



방재설비의 설치기술 3

(주)한양티이씨 소장 · 건축전기설비기술사 / 신 호 섭



목 차

1. 일반사항

2. 전기소방설비

3. 방법설비

4. 피뢰설비

4.1 일반사항

4.2 외부뢰(외뢰) 보호시스템

4.3 내부뢰(내뢰) 보호시스템

5. 접지설비

5.1 접지극 및 접지선

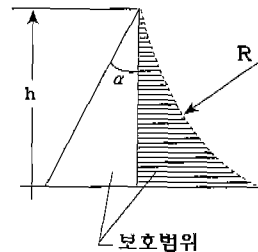
5.2 보호도체 및 보호접지

5.3 등전위 본딩도체

4.2 외부뢰(외뢰) 보호시스템

가. 수뢰부

- (1) 수뢰부 시스템은 돌침, 수평도체, 메시도체를 각각 사용하거나 조합하여 설계한다.
- (2) 수뢰부 시스템의 보호범위 선정은 보호각, 회전구체법 및 메시간격에 의한 방법 중 개별 또는 조합하여 사용하며 이것은 다음 표와 같다.



보호 등급	h(m)	20	30	45	60	메시간격 (m) α^2
	R(m)	α^2	α^2	α^2	α^2	
I	20	25	*	*	*	5
II	30	35	25	*	*	10
III	45	45	35	25	*	10
IV	60	55	45	35	25	20

- 주 : 1) *표부분은 회전구체법만을 적용한다.
- 2) 보호범위에서 건물높이(h), 보호각(α^2) 및 회전구체 반경(R)은 그림과 같다.
- 3) 보호등급 내용은 IEC 1024-1을 참조한다.

- (3) 독립피뢰도체(돌침, 수평도체, 메시도체)는 보호범위내의 금속제 시설물과 다음 식을 참고하여 이격거리를 계산한다.

$$S \geq d, d = k_1 \cdot \frac{k_c}{k_m} l$$

여기서, S : 이격거리[m]
 d : 안전 이격거리[m]
 k₁ : 보호등급 계수
 k_m : 이격재료 계수

보호등급	k ₁	이격재료	k _m
I	0.100	공기	1.0
II	0.075	고체	0.5
III	0.050		

k_c : 형상계수(뇌격전류 형상이 1차원인 경우 1.0, 2차원인 경우 0.66, 3차원 전류인 경우 0.44)

l : 근접점에서 가장 가까운 본딩점까지의 인하도선 길이

※ 단, 뇌전류에 의해 손상을 받지 않는 경우 수뢰부시스템을 지붕위에 직접 또는 약간의 간격으로 시설가능하다(독립형 피뢰설비 제외).

- (4) 수뢰부로 간주할 수 있는 건축부재

(가) 피보호 범위를 덮는 금속판으로 전기적 연속성과 내구성이 있고 절연재료로 피복되지 않아야 하고 보호범위 내에는 비금속재료가 없어야 하며 금속판은 다음 표를 참조하여 최소두께를 가져야 한다.(단, 금속판 하부의 가연물발화 등을 고려치 않는 경우는 두께 0.5[mm] 이상으로 가능하다)

보호등급	재료	두께(mm)	재료	두께(mm)	재료	두께(mm)
I, II, III, IV	Fe	4	Cu	5	Al	7

- (나) 금속제 지붕구조재료(트러스, 철근 등)
 (다) 홈통, 장식재, 레일 등의 금속제 부분으로 단면적이 “가”에서 정한 값 이상인 경우.
 (라) 두께 2.5mm 이상 금속 제판 등으로 구멍공이 생겨도 괜찮은 경우.

(마) 두께가 “가”에서 정한 값 이상 재료로 만든 관 등으로 뇌격점 내표면 온도상승이 위험의 원인이 되지 않을 경우.

나. 인하도선

(1) 인하도선은 불꽃방전을 최소화하기 위한 대책으로 병렬 전류통로형성, 전선길이의 최소화 등을 검토해야 한다.

(2) 독립형 피뢰설비인 경우

(가) 돌침형인 경우 각 폴마다 1조 이상을 설치한다.

(나) 수평도체인 경우 각 말단마다 1조 이상을 설치한다.

(다) 메시도체인 경우 각 지지점(구조물)마다 1조 이상을 설치한다

(3) 독립형 피뢰설비가 아닌 경우

(가) 보호범위내 외부둘레에 상호간 평균간격이 다음 표를 참조하며 어떤 경우에도 최소 2조 이상의 인하도선을 설치한다.

보호등급	평균간격(m)	보호등급	평균간격(m)
I	10	III	20
II	15	IV	25

(나) 인하도선은 지표면부근과 수직높이 20[m]마다 수평 환상도체로 상호접속한다.

(다) 인하도선은 피보호물의 외부둘레에 같은 간격으로 설치하는 것이 바람직하며 전물의 모서리부분 가까이 설치한다.

(4) 인하도선과 보호범위내 금속제 시설물과의 이격거리

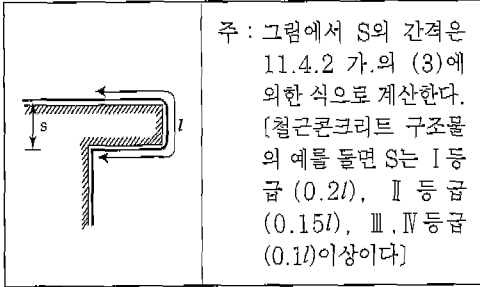
(가) 독립형 피뢰설비인 경우 11.4.2 가.의 (3)에 의한 이격거리로 계산한다.

(나) 독립형 피뢰설비가 아닌 경우에 불연성벽체의 경우 벽의 표면 및 내부에 시설가능하고, 가연성 벽체인 경우 인하도선 온도상승이 위험성 없는 범위 내에서 벽의 표면에 시설하며, 위험성이



미치는 경우는 100[mm] 이상 이격하여 설치한다.

- (다) 인하도선은 최단거리로 시설하고 루프가 되지 않도록 하며 피할 수 없는 경우 다음 그림을 참조한다.



- (5) 인하도선으로 간주하는 건축부재

- (가) 전기적 연속성과 내구성이 있는 금속제 시설물로서 다음 최소규격을 참조한다.

보호 등급	재료	수평부 [mm ²]	인하도선 [mm ²]	접지극 [mm ²]
I ~ IV	동(Cu)	35	16	50
	알루미늄(Al)	70	25	-
	철(Fe)	50	50	80

- (나) 건축물의 금속제 구조체 및 상호접속 강재

- (다) 금속제의 벽재, 테두리 레일, 장식벽의 보조구조체로서 규격이 (가)항에 적합하고, 두께가 0.5[mm] 이상인 것 또는 전기적 연속성이 있거나 금속체 간격이 1[mm] 이하이고 겹치는 면이 100[mm²] 이상인 것.

- (라) 철골구조 금속구조체나 철근을 인하도선으로 이용하는 경우 수평 환상도체는 생략할 수 있다.

- (6) 시험단자 설치

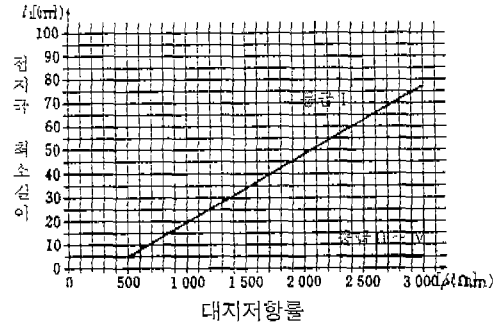
상기(5)항의 건축부재 이용의 경우를 제외하고는 인하도선과 접지시스템 사이는 항상 폐로상태이고, 측정시 공구로 개방 가능한 시험단자를 설치한다.

다. 피뢰설비용 접지시스템

- (1) 접지극

- (가) 1개 또는 복수로서 환상접지극, 수직 접지극(접지봉), 방사상접지극 또는 건축물 기초접지극을 사용한다.

- (나) 1개의 긴 접지도체보다 다조의 도체를 적당히 배치하는 방법으로 하고, 보호 등급에 따른 접지극의 최소길이는 다음 그림을 참조한다.



주 : II ~ IV 등급의 경우에는 대지저항률(ρ)과 무관하다.

- (2) 접지극의 형태

- (가) A형 접지극은 수직접지극(접지봉) 또는 방사상 접지극을 말하며, 인하도선을 1개 이상의 독립된 수직 또는 방사상 접지극에 접속하는 것을 말한다. 이때 다.(1)의 (나)에서 산출한 접지극 최소길이를 l_1 이라면, 방사상 접지극 길이는 l_1 , 수직접지극 길이는 $0.5 l_1$ 이다.

- (나) B형 접지극은 환상접지극 또는 건물접지극(기초접지극)을 말하고, 이 면적의 평균반지름 r 은 다.(1)의 (나)에서의 접지극 최소길이 11배 이상이어야 한다. ($r \geq l_1$)

또한 $r < l_1$ 인 경우 추가접지극의 길이는 다음 식으로 계산한다.

$$LT = l_1 - r, LV = (l_1 - r) / 2$$

여기서, LT : 수평접지극 길이[m]
LV : 수직접지극 길이[m]

마. 피뢰설비 재료

(1) 피뢰설비 재료는 충분한 도전성과 내식성 재료로서 다음 표를 참조한다.

재료	사용상태			부식물질		
	노출	지중	콘크리트	내성	진행성	전해대상
동	피복단선 피복연선	피복단선 피복연선	-	대부분의 물질에 견딤	고농축 염화물 유황화합물 유기물	-
용융아연 도강재	단선 연선	단선	단선	산성토양 중에서도 양호	-	동
스테인리스강재	단선 연선	단선	-	대부분의 물질에 견딤	염화물의 수용액	-
알루미늄 미늘재	단선 연선	-	-	-	염기성물질	동
납	피복단선	피복단선	-	고농축 황 화물	산성토양	동

(2) 재료의 최소규격은 나.(5)의 (가)항을 참조한다.

4.3 내부뢰(내뢰) 보호시스템

가. 등전위 본딩

- (1) 피뢰설비, 금속구조체, 금속시설물, 전력 계통의 도전성부분과 보호범위 내부의 전력, 약전 및 통신설비는 본딩용도체 또는 서지억제기(Surge Suppressor)로 접속하여 등전위화 한다.
- (2) 건축물내에서 금속제 시설물의 등전위 본딩은 지표면에서 본딩바를 본딩용 도체에 접속하여 피뢰접지 시스템에 접속한다.
- (3) 가스관과 수도관의 도중에 절연부품이 사용되는 경우 서지억제기로 연결시켜야 한다.
- (4) 뇌전류의 전부 또는 일부가 접속부를 흐른다고 할 경우, 본딩도체의 최소 단면적은 다음을 참조한다.

뇌 전류를 대부분 흘리는 본딩도체			뇌 전류를 일부 흘리는 본딩도체		
보호 등급	재료	단면적 (mm ²)	보호 등급	재료	단면적 (mm ²)
I ~ IV	동(CU)	16	I ~ IV	동(CU)	6
	알루미늄(Al)	25		알루미늄(Al)	10
	철(Fe)	50		철(Fe)	16

(5) 계통이외 도전성 부분의 등전위 본딩은

가능한 한 인입점 부근에서 한다.

- (6) 피뢰설비 대상이 아닌 금속제 시설물, 전기설비, 통신설비와 계통이외의 도전성 부분은 다.(1)의 (나)항을 참조 접지극에 접속해야 한다.
- (7) 전력 및 통신설비에 대한 등전위 본딩은 가능한 한 건축물의 인입점 부근에서 한다.

나. 피뢰설비에 근접설비

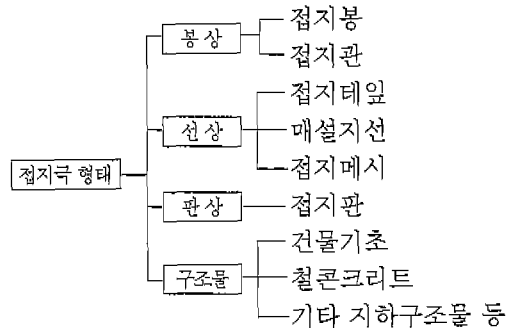
피뢰설비에 근접된 것으로 등전위 본딩을 할 수 없는 경우 위험한 방전을 방지하기 위해 피뢰설비와 금속제 시설물간 및 계통이외의 도전성부분, 전로간 이격거리는 11.4.2의 가.(3)의 계산에 의한다.

5. 접지설비

5.1 접지극 및 접지선

가. 접지극

- (1) 접지극은 봉모양, 선모양, 판모양과 건축 구조물 등을 이용하며 일반적으로 다음과 같은 분류를 참조한다.



- (2) 접지극의 종류와 매설깊이는 토양의 건조 상태나 동결에 의해 접지저항 값이 소오 값에서 증가하지 않도록 한다.
- (3) 접지극은 부식에 의해 기계적으로 견디는 재료이어야 하며, 접지설비는 부식에 의해 접지극의 저항이 증가할 가능성을 고려하여 설계하여야 한다.
- (4) 접지설비의 신뢰성은 다른 분야의 영향을 받지 않도록 한다.

다음호에 계속됩니다.