

## 섀딩차폐와 봉상접지에 관한 연구

(Study for shielded enclosure and rod grounding electrode )

김주찬\* · 김성삼\* · 최종규\*\* · 이충식\*\*\* · 고희석\*

(Ju-Chan Kim\* · Sung-Sam Kim\* · Jong-Gyu Choi\*\* · Chung-Sik Lee\*\*\* · Hee-Seog Koh\*)

경남대학교\* · 마산대학\*\* · 대원과학대학\*\*\*

Kyungnam Univ\* · Masan college\*\* · Daewon Science College\*\*\*

### Abstract

Especially, the case which the facilities have been shielded in the building. In this case there must be suitable grounding system, and this case must be considered sufficiently to the one part of the design at the design. in addition there must be an electric leakage defense system and The case to be a criterion signal ground system

Rod type grounding electrodes is applied much and we studied the relation that rod type grounding method and shielding room as newly grounding object. in this paper, shield room is the object(target) to be established newly. additionally, we try to describe about the flow of a grounding technology concept change and a ground facilities

### 1. 서론

접지대상 목적물이 Data 처리기기의 통신 보안 또는 방사 보안장치로 사용 되어질 경우, 물리적인 특별한 요구사항 즉, 이격 혹은 차단에 대해서 안전 또는 노이즈 저감에 대한 일반적인 요구사항뿐만 아니라 설비에 대해서도 접지를 해야 한다. 섀딩차폐 접지는 기술적인 요구사항과 목적은 국가 안전규격이며 차폐된 설비가 건물내에 포함되어 있는 경우 적절한 접지시스템이 있어야 하며, 단지 누전방지나 기준신호 접지시스템일 경우에도 설계시에 설계의 한 부분으로 충분히 고려가 되어야 한다.<sup>[1-5]</sup>

누전방지의 요구사항은 사람이 Shock 위험으로부터 보호되고, 전기시스템의 전반에 대해서 발생 가능한 결점으로부터 야기되는 손상과 파괴로부터 기기 및 설비를 안전하게 하는 것이므로 보호기기(휴즈, 차단기)가 적절하게 동작하기 위하여 충분한 용량의 전기경로를 제공할 수 있도록 전원 분전 시스템을 통하여 제공되도록 신중하게 설계한 접지 전도체가 중요하다. 무엇보다 가능한 한 누전방지전도체는 등전위를 제외하고는 신호기준접지로부터 물리적으로 분리되어야 한다.<sup>[6-9]</sup>

본 논문에서는 접지전극 중에서 많이 적용되고 있는 봉상전극에 의한 접지법과 신설되는 접지대상체로서의 차폐실(Shield Room)의 접지공법에 대한 관례를 새로운 각도로 접근·연구하고 접지기술의 최근 개념변화에 대해서 기술하고자 한다.<sup>[10-13]</sup>

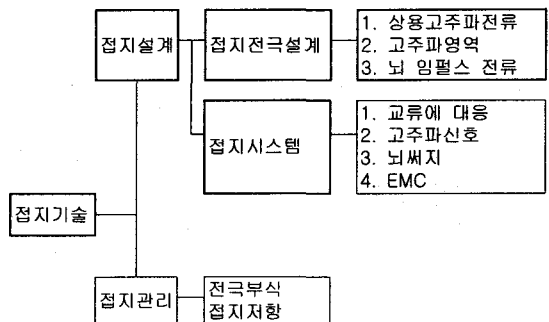
### 2. 본론

#### 2.1. 접지기술의 분류

접지기술을 크게 분류하면 표 1과 같이 접지설계와 접지관리로 나눌 수 있다. 접지설계란 접지전류와 접지전극의 설계를 말하며, 접지관리란 전극의 부식문제, 접지저항(접지임피던스) 측정 등을 말한다.

표 1. 접지기술의 분류.

Table 1. The grouping of a grounding technology.



#### 2.2 일반이론

1종 접지를 요구하고 있는 섀딩차폐의 접지는 단독(독립)접지를 규정하고 있다. 단독접지를 대상으로 하더라도 10[Ω]으로 요구되는 접지저항값을 얻기 위해서는 접지극의 설계시에 고려되어야 할 사항은 접지극을 매설할 대지의 종류에 따라 접지저항값의 변화가 다양하므로 표3과 같이 대지의 대지저항률을 감안하여 최적의 접지극을 설계하여

야 하며 대지저항률은 전극의 형상에 의한 계산공식은 식1과 같다.

표 2. 접지설비 개념 변화의 흐름

Table 2. The flow of a ground facilities concept change.

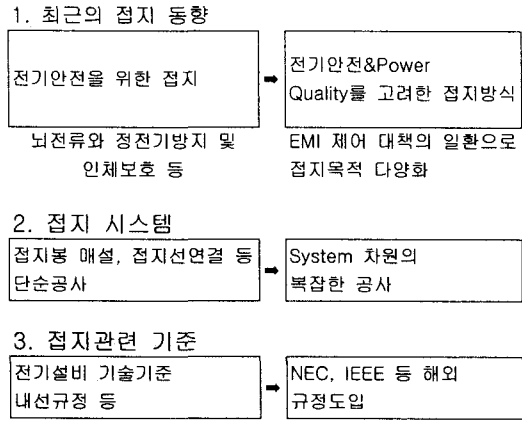


표 3. 대지에 따른 대지저항률

Table 3. The ground electric conductivity according to the ground

대지의 종류	저항률[Ω · m]
높지 및 진흙	80 ~ 200
점토질 · 모래질	150 ~ 300
모래질	250 ~ 500
사암 및 암반지대	10000 ~ 100000

$$\rho = 2\pi aR \quad (1)$$

### 2.3 설당차폐의 구성과 접지공법

일반적으로 차폐실이라고 언급할 때 노이즈와 같은 방해(유해)와의 간섭을 차단하는 설비로 일반적으로 인식을 하고 있다. 하지만 차폐실이라는 또 다른 정의를 할 때는 주위의 어떠한 유해(외력)에 대해서 전기·전자적으로 차단을 한다는 정의가 더욱 정확한 정의이다. 또한 차폐실에서 전기·전자적인 IT부품소재 및 제품을 형식승인 및 인정서를 발급하기 위해서는 차폐실의 구조가 인접한 빌딩, 설비, 장비, 기타 간섭을 유발하는 모든 대상들에 대해서 차단이 되어야 하기 때문에 등전위를 통해 유해·간섭에 대한 것을 전도적·방사적으로 차단하기 위해 인접한 모든 설비 및 장비들에 대해서 완전히 이격하여야 하며 차폐실에 대해서는 단독접지로 규정하고 있다.

그림1, 그림2과 같이 차폐실의 일반적인 구조와 전기적 부하분리에 대한 내용과 전기용량산정에

대한 고려사항을 도면으로 보여주고 있으며 접지에 대해서는 안전적인 측면이 더 부각되어 왔지만, 이런 접지에 대한 간섭에 대해 민감성 대상물의 접지설계는 매우 중요하다. 그리고 그림3과 같이 차폐실에 대한 접지공법은 접지터미널을 접지대상 설드판넬에 직접 접속을 하여 접지극을 대지에 매설하며, 접지Type은 단독(독립)접지방식으로 별도로 접지를 한다.

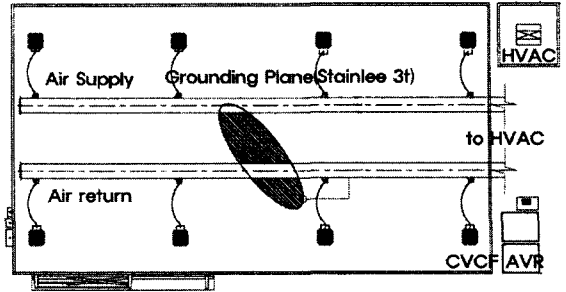


그림 1 차폐실의 구조도.

Fig 1. The structure drawing of the Shielding Room.

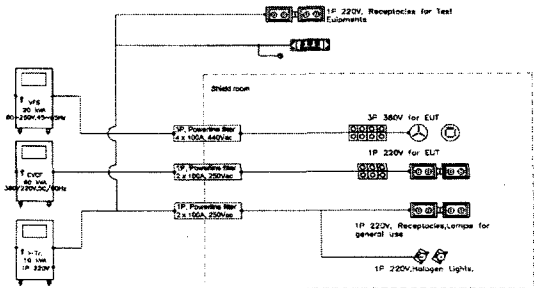


그림 2 차폐실의 구조도(전기).

Fig 2. The structure drawing of the Shielding Room (electricity).

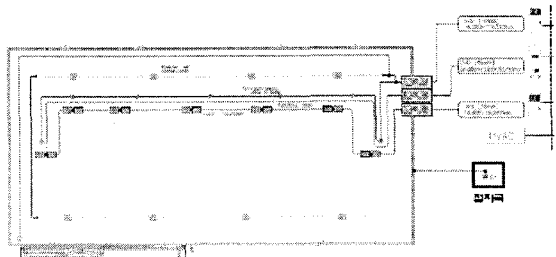


그림 3 차폐실의 접지극 설계.

Fig 3. A grounding electrode design of a shielding room.

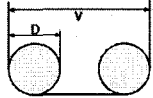
### 2.4 차폐판넬의 Type와 접지

접지의 끝단인 접지극의 Type은 주로 봉상전극이 사용되며, 접지극까지 연결되는 터미널의 종류

는 많지만, 아래 표4과 사진1 같은 재원을 이용하여 접속하는 것이 접속의 견고성과 차폐판내에서의 접속 또한 견고해야 하므로 차폐판내에서 이격이 발생하는 것은 전위차를 발생하는 것이므로 매우 주의해서 판넬간의 접속에 대해서 주의를 잃지 않아야 하며, 그림4와 같이 접속되고 있는 판넬은 접지의 끝단인 접지극과 직접적으로 연결하는 것을 보여 주고 있다.

표 4. 접지선의 재원 및 형태.

Table 4. The quality of the material and type of a grounding terminal .

번호	항목	재원
1	Name	Mesh Strip Gaskets
2	Material	Nickel-Copper
3	Size	Diameter 0.475[mm]
		Over Dimension 25[mm]
4	Type	

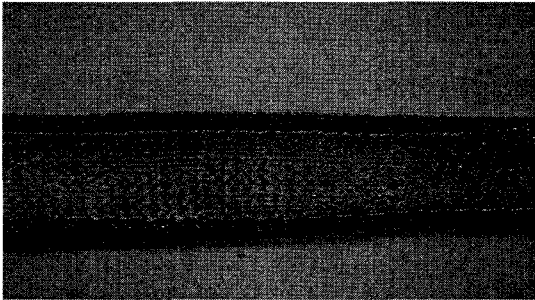
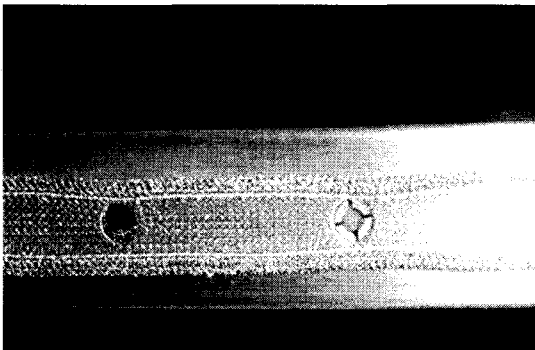


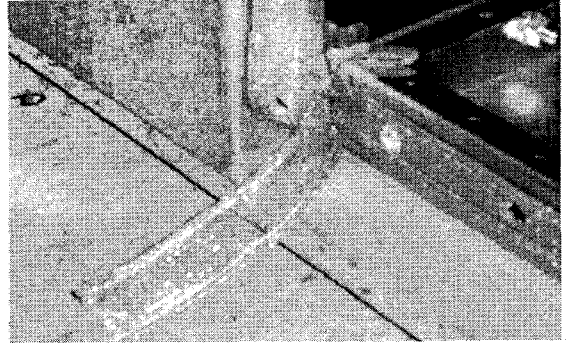
사진 1. 접지선.

photo 1. A grounding terminal.



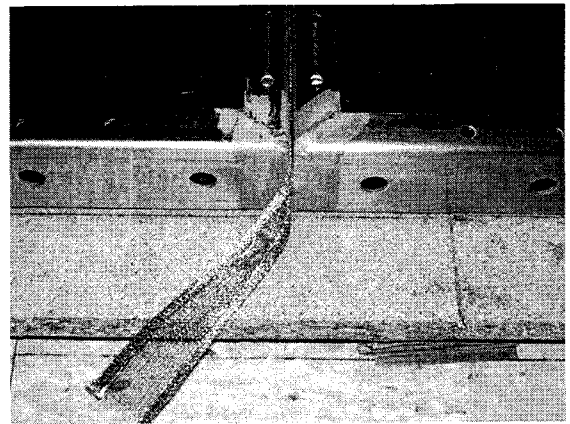
(a) 접지선과 차폐판넬(측면)연결.

(a) Connection of a grounding terminal and shielding plane(side).



(b) 접지선 차폐판넬(측면-바닥) 연결.

(b) Connection of a grounding terminal and shielding plane(floor-floor).



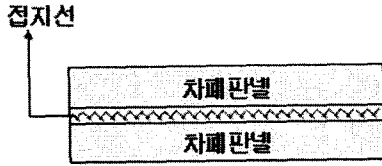
(c) 접지선 차폐판넬사이(바닥-바닥) 연결.

(c) Connection of a grounding terminal and shielding plane(side-floor).



(d) 접지선 차폐판넬(측면-바닥) 연결.

(d) A connection method of a grounding terminal and shielding plane.



(d) 접지선과 차폐판넬 연결법.  
(d) A connection method of a grounding terminal and shielding plane

terminal and shielding plane  
그림4. 접지선과 차폐판넬의 연결.  
Fig 4. connection of a grounding terminal and shielding plane.

## 2.5 설당차폐판넬과 봉상접지

민감성 접지대상물인 차폐실의 접지에 대한 모형을 아래 그림5에 보여주고 있다.

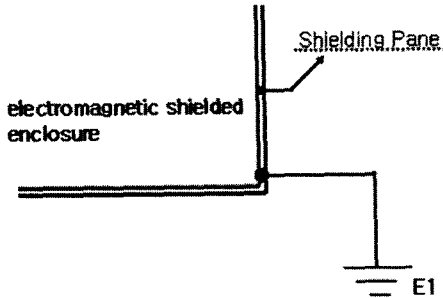


그림5 설당차폐실의 접지선연결  
Fig 5. A grounding terminal connection of shielding room

특히 설당으로 제작되는 차폐실의 경우 접지설계와 접지방식은 반드시 단독(독립)접지방식으로 시공을 해야 하며, 모든 유해성분으로부터 외력을 받지 않고 독립적으로 원하는 작업을 해야 하기 때문에 봉상접지, Line 접지, 판접지, 메쉬접지등과 같이 원하는 접지값을 얻기 위해 기존의 접지방식처럼 서로 혼합해서 접지를 해서는 안되며, 또한 원하는 접지저항값을 얻기 위해 일반적으로 빌딩내에서의 접지는 구조체접지에 접속을 해서 접지를 마무리 하는 경우가 있는데 이 경우 외력을 완전히 배제하지 못하지만 구조체 자체가 대지와 접속상태가 양호하여 전기설비기술기준에서 요구하는 접지값을 얻었다고 하여 이와같은 방법으로 설당차폐접지를 해서는 안되며, 설당차폐실 접지에 많이 사용되고 있는 봉상접지를 이용하여 접지를 하고 있다. 이것은 원하 위치에서 원하는 접지값을 얻기가 용이하기 때문이며, 또한 빌딩내에서 신설되는 설당차폐실의 경우에 충분히 이격하기가 용이하기 때문이다. 설당차폐의 경우 접지방식을 혼합해서 사용하지 않아야 하는 이유는 다음의 세가

지로 요약할 수 있다.

1. 기존의 접지에 연결할 경우 접지저항값을 얻기는 용이하지만 설당차폐의 성능을 유지하기 위한 간섭(유해성분)을 완전히 배제하지 못한다.
2. 외력이 발생하였을 때 설당차폐실의 전위기준전위 즉, 대지를 대상으로 하는 등전위와의 차가 발생하여 설당차폐실내의 기기의 오동작을 발생 시킨다.
3. 대지를 대상으로 한 접지와와의 차이로 인해 발생하는 전위차는 인체의 접촉저항을 발생하여 사고를 예측하기가 곤란하다.

## 3. 결론

일반적으로 봉상접지극은 요구하는 대지저항값을 찾을 때, 단독으로 접지저항값을 얻기 어려울 때가 시공된 접지극에 접속하여 요구하는 대지저항값을 찾는 접지극이다. 하지만 설당차폐를 하고자 할 때는 기 시공된 접지극과 혼합하여 접속할 경우 설당차폐의 성능을 유지하기가 어려우며 설당차폐가 외력을 받지 않아야 한다. 원하는 접지저항값을 찾기 위해 먼저 시공된 접지설비의 접지저항값이 낮은 값이라고 하여 단순히 접속한다는 것을 앞에서 설명한 세가지의 이유로 불가능하다는 것을 알 수 있었다. 봉상접지극을 설당차폐에 이용하는 것은 차폐시에 단독으로 접지를 해야 하며, 봉상접지를 사용하여 시공할 때 다른 접지극보다 시공이 간편하고 기 시공된 접지극과의 이격이 용이하여 시공이 간편하기 때문이다.

## 참고 문헌

- [1] 高橋 「接地技術の動向」 電学誌 106, 357 (昭61-4)
- [2] E.D.Sunde : Earth Conduction Effects in Transmission Systems (1968) Dover Publication Inc
- [3] 高橋・美多・川瀬 : 「並列接地の集合係数について」 電気学誌會電力應用研資 EPA-78-5 (昭53)
- [4] 大矢, 他 : 「電極並列接地による接地抵抗の低減化」 電学論 B, 106, 911 (昭61-10)
- [5] 高橋 : 「多層大地における深打接地と浅打並列接地の接地抵抗」 電氣設備学会 Vol.16.No.10. 平成8年10月
- [6] 高橋, 他 : 「棒狀電極の接地インピーダンスの數値計算」 電誌論 B 103, 183 (昭58-3)
- [7] 馬淵, 高木: 「棒狀接地極の接地抵抗値の算定について」 電力技術研究所所報, 6, 40(昭-1)
- [8] G.F.Tagg : "Earth Resistances", George Newnes Ltd.
- [9] H.B.Dwight : Effects of resistance to Ground Electrical Engineering, No.12.1936
- [10] 高橋 : 「棒狀接地極の電位分布計算式の表現」 電氣設備學會誌 Vol.18.No.11, 平成10年11月
- [11] MIL-HDBK-419A.
- [12] C. S. Snow "Grounding of RF shielded enclosures," ITEM 1982.
- [13] H. W. Denny "Grounding for the control of EMI," Interference Control Technologies, 1986.