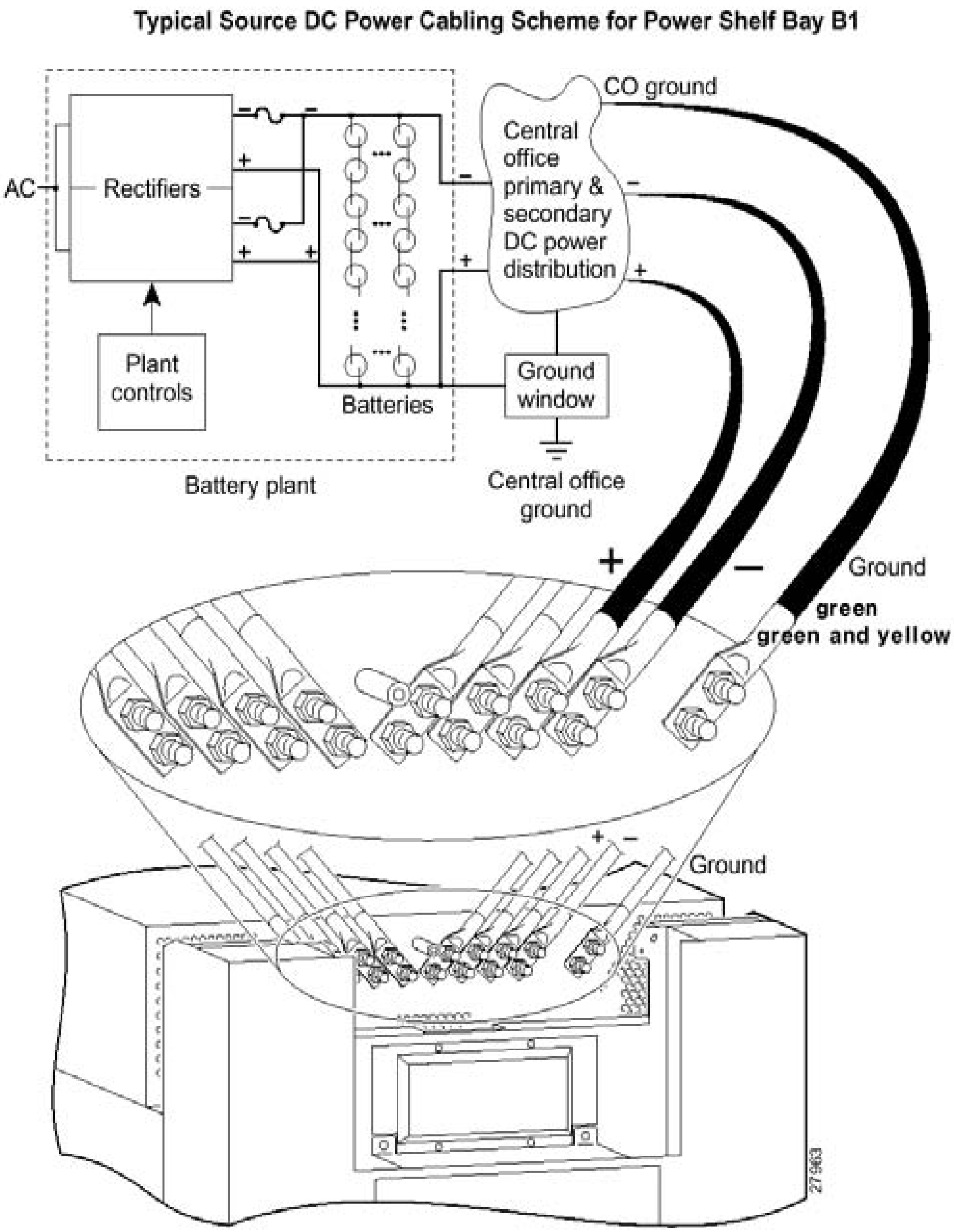
7.1.3 SGR 12016/12416 라우터 장비

가. DC input power shelf : DC( ) cable 4본, DC(+) cable 4본, Ground cable 1본 필요

나. 위 각 케이블은 자체 제작

다. 케이블은 (그림 7-1)의 압착단자로 단말처리를 한다.

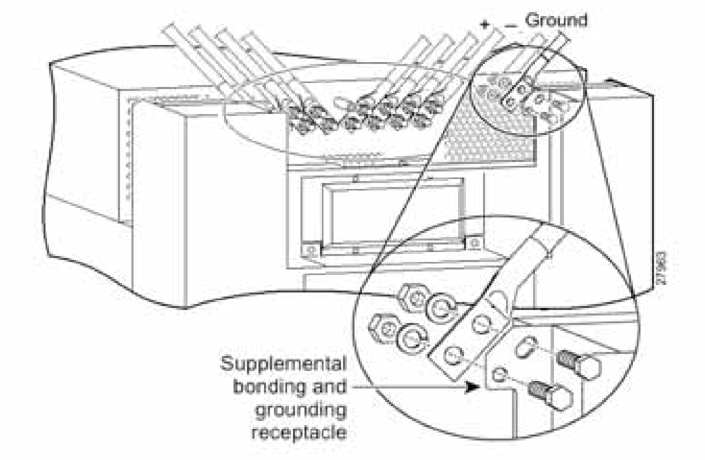
라. Power Shelf Bay B1의 구성과 Power Shelf 접지는 (그림 7-3)과 같다.



(그림 7-3) Power Shelf 접지

마. 보조 접지

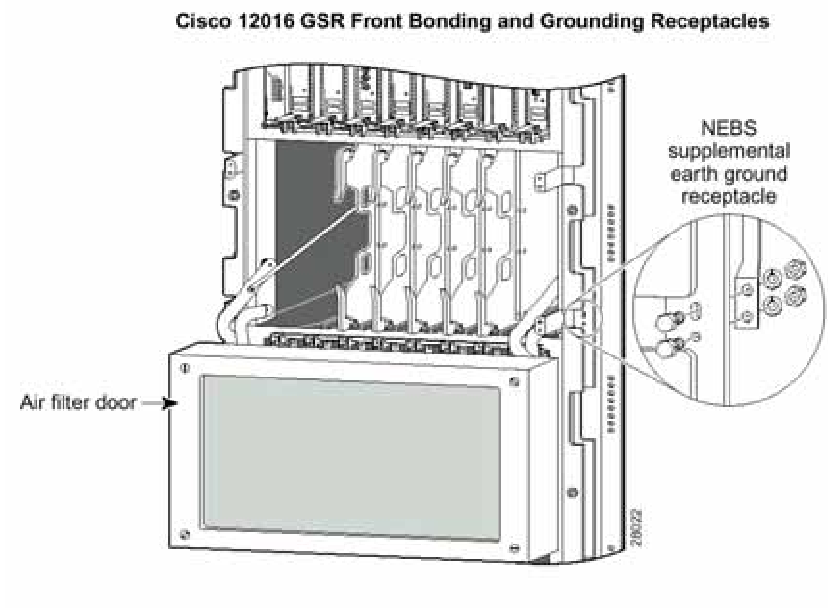
접지위치 : (그림 7-3)의 Power Shelf의 접지 1곳과 (그림 7-4)의 보조 접지 2곳



(그림 7-4) 보조접지(Cisco 12016)

바. 랙 접지

Cisco 12016 GSR에 Power을 연결하거나 Power on할 때는 반드시 Power Shelf 1곳 (그림 7-3)과 (그림 7-4), (그림 7-5)의 2곳에 접지가 되어있어야 한다.


Cisco 12016 GSR Front Bonding and Grounding Receptacles
NEBS
supplemental
earth ground
receptacle
Air filter door
28022

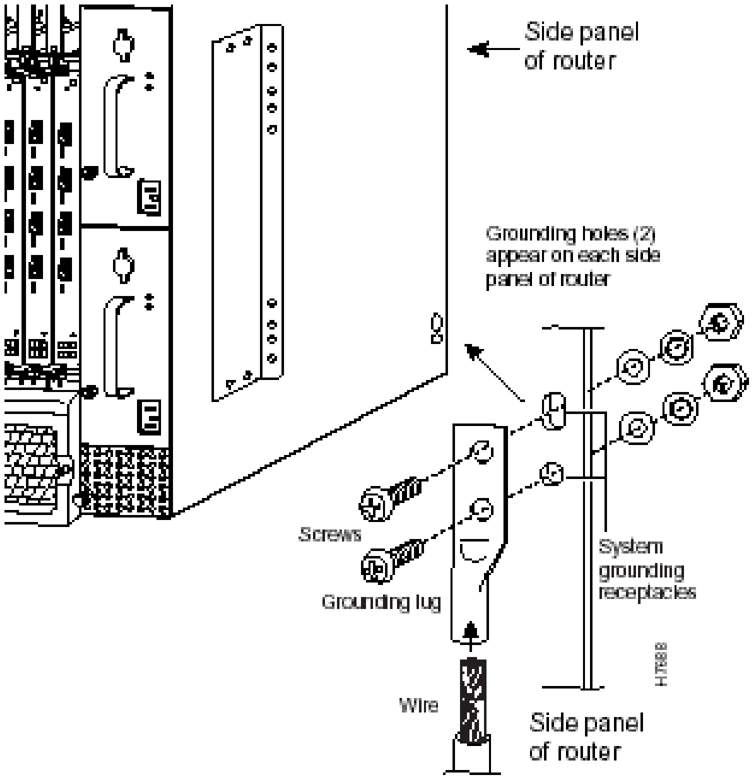
(그림 7-5) 랙 접지

7.1.4 GSR 12008 라우터

가. System Ground

(1) 접지선의 끝부분을 19mm 정도 벗겨내고 grounding lug에 끼워 고정시킨다.

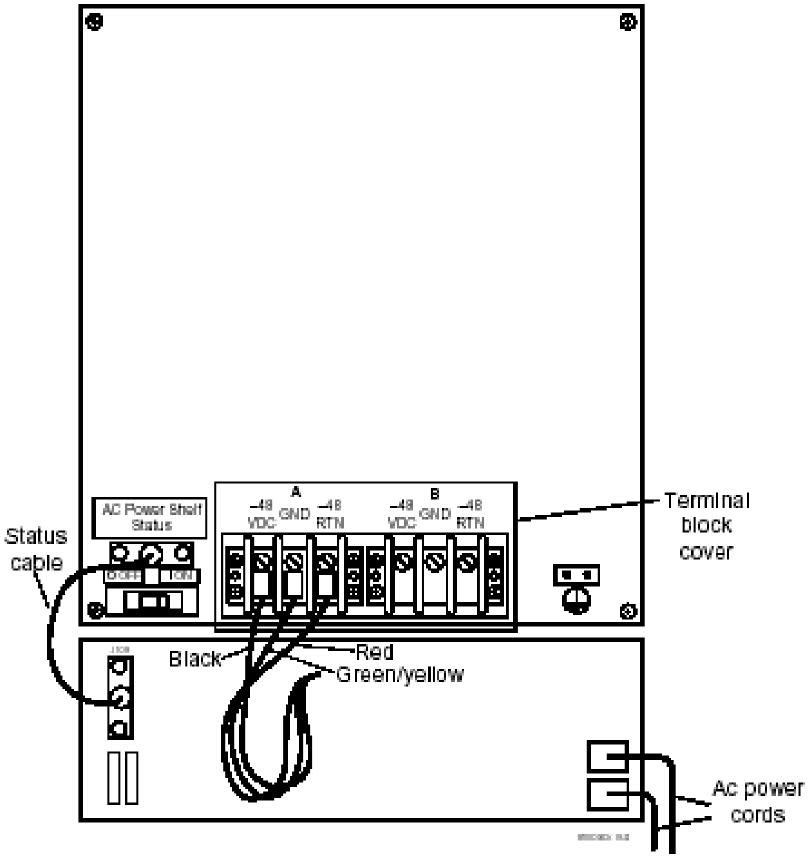
(2) 라우터의 사이드 판넬에 위치한 두개의 구멍에 볼트를 이용하여 Ground lug를 고정시킨다.

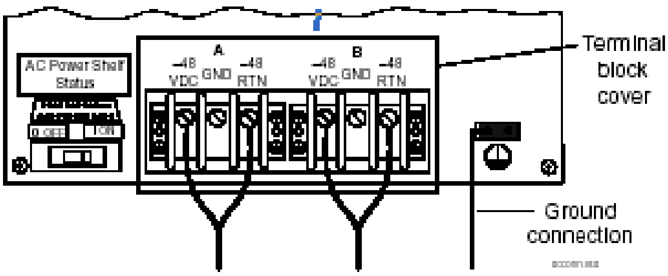


(그림 7-6) System Grounding

7.1.5 SSG 5000 NAS 장비 전원 케이블 접지

(그림 7-7)과 같이 샤시 뒷면에 전원 케이블(적색, 흑색)과 함께 접지케이블(녹색)을 연결한다





(그림 7-7) SSG 5000 NAS 장비 전원 케이블 접지

8. 피뢰침 설비

8.1 적용범위

KT의 건물, 철탑, 기타 설비등을 낙뢰로부터 보호하기 위하여 시설하는 피뢰침 설비에 대해서는 법령 및 사규등에서 규정한 것을 제외하고는 본 요령이 정하는 바에 의한다.

8.2 설치대상

가. 높이 20m 이상의 건물, 철탑, 기타 설비등

나. 20m 이하라도 뇌해가 많은 지역의 건물, 철탑, 기타 설비등

다. 지상 3m 이상의 위험물(유류, 개스등) 제조소 또는 저장고

8.3 피뢰방식

가. 돌침방식 : 수평투영면적이 작은 건물에 적용

나. 용마루위 도체방식(Loop 방식) : 수평투영면적이 큰 건물에 적용

다. 케이지방식 : 100% 피뢰가 필요한 건물에 적용

8.4 재료

가. 돌침지 직경 12㎜ 이상의 동봉을 사용하고 부식성 가스등이 발생될 우려가 있는 장소는 1.6m 이상의 납으로 보호된 물품으로 사용한다.

나. 돌침 지지주

(1) 측면 지지형의 돌침 지지주는 충분한 기계적 강도를 갖는 황동관을 사용한다.

(2) 자립형의 돌침 지지주는 배관용 탄소강 강관에 아연도금을 한 후 알미늄페인트를 2회 이상 도포하여 비바람 및 부식성 개스등에 충분히 견딜 수 있도록 아래와 같이 견고하게 제작한다.

(가) 지지주는 두께 3.8㎜ 이상 60.5㎜ 이상으로 하고 길이에 따라 1 ~ 3 단으로 조립한다.

(나) 지지대 및 지선부착 Ring의 설비에서 지선부착 Ring은 길이 10㎜ 미만은 1단, 10㎜ 이상은 2단으로 한다.

(다) 지지대, 지선부착 Ring 및 볼트등의 부속품은 용융 아연도금한 강재 또는 스테인레스 강재등을 사용한다.

다. 피뢰도선

(1) 도선은 단면적 38 ㎟ 이상의 동연선(소선 2㎜) 또는 동관 (두께 0.8㎜ 이상) 등을 사용한다.

(2) 국내 설계시 사용도선은 100㎟이상을 사용한다.

라. 지지주 부착 금물과 도선지지 금물 및 지선부착 금물, 지지주부착 금물과 도선지

지 금물 및 지선부착 금물은 황동제, 스테인레스 강재 용융 아연도금한 강재를 사용한다.

마. 보호관

도선의 방호관은 두께 2㎜ 직경25㎜의 황동관 경질 비닐관을 사용한다

바. 지선

자립형 지지주의 지선은 2.6㎟x7개의 아연도금 강연선 또는 0,5㎟x19x7 이상의 스테인레스 강선을 사용한다.

사. 접지주

지지주는 두께 1.5㎜ 이상으로 1m x 1m 이상의 동관 또는 동등 이상의 접지 효과가 있는 물품을 사용한다.

8.5 공사방법

가. 보호각

보호범위가 충분하도록 60도 이내로 한다. (단 유류등의 위험물 창고, 취급소 등은 45도 이내로 하고, 고층 건축물의 경우에는 건물 높이에 따라 보호각은 25° 에서 55°로 적용하며 다수의 피뢰침 설치가 필요한 곳에는 전자식 피뢰침을 설치한다.

나. 설계시공 요령

(1) 접지극은 각 인하도선 아래에 매설하여 매설깊이는 상수면 아래로 하고 접지극 상단이 아래로 75㎝ 이상이 되게 한다. 다만, 상수면의 깊이가 지하 3m 이상인 경우는 접지극 하단을 3m로 한다.

(2) 접지극은 통신용 및 통신보안용 접지극과는 원칙적으로 5m 이상, 기타 접지극과는 2m 이상을 이격한다.

(3) 돌침과 도선의 접속은 동으로 된 접속단자를 사용하여 충분히 견고하고 전기적으로 완전하게 접속한다.

(4) 측면 지지형 돌침 지지주는 부작 금물에 의하여 풍압등에 충분히 견딜 수 있도록 견고하게 부착한다.

(5) 자립형 돌침 지지주는 지지대 및 지선에 의하여 풍압등에 충분히 견딜 수 있도록 견고하게 부착하고 지선은 지지주에 불균등한 힘이 가해질 수 없도록 장력을 조절한다.

(6) 도선의 곡률반경은 20㎝ 이상으로 하며 깊이는 최단거리가 되게 설계하고 건물의 연돌등의 피보호물 외측에 설치한다. 도선은 동 또는 황동의 고정금구나 애자등을 사용하여 견고하게 부착하며 그 지지간격은 수직의 경우는 1.5m 정도 수평의 경우는 60㎝ 정도로 한다.

(7) 도선이 ㄷ 자형으로 구부러지는 경우는 ㄷ 자형으로 구부러지는 부분의 길이가 개구단 간격의 10배 이하이어야 한다.

(8) 지지주 부분의 도선은 지지주 외측으로 하고, 지지주용 도선볼트를 사용하여 고정하며, 그 간격은 1m 이하로 한다.

(9) 도선은 전선 또는 가스관으로부터 1.5m 이상 이격한다.

(10) 도선에서 1.5m 이내의 거리에 접근하는 빗물받이 홈통, 금속관 쇠사다리등은 14㎟ 이상의 나동선으로 접지한다.

(11) 도체 상호간의 접속은 접속단자, 압착단자를 사용하여 전기적, 기계적으로 완전하게 실행하고 접속부분의 전기적 부식이 발생되지 않는 피치, 타르등을 바르며, 압착단자는 접속개소 1개소에 2개 이상 사용한다.

(12) 도선은 지하 30㎝ 지상 2.5m 간을 황동관등의 보호관으로 방호한다. 황동관을 보호관으로 사용하는 경우는 그 양단을 14㎟ 이상의 나동선으로 접지한다.

(13) 지상 2.5 ~ 4m 부분에 접지저항 측정용 단자를 부착한다.

(14) 도선과 접지극은 황동 또는 동용접으로 견고하고 전기적으로 완전하게 접속한다.

(15) 옥상 주변등에 설치하는 평각동선은 황동체 금구를 사용하여 견고하게 부착하고 그 지지간격은 60㎝ 정도로 하며, 구부러진 부분 및 30㎝ 이상되는 부분에는 신축장치를 설치한다.

8.6 접지 저항치

가. 총합 접지 저항치: 10Ω이하

나. 접지극이 여러 개인 경우 단독 접지저항은 20Ω이하로서 합성 접지저항은 10Ω이하이어야 한다.

8.7 접지극 위치 표시

접지극을 배선한 후 높이 1m 정도의 사각목주 또는 콘크리트주에 접지종별, 저항치, 매설년월, 접지극의 위치등을 표시하여 관리하기 편리하게 접지극 매설위치로부터 가까운 곳에 설치한다.

제Ⅲ편 부 록

1. 참고 자료

2. 통신접지시설 설계·시공 세미나 자료

1. 참고 자료

1. 참고 자료

1.1 보링 접지용 저감제 적용

가. 주입 재료의 양은 한정요건에 따라 가감할 수 있다.

나. 매설지선을 이용한 저감재 소요량 산출식

소요량(동봉시공시)=폭(40㎝)×높이(20㎝이상)×매설지선 길이(m)×1.250㎏/㎥

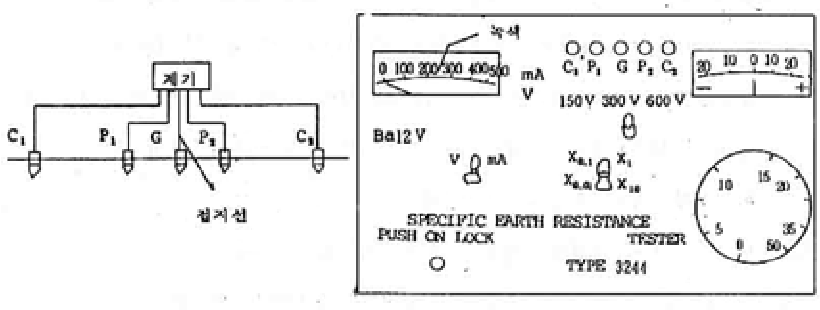
다. 매설지선을 이용한 소요량 산정 후 고강도 저감보를 이용한 보링공법 적용 시 적용되는 저감율(%)은

100Ω.m 이하 : 46% 적용
200Ω.m 이하 : 50% 적용
300Ω.m 이하 : 60% 적용
400Ω.m 이하 : 64% 적용
500Ω.m 이하 : 71% 적용
600Ω.m 이하 : 73% 적용
700Ω.m 이하 : 76% 적용
1000Ω.m 이하 : 78% 적용
1500Ω.m 이하 : 80% 적용
2000Ω.m 이하 : 82% 적용

1.2 대지 비저항 측정

4전극법은 접지설계에 필요한 지표면에 가까운 대지층의 비저항을 측정하는 것으로 비교적 널리 쓰이는 방법이다.

가. 대지 비저항 측정기Type 3244의 사용법



(그림 부록-1) 측정도면

(1) (그림 부록-3)과 같이 1직선상에 전극 4개를 등간격으로 타입한다.
(C1P1 = P1P2 = P2C2)

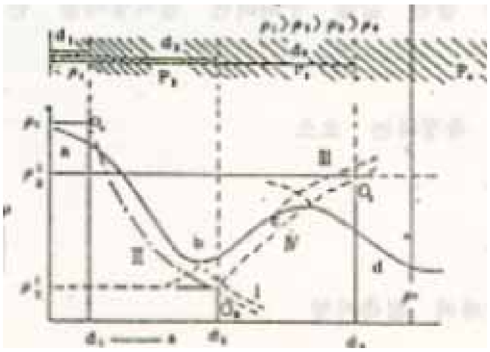
(2) 접지전극(G)을 중앙에 타입한다. (P1G = GP2)

(3) 각 전극을 리드선으로 측정계기에 연결한다.
(4) 푸쉬버튼을 ON에 놓고 V ㎃ Knob를 V에 놓고 Volt를 측정하며 5V 이상임을 확인한다. 만일 5V 이하인 때는 건전지를 교체한다.
(5) 푸쉬버튼을 ON에 놓고 V ㎃ Knob를 ㎃로 세팅하고 출력전압 세팅 다이얼을 돌려 L.M.H 각 위치중에서 가장 전류가 많이 흐르는 위치에 놓는다.
(6) 푸쉬버튼을 ON에 놓고 measuring dial slide를 돌리면서 지시계가 0이 되도록 조정한다.
(7) 이때 measuring dial slide의 Point에 Factor를 곱한 것이 측정하려는 저항 R과 같다.
(8) R의 값에 2a를 곱한 것이 비저항이 된다.
(9) 전극간격의 여러가지 값(2m, 4m, 6m, 10m, 15m, 30m, 50m, 60m)에 대하여 상기방법을 반복하여 저항을 측정한다.
(10) 보도상에 연하여 지하애 통신 케이블, 전력 케이블 및 상,하수도가 매설되어 있으므로 측정치의 매설물 영향을 분석하기 위하여 비교적 매설물이 적은 장소를 선정한다.

나. 대지 비저항측정기로 측정한 후 해석하는 방법
(1)각 전극간격별로 측정기로써 측정한 측정치에서 비저항 를 산출한다.

$$\rho = 2aR \quad (R: \text{측정치}, \quad a: \text{전판간격})$$

(2) Log-Log Paper 상에 전판간격 a를 횡축, 비저항 를 종축으로 잡고 a 관계곡선을 그린다.
(3) a 관계곡선을 증가부분과 감소부분으로 구분한다.
(4) 표준곡선 위에 a 관계곡선을 놓고 a 관계곡선을 이동하면서 표준곡선과 a 관계곡선이 가장 합치되도록 맞추고 a 관계곡선 상에 표준곡선의 원점(01)을 표시한다.



(그림 부록-2) a관계곡선

(5) 이때 01점의 값이 해석된 제1지층의 등가 비저항 a 값이 지층의 깊이이

다.

(6) 제2지층은 표준곡선 2/ 1 의 값에서 계산으로 얻을 수 있다.

(7) 보조곡선 위에 a 관계곡선을 놓고C1을 보조곡선의 원점에 맞추고 값과 같은 값의 곡선(Ⅱ)을 a 관계곡선에 그린다.

(8) 다시 a 관계곡선을 표준곡선 상에 놓고 곡선(Ⅰ) 상에 표준곡선의 원점이 오도록 이용하면 관계곡선과 가장 합치되는 곡선상에 맞추고 다시 a 관계곡선 상에 표준곡선의 원점(02)를 표시한다.

(9) O3점의 값이 해석된 제1층과 제2층의 등가 비저항 a값이 제2층의 깊이가 된다.

(10) 위와 같은 순서를 반복하여 등가 비저항을 분석한다.

1.3. 접지저항

접지저항의 값은 계산에 의해 구할 수 있지만 <표 부록-2 참조> 대지에 인자가 많아 참된 값을 구하려면 접지공사를 한 후에 측정해야 한다.

가. 접지저항으로 측정되는 요소

(1) 접지선의 저항

(2) 접지극의 저항

(3) 접지극과 토양과의 접촉저항

(4) 접지극 주변의 토양

접지저항으로 측정되는 요소중 위에서 3가지는 접지저항의 일부를 차지하고, 주로 4번째 요소인 접지극 주변의 토양에 의해 접지저항이 결정된다. 직경이 16㎜인 접지봉의 길이를 3m로 했을 때 전체저항의 거리에 대한 분포비율을 <표 부록-1>에 나타냈다.

<표 부록-1> 길이(3m), 직경(16㎜)인 접지극 주변의 저항분포

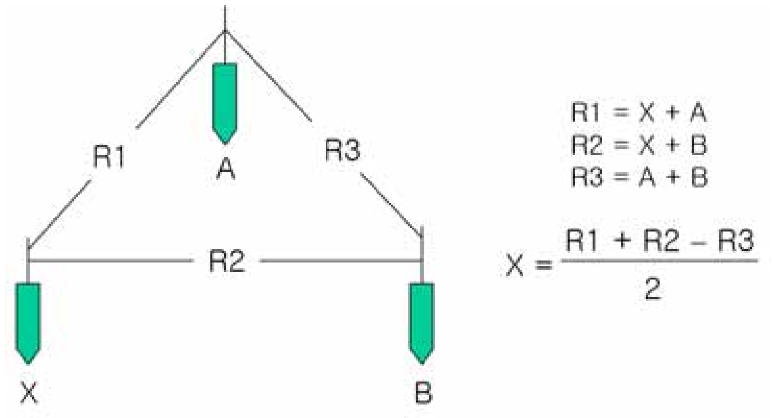
접지극 표면으로 부터의 거리(m)	전체저항중 저항비율(%)
0.03	25
0.06	38
0.09	46
0.15	52
0.3	68
1.5	86
3.0	94
4.6	97
6.1	99
7.6	100

주) 7.6m를 100으로 잡았을 때

나. 접지저항 측정방법

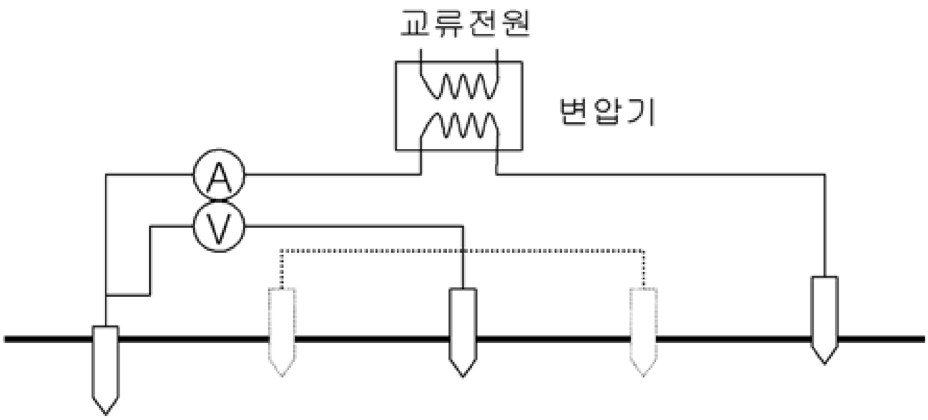
접지저항의 측정방법에는 여러 형태가 있으나 본질적으로는 같다.

(1) 3점법 : 접지극외에 보조 접지극 2개를 사용하여 (그림 부록-5)와 같이 설치하여 각 접지극간의 전기저항을 측정하고 식을 이용하여 접지저항을 구하는 방법이다. 정확한 결과를 얻기 위해서 주의할 점은 접지극간의 거리를 일정하게 해야 한다. 이 방법은 단독 접지극이나 소규모 접지공사의 접지저항 측정에 적합하고 낮은 접지저항에는 적합치 않다.



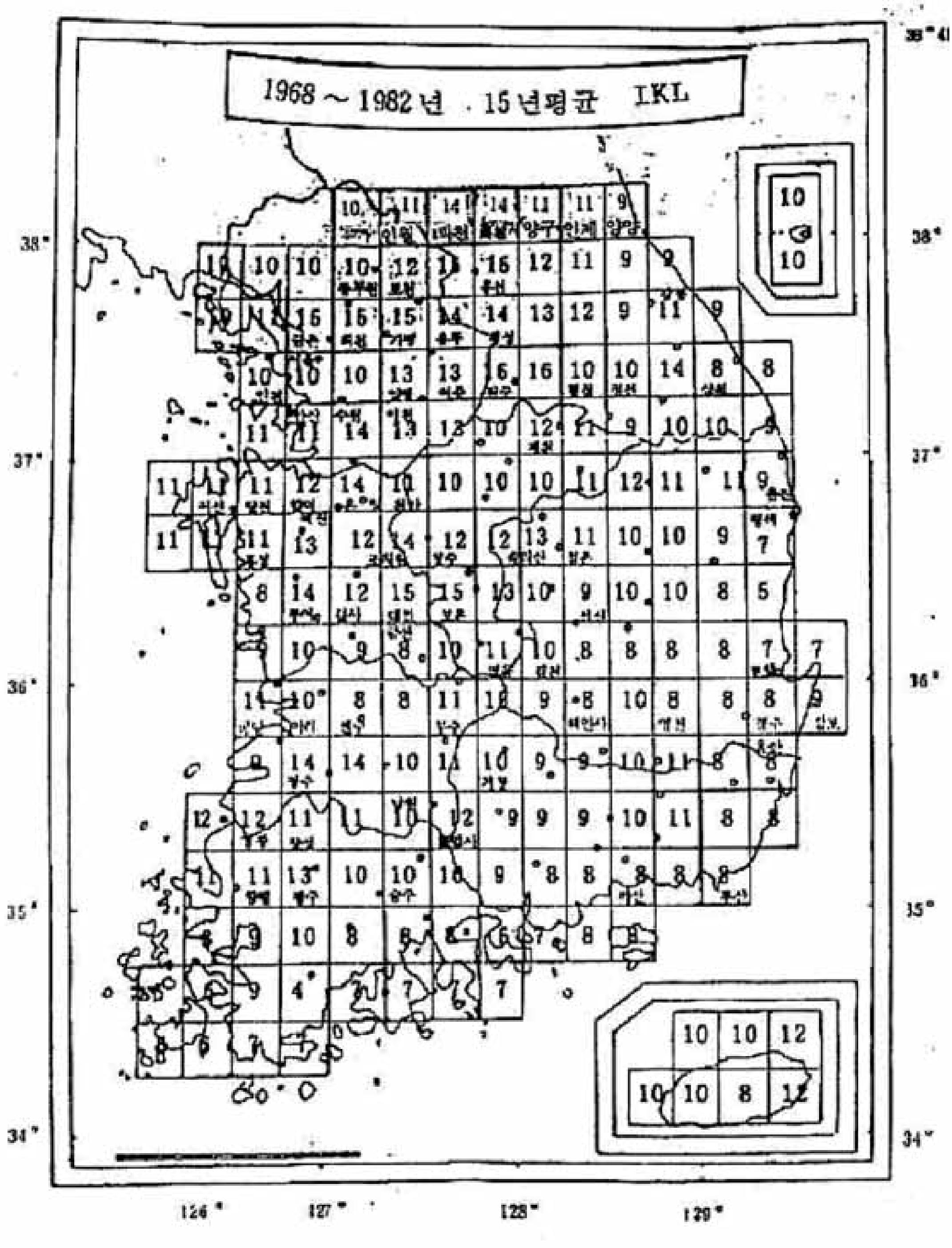
(그림 부록-3) 3점법

(2) 전압강하법 : 측정하고자 하는 접지극과 보조 접지극 사이에 알고 있는 양의 교류전류를 통하게 하고 양 접지극을 연이은 선상에 또 다른 접지극을 두어 접지저항을 구하는 방법이다. 이 측정방법은 수도관, 가스관등 여러 종류의 매설물이 종횡으로 산재해 있는 도시에서는 상당한 오차가 나기 쉽다.



(그림 부록-4) 전압강하법

1.4 IKL 망도



*주)IKL(Isokeranunic Level)낙뢰 년평균일수

(그림 부록-5) IKL 망도

1.5 접지선의 선택

가. 접지선의 온도상승

동선에 단시간 전류가 흘렀을 경우 온도상승은 일반적으로 다음과 같이 계산된다.

$$Q = 0.008[I/A]^2 \ t$$

나. 계산조건

접지선의 굵기를 결정하기 위한 계산조건은 다음과 같다.

(1) 과전류 차단기는 정격전류 20배의 전류에서는 0.1초 이하에서는 끊기는 것으로 한다.

(2) 접지선에 흐르는 고장전류의 값은 전원측 과전류 차단기의 정격전류의 20배로 한다.

(3) 고장전류가 흐르기 전의 접지선의 온도는 30℃로 한다.

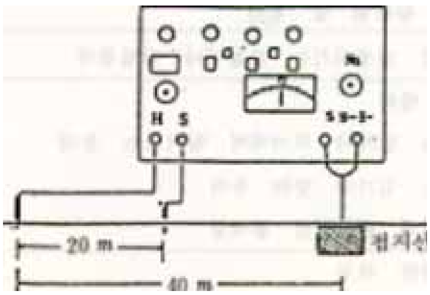
(4) 고장전류가 흘렀을 때의 접지선의 허용온도는 150℃로 한다. (따라서 허용온도 상승은 120℃가 된다.)

계산식은

$$120 - 0.008 \ [20I/A] \ 2 \quad X \ 0.1$$

1.6 접지저항 측정기

가. 결선도



(그림 부록-6) 회로도

나. 접지저항 측정기 사용법

(1) 측정기의 리드선을 회로도와 같이 연결한다.

(2) BATT, TEST 버튼을 눌러 측정기 BATT, TEST 전압을 TEST한다.

(3) ON 버튼을 눌러 계기의 바늘이 중앙위치에 오도록 수치 세렉터를 좌우로 돌려 측정한다. 중앙위치에 바늘이 머물 때의 수치가 접지저항이다.

(4) 측정시 주의할 점은 측정기 어스봉은 접지체의 반대방향으로 타입 측정할 것

1.7 정전기에 대한 이론

가. 일반적인 정전기 발생원인

정전기원	정전기를 발생기키는 물질이나 작업동작
작업자	ㅇ걷는 행위 ㅇ의자를 밀거나 의자에서 일어나는 동작 ㅇ의복을 입거나 벗는 동작 ㅇ그 외의 반복적인 동작등
의복	ㅇ 일반적인 의복 ㅇ 합성섬유로된 모든 의복 ㅇ 합성섬유로된 비전도성 작업신발등
작업의자	ㅇ 비닐을 씌우거나 Fiber Glass외에 니스, 래카 폴리우레탄 코팅을 하거나 왁스 처리한 의자등
작업대	ㅇ 프라스틱 비닐로 씌우거나 니스, 래카등으로 처리한 것 ㅇ 왁스 처리한 것
바닥	ㅇ 비닐 처리한 것 ㅇ 니스등으로 표면 처리한 것 ㅇ 콘크리트 바닥, 왁스 처리한 바닥등
부품함 상자	ㅇ 프라스틱 용재로 표면 처리한 나무, 금속상자등
포장재	ㅇ 일반적인 프라스틱 (Bag, Wrap, Envelop등) ㅇ 일반적인 Bubble Pack Styrofoam ㅇ 유리 제품등
용구	ㅇ Plastic solder sucker ㅇ 접지되지 않은 팁의 납땜 인두 ㅇ 손잡이가 프라스틱 코팅된 일반 공구 ㅇTubing이나 Drying을 위한 Heat Gun ㅇ Solvent Brush(모가 합성섬유로된 것)등

나. 반도체의 정전기 빈감도

<표 부록-2> 반도체의 정전기 민감도

반도체	정전기 민감범위(Volt)
VMOS	30 ~ 1,800
MOSFET	100 ~ 200
GaAsFET	100 ~ 300
FPROM	100
JFET	140 ~ 7,000
SAW	150 ~ 500
OP-AMP	190 ~ 2,500
CMOS(Input Protected)	250 ~ 3,000
Schcttky Diodes	300 ~ 2,500
Film Resistors(Thick, Thin)	300 ~ 3,000
Bipolar Transistors	380 ~ 7,000
ECL(P.C Board Level)	500
SCL	680 ~ 1,000
Schottky TTL	1,000 ~ 2,500

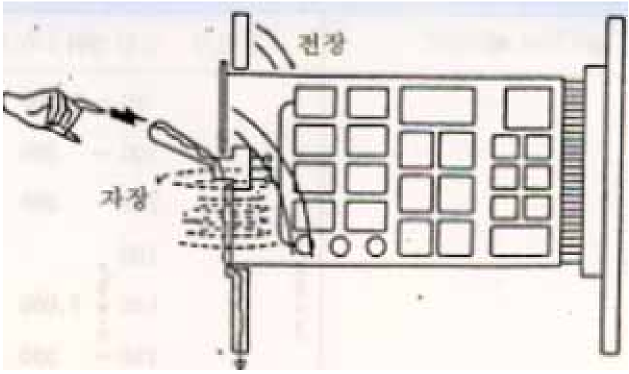
다. 정전기 발생전압

<표 부록-3> 정전기 발생전압

인체의 동작	발생되는 정전압의 크기(Volts)	
	10~20%의 상대습도시	65~90%의상대습도시
카펫트 위를 걸어갈 때	35,000	15,000
비닐타일 위를 걸어갈 때	12,000	250
작업자가 앉아서 작업할 때	6,000	100
비닐 백 자체에서	7,000	600
비닐백을 들어올릴 때	20,000	1,200
의자를 포리우레탄으로 비빌 때	18,000	1,500

라. 정전기 방전 (ESD: Electro Static Discharge)에 의한 피해

(1) 잠정적인 피해 (Soft Failure)



(그림 부록-7) 결합에 의한 피해

(2) 완전한 피해 (Hard Failure)

(가) 열에 의한 파괴

(나) 인체에 의한 파괴

(다) 금속화의 녹음

(3) 정전기 방전 피해를 규명하는 과학적인 모델

(가) 인체에 의한 피해

(나) 대전된 소자의 방전

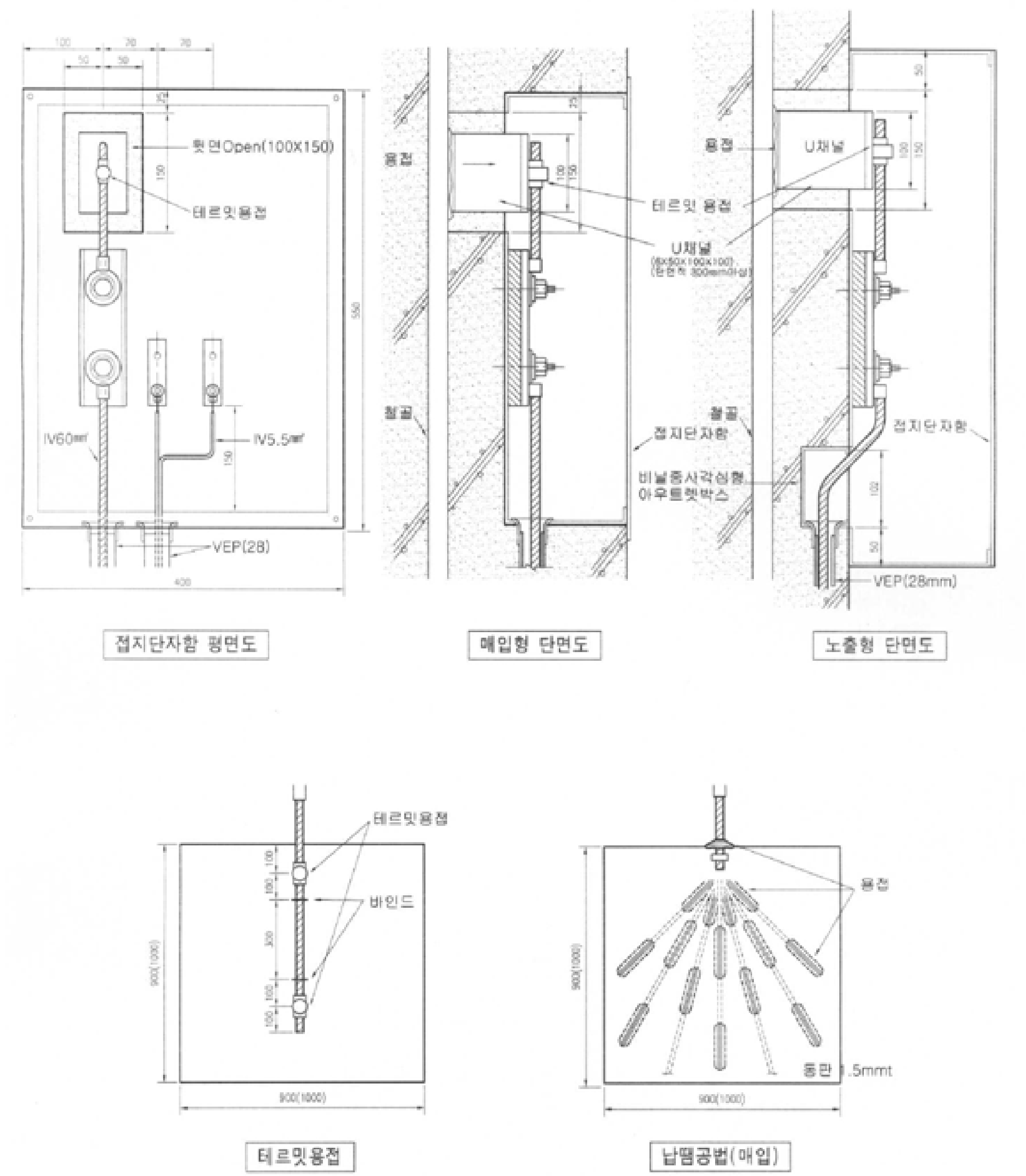
(다) 전기장에 의한 유도

마. 정전기 방전대책

ESD(Electro Static Discharge Control Program)의 피해를 예방하기 위한 총체적인 대책을 정전기 방전 제어대책이라 한다.

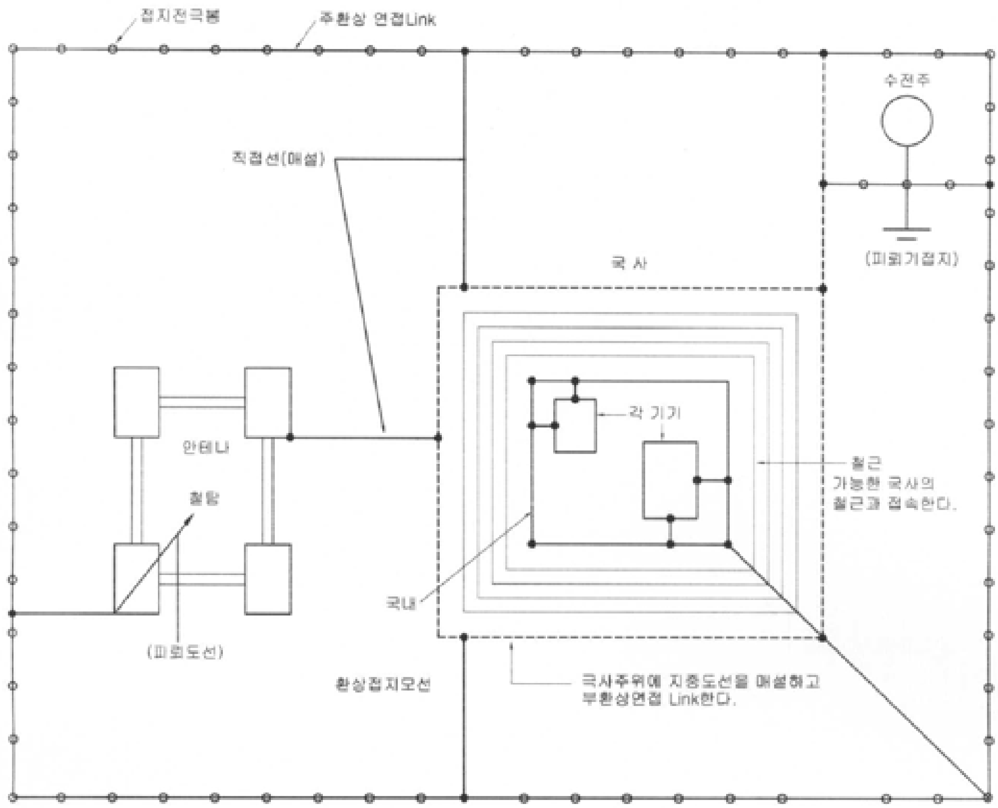
정전기 방전대책의 효과적인 수행을 위해서는 제조공장, 조립, 시험, 포장, 선적, 설치, 동작 및 운용의 모든 과정에 걸친 협력이 필요하다.

1.8 접지시험 단자함 및 접지극판



(그림 부록-8) 접지시험 단자함 및 접지극판

1.9 환상 연접접지 시공



해설

① 주접지반과 지중도체간 연결하는 주접지선과 지상에 노출된 모든 접지선은 피복동선(KSC3302)을 사용하여야 하며 접지봉에 리드선과 동봉간을 연결하는 접지선은 50㎟ 의 연동선(KSC3103)을 사용하여야 한다.

② 환상 연접접지는 중계소내의 환상접지모선, 중계소 주위의 부환상 연접링크, 중계소의 펜스(Fance)내측에 설치하는 주환상 링크의 3중으로 되고 상호접속한다.

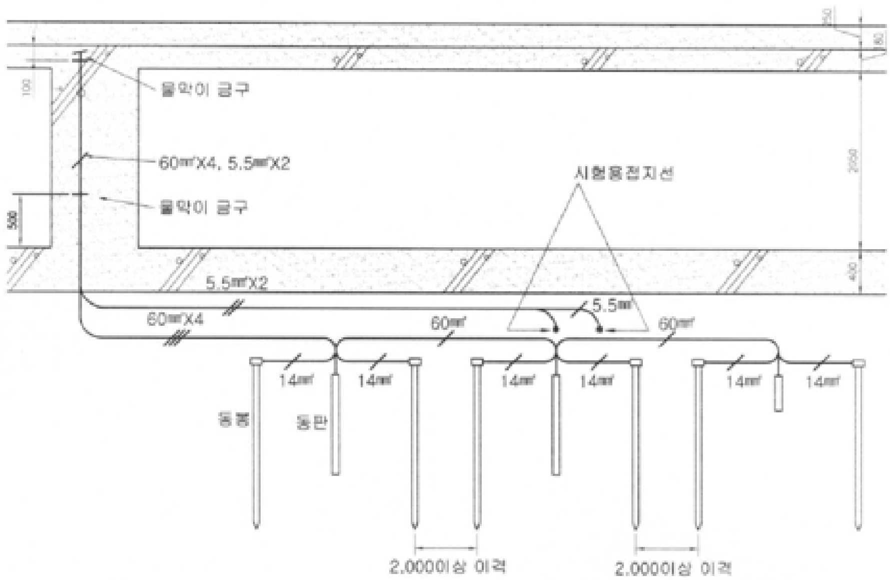
③ 접지선은 통신케이블과 분리시켜 포설,포박하여야 한다.

④ 케이블이나 도파관등을 빌딩의 인입구에서 빌딩의 철골, 철근과 전기적으로 접속하므로서 빌딩 외부로부터 뇌격전류의 침입을 억제하는 것이다.

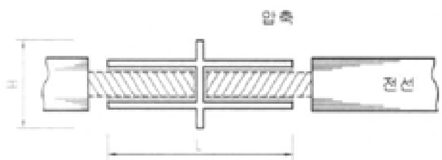
* 여러접지를 전기적으로 독립하게 되면 어떤하나의 접지에 대전류가 유입되었을때 다른 접지와의 사이에 전위차가 발생하고 그것이 원인이 되어 장치가 파손되므로 각종 접지를 통해서 동전위화하는 방법으로 주접지반(MGB)에 접속한다.

(그림 부록-9) 환상 연접접지 시공

1.10 건물 접지극판 매설

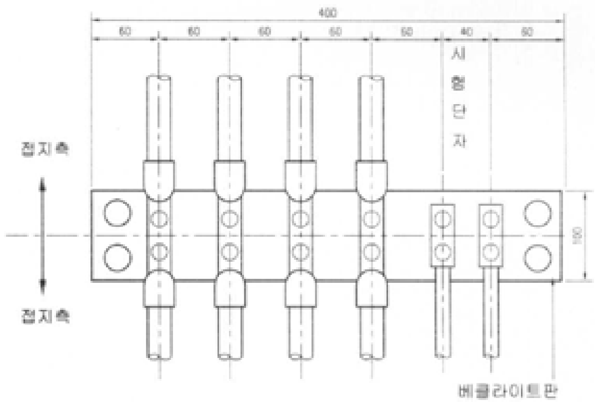


단 면 도

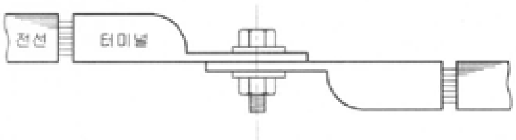


사용전선	H	L
8º	45mm	45mm
14º	45mm	100mm
38º	45mm	115mm
60º	60mm	130mm
100º	60mm	150mm

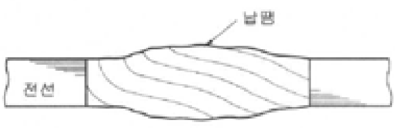
물막이금구(압축공구사용)



접지단자 상세도(예)



터미널에 의한것

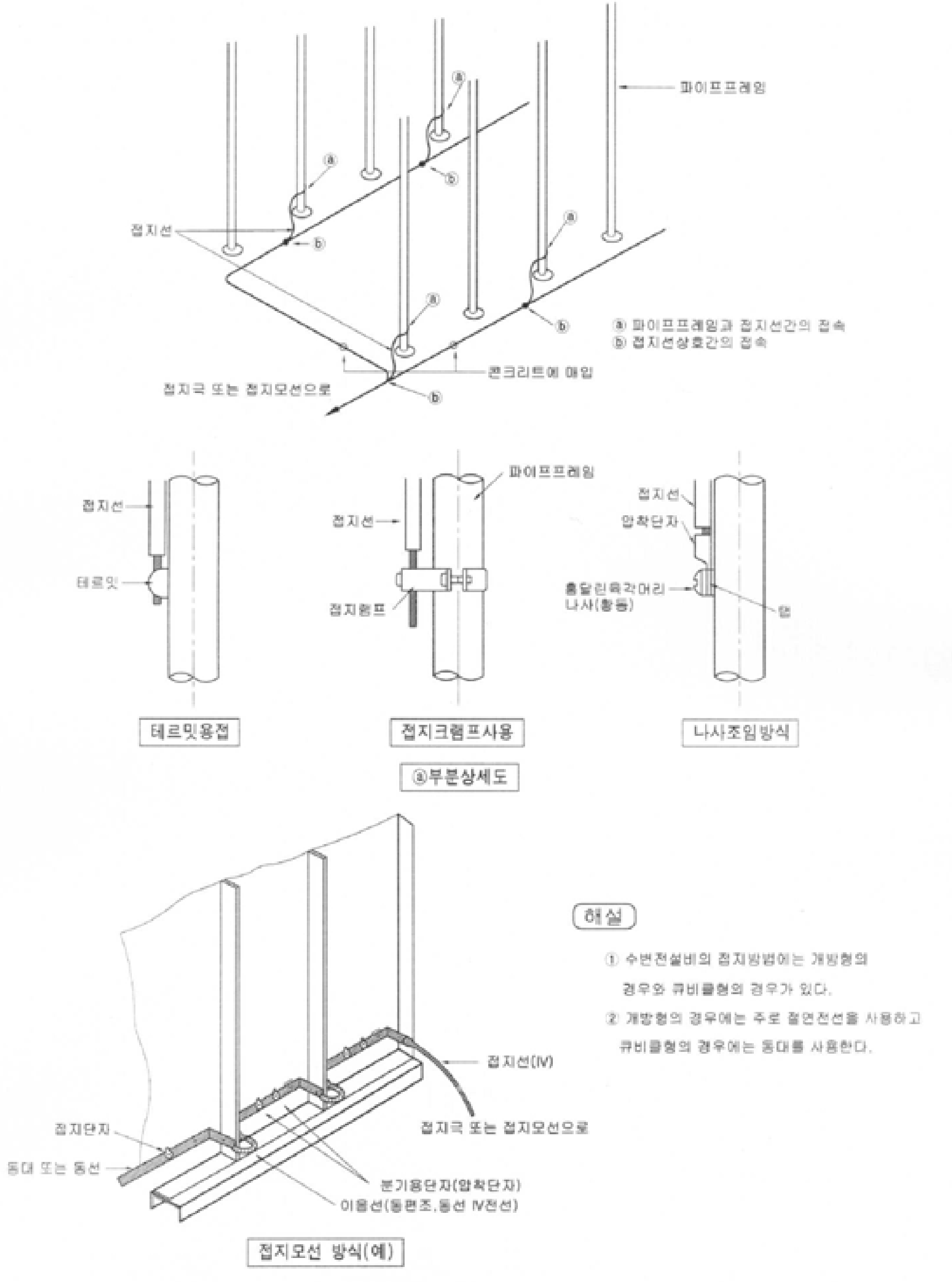


꼬임을 풀어서 납땜한것

물막이공법(예)

(그림 부록-10) 건물 접지극판 매설

1.11 화학처리 저감접지 시공



(그림 부록-11) 화학처리 저감접지 시공