

건설업 근로자

안전보건교육

[부교재]

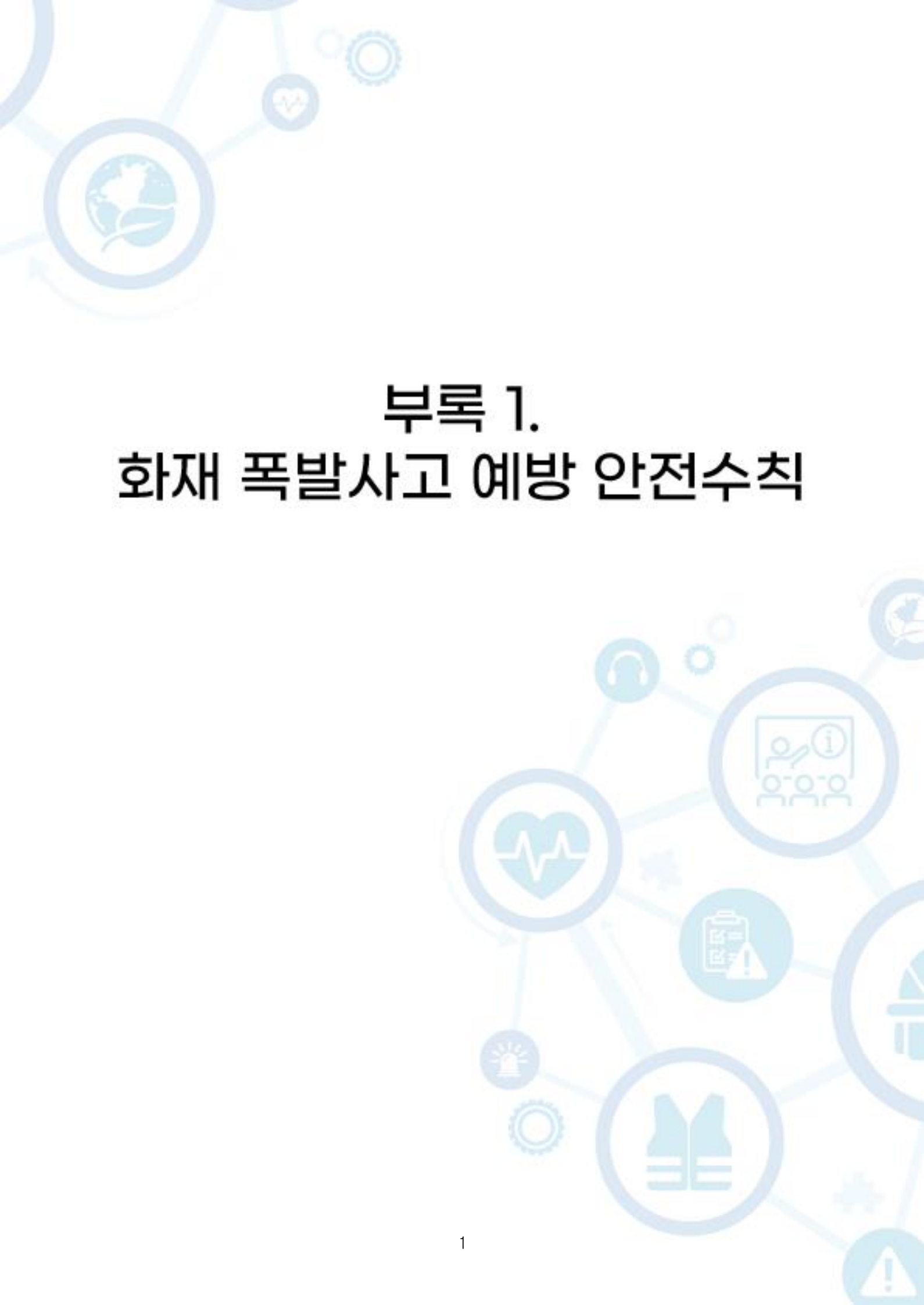
SMART
& SAFETY



스마트안전연구소⁺

차례

No	Title	Page
1	부록 1. 화재폭발사고 예방 안전수칙	1
2	부록 2. 고열작업 폭염 직업성 질병 예방	7
3	부록 3. 호우 태풍 대비	13
4	부록 4. 사업장내 사고 발생시 국민행동요령	19
5	부록 5. 중대재해처벌법	27
6	부록 6. 위험성평가와 안전	35
7	부록 7. 재해사례 - 건설업	41



부록 1.

화재 폭발사고 예방 안전수칙

산업안전보건교육

부록 1. 화재·폭발사고 예방 안전수칙

<1> 화재위험작업(용접·용단) 시 화재·폭발사고 예방 안전수칙

[1] 화재위험작업 시 불꽃 비산으로 인한 화재, 가스 누출로 인한 폭발 등으로 인한 위험이 있음

(1) 화재·폭발사고 예방 안전수칙

- 소화설비 설치 및 가연물 관리를 철저히 해야함
- 화기 취급시 인화성·가연성 물질 사전 제거
- 화재감시자 배치 및 주기적인 환기
- 용접 시 불티 비산 방지 조치
- 비상구 설치 여부, 피난시설, 방화구획 및 방화시설 주위 정리정돈 여부 등 확인

(2) 화재위험작업 중 사고 사례

2025. 03. 11	서울 강남구 공사현장에서 용단작업 준비 중 LPG통 폭발 (사망 1명, 부상 2명)
2025. 02. 14	부산 기장군 공사현장에서 용접작업에 의한 화재 (사망 6명, 부상 2명)
2024. 11. 23	경남 김해시 사업장에서 가스토치 작업중 폭발 (사망 1명, 부상 2명)

* 관련법령

- 「산업안전보건기준에 관한 규칙」 제232조(폭발 또는 화재 등의 예방)
- 「산업안전보건기준에 관한 규칙」 제241조(화재위험작업 시의 준수사항)
- 「산업안전보건기준에 관한 규칙」 제241조의2(화재감시자)

<2> 지하 작업장 등 밀폐공간 화재위험작업 안전수칙

[1] 지하 작업장 등 밀폐공간 화재위험작업 안전수칙

(1) 화재·폭발사고 예방 안전수칙

- 지하 작업장 등 밀폐공간에서 화재위험작업 시 통풍·환기조치 실시
- 위험물 등이 있는 장소에서 화기 등의 사용 금지 조치
- 지하 작업장 등 밀폐공간에서 화재위험작업 시 인화성 가스 등의 농도 측정
- 화재위험작업 시 불티비산방지조치 및 소화기 비치 철저

(2) 지하작업장 용접·용단 중 폭발사고 발생

사업장	(주)OOO	발생일시	2025.8.13.(수)14시 05분경
재해형태	폭발	소재지	충남 아산시
재해개요	2025.8.13.(수) 14:05경 충남 아산시 둔포면 소재 (주)OOO에서 콘크리트 흔화재를 보관하는 지하집수조 상부 배관에 드레인용 Hole을 용접하던 중, 원인 미상의 사유로 폭발이 발생하여 근로자 2명이 부상, 치료 중 2025.8.27.(수) 15:30경 1명이 사망함		

* 관련법령

- 「산업안전보건기준에 관한 규칙」 제241조(화재위험작업 시의 준수사항)

<3> 페드럼통 절단작업 폭발사고 예방 안전수칙

[1] 페드럼통 절단작업 폭발사고 예방 안전수칙

(1) 폭발사고 예방 안전수칙

- 인화성 물질 드럼통 절단작업 시 화기 사용 지양
- 작업 전 드럼통 내부물질을 깨끗이 제거 후 작업실시
- 화재위험작업 시 관리감독자 점검 철저

(2) 절단작업 중 폭발사고 사례

2024. 09	경남 사천시 소재 사업장에서 산소절단기로 드럼통을 절단하던 중 폭발 (사망 1명)
2025. 05.	경북 칠곡군 소재 사업장에서 그라인더로 드럼통을 절단하던 중 폭발 (사망 1명)
2024. 06.	경기 김포시 소재 사업장에서 플라즈마 절단기로 페드럼통을 절단하던 중 폭발 (사망 1명)

* 관련법령

- 「산업안전보건기준에 관한 규칙」 제240조(유류 등이 있는 배관이나 용기의 용접 등)

<4> 인화성 물질 폭발사고 예방 안전수칙

[1] 인화성 물질 폭발사고 예방 안전수칙

(1) 핵심 안전수칙

- 작업전 : 안전작업절차 마련·준수, 인화성 가스 및 증기 환기
- 작업중 : 방폭성능 전기 기계·기구 사용, 대전방지 안전화, 제전복 착용
- 비상시 : 작업 중지 및 신속대피, 적절한 소화설비를 통한 화재진압

(2) 절단작업 중 폭발사고 사례

2025. 02	시흥 소재 oo사업장 인화성액체 드라이기로 건조 중 폭발 (부상 7명)
2023. 02.	경주 소재 oo사업장 열분해유 회수를 위해 전기설비 사용 중 폭발 (사망 1명, 부상 5명)
2022. 04.	울산 소재 oo사업장 인화성 액체 저장탱크 내부에서 보수작업 중 폭발 (사망 2명)

* 관련법령

- 「산업안전보건기준에 관한 규칙」 제311조(폭발위험장소에서 사용하는 전기 기계·기구의 선정 등)
- 「산업안전보건기준에 관한 규칙」 제325조(정전기로 인한 화재 폭발 등 방지)

(3) 인화성 물질 폭발사고 예방 자체점검표

구분	점검항목	결과	비고
<input checked="" type="checkbox"/> 작업 전 준비사항 [O:적정, △:보완필요, X:부적정]			
1	취급 물질의 위험성을 근로자가 인지하고 안전작업절차를 마련·준수하였는가?		
2	인화성 가스 및 증기가 체류하지 않도록 충분한 환기를 실시하였는가?		
<input checked="" type="checkbox"/> 작업 중 조치사항			
3	폭발위험장소에서 사용하는 전기 기계·기구는 적절한 방폭성능을 가졌는가?		
4	정전기 발생을 제거·억제하기 위해 대전방지 안전화, 제전복을 착용하였는가?		
<input checked="" type="checkbox"/> 비상 시 대비사항			
5	비상상황 시 작업중지 및 신속대피 할 수 있도록 근로자 교육을 하였는가?		
6	적절한 소화설비 등을 설치하여 화재가 확산되지 않도록 대비하였는가?		

<5> 위험물 저장탱크 폭발사고 예방 안전수칙

[1] 위험물 저장탱크 폭발사고 예방 안전수칙

(1) 핵심 안전수칙

- 작업전 : 안전작업절차 마련·준수, 접지 등 정전기 제거 여부 확인
- 작업중 : 가스감지기 설치, 대전방지 안전화, 제전복 등 착용
- 비상시 : 작업 중지 및 신속대피, 적절한 소화설비를 통한 화재진압

(2) 절단작업 중 폭발사고 사례


2025. 02	울산 소재 OO사업장 유류 저장탱크 상부 작업 중 폭발 (사망 1명, 부상 1명)
2023. 10.	전남 소재 OO사업장 저장탱크 상부에서 용접작업 중 폭발 (사망 2명)
2022. 03.	안산 소재 OO사업장 폐유기용제 탱크 용접작업 중 폭발 (사망 2명)

* 관련법령

- 「산업안전보건기준에 관한 규칙」 제325조(정전기로 인한 화재 폭발 등 방지)

(3) 위험물 저장탱크 폭발사고 예방 자체점검표

구분	점검항목	결과	비고
<input checked="" type="checkbox"/> 작업 전 준비사항		[O:적정, △:보완필요, X:부적정]	
1	안전작업절차를 마련·준수하였는가?		
2	저장탱크의 접지, 제전장치 사용 등으로 정전기를 억제하였는가?		
<input checked="" type="checkbox"/> 작업 중 조치사항			
3	작업자는 대전방지용 안전화, 제전복 등을 착용하였는가?		
4	작업 장소 인근에 가스감지기 설치 및 그 기능이 유지되고 있는가?		
<input checked="" type="checkbox"/> 비상 시 대비사항			
5	비상상황 시 작업중지 및 신속대피 할 수 있도록 근로자 교육 및 훈련을 실시하였는가?		
6	적절한 소화설비 등을 설치하고 그 기능이 유지되고 있는가?		



부록 2. 고열작업 폭염 직업성 질병 예방

산업안전보건교육

부록 2. 고열작업 폭염 직업성 질병 예방

<1> 고열작업·폭염

- [1] 폭염 : 우리나라 기상청이 제시하는 폭염은 일 최고 체감온도 33℃ 이상인 날로 정의
 [2] 기온과 습도를 고려하는 체감온도 기준으로 33℃ 또는 35℃ 이상이 2일 이상 지속이 예상되거나, 중대한 피해 발생이 예상될 때 폭염특보(폭염주의보와 경보)를 발표

폭염 주의보	폭염 경보
<p>폭염으로 인하여 다음 중 어느 하나에 해당하는 경우</p> <p>1. 일최고체감온도 33℃ 이상인 상태가 2일 이상 지속될 것으로 예상될 때</p> <p>2. 급격한 체감온도 상승 또는 폭염 장기화 등으로 중대한 피해발생이 예상될 때</p>	<p>폭염으로 인하여 다음 중 어느 하나에 해당하는 경우</p> <p>1. 일최고체감온도 35℃ 이상인 상태가 2일 이상 지속될 것으로 예상될 때</p> <p>2. 급격한 체감온도 상승 또는 폭염 장기화 등으로 광범위한 지역에서 중대한 피해발생이 예상될 때</p>

[3] 발생원 및 노출가능 상황

(1) 고열작업 : 다음 어느 하나에 해당하는 장소에서의 작업

- ① 용광로, 평로, 전로 또는 전기로에 의해 광물이나 금속을 제련하거나 정련하는 장소
- ② 용선로 등으로 광물·금속 또는 유리를 용해하는 장소
- ③ 가열로 등으로 광물·금속 또는 유리를 가열하는 장소
- ④ 도자기나 기와 등을 소성하는 장소
- ⑤ 광물을 배소 또는 소결하는 장소
- ⑥ 가열된 금속을 운반·압연 또는 가공하는 장소
- ⑦ 녹인 금속을 운반하거나 주입하는 장소
- ⑧ 녹인 유리로 유리제품을 성형하는 장소
- ⑨ 고무에 황을 넣어 열처리하는 장소
- ⑩ 열원을 사용하여 물건 등을 건조시키는 장소
- ⑪ 갱내에서 고열이 발생하는 장소
- ⑫ 가열된 노를 수리하는 장소
- ⑬ 그 밖에 고용노동부장관이 인정하는 장소 또는 고열 작업으로 인해 근로자의 건강에 이상이 초래될 우려가 있는 장소

[4] 건강영향

(1) 폭염의 건강 영향

- 일반적으로 높은 온도에 노출되면 열사병, 열탈진, 부종, 땀띠, 경련, 두통, 무기력 등과 같은 증상이 나타날 수 있고, 심각한 탈수나 뇌혈관질환, 혈전생성에 영향을 미칠 수 있음

- 열로 인해 발생하는 급성질환인 온열질환이 발생할 수 있으며, 방치 시에 생명이 위태로울 수 있는 대표적인 질환으로는 열사병과 열탈진이 있음
- 특히 만성질환자나 노인, 소아 등의 취약계층은 폭염으로 인해 사망에도 이를 수 있음

<2> 온열질환

[1] 온열질환 : 열로 인해 발생하는 질환으로, 고온에 장시간 노출되어 체온이 상승할 경우 체온을 조절하는 과정에서 다량의 수분과 염분이 손실되어 발생하는 건강장해

[2] 온열질환 주요 증상

질환종류	주요 증상	현장 대응
열사병	· 현기증, 악의, 두통, 경련 등의 전구증상 · 의식상실(기절) · 뜨겁고 마른 피부 · 체온 40°C 이상	· 즉시 119신고 및 이송 · 옷을 모두 벗김 · 냉수 뿌리기, 선풍기, 얼음 마사지
열탈진	· 두통, 구역감, 현기증, 무기력증, 갈증	· 시원한 장소에서 휴식 · 물과 염분 보충*
열경련	· 수의근에 통증이 있는 경련 발생 · 사지 동통, 발자적 경련	· 시원한 장소에서 휴식 · 물과 염분 보충*
열허탈	· 전신권태, 탈진, 현기증 · 의식상실(기절) · 심박수 증가, 혈압 저하 · 정상 체온	· 시원한 장소에서 휴식 · 물과 염분 보충* · 의식이 없을 경우 의료기관 이송
안전보건 교육	· 구갈, 소변량 감소, 현기증, 사지의 감각이상, 보행곤란 · 실신	· 시원한 장소에서 휴식 · 물과 염분 보충* · 의식이 없을 경우 의료기관 이송
관리수칙	· 땀띠 · 붉은 구진	· 발생부위 냉각 · 세척 후 건조

* 스포츠음료(이온음료), 알칼기가 없는 과즙 주스, 또는 물 1L에 소금 1티스푼 미만을 탄 소금물을 말한다.

[3] 예방조치 및 관리수칙

(1) 관리수칙

- 그늘 : 작업장소와 가까운 곳에 그늘진 장소를 마련하고, 시원한 바람이 통하는 곳에 설치
- 물 : 작업 중 규칙적으로 충분한 수분을 섭취하고 필요 시 염분 추가 섭취
- 휴식 : 작업 중 규칙적으로 휴식을 취하고, 무더운 시간대 옥외작업 최소화
수시로 건강상태를 확인하고 이상이 있는 경우 즉시 휴식을 취하고 필요 시 건강상담 실시

(2) 건강장해 예방

- 작업 시작 전 건강상태를 확인하고 필요 시 휴식시간에 혈압, 체온 등을 측정
- 주기적으로 건강검진을 수검하고, 적절한 수면과 영양섭취 등 건강관리 및 필요 시 건강상담 등 실시
- 고열작업에 새로 배치되는 경우 고열에 순응할 때까지 고열작업시간을 단계적으로 증가
- 온열질환 민감군과 강도 높은 작업을 수행하는 근로자는 작업 전·후로 건강상태를 확인
- 과거 온열질환 경험자, 비만자, 고혈압, 저혈압, 당뇨병, 심혈관계 질환 및 만성질환, 내분비 질환이 있는 사람, 고령자(45세 이상), 불침투성 작업복을 입고 작업하는 자, 중등도 이상의 신체활동의 노동강도로 일하는 자 등에 대하여는 고열작업과 건강상태를 고려해야 하며 각별한 관리 필요

(3) 온열질환 발생 조치

- 온열질환 발생 우려 등 급박한 위험이 우려되는 경우 작업중지 요청
- 온열질환이 우려되는 경우, 우선 의식 유무를 확인하고 의식이 없으면 119 구조요청하여 병원으로 이송
- 의식이 있는 경우는 시원한 장소로 옮긴 후 수분섭취 및 휴식을 취하도록 조치하고 경과를 관찰
- 증상이 호전된 경우일지라도, 건강상태를 수시로 확인하고 귀가를 권고하는 등 혹시 있을지 모를 상황에 대비

[4] 작업장 온열질환 의심자 발생시 조치 흐름도

(1) 주요증상

- 체온 38°C 이상
- 쓰러짐(피로감, 근육경련)
- 두통 및 불편감

(2) 의식유무 확인

- 이름을 부르거나 두드림
- 옆구리 꼬집음


(3) 조치 및 경과관찰

- 시원한 장소로 이동
- 옷을 헐렁하게 하고 시원하게 함
- 수분섭취 및 휴식

(4) 종료

- 건강상태 수시 확인
- 귀가조치 권고(유선 모니터링)

* 의식이 없거나 증상이 개선되지 않을 경우에는 119 구조 요청 후 병원으로 후송



부록 3. 호우 태풍 대비

산업안전보건교육

부록 3. 호우·태풍 대비

<1> 호우·태풍 대비

- [1] 호우 : 단시간에 많은 양의 비가 내리는 현상으로, 12시간 당 예상 강우량에 따라 호우주의보 및 호우경보로 구분
- [2] 태풍 : 북태평양 남서해상에서 발생하는 열대성 저기압 중에서 중심 최대풍속이 17m/s 이상으로 폭풍우를 동반하는 기상현상
- [3] 기상 특보의 종류 및 발령 기준

종류	주의보	경보
호우	3시간 강우량이 60mm이상 예상되거나 12시간 강우량이 110mm이상 예상될 때	3시간 강우량이 90mm이상 예상되거나 12시간 강우량이 180mm이상 예상될 때
태풍	태풍으로 인하여 강풍, 풍랑, 호우, 폭풍해일 현상 등이 주의보 기준에 도달할 것으로 예상될 때 태풍으로 인하여 다음 중 어느 하나에 해당하는 경우	강풍(또는 풍랑) 경보 기준에 도달할 것으로 예상될 때 총 강우량이 200mm이상 예상될 때 폭풍해일 경보 기준에 도달할 것으로 예상될 때
강풍	육상에서 풍속 14m/s 이상 또는 순간풍속 20m/s 이상이 예상될 때 (산지는 풍속 17m/s 이상 또는 순간풍속 25m/s 이상이 예상될 때)	육상에서 풍속 21m/s 이상 또는 순간풍속 26m/s 이상이 예상될 때 (산지는 풍속 24m/s 이상 또는 순간풍속 30m/s 이상이 예상될 때)
풍랑	해상에서 풍속 14m/s 이상이 3시간 이상 지속되거나 유의파고가 3m 이상이 예상될 때	해상에서 풍속 21m/s 이상이 3시간 이상 지속되거나 유의파고가 5m 이상이 예상될 때
폭풍해일	천문조, 폭풍, 저기압 등의 복합적인 영향으로 해수면이 상승하여 발효기준값 이상이 예상될 때 (발효기준값은 지역별로 별도지정)	천문조, 폭풍, 저기압 등의 복합적인 영향으로 해수면이 상승하여 발효기준값 이상이 예상될 때 (발효기준값은 지역별로 별도지정)

[4] 호우·태풍으로 인한 재해 발생 유형

재해유형	유해위험요인
홍수·침수	- 배수로 정비 미비로 인한 건물 및 지하구조물 침수 - 하천 인근에서 작업 중 집중호우로 빠르게 불어난 급류에 휩쓸림
감전	- 태풍으로 무너진 전주, 전선 등에 감전 - 젖은 손으로 전기기계·기구 취급 중 감전 - 누전차단기, 접지상태 불량에 따른 감전
붕괴·매몰	- 토사유실 또는 지반약화로 인한 굴착면 붕괴 - 배수불량으로 인한 옹벽 및 석축 붕괴 - 흙막이지보공 등 가설구조물의 변위 발생에 따른 붕괴
전도·낙하	- 각종 시설물, 표지판, 자재 등의 넘어짐 - 타워크레인 등 건설기계·장비 넘어짐 - 인양작업 중 강풍에 따른 낙하물 발생

[5] 호우·태풍 대비 사업장 안전조치 사항

* 공통사항

구분	조치사항
작업중지	공공기관 발주현장 대상으로 맞춤형 안전점검 체계구축을 지원하여 발주기관 자체적으로 안전관리 상황판을 운영함으로써 공공일터 사고사망 감축에 기여
유연근무	집중호우·태풍 등 풍수해 예비특보 발령지역 내 사업장은 유연근무(시간단축형 근무, 재택근무 등) 또는 휴가 사용 적극 권고
모니터링	호우·태풍 발생 시 기상특보 발령 상황 상시 모니터링


* 건설업 : 주요 위험공종에 대한 사전 안전점검 및 악천후 시 옥외작업 작업중지 철저

구분	조치사항
위험공종 작업중지	강풍 등 악천후 시 위험공종에 대한 즉시 작업중지 - 순간풍속 10m/s 초과 시 타워크레인 설치·해체·인상 및 철골작업 중지 - 순간풍속 15m/s 초과 시 타워크레인 운전 중지 - 순간풍속 30m/s 초과 시 강풍 통과 후 작업재개 전 안전점검 - 순간풍속 35m/s 초과 시 건설용 리프트 지지대 보강조치

건설기계 전도, 붕괴	<p>건설기계 선회제한 브레이크 해제</p> <ul style="list-style-type: none"> - 작업종료 후 해제 상태 확인(수동해제 권장) - 무인 타워크레인은 반드시 수동으로 선회 브레이크 해제 * 붐이 자유롭게 회전함으로써 발생 가능한 붐의 힘, 부러짐 방지 <p>타워크레인 벽고정 상태 점검(월 브레이싱 등)</p> <ul style="list-style-type: none"> - 제조사 설명서 등 설치기준 준수여부 확인 <p>타워크레인 텔레스코픽 케이지를 최하단으로 하강</p> <ul style="list-style-type: none"> * 무게중심을 낮추어 전도 방지
낙하물 위험	<p>슬링벨트, 와이어로프 등 줄걸이 용구 및 인양물 제거</p> <ul style="list-style-type: none"> * 후크는 모두 감아올릴 것 <p>표지판 등 기타 부착물 탈거 또는 고정상태 확인</p> <p>외부 비계 연결부·접속부 상태 및 기둥 변형, 침하 등 확인</p> <ul style="list-style-type: none"> * 낙하물방지망, 수직보호망 등 사전 제거 또는 결속 철거
토사붕괴	<p>유입수 침투방지 조치 및 흠막이지보공, 석축 등 변형, 누수여부 사전점검 (지중경사, 지하수위 등 계측관리 실시)</p>
침수, 감전	<p>침수 등 손상된 기계설비 점검 시 사전 전원차단</p> <p>접지 실시 및 누전차단기 설치, 케이블 연결부위 절연보강</p>

* 제조업 등 : 호우태풍 등 각 위험단계별 안전관리 이행수칙 준수 철저

구분	조치사항
태풍호우 발생 전 (예보)	<ul style="list-style-type: none"> - 사업장 소재 지역의 태풍 북상시기 및 호우특보 발효여부 수시 확인 - 비상사태에 대비한 대책수립 및 유관기관(병원, 소방서, 경찰 등) 연락망 구축 - 유사 시 근로자 대피로 확보 및 교육 실시 - 비상용 수해방지 자재·장비 확보 후 비치 - 전기기계·기구의 접지상태 등 사전 안전점검 실시
태풍호우 발생 (주의보/경보)	<ul style="list-style-type: none"> - 저지대·상습침수지역 내 사업장은 근로자 임시 대피 실시 - 지붕 위 등 떨어짐 위험이 있는 외부작업 중지 - 유리창, 가설구조물 인근 등 위험장소 접근통제 - 젖은 손으로 전기기계·기구, 전선 등 접촉금지 - 지하층 등 침수된 장소의 출입통제(감전, 질식위험)
태풍호우 발생 후 (수습·복구)	<ul style="list-style-type: none"> - 사업장 주변 파손된 상·하수도, 도로 등 발견 시 관계기관에 즉시 신고 - 침수된 건물, 공장 내부는 사전 환기조치 및 설비 재가동 전 안전점검 실시 - 침수 등 손상된 기계·설비 등 점검 시 사전 전원차단조치 실시 - 수해복구 등 고소작업 시 작업발판, 안전난간 설치, 개인보호구 착용



부록 4. 사업장내 사고 발생시 국민행동요령

산업안전보건교육

부록 4. 사업장내 사고 발생시 국민행동요령

<1> 사업장내 폭발사고 발생시 국민행동요령

[최근 폭발사고 사례]

- (1) 시흥 소재 사업장에서 건조작업 중 폭발하여 1명 사망, 6명 부상
- (2) 김해 소재 사업장에서 산소챔버 폭발로 1명 사망, 2명 부상

[1] 폭발사고란?

- (1) 물질의 상태변화(고체·액체·기체) 등 물리적 변화에 의한 것 또는 화학반응에 의한 폭발적인 연소현상
 - 물리적 폭발 : 증기폭발(감압), 수증기폭발, 전선(도선)폭발, 압력폭발(가압) 등
 - 화학적 폭발 : 분해폭발, 분진폭발, 중합폭발, 산화폭발, 촉매폭발 등

[2] 폭발사고 발생 시 행동요령

- (1) 사내 방송 등으로 사고를 전파, 추가적인 폭발사고에 대비하여 작업자 및 인근 주민을 안전한 장소로 대피
- (2) 안전취약계층(여성, 고령자, 장애인, 외국인)의 작업위치는 동료작업자 등이 항시 파악, 동료작업자가 동반하여 대피토록 조치
- (3) 사업장 인근 취약시설(요양원, 병원, 학교, 유치원 등)과 비상연락체계 유지 및 대피 지원

[3] 사고 신고방법

- (1) 신속히 소방서(119), 경찰서(112), 고용노동(지)청, 관할 지자체 등에 신고
 - 화학물질 누출의 경우 보유 화학물질 현황 및 물질 특성을 소방서에 전달
- (2) 언제, 어디서, 어떻게 사고가 발생하였는지, 주요 피해상황 등 입수 가능한 상세 정보를 신고

[4] 폭발사고 발생시 비상조치

- (1) 가스, 위험물질 공급 밸브류는 신속히 닫아 위험원 공급을 차단
- (2) 사고지역은 수습요원 외에는 접근을 막고 출입을 통제

[5] 사고수습 및 사후처리

- (1) 현장에 출동한 소방서, 경찰관 등 초동조치 요원의 통제에 적극 협조하고 고용노동(지)청, 안전보건공단의 사고수습 활동에 적극 협력
- (2) 사용하고 있는 화학물질 저장량, 저장위치, 저장방법, 물질특성 등에 대하여 초동조치 요원에게 상세히 안내
- (3) 현장에서 사고수습 활동을 진행·동참하는 인원은 호흡용보호구 등 적정 보호 장비를 착용, 사고수습 후 목욕 등 위생관리 철저
- (4) 사업장 및 인근지역 피해현황 등을 파악하여 노동자 및 지역주민의 건강이상 유무 확인

<2> 사업장내 화학물질 누출사고 발생시 국민행동요령

[최근 화학물질 누출사고 사례]

- (1) 여수 소재 사업장에서 질산이 누출되어 2명 부상
- (2) 포항 소재 사업장에서 황산이 누출되어 1명 부상

[1] 화학적 인자란

- (1) 누출 또는 화재·폭발로 인하여 건강상 피해를 줄 수 있는 화학물질

* [산업안전보건법 시행규칙 별표21]

유기화합물(114종), 금속류(24종), 산 및 알칼리류(17종), 가스 상태 물질류(15종), 허가 대상 유해물질(12종) 등으로 분류

[2] 화학물질 누출사고 시 행동요령

- (1) 사내 방송 등으로 사고를 전파, 2차 피해 방지를 위해 작업자 및 인근 주민을 안전한 장소로 대피
- (2) 안전취약계층(여성, 고령자, 장애인, 외국인)의 작업위치는 동료작업자 등이 항시 파악, 동료작업자가 동반하여 대피토록 조치
- (3) 사업장 인근 취약시설(요양원, 병원, 학교, 유치원 등)과 비상연락체계 유지 및 대피 지원

[3] 사고 신고방법

- (1) 신속히 소방서(119), 경찰서(112), 고용노동(지)청, 관할 지자체 등에 신고
- 화학물질 누출의 경우 보유 화학물질 현황 및 물질 특성을 소방서에 전달
- (2) 언제, 어디서, 어떻게 사고가 발생하였는지, 주요 피해상황 등 입수 가능한 상세 정보를 신고

[4] 화학물질 누출사고 시 비상조치

- (1) 호흡용보호구(송기마스크 등)를 착용하고 인명구조활동 실시, 발생원(또는 누출원)을 찾아 신속히 차단
- (2) 사고발생 장소는 발생원 제거 또는 제독 완료 전까지 출입을 통제, 물질 제거작업 후 반드시 물질농도를 측정하여 제거 완료여부 확인

[5] 사고수습 및 사후처리

- (1) 현장에 출동한 소방서, 경찰관 등 초동조치 요원의 통제에 적극 협조하고 고용노동(지)청, 안전보건공단의 사고수습 활동에 적극 협력
- (2) 사용하고 있는 화학물질 저장량, 저장위치, 저장방법, 물질특성 등에 대하여 초동조치 요원에게 상세히 안내
- (3) 현장에서 사고수습 활동을 진행·동참하는 인원은 호흡용보호구 등 적정 보호 장비를 착용, 사고수습 후 목욕 등 위생관리 철저
- (4) 사업장 및 인근지역 피해현황 등을 파악하여 노동자 및 지역주민의 건강이상 유무 확인

<3> 사업장내 산소결핍·유해가스 중독사고 발생시 국민행동요령

[1] 산소결핍·유해가스 중독이란

- (1) 산소결핍 : 공기 중 산소농도가 18% 미만인 상태
- (2) 유해가스 중독
 - 유해가스를 흡입하여 인체에 생리적·병리적 손상을 일으키는 것
 - 질식성가스 : 직접적인 독성은 없지만, 공기 중 산소를 치환해 산소결핍 유발
 - 독성가스 : 인체에 흡수되어 독성 작용을 유발

[2] 산소결핍·유해가스 중독사고 발생 시 행동요령

- (1) 산소결핍이나 유해가스에 의한 질식·중독사고 의심상황 발생 시 즉시 119 또는 사내 안전보건관리팀에 연락
- (2) 구조를 위해 긴급히 밀폐공간에 출입할 때에는 반드시 환기조치 및 호흡용보호구(송기마스크 등)착용
- (3) 사고발생장소는 수습요원 외 접근통제 실시
- (4) 밀폐공간 내부의 공기상태를 확인할 수 없거나 적절한 호흡용보호구가 없을 경우 임의 진입금지

[3] 사고 신고방법

- (1) 신속히 소방서(119), 경찰서(112), 고용노동(지)청, 관할 지자체 등에 신고
 - 화학물질 누출의 경우 보유 화학물질 현황 및 물질 특성을 소방서에 전달
- (2) 언제, 어디서, 어떻게 사고가 발생하였는지, 주요 피해상황 등 입수 가능한 상세 정보를 신고

[4] 밀폐공간 내 출입요령

- (1) 밀폐공간 출입 시 작업공간 외부에는 작업 중임을 표시하고 작업전 중 산소·유해가스 농도를 측정하고 환기 실시
- (2) 밀폐공간 외부에 관리감독자(감시인)배치, 인명구조를 위한 수직구명줄 설치 및 근로자 안전대 착용, 여분의 호흡용보호구 구비
- (3) 밀폐공간 외부에는 작업내용, 방법, 시간, 연락처 등을 게시
- (4) 맨홀 등 수직출입작업 시에는 추락예방 및 구조가 용이하도록 삼각대 거치 및 안전대 체결

[5] 사고수습 및 사후처리

- (1) 현장에 출동한 소방서, 경찰관 등 초동조치 요원의 통제에 적극 협조하고 고용노동(지)청, 안전보건공단의 사고수습 활동에 적극 협력
- (2) 사용하고 있는 화학물질 저장량, 저장위치, 저장방법, 물질특성 등에 대하여 초동조치 요원에게 상세히 안내
- (3) 현장에서 사고수습 활동을 진행·동참하는 인원은 호흡용보호구 등 적정 보호 장비를 착용, 사고수습 후 목욕 등 위생관리 철저
- (4) 사업장 및 인근지역 피해현황 등을 파악하여 노동자 및 지역주민의 건강이상 유무 확인

<4> 사업장내 구조물 붕괴사고 발생시 국민행동요령

[최근 구조물 붕괴사고 사례]

- (1) 안성 소재 건설현장에서 구조물 붕괴로 4명 사망, 6명 부상
- (2) 광명 소재 건설현장에서 지하터널 붕괴로 1명 사망, 1명 부상

[1] 건설현장 구조물 붕괴사고

- (1) 비계, 동바리, 흙막이가시설 등 가설구조물 붕괴가 상대적으로 많이 발생
- (2) 본구조물 붕괴는 주로 기존 건물을 해체하거나 인접해 있는 굴착공사 현장의 영향으로 발생

[2] 구조물 붕괴사고 발생 시 행동요령

- (1) 주기적 현장점검을 통한 사전징후(구조물 균열, 인접 도로·인도 꺼짐 등) 포착
- 사건징후 포착 시 구조물 안전진단을 실시하고 그에 따른 보강조치 실시
- (2) 붕괴사고 발생 시 건설현장 내 작업인원 및 대피인원, 매몰자 현황 파악 후 119에 전달
- (3) 추가 붕괴우려가 있을 경우 위험반경 내 근로자·행인 등 접근금지조치 실시

[3] 사고 신고방법

- (1) 신속히 소방서(119), 경찰서(112), 고용노동(지)청, 관할 지자체 등에 신고
- (2) 언제, 어디서, 어떻게 사고가 발생하였는지, 주요 피해상황 등 입수 가능한 상세 정보를 신고

[4] 구조물 붕괴사고 시 비상조치

- (1) 건설현장 구조물이 붕괴된 경우에는 즉시 지정된 대피장소(안전한 장소)로 이동 후
유관기관에 신고
- (2) 붕괴된 자재, 파편 등 위험물 접촉 금지
- (3) 현장 관계자에게 사고사실을 전파하고 사고현장 주변을 통제하는 등 조치 실시
- (4) 근로자가 매몰되어 구조의 필요성이 있는 경우 선불리 구조하려 현장에 진입하지 말고
119 구급대에게 사고 상황 및 피해현황을 설명
- (5) 추가 붕괴에 따른 2차 피해 우려가 있으므로 사고현장에 근로자·행인 등 접근금지조치
실시

[5] 사고수습 및 사후처리

- (1) 현장에 출동한 소방서, 경찰관 등 초동조치 요원의 통제에 적극 협조하고 고용노동(지)청,
안전보건공단의 사고수습 활동에 적극 협력
- (2) 현장에서 사고수습 활동을 진행·동참하는 인원은 호흡용보호구 등 적정 보호 장비를
착용, 사고수습 후 목욕 등 위생관리 철저
- (3) 사업장 및 인근지역 피해현황 등을 파악하여 노동자 및 지역주민의 건강이상 유무 확인

<5> 사업장내 화재사고 발생시 국민행동요령

[최근 화재사고 사례]

- (1) 부산 소재 리조트 건설현장에서 화재가 발생하여 6명 사망
- (2) 당진 소재 사업장에서 집진기 내 화재가 발생하여 1명 사망, 1명 부상

[1] 화재사고란

- (1) 사업장 내 위험물이 혼합된 공기가 점화원과 접촉하는 순간 화재가 발생하여 확산됨
- (2) 화재사고의 종류
 - 위험물 : 인화성 가스, 인화성 액체의 증기, 인화성 고체
 - 점화원 : 용접불티, 용단불티, 전기합선, 연마·절단작업에 따른 마찰열 및 스파크 등

[2] 화재사고 발생 시 행동요령

- (1) 화재 시 "불이야!"하고 큰소리로 외쳐 다른 사람에게 알리고 화재경보 비상벨을 눌러 사업장에 사고 전파 실시
- (2) 엘리베이터를 이용하지 말고 계단을 이용하여 낮은 자세로 대피
- (3) 불길 속을 통과 시 물을 적신 담요나 수건 등으로 몸과 얼굴을 감싸고 이동
- (4) 사업장 인근 취약시설(요양원, 병원, 학교, 유치원 등)과 비상연락체계 유지 및 대피 지원

[3] 사고 신고방법


- (1) 신속히 소방서(119), 경찰서(112), 고용노동(지)청, 관할 지자체 등에 신고
 - 화학물질 누출의 경우 보유 화학물질 현황 및 물질 특성을 소방서에 전달
- (2) 언제, 어디서, 어떻게 사고가 발생하였는지, 주요 피해상황 등 입수 가능한 상세 정보를 신고

[4] 화재사고 발생 시 비상조치

- (1) 소화기 등을 이용하여 초기진화 노력, 초기 소화가 힘들 경우 즉시 대피
- (2) 침착하게 불이 난 장소의 위치, 화재 상황, 갇힌 사람의 유무 등을 119로 신고

[5] 사고수습 및 사후처리

- (1) 현장에 출동한 소방서, 경찰관 등 초동조치 요원의 통제에 적극 협조하고 고용노동(지)청, 안전보건공단의 사고수습 활동에 적극 협력
- (2) 사용하고 있는 화학물질 저장량, 저장위치, 저장방법, 물질특성 등에 대하여 초동조치 요원에게 상세히 안내
- (3) 현장에서 사고수습 활동을 진행·동참하는 인원은 호흡용보호구 등 적정 보호 장비를 착용, 사고수습 후 목욕 등 위생관리 철저
- (4) 사업장 및 인근지역 피해현황 등을 파악하여 노동자 및 지역주민의 건강이상 유무 확인



부록 5. 중대재해처벌법



산업안전보건교육

부록 5. 중대재해처벌법

<1> 중대재해처벌법의 정의

[1] 중대재해처벌법이란?

- (1) 사업 또는 사업장에서 일하는 모든 사람의 안전 및 보건을 확보하도록 경영책임자에게 의무를 부과한 법률
- (2) 경영책임자가 안전 및 보건 확보의무를 다하지 않아 중대산업재해가 발생하면 처벌 받을 수 있음

[2] 중대산업재해란?

- ☑ 사망자가 1명 이상 발생
 - ☑ 동일한 사고로 6개월 이상 치료가 필요한 부상자가 2명 이상 발생
 - ☑ 동일한 유해요인의 직업성 질병*자가 1년 이내 3명 이상 발생
- * 급성중독, 독성감염, 혈액전파성질병, 산소결핍증, 열사병 등 24개 질병

[3] 중대재해처벌법 적용범위는?

- (1) 상시근로자가 5명 이상인 사업 또는 사업장
 - (2) 사업 또는 사업장은 산업안전보건법상 사업장과 달리 경영상 일체를 이루는 조직 단위로써 법인, 기관, 기업 그 자체를 말함
- * 다만, 개인사업자나 상시근로자 50명 미만인 사업 또는 사업장(건설업은 공사금액 50억원 미만의 공사)은 2024.1.27.부터 적용

[4] 중대재해처벌법 적용대상은?

[책임주체]

- (1) 법인 또는 기관의 경영책임자
 - 대표이사 등 사업을 대표하고 총괄하는 권한과 책임이 있는 사람
 - 대표이사 등에 준하는 책임자로서 사업 또는 사업장 전반의 안전·보건 관련 조직, 인력, 예산을 결정하고 총괄 관리하는 사람
 - 중앙행정기관·지방자치단체·지방공기업·공공기관의 장
- (2) 개인사업주
 - 자신의 사업을 영위하는 자, 타인의 노무를 제공받아 사업을 하는 자

[보호대상]

- (1) 종사자
 - 근로자
 - 도급, 용역, 위탁 등 계약의 형식에 관계없이 그 사업의 수행을 위해 대가를 목적으로 노무를 제공하는 자
 - 사업을 여러 차례 도급한 경우 각 단계의 수급인과 수급인의 근로자·노무 제공자

<2> 경영책임자의 안전 및 보건 확보의무

- [1] 중대산업재해가 발생한 경우 다음의 의무를 준수하지 않았다면 경영책임자는 처벌받을 수 있음
- (1) 재해 예방에 필요한 안전보건관리체계의 구축 및 이행
 - (2) 재해 발생 시 재발방지대책의 수립 및 이행
 - (3) 중앙행정기관·지방자치단체가 관계 법령에 따라 개선 시정 등을 명한 사항의 이행
 - (3) 안전·보건 관계 법령상 의무이행에 필요한 관리상 조치

<3> 재해예방에 필요한 안전보건관리체계의 구축 및 이행

- [1] 안전보건관리체계의 구축 및 이행이란?
- (1) 기업 스스로 유해·위험요인을 파악하여 제거·대체 및 통제방안을 마련·이행하며, 이를 지속적으로 개선하는 일련의 활동을 의미함
- [2] 핵심 point
- (1) 중대산업재해가 발생하는 유해·위험요인을 찾아내야 하며, 기업의 재해이력, 현장종사자의 의견 청취, 동종업계의 사고사례 및 전문가 진단 등을 기초로 유해·위험요인을 확인
 - (2) 발굴된 유해·위험요인은 안전·보건조치를 확실히 이행할 수 있도록 조직·인력·예산을 투입하고 모니터링 체계를 갖춰야 함
 - (3) 기업·기관의 규모, 유해·위험요인, 인력이나 재정 등을 고려하여 업무특성과 기술, 재정 여건에 맞게 이행
- [3] 재해 발생 시 재발방지대책 수립이행에 관한 조치
- (1) 발생한 재해의 원인을 파악해 유해·위험요인의 제거·대체 및 통제방안을 검토하고 종합적인 개선대책을 수립·이행
- [4] 중앙행정기관 등이 관계 법령에 따라 시정 등을 명한 사항의 이행에 관한 조치
- (1) 중앙행정기관·지방자치단체가 종사자의 안전·보건상 유해·위험 방지를 위해 관계 법령에 따라 개선·시정 등을 명한 경우 이를 이행해야 함
 - (2) 사업장 감독에서 근로감독관이 지적한 사항은 반드시 시정하고 조치결과를 확인해야 함
- [5] 안전·보건 관계 법령상 의무이행에 필요한 관리상의 조치
- (1) 안전·보건 관계 법령이 잘 지켜지고 있는지를 반기 1회 이상 직접 점검, 또는 고용노동부장관 지정 안전보건전문기관 등에 위탁하여 점검
 - (2) 점검결과, 의무가 이행되지 않은 사실이 확인되면 인력·예산의 추가편성·집행 등 필요한 조치를 함
 - (3) 유해·위험작업에 관한 안전·보건교육이 실시되지 않은 경우 지체 없이 이행을 지시하고 예산 확보 등 필요한 조치를 함

<4> 안전보건관리체계 구축 및 이행방법

- [1] 안전·보건에 관한 목표와 경영방침을 정함
 - (1) 안전·보건 목표와 경영방침을 정할 때는 구성원의 의견을 충분히 듣고, 모두가 중요성을 인식하고 함께 노력할 수 있도록 그 내용을 사업장 안에 게시하여 알림

- [2] 안전·보건 업무를 총괄·관리하는 전담 조직을 구성
 - (1) 전담 조직은 경영책임자의 안전 및 보건 확보의무 이행을 위한 집행조직으로 안전 및 보건에 관한 컨트롤타워 역할을 할 수 있도록 구성

- [3] 사업 또는 사업장의 유해·위험요인을 확인하고 개선
 - (1) 유해·위험요인을 지속 확인하여 제거·대체·통제하는 내용의 업무절차를 마련하고 그 이행여부를 점검(반기 1회 이상)하며 필요한 조치를 함
 - (2) 위험작업은 기본 안전수칙과 표준작업절차서를 마련하고 이를 따르도록 해야 함

- [4] 재해 예방에 필요한 안전보건 인력·시설·장비를 구비하고 유해·위험요인 개선에 필요한 예산을 편성하고 집행함

- [5] 안전보건관리책임자 등의 업무수행을 지원
 - (1) 안전보건관리책임자, 관리감독자 및 안전보건총괄책임자에게 업무 수행에 필요한 권한을 부여하고 필요한 예산을 배정
 - (2) 안전보건관리책임자 등의 충실한 업무수행을 위해 평가기준을 마련하고 반기 1회 이상 평가

- [6] 안전관리자, 보건관리자 등 전문인력을 배치
 - (1) 산업안전보건법상 두어야 하는 수 이상으로 배치
 - (2) 배치할 인력이 다른 업무를 겸직하는 경우 안전·보건에 관한 업무수행 시간을 보장

- [7] 종사자의 의견을 청취하고 개선방안 등의 이행 여부를 점검
 - (1) 유해·위험요인을 가장 잘 아는 현장 종사자의 의견에 귀 기울이면 유해·위험요인을 제대로 파악할 수 있고 재해를 예방할 수 있음
 - (2) 청취한 의견이 안전보건 확보에 필요한 경우라면 개선방안을 마련하고 이행여부를 반기 1회 이상 점검하여 필요한 조치를 함

- [8] 중대재해 발생 및 급박한 위험에 대비할 매뉴얼을 마련하고 반기 1회 이상 점검
 - (1) 작성내용
 - 작업 중지, 근로자 대피, 위험요인 제거 등 대응조치
 - 중대재해를 입은 사람에 대한 구호조치
 - 추가 피해방지를 위한 조치

- [9] 도급, 용역, 위탁 시 안전보건 확보 기준과 절차를 마련하고 반기 1회 이상 점검
- (1) 제3자에게 도급, 용역, 위탁 등을 하는 경우 본인의 근로자를 포함한 전체 종사자의 안전·보건을 확보할 기준과 절차를 마련하고, 그에 따라 도급 등이 이루어지는지 점검
- (2) 기준·절차
- 수급인 등의 산재예방을 위한 조치 능력과 기술에 관한 평가기준·절차
 - 수급인 등의 안전·보건관리 비용에 관한 기준
 - 건설업·조선업은 안전·보건을 위한 공사기간 / 건조기간

<5> 도급, 용역, 위탁 등 관계에서의 안전 및 보건 확보의무

- [1] 사업주나 법인·기관이 제3자에게 도급, 용역, 위탁 등을 한 경우 그 시설, 장비, 장소 등에 실질적인 지배·운영·관리 책임이 있다면 제3자의 종사자가 안전·보건상 유해 또는 위험에 처하지 않도록 조치해야 함
- [2] 실질적으로 지배·운영·관리하는 책임이 있는 경우란 사업주가 해당 장소, 시설·설비 등에 소유권, 임차권 등을 가지고 사용하고 있는 등 실질적인 지배·관리를 하고 있어 해당 장소 등의 유해·위험요인을 인지·파악하여 유해·위험요인 제거 등을 통제할 수 있는 경우를 의미함

<6> 중대산업재해 발생 시 제재

[1] 처벌

(1) 사망자가 1명 이상 발생 시

구분	처벌사항
개인사업주 또는 경영책임자	1년 이상 징역 또는 10억원 이하 벌금
법인 또는 기관	그 행위자를 벌하는 외에 50억원 이하의 벌금 부과

(2) 사망 외 중대재해 발생 시

구분	처벌사항
개인사업주 또는 경영책임자	7년 이하 징역 또는 1억원 이하 벌금
법인 또는 기관	그 행위자를 벌하는 외에 10억원 이하의 벌금 부과

[2] 손해배상

- (1) 개인사업주 또는 경영책임자 등이 고의 또는 중대한 과실로 안전 및 보건 확보의무를 위반하여 중대재해를 발생하게 한 경우 개인사업주나 법인, 기관은 손해를 입은

사람에게 손해액의 5배 내에서 배상책임을 짐

<7> 중대산업재해 발생 시 안전보건교육

[1] 중대산업재해가 발생한 법인 또는 기관의 경영책임자등은 고용노동부에서 실시하는 안전보건교육(20시간)을 이수해야 함

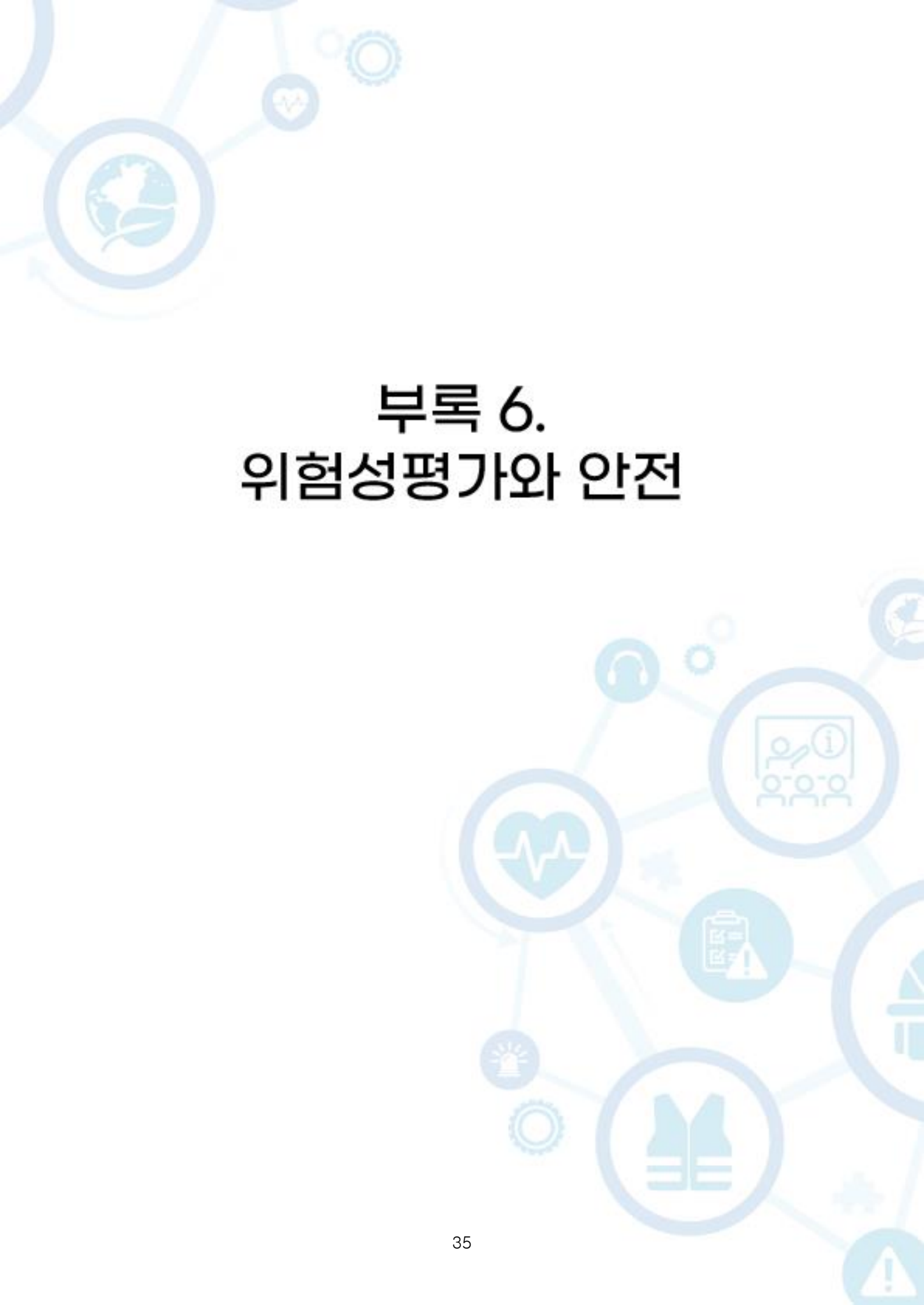
* 정당한 사유 없이 교육에 참여하지 않는 경우 5천만원 이하의 과태료 부과

[2] 주요내용

- (1) 안전보건관리체계의 구축 등 안전·보건에 관한 경영방안
- (2) 중대산업재해 원인 분석과 재발방지방안

[3] 고용노동부에서 교육기관 및 일정을 교육대상자(중대산업재해 발생 기관·법인의 경영책임자)에게 별도 통보

* 1회에 한해 교육참여 연기를 신청할 수 있으나 정당한 사유가 있어야 하며, 고용노동부 승인없이 참석하지 않는 경우 과태료 부과



부록 6. 위험성평가와 안전

산업안전보건교육

부록 6. 위험성평가와 안전

<1> 위험성평가의 이해

[1] 위험성평가란

- 사업주가 근로자에게 부상이나 질병 등을 일으킬 수 있는 유해·위험요인이 무엇인지 사전에 찾아내고, 얼마나 위험한지를 살펴본 다음, 이를 줄이기 위한 대책을 수립하고 실행하는 과정

[2] 위험성평가 목적

- 사업장 내에서 사업주와 근로자가 함께 산업재해가 발생할 수 있는 유해·위험요인을 미리 찾아내고, 이를 누구도 다치거나 병에 걸리지 않도록 하는 하기 위함

[3] 위험성평가 효과

- 산재 감소뿐 아니라 보건수준 향상, 법적 요구사항 충족, 그리고 기업의 안전 문화 수준을 높이는 데에도 도움
- 산업재해를 예방함으로써 기업의 손실을 줄이고 신뢰를 얻을 수 있음

[4] 위험성평가 법적 근거

- (1) 산업안전보건법 제36
- (2) 산업안전보건법 시행규칙 제37조
- (3) 고용노동부 고시 제2024-76호

[5] '유해·위험요인'과 '위험성'

(1) 유해·위험요인

- 누군가에게 부상을 입히거나 질병을 일으킬 수 있는 잠재적 가능성이 있는 모든 요인
- 예 : 사업장에서 사용하는 기계, 전기, 화학물질, 밀폐공간, 낙하물, 운반작업 등

(2) 위험성

- 유해·위험요인이 누군가에게 노출되어 사망, 부상, 질병 등으로 이어질 수 있는 가능성과 중대성을 고려해 평가하는 위험의 정도
- '발생 가능성'과 '중대성'을 조합하여 그 수준, 즉 크기를 정량적으로 추정할 수 있음

(3) 유해·위험요인과 위험성의 관계

- 유해·위험요인은 그 자체로 줄이거나 없애기 어려운 고정된 요소일 수 있지만, 위험성은 이를 통제하거나 개선조치를 통해 증가시키거나 감소시킬 수 있는 상대적 개념
- 위험성은 유해요인이 존재하더라도 실제 사고 발생 가능성과 심각도를 조절함으로써 낮출 수 있음

[6] 위험성평가를 해야 하는 이유

- 일반적으로 위험한 상황을 인지하게 되면 자연스럽게 그 해결방안을 찾을 수 있음

[7] 근로자가 위험성평가에 참여해야 하는 이유

- 작업을 실제로 수행하는 근로자야말로 위험요인을 가장 잘 알고 있으며, 이를 줄이기 위한 방법도 잘 알고 있음

<2> 근로자를 위한 위험성평가

[1] 위험성평가 수행 절차

(1) 1단계 : 사전준비

- 위험성평가를 어떻게 실시할 것인지에 대한 실시규정을 작성하고, 평가를 담당할 인원에게 교육 실시
- 위험성 수준을 어떻게 구분하고, 어느 정도까지 허용할지 기준 설정
- 평가에 필요한 자료 조사 및 준비

(2) 2단계 : 유해·위험요인 파악

- 실제 사업장을 순회점검하면서, 어디에 위험요인이 숨어 있는지를 꼼꼼히 확인
- 단순한 관찰이 아니라, 작업 과정에 내재된 모든 유해·위험요인을 식별하는 핵심 절차
- 이 단계가 정확해야 이후 단계들이 효과를 발휘할 수 있음

(3) 3단계 : 위험성 결정

- 파악된 유해·위험요인이 사고나 질병으로 이어질 가능성과 그 결과의 심각도를 분석해 위험성을 평가
- 위험성 수준이 허용 가능한지, 또는 더 낮출 필요가 있는지를 판단하고 결정

(4) 4단계 : 위험성 감소대책 수립 및 실행

- 평가 결과, 위험성이 사업장에서 허용 가능한 수준을 넘는다면 감소대책을 수립하고 실행해야 함
- 현실적으로 실천 가능한 범위 안에서 유해·위험요인을 줄이기 위한 실질적인 조치를 취해야 함
- 예 : 작업 방법을 변경하거나 보호구를 추가 지급하는 등의 구체적인 대책

(5) 5단계 : 위험성평가 결과의 공유

- 평가 결과는 근로자들이 보기 쉬운 곳에 게시하거나 설명회 방식으로 전달
- 안전보건교육이나 작업 시작 전 실시하는 안전점검회의(TBM) 등에서 구체적으로 전달하는 것이 효과적

[2] 위험성 평가 방법

(1) 빈도·강도법

- 유해·위험요인이 얼마나 자주 발생할 수 있는지(빈도), 그리고 발생 시 얼마나 심각한 결과가 나오는지(강도)를 숫자로 계산해 위험 수준을 정하는 방식
- 사전에 기준을 설정한 뒤 '5X4 또는 '3X3' 평가 매트릭스를 이용해 위험성 점수를 도출
- 평가 결과 위험성 점수가 허용 가능한 점수보다 높은 점수가 나온 유해·위험요인에 대해서는 반드시 위험성 감소대책을 수립하고 이행해야 함

- 정량적으로 위험을 평가하기 때문에, 평가자의 주관이 개입될 여지를 줄이고, 보다 객관적인 판단 가능
 - 규모가 크거나 다양한 이해관계자가 참여하는 작업장에서는 더욱 효과적임
- (2) 체크리스트법
- 가장 단순하면서도 실용적인 방법
 - 미리 준비한 항목을 기준으로 작업환경이나 설비 상태를 확인하고, OX 또는 적정·보완 등으로 체크하면서 위험을 평가
 - 법령, 고시, 사고 사례를 참고해 항목을 구성하고, 경험이 풍부한 작업자와 함께 체크해야 함
 - 항목이 지나치게 단순하거나 주관적으로 작성되면 오히려 위험요인을 놓칠 수 있으므로 주의 필요
- (3) 3단계 판단법
- 유해요인에 대해 상, 중, 하 세 가지 위험 수준으로 나누어 평가하는 방식
 - 누구나 쉽게 이해할 수 있어 현장 작업자와 함께 빠르게 판단하기에 적합
 - 체크리스트법과 함께 사용하면 효과가 더욱 높음
 - 시급한 조치를 요하는 항목을 빠르게 구분할 수 있어, 중소규모 사업장의 안전관리에 매우 유용
- (4) 핵심요인 기술법 (One Point Sheet; OPS)
- 사고를 유발할 수 있는 요인을 단계적으로 분석하며 평가하는 방법
 - 반복작업, 고위험 작업, 인적오류가 중요한 현장에서 효과적
 - 시간이 부족한 경우에도 핵심만 짚어내며 평가를 진행할 수 있어 소규모 현장에서 자율적인 위험성평가 도입 시 권장
- 4단계 질문
- ① 어떤 유해/위험요인이 있는가?
 - ② 누가 어떻게 피해를 입는가?
 - ③ 현재 시행중인 조치는 무엇인가?
 - ④ 추가로 필요한 조치는 무엇인가?

<3> 위험성 평가 우수사례

[1] 광주교통공사

- (1) 상시적 제안제도(안전파수꾼) 운영 및 근로자 참여
- 모든 근로자가 안전파수꾼이 될 수 있도록, 상시적인 제안제도 운영
 - 사내 인트라넷이나 게시판을 통해 위험요인, 아차사고, 개선사항 등을 누구나 제안할 수 있음
 - 제안자에게는 인센티브와 연말 포상을 제공하여 자발적인 참여 독려
- (2) 2-트랙(Track) 위험성평가 실시
- 법적 평가와 자체 평가를 병행하는, 이른바 2-트랙 체계로 위험성 평가 운영
 - 위험성평가 : 최초 평가, 정기 평가, 수시 평가
 - 자체 상시평가 : 월 단위, 주 단위, 일 단위


- (3) 작업 전 안전점검회의(TBM) 정착 및 활성화
 - 전 부서를 대상으로 TBM 우수사례 경진대회 개최
 - 우수 사례에 대한 포상과 영상 제작을 통해 성과 공유
 - 위험성평가 결과 중 중대 및 SIF 고위험요인에 대해서는 더욱 집중적으로 관리

[2] (주)삼성이엔지 김제사업장

- (1) 외국인 TBM 안전리더 지정 등 소통 강화
 - 외국인 근로자의 이해를 돕기 위해 '유해·위험요인'에 대한 그림 자료 개발
 - 작업장 내 모든 기계·기구에는 모국어 안전표지 부착
 - 국적별 외국인 리더를 선정하여 TBM 안전리더 제도 도입
 - 한국어가 가능한 리더가 동료 근로자들과의 의사소통을 도와줄 수 있도록 지원
- (2) 안전보건 참여 활동 포상제도 운영
 - 분기별로 '아차사고 발굴', '작업중지 신고', '티비엠 활동리더 우수자', '안전활동 우수자' 등 네개 부문에 대해 포상제도 운영
- (3) 안전백서를 통한 동종 사고사례 전파
 - 사고가 발생하면 사고 시간대별 상황과 대응 조치, 개선 결과 등을 포함한 안전백서를 작성하여 전 근로자에게 공유

[3] (주)원익큐브

- (1) TBM, 점검은 모바일로 쉽고 간편하게!
 - 접근이 간편하고 관리가 편리한 모바일 TBM 참여로 개선
 - QR코드를 활용하여 작업 전 점검 체크 리스트 도입
- (2) 위험성평가는 소통에서부터!
 - 모바일로 간편하게 의견을 접수하고 실명으로 편안하게 이야기할 수 있는 소통창구 신설
 - 오픈 채팅방을 운영하여 긴급 위험 신고, 익명/실명 건의 접수, 중요 전달사항 전파 및 실시간 피드백이 가능한 창구를 통해 근로자와 소통
 - 그 밖에도 안전보건 제안제도, 아차사고 발굴, 안전퀴즈대회, 소식지 발간 등 다양한 활동 운영
- (3) 책임과 권한에 대한 결과는 인사고과로!
 - 성과 평가와 안전활동 연계
 - 관리감독자의 성과지표에 '안전' 항목 반영
 - 안전환경 우수사원 포상
 - 안전 주제별로 성과지표 설정 및 관리를 인사고과에 반영
- (4) 화학물질 누출 예방 및 실전 같은 훈련
 - 누출방지 트렌치, 가스감지기, 알람장치, 비상방송 설비 등을 설치하여 물리적 대응 체계 구축
 - 실제 상황을 가정한 모의훈련을 정기적으로 실시



부록 7. 재해사례 - 건설업

산업안전보건교육

부록 7. 재해사례 - 건설업

<1> 떨어지는 강관 트러스에 맞음

[재해개요]

2025.01.00(금)14:20경 제주 소재 000에서 슬링벨트(섬유로프)로 인양 중, 슬링벨트가 강관 트러스의 상부 브라켓 모서리에 걸려 절단되면서 떨어지는 강관 트러스에 맞아 1명이 사망함

[1] 발생원인

(1) 벨트슬링 파단 원인

- 중량물의 모서리 또는 날카로운 부위 등에 보호대를 사용하지 않고 슬링벨트를 체결
- 강관 트러스를 인양하는 과정에서 브라켓의 모서리에 슬링벨트의 일부가 걸리면서 응력집중이 발생하여 파단됨

[2] 예방대책

(1) 안전한 줄걸이 작업방법 적용

- 하중의 중심 확인 및 균형 유지
- 적절한 줄걸이 각도 유지
- 샤클 및 후크 사용 시 주의사항 관리 철저
- 슬링벨트의 꼬임 및 손상 방지

(2) 인양 및 하역 시 안전수칙 준수

- 작업자 안전교육 및 역할 분담
- 슬링벨트 및 부속품의 손상, 마모 변형 등 장비 및 공구 점검
- 신호체계 준수 및 의사사통 관리 철저
- 인양 중 이동 시 안전거리 확보

<2> 떨어지는 강관 트러스에 맞음

[재해개요]

2025.03.08.(토)08:51경 서울시 관악구 소재 OOOO현장에서, 재해자가 지상 10층 외부 시스템비계에서 외벽 석재 마감 작업 중, 작업 발판 미설치 구간(자재 인양구)으로 떨어져 사망함

[1] 발생원인

(1) 작업발판 미설치

- 자재 인양을 목적으로 외부 비계 일부 구간의 작업 발판을 해체하였고, 자재 인양 후 작업 발판을 재설치하지 않은 상태에서 작업하여 떨어짐 재해 발생

(2) 추락 위험 장소에서 개인보호구 미착용

- 작업 발판이 해체되어 근로자가 떨어질 위험이 있었으나, 안전대를 착용하지 않은 상태로 작업 중 떨어짐 재해 발생

[2] 예방대책

(1) 해체된 작업 발판 재설치 후 작업 실시

- 자재 인양, 원치 재설치 등 작업 발판을 해체해야 하는 경우 작업을 마친 후 해체된 작업 발판은 즉시 재설치하고, 작업 발판 설치·해체 작업자는 안전대를 착용한 뒤 작업하여야 함

(2) 추락 방지용 개인보호구 착용 상태 확인

- 외부 비계에서 외벽 마감 작업 시 내측 안전난간을 해체하거나 자재 인양 등의 이유로 작업 발판을 해체하는 경우
- 떨어질 위험이 있는 구간에서 작업하는 근로자가 안전대 등 추락 방지용 개인보호구를 착용하게 하고 착용 상태를 상시 점검하여야 함

<3> 떨어진 폐기물 더미에 맞음

[재해개요]

2025.01.25.(토)07:35경 강원도 원주시 소재 OO사업장에서 재해자가 삽을 이용하여 컨베이어 테이크업 풀리* 주변에서 풀리에 얼어붙은 흙등을 제거하던 중, 회전하는 밴드 풀리**에 말려들어가 벨트와 구조물에 끼여 사망함

* Take-up pulley: 컨베이어 벨트에 적절한 장력을 유지하여 주는 풀리

** Bend pulley: 컨베이어 벨트의 방향을 변경하는 풀리로 테이크업 풀리 위에서 90°로 벨트를 구부려 방향을 변경

[1] 발생원인

(1) 컨베이어 운전 중 청소 작업

- 운전 중인 벨트 컨베이어에서 밴드 풀리에 얼어붙은 흙 등을 삽으로 제거하는 작업을 실시하여 회전하는 풀리에 말려 끼임

(2) 회전하는 풀리에 방호울 등 미설치

- 컨베이어 밴드 풀리 등 회전하는 풀리에 방호울을 미설치하여 청소 등 작업 중 말려 들어가 재해가 발생

[2] 예방대책

(1) 청소 등 작업 시 컨베이어 운전정지

- 컨베이어와 같이 동력으로 작동하는 기계의 청소, 정비, 수리 등 작업 시 근로자가 위험해질 우려가 있는 경우 해당 기계의 운전을 정지한 후 작업을 실시하여야 함

(2) 회전하는 위험 부위에 방호울, 방책 등 설치

- 회전하는 풀리 등에 의하여 옷이나 신체 등이 끼이거나 말릴 위험이 있는 곳에 방호울을 설치하거나 주변으로 근로자가 접근하지 않도록 방책 등을 설치하여야 함

<4> 덤프트럭에 끼임

[재해개요]

2025.12.00.(월)09:30경 제주 소재 000에서 경사면에서 덤프트럭 정차 후, 주차/보조브레이크 없이 우측 두 번째 바퀴 앞에서 주행 브레이크 라이닝 간격 조절 작업 중 아래로 이동되는 덤프트럭 두 번째 바퀴에 끼여 1명이 사망함

[1] 발생원인

(1) 덤프트럭 이동 원인

- 주차/보조브레이크 미체결로 인하여 제동력이 부족해진 덤프트럭이 경사면을 따라 이동함

(2) 끼임 원인

- 차량이 이동될 수 있는 경사로에서 정비작업을 실시함

[2] 예방대책

(1) 안전한 장소에서 정비 작업 실시

- 차량 정비 작업 실시 시, 인근에 위치한 정비소로 이동 후 안전한 장소에서 차량을 정차하여 정비 작업 실시
- 부득이 긴급하게 작업을 실시해야 하는 경우, 경사면이 아닌 평평한 지면에 정차 후 차량이 이동하지 않은 것을 확인 후 정비 작업 실시

(2) 운전위치 이탈 시 덤프트럭(차량계 건설기계) 이동방지조치 실시

- 경사로 등 덤프트럭이 불시에 이동할 위험이 있는 장소에서 운전석을 이탈하는 경우, 사전에 차량의 이동 여부 확인 및 경사진 방향에 고임목을 설치하는 등 구름방지조치 실시

<5> CCTV 점검작업 중 떨어짐

[재해개요]

2025.06.00.(월)09:30경 경남 사천시 소재 000사업장에서 약 7m 높이에 설치된 CCTV를 점검하기 위해 굴착기 버킷에 탑승하여 작업하려던 중 버킷이 탈락하며 바닥으로 떨어져 사망함

[1] 발생원인

(1) 추락방지조치 미실시

- 추락할 위험이 큰 작업 위치에서 적합한 작업발판을 설치하지 않고 주용도에 맞지 않는 굴착기의 버킷에 탑승하여 작업을 실시함

(2) 굴착기 안전핀 미체결

- 버킷을 굴착기에 장착한 후 탈락 방지를 위한 안전핀을 체결하지 않음

(3) 개인보호구 미착용

- 작업자가 안전모 및 안전대 등의 개인보호구를 착용하지 않음

[2] 예방대책

(1) 추락방지조치 실시

- 약 7m 높이에 설치된 CCTV를 점검하기 위해서는 현장 상황에 적합한 고소작업대 또는 이동식 비계 등의 작업발판을 사용하여야 하며 안전난간을 설치하여 추락방지조치를 하여야 함

(2) 굴착기 안전핀 체결

- 굴착기 사용 시 버킷을 굴착기에 장착한 후 버킷의 탈락 방지를 위해 반드시 안전핀을 체결할 수 있도록 관리하여야 함

(3) 개인보호구 착용

- 추락할 위험이 있는 장소에서 작업하는 경우 안전모 및 안전대를 제공하고 작업자가 착용할 수 있도록 관리·감독하여야 함

<6> 달비계 작업대 탑승 중 떨어짐

[재해개요]

2025.04.00.(목)13:10경 경남 양산시 소재 OOO아파트 외벽 균열보수공사 현장에서 외벽 퍼티 작업을 위해 옥상에서 달비계 작업대에 탑승하던 중 몸의 중심을 잃고 지상 바닥으로 떨어져 사망함

[1] 발생원인

(1) 추락방지조치 미실시

- 달비계 작업대 탑승 시 안전모 및 안전대를 착용하도록 하고 추락방지대를 구멍줄에 체결하여야 하나 추락방지대*를 구멍줄에 체결하지 않음

* 추락방지대 : 달비계 탑승 등 고소작업 시 구멍줄에 체결하며 작업자가 자유롭게 이동할 수 있는 동시에 추락 시 즉각적으로 제동장치가 작동하여 작업자의 추락을 방지하는 안전장치

(2) 관리·감독 미실시

- 달비계 작업의 경우 작업 방법 및 진행 상황을 관리감독자가 관리·감독하여야 하나 미실시함

[2] 예방대책

(1) 추락방지조치 실시

- 달비계 작업 시 탑승 전부터 작업 완료까지 모든 작업 과정에서 안전모 및 안전대를 착용하고 구멍줄을 견고하게 설치하여 추락방지대를 체결한 상태에서 작업할 수 있도록 조치하여야 함

(2) 관리·감독 철저

- 달비계 작업 현장에 관리감독자를 배치하여 작업자가 안전하게 작업할 수 있도록 작업 방법 및 진행 상황을 철저히 관리·감독하여야 함

<7> 펌프카 붐에 맞아 작업발판 위에서 떨어짐

[재해개요]

2025.04.00.(목)11:28경 제주 서귀포 소재 OOOOOO에서 펌프카를 사용하여U형 개거벽체 타설 작업 중, 펌프카의 아웃트리거가 설치된 지반이 침하되면서 펌프카 붐에 맞아 작업발판 위에서 떨어져 사망함

[1] 발생원인

- (1) 전도방지조치 미실시
 - 펌프카 아웃트리거 지지를 위한 전도방지조치 미실시
- (2) 사전조사 미실시
 - 펌프카 사용 시 작업 전 지반 및 지형 상태 등 사전조사 미실시
- (3) 작업계획서 미작성
 - 차량계건설기계 사용 시 장비의 성능, 운행경로, 작업방법 등이 포함된 작업계획서 미작성
- (4) 작업발판 안전난간 미설치
 - 작업발판 상부 안전난간 미설치

[2] 예방대책

- (1) 전도방지조치 실시
 - 펌프카 아웃트리거가 하중을 충분히 지지할 수 있도록 지반 치환·보강 등의 전도방지조치 실시
 - 아웃트리거 설치 시 제조사의 매뉴얼에 따른 지지판을 설치하고, 받침목 설치 등 보강 실시
- (2) 사전조사 및 작업계획서 작성
 - 차량계건설기계 사용 작업 시 작업 전 지반 붕괴 방지를 위한 지반 상태 등을 사전 조사하고, 장비의 성능, 운행경로, 작업 방법 등이 포함된 작업계획서 작성 실시
- (3) 추락방지조치 실시
 - 벽체 타설 작업 시 작업발판 상부 등 추락위험이 있는 장소에 안전난간 등 추락방지조치 실시

<8> 이동식사다리 위에서 떨어짐

[재해개요]

2025.03.00.(일)11:20경 광주 소재 OOOOO에서 철골구조물을 해체하기 위해 이동식사다리 위에서 절단작업을 하던 중, 절단 중이던 C형강이 전도되어, 부재에 맞은 후 바닥으로 떨어져 사망함

[1] 발생원인

- (1) 전도방지 등 안전조치 미실시
 - 철골 부재 해체 작업 시 전도방지를 위한 버팀대 또는 줄걸이 등 안전조치 미실시
- (2) 해체 작업계획서 미비
 - 건축물 해체 작업 시 대상 구조물에 대한 해체방법, 해체순서 등이 포함된 작업계획서 미비

[2] 예방대책

- (1) 전도방지 등 안전조치 실시
 - 철골부재 절단 작업 시 버팀대, 줄걸이 등으로 부재를 지지하는 등 안전조치 실시
- (2) 해체 작업계획서 작성
 - 철골 해체작업 시 대상 구조물에 대한 해체방법, 해체순서 등이 포함된 해체 작업계획서 작성 및 해당 작업 방법에 대한 적정성 검토 실시

<9> 철탑 기둥 작업중 추락

[재해개요]

2025.06.00.(금)00:00경 경기도 소재 골프장 유지, 보수 현장에서 재해자가 스텝볼트를 밟고 철탑 기둥을 승주하여 작업 중 중심을 잃고 추락하여 사망함(안전대 미체결)

[1] 발생원인

(1) 추락방호조치 미흡

- 작업 위치가 철탑 기둥 상부로 추락의 위험이 있었으나, 고소작업대를 사용하거나 작업발판을 설치하는 등의 추락방호조치를 하지 않고 작업자가 직접 승주하는 방법을 채택함

(2) 안전대 고리 미체결

- 작업자가 추락의 위험이 있는 위치에서 작업하였음에도, 안전대를 체결하지 않아 작업 중 추락함

[2] 예방대책

(1) 추락방호조치 철저

- 작업자가 추락할 위험이 있는 장소에서 작업 시 안전하게 작업할 수 있도록 고소작업대를 사용하거나 작업발판을 설치하여야 함

(2) 안전대 착용 및 안전고리 체결 철저

- 현장 여건에 따라 고소작업대를 사용하거나 작업발판을 설치하기 어려운 경우, 안전대를 착용토록 하고 안전대 고리를 체결할 수 있도록 조치하여야 함
- 또한 승주 과정에서 추락 위험을 방지할 수 있는 U자형 안전대를 사용하는 등의 상황에 맞는 적절한 안전대를 채택하여 사용하여야 함

<10> 굴착기가 낙하시킨 토사에 맞음

[재해개요]

2025.06.00.(금)10:51경 서울 은평구 소재 000현장에서, 재해자가 되메우기 구간에서 작업 중 흙막이 배면 상부에서 굴착기가 낙하시킨 토사에 맞아 사망함

[1] 발생원인

- (1) 하부에 근로자가 있는 상태에서 토사 낙하
 - 흙막이 상부에서 흙을 투하하는 작업 전 하부에서 작업하는 재해자가 위치한 구간에 흙을 투하하여, 재해자가 떨어지는 흙에 맞는 재해가 발생함

[2] 예방대책

- (1) 되메우기 작업 계획 준수
 - 되메우기 작업 중 하부에서 작업하는 근로자에게 토사 등이 낙하하는 것을 예방하기 위해 수립한 작업계획을 준수하도록 할 것
- (2) 낙하물 발생 위험 구간 출입 통제 실시
 - 흙막이 구조물에 인접한 구간은 굴착기 선회 등으로 인해 예상치 못한 낙하물이 발생할 수 있어, 낙하물이 발생할 우려가 있는 구간에 하부 근로자가 출입하지 않도록 통제할 것을 권고함

<11> 이동식비계가 전도되어 추락

[재해개요]

2025.02.00.(목)07:50경 충북 소재 OO건축 공사 현장에서 재해자가 이동식비계 작업발판 상부에서 지상 1층 천장 흡음 뽐칠 보양 비닐을 해체하던 중 이동식비계가 전도되면서 추락 (h≈2.5m)함

[1] 발생원인

(1) 이동식비계 전도방지 조치 불량

- 이동식비계를 조립하여 보양비닐 해체작업을 하는 경우 뜻밖의 갑작스러운 이동 또는 전도를 방지하기 위하여 바퀴를 고정시킨 후 아웃트리거를 설치하는 등의 조치를 하여야 하나, 바퀴구름 방지장치는 고장나 있었고, 아웃트리거는 미설치

(2) 안전난간의 구조 및 설치 요건 미준수

- 이동식비계 1단 발판 단부에 중간난간이 일부 미설치된 상태였고, 2단 발판으로부터의 안전난간 높이가 약 29~40cm에 불과해 안전난간의 구조 및 설치 상태가 미흡

[2] 예방대책

(1) 이동식비계 전도방지조치 철저

- 이동식비계를 조립하여 보양비닐 해체작업을 하는 경우 갑작스러운 이동 또는 전도를 방지하기 위하여 바퀴를 고정시킨 후 아웃트리거를 설치하는 등의 필요한 조치를 철저

(2) 안전난간의 구조 및 설치 요건 준수

- 근로자의 추락 등의 위험을 방지하기 위하여 안전난간을 설치하는 경우 상부난간대는 바닥면 등으로부터 90센티미터 이상 지점에 설치하고, 중간 난간대는상부 난간대와 바닥면등의 중간에 설치하는 등 설치요건 준수

(3) 안전대 착용 및 체결 철저

- 안전대는 추락위험이 있는 작업에는 반드시 착용하여야 하며, 작업발판이 있어도 난간대가 없거나 난간대로부터 상체를 내밀어 작업하는 등의 경우 반드시 안전대를 체결하고 작업

<12> 하강하는 적재함에 끼임

[재해개요]

'2025. 03. 00.(금) 15:56경 전남 소재 OOOOO에서 덤프트럭 적재함 유압 조절 케이블 교체작업 중, 상승해 있던 적재함이 하강하여 차량 프레임에 신체가 끼여 사망함

[1] 발생원인

- (1) 적재함 고정조치 미흡
 - 덤프트럭 정비 시 상승된 적재함을 지지할 수 있는 충분한 길이의 안전지지대 미설치
- (2) 사전 안전점검 미실시
 - 작업 전 적재함 고정상태 등 안전점검 미실시
- (3) 위험성평가 미실시
 - 적재함 하강 및 차량 전도 등에 대한 위험성평가 미실시

[2] 예방대책

- (1) 적재함 고정조치 실시
 - 덤프트럭 정비 시 상승 상태의 적재함이 하강하지 않도록 안전지지대 설치 및 작동 유무 확인 실시
- (2) 사전 안전점검 실시
 - 작업지휘자는 작업 전 작업순서를 결정 후 근로자에게 공유하고, 안전지지대 또는 안전블록 설치 상태, 지반상태 등의 위험요인에 대하여 안전점검 실시
- (3) 위험성평가 실시 및 공유
 - 비정형 작업에 대한 위험성평가 실시 후 위험요인 대책 수립 및 관련 결과 근로자 교육 실시

<13> 중량물 운반 중 고정 장치 탈락 및 깔림

[재해개요]

'2025. 3. 00.(목) 14:15경 경북 경산시 소재 OO공사 현장에서 변압기(2.75ton)를 양중 설비에 매달아 지상1층에서 지하1층으로 운반하던 중 와이어 로프를 고정 및 지지하는 고정 장치가 탈락(앵커 뽑힘 및 파단)하여 재해자가 변압기에 깔려 사망함

[1] 발생원인

(1) 작업계획서 미작성

- 중량물 취급 전 작업계획서를 작성하지 않아 작업환경 분석 및 운반 장치에 대한 검토 절차없이 변압기 납품 당일 작업자가 임의로 정한 방법으로 운반 진행

(2) 고정 장치 탈락

- 운반용 와이어 로프를 고정 및 지지하는 고정 장치의 앵커볼트는 제조사에서 제시한 앵커의 인발하중 값만 파악한 상태에서 예상 하중에 대한 안전성 검토 없이 임의로 설치

[2] 예방대책

(1) 작업 환경 및 조건을 분석하여 중량물 취급 전 작업계획서 작성 철저

- 중량물 운반 전 작업 환경 조사를 통해 양중 설비 설치계획을 수립하고, 사용할 고정 장치의 구조 안전성 및 양중 설비의 작업 안정성 검토를 통해 안전한 작업방법을 결정하고 이행

(2) 후설치 확장앵커의 현장 설치(적용)에 대한 안전성 검토 실시

- 천공 위치에 대한 배근 상태 검사 또는 시험 천공을 통해 천공 가능 깊이를 파악하고, 사전에 시험용 앵커의 인발시험을 통한 정확한 지지 상태를 확인한 다음 구조 검토에 의해 결정된 형태의 고정 장치를 설치

<14> L형 앵글 다발 인양 작업 중 맞음

[재해개요]

'2025. 02. 00.(화) 11:13경 대전 소재 OO공사 현장에서 이동식 크레인(75ton)으로 L형 앵글 다발(L - 65×65×6×600~2,400mm(5종류), 총 156개,W≒1,165kg)을 인양하던 중 앵글 다발 중앙을 묶은 철선(Ø4.6mm)이 파단되어 결속이 풀린 L형 앵글이 낙하하며(h≒4m) 옥상층에서 목재 인양용 거치대를 제작하던 재해자를 강타함

[1] 발생원인

(1) L형 앵글 인양 작업 방법 불량

- 길이가 다른 L형 앵글을 한 번에 인양하는 등 모든 부재가 줄걸이에 견고하게 체결되지 않는 방법으로 인양하여 인장강도를 초과하는 외력에 의해 철선이 파단되며 자재 낙하

(2) 중량물 취급 작업 시 작업지휘 및 출입 통제 미실시

- 작업지휘자는 재해 발생 당시 작업계획서와 달리 1층에서 반출 자재 개수를 확인하는 등 작업지휘 미실시
- 옥상층 자재 인양 작업반경 내 출입 금지 구역 설정 및 출입 통제를 미실시하여 인양 중인 L형 앵글 다발 하부에서 자재 정리작업을 하던 재해자가 낙하하는 자재에 맞음

(3) 형식적인 작업계획서 작성 및 근로자 안내 부족

- 길이가 다른 L형 앵글 인양 작업에 대해 낙하 위험을 예방할 수 있는 안전대책(자재 고정 및 인양 방법, 크레인 작업반경 표시, 출입 통제 구역 설정 등)이 명시되어있지 않은 형식적인 작업계획서 작성 및 사전에 해당 근로자에게 작업계획서 안내 부족

[2] 예방대책

(1) L형 앵글 인양 방법 개선

- 자재 인양 작업 시 모든 부재가 견고하게 고정될 수 있도록 동일한크기의 부재끼리 벨트 슬링에 체결하여 인양 작업을 하거나, 자재 인양함을 사용하는 등 안전한 방법으로 자재 인양

(2) 중량물 취급 작업 시 작업지휘 및 출입 통제 철저

- 중량물 취급 작업계획서를 작성한 경우 작업지휘자를 지정하고 작업위치에 배치하여 작업계획서에 따라 지휘하도록 하며, 물체가 떨어질 위험이 있는 곳에 근로자의 출입을 통제하여 인양 작업외 다른 작업을 동시에 진행하지 않도록 관리 철저

(3) 실질적인 작업계획서 작성 및 근로자 안내 철저

- 길이가 다른 L형 앵글 다발 인양 작업 시 낙하 등 발생할 수 있는 유해·위험 요인에 대해 검토하고 해당 재해 예방을 위한 재해예방대책을 포함한 작업계획서 작성·준수 및 근로자 안내 철저

<15> 관로 설치 중 붕괴된 토사에 매몰됨

[재해개요]

'2024. 11. 00.(월) 16:00경기 연천군 소재 OOOOOO 정수장 건설공사 현장에서 배관공 2명이 우수관로 배관을 맨홀에 연결하는 작업 중 굴착사면(H=4m)이 붕괴되어 매몰됨

[1] 발생원인

(1) 굴착면의 붕괴 방호조치 미실시

- 굴착면 기울기 미준수 : 굴착면의 붕괴방지를 위한 굴착면 기울기 기준(1:1.2) 미 준수

(2) 굴착작업 시 위험방지 조치 미실시

- 흙막이 지보공 미설치 : 수직굴착 부위 흙막이 지보공(조립식 간이흙막이) 해체 후 작업
- 근로자 출입금지 미조치 : 토사 등의 붕괴, 낙하의 위험방지 조치 없이 굴착면 하부 진입

[2] 예방대책

(1) 굴착면 기울기 준수

- 굴착작업 시 사면이 형성되는 경우 적정 굴착면의 기울기 기준을 준수

(2) 흙막이 지보공 설치

- 굴착작업을 실시하는 경우 토사등의 붕괴 또는 낙하에 의하여 근로자에게 위험을 미칠 우려가 있는 경우에는 미리 흙막이 지보공(조립식 간이흙막이 등)을 설치

(3) 근로자 출입금지

- 토사 등의 붕괴, 낙하의 위험방지 조치 전 굴착면 하부로 내려가 작업 금지

<16> 진동 롤러 점검 중 장비에 깔림

[재해개요]

2024. 12. 00.(금) 10:19경 예천군 소재 OOOO현장에서 재해자(롤러 운전원)가 진동 롤러의 시동이 켜진 상태에서 차체 하부에 들어가 점검 중 불시에 후진하는 롤러에 깔려 사망함

[1] 발생원인

(1) 운전석 이탈 시의 안전조치 미흡

- 브레이크 미체결 : 진동 롤러 사용 작업 중 운전석을 이탈하면서 장비가 움직이지 않도록 브레이크를 체결하여야 하나, 주차 브레이크를 작동시키지 않은 채 운전석에서 내리는 등 운전석 이탈 시의 안전조치가 미흡함

(2) 정비 등의 작업 시 운전 정지 미실시

- 운전 정지 미실시 : 진동 롤러의 점검 시 장비가 움직이지 않도록 해당 기계의 시동을 끄는 등 운전을 정지하여야 하나, 시동이 걸린 상태에서 장비 하부에서 점검을 실시함

[2] 예방대책

(1) 건설기계 정비 등을 위한 운전석 이탈 시 안전조치 철저

- 건설기계 정비 등을 위해 운전석을 이탈하는 경우에는 시동을 끄고 주차 브레이크를 체결하는 등 장비가 불시에 움직이지 않도록 조치
- 지반이 경사진 경우에는 건설기계의 움직임을 방지하기 위한 고임목 등을 견고하게 설치

(2) 차량계 건설기계 작업계획서의 작성 및 준수

- 해당 건설기계 사용 작업에 대한 위험 요인과 안전대책을 포함한 작업계획서를 작성하고, 작업계획서대로 작업이 진행될 수 있도록 관리 철저

<17> 건물 외벽 도장공사 중 추락

[재해개요]

'2022. 08.00.(수) 00:00경 경기도 소재 OO 오피스텔에서 (주)OOO건설 소속 재해자가 A형 이동식 사다리를 길게 연장 및 H형으로 펼친 상태에서 외벽 도장을 위한 퍼티작업 중 몸 균형을 잃고 약 3.1m 아래의 바닥으로 추락하여 사망함

[1] 발생원인

(1) 작업발판 미설치

- 비계조립 등 작업발판을 설치하지 않고 H형 이동식 사다리에서 작업 실시

(2) 사다리 전도방지 미실시

- 이동식 사다리의 상부가 고정되지 않아 몸 무게 중심 변경 TL 반대 방향으로 사다리가 기울며 몸 균형 상실 발생

(3) 안전대 미체결

- 안전대를 착용하였으나 안전대 부착설비를 설치하지 않아 짐줄의 혹을 체결하지 않고 작업 실시

[2] 예방대책

(1) 비계조립 등 작업발판 설치

- 현장에 적합한 규격의 이동식 비계를 구비하여 설치
- 적합한 이동식 비계가 없을 경우 강관비계 등 작업발판을 조립하여 사용

(2) 이동식 사다리 추락방지 조치

- 이동식 사다리는 3개이상 버팀대가 있는 것에서 작업가능하므로 H형 상태에서 작업 금지
- 이동식 사다리에서 작업 시 넘어지지 않도록 전도방지 조치 실시
- 이동식 사다리는 설치한 바닥면에서 3.5m이하 높이에서 작업
- 이동식 사다리의 최상단 및 첫번째 하단 디딤대에서 작업 금지
- 안전모 착용(턱끈 조임), 높이 2m 이상일 경우 안전대 착용(짐줄 혹 체결)
- 안전대 착용 시 짐줄의 혹을 걸수 있도록 부착설비 설치

<18> 아파트 외벽 달비계 작업 중 추락

[재해개요]

2024. 11. 00.(목) 09:50경 울산시 남구 소재 OO아파트 내외부 균열보수 및 재도장공사 현장에서 외벽 가스 배관 경계의 도장작업을 위해 옥상에서 달비계에 탑승하던 중 몸의 중심을 잃고 아래 바닥(H=53.4m)으로 떨어져 1명이 사망함

[1] 발생원인

(1) 달비계 탑승 시 추락방지조치 미흡

- 옥상에서 달비계에 탑승하는 경우 몸의 중심을 잃고 추락할 수 있기 때문에 작업자는 안전대를 착용하고 설치된 구명줄(안전대 부착설비)에 안전대 연결고리를 체결 후 달비계에 탑승하여야 하나 구명줄에 안전대 연결고리를 미체결하고 탑승함

[2] 예방대책

(1) 달비계 추락방지조치 철저

- 작업로프와 구명줄(안전대 부착설비)을 별도의 고정점에 견고하게 설치하고 작업로프와 구명줄은 2개 이상의 고정점에 결속
- 추락 위험이 높은 옥상 진입부터 달비계 탑승 및 작업 완료까지 모든 작업중 설치된 구명줄에 안전대 연결고리를 체결하고 작업 실시

(2) 관리·감독 철저

- 관리감독자는 작업 전 작업자들이 구명줄에 안전대 연결고리를 올바른 방식으로 체결할 수 있도록 교육을 실시하고 달비계 작업을 안전하게 할 수 있도록 관리·감독 철저

<19> 단열재 설치 작업 중 철근에 찢림

[재해개요]

2024. 11.00.(일) 16:17경 충북 소재 OO신축공사 현장 내에서 재해자가 3층 바닥 거푸집 상부에서 단열재 설치 작업을 위해 이동하던 중 인서트를 밟아 넘어지며 돌출된(H=570mm) 벽체 수직 철근(D10)에 안면부(코,뇌)를 찢려 사망한 재해임

[1] 발생원인

- (1) 장애물이 있는 바닥 거푸집 상부에서 작업 시 안전한 이동통로 미확보
 - 밟거나 걸려 넘어질 수 있는 인서트가 돌출되어 있는 바닥 거푸집 상부를 이동하며 단열재 설치 작업을 하는 경우, 넘어질 위험으로부터 안전하게 이동할 수 있는 통로를 확보하지 않음
- (2) 벽체 수직 철근 찢림 방지 조치 미실시
 - 단열재 설치 작업을 위해 이동하는 동선 내 벽체 수직 철근이 돌출되어 찢림 위험이 있으나, 찢림 방지 캡 또는 덮개 설치 등 찢림 방지 조치를 미실시함

[2] 예방대책

- (1) 장애물로 인해 넘어질 위험이 없는 안전한 이동 통로 확보
 - 바닥에 형광 테이프를 부착하는 등 장애물에 대한 시인성 확보 조치를 하고 넘어질 위험이 없는 이동통로를 구획하는 등 안전한 동선 확보 및 근로자 해당 이동통로 이용하도록 관리 철저
- (2) 벽체 수직 철근 찢림 방지 조치 철저
 - 근로자 이동동선 새 벽체 수직 철근으로 찢릴 위험이 있는 경우, 찢림 방지 캡 또는 덮개 설치

<20> 맨홀 준설작업 준비 중 질식

[재해개요]

2024. 6.25.(화) 13:07경 서울시 강서구 소재 ○○ 현장에서, 재해자가 준설작업*을 위해 오수 맨홀 내부를 확인하고 사다리로 올라오던 중, 맨홀내부의 황화수소(H₂S) 및 산소결핍 등 질식으로 인해 정신을 잃고 바닥으로 떨어져 (h≒ 3m) 사망함

* 준설작업 : 물밑의 토사, 암석을 굴착하는 작업, 해당공사의 경우 맨홀, 암거 내부의 토사, 모래 등의 침전물을 흡입운반차로 흡입하여 반출하는 것을 말함

[1] 발생원인

- (1) 맨홀 내부 작업 전 산소 및 유해가스 농도 미측정, 환기 미실시
 - 준설 작업 전 맨홀내부의 산소 및 유해가스 농도 측정 등 적정공기 여부 미확인
 - 맨홀 내부 적정공기를 확보하기 위한 작업 전 환기 미실시
- (2) 밀폐공간작업 프로그램 미수립
 - 밀폐공간 내 질식, 중독을 일으킬 수 있는 유해위험요인 파악 미실시
 - 교육 및 훈련, 측정 등 밀폐공간작업 프로그램 미수립

[2] 예방대책

- (1) 맨홀 내부 작업 시 산소 및 유해가스 농도 측정, 환기 철저
 - 맨홀 내부 작업 전 산소농도 및 유해가스 농도 측정
 - 적정공기 미유지 시 환기 또는 근로자 개인보호구(공기호흡기 등) 지급 및 착용
- (2) 밀폐공간작업 프로그램 수립
 - 밀폐공간의 위치, 질식 및 중독 등을 일으킬 수 있는 유해위험요인 파악
 - 산소 및 유해가스 농도의 측정결과에 따른 후속조치 사항, 보호구 착용 등 확인

<21> CPB 조작판넬 충전부 감전

[재해개요]

2024. 8.12.(월) 16:12경 서울시 강동구 소재 ○○ 현장에서, 재해자가 CPB* 조작 판넬 내부에 임의로 설치한 철선을 제거하던 중, 철선이 충전부에 접촉, 감전되어 사망함

* CPB(Concrete Placing Boom) 고층건축물 콘크리트 타설시 구조물이 상승함에 따라 마스트를 미리 인상하여 연결된 붐을 통해 콘크리트를 타설하는 PB(Concrete 장비)

[1] 발생원인

- (1) 콘크리트 타설장비 사용 시의 준수사항 미준수
 - 콘크리트 타설장비 점검결과, 이상 발견 후 정비 미실시
 - CPB 조작판넬 내 전자접촉기에 강제로 철선을 고정(비정상적인 방법으로 장비가동)
- (2) 메인 선택스위치 전로 차단 미실시
 - 감전 우려가 있는 작업 시 메인 선택스위치 전로 차단 미실시
 - CPB 조작판넬 내부 단자부, 노출 및 충전부 절연덮개 미설치

[2] 예방대책

- (1) 콘크리트 타설장비 사용 시 준수사항 준수
 - 작업 시작 전 콘크리트 타설장비 점검
 - 점검결과 이상발견 시 즉시 보수한 후에 사용
- (2) 메인 선택스위치 전로 차단 실시
 - 감전될 우려가 있는 경우 작업에 들어가기 전 해당 전로차단
 - 분전반 등의 단자부, 노출 및 충전부에 감전방지용 절연덮개 설치

<22> 철골 기둥 줄걸이 해체 중 전도

[재해개요]

'2024.07.00.(토) 09:30경 충북소재 OO증축공사 현장 내에서 이동식크레인(50톤)으로 철골기둥(H-300×300×12×19mm, L=13.7m)을 수직인양하여 기초 앵커볼트(M22,4개소)에 베이스플레이트를 삽입한 뒤 재해자가 앵커볼트 총 4개소 중 2개소에 너트를 체결하고 시저형 고소작업대를 상승시켜 안전난간을 밟고 올라가 철골 기둥 최상부의 줄걸이를 해체하던 중 철골 기둥이 측면으로 전도되어 철골기둥과 함께 지면으로 추락하여 (H=13.7m) 사망한 재해임

[1] 발생원인

- (1) 철골 기둥 조립 시 기초앵커 너트 미체결 등 설계도서 미준수
 - 설계도서를 준수하지 않고 기초 앵커볼트 총 4개소 중 2개소만 일방향(-)으로 너트를 체결해 구조적으로 불안정한 상태에서 철골 기둥을 지탱해주던 줄걸이를 분리하여 무게중심을 잃고 전도함
- (2) 작업계획서 미작성
 - 시저형 고소작업대(차량계건설기계)를 사용하여 철골 조립 작업 시 적정 작업 방법과 해당 작업에 따른 추락·낙하·전도·협착 및 붕괴 등 위험에 대한 작업계획서 미작성
 - 철골 기둥 등 이동식크레인을 사용한 중량물 취급 관련, 안전한 작업방법에 대한 충분한 검토 이루어지지 않은 채 중량물 취급 작업계획서 미작성

[2] 예방대책

- (1) 철골 기둥 조립 작업 시 너트 체결 등 설계도서 준수
 - 철골 기둥 조립 시 설계도서 준수하여 모든 기초 앵커볼트에 너트 체결 후 줄걸이 분리
 - 현장 내 앵커볼트 시공에 간섭되는 방해물이 있어 설치가 어려운 경우, 설계도서 준수하여 시공할 수 있도록 적정 작업 방법 검토 및 준수
- (2) 작업계획서 작성
 - 사전에 이동식크레인고 고소작업대를 사용하여 철골 기둥 조립 작업 시 추락, 전도 등 발생할 수 있는 유해·위험 요인에 대해 검토하고 예방대책 반영하여 작업계획서 작성 및 준수