2020-기술총괄본부-325

안전은 권리입니다

장마철 건설현장
안전보건 길잡이

2020. 6.

고용노동부

산업재해예방
안전보건공단

장마철 건설현장 안전보건 길잡이

Korea Occupational Safety
& Health Agency

Contents | 목차

Ⅰ 장마철이란? 04

Ⅱ 장마철 재해 현황 07

Ⅲ 장마철 안전보건관리(위험요인별) 10

Ⅳ 장마철 건설현장 주요 사고 사례 29

Ⅴ 장마철 건설현장 자율점검표 54

Ⅵ 기타 안내사항 71

Part. I

장마철이란?

장마철이란?

- 일반적인 의미로 장마란 “오랫동안 계속해서 내리는 비”를 의미하며 6월 중순에서 7월 하순의 여름에 걸쳐 동아시아에서 습한 공기가 전선을 형성하여 남북으로 오르내리면서 많은 비를 내리는 현상을 가리키는 말로 그 시기를 “장마철”이라고 함

장마철이 왜 위험한가요?

- 장마철은 지속적인 강우로 인하여 지반 내부로 강우의 침투가 발생할 경우 지반의 전단강도(τ)가 감소하여 연약화 되므로 기초, 사면, 흙막이 등의 지반과 관련된 구조물 붕괴우려가 높음
- 잦은 강우와 높은 습기로 인하여 인체의 저항(Ω)이 낮아지면 상대적으로 감전사고의 위험 높음
- 고온다습한 작업 환경에서 육체적 노동으로 인한 열사병 등의 건강장해가 발생할 확률이 높음
- 하절기 탱크, 맨홀, PIT 내부 빗물, 하천의 유수 또는 용수 등이 체류하여 미생물의 증식 및 부패로 인한 산소결핍 등 질식의 우려가 높음

장마철 재해는 주로 어디서 발생하나?

- 절·성토면내 지표면을 통한 우수의 지속적 유입에 따른 비탈면 붕괴
- 굴착면 지하수 유출에 따른 토사유실로 인한 흙막이지보공 붕괴
- 복개구조물 및 지하구조물 공사 시 집중호우로 인한 침수
- 전기기계·기구 등 사용 시 충전부 접촉 및 누전에 의한 감전
- 맨홀 등 밀폐공간 작업 시 유해가스 중독 및 산소결핍에 의한 질식
- 옥외작업자 고열에 의한 열사병 등 건강장해

이것만은 꼭!!!

- ✔ 공사장 주변 도로나 건축물 등에는 지반침하로 인한 이상 징후는 없는지 확인
- ✔ 공사장 주변에는 추락 또는 접근 금지를 위한 안내표지판, 안전휀스가 설치되어 있는지 확인
- ✔ 축대나 옹벽 균열부의 우수 유출에 따른 배면 토사유실로 인한 지반침하 발생여부 확인
- ✔ 주위의 배수로·배수공 등이 막혀있는 곳이 없는지 확인
- ✔ 우기시 감전에 대비한 배전반, 분전반, 이동전선 등의 적정 설치여부
- ✔ 낙뢰에 대비한 안전대책 수립 여부 및 강풍에 의한 타워크레인, 외부 비계 등의 안전장치 확인
- ✔ 위험요인 발견 시에는 관계기관에 신속하게 신고

01 장마철 기상예보 요약(2020년 6월 ~ 2020년 8월)

※ 출처 : 기상청

- (기온 전망) 평년(23.6℃)보다 0.5~1.5℃, 작년(24.1℃)보다 0.5~1.0℃ 높겠으나, 6월에는 기온의 변화가 크겠음
- (강수량 전망) 평년(678.2~751.9mm)과 비슷하거나 적겠으나, 발달한 저기압과 대기 불안정의 영향으로 많은 비가 내릴 때가 있겠고, 강수량의 지역편차가 크겠음
- 엘니뇨 감시구역의 해수면 온도는 평년보다 0~0.5℃ 낮은 중립상태의 범위에 들 것으로 전망되며, 여름철 태풍은 평년 수준인 2~3개 정도가 우리나라에 영향을 줄 것으로 전망됨

02 여름철 기후 전망(2020년 6월 ~ 2020년 8월)

6월

- 중순까지는 대체로 맑은 날이 많아 낮동안 기온이 오르고, 하순에는 구름 많은 날이 많아 기온 상승 폭이 줄어들면서 월 전체 평균기온은 평년(21.2℃)과 작년(21.3℃)보다 0.5℃ 정도 높겠음. 한편 일시적으로 북쪽으로부터 찬 공기가 남하하거나 동해상에서 신선한 공기가 들어오면서 기온 변화가 크겠음. 중순까지 건조한 날이 많겠으나 하순에는 남부지방을 중심으로 많은 비가 내릴 때가 있겠음

  (월평균기온) 평년(20.9~21.5℃)과 비슷하거나 높겠음

  (월강수량) 평년(132.9~185.9㎜)과 비슷하거나 적겠음

7월

- 중순까지는 흐리고 비가 오는 날이 많겠으나, 하순부터 덥고 습한 공기의 형향을 차차 받으면서 기온이 상승하여 월평균기온은 평년(24.5℃)과 작년(24.8℃) 보다 0.5~1.5℃ 정도 높겠음

  강수량은 대체로 평년과 비슷하거나 적겠으나, 발달한 비구름대의 영향으로 지역에 따라 많은 비가 내릴 때가 있겠음

  (월평균기온) 평년(24.0~25.0℃)과 비슷하거나 높겠음

  (월강수량) 평년(240.4~295.9㎜)과 비슷하거나 적겠음

8월

- 덥고 습한 공기의 영향을 주로 받아 기온은 평년(25.1℃) 보다 1~1.5℃ 높겠고, 작년(26.2℃)과 비슷하거나 0.5℃ 정도 높겠음

  강수량은 대체로 평년과 비슷한 경향을 보이겠으나, 지역 편차가 크겠으며, 발달한 저기압과 대기불안정에 의해 많은 비가 내릴 때가 있겠음

  (월평균기온) 평년(24.6~25.6℃)보다 높겠음

  (월강수량) 평년(220.1~322.5㎜)과 비슷하겠음

Part. Ⅱ

장마철 재해 현황

01 '19년 업무상 사고 재해 현황

● 2019년 12월 기준 전년 동기 대비 건설업 사고사망자 11.8%(57명) 감소, 사고 부상자 4.3%(1,116명) 감소

(단위 : 명)

구 분	'19. 12.	'18. 12.	증 감	증 감 율
업무상 사고부상자	24,791	25,907	-1,116	-4.3%
업무상 사고사망자	428	485	-57	-11.8%

02 '19년 업무상 사고 발생형태별 현황

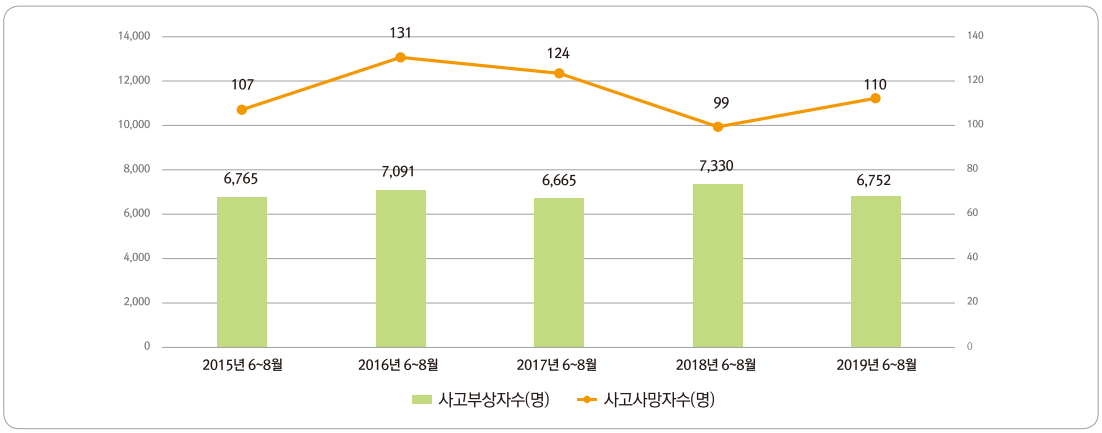
● '19년 건설업의 발생형태별 사고부상자는 떨어짐 〉 넘어짐 〉 맞음 〉 절단·베임·찔림 순이며, 사고사망자 중 떨어짐에 의한 사망자가 61.9%(265명)를 차지

(단위 : 명)

연 도	구 분	계	떨어짐	넘어짐	맞음	절단·베임·찔림	부딪힘	끼임	깔림·뒤집힘	무너짐	기타
'19. 12.	사고부상자	24,791	8,267	4,115	2,931	2,854	2,122	2,074	693	336	1,399
	사고사망자	428	265	3	26	2	30	22	23	23	34
'18. 12.	사고부상자	25,907	8,873	4,075	3,150	2,848	2,196	2,189	755	289	1,532
	사고사망자	485	290	4	23	1	49	17	34	24	43
증 감	사고부상자	-1,116	-606	40	-219	6	-74	-115	-62	47	-133
	사고사망자	-57	-25	-1	3	1	-19	5	-11	-1	-9
증감율 (%)	사고부상자	-4.3	-6.8	1	-7	0.2	-3.4	-5.3	-8.2	16.3	-8.7
	사고사망자	-11.8	-8.6	-25	13	100	-38.8	29.4	-32.4	-4.2	-20.9

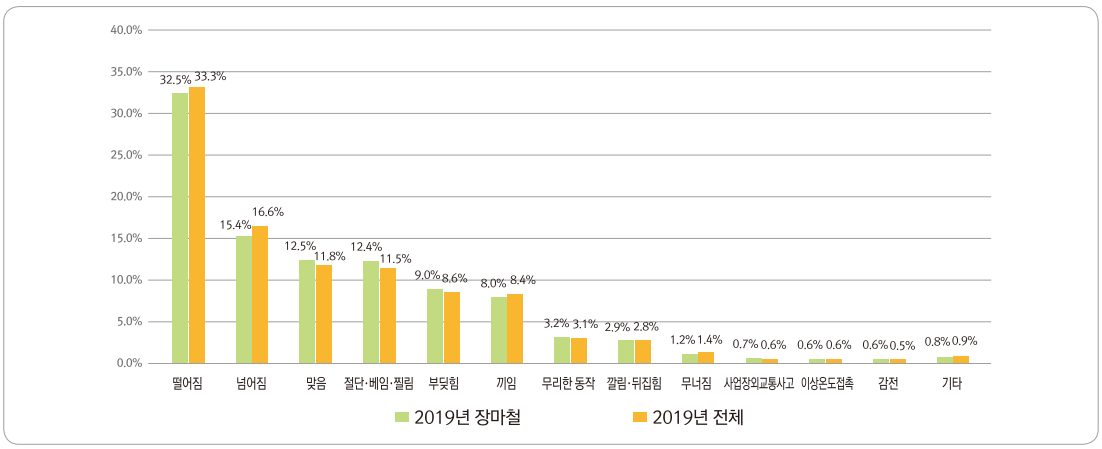
03 장마철 재해 현황

- 최근 5년간(2015년~2019년) 장마철(6~8월) 건설현장 사고사망자는 전체적으로 감소 추세였으나 '19년부터 증가
  - 사고부상자는 '19년에 감소하였으나, 전체적으로 보합 추세
  - 사고사망자는 '18년까지 감소하였으나, '19년부터 증가(99명→110명) 추세



04 발생형태별 재해 현황

- 2019년 발생형태별 사고부상자는 떨어짐 〉 넘어짐 〉 맞음 〉 절단·베임·찔림 〉 부딪힘 〉 끼임 순임.
  - '19년 장마철(6~8월)과 전체(1~12월)를 비교해 볼 때 비슷한 양상을 보이나, 장마철에 맞음(재료, 거푸집 및 동바리)과 절단·베임·찔림(기계설비 및 공구) 비율이 다소 높음.



Part. Ⅲ

장마철 안전보건관리 (위험요인별)

01 집중호우에 대한 안전조치

☑ 위험요인

- 집중호우에 의한 토사유실 또는 무너짐(붕괴)
- 주변지반 약화로 인한 인접건물, 시설물의 손상 또는 지하매설물의 파손
- 현장의 침수로 인한 공사중단 및 물적 손실
- 강 등의 수위 상승으로 인해 공사구간에 순간적으로 다량의 물 유입
- 복개구조물 개 · 보수 및 지하구조물 시공 중 집중호우로 인한 우수 유입으로 현장 침수

※ 집중호우(集中豪雨, severe rain storm) : 짧은 시간에 좁은 지역에서 많은 양의 비가 내리는 현상을 뜻하며, 통상적으로 한 시간에 30mm이상이나 하루에 80mm이상의 비가 내릴 때, 또는 연강수량의 10%에 상당하는 비가 하루에 내리는 정도를 말함.

☑ 안전대책(공통)

- 수변지역, 지대가 낮은 지역 등에 위치한 현장은 호우 시 상황 수시 파악
- 비상용 수해방지 자재 및 장비를 확보하여 비치
- 비상사태에 대비한 비상대기반을 편성하여 운영
- 지하매설물 현황파악 및 관련기관과 공조체계 유지
- 현장주변 우기 취약시설에 대한 사전 안전점검 및 조치
- 공사용 가설도로에 대한 안전확보
- 침수된 작업장 복구 후 재투입 시 전기기기 점검 후 작업재개(감전예방)

☑ 침수된 공사현장

- 침수가 예상될 때는 전기시설을 점검하고 옮길 수 있는 것은 미리 안전한 장소로 옮겨둔다.
- 침수 이후에는 감전 요소가 있는지 살핀 뒤 접근하도록 한다.
- 복구시에는 안전 여부를 먼저 살핀 뒤 복구를 시작한다.
- 위험이 있을 시에는 전문가의 점검을 받도록 한다.
- 전기기기 점검·정비시에는 전원을 차단한 후 실시한다.
- 절연장갑, 절연장화 등 개인보호장구를 반드시 착용한다.
- 손이나 발이 젖었으면 잘 말린 후 전기기기를 사용한다.

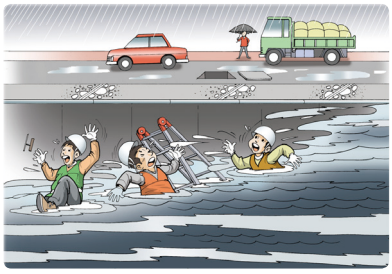
☑ 안전대책(통신 및 전력구 터널관련)

- 터널 굴진공법 선정의 적정성 검토
- 추진 및 도달기지로 하천수 또는 우수 유입방지 안정성 확보 검토
- 집중호우시 작업중지 후 대피 등의 기준강수량 및 강우강도 마련여부 검토
- 상류유역의 호우에 대한 작업중지 및 대피계획 수립여부
- 인접 하천의 수위변화에 따른 모니터링 및 경보계획 수립여부

☑ 안전대책(상·하수관로 등 수처리 시설관련)

- 작업구역내 관망의 현황 및 유역면적 산정에 따른 작업중지 또는 대피기준 마련 여부
- 유역면적내 호우 발생에 따른 모니터링 및 경보 계획 수립여부
- 작업지점별 비상시 대피계획의 적정성 확보여부
- 기존 시설내(상·하수관로 등) 유지·보수 작업시 유수전환 여부

☑ 재해사례 및 예방대책



개요	· 복개구조물 보수공사 중 집중호우로 빠르게 늘어난 하천 급류에 휩쓸려 3명 사망
대책	· 집중호우 등 악천후시 작업중지 또는 대피기준 마련 및 준수

02 추락재해 예방을 위한 안전조치

☑ 위험요인

- 작업발판 및 통로의끝, 개구부 주변 추락위험이 있는 장소에서 추락방지를 위한 작업발판, 안전난간, 추락방호망, 개구부 덮개 미설치로 추락
- 추락의 위험이 있는 장소에서 작업시 안전모, 안전대 등 개인보호구 미지급 및 미착용

☑ 안전대책(공통)

- 추락위험이 있는 고소작업시 사전 점검실시
  - 작업발판이나 개구부 덮개가 충분한 강도를 가진 재료로 견고하게 설치되었는지 점검
  - 작업발판 및 통로의 끝, 개구부로서 추락위험이 있는 장소에 안전난간 설치상태 점검
  - 철골작업시 근로자 이동 통로에 안전대 부착설비 설치 및 추락방지를 위한 추락방호망 설치 여부 점검
  - 안전대 부착설비의 이상 유무(처짐, 풀림, 고정 등) 사전 점검
  - 안전난간 설치와 안전대 사용이 곤란한 추락위험 장소에 추락방호망이 설치되었는지 점검
- 개인보호구 지급 및 착용 여부 사전 점검 실시
  - 추락재해 예방을 위한 안전모, 안전대, 안전화 등 개인보호구를 지급하고 올바르게 착용하였는지 점검

03 토사 무너짐(붕괴) 예방을 위한 안전조치

☑ 위험요인

- 우수가 경사면 내부로 침투하여 경사면의 유동성 증가 및 전단강도 저하로 인한 경사면 무너짐(붕괴) 위험
- 흙막이 지보공의 붕괴 위험
  - 빗물침투에 의한 흙의 전단강도 저하
  - 함수량 증가에 따른 배면(뒷면) 토압의 증가
- 배수불량으로 인한 옹벽 및 석축의 붕괴

☑ 안전대책

- 굴착 경사면의 붕괴방지를 위한 안전점검 및 사전 안전조치
- 경사면 상부에는 하중을 증가시키는 차량운행 금지 또는 자재 등의 쌓기 금지
- 경사면의 무너짐 또는 토석의 떨어짐에 의하여 위험을 초래할 우려가 있는 경우 흙막이지보공의 설치 또는 근로자 출입금지 등 조치 실시
- 현장주변 옹벽, 석축 등의 상태를 점검하고 필요시 시설관리주체 또는 지방자치단체와 협조
- 흙막이지보공 상태를 점검하고 필요시 보강조치

☑ 재해사례 및 예방대책

개요	· 굴삭기를 이용하여 야적된 토사를 절취, 제거하는 과정에서 하부에 묻혀 있는 배관의 누수 부분을 찾던 중 주변의 성토(법면)지반이 무너지면서 토사에 매몰
대책	· 지반 굴착면 기울기 준수 · 굴착전 사전 지반조사 철저 · 빗물 등 침투방지조치

04 감전재해 예방을 위한 안전조치

☑ 위험요인

- 장마철 전기 기계·기구 취급도중 감전재해
- 전기시설 침수로 인한 감전재해 위험
- 전기 충전부에 근로자 신체접촉으로 인한 감전

☑ 최근 5년간('15~'19년) 건설현장 장마철(6~8월) 감전재해현황(공식통계 기준)

- 최근 5년간('15~'19년) 건설업 감전 사고부상자의 21.4%(151명/706명), 감전 사고사망자의 13.6%(9명/66명)가 장마철(6~8월)에 발생

☑ 안전대책

- 모든 전기기계·기구는 누전차단기 연결 사용 및 외함 접지
- 임시 수전설비 설치장소는 침수되지 않는 안전한 장소에 설치
- 임시 분전반은 비에 맞지 않는 장소에 설치
- 전기기계·기구는 젖은 손으로 취급 금지
- 이동형 전기·기계 기구는 사용전 절연상태 점검
- 배선 및 이동전선 등 가설배선 상태에 대한 안전점검 실시
- 활선 근접 작업시에는 가공전선 접촉예방조치 및 작업자 주위의 충전 전로 절연용 방호구 설치
- 낙뢰 발생시 금속물체 및 자재 취급을 지양

☑ 재해사례 및 예방대책

개요	· 이동전선의 피복이 벗겨진 부분이 습기가 있는 바닥에 노출되어 감전 사망
대책	· 전기 기계·기구 배선의 절연 조치 철저 · 누전차단기 설치 및 접지실시 · 통로바닥 및 습윤한 장소에 배선 금지

05 강풍에 따른 양중기 및 건설기계 등의 무너짐·넘어짐 재해예방을 위한 안전조치

☑ 위험요인

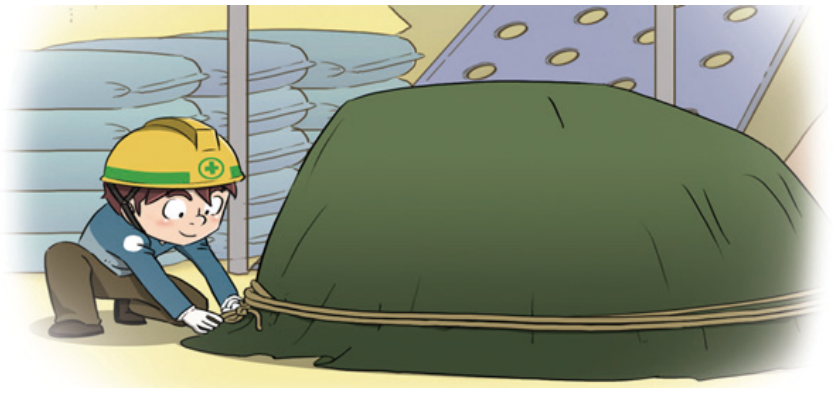
- 태풍 등 강풍에 따른 타워크레인 무너짐(붕괴)·넘어짐 위험
- 강풍에 따른 이동식 크레인 및 항타기·항발기 등의 넘어짐 위험
- 강풍에 의해 날리는 자재·공구 등에 맞음

☑ 강풍관련 기상특보 발효기준

- 강풍주의보 : 육상에서 풍속 14m/s 이상 또는 순간풍속 20m/s 이상이 예상될 때
- 강풍경보 : 육상에서 풍속 21m/s 이상 또는 순간풍속 26m/s 이상이 예상될 때

☑ 안전대책

- 강풍 시 작업 제한
  - 순간풍속 10m/s 초과 시 타워크레인 설치·수리·점검 또는 해체작업 중지 및 철골작업 중지
  - 순간풍속 15m/s 초과 시 타워크레인 운전작업 중지
  - 순간풍속 30m/s 초과하는 바람 통과 후에는 작업 개시전 각 부위 이상유무 점검
- 강풍에 대비하여 각종 가설물, 안전표지판, 적재물 등의 결속 및 보강상태 점검 실시
- 옥상 가설재 및 재료 등을 견고하게 결속하거나, 낙하 위험이 없는 곳으로 이동
- 비계 등에 과대한 풍압이 발생하지 않도록 시트에 통풍구를 설치
- 낙하물의 위험이 있는 장소에 망의 설치 여부 확인
- 강풍예보가 있는 경우에는 무리하게 작업하지 않고 기상상태가 호전될 때까지 대피 또는 작업 연기



06 밀폐공간 작업의 질식재해 예방을 위한 안전조치

☑ 위험요인

- 하절기 탱크, 맨홀, 피트(pit)의 내부에 빗물, 하천의 유수 또는 용수 등이 체류하여 미생물의 증식 또는 유기물의 부패로 인한 산소결핍으로 질식
- 밀폐공간에서 유기용제를 함유한 방수, 도장 등의 작업시 유기증기 흡입으로 인한 질식

☑ 밀폐공간

- 환기가 불충분한 상태에서 ①산소결핍이나 유해가스로 인한 건강장해 또는 ②인화성물질에 의한 화재·폭발 등의 위험이 있는 장소

※ 산소결핍 : 산소농도가 18% 미만인 상태
※ 유해가스 : 탄산가스, 일산화탄소, 황화수소 등 기체로서 인체에 유해한 영향을 미치는 물질
※ 밀폐공간이 반드시 산소결핍 상태이거나 유해가스로 차 있는 상태만을 의미하는 것이 아니며, 근로자가 상시 거주하지 않는 공간이면서 환기가 불충분하여 유해가스, 불활성기체가 존재하거나 유입될 가능성이 있는 공간도 밀폐공간으로 분류하고 관리함.

☑ 밀폐공간

〈산업안전보건기준에 관한 규칙 별표 18〉

	산업안전보건기준에 관한 규칙의 밀폐공간 항목	보유현황 (개소)	작업 근로자수
1	다음의 지층에 접하거나 통하는 우물 · 수직갱 · 터널 · 잠함 · 피트 또는 그 밖에 이와 유사한 것의 내부(가, 나, 다, 라)		
2	장기간 사용하지 않은 우물 등의 내부		
3	케이블 · 가스관 또는 지하에 부설되어 있는 매설물을 수용하기 위하여 지하에 부설한 암거 · 맨홀 또는 피트의 내부		
4	빗물 · 하천의 유수 또는 용수가 있거나 있었던 통 · 암거 · 맨홀 또는 피트의 내부		
5	바닷물이 있거나 있었던 열교환기 · 관 · 암거 · 맨홀 · 둑 또는 피트의 내부		
6	장기간 밀폐된 강재의 보일러 · 탱크 · 반응탑이나 그 밖에 그 내벽이 산화하기 쉬운 시설(그 내벽이 스테인리스강으로 된 것 또는 그 내벽의 산화를 방지하기 위하여 필요한 조치가 되어 있는 것은 제외한다)의 내부		
7	석탄 · 아탄 · 황화광 · 강재 · 원목 · 건성유 · 어유 또는 그 밖의 공기 중의 산소를 흡수하는 물질이 들어 있는 탱크 또는 호퍼 등의 저장시설이나 선창의 내부		
8	천장 · 바닥 또는 벽이 건성유를 함유하는 페인트로 도장되어 그 페인트가 건조되기 전에 밀폐된 지하실 · 창고 또는 탱크 등 통풍이 불충분한 시설의 내부		
9	곡물 또는 사료의 저장용 창고 또는 피트의 내부, 과일의 숙성용 창고 또는 피트의 내부, 종자의 발아용 창고 또는 피트의 내부, 버섯류의 재배를 위하여 사용하고 있는 사일로(silo), 그 밖에 곡물 또는 사료종자를 적재한 선창의 내부		
10	간장 · 주류 · 효모 그 밖에 발효하는 물품이 들어 있거나 들어 있었던 탱크 · 창고 또는 양조주의 내부		
11	분뇨, 오염된 흙, 썩은 물, 폐수, 오수, 그 밖에 부패하거나 분해되기 쉬운 물질이 들어 있는 정화조 · 침전조 · 집수조 · 탱크 · 암거 · 맨홀 · 관 또는 피트의 내부		
12	드라이아이스를 사용하는 냉장고 · 냉동고 · 냉동화물자동차 또는 냉동컨테이너의 내부		
13	헬륨 · 아르곤 · 질소 · 프레온 · 탄산가스 또는 그 밖의 불활성기체가 들어 있거나 있었던 보일러 · 탱크 또는 반응탑 등 시설의 내부		
14	산소농도가 18퍼센트 미만 23.5퍼센트 이상, 탄산가스농도가 1.5퍼센트 이상, 일산화탄소농도가 30피피엠 이상 또는 황화수소농도가 10피피엠 이상인 장소의 내부		
15	갈탄 · 목탄 · 연탄난로를 사용하는 콘크리트 양생장소(養生場所) 및 가설숙소 내부		
16	화학물질이 들어있던 반응기 및 탱크의 내부		
17	유해가스가 들어있던 배관이나 집진기의 내부		
18	근로자가 상주하지 않는 공간으로서 출입이 제한되어 있는 장소의 내부		

☑ 밀폐공간 작업 시 조치 기준

▶ 산소 및 유해가스 농도 측정

■ 산소 및 유해가스의 농도측정은 반드시 공기측정 장비의 조작과 그 결과에 대한 올바른 해석을 할 수 있는 자가 수행

☞ 산업안전보건기준에 관한 규칙(제619조의2)에서 산소농도측정은 관리감독자, 안전관리자 또는 보건관리자, 안전관리전문기관 또는 보건관리전문기관, 지정측정기관이 측정하도록 규정

■ 밀폐공간에서 작업을 하기 전 산소 및 유해가스 농도를 측정하여 적정공기인지 여부를 평가

적정공기

산소농도의 범위가 18% 이상 23.5% 미만, 탄산가스의 농도가 1.5% 미만, 일산화탄소 농도가 30ppm 미만, 황화수소의 농도가 10ppm 미만인 수준의 공기를 말합니다. (산업안전보건기준에 관한 규칙 제618조)

그 밖에 가연성가스의 농도가 하한치(Lower flammable limit, LFL)의 10%를 넘지 않는 경우와 독성가스의 농도가 허용기준 미만인 경우까지도 적정공기 기준으로 보기도 합니다.

유해가스 농도의 측정시기

- 밀폐공간작업을 위한 사전조사 시
- 밀폐공간작업을 시작하기 전
- 장시간 작업, 불활성가스 또는 유해가스의 누출·유입·발생 가능성이 있는 경우 수시 또는 일정 시간 간격으로(ex. 2시간)
- 밀폐공간작업 중 전체 근로자가 작업장소를 떠났다가 돌아와 작업을 재개하기 전
- 근로자의 신체, 환기장치 등에 이상이 있을 때

▶ 환기

- 환기는 밀폐공간내 공기상태를 적정공기 상태로 만들기 위한 수단으로 밀폐공간작업에서 중요한 안전작업 수단임.
- 밀폐공간 내 공기상태가 정상범위 내에 있었다 하더라도 작업 중에 산소가 소모되거나 유해가스가 발생하여 질식을 일으킬 수 있음.
  - 이 때문에 밀폐공간 내에서 이루어질 작업의 특성을 사전에 검토하여 환기방법을 결정하는 것이 중요

☞ 밀폐공간작업전 확인시 적절한 환기방법을 채택하고 있는지 충분히 검토

- 밀폐공간 작업 시 다음 사항에 주의하여 환기 실시

환기시 주의사항

- 환기장치는 밀폐공간 작업 전 테스트를 해서 정상 작동 여부를 확인하십시오. (작동이 되지 않는 경우 교체할 때까지 작업금지)
- 작업 전 밀폐공간 내 공기상태를 적정공기 상태로 만들기 위해 충분히 환기하십시오. (일반적으로 밀폐공간 체적의 5배 이상의 신선한 공기로 급기)
- 작업 중에는 가능한 계속 환기하십시오.(유해가스 발생우려가 없는 경우는 제외)
- 환기 시에는 급기구와 배기를 적절하게 배치하여 작업장 내 환기가 효과적으로 이루어지도록 하십시오.(유해가스 발생원과 반대방향에 설치)
- 급기부는 깨끗한 공기가 들어올 수 있는 위치에 설치하십시오.(배기부와 떨어져서 설치)
- 송풍관은 가급적 구부리는 부위를 적게 하고, 용접불꽃 등에 의해 구멍이 나지 않도록 난연 재질을 사용하십시오.
- 환기만으로 적정공기를 유지하기 힘든 경우, 반드시 호흡보호구를 착용하십시오.

▶ 보호구 착용

· 밀폐공간 작업시 필요한 보호장구에는
① 호흡기 보호를 위한 호흡용 보호구(공기호흡기 또는 송기마스크)
② 추락사고 예방을 위한 안전대, 보호가드, 구명 밧줄 등
③ 구조용 삼각대, 무전기, 경보기 등이 있습니다.

· 이러한 보호장구는 작업이나 긴급상황에서 언제든지 즉각적으로 사용가능한 상태로 유지하여야 하며, 근로자들에게 사용방법 등에 관한 충분한 교육을 실시하여야 합니다.

■ 호흡용보호구 (공기호흡기 또는 송기마스크)

· 환기를 할 수 없거나 환기만으로 불충분한 경우에는 호흡용보호구를 반드시 착용하고 출입하여야 함.

호흡용보호구의 착용 장소

· 유해가스가 지속적으로 발생하여 환기만으로 적정공기를 유지하기 힘든 경우
· 탱크, 화학설비, 수도나 도수관 등 구조적으로 충분히 환기가 힘든 경우
· 응급상황이 발생하여 충분히 환기시킬 시간적 여유가 없는 경우

공기호흡기(SCBA)

· 밀폐공간은 장소가 협소하여 공기호흡기를 차고 들어가기 어려울 수 있음. 이 경우 외부에서 공기를 공급하는 방식의 송기마스크를 착용하는 것이 더 안전함.

☞ 다만 송기마스크의 송기라인이 꼬이거나 끊어지지 않도록 잘 관리하여야 하며, 정전 등으로 공기공급이 중단되는 경우가 없도록 대비

⚠ 산소농도가 18% 미만인 장소에서 공기정화식 호흡보호구(방독마스크 등)는 전혀 도움이 되지 않습니다. 반드시 공기호흡기(SCBA)나 송기마스크를 착용토록 하십시오.

▶ 작업 관리

■ 관리감독자의 직무

· 밀폐공간에서 작업을 하는 경우 관리감독자를 지정하여 다음과 같은 직무를 수행

관리감독자의 직무

· 산소가 결핍된 공기나 유해가스에 노출되지 않도록 작업 시작 전에 작업방법을 결정하고 이에 따라 당해 근로자의 작업을 지휘

· 작업을 행하는 장소의 공기가 적정한지 여부를 작업시작 전에 확인

· 측정장비, 환기장치, 공기호흡기 또는 송기마스크 등을 작업시작 전에 점검

· 근로자에게 공기호흡기 또는 송기마스크 등의 착용을 지도하고 착용상황을 점검

☞ 관리감독자의 점검결과, 이상을 발견하여 보고할 때 사업주는 즉시 환기, 보호구 지급, 설비 보수 등의 필요한 조치를 실시하여야 합니다.

■ 감시인의 배치

· 밀폐공간에 근로자를 종사하도록 할 때에는 상시작업 상황을 감시할 수 있는 감시인을 지정하여 밀폐공간 외부에 배치

· 감시인은 밀폐공간 내 근로자에게 이상이 있을 때 구조요청 등 필요한 조치를 한 후 이를 즉시 관리감독자에게 알려야 함.

· 사업주는 밀폐공간에서 작업하는 동안 그 작업장과 외부의 감시인 간에 항상 연락을 취할 수 있는 설비를 설치

■ 인원의 점검

· 밀폐공간에서 작업을 하는 경우에는 근로자를 입장시킬 때와 퇴장시킬 때마다 인원을 점검하여야 함.

■ 출입의 금지

· 사업주는 사업장 내 밀폐공간을 사전에 파악하고, 밀폐공간에 관계근로자 외의 출입을 금지하고 출입금지 표지를 보기 쉬운 장소에 게시해야 함.

■ 연락체제 구축

· 밀폐공간 내부 작업자와 외부 감시인 사이에 상시 연락할 수 있는 장비 및 설비를 갖추어야 함.

■ 밀폐공간작업 전 안전한 작업방법 등의 주지

· 밀폐공간 작업 시에는 매 작업 시작 전 다음 사항에 대하여 해당 작업근로자에게 알려야 함.

밀폐공간 작업장 주지사항

- 산소 및 유해가스 농도측정에 관한 사항
- 사고 시 응급조치 요령
- 환기설비의 가동 등 안전한 작업방법에 관한 사항
- 보호구 착용 및 사용방법에 관한 사항
- 구조용 장비 사용 등 비상 시 구출에 관한 사항

07 하절기 건강장해 예방조치

위험요인 및 준수 사항

▶ 폭염특보 발령 기준

- 폭염주의보 : 6월~9월에 일 최고기온이 33℃ 이상인 상태가 2일 이상 지속될 것으로 예상될 때
- 폭 염 경 보 : 6월~9월에 일 최고기온이 35℃ 이상인 상태가 2일 이상 지속될 것으로 예상될 때

▶ 여름철 건설현장에서는 작업중 무더위로부터 근로자를 보호하기 위한 휴게시설을 설치 운영

▶ 한 여름철에 기온이 가장 높은 오후 1~3시 사이에는 가능한 외부작업 지양

▶ 고온의 허용온도 Level(미국 ACGIH)

작업의 강도	작업내용	허용온도레벨
지극히 경작업	손끝을 움직이는 정도(사무)	32℃
경작업	가벼운 손작업(선반, 감시보턴조작, 보행)	30℃
중등도작업	상체를 움직이는 정도(줄질, 자전거 주행)	29℃
중등도작업	전신을 움직인다(30~40분에 한번 휴식한다)	27℃
중작업	전신을 움직인다(즉시 땀이 난다)	26℃

※ ACGIH : America Conference of Governmental Industrial Hygienists

▶ 작업중에는 매 15~20분 간격으로 1컵 정도의 시원한 물을 마시는 등 충분한 물을 섭취

※ 알코올, 카페인이 포함되어 있는 음료 등은 피할 것

▶ 현장내 식당이나 숙소주변의 방역, 현장식당의 조리기구 등에 대한 청결관리에 주의를 기울이고 식수는 끓여서 제공하는 등 각종 시설에 대한 보건/위생관리를 철저히 실시

☑ 재해사례 및 예방대책

개요	· 혹서기 무리한 작업으로 인해 건강장해 발생
대책	· 하절기 무리한 옥외작업 지양 · 휴식시간과 작업시간의 합리적인 배열 · 적당량의 수분 및 염분 섭취

☑ 건강장해 발생 근로자 응급조치 요령

열경련 (熱經攣, Heat Cramp)

원인	· 고온 환경에서 심한 육체적 노동을 할 경우에 자주 발생 · 지나친 땀 배출에 의한 탈수와 염분소실이 원인
증상	· 작업시 많이 사용한 근육에 통증과 함께 경련이 오는 것이 특징 · 이에 앞서 현기증, 이명(耳鳴),두통, 구역, 구토 등의 증상이 나타남
치료	· 통풍이 잘 되는 곳에 환자를 눕히고 작업복을 벗겨 체온을 낮추며, 더 땀 배출 방지조치 · 동시에 생리 식염수 1~2ℓ를 정맥주사 하거나 0.1%의 식염수를 마시게 하여 수분과 염분을 보충

열사병 (熱射病, Heat Stroke)

원인	· 고온 다습한 작업 환경에서 격심한 육체적 노동을 할 경우 또는 옥외에서 태양의 복사열을 두부에 직접적으로 받는 경우에 발생
증상	· 땀 배출(발한)에 의하여 이루어져야 할 체열방출이 장해됨으로써 체내에 열이 축적되어 뇌막혈관은 충혈되고 두부에는 뇌의 온도가 상승하여 체온조절 중추의 기능, 특히 발한기전이 장해를 받음 · 또한 체온이 41~43℃까지 급격하게 상승되어 혼수상태에 이르게 되며 피부가 건조하게 됨 · 치료를 안하면 100% 사망하며, 치료를 하는 경우에는 체온43℃ 이상인 때에는 약 80%, 43℃이하인 때에는 약 40%의 높은 사망률을 보임
치료	· 체온의 하강이 무엇보다 시급하며, 얼음물에 몸을 담가서 체온을 39℃ 이하로 빨리 내려야 함 · 이것이 불가능할 때에는 찬물로 몸을 닦으면서 선풍기를 사용하여 증발 냉각이라도 시도하여야 함

열피로
(熱疲勞, Heat Exhaustion)

원인

- 고온 환경에 오랫동안 노출된 결과이며, 중노동에 종사하는 자, 특히 미숙련공에게 많이 발생함
- 기온과 습도가 갑자기 높아질 때 발생함

증상

- 경증인 경우에는 고온환경에서 일할 때 머리가 아프다거나 한두 차례 어지럽다는 것을 느낌
- 실신환자는 무력감, 불안 및 초조감, 구역 등의 증상이 앞서 나타남
- 의식을 잃고 쓰러질 경우 의식은 2~3분이내에 회복하지만, 고온환경에 머물러 있을 때에는 혈압, 맥박수, 자각증상 등이 정상으로 회복되는데 1~2시간이 걸림

치료

- 환자를 눕히거나 머리를 낮게 눕히면 곧 회복이 되므로 특별한 치료를 할 필요는 없음
- 환자를 시원한 곳에 옮겨 안심시키고 1~2시간 쉬게 하면서 물을 마시도록 함

열성발진
(熱性發疹, Heat Rash)

원인

- 피부가 땀에 오래 젖어서 생기는 것으로 고온, 다습하고 통풍이 잘 되지 않는 환경에서 작업할 때 많이 발생

증상

- 처음에는 피부에 조그만 붉은 홍반성 구진이 무수하게 나타나며, 대개의 경우 맑거나 우유빛의 액체가 찬 수포로 변함
- 발진은 가렵지는 않으나 따갑고 얼얼한 느낌이 있음. 이러한 통증은 발진부위보다 훨씬 광범위하며, 발진이 생기기에 앞서 나타남

치료

- 고온환경을 떠나 땀을 흘리지 않으면 곧 치유되며, 가급적 시원한 환경에서 땀을 적게 흘리고 2차적 감염을 예방하기 위하여 네오마이신을 함유한 로션을 사용
- 냉수 목욕을 한 다음, 피부를 잘 건조시키고 칼라민로션이나 아연화연고를 바름

☑ 고열환경이 인체에 미치는 영향

- 1차 생리적 영향
  - · 피부혈관의 확장
  - · 땀 배출(발한)
  - · 근육이완
  - · 호흡증가
  - · 체표면적 증가
- 2차 생리적 영향
  - · 심혈관장해
  - · 수분과 염분부족으로 대사 장해
  - · 신장장해(소변량 감소)
  - · 위장장해
  - · 신경계장해

- 무더운 하절기에 건설현장, 조선, 항만 등 옥외작업장에서는 고온 환경에 노출 및 심한 육체적 노동으로 인하여 고열장해가 유발될 수 있으므로 각별한 주의가 필요
- 인체는 외부환경변화에 대하여 일정하게 체온을 유지하려는 항상성이 있어 고열환경에서 작업이나 활동을 계속할 경우 혈류량이 증가하고 땀을 흘림으로 열의 발산을 촉진시키는 체온조절이 일어나게 함
- 피부의 온도보다 주위기온이 더 높으면 땀 증발로 배출되는 열보다 열복사·기류 등으로 인체에 흡수되는 열이 많아 열 발산이 효과적으로 안 되어 체온조절기능의 변조 및 장해를 초래하게 되고 열중증 등 고열장해를 초래함. 고열장해에 영향을 미치는 요인에는 기온, 기류, 기습, 복사열이 있음

☑ 고온의 노출기준

(단위 : ℃, WBGT)

작업휴식시간비 \ 작업강도	경작업	중등작업	중작업
계속 작업	30.0	26.7	25.0
매시간 75%작업, 25%휴식	30.6	28.0	25.9
매시간 50%작업, 50%휴식	31.4	29.4	27.9
매시간 25%작업, 75%휴식	32.2	31.1	30.1

※ 경 작 업 : 앉거나 서서 또는 팔을 가볍게 쓰는 일 등(200kcal이하)
※ 중등작업 : 물체를 들거나 밀면서 걸어 다니는 일 등 (시간당 200-350kcal)
※ 중 작 업 : 곡괭이질 또는 삽질 등(시간당 350-500kcal)
※ WBGT(습구·흑구온도지수) : 인체의 열 흡수와 배출에 영향을 크게 주는 온도, 복사열, 기온의 3가지를 넣은 지표로서 옥외 및 옥내로 구분하여 계산식을 달리하며 ℃로 표시

☑ 폭염대비 사업장 행동요령

【 행동수칙 】

① 물(안전보건규칙 제571조 적용)

- 아이스박스, 보냉 물통 등을 통해 시원하고 깨끗한 물이 제공되도록 조치

② 그늘(안전보건규칙 제79조 적용)

- 현장 여건을 고려해 최소한 구조물 또는 그늘막에 의한 그늘이 제공되도록 조치
  * 별도의 휴게장소를 지정토록 하고, 휴게장소에는 의자나 돗자리 등 필요한 물품을 구비토록 조치

③ 휴식(안전보건규칙 제567조 적용)

- 폭염특보 발령시 그늘에서 물을 섭취하면서 자주 쉴 수 있도록 조치
  * 가장 무더운 시간대(14:00~17:00)에 자주 쉴 수 있도록 조치

【폭염주의보 발령시】

① 6월~9월에 일 최고 체감온도가 33℃ 이상인 상태가 2일 이상 예상될 때

② 급격한 체감온도 상승 또는 폭염 장기화 등으로 중대한 피해발생이 예상될 때

- 야외행사 및 옥외활동금지
- 점심시간 등을 이용 10분~15분 정도의 낮잠을 청하여 개인건강 유지
- 야외에서 장시간 근무시는 아이스 팩이 부착된 조끼 착용
- 실내 작업장에서는 자연환기가 될 수 있도록 창문이나 출입문을 열어두고 밀폐지역은 피함
- 건설기계의 냉각장치를 수시로 점검하여 과열 방지
- 식중독, 장티푸스, 뇌염 등의 질병예방을 위해 현장사무실, 숙소, 식당 등의 청결관리 및 소독 실시
- 작업 중에는 매 15~20분 간격으로 1컵 정도의 시원한 물(염분) 섭취 (알코올, 카페인이 있는 음료는 금물)
- 뜨거운 액체, 고열기계, 화염 등과 같은 열 발생원인을 피하고 방열막 설치

【폭염경보 발령시】

① 6월~9월에 일 최고 체감온도 35℃ 이상인 상태가 2일 이상 예상될 때

② 급격한 체감온도 상승 또는 폭염 장기화 등으로 광범위한 지역에서 중대한 피해발생이 예상 될 때

- 각종 야외행사를 취소하고 활동 금지요망
- 기온이 높은 시간대의 작업을 피해 탄력시간 근무제 검토
- 실외 작업은 현장관리자의 책임 하에 공사중지를 신중히 검토
- 12시~16시 사이에는 되도록 실외 작업을 중지하고 휴식을 취함
- 수면부족으로 인한 피로축적으로 주의력, 집중력이 감퇴되어 감전우려가 있으므로 전기취급 삼가
- 안전모 및 안전대 등의 착용에 각별히 신경 쓸 것

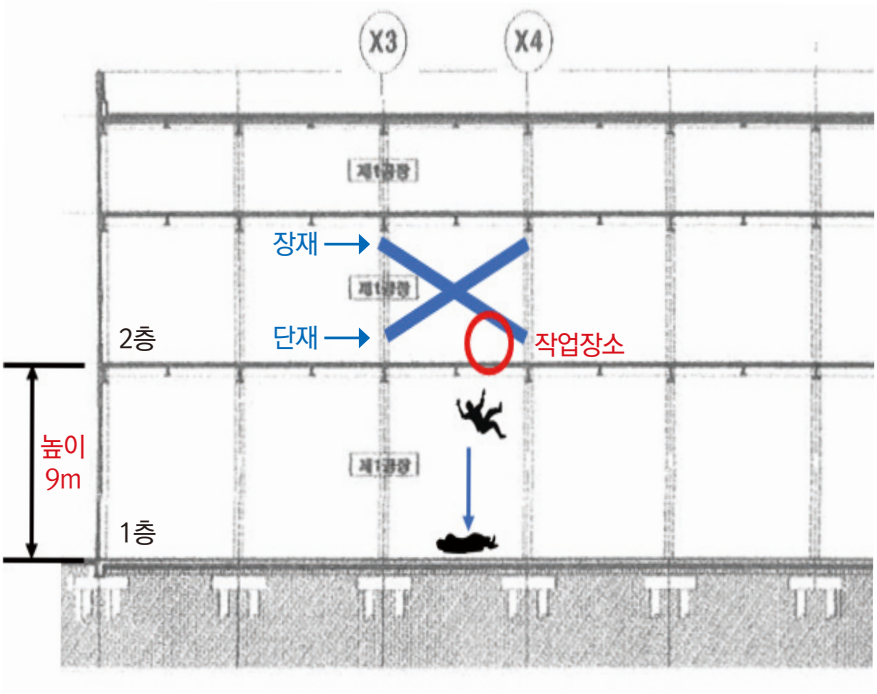
Part.Ⅳ

장마철 건설현장 주요 사고 사례

01 철골 가새 설치작업 중 추락(사망1)

공 사 명	○○ 공장 신축공사	발생일시	2019. 06. 26.(수) 08:20분경
재해형태	추락	재해정도	사망 1명
소 재 지	인천광역시	공사규모	지상 5층
재해개요	2019. 06. 26.(수) 08:20분경 ○○공장 신축공사 현장에서 재해자가 2층 철골 위에 앉아 안전대를 부착설비에 체결하지 않은 상태에서 가새와 철골 볼트 조립 작업 중 몸의 중심을 잃고 1층 바닥(높이 9m)으로 떨어져 사망한 재해임.		

재 해 상 황 도



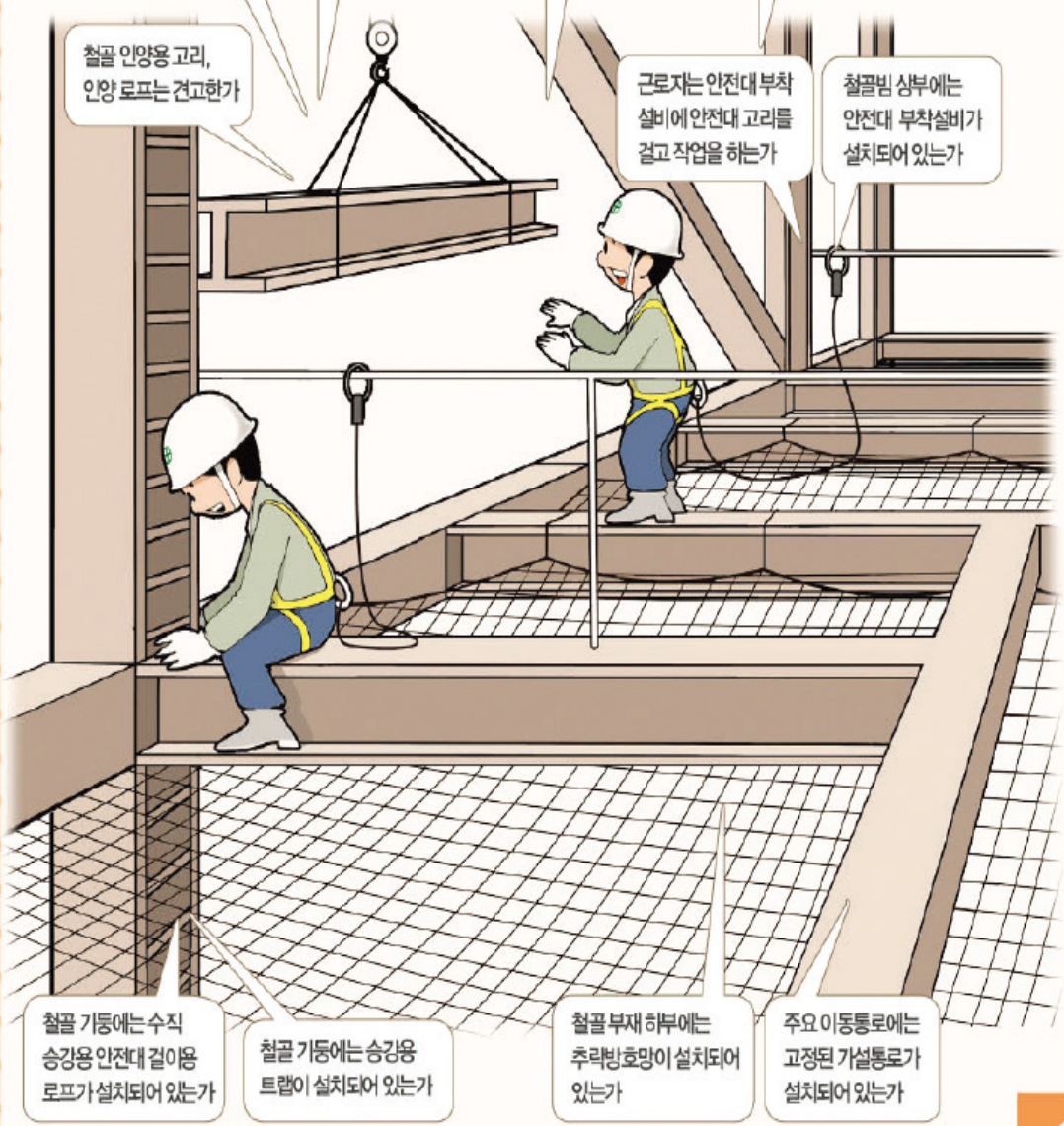
안전대책

- **작업계획서 작성 및 공지**
  - 철골 가새 설치 등 중량물 취급 작업 시에는 추락위험을 예방할 수 있는 안전대책 등을 포함한 작업계획서를 작성하고 그 계획에 따라 작업을 하여야 하며, 작업계획서의 내용을 해당 근로자에게 알려야 함.

[사진1] 재해발생 현장전경

[사진2] 재해자 추락 장소

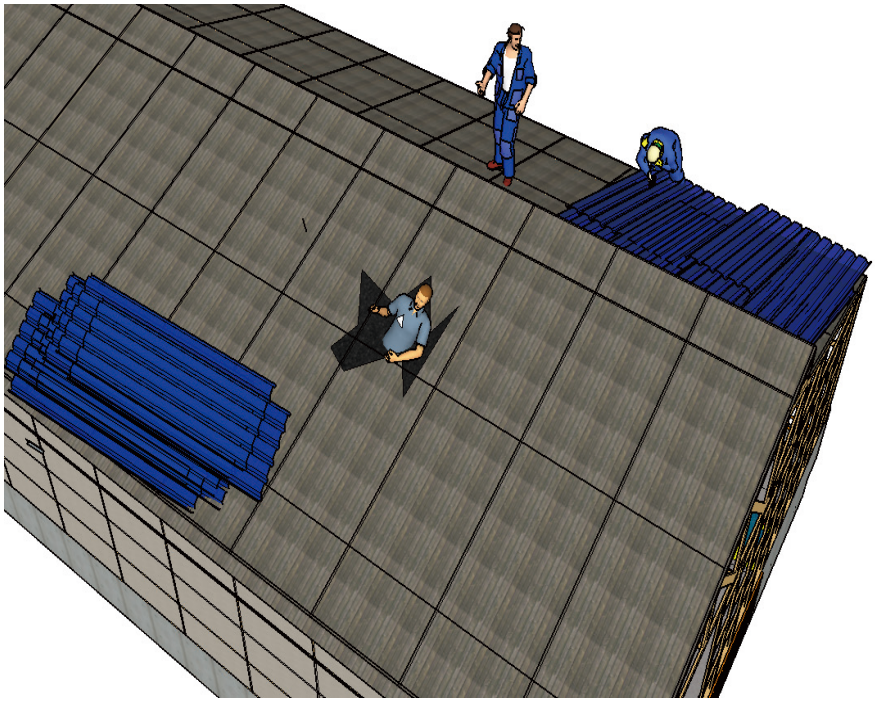
철골 부재 인양 및 조립 작업 시 안전 포인트



02 창고지붕 컬러강판 설치중 슬레이트 파손으로 추락(사망1)

공 사 명	○○창고지붕 컬러강판 덧씌우기 공사	발생일시	2019. 06. 16.(일) 08:06분경
재해형태	떨어짐	재해정도	사망 1명
소 재 지	경북 경주시	공사규모	지상 1층
재해개요	2019. 06. 16.(일) 08:06분경 경북 경주시 소재 ○○창고 컬러강판 덧씌우기 공사 현장에서 재해자가 물품보관 창고의 지붕위에 컬러강판을 덧씌우기 위해 반대쪽 지붕에 적재된 컬러강판을 가지러 동료작업자와 이동하던 중 슬레이트가 파손되며 창고 콘크리트 바닥면으로 떨어져 (높이=7.3M) 사망한 재해임.		

재 해 상 황 도



안전대책

- **추락 방호조치 실시**
  - 창고지붕(또는 공장지붕 등) 같이 작업자가 작업중 떨어질 위험이 있는 장소에서 작업을 하는 경우 안전모 등 안전보호구를 필히 착용토록 조치하며 작업발판(폭30CM이상)을 설치하고 추락방지망을 설치하여야 함. 단, 추락방지망 등의 설치가 부득이할 경우 작업자가 안전대(안전줄에 연결)를 착용토록 하여야 함.

[사진1] 재해발생 현장전경

[사진2] 재해발생 장소

건설업 추락사고사망 예방수칙
1
추락 또는 넘어짐 위험장소에 작업발판 설치
2
작업발판 및 통로 끝, 개구부 등
추락위험장소에 안전난간 등 설치
3
개구부에 덮개 설치 시
뒤집히거나 떨어지지 않도록 설치
4
철골작업 시 근로자 주요
이동통로에 추락방호망, 안전대
부착설비 설치
5
작업 전 안전대 및
부착설비의 이상(처짐, 풀림,
고정 등) 유무 점검
6
추락방호망 설치가
곤란한 경우 근로자에게
안전대 착용 및 사용
7
선라이트 등 강도가 약한
지붕 위에서 작업 시
발판 또는 추락방호망 설치
8
근로자는 개인보호구
올바르게 착용
추락조심2.5
고용노동부
안전보건공단
안전대
생명

03 습식 코어드릴로 콘크리트옹벽 천공중 감전(사망1)

공 사 명	○○○ 풀빌라 신축공사	발생일시	2019. 06. 07(금) 14:50분경
재해형태	감전	재해정도	사망 1명
소 재 지	경상북도 경주시	공사규모	지하 1층, 지상 2층 4개동
재해개요	2019년 6월 7일 14:50분경 경주시 소재 ○○종합건설(주)에서 시공하는 ○○○ 풀빌라 신축공사현장에서 피재자가 3동 1층 2호실 콘크리트옹벽에 습식코어드릴로 천공작업중 코어드릴 금속외함으로 누설된 220v 전류에 감전되어 사망한 재해임.		

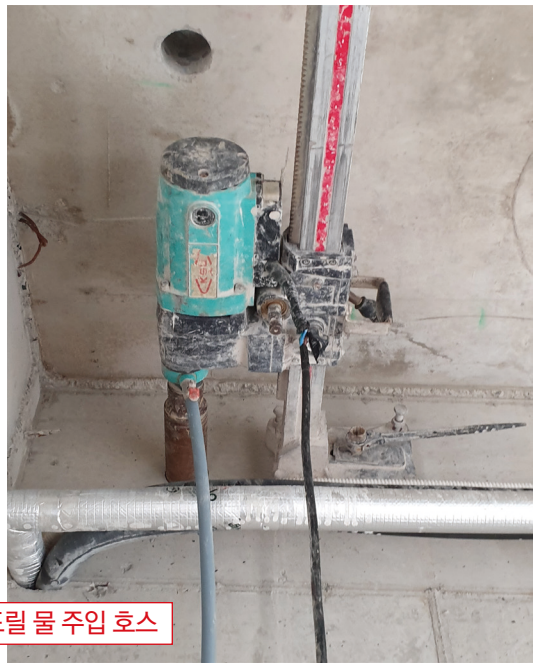
재해 상황도

코어드릴 절연저항측정결과

안전대책

- **접지 실시**
  - 누전에 의한 감전의 위험을 방지하기 위하여 코드 및 플러그를 접속하여 사용하는 전기기계·기구 중 사용전압이 대지전압 150볼트를 넘는 것 또는 휴대형(이동형) 전동기계기구는 확실하게 접지해야 한다.

[사진1] 현장전경



[사진2] 코어드릴 설치 상태

일터에서의 유해 · 위험 예방 조치

전기기계, 기구 적정 설치/누전차단기 등에 의한 감전방지

조심조심 코리아
작업전 안전점검
당신의 생명을 지킵니다
2015 - 교육미디어 - 674

기본적으로 체크하여야 할 조항

산업안전보건기준에 관한 규칙	
제303조	전기기계 · 기구의 적정설치 등
제304조	누전차단기에 의한 감전방지
제305조	과전류 차단장치
제306조	교류아크용접기 등
제307조	단로기 등의 개폐

※ 상기 조항 이외에 추가적으로 적용되는 관련 법령 및 조항이 있음을 유념한다.

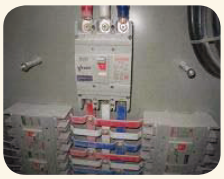
일터에서 적용하여야 할 유해 · 위험 예방 조치

전기 기계 · 기구의 적정설치 등

- **전기 기계 · 기구를 설치하려는 경우 다음의 사항을 고려하여 적절하게 설치**
  - 전기 기계 · 기구의 충분한 전기적 용량 및 기계적 강도
  - 습기 · 분진 등 사용 장소의 주위 환경
  - 전기적 · 기계적 방호수단의 적정성

| 습기, 분진 등 화재 등의 위험요인이 있는 전기기계 · 기구의 사용 예

습기에 의한 과도한 부식



분진과다 집적

- **전기 기계 · 기구를 사용하는 경우 국내외의 공인된 인증기관의 인증을 받은 제품을 사용하되, 제조자의 제품설명서 등에서 정하는 조건에 따라 설치하고 사용**

누전차단기에 의한 감전방지

- **다음의 전기 기계 · 기구에 대하여 누전에 의한 감전위험을 방지하기 위하여 해당 전로의 정격에 적합하고 감도가 양호하며 확실하게 작동하는 감전방지용 누전차단기를 설치**
  - 대지전압이 150V를 초과하는 이동형 또는 휴대형 전기기계 · 기구

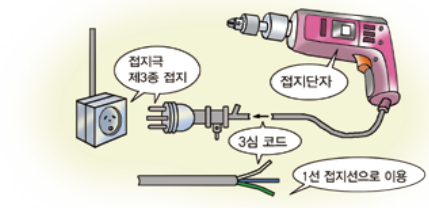
Safety Point

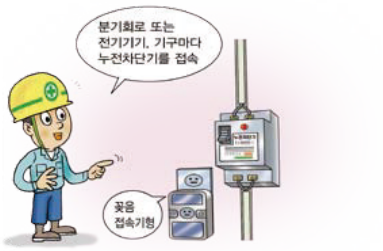
– 물 등 도전성이 높은 액체가 있는 습윤장소에서 사용하는 저압(750V이하 직류전압이나 600V 이하의 교류전압)용 전기기계 · 기구

– 철판 · 철골 위 등 도전성이 높은 장소에서 사용하는 이동형 또는 휴대형 전기기계 · 기구

– 임시배선의 전로가 설치되는 장소에서 사용하는 이동형 또는 휴대형 전기기계 · 기구

- **감전방지용 누전차단기를 설치하기 어려운 경우에는 작업시작 전에 접지선의 연결 및 접속부 상태 등이 적합한지 확실하게 점검**
- **전기기계 · 기구를 사용하기 전에 해당 누전차단기의 작동상태를 점검하고 이상이 발견되면 즉시 보수 또는 교환**
- **누전차단기를 접속하는 경우 다음 사항 준수**
  – 정격감도전류가 30mA 이하이고 작동시간은 0.03초 이내일 것. 다만, 정격전부하전류가 50A 이상인 누전차단기는 오작동을 방지하기 위하여 정격감도전류는 200mA 이하로, 작동시간은 0.1초 이내로 할 수 있음
  – 분기회로 또는 전기기계 · 기구마다 누전차단기를 접속. 다만, 평상시 누설전류가 매우 적은 소용량부하의 전로에는 분기회로에 일괄하여 접속할 수 있음
  – 누전차단기는 배전반 또는 분전반 내에 접속하거나 꽂음접속기형 누전차단기를 콘센트에 접속하는 등 파손이나 감전사고를 방지할 수 있는 장소에 접속
  – 지락보호전용 기능만 있는 누전차단기는 과전류를 차단하는 퓨즈나 차단기 등과 조합하여 접속





Check Box | 누전차단기 설치 예외

- 「전기용품안전관리법」에 따른 이중절연구조 또는 이와 동등 이상으로 보호되는 전기기계 · 기구
- 절연대 위 등과 같이 감전위험이 없는 장소에서 사용하는 전기기계 · 기구
- 비접지방식의 전로

감전시 응급조치

안전길라잡이
건설업 | 전기-30

안전포인트

- 전원의 종류, 전류의 크기와 시간, 경로, 응급 처치 여부에 따라 치료 결과가 달라집니다.
- 재해자를 직접 만지면 당신도 감전될 수 있습니다.
- 가능하다면 전원을 끄고 추가적인 감전 위험을 먼저 제거하세요.

통전 전류의 크기에 따른 증상

통전 전류 1mA	통전 전류 5mA	통전 전류 10mA	통전 전류 15~50mA	통전 전류 50~100mA
약간 느낄 정도	경련을 일어킨다	불편해진다 (통증)	강렬한 경련을 일으킨다	심실세동으로 사망위험

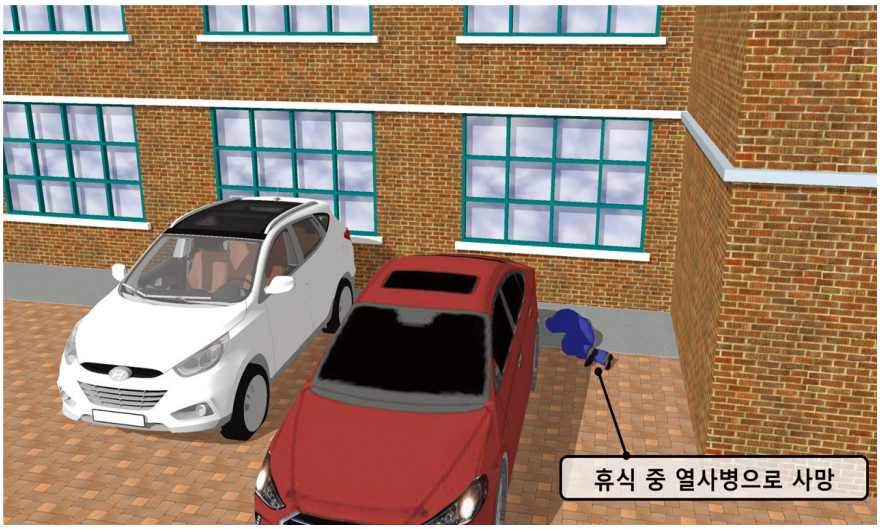
감전 발생시 조치사항

1. 재해자가 아직 전기 위험에 노출되어 있을지도 모르니 재해자를 직접 만지지 마세요.
2. 전원을 차단하거나, 전기가 통하지 않는 물질(플라스틱, 나무 등)로 재해자와 전기 위험과의 연결을 끊어두세요.
3. 재해자가 의식이 있는지를 살피고 구조호흡 또는 심폐소생술을 시행하세요.
   - 구조호흡(심폐소생술)은 전문 구급요원이 올 때까지 시행하며, 환자가 소생하면 음료(물)는 절대로 주지 마세요.

04 폭염 속 휴식 중 열사병으로 쓰러짐(사망1)

공 사 명	○○도시계획도로 조성공사	발생일시	2018. 07. 25.(수) 14:50분경
재해형태	온열질환(열사병)	재해정도	사망 1명
소 재 지	울산시 북구	공사규모	도로, 공원, 녹지조성 1식
재해개요	2018. 07. 25.(수) 14:50분경 울산 북구 소재 ○○ 조성 공사 현장에서 ○○종합건설(주) 소속 피재자가 폭염 속에서 화단 정리, 청소 등의 작업을 수행하던 중 휴식을 취하기 위하여 주변 건물로 이동한 후 쓰러져 병원으로 후송되었으나 요양 중 사망(열사병) 한 재해임.		

재해 상황도



안전대책

- 적절한 휴식시간 부여
  - 근로자가 폭염에 직접 노출되는 옥외장소에서 작업을 하는 경우 고용노동부 고시(제2018-24호, 화학물질 및 물리적 인자의 노출기준 중 고온의 노출기준)에 따라 적절하게 휴식하도록 하는 등 조치 필요.
- 소금과 음료수 등 비치
  - 폭염에 직접 노출되는 옥외장소 작업 중 땀을 많이 흘리게 되는 경우에는 주변 휴식공간에 소금과 깨끗한 음료수 등을 갖추어야 함.
- 적절한 휴게시설 설치
  - 휴식시간에 근로자들이 지속적으로 폭염에 노출되지 않고 쉴 수 있도록 그늘막 등을 설치하여 그늘진 장소를 제공하여야 함.

산재 사망사고 절반으로 줄입시다!

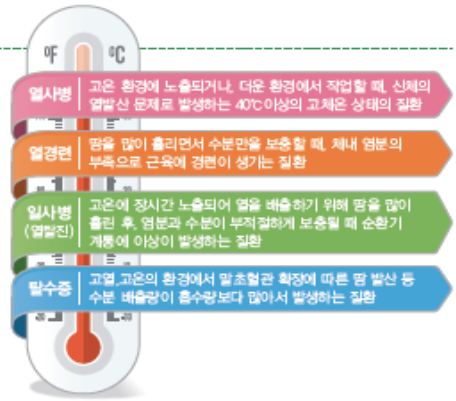
안전은 권리입니다

열사병 등 혹서기

온열질환 예방

온열질환이란?

폭염과 열대야가 기승을 부리는 여름철은 온열질환이 발생하기 쉬운 시기이다. 온열질환은 **"열"로 인해 발생하는 질환**으로서 신체가 고온에 장기간 노출돼 체온이 상승할 경우 뇌로부터 체온을 조절하기 위해 신체 끝부분의 혈액량을 늘려 열기를 발산하고 땀을 흘려 체온을 낮추게 되는데, 이 과정에서 **다량의 수분과 염분을 손실함에 따라 발생하는 일련의 건강장해**를 지칭한다.



온열질환 예방 3대 수칙

1 **물** — 아이스박스, 보냉 물통 등을 통해 시원하고 깨끗한 물 상시 제공

2 **그늘** — 현장 여건을 고려한 구조물 또는 그늘막 등을 활용한 그늘 제공

3 **휴식** — 폭염에 노출되는 옥외 장소 작업 시 그늘에서 물을 섭취하며 쉴 수 있도록 휴식 공간 제공

작업현장 준수사항

규칙적으로 물을 마시세요

시원한 그늘에서 휴식을 취하세요

고열장해 예방교육을 하세요

응급상황 대처요령을 숙지하세요

물, 그늘, 휴식 혹서기 온열질환 예방을 위한 **기본수칙**입니다!

고용노동부 | 안전보건공단

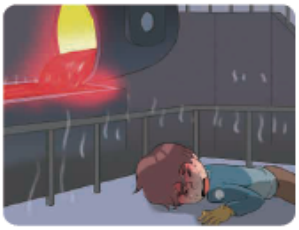
2019-교육홍보-551

OPEN

온열질환 사례 및 예방대책

열경련(유리제조업 근로자)

- 얼음(냉각)조끼, 수냉복 등을 착용한다.
- 작업 중 수시로 시원한 곳으로 옮겨 열을 식힌다.
- 물수건으로 얼굴, 팔, 다리 등 몸을 적셔 냉각시킨다.
- 소량씩 자주 소금물을 마신다.
- 자연환기가 될 수 있도록 창문이나 출입문을 열어 둔다.
- 작업 중에 적절한 휴식을 취한다.
- 평소 균형 잡힌 영양섭취 및 운동을 통하여 건강관리를 한다.



열탈진(용해로 작업자)

- 방열복, 방열장갑 등을 착용한다.
- 선풍기, 에어컨 등을 가동한다.
- 작업 중 수시로 시원한 곳으로 옮겨 열을 식힌다.
- 물수건으로 얼굴, 팔, 다리 등 몸을 적셔 냉각시킨다.
- 점심시간 등을 이용하여 짧은 낮잠을 취한다.
- 여름철 외부 작업 및 외출은 가급적 삼간다.
- 유산소 및 근력 운동으로 건강을 관리한다.

탈수증(농업·축산업 근로자)

- 작업 중 적절한 휴식을 취한다.
- 작업 중 수시로 시원한 곳으로 옮겨 열을 식힌다.
- 소량씩 자주 물을 마시게 한다.
- 자연환기가 될 수 있도록 창문이나 출입문을 열어 둔다.
- 여름철 외부 작업 시간을 줄인다.
- 물수건으로 얼굴, 팔, 다리 등 몸을 적셔 냉각시킨다.
- 충분한 수면을 취하고, 음주 및 흡연을 금한다.

기타 준수사항

1. 작업시간 조정(9시~18시 → 5시~14시) 권고 및 휴식시간 연장(폭염특보 시 매시간당 10~15분)
2. 폭염 시 노동자가 건강상의 이유로 작업 중지를 요청할 경우 즉시조치를 취할 것
3. 쿨토시, 아이스조끼 등 보냉 장비 지급(건설업은 산업안전보건관리비 활용)

열사병

- 고열(체온이 40℃ 이상일 때)
- (땀없이) 피부가 벌게지고 뜨거울 때
- 갑자기 맥박이 강하게 뛸 때
- 두통
- 구역, 구토
- 의식장애
- 혼수상태 등

일사병

- 땀이 뻘뻘 날 때
- 파랗게 질릴 때
- 근육경련
- 피로감, 무력감
- 즉시 회복되는 실신
- 두통
- 어지럼증
- 구역, 구토

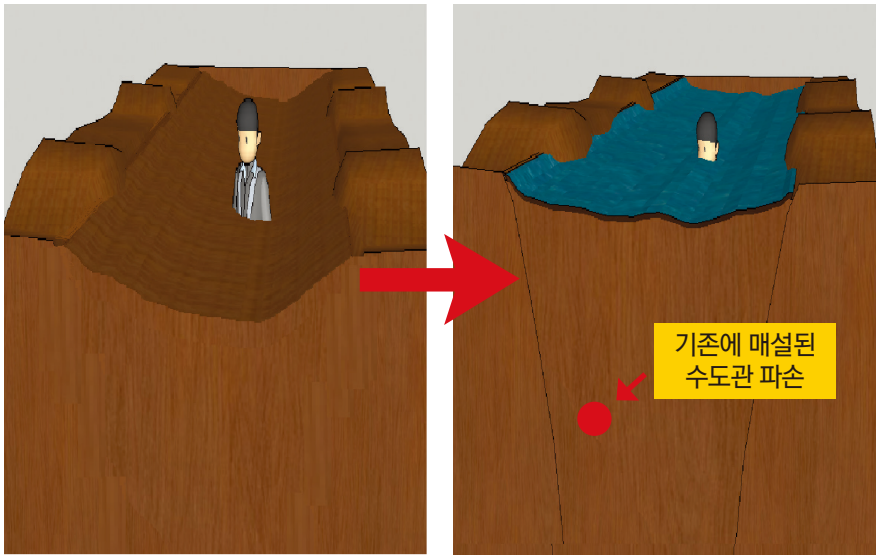
이러한 증상들이 보이면 바로 병원에 방문하여 **진료**를 받으시기 바랍니다.

고용노동부 | 안전보건공단

05 하수관 매설작업 중 굴착면 무너짐(사망1)

공 사 명	○○ 하수관로 정비사업	발생일시	2018. 07. 28.(토) 14:50분경
재해형태	무너짐	재해정도	사망 1명
소 재 지	강원 춘천시	공사규모	관로 L=14.3㎞ 매설 등
재해개요	굴착 저면(폭 0.87m, 깊이 1.5m)에서 바닥면 고르기 작업 중 굴착면이 무너져 매몰되었고, 동시에 기존 매설된 상수관(∮40mm, 재질 : PVC)이 파손 되면서 누수된 수돗물에 잠겨 사망한 재해임.		

재해 상황도



안전대책

- **굴착작업 시 굴착면 기울기 준수**
  - 하수관 등의 매설작업을 위해 지반 굴착작업 시 굴착면의 무너짐을 방지하기 위하여 지반의 종류에 따른 굴착면 기울기를 유지하면서 굴착 하도록 하고,
  - 도로폭 협소 등 현장 작업여건상 굴착면 기울기를 유지하기 곤란한 경우 조립식 간이 흙막이를 설치한 후 작업 실시.

- **굴착작업 시 작업 전 지반점검 및 안전조치 철저**
  - 굴착작업을 진행하는 경우 사업주는 관리감독자로 하여금 작업 시작 전에 작업장소와 해당지반의 지층상태, 매설물, 균열유무, 함수상태 등의 변화를 점검토록 하여야 함.

[사진1] 재해발생 현장 전경

[사진2] 사고당시 무너진 굴착면 및 기존 매설된 상수관

일터에서의 유해 · 위험 예방 조치

굴착작업 등의 위험방지

조심조심 코리아
작업전 안전점검
당신의 생명을 지킵니다
2015 - 교육미디어 - 680

기본적으로 체크하여야 할 조항

산업안전보건기준에 관한 규칙			
제338조	지반 등의 굴착 시 위험 방지	제343조	운행경로 등의 주지
제339조	토석붕괴 위험 방지	제344조	운반기계등의 유도
제340조	지반의 붕괴 등에 의한 위험방지	제345조	흙막이지보공의 재료
제341조	매설물 등 파손에 의한 위험방지	제346조	조립도
제342조	굴착기계 등의 사용금지	제347조	붕괴 등의 위험 방지

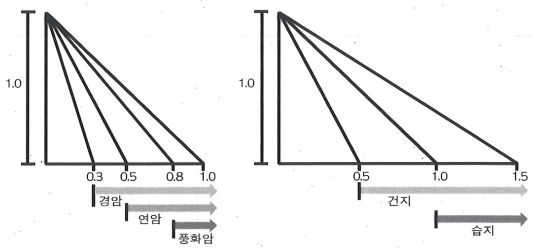
※ 상기 조항 이외에 추가적으로 적용되는 관련 법령 및 조항이 있음을 유념한다.

일터에서 적용하여야 할 유해 · 위험 예방 조치

지반 등의 굴착 시 위험 방지

- 굴착 시 무너짐 방지를 위해 안전한 각도로 굴착. 단, 붕괴방지 조치를 한 경우 예외
- 굴착면의 경사가 달라서 기울기를 계산하기가 곤란한 경우 해당 굴착면에 대하여 아래의 기준에 따라 붕괴의 위험이 증가하지 않도록 해당 각 부분의 경사를 유지

굴착면의 기울기 기준			
구분	지반의 종류	기울기	지반 종류별(암반 및 보통흙) 안전기울기 모식도
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	



지반별 특징	
구분	특징
풍화암	일부는 곡괭이를 사용할 수 있으나 암질(岩質)이 부식되고 균열간격이 1~10㎝ 정도로서 굴착 또는 절취에는 약간의 화약을 사용해야 할 암질
연암	혈암, 사암 등으로서 균열간격이 10~30㎝ 정도로서 굴착 또는 절취에는 화약을 사용해야 하나 석축용으로는 부적합한 암질
보통암	풍화상태는 엿볼 수 없으나 굴착 또는 절취에는 화약을 사용해야 하며 균열간격이 30~50㎝ 정도의 암질
경암	화강암, 안산암 등으로서 굴착 또는 절취에 화약을 사용해야 하며 균열간격이 1m 이내로서 석축용으로 쓸 수 있는 암질
극경암	암질이 아주 밀착된 단단한 암질

Safety Point

토석 붕괴 위험 방지

- 근로자의 위험을 방지하기 위하여 관리감독자는 작업 시작 전에 작업장소 및 그 주변의 부석 · 균열의 유무, 함수(含水) · 용수(湧水) 및 동결상태의 변화를 점검

지반 붕괴 등에 의한 위험 방지

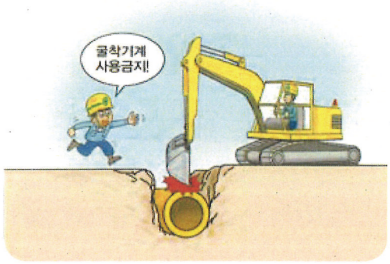
- 지반 붕괴, 토석의 낙하에 의한 근로자 위험 우려가 있는 경우 미리 흙막이 지보공의 설치, 방호망의 설치 및 근로자의 출입 금지 등 그 위험을 방지하기 위하여 필요한 조치 실시
  ※ 지보공 : 흙의 무너짐을 방지하는 버팀막
- 비가 올 경우를 대비하여 측구(側溝)를 설치하거나 굴착사면에 비닐을 덮는 등 빗물 등의 필요 조치 실시
  ※ 측구 : 물을 빼기 위한 도랑

매설물 등 파손에 의한 위험 방지

- 매설물 · 조적벽 · 콘크리트벽 또는 옹벽 등의 건설물에 근접한 장소에서 굴착작업을 할 때 해당 가설물의 파손 등에 의하여 근로자가 위험해질 우려가 있는 경우 해당 건설물을 보강하거나 이설하는 등 해당 위험을 방지하기 위한 조치 실시
- 굴착작업에 의하여 노출된 매설물 등이 파손됨으로써 근로자가 위험해질 우려가 있는 경우 해당 매설물 등에 대한 방호조치를 하거나 이설하는 등 필요한 조치 실시
  – 매설물 등의 방호작업에 대하여 관리감독자로 하여금 해당 작업을 지휘하도록 조치

굴착 기계 등의 사용 금지

- 굴착기계 · 적재기계 및 운반기계 등의 사용으로 가스도관, 지중전선로, 그 밖에 지하에 위치한 공작물이 파손되어 그 결과 근로자가 위험해질 우려가 있는 경우 그 기계를 사용한 굴착작업 금지



운행 경로 등의 주지

- 미리 운반기계, 굴착기계 및 적재기계(이하 "운반기계등")의 운행경로 및 토석 적재장소 출입방법을 정하여 관계근로자에게 주지

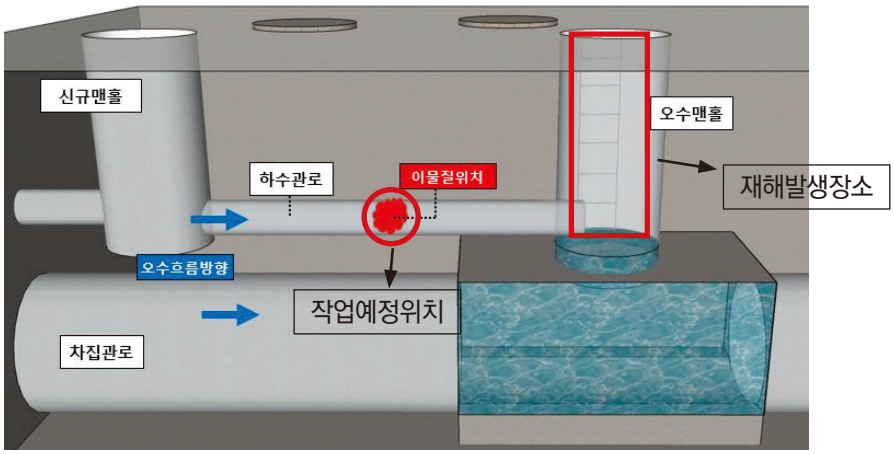
운반기계등의 유도

- 운반기계등이 근로자의 작업장소로 후진하여 근로자에게 접근하거나 전락할 우려가 있는 경우 유도자를 배치하여 운반기계등을 유도하도록 조치

06 오수맨홀 내부로 이동 중 유해가스 중독(사망2)

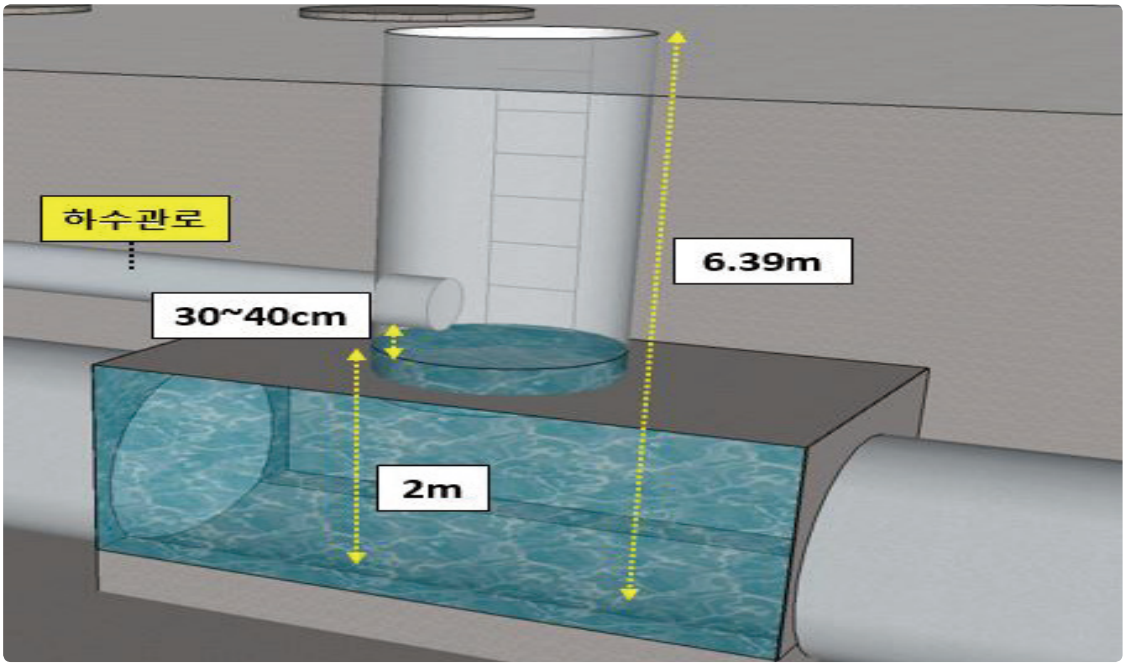
공 사 명	○○하수관거 정비공사	발생일시	2017. 06. 22.(목) 17:10분경
재해형태	유해가스중독	재해정도	사망 2명
소 재 지	전북 군산시	공사규모	-
재해개요	2017년 6월 22일(목) 17:10분경 전북 군산시 소재 「○○○○ 하수관거 정비공사」 현장의 오수맨홀에서 서○○가 맨홀 내부에 들어갔다가 의식을 잃고 사다리에서 추락하자, 임○○이 서○○을 구조하기 위하여 맨홀 내부로 들어가 구조하여 나오던 중 의식을 잃고 2명 모두 사다리에서 맨홀내부로 추락함.		

재 해 상 황 도

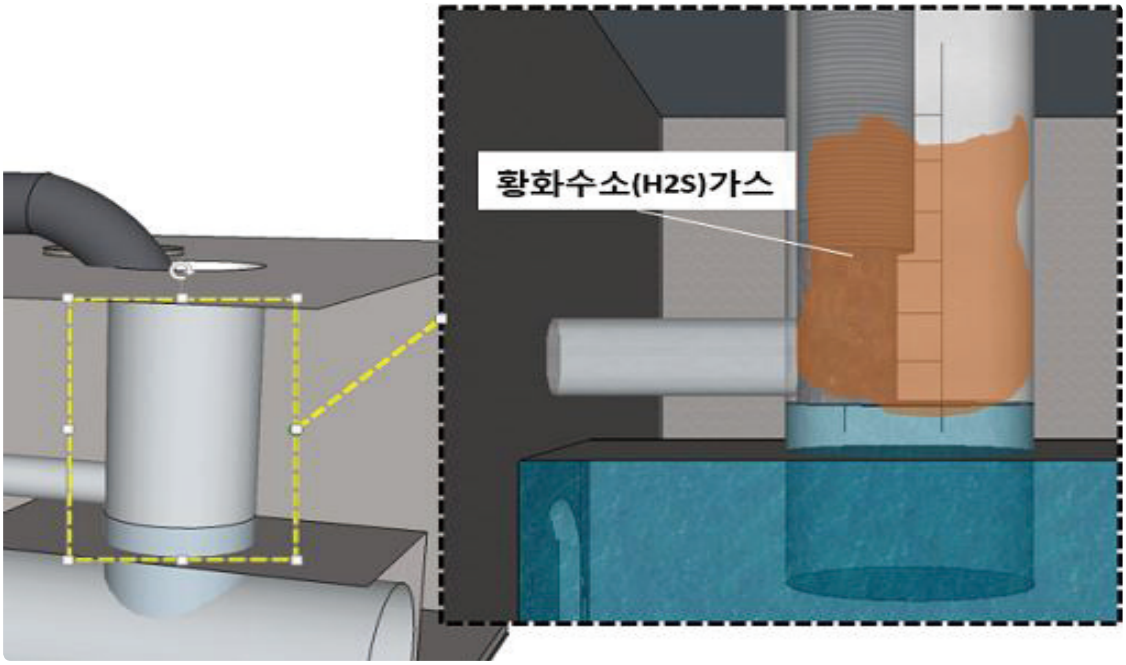


안전대책

- **3대 절차(밀폐공간 평가→ 출입금지 표시→ 출입허가제) 준수**
  - 질식위험 작업장소에 대하여 밀폐공간 해당 여부를 평가하여 밀폐공간은 출입금지조치를 하고 밀폐공간 내 작업시에는 출입허가제 시행 등 3대 사전예방시스템을 구축·운영.
- **안전대 등 보호구 및 대피용 기구의 비치**
  - 밀폐공간에서 작업을 하는 근로자가 산소결핍이나 유해가스로 인하여 추락할 우려가 있는 경우에는 해당 근로자에게 안전대나 구명밧줄, 공기호흡기 또는 송기마스크를 지급하여 착용하도록 하고, 비상시에 근로자를 구출하기 위한 공기호흡기 또는 송기마스크, 섬유로프, 사다리, 삼각대 등 대피용 기구를 비치.
- **작업자 관리감독 철저**
  - 관리감독자는 밀폐공간에서 작업 시 산소결핍이나 유해가스에 노출되지 않도록 맨홀 내 적정공기여부 평가, 환기 및 송기마스크의 착용 관리 등 작업을 지휘·감독하는 유해·위험 방지업무 철저.



[그림1] 오수맨홀 구조도



[그림2] 재해발생당시 오수맨홀(추정)

Safety Tip

밀폐공간작업 질식재해예방

밀폐공간작업 시 안전작업 절차

1 작업장소에 대한 질식예방 교육이 요합니다.

- 많은 작업자들이 작업장소에 대한 질식위험성을 몰라서 사고를 당하고 있으므로
- 작업시작 전에 해당 근로자에게 질식위험성 및 안전작업절차 등을 교육해야 합니다.

2 출입구 출입금지표지판 설치하여 출입을 제한하고 작업 전에 안전장비를 구비하여야 합니다.

- 밀폐공간 출입구에 "관계자외 출입금지" 표지판 설치하여 항상 출입을 제한해야 합니다.
- 작업 전에는 다음의 안전장비를 구비해야 합니다.

  측정장비, 환기팬, 공기호흡기, 무전기, 구조용 장비 등

3 밀폐공간에 들어갈 때마다 산소와 유해가스농도를 측정해야 합니다.

- 측정가스 종류 및 적정 농도
  - 산소 : 18% 이상, 23.5% 미만
  - 황화수소 : 10ppm 미만
  - 가연성가스(메탄 등) : 10% 미만
  - 탄산가스 : 1.5% 미만
  - 일산화탄소 : 30ppm 미만

4 작업장소는 항상 환기를 실시하여 밀폐공간 내부의 공기가 적정상태가 유지되도록 합니다.

- 환기는 작업 전과 작업 중에 계속해서 실시하세요
- 작업 전 최초 환기량은 기적의 5배 이상으로 환기하세요

5 작업 시에는 감시인을 배치하고 밀폐공간 내부 작업자와의 연락 유지를 위해 연락체제를 구축해야 하며 작업 전후 출입인원 점검해야 합니다.

- 작업장소 외부에 감시인을 배치하고, 무전기 등으로 밀폐공간 작업자와의 연락을 유지하세요
- 밀폐공간 출입인원(성명, 인원수) 및 출입시간을 항상 확인하세요

재해발생 시 대처요령

밀폐공간에서는 작업자뿐만 아니라 재해자를 구조하러 밀폐공간 안으로 들어간 사람도 질식사고를 당할 수 있습니다.

밀폐공간에서 작업자가 쓰러진 것을 발견한 경우

아무리 급해도 재해자 구조를 위해 안전장비 착용 없이 밀폐공간 내로 그냥 들어가서는 안 됩니다.

구조요청 후 기다리세요

밀폐공간에 쓰러진 작업자를 목격할 경우 주변 동료작업자 또는 구조대(119)로 연락 후 기다리세요.

구조해야 한다면 반드시! 안전조치 후 재해자를 구조하세요

쓰러진 작업자를 구조하여야 한다면, 반드시 공기호흡기나 송기마스크 등의 호흡용보호구를 착용한 후 구조하세요.

구조된 재해자에 대하여 응급처치를 실시하세요

구조된 재해자에 대해서는 즉시 호흡과 맥박 여부를 확인하여 심폐소생술을 실시하도록 합니다.

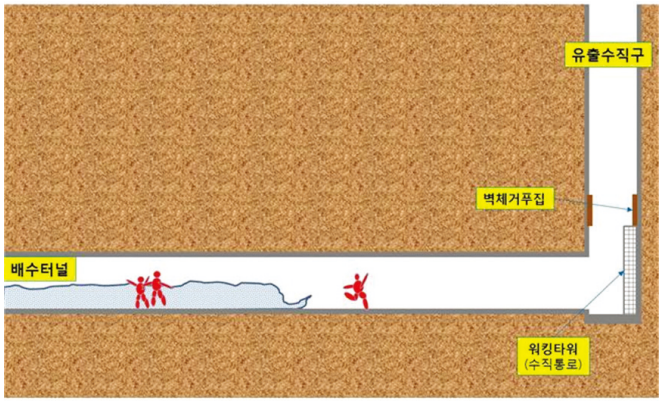
▶심폐소생술 실시방법
반응확인→맥박확인→심폐소생술
(흉부압박 30회 후 인공호흡 2회 실시, 2분간 5주기로 시행)

산업재해예방 안전보건공단

07 배수터널 내부로 우수가 유입되어 수몰(사망3)

공 사 명	○○ 빗물저류 배수시설 및 방재시설 확충공사	발생일시	'19. 07. 31.(수), 08:03분경
재해형태	익사	재해정도	사망 3명
소 재 지	서울시 양천구	공사규모	터널 L=4.7km
재해개요	2019. 7. 31.(수) 08:03분경 ○○ 빗물저류 배수시설 및 방재시설 확충공사 현장에서 협력업체 소속 전기공 2명이 배수터널 내부에서 가설전선 정리 작업을 진행하던 중 기습적인 폭우로 배수 터널과 연결된 기존 우수박스의 수문이 자동 개방되면서 우수가 배수 터널 내부로 유입되어 비상상황 전파 및 대피유도를 위해 터널 내부로 들어간 원청 시공사 직원 1명 포함 총 3명이 수몰되어 사망한 채로 발견된 재해임.		

재해 상황도



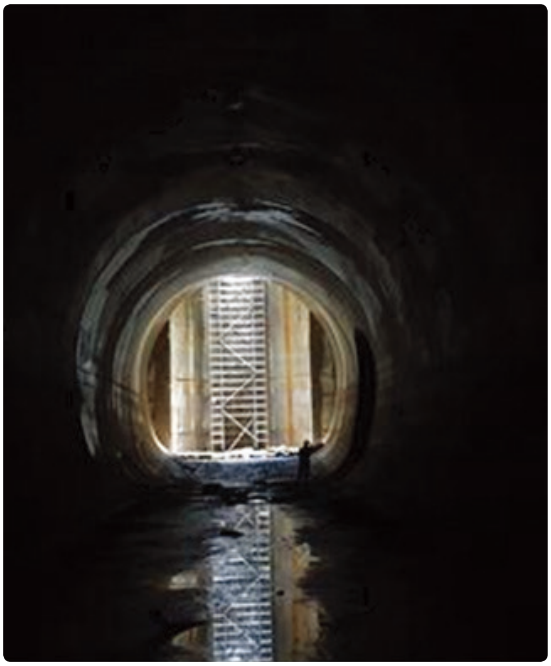
안전대책

- **터널배수시설 시운전과 터널내부 전선정리작업을 동시에 진행함에 있어 기존 우수박스 수문이 자동개방 되어 터널 내부 우수유입 등 비상상황이 발생할 수 있는 경우에는**
  - 터널 내부 작업자들에게 비상상황을 신속하게 알리고 대피를 유도할 수 있는 경보용 설비를 설치하여야 함.
- **기습적인 폭우 등 악천후에 의한 수위 상승으로 기존우수박스 수문이 자동으로 개방되어 배수터널 내부로 우수가 유입될 우려가 있는 경우에는 작업을 중지하고, 사전에 터널내부 출입을 제한하여야 함.**
- **장마철 배수터널시설 시운전으로 터널내부 우수유입 위험성이 높은 터널 내부로 진입하여 전선정리작업을 진행하는 경우에는**
  - 우수유입 및 터널침수 대응을 위해 비상용 기구(구명구) 등을 비치하여 쉽게 이용할 수 있도록 유지관리 하여야 함.

[사진1] 재해발생 현장 터널배수시설

[사진2] 횡월류수문 개방 모습

[사진3] 우수에 쓸려 내려온 가설전선 모습



[사진4] 터널내부에서 바라본 유출수직구

Part. V

장마철 건설현장 자율점검표

01 장마철 공사장 안전점검 일반사항

사전계획

점검항목	점검내용	점검결과	조치결과
일기예보 사전관리	• 집중호우 발생지역, 기간, 강우량 사전 확인 – 6~8월 장마기간 일기기록부 작성 및 관리		
수방자재 확보여부	• 양수기, 천막, 마대, 우비관련 등의 장구 등의 확보 – 양수기의 경우 여유분 확보 및 작동상태 수시점검		
비상연락망 구축여부	• 광범위한 비상연락망 구축 – 발주처, 소방서, 병원 등 유관기관 포함 • 현장 비상대기반 편성·운영 – 집중호우시 비상대기반 24시간 운영		
비상대책 수립여부	• 비상사태 발생시 대책수립 여부 – 근로자 대피계획, 장비 및 자재 보호계획 등		

현장 주변점검

점검항목	점검내용	점검결과	조치결과
배수시설 정비상태	• 배수로 확보 및 막힘 여부 확인 • 필요시 집수정 및 침사지 추가 설치 • 현장주변 배수시설과 연계상태(오수·우수관로)		
장비 및 자재관리	• 장비 자재 이동 및 보관계획 – 침수피해 방지를 위해 안전한 지역으로 이동 조치 • 각종재재 정리정돈 및 결속상태 확인		
주변여건 상태확인	• 공사장 주변 지반상태 및 인접구조물 상태 확인 – 주변지반 침하, 균열, 발생여부 확인 – 인접 구조물 기울어짐, 벽체 균열 발생여부 확인 • 공사장 주변 지하매설물 상태 확인 – 가스관, 상수관 등의 고압관로 상태 확인 • 강풍대비 가설구조물 결속상태 확인 – 가설울타리, 외부비계 결속상태 수시점검		

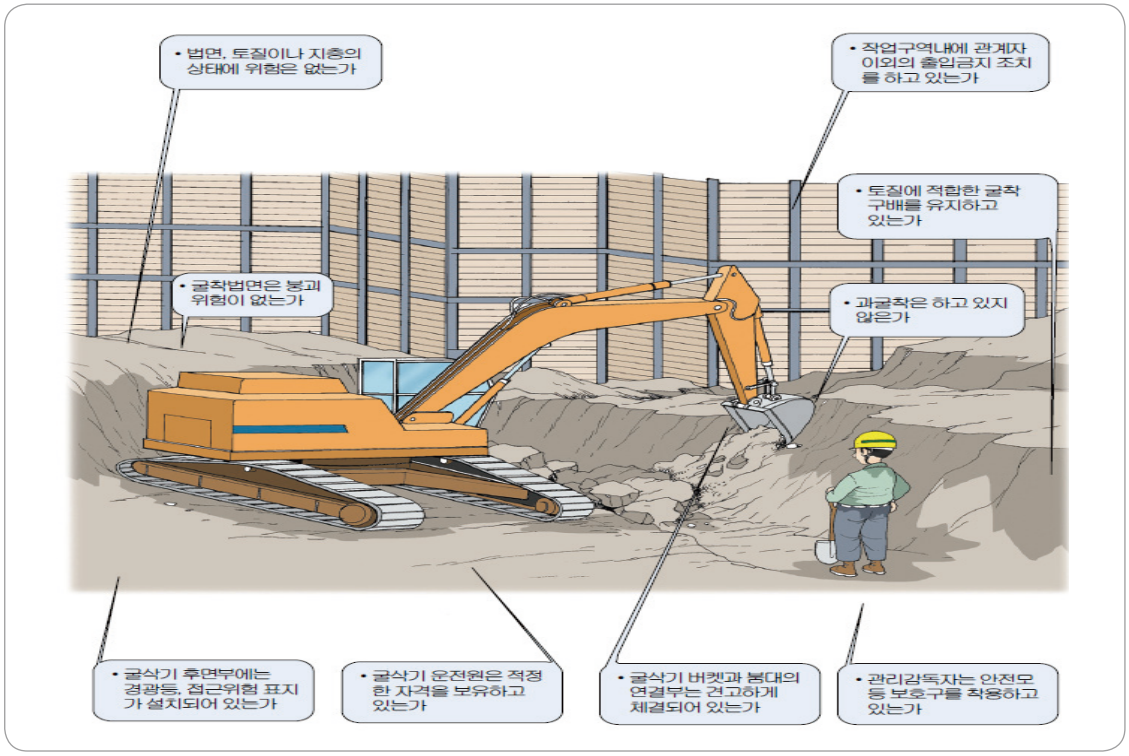
02 떨어짐(추락) 재해 예방

점검항목	점검내용	점검결과	조치결과
일반사항	• 안전통로 확보여부 – 안전통로 확보 및 사용상태 유지 여부 – 통로 주변 안전표지 등 통로 표시 상태 • 비계 상 추락방지 – 작업발판 구조 및 안전난간 설치 상태 – 추락방호망 설치 상태 • 철골작업시 추락방지 – 승강로 설치 상태 – 추락방호망 및 안전대 부착설비 설치 상태 – 안전대 및 부속설비 이상유무 확인 • 지붕작업시 추락방지 – 폭 30cm이상 작업발판 설치 상태 – 하부 추락방호망 설치 상태 – 지붕단부 안전난간 설치 유무 • 개구부 상의 추락방지 – 안전난간, 울타리, 덮개 등 방호조치 설치 상태 – 임시로 안전난간 등 해체시 추락방호망 및 안전대 부착설비 설치상태 • 추락예방 개인보호구(안전대, 안전모) – 개인보호구 적정 지급 여부 – 지급받은 개인보호구의 적정 착용 여부		

03 무너짐(붕괴) 재해 예방

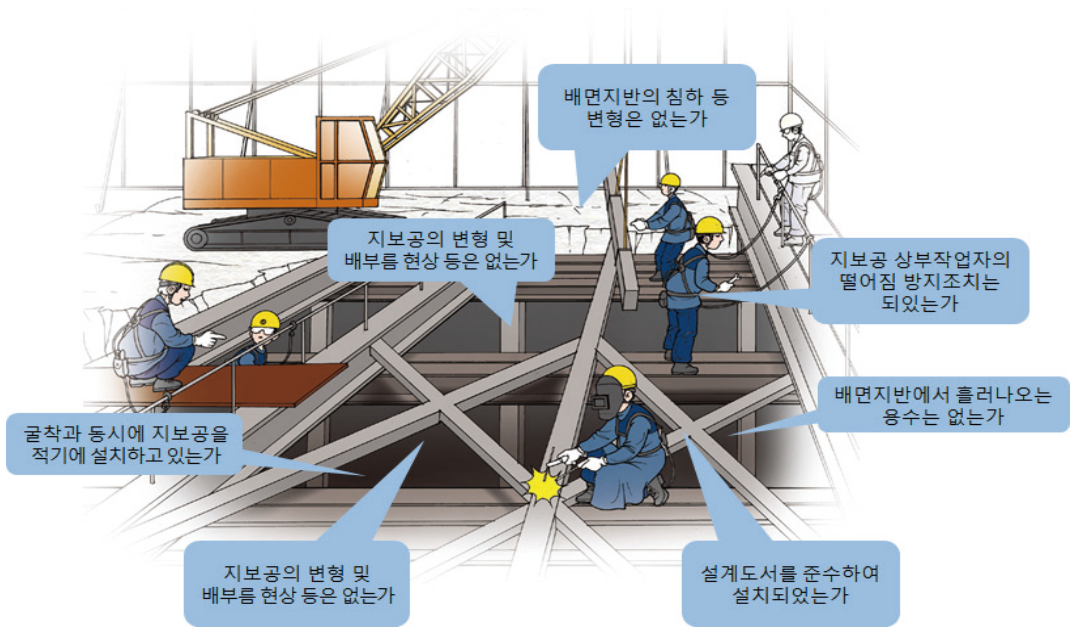
굴착사면

점검항목	점검내용	점검결과	조치결과
기초자료조사	• 지반조사보고서 결과 확인 – 지층상태, 층후, 지하수위 등의 파악 • 현장 주변여건 확인		
사면상태조사	• 굴착면 상태 확인 – 암반 : 절리, 균열, 낙석유무 등 – 토사 : 표면 토사 유실 등 • 굴착면 및 바닥부 지하수 유입 상태 확인		
안전시설설치조사	• 굴착면 보호조치 실시여부 – 비닐·천막 덮기, 마대 및 가마니 쌓기 등 • 안전휀스 등을 설치 여부		



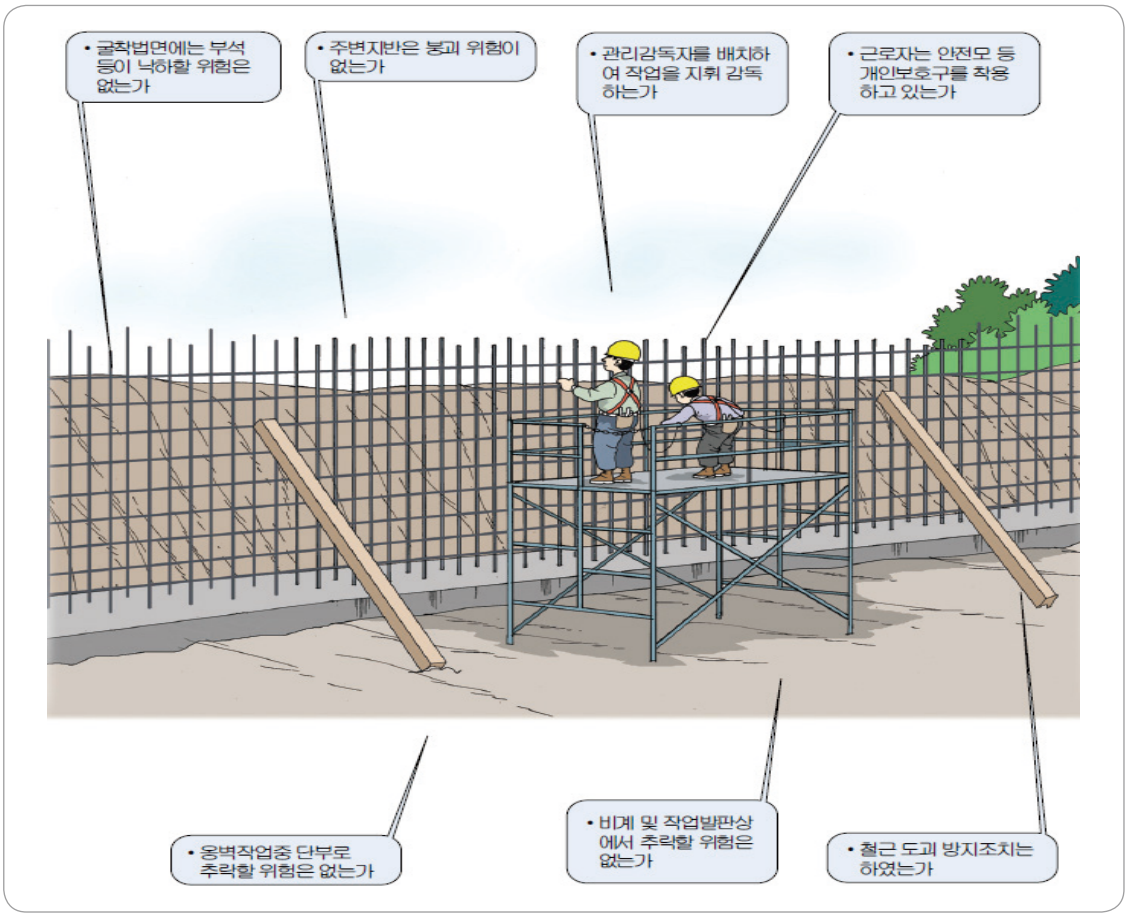
흙막이 지보공

점검항목	점검내용	점검결과	조치결과
기초자료조사	• 설계도서 확인 – 시추조사, 도면, 구조계산서, 시방서 등의 확인 • 주변현황 확인 – 인접구조물, 지장물, 인접 공사장 등		
외관상태조사	• 조사 및 점검 – 부재접합·교차부의 손상·변형·부식·변위·탈락 유무 – 벽체 수직도·배부름 현상 및 용수유무, 토사유실 확인 – 브레이싱, 스티프너, 하중잭, 볼트 등의 적정설치 여부 – 복공 및 배면지반 중장비 안치시 안전성 확보 여부 • 계측관리 실시여부 – 계측기 종류, 위치, 개소수 확인 – 계측관리 및 분석 실시 여부		
안전시설설치조사	• 안전시설물 설치 여부 – 안전난간, 안전방망 등의 설치 여부 – 위험시 경보시설 설치 여부		



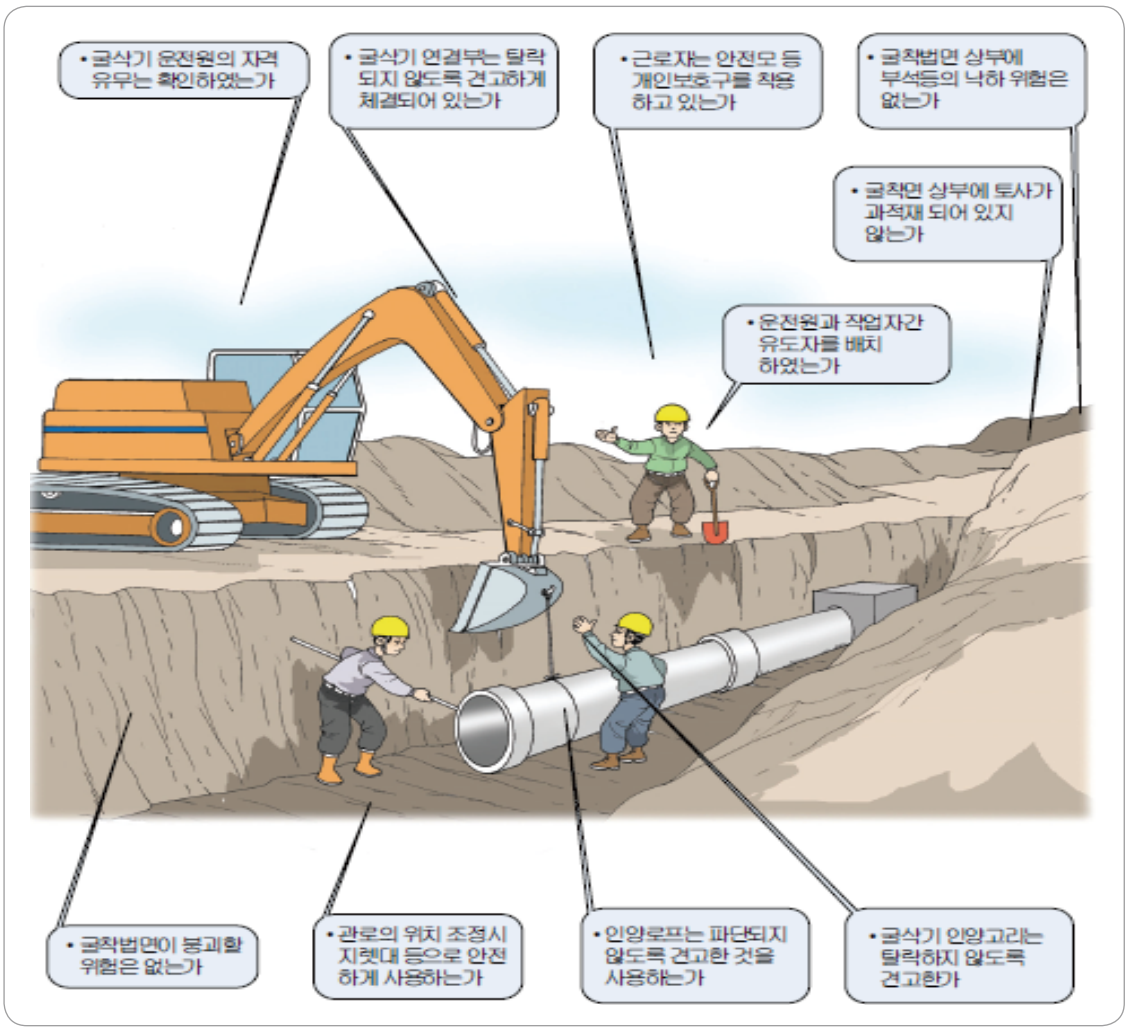
옹벽 및 석축

점검항목	점검내용	점검결과	조치결과
기초자료조사	• 설계도서 확인 – 시추조사, 도면, 구조계산서, 시방서 등의 확인 • 계측수행 및 보고서 작성 여부		
외관상태조사	• 전면부 상태 확인 – 파손, 균열, 배부름, 배수공 등의 외관 확인 • 배면지반 균열, 침하, 융기 등의 이상징후 확인		
안전시설 설치조사	• 전면부 보호조치 실시여부 – 비닐·천막 덮기, 배수공 등의 추가설치 여부 • 배수로 설치상태 확인 및 청소		



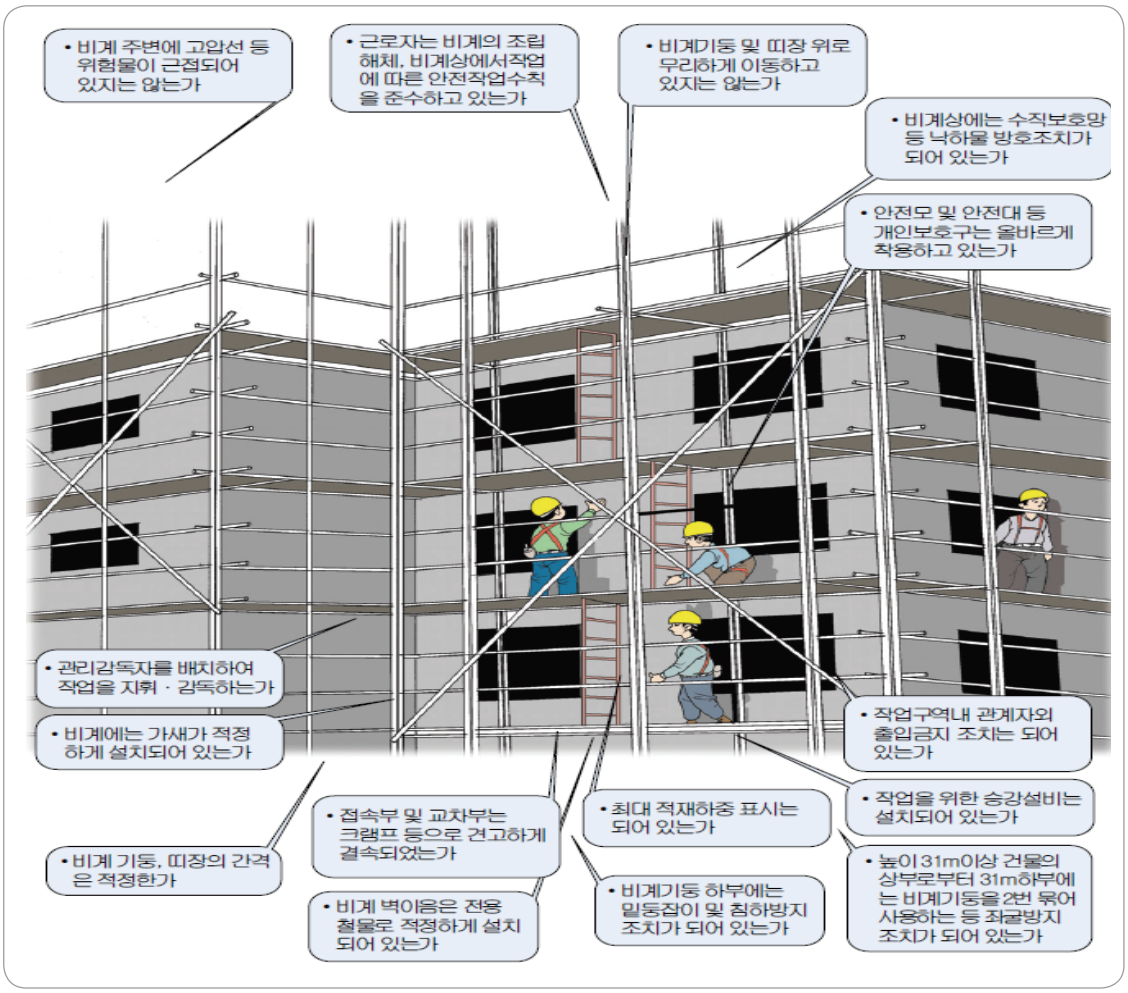
관로공사

점검항목	점검내용	점검결과	조치결과
기초자료조사	• 설계도서 작성여부 – 굴착공법(오픈컷, 임시흙막이 등), 심도, 시험시공 등		
시공상태확인	• 굴착면, 지보재 설치 상태 등의 확인 – 굴착면 기울기 적정성, 지보재 설치 및 해체 확인 • 우기 후 작업시 지층상태, 지하수 유입 등 확인		
안전시설설치조사	• 보호조치 실시여부 – 우기시 굴착면 비닐·천막 덮기, 안전휀스 설치 등		



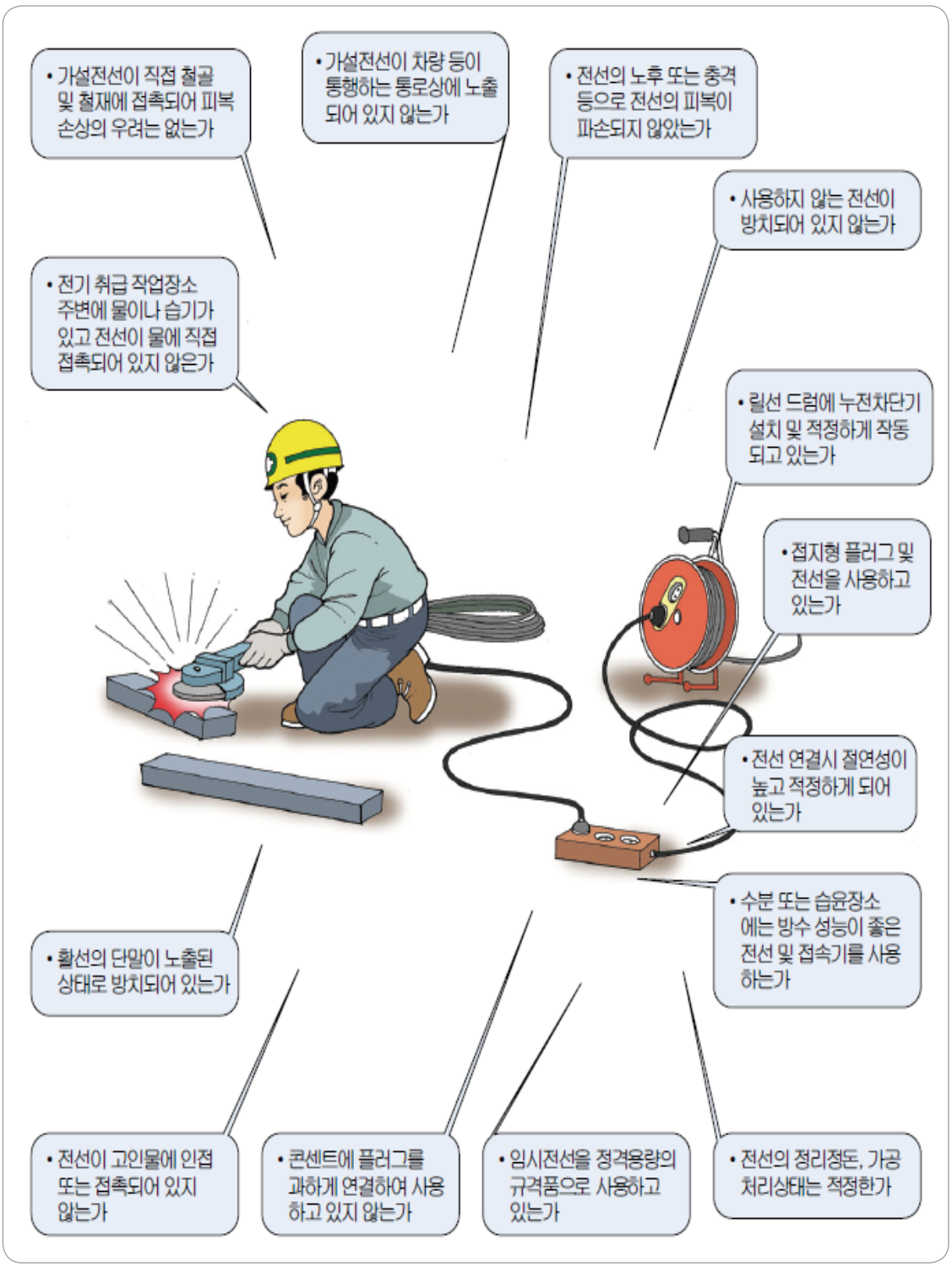
비계

점검항목	점검내용	점검결과	조치결과
기초자료 조사	• 산업안전보건법 준수 여부 • 인증제품 사용 여부		
외관상태 조사	• 강풍 대비 비계 설치상태 확인 – 설치간격, 연결철물 및 벽이음재 결속상태 – 작업발판 설치여부, 적재하중 적정성 등 • 기초부 침하, 들뜸, 고임부 변형 발생 여부 확인		
안전시설 설치조사	• 안전난간, 작업발판 정정 설치여부 • 수직방망, 안전방망 등의 설치 및 결속 여부 확인		



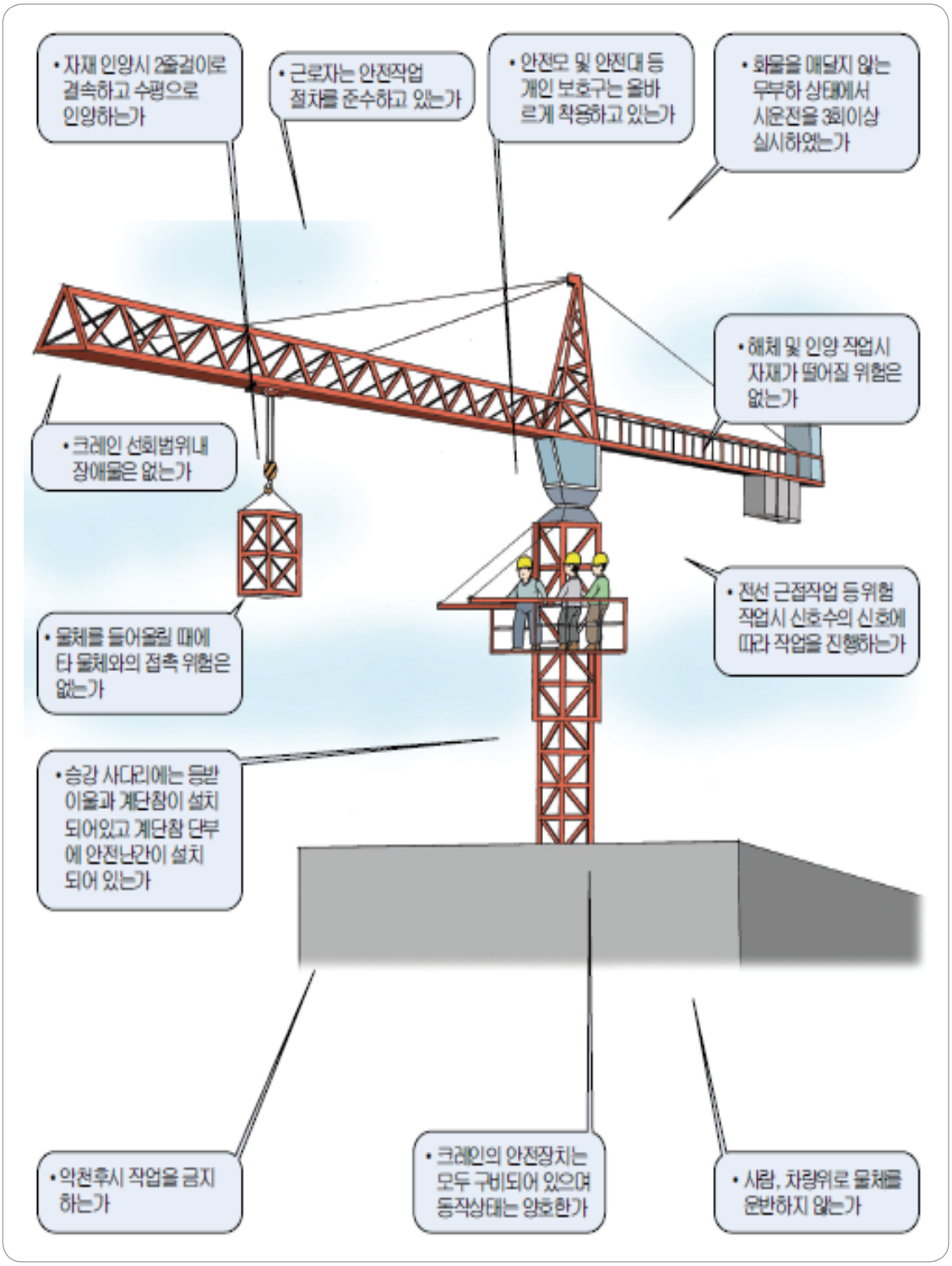
04 감전 재해 예방

점검항목	점검내용	점검결과	조치결과
안전조치 상태	• 임시배전반 안전조치 상태 – 침수에 대한 안전성 여부 – 울타리 높이의 적정성 및 접지 여부 – 출입통제를 위한 위험표지판 설치 여부 • 임시분전반 안전조치 상태 – 외함접지 여부 – 분전반 시건장치 설치 및 잠김상태 유지 여부 – 분전반 내부 회로도 표시 여부 – 분기회로에 감전방지용 누전차단기 설치 및 작동 여부 – 내부 충전부에 보호커버 설치 여부 – 전원 인출시 콘센트(접지형)이용 여부		
이동전선 설치상태	• 배선 및 이동전선 설치상태 – 도로 및 통로에 노출 설치여부(지중 또는 가공설치) – 철골 및 철재에 부착 여부(전선 거치대를 사용하여 철골 등 철재에 직접 부착되지 않도록 조치) – 옥외 연결사용시 방수형 콘센트 및 플러그 사용여부 – 전선 절연피복 및 접지의 파손 여부		
용접기 사용상태	• 교류아크 용접기 사용상태의 적정성 – 자동전격방지기의 부착 여부 – 용접기 외함의 접지 여부 – 배선 및 홀더 규격품 사용 및 절연피복의 파손 여부 – 단자 접속부의 절연조치 여부		
양수기 사용상태	• 수중양수기 – 누전차단기를 통한 전원인출 여부 – 외함접지 여부 – 단자 연결부 절연조치 여부 – 양수기 인양로프의 적정성 여부(마닐라로프 사용)		
기타	• 기타 기계기구 및 소형 전동공구 사용·설치상태 – 외함접지 여부(또는 이중 절연구조의 공구 사용) – 전기드릴, 투광기 등 접지형 콘센트의 사용 여부		


• 가설전선이 직접 철골 및 철재에 접촉되어 피복 손상의 우려는 없는가
• 가설전선이 차량 등이 통행하는 통로상에 노출되어 있지 않는가
• 전선의 노후 또는 충격 등으로 전선의 피복이 파손되지 않았는가
• 사용하지 않는 전선이 방치되어 있지 않는가
• 전기 취급 작업장소 주변에 물이나 습기가 있고 전선이 물에 직접 접촉되어 있지 않은가
• 릴선 드럼에 누전차단기 설치 및 적정하게 작동되고 있는가
• 접지형 플러그 및 전선을 사용하고 있는가
• 전선 연결시 절연성이 높고 적정하게 되어 있는가
• 수분 또는 습윤장소에는 방수 성능이 좋은 전선 및 접속기를 사용하는가
• 활선의 단말이 노출된 상태로 방치되어 있는가
• 전선이 고인물에 인접 또는 접촉되어 있지 않는가
• 콘센트에 플러그를 과하게 연결하여 사용하고 있지 않는가
• 임시전선을 정격용량의 규격품으로 사용하고 있는가
• 전선의 정리정돈, 가공처리상태는 적정한가

05 타워크레인 관련 재해 예방

점검항목	점검내용	점검결과	조치결과
기초자료조사	• 타워크레인을 벽체에 지지하는 경우 – 서면심사 서류 또는 제조사 설치작업설명서 준수유무 – 지지시설물의 구조적 안전성 검토 유무 • 타워크레인을 와이어로프에 지지하는 경우 – 서면심사 서류 또는 제조사 설치작업설명서 준수 – 와이어로프 지지를 위한 전용프레임 사용 여부		
작업기준준수	• 강풍 시 타워크레인 작업 제한 기준 준수 – 순간풍속 10m/s 초과 시 설치·해체, 수리, 점검작업 중지 – 순간풍속 15m/s 초과 시 운전작업 중지 – 순간풍속 30m/s 초과하는 바람 통과 후에는 작업 개시전 각 부위 이상유무 점검 • 설치·상승·해체 작업 시 영상촬영 및 보존 • 충돌방지조치(인접구조물 등과 충돌위험 있을시) • 설치·상승·해체 작업자 및 운전원 자격유무 확인		
성능유지관리	• 안전인증 및 안전검사 적정 여부 • 와이어로프 또는 체인 손상 여부 – 이음매가 있는 와이어로프, 지름의 감소가 공칭지름의 7퍼센트를 초과하는 와이어로프 등은 사용금지 – 제조된 때의 길이의 5퍼센트를 초과하는 체인 사용금지 • 줄걸이 용구 손상 여부 – 훅·샤클·클램프 및 링 등의 철구로서 변형되어 있는 것 또는 균열이 있는 것을 사용해서는 아니 됨 – 꼬임이 끊어진 것, 심하게 손상되거나 부식된 섬유로프 또는 섬유벨트를 사용해서는 아니 됨 • 훅 해지장치 부착 여부 • 방호장치 정상 작동 여부 – 과부하방지장치 – 권과방지장치 – 비상정지장치 및 제동장치		


• 자재 인양시 2줄걸이로 결속하고 수평으로 인양하는가
• 근로자는 안전작업 절차를 준수하고 있는가
• 안전모 및 안전대 등 개인 보호구는 올바르게 착용하고 있는가
• 화물을 매달지 않는 무부하 상태에서 시운전을 3회이상 실시하였는가
• 해체 및 인양 작업시 자재가 떨어질 위험은 없는가
• 크레인 선회범위내 장애물은 없는가
• 물체를 들어올릴 때에 타 물체와의 접촉 위험은 없는가
• 전선 근접작업 등 위험 작업시 신호수의 신호에 따라 작업을 진행하는가
• 승강 사다리에는 등받이울과 계단참이 설치되어있고 계단참 단부에 안전난간이 설치되어 있는가
• 악천후시 작업을 금지하는가
• 크레인의 안전장치는 모두 구비되어 있으며 동작상태는 양호한가
• 사람, 차량위로 물체를 운반하지 않는가

06 저류 배수시설·펌프장·유수지 공사장 수몰(익사) 재해 예방

사전계획 및 현장점검

점검항목	점검내용	점검결과	조치결과
일기예보 모니터링	• 일기예보 등 모니터링 체계가 갖추어져 있는지 여부		
수방매뉴얼	• 수해 대비 비상 매뉴얼 작성 여부 – 매뉴얼에 따른 업무분장의 적정성 – 예상 강우량, 우수 유입량, 펌프량의 적정성 – 배수 계획도 작성의 적정성		
비상연락망 구축 여부	• 광범위한 비상연락망 구축 여부 – 노동자, 관리감독자, 총괄책임자 전원에 대한 연락망 구축의 적정성 – 발주처, 소방서, 병원 등 유관기관 담당자 포함 여부 • 현장 비상대기반 편성·운영 여부 – 집중호우시 비상대기반 24시간 운영 • 비상시 근로자까지 상황 전파 체계 구축 여부 – 경보, 경광등, 스피커, 유선전화, 무전기 등 현장 조건에 맞는 상황전파 수단 설치 및 작동 적정성		
비상대책 수립 여부	• 비상 대피계획 수립 여부 – 비상 대기반 업무분장의 적정성 – 비상 대피로 확보 및 대피 시설의 적정성 • 비상대비 훈련 실시 여부		
비상용 기구 비치	• 비상용 기구 및 개인보호구 비치 여부 – 양수기, 마대, 우비, 장화, 랜턴 등 수방자재 비치 – 구명조끼 등 개인보호구 비치		
배수시설	• 배수로 확보 여부 • 집수정 및 침사지 설치 • 현장 주변 배수시설과의 연계 상태		
비상시 출입제한	• 우수유입 차단시설(수문 등) 설치 및 작동 여부 • 비상시 출입통제조치 여부 – 비상시 출입인원 통제 체계 수립의 적정성 – 출입인원 통제 시설 설치 및 작동의 적정성		

07 질식 재해 예방

점검항목	점검내용	점검결과	조치결과
사전교육 실시여부	• 밀폐공간 작업시 특별안전교육 실시 – 맨홀작업, 산소결핍장소에서의 작업, 페인트·본드 등 유기용제의 취급작업 시 관리감독자를 지정하고, 특별안전보건교육 실시 여부		
환기시설 설치여부	• 탱크, 저수조 등 밀폐된 공간내 도장작업시 환기시설 설치 및 정상작동 여부 – 도장작업시 도료 등 재료 과다사용 작업 지양 • 분무식 도장작업시 마스크 착용 작업 여부 • 야간 도장작업시 충분한 조명설비 확보 여부 • 맨홀내부, 지하 Pit, 탱크, 바지선하부 선실등 밀폐된 공간내부의 작업전 산소농도 측정 여부 – 밀폐된 공간내에서 작업전·작업중에는 산소농도 18% 이상 유지되도록 송풍, 환기 실시 및 농도 측정 • 맨홀내부, 터널내부등 환기가 불충분한 장소에서 엔진양수기, 오거보링기, 페이로다등 내연기관이 부착된 장비 사용 여부 – 환기가 불충분한 장소에서 내연기관이 부착된 장비 사용시 소요환기량을 산정하여 적정 환기시설 설치 • 아르곤가스 등 불활성가스가 들어있거나, 들어 있었던 탱크나 시설의 내부 작업 전 산소농도 측정 여부 – 산소농도측정결과 산소농도 18% 이하일 경우 18% 이상 유지될 수 있도록 지속적인 환기 및 농도 측정 • 밀폐된 공간에서 본드 등 접착제를 사용 작업(유기용제 취급작업) 시에는 국소배기장치등 환기설비 설치 여부 • 지하 정화조, 저수조 등 밀폐된 공간내에 거푸집동바리 설치, 콘크리트 타설, 콘크리트 양생후 거푸집동바리 해체 작업 시 작업 전 산소농도 측정		
보호구 및 대피계획	• 산소결핍 우려지역 작업시에는 송기마스크, 공기호흡기, 산소호흡기 등 호흡용 보호구 지급 착용 여부 • 사고발생 등 긴급사태 발생시 근로자의 피난, 구출 등을 위한 사다리 및 섬유로프 등 비치 여부		

3 3 3 질식재해 예방수칙!!

조심조심 코리아

1st 3 3자간(원청, 협력업체, 작업 근로자) 정보전달 및 안전보건규칙 준수

• 원청업체는 질식을 일으킬 가능성이 있는 밀폐공간 및 작업공간 내 가스의 유입 · 누출 가능성 등에 대한 위험정보를 파악하고 그 위험정보를 협력업체 및 작업근로자와 상호 공유하는 시스템을 구축하여야 한다.

❶ 원청 사업주 : 자사 내 질식을 일으킬 수 있는 밀폐공간 및 가스의 유입 · 누출 등 유해요인 등에 대한 위험정보를 파악하고 협력업체에 제공하여야 한다.

❷ 협 력 업 체 : 원청이 제공한 위험정보를 확인하고 작업근로자에게 밀폐공간 및 작업공간 내 가스의 유입 · 누출 가능성 등 유해요인 등의 위험정보를 주지하고 사전에 반드시 교육하여야 한다.

❸ 작업근로자 : 원청 사업주 및 협력업체에서 제공한 위험정보 숙지 및 안전보건규칙을 준수하여 작업하여야 한다.

2nd 3 3대 절차(밀폐공간 평가 → 출입금지 표시 → 출입허가제) 준수

• 자사 내 질식위험이 있는 작업 공간에 대하여 상시적으로 밀폐공간 해당 여부를 평가하여 밀폐공간은 출입금지하고 밀폐공간 내 작업시에는 출입허가제 시행 등 3대 사전예방시스템을 구축 · 운영하여야 한다.

❶ 밀폐공간 평가 : 유지 · 보수 등 근로자가 출입하여 작업하는 장소 또는 설비가 질식위험 밀폐공간에 해당되는지 여부를 평가(※산업안전보건법에서 정의된 밀폐공간뿐만 아니라 밀폐공간으로 조성될 위험이 있는 공간도 평가해야 한다.)

[산업안전보건기준에 관한 규칙 별표 18 개정에 따른 밀폐공간 추가('17.3.3 시행)]
18. 근로자가 상주(常住)하지 않는 공간으로서 출입이 제한되어 있는 장소의 내부

| 선진국의 밀폐공간 평가 가이드(캐나다 온타리오주) |

해당공간이 사람이 상시 거주할 목적으로 설계되거나 건축되었는가?	해당공간에서 산소 결핍, 가스 누출 등 유해요인 발생 위험이 있는가?	밀폐공간 해당 여부
예	예	아니오
예	아니오	아니오
아니오	예	예
아니오	아니오	아니오

❷ 출입금지 표지 : 밀폐공간으로 평가된 장소에는 관계 근로자가 아닌 사람의 출입을 금지하는 표지(산업안전보건기준에 관한 규칙 별지 제4호서식)를 게시하고 출입을 금지해야 한다.

❸ 출 입 허 가 제 : 작업을 수행하기 전 작업 및 작업자 정보, 산소 및 유해가스 농도 측정, 불활성가스 또는 유해가스의 누출 · 유입 · 발생 가능성, 보호구, 비상연락체계 등의 검토 · 조치 후 출입을 허가토록 하는 시스템을 구축하여 운영한다.

3rd 3 밀폐공간 작업 3대 안전수칙 반드시 준수

• 밀폐공간 작업장소에서 작업을 수행하는 사업장(사업주, 관리감독자) 및 작업근로자는 밀폐공간 작업 필수 안전수칙을 반드시 준수하여야 한다.

밀폐공간 작업 필수 3대 안전 수칙	❶ 작업전 · 작업중 산소 및 유해가스 농도 측정 ❷ 작업전 · 작업중 환기 실시 ❸ 구조작업시 공기호흡기 또는 송기마스크 필히 착용

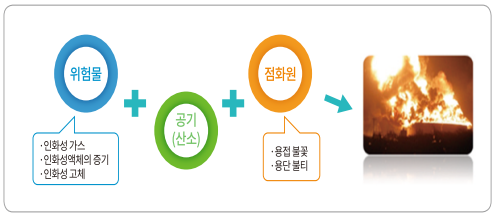
고용노동부 산업재해예방 안전보건공단

08 건설현장 화재·폭발 재해예방

점검항목	점검내용	점검결과	조치결과
사전교육 실시여부	• 화기작업시 특별안전교육 실시 – 용접·용단 또는 가열하는 작업시 특별안전보건교육 실시 여부 – 밀폐된 장소에서 하는 용접작업 또는 습한 장소에서 하는 전기용접 작업시 특별안전보건교육 실시 여부 – 화재감시자의 직무 및 피난교육 여부		
작업기준 준수여부	• 인화성 액체 취급장소 및 화재위험장소의 안전조치 여부 – 가연성, 인화성 물질 다량 취급장소의 화재예방을 위한 작업 배치 • 가스용접작업시 안전조치 여부 – 가스 호스와 취관의 이상유무 점검 및 공급구의 밸브나 콕에 사용자 명찰 부착 등 오조작 방지조치 • 가스용기 관리 여부 – 가스용기의 방치 여부 및 부식·마모·변형여부 점검 • 위험물이 있는 장소에서 화기 사용 여부 – 화재 또는 폭발이 발생할 우려가 있는 장소 또는 그 상부에서 불꽃이나 아크를 발생하거나 고온으로 될 우려가 있는 기계 기구·공구 사용 금지 • 유류가 있는 배관이나 용기의 용접작업 여부 – 위험물, 인화성 유류, 인화성 고체가 있는 배관·탱크·드럼 용기에 대해 미리 제거하고 작업 • 화재위험작업의 준수사항 이행 및 서면게시, 화재감시자의 배치 여부 – 화재위험 작업을 하는 경우 화재위험을 감시하고 화재발생시 근로자 대피를 유도하는 화재감시자를 지정하여 배치 • 인화성 가스 발생 우려가 있는 지하작업장 또는 가스가 발산될 위험이 있는 장소에서 작업시 화재·폭발 방지 조치 여부 – 가스농도 측정자를 지명하고 측정하되 위험판단시 근로자 대피 및 화기 사용을 중지하며 통풍·환기		

화재·폭발 위험 전파

화재 · 폭발 발생 메카니즘 및 관리대책



가연물 관리

작업시작 전 가연물의 제거 · 퍼지 · 차단 확인
- 제거작업 전 가연물의 물질특성 파악후 시작
- 작업장주변 가연물 제거, 용기나 배관 내용물 배출, 표식 등 안전조치사항 확인
- 용접불꽃 비산방지를 위한 각종 개구부 차단 여부 확인

가스 · 분진 누출 여부 측정
- 독성, 가연성 가스 퍼지 후 가스잔류 여부 확인
- 용단 전 냉각 후 테스트 홀을 통하여 가스감지
- 비중, 환기상태, 누출원 등을 고려하여 실시

내용물 제거시 안전 대책
- 가연성 가스 · 분진 제거 후 공기로 치환
- 잔존물 이송시 철재호스 사용 및 접지
- Non-spark 재질의 방폭 등 · 공구 사용

점화원 관리

가연성 물질, 인화성 물질 근처에 화기작업 금지
- 스치로폼 등 가연물 주변, 인화성 물질 취급 설비(용기, 배관 등) 근처 및 인화성 물질 취급 밀폐공간에서 화기작업 금지

※ 화기작업 : 용접, 용단 등

안전점검 및 화기작업 허가 철저
- 작업 전 안전점검 및 화기작업허가 철저
- 작업허가서에 명시된 안전보건조치사항 확인
- 작업내용 변동에 따른 추가위험 대응 조치

화기작업 중 확인사항
- 주변 작업조건의 변동 및 위험물질 유입 여부
- 작업 중 지속적인 인화성 가스 측정
- 작업 관계자 외 인원의 출입통제
- 불꽃으로 인한 주변의 화재가능성 방지 조치

중점관리 철저
- 산소와 점화원은 제거가 불가능하므로 가연물에 대한 집중관리(격리, 제거, 방호)가 중요

용접용단 작업 전 안전점검 항목

구분	항 목	해당여부
필수	작업 시작 전 · 재시작 전에 가스농도를 측정하였는가?	□
	배관 · 용기 내부의 위험물을 배출 · 제거하고, 유입방지조치를 하였는가?	□
	가스 용기 및 사용 기구에 대한 누설여부 등을 점검하였는가?	□
추가	주변 위험물 정보를 파악 · 공유 하였는가?	□
	불이 붙기 쉬운, 주변에 존재하는 가연물을 제거하였는가?	□
	용접불티 비산방지덮개 등 불꽃, 불티 등 비산방지조치를 하였는가?	□
	주요 화기작업에 대한 안전작업허가를 받고 작업을 하는가?	□
	위험물이 남아 있지 않도록 제거 또는 환기조치를 하였는가?	□
	소화기 등 소화기구를 비치하였는가?	□
기타	가설전선 및 전기 기계 · 기구는 절연조치를 하였는가?	□
	착화위험 장소에서 용접용단 작업 시 화재감시자를 배치하였는가?	□

화재·폭발 사고 사례

화재 · 폭발 중대사고 사례

부산 냉동창고 신축공사 화재
('98. 10. 29 사망27, 부상16)

이천 물류 냉동창고 신축공사 화재
('08. 1. 7 사망40, 부상10)

서울 종로 미술관 신축공사 화재
('12. 8. 13 사망4, 부상9)

폐수 환경설비 구축공사 중 폭발
('15. 7. 3 사망6, 부상1)

복선전철 교량 하부보강 중 LPG폭발
('16. 6. 1 사망4, 부상10)

근린생활시설 신축공사 화재
('16. 9. 10 사망4, 부상2)

상가매장 복구공사 중 화재
('17. 2. 4 사망4, 부상 47)

중학교 강당증축공사 중 화재
('17. 2. 12 사망1)

Part. VI

기타 안내사항

01 코로나19 확산방지 준수사항

02 건설현장 클린사업 조성지원

안전은 권리입니다

2020년 추락방지용 안전시설 건설업 클린사업 지원안내

공사금액 50억원 미만 대상,
연간 3회까지 지원

☑ 2020년 지원예산 : 554.2억

☑ 신청방법 : 공단 지역별 일선기관 방문 또는 온라인 제출 (clean.kosha.or.kr)

지원대상

- 공사금액 50억원 미만 건설현장 사업주
- 「철근·콘크리트 공사업」과 「비계·구조물 해체공사업」 2개 면허 모두 등록된 전문건설업체(하도급)
  (원도급 공사금액 50억원 미만 현장이고, 산업재해 보상보험 완납 조건)

지원조건

- 시스템비계 설치 면적구간별 정액으로 지원(조견표 기준)
- 안전방망 구입·설치비용(공단판단금액)의 3억미만 65%, 3억~20억미만 60%, 20~50억미만 50% 까지 지원
- 동일사업주 지원횟수 제한(연 3회/회당 최대 2,000만원)
- 기술지도 미계약 현장(1억원 이상) 지원 제한(산업안전보건법 제73조)
  * **지원제외대상** : 전년도 시공능력평가액(토목건축공사업에 한함)순위 700위 이내 건설사업주, 지방자치단체 및 공공단체, 상호출자 제한 기업집단 소속회사, 보조의 제한기한이 종료되지 않은 자, 보험료를 체납하고 있는 자

보조대상설비

- 시스템비계 : 수직·수평·가새재, 안전난간, 가설계단, 작업발판 및 부속품 등 일체
- 안전방망 : 낙하물방지망(플라잉넷), 추락방호망, 수직보호망
  * 낙하물방지망(플라잉넷), 수직보호망은 시스템비계 설치 현장에 한하여 지원가능

2020년 주요 변경사항

- 전문건설업체(하도급) 신청시 보조금 지원 : 시스템비계 보조금은 임대비만 지원(조견표 금액의 47%), 안전방망에 대해서는 재료비*에 공사금액에 따른 요율을 적용하여 보조금 지원
  * 안전방망 재료비 세부금액은 홈페이지에 별도 게시(clean.kosha.or.kr)

☑ 보조대상설비 예시

고용노동부 안전보건공단

2020-재정사업부-26

OPEN

건설업 클린사업 지역별 일선기관 연락처

연번	기관명	연락처	관할지역
1	서울광역본부	02-6711-2897	서울특별시(강남구, 성동구, 광진구, 송파구, 강동구, 영등포구, 강서구, 양천구, 관악구, 구로구, 금천구, 동작구, 서초구)
2	서울북부지사	02-3783-8325	서울특별시(중구, 종로구, 동대문구, 중랑구, 노원구, 강북구, 도봉구, 성북구, 용산구, 마포구, 서대문구, 은평구)
3	강원지역본부	033-815-1090	강원도(춘천시, 화천군, 홍천군, 양구군, 인제군, 원주시, 횡성군) 경기도(가평군)
4	강원동부지사	033-820-2532	강원도(강릉시, 동해시, 속초시, 고성군, 양양군, 태백시, 삼척시, 영월군, 정선군, 평창군)
5	부산광역본부	051-520-0518	부산광역시
6	울산지역본부	052-226-0528	울산광역시
7	경남지역본부	055-269-0556	경상남도(창원시, 함안군, 의령군, 창녕군, 진주시, 사천시, 산청군, 거창군, 함양군, 합천군, 하동군, 남해군, 통영시, 고성군, 거제시)
8	경남동부지사	055-371-7541	경상남도(김해시, 밀양시, 양산시)
9	광주광역본부	062-949-8742	광주광역시, 전라남도(나주시, 화순군, 담양군, 곡성군, 구례군, 장성군, 영광군, 함평군)
10	전북지역본부	063-240-8533	전라북도(전주시, 정읍시, 남원시, 완주군, 임실군, 순창군, 무주군, 진안군, 장수군)
11	전북서부지사	063-460-3619	전라북도(익산시, 김제시, 군산시, 부안군, 고창군)
12	전남지역본부	061-288-8755	전라남도(목포시, 신안군, 영암군, 무안군, 강진군, 완도군, 해남군, 진도군, 장흥군)
13	전남동부지사	061-689-4952	전라남도(여수시, 순천시, 광양시, 고흥군, 보성군)
14	제주지역본부	064-797-7514	제주특별자치도
15	인천광역본부	032-510-0544	인천광역시
16	경기지역본부	031-259-7163	경기도(수원시, 화성시, 용인시, 평택시, 오산시, 안성시)
17	경기북부지사	031-828-1924	경기도(의정부시, 동두천시, 구리시, 남양주시, 고양시, 파주시, 양주시, 포천시, 연천군), 강원도(철원군)
18	경기서부지사	031-481-7539	경기도(안양시, 과천시, 의왕시, 군포시, 광명시, 안산시, 시흥시)
19	경기동부지사	031-785-3316	경기도(성남시, 이천시, 여주군, 광주시, 하남시, 양평군)
20	경기중부지사	032-680-6542	경기도(부천시, 김포시)
21	대구광역본부	053-609-0557	대구광역시(북구, 중구, 동구, 수성구) 경상북도(영천시, 경산시, 청도군, 군위군)
22	대구서부지사	053-650-6853	대구광역시(남구, 달서구, 서구, 달성군, 성주군, 칠곡군, 고령군)
23	경북지역본부	054-478-8016	경상북도(구미시, 김천시, 칠곡군 구미국가 산업단지, 영주시, 봉화군, 상주시, 문경시, 안동시, 의성군, 예천군, 영양군, 청송군)
24	경북동부지사	054-271-2063	경상북도(포항시, 경주시, 영덕군, 울릉군, 울진군)
25	대전세종광역본부	042-620-5626	대전광역시, 세종특별자치시, 충청남도(공주시, 논산시, 계룡시, 금산군)
26	충북지역본부	043-230-7128	충청북도
27	충남지역본부	041-570-3455	충청남도(천안시, 아산시, 보령시, 서산시, 예산군, 당진군, 홍성군, 서천군, 부여군, 청양군, 태안군)

고용노동부 안전보건공단

03 건설업 기초안전보건교육 이수증카드 재발급방식 일시 변경

이 자료는 한국산업안전보건공단의 허락 없이 타기관에서 부분 또는 전부를 복사, 복제, 전재하는 것은 저작권법에 저촉됩니다.
본 도서의 내용은 안전관리 업무의 절대적인 기준이 아닌 참고자료로 작성 되었으며, 업무상 이의 제기 등 소명자료로서는 효력이 없습니다. 본 **장마철 건설현장 안전보건 길잡이**에 관하여 문의나 상담이 필요한 경우 한국산업안전보건공단 기술총괄본부로 연락주시기 바랍니다.

TEL: 052-703-0646

장마철 건설현장
안전보건 길잡이

2020-기술총괄본부-325

- 발 행 일 : 2020년 6월 인쇄
- 발 행 인 : 한국산업안전보건공단 이사장 박 두 용
- 발 행 처 : 한국산업안전보건공단 기술총괄본부
- 주　　소 : 울산광역시 중구 종가로 400 (성안동)
- 전　　화 : (052) 703-0646

비매품