

TER접지시스템



엔씨테크(주)



CONTENTS

■ 피뢰설비의 필요성	4
-------------	---

■ GROUNDING SYSTEM

- 대지저항 측정 및 접지시스템 설계	8
- 전해질 보링 접지 System	9
- 방사형(침) 전해질 접지봉 TER-D	10
- 3전극 전해질접지봉 TER-C, TER-S	11
- 3전극 그래파이트 복합접지봉 TER-CR1000	12
- EXG(Excellent-Grounding) 탄소 접지봉	13
- 접지 저감제	14
- 접지 부속품	17
- 공구와 부속품	21
- EXOTHERMIC WELDING	22

■ LIGHTNING PROTECTION

- 이온방사형 광역피뢰침 (CORSTAR)	28
- 이온방사형 광역피뢰침 (IONIFLASH MACH)	29
- 고성능 피뢰침 (COS-H)	30
- 주공용/돌침 피뢰침	31
- 축뢰용 피뢰설비	33
- 피뢰도선	34
- 낙뢰 경보기 (Strike Guard 미국산)	39
- 낙뢰 경보기 (프랑스산)	40
- 낙뢰카운터 (IONICOUNT)	41

■ SURGE PROTECTOR	44
-------------------	----

■ 기술자료

- 전국 대지저항 측정 기록표	46
- 경년변화에 따른 탄소봉접지봉 변형여부 실험	56
- 접지 저감제 저감률 실험	58

피뢰설비의 필요성

● 건축법의 피뢰설비 규정

제20조(피뢰설비) 영 제87조 제2항의 규정에 의하여 낙뢰의 우려가 있는 건축물 또는 높이 20미터 이상의 건축물에는 다음 각 호의 기준에 적합하게 피뢰설비를 설치하여야 한다.

1. 피뢰설비는 한국산업규격이 정하는 보호등급의 피뢰설비일 것. 다만, 위험물저장 및 처리시설에 설치하는 피뢰설비는 한국산업규격이 정하는 보호등급 II 이상이어야 한다.
2. 돌침은 건축물의 맨 윗부분으로부터 25센티미터 이상 돌출시켜 설치하되, 「건축물의 구조기준 등에 관한 규칙」 제13조의 규정에 의한 풍하중에 견딜 수 있는 구조일 것.
3. 피뢰설비의 재료는 최소 단면적이 피복이 없는 동선을 기준으로 수뢰부, 인하도선 및 접지극은 50제곱밀리미터 이상이거나 이와 동등 이상의 성능을 갖출 것.
4. 피뢰설비의 인하도선을 대신하여 철골조의 철골구조물과 철근콘크리트조의 철근구조체 등을 사용하는 경우에는 전기적 연속성이 보장될 것. 이 경우 전기적 연속성이 있다고 판단되기 위하여는 건축물 금속 구조체의 상단부와 하단부 사이의 전기저항이 0.2옴 이하이어야 한다.
5. 측면 낙뢰를 방지하기 위하여 높이가 60미터를 초과하는 건축물 등에는 지면에서 건축물 높이의 5분의 4가 되는 지점부터 최상단부분까지의 측면에 수뢰부를 설치하여야 하며, 지표레벨에서 최상단부의 높이가 150미터를 초과하는 건축물은 120미터 지점부터 최상단부분까지의 측면에 수뢰부를 설치할 것. 다만, 건축물의 외벽이 금속 부재(部材)로 마감되고, 금속부재 상호간에 제4호 후단에 적합한 전기적 연속성이 보장되며 피뢰시스템레벨 등급에 적합하게 설치하여 인하도선에 연결한 경우에는 측면 수뢰부가 설치된 것으로 본다.
6. 접지(接地)는 환경오염을 일으킬 수 있는 시공방법이나 화학 첨가물 등을 사용하지 아니할 것
7. 급수·급탕·난방·가스 등을 공급하기 위하여 건축물에 설치하는 금속배관 및 금속재 설비는 전위(電位)가 균등하게 이루어지도록 전기적으로 접속할 것
8. 그 밖에 피뢰설비와 관련된 사항은 한국산업규격에 적합하게 설치할 것

● 공통접지규정 (전기설비기술기준)

제18조 (접지공사의 종류) ① 접지공사는 표 18-1에서 정한 것으로 하며 각 접지공사별 접지저항 값은 표 18-1에서 정한 값 이하로 유지하여야 한다. 다만, 다음 각 호의 접지공사는 예외로 한다.

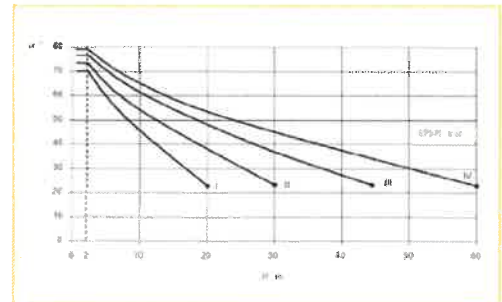
1. 제12조 제7호 및 제8호“가”의 것을 접지하는 경우
2. 제22조, 제27조 제1항, 제2항, 제4항 및 제6항, 제43조 제2호“가” 및 제3호“가”, “나”, 제249조에 의해 접지하는 경우
3. 중성점이 접지된 특고압 가공전선로의 중성선에 제135조 제2항 및 제4항 제11호에 따라 접지하는 경우
4. 저압 가공전선을 특고압 가공전선과 동일 지지물에 시설되는 부분에 접지공사를 하는 경우
5. 제6항 및 제7항에 따른 공통접지(common earthing system), 통합접지(global earthing system) 및 제22조의 2에 따라 접지공사를 하는 경우

● 수취부 시스템의 배치방법 (KS C IEC 62305-3)

- 보호각법 / 간단한 형상의 건물에 적용
- 회전구체법 / 모든 경우에 적용
- 메시법 / 평평한 구조물에 적용

● 회전구체반지름, 메시치수, 보호각의 최대값

피뢰 시스템의 레벨	회전구체 반지름 (m)	메시치수 W(m)	보호각 α
I	20	5×5	그래프 참조
II	30	10×10	
III	45	15×15	
IV	60	20×20	



● 수취부시스템용 금속 금속배관의 최소 두께 (자연적 구성부재 이용시)

피뢰 시스템의 레벨	재 료	두께a T(mm)	두께b T'(mm)
I~IV	납	—	2.0
	강철(스테인리스,아연도금강)	4	0.5
	티타늄	4	0.5
	동	5	0.5
	알루미늄	7	0.65
	아연		0.7

a t는 관통, 고온점 또는 발화를 방지한다.

b t'는 단지 관통, 고온점 또는 발화의 방지가 중요 하지 않은 경우의 금속판에 한정된다.

비고 보호페인트, 약1mm 아스팔트 또는 0.5mm PVC의 피막은 절연재료로 간주하지 않으며, 상세한 사항은 부속서 E에 기술되어 있다.

피뢰설비의 필요성

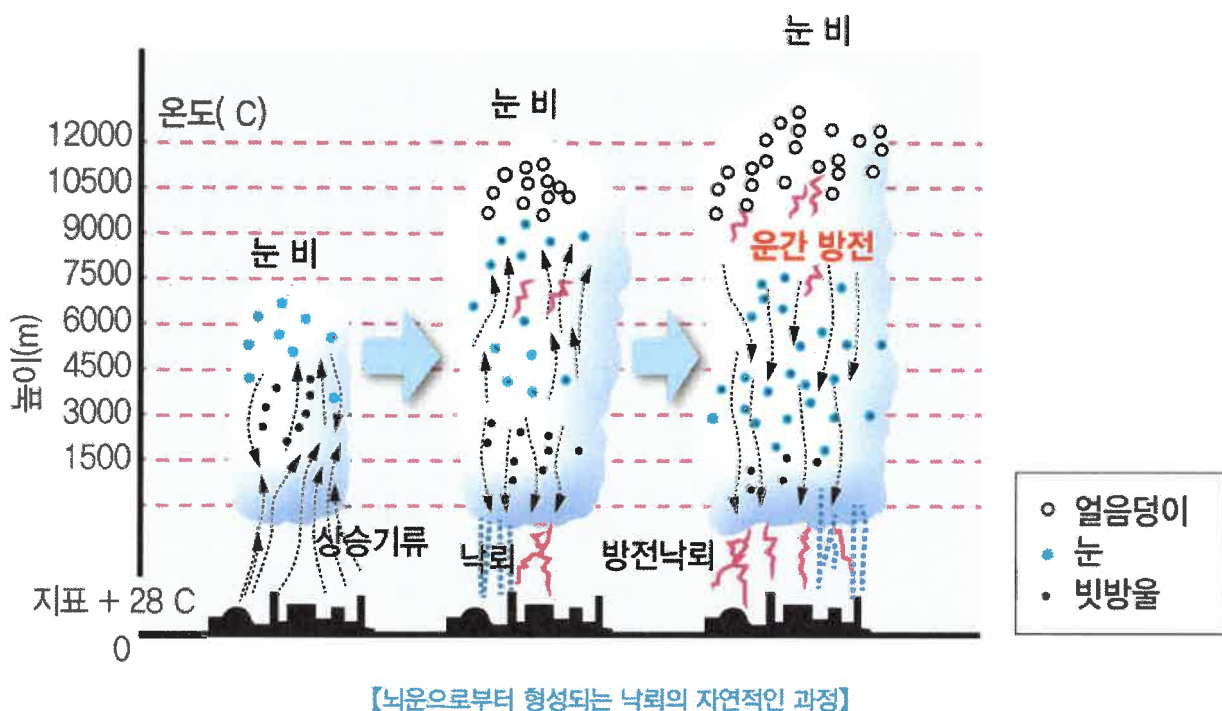
흔히 말하는 벼락 또는 "낙뢰"는 양이온과 음이온을 띤 뇌운이 다가오면 자연적으로 지면에서 반대되는 극성을 띤 이온들이 건물의 돌출부를 중심으로 집중하여 내려오는 이온들과 접촉 되는 현상이다.

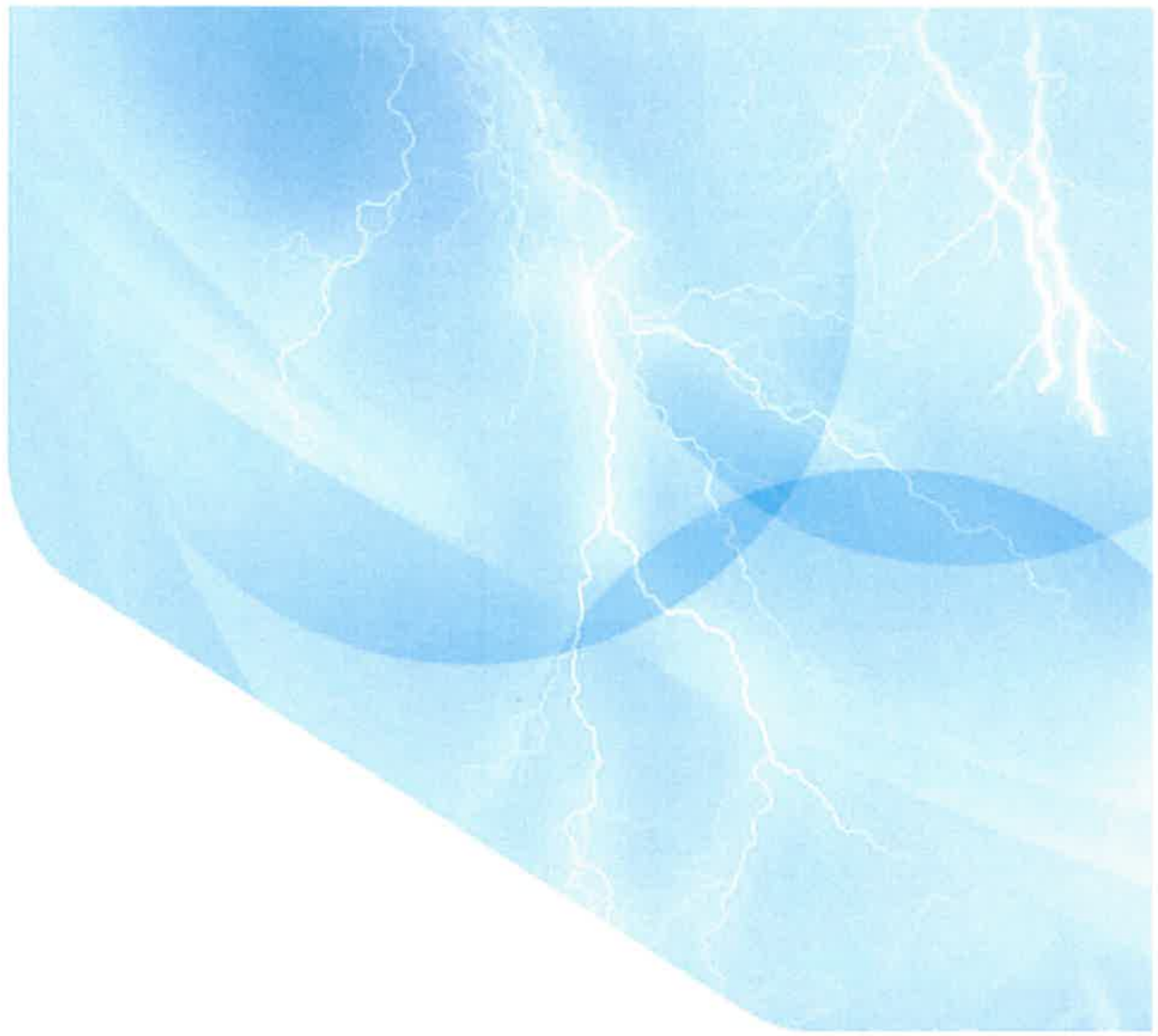
따라서 건물의 돌출부나 모서리 쪽은 뾰족하기 때문에 낙뢰가 칠 때 무방비 상태에 놓이게 된다. 인명이나 건물 내의 장비 보호를 위해서 지속적인 연구와 개발이 필요한 것이다.

뇌 방전현상은 현재 근본적으로 해소 할 수 있는 방법은 존재하지 않는다. 따라서 피뢰설비의 목적은 낙뢰의 안전한 방전 통로를 구축하여 인명피해나 재산상의 손실을 최소화 하는데 있다. 피뢰설비의 필요성은 건축설계 초기단계에서 검토 분석되어야 하며, 대부분 명확한 적용기준은 없으나 아래 기술된 여러 참고자료를 종합 검토하여 보호수준을 설정해야 한다.

● 피뢰설계시 고려사항

1. 인명피해 발생 가능성
2. 장비 또는 구조물에 대한 피해발생 가능성
3. 상기 1, 2항에 관련해 추가적인 피해확산 가능성
4. 장비의 중요도 및 공공성
5. 장비 손상시 유훈로 인한 간접피해 발생 가능성
6. 건축물의 경구 역사적인 중요도
7. 낙뢰에 의해 인화성, 폭발성 물질에 의한 2차적인 피해발생 가능성





GROUNDING SYSTEM

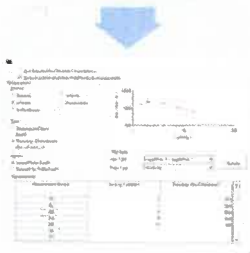
대지저항 측정 및 접지시스템 설계



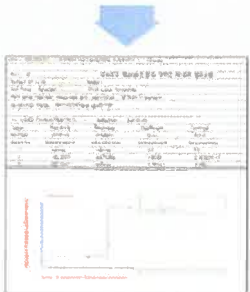
대지 측정



접지설계프로그램



측정치 입력



대지저항 분석



접지봉 설계

● 개요

접지 설계 전이나 접지공사 시공 전에 현장의 대지저항값을 측정하여 설계 시 과설계를 지양하고, 설계된 도면을 CDEGS프로그램을 통해 시뮬레이션하여 접지시스템이 요구 접지저항값을 만족하는지 보여주고, 이를 통해 설계된 접지시스템의 안정성과 효율성을 검토할 수 있도록 하기 위해 대지저항측정의 선행이 필요하다.

● 특징

- 접지 요구사항 파악 : 요구 사양(Spec) 확인/적용 시스템 분석/접지 방식 분석
- 예비분석
 - 1) 현장분석 : 시공장소 환경 확인 / 주변 설치물 확인
 - 2) 시공 위치 대지저항률 측정 (Soil Resistivity Test)
 - : 시스템 설계를 위한 현장 답사 / 시공 장소의 토질 분석
 - : 시공 위치의 토질 저항률 측정 (보유 측정 장비 운용)
 - 3) 작업분석 : 설계에 따른 지반천공위치 확인 / 접지봉 설치 후 배선 확인
- 기대효과와 설정
 - 1) 요구 사양 만족
 - 2) 유지 보수 판단
 - 3) 적용되는 장비의 안정적 보호
- 접지 설계 순서
 - 1) 대지 저항률 (Soil Resistivity) 측정
 - 2) CDEGS 접지 설계 프로그램에 의한 분석
 - : 측정된 대지저항 값을 입력하여 산출된 자료를 기반으로 한 지반 토양 분석
 - 3) 접지 시스템 Design
 - : 시공위치 환경에 따른 접지봉 선택
 - : 건물 내 적용장비의 설치 위치 파악
 - : 최적의 접지 시스템 설계

● 대지저항 측정장비

모델명	CA 6470 TESTER
제조사	프랑스 CHAUVIN ARNOUX
측정 기능	3POLE 방식 - 접지저항 4POLE 방식 - 대지저항
가동 온도 범위	-10℃ ~ +50℃
매인 전원	100-240V/18V DC, 1.5A 출력
측정 주파수	50-60Hz
측정 범위	0.001Ω ~ 300KΩ
측정 오차	0~5%이내



전해질 보링 접지 System

● 개요

전해질 보링 접지 시스템은 지반 토양의 종류와 성분, 수분의 함유 및 온도의 변화에 관계없이 가장 효율적이며 안정적으로 낮은 접지 저항을 유지시켜주는 시스템으로 "전도성 촉진용액 생성의 고전도 접지봉"을 이용한 접지방식을 사용, 서지(Surge) 및 전위 상승으로 인한 장비파손 및 인체에 대한 상해를 방지할 뿐만 아니라 기존 접지저항을 일정하게 유지시켜 줌으로 민감한 장비에 영향을 미치는 Noise를 빠르게 제거 할 수 있는 접지 시스템이다.

● 특징

- 계절, 경년, 기후 및 주위 환경 변화에 무관한 고안전성
- 고서지전압 인가시 빠른 방전
- 순간 전위상승을 억제하는 최첨단 효과
- 서지전압 유효반경(주입점)에서 효과적인 방전
- 시간 경과에 따른 접지저항 안정화 및 감소
- 기존 접지방식보다 10배 이상의 긴 수명
- 기존 접지봉(Driven Rod) 20개 이상의 절감 효과
- System 설치의 용이성
- 50년 이상의 수명 유지와 30년 성능 보장(Warranty)
- 각종 접지 방식에 적용 가능
- UL 인증

● 접지시스템 비교

	보링접지 시스템	MESH+일반접지봉
계절, 기후 및 온도의 변화	초기 시공치 보다 낮은 값에서 안정	보통 20Ω~50Ω이상 차이를 나타냄
경년 변화	50년 이상 수명유지 (30년 성능 보장)	3~5년 이내 전면 보수 및 재시공
기존 접지 저항 변화	거의 없음	계절 및 기후에 따라 크게 변동
뇌전류 및 Surge 전압의 영향	전해질 접지 시스템으로 인해 순간 전위상승 비율인 '임펄스 임피던스'를 낮춤	부식 및 전식으로 접지봉 파괴 및 급격한 전위 상승 발생(역류)
Noise 영향	Pass 경로 확보로 Noise 빠른 제거	미세 Noise 제거 안됨(충전상태 유지)
시공성, 유지보수	좁은 설치면적 필요, 기존 건물접지 보강 용이, 설치 및 유지보수 용이	넓은 면적 필요, 부식 및 전식으로 전면 재시공, 시공위치 파악불가능
경제성	양호 (초기시공비)	전해질 접지 시스템보다 1.5배 이상 투입



자재반입



천공



리드선 발열접속



접지봉 매입

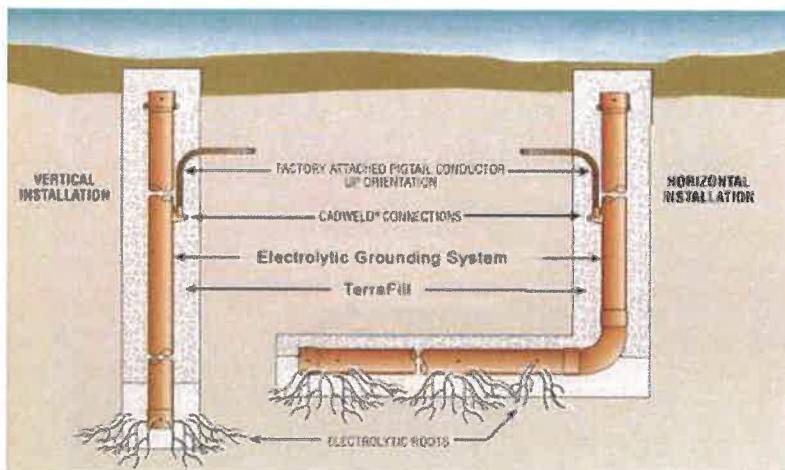


저감제 투입

방사형(침) 전해질 접지봉 TER-D

개요

전해질 접지봉은 토양의 종류를 불문하고 경년변화 없이 효율적이고 낮은 접지저항을 안정적으로 유지시켜주는 접지 공법으로 특히 통신접지와 같이 극히 낮은 접지저항이 요구되는 설비와 암반 및 토사층 등 낮은 접지저항을 얻기 어려운 토양과 시공면적을 제한 받는 장소에서도 최적의 접지상태를 얻을 수 있는 접지공법이다.



특징

- 길이 : 3M 6M 9M 12M
- 재질 : 순동
- 형태 : 수직봉-침단뿔
- 직경 : 54mm / 두께 : 2.11mm
- UL 인증
- TER-D 전해질 접지봉은 TER-Fill과 충전하여 초기 접지저항은 물론 지속적으로 낮은 접지저항을 유지시켜주는 경제적이고 효과적인 접지체이다.
- 자연상태의 전해질을 주변 토양에 스며들게 하여 전기적인 전도율을 향상시킨다.
- 낮은 접지저항은 낙뢰나 지락에 의한 사고전류를 효과적으로 대지로 방류시킨다.
- TER-D를 사용할 경우 일반적인 접지체보다 시공면적을 최소화 할 수 있다.
- 잘 알려진 EXOTHERMIC WELDING으로 연장선을 부착하여 견고하며 접지 인화도선과 결선이 용이하다.
- 외경 54mm / 2.11mm 두께의 K-Type 동파이프를 사용하여 매우 견고하며 최소 30년의 내구성을 갖는다.



Code Number	규격
NCT100	54Φ * 3M/6M/9M/12M

3전극 전해질 접지봉 TER-C, TER-S

● 개요

전해질 접지봉은 토양의 종류를 불문하고 경년변화 없이 효율적이고 낮은 접지저항을 안정적으로 유지시켜주는 접지 공법으로 특히 통신접지와 같이 극히 낮은 접지저항이 요구되는 설비와 암반 및 토사층 등 낮은 접지저항을 얻기 어려운 토양과 시공면적을 제한 받는 장소에서도 최적의 접지상태를 얻을 수 있는 접지공법이다.

3전극 전해질 접지봉은 기본 3M의 형태로 편리하게 결합이 가능하다. 현장 여건에 맞추어 3M~12M 로 사용하여 낮은 요구 저항치를 충족하여 주고 불필요한 비용을 줄여 줄 수 있다.

TER-C15(100Φ×1500mm)



TER-S15(100Φ×1500mm)



● 특징

- 특허 제 10-1213584호
- UL 인증
- 접지 저감제와 함께 사용하여 초기 접지저항은 물론 지속적으로 낮은 접지저항을 유지시켜주는 경제적이고 효과적인 접지체
- 3전극의 형태로 임계 표면적 극대화
- 3전극의 형태로 순간전위상승 및 역서지 억제 기능이 기존 접지봉보다 탁월
- 자연 상태의 전해질을 주변 토양에 스며들게 하여 전기적인 전도율을 향상시킨다.
- 낮은 접지저항은 낙뢰나 지락에 의한 사고전류를 효과적으로 대지로 방류시킨다.
- 3전극 접지봉을 사용할 경우 일반적인 접지체보다 시공면적을 최소화 할 수 있다.
- 3중구조의 접지봉을 사용하여 내구성을 극대화 시켜 수명이 길다.
- 기존 전해질 접지봉 보다 대지와 접촉면적을 넓혀 방전효과를 극대화 한다.
- 동관단자에 맞는 인출선 연결부를 별도로 제작하여 보다 편리하게 접속 가능하다.
- 접지봉 연결금구를 소침 형태로 제작하여 추가적인 서지 방전효과를 내준다.

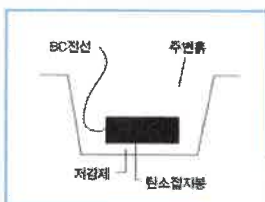
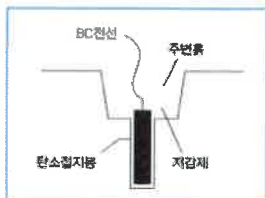


3전극 접지봉 사이즈	TER-C (COPPER)	NCT101	TER-C15	CU 100Φ×1500mm
		NCT102	TER-C30	CU 100Φ×3000mm
		NCT103	TER-C60	CU 100Φ×6000mm
		NCT104	TER-C90	CU 100Φ×9000mm
	TER-S (SUS)	NCT105	TER-S15	SUS 100Φ×1500mm
		NCT106	TER-S30	SUS 100Φ×3000mm
		NCT107	TER-S60	SUS 100Φ×6000mm
		NCT108	TER-S90	SUS 100Φ×9000mm

3전극 그라파이트 복합접지봉 (TER-CR1000)



Code Number	규격
NCT109	200Φ * 1000mm



● 개요

3전극형태의 전해질접지봉과 그라파이트 탄소접지봉의 결합 형태로 고서지 유입시 안정적인 방전 및 저저항값 유지에 적합한 제품이다. 3전극형태의 전해질 접지부로 대지와와의 접촉면적을 극대화하였으며 이로 인해 빠르고 안정적인 방전 성능을 유지할 수 있다. 접지봉 내부의 전해질 충전재는 주변 토양의 대지저항값을 점차 낮추며, 98% 이상의 그라파이트 탄소접지부는 접지저감 및 방전성능이 탁월하다. 이와 같은 복합적인 효과로 인해 접지봉의 성능은 극대화된다. 또한 대중화 되어 있는 일반 접지봉이나 탄소혼합물로 만들어진 탄소접지봉들에 비해 탁월한 접지 효과를 발휘하고 내구성이 뛰어나 수명이 긴 장점이 있다. 또한 기존 탄소접지봉이나 그라파이트접지봉의 단점으로 지적되던 부분인 외형파손적인 측면에서 전해질탄소복합접지봉은 그라파이트 탄소접지부가 외부 3전극형태의 전해질접지부 내부에 위치해 있어 이송간이나 설치 시의 파손 위험으로 부터 안전하다.

● 특징

- 특허 제 10-1234047호
- 전해질접지봉과 탄소접지봉의 결합으로 인한 방전성능 극대화
- 편리한 시공
- 기존 탄소봉의 문제점인 외형파손을 최소화
- 탄소혼합물이 아닌 그라파이트(98% 이상 탄소) 사용
- 순간전위상승 및 역서지 억제 기능이 기존 탄소접지봉보다 탁월

● 상세사항

- 전체사이즈 200Φ * 1000mm
- 접지봉 : 순동 파이프 직경28.58Φ 두께1.27mm 길이1000mm 3개소
- 인출선 연결부 : 동관단자 연결형

● 시공방법

수직 일 경우

- 깊이 70cm정도로 터파기한다.
- 지름40cm, 깊이는 봉길이보다 20cm이상 터파기한다.
- 탄소봉 삽입 후 저감제를 개어넣고 주변 흙으로 마무리.

수평 일 경우

- 봉의 길이보다 20cm이상, 깊이는 30cm 가량 터파기를 한다.
- 탄소봉을 눕히고 주위에 저감제를 개어넣고 주변흙으로 마무리한다.

EXG(Excellent-Grounding) 탄소 접지봉

● 개요

전해질 저저항 탄소봉은 저저항 특성을 얻을 수 있는 근본적인 특수 Carbon 재료로 구성되어 있다. 또한 같은 크기의 금속 재료에 비해 수십배 단면적 확장과 이상전류 분산효과로 낙뢰전류의 대지방류효과를 크게 확대 시킨다. 이렇게 함으로써 접지본체와 토양사이의 접촉저항을 크게 줄일 수 있다.

이 제품은 강력한 제습 능력과 습도 유지력을 가지고 있어서 접지본체의 전해질 효과를 극대화시킨다. 최근 공통접지 및 구조체 접지용 접지극으로 전해질 저저항 탄소봉을 콘크리트표면에 설치하여 요구 접지저항을 만족할 수 있으며 기타 도서 섬지역 암반, 토양 등에 설치하면 효과적이다.

● 특징

- 강력한 수분 흡착력과 습도 유지력, 낮은 접지 저항치를 나타낸다.
- 비공해성, 비독성, 비부식 제품
- 반복적인 강한 낙뢰전류에도 저항이 증가하지 않는다.
- 경화, 깨짐, 부스러짐이 없다.
- 일반 접지저항저감제보다 성능이 뛰어나다.
- 영하 40℃ 온도변화에도 특성변화가 없다.
- 산 정상의 암반지역에서 심타공법이 아닌 지표면 시공에도 낮은 저항치를 확보할 수 있다.



Code Number	품 명	규 격
NCT110	EXG 탄소접지봉 (G-AA)	Φ280*1000 / 무게 80kg
NCT111	EXG 탄소접지봉 (G-A1)	Φ260*1000 / 무게 70kg
NCT112	EXG 탄소접지봉 (G-A2)	Φ250*1000 / 무게 63kg
NCT113	EXG 탄소접지봉 (G-B1)	Φ160*1000 / 무게 30kg
NCT114	EXG 탄소접지봉 (G-B2)	Φ150*1000 / 무게 23kg
NCT224	EXG 탄소사각봉 (G-C1)	Φ100*1000 / 무게 18kg
NCT224-1	EXG 탄소보링바 (G-C2)	Φ100*1500 / 무게 20kg
NCT224-2	원형탄소접지봉 (G-C3)	Φ100*1000 / 무게 15kg

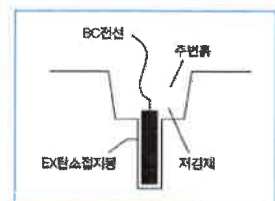
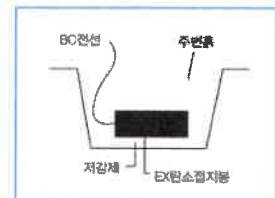
● 시공방법

수직 일 경우

- 깊이 70cm정도로 터파기한다.
- 지름40cm, 깊이는 봉길이보다 20cm이상 터파기한다.
- 탄소봉 삽입 후 저감제를 개어넣고 주변 흙으로 마무리.

수평 일 경우

- 봉의 길이보다 20cm이상, 깊이는 30cm 가량 터파기를 한다.
- 탄소봉을 놓히고 주위에 저감제를 개어넣고 주변흙으로 마무리한다.



접지 저감제 TER-Fill (25Kg/포)

● 개요

저감제의 개발은 토목공사에 사용되고 있는 토질 안정제에서 힌트를 얻어 이에 도전성 물질을 첨가제로 혼합하여 낮은 대지 저항률을 얻고자 한 것으로 대지저항률을 화학적으로 낮게 하는 저감제에는 비교적 고유저항이 작은 도전성 물질이 사용된다. 대표적인 물질로는 소금, 목탄, 분말, 탄산소다 등이 있으나 이러한 도전성 물질은 단독으로는 토양과의 접착성이 약할 뿐 아니라 물에 용해되어 확산되므로 지속성이 없으며 접지선의 단선 사고를 일으키는 등 취약점이 있다. 오늘날에는 이러한 결점을 보완하고 물리적, 화학적 및 환경적으로 안정된 뛰어난 성능의 저감제가 개발되었다. 2010년 제품화된 이후 현장 실적용 및 시험 결과로 신뢰성과 안정된 성능이 확인된 효과적인 접지저항 저감제이다. 접지봉, 접지판, 접지선 및 메쉬접지 등 수직 또는 수평 시공되는 모든 접지체의 접지저항 저감목적에 적용할 수 있다. 특히 압반 또는 사토질 토양 및 산 정상과 같이 시공면적의 제한을 받는 경우와 지질상 접지봉 시공이 어려운 경우 매우 큰 효과를 얻을 수 있다.

● 특징

- 장점
 - 영구적으로 낮은 접지 저항 유지
 - 높은 전기적인 전도성 (어떠한 토양에도 효과적)
 - 비 부식성
 - 무공해 (지하수에 영향 전무)
 - 시공편이 (반죽하거나 분말 그대로 사용 가능)
 - 흡습성 (물을 구하기 어려운 곳에서도 시공 가능)
- 기본조건
 - 안전할 것 (공해관련)
 - 전기적으로 양도체일 것 (감소효과)
 - 지속성이 있을 것 (감소효과)
 - 전극을 부식시키지 않을 것 (관리측면)
 - 작업성이 좋을 것 (경제성)



TER-Fill 25KG / 포

Code Number	물 명	규격
NCT116	TER-Fill	25kg

일반 접지 저감제 (10Kg/포)



Code Number	물 명	규격
NCT117	EARTH ROCK	10kg
NCT118	이스굴	10kg

접지 저감제 CHEM-EARTH (25Kg/포)



Code Number	NCT115-1
품명	CHEM-EARTH
규격	25kg



NSF인증서

NSF

● 개요

Chem - Earth는 규산염 등의 천연광물 성분으로 접지봉과의 밀착 및 압축성이 뛰어나 접지봉의 부식을 방지하며 자기 체적의 최대 15배의 수분을 흡수하여 젤(Gel)과 같은 상태를 유지한다. 광이온 성분의 Electrolyte는 주변 토양의 수분과 적절한 반응을 하여 낮은 저항값을 갖도록 도우며 안정적인 저항값 유지에 탁월한 효과를 발휘하는 저감제이다.

경년 변화가 없으므로 장기 유지 보수 측면에서 볼 때 기존의 시공방식에 비하여 50% 이상 시공비 절감 효과가 있습니다. 현장 여건에 따라 다양한 형태의 접지전극을 만들 수 있고, 매설지선, 보링, 매쉬 및 접지봉 공법 등 다양한 공법과 병용하여 사용하는 것이 가능합니다. 시공된 접지전극은 고강도의 경화체를 형성하기 때문에 빗물이나 지하수에 의한 저감제 누출이 없으므로 환경오염을 발생시키지 않습니다.

● 사용 방법

Chem Earth 1포 (25kg)에 물 50리터를 사용하여 혼합한 후, 각 공법에 따라 접지극에 시공을 합니다. 산약지 등 물의 사용이 곤란한 장소에서는 물과 혼합하지 않고 사용하여도 수분을 흡수하여 본래의 성능을 발휘합니다.

● Chem Earth의 장점

- 영구적으로 낮은 접지저항 유지
- 높은 전기적인 전도성 : 어떠한 토양에도 효과적
- 비 부식성
- 무공해 : 지하수에 영향 없음
- 간편 시공 : 반죽하거나 분말 그대로 시공 가능
- 흡습성 : 물을 구하기 어려운 곳에서도 시공 가능
- 경제성 : Chemical 접지봉에 비하여 경비 전감

● 적용분야

- 발전 설비
- 통신 설비
- 산업 설비
- 유화 산업 설비
- 공공 설비
- 방위 설비
- 기타 설비

접지 부속품

1. 접지동봉



Code Number	규격
NCT119	12Φ X 500L (리드부착)
NCT120	12Φ X 1000L (리드부착)
NCT121	14Φ X 1000L (리드부착)
NCT122	16Φ X 1800L
NCT123	16Φ X 1800L (리드부착)
NCT124	18Φ X 2400L
NCT125	19Φ X 2400L
NCT126	19Φ X 3000L

2. 접지동판



Code Number	규격
NCT127	300 X 300 X 0.7T (리드부착)
NCT128	300 X 300 X 1.0T (리드부착)
NCT129	300 X 300 X 1.5T (리드부착)
NCT130	300 X 300 X 2.0T (리드부착)
NCT131	300 X 300 X 3.0T (리드부착)
NCT132	500 X 500 X 1.5T (리드부착)
NCT133	500 X 500 X 2.0T (리드부착)
이 외 규격은 제작 사양임	

3. 수막처리봉



Code Number	규격
NCT134	5~500SQ

길이	전선규격	저수날개	
150mm	5~500SQ	50Φ	100Φ
		150Φ	200Φ
300mm	5~500SQ	50Φ	100Φ
		150Φ	200Φ
500mm	5~500SQ	50Φ	100Φ
		150Φ	200Φ

모든 규격 제작 사양임

GROUNDING SYSTEM

접지 부속품

4. 방수슬리브



길이	규격
150mm	5~500SQ
300mm	5~500SQ
500mm	5~500SQ
모든 규격 제작 사양임	

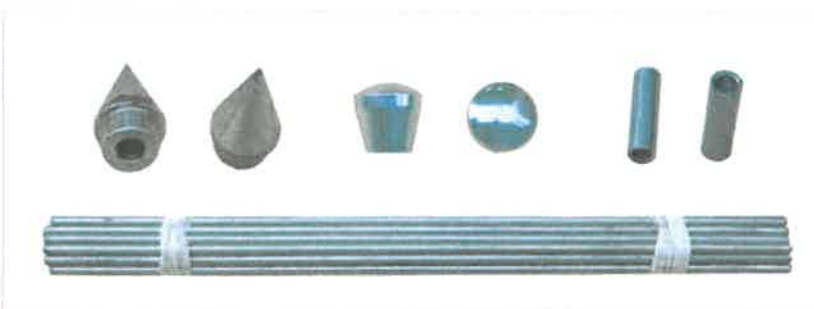
5. 동관단자



	규격		규격
1 HOLE	25SQ	2 HOLE	25SQ
	35SQ		35SQ
	50SQ		50SQ
	70SQ		70SQ
	95SQ		95SQ
	120SQ		120SQ
	150SQ		150SQ

6. 심타식 접지봉

심타촉, 심타캡, 심타카프링(전기도금), 심타봉(아연도금)
 재질 = 45C 강종 5M용, 10M용 (카프링을 이용하여 연결사용)



접지 부속품

7. 철근접속콘넥터



8. 번디콘넥터(U볼트콘넥터)



9. 버스탭



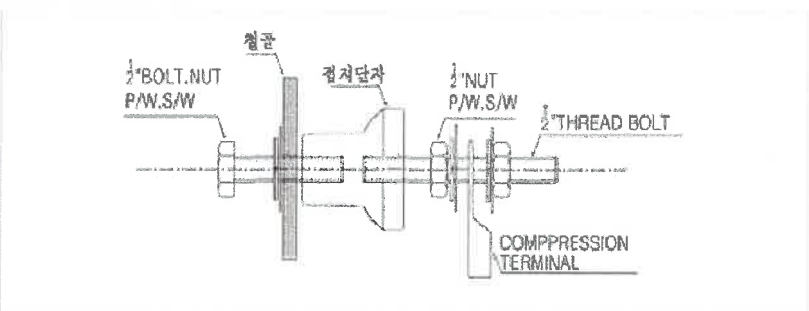
10. 크로스콘넥터



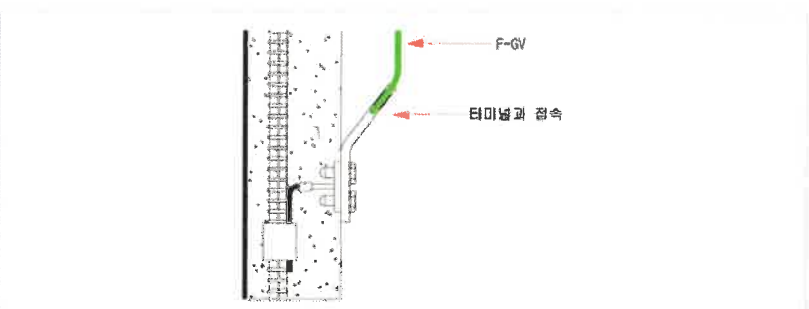
11. 접지봉콘넥터(대,중)



12. 교각용 접지단자 (1/2" TAP)



13. 그라운드 패드 (본딩블럭)



GROUNDING SYSTEM

접지 부속품

14. 서비스콘넥터 (전선콘넥터)



Code Number	규격 치수	넓이	높이	기장
NCT148	38	10	19	36
NCT149	60	11	22	46
NCT150	100	14	30	53
NCT151	150	16	38	68
NCT152	200-250	22	43	71
NCT153	325	27	53	89
NCT154	500	32	63	100

15. C형슬리브



Code Number	IEC규격	Code Number	IEC규격
NCT155	6sq	NCT162	70sq
NCT156	10sq	NCT163	95sq
NCT157	16sq	NCT164	120sq
NCT158	25sq	NCT165	150sq
NCT159	35sq	NCT166	185sq
NCT160	50sq	NCT167	240sq
NCT161		NCT168	300sq

16. 접지단자함



Code Number	Division	70SQ이하	95SQ이상	두께
NCT169	1CCT	200 X 300	200 X 300	SUS or 연강 매입 or 노출 전선규격 및 제작사양에 따라 변동가능
NCT170	2CCT	200 X 300	300 X 400	
NCT171	3CCT	300 X 400	300 X 400	
NCT172	4CCT	300 X 400	400 X 400	
NCT173	5CCT	400 X 400	500 X 400	
NCT174	6CCT	400 X 400	500 X 400	
NCT175	7CCT	500 X 400	600 X 400	
NCT176	8CCT	500 X 400	600 X 400	
NCT177	9CCT	600 X 400	700 X 400	
NCT178	10CCT	600 X 400	700 X 400	

공구와 부속품



● MOLD

발열용접에 사용되는 흑연 몰드는 용해된 용접제의 방향, 속도와 용접되는 모양을 형성한다.

몰드에 사용된 흑연은 정상적인 환경에서 40회 정도 사용 가능



● Handle Clamp

분리된 몰드를 고정하기 위하여 사용되며 몰드의 크기와 형태에 무관하게 두 가지 타입으로 구분된다.

MEDIUM / LARGE

몇가지 특수한 몰드의 경우 그에 맞는 Handle Clamp가 필요



● FLINT GUN

Gun은 점화제를 점화 할 때 사용



● Brush & Steel Brush

용접 작업 후에 몰드 내에 남아있는 SLAG와 다른 이물질들을 제거하는데 사용



● Powder

WELD METAL, DISK, 점화제로 구성되어 있다.

DISK는 발열반응이 일어날 때까지 WELD METAL을 고정시켜주고

점화제는 Gun으로 쉽게 점화할 수 있도록 도화선을 만들어준다.



● Mold Sealer

몰드와 모재와의 틈새로 용융된 용접제가 누출되는 것을 방지

GROUNDING SYSTEM

EXOTHERMIC WELDING

● 개요

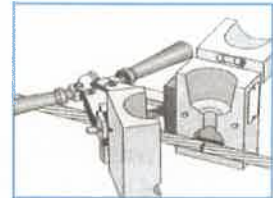
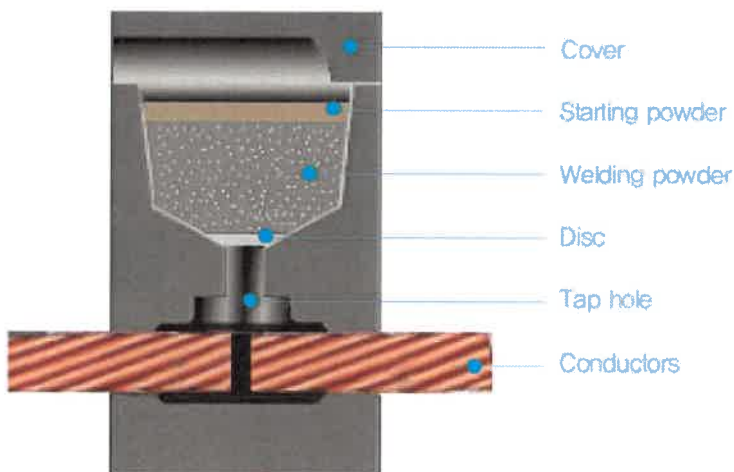
발열용접(Exothermic Welding)방식은 외부로부터의 어떠한 힘이나 압력을 가하지 않은 상태에서 열을 이용하여 접속하는 방식으로 구리와 구리, 쇠와 구리 등을 열적으로 용융시켜 분자적으로 연결하는 방식이다.

EXOTHERMIC WELDING은 흑연으로 제작된 주물(Mold)에 금속알갱이(Powder)를 넣고 화약(점화제)으로 점화시켜 결합하게 한다. EXOTHERMIC WELDING을 통해 열적으로 접합된 부위는 기계적으로나 혹은 전기적으로 고압착 슬리브 방식으로 연결한 어떤 것보다도 우수한 특성을 갖게 된다. 이는 연결된 부위가 분자적 결합을 한 것이므로 열적으로 접합된 부위는 풀리거나 설치 후 시간경과에 따른 저항값의 증가를 초래하지 않게 된다.

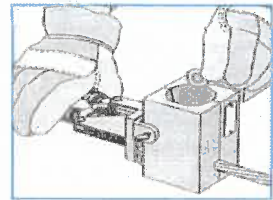
따라서 모든 접지시스템은 발열용접(Exothermic Welding)으로 연결하는 것이 가장 좋으며, 제한된 부분만이 아닌 접지시스템에 연결되는 모든 연결부위(-자, T자, X자 부위 등)에 전부 적용하여 연결하여야 한다.

● 특징

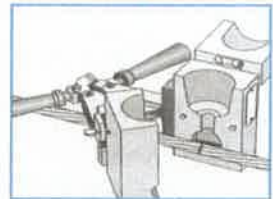
- 시간경과에 따른 접속형질의 변화가 거의 없다.
- 기계적인 강도가 우수하다.
- 내부식성이 우수하다.
- 압착식 보다 전기적인 특성이 우수하다.
- 저항을 증가시키지 않는다.
- 접속을 위한 외부의 동력을 필요로 하지 않는다.
- 품질검사가 육안으로 가능하다.
- 사용방법이 쉽고 편리하다.



Welding하고자 하는 전선과 Mold를 깨끗이 청소하고 토치로 가열하여 전선과 Mold 내 수분 제거후 전선을 넣는다.



Handle Clamp를 이용하여 Mold를 잠근 후 Disc를 넣는다.

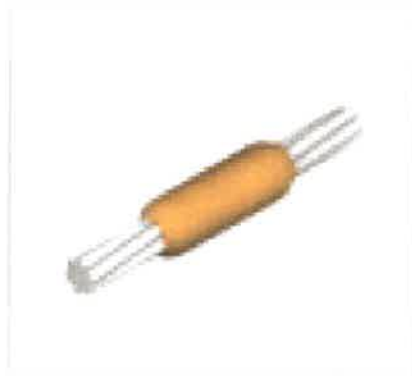


Mold안에 용접제와 점화제를 넣고 뚜껑을 닫는다.



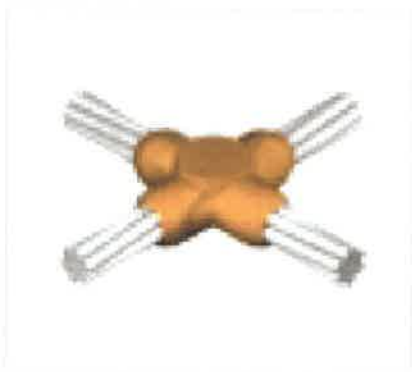
Gun을 사용하여 점화시키고 Metal반응이 끝나길 기다려 Mold를 연다.

전선간 접속(SS)



Cable (mm)	Mold	Metal	Handle Clamp	Price Key
10	SS-10	#32	M	M
16	SS-16	#32	M	M
25	SS-25	#32	M	M
35	SS-35	#45	M	M
38	SS-38	#45	M	M
50	SS-50	#65	M	M
70	SS-70	#90	M	M
95	SS-95	#90	M	M
120	SS-120	#115	M	M
150	SS-150	#115	M	M
185	SS-185	#150	M	H
240	SS-240	#200	M	H
300	SS-300	#250	M	H
400	SS-400	#150 x 2	L	L
500	SS-500	#200 x 2	L	L

전선간 접속(XA)

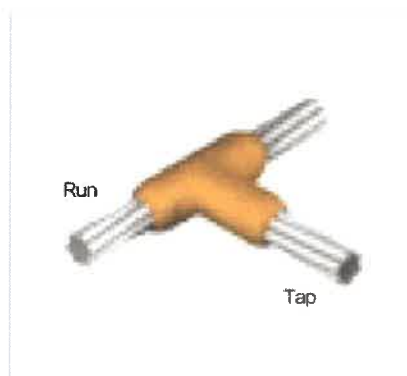


Run (mm)	Tap (mm)	Mold	Metal	Handle Clamp	Price Key
10	10	XA-10/10	#45	M	M
16	16	XA-16/16	#65	M	M
25	25	XA-25/25	#65	M	M
35	25 35	XA-35/25 XA-35/35	#65 #65	M	M
50	35 50	XA-50/35 XA-50/50	#90 #90	M	M
70	50 70	XA-70/50 XA-70/70	#115 #150	M	M
95	50 70 95	XA-95/50 XA-95/70 XA-95/95	#150 #150 #200	M	M
120	70 95 120	XA-120/70 XA-120/95 XA-120/120	#200 #200 #200	M	H
150	70 95 120 150	XA-150/70 XA-150/95 XA-150/120 XA-150/150	#200 #200 #250 #250	M	H
185	70 95 120 150 185	XA-185/70 XA-185/95 XA-185/120 XA-185/150 XA-185/185	#200 #200 #250 #250 #150 X 2	M M M M L	M M M M L
240	95 120 150 185 240	XA-185/240 XA-240/120 XA-240/150 XA-240/185 XA-240/240	#150 X 2 #150 X 2 #200 X 2 #200 X 2 #250 X 2	L	L+

GROUNDING SYSTEM

EXOTHERMIC WELDING

전선간 접속(TA)



Run (㎜)	Tap (㎜)	Mold	Material	Handle Clamp	Price Key
10	10	TA-10/10	#32	M	M
16	16	TA-16/16	#32	M	M
25	25	TA-25/25	#45	M	M
35	25	TA-35/25	#45	M	M
	35	TA-35/35	#45		
50	25	TA-50/25	#65	M	M
	35	TA-50/35	#65		
	50	TA-50/50	#90		
70	25	TA-70/25	#65	M	M
	35	TA-70/35	#65		
	50	TA-70/50	#90		
	70	TA-70/70	#115		
95	35	TA-95/35	#90	M	M
	50	TA-95/50	#90		
	70	TA-95/70	#115		
	95	TA-95/95	#150		
	100	TA-100/100	#150		
120	50	TA-120/50	#90	M	M
	70	TA-120/70	#150		
	95	TA-120/95	#150		
	120	TA-120/120	#150		
150	70	TA-150/70	#150	M	M
	95	TA-150/95	#150		
	120	TA-150/120	#150		
	150	TA-150/150	#200		
185	120	TA-185/120	#200	M	M
	150	TA-185/150	#200		
	185	TA-185/185	#200		
	240	TA-240/240	#200		
240	120	TA-240/120	#200	M	M
	150	TA-240/150	#200		
	185	TA-240/185	#250		
	240	TA-240/240	#150 X 2		
300	70	TA-300/70	#150	M	M
	95	TA-300/95	#200		
	120	TA-300/120	#200		
	150	TA-300/150	#200		
	185	TA-300/185	#250		
	240	TA-300/240	#150 X 2		
500	300	TA-300/300	#200 X 2	M	M
	70	TA-500/70	#150		
	95	TA-500/95	#150		
	120	TA-500/120	#200		
	150	TA-500/150	#250		
	185	TA-500/185	#250		
	240	TA-500/240	#200 X 2		
	300	TA-500/300	#200 X 2		
	500	TA-500/500	#250 X 2	L	L

전선과 철판 접속 (ADVS)



Cable (㎜)	Mold	Material	Handle Clamp	Price Key
25	ADVS-25	#45	M	M
35	ADVS-35	#65	M	M
50	ADVS-50	#90	M	M
70	ADVS-70	#90	M	M
95	ADVS-95	#115	M	H
120	ADVS-120	#115	M	H
150	ADVS-150	#150	M	H
185	ADVS-185	#200	M	H
240	ADVS-240	#200	M	H

EXOTHERMIC WELDING

전선과 수평철근 접속 (HCHRT)



Run (mm)	Tap (mm)	Mold	Metal	Handle Clamp	Price Key
13	25	HCHRT-13/25	#90	M	M
	35	HCHRT-13/35	#90		
	50	HCHRT-13/50	#115		
	70	HCHRT-13/70	#150		
	95	HCHRT-13/95	#150		
16	25	HCHRT-16/25	#90	M	M
	35	HCHRT-16/35	#115		
	50	HCHRT-16/50	#150		
	70	HCHRT-16/70	#150		
	95	HCHRT-16/95	#200		
19	35	HCHRT-18/35	#115	M	M
	50	HCHRT-18/50	#150		
	70	HCHRT-18/70	#150		
	95	HCHRT-18/95	#200		
22	35	HCHRT-22/35	#150	M	M
	50	HCHRT-22/50	#150		
	70	HCHRT-22/70	#200		
	95	HCHRT-22/95	#200		
25	35	HCHRT-25/35	#115	M	M
	50	HCHRT-25/50	#150		
	70	HCHRT-25/70	#200		
	95	HCHRT-25/95	#200		
32	35	HCHRT-32/35	#150	M	M
	50	HCHRT-32/50	#200		
	70	HCHRT-32/70	#200		
	95	HCHRT-32/95	#250		
36	35	HCHRT-36/35	#115	M	M
	50	HCHRT-36/50	#150		
	70	HCHRT-36/70	#150		
	95	HCHRT-36/95	#200		

전선과 수직철근 접속 (HCVRT)



Run (mm)	Tap (mm)	Mold	Metal	Handle Clamp	Price Key
13	25	HCVRT-13/25	#150	M	M
	35	HCVRT-13/35	#150		
	50	HCVRT-13/50	#150		
	70	HCVRT-13/70	#150		
	95	HCVRT-13/95	#150		
16	25	HCVRT-16/25	#150	M	M
	35	HCVRT-16/35	#150		
	50	HCVRT-16/50	#150		
	70	HCVRT-16/70	#150		
	95	HCVRT-16/95	#150		
19	35	HCVRT-18/35	#150	M	M
	50	HCVRT-18/50	#150		
	70	HCVRT-18/70	#150		
	95	HCVRT-18/95	#150		
22	35	HCVRT-22/35	#200	M	M
	50	HCVRT-22/50	#200		
	70	HCVRT-22/70	#200		
	95	HCVRT-22/95	#200		
25	35	HCVRT-25/35	#200	M	M
	50	HCVRT-25/50	#200		
	70	HCVRT-25/70	#200		
	95	HCVRT-25/95	#200		
32	35	HCVRT-32/35	#200	M	M
	50	HCVRT-32/50	#250		
	70	HCVRT-32/70	#250		
	95	HCVRT-32/95	#250		
36	35	HCVRT-36/35	#250	M	L
	50	HCVRT-36/50	#250		
	70	HCVRT-36/70	#250		
	95	HCVRT-36/95	#250		



LIGHTNING PROTECTION

LIGHTNING PROTECTION

이온방사형 광역피뢰침 (CORSTAR)



특징

- 넓은 보호반경 107M (높이5M기준)
- 회전구체법에 의해 이온을 방사하는 반 영구적 시스템
- 프랑스 산업기준 NF C 17-102에 의거한 제품
- 기초전력연구원 시험 인증
- 100% 내식성 재료로 제조되어 부식될 염려가 없음
- 무동력 장치로 설치 및 보수가 용이

CORSTAR 설치 사진



상대높이와 보호레벨에 따른 제품별 보호반경

보호 등급	모 델			적용지역	h(m)	2	3	4	5	7	10	20	30	60
					ΔL	Rayon de protection Rp(m)								
LEVEL 4	CORSTAR	64	NCT179	일반건물 아파트 공장 등	60	42	63	85	107	108	109	113	116	120
	CORSTAR	45	NCT180		45	35	53	71	89	91	92	97	100	105
	CORSTAR	32	NCT181		32	29	44	59	74	75	77	83	87	92
LEVEL 3	CORSTAR	64	NCT179	일반건물 아파트 공장 등	60	38	58	77	97	98	98	102	104	-
	CORSTAR	45	NCT180		45	32	48	64	81	82	83	86	89	-
	CORSTAR	32	NCT181		32	26	39	52	66	67	69	73	76	-
LEVEL 2	CORSTAR	64	NCT179	산간·해변 낙뢰빈발 지역, 병원 IBS건물	60	34	51	69	86	87	88	89	90	-
	CORSTAR	45	NCT180		45	28	42	56	71	71	72	74	75	-
	CORSTAR	32	NCT181		32	23	34	45	57	58	59	61	62	-
LEVEL 1	CORSTAR	64	NCT179	중요시설 폭발위험 - 탄약고 - 유류고 - 관제소	60	31	47	62	79	79	79	80	-	-
	CORSTAR	45	NCT180		45	25	37	50	63	64	64	65	-	-
	CORSTAR	32	NCT181		32	20	30	40	50	50	51	52	-	-

이온방사형 광역피뢰침 (IONIFLASH MACH)



▲IONIFLASH 설치 사진(교회,시청)

● 특징

- 넓은 보호반경 107M
- 회전구체법에 의해 이온을 방사하는 반 영구적 시스템
- 프랑스 산업기준 NF C 17-102에 의거한 제품
- 한국전기연구원의 시험성적서 인증
- 100% 내식성 재료로 제조되어 부식될 염려가 없음
- 무동력 장치로 설치 및 보수가 용이

● 제조사 FRANCE PARATONNERRES

● 상대높이와 보호레벨에 따른 제품별 보호반경

보호 등급	모 델			h(m)	2	3	4	5	6	10	15	20	30
				ΔL	Rayon de protection Rp(m)								
LEVEL 4	IONIFLASH	60	NCT182	60	43	64	85	107	107	109	111	113	116
	IONIFLASH	45	NCT183	45	36	54	72	89	90	99	95	97	101
	IONIFLASH	30	NCT184	30	28	43	57	71	72	75	78	81	85
LEVEL 3	IONIFLASH	60	NCT182	60	39	58	78	97	97	99	101	102	104
	IONIFLASH	45	NCT183	45	32	48	64	81	81	83	85	86	89
	IONIFLASH	30	NCT184	30	25	38	51	63	64	66	69	71	73
LEVEL 2	IONIFLASH	60	NCT182	60	35	52	69	86	87	88	89	89	90
	IONIFLASH	45	NCT183	45	28	42	57	71	71	72	73	74	75
	IONIFLASH	30	NCT184	30	22	33	44	55	55	57	58	59	60
LEVEL 1	IONIFLASH	60	NCT182	60	31	47	63	79	79	79	80	80	79
	IONIFLASH	45	NCT183	45	25	38	51	63	63	64	65	65	65
	IONIFLASH	30	NCT184	30	19	29	38	48	48	49	50	50	50

LIGHTNING PROTECTION

고성능 피뢰침 (COS-H)



특징

- 기존 일반피뢰침보다 빨리 상승 스트리머를 방사하여 뇌격흡입능력 탁월
- 회전구체법 및 각도법에 의한 뇌보호 시스템 설계 적용
- 100% 내식성 재료로 제조되어 부식될 염려가 없음
- 무동력 장치로 설치 및 보수가 용이

- KS C IEC 62305(건축물 피뢰설비) 기준에 부합

보호범위

1. 보호각도법을 이용한 보호범위 선출

$$R = h \times \tan \alpha$$

h : 피보호물로부터 피뢰침 끝단까지의 높이

α : 보호각도

R : 보호반경

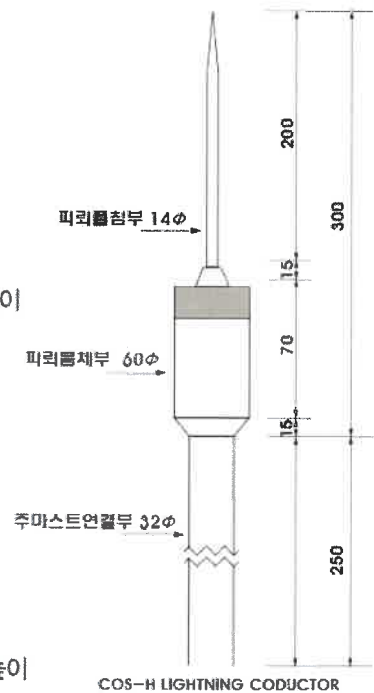
2. 회전구체법을 이용한 보호범위 선출

$$R_p = \sqrt{h(2D-h)}$$

Rp : 보호반경

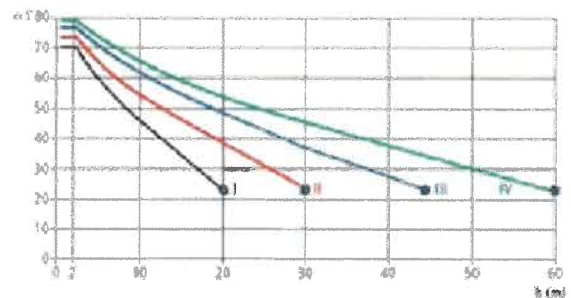
h : 피보호물로부터 피뢰침 끝단까지의 높이

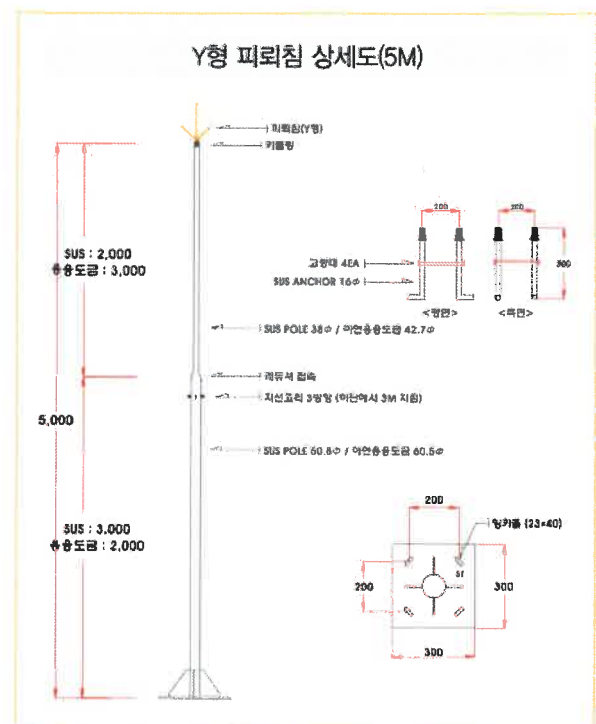
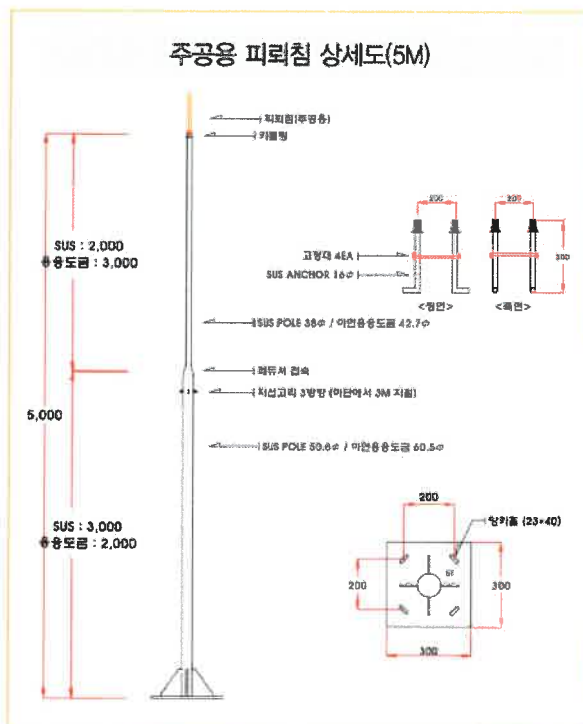
D : 뇌격거리



Code Number	용 명
NCT185	고성능 피뢰침

피뢰 시스템의 레벨	회전구체 반지름 r(m)	메시치수 W(m)	보호각 α
I	20	5X5	그래프 참조
II	30	10X10	
III	45	15X15	
IV	60	20X20	





LIGHTNING PROTECTION

측뢰 & 보조 겸용 피뢰침

피뢰침을 가로로 사용시 측뢰 피뢰침으로 사용가능하며 세로로 사용시 보조 피뢰침으로도 사용 가능하다.

● 측뢰 피뢰침(SUS) 사용



● 보조 피뢰침(SUS) 사용

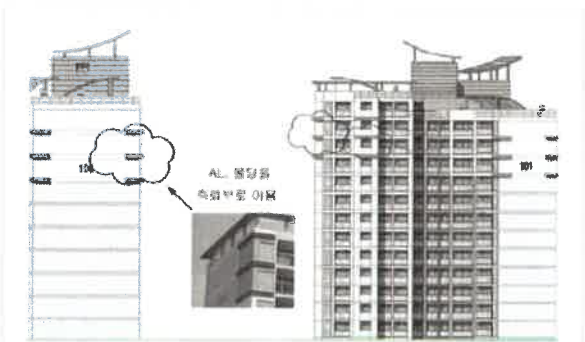


Code Number

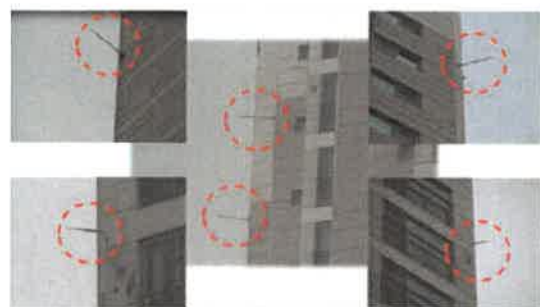
NCT190

품명

측뢰 & 보조 겸용



▲ 건축물 조형물딩 사용(자연적구성부재)



▲ 측뢰 피뢰침 사용

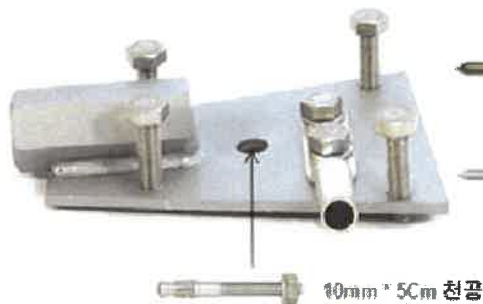
측뢰용 피뢰설비

측면 낙뢰를 방지하기 위해서 높이가 60미터를 초과하는 건축물 등에는 지면에서 건축물 높이의 5분의4가 되는 지점부터 상단부분까지의 측면에 수뢰부를 설치해야 한다.

다만, 높이가 60미터를 초과하는 부분 외부의 각 금속부재(部材)를 2개소 이상 전기적으로 접속시켜 전기적 연속성(전기저항 0.2Ω 이하)이 보장된 경우에는 측면 수뢰부가 설치된 것으로 본다. (자연적 구성부재)



▲ 측뢰용 부스바(AL,SUS)



▲ 측뢰 피뢰침(SUS)

Code Number	TYPE
NCT191	WELDING TYPE
NCT192	SLEEVE TYPE

● 보조 피뢰침 (각도 조절-SUS)



Code Number	품명
NCT193	SUS 각도조절

● 슬리브형(관통형) 측뢰피뢰침



Code Number	품명
NCT194	슬리브형

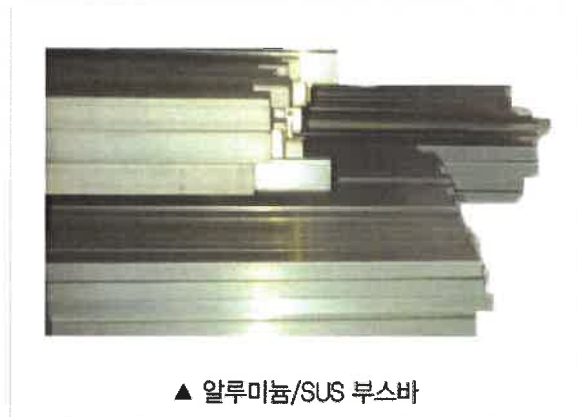
LIGHTNING PROTECTION

피뢰도선

1. 피뢰도선 (환봉, 부스바)



Code Number	TYPE
NCT195	CU



Code Number	TYPE
NCT196	AL
NCT197	SUS

알루미늄 부스바를 적용 할 경우에는 단면적 70mm² 이상을 적용해야 하므로 25mm*3T(단면적 75mm²) 이상을 적용하면 된다.



피뢰도선

2. 피뢰도선 지지금구

폴리카보네이트
알루미늄 조합
회전형지지금구



폴리카보네이트의 파손문제를 알루미늄으로 조합하여 단점 보완

※ 전방향 회전형 지지금구 (COS-N10) "특허 제10-1559269호"
기존 지지금구들의 단점인 지지금구의 방향정렬의 문제점을 보완
한 제품으로 몸통부가 360°회전 가능하도록 설계된 제품으로 피
뢰도선의 방향에 맞춰 몸통부를 회전할 수 있어 시공상의 편이를
도모하였다.

Code Number	규격
NCT198	8~10mm용



에폭시예자



지지금구일판



LIGHTNING PROTECTION

피뢰도선

3. 피뢰도선 연결콘넥터

■ 동봉용



Code NO. NCT208
품명 "- "자 연결



Code NO. NCT209
품명 "T"자 연결



Code NO. NCT210
품명 "+ "자 연결



Code NO. NCT211
품명 후렉시블

■ 동부스바용



Code NO. NCT212
품명 "- "자 연결



Code NO. NCT213
품명 "L"자 연결



Code NO. NCT214
품명 부스전선연결



Code NO. NCT215
품명 후렉시블

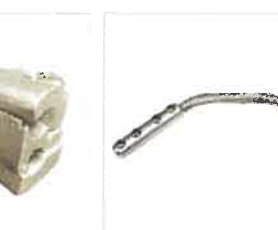
■ 알루미늄용



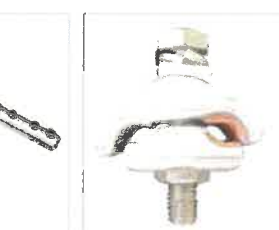
Code NO. NCT216
품명 일자연결



Code NO. NCT217
품명 티자연결



Code NO. NCT217-1
품명 십자연결



Code NO. NCT218
품명 후렉시블



Code NO. NCT219
품명 이질콘넥터

■ 스텐용



Code NO. NCT220
품명 일자연결



Code NO. NCT221
품명 티자연결



Code NO. NCT222
품명 후렉시블



Code NO. NCT223
품명 이질콘넥터

피뢰도선

4. 피뢰도선 시공사진



▲ 알루미늄 / 폴리카본지지금구 시공



▲ 알루미늄 / 알루미늄지지금구 시공

피뢰도선

4. 피뢰도선 시공사진



▲ SUS/폴리카보네이트 시공



▲ 동봉/에폭시매자 시공

낙뢰 경보기 (Strike Guard 미국산)

낙뢰경보기는 뇌전 현상 발생전에 지상의 전계밀도 변화를 사전에 단계별로 감지하여 경보해 주는 시스템으로써 뇌전으로 인한 인명, 장비 등의 피해를 최소화 하고자 하는 목적으로 설치되어 진다.

▶ 낙뢰경보기의 적용분야

- 골프장, 스키장, 체육, 놀이시설 등 : 뇌전의 사전예보로 인명피해 방지
- 기상센터, 방송시설, 발전소 등 : 뇌전의 사전예보로 장비피해 방지
- 유류저장소, 가스충전소, 탄약고 등 : 뇌전의 사전예보로 폭발피해 방지
- 레이더기지, 공항관제, 항만관리시설 등 : 24시간 장비운용이 필요한 곳



▲ 센서부는 건물옥상,
수신부는 실내에 설치

● 특징

- 사용자가 지정하는 범위 내에서 작동하는 완전 자동경보
- 20마일(약32km) 감지 반경
- 허위경보 없음, 특허 받은 기술
- 감지기와 통신 자가 테스트
- 감지기는 쉽게 설치 할 수 있도록 배터리로 작동됨
- 연결 장치가 적은 내구성 있는 광섬유 통신
- 낙뢰방지 데이터 통신
- NEMA 4X 감지기 내장
- 예비 배터리가 장착된 낙뢰 데이터 수신기
- 선택사양, 스트라이크 뷰 (Strike View), 윈도우 기반 디스플레이 소프트웨어
- 훈련과 시험을 위한 Strike Guard 모의실험 소프트웨어

낙뢰 데이터 수신기 사양 :

설치 : 사이즈 10 의 나사로 벽에 걸을 수 있음
 패쇄 : 타입 304 스테인리스 스틸
 배터리 : 사용자가 교체할 수 있는 알칼라인 C 셀
 배터리 인디케이터
 통신 : 감지기의 PC 입력과 출력을 위한 연결부분이 적은 광섬유 링크
 통합 감지기 데이터 반복기,
 외부 제어 : 2대의 계전기, 단일 극, 이중 행정,
 120 VAC에 1 A, UL, CSA 승인.
 낙뢰 경보 범위 설정 : <5마일, <10마일 또는 <20마일.
 설정 : 낙뢰 경보 범위, 경보휴지, 접촉-폐쇄 신호에 대한 낙뢰 계산.
 청각 통지 : 경보 모드, 낙뢰 플래시.
 외부 전원 : 일렬 스위치 전원공급.
 입력 100-240 VAC,
 50/60 Hz, UL, VDE,
 FCC, CSA, CE

감지기 사양 :

설치 : 지붕에 장착할 수 있는 장치와 하드웨어.
 장소 요건 : 장소 제약을 최소화.
 패쇄 : NEMA 4X
 통신 : PMMA 광섬유, 100 피트 케이블 포함.
 배터리 : 리튬 1차 전지,
 최단 수명 4년.

Strike Guard View 소프트웨어 사양(옵션종류) :

컴퓨터 사양 : 64 MB; 펜티엄 I 또는 더 높은 사양 권장.
 플랫폼 : 윈도우 95/98 ME/2000/XP
 PC 입력 : Strike Guard RS-232에서 9개의 소켓 연속 인터페이스를 지닌 광섬유 변환기,
 USB 어댑터 케이블.
 케이블 : PMMA 광섬유 케이블,
 설치 : CD-ROM.

낙뢰 경보기 (프랑스산)

낙뢰경보기는 뇌전 현상 발생전에 지상의 전계밀도 변화를 사전에 단계별로 감지하여 경보해 주는 시스템으로써 뇌전으로 인한 인명, 장비 등의 피해를 최소화 하고자 하는 목적으로 설치되어 진다.

▶ 낙뢰경보기의 적용분야

- 골프장, 스키장, 체육, 놀이시설 등 : 뇌전의 사전예보로 인명피해 방지
- 기상센터, 방송시설, 발전소 등 : 뇌전의 사전예보로 장비피해 방지
- 유류저장소, 가스충전소, 탄약고 등 : 뇌전의 사전예보로 폭발피해 방지
- 레이더기지, 공항관제, 항만관리시설 등 : 24시간 장비운용이 필요한 곳



80161/France PARATONNERRES



▲ 고속철도 현장사무실에 설치된 모습 (80161)

STORMDETEC/DUVAL MESSIEN

● 특징

- 반경 5~10km에서 발생하는 벼락에 의해 발생하는 전자기적폭풍의 단계를 지속적으로 측정
- 조정 패널에 있는 사다리형태의 램프는 저기압폭풍의 상태를 단계별로 표시
- 2단계 경보를 조정가능
저기압폭풍이 경보단계를 초과하면 지시등점등과 경보음으로 경보를 알려줌
- 훈련중인 군부대처럼 이동이 필요한 지역에 특별히 적용을 위하여 자체급전 방식등과 함께 가방에 넣어 이동 가능한 형태의 모델도 있음(80161)
- 설치 후에도 타 장소로 이설이 용이한 형태

	80158	80159	80160	80161
사이즈	105×90×58	105×90×58	105×90×58	135×500×425
무게	200g	200g	200g	4kg
외부전원	5.5A 7VDC 12A 48VDC 12A 24VDC	5.5A 7VDC 12A 48VDC 12A 24VDC	5.5A 7VDC 12A 48VDC 12A 24VDC	5.5A 7VDC 12A 48VDC 12A 24VDC
경보 범위	5~10km	5~10km	5~10km	5~10km
연결케이블	10m	20m	30m	0m
TEST	Ref. 80162	Ref. 80162	Ref. 80162	Ref. 80162
설치	안테나는 지지마스트에 별도 설치	안테나는 지지마스트에 별도 설치	안테나는 지지마스트에 별도 설치	안테나는 조정판넬 측면에 부착

낙뢰카운터 (IONICOUNT)

● 특징

낙뢰 카운터(계수기)는 디지털 방식의 계수장치로 접지측 인하도선에 설치하여 피뢰설비로 흡인 된 뇌전류가 인하도선을 통해 대지로 방류 될 때 낙뢰의 횟수를 기록해 준다.

인하도선을 타고 흐르는 뇌전류에 의해 전기적 유도방식으로 작동(계수) 되므로 계수 된 횟수를 통하여 피뢰설비의 성능 및 유지보수를 위한 기초자료 로 유용하게 사용될 수 있다.

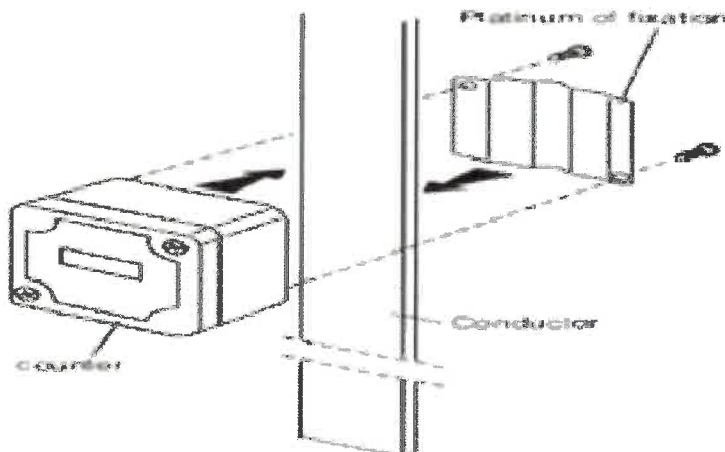
IONICOUNT는 접지단자함 내부에 용이하게 설치 할 수 있도록 작고 간편한 설치 방법이 장점이다.

– 기본적으로 1회 계수되어 출고됨.

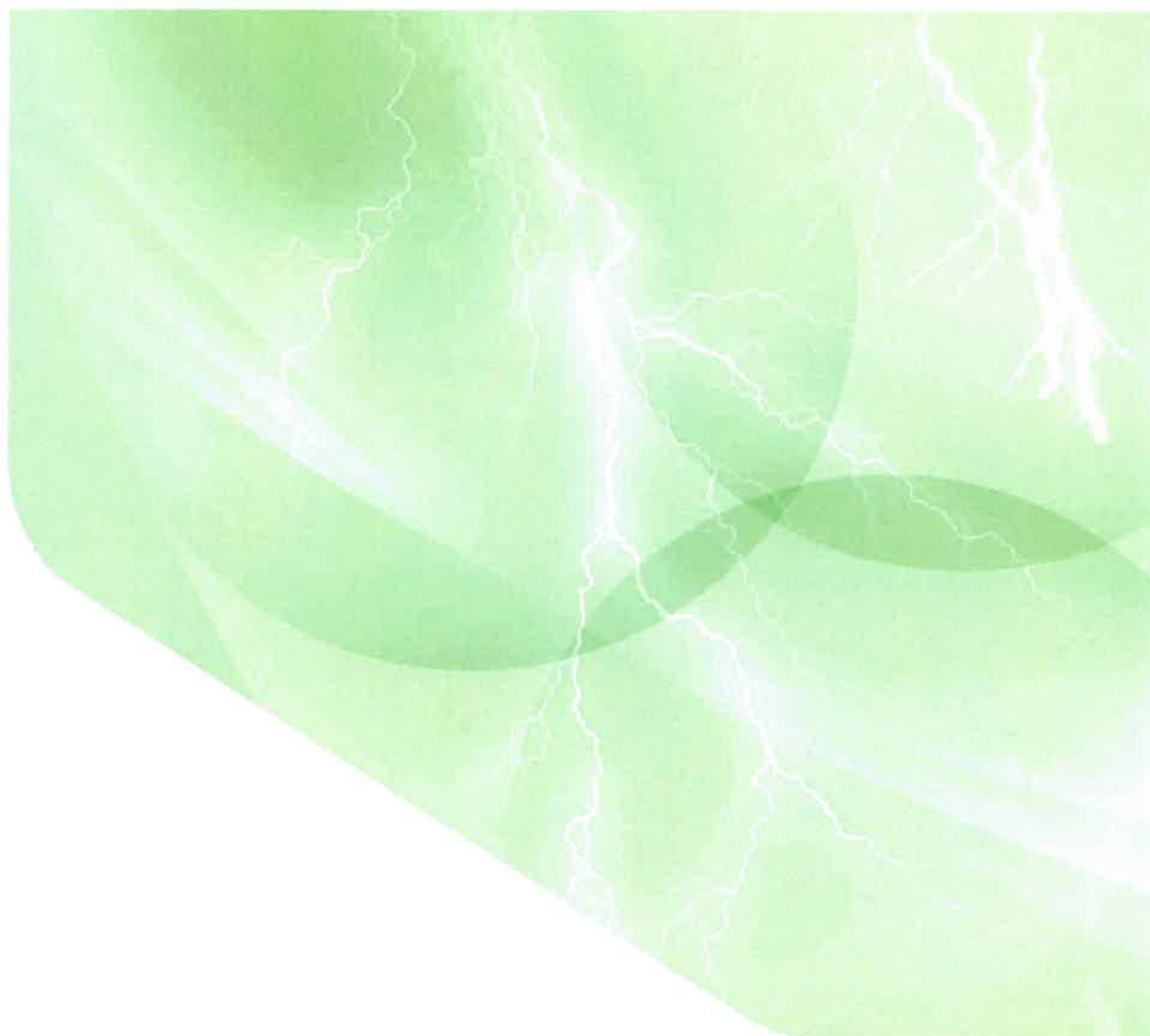
● 사양

모 델	IONICOUNT
원산지	프랑스
계수범위	1kA~100kA(8/20 μ s)
가능횟수	999,999
몸체규격	52 x 50 x 35mm
무게	100g
IP등급	IP 66

● 설치 방법



▲설치사진



SURGE PROTECTOR

SURGE PROTECTOR

서지 보호기

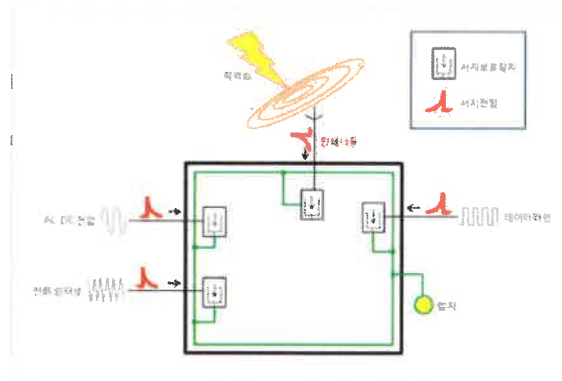
과도전압에 의한 엄청난 피해로부터 시스템 및 전자기기의 보호를 위해서는 전자기기 설치장소의 주 배전반 또는 분전반에 과도 서지를 차단하는 장치를 반드시 설치해야 한다. 이와같은 기기를 서지보호기라 한다.

● 서지보호기가 필요한 부분

- AC,DC 전압라인 : 각 수배전반 및 분전반, 승강기전원, 급수P/P
- 통신라인 : 전화, 인터넷라인
- 데이터,시그널라인 : CCTV, TV영상라인, 무선랜, 기지국안테나

서지보호장치의 설치에 건축물 또는 그 내부나 상부의 사람, 설비 및 수용물을 뇌로부터 보호하기 위한 효과적인 뇌 보호 시스템의 설계 및 시공을 위함이다.

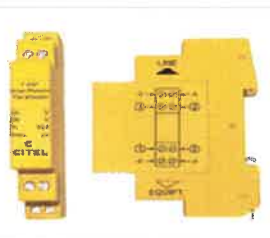
주택을 건설함에 있어서 Power Line, Data Line, 영상 및 Signal Line에 낙뢰 및 각종 Surge로 부터 수배전반설비, 승강기, 급수 P/P, 영상장비, CCTV 등의 기기를 보호할 수 있도록 각 적용개소에 필요한 규격의 서지보호장치를 설치한다.



전원용 서지보호기
(Box타입/Rail타입)



통신용 서지보호기
(Box타입/Rail타입)



영상용 서지보호기





기술 자료

전국 대지저항 측정 기록표

구분	현장명	지역	측정일자	대지분석 ($\Omega.m$)		
				상지층	하지층	지층두께
1	평창 콘도미니엄	평창	2007-09-08	146.00	1504.00	1.20
2	등촌동 자동차정비소	등촌동	2009-02-24	203.00	204.00	4.90
3	길음동성당 교육관동	서울	2009-03-10	359.00	302.00	3.90
4	제3경인 고속화도로	인천	2009-06-17	100.00	161.00	0.20
5	(주)씨엠타트어스		2009-09-23	590.00	426.00	0.20
6	청주성모병원	청주	2009-10-16	677.00	268.00	1.20
7	부산 기술보증기금 본점 사옥	부산	2009-10-23	35.00	6.00	0.20
8	CHA 의과학대학	포천	2009-12-04	151.00	203.00	0.90
9	경희대 예술디자인관	수원	2009-12-08	753.00	208.00	0.90
10	엑소후레쉬물류	음성	2009-12-08	150.00	324.00	0.80
11	용인수지 극동 스타클래스 1차	용인	2010-02-08	892.00	147.00	0.70
12	용인수지 극동 스타클래스 2차	용인	2010-02-08	1460.00	93.00	2.10
13	판교명업소	판교	2010-03-02	526.00	316.00	0.20
14	운주C.C	전남	2010-04-12	461.00	2127.00	3.40
15	금호자이2차 신축	금호동	2010-04-14	411.00	1924.00	0.40
16	한탄강댐 생태공원		2010-04-15	37.00	55.00	0.50
17	한탄강댐 우안		2010-04-15	3760.00	679.00	2.60
18	한탄강댐 좌안1차		2010-04-15	958.00	193.00	0.40
19	한탄강댐 좌안2차		2010-04-15	1070.00	692.00	1.80
20	판교 안철수연구소 쉐리테크 사옥	판교	2010-04-20	355.00	313.00	0.90
21	영진약품 남양GMP	화성	2010-06-16	1103.00	366.00	0.40
22	벽제병원 리모델링	고양	2010-07-12	123.00	71.00	2.90
23	아·태 무형문화유산		2010-08-09	188.00	58.00	4.30



구분	현장명	지역	측정일자	대지분석 ($\Omega.m$)		
				상지층	하지층	지층두께
24	낙생농협 종합시설	속초	2010-10-04	738.00	204.00	4.10
25	한국석유공사	여수	2010-10-25	175.00	1261.00	0.50
26	성북터널 전기실	용인	2010-20-12	571.00	235.00	11.00
27	후레쉬 센터	이천	2011-01-04	330.00	36.00	1.30
28	판교 씨잇 플레이스	판교	2011-01-18	60.00	193.00	3.90
29	가톨릭대학교 인천성모병원	인천	2011-03-28	688.00	1709.00	0.80
30	대봉산 생태숲	함양	2011-03-29	477.00	5354.00	4.20
31	금진터널		2011-04-11	194.00	1399.00	5.20
32	인천지하철 2호선	인천	2011-05-30	155.00	33.00	0.20
33	철원 교육연구 및 복지시설(연구원)	철원	2011-06-17	2008.00	523.00	0.20
34	두산 인프라코어 엔진생산공장	인천	2011-08-11	285.00	22.00	0.20
35	신라엔지니어링	아산	2011-08-19	9.00	79.00	0.40
36	신정경기장	인천	2011-08-31	41.00	216.00	2.60
37	충주INFAC공장	충주	2011-09-15	426.00	227.00	2.00
38	부여 스카이힐C.C	부여	2011-09-16	198.00	448.00	0.50
39	예원예술대학교	양주	2011-09-21	984.00	629.00	0.20
40	서울글로벌센터	서울	2011-10-27	392.00	80.00	3.60
41	나노캠텍 가동전기실	안성	2011-11-08	757.00	333.00	2.70
42	나노캠텍 나동전기실	안성	2011-11-08	315.00	529.00	2.40
43	통합전산센터 및 상암검사소	상암동	2011-11-28	364.00	183.00	2.10
44	길천터널 전기실	연양	2012-01-05	480.00	2156.00	0.30
45	해솔리아C.C 스포츠센터	용인	2012-01-31			
46	경서펌프장 제2전기실	인천	2012-02-01	123.00	14.00	1.30

기술 자료

구분	현장명	지역	측정일자	대지분석 ($\Omega.m$)		
				상지층	하지층	지층두께
47	코오롱생명과학(주)	충주	2012-02-13	808.00	808.00	16.00
48	수도병원	성남	2012-02-16	180.00		6.80
49	단국대 죽전캠퍼스	죽전	2012-02-24	2591.00	809.00	0.60
50	위험물 폐유처리시설	화성	2012-04-01	355.00	575.00	7.80
51	여수 E-MART	여수	2012-04-03	133.00	16.00	5.40
52	원한동 예산공장	예산	2012-04-04	165.00	133.00	0.20
53	헬스케어 연구소	성남	2012-04-04	88.00	653.00	3.90
54	동물실험동	오송	2012-04-18	148.00	84.00	1.20
55	포스코페밀리수련원	광양	2012-04-24			
56	전력거래소 본사이전	나주	2012-05-07	245.00	160.00	0.40
57	도곡중학교		2012-05-10	187.00	95.00	1.40
58	호남고속철도 광주차량기지	광주	2012-06-13	217.00	85.00	2.20
59	뉴코리아CC	용인	2012-06-18	395.00	21.00	5.30
60	해솔리아C.C 주차장	용인	2012-06-26			
61	소노멜리체 C.C	홍천	2012-07-04	138.00	1203.00	0.70
62	구리 다목적 체육관	구리	2012-07-10	200.00	153.00	0.50
63	수업권선 전송국사	수원	2012-07-27	65.00	65.00	16.00
64	안산 아이파크 1부지	안산	2012-08-09	34.00	21.00	1.80
65	북리 자동화창고	용인	2012-08-24	128.00	30.00	2.30
66	보훈복지의료공단		2012-08-24	1090.00	916.00	0.60
67	한국유타칼 하이테크		2012-09-06	175.00	161.00	0.90
68	남여주영업소	여주	2012-09-06	1238.00	636.00	0.90
69	고성 정수장	강원고성	2012-09-07	1054.00	807.00	1.70
70	여주명주 공장	여주	2012-09-14	894.00	152.00	2.50
71	부산신항 하수처리장	부산	2012-09-26	10.00	0.50	4.90



구분	현장명	지역	측정일자	대지분석 (Ω.m)		
				상지층	하지층	지층두께
72	두산전자 용인공장	용인	2012-10-12			
73	합성동 증축현장		2012-11-09	47.00	30.00	0.20
74	삼가1터널 옥외	합천	2012-11-15	303.00	160.00	1.40
75	상명대 서울캠퍼스	서울	2012-11-19	954.00	198.00	11.00
76	파주 2공장 증축	파주	2012-11-23	369.00	342.00	0.90
77	경주컨벤션센터	경주	2012-11-27	583.00	27.00	2.70
78	여주대 제2공학관	여주	2012-12-04	1955.00	232.00	1.10
79	시흥장현 지하차도	시흥	2012-12-05	58.00	50.00	1.20
80	세코닉스 제2공장	동두천	2012-12-11	263.00	4.00	7.50
81	LG생명 폐수처리장		2012-12-24	271.00	128.00	0.90
82	오성제지 지식산업센터 1부지	안양	2013-01-10	271.00	129.00	0.70
83	부산만덕 주공아파트 1단지	부산	2013-01-24	66.00	238.00	2.40
84	부산만덕 주공아파트 2단지	부산	2013-01-24	109.00	129.00	1.40
85	부산만덕 주공아파트 3,4단지	부산	2013-01-24	73.00	109.00	0.60
86	운정 뽕엘교회	파주	2013-02-28	59.00	47.00	1.40
87	1공구터널 관리 사무소(창현리)	화도~양평간	2013-03-12	1160.00	611.00	4.10
88	1공구터널 관리 사무소(삼봉리)	화도~양평간	2013-03-12	677.00	294.00	3.00
89	2공구 서종1터널 관리사무소	화도~양평간	2013-03-12	1083.00	521.00	3.10
90	2공구 서종1터널 부변전소	화도~양평간	2013-03-12	1360.00	620.00	2.00
91	2공구 서종2터널 관리사무소	화도~양평간	2013-03-12	1147.00	658.00	1.40
92	2공구 서종2터널 부변전소	화도~양평간	2013-03-12	939.00	567.00	2.00
93	대덕GDS 안산공장	안산	2013-03-30	79.00	55.00	1.20
94	페럼클럽 조성사업3번 부지	여주	2013-04-03	1065.00	808.00	0.90
95	대한석탄공사	원주	2013-04-08	1081.00	281.31	3.74
96	현대 엠코타운 이스턴베이 A블록	울산	2013-04-16	59.00	240.00	3.70

기술 자료

구분	현장명	지역	측정일자	대지분석 ($\Omega \cdot m$)		
				상지층	하지층	지층두께
97	김흥터널 전기실	대구	2013-04-17	258.00	128.00	2.60
98	초곡터널 전기실	대구	2013-04-17	297.00	506.00	0.90
99	백석연구원	천안	2013-04-18	3250.00	708.00	2.60
100	폐제베C.C	옥산	2013-04-19	1839.00	103.00	1.70
101	소흘농협 종합시설	포천	2013-04-26	54.00	60.00	0.80
102	LS엔트론 엔진공장	익산	2013-05-03	160.00	309.00	0.60
103	한동클리닉타워		2013-05-06	629.00	42.00	2.40
104	제천공장 신축	제천	2013-05-15	195.00	1270.00	7.50
105	한국콜마(주) 관정	세종	2013-05-23	509.00	269.00	2.00
106	오스텍 임플란트 해운대	부산	2013-05-30	538.00	231.00	1.70
107	청진구역 제1구역		2013-05-31	446.00	3.00	4.10
108	북부권 노인복지회관	김포	2013-06-19	41.00	16.00	7.60
109	세종옛돌 박물관	성북구	2013-06-20	777.00	204.00	2.70
110	역삼동 708-37	서울	2013-06-21	140.00	99.00	2.80
111	전남 공동 혁신도시	광주	2013-06-21	37.00	84.00	0.40
112	대구테크노폴리스	대구	2013-07-11	197.00	63.00	0.90
113	대구테크노폴리스 남해오네뜨 1차	대구	2013-07-11	428.00	557.00	0.20
114	청리터널	영주	2013-08-02	114.00	451.00	1.60
115	OO부대 정보통신대	과천	2013-08-13	797.00	448.00	0.20
116	경포대 현대호텔 호텔동	강릉	2013-08-22	111.00	70.00	0.20
117	경포대 현대호텔 한옥동	강릉	2013-08-22	245.00	135.00	0.20
118	경포대 현대호텔 연회장 및 전시회장	강릉	2013-08-22	163.00	8.00	3.60
119	기아자동차 강서 서비스센터	강서	2013-08-22	31.00	30.00	8.50
120	A지역 병영생활관	철원	2013-08-23	143.00	871.00	1.30
121	제천 아세아시멘트	제천	2013-08-27	1400.00	93.00	0.90

구분	현장명	지역	측정일자	대지분석 ($\Omega.m$)		
				상지층	하지층	지층두께
122	(주)CTC 바이오 흥천	흥천	2013-08-27	90.00	24.00	5.70
123	아주대 국제학사	수원	2013-09-04	323.00	231.00	0.20
124	죽교동 신안실크밸리	목포	2013-09-06	64.00	72.00	0.20
125	경산 제2노인복지관	경산	2013-09-13	100.00	203.00	2.40
126	월산 부영아파트	남양주	2013-10-07	236.00	125.00	0.70
127	코아전기 사옥	안양	2013-10-08	319.00	35.00	10.00
128	한라힐링파크 연립형	제주	2013-10-08	732.00	6727.00	0.90
129	이필름 신축공사		2013-10-14	31.00	11.00	4.10
130	(주)퓨렉스 안산공장	안산	2013-10-17	126.00	46.00	1.50
131	다도방산폐교활용 노인복지시설	나주	2013-10-28	224.00	257.00	1.40
132	생활폐기물 가스화	남원	2013-10-28	39.00	2136.00	0.50
133	광주물류센터	광주	2013-10-29	54.00	256.00	2.90
134	고덕천 생태하천		2013-11-01	134.00	209.00	0.90
135	S-Enpo(에스엔폴) 주차장	원주	2013-11-06	262.00	36.00	1.10
136	S-Enpo(에스엔폴) 4동앞부지	원주	2013-11-06			
137	빅토르 관광휴양지	제주	2013-11-15	567.00	1948.00	2.20
138	사보이시티 DMC	상암동	2013-11-18	120.00	1645.00	3.20
139	법곡동 코아루 아파트 1-상부층	아산	2013-11-26	191.00	98.00	0.20
140	흥천 OO부대탄약고	흥천	2013-12-02	3167.00	1097.00	4.70
141	인터볼고 코아루	영천	2013-12-10	120.00	55.00	1.40
142	김해진영 동문 굿모닝 힐	김해	2013-12-18	857.00	228.00	1.40
143	백석대 종합복지관	천안	2014-01-14	202.00	192.00	1.50
144	한국야쿠르트 평택	평택	2014-01-24	402.00	77.00	1.50
145	용인 세종물류 1부지	용인	2014-02-13	845.00	392.00	3.20
146	강릉우체국 건립	강릉	2014-03-04	99.00	57.00	0.90

구분	현장명	지역	측정일자	대지분석 ($\Omega.m$)		
				상지층	하지층	지층두께
147	광고 ACT R&D	광고	2014-03-05	174.00	215.00	0.60
148	삼성동 KB 우주타워	서울	2014-03-05	116.00	1680.00	0.60
149	참벨리C.C클럽하우스	포천	2014-04-04	602.00	2397.00	1.80
150	베루시스템즈 충주공장	충주	2014-04-08	1287.00	576.00	0.80
151	태경화학 광양 CO2공장	광양	2014-04-15	77.00	5.00	2.90
152	위험물창고	오송	2014-04-18	140.00	37.00	1.40
153	인천도시철도 2호선 216공구	인천	2014-04-18	41.00	442.00	0.50
154	명동호텔	서울	2014-04-18	214.00	979.00	0.30
155	강릉아산병원 신관 현장 내 1부지	강릉	2014-04-23	90.00	35.00	3.30
156	하안마을		2014-04-23	90.00	35.00	3.50
157	신대방 관광호텔 및 오피스텔	신대방동	2014-04-23	32.00	0.80	3.20
158	대구테크노포리스 남해오네뜨 2차	대구	2014-04-25	19.00	570.00	0.50
159	논현동677-6 근린생	서울	2014-04-29	113.00	68.00	1.00
160	죽곡 한신 휴플러스	대구	2014-05-02	125.00	91.00	5.30
161	안양종합운동장	안양	2014-05-21	81.00	175.00	2.10
162	일산요진 Y-CITY	일산	2014-06-17	64.00	73.00	2.40
163	북인천세무서	인천	2014-06-19	111.00	45.00	0.50
164	영월터널	영월	2014-06-24	491.00		2.20
165	현대하이스코 예산공장	예산	2014-07-01	217.00	560.00	0.60
166	고매동 연수원	용인	2014-07-02	276.00	184.00	1.00
167	신안실크밸리 스카이시티 1부지	제천	2014-07-15	239.00	349.00	2.30
168	양북터널 주전기실	포항	2014-07-22	181.00	1023.00	10.00
169	진전2터널옥외전기실	포항	2014-07-22	288.00	16591.00	9.80
170	양북터널 부전기실	포항	2014-07-22	317.00	77.00	0.70
171	한양파인 컨트리클럽	고양	2014-08-11	298.00	155.00	1.10

구분	현장명	지역	측정일자	대지분석 ($\Omega.m$)		
				상지층	하지층	지층두께
172	인천도시철도 210공구	인천	2014-08-13	200.00	684.00	1.50
173	팔래스호텔	서울	2014-08-14	410.00	160.00	2.00
174	삼표화성 통합사무실	화성	2014-08-18	200.00	684.00	1.50
175	아이스하키Ⅱ 주경기장	강릉	2014-09-17	101.00	100.00	1.60
176	한일제일상가	강남	2014-09-23	2400.00	1643.00	6.30
177	영주시 북부권역 통합상수시설 설치	영주	2014-09-30	2557.00	595.00	1.30
178	죽왕. 토성 배수지	속초	2014-10-17	511.00	189.00	2.10
179	쌍전1터널 옥외	영덕	2014-10-28	1074.00	73.00	3.30
180	한미정밀화학 다동 1부지	인천	2014-11-04	351.00	3.00	1.50
181	홍천공장 백신동 1부지	홍천	2014-11-05	263.00	301.00	1.30
182	(주)CTC 바이오 홍천공장 백신동	홍천	2014-11-05	263.00	301.00	1.30
183	청송 국민체육센터	청송	2014-11-19	348.00	226.00	0.90
184	을지로5가 관광호텔	서울	2014-11-25	105.00	1.90	2.80
185	국가식품클러스터 1부지	익산	2014-11-27	164.00	167.00	1.40
186	동덕여대 기숙사 복지관	서울	2014-12-03	175.00	489.00	0.40
187	야사동 공동주택	영천	2014-12-11	127.00	82.00	0.50
188	한화리조트	용인	2014-12-11	526.00	599.00	1.60
189	제2영동고속도로 7공구 매봉터널	원주	2014-12-19	570.00	575.00	1.60
190	오창 주상복합1지역	오창	2015-01-14	117.00	2017.00	1.80
191	(주)대하 전기공사	당진	2015-01-20	194.00	23.00	3.70
192	낙동교 건설공사 P1 교량 하부	안동	2015-01-26	542.00	209.00	0.50
193	남후터널 관리소	안동	2015-01-27	409.00	74.00	4.40
194	수하터널 옥외변전실	안동	2015-01-27	188.00	900.00	2.60
195	위례5초등학교	위례신도시	2015-02-06	904.00	230.00	0.80
196	친환경에너지타운	홍천	2015-02-10	4592.00	1664.00	0.70

구분	현장명	지역	측정일자	대지분석 ($\Omega.m$)		
				상지층	하지층	지층두께
197	삼가2터널 옥외		2015-02-12	106.00	352.00	7.40
198	삼척~동해 1공구 중 맹방터널	삼척	2016-04-05	234.05	105.82	5.90
199	로미지안가든 수목원		2016-04-11	3255.85	556.64	7.61
200	산청 산수음료공장 증축	산청	2016-04-26	309.61	1060.35	1.31
201	문정동 사옥	문정동	2016-05-13	946.79	166.88	1.27
202	구리~포천 고속도로 7공구 중 포천영업소	포천	2016-05-20	353.99	106.99	8.65
203	동동탄 SK전송국사	동탄	2016-05-25	88.64	501.20	0.52
204	서대문 다목적 체육관	서대문	2016-05-30	106.13	1610.09	3.32
205	상주~영천 고속도로 3공구 중 군위터널	구미	2016-06-28	851.99	529.90	0.95
206	구미 송조당 2관	구미	2016-06-28	508.00	882.46	0.24
207	국도42호선 평창~정선 3공구중 솔치재터널		2016-06-30	76.50	349.79	0.79
208	에이스 법조타워		2016-07-08	106.00	18.08	3.61
209	논현동빌딩	서울 논현	2016-07-12	151.40	534.02	0.50
210	낙산비치호텔	낙산	2016-07-18	375.05	772.66	2.76
211	인천~김포 고속도로 중 대능터널		2016-07-20	628.72	742.05	0.93
212	광주 태전 호성해링턴플레이스	광주	2016-08-05	274.01	164.63	1.14
213	헤이든 평창레지던스	평창	2016-08-08	41.61	537.11	0.58
214	초곡 삼구트리니언	포항	2016-08-11	12.62	1.07	3.71
215	충주메가플러스 가압장	충주	2016-08-18	1240.00	475.56	2.95
216	배곧신도시 상4-1-1블럭	시흥	2016-08-24			
217	김포 운양 헤리움	김포	2016-09-02	101.08	1.37	1.75
218	영장류 자원지원센터	정읍	2016-09-06	101.08	1.37	1.75
219	한미약품 평택공장 관리동	평택	2016-09-19	47.90	70.94	0.27
220	레고랜드 진입교량 건설공사	춘천	2016-09-22	522.81	185.56	1.53
221	나라키움 여의도빌딩	여의도	2016-09-23	332.03	139.02	2.51



구분	현장명	지역	측정일자	대지분석 ($\Omega.m$)		
				상지층	하지층	지층두께
222	명동 아스토리아호텔	명동	2016-09-26	546.45	62.54	3.43
223	광암터널	동두천	2016-09-30	276.91	754.09	1.82
224	오지재터널 관리사무소	동두천	2016-09-30	828.50	356.26	0.64
225	오지재터널 옥외변전실	동두천	2016-09-30	81.41	491.89	0.56
226	아산나눔재단	서울 중구	2016-10-14	1310.98	183.67	0.68
227	도암~유치간 도로확포장공사 중 가마태재터널		2016-10-18	210.84	439.34	0.58
228	화성 동탄 이음동	동탄	2016-10-19	126.40	113.09	0.99
229	오창모비스	오창	2016-10-21	455.50	298.05	0.95
230	북창동 호텔	충구 북창동	2016-10-24	1083.00	126.11	1.70

● 경년변화에 따른 탄소봉접지봉 변형여부 실험

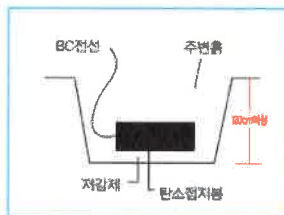
* 본 실험은 대지(토양)수분함유량이 30%정도에서 진행하였으며, 토양의 수분함량과 기간경과에 따라 결과의 차이가 발생할 수 있음.

1. 탄소접지봉 사양

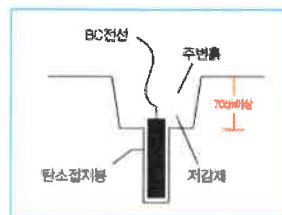
- 1) 국내 명칭 : 탄소접지봉, 저저항탄소 모듈, 고밀도 탄소봉 등 각 회사에 맞게 명칭을 사용함.
- 2) 접지봉 구성 : 60%이상의 탄소 + 시멘트 결합체 + 연결금구로 이루어져 있음.
- 3) 접지봉 규격 : 150~260Φ * 800~1200L 까지 다양함.
- 4) 인증현황 : 각 업체마다 특허 및 그에 준하는 시험 성적서를 가지고 있음.

5) 설치방법

① 수평매설



② 수직매설



- 6) 시공실적 : 골프장, 아파트, 근린생활 시설 등 국내 다수 현장에 시공함.

2. 탄소접지봉 변형여부 실험목적 및 진행순서

- 1) 실험 목적 : 탄소물질의 수분유입 및 시간이 지났을 때 원형이 손실이 되는가?
- 2) 진행 순서
 - 2-1. 탄소봉 준비 및 터파기
 - 2-2. 탄소봉 매설 (물+흙 사용)
 - 2-3. 1달 후 탄소봉 원형 확인

※ 2016년 11월 16일



※ 2016년 12월 21일

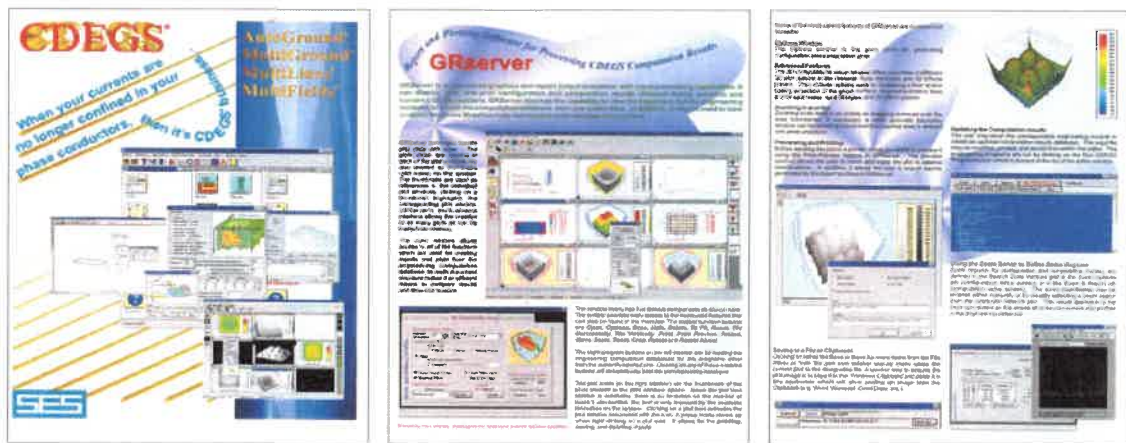


접지 저감제 저감을 실험

1. 대지저항률 측정 및 분석 방법

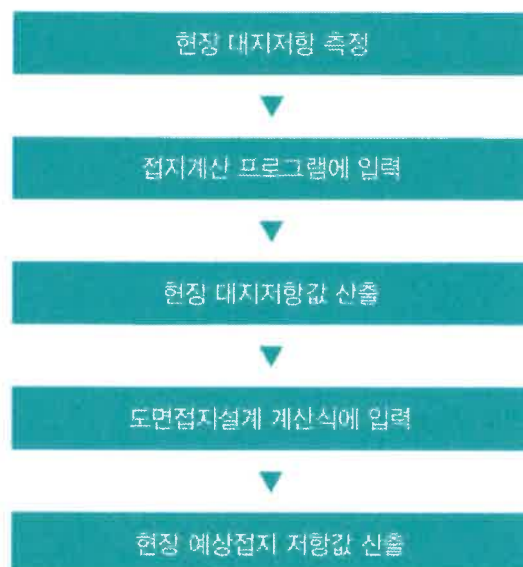
1-1 목적

접지설계 전이나 접지공사 시공 전에 현장의 대지저항값을 측정하여 설계 시 과설계를 지양하고, 접지공사 시공 전에 설계 된 도면을 CDEGS프로그램을 통해 시뮬레이션하여 접지시스템이 요구 접지저항값을 만족하는지 보여주고, 이를 통해 설계된 접지시스템의 안정성과 효율성을 검토할 수 있도록 하기 위해 대지저항측정이 필요하다.



(CDEGS 프로그램)

1-2 시뮬레이션 절차





1-3 대지 저항값 측정

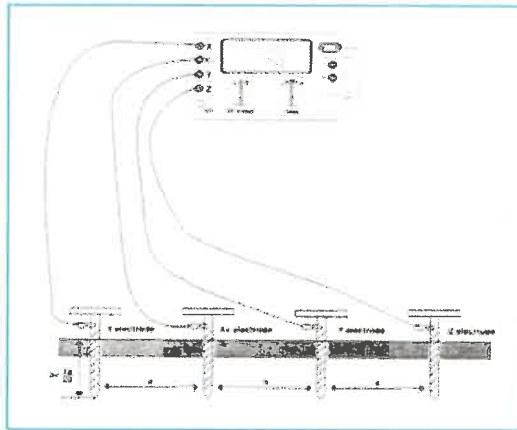
- 대지저항률 측정 4-점 웨너법 (Wenner 4-Point Method)

- 측정원리

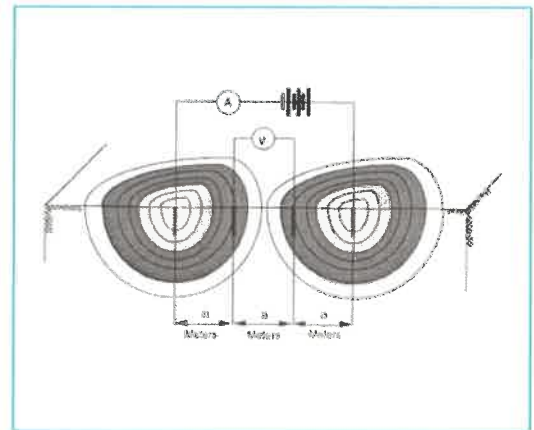
대지저항률 측정은 4개의 같은 크기를 갖는 금속 탐침 (Test Probe)를 같은 거리 간격으로 대지에 박아서 측정하며 측정을 위한 연결 방법은 다음과 같다.

[그림 1]에서 바깥쪽 탐침 (X, Z)는 전류 회로이고, 내부쪽 탐침(Xv, Y)은 전압회로이다.

- 외부 2개의 탐침에 직류전원과 전류미터를 연결
- 내부 2개의 탐침에는 전위차 측정을 위한 전압계를 함께 연결 이러한 2개의 전압계 및 전류계로 얻어진 측정값은 식 $R=E/I$ 로 부터 계산된 대지저항 "R"을 얻게된다. 이때 전류는 [그림 2]에 나타난 바와 같이 탐침으로 부터 등심원을 그리며 토지를 통하여 흐르게 되며 각각 토양의 영향범위 (Shell)에서 탐침간의 거리 "a"를 조절함으로써 효율적인 측정값을 얻을 수 있다.



【그림 1】탐침간의 구성도



【그림 2】탐침간의 대지전류 전계구

1-4 대지 저항률 계산

[그림2]로부터 알 수 있듯이 저항률은 대지 내 전류의 영향 범위인 전계반구 표면적의 함수로서 이러한 2개의 반구 사이를 흐르는 전류에 의해 저항값은 $R=\rho l/S$ 로 표시할 수 있다. 여기서 l은 2개의 대지전계구 사이로 흐른 전류의 평균거리이며, S는 반경 a를 갖는 반구의 표면적($S=2\pi a^2$)이다.

따라서 대지저항 R과 대지저항률 ρ 는

$$R = \frac{\rho l}{2\pi a^2}, \quad \rho = \frac{2\pi a^2 R}{l}$$

위의 두식을 이용하여 I 과 ρ 를 구할 수 있다. 이때, 두식으로부터 I 를 구하면,

$$I = \left(a + \frac{2a^2}{\sqrt{a^2 + 4d^2}} - \frac{a^2}{\sqrt{a^2 + d^2}} \right) \div 2$$

대지저항률 ρ 는 다음과 같다.

$$\rho = \frac{4\pi aR}{1 + \frac{2a^2}{\sqrt{a^2 + 4d^2}} - \frac{a^2}{\sqrt{a^2 + d^2}}}$$

(단, $d=4$ 개의 금속탐침길이, R =측정장비로부터 읽은 저항치)

만일, $a \gg 20d$ 라면, 대지저항률은 $\rho = 2\pi aR$, $\rho = 6.28aR$ (단, 대지저항률의 단위는 $\Omega \cdot m$)

1-5 장비에 의한 4-Point 측정분석법

측정장비를 이용하여 대지저항률의 측정회로를 구성하면 [그림3]과 같다. 구성도로부터 탐침 간의 이격거리와 탐침의 깊이 등으로부터 대지저항률의 계산식을 유도한다.

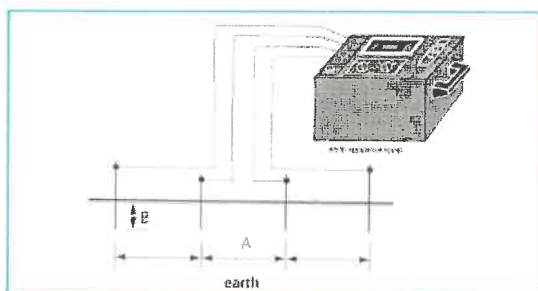
$$\rho = \frac{4\pi AR}{1 + \frac{2A}{\sqrt{A^2 + 4B^2}} - \frac{A}{\sqrt{A^2 + B^2}}}$$

(단, ρ =대지저항률, A =탐침간격, B =탐침의 깊이, R =장비의 측정저항치)

만일, $a \gg 20B$ 라면, 앞에서 얻은 식과 동일한 결과식이 된다.

$$\rho = 2\pi AR, \rho = 6.28AR [\Omega \cdot m]$$

따라서, 대지저항률은 상수 6.28 (2π), 탐침간의 간격(A), 탐침의 깊이(B), 그리고 측정된 대지저항(R)으로부터 구할 수 있다.



【그림 3】 대지저항률 측정구성도



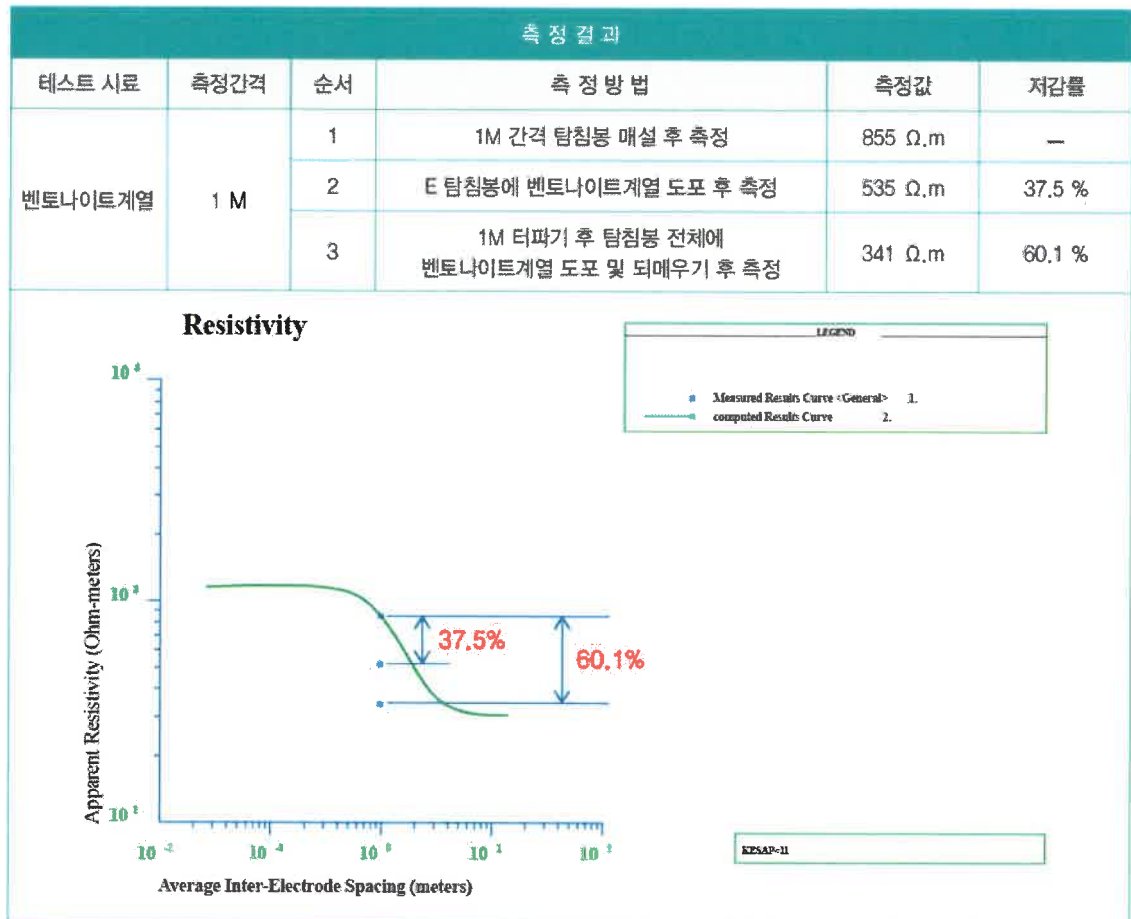
【그림 4】 대지저항률 측정기

2. 벤토나이트계열 저감제

2-1 대지저항 측정에 따른 저감제 저감률 실험

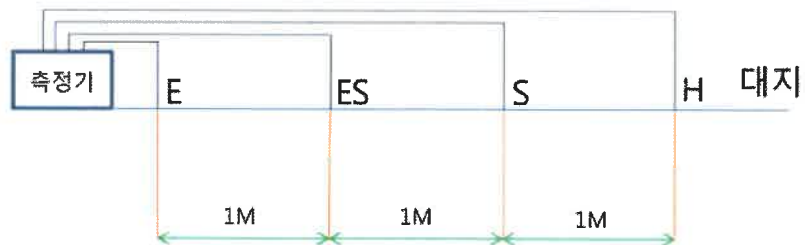
대지저항률 측정표	
측정일자	2014년 07월 15일
측정장소	충주 기업도시 현장 내
내 용	대지저항 측정 및 저감제 저감률 실험
기 상	맑음
측 정 자	엔씨테크(주) 최만식
측정장비	CHAUVIN ARNOUX社 / C.A 6470
측정방법	Wenner 4-Point Method (4-점, 웨너법)
계 산 법	대지저항률($\Omega \cdot m$) = $2 * \pi * \text{측정간격}(m) * \text{저항값}(\Omega)$

2-2 측정결과

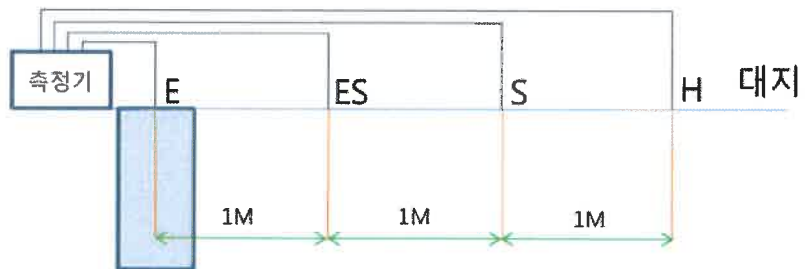


2-3 벤토나이트계열 대지저항 측정방법

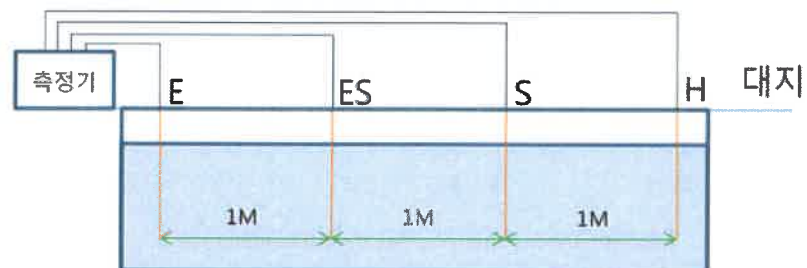
2-3-1. 1M 간격별 탐침봉 설치 후 측정



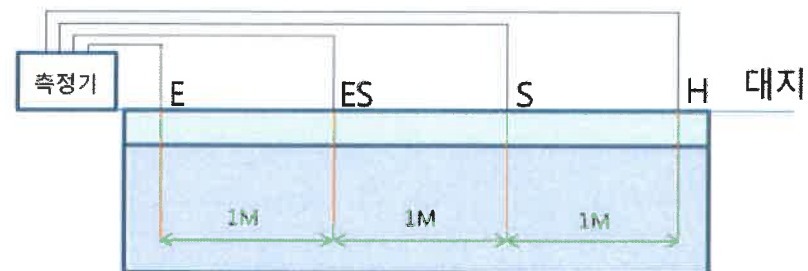
2-3-2. E 탐침봉 위치 벤토나이트계열 도포 후 측정



2-3-3. 1M 터파기 후 벤토나이트계열 전체 도포



2-3-4. 되메우기 후 측정





2-4 벤토나이트계열 대지저항 측정사진

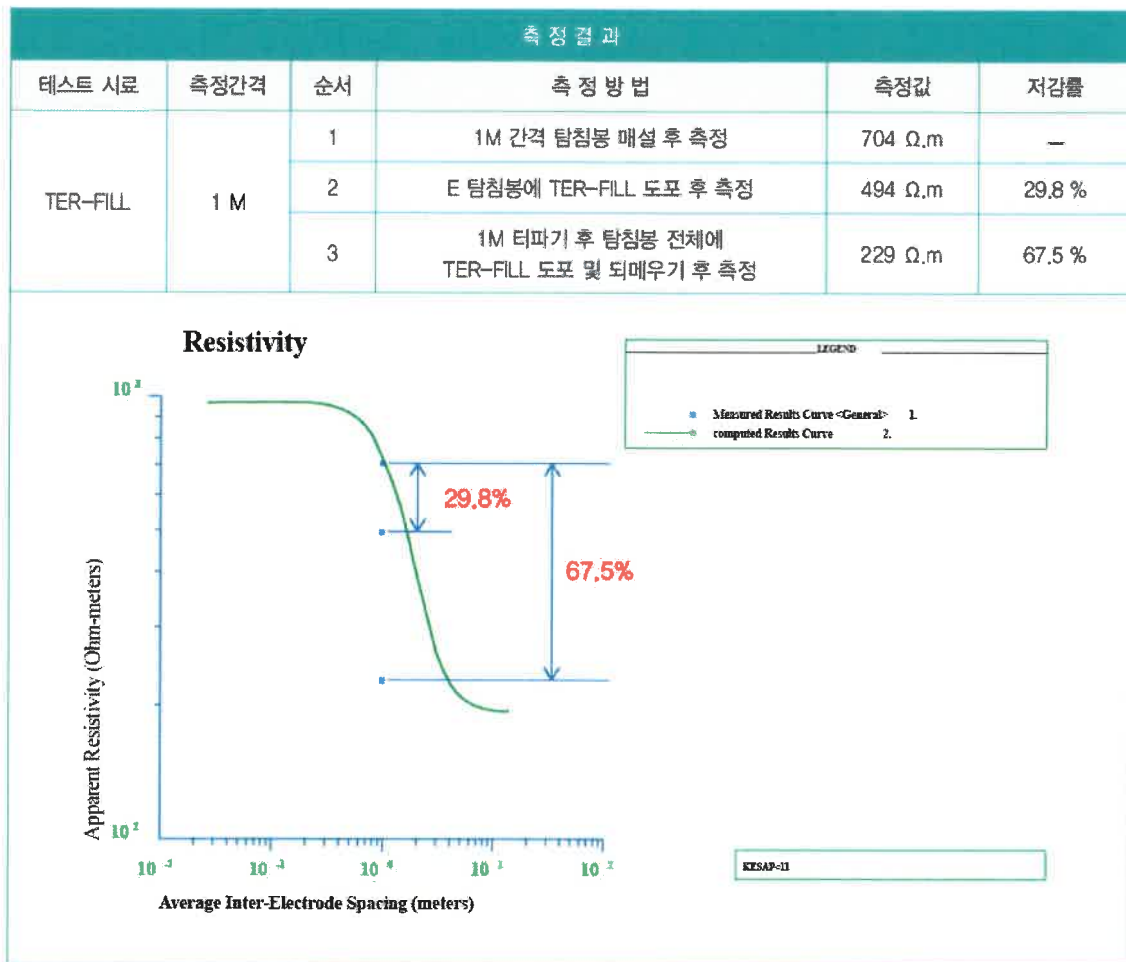


3. 탄소계열 저감제

3-1 대지저항 측정에 따른 저감제 저감률 실험

대지저항률 측정표	
측정일자	2014년 07월 15일
측정장소	충주 기업도시 현장 내
내 용	대지저항 측정 및 저감제 저감률 실험
기 상	맑음
측 정 자	엔씨테크㈜ 최만식
측정장비	CHAUVIN ARNOUX社 / C.A 6470
측정방법	Wenner 4-Point Method (4-점, 웨너법)
계 산 법	대지저항률($\Omega \cdot m$) = $2 * \pi * \text{측정간격}(m) * \text{저항값}(\Omega)$

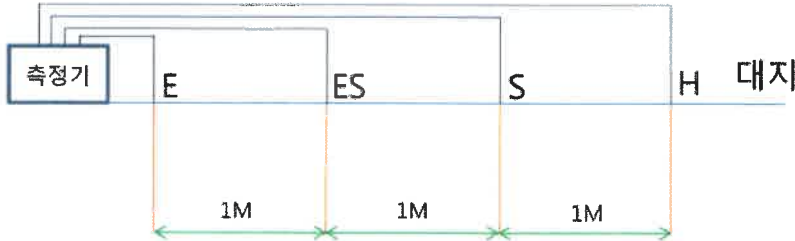
3-2 측정결과



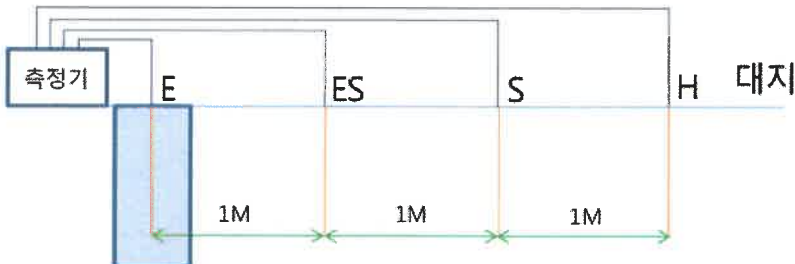


3-3 탄소계열 대지저항 측정방법

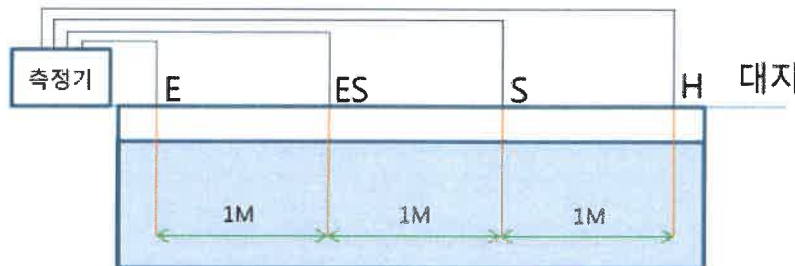
3-3-1. 1M 간격별 탐침봉 설치



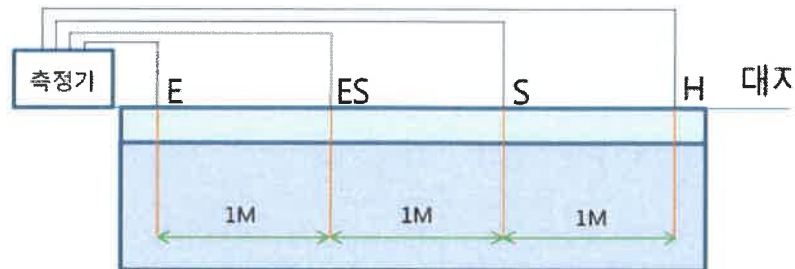
3-3-2. 1M터파기 후 TER-FILL 도포 1M간격별 탐침봉 설치



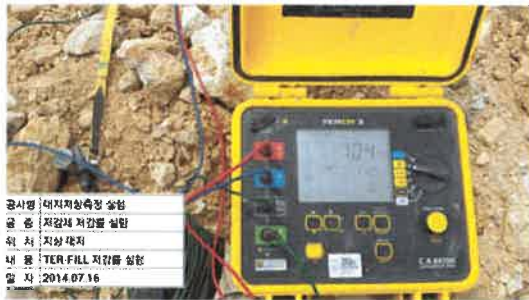
3-3-3. 1M터파기 후 TER-FILL 도포 1M간격별 탐침봉 설치



3-3-4. 되메우기 후 1M간격별 탐침봉 설치



3-4 벤토나이트계열 대지저항 측정사진



4. 저감률 비교

측정결과 비교					
테스트 시료	측정간격	순서	측 정 방 법	측정값	저감률
벤토나이트계열	1 M	1	1M 간격 탐침봉 매설 후 측정	855 Ω.m	—
		2	E 탐침봉에 벤토나이트계열 도포 후 측정	535 Ω.m	37.5 %
		3	1M 터파기 후 탐침봉 전체에 벤토나이트계열 도포 및 되메우기 후 측정	341 Ω.m	60.1 %
TER-FILL (탄소)	1 M	1	1M 간격 탐침봉 매설 후 측정	704 Ω.m	—
		2	E 탐침봉에 TER-FILL 도포 후 측정	494 Ω.m	29.8 %
		3	1M 터파기 후 탐침봉 전체에 TER-FILL 도포 및 되메우기 후 측정	229 Ω.m	67.5 %

※ 동일 조건에서 시공 및 측정하였으며 부분도포에서는 벤토나이트계열 저감제의 저감률 수치가 높았으나, 전체 도포 후 되메우기를 한 상태에서는 TER-FILL 저감제의 저감률 수치가 높았다. 일반적으로 넓은 대지가 형성된 현장에서 대지저항값을 낮추기에는 TER-FILL 저감제의 사용이 보다 효과적이라 할 수 있다.