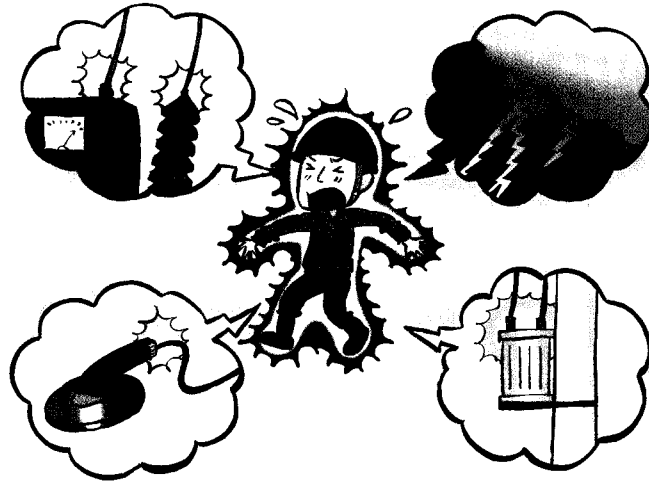


# 건설현장 감전재해예방

이가람 건설안전본부 건설팅사업팀



## 1. 서론

건설현장에서의 전기 사용환경은 습윤상태에서의 옥외작업이 많고 작업 위치 변화에 따라 기기설비의 이동이 빈번하며 전기 비전문가의 불특정다수가 취급사용하기 때문에 상대적으로 감전의 위험성이 높은 편이다. 따라서, 감전재해 통계분석을 통한 위험성과 전기관련 중요 규정 및 감전재해 방지대책에 대하여 알아본다.

## 2. 최근 재해통계중 업무상사고(감전) 통계

### 가. 산업별 현황

〈표 1〉에서 보느비와 같이 타산업 대비 건설업에서의 발생비중이 높고 부상자수보다 사망자수가 월등히 높아 재해강도가 다른 재해발생형태보다 상당히 높은 상황임.

〈표 1〉 산업별 업무상사고(감전) 현황

단위: 명 ( ): 사망자수

구 분	건설업	제조업	기타산업	총 계
2006년	16(32)	4(19)	10(7)	30(58)
2007년	18(37)	17(18)	11(10)	46(65)

### 나. 감전전압별 현황

업무상사고 원인이 전류접촉에 의한 감전인 경우 특별고압의 경우보다는 일반적으로 기계설비에 인가되는 전압인 440V 미만의 저압에서의 사고발생이 상대적으로 높음.

### 다. 건설업 공사종류별 현황

건설업에서의 감전 업무상사고 사상자는 건축공사와 전기통신공사에서의 비중이 높음.

〈표 2〉 업무상사고(감전) 감전전압별 현황

단위: 명 ( ): 사망자수

구 분	110V 미만	110V~220V	220V~380V	380V~440V	440V~33KV
2006년	1(1)	0(3)	4(21)	3(2)	1(2)
2007년	0(0)	0(0)	12(23)	14(15)	2(2)
구 분	33KV~66KV	66KV~229KV	229KV이상	분류불능	총 계
2006년	0(1)	2(3)	3(13)	16(12)	30(58)
2007년	0(1)	1(3)	14(19)	3(2)	46(65)

〈표 3〉 건설업 공사종류별 업무상사고(감전) 현황

단위: 명 ( ): 사망자수

구 분	건축	토목	플랜트	전기통신	기타	총계
2006년	7(9)	0(2)	0(0)	9(20)	0(1)	16(32)
2007년	5(14)	0(5)	1(0)	12(17)	0(1)	18(37)

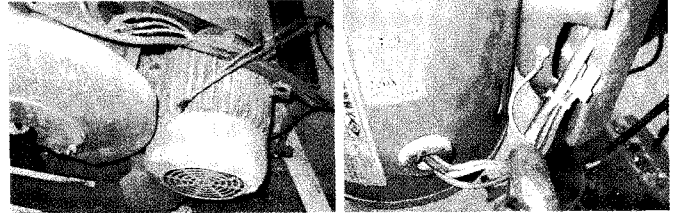
### 라. 건설업 공사금액별 현황

2007년 공사금액별 감전 업무상사고 사망자는 고른 분포로 보이며 부상자는 50억원 미만의 건설현장에서 발생됨.

〈표 4〉 건설업 공사금액별 업무상사고(감전) 현황

단위: 명 ( ): 사망자수

구분	4천만원 미만	4천만원~5억원	5~20억원	20~50억원	50~100억원
2007년	5(7)	9(6)	3(5)	1(6)	0(4)
구분	100~300억원	300~500억원	500~1,000억원	1,000억원 이상	총계
2007년	0(2)	0(1)	0(3)	0(3)	18(37)



〈사진 2〉 고속절단기·턱상드릴 외함접지 실시상태

### 3. 감전 방지 관련 규정

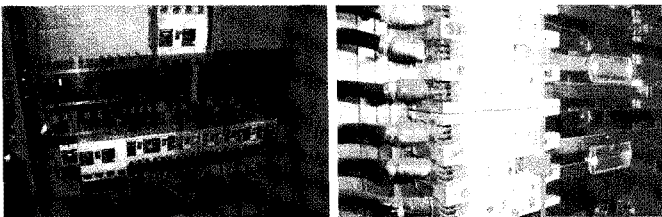
(산업안전보건법 산업안전기준에 관한 규칙 제5편 전기로 인한 위험방지)

#### 가. 전기기계·기구 등으로 인한 위험방지

##### (1) 충전부 방호(제327조)

사업주는 근로자가 작업 또는 통행 등으로 인하여 전기기계·기구 또는 전로 등의 충전부분에 접촉 또는 접근함으로써 감전의 위험이 있는 충전부분에 대하여는 감전을 방지하기 위하여 다음 각호의 10이상의 방법으로 방호하여야 한다.

- ① 충전부가 노출되지 아니하도록 폐쇄형 외함이 있는 구조로 할 것
- ② 충전부에 충분한 절연효과가 있는 방호망 또는 절연덮개를 설치할 것



〈사진 1〉 분전반 충전부 방호상태

- ③ 충전부는 내구성이 있는 절연물로 완전히 덮여 감쌀 것
- ④ 발전소·변전소 및 개폐소 등 구획되어 있는 장소로서 관계근로자의 자의 출입이 금지되는 장소에 충전부를 설치하고 위험표시 등의 방법으로 방호를 강화할 것
- ⑤ 전주 위 및 철탑 위 등 격리되어 있는 장소로서 관계근로자외의 자가 접근할 우려가 없는 장소에 충전부를 설치할 것

##### (2) 접지(제328조)

사업주는 누전에 의한 감전의 위험을 방지하기 위하여 다음 각호에 해당하는 부분에 대하여는 확실하게 접지를 하여야 한다.

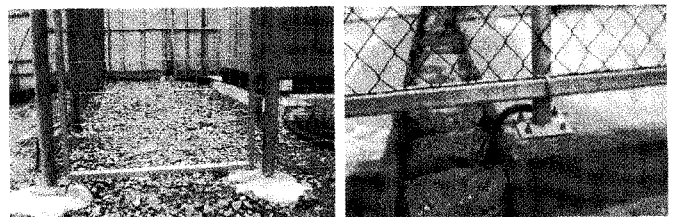
- ① 전기기계·기구의 금속제 외함·금속제 외피 및 철대

- ② 고정 설치되거나 고정배선에 접속된 전기기계·기구의 노출된 비충전 금속체중 충전될 우려가 있는 다음 각목의 1에 해당하는 비충전 금속체

- 지면이나 접지된 금속체로부터 수직거리 2.4미터, 수평거리 1.5미터 이내의 것
- 물기 또는 습기가 있는 장소에 설치되어 있는 것
- 금속으로 되어있는 기기접지용 전선의 피복·외장 또는 배선관 등
- 사용전압이 대지전압 150볼트를 넘는 것

- ③ 전기를 사용하지 아니하는 설비중 다음 각목의 1에 해당하는 금속체

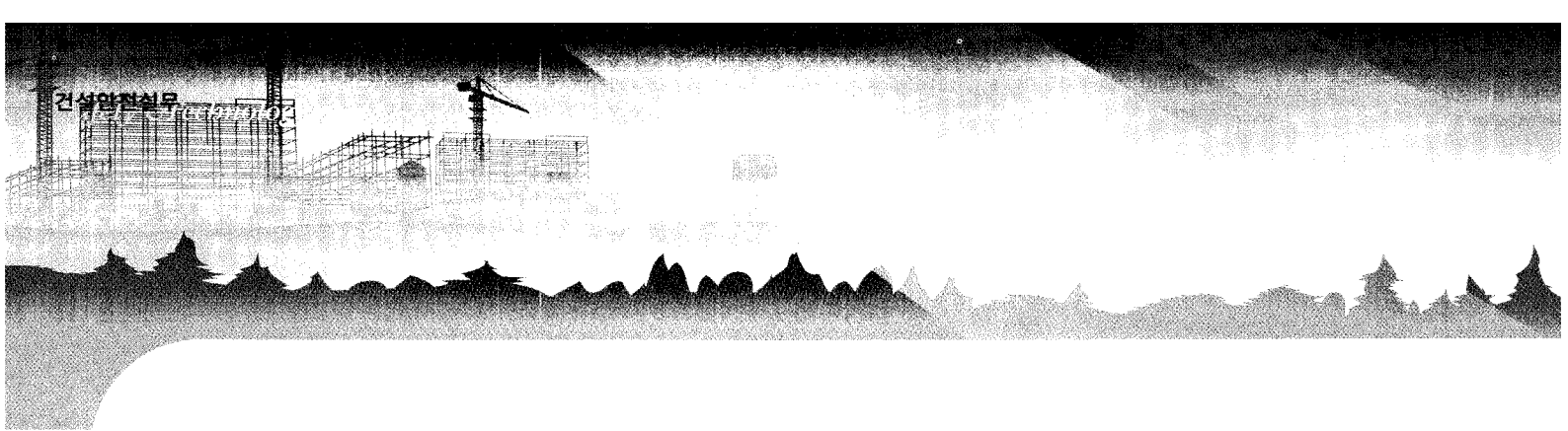
- 전동식 양중기의 프레임과 궤도
- 전선이 붙어있는 비전동식 양중기의 프레임
- 고압 이상의 전기를 사용하는 전기기계·기구 주변의 금속체 칸막이·망 및 이와 유사한 장치



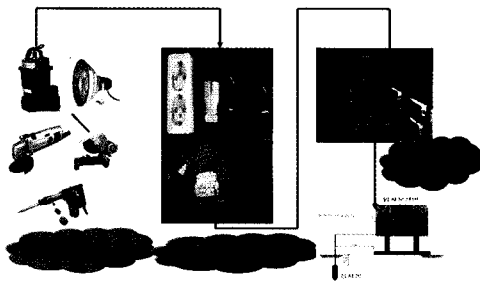
〈사진 3〉 수배전반 방호를 접지상태

- ④ 코드 및 플러그를 접속하여 사용하는 전기기계·기구중 다음 각목의 1에 해당하는 노출된 비충전 금속체

- 사용전압이 대지전압 150볼트를 넘는 것
- 냉장고·세탁기·컴퓨터 및 주변기기 등과 같은 고정형 전기기계·기구
- 고정형·이동형 또는 휴대형 전동기계·기구
- 물 또는 도전성이 높은 곳에서 사용하는 전기기계·기구
- 휴대형 손전등



- 사업주는 재항의 규정에 의하여 설치된 접지설비에 대하여는 상시 적정상태 유지여부를 점검하고 이상을 발견한 때에는 즉시 보수하거나 재설치하여야 한다.

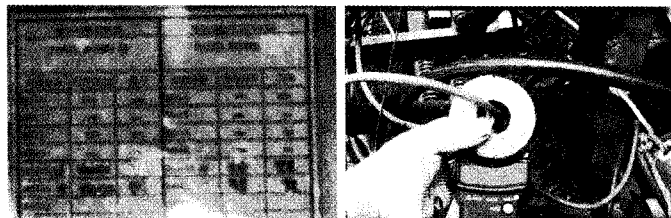


〈그림 1〉 접지 계통도

해 누전차단기의 작동상태를 점검하고 이상을 발견한 때에는 즉시 보수하거나 교환하여야 한다.



〈사진 6〉 누전차단기 동작상태 점검



〈사진 4〉 분전반 접지 주기적 점검상태

(3) 누전차단기(제329조)

사업주는 전기기계·기구중 대지전압이 150볼트를 초과하는 이동형 또는 휴대형의 것이나 다음 각호의 1에 해당하는 장소에서 사용하는 이동형의 또는 휴대형의 것에 대하여는 누전에 의한 감전위험을 방지하기 위하여 당해 전로의 정격에 적합하고 감도가 양호하며 확실하게 작동하는 감전방지용 누전차단기를 접속하여야 한다.



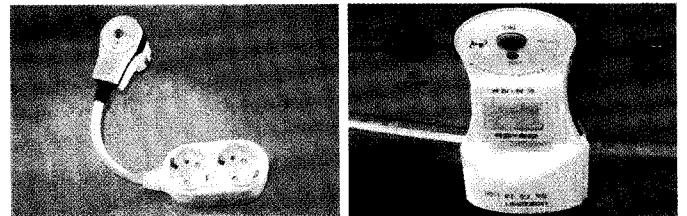
〈사진 5〉 용접기/콘센트 누전차단기 접속상태

- ① 물 등 도전성이 높은 액체에 의한 습윤장소
- ② 철판·철골위 등 도전성이 높은 장소
- ③ 임시배선의 전로가 설치되는 장소

- 사업주는 재항의 규정에 의한 전기기계·기구를 사용하기 전에 당

해 누전차단기를 접속할 때에는 다음 각호의 사항을 준수하여야 한다.

- ㉓ 전기기계·기구에 접속되어 있는 누전차단기는 정격감도전류가 30밀리암페어 이하이고 작동시간은 0.03초 이내일 것. 다만, 정격전부하전류가 50암페어 이상인 전기기계·기구에 접속되는 누전차단기는 오작동을 방지하기 위하여 정격감도전류는 200밀리암페어 이하로, 작동시간은 0.1초 이내로 할 수 있다.
- ㉔ 분기회로 또는 전기기계·기구마다 누전차단기를 접속할 것. 다만, 평상시 누설전류가 미소한 소용량부하의 전로에는 분기회로에 일괄하여 접속할 수 있다.
- ㉕ 누전차단기는 배전반 또는 분전반내에 접속하거나 꽃음접속기형 누전차단기를 콘센트에 연결하는 등 파손 또는 감전사고를 방지할 수 있는 장소에 접속할 것

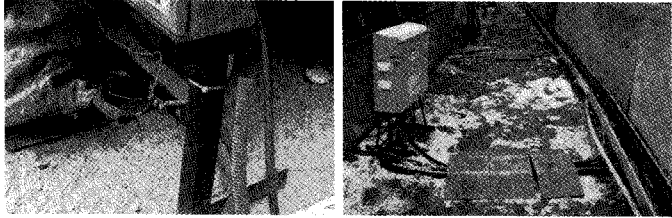
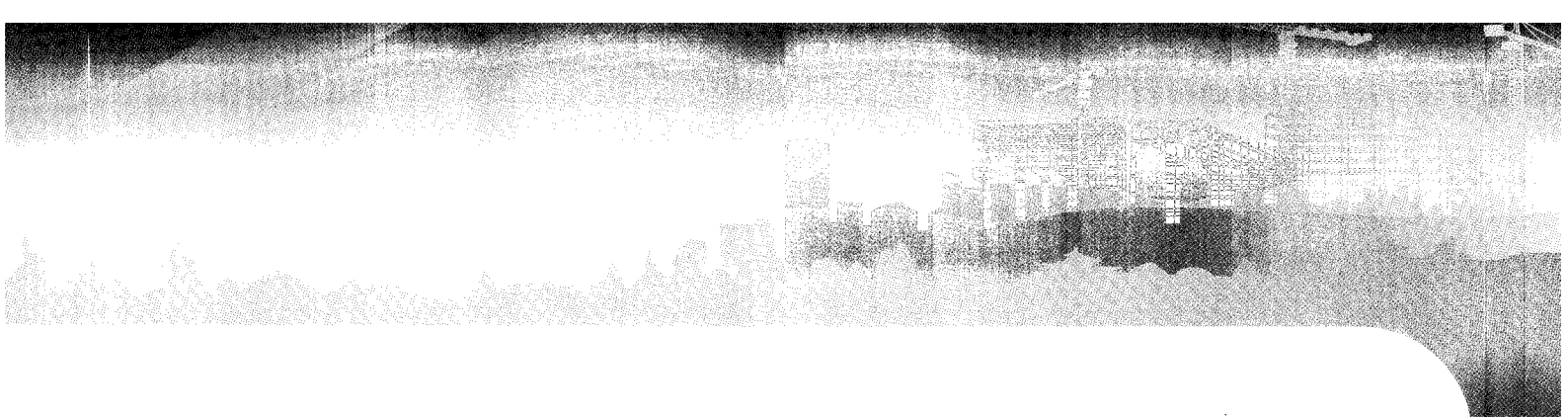


〈사진 7〉 꽃음접속기형 누전차단기

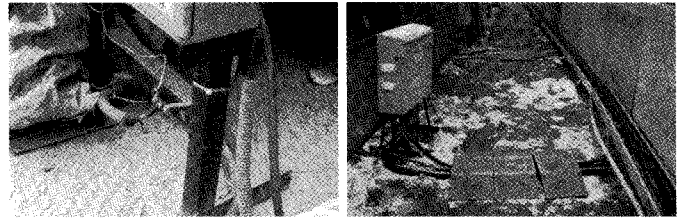
㉖ 지락보호전용 누전차단기는 과전류를 차단하는 퓨즈 또는 차단기 등과 조합하여 접속할 것

(4) 임시 사용 전등(제331조)

사업주는 이동전선에 접속하여 임시로 사용하는 전등이나 가설의 배선 또는 이동전선에 접속하는 가공매달기식 전등 등을 접촉함으로써 인한 감전 및 전구의 파손에 의한 위험을 방지하기 위하여 보호망을 부착하여야 한다.



〈사진 8〉 전등 보호망 설치상태



〈사진 11〉 전선 절연피복 보호상태

### 나. 배선 및 이동전선으로 인한 위험방지

#### (1) 배선 등의 절연피복(제338조)

① 사업주는 근로자가 작업 또는 통행 등으로 인하여 접촉하거나 접촉할 우려가 있는 배선 또는 이동 전선에 대하여는 절연피복이 손상되거나 노획됨으로 인한 감전의 위험을 방지하기 위하여 필요한 조치를 하여야 한다.



〈사진 9〉 전선 거치대 사용상태

② 사업주는 전선을 서로 접속하는 때에는 당해 전선의 절연성능이상으로 절연될 수 있는 것으로 충분히 피복하거나 적합한 접속기구를 사용하여야 한다.



〈사진 10〉 용접기 케이블커넥터 사용상태

#### (2) 통로바닥에서의 전선 등 사용금지(제340조)

사업주는 통로바닥에 전선 또는 이동전선을 설치하여 사용하여서는 아니 된다. 다만, 차량 기타 물체의 통과 등으로 인하여 당해 전선의 절연피복이 손상될 우려가 없거나 손상되지 아니하도록 적절한 조치를 하여 사용하는 때에는 그러하지 아니하다.

#### (3) 꽃음접속기의 설치·사용시 준수사항(제341조)

사업주는 꽃음접속기를 설치 또는 사용하는 때에는 다음 각호의 사항을 준수하여야 한다.

- ① 서로 다른 전압의 꽃음접속기는 상호 접속되지 아니한 구조의 것을 사용할 것
- ② 습윤한 장소에 사용되는 꽃음접속기는 방수형 등 당해 장소에 적합한 것을 사용할 것
- ③ 근로자가 당해 꽃음접속기를 접속시킬 경우 땀 등에 의하여 젖은 손으로 취급하지 아니하도록 할 것
- ④ 당해 꽃음접속기에 잠금장치가 있는 때에는 접속후 잠그고 사용할 것

〈표 5〉 건설현장 전기설비의 점검 및 시험주기

설비/적용	사용자 점검	육안검사	복합 검사 및 시험
220V(휴대 및 수공구, 연장코드 및 휴대 투광등)	매일/매 교대시	매주	현장 사용전 및 매월
220V(리프트, 고정 투광등)	매주	매달	현장 사용전 및 매 3월
ELB(고정)	매일/매 교대시	매주	현장 사용전 및 매 3월
현장사무실의 기기	매달	6개월	현장 사용전 및 매년

### 4. 결론

최근 2년간의 감전으로 인한 업무상사고 통계에서 보듯 건설업은 타 산업에 비하여 발생비중이 높고 재해강도가 크며 일반 사용전압인 440V 이하 저압에서의 사고비율이 높은 현황으로 이는 습한 옥외작업, 작업위치 변화에 따른 기기설비의 빈번한 이동, 관리상의 어려움 및 전기 비전문가의 취급사용 등의 건설현장 전기사용 특성에 의한 것으로 판단된다. 따라서, 전기설비 및 기기의 올바른 감전방지조치의 실시와 주기적인 점검관리를 통하여 감전으로 인한 인명과 재산의 손실을 예방하여야 하겠다. ☹