목록

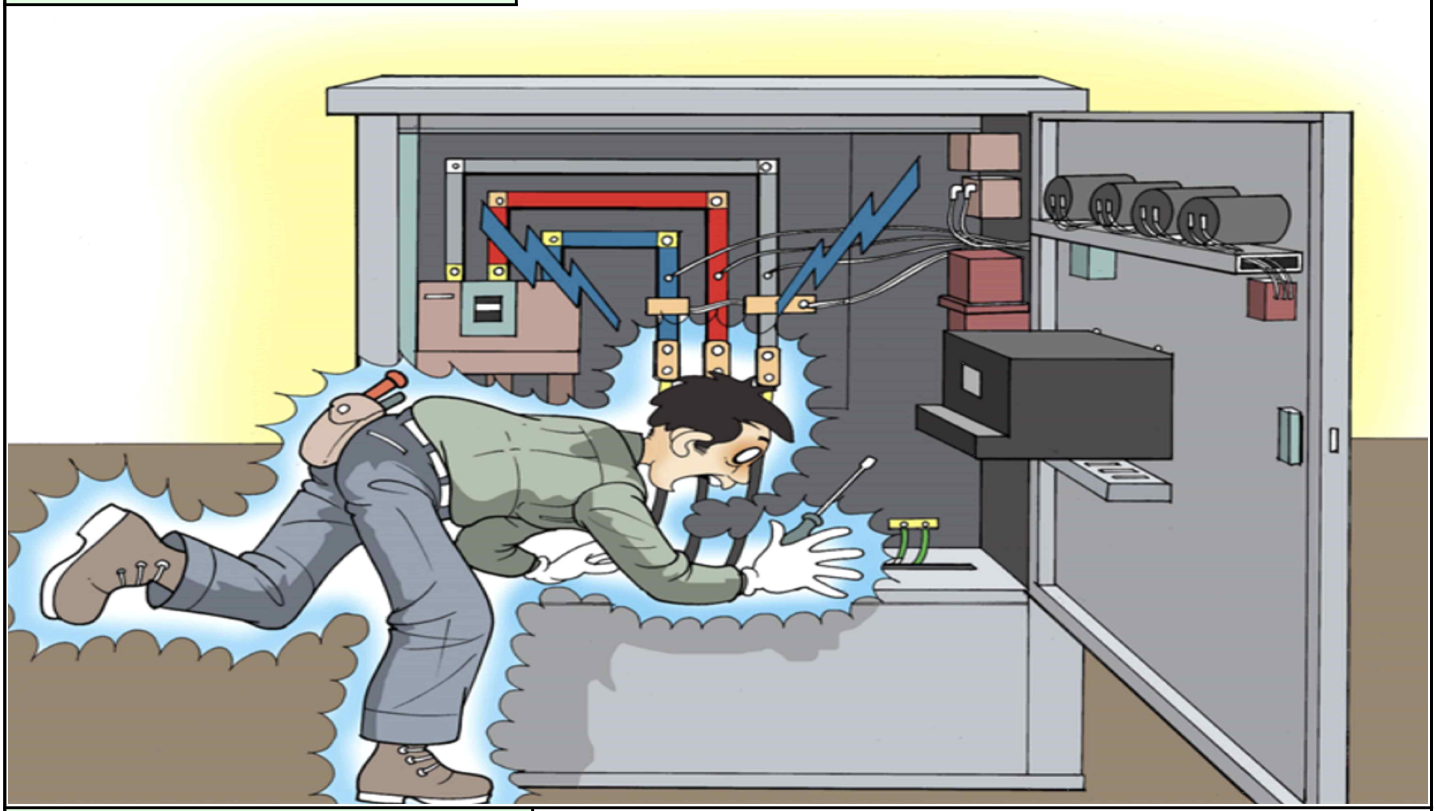
23년중대재해사례(8월_경남 양산시 제조공장 설비 전기 작업 중 감전 사고)····· 1
02_07_동력분전반 등 전기설비····· 2
건설업 전기공사 안전 길라잡이-감전시 응급조치 (1)····· 6
전기공사사고예방_OPL(웹용)····· 7

경남 양산시 제조공장 설비 전기 작업 중 감전사고

재해개요

2023년 7월 24일 오전 10시 24분경
경남 양산시 주남동 자동차 부품 공장에서 작업자가 설비 배치 후 부품가공설비 교체 후 부품가공설비 교체 후 전선을 연결하는 전기 작업 중 감전 사고로 사망하였다.

재해상황(예시)



재해 예방대책

○ 전기설비 작업 시 안전작업허가서 발행, 승인 후 진행토록 조치
○ 전기설비의 점검 및 수리 등의 비정형 작업 시 해당 전로 차단 및 잔류 전하 확인
○ 절연용 보호구 및 방호구 착용(절연 안전모, 작업복, 장갑, 장화 및 활선 경보기 등)
○ 젖은 손이나 발로 접촉 금지(땀 등으로 신체가 젖은 상태일 수 있으니 수건 등으로 제거)
○ 유자격자(유해·위험작업의 취업 제한에 관한 규칙 제3조에 따른 자격·면허·경험 또는 기능을 갖춘 사람) 외 작업 및 공사를 금지하고, 작업 및 공사 시작 전 확인/점검 할 것
○ 전기작업(전압 50볼트 초과 또는 전기에너지 250볼트암페어 초과)에 따른 작업계획서 작성
○ 전기작업(전압 75볼트 이상의 정전 및 활선작업)에 대한 특별안전보건교육 실시 및 확인

*** 다습한 여름철엔 감전 사고가 많이 발생하니 각별히 주의 바랍니다.**

2011-교육미디어-1831

동력분전반 등 전기설비 안전작업

조심조심 코리아
용융도금업

동력분전반 등 전기설비란?

- 전동기 제어반은 중 · 대형 기동장치 및 보호 장치의 집합체이며, 공장 내 전원공급을 체계적으로 구성하고 있는 전기설비로서 합리적이고 체계적인 전원분배장치로서의 역할을 할 수 있고, 각종 부하설비 장애 시 파급을 방지하기 위하여 평상시 철저한 유지 · 관리가 필요함
- 수전반 : 특별고압 또는 고압 수용가의 수전용 배전반을 말하며 일반적으로 배전용으로도 사용되므로 수 · 배전반이라고도 함
  - 수 · 배전반은 수 · 배전에 필요한 각종 계기, 제어 개폐기, 보호 계전기 등을 안전하게 금속함에 설치한 것을 말하며 일반적으로 보수 점검이 용이하고 신뢰성이 높은 큐비클식(상자형) 수 · 배전반을 많이 사용하고 있음
- 배전반(Switchboard ; Distribution board)
  - 배전 및 배전의 제어에 필요한 계기, 개폐기, 안전장치 등을 장비한 것으로 간선보다 많은 분기회로를 낼 경우 각 분기회로용의 단자를 한곳에 모아 놓은 함
- 분전반(Cabinet panel) : 옥내배선에 있어서, 간선(幹線)으로부터 각 분기회로로 갈라지는 곳에, 각 분기회로마다의 스위치를 한 곳에 모아 놓은 함

용어의 정의

일반적으로 배전반은 "수 · 배전반"과 같이 수전설비와 배전설비의 단계에서 반(盤)을 의미하며 분전반은 부하 측에서의 반(盤)을 의미

- **간선 :** 인입구에서 분기 과전류 차단기에 이르는 배선으로서 분기 회로의 분기점에서 전원 측까지의 부분
- **분기회로 :** 간선에서 분기하여 분기 과전류 차단기를 거쳐서 부하에 이르는 사이의 배선
- **배선기구 :** 전기기구 사용에 필요한 스위치, 콘센트, 소켓 등의 총칭
- **차단기(Circuit breaker) :** 전력 개폐장치를 일종으로 전력의 송 · 수전, 전체 및 차단 등을 계획적으로 하는 것 외에 고장이 발생하였을 때에는 신속히 차단하는 기능을 갖는 보호 장치
- **배선용차단기[MCCB (molded case circuit breaker)] :**
  저압용으로 개폐기구, 트립 장치 등을 절연물 용기 내에 일체로 조립한 것으로 통전상태의 전로를 수동 또는 전기 조작에 의해 개폐할 수 있으며, 과부하 및 단로 등의 이상 상태 시 자동적으로 전류를 차단하는 기구를 말함. 배선용 차단기는 교류 600V 이하, 또는 직류 250V 이하의 저압 옥내전로의 보호에 사용되는 mold case 차단기를 말하며 일반으로 NFB의 명칭으로 부르기도 함
- **누전차단기[ELCB (leakage current circuit breaker)] :**
  저압용으로 개폐기구, 트립 장치 등을 절연물 용기 내에 일체로 조립한 것으로 통전상태의 전로를 수동 또는 전기 조작에 의해 개폐할 수 있으며, 과부하, 단로 및 누전발생 시 자동적으로 전류를 차단하는 기구임

주요 위험요인

- 충전부에 직접 접촉에 의한 감전 위험
- 절연 파손에 의해 누전된 전기기기에 의한 감전 위험
- 습기에 의한 절연성능 저하로 인한 감전위험
- 고온에 의한 절연물의 열화 촉진으로 인한 감전위험
- 분진 축적에 의한 방열조건 저해, 절연파괴 초래로 감전 위험
- 기계 · 기구 설비 점검 시 전원 미차단으로 인한 감전 위험

안전대책

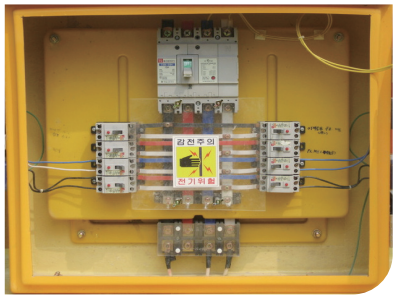
- 충전부에 대한 방호덮개, 방호망 등으로 절연 조치
- 습하거나 물기가 있는 장소에는 방습형, 방수형 등의 전기기기 사용
- 정격에 적합한 감전방지용 누전차단기를 전원측의 차단기로 접속하여 사용
- 기기 절연물의 열화 · 손상 시 지락전류로 인한 감전방지를 위해 접지 실시
- 기계, 기구 설비의 정비, 보수작업 시에는 전원을 차단하고 “작업 중” 표지판을 부착하여 타작업자의 불시 작동 방지
- 유자격자 이외에는 전기기계 및 기구 점검 · 보수 · 정비작업 금지
- 교류아크용접기, 도금조 등의 충전부 절연이 작업상 불가능할 때 작업장 주위의 바닥, 기타 도전성 물체를 절연물로 보호하고 절연화, 절연공구 등 보호 장구를 사용



수전반



배전반



분전반

재해사례 : 폐수처리장 정류기에 감전 사망

개요

용융도금사업장에서 우천으로 인해 작업장 후면에 설치된 폐수처리시설 탱크 바닥에 물이 고이자, 이를 제거하기 위해 정류기 정면에 있는 펌프를 가지러 가다 정류기내에 노출된 전기충전부에 접촉하여 감전, 사망함



발생원인

- **전기기계기구 충전부 노출상태 방치**

  정류기는 외함 문이 닫히지 않은 상태에서 방열판(전기충전부)덮개를 떼어내고 사용하여 전기충전부가 노출되어 있는 상태였음

예방대책

- **전기기계기구 충전부 방호조치 실시**

  정류기 내부 전기충전부는 접촉에 의한 감전재해 방지를 위해 절연덮개를 설치하고 감전위험이 있는 장소 내 또는 전면에 공구, 부품, 장비 등 보관 금지

안전수칙

전동공구에 의한 감전예방

- 대지전압이 150(V)를 초과하는 이동식 전기기계기구는 감전방지용 누전차단기를 접속 사용한다.
- 이동식 전기기계기구의 경우 접지극(접지선)이 없는 플러그, 콘센트, 확장리드선 등을 사용하지 않아야 하며, 접지선은 보호접지도체에 적정하게 연결되어야 한다. 단, 이중절연구조 전기기기는 제외한다.
- 인화성 물질이나 가연성 가스 또는 분진이 있는 폭발위험장소에서는 방폭 구조의 이동식 전기기계기구를 사용하여야 한다.

이동전선에 의한 감전예방

- 이동전선은 단면적이 0.75[㎟]이상의 코드 또는 캡타이어케이블을 사용한다.
- 이동전선의 접속 시에는 접속 전선 상호간 동일한 절연성능을 갖도록 충분하게 피복하거나 접지극을 갖춘 콘센트 및 케이블커넥터를 사용한다.
- 이동용 전선의 인출 분전반에는 감전방지용 누전차단기와 각 전기기기 외함 접지선이 접속되어 있어야 한다.

임시 조명기구에 의한 감전예방

- 임시 조명기구는 외부의 충격에 의한 파손방지를 위한 보호망이 부착되어 있어야 하며 전선 인입부에는 전선 손상을 방지하기 위해 고무패킹으로 실링되어야 한다.
- 전기배선은 가요성이 풍부한 절연케이블을 사용하고 접지선이 별도로 확보된 3심 케이블을 사용한다.
- 임시배선의 경우에는 작업자의 감전방지를 위하여 전원 측 분전반에 누전차단기를 설치한다.

관련 법령

- 산안법 제33조 (유해하거나 위험한 기계 · 기구 등의 방호조치 등)
- 산업안전보건기준에 관한 규칙
  - 제301조 (전기기계기구 등의 충전부방호) ~ 제317조 (이동 및 휴대장비 등의 사용전기작업)
- 고시 제2009-54호 감전재해예방을 위한 기술상의 지침
- KOSHA CODE
  E-1-2007 전기설비 설치상의 안전에 관한 기술지침
  E-26-2005 전기작업안전에 관한 기술지침
  E-31-2010 배선기구의 정비에 관한 기술지침
  [E-54-2010 누전차단기의 일반관리에 관한 기술지침
  E-57-2010 배선용차단기 일반관리에 관한 기술지침

감전시 응급조치

안전길라잡이

건설업 | 전기-30

안전포인트

- 전원의 종류, 전류의 크기와 시간, 경로, 응급 처치 여부에 따라 치료 결과가 달라집니다.
- 재해자를 직접 만지면 당신도 감전될 수 있습니다.
- 가능하다면 전원을 끄고 추가적인 감전 위험을 먼저 제거하세요.

통전 전류의 크기에 따른 증상



통전 전류 1mA	통전 전류 5mA	통전 전류 10mA	통전 전류 15~50mA	통전 전류 50~100mA
약간 느낄 정도	경련을 일어킨다	불편해진다 (통증)	강렬한 경련을 일으킨다	심실세동으로 사망위험



감전 발생시 조치사항

1. 재해자가 아직 전기 위험에 노출되어 있을지도 모르니 재해자를 직접 만지지 마세요.
2. 전원을 차단하거나, 전기가 통하지 않는 물질(플라스틱, 나무 등)로 재해자와 전기 위험과의 연결을 끊어두세요.
3. 재해자가 의식이 있는지를 살피고 구조호흡 또는 심폐소생술을 시행하세요.
   - 구조호흡(심폐소생술)은 전문 구급요원이 올 때까지 시행하며, 환자가 소생하면 음료(물)는 절대로 주지 마세요.

※ 본 자료는 공단홈페이지(www.kosha.or.kr)의 업종별 웹사이트에서 확인하실 수 있습니다.

KOSHA 한국산업안전보건공단 한국전기공사협회

2018-교육미디어-703

전기공사 중 추락·감전 사망사고 예방

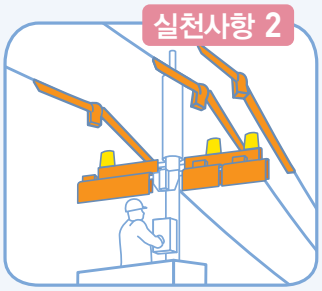
핵심 실천사항

실천사항 1



❶ 안전한 작업발판 사용

실천사항 2



❷ 충전전로 작업 시 절연 방호구 설치·절연보호구 착용

실천사항 3



❸ 승주작업 시 안전대와 구명로프 착용

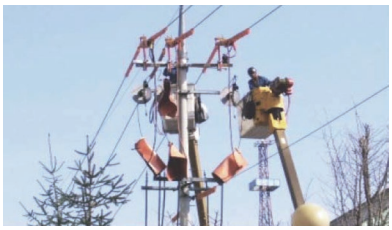
1 활선작업 및 활선근접작업

충전부위 절연용 방호구 설치

절연 방호구



〈절연 덮개〉



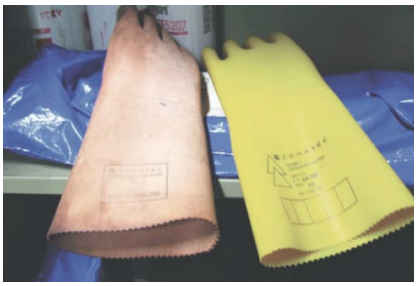


〈절연 담요〉

- 작업 목적, 위험특성, 접근한계, 보호구, 방호구 사용 등을 포함한 작업계획 수립·시행
- 작업 상황 및 해당 전압 등을 고려한 접근한계(제한) 거리 유지
- 방호장치 안전인증기준, 해당 전압에 적합한 절연용 방호구·활선작업용 기구 사용
  – 절연덮개, 선로호스, 절연매트, 절연봉 등

절연용 보호구 착용 (절연화, 절연장화, 절연장갑 등)

절연 보호구





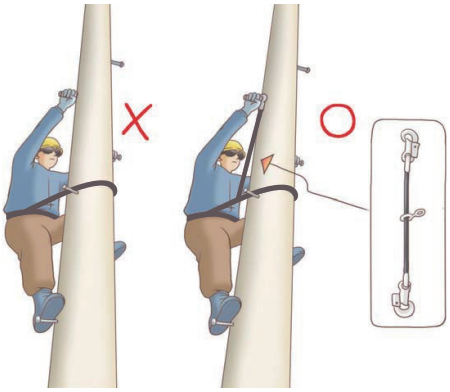
- 충전전로 취급 시 보호구 안전인증기준, 해당전압 등을 고려 적합한 절연용 보호구를 착용하고 작업
  – 추락·감전위험방지 안전모(ABE), 절연화, 절연장갑, 절연장화, 절연소매 등
- 절연용 보호구의 안전성능 유지 여부, 흠·균열·파손 등 정기점검을 통해 교환 또는 교체 사용

고용노동부
산업재해예방 안전보건공단

OPEN 공공누리 공공저작물 자유이용허락

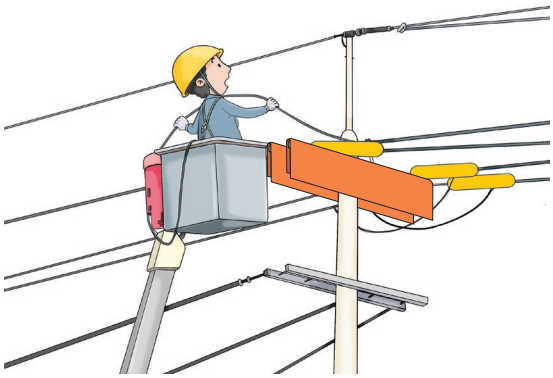
2 승주작업

안전대 착용



- 작업 전 안전대의 이상유무 확인
- 충전부위 방호장치 설치 후 작업
- 공구, 자재 등을 지니고 승주 금지
  – 공구, 자재의 운반은 달줄, 달포대 등 사용
- 스텝볼트의 첫단이 높게 설치되어 사다리 설치가 불가한 경우 사다리가 이탈되지 않도록 고정철저 (안전한 작업발판 등 사용)

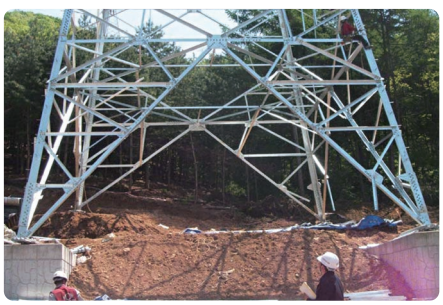
고소작업차 사용 작업



- 전주 등에서 안전한 작업을 위해 고소작업차 이용
- 활선접근경보기 착용
- 작업상황 및 해당 전압 등을 고려한 접근한계(제한) 거리 이상 유지
- 작업상황에 맞는 안전모(ABE), 안전대, 절연 보호구 등 착용

3 철탑 승·하강작업





추락 및 낙하위험 예방 안전조치

- 작업 전 작업내용, 방법, 시간, 순서 등에 관한 사항 숙지
- 승강 시 승강용 볼트의 조임상태 등 확인, 이상이 있을 경우 즉시 관리자에게 알려서 조치 후 작업
- 공구, 자재 운반은 달줄, 달포대 등 사용
  – 승·하강 시 자재·공구를 신체에 지니고 운반하면 안 됨
- 강풍, 폭우 등 악천후 시 절대 작업금지
- 안전대 부착설비 설치 후 안전대를 착용하여 작업실시
- 작업 전 상부와 하부 작업자간 일정한 신호를 정한 후 작업