

# 학습자료 (산업안전보건교육-신입사원교육)

## ■ 1차시- 안전보건관리 개요

### ■ 산업안전보건법에서 사용되는 용어

#### ◎ 사고

불안정한 행동과 불안정한 상태가 원인이 되어 재산상의 손실을 가져오는 사건을 말한다

#### ◎ 사건

위험요인이 사고로 발전되었거나 사고로 이어질 뻔했던 원하지 않는 사상을 말한다

#### ◎ 산업재해

근로자가 업무에 관계되는 건설물-설비-원재료-가스-증기-분진 등에 의하거나 작업 또는 그 밖의 업무로 인하여 사망 또는 부상하거나 질병에 걸리는 것을 말한다

#### ◎ 위험(Hazard)

직-간접적으로 인적, 물적, 환경적 피해를 입히는 원인이 될 수 있는 실제 또는 잠재된 상태

#### ◎ 위험도(Risk)

위험의 크기 또는 위험의 정도로서 특정한 위험요인이 위험한 상태로 노출되어 특정한 사건으로 이어질 수 있는 사고의 빈도(가능성)와 사고의 강도(중대성) 조합을 말함

### ■ 하인리히의 재해예방 4원칙

첫 번째 원칙은 손실(재해)의 형태와 크기는 우연적이라는 손실우연의 법칙이다.

두 번째 원칙은 원인이 연쇄적으로 이어진다는 원인계기의 원칙이다.

세 번째 원칙은 재해는 사전 예방이 가능하다는 예방가능의 원칙이다.

네 번째 원칙은 안전대책이 강구되어야 한다는 대책선정(강구)의 원칙이다.

### ■ 산업재해보상보험법에서는 업무상 질병

: 업무상 질병은 산업재해보상보험법 시행령 제34조에서 정의 하고 있으며 아래와 같이 열거되어 있음.

①근로자가 업무수행 과정에서 유해-위험요인을 취급하거나 유해-위험요인에 노출된 경력이 있을 것

②유해-위험요인을 취급하거나 유해-위험요인에 노출되는 업무시간, 그 업무에 종사한 기간 및 업무환경 등에 비추어 볼 때 근로자의 질병을 유발할 수 있다고 인정될 것

③근로자가 유해-위험요인에 노출되거나 유해-위험요인을 취급한 것이 원인이 되어 그 질병이 발생하였다고 의학적으로 인정될 것

### ■ 중대재해

산업재해 중 사망 등 재해의 정도가 심한 것으로서 다음에 정하는 재해 중 하나 이상에 해당되는 재해를 말한다.

①사망자가 1명 이상 발생한 재해

②3개월 이상의 요양이 필요한 부상자가 동시에 2명 이상 발생한 재해

③부상자 또는 직업성 질병자가 동시에 10명 이상 발생한 재해

## ■ 2차시-재해 및 안전점검

### ■ 재해발생시의 조치사항

1. 긴급처리
  - 1) 피재기계의 정지 및 피해확산 방지
  - 2) 피재자의 응급조치
  - 3) 관계자에게 통보
  - 4) 2차 재해방지
  - 5) 현장보존
2. 재해조사(잠재위험요인의 색출)
3. 원인강구 : 원인분석(사람, 물체, 관리)
4. 대책수립
5. 대책실시계획
6. 실시
7. 평가

### ■ 재해발생의 기술적 원인

안전수칙의 미 제정은 관리적 원인에 해당하며, 기술적 원인으로는 건물 및 기계장치의 설계 불량, 구조 및 재료의 부적합, 생산방법의 부적합, 점검 및 정비 또는 보존불량 등이 있을 수 있다.

## ■ 3차시-무재해 운동 및 보호구

### ■ 무재해운동 기본이념(3원칙)

1. 무의 원칙 : 모든 잠재위험요인을 사전에 발견.파악.해결함으로써 근원적으로 산업재해를 없앤다.
2. 참여의 원칙 : 작업에 따르는 잠재적인 위험요인을 발견.해결하기 위하여 전원이 협력하여 문제해결 운동을 실천한다.
3. 안전제일의 원칙(선취의 원칙) : 직장의 위험요인을 행동하기 전에 발견.파악.해결하여 재해를 예방한다.

### ■ 무재해운동 추진의 3요소

1. 최고경영자의 엄격한 경영자세 -안전보건은 최고경영자의 무재해 및 무질병에 대한 확고한 경영자세로 시작된다.
2. 라인(관리감독자)화의 철저 -안전보건을 추진하는 데에는 관리감독자들의 생산활동 속에 안전보건을 실천하는 것이 중요하다.
3. 직장(소집단)의 자주활동의 활발화 - - 안전보건은 각자 자신의 문제이며, 동시에 동료의 문제로서 직장의 팀 멤버와 협동 노력하여 자주적으로 추진하는 것이 필요하다.

### ■ 무재해운동 소집단활동 중 TBM 위험예지훈련

같은 작업원 5~6명이 리더를 중심으로 3~5분에 걸쳐 단시간 내에 의논하는 문제해결 기법이다.

작업시작 전, 중식 후, 작업종료 후와 같이 짧은 시간을 활용하여 실시하며, 때와 장소에 구애 받지 않고 같은 작업자 5~7인 정도가 모여서 공구나 기계 앞에서 실행한다. 일방적인 명령이나 지시가 아니라 잠재 위험에 대해 같이 생각하고 해결하는 것인데, 모두가 "이렇게 하자", "이렇게 한다"라고 합의하고 실행하는 것이 특징이다.

#### ■ 브레인스토밍 기법

오스본에 의해 창안된 브레인스토밍은 소집단 활동의 하나로서 수명의 멤버가 마음을 터놓고 편안한 분위기 속에서 공상, 연상의 연쇄반응을 일으키면서 자유분방하게 아이디어를 대량으로 발언하여 나가는 발상 법입니다. 브레인스토밍은 “좋다, 나쁘다” 등의 비평을 하지 않아야 하며, 자유로운 분위기에서 발표하도록 합니다. 그리고 무엇이든지 좋으니 많이 발언해야 하며, 타인 의견을 수정 발언하도록 하여 자유자재로 변하는 아이디어를 개발합니다. 이것을 브레인스토밍 미팅기법의 4원칙이라고 합니다

## ▣ 4차시-기계안전의 개념

#### ■ 위험점의 종류

##### ◎ 협착점

기계의 왕복운동을 하는 운동부와 고정부 사이에 형성되는 위험점

##### ◎ 끼임점

기계의 회전 운동하는 부분과 고정부 사이에 위험점

절단점이란 회전하는 운동부 자체의 위험이나 운동하는 기계부분 자체의 위험에서 초래되는 위험점(회전운동 자체)

예 : 밀링커터, 회전동근톱날

##### ◎ 접선물림점

회전하는 부분이 접선방향으로 물려들어갈 위험이 만들어지는 위험점

#### ■ 통로의 설치(산업안전보건 기준에 관한 규칙 제22조)

(1) 작업장으로 통하는 장소 또는 작업장 내에는 근로자가 사용하기 위한 안전한 통로를 설치하고 항상 사용 가능한 상태로 유지하여야 한다.

(2) 통로의 주요 부분에는 통로표시를 하고, 근로자가 안전하게 통행할 수 있도록 하여야 한다.

(3) 통로 면으로부터 높이 2미터 이내에는 장애물이 없도록 하여야 한다.

#### ■ 기계 설비 안전화의 구분

외형의 안전화

기능의 안전화

구조의 안전화

#### ■ 구조부분의 안전화(강도적 안전화)

##### 1. 재료의 결함

1) 조직의 결함으로 인하여 예상강도를 얻지 못한다.

2) 재료 내부의 미소 크랙으로 인한 피로파괴

3) 가공조건이나 사용환경에 부적합한 재료의 사용

## 2. 설계 시의 잘못

설계 잘못의 주된 원인으로 부하예측과 강도계산의 오류를 생각할 수 있으며 이들을 고려하여 적절한 안전계수를 도입하여야 한다.

## 3. 가공의 잘못

최근에 고급강을 재료로 사용하는 경우는 필요한 기계적 특성을 얻기 위하여 적절한 열처리를 필요로 한다. 이때 열처리의 결함이 재해의 원인이 되기도 한다. 또 용접부위의 크랙의 혼입과 같은 용접가공 불량이나 용접 후의 열처리 잘못으로 인한 잔류응력이 취성파괴를 일으키며 기계가공상의 잘못으로 인한 응력집중은 피로파괴의 원인이 된다.

■ 작업자의 신체부위가 위험한계 내로 접근하면 기계의 동작위치에 설치해놓은 기구가 접근하는 신체부위를 안전한 위치로 되돌리는 것

## ■ 5차시-전기안전일반

### ■ 전격의 위험 주요인자

통전전류의 크기

통전시간

통전경로

전원의 종류

주파수 및 파형

전격인가위상

### ■ 통전전류의 세기 및 그에 따른 영향 순서

최소감지전류<고통한계전류<가수전류<불수전류<심실세동전류

### ■ 직접접촉에 의한 감전방지대책(충전부 방호대책)

1. 충전부가 노출되지 아니하도록 폐쇄형 외함이 있는 구조로 할 것
2. 충전부에 충분한 절연효과가 있는 방호망 또는 절연덮개를 설치할 것
3. 충전부는 내구성이 있는 절연물로 완전히 덮어 감쌀 것
4. 발.변전소 및 개폐소 등 구획되어 있는 장소로서 관계근로자 외의 자의 출입이 금지되는 장소에 충전부를 설치하고 위험표시 등의 방법으로 방호를 강화할 것
5. 전주 위 및 철탑 위 등 격리되어 있는 장소로서 관계근로자 외의 자가 접근할 우려가 없는 장소에 충전부를 설치할 것

### ■ 교류아크 용접기의 자동전격방지장치의 용접기 무부하시

교류아크 용접기에 자동전격방지를 부착하여 용접을 하지 않을 때에는 용접기 주회로를 개로(OFF)시켜 용접기 2차(출력) 측의 무부하전압(보통 60~95[V])을 안전전압(25~30[V]이하)으로 저하시켜 용접기 무부하시(용접을 행하지 않을 시)에 작업자가 용접봉과 모재 사이에 접촉함으로써 인하여 발생하는 감전의 위험을 방지

■ 산업안전보건법상 가공전선의 충전전로에 접근된 장소에서 시설물, 건설, 해체, 점검, 수리 또는 이동식 크레인, 콘트리트 펌프카, 향타기, 향발기 등 작업시 감전 위험방지 조치사항

1. 작업 착수 전 당해 전선로를 이설할 것
2. 감전의 위험을 방지하기 위한 방책을 설치할 것 - 터널식 방호갯트리, 방호망, 게이트 방호장치, 출입금지 울타리 등
3. 당해 충전전로에 절연용 방호구를 설치할 것
4. 위의 1.~3.항에 해당하는 조치를 하는 것이 현저히 곤란할 경우에는 감시인을 두고 작업을 감시하도록 할 것

## ▣ 6차시-전기화재 및 예방 대책

■ 일반적인 전기화재의 원인

단락(합선), 누전(지락), 접속부 과열, 과전류, 전기불꽃, 절연열화 또는 탄화, 낙뢰, 정전기 스파크 등

■ 등전위 접지

◎ 접지의 8 종류

1.계통접지

고압전로와 저압전로 혼촉시 감전이나 화재방지를, 기기접지는 누전되고 있는 기기에 접촉되었을 때의 감전방지를 목적으로 한다.

2. 피뢰기접지

낙뢰로부터 전기기기의 손상방지를, 정전기방지용 접지는 정전기의 축적에 의한 폭발재해방지를 목적으로 한다.니다.

3. 지락검출용 접지

차단기의 동작을 확실하게 하는 것을 목적으로 한다.

4. 등전위 접지

병원에 있어서의 의료기기 사용 시의 안전을 목적으로 합니다. 잡음대책용 접지는 잡음에 의한 전자장치의 파괴나 오동작방지를, 기능용 접지는 전기방식 설비 등의 접지를 목적으로 한다.

■ 절연불량(파괴)의 주요원인

1. 높은 이상전압 등에 의한 전기적 요인
2. 진동, 충격 등에 의한 기계적 요인
3. 산화 등에 의한 화학적 요인
4. 온도상승에 의한 열적 요인

■ 피뢰기의 성능

1. 제한전압 또는 충격방전개시전압이 충분히 낮고 보호능력이 있을 것
2. 속류차단이 완전히 행해져 동작책무특성이 충분할 것
3. 뇌전류 방전능력이 클 것
4. 대전류의 방전, 속류차단의 반복동작에 대하여 장기간 사용에 견딜 수 있을 것

5. 상용주파 방전개시전압은 회로전압보다 충분히 높아서 상용주파방전을 하지 않을 것

■ 절연물의 절연계급

Y - 90도

A - 105도

E - 120도

B - 130도

F - 155도

H - 180도

C - 180도 이상

## ▣ 7차시-폭발 방지 및 안전 대책

■ 일반 화재(A급 화재)

1. 목재, 종이 섬유 등의 일반 가열물에 의한 화재
2. 물 또는 물을 많이 함유한 용액에 의한 냉각소화, 산.알칼리, 강화액, 포말 소화기 등이 유효하다.

■ 폭발의 종류 중 기상폭발

혼합가스의 폭발

가스의 분해폭발

분진폭발

증기폭발은 액상폭발에 해당됩니다.

■ 분진폭발의 특징

1. 가스폭발보다 발생에너지가 크다.
2. 폭발압력과 연소속도는 가스폭발보다 작다.
3. 불완전연소로 인한 가스중독의 위험성은 크다.
4. 화염의 파급속도보다 압력의 파급속도가 크다.
5. 가스폭발에 비하여 불완전 연소가 많이 발생한다.

■ 분진폭발의 순서

퇴적분진 -> 비산 -> 분산 -> 발화원 -> 전면폭발 -> 2차 폭발

■ 최소발화에너지의 특징

일반적으로 분진의 최소발화에너지는 가연성 가스보다 큰 에너지 준위를 가지며, 온도의 변화에 따라 최소 발화에너지는 변한다. 또한 유속이 커지면 발화에너지는 커지며, 화학양론농도 보다도 조금 높은 농도일 때에 최소값이 된다.

## ▣ 8차시-화재예방 및 소화

### ■ 자연발화 방지대책

자연발화는 표면적이 넓고, 발열량이 크고, 물질의 열전도율이 작으며, 주변온도가 높을 때 나타난다.

따라서 자연발화를 방지하기 위해서는 통풍이 잘 되게 하고, 주변온도를 낮추며 습도가 높지 않고 열전도가 잘 되는 용기에 보관하여야 한다.

### ■ 화재 방지대책

예방(豫防) - 발화원 제거

국한(局限)

소화(消火)

피난(避難)

### ■ 인화점

액체의 표면에서 발생한 증기농도가 공기 중에서 연소 하한 농도가 될 수 있는 가장 낮은 액체온도

가연성 증기를 발생하는 액체 또는 고체가 공기 중에서 점화원에 의해 표면 부근에서 연소하기에 충분한 농도(폭발하한계)를 발생시키는 최저의 온도를 인화점이라 한다.