



# 산업재해보상보험 제도의 이해

## 산업재해보상보험제도의 이해

### ■ 산업재해보상보험의 개요

- 정의 : 산업사회의 고유한 문제인 업무상 재해와 직업병으로 인한 소득상실을 보전함과 동시에 요양서비스와 재활서비스를 충분히 제공하여 성공적인 직업복귀를 도와주는 제도
- 의의 : ① 사업주 재해보상에 대한 위험부담 분산, ② 상시 1인 이상 사업장 및 건설현장 등에서의 피해자에게 혜택, ③ 산재보상은 업무상 인과 관계만 입증되면 지급, ④ 민사배상의 경우 피해자의 과실 정도에 따라 사업주가 배상 책임을 짐

### ■ 산업재해보상보험의 특징

- 무과실 책임주의
- 사업주 전액부담
- 사업장 중심의 적용관리
- 정률보상방식
- 자진신고 및 자진납부 원칙 (성립일로부터 14일 이내)
- 심사 및 재심사 청구제도 운영

### ■ 산업재해보상보험의 적용 제외 사업

- 농업, 어업, 임업, 수렵업 중 법인이 아닌 자의 사업으로서 상시 근로자 5인 미만 사업
- 공무원 재해보상법, 군인 재해보상법에 의하여 재해보상이 행하여지는 사업
- 선원법, 어선원 및 어선재해보상보험법, 사립학교 교직원 연금법에 따라 재해보상이 되는 사업
- 가구내 고용활동

### ■ 산업재해보상보험의 수행

- 근로복지공단은 산업재해보상보험사의 사업을 수행함
  - 고용노동부 장관의 위탁을 받아 보험급여 결정 및 지급, 업무상 재해를 입은 근로자 등의 요양 및 재활, 근로자의 복지 증진을 위한 사업

#### • 사업주는 해당 보험에 가입하는 주체로 당연가입, 임의가입, 의제가입으로 구분됨

- **당연가입** : 「산업재해보상보험법」의 적용을 받는 사업의 사업주는 산재보험의 보험가입자가 됨
- **임의가입** : 「산업재해보상보험법」의 적용을 받지 않는 사업의 사업주는 근로복지공단의 승인을 받아 산재보험에 가입할 수 있음
- **의제가입** : 사업주가 산재보험의 당연가입자가 되는 사업이 사업규모의 변동 등으로 인해 「산업재해보상보험법」 적용 제외 사업에 해당할 경우 그 사업주는 그 해당하게 된 날부터 산재보험에 임의 가입한 것으로 인정
- 당연가입 또는 임의가입한 사업주가 그 사업의 운영 중에 근로자를 고용하지 않게 된 경우에는 그날부터 1년의 범위 안에서 근로자를 사용하지 않은 기간 동안에도 산재보험에 가입한 것으로 인정
- 업무상 재해를 당해 산재보험에 가입된 사업의 근로자는 산재보험의 수급권자가 됨



# 산업재해보상보험 제도의 이해

## 산업재해보상보험제도의 적용

### ■ 산업재해보상보험 적용 대상

- 상시 1인 이상 사업장에 근무하는 모든 근로자
- 산재보험의 적용특례
  - 국외의 사업에 대한 특례 : 보험회사에 위임 가능
  - 해외파견자에 대한 특례 : 산재보험 적용 가능
  - 현장실습생에 대한 특례 : 현장실습생, 직업훈련생은 근로자로 보아 산재적용 최저임금 기준으로 보상
  - 중·소기업사업주에 대한 특례 : 자기 또는 유족을 수급자로 하여 산재가입 가능
  - 특수형태근로자에 대한 특례 : 원칙적으로 산재적용 가능
  - 기초생활수급자에 대한 특례 : 자활급여수급자는 산재보험 적용

### ■ 산업재해보상보험 급여

- 산재보험에 가입된 사업장의 근로자가 업무상 재해를 당한 경우에 지급
  - 업무상 재해는 업무상의 사유에 따른 근로자의 부상·질병·장해 또는 사망을 말함
- 업무상 재해 인정기준
  - 근로자가 업무상 사고 또는 업무상 질병으로 부상·질병·장해가 발생하거나 사망할 경우
  - 업무와 재해 사이에 상당인과관계가 없거나, 근로자의 고의·자해·범죄행위 또는 그것이 원인이 되어 발생한 부상·질병·장해·사망한 경우 업무상 재해 인정 불가

### ■ 산업재해보상보험 집행절차

- 요양 : 요양 신청 → 요양 → 재요양(상병의 재발 및 악화여부에 따라)
- 보상 : 요양으로 인하여 미취업한 기간에 대한 휴업급여 청구, 재해 및 간병 급여, 사망 시 유족급여 및 장례비
- 요양지원(의료) : 재활특진(진찰요구), 집중재활치료, 재활인증 의료기관
- 재활서비스 : 맞춤형 통합서비스, 프로그램별 재활서비스, 재활지도 희망앱
- 의료 : 공단운영 의료기관, 의료서비스 시범사업, 공단운영연구소
- 산재처리 실질적인 절차

요양급여 신청서 다운로드 → 본인 서명 날인 → 병원 주치의 소견서(의사 서명 및 병원 직인)  
 → 의료기관 진료 결과지(의료기관 초진차트, C/T, MRI 등) 사본 신청 및 교부  
 → 사고사실확인원(119 구급대, 목격자 진술서 등) 준비  
 → 임금 수준 입증 자료(근로계약서, 임금대장 등) 첨부 → 사고장소 및 상황 등 사진 첨부  
 → 보험가입자 의견서 작성

- 사업주가 산재처리 거부 시, 사유서를 작성하여 사업장 관할 근로복지공단 재활보상부에 제출함

# 산업재해보상보험 제도의 이해



## ■ 산업재해보상보험의 종류

- 종류 : 요양급여, 휴업급여, 장애급여, 유족급여, 간병급여, 상해보상연금, 장례비, 직업재활급여, 특별급여

### • 요양급여

- 산재보험적용사업장 소속 근로자에게 지급
- 업무상 부상 또는 질병으로 4일 이상 요양이 필요한 경우 지급
- 지급 내용 : ① 치유될 때까지 보험시설 지정 의료기관에서 요양을 직접 행하게 하는 현물급여  
② 비지정의료기관에서 요양을 받은 경우나 자비로 실시한 요양 등에는 요양비 지급  
③ 보조기 지급, 재활치료, 간호 및 간병, 재요양

### • 휴업급여

- 산재근로자가 요양으로 인하여 취업하지 못한 기간에 대하여 지급하는 생계보호
- 4일 미만의 요양인 경우 근로기준법에 의거 사업주가 휴업보상을 실시
- 지급 내용 : 평균임금의 70% 지급, 최고보상기준은 1일 지급액의 70%, 최저임금 미달 시 최저임금 지급

### • 장애급여

- 장애등급별 지급일수 X 평균임금
- 장애가 남아있지 않으면 지급되지 않음
- 신청 : 관할근로복지공단에 장애보상청구서 제출 → 장애 상태 확인 후 장애보상 지급

### • 유족급여

- 수급권 : 유족보상연금의 수급권자, 태아의 법적 지위, 수급권의 순위, 수급자격의 상실과 지급 정지, 유족보상 일시금 수급권자인 유족의 순위, 미지급의 보험급여
- 업무상 사유로 사망한 근로자의 유족에게 지급
- 지급 내용 : ① 연금 : 급여기초연액 (평균임금×365)의 52%~67%  
② 일시금 : 평균임금의 1,300일분

### • 간병급여

- 상시간병 급여, 수시간병 급여로 구분됨
- 지급요건 : 치료 종결 후 장애등급 제1급~제2급에 해당되어 실제로 간병급여를 받는 자에게 지급
- 신청 : 요양종결 근로자 및 재요양 치료종결 근로자 중 간병인이 필요한 경우, 간병급여청구서를 작성하여 관할 근로복지공단에 제출
- 상시간병과 수시간병에 따라 급여 비용이 달라짐
- 간병급여를 지급하지 않거나 간병급여액 미달 시, 실제 지출된 간병 비용만 지급

# 산업재해보상보험 제도의 이해



## ■ 산업재해보상보험의 종류

### • 상병보상연금

- 상병보상연금의 특례 : 저소득 근로자의 상병보상연금, 고령자의 상병보상연금, 재요양 기간 중의 상병보상연금
- 지급 요건 : 2년 이상 요양 중인 산업재해자 중 폐질등급 제1급~제3급 해당자에 지급
- 지급 내용 : 제1급(329일분), 제2급(291일분), 제3급(257일분), 휴업급여 대신 지급

### • 장례비

- 지급 요건 : 근로자가 업무상의 사유로 사망한 경우 그 장례에 소요되는 비용 지급
- 지급 내용 : 평균임금의 120일분

### • 직업재활급여

- 지급 요건 : 제1급~제12급의 신체장애인, 미취업자, 다른 훈련 비해당자, 직업복귀계획을 수립한 자
- 지급 내용 : ① 직업훈련비 및 훈련수당, ② 직장복귀지원금, 직장적응훈련비, ③ 재활운동비

### • 특별급여

- 사업주의 고의 또는 과실로 재해가 발생하여 근로자가 장해를 입었거나 사망 시, 수급권자가 민법에 의한 손해배상청구에 갈음하여 청구한 경우에는 장해급여나 유족급여 외에 장해 또는 유족특별급여로 지급함
- 이때, 수급권자와 사업주 사이에 재판상 화해가 성립된 것으로 인정
- 보험자는 보험가입자에게 급여액 전액 징수



# 업무상 재해와 예방관리

## 업무상 재해의 이해

### ■ 업무상 재해란?

- 업무상의 사유에 따른 근로자의 부상·질병·장해 또는 사망
- 업무의 인정 범위
  - 근로자의 본래의 업무 행위 또는 그 업무의 준비 행위 또는 정리 행위, 사회통념상 그에 수반되는 것으로 인정되는 생리적 행위 또는 합리적·필요적 행위
  - 사업주의 지시나 주최에 의해 이루어지는 행사 또는 취업규칙, 단체협약 그 밖의 관행에 의해 개최되는 행사에 참가하는 행위

### ■ 업무상 재해의 인정기준

#### ① 업무상 사고 또는 업무상 질병으로 재해가 발생할 것

- 근로자가 다음의 어느 하나에 해당하는 업무상 사고로 부상·질병 또는 장해 발생 또는 사망하면 업무상 재해로 인정
  - 근로자가 근로계약에 따른 업무나 그에 따르는 행위를 하던 중 발생한 사고
  - 사업주가 제공한 시설물 등을 이용하던 중 그 시설물 등의 결함, 관리 소홀로 발생한 사고
  - 사업주가 제공한 교통수단, 그에 준하는 교통수단을 이용하는 등 출퇴근 중 발생한 사고
  - 사업주가 주관하거나 사업주의 지시에 따라 참여한 행사나 행사 준비 중에 발생한 사고
  - 휴게시간 중 사업주의 지배관리하에 있다고 볼 수 있는 행위로 발생한 사고
  - 그 밖에 업무와 관련하여 발생한 사고
- 근로자가 다음의 어느 하나에 해당하는 질병에 걸리거나 해당 질병으로 장해가 발생하거나 사망하면 업무상 재해로 인정
  - 업무수행 과정에서 물리적 인자, 화학물질, 분진, 병원체, 신체에 부담을 주는 업무 등 근로자의 건강에 장해를 일으킬 수 있는 요인을 취급하거나 그에 노출되어 발생한 질병
  - 업무상 부상이 원인이 되어 발생한 질병, 그 밖에 업무와 관련하여 발생한 질병

#### ② 업무와 재해 사이에 상당인과관계가 있을 것

#### ③ 근로자의 고의·자해행위 또는 범죄행위로 인한 재해가 아닐 것

- 근로자의 고의·자해행위, 범죄행위 또는 그것이 원인이 되어 발생한 재해는 업무상 재해로 보지 않음
- 단, 재해(부상·질병·장해 또는 사망)가 정상적인 인식능력 등이 뚜렷하게 저하된 상태에서 한 행위로 발생한 경우로서 다음 어느 하나에 해당하는 사유가 있으면 업무상 재해로 인정
  - 업무상의 사유로 발생한 정신질환으로 치료를 받았거나 받고 있는 사람이 정신적 이상 상태에서 자해행위를 한 경우
  - 업무상 재해로 요양 중인 사람이 그 업무상 재해로 인한 정신적 이상 상태에서 자해행위를 한 경우
  - 그 밖에 업무상의 사유로 인한 정신적 이상 상태에서 자해행위를 하였다는 것이 의학적으로 인정되는 경우

# 업무상 재해와 예방관리



## 유형별 업무상 재해

### ▪ 사고발생 유형별 업무상 재해

<업무상 재해의 종류>

작업시간 중 사고 인정기준, 작업시간 외 중 사고 인정기준, 행사 중의 재해, 출장 중의 재해, 타인의 폭력에 의한 사고의 인정기준, 자해행위에 따른 업무상 재해 인정기준, 요양 중 사고에 대한 업무상 재해 인정기준

#### ① 작업시간 중 사고 인정기준

- 근로자가 사업장 내에서 작업 시간 중 작업, 용변 등 생리적 필요 행위, 작업 준비 또는 마무리 행위 등 작업에 수반되는 필요적 부수 행위 등을 하고 있을 때에 발생한 사고로 인하여 사상한 경우
  - 업무와 재해 간의 상당인과관계를 인정할 수 없는 명백한 사유가 없는 한 업무상 재해 인정
- 사업장에서 발생한 사고는 산재처리 유무와 관계없이 **다음의 사항을 조사하여 업무상 재해가 결정됨**
  - **그 행위가 담당업무 행위인가, 업무에 부수되는 행위인가?**
  - **그 재해가 작업을 이탈하고 있을 때 발생한 것인가?**  
(사적인 행위, 업무 이탈행위, 업무와 관계없는 원인)
  - **업무가 재해를 발생시킬 만한 공동원인이 되고 있는가?**
- **준비 서류 : 재해자 본인의 사고경위서, 목격자 진술서, 작업지시자 진술서 작성, 사고경위서와 작업일지, 출역일보를 첨부하여 3년간 보관함**

#### ② 작업시간 외 중 사고 인정기준

- 근로자가 작업시간외 시간을 이용하여 사적 행위를 하고 있을 때 발생한 사고로 인해 사상한 경우에는 업무상 재해로 보지 않는 것이 원칙
- 사업주 관리 차량 및 장비 등을 포함한 시설의 결함 또는 사업주의 시설관리 소홀로 인하여 재해 발생 시 그 재해가 작업시간 중·작업시간외시간 중에 발생한 경우
  - 근로자의 자해행위 또는 사업주의 구체적 지시사항 위반행위로 사상한 경우를 제외하고 업무상 재해로 인정
- 사용자가 제공한 시설이라도 사택이나 월세방, 임대아파트 등은 시설 관리 또는 사용권이 근로자의 전속적 권한에 속하기 때문에 해당 시설을 이용하던 중 발생한 사고는 업무상 재해로 인정되지 않음
- **작업시간 외 재해가 발생한 경우 다음의 사항을 조사하여 업무상 재해가 결정됨**
  - **사업주의 시설물의 관리하자가 원인이 된 재해인가?**
  - **근로자의 자해행위가 있었는가?**
  - **사업주의 구체적인 지시를 위반한 재해인가?**  
(작업시간 끝난 후에 곧바로 퇴근할 것 등을 위반하였는지 여부)

# 업무상 재해와 예방관리



## ■ 업무상 질병 재해 인정

### ① 뇌혈관질환 또는 심장질환의 업무상 재해

- 법적 판단기준 : 산재보험법 시행령에 따름
- 스트레스 과로 외상과 관련된 뇌질환의 범위
  - 스트레스와 관련된 질병(정신적 압박과 긴장요소) : 신경성 구토, 본태성 고혈압, 과호흡증후군, 편두통, 근긴장성 두통, 신경성 안면마비, 신경증, 자율신경 실조증, 신경증적 우울증, 기타 신경성 질환
  - **육체적 과로(육체적 요소)와 관련된 질병**
    - \* 가장 밀접하게 관련된 질환 : 뇌출혈, 지주막하출혈, 고혈압성 뇌증
    - \* 약간 관련이 있는 질환 : 뇌경색, 심근경색, 협심증
    - \* 거의 무관한 질환 : 종양, 간염, 퇴행성 질환, 선천성 질환
  - 외상과 관련된 질병 : 경막상하 출혈, 뇌경색(뇌연화증)

### ② 과로성 질병 업무상 재해

- 과로와 질병 사이의 인과관계 :
 

“질병이 업무상 재해가 되기 위해서는 업무와 질병 사이에 인과관계가 있어야 하는 것이지만, 이 경우 질병의 주된 발생원인이 업무와 직접 관련이 없다고 하더라도 적어도 업무상의 과로 등이 질병의 주된 발생원인에 겹쳐서 질병을 유발 또는 악화시킨 경우에도 그 인과관계는 있다”

→ 평소에 정상적인 근무가 가능한 기초 질병이나 기존 질병이 직무의 과중 등이 원인이 되어 자연적인 진행과정 이상으로 악화된 경우도 포함

### ③ 요통 및 근골격계질환 업무상 재해

<요통의 업무상 인정 기준>

- 요통의 업무상 인정 기준 : 산재보험법 시행령에 따름
 

“업무수행 중 발생한 사고로 인한 요부의 부상(급격한 힘의 작용에 의한 배부·연부조직의 손상 포함)으로 인하여 다음의 1에 해당되는 요통이 나타나는 경우 업무상 질병으로 인정”

  - 통상의 동작과 다른 동작에 의해 요부에 급격한 힘의 작용이 업무수행 중에 돌발적으로 가해져 발생한 요통
  - 요부에 작용한 힘이 요통을 발생시켰거나 요통의 기왕증 또는 기초질환을 악화시켰음이 의학적으로 인정되는 요통
- 재해성 요통의 원인 :
 

일반적인 부상(넘어짐, 떨어짐 등에 의한 부상), 요부의 힘줄, 근막, 인대 등 연부조직의 손상을 일으키기에 충분한 정도의 급격한 힘의 작용이 업무수행 중에 생긴 경우
- 기존 질환이 업무로 인하여 급격히 악화된 경우
  - 요통의 기왕증 또는 기초질환(추간판 탈출증, 척추 분리증, 기타 변형성 척추증 등)이 있는 근로자가 그 증상을 느끼지 못할 경우(통증이 거의 없음)
  - 호전되어 있는 상태에서 업무수행 중 요부에 가해진 외력 등의 원인에 의해 재발 또는 악화되어 자각증상을 느끼게 된 경우 요양(치료)의 필요성이 있는 경우



# 업무상 재해와 예방관리

## ■ 업무상 질병 재해 인정

### ③ 요통 및 근골격계질환 업무상 재해

<직업성 요통의 인정 기준>

- 산재보험법 시행령에 따름
  - 요부에 과도한 부담을 주는 업무에 비교적 단기간(약 3월 이상) 종사하는 근로자에게 나타난 요통
  - 중량물 취급 업무 또는 요부에 과도한 부담을 주는 작업 상태의 업무에 장기간(약 5년 이상)에 걸쳐서 계속하여 종사하는 근로자에게 나타난 만성적인 요통
  - 방사성학적 소견 상 변형성 척추증·골다공증·척추 분피증·척추체전방 전위증 및 추체변연용기 등 일반적으로 연령의 증가에 따른 퇴행성 척추 변화의 결과로 발생하는 경우 → 업무상 질병에서 제외

<중량물 취급 근로자의 요통>

- 무거운 물체를 들기, 잡기, 나르기, 가벼운 물체라도 팔을 뻗은 자세로 들기, 잡기, 나르기, 무거운 물체를 밀거나 끌기 등 해당 업무 종사자에게 발증한 요통은 흉요추에 매우 병적인 변성(고도의 추간판변성과 추체변연용기) 인정
- 통상의 연령 증가 등에 따른 골 변화의 정도를 넘는 것에 대하여는 업무상 질병으로 인정

<근골격계 질환>

- 단순반복 작업으로 인하여 기계적 스트레스가 신체에 누적되어 목·어깨·팔·팔꿈치·손목·손 등의 근육, 뼈(골격), 건, 인대, 신경, 혈관, 관절, 활액낭 등에 문제가 생겨서 따갑거나 쑤시고 저린 통증이 있는 경우
- 심한 충격(사고)로 인해 다친 것과 장기간 불안정한 자세나 중량물 취급, 진동, 무리한 힘의 사용 등 작업과 연관되어 누적된 피로나 통증으로 발생하는 질환
- 신체에 과도한 부담을 주는 작업으로 인한 질병
  - 작업자세 및 작업강도 등에 의하여 신체에 과도한 부담을 줄 수 있는 작업을 수행한 근로자가 아래 항목에 해당되는 질병에 이환된 경우에는 업무상 질병으로 인정
    - \* 근육·건·골격 또는 관절의 질병
    - \* 내장탈(장기 또는 조직 일부가 자기 위치에서 다른 부위로 이탈하는 증상)
    - \* 경견완증후군으로서 다음 각목의 해당되는 질병
      - 경추부의 신경 또는 기능장애 / 견갑부의 극상근 증후군·건초염·활액낭염 / 상완 및 전완부의 상과염을 포함한 건초염·수근관 증후군 / 수지의 압통과 부종을 동반한 운동기능 장애
      - 선천성이상·류마티스 관절염·퇴행성 질환·통풍 등 업무상 질병에 의하지 않은 장애의 경우에는 업무상 질병으로 보지 않음

# 업무상 재해와 예방관리



## 출퇴근 중의 사고

### ■ 출퇴근 중의 사고란

- 사업주가 출퇴근용으로 제공한 교통수단이나 사업주가 제공한 것으로 볼 수 있는 교통수단을 이용하던 중에 발생한 사고
- 출퇴근용으로 이용한 교통수단의 관리 또는 이용권이 근로자측의 전속적 권한에 속하지 아니하였을 것
- 통상적인 경로와 방법으로 출퇴근하는 중 발생한 사고
- 일탈 또는 중단이 일상생활에 필요한 행위인 경우
- 출퇴근 사고로 제외되는 사항 : 출퇴근 경로 일탈 중 사고, 출퇴근 경로 중단 중 사고, 출퇴근 경로 일탈 또는 중단 이후 이동 중 사고  
→ 일탈 또는 중단이 일상생활에 필요한 행위인 경우 인정
- 일상생활에 필요한 행위
  - 일상생활에서 필요한 용품을 구입하는 행위
  - 직업훈련기관에서 직업능력 개발향상에 기여할 수 있는 교육이나 훈련 등을 받는 행위
  - 선거권이나 국민투표권의 행사
  - 근로자가 사실상 보호하고 있는 아동 또는 장애인을 보육기관 또는 교육기관에 데려다 주거나 해당기관으로부터 데려오는 행위
  - 의료기관 또는 보건소에서 질병의 치료나 예방을 목적으로 진료를 받는 행위
  - 근로자의 돌봄이 필요한 가족 중 의료기관 등에서 요양 중인 가족을 돌보는 행위
  - 고용노동부장관이 일상생활에 필요한 행위라고 인정하는 행위
- 전 과정이 보호되는 것이 아니라 이동 중의 재해만 보호됨



# 작업 안전 수칙과 안전

## 근로자 4대 필수 안전수칙 이해

### ■ 근로자 4대 필수 안전수칙 - ① 안전보건교육 실시

- 작업 전, 모든 작업자가 유해·위험요인을 인지하고, 안전한 작업방법을 이행할 수 있도록 교육이 실시되어야 함
- 안전보건교육은 재해예방의 첫걸음이자 선택이 아닌 필수
- 사업주가 실시하는 안전보건교육에 참석하고 안전보건교육 내용을 숙지하여야 함
- 안전보건교육 내용에 따라 안전하게 작업을 실행함

### ■ 근로자 4대 필수 안전수칙 - ② 안전보호구 지급과 착용

- 기계·설비 등 유해·위험요인으로부터 근로자 보호를 위하여 작업조건에 맞는 보호구를 지급 및 착용하여야 함
- 근로자는 사업주의 보호구 착용지시에 따라 보호구를 착용함
- 개인이 지급받은 보호구를 청결하게 관리 및 유지하여야 함

### ■ 근로자 4대 필수 안전수칙 - ③ 안전작업절차 지키기

- 비계획작업 또는 잠재위험이 존재하는 작업공정에서 지켜야 할 안전작업절차 제정 및 확행을 통해 안전한 작업을 유도함
- 안전작업절차 작성에 적극적으로 참여하고, 안전작업절차를 숙지하고 작업 시 반드시 준수함

### ■ 근로자 4대 필수 안전수칙 - ④ 안전보건표지 부착

- 근로자가 불안정한 행동을 유발하지 않도록 위험장소, 설비, 작업별 안전보건표지를 부착함
- 출입금지 등 금지표시를 반드시 준수하고, 경고표지에 따라 인화성물질 등을 취급할 때는 특별히 주의함
- 지시표시에 따라 안전모 착용 등 지시사항을 준수하고, 비상구 등 안내표지 내용을 평소에 숙지하도록 함



# 작업 안전 수칙과 안전

## 근로자의 작업안전수칙과 안전 작업

### ■ 산업재해예방의 필수 안전수칙 '이크(IECR)'

- 대형 산업재해의 안전수칙 미준수 등으로 인한 발생의 문제점을 토대로 사업장에서 자율적 재해예방 활동을 위해 지켜야 할 기본적인 안전수칙을 산업재해예방을 위한 필수 「4대 추진과제 및 17대 실천수칙」으로 요약·정리한 것
- 4대 추진과제
  - 위험요인 드러내기
  - 사고위험 없애기
  - 잠재위험 통제하기
  - 사고 시 신속 대응하기
- 17대 실천수칙

<b>위험요인 드러내기</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 작업장 위험요인 발굴하기</li> <li>- 위험요인 목록 작성하기</li> <li>- 작업장 위험요인 알려주기</li> <li>- 확인된 위험요인 표시(겉으로 드러냄) 및 표지(다른 것과 구별)하기</li> </ul>
<b>사고위험 없애기</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 작업자가 위험요인 개선 요청하기</li> <li>- 위험요인에 대한 근원적으로 안전조치하기</li> <li>- 안전조치 이상유무 감시(담당자 지정)하기</li> </ul>
<b>잠재위험 통제하기</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 사고 위험성(발생 가능성 및 예상 피해) 최소화 하기</li> <li>- 작업별 위험요인 관리책임자 지정하기</li> <li>- 작업 전 안전교육 및 개인별 위험요인 숙지하기</li> <li>- 개인보호구 지급 및 착용하기</li> <li>- 안전작업절차 표시 및 준수하기</li> <li>- 작업시작 전·중·후 안전점검하기</li> <li>- 하청업체 안전작업 책임자 지정 및 작업관리하기</li> </ul>
<b>사고 시 신속 대응하기</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 개인별 대피요령과 역할 숙지하기</li> <li>- 사고 발생 시 긴급대피 및 관계기관에 신고하기</li> <li>- 사고원인·대응 적절성 조사 및 재발방지 조치하기</li> </ul>



# 작업 안전 수칙과 안전

## 표준작업 안전수칙

• 근로자가 원·부재료의 취급이나 기계조작 등 기타 여러가지 작업에 대해 안전하게 수행하기 위해 반드시 지켜야 할 사항을 수칙으로 만든 것

### 표준작업 안전수칙 목차

- 일반안전수칙
- 전기 안전수칙
- 유해·위험물질 안전수칙
- 차량 안전수칙
- 기계 안전수칙
- 화학설비 안전수칙
- 고압가스 안전수칙
- 기타 안전수칙(복장보호구 안전수칙, 사다리작업 안전수칙, 위험물 취급 안전수칙, 작업장 안전수칙)

### 일반 안전수칙

01. 작업을 할 때는 규정된 복장 및 보호구 착용
02. 시설 및 작업기구는 점검 후 사용
03. 작업장 주위환경을 항상 정리
04. 인화물질 또는 폭발물이 있는 장소에는 화기취급 엄금
05. 위험표시 구역은 담당자 외 무단출입 금지
06. 담배는 흡연장소에서만 허용
07. 모든 기계는 담당자 이외의 취급 금지
08. 음주 후 작업 금지
09. 현장 내에서 장난을 하거나 뛰어다니는 행위 금지
10. 모든 전선은 전기가 통한다고 생각하고 주의
11. 기계가동 중 기계에 대한 청소, 정비 및 칩 등 제거 금지
12. 사전 승인이 없는 화기취급 절대 엄금
13. 책상, 케비넷 등은 사용 후 서랍 닫기
14. 기계의 가동 시는 자리를 비우지 말 것
15. 기계의 가동 중에는 정비, 청소를 하지 말 것
16. 기계의 조정이나 정비 시 막대기를 사용하지 말 것
17. 밸브는 서서히 열고, 잠그도록 할 것
18. 작업내용을 모르는 기계에 함부로 손대지 말 것
19. 모든 기계는 담당자 이외에 손대지 말 것
20. 작업장 내에서는 뛰어다니지 말 것
21. 통제구역은 허가없이 출입하지 말 것
22. 안전방호장치는 이상이 없는지 확인할 것
23. 기계운전 시 사전 안전점검을 할 것
24. 기계고장 시 적합한 수리보수 등의 조치를 취하고 작업에 임할 것



# 작업 안전 수칙과 안전

## 표준작업 안전수칙

복장보호구 안전수칙
01. 그라인더작업, 용접작업, 유독물질 취급작업 등에는 적절한 보안경 착용
02. 건설업, 광업 등 물체의 낙하 또는 비래의 위험이 있는 작업에는 안전모 착용
03. <b>고소작업자는 안전대 착용</b>
04. <b>중량물 취급자는 안전화 착용</b>
05. <b>유독물질이나 분진이 발생하는 작업에는 방독마스크/방진마스크 착용</b>
06. 뜨거운 물질, 철판, 주조물을 취급하는 근로자는 안전장갑 착용
07. 소음이 많이 발생하는 곳에서는 귀마개 착용
08. 기계 주위에서 작업할 때는 넥타이 착용 금지
09. 너풀거리거나 찢어진 바지 금지

### 안전작업 단계별 작업자의 역할

#### - 1단계 : 준비

- ✓ 일시, 장소, 내용, 작업의 순서방법, 준비사항 충분히 고려
- ✓ **안전한 작업복장 착용**
- ✓ 공구재료의 점검정비 실시(특히 안전장구, 연락사항)
- ✓ 안전사항과 과거의 재해사례 참고

#### - 2단계 : 작업자 수칙 재확인

- ✓ 현장 잘 확인하기
- ✓ 더 좋은 방법이 있으면 건의
- ✓ 작업에 자신이 있는가, 위험한 일과 주의할 점은 무엇인가 확인

#### - 3단계 : 작업의 착수

- ✓ 감독자의 지도에 따르고, 점검할 것은 작업 전에 점검함
- ✓ 익숙한 일이라도 방심 금물
- ✓ 발판을 작업 전에 밟아봄
- ✓ 무리한 자세 지양
- ✓ 공동작업은 일심동체로 행하고 착실하게 최후까지 행함

#### - 4단계 : 작업 후를 생각

- ✓ '자신이 한 일에 자신이 있는가?'
- ✓ 작업종료 보고 및 현장의 작업 뒷정리 실시



# 안전보호구 사용 및 관리

## 안전보호구와 안전의 관계

### ■ 안전보호구란?

- 안전보호구는 근로자의 신체 일부 또는 전체에 착용해 외부의 유해·위험요인을 차단하거나 그 영향을 감소시켜 산업재해를 예방하거나 피해의 정도와 크기를 줄여주는 기구
- 안전보호구의 필요성 : ① 유해·위험요인으로부터 근로자 보호 또는 불충분한 경우를 대비하여 보호구 지급 및 착용 필요, ② 근로자의 생명과 재산 보호

### ■ 안전보호구의 구비조건

- 착용시 작업이 용이할 것 (간편한 착용)
- 유해 위험물에 대한 방호성능이 충분할 것 (대상물에 대한 방호가 완전)
- 작업에 방해요소가 되지 않도록 할 것
- 재료의 품질이 우수할 것 (특히 피부 접촉에 무해할 것)
- 구조와 끝마무리가 양호할 것 (충분한 강도와 내구성 및 표면가공이 우수)
- 외관 및 전체적인 디자인이 양호할 것

### ■ 안전보호구의 종류

- 사고방지를 위한 안전보호구 : 안전화, 안전모, 보안경, 보안면 등
- 건강 장애 방지 및 예방을 위한 위생보호구 : 방진·방독·송기마스크, 귀마개, 귀뿔개, 보호복, 안전장갑, 차광보안경, 보안면 등

### ■ 작업별 대상보호구 및 범위

작업명	보호구 종류	보호대상
- 물체가 떨어지거나 날아올 위험 또는 근로자가 추락할 위험이 있는 작업	안전모	머리
- 높이 또는 깊이 2m 이상의 추락할 위험이 있는 장소에서 하는 작업	안전대	몸
- 물체의 낙하·충격, 물체에의 끼임, 감전 또는 정전기의 대전에 의한 위험이 있는 작업	안전화	발
- 물체가 흩날릴 위험이 있는 작업	보안경	눈
- 용접처럼 불꽃이나 물체가 흩날릴 위험이 있는 작업	보안면	눈 / 얼굴
- 감전의 위험이 있는 작업	절연용 보호구	머리 / 손
- 고열에 의한 화상 등의 위험이 있는 작업	방열복	몸
- 선창 등에서 분진이 심하게 발생하는 하역작업	방진마스크	호흡기
- 섭씨 영하 18° 이하인 급냉동 여창 (수산물보관소)에서 하는 하역작업	방한모, 방한화, 방한복, 방한장갑	몸



# 안전보호구 사용 및 관리

## ■ 관리대상 유해물질별 대상보호구 및 범위

작업명	보호구 종류
<ul style="list-style-type: none"> <li>- 유기화합물을 넣었던 탱크(유기화합물의 증기가 발산할 우려가 없는 탱크는 제외) 내부에서의 세척 및 페인트칠 업무</li> <li>- 유기화합물 취급 특별장소에서 단시간 동안 유기화합물을 취급하는 업무</li> </ul>	송기마스크
<ul style="list-style-type: none"> <li>- 밀폐설비나 국소배기장치가 설치되지 않은 장소에서의 유기화합물 취급업무</li> <li>- 유기화합물 취급장소에 설치된 환기장치 내의 기류가 확산될 우려가 있는 물체를 다루는 유기화합물 취급업무</li> <li>- 유기화합물 취급장소에서 유기화합물의 증기 발산원을 밀폐하는 설비(청소 등으로 유기화합물이 제거된 설비는 제외)를 개방하는 업무</li> </ul>	송기마스크 또는 방독마스크
<ul style="list-style-type: none"> <li>- 금속류, 산, 알칼리류, 가스상태 물질류 등을 취급하는 작업</li> </ul>	호흡용 보호구
<ul style="list-style-type: none"> <li>- 피부 자극성 또는 부식성 관리대상 유해물질을 취급하는 작업</li> </ul>	불침투성 보호복·보호장갑·보호장화, 피부보호용 약품
<ul style="list-style-type: none"> <li>- 관리대상 유해물질이 흩날리는 업무</li> </ul>	보안경
<ul style="list-style-type: none"> <li>- 감전의 위험이 있는 작업</li> </ul>	절연용 보호구
<ul style="list-style-type: none"> <li>- 고열에 의한 화상 등의 위험이 있는 작업</li> </ul>	방열복
<ul style="list-style-type: none"> <li>- 선창 등에서 분진이 심하게 발생하는 하역작업</li> </ul>	방진마스크
<ul style="list-style-type: none"> <li>- 섭씨 영하 18° 이하인 급냉동 어창 (수산물보관소)에서 하는 하역작업</li> </ul>	방한모, 방한복, 방한화, 방한장갑

## ■ 허가대상 유해물질별 대상보호구 및 범위

작업명	보호구 종류
<ul style="list-style-type: none"> <li>- 허가대상 유해물질을 제조·사용하는 작업</li> </ul>	방진마스크 또는 방독마스크
<ul style="list-style-type: none"> <li>- 피부 장애 등을 유발할 우려가 있는 허가대상 유해물질 취급업무</li> </ul>	불침투성 보호복·보호장갑·보호장화, 피부보호용 약품

## ■ 석면

작업명	보호구 종류
<ul style="list-style-type: none"> <li>- <b>석면 해체작업</b></li> </ul>	<b>방진마스크(특등급)</b> · 송기마스크· 전동식 호흡보호구, <b>고글형 보호안경</b> , 신체를 감싸는 보호복, <b>보호장갑</b> , 보호신발



# 안전보호구 사용 및 관리

## 안전보호구 착용 및 관리

### ■ 안전모 사용 및 관리방법

- 종류 : A종, AB종, AE종, ABE종
- 착장체 조절나사로 자신의 머리 크기에 맞게 착용하고, 착용한 다음 턱끈을 조여 벗겨지지 않도록 함
- 모체를 유기용제 등으로 닦거나 세척하지 않도록 주의
- 안전모 착용법
  - ① 착용 전 모체, 착장체, 충격흡수제 및 턱끈의 이상 유무를 확인
  - ② 자신의 머리 크기에 맞도록 착장체의 머리 고정대를 조절
  - ③ 귀의 양쪽에 턱끈이 위치하도록 착용
  - ④ 안전모가 벗겨지지 않도록 턱끈을 견고히 조여서 고정

### ■ 안전화 사용 및 관리방법

- 종류 : 가죽제 안전화, 고무제 안전화, 정전기 안전화, 발등안전화, 절연화, 절연장화, 화학물질용 안전화
- 정전화는 감전 위험 장소에서 착용하지 않음
- 안전화는 훼손, 변형하지 않고, 내부가 항상 건조하도록 관리
- 화학물질용 안전화는 사용하는 물질에 적합한 것 사용 (사용설명서 등 참조)

### ■ 방진마스크 사용 및 관리방법

- 종류 : 전면형, 반면형(안면부 여과식)
- 사용 전에 흡·배기 밸브의 기능과 공기 누설 여부 점검하고, 필터를 수시로 확인해 습하거나 흡·배기 저항이 크면 교체
- 흡·배기 밸브를 청결하게 유지
- 면체는 중성세제로 흐르는 물에 씻어 그늘에서 말리고, 기름·유기용제·직사광선을 피함
- 면체 접안부에 손수건 등을 덧대 사용하지 않음

### ■ 송기마스크 사용방법

- 실린더 내 공기잔량을 점검해 알맞게 대처
- 작업 전 도구 점검, 착용법 지도, 착용 상태 확인, 작업장소의 산소 및 유해가스 농도 측정
- 사용할 수 있는 장소 : 산소 농도 18% 미만, 유해가스 농도 2% 이상인 장소, 질식 위험이 있는 밀폐공간, 정화통이 개발되지 않은 물질 취급 시 사용
- 작업 중 송풍량이 감소하거나 가스·기름 냄새 발생과 같은 이상 상태가 발생하면 즉시 대피



# 위험 기계 설비와 안전

## 기계설비의 위험점

### ■ 위험점

- 동력기계는 구동부분과 작업점에 위험이 존재함
- 기계 운동 방식에 따라 위험점의 종류가 상이함

### ■ 위험점의 종류

- **협착점** : 동작부분과 고정부분 사이에 형성되는 위험점  
[예] 프레스, 전단기, 성형기, 조형기, 절곡기
- **끼임점** : 고정부분과 동작부분이 함께 만드는 위험점  
[예] 연삭숫돌과 덮개, 교반기 날개와 하우징, 프레임 내 아암 요동운동을 하는 기계부분
- **절단점** : 회전하는 운동부분 또는 운동하는 기계부분 자체의 위험에서 초래되는 위험점  
[예] 목공용 톱톱부분, 밀링 커터부분
- **물림점** : 두 개의 회전체에 물려 들어가는 위험성이 있는 지점  
[예] 로울러와 로울러의 물림, 기어와 기어의 물림
- **접선 물림점** : 회전부분의 접선 방향으로 물려 들어갈 위험이 있는 지점  
[예] 벨트와 풀리, 체인과 스프로킷, 렉과 피니언
- **회전 말림점** : 회전하는 물체에 작업복, 머리카락 등이 말려드는 위험이 존재하는 점  
[예] 회전하는 축, 커플링, 돌출된 키, 고정나사, 회전하는 공구

## 기계설비의 방호와 안전

### ■ 방호의 개요

- 방호 : 인간을 사고로부터 방호하기 위하여 설계된 가드 또는 장치
- **방호조치** : 위험기계·기구의 위험장소 또는 부위에 근로자가 통상적인 방법으로 접근하지 못하도록 하는 제한조치
  - 방호장치 설치, 보호구 착용, 위험지역 출입통제, 보호망 설치, 작업중지, 대피, 안전교육 등의 행위가 방호조치에 포함됨
- 방호장치 : 작업자 보호를 위해 일시적·영구적으로 설치하는 기계적인 안전장치
  - 방호장치에는 방호와 장치가 있음
  - 제거, 설치, 조정, 정비가 가능해야 함
  - 성능을 법적으로 인정받아야 함
- 방호원리 : 위험제거, 차단, 덮어쓰움, 위험에 적응



# 위험 기계 설비와 안전

## 방호장치

- 방호장치의 기본개념
  - Fail Safe : 기계설비 또는 부품 파손 및 고장 발생 시에도 기계설비가 항상 안전한 방향으로 작동되는 기능
  - Fool Proof : 근로자가 기계 등의 취급을 잘 못해도 사고로 연결되는 일이 없도록 하는 안전기구
- 방호장치 선정 시 고려사항 : 방호 정도, 적용 범위, 보수·정비의 난이도, 신뢰성, 작업성, 경비
- 방호장치 구비 조건
  - 정확한 작동
  - 자기진단 및 경보기능
  - 방호장치 자체 위험 이상 무
  - 쉽게 무효화 되지 않을 것
  - 쉽게 해체되지 않을 것
  - 견고할 것

## 방호장치의 종류

### 위험장소

격리형 방호장치	-작업자가 작업점에 접촉되어 재해를 당하지 않도록 기계설비 외부에 차단벽이나 방호망을 설치한 방호장치
위치제한형 방호장치	-조작자의 신체부위가 위험한계 밖에 있도록 기계의 조작장치를 위험 구역에서 일정거리 이상 떨어지게 한 방호장치
접근거부형 방호장치	-작업자 신체부위가 위험한계 내로 접근했을 때 기계적인 작용에 의하여 접근을 못하도록 저지하는 방호장치
접근반응형 방호장치	-작업자의 신체부위가 위험한계 또는 그 인접한 거리 내로 들어오면 이를 감지하여 즉시 기계 동작을 정지시키고 경보 등을 발하는 방호장치

### 위험원

포집형 방호장치	-위험장소에 설치하여 위험원이 비산하거나 튀는 것을 포집하여 작업자로부터 위험원 차단하는 방호장치
감지형 방호장치	-기계의 부하가 안전한계치를 초과하는 경우에 이를 감지하고 자동으로 안전상태가 되도록 조정하거나 기계 작동 중지시키는 방호장치



# 위험 기계 설비와 안전

## ■ 프레스 및 전단기 방호장치

구 분	종류	분류	용 도
격리형	가드식	C	연동식 가드
접근반응형	광전자식	A-1	급정지기구가 있는 설비
		A-2	급정정지기구가 없는 설비
위치제한형	양수조작식	B-1	1행정 1정지식 설비 ※ B-1 : 유공압식, B-2 : 전기버튼식
		B-2	
접근거부형	손쳐내기식	D	확동식 프레스
	수인식	E	확동식 프레스

### • 양수조작식 방호장치의 사용 및 설치방법

- 1행정 1정지, 급정지가 가능한 프레스에만 적용
- 양손 동시 누름 시간차가 0.5초 이내에서만 작동 가능
- 재기동 방지 기능이 있을 것
- 누름 버튼은 문힘형일 것
- 버튼 간 거리는 300mm이상
- 적정안전거리 유지토록 설치

### • 손쳐내기식 방호장치의 사용 및 설치방법

- 방호판 폭은 금형 폭의 1/2이상, 방호판 높이는 행정길이 이상
- 손쳐내기봉의 행정 길이는 금형의 높이에 따라 조정 가능해야 함
- 손쳐내기봉의 진폭은 금형 폭 이상으로, 슬라이드 하행정거리의 3/4 위치에서 손을 완전히 밀어내야 함
- 손쳐내기봉 및 방호판에는 완충고무 등 설치

### • 수인식 방호장치의 사용 및 설치방법

- 손목밴드 재료는 유연한 내유성 피혁 이상
- 수인끈은 합성섬유로 직경 4mm이상
- 작업공정에 따라 그 길이를 조절가능 할 것
- 수인끈의 끄는 양은 테이블의 안길이 1/2 이상
- 손목밴드는 착용감이 좋으며 쉽게 착용할 수 있는 구조



# 위험 기계 설비와 안전

## ■ 양중기 방호장치

- 과부하방지장치 :  
크레인으로 하물 권상 시 최대 허용하중(정격하중의 110%) 이상이 되면 과적재를 알리면서 자동으로 권상, 횡행, 주행동작이 중단되어 과적에 의한 사고를 예방하는 장치
- 권과방지장치 :  
크레인으로 권상작업 시 축이 과도하게 올라가 트롤리 프레임 또는 호이스트 드럼에 부딪쳐 와이어로프 파단으로 인한 화물의 추락 방지 및 크레인의 파손으로 인한 낙하재해 예방 안전장치
- 훅 해지장치(Hook safety latch) :  
와이어로프 슬링 또는 체인, 섬유벨트 슬링 등을 훅에 걸고 작업 시 이탈하지 않도록 방지하는 장치
- 비상정지장치 :  
양중기 작동 중 이상 상태 발생 시 급정지시킬 수 있는 장치

[조건]

- ✓ 스위치의 복귀로 비상정지 조작 직전의 작동이 자동으로 되어서는 안 됨
- ✓ 운전 조작을 처음의 시동상태에서 시작하도록 회로 구성
- ✓ 비상정지용 누름 버튼은 적색으로 머리 부분이 돌출되고 수동 복귀되는 형식

## ■ 주요 기계·기구 작업별 위험점 및 방호대책

- 지게차 운전작업

위험점	예방대책
-운전자 시야불량, 운전미숙, 과속에 의한 부딪힘 위험 -경사면 또는 무게중심 상승사태에서 급선회에 의한 뒤집힘 위험 -화물과다 적재, 편하중, 지면요철 등에 의한 화물 무너짐 위험 -포크를 상승시킨 상태에서 고소작업 중 떨어짐 위험	-안전통로 확보 -고소작업 시 사용금지 -안전장치 설치 -지게차 안전운행 -화물적재의 안전성 확보 -전담관리자 지정

- 천장크레인 운전작업

위험점	예방대책
-점검·보수 중 크레인 동작으로 인한 협착 위험 -권과방지장치 불량, 와이어로프 절단 등으로 화물 떨어짐 위험 -줄걸이 작업방법 불량으로 인한 화물 떨어짐 위험 -중량물 운반작업 시 관성에 의한 중량물과 운전자간의 부딪힘 위험 -크레인 상부 또는 레일 및 통로에서 보수·점검 중 떨어짐 위험	-점검·보수 작업 시 안전성 확보 -이동통로 확보 -줄걸이 작업방법 개선



# 위험 기계 설비와 안전

## 기계보유에 의한 방호장치

<위험기계·기구의 방호장치>

연번	위험기계·기구명		방호장치 종류
1	프레스 및 전단기		광전자식, 양수조작식, 가드식, 손 쳐내기식, 수인식 방호장치, 안전블록, 페달의 U자형 덮개, 자동 송습장치, 금형의 안전울
2	로울러기		손 조작식, 복부 조작식, 무릎 조작식 급정지장치, 울(가드), 안내 롤러
3	연삭기		덮개, 칩 비산방지장치
4	양중기	크레인 곤돌라 리프트	과부하방지장치, 권과방지장치, 비상정지장치 과부하방지장치, 권과방지장치, 제동장치 과부하방지장치, 권과방지장치
		승강기	과부하방지장치, 조속기, 리미트 스위치, 완충기, 비상정지장치, 출입문 인터록 장치
5	목재가공용 둥근톱		반발 예방장치, 날 접촉 예방장치
6	동력식 수동대패기		날 접촉 예방장치
7	아세틸렌용접장치, 가스집합용접장치		수봉식·건식 안전기
8	방폭용 전기기계·기구		방폭구조 전기기계·기구(내압·압력·유입 등)
9	교류아크용접기		자동전격방지기
10	압력용기(공기압축기 포함)		압력방출장치, 언로드 밸브
11	보일러		압력방출장치, 압력제한스위치, 온도제한스위치, 고저수위 조절장치
12	산업용 로봇		안전매트, 방호울
13	정전 및 활선작업에 필요한 절연용 기구		절연용 방호구, 활선작업용 기구
14	떨어짐, 무너짐 등 위험방호가 필요한 가설기자재		비계, 파이프, 서포터 등 노동부 장관이 정하는 가설기자재



# 전기 작업과 안전

## 전기의 이해와 사용

### ■ 전기계통도

- 발전소 등에서 7,000V(볼트) 이상의 특고압 전기를 생산하여 가정집 또는 공장 등에 1,000V 이하의 저압으로 공급

### ■ 전기안전수칙

- ① 전기 스위치 부근에 인화성, 가연성 물질 등 금지
- ② 스위치함(분전반) 내부에 불필요한 물건 보관 금지
- ③ 전기기계·기구 등에 전기불꽃 또는 연기 발생 즉시 전원차단 및 관계자 연락
- ④ 모든 전기기계·기구 접지는 올바른 것을 확실하게 접속
- ⑤ 스위치, 배전반, 전동기 등 전기기계·기구에 가연성 물질 접촉 주의
- ⑥ 스위치 개폐는 접속 부분 안전 확인 후 확실하게 접속한 다음 개폐
- ⑦ 허가결함 또는 작동상태가 불량한 전기기계·기구 사용 금지
- ⑧ 임의로 전기 배선을 접속 사용 금지
- ⑨ 전원으로부터 플러그를 뽑을 경우 플러그 전체를 잡아 당길 것

### • 전기기계·기구의 일상점검요령

- 습기나 물기가 많은 곳에서 전기 사용 시, 전기기계·기구에 접지시설 설치 및 손과 발에 물기가 없도록 주의
- 전기기계·기구 사용을 위한 코드나 배선기구는 용량과 규격에 맞는 것 사용
- 누전차단기는 월 1회 이상 시험 버튼으로 정상 작동 여부 확인
- 이상이 감지된 전기기계·기구는 반드시 개·보수하여 사용

### • 전기안전작업요령

- 장비 점검 전 전원차단, 플러그가 있는 장비의 경우 플러그를 뽑음
- 전원차단 시 절연장갑 착용 및 오른손 사용, 얼굴을 스위치 상자로 향하지 않게 주의
- 전기설비 작업 시, 공구 또는 비품 손잡이는 절연체로 된 것 사용
- 전기기계·기구충전부 전기가 흐르는 부분은 절연
- 전원에 연결된 회로배선은 임의 변경 금지
- 작업공간은 충분히 확보 및 항상 청결하게 유지
- 회로가 확실하게 연결되어 있지 않은 경우 전원에 플러그 꼽는 행위 금지
- 젖은 손이나 물건으로 회로에 접촉 금지



# 전기 작업과 안전

## ■ 전기재해예방

- 접지 : 여러 종류의 전기·전자·통신설비기기를 대지와 전기적으로 접속하여 지락사고 발생 시 전위상승으로 인한 장애 예방
  - 기능 : ① 위험전압으로 상승된 전위 저감으로 인체 감전 위험 감소  
② 사고전로 확대를 통해 각종 보호장치 동작 확실히 가능
- 접지의 종류
  - 보호용 접지(대전류, 저주파 영역) : 계통 접지, 기기 접지, 피뢰용 접지
  - 기능용 접지(소전류, 고주파 영역) : 노이즈 방지접지, 전위기준용 접지
- 보호접지 : 사람과 전기설비기기 안전 확보를 위한 접지

## 전기작업에서의 재해예방

### ■ 감전의 이해

- 전압(Voltage) : 전기적인 위치에너지의 차
- 전류(Current) : 전자의 이동
- 저항(Resistance) : 전기회로에서 전류의 흐름을 방해하는 요소
- 전력(Electric Power) : 전기가 단위시간에 하는 일의 양
- 옴의 법칙 : 전류의 크기는 전압에 비례하고 저항에 반비례
- 줄의 법칙 : 도체에 흐르는 전류로 인하여 발생하는 열량
- 감전에서의 옴의 법칙 적용
  - 감전 : 인체에 흐르는 전류량에 의해 결정
  - 인체통과전류(I)의 대, 소 : 가해지는 전압(V)과 인체저항(R)에 따라 결정
  - 감전재해 예방을 위해 인체에 흐르는 전류를 감소시킴
- 인체의 전기저항
  - 전기충격에 의한 위험도는 통전전류 크기에 의해 결정
  - 전류는 옴의 법칙에서 접촉전압으로 했을 경우 인체의 전기저항에 의하여 결정
  - 피부저항과 내부저항 합으로 나타냄
  - 상용전압기준으로 했을 경우 약 1,000Ω 정도로 봄
  - 피부 건조 시 '20배' 정도 증가 / 신체가 물에 젖은 경우 '약 20배' 정도 감소





# 전기 작업과 안전

## ■ 감전재해와 예방대책

### • 충전 양단간 접촉 사고

- 발생 형태 : 전선이나 전기기기의 전위차가 있는 2부분의 노출된 충전부 양단 간에 인체가 접촉되어 인체가 단락회로 일부를 구성
- 예방대책 : ① 전압을 감소시킴(정전작업 수행)  
② 저항을 증가시킴(각종 절연보호구 및 방호구 사용, 각종 활선작업공구 및 활선작업장치 사용)

### • 누전 부위의 접촉 사고

- 발생 형태 : 누전되는 전기설비의 금속외함에 인체의 일부분이 접촉되고 인체의 다른 일부분이 대지(땅)나 접지된 금속체에 접촉되어 인체가 지락회로의 일부로 구성
- 예방대책 : 전압을 감소시키고 저항을 증가시킴, 접지 실시, 감전용 누전차단기 설치

### • 콘센트 충전부에 접촉되어 감전

- 발생 형태 : 호퍼에 연결된 이송용 스크류 컨베이어를 스패너와 볼트를 이용하여 해체하는 작업 중, 호퍼 조작반 측면에 부착된 콘센트 충전부에 오른팔 부분이 접촉되면서 감전 사망
- 예방대책 : 전기기계·기구 작동 시 전기가 흐르는 충전부분에 방호조치 실시, 감전용 누전차단기 설치

### • 형광등 전선 피복손상에 의한 누전 감전

- 발생 형태 : 주물용 중차 제조공정에서 작업자가 중차기 앞 작업대에 설치된 형광등(20W, 220V) 전선의 피복손상에 의한 누전으로 감전
- 예방대책 : 형광등 외함 접지 실시, 형광등 전로에 인체 감전방지용 누전차단기 설치

### • 전원선 피복 파손부 접촉 감전

- 발생 형태 : 파이프(610mm×20t×12m) 연결부 용접작업 완료 후 파이프 내부로 진입하여 용접면 사상작업을 실시하던 중 핸드그라인더 전원선의 피복 파손부에 접촉·감전 사망
- 예방대책 : 휴대용 전동기계·기구의 피복손상 여부 확인 철저, 이동형 또는 휴대용 전동기계·기구 감전방지 조치 철저, 작업 전 전기기계·기구 등에 대한 접지유무 반드시 확인



# 작업장 정리 정돈과 관리

## 정리정돈의 이해

### 정리와 정돈의 정의

- **정리** : 필요한 물품과 필요 없는 물품을 구분하여 필요한 것을 정비해 두고 필요 없는 물품은 다른 곳으로 옮겨 두는 것
- **정돈** : 필요한 물품을 사용하기 편리한 장소에 배치해 놓는 것
  - 필요한 것은 사용하기 편리한 장소에 깨끗이 수납
  - 물품이 어디 있는지 알고, 쉽게 사용할 수 있는 상태로 둠

### 정리정돈과 재해

- 작업장 정리정돈 상태가 불량한 경우 불안정한 상태 발생으로 인하여 불안정한 행동 및 재해나 사고, 화재 발생 가능성이 높아짐
- 정리정돈과 작업환경
  - 정리 정돈·청소상태 불량 : 재해 및 직업성 질병 초래
  - 분진이 발생하는 직장 : 기계설비나 바닥에 고인 분진이 비산하여 분진의 농도 상승
  - 유기용제를 사용하는 직장 : 작업대나 바닥에 흐른 유기용제 증발로 중독되기 쉬움, 인화성 용제의 경우 화재·폭발 등 발생
- 위험·유해물질과 정리 정돈
  - 정리 정돈 및 청소가 불량할 경우
    - 착각·오조작, 용기 전도·파손 등에 의하여 내용물 유출, 증발
    - 화재, 폭발 등 중대한 사고 및 재해 초래
  - 기계설비의 청소불량도 같은 결과를 초래함
- 기계설비와 정리 정돈
  - 정리 정돈 및 청소가 불량할 경우
    - 찌꺼기, 쓰레기, 먼지 등으로 기계설비가 마모됨 → 정밀도 저하
    - 수명 단축 및 고장·트러블 발생
- 불명확한 표지·표시와 정리 정돈
  - 정리 정돈 및 청소가 불량할 경우
    - ① 안전보건, 재해예방 관계 표지 및 표시, 기계 조작 계통 표시 등 식별이 어려움
    - ② 불안전상태, 오조작, 오판단 초래
    - ③ 중대한 사고와 재해 원인



# 작업장 정리 정돈과 관리

## 작업장 정리정돈의 방법과 관리

### ■ 작업장 정리정돈 방법

#### • 통로확보

- “정리 정돈은 안전한 통로 설정과 확보로부터 시작된다.”
- 통로는 폭 80cm 이상을 유지, 장애물이 없도록 함
- 통로는 평탄하게 하고 통로 위/옆에 오염물질이 고이지 않도록 주의함

#### • 작업장 바닥 정비

- 작업장 바닥의 불용품을 처분하지 않을 경우 : 소중한 작업장소를 좁게 하고 불용품이 불안전 상태를 만들
- 바닥에 요철, 경사, 배관, 연장코드·호스가 있는 경우 넘어지기 쉬움
- 바닥에 기름 또는 물이 고일 경우 미끄러지거나 넘어지기 쉬움

### ■ 기계설비의 정리정돈

- 공작 기계의 날끝 주변 주의 : 수공구, 계측기, 재료나 도구류 등을 날 끝에 가깝고 불안전하게 놓아두는 것은 위험함
- 구동부의 주변 정리 정돈 : 치공구나 계측기, 재료 등을 놓아두는 서랍장이나 작업대 등을 구동부에 접근시켜 불안정한 상태로 방치하는 것은 매우 위험함
- 작업자의 주위와 바닥 위 정리 정돈 : 작업자의 주위나 작업대는 정리 정돈과 청소의 상태가 불량하기 쉬움
- 기계와 그 근처 청소 : 절분, 절삭유의 비산, 절삭부에서 발생하는 흙, 기름누출, 누수 등으로 기계 자체가 더러워질 수 있음
- 청소 시는 반드시 기계 정지

### ■ 전기설비의 정리정돈 방법

- 전기설비 주변 정비
- 전기설비 내부의 불필요한 물건 제거
- 제어반, 분전반, 스위치 박스, 기타 스위치류 청소
- 전기설비와 수분의 분리
- 공구코드의 정리



## 작업장 정리 정돈과 관리

### ■ 수공구의 정리정돈

- 수공구 사용 시 정리정돈 : 수공구 사용장소의 정리 정돈상태가 불량인 경우 부상 위험이 있고, 높은 곳의 작업에서 사용 중 공구 낙하 또는 추락 위험이 있음
  - 수공구 사용장소에서는 특히 발 밑을 정리하여 최적의 작업위치 선정
  - 기름을 많이 쓰는 작업장인 경우 수공구에 기름이 묻어 미끄러지기 쉬움
  - 고소작업인 경우 수공구를 떨어뜨리지 않는 방법과 손으로부터 미끄러져 낙하하지 않게 하는 방법의 대책 필요
- **보관방법** : 공구실 또는 공구함을 준비하여 필요한 종류와 크기별로 구분하여 보관
  - 사용한 수공구는 소정의 보관장소에 보관
  - 날이 있거나 끝이 뾰족한 물건은 뚜껑을 씌워두어야 함
  - 회전 슛들은 보관 중 금이 가거나 결흔이 생기지 않도록 주의
  - 회전 슛들은 전용의 정리대나 상자에 보관
  - 슛들은 수분, 습기가 없는 곳에 보관

### ■ 유해·위험물질의 정리 정돈

- **가스용기**
  - 저장 장소에는 종류별로 구분하되 충전된 것과 안 된 것으로 구분하여 쓰러지지 않도록 관리
  - 산소는 가연성 가스와 별도의 장소에 보관
  - 보관장소는 가연성 물질과 유지류 등을 제거하고, 깨끗하게 관리
  - 보관장소의 온도는 40°C를 넘지 않도록 관리
- **유기용제**
  - 유기용제의 보관은 용기에 내용을 명시하고 인화성/불연성 표시
  - 유기용제의 용기는 반드시 뚜껑을 막아 보관
  - 보관, 사용장소에서는 정리 정돈을 잘하고 흐르면 곧바로 제거
  - 사용장소는 환기를 잘하여, 국소배기장치 사용
  - 유기용제 취급 시 방독마스크 사용
  - 인화성 물질이 있는 곳에서 화기 엄금
- **약품**
  - 약품용기에 반드시 물질명 표시하고, 위험 특성에 맞는 전용 선반이나 상자에 보관
  - 산은 합성수지 제품과 같이 부식하지 않는 상자나 접시에 보관
  - 보호장비를 정비해두고 취급 시 반드시 착용



# 작업장 정리 정돈과 관리

## ■ 취급 운반작업의 정리 정돈

- 작업장 내 운반통로 확보
  - 바닥 위 장애물이 방치될 경우 : 짐을 떨어뜨리거나 든 채로 넘어지는 재해 발생
  - 운반통로가 확보되지 않을 경우 : 짐을 가진 상태에서 재해 발생
  - 채광 및 조명이 불량할 경우 : 짐을 가진 상태에서 발 아래의 안전 확인 어려움
- **운반물을 안전하게 쌓는 방법**
  - 무거운 것과 큰 것은 아래, 가벼운 것과 작은 것은 위에 적재
  - 불안정하지 않도록 높이 제한
  - 긴 물건은 격자형으로 적재하여 무너짐 방지
  - 작은 물건은 상자나 용기에 넣어 선반 등에 수납

## ■ 정리정돈의 진행방법

- 최고 책임자 지정
- 계획적·중심적으로 진행
- 정리정돈 상태 평가를 주관할 조직 구성
- 구역, 기계설비 및 기구에 대한 책임자, 책임구역대상 명시

관리감독자의 역할	작업자의 역할
<ul style="list-style-type: none"> <li>- 정리 정돈 중요성 인식 및 정리 정돈과 관련해 모범을 보임</li> <li>- 정리 정돈이 양호한 상태가 되도록 배려</li> <li>- 자주 순시하여 실상 파악</li> <li>- 작업자 의견 수렴을 통해 정리정돈이 이루어지기 쉬운 상황 조성</li> <li>- 정리 정돈을 잘 하는 근로자를 칭찬하고 사업장 전체에 홍보</li> <li>- 해결에 전문기술이 필요한 사항은 전문가 조언 반영</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 더럽히지 않게 대책 강구</li> <li>- 정리 정돈을 양호하게 하려고 생각하여 작업</li> <li>- 매일 정리 정돈의 유지 향상에 노력하고 자기가 담당한 기계설비에 대해 작업 종료 후 청소 실시</li> <li>- 동료와 적극적으로 협력하여 직장의 정리 정돈 및 청소유지 향상에 노력</li> </ul>



# 중량물 취급 작업과 안전

## 중량물 취급과 안전

### ■ 중량물 취급작업 개요

- 취급운반(Material handling) : 취급(잡는다/움직인다/놓아둔다) + 운반(목적지에 이동한다)
- **취급대상물 파악방법**
  - 상태 : 고체, 액체, 기체, 분체 또는 날개인가? 용기에 들어 있는가?
  - 크기 : 길이, 폭, 높이는 어떠한가?
  - 중량(비중) : 1개당 중량 또는 단위체적 등의 중량은 알 수 있는가?  
또는 비중이 차이 나는 부품으로 되어 있지 않은가?
  - 재질 : 자석을 사용해서 취급할 수 있는가? 물에 띄워서 취급할 수 있는가?
  - 성질 : 파손되기 쉬운가? 폭발성·인화성·유해(독극)물인가?
  - 형상 : 가는가? 긴가? 모서리가 있는가? 둥근가? 이형물(異形物)인가?
  - 수량 : 많은가? 적은가?
  - 기타 : 파괴되기 쉬운가? 오염되기 쉬운가? 불안정한가? 뜨거운가, 차가운가?

### • 중량물 운반의 3원칙

<p><b>「들어올린다」 동작 :</b> 제1요소</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 일정한 곳에서 꺼냄</li> <li>- 작업 시 운반기계·기구를 이용하여 집어냄</li> <li>- 꺼낸 후의 자리가 정돈되어 있어야 함</li> </ul>
<p><b>「나른다」 동작 :</b> 제2요소</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 운반경로는 되도록 직선으로 하고 거리 단축</li> <li>- 연속으로 운반</li> <li>- 최대한 시간과 경비를 절약할 수 있는 운반방법 고려</li> <li>- 인력보다 가급적 기계를 이용</li> </ul>
<p><b>「놓는다」 동작 :</b> 제3요소</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 반출입이 쉽도록 장소, 높이, 폭, 길이, 배열, 수량 등을 계획적으로 정함</li> <li>- 식별이 용이하도록 중량물의 종류별 수량, 용량, 중량, 사용빈도 등으로 구분</li> <li>- 경제적이도록 사용하는 기계·기구 선정</li> <li>- 작업 및 보관 중의 재해 방지를 위해 안전하게 놓아둠</li> </ul>

- 중량물 취급방법
  - 인력에 의한 방법
  - 운반구에 의한 방법
  - 동력기계·기구에 의한 방법



# 중량물 취급 작업과 안전

## 중량물 취급관리의 목표 및 기대효과

- 운반비용 절감 (최저 운반비용)
- 생산능력 향상
- 근로조건 개선
- 서비스 향상

## 중량물 취급 작업안전

- 운반의 5원칙과 3조건



- 중량물 취급작업의 재해유형 : 끼임, 부딪힘, 떨어짐, 요통, 화물 자체의 특성 노출, 넘어짐
- 중량물 취급작업으로 인한 재해 예방 대책 : 사업주, 근로자 조치사항 및 안전수칙 준수

### <넘어짐 재해 예방>

사업주, 관리감독자 준수사항	근로자 준수사항
- 화물 종류, 형상 등에 적합한 운반·취급 방법 지정 - 인력운반 취급요령 교육 - 운반작업 통행로 확보 - 이동대차 구름방지장치 등 안전장치부착	- 지정된 화물 운반·취급방법 준수 - 올바른 인력운반방법 숙지 - 통행로 정리정돈 - 이동대차 과적금지 및 화물이탈 방지를 위한 결속

### <떨어짐 재해 예방>

사업주, 관리감독자 준수사항	근로자 준수사항
- 상·하차, 적재작업 시 승강설비 사용 - 적재물 종류별 적재방법 규정 - 안전모, 안전화 등 개인보호구 지급	- 승강설비 사용 - 적재물 종류별 적재방법 준수 - 안전모, 안전화 등 보호구 착용

### <부딪힘 재해 예방>

사업주, 관리감독자 준수사항	근로자 준수사항
- 지게차 운전자 및 제한 속도 지정 - 크레인 운전자와 지정신호수간 일정한 신호방법 규정 제정 - 지게차와 보행자 운행통로 구획 관리	- 지게차 제한 속도 준수 - 크레인 운전자와 신호수간 일정한 신호방법 규정 준수 - 크레인 작업반경 내 출입금지 및 급격한 조작금지



# 중량물 취급 작업과 안전

## ■ 인력운반작업

- **운반물을 인체의 힘으로 들어올리거나, 내려놓거나, 밀거나, 당기거나 하여 옮겨 놓는 작업**
- 정지된 자세에서의 지지 및 유지 / 운반물 하역 작업 / 다른 사람에게 전달하는 작업 등도 인력운반작업에 해당됨
- 인력운반작업 시작 전 준수사항
  - 요통 방지를 위한 운동 실시
  - 운반통로 확인 및 통로상의 장애물 제거
  - 작업자의 체력을 고려한 작업 배치
  - 규정에 맞는 복장 및 보호 착용
  - 작업조건, 작업환경, 작업 대상물의 형상, 근로자의 성별 및 연령 등을 고려한 중량 결정
- **인력운반작업에 영향을 미치는 요소**
  - 작업자 : 몸무게, 신체측정지수, 나이, 성별, 기술, 건강상태, 보호장비, 훈련 정도 등
  - **운반장치** : 사양, 능력, 작업공간 등
  - **운반작업 형태** : 작업자세, 이동거리, 손잡이, 작업의 정확도, 작업속도, 작업 사이클, 작업 시간, 작업 빈도 등
  - 운반물 : 자세 중량, 형태, 크기, 손잡이, 무게분포
  - **작업환경** : 온도, 작업장 배치, 마찰, 조명, 소음, 진동 등

## ■ 중량물 취급 작업계획서 작성

- **작성하는 이유**
  - **작업능률 및 품질 개선**
  - 근로자 자신의 안전 확보 수단
  - 가르치는 사람의 개인차를 없애고 효율적인 교육 및 지시 가능
- 작업계획서 작성 순서 : 대상작업의 선정 → 작업분해 방법 결정 및 표현 → 분해된 작업단계를 최선의 순서에 따라 결정 → 작업단계마다 관리점검 표시
- **작업계획서 검토 및 결정 기준**
  - 불필요한 동작은 제거하자!
  - **동작순서는 양호한가?**
  - **동작은 부드럽고 속도는 적절한가?**
  - **작업자세에 문제점은 없는가?**
  - 손과 발은 유효 가동범위 내인가?



## 중량물 취급 작업과 안전

### ■ 중량물 취급 작업계획서 작성

- 작업계획서 작성 시 유의사항
  - 산업안전보건법령 포함
  - 회사 안전보건관리규정, 기술기준, 기술지침 포함
  - 작업조건이나 기계 규격 등의 허용범위 추가
  - 작업자에게 알리기 쉬운 내용은 충분히 포함
  - 작업자 고도 숙련, 주의력 등에 의지 금지(관계자 전원이 참가하여 보완·검토)
- 작업계획서 작성 시 고려사항
  - : 작업개요, 중량물 및 제원, 장비제원, 작업인원, 신호방법, 개인보호구, 줄걸이 방법

## 중량물 취급 시 올바른 방법

### ■ 포대류를 올려놓는 작업

- ① 등을 일직선으로 한 상태에서 무릎을 구부려 포대의 양 모서리 잡음
- ② 다리를 펴면서 포대를 들어 올려 허벅지에 기댐
- ③ 포대를 허벅지에 기댄 채 작업대로 이동
- ④ 허벅지의 미는 힘을 이용하여 작업대 위에 올려 놓음

### ■ 운반기구를 이용한 운반

- ① 상자를 가볍게 바깥쪽으로 밀어서 손수레를 밀어 넣음
- ② 한 손으로 수레의 손잡이를 잡고 다른 한 손으로 상자를 고정시킨 상태에서 발로 수레바퀴를 고정시킴
- ③ 작업자는 다리를 굽혀 몸의 무게 중심을 뒤로 이동시키면서 수레 위의 상자를 기울임
- ④ 허리를 곧게 편 상태에서 손잡이를 잡고 이동함

### ■ 무거운 상자의 운반 작업

- ① 상자를 잡기 편하게 받침대를 깔고 상자 대각선상에 공동작업자가 허리를 편 상태에서 잡음
- ② 상자를 다리의 힘으로 들어 올린 후 상자의 대각선 방향으로 이동
- ③ 상자를 내릴 때는 두 명이 동시에 구령에 맞추어 내리거나, 한 명이 먼저 내려놓고, 나머지 한 명이 내림

### ■ 물통 등의 운반

- ① 물통을 두 발 사이에 위치시키고 허리를 편 상태에서 무릎을 굽혀 손잡이를 잡고 어깨는 수평이 되도록 함
- ② 몸을 앞으로 약간 숙인 상태에서 다리를 펴 물통을 들어 올림
- ③ 무릎만 굽혀 내려 놓기



# 비상 대응 및 응급처치

## 비상조치 및 계획수립 4단계

### 공정안전관리(PSM) 12대 실천과제

- 공정안전관리(PSM) : 화재, 폭발, 유독물 누출 등 중대사고에 대한 체계적인 예방대책 수립을 위해 근로자의 안전확보와 기업의 손실 방지를 위해 시행되고 있는 공정안전관리 시스템
- 공정안전관리 12대 실천과제
  - ① 공정안전자료 : 공정안전자료의 주기적인 보안 및 체계적 관리
  - ② 위험성 평가 : 공정위험평가 체제 구축 및 사후관리
  - ③ 안전운전 절차 준수 : 안전운전절차 보완 및 준수
  - ④ 설비별 점검 기록, 유지 관리 : 설비별 위험등급에 따른 효율적 관리
  - ⑤ 안전작업 허가서 : 작업허가절차 준수
  - ⑥ 협력업체 운영 관리 : 협력업체 선정 시 안전관리 수준 반영
  - ⑦ 근로자 교육(PMS등) 계획 : 근로자(임직원)에 대한 실질적인 PMS교육
  - ⑧ 가동 전 안전점검 : 유해·위험설비의 가동(시운전) 전 안전점검
  - ⑨ 변경관리 절차 준수 : 설비 등 변경시 변경관리절차 준수
  - ⑩ 자체감사 실시 : 객관적인 자체감사 실시 및 사후조치
  - ⑪ 사고원인 및 재발방지대책 : 정확한 사고원인규명 및 재발방지
  - ⑫ 비상대응 훈련 : 비상대응 시나리오 작성 및 주기적인 훈련

### 비상조치계획 4단계 순환모델





## 비상 대응 및 응급처치

### ■ Layers of Protection Analysis(LOPA)

#### • 화학공장의 다중방호예방대책(LOPA)

- 일반적으로 화학공정에는 원하지 않는 사고가 발생할 수 있는 가능성을 낮추기 위하여 여러 가지 방호계층을 설치함
- 합리적, 목표지향적, 위험기반 접근을 이용한 주요질문에 답변하기 위하여 사용됨
- 사고예방을 위한 방호계층을 얼마나 두어야 하는가, 이들을 어떻게 조합하여 사고예방에 대처해야 하는가
  - 위험성평가를 통한 위험도의 허용가능여부를 비교 판단하여 결정함

#### • LOPA의 기본 목적

- 결과(위험)를 허용할 수 있는가 결정하기 위함
- 충분한 방호계층(IPL)을 가지고 있는가를 판단하기 위함
- 추가 방호계층(IPL)을 권고하기 위함
- 어떤 방호계층이 얼마나 필요한가를 알기 위함

#### • LOPA의 주요 쟁점사항 : 수행 목적

- 어떻게 하면 안전이 충분히 확보되는가
- 얼마나 많은 방호계층이 필요한가
- 각각의 방호계층은 얼마나 많은 위험을 경감시킬 수 있는가
- 각각의 방호계층의 효용성 및 독립성을 평가

#### • LOPA 결과의 특징

- 반 정량적 결과에 따른 합리적이고 객관적인 답변 제시
- 위험의 수용가능성에 대한 의사결정 기준 제시
- 명확성과 일관성 제공
- 플랜트 관련자 등에 대한 이해 촉진

#### • LOPA(방호계층분석)의 정의

- 원하지 않는 사고의 빈도나 강도를 감소시키는 독립방호계층의 효과성을 평가하는 방법 및 절차로 반정량적 위험성평가 기법
- CCPS(미국 화학공정안전센터)에서는 정성적 위험성 평가에 도출된 시나리오 중 심각도가 큰 10~20% 정도의 시나리오에 대해 정량적 위험성 평가 전 LOPA를 실시하도록 하고 있음

#### • LOPA의 핵심

- 어떤 시나리오에 대해 독립방호계층(IPL : Independent protection layer)을 찾아내는 것
- IPL : 초기사고나 사고 시나리오와 관련한 다른 어떤 방호계층의 작동과는 관계없이 원하지 않는 결과로 진행치 못하도록 방지할 수 있는 장치나 시스템 또는 조치
- IPL은 독립적이고 효과적이며 확인가능성을 가져야 함



# 비상 대응 및 응급처치

## LOPA의 수행흐름도

- 1단계. 시나리오 선정 : 사고영향의 확인 및 시나리오 선정
- 2단계. 초기사고의 파악 : 초기사고 피해파악 및 목표수준 선정
- 3단계. 사고발생확률 산정 : 초기사고(원인) 및 보조사고
- 4단계. IPL 파악 : IPL선정, IPL의 고장률 파악
- 5단계. 위험도 산출 : 사고발생확률 × IPL고장률
- 6단계. 위험도 평가 : 허용가능여부 판정, 안전대책 수립

## LOPA의 단계별 수행 절차

- 예방 → 준비 → 대응 → 복구의 순환모델에 따른 단계별 수행 절차
- ① 예방(PREVENTION) : 공정의 위험성 파악과 사고 완화 대책의 수립
  - 예방의 원리 : 공정위험의 인식, 본질적 안전한 공장, 공정설계 변경
  - 완화의 원리 : 공장배치/여유분(Passive), 저장시설과 조업시설의 분리, 누출완화의 원리, 누출 후 완화시스템, 화재/폭발 완화의 원리
- ② 준비(Preparation) : 비상조치계획 수립을 위한 사고 확인, 사고 시나리오의 평가 및 선정
  - 주요 내용 : Credible Incidents의 정의, 비상조치계획을 위한 Credible Incident 확인 기술, 정량적 평가가 필요한 사고의 우선 순위화, 정량적 평가에 따른 피해크기 계산, 비상조치계획 수립용 사고 시나리오의 선정, 완화 시스템의 재검토
- ③ 대응(Response) : 사고에 대한 명령체계 및 대응전략 수립, 비상대응시스템 및 설비의 검토
  - 주요 내용 : 비상조치계획 수립 절차, 비상조치계획의 정의, 관련 법규, 비상시 행동요령 수립, 비상조치계획 수립, 비상대응 설비
  - 비상조치계획의 목적 : 인적 · 물적 피해 최소화
    - 종업원 안전확보, 설비손실 최소화, 생산기회 손실 최소화, 공중 협력체계화, 인근주민 안전확보
  - 비상 시 행동요령 수립 : 비상시 대피절차 및 대피경로 확보, 대피 전 주요공정에 대한 비상운전 절차 및 운전책임자 확인, 비상대응 관련 임무 책임 및 권한 확인, 대피 후 인원파악 및 대피자 행동지침 확인, 비상사태에 대한 신고/보고 수단 확인, 구조/구급에 관한 절차 확인
  - 비상조치계획 수립 : 비상 사태의 구분, 비상대응절차 체계, 비상대응 조직, 비상대응 FLOW, 비상 관련 작업표준, 비상대응 훈련, 비상시 연락체계
- ④ 복구(Recovery) : 사고 후의 빠른 대책 수립, 설비의 안전성 확보, 비상대응 시스템 복구
  - 주요 내용 : 관리 복구, 현장 보안, 근로자 지원, 손실 평가, 프로세스 데이터 수집, 사고 조사, 안전 및 비상 시스템 복구, 법, 보험, 공공 정보 등의 사항에 맞게 복구



# 구조, 구급 및 응급처치

## 응급처치

### ■ 응급처치의 정의

- 위급한 상황으로부터 자신을 지키고, 뜻하지 않은 사고 발생 시 전문적인 의료 서비스를 받기 전까지 적절한 처치와 보호를 통해 고통을 덜어주고 생명을 구할 수 있도록 돕는 활동

### ■ 응급처치의 목적

- 응급환자의 생명 구조
- 통증 감소 및 악화 방지
- 가치 있는 삶을 영위할 수 있도록 회복을 도움
- 장애의 정도 경감

### ■ 응급처치 방법

#### • STEP 1. 현장조사 Check

- 현장의 안전 상태와 위험요소 파악
- 사고 상황과 부상자의 수 파악
- 환자의 상태 확인
- 구조자 자신의 안전 여부 확인
- 도움을 줄 수 있는 주변 인력 파악

#### • STEP 2. 구조요청 Call

- 현장조사와 동시에 응급구조체계에 신고
- 의식이 없는 경우 즉시 119에 구조 요청하고, 자동제세동기 요청

#### • STEP 3. 환자 상태 파악과 기본 처치

- 재해자가 다수일 경우 우선순위에 의해 구조
- 1차 조사 : 순환, 기도 유지, 호흡 파악
- 2차 조사 : 1차 조사에서 생명 유지와 직결되는 문제가 아니라고 판단되는 경우 골절, 외상, 변형 여부 등과 같은 전반적인 상태 평가 실시

#### • STEP 4. 환자의 안정

- 의식이 없는 경우 : 즉시 구조 요청 및 심폐소생술 시행
- 위험한 환경인 경우 : 즉시 안전한 위치로 환자 이송
- 의식이 있는 경우 : 따뜻한 음료를 조금씩 공급해 체온 회복을 도움

### ■ 현장 응급처치 시 주의사항

- 안전을 먼저 생각하고 환자에게 자신이 응급처치자임을 알림
- 원칙적으로 의료기구나 의약품 사용 금지
- 빠른 시간 내에 전문 응급의료진에게 인계
- 응급환자에 대한 생사 판정 금지



# 구조, 구급 및 응급처치

## 심폐소생술

### ■ 심폐소생술

- 심장마비가 발생했을 때 인공적으로 혈액을 순환시키고 호흡을 돕는 응급처치법
- 심장 마비 상태에서도 혈액 순환을 시켜 뇌 손상 지연
- 심장 마비 상태에서부터 회복에 도움을 줌

### ■ 목격자 심폐소생술의 시행 방법

#### • STEP 1. 심정지 확인

- 환자의 양쪽 어깨를 가볍게 두드리며, 큰 목소리로 환자의 의식 상태 확인
- 환자의 몸 움직임, 눈 깜박임, 대답 등 반응 확인하며 호흡 여부와 상태 관찰
- 반응이 없더라도 움직임이 있거나 호흡을 하면 심정지 상태가 아님

#### • STEP 2. 119 신고 및 제세동기 요청

- 환자의 반응이 없으면 즉시 주변에 있는 사람에게 도움과 자동제세동기 요청
- 주변 사람에게 119에 신고 요청 시, 정확하고 단호하게 함
- 주위에 아무도 없을 경우 즉시 스스로 119에 신고

#### • STEP 3. 가슴 압박 실시 (30회)

- 환자의 가슴 중앙에 깍지 낀 두 손의 손바닥 뒤꿈치를 댄(손가락이 가슴에 닿지 않도록 주의)
- 양팔을 쭉 편 상태에서 체중을 실어서 환자의 몸과 수직이 되도록 가슴 압박
- 성인 기준, 가슴 압박은 분당 100~120회 속도로 / 가슴이 5~6cm 깊이로 눌릴 정도로 강하고 빠르게
- 가슴 압박 시 '하나, 둘, 셋...' 소리를 내면서 시행하고, 압박된 가슴은 완전히 이완된 후 다시 압박

#### • STEP 4. 인공호흡 시행

- 환자의 머리를 젖히고 턱을 올려서 환자의 기도 개방
- 손의 엄지와 검지로 환자 코를 막고, 입을 벌려 완전히 막은 뒤에 1초 동안 숨을 불어넣음
- 숨을 불어넣은 후 입을 떼고 코를 놓아주어서 공기가 배출되도록 함

#### • STEP 5. 가슴 압박과 인공호흡의 반복

- 가슴압박 30회와 인공호흡 2회를 119 구급대원이 현장에 도착할 때까지 반복 실시
- 도와줄 사람이 있다면 한 사람은 가슴 압박, 다른 한 사람은 인공호흡을 맡아서 시행
- 환자가 소리를 내거나 움직일 경우, 환자 호흡이 회복되었는지 확인 → 호흡이 회복되었다면 옆으로 돌려 눕혀 기도가 막히지 않도록 함



## 구조, 구급 및 응급처치

### ■ 자동심장충격기(AED : Automated External Defibrillator)

- 심실세동 즉 심장이 가늘게 떨면서 죽어가는 형태의 부정맥이 온 경우 환자의 가슴에 전기패드를 부착해 일정량의 전기충격을 가함으로써 심장의 리듬을 정상적으로 회복시키는 장비
- 정상적인 반응과 호흡이 없는 심정지 환자에게만 사용
- 심폐소생술 중 자동제세동기가 도착하면 심폐소생술을 멈추지 말고 지체 없이 사용

### ■ 자동심장충격기(AED) 사용 순서

- ① 전원 켜기
  - 자동심장충격기를 심폐소생술에 방해가 되지 않는 위치에 놓은 뒤에 전원 버튼을 누름
- ② 두 개의 패드 부착
  - 패드 한 장은 오른쪽 빗장뼈 바로 아래, 다른 한 장은 왼쪽 젖꼭지 옆 겨드랑이에 부착
  - 패드 부착 부위의 이물질 제거
  - 패드와 제세동기 본체 연결
- ③ 심장리듬 분석
  - 기계에서 “분석 중” 음성 지시가 나오면 심폐소생술을 멈추고 환자에게서 손을 땀
  - 제세동이 필요한 경우 “제세동이 필요합니다.” 음성 지시와 함께 자동제세동기 스스로 설정된 에너지로 충전 시작
- ④ AED 충전 중 가슴압박 시행
  - AED는 충전 시 수초 이상이 소요되므로 충전되는 동안 가슴압박 시행
  - 제세동이 필요 없는 경우에는 음성 메시지에 따라 심폐소생술을 계속 시행
- ⑤ 제세동 시행
  - 제세동이 필요한 경우에만 제세동 버튼이 감박거림
  - 감박이는 제세동 버튼을 눌러 제세동 시행
  - 제세동 버튼을 누르기 전, 반드시 다른 사람이 환자에게서 떨어져 있는지 재확인
- ⑥ 즉시 심폐소생술 다시 시행
  - 제세동 실시 후, 즉시 가슴 압박과 인공호흡 비율을 30:2로 해서 심폐소생술을 다시 시작
  - AED는 2분마다 심장리듬 분석을 반복해서 시행
  - 119 구급대가 현장에 도착할 때까지 지속



# 구조, 구급 및 응급처치

## 각종 사고 시 구급법

### ■ 기도 폐쇄 시 응급처치

- 기도폐쇄 여부 확인 : 환자의 기침소리, 청색증, 말하거나 숨쉬기 힘든 호흡곤란, 목 움켜잡음 등의 증상을 보임
- 환자에게 목에 뭐가 걸렸는지 묻고, 환자가 말을 하지 못하고 고개를 끄덕인다면 심각한 상태의 기도폐쇄라고 판단하고 즉각적인 응급처치 실시
- 환자의 상태 확인 결과
  - 가벼운 기도폐쇄 증상 및 강한 기침 : 자발적인 기침과 숨을 쉬기 위한 노력을 방해하지 않도록 함
  - 심각한 기도폐쇄 증상을 보이는 성인 및 1세 이하 영아 : 즉시 119에 연락 후 기도폐쇄 징후가 없어지거나 환자가 의식을 잃기 전까지 복부 밀치기 반복

#### <복부 밀치기 방법>

- 목에 뭐가 걸렸는지 물어보고 확인
- 환자의 뒤쪽에서 복부 밀치기 시행
- 의식을 잃은 경우 즉시 심폐소생술을 시행하고 입안에 이물질이 보이는 경우 제거

- 임신, 비만 등으로 복부를 감싸 안을 수 없는 경우 가슴 밀치기 처치법 사용
- 혼자 있을 때 기도 폐쇄 증세가 나타날 경우, 의자 등받이에 배꼽과 명치 사이를 대고 위쪽 방향으로 수 차례 압박을 가함

### ■ 골절 환자 부목 사용법

- 부목 소재는 가볍고 단단한 것 선택
- 부목 너비는 고정할 신체 부위만큼 넓어야 함
- 부목 종류와 무관하게 골절된 뼈의 양쪽 관절이 포함되는 이상으로 길어야 함
- 피부가 상하거나 통증을 느끼지 않도록 부목과 신체 사이에 솜, 헝겊 등을 고임
- 팔, 다리에 변형이 있는 경우 조심스럽게 잡아당겨 원위치로 돌려놓음
- 잡아당겼을 때 심한 통증 호소 시, 중단하고 그 상태로 고정
- 부목고정 후 손끝, 발끝을 노출시켜 최소 30분에 한 번씩은 관찰하여 대응



# 구조, 구급 및 응급처치

## ▪ 기타 외상 시 구급법

찰과상	- 출혈은 심하지 않으나 감염되기 쉬움 - 흐르는 물로 5분간 세척한 후 소독
절상	- 감염 위험은 적으나, 출혈이 비교적 많음 - 직접 압박으로 지혈이 안 되고, 내부 조직이 터져 보일 정도로 봉합이 필요하면 병원에 의뢰
자상	- 출혈이 많지 않고, 소독이 곤란하여 감염 위험이 큼 - 녹이 슬거나 지저분한 것에 찰린 경우 파상풍 예방주사를 맞음 - 칼, 유리, 금속편 등 뾰족한 물체에 찰린 경우, 물체가 빠지지 않는 상태에는 뽑지 않고, 수건 등으로 찰린 곳을 고정시키고 구급차를 부름. - 깊이 찰린 상처는 내장 손상으로 내출혈을 일으킬 수 있으므로 환자 상태 관찰
절단상	- 심한 출혈과 절단 부위의 손상 가능성이 큼 - 절단 부위에 지혈 처치를 하고, 출혈이 심하면 지혈대를 맨 - 절단물을 생리식염수로 씻어 거즈로 싸고 비닐로 두 겹 씌 - 얼음이 담긴 물통에 넣어 8시간 이내에 접합 전문병원으로 보냄
할권 상처	- 더러운 손톱이나 동물의 발톱 등이 할권 경우 감염의 우려가 많음 - 감염 징후가 보이면 병원에 의뢰함 - 동물의 발톱이나 헛 못 등으로 할권 경우에는 상처가 깊지 않아도 의뢰함

## ▪ 화상사고 시 구급법

### • 응급처치 방법

#### ① 즉시 화상 부위를 찬물로 식힘

- 화상 부위를 제외한 부위 보온
- 냉찜질은 화상면 확대 및 수포 발생 방지, 염증 억제, 통증 경감
- 화상 위의 의류는 벗기지 말고 그 위로 물을 끼얹어 냉각시킨 후 벗기기 힘들면 가위로 자름
- 1도 화상인 경우는 바셀린 거즈나 윤활유를 바름

#### ② 화상으로 생긴 수포는 터뜨리지 않음

- 환부가 넓으면 충분히 냉각만 시킨 상태로 의사에게 의뢰
- 의식이 있으면 찬 소금물을 주고 쇼크, 감염, 탈수 예방에 노력
- 이송 도중 호흡 유지 및 쇼크 방지 조치를 할 수 있는 전문차량을 이용하여 화상 치료가 가능한 큰 병원으로 후송