

■ 1차시- 안전보건관리 개요

■ 산업안전보건법에서 사용되는 용어

◎ 사고

불안전한 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 원인으로서는 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 작업일 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 발상법입니다. 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-산업안전심리

■ 불안정한 행동 중 간접적인 원인

불안행동 중 간접적인 원인으로는 망각, 의식의 우회, 생략행위, 억측판단, 4M요인 등이 있으며 지식의 부족, 기능 미숙, 태도불량, 인간에러 등은 직접적인 원인에 해당한다.

■ 착각

물리현상을 왜곡하는 지각현상을 말한다. 암실 내에서 정지된 작은 광점을 응시하면 움직이는 것처럼 보이는 현상인 자동운동, 실제로는 정지한 물체가 어느 기준물체의 이동에 따라 움직이는 것처럼 보이는 현상인 유도운동, 영화처럼 물체가 빨리 나타나거나 사라짐으로 인해 운동하는 것처럼 보이는 현상인 가현운동이 있다

■ 직무특성 스트레스 요인

작업속도
근무시간
업무의 반복성

■ 정서적 검사의 종류

성격검사
흥미검사
태도검사
⇒적성검사는 인지적검사(능력검사)에 해당된다.

■ 습성 (Habits)

산업안전 심리의 5대 요소 중 동기, 기질, 감정 등이 밀접한 관계를 형성하여 인간의 행동에 영향을 미칠 수 있도록 하는 것

■ 5차시-간의 행동과학과 안전보건교육의 개념

■ 부주의 발생원인과 대책

소질적 조건 - 적성배치

의식의 우회 - 상담

작업순서의 부적당은 부주의가 발생하는 외적 원인으로, 작업순서를 정비하는 것이 그 대책으로 적합하다.

작업환경조건 불량 - 환경정비

■ 상황성 누발자의 재해 유발원인

◎ 사고경향성자(재해누발자)의 유형

1. 미숙성 누발자 : 환경에 익숙하지 못하거나 기능 미숙으로 인한 재해 누발자
2. 상황성 누발자 : 작업이 어렵거나, 기계설비의 결함, 주의력의 집중이 혼란된 경우, 심신의 근심으로 사고 경향자가 되는 경우(상황이 변하면 안전한 성향으로 바뀐다)
3. 습관성 누발자 : 재해의 경험으로 신경과민이 되거나 슬럼프에 빠지기 때문에 사고경향성자가 되는 경우
4. 소질성 누발자 : 지능, 성격, 감각운동 등에 의한 소질적 요소에 의해서 결정되는 특수성격 소유자

■ 직무만족 이론의 종류

◎ 콜만의 일관성 이론

자기존중을 높이는 사람은 더 높은 성과를 올리며 일관성을 유지하여 사회적으로 존경 받는 직업을 선택한다

◎ 브룸의 기대이론

3가지의 요인 기대, 수단성, 유인도의 3가지 요소의 값이 각각 최대값이 되면 최대의 동기부여가 된다

◎ 록크의 목표설정

인간은 이성적이며 의식적으로 행동한다는 가정에 근거한 동기이론

■ 레빈(Lewin.k)의 법칙

-behavior(인간의 행동)

-function(함수관계)

-person(개체 : 연령, 경험, 심신상태, 성격, 지능 등)

-environment(심리적 환경 : 인간관계, 작업환경 등)

을 나타낸다

■ 바이오리듬(생체리듬)

안정기(+)와 불안정기(-)의 교차점을 위험일이라 한다.

- ◎ 육체적 리듬은 신체적 컨디션의 율동적 발현, 즉 식욕, 활동력 등과 밀접한 관계를 갖는다

- ◎ 지성적 리듬은 “I”로 표시하며 사고력과 관련이 있다.
- ◎ 감성적 리듬(S, Sensitivity) : 기분이나 신경계통의 상태를 나타내는 리듬, 적색 점선으로 표시하며 28일의 주기이다.

■ 6차시-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 원인으로서 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

■ 7차시-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 방호겐트리, 방호망, 게이트 방호장치, 출입금

지 올타리 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

■ 8차시-전격재해 및 방지 대책

■ 누전차단기 적용범위(산업안전보건기준에 관한 규칙 제304호)

◎ 적용대상

- 1) 대지전압이 150 볼트를 초과하는 이동형 또는 휴대형 전기기계 및 기구
- 2) 물 등 도전성이 높은 액체가 있는 습윤장소에서 사용하는 저압(750볼트 이하 직류전압이나 600 볼트 이하의 교류전압을 말한다)용 전기기계 및 기구
- 3) 철판/철판 위 등 도전성이 높은 장소에서 사용하는 이동형 또는 휴대형 전기기계 및 기구
- 4) 임시 배선의 전로가 설치되는 장소에서 사용하는 이동형 또는 휴대형 전기기계 및 기구

◎ 적용 비대상

- 1) [전기용품안전관리법]에 따른 이중절연구조 또는 이와 동등 이상의 보호되는 전기기계 및 기구
- 2) 절연대 위 등과 같이 감전위험이 없는 장소에서 사용하는 전기기계 및 기구
- 3) 비접지방식의 전로

◎ 누전차단기 구성요소 : 누전검출부, 영상변류기, 차단장치 등

■ 누전차단기의 설치시 주의 사항

누전차단기는 설치의 기능을 고려하여 전기 취급자가 행할 것

누전차단기를 설치할 경우 피보호 기기에 접지는 생략

누전차단기의 정격 전류 용량은 당해전류에 부하전류치 이상의 전류치를 가지는 것

누전차단기는 전원전압이 정격전압의 85~110%(-15~+10%) 사이에서 그 성능을 만족하며 극단적인 전압강하 또는 전압상승 시 그 성능을 발휘할 수 없음

■ 허용접촉전압 25V 이하인 경우

인체가 현저히 젖어 있는 상태

금속성의 전기·기계장치나 구조물에 인체의 일부가 상시 접촉되어 있는 경우

■ 인체 부위별 저항률 순서

피부 > 뼈 > 근육 > 혈액 > 내부조직

■ 9차시-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

■ 10차시-위험물 및 유해화학물질 안전

■ [부식성 물질 - 산업안전보건기준에 관한 규칙 별표1 제6호]

◎ 부식성 산류

- 농도 20퍼센트 이상인 염산, 황산, 질산 그 밖에 이와 동등 이상의 부식성을 가지는 물질
 - 농도 60퍼센트 이상인 인산, 아세트산, 불산, 기타 이와 동등 이상의 부식성을 가지는 물질
- 부식성 염기류
- 농도 40퍼센트 이상인 수산화나트륨, 수산화칼륨 그 밖에 이와 동등 이상의 부식성을 가지는 염기류

■ 황산 화재시 소화작업

회(灰)로 덮어 질식소화를 한다.

건조분말로 질식소화를 한다.

마른 모래로 덮어 질식소화를 한다.

※ 황산(H₂SO₄)은 물(H₂O)과 혼합되면 발열반응을 일으키므로 황산에 의한 화재시 물을 뿌려 소화시키는 방법은 적합하지 않다.

■ [국소배기장치 후드 설치기준]

1. 유해물질이 발생하는 곳마다 설치
2. 유해인자 발생형태, 비중, 작업방법 등을 고려하여 당해 분진 등의 발산원을 제어할 수 있는 구조일 것
3. 후드 형식은 가능한 포위식 또는 부스식 후드를 설치할 것
4. 외부식 또는 리시버식 후드를 설치할 때에는 유기용제 증기 또는 당해 분진 등의 발산원에 가장 가까운 위치에 설치할 것
5. 후드의 개구면적을 크게 하지 않을 것

■ [폭발성 물질 및 유기과산화물(산업안전보건기준에 관한 규칙 별표1 제1호)]

가. 질산에스테르류

나. 니트로화합물

다. 니트로소화합물

라. 아조화합물

마. 디아조화합물

바. 하이드라진 유도체

사. 유기과산화물

아. 그 밖에 가목부터 사목까지의 물질과 같은 정도의 폭발 위험이 있는 물질

자. 가목부터 아목까지의 물질을 함유한 물질

■ 11차시-공정안전

■ 공정안전보고서의 안전운전 계획

안전작업허가

안전운전지침서

가동 전 점검지침

※ 비상조치계획에 따른 교육계획은 비상조치계획에 포함되는 항목이다.

■ 유해.위험설비의 설치.이전 또는 주요 구조부분의 변경 공사 시 공정안전보고서의 제출 시기

유해.위험설비의 설치.이전 또는 주요 구조부분의 변경공사의 착공일 30일 전까지 공정안전보고서를 2부 작성하여 공단에 제출하여야 한다.

■ 12차시-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.

■ 13차시-화학설비안전

■ 안전밸브의 설치위치(산업안전보건기준에 관한 규칙 제261조 관련)

1. 압력용기(안지름이 150밀리미터 이하인 압력용기는 제외하며, 관형 열교환기는 관의 파열로 인한 압력 상승이 동체의 최고사용압력을 초과할 우려가 있는 경우에 한정한다.)
2. 정변위 압축기
3. 정변위 펌프(토출측에 차단밸브가 설치된 것에 한정한다.)
4. 관(2개 이상의 밸브에 의하여 차단되어 대기온도에서 액체의 열팽창에 의하여 구조적으로 파열이 우려 되는 것에 한정한다.)
5. 그 밖에 화학설비 및 그 부속설비(이상화학반응, 밸브의 막힘 등 이상상태로 인한 압력상승으로 해당 설비의 최고사용압력을 구조적으로 초과할 우려가 있는 것에 한정한다.)

■ 펌프의 공동현상(Cavitation) 예방법

1. 펌프의 회전수를 낮춘다.
2. 흡입비 속도를 작게 한다.
3. 펌프의 흡입관의 두(head) 손실을 줄인다.
4. 펌프의 설치위치를 되도록 낮추고 유효흡인 head를 크게 한다.

■ 일반적인 자동제어 시스템의 작동순서

공정상황(온도, 압력 등) -> 검출(센서) -> 조절계(제어량 결정, 제어명령) -> 밸브(제어동작)

■ 가연성 혼합가스의 폭발을 방지하기 위한 불활성화(Inerting)의 종류

진공치환(진공 퍼지)

압력치환(압력 퍼지)

스위프치환(스위프 퍼지)

사이폰치환(사이폰 퍼지)

■ 14차시-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.

■ 15차시-건설공사 안전개요

■ 굴착면의 기울기 기준

- ◎ 보통흙
습지 1:1 ~ 1:1.5
건지 1:0.5 ~ 1:1
- ◎ 암반
풍화암 1:0.8
연암 1:0.5
경암 1:0.3

■ 유해위험방지계획서를 제출 건설공사 대상사업장 기준

지상높이가 31m 이상인 건축물
터널 건설 등의 공사
깊이 10m 이상인 굴착공사
최대지간 길이가 50m 이상인 교량공사

◎ 제출대상 공사

1. 지상높이가 31m 이상인 건축물 또는 인공구조물, 연면적 30,000m² 이상인 건축물 또는 연면적 5,000m² 이상의 문화 및 집회시설(전시장 및 동물원.식물원은 제외한다.), 판매시설, 운수시설(고속철도의 역사 및 집배송시설은 제외한다.), 종교시설, 의료시설 중 종합병원, 숙박시설 중 관광숙박시설, 지하도상가 또는 냉동.냉장창고시설의 건설.개조 또는 해체(이하 “건설 등”이라 한다.)
2. 연면적 5,000m² 이상의 냉동.냉장창고시설의 설비공사 및 단열공사
3. 최대지간 길이가 50m 이상인 교량건설 등 공사
4. 터널건설 등의 공사
5. 다목적 댐, 발전용 댐 및 저수용량 2천만톤 이상의 용수전용 댐, 지방상수도 전용댐 건설 등의 공사
6. 깊이가 10m 이상인 굴착공사

■ 히빙(Heaving)현상

배면의 토사가 붕괴된다.

지보공이 파괴된다.

굴착저면이 솟아오른다.

액상화현상은 느슨한 포화 사질토 지반이 지진이나 진동 등의 충격으로 유효응력을 상실하여 전단강도를 잃어 지반이 마치 물과 같이 액체화되는 현상이다.

■ 히빙(Heaving)현상의 방지대책

흙막이 벽체의 근입깊이를 깊게 한다.

흙막이 벽체 배면의 지반을 개량하여 흙의 전단강도를 높인다.

소단을 두면서 굴착한다.

※ 솟아오르는 바닥면의 토사를 제거하는 것은 옳은 방법이 아니다.

◎ 히빙에 대한 안전대책

1. 흙막이벽의 근입장 깊이를 경질지반까지 연장
2. 굴착주변의 상재하중을 제거
3. 시멘트, 약액주입공법 등으로 Grouting 실시
4. Well Point, Deep Well 공법으로 지하수위 저하
5. 굴착방식을 개선(Island Cut, Caisson공법 등)

■ 사전지반조사 항목

1. 형상.지질 및 지층의 상태
2. 균열.함수.용수 및 동결의 유무 또는 상태
3. 매설물 등의 유무 또는 상태
4. 지반의 지하수위 상태

■ 16차시-건설재해 및 대책

■ 터널 지보공 수시 점검사항

1. 부재의 손상·변형·부식·변위 탈락의 유무 및 상태
2. 부재의 긴압 정도
3. 부재의 접속부 및 교차부의 상태
4. 기동침하의 유무 및 상태

■ 안전난간대에 푯목(Toe Board)을 대는 이유

공구 등 물체가 작업발판에서 지상으로 낙하되지 않도록 하기 위하여

발끝막이판(Toe Board)은 낙하물을 방지하기 위해 설치하는 것이다. 발끝막이판은 바닥면 등으로부터 10cm 이상의 높이를 유지하여야 한다