

5대 중대재해 + 폭염대비

“안전한 일터” 프로젝트

주요 안전보건자료

12대 핵심 안전수칙 주요 정보



1 ☆ 작업발판, 안전난간, 추락방호망 설치

추락

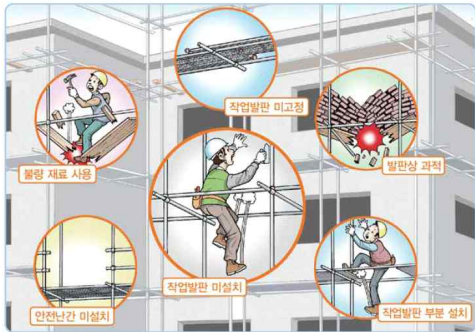
추락의 방지

- 떨어지거나 넘어질 위험이 있는 장소(작업발판의 끝·개구부 등 제외) 등에서 작업할 때에 위험 우려가 있는 경우 비계를 조립하는 등의 방법으로 **작업발판**을 설치하여야 함
- 작업발판 및 통로의 끝이나 개구부로서 추락 위험이 있는 장소에 **안전난간**, 울타리, 수직형 추락방호망 또는 덮개 등의 방호조치를 하여야 함

1 ☆ 작업발판, 안전난간, 추락방호망 설치

추락

✓ 불량(나쁜) 비계



정의

비계상에 작업발판 및 안전난간 등이 미설치되어 추락 위험이 높은 비계

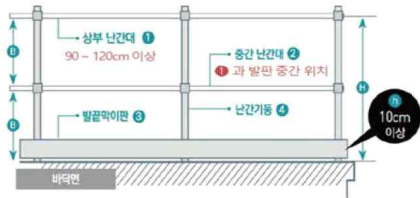
불량비계근절 핵심 이행 사항

- 1 작업발판 고정 철저
- 2 안전난간 견고히 설치
- 3 벽이음 설치 기준 준수

1 작업발판, 안전난간, 추락방호망 설치

추락

✓ 안전난간



안전난간 설치



발끝막이판 설치

- 작업발판 단부에 안전난간 설치
(100kgf 이상의 하중을 견딜 수 있는 구조)

- 안전난간은 상부 난간대, 중간 난간대,
발끝막이판 및 난간 기둥으로 구성

1 작업발판, 안전난간, 추락방호망 설치

추락

✓ 추락방호망



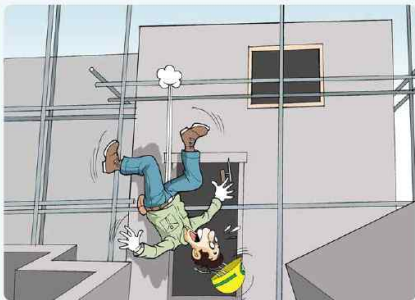
철골 및 지붕 하부 추락방호망 설치



비계와 구조물 사이 추락방호망 설치(상·하부)

쌍줄비계 위에서 견출 작업 중 떨어짐

✓ 재해 개요



작업자가 외벽 견출 작업을 위해 작업발판이 설치되지 않은 쌍줄비계 위에서 작업 중 발을 헛디뎈 바닥으로 떨어짐

✓ 재해 발생원인

- 작업발판 등 떨어짐 방지조치 미실시
- 안전모 턱끈 미체결 등 보호구 착용 불량

✓ 재해 예방대책



- 떨어짐 방지조치 철저
 - 폭 40cm 이상 작업발판 설치
 - 발판 단부에 안전난간 설치 또는 곤란할 경우 안전대 사용 등
- 안전모 턱끈을 올바르게 체결하여 작업

고소작업대 위에서 청소작업 중 떨어짐

✓ 재해 개요



작업자가 차량탑재형 고소작업대에 탑승해서 건물 유리창을 청소하던 중 중심을 잃고 아래 지면으로 떨어짐

✓ 재해 발생원인

- 고소작업대 전면 안전난간 미설치
- 떨어짐 위험장소에서 안전대, 안전모 미착용

✓ 재해 예방대책



- 작업대 모든 측면에는 떨어질 위험이 없도록 안전난간 설치
- 작업대 위에서 작업 중 안전모, 안전대 등 보호구를 지급·착용

2

★ 개구부 덮개 고정 설치

추락

개구부 등의 방호조치

작업발판, 통로의 끝이나 개구부로서 노동자가 추락할 **위험이 있는 장소**에는 **방호조치** (덮개, 안전난간, 울타리 등)를 충분한 강도를 가진 구조로 튼튼하게 설치

2 개구부 덮개 고정 설치

추락

✓ 개구부 등 추락 위험 요인



슬라브 단부 안전난간 미설치



비계 단부 작업발판 및
안전난간 미설치



안전난간 길이 부족



엘리베이터 개구부
안전난간 미설치



계단 단부 안전난간 미설치



개구부 덮개 미설치



개구부 덮개 미고정



2 ☆ 개구부 덮개 고정 설치

추락

✓ 핵심 예방조치

1

뒤집히거나 파손되지 않는
재질의 견고한 덮개
혹은 안전난간 설치

2

개구부 주변 및 개구부에는
추락위험을 알리는
위험 표지 설치

3

이동 및 작업에
적정한 조도 확보
(통로: 75lux, 경작업: 150lux)

2 [☆]개구부 덮개 고정 설치

추락

✓ 개구부 등의 방호조치



개구부 덮개 설치



안전난간 설치



임의 제거 금지



안전표지 조치

✓ 수직형 추락방호망 종류



매시 시트형



그물망형



밴드형



추락방호망 고정부

기계실 침수정 개구부에서 떨어짐

✓ 재해 개요



기계실 내 침수정 개구부 안에 빠진 수공구를 꺼내려는 과정에서 중심을 잃고 하수 침수정 아래로 떨어짐

✓ 재해 발생원인

- 개구부에 떨어짐 방지 안전조치 미실시
- 침수정 높이 등 내부 구조가 확인 불가능하고, 손이 미치지 않은 상황에서 작업

✓ 재해 예방대책



- 떨어질 위험이 있는 개구부에는 견고한 구조의 안전난간, 덮개 등 방호조치 설치
- 작업 전 위험성평가 실시 및 교육

보행통로가 아닌 곳으로 이동 중 대형 개구부에 떨어짐

✓ 재해 개요

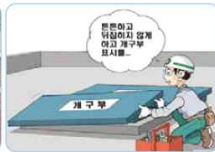
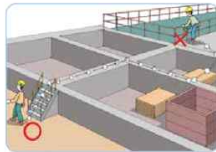


지정된 통로가 아닌 구간의 안전난간을 넘어
이동 중 바닥개구부에 놓여 있는 합판을 밟아
아래로 떨어짐

✓ 재해 발생원인

- 현장 내 지정 통로 미사용
- 개구부 덮개를 합판+청비닐을 걸쳐 놓는 등 개구부 관리 미흡

✓ 재해 예방대책



- 현장 내 지정된 통로 이용 등 재해 방지에 관한 조치 및 규정 준수
- 개구부 덮개는 움직이지 않는 구조로 설치

3

☆ 안전모 · 안전대 등 개인보호구 지급 및 착용 철저

추락

보호구

노동자의 신체 일부 또는 전체에 착용해 외부의 유해·위험요인을 차단하거나 그 영향을 감소시켜 산업재해를 예방하거나 피해의 정도와 크기를 줄여주는 기구

3 안전모 · 안전대 등 개인보호구 지급 및 착용 철저

추락

✓ 보호구 착용 작업 예시

고소작업



안전모, 안전대 등

중량물 취급 작업



안전모, 안전화 등

사상작업



보안경, 안전화, 귀마개 등

분체 도장작업



방진마스크, 안전화 등

착용해야할
보호구들은?

3

안전모 · 안전대 등 개인보호구 지급 및 착용 철저

추락

✓ 안전모

ABE형

안전모 착용방법



낙하 · 비래
· 추락 · 감전

1



모체, 착장제,
충격흡수제 및 턱끈의
이상 유무 확인

2



머리 크기에 맞게
착장체의 머리
고정대 조절

3



귀의 양쪽에 턱끈
위치하도록 착용

4



안전모가 벗겨지
않도록 턱끈을
조여서 조정

사다리 이용 보안등 교체작업 중 떨어짐

✓ 재해 개요



출입구 처마부위 미장작업 전 청소를 위해
사다리를 이용해 올라가던 중 사다리가 넘어지며
바닥으로 떨어짐

✓ 재해 발생원인

- 사다리 넘어짐 또는 미끄러짐 방지조치 미실시
- 머리 보호를 위한 안전모 미착용

✓ 재해 예방대책



- 사다리는 구조물에 고정하거나 미끄럼방지 조치 후 사용
- 3개 이상의 버팀대를 가지고 있지 않는 사다리 위에서 작업 금지, 작업 시에는 이동식 비계 등 작업발판 설치 후 작업
- 작업시 안전모, 안전대 지급 · 착용

이동식비계 발판에서 전선 입선작업 중 떨어짐

✓ 재해 개요



이동식 비계 발판에서 천장에 입선 작업을 하던 중 작업발판 단부에서 실족하여 바닥으로 떨어짐

✓ 재해 발생원인

- 이동식 비계 상부에 안전난간 미설치
- 안전모 · 안전대 미착용 상태로 작업 실시

✓ 재해 예방대책



- 이동식 비계의 안전조치 철저
 - 비계의 최상부 작업 시 안전난간 설치
 - 작업발판 위에서 사다리 등 사용금지
 - 비계 바퀴 고정 및 아웃트리거 설치
- 작업 시 안전모, 안전대 지급 · 착용토록 관리감독 철저



주요 용어

- 출입금지

: 추락 위험장소, 화재폭발 위험이 있는 장소 등 노동자에게 위험을 미칠 우려가 있는 장소에는 울타리를 설치하는 등 관계자가 아닌 사람의 출입을 금지

- 작업지휘자

: 작업과 관계되는 각종 조건을 유지하는 직무 외에 기계설비, 취급 재료, 용구, 작업방법 등에 대해서 불안정한 상태 또는 행동의 유무를 직접 점검 감시하는 업무를 수행하는자 (작업지휘자)를 지정하여 작업계획서에 따라 작업을 지휘

출입금지 설치



일반 작업자의 출입금지



주요 작업계획서 작성 대상

※ 산업안전보건기준에 관한 규칙 [별표4] 일부

2. 차량계 하역운반기계등을 사용하는 작업
(화물자동차를 사용하는 도로상의 주행작업은 제외)

11. 중량물의 취급작업

작업지휘자 작업위치

- 모든 작업 상황을 파악할 수 있는 위치
- 모든 작업자가 지휘자의 신호 등을 확인할 수 있는 위치
- 작업지휘자의 안전이 확보될 수 있는 위치



굴착기 후진 중 뒷바퀴에 깔림

✓ 재해 개요



작업자가 거푸집 탈형작업을 마치고 박스를
철근 덮개용 천막 안으로 넣던 중 후진하던
굴착기의 후면 뒷바퀴에 깔림

✓ 재해 발생원인

- 건설기계 작업에 따른 별도 유도자 미배치
- 작업반경 내 출입금지 조치 등 안전 시설물 미설치

✓ 재해 예방대책



- 차량계 건설기계 작업 중 접촉방지 조치
(출입제한 조치 또는 유도자 배치)
- 차량계 건설기계 작업계획서 작성 및 작업자 주지

지게차 후진작업 중 부딪힘

✓ 재해 개요



지게차 운전자가 창고에서 화물을 운반하던 중 동료작업자를 발견하지 못한 채 후진하다 부딪힘

✓ 재해 발생원인

- 지게차 운전면허가 없는 무자격자 운전
- 차량계 하역운반기계 작업계획서 미작성
- 지게차 후진 시 시야확보 미흡

✓ 재해 예방대책



- 유자격자에 의한 지게차 운전
- 차량계 하역운반기계 작업계획서 작성 및 주시
- 지게차 후진경보기, 경광등 설치 또는 후방감지기 등 후방확인 조치 실시

5 근로자 안전통로 확보 및 작업장 정리 정돈

부딪힘

작업장 내 통로

작업장으로 통하는 장소와 작업장 내에는 노동자가 사용하기 위한 **안전한 통로를 설치**하고 **항상 유효한 상태가 유지**되도록 해야 함. 또한 통로의 주요 부분에는 통로 표시를 하고, 안전하게 통행할 수 있도록 하여야 함

5 근로자 안전통로 확보 및 작업장 정리 정돈

부딪힘

✓ 안전통로 확보



작업장소 구획



작업장 내 안전통로 구획



보행자용 출입구 설치



반사경 설치



가설통로 설치



5 근로자 안전통로 확보 및 작업장 정리 정돈

부딪힘

✓ 정리정돈으로 통로 확보

- 옥내 · 외 작업장 바닥의 상태와 정리 · 정돈 상태 확인



- 바닥에 넘어짐 위험이 없도록 사업장 특성에 적합한 바닥의 안전성 확보



통로에 방치된 적재물 · 전선 등



개선 전 - 바닥 파손



개선 후 - 콘크리트 바닥 공사

금속 모형절단기와 천장주행크레인의 벽체기둥 사이에 끼임

✓ 재해 개요



작업자가 통로를 따라 이동하던 중 주행하는 모형절단기의 메인 빔과 천장주행 크레인의 벽체기둥 사이에 가슴 부위가 끼여 사망

✓ 재해 발생원인

- 모형절단기 돌기부와 크레인 벽체 기둥에 접촉하는 부분의 통로 폭이 10cm로 안전통로 미확보된 곳으로 이동

✓ 재해 예방대책



- 작업장 내 안전통로의 설치(크레인과 벽체 기둥과 접촉하는 부분의 통로 폭이 0.4m 이상이 되도록 안전통로를 설치 또는 작업통로가 아니면 출입금지 조치)
- 작업 안전수칙 제정 및 교육 실시

폐자재 정리 중 석재재단기로 넘어져 끼임

✓ 재해 개요



폐석재를 정리하기 위해 재단기 옆으로 이동하던 작업자가 중심을 잃고 넘어져 작동 중인 재단기의 대차(테이블)와 하부 작업 틀 사이에 끼임

✓ 재해 발생원인

- 석재재단 대차(테이블) 측면 방호울 미설치
- 재단기에서 흘러나온 물기 바닥 방치

✓ 재해 예방대책



- 재단 테이블에 출입 금지 조치 또는 측면에 방호울을 설치하는 등 접촉 방지조치 실시
- 배수로 설치 및 바닥에 떨어진 물기는 수시로 제거하여 안전하고 청결한 바닥 유지

6



방호덮개, 안전가드 등 방호장치 설치

끼임

방호장치 설치

기계의 원동기·회전축·기어·풀리·플라이휠·벨트 및 체인 등 위험에 처할 우려가 있는 부위에
덮개·울·슬리브·건널다리(안전난간 및 미끄러지지 않는 구조의 발판이 설치된) 등을 설치

6

방호덮개, 안전가드 등 방호장치 설치

끼임

✓ 기계 · 설비의 유해 · 위험요인



방호장치 미설치



회전체 취급 시 면장갑 착용



정비·보수 작업시 오조작

✓ 재해 예방대책



말림점 방호조치



건널다리



끼임점 방호조치



✓ 방호장치의 분류

격리형 방호장치



완전차단형 방호장치



덮개형 방호장치

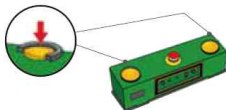


안전방책(울)

위치제한형 방호장치

양수조작식 방호장치

기계의 조작장치를 기계에서
일정거리 이상 떨어지게 설치



접근거부형 방호장치

손쳐내기식 방호장치

신체부위를 안전한 위치로
밀거나 당겨내는 안전장치



접근반응형 방호장치

광전자식 방호장치

신체부위를 감지하여 기계를
정지시키거나 스위치가 꺼짐



리턴롤러와 컨베이어 벨트 사이에 끼임

✓ 재해 개요



이송용 컨베이어의 리턴롤러에 묻은 이물질을 수공구로 제거하던 중 가동 중인 리턴롤러와 컨베이어 벨트 사이에 팔과 상체가 끼임

✓ 재해 발생원인

- 리턴롤러 회전부의 끼임 위험점에 방호 덮개 및 비상정지장치 미설치

✓ 재해 예방대책



- 컨베이어 동력전달부에 신체의 일부가 말려들 수 있는 부분에 방호울 또는 덮개 등의 방호조치
- 정비·수리 등의 작업 시 운전정지 철저
- 비상 시 컨베이어 운전을 정지시킬 수 있는 비상정지장치 설치

탁상용 연삭기로 작업 중 깨진 연삭숫돌에 맞음

✓ 재해 개요



탁상용 연삭기를 사용하여 자동차 엔진 부품을 연삭하던 중 연삭숫돌이 깨지면서 파편에 가슴을 맞아 사망

✓ 재해 발생원인

- 연삭숫돌의 최고 사용회전속도(2,498RPM)를 초과하여 사용
- 연삭숫돌 파편이 방호덮개의 강도 미달로 방호덮개가 분리되며 튀어나옴

✓ 재해 예방대책



- 연삭숫돌의 최고원주속도 이하 사용
- 연삭숫돌의 사양에 적합한 방호덮개 사용
- 자율안전확인신고 제품 사용

7

정비보수 작업 시 전원차단 등 잠금조치 및 안전표지 부착

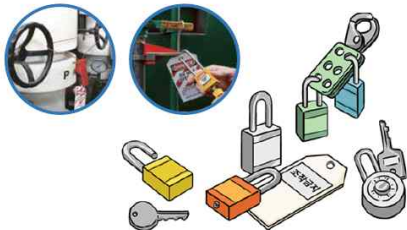
끼임

비정형작업의 주요 위험요인

작업조건, 방법, 순서 등이 표준화되어 있는 반복성 작업이 아닌 작업의 조건 등이 일상적이지 않은 상태에서 이루어지는 정비·청소·급유·검사·수리·교체·조정 등 작업의 위험요인

✓ LOTO : 잠금장치(Lock Out), 꼬리표(Tag Out) 예시

- 정비·청소·수리 등의 작업 시 해당 기계의 운전을 정지한 후, 다른 사람이 기계를 운전하는 것을 방지하기 위해 **기동장치에 잠금장치**를 하고 **표지판**을 부착



잠금장치(Lock Out) 예



기동스위치 잠금장치



전기 잠금장치



게이트밸브 잠금장치

꼬리표(Tag Out) 예



꼬리표(Tag Out)

✓ LOTO 작업절차(8단계)



다이캐스팅기 상부에서 점검 중 금형에 끼임

✓ 재해 개요



다이캐스팅기가 정상 운전되지 않아 금형 사이에 올라가 점검·정비작업 중 기계가 작동되어 금형 사이에 끼임

✓ 재해 발생원인

- 다이캐스팅 기계 게이트가드(안전문)의 연동장치 미설치
- 정비 등의 작업시 설비 운전 미정지

✓ 재해 예방대책



- 게이트가드가 열려 있으면 기계가 작동하지 않도록 연동장치 설치
- 정비 등의 작업 시 운전 정지 및 불시가동을 방지하기 위해 LOTO(잠금장치 및 조작 금지 표지 부착) 실시

배합기 가동상태에서 점검 중 끼임

✓ 재해 개요



배합기 가동 도중 개방되어있는 점검구에
작업자가 점검 작업 수행 중 신체의 일부가
배합기의회전날과 점검구 사이에 끼임

✓ 재해 발생원인

- 배합기 점검구 덮개가 개방 상태로 운전 함으로
회전날 접촉위험방지조치 미실시
- 점검,정비 등의 작업시 운전정지(전원 차단) 미실시

✓ 재해 예방대책



- 배합기 회전날 접촉위험에 따른 덮개 및 연동장치
등의 위험방지조치 실시
- 점검, 정비 등의 작업시 운전정지(전원 차단) 및
LOTO 실시

8

☆ 용접 시 불티 비산방지 철저 및 화재감시자 배치

화재 · 폭발

✓ 통풍이나 환기가 충분하지 않는 장소에서의 용접 · 용단 등 화기작업시 준수사항

① 작업 준비 및 작업 절차 수립

② 작업장내 위험물의 사용 · 보관 현황 파악

③ 인화성 액체 방호조치 및 소화기구 비치

④ 비산방지덮개, 용접방화포 등 비산방지조치

⑤ 인화성 액체의 증기에 대한 환기 등의 조치

⑥ 작업자에 대한 화재예방 및 피난교육 등

8

☆ 용접 시 불티 비산방지 철저 및 화재감시자 배치

화재 · 폭발



산소농도측정



환기팬 가동



용접장치 운반구



용접장치 운반구



비산방지용 불받이포



비산방지조치

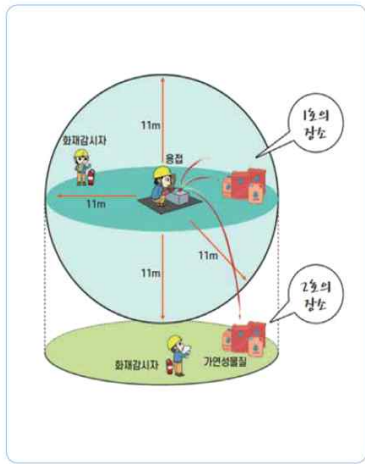
✓ 화재감시자

1 화재감시자 배치 대상

- 대상1** 작업반경 11m 이내에 건물구조 자체나 내부 (개구부 등으로 개방된 부분을 포함한다)에 가연성 물질이 있는 장소
- 대상2** 작업반경 11m 이내의 바닥 하부에 가연성 물질이 11m 이상 떨어져 있지만 불꽃에 의해 쉽게 발화될 우려가 있는 장소
- 대상3** 가연성 물질이 금속으로 제작된 칸막이 · 벽 · 천장 · 지붕의 반대쪽 면에 인접해 있어 열전도나 열복사에 의해 발화될 우려가 있는 장소

2 화재감시자 배치 제외

- 동일한 장소에서 상시 · 반복적으로 용접 · 용단작업을 할때 경보용 설비 또는 기구와 소화설비 또는 소화기가 갖추어진 경우



가스절단 불티 비산 화재 진화 중 화상

✓ 재해 개요



가스절단기를 사용하여 철재 빔 절단 중 불티가 옆 공정으로 비산되어 주위 바닥에 있던 시너 용기에 튀어 화재가 발생하자 진화 중 화상

✓ 재해 발생원인

- 시너 용기 마개가 개방된 상태에서 작업 등 취급 장소에 대한 화재예방 조치 미흡
- 소화기 위치(1.8m 상단) 부적절

✓ 재해 예방대책



- 가스절단작업 전 비산방지포, 소화기 비치, 가연성물질 격리, 화재감시자 배치 등 안전조치 후 작업 실시
- 안전거리 유지, 사용량만 현장 보관 등 인화성 물질에 대한 화재 예방조치 철저

아스팔트 방수구간 용접 불티로 화재

✓ 재해 개요



엘리베이터 증축 현장에서 작업자가 아스팔트 도막방수가 완료된 엘리베이터 피트에 들어가 청소작업을 하던 중 상부에서 용접하던 불티가 피트 내부에 떨어져 화재 발생으로 화상을 입음

✓ 재해 발생원인

- 아스팔트 프라이머가 경화되지 않고 유증기가 체류할 수 있는 상태에서 상부 용접작업과 피트 내부 청소작업을 병행
- 화학물질에 대한 위험성 정보제공 소홀

✓ 재해 예방대책

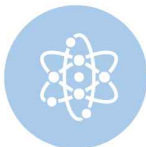


- 아스팔트 프라이머의 유증기로 화재발생 위험이 있을 경우 피트 주변의 화기작업 금지
- 용접 작업 전 비산방지포, 소화기 비치, 화재감시자 배치 등 안전조치 후 작업실시
- MSDS 비치 및 취급 작업자 교육 실시

9 소화설비 및 가연물 관리 철저

화재 · 폭발

✓ 소화의 원리



물리적 소화

냉각 소화

열 균형을 깨뜨려 온도를 낮추어 소화

질식 소화

산소를 차단해 농도 15% 이하로 조정하여 소화

제거 소화

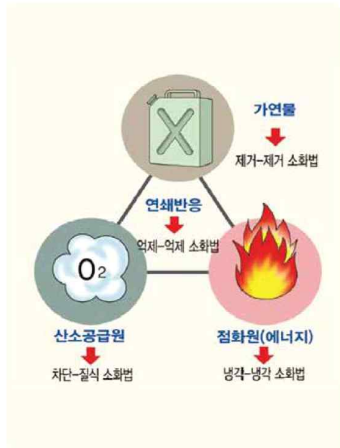
가연물을 제거하여 소화



화학적 소화

억제 소화

연쇄반응을 단절하여 소화



✓ 화재 종류별 적응 소화기

구분	종류	소화기 표시	소화방법	적응 소화기
일반 화재	A급	백색	냉각소화	산·알카리,포(泡), 물(주수)소화기
유류 및 가스화재	B급	황색	질식소화	CO ₂ ,증발성 액체, 분말,포소화기
전기 화재	C급	청색	질식소화	CO ₂ , 증발성 액체
금속 화재	D급	-	피복소화	마른모래, 팽창 질식
주방 화재	K급	-	냉각 및 질식소화	주방용(K급) 소화기



9

소화설비 및 가연물 관리 철저

화재 · 폭발

가연물(위험물질) 보관 상태



잘못된 경우



잘된 경우

저장탱크에서 가솔린 배출 중 폭발·화재

✓ 재해 개요



가솔린 저장탱크 내 잔존 가솔린을 이동식 펌프를 이용하여 다른 저장탱크로 이송 작업 중 폭발·화재 발생으로 3명이 화상 입음

✓ 재해 발생원인

- 폭발위험이 있는 장소에서 비방폭 구조의 이동식 펌프 등 사용
- 잔존 가솔린 이송을 위해 비도전성 재질의 고무호스를 사용하고 접지 및 본딩 미실시

✓ 재해 예방대책



- 폭발위험장소 내 방폭 구조 전기기계기구 사용
- 점화원 관리 철저
 - 가솔린 등 인화성 액체를 이송시 도전성재료를 사용하고 접지 및 본딩 실시

에탄올 주입 배관 근처에서 용접작업 중 폭발·화재

✓ 재해 개요



지열시스템에 에탄올 주입 중 배관 틈새로 에탄올이 누출된 상태에서 용접작업 중 발생한 용접 불꽃이 점화원이 되어 폭발·화재 발생

✓ 재해 발생원인

- 주입배관 연결부 등에서 인화성물질인 에탄올이 누출되는 등 화재·폭발 발생 우려가 있는 장소에서 용접작업 실시

✓ 재해 예방대책



- 화재·폭발 발생 우려 장소에서 용접작업 금지
- 에탄올 MSDS 게시 및 작업자에게 위험성 등 안전교육 실시

10 작업 전 유해가스 농도측정 및 작업 중 적정공기 유지(환기)

질식

밀폐 공간

산소결핍, 유해가스로 인한 질식·화재·폭발 등의 위험이 있는 장소

10 [☆]작업 전 유해가스 농도측정 및 작업 중 적정공기 유지(환기)

질식

✓ 질식재해가 발생할 수 있는 주요 장소 예시 ※ 산업안전보건기준에 관한 규칙 [별표18] 참고



강제반응탑



반응기



원료저장탱크



주류발효탱크



침전조



바지선 부력탱크



보일러 연통 내부



용접, 비파괴 배관 내부



콘크리트 양생장소



분뇨 처리장



냉동창고 내부



공기정화장치 내부



저장 호퍼



맨홀



지하 피트

✓ 질식재해 주요 안전수칙

- 1 사전에 산소 및 유해 가스농도를 측정하여 적정공기 수준 확인 후 진입
- 2 작업 전, 작업 중 환기팬으로 지속 환기 실시

01.

송풍기에 자바라를 붙여서
입구에서 1m 이상 밀어 넣고
(가급적 작업 위치까지 밀어 넣는 것이 효과적임)

*환기를 위한 송풍기 예시

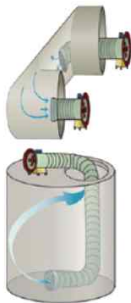


02.

작업자가 들어가기 전, 15분 이상 공기를 불어 넣고
(단, 환기시간은 질식위험공간의 체적, 구조, 유해 가스 발생량, 환기조건에 따라 달라질 수 있음)

03.

작업자가 들어간 후, 계속 송풍기를 틀어 놓을 것!
(단, 유해가스 발생량에 따라 필요 송풍기 대수가 증가 될 수 있음)



*양면이 개방된 배관, 탱크와 같은 밀폐공간은 이렇게 환기하세요.

적정공기

산소(O₂)

: 18% 이상 23.5% 미만

이산화탄소(CO₂)

: 1.5% 미만

일산화탄소(CO)

: 30ppm 미만

황화수소(H₂S)

: 10ppm 미만

인화성물질

: 인화하한계값의 25% 미만
(이 외의 유해물질은 노출기준 이내인지 확인)

콘크리트 양생작업 중 갈탄 연소가스에 중독

✓ 재해 개요



콘크리트 양생을 위해 피우던 난로에 갈탄을 보충하려고 들어간 작업자가 갈탄 연소시 발생한 일산화탄소 등 유해가스에 중독

✓ 재해 발생원인

- 밀폐공간에서의 안전작업조치 및 방법 불량

✓ 재해 예방대책



- 밀폐공간 환기 및 유해가스 농도 측정 철저
- 작업 감시인 배치 및 구조장비 준비
- 밀폐공간 작업 프로그램 수립 시행

교반기에 첨가제 투입작업 중 질식

✓ 재해 개요



교반공정에서 작업자가 냉각 교반기 재료 투입구에 머리를 집어넣은 상태에서 첨가제를 투입하고 휘저어주는 작업을 하던 중 의식을 잃음

✓ 재해 발생원인

- 질소가스 투입에 의하여 산소가 결핍 (산소농도 18% 미만) 상태에서 작업

✓ 재해 예방대책



- 환기 및 산소농도 측정 등 안전 확인 후 작업 (적정 공기의 산소농도 범위: 18% 이상 23.5% 미만)
- 작업자에게 안전작업방법 주지
※ 필요할 경우 밀폐공간 작업 프로그램 수립·시행

11 송기마스크 등 개인보호구 지급 및 착용 철저

질식

보호구

밀폐공간 작업 시 필요한 보호장구는 **호흡용 보호구, 안전대, 보호가드, 구멍 밧줄, 구조용 삼각대** 등이 있으며, 언제든지 즉시 사용 가능한 상태로 유지하여야 함

11 송기마스크 등 개인보호구 지급 및 착용 철저

질식

✓ 호흡용 보호구(공기호흡기 또는 송기마스크)

• 호흡용 보호구의 착용장소

- 유해가스가 지속적으로 발생하여 환기만으로 적정공기를 유지하기 힘든 경우
- 태크, 화학설비, 수도나도수관등 구조적으로 충분히 환기가 힘든 경우
- 응급상황이 발생하여 충분히 환기시킬 시간적 여유가 없는 경우



공기호흡기(SCBA)



송기마스크

11 송기마스크 등 개인보호구 지급 및 착용 철저

질식

✓ 안전대와 구명줄, 구조용 삼각대 등

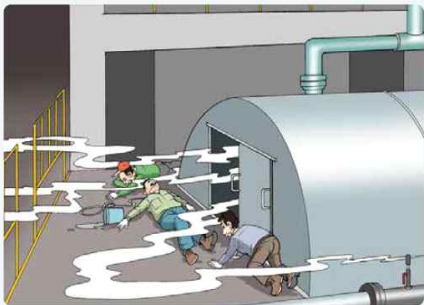
구명줄 및 구조용 삼각대의 사용

- 안전대와 구명줄
 - 밀폐공간은 용기·탱크 등 시설내부, 지하, 갭, 맨홀, 피트로 들어가는 경우 승강구나 오르내리는 사다리가 있을 수 있음. 따라서 들어가는 과정이나 내부에서 작업할 때 추락 위험이 존재
 - ※ 탱크 바닥이나 기타 습기 찬 환경의 바닥, 사다리 발판이 매우 미끄러울 수 있음
 - 따라서 추락위험에 대비하기 위해 안전대와, 구명밧줄을 착용하여야 함
- 구조용 삼각대 등
 - 응급상황발생 시 구조하기 위한 구조용삼각대, 사다리, 섬유로프 등을 갖추어 두어야 함



폐수처리장 폭기조 점검 중 중독

✓ 재해 개요



장기간 폐쇄되었던 폐수처리장 폭기조 내부
상태를 점검하고 재가동 준비를 위한 작업 중
황화수소에 중독

✓ 재해 발생원인

- 밀폐공간 내에 장기간 정체된 폐수를 폭기하는
순간 바닥의 퇴적층이 파괴, 교반되면서 다량의
황화수소 급속히 배출

✓ 재해 예방대책



- 밀폐공간 작업 전, 중 산소농도 및 유해가스 측정
- 작업 전 및 작업 중 환기실시, 공기호흡기 또는
송기마스크의 착용 및 관리 등 밀폐공간
작업프로그램 시행

돈사 정화조 내부 청소작업 중 황화수소에 중독

✓ 재해 개요



정화조에서 내부 청소 작업을 하다가 황화수소
유독가스에 중독되어 사망

✓ 재해 발생원인

- 황화수소 위험성 인식 부족
- 밀폐공간 작업 시 밀폐공간 작업 프로그램 미실시

✓ 재해 예방대책



- 밀폐공간작업 안전보건 조치 사항 준수
 - 산소·유해가스 농도 측정, 작업 전, 중 환기 실시, 감시인 배치, 출입제한조치 등
- 밀폐공간 작업 프로그램 수립·시행 등 철저한 관리 및 안전작업절차 준수

12 [☆] 5대 기본 수칙(물, 냉방장치, 휴식, 보냉장구, 119신고)

폭염

폭염작업

폭염으로 인해 「산업안전보건기준에 관한 규칙」 별표 13의2에 따라 측정한 온도(체감온도)가 31도 이상이 되는 작업장소에서의 장시간 작업

12 [☆] 5대 기본 수칙(물, 냉방장치, 휴식, 보냉장구, 119신고)

폭염

✓ 폭염 안전 5대 기본 수칙

- 1 시원하고 깨끗한 물 충분히 제공
- 2 실내·옥외 작업 시 에어컨, 선풍기 등 냉방장치 및 그늘막 설치
- 3 체감온도 33° 이상 폭염작업 시 매 2시간 이내 20분 이상 휴식
- 4 냉각의류, 냉각조끼 등 개인 보냉장구 지급
- 5 온열질환자·의심자 발생 시 즉시 119 신고



물



바람·그늘



휴식



보냉장구



응급조치

✓ 체감온도별 주요 보건조치

31도 이상 폭염작업 시 [* 다음 중 하나 이상 조치]

- 1 냉방 또는 통풍 등을 위한 온도·습도 조절장치 설치·가동



- 2 작업시간대의 조정 등 폭염 노출을 줄일 수 있는 조치



- 3 폭염 건강장해 예방을 위하여 적절한 휴식시간 부여

33도 이상(폭염특보 기준) 폭염작업 시

매 2시간 이내 20분 이상 휴식

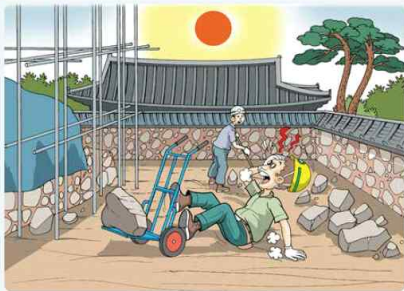


다만, 곤란한 경우에는 개인용 냉방 또는 통풍장치 지급·가동 또는 개인용 보냉장구 지급·착용 등 조치



폭염상태에서 자재 운반작업 중 넘어짐

✓ 재해 개요



폭염주의보가 발령된 옥외 현장에서 자연석을 동료 작업자와 같이 행거를 이용하여 운반하던 중 갑자기 뒤로 쓰러져 호흡이 불안정하는 등 건강상태가 악화되어 사망

✓ 재해 발생원인

- 재해 발생 당일 낮 최고 온도 34.8℃로 폭염주의보가 발령된 상태에서 작업 실시

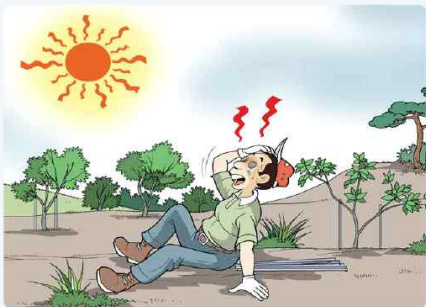
✓ 재해 예방대책



- 폭염 시 실외 작업의 작업자에게 깨끗한 물 제공, 그늘 설치 등 작업관리 철저
- 온열질환자·의심자 발생 시 즉시 119 신고

야외 고온작업 중 열사병으로 사망

✓ 재해 개요



8월 과실수 농장에서 금속막대 설치 작업 중
장시간 직사광선에 노출되어 쓰러진 후 동료
작업자에게 발견되어 인근 병원으로 후송 중 사망

✓ 재해 발생원인

- 그늘이 없는 야외 작업장에서 지속적으로
고온다습한 환경 및 직사광선에 노출되어
작업자의 체온조절 장애로 열사병 발생

✓ 재해 예방대책



- 야외 고온작업 환경에 따른 건강장해 예방 철저
 - ① 시원·깨끗한 물 제공, ② 냉방장치 및 그늘막 설치, ③ 적절 휴식시간 부여, ④보냉장구 지급, ⑤119신고

휴업 3일 이상 **의 산업재해 발생 시 사업주는 반드시** **산업재해조사표를 작성·제출**해야 합니다!

산업재해 발생 시 산업재해조사표를 작성·제출해야 합니다.

- 사업주는 사망 또는 3일 이상 휴업이 필요한 산업재해 발생 시 발생한 날부터 1개월 이내에 지방고용노동관서(산재예방지도과)에 산업재해 조사표를 작성·제출해야 합니다.

*「산업안전보건법」 제57조제3항 및 같은 법 시행규칙 제73조

참고

3일 이상 휴업이
필요한 산업재해
관련 사항



- ✓ 산업재해로 인해 결근 등 회사에 출근하지 못하는 것이며, 의사의 진단소견 등 객관적 근거에 의해 휴업을 판단
- ✓ 휴업 일수에 재해발생일은 미포함되나, 법정공휴일, 휴무일 등은 포함
- ✓ 보고를 회피할 목적으로 의사의 진단소견 등 객관적 판단기준과 달리 사업주가 임의로 휴업을 불연속 부여하면 과태료 부과

» 근로복지공단에 요양급여 신청서 등을 제출하더라도 산업재해조사표를 별도로 제출하여야 하며
미제출 시 **1,500만원 이하의 과태료가 부과**됩니다.

휴업 3일 이상 **의** 산업재해 발생 시 사업주는 반드시 **산업재해조사표**를 작성·제출해야 합니다!

전자문서로도 제출할 수 있어 보고가 수월합니다.

- 방문, 우편, 팩스 등의 방법 이외에도 고용노동부 홈페이지를 통해 전자민원*으로 산업재해조사표를 제출할 수 있습니다.



중대재해는 지체 없이 지방고용노동관서로 보고해야 합니다.

- 사업주는 중대재해 발생사실을 알게 된 경우 재해발생개요, 피해상황, 조치 및 전망 등을 지체 없이 지방고용노동관서(산재예방지도과)에 전화·팩스 등으로 보고해야 합니다.

* 「산업안전보건법」 제54조제2항 및 같은 법 시행규칙 제67조

** 중대재해 발생을 보고하지 않거나 거짓으로 보고하면, 3천만원 이하 과태료 부과

산업재해조사표

※ 뒤쪽의 작성방법을 읽고 작성해 주시기 바라며, []에는 해당하는 곳에 ✓표시를 합니다.

(앞쪽)

1. 사업장 정보	①산재관리번호 (사업개시번호)		사업자등록번호		
	②사업장명		③근로자 수		
	④업종		소재지 (-)		
	⑤재해자가 사내 수급인 소속인 경우(건설업 제외)	원도급인 사업장명		⑥재해자가 파견근로자인 경우	파견사업주 사업장명
		사업장 산재관리번호 (사업개시번호)			사업장 산재관리번호 (사업개시번호)
	건설업만 작성	발주자		[]민간 []국가·지방자치단체 []공공기관	
		⑦원수급 사업장명		공사현장 명	
		⑧원수급 사업장 산재 관리번호(사업개시번호)			
⑨공사종류		공정률 %	공사금액 백만원		

※ 아래 항목은 재해자별로 각각 작성하되, 같은 재해로 재해자가 여러 명이 발생한 경우에는 별도 서식에 추가로 적습니다.

II. 재해 정보	성명		주민등록번호 (외국인등록번호)		성별 []남 []여		
	국적 []내국인 []외국인 [국적: ⑩채류자각:]		⑪직업				
	입사일 년 월 일		⑫같은 종류업무근속기간 년 월				
	⑬고용형태 []상용 []임시 []일용 []무급가족종사자 []자영업자 []그 밖의 사항 []						
	⑭근무형태 []정상 []2교대 []3교대 []4교대 []시간제 []그 밖의 사항 []						
	⑮상해종류 (질병명)		⑯상해부위 (질병부위)		⑰휴업예상일수 휴업 []일 사망 여부 []사망		
III. 재해 발생 개요 및 원인	⑱재해 발생 개요	발생일시	년 월 일 요일 시 분				
		발생장소					
		재해관련 작업유형					
		재해발생 당시 상황					
		⑳재해발생원인	근로자 부주의				
IV. ㉑재발 방지 계획	안전보건교육 실시 보호구 지급						
	※ 위 재발방지 계획 이행을 위한 안전보건교육 및 기술지도 등 한국산업안전보건공단에서 무료로 제공하고 있으니 즉시 기술지원 서비스를 받고자 하는 경우 오른쪽에 ✓ 표시를 하시기 바랍니다. 즉시 기술지원 서비스 요청 []						
작성자 성명		작성일		년 월 일			
작성자 전화번호							
		사업주				(서명 또는 인)	
		근로자대표(재해자)				(서명 또는 인)	
()지방고용노동청장(지청장) 귀하							
재해 분류자 기입란 (사업장에서는 작성하지 않습니다)		발생형태 □□□ 작업지역·공정 □□□		기인물 □□□□□ 작업내용 □□□			

근본원인분석

(RCA, Root Cause Analysis)

5-Whys 근본원인 분석

어떤 문제점에 대한 의미 있는 결론이 나올 때까지 계속 반복해서 "왜"인지를 물어보는 RCA 기법, 간단하지만 원인 추적에 효과적

각 단계를 거칠때마다 정보와 증거가 발생하기 때문에 "왜?"를 묻는게 아니라 그 정보들을 질문에 포함하는 것도 좋다.

우리회사 건물은
비슷한 시기에 준공한 주변 건물에 비해 외벽의 부식이 심해요..

1Why?

왜 외벽의 부식이 심한지 생각해보니
비누청소를 자주하기 때문이었다.

2Why?

왜 비누청소를 자주 하는지 물어보니
비둘기 배설물이 많이 묻어서였다.

3Why?

왜 비둘기 배설물이 많은지 확인해보니
비둘기의 먹잇감인 거미가 많아서였다.

4Why?

왜 거미가 많은지 확인해보니
거미의 먹잇감인 불나방이 많아서였다.

5Why?

왜 불나방이 많은지 확인해보니
실내 전등을 주변보다 일찍 켜기 때문이었다.

**Is it all right for that person
to work there?**

Is it all right for me to work there?

**Is it all right for my son or daughter
to work there?**

- Theodore Hatch -

Thank you

S. J. Suh

s2j83@korea.kr