



실습장 안전관리

S a f e t y M a n a g e m e n t

실습장 안전관리

전기·전자·통신분야 안전관리



한국기술교육대학교
능력개발교육원

학습내용

- ◆ 전기·전자·통신분야 안전관리의 이해

학습목표

- ◆ 전기·전자·통신분야 안전관리에 대하여 설명할 수 있다.

1 전기·전자·통신분야 안전관리의 이해(1)

1) 사고유형별 유해 요인

가 감전(전격재해)

감전의 정의

전기· 전자· 통신 분야의 작업장에서 발생하는 재해 중 가장 많이 발생하는 것

감전을 전격(electric shock, 인체를 통과하는 전류에 의해 충격을 받는 것)에 의한 재해라고도 하는데, 체내를 흐르는 전류가 큰 경우에는 세포를 파괴하고, 심장에 큰 충격을 주어 치명적인 피해를 줌

감전 시에는 근육의 수축, 호흡 곤란, 심실세동(심장의 박동에서 심실의 각 부분이 무질서하게 불규칙적으로 수축하는 상태) 등으로 인하여 사망하거나 추락, 전도 등 2차적 재해를 유발하기도 함

감전사고의 특징

감전사고는 사망 위험이 높은 사고이며, 전기·전자·통신분야 중에서도 전기와 관련된 공사 및 설비업에서 많이 발생하고 있음

감전재해가 발생할 수 있는 설비는 업종에 따라 다르지만 주로 송배전선로, 수변전설비에서 발생하고 있음

어떠한 형태이든 전원과 인체가 접촉된 경우에 일어나며 인체를 통과하는 전류가 일정 수준이면 전격을 유발하게 됨

1 전기·전자·통신분야 안전관리의 이해(1)

1) 사고유형별 유해 요인

가 감전(전격재해)

감전사고 발생 상황

- ① 전로 또는 누전되고 있는 물체에 닿아 감전되는 경우(예를 들어, 누전되어 있는 기기의 금속제 외함과 접촉되거나 충전부에 인체의 일부가 직접 접촉하여 감전되는 경우)
- ② 본래 공기에 의해 절연되었던 것이 절연이 파괴되어 방전에 의해 감전되는 경우
- ③ 정전유도에 의해 콘덴서 또는 정전용량을 지닌 물체에 전압이 유기되어 접촉해서 감전되는 경우
- ④ 전자기 유도에 의해 안테나 또는 안테나와 같은 특성을 지닌 물체에 접촉되어 감전되는 경우

일반적으로 작업 현장이나 가정에서 사용하는 전기는 220[V] 정전압이므로 감전재해는 이들 정전압에 인체의 일부가 닿을 때 인체를 포함한 전기회로가 형성되면서 일어남

1 전기·전자·통신분야 안전관리의 이해(1)

1) 사고유형별 유해 요인

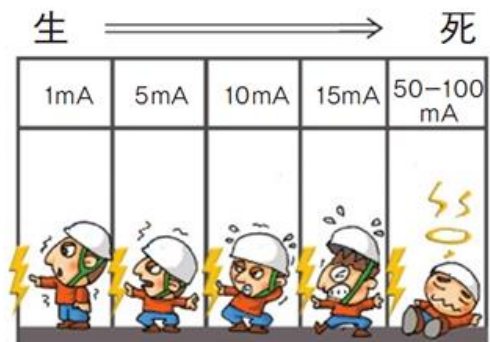
가 감전(전격재해)

감전의 영향

감전의 상태는 체질, 건강상태 등에 따라 다름

전류의 크기에 따른 감전의 영향

- ① 1[mA]: 전기를 느낄 정도
- ② 5[mA]: 상당한 고통을 느낌
- ③ 10[mA]: 견디기 어려운 정도의 고통
- ④ 20[mA]: 근육의 수축이 심해 자신의의사대로 행동 불능
- ⑤ 50[mA]: 상당히 위험한 상태
- ⑥ 100[mA]: 치명적인 결과 초래



1 전기·전자·통신분야 안전관리의 이해(1)

1) 사고유형별 유해 요인

나 전기화재

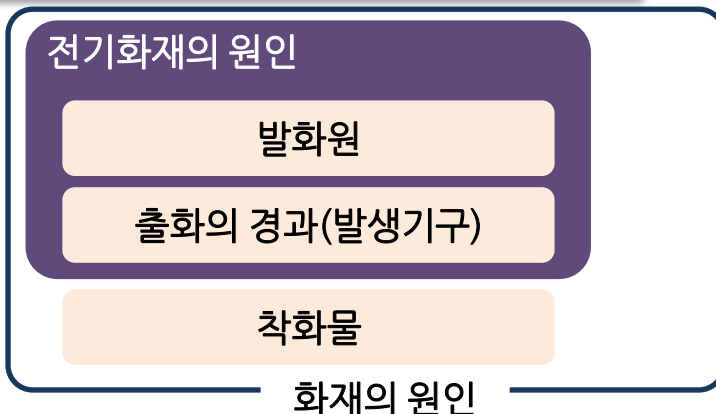
전기화재의 정의

전기에너지가 **점화원으로 작용**하여 가연성 물질이나 건축물, 시설물 등에 화재가 발생하는 것

전기불꽃이나 전기설비의 과열 등으로 인한 단락, 누전, 소손 등으로 인한 화재와 정전기 방전에 의한 화재 및 낙뢰로 인한 화재 등이 있음

양상이 매우 다양하여 그 **원인을 명확하게 규명하기 곤란하므로** 계통적으로 분석하는 데 어려움이 있음

전기화재의 원인



- 전기화재는 화재의 종류 중에서 전기설비, 변압기 등의 화재로 **C급**에 속함
- 화재 진압 시 물을 뿌리면 감전의 위험이 있으므로 **분말 소화기**로 불을 꺼야 함

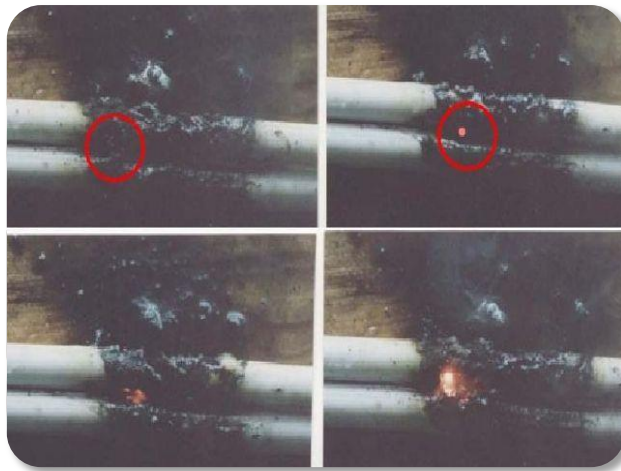
1 전기·전자·통신분야 안전관리의 이해(1)

1) 사고유형별 유해 요인

나 전기화재

발생 형태

① 배선의 과열로 전선 피목에 착화되는 경우



배선의 과열로 인한 화재

② 변압기, 전동기 등 전기기기의 과열로 착화되는 경우



변압기로 인한 화재

1 전기·전자·통신분야 안전관리의 이해(1)

1) 사고유형별 유해 요인

나 전기화재

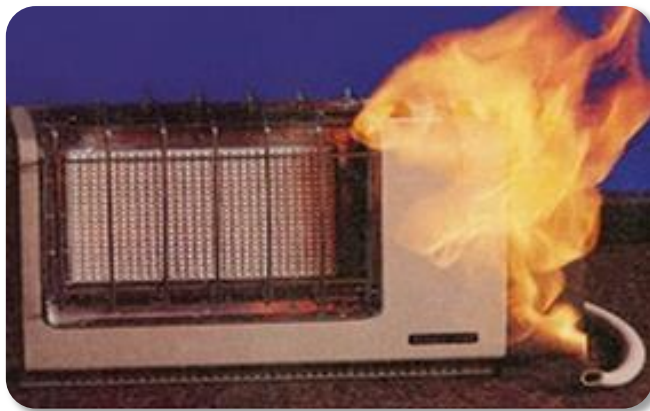
발생 형태

③ 누전, 선간 단락, 정전기에 의해 착화되는 경우



정전기로 인한 탱크로리 폭발 화재

④ 조명기구, 전열기 등의 과열로 주위 가연물에 착화되는 경우



전열기 과열로 인한 화재

1 전기·전자·통신분야 안전관리의 이해(1)

1) 사고유형별 유해 요인

다 전기폭발

전기폭발의 정의

전기에너지가 폭발성 가스나 물질에 대해 점화원으로 작용하여 발생하는 폭발과 전기설비 자체의 폭발이 있음

폭발성 가스나 물질에 대한 폭발

- 전기화재와 같은 맥락에서 발생하는 경우로서 화재를 동반함
- 화재가 발생하지 않고 폭발만 발생하는 경우도 발생함

전기설비 자체의 폭발

- 차단용량 부족으로 인한 차단기 폭발
- 전기 설비의 절연 불량으로 인한 자체 폭발 등이 있음

전기폭발의 조건

- ① 가연성 가스 또는 증기의 존재
- ② 최소 착화에너지 이상의 점화원 존재
- ③ 폭발위험 분위기의 조성(가연성물질+지연성물질)

최소 착화에너지에 영향을 주는 조건

전극의 형상, 불꽃간격, 압력, 온도 등이 있으며, 점화원에는 전기불꽃, 단열압축, 고열물, 충격, 마찰, 정전기, 화학반응열, 자연발열 등이 있음

1 전기·전자·통신분야 안전관리의 이해(1)

1) 사고유형별 유해 요인

라 정전기

정전기의 정의

어떤 물체가 양전기나 음전기만으로 대전된 입자에 의해 구성된 경우에 외부로 나타나는 전기적 현상

정전기가 계속적으로 발생하여 열이 축적되면 생산 장애, 전격(감전)과 같은 재해를 초래함

극단적인 경우 정전기 스파크에 의하여 가연성 가스, 인화성 액체, 증기 및 분진에 착화되어 대형 화재 및 폭발사고를 일으킬 위험이 있음



정전기 경고 표지

산업안전보건연구원

정전기 재해 방지대책

- ① 접지
- ② 가습
- ③ 대전방지제 사용(도전성 향상)
- ④ 보호구의 착용
- ⑤ 도전성 재료의 사용
- ⑥ 제전기의 사용
- ⑦ 배관 내 액체의 유속제한, 정지시간의 확보

1 전기·전자·통신분야 안전관리의 이해(1)

1) 사고유형별 유해 요인

마 전자파

전자파의 정의

공간을 타고 가는 자기적, 전기적 파동현상 즉, **자계**와 **전계**의 두 개의 파가 상존해 있는 파로서 **60Hz**의 마이크로파, 광파, X선, 라디오파 등이 있음

전기에너지가 직접 재해의 원인을 제공하는 것이 아니라 자기가 가지고 있는 **에너지가 주변의 제어기기에 침입하여 설비가 오동작함으로써 발생하는 것**

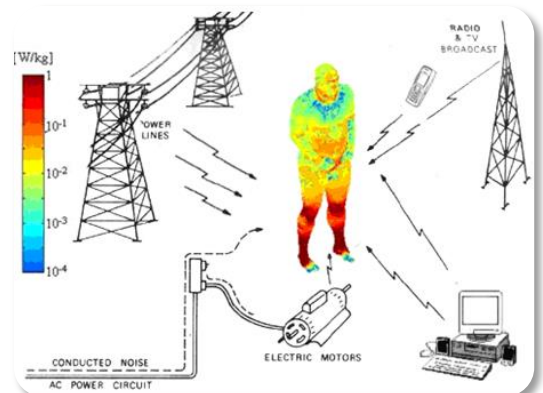
전자파의 예

무인크레인이나 대형 로봇 등을 사용하는 경우, 주변에 대전류를 사용하는 전기설비에서 발생하는 전자파로 인하여 오동작하여 설비를 파손시키거나 주위에 있던 작업자에게 위해를 가하는 형태의 재해를 유발함

전자파가 인체에 미치는 영향

신경과 근육의 자극, 줄(Joule)열에 관한 열적작용, 생체에 대한 영향(중추신경계, 혈액, 면역계의 행동변화)을 줄 가능성이 있음

방지대책으로는 필터, 차폐, 흡수, 접지 등이 있음



여러 기기에서 발생하는 전자파

1 전기·전자·통신분야 안전관리의 이해(1)

1) 사고유형별 유해 요인

바 납중독

납중독의 정의

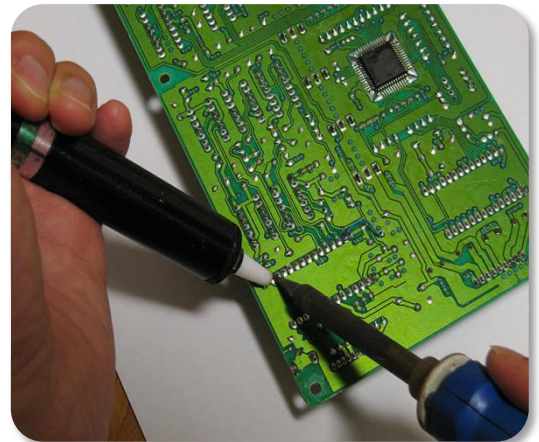
납은 고체 상태의 금속 납, 질산 납 등과 가루 상태의 질산 납 등의 상태로 존재하며 500~600℃의 열을 가열하면 많은 양의 납 증기를 발생시킴

전기·전자·통신 분야 산업 현장에서 납을 이용한 작업

- 기기 **제조, 수리, 조립** 작업에 주로 사용하고 있음
- 점차 많은 기업에서 로봇과 같은 자동화설비를 이용하여 정밀 납땜 작업을 실시하는 곳이 확대되고 있음

전기·전자·통신분야 납사용

PCB 기판 납땜 작업, 전선 제조 작업, 전자·통신기기 수리 작업 등



납땜작업

한국직업능력개발원(2013)

1 전기·전자·통신분야 안전관리의 이해(1)

1) 사고유형별 유해 요인

바 납중독

납중독의 원인

납을 원료로 사용하는 작업장에서 납 증기나 납 먼지를 들이마시거나 먹게 되는 경우가 납 중독의 원인이 됨

납중독의 증상

식욕 부진, 체중 감소, 복부의 불쾌감 및 복통, 변비
관절통증, 팔과 다리의 마비, 무기력, 권태감, 어지러움 등

납 중독의 예방(자기관리)

① 특급 방진 마스크 착용

- 마스크의 두 줄이 바르게 머리 뒤로 넘어가도록 착용
- 마스크를 착용한 후 즉시 새는 곳이 없는지 확인
- 마스크는 한국 산업안전공단에서 검정을 받은 것을 사용
- 사용 후에는 지정된 곳에 보관

② 작업복 및 보호의 착용

- 작업복은 평상복과 따로 보관함
- 적어도 일주일에 한 번 이상 작업장의 세탁실에서 따로 세탁함
- 퇴근 시에는 작업복을 평상복으로 환복

1 전기·전자·통신분야 안전관리의 이해(1)

1) 사고유형별 유해 요인

바 납중독

납 중독의 예방(자기관리)

- ③ 보안경을 써서 납 분진이나 납 증기로부터 눈을 보호
- ④ 매일 진공청소기나 물로 납을 취급하는 작업장, 휴게실, 식당을 청소
- ⑤ 작업장에서 음식을 먹거나 흡연하지 않음
- ⑥ 작업을 마친 후 에어샤워시설에서 옷에 묻은 납 분진을 완전히 없앤 뒤
손과 얼굴을 씻거나 목욕한다.

1 전기·전자·통신분야 안전관리의 이해(2)

1) 작업유형별 유해 요인

가 가설전기 작업

가설전기 작업의 정의

가설전기는 충전부 작업과 조명등 작업, 그리고 교류 아크 용접작업으로 구분

충전부

충전부 : 통상적으로 전압을 인가할 목적으로 한 도체 또는 도전성 부분을 의미

충전부 작업 : 배전반에서 전압이 걸려있는 모든 부분의 작업을 의미

가설 전기의 충전부 작업에는 이동식 전기기구를 이용하여 배선, 접지, 분전반, 접지형 플러그, 콘센트, 스위치, 누전차단기 작업 등이 있음

작업 시에는 어떤 조건하에서든지 상해(감전)에 위험에 노출되어 있으므로 **절연 조치에 유의**해야 함

가설전기 작업의 안전 대책

① 전기 설비에 대한 주기적 검사

- 손상, 균열 등의 결함이 있는 케이블, 플러그, 소켓 인입구, 설비 등은 사용을 금지
- 적정하게 접속되었는지 확인하고, 사용 목적에 맞는 적정 연결구를 사용
- 고온, 유해물질, 날카로운 부분 접촉을 금지하여 케이블의 손상을 방지

가설전기 작업의 안전 대책

② (온도, 과부하 고려)목적에 맞는 제어, 스위치 기구 사용

- 플러그와 소켓 인입구는 서로 사용도가 일치하는 것을 사용함
- 이동용 기구의 전원을 차단 시 플러그의 케이블을 잡아당기며 빼지 않음
- 용단된 퓨즈는 정격 퓨즈로 교체함

1 전기·전자·통신분야 안전관리의 이해(2)

1) 작업유형별 유해 요인

가 가설전기 작업

가설전기 작업의 안전 대책

③ 젖은 장소 또는 인체가 습한 상태에서 전기기계·기구 작업 금지

- 작업 시 습한 곳에 전기기계·기구의 방치를 금지
- 습하거나 물기 있는 것에 견딜 수 있는 전기기계·기구를 사용
- 건조한 곳에 전기기계·기구를 보관

가설전기 작업의 안전 대책

④ 전기 고장 시 전원차단, 플러그 제거 및 투입 금지

- 전구 교체시 전원 차단, 휴즈 제거(이동용은 플러그 제거)
- 퓨즈 교체시 전원 차단, 정격 퓨즈로 교체
- 전기로 인한 사고 발생 시 신체 접촉 금지, 전원 차단

※ 만약 전원 차단이 불가능 할 시 신체 주위에 절연물을 사용하여 밀거나 당길 것

가설전기 작업의 안전 대책

⑤ 전기 고장, 사고 시 주변 전기 숙련 전문가에 즉각 조치 의뢰

- 전기기계·기구 접촉 시 짜릿한 느낌
- 전기기계·기구 또는 접촉 부위에 스파크 발생
- 전기기계·기구 또는 접촉 부위에 연기 발생
- 전기기계·기구 또는 접촉 부위에 타는 냄새 발생
- 전동기, 단자, 케이블, 배전반의 과도한 발열

※ 현장실습 중인 학생은 임의 조치 금지

1 전기·전자·통신분야 안전관리의 이해(2)

1) 작업유형별 유해 요인

가 가설전기 작업

가설전기 작업의 안전 대책

⑥ 불충분한 지역, 안전 작업이 강구되지 않은 한 임의작업 금지

- 전구 교체시 전원은 항상 차단되어야 함
- 전압 유무 확인 시 성능이 양호한 계측기를 사용(표준적이고 쉬운 측정기)
- 일시적인 수리는 피하고, 가급적 교체를 원칙으로 함
- 전기기계·기구의 사용법에 대한 내용을 숙지하여 전기적 위험성을 인식함

⑦ 전기기계·기구의 커버나 보호 장치를 열거나 제거하지 말고 충전부 접촉방지용 표시 또는 격리판을 확인

- 보호되어 있는 스위치, 릴레이는 개방하지 말 것
- 정상 상태에서 전기 수·배전실의 문을 개방하지 말 것
- 경고 표시, 격리, 다른 보호 장치(충전부 접촉방지) 확인

⑧ 이동용 전기기계·기구 사용 시 주위 환경

(과도한 발열, 추위, 습도, 유해·위험 물질)에 대해 적합한지 확인하고 사용

- 모서리, 날카로운 부분, 차량기계 통행로에 가요성(flexibility) 케이블 사용 금지
- 물건 운반 또는 결속용으로 가요성 케이블 사용 금지
- 가연성 또는 인화성 물질 사용 장소, 습한 장소에 일반적인 접속용구 사용 금지
- 보일러 내부, 탱크 내부, 배관 등 도전성 물체 내에 사용되는 전기기계·기구 주의

1 전기·전자·통신분야 안전관리의 이해(2)

1) 작업유형별 유해 요인

가 가설전기 작업

재해발생원인 및 대책

작업등(백열전등) 사용시 감전, 사망

① 이동식 작업등 보호망 부착

- 이동식 작업등은 전구를 보호할 수 있는 보호망이 반드시 부착된 것을 사용

② 전원선이 없는 안전한 충전식 작업등 사용

③ 감전 위험이 있을 때 절연용 보호구를 착용

- 감전에 대비하여 절연장갑을 착용하고, 위 사례와 같이 사다리에서 작업시 추락에 대비하여 안전모를 반드시 착용



재해발생 개요

한국직업능력개발원(2013)

1 전기·전자·통신분야 안전관리의 이해(2)

1) 작업유형별 유해 요인

나 전기설비 작업

전기설비 작업의 정의

- 전기설비는 옥내 배선 공사, 구내 전선로 공사, 조명설비 공사로 구분
- 발전소에서 만들어진 전기는 변전소, 송전선을 통하여 많은 전력을 필요로 하는 대규모의 공장이나 건물, 적은 전력을 필요로 하는 가정으로 이어져오게 됨

옥내 배선 공사

- 공장이나 가정으로 흘러들어온 전력을 사용하기 위한 전력 설비를 시설하기 위해 건물 안에 실시하는 공사

구내 전선로 공사

- 수용장소의 구내에 시설하는 저압, 고압 및 특별고압의 가공, 지중 전선로 및 인입선 등의 시설에 적용하는 것

1 전기·전자·통신분야 안전관리의 이해(2)

1) 작업유형별 유해 요인

나 전기설비 작업

전기설비 작업의 안전 대책

① 전선의 접속

- 전선의 접속은 전선로의 전기저항, 절연저항, 인장강도의 저하가 발생하지 않도록 시행
- 전선의 접속은 직선접속, 분기접속, 종단접속, 슬리브에 의한 접속 등으로 함
- 절연은 전선의 절연강도보다 높아지도록 적절한 방법으로 (접속절연체, 테이프 등) 완전히 절연 확보를 함
- 테이프 등으로 절연하는 경우 자연 상태에 방치하면 자연히 벗겨지는 현상이 없는 것으로 함
- 전선의 접속은 반드시 점검이 용이한 장소에서 시행되어야 함
- 점검이 용이하지 아니한 은폐장소, 전선관 내, 플로어덕트 내, 뚜껑이 없는 기타 덕트 등에서의 전선접속은 할 수 없음

1 전기·전자·통신분야 안전관리의 이해(2)

1) 작업유형별 유해 요인

나 전기설비 작업

전기설비 작업의 안전 대책

② 전선과 기구단자와의 접속

- 전선을 나사로 고정할 경우로서 그 부분의 진동 등으로 헐거워질 우려가 있는 장소에는 이중너트, 스프링와셔 및 나사이완 방지기구가 있는 것을 사용함
- 기구단자가 누름나사형, 클램프형 또는 이와 유사한 구조가 아닌 경우에는 지름 3.2mm를 초과하는 단선 또는 단면적 5.5mm²를 초과하는 연선에는 터미널러그 부착
- 단, 기구의 용량이 30A 이하이고, 이것에 접속하는 전선이 연선일 경우에는 적당히 그 소선을 감선하고 터미널러그를 생략할 수 있음
- 연선에 터미널러그를 부착하지 아니하는 경우에는 소선이 흩어지지 않도록 심선의 선단에 납땜을 함

1 전기·전자·통신분야 안전관리의 이해(2)

1) 작업유형별 유해 요인

나 전기설비 작업

전기설비 작업의 안전 대책

③ 저압케이블의 간선 설비 및 전선로에 근접한 일반 작업

- 케이블 외장의 손상이나 발열 여부 점검
- 기계 설비 배관과의 접촉 여부 확인
- 단말 처리 및 테이프는 잘 감겨져 있는지 여부 확인
- 장비의 조립이나 준비 단계에서부터 가공전선로에 대한 감전사고 방지 수단 강구

④ 조명기구 설치 작업

- 천장 속 박스 내에서 조명기구까지의 배관은 플렉시블(Flexible)을 사용해야 함
- 플렉시블의 접속은 커넥터를 사용하여 완전하게 고정
- 형광등 기구나 파이프 펜던트인 경우에는 콘크리트를 타설할 때 미리 슬래브에 고정용 볼트를 넣어두면 더욱 효과적으로 기구를 취부할 수 있음
- 모든 조명기구의 리드선과 전원선과의 접속은 박스 내부에서 이루어져야 함
- 접속을 완전하게 하여 접속 불량으로 인한 발열이 일어나지 않도록 주의

1 전기·전자·통신분야 안전관리의 이해(2)

1) 작업유형별 유해 요인

나 전기설비 작업

재해발생원인 및 대책

천장 전기 작업 중 사다리와 함께 전도

① 안전한 작업발판 설치

- 높이가 2m이상인 위치에서 작업하는 때에는 이동식 비계 등 안전한 작업 발판을 설치하고 작업을 실시



설치작업

한국직업능력개발원(2013)

1 전기·전자·통신분야 안전관리의 이해(2)

1) 작업유형별 유해 요인

나 전기설비 작업

재해발생원인 및 대책

천장 전기 작업 중 사다리와 함께 전도

② 이동식 사다리 안전조치 철저

- 이동식 사다리가 넘어지는 것을 방지하기 위하여 전도방지 철물 설치 철저
- 전도방지 철물을 설치하기 어려울 경우 보조 작업자가 사다리 하부 다리부분을 잡아주는 등 전도방지조치 철저

③ 개인보호구 착용 철저

- 안전모를 착용할 경우에는 턱끈을 완벽하게 체결하여 착용하고 작업을 실시



작업 중 추락

한국직업능력개발원(2013)

1 전기·전자·통신분야 안전관리의 이해(2)

1) 작업유형별 유해 요인

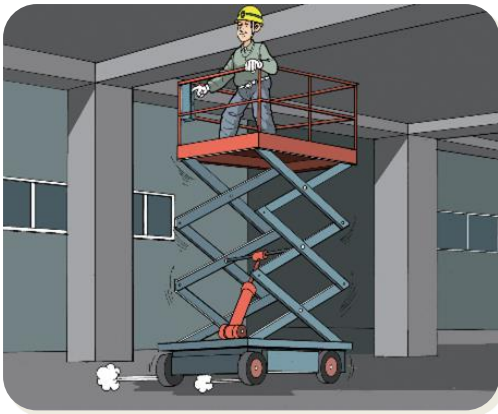
나 전기설비 작업

재해발생원인 및 대책

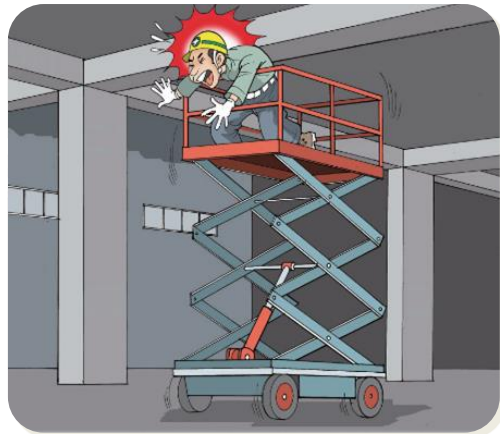
전기배선용 앵커설치 중 천장보와 고소난간대 난간 사이에 머리 협착

① 안전한 작업발판 설치

- 높이가 2m이상인 위치에서 작업하는 때에는 이동식 비계 등 안전한 작업발판을 설치하고 작업을 실시



난간 작업



작업중 협착

② 이동식 사다리 안전조치 철저

- 이동식 사다리가 넘어지는 것을 방지하기 위하여 전도방지 철물 설치 철저
- 전도방지 철물을 설치하기 어려울 경우 보조 작업자가 사다리 하부 다리부분을 잡아주는 등 전도방지조치 철저

③ 개인보호구 착용 철저

- 안전모를 착용할 경우에는 턱끈을 완벽하게 체결하여 착용하고 작업을 실시

한국직업능력개발원(2013)

1 전기·전자·통신분야 안전관리의 이해(2)

1) 작업유형별 유해 요인

다 전기기기 작업

전기기기 작업의 정의

전기기기 작업은 전동기 작업, 변압기 작업, 전기로 작업으로 구분

전동기

- 배터리로부터 전기 에너지를 공급받아 전기에너지를 기계에너지로 변환시키는 기기
- 전동기 작업 : 전력으로 동력을 발생시키는 기계·모터를 활용한 작업

변압기

- 현대 전력 시스템의 필수 불가결한 기기
- 에너지 손실이 없고 소전류, 고전압의 전기를 대전류, 저전압의 전기로 변환하거나 또는 그 반대로 변환시켜주는 기기

전동기와 변압기 설비의 안전 사항

① 전동기 설비

- 전동기 접지선의 단선, 단자의 벗겨짐(피복)이나 풀림(이완) 등이 없는지 점검
- 전선과 기구 단자와의 접속에서 장력이 걸리지 않도록 시설
- 접속면에는 커플링 커넥터를 사용하여 접속
- 전선의 인입 또는 교체 시에는 전선의 피복이 손상되지 않도록 부상 등 사용

1 전기·전자·통신분야 안전관리의 이해(2)

1) 작업유형별 유해 요인

다 전기기기 작업

전동기와 변압기 설비의 안전 사항

① 전동기 설비

- 전동기 접지선의 단선, 단자의 벗겨짐(피복)이나 풀림(이완) 등이 없는지 점검
- 전선과 기구 단자와의 접속에서 장력이 걸리지 않도록 시설
- 접속면에는 커플링 커넥터를 사용하여 접속
- 전선의 인입 또는 교체 시에는 전선의 피복이 손상되지 않도록 부싱 등 사용

② 변압기 설비

- 변압기 절연유의 시료채취를 통해 다음 여과와 교환 계획 수립
- 부하 시 탭 절환장치를 점검
- 무전압 탭 절환장치, 콘서베이터, 부싱, 냉각장치, 온도계 등의 손상, 균열, 오손, 이완, 변색 점검
- 외함의 외, 발청, 도장탈락, 손상, 보수, 조임부의 이완, 티끌과 먼지 유무 점검
- 변압기 내부 본체의 권선 변형, 절연물의 균열 탈락, 철심의 방청, 이상조임 등 점검

2 전기·전자·통신분야 안전관리의 이해(2)

1) 작업유형별 유해 요인

나 전기설비 작업

전기기기 재해발생원인 및 대책

크레인 작업도중 혹 이탈로 인한 협착

① 크레인 혹 해지장치 설치

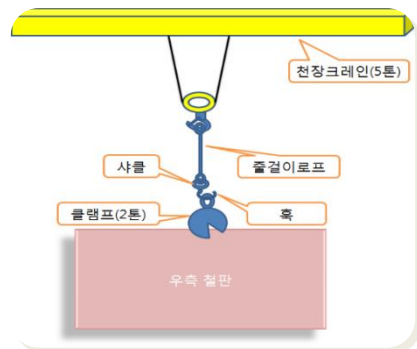
- 중량물을 크레인 혹에 줄걸이 로프 등을 걸어 중량물을 운반하는 경우에는 혹으로부터 벗겨지는 것을 방지하기 위한 해지장치를 설치

② 변형되어 있는 고리걸이 용구 사용금지

- 크레인 고리걸이 용구로 혹을 사용하는 경우 변형되어 있거나 균열이 있는 혹의 사용금지



전도 협착



전도 협착개요도

한국직업능력개발원(2013)

2 전기·전자·통신분야 안전관리의 이해(2)

1) 작업유형별 유해 요인

다 납땜 작업

납땜 작업의 정의

전자기기 작업에서 가장 기초가 되는 작업

전기인두, 납, 흡입기, 니퍼 등이 필요하며 **숙련된 기능이 필요한 작업**

요즘은 **SMT** 등 신기술로 인하여 대부분의 납땜 작업을 기계가 대신하고 있어 사람이 직접 납땜하는 경우는 드물지만 간단한 전자기기 수리 시에는 사람의 납땜 작업이 필요

라 납땜 작업

납땜 작업 시 유의사항

① 인두기 팁이 흔들리지 않는지 확인 후 흔들릴시 나사를 조임

② 과열로 인해 구리판이 떨어질 수 있으니 동판면에 인두기 팁을 너무 오래 대지 않음

③ 납이 말라서 납땜이 잘 안될 수 있으므로 녹은 납에 너무 오랫동안 인두기 팁을 대지 않음

2 전기·전자·통신분야 안전관리의 이해(2)

1) 작업유형별 유해 요인

라 납땜 작업

납땜 작업 시 유의사항

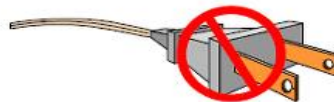
- ④ 과열로 인한 부품 고장이 날 수 있으니 부품을 납땜할 때 인두기를 오래 대지 않음
- 납이 부족한 경우는 한 번 더 인두로 열을 가하면서 한 번 더 납땜을 함
 - 실패한 납땜을 뽑아내고 한 번 더 납땜을 함
 - 부품이 잘못 납땜 되어 부품을 분리하고 싶다면 납이 굳기 전에 즉시 분리하거나 납 흡입기를 사용함
 - 인두는 온도가 너무 높을 경우 납이 눌러 붙을 수 있으니 식혀주어 너무 과열되지 않도록 함

인두 취급 주의사항

납땜 도구는 Earth가 반드시 있어야 합니다.
우리 몸에 10000VOLT이상이 정전기가 대전 되어 있습니다.
반도체 부품(IC)은 200VOLT이상의 전압이 걸리면 파손됩니다.
그래서 정전기는 Earth로 빼 줘야 합니다.
특히 여러분의 긴 머리카락이 부품과 닿으면 매우 위험합니다.



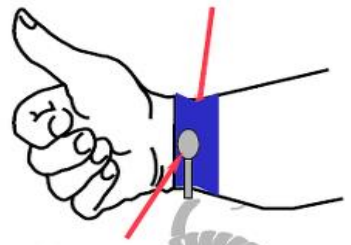
누전 방지용 플러그 반드시 부착된 것 사용



긴 머리카락

클립은 반드시 접지선에 물려 있을 것

Earth 밴드는 팔목과 밀착될 것
옷 소매나 장갑위로 착용은 금물



클립은 헐거움이 없을 것



클립은 반드시 접지선에 물려 있을 것

2 전기·전자·통신분야 안전관리의 이해(2)

1) 작업유형별 유해 요인

라 납땜 작업

납땜 작업 재해발생원인 및 대책

화상

- ① 납땜 작업 시에는 보안경을 착용하고, 철선 절단 작업 시에는 절단 부분이 튀지 않도록 주의
- ② 인두기는 화상을 입기에 충분할 정도로 뜨거우므로 늘 조심하고, 인체에 접촉 시에는 시급히 응급처치를 시행 해야 함



니퍼작업중 사고



인두작업중 사고

한국직업능력개발원(2013)

핵심정리

전기·전자·통신분야 안전관리의 이해

1. 전기·전자·통신분야 안전관리의 이해

1) 사고유형별 유해 요인으로는 감전, 전기화재, 전기폭발, 정전기, 전자파, 납 중독 등이 있음

- 감전 : 전기·전자·통신 분야의 작업장에서 발생하는 재해 중 가장 많이 발생하는 것
- 전기화재 : 전기에너지가 점화원으로 작용하여 가연성 물질이나 건축물, 시설물 등에 화재가 발생하는 것
- 전기폭발 : 전기에너지가 폭발성 가스나 물질에 대해 점화원으로 작용하여 발생하는 폭발과 전기설비 자체의 폭발이 있음
- 정전기 : 어떤 물체가 양전기나 음전기만으로 대전된 입자에 의해 구성된 경우에 외부로 나타나는 전기적 현상
- 전자파 : 공간을 타고 가는 자기적, 전기적 파동현상 즉, **자기계**와 **전기계**의 두 개의 파가 상존해 있는 파로서 60Hz의 마이크로파, 광파, X선, 라디오파 등이 있음
- 납중독 : 납은 고체 상태의 금속 납, 질산 납 등과 가루 상태의 질산 납 등의 상태로 존재하며 500~600℃의 열을 가열하면 많은 양의 납 증기를 발생시킴

핵심정리

전기·전자·통신분야 안전관리의 이해

1. 전기·전자·통신분야 안전관리의 이해

2) 작업유형별로는 가설전기 작업, 전기설비 작업, 전기기기 작업,

납땜 작업 유해 요인이 나타남

- 가설전기 작업 : 가설전기는 충전부 작업과 조명등 작업,
그리고 교류 아크 용접작업으로 구분
- 전기설비 작업 : 전기설비는 옥내 배선 공사, 구내 전선로 공사,
조명설비 공사로 구분되며, 발전소에서 만들어진
전기는 변전소, 송전선을 통하여 많은 전력을 필요로
하는 대규모의 공장이나 건물, 적은 전력을 필요로 하는
가정으로 이어져오게 됨
- 전기기기 작업 : 전기기기 작업은 전동기 작업, 변압기 작업, 전기로
작업으로 구분
- 납땜 작업 : 전자기기 작업에서 가장 기초가 되는 작업으로, 전기인두,
납, 흡입기, 니퍼 등이 필요하며 숙련된 기능이 필요한 작업