


장마철 건설현장 안전보건 가이드라인

2018. 5



The background is a solid teal color. In the center is a large white teardrop shape. Scattered around the teardrop are numerous white raindrops of varying sizes, each with a vertical line above it representing the stem of the drop. The text is centered within the white teardrop.

장마철 건설현장 안전보건 가이드라인

Korea Occupational Safety
& Health Agency



: Contents | 목차

I	장마철이란?	4
II	장마철 재해 발생 현황	6
III	장마철 안전보건관리 위험요인별	9
IV	장마철 건설현장 주요 사고 사례	27
V	장마철 주요 점검사항	49
VI	기타 안내사항	62
참고	장마철 기상예보	67



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 흙막이 지지부실 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



Part. II

장마철 재해 발생 현황





01 최근 업무상 사고·질병 재해 현황

- ‘17년 건설업의 전년 동기 대비 사망자 4.5%(25명)증가, 부상자 3.5%(937명) 감소

(단위 : 명) 공식통계

구 분		‘17. 12	‘16. 12	증 감	증감율(%)
계		25,649	26,570	-921	-3.5%
업무상사고(①+③+⑥)		24,718	25,701	-983	-3.8%
업무상질병(②+④)		931	869	62	7.1%
재해자수	소 계	24,991	26,570	-937	-3.6%
	업무상사고①	24,133	25,701	-981	-3.9%
	업무상질병②	858	869	44	5.4%
사망자수	소 계	579	554	25	4.5%
	업무상사고③	506	499	7	1.4%
	업무상질병④	73	55	18	32.7%
그외사고사망자수⑤		79	88	-9	-10.2%

02 최근 업무상 사고 발생형태별 현황

- ‘17년 건설업의 발생형태별 업무상 사고 재해자수는 떨어짐 → 넘어짐 → 맞음 → 부딪힘 순이었으며, 사고사망자 중 떨어짐에 의한 사망자가 54.5%(276명)를 차지

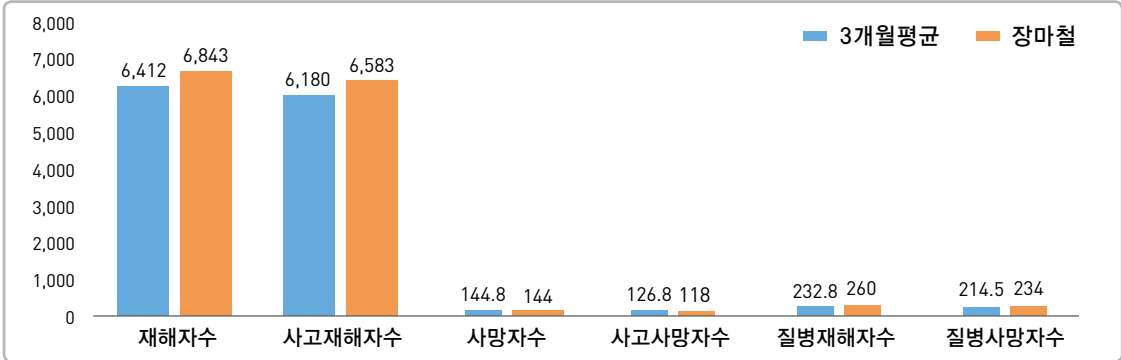
(단위 : 명) 공식통계

연 도	구 분	계	떨어짐	넘어짐	맞음	부딪힘	무너짐	기타
‘17. 12	사고재해자	24,718	8,608	3,785	3,114	1,997	262	6,952
	사고사망자	506	276	4	38	16	43	129
‘16. 12	사고재해자	25,701	8,699	3,995	3,368	2,380	312	6,947
	사고사망자	499	281	8	32	46	32	100
증 감	사고재해자	-983	-91	-210	-254	-19	-50	-359
	사고사망자	7	-5	-4	6	-3	11	2
증감율 (%)	사고재해자	-3.8%	-1.0%	-5.3%	-7.5%	-0.9%	-16.0%	-4.9%
	사고사망자	1.4%	-1.8%	-50.0%	18.8%	-15.8%	34.4%	1.6%

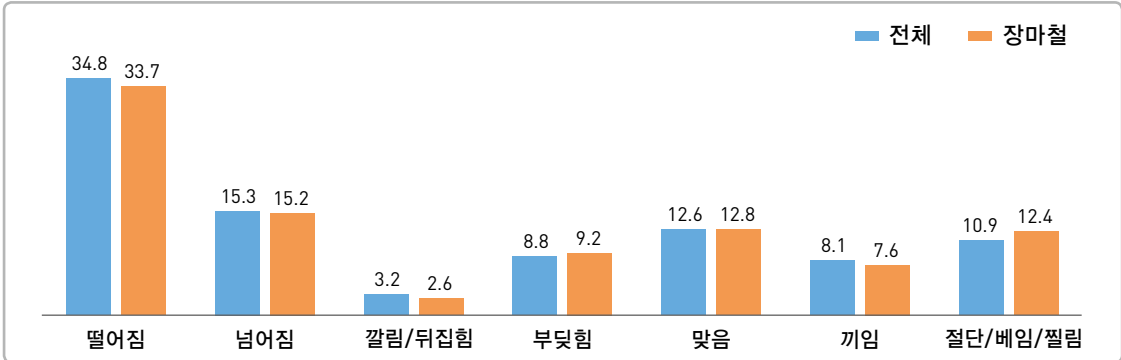


03 장마철 재해 현황

● '17년 건설업의 장마철(6~8월) 사고 재해자는 6,583명, 사고 사망자는 118명 발생

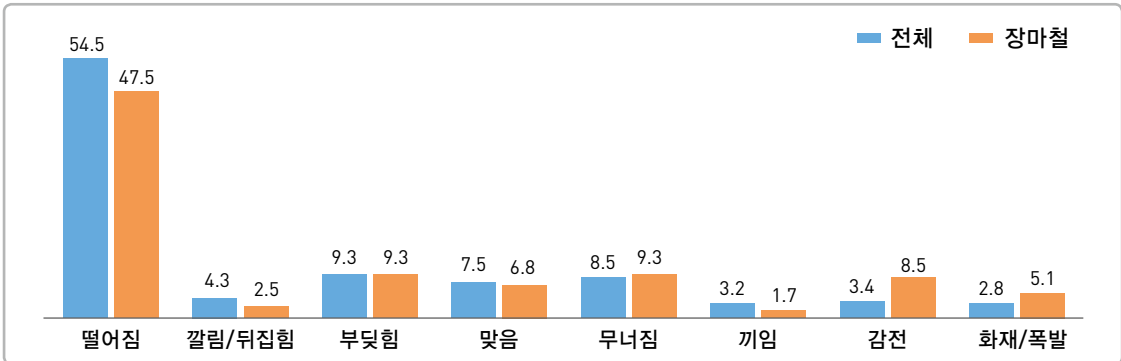


● '17년 건설업의 장마철(6~8월) 발생형태별 사고재해자 비율은 떨어짐>넘어짐>물체에 맞음 순으로 높게 나타며, 사고사망자 비율은 떨어짐>부딪힘>무너짐 순으로 높게 나타남.



[사고재해자 발생형태별 점유율]

- 장마철 감전으로 인한 사고사망자 발생 비율이 전체의 2.5배, 화재/폭발은 1.8배 높은 것으로 나타남



[사고사망자 발생형태별 점유율]



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) : 보통 하루의 강우량이 100mm를 초과하면 집중호우라하고, 통상적으로 하루에 연간 강수량의 8% 이상 내리면 집중호우로 인한 피해가 발생함

☑ 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 재투입시 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 우수전환 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

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 흙막이 지보공의 설치 또는 근로자 출입금지 등 조치 실시
- ▶ 현장주변 옹벽, 석축 등의 상태를 점검하고 필요시 시설관리주체 또는 지방자치단체와 협조
- ▶ 흙막이 지보공 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



03 감전재해 예방을 위한 안전조치

☑ 위험요인

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

☑ 최근 5년간('13~'17년) 건설현장 장마철(6~8월) 감전재해현황(공식통계 기준)

- ▶ 장마철(6~8월)에 건설업 감전재해자의 30.1%(235명/781명), 감전사망자의 49.3%(36명/73명) 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



· 장마철 건설현장 안전보건 가이드라인

04

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

☑ 위험요인

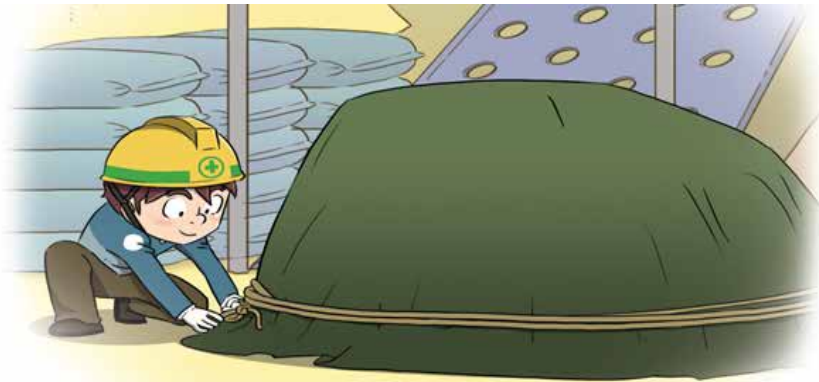
- ▶ 태풍 등 강풍에 따른 타워크레인 무너짐(붕괴)·넘어짐 위험
- ▶ 강풍에 따른 이동식 크레인 및 항타기·항발기 등의 넘어짐 위험
- ▶ 강풍에 의해 날리는 자재·공구 등에 맞음

☑ 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 과도한 풍압이 발생하지 않도록 시트에 통풍구를 설치
- ▶ 낙하물의 위험이 있는 장소에 망의 설치 여부 확인
- ▶ 강풍예보가 있는 경우에는無理하게 작업하지 않고 기상상태가 호전될 때까지 대피 또는 작업 연기





05 밀폐공간 작업의 질식재해 예방을 위한 안전조치

☑ 위험요인

- ▶ 하절기 탱크, 맨홀, 핏트의 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 건강장애 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 관리해야 한다.





장마철 건설현장 안전보건 가이드라인

☑ 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 수행하여야 합니다.

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



- 밀폐공간에서 작업을 하기 전 산소 및 유해가스 농도를 측정하여 적정공기인지 여부를 평가하여야 합니다.

✔ 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

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



☞ 밀폐공간작업전 확인시 적절한 환기방법을 채택하고 있는지 충분히 검토하여야 합니다.

■ 밀폐공간 작업 시 다음 사항에 주의하여 환기를 하여야 합니다.

☑ 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 합니다.

✔ 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 있습니다. 이 경우 외부에서 공기를 공급하는 방식의 송기마스크를 착용하는 것이 더 안전할 수 있습니다.
- ☞ 다만 송기마스크의 송기라인이 꼬이거나 끊어지지 않도록 잘 관리하여야 하며, 정전 등으로 공기공급이 중단되는 경우가 없도록 대비하여야 합니다.

⚠ 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 수행하도록 하여야 합니다.



✔ 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 배치하여야 합니다.
- 감시인은 밀폐공간 내 근로자에게 이상이 있을 때 구조요청 등 필요한 조치를 한 후 이를 즉시 관리감독자에게 알려야 합니다.
- 사업주는 밀폐공간에서 작업하는 동안 그 작업장과 외부의 감시인 간에 항상 연락을 취할 수 있는 설비를 설치해야 합니다.





■ 인원의 점검

- 밀폐공간에서 작업을 하는 경우에는 근로자를 입장 시킬 때와 퇴장시킬 때마다 인원을 점검하여야 합니다.



■ 출입의 금지

- 사업주는 사업장 내 밀폐공간을 사전에 파악하고, 밀폐공간에 관계근로자 외의 출입을 금지하고 출입 금지 표지를 보기 쉬운 장소에 게시해야 합니다.



■ 연락체제 구축

- 밀폐공간 내부 작업자와 외부 감시인 사이에 상시 연락할 수 있는 장비 및 설비를 갖추어야 합니다.

■ 밀폐공간작업 전 안전한 작업방법 등의 주지

- 밀폐공간 작업 시에는 매 작업 시작 전 다음 사항에 대하여 해당 작업근로자에게 알려야 합니다.



☑ 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



06 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 열 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, 카페인 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 건강장애 발생
- 대책** · 하절기 무리한 옥외작업 지양
· 휴식시간과 작업시간의 합리적인 배열
· 적당량의 수분 및 염분 섭취

☑ 건강장애 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 장애됨으로써 체내에 열이 축적되어 뇌막혈관은 충혈되고 두부에는 뇌의 온도가 상승하여 체온조절 중추의 기능, 특히 발한기전이 장애를 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



· 장마철 건설현장 안전보건 가이드라인

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 한 두 차례 어지럽다는 것을 느낌.
- 실신환자는 무력감, 불안 및 초조감, 구역 등의 증상이 앞서 나타남
- 의식을 잃고 쓰러질 경우 의식은 2~3분 이내에 회복하지만, 고온 환경에 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 생기기 전에 앞서 나타남

치료

- 고온환경을 떠나 땀을 흘리지 않으면 곧 치유되며, 가급적 시원한 환경에서 땀을 적게 흘리고 2차적 감염을 예방하기 위하여 네오 마이신을 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 장애
- 신장장애(소변량 감소)
- 위장장애
- 신경계장애



- ▶ 무더운 하절기에 건설현장, 조선, 항만 등 옥외작업장에서는 고온 환경에 노출 및 심한 육체적 노동으로 인하여 고열장애가 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 장애를 초래하게 되고 열중증 등 고열 장애를 초래함. 고열장애에 영향을 미치는 요인에는 기온, 기류, 기습, 복사열이 있음

☑ 고온의 노출기준

(단위 : °C, 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 작업 : 앉거나 서서 또는 팔을 가볍게 쓰는 일 등(200kcal이하)

※ 중등작업 : 물체를 들거나 밀면서 걸어 다니는 일 등 (시간당 200~350kcal)

※ 중 작업 : 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 °C로 표시



· 장마철 건설현장 안전보건 가이드라인

☑️ 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 돛자리 등 필요한 물품을 구비토록 조치

③ 휴식(시행령 제32조의8제3항)

- 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】

6월~9월에 일 최고기온이 33℃ 이상인 상태가 2일 이상 지속될 것으로 예상될때

- 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】

6월~9월에 일 최고기온 35℃ 이상인 상태가 2일 이상 지속될 것으로 예상될때

- 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

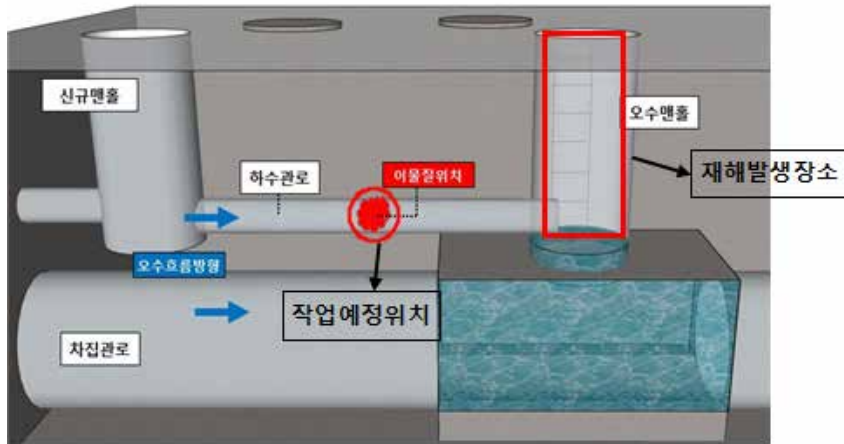




01 오수맨홀 내부로 이동 중 유해가스 중독(사망2)

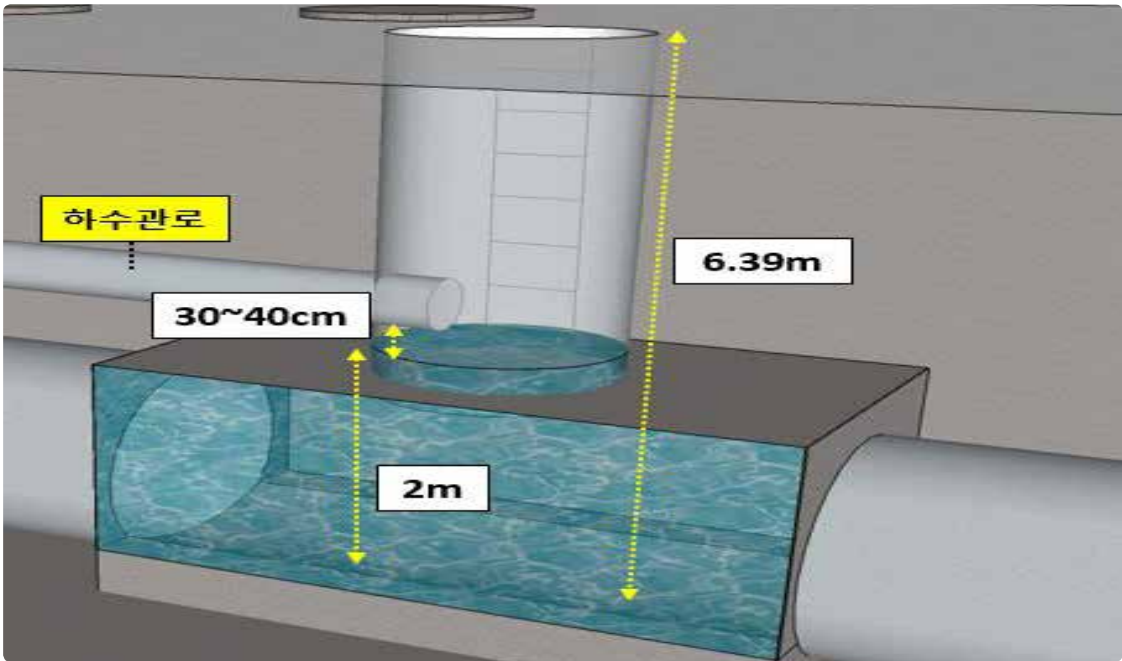
공사명	○○하수관거 정비공사	발생일시	2017.6.22(목) 17:10분경
재해형태	유해가스중독	재해정도	사망 2명
소재지	전북 군산시	공사규모	-
재해개요	2017년 6월 22일(목) 17:10경 전북 군산시 소재 「0000 하수관거 정비공사」현장의 오수 맨홀에서 서○○가 맨홀 내부에 들어갔다가 의식을 잃고 사다리에서 추락하자, 임○○이 서○○을 구조하기 위하여 맨홀 내부로 들어가 구조하여 나오던 중 의식을 잃고 2명 모두 사다리에서 맨홀내부로 추락함.		

재해 상황도

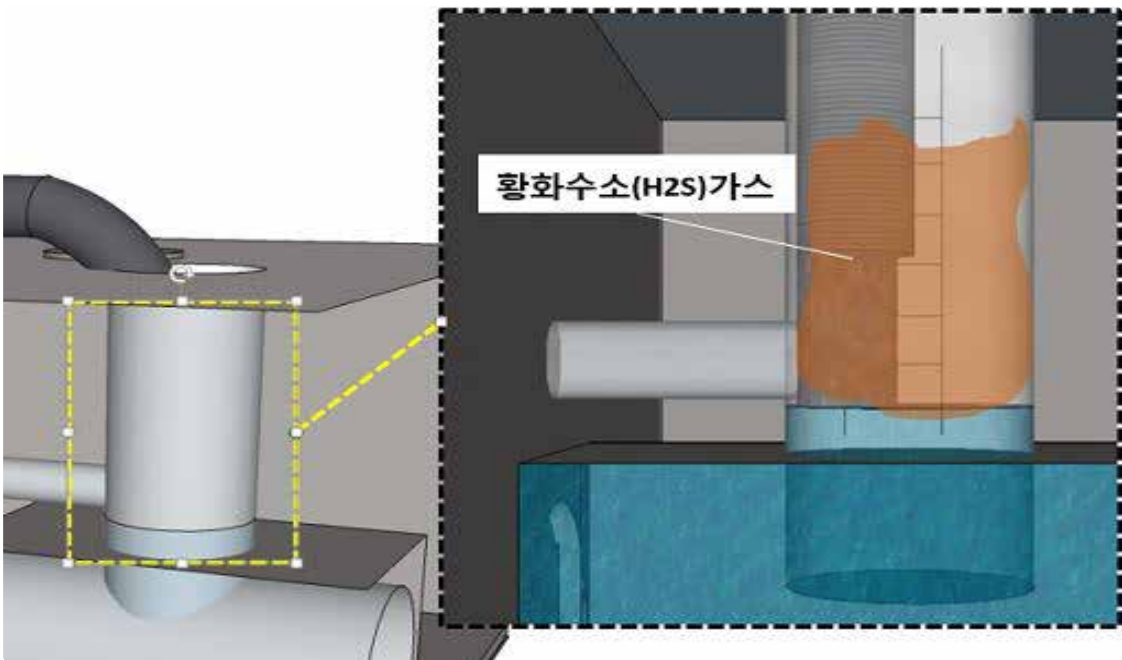


안전대책

- 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 “관계자와 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 구조하려 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 송기 마스크 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
(총부압박 30회 후 인공호흡 2회 실시, 2분간 5주기로 시행)





02 복개구조물 보수공사 중 집중호우로 인해 늘어난 하천 급류에 휩쓸림[사망3, 부상1]

공사명	000 복개구조물 보수공사	발생일시	'17.07.04.(화), 15:40경
재해형태	익사	재해정도	사망 3명, 부상 1명
소재지	경남 창원시	공사규모	L=720m,복개구조물 보수공사
재해개요	<p>'17.07.04.(화), 15:40경 경남 창원시 소재 000 복개구조물 보수공사 현장에서 협력업체 소속 피재자 4명이 복개하천 내부에서 벽체 균열 보수작업을 하던 중 국지성호우*로 빠르게 늘어난 하천 급류에 휩쓸려 3명 사망, 1명 부상한 재해임.</p> <p>* 재해 직전 10분간 28mm의 집중호우가 발생함.(시간당 37mm)</p>		

재해 상황도

복개구조물 내부에서 보수작업을 하던 중

국지성호우로 복개구조물 내부에 우수가 빠르게 유입되면서

피재자들이 하천급류에 휩쓸리면서 사망

안전대책

- 악천후 시 작업중지 조치 철저
 - 사업주는 복개구조물 내부에서 보수작업을 하는 경우 국지성호우, 태풍 등으로 집중호우가 발생하여 근로자가 위험해질 우려가 있을 때에는 즉시 작업을 중지시키고 근로자를 안전 장소로 대피시키는 등 필요한 조치를 하여야 함.
- ※ 감시인의 배치 실시 [권고 사항]
 - 사업주는 복개구조물과 같이 외부 기상환경의 변화를 감지하기 어려운 곳에서 작업을 하는 경우에는 외부에 감시인을 배치하고,
 - 무전기 등으로 신호체계를 정하여, 집중호우 등으로 빗물이 복개구조물 내부로 유입되는 경우 작업자에게 즉시 작업을 중단하고 신속하게 대피할 수 있도록 조치하여야함.



· 장마철 건설현장 안전보건 가이드라인



[사진1] 재해발생 현장 내부 전경



[사진2] 재해당시 출입구 전경(좌) / 재해 다음날 출입구 전경(우)



03 송풍기 사용 중 누전으로 인한 감전(사망1)

공 사 명	OO공장 기계 교체공사	발생일시	2017.07.20(목) 16:45분
재해형태	감전	재해정도	사망 1명
소 재 지	충남 서천군 OO읍	공사규모	기계장치 교체
재해개요	2017년 7월 20일(목) 16시45분경 서천군 OO읍 소재 「OO공장 Coater 교체공사」 현장에서 근로자 전OO(남, 제관공)가 노후된 버킷엘리베이터(H≒4.5m) 해체작업을 하던 중, 산소 절단 작업 시 발생하는 연기(흄)를 제거하기 위해 설치한 송풍기를 드는 순간 누전된 외함에 접촉되면서 감전되었고, 약 2m아래의 작업발판으로 떨어져 사망한 재해임		



- 안전대책**
- 감전방지를 위한 송풍기 외함 접지 실시
 - 이동형 전기기계·기구의 누전에 의한 감전재해를 예방하기 위해 송풍기 외함은 반드시 접지선을 연결하여 사용하여야 함.
 - 송풍기 등 전기기구 사용 시 누전차단기 설치
 - 전기기계기구 누전시 신속하게 전원을 차단하여 작업자를 보호할 수 있도록 이동형 또는 휴대형의 전기기계기구의 전원측에는 감전방지용 누전차단기(정격감도전류 : 30mA, 동작시간 : 0.03초이내)를 설치하여야 함.



[사진1] 현장전경(사고발생지점)



[사진2] 사고당시 사용한 송풍기



일터에서의 유해·위험 예방 조치 전기기계, 기구 적정 설치/누전차단기 등에 의한 감전방지

조심조심
코리아

작업 전 안전 점검
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

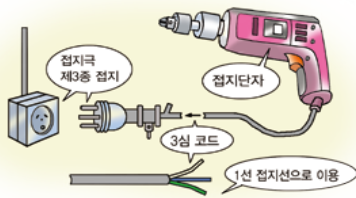


산업안전보건
안전보건공단



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
약간 느낄 정도



통전 전류 5mA
경련을 일으킨다



통전 전류 10mA
불편해진다 (통증)



통전 전류 15~50mA
강렬한 경련을 일으킨다



통전 전류 50~100mA
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 끊어주세요.
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 외부형틀 작업 중 열사병으로 쓰러짐(사망1)

공 사 명	00아파트 신축공사	발생일시	2017.7.21(금) 17:10분경
재해형태	열사병	재해정도	사망 1명
소 재 지	구미시 산동면	공사규모	지하1층, 지상25층 18개동
재해개요	2017.7.21(금) 구미시 4공단 확장단지 내 00아파트 신축공사 현장에서, 형틀공인 재해자가 103동 3호라인 3층의 계단실 알루미늄 폼 설치작업을 수행하던 중 17:10경 지하1층 엘리베이터홀 앞에서 쓰러진 채 발견되어 병원 후송 후 사망한 사고 ※ 병원 후송되어 체온 측정 결과 41℃로 나타남		

재 해
상 황
도



안전대책

- 수분 및 식염 섭취
 - 시원하고 깨끗한 물과 식염이 제공되어야 하고 갈증을 느끼지 않더라도 규칙적인 섭취가 필요함.
- 그늘진 휴식장소의 제공
 - 근로자가 일하는 장소 가까이에 그늘진 장소를 마련
 - 그늘막이나 차양막은 햇볕을 완전히 차단할 수 있는 재질로 선택하고 시원한 바람이 통할 수 있도록 하여야 함
- 적절한 휴식시간 부여
 - 폭염특보 발령 시 1시간 주기로 10~15분 이상 규칙적으로 휴식시간 부여
 - ※ 폭염 주의보 발령 시에는 매 시간당 10분씩, 폭염경보 발령 시에는 15분씩 휴식)
 - 같은 온도조건이라도 습도가 높을 경우 휴식시간을 더 늘임



[사진1] 재해자가 최초 목격된 지하1층 계단실



[사진2] 재해자가 작업했던 장소



2017-직업건강-486

작업전 안전점검
당신의 생명을 지킵니다



열사병 예방 3대 기본수칙 이행가이드

물, 그늘, 휴식



폭염이란 여름철 불볕더위를 말하며 통상 33°C 이상의 고온을 말합니다

기상청 폭염특보 발령기준

- 폭염주의보**: 최고기온이 33°C 이상인 상태가 2일 이상 지속될 것으로 예상될 때
- 폭염경보**: 최고기온이 35°C 이상인 상태가 2일 이상 지속될 것으로 예상될 때

폭염에 장시간 노출되면 열사병, 열탈진, 열실신 등 온열질환에 걸릴 수 있으며 신속한 조치를 하지 않을 경우 사망에 이를 수 있습니다.

※ 초기 증상으로는 어지러움, 발열, 구토, 근육경련, 발열 등이 있습니다.

물, 그늘, 휴식! 열사병 예방을 위한 기본수칙입니다

물	<ul style="list-style-type: none"> · 시원하고 깨끗한 물이 제공되어야 합니다. · 규칙적으로 물을 마실 수 있도록 하세요.
그늘	<ul style="list-style-type: none"> · 근로자가 일하는 장소에서 가까운 곳에 그늘진 장소를 마련하세요. · 그늘막이나 차양막은 햇볕을 완전 차단할 수 있는 재질을 선택하세요. · 시원한 바람이 통할 수 있게 하세요. · 쉬고자 하는 근로자를 충분히 수용할 수 있어야 합니다. · 의자나 돛자리, 음료수대 등 적절한 비품을 놔두세요. · 소음·낙하물, 차량통행 등 위험이 없는 안전한 장소에 설치하여야 합니다.
휴식	<ul style="list-style-type: none"> · 폭염특보 발령 시 1시간 주기로 10~15분 이상씩 규칙적으로 휴식할 수 있어야 합니다. <ul style="list-style-type: none"> - 특보 종류에 따라 휴식시간을 늘려야 합니다. 예를 들어 폭염주의보(33°C) 발령 시에는 매 시간당 10분씩, 폭염경보(35°C) 발령 시에는 15분씩 휴식하도록 합니다. · 같은 온도조건이라도 습도가 높은 경우에는 휴식시간을 더 늘려야 합니다. (땀 증발이 되지 않아 온열질환 발생 가능성이 더욱 높아지기 때문입니다.) <ul style="list-style-type: none"> - 기상청에서 제공하는 열지수나 더위체감지수를 활용하여 휴식시간을 조정하세요. 기상청 홈페이지(www.kma.go.kr)에서 날씨>생활환경>지수>열지수 · 이와 같은 휴식은 반드시 작업을 중단하고 쉬는 것만을 의미하지 않습니다. 가장 무더운 시간대에 실내에서 안전보건교육을 하거나 경미한 작업을 함으로써 충분한 생산적 시간이 될 수 있습니다.



작업장 온·습도를 수시로 확인하세요

- 기상청 폭염정보를 활용하세요. 인터넷(www.kma.go.kr) 또는 핸드폰 모바일 앱(날씨나라)을 통해 나와 가장 가까운 지역의 폭염상황을 쉽게 알 수 있습니다.
- 온·습도는 작업 장소별, 시간대별로 다를 수 있으므로 사업장에서 직접 온도와 습도를 측정하면 정확한 열지수를 구할 수 있습니다.

기상청 열지수 산출표

기온(°C) 습도(%)	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43
40	26.9	27.7	28.6	29.7	30.9	32.3	33.8	35.4	37.2	39.1	41.2	43.4	45.8	48.3	50.9	53.7	56.6
45	27.1	28.0	29.1	30.3	31.7	33.2	34.9	36.8	38.8	41.0	43.4	45.9	48.5	51.3	54.3	57.5	60.8
50	27.4	28.4	29.7	31.0	32.6	34.4	36.3	38.4	40.7	43.1	45.8	48.6	51.6	54.8	58.1	61.7	65.4
55	27.7	28.9	30.3	31.9	33.7	35.6	37.8	40.2	42.7	45.5	48.5	51.6	55.0	58.5	62.3	66.2	70.4
60	28.1	29.4	31.0	32.8	34.8	37.1	39.5	42.2	45.1	48.1	51.4	55.0	58.7	62.7	66.8	71.2	75.8
65	28.5	30.0	31.8	33.9	36.2	38.7	41.4	44.4	47.6	51.0	54.7	58.6	62.7	67.1	71.7	76.5	
70	28.9	30.7	32.7	35.0	37.6	40.4	43.5	46.8	50.3	54.2	58.2	62.5	67.1	71.9	77.0		
75	29.3	31.4	33.7	36.3	39.2	42.3	45.7	49.4	53.3	57.5	62.0	66.7	71.8	77.0			
80	29.7	32.1	34.7	37.7	40.9	44.4	48.1	52.2	56.5	61.2	66.1	71.3	76.8				
85	30.2	32.9	35.9	39.1	42.7	46.6	50.8	55.2	60.0	65.1	70.4	76.1					
90	31.1	34.0	37.2	40.8	44.7	49.0	53.5	58.4	63.7	69.2	75.1						
95	32.0	35.2	38.7	42.5	46.8	51.1	56.5	61.9	67.6	73.6							
100	32.9	36.4	40.2	44.4	49.0	54.2	59.7	65.5	71.7								

낮음 보통 높음 매우높음 위험

응급상황을 대비하세요

발생 전 동료근로자의 건강상태를 수시로 확인하세요.

- 온열질환 초기증상으로 피로감, 힘없음, 어지러움, 두통, 빠른 심장박동, 구역, 구토 등이 나타날 수 있습니다.
- 내 주변에 이러한 증상이 있는 동료 근로자가 있는지 수시로 살펴보세요.

발생 후 신속하게 응급처치를 실시하세요.

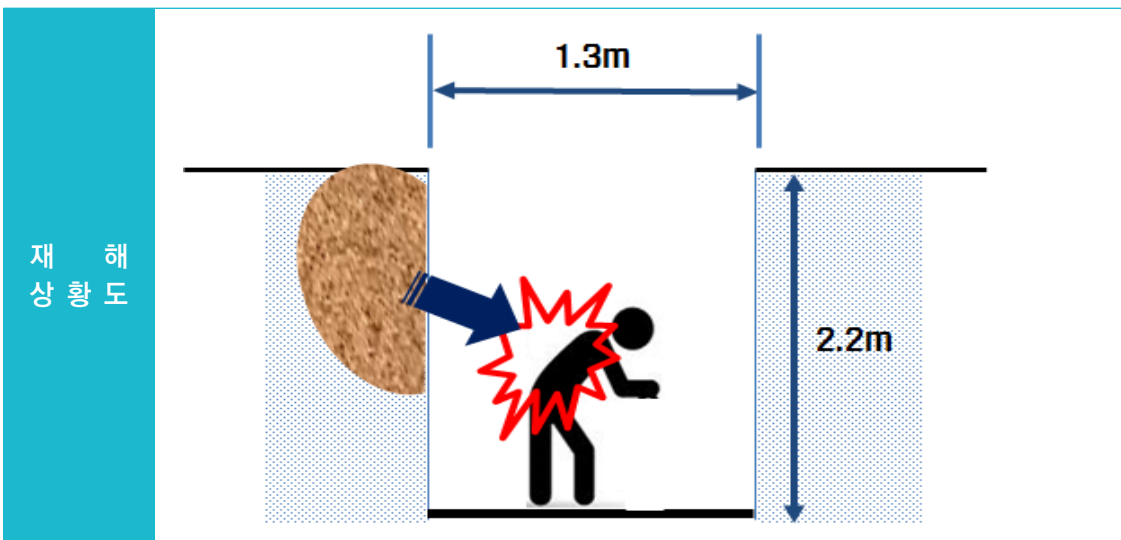
- 의식이 있는지 확인한 후 시원한 곳으로 옮기세요.
몸을 가누지 못하거나 의식이 없는 경우에는 신속히 119 구급대로 연락하세요. ☎
- 작업복을 벗겨 몸을 시원하게 유지해 주세요.
- 의식이 있는 경우 얼음물이나 스포츠 음료 등을 마시게 합니다.
- 선풍기나 부채질을 통해 체온을 식히고 시원한 물로 몸을 적셔 주세요.
- 건강상태가 악화 또는 회복되는지 관찰하여 회복되지 않을 경우 즉시 의료기관으로 옮겨야 합니다.





05 오수관로 매설 중 토사 무너짐(사망1)

공사명	○○○관로정비사업(2차)	발생일시	2017. 07. 22(토) 13:50경
재해형태	무너짐	재해정도	사망 1명
소재지	전북 ○○군 ○○리	공사규모	오수관로 19.5km매설
재해개요	2017. 07. 22(토) 13:50경 전북 ○○군 ○○리 소재 (주)○○종합건설이 시공하는 ○○하수관로 정비사업 현장에서 피재자(56세,남)가 오수관로 매설작업 중 굴착벽면의 토사가 무너지며 재해자를 덮쳐 사망한 재해임.		



재해 상황도

• 지반 등의 굴착 시 위험 방지 조치 실시

- 오수 관로작업을 위해 지반 등을 굴착하는 경우에는 굴착면의 기울기를 지반상태에 따라 일정기준 이상의 기울기를 준수하거나, 지층조건, 굴착 깊이, 지하수위 등과 같은 복합적인 요인을 고려하여 굴착면 안정성 검토를 통한 적절한 기울기를 산정하여 굴착 하여야 함.

※ 굴착면의 기울기 기준

구분	지반의 종류	기울기
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

- 굴착면의 토층이 균질하지 않을 경우(이질지층) 흙막이 가시설 등 기울기면의 붕괴 방지를 위한 적절한 조치를 하여야 함.



[사진1] 재해발생 현장 전경



[사진2] 재해발생 공사 구간(공사구간 No.26)



일터에서의 유해·위험 예방 조치 굴착작업 등의 위험방지



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	흙막이(지보공)의 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			지반 종류별(일반 및 보통흙) 안전기울기 모식도	
구분	지반의 종류	기울기		
보통흙	습지	1 : 1~1 : 1.5		
	건지	1 : 0.5~1 : 1		
일반	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 부서지고 균열간격이 1~10cm 정도로서 굴착 또는 절취에는 약간의 화약을 사용해야 할 암질
연암	활암, 사암 등으로서 균열간격이 10~30cm 정도로서 굴착 또는 절취에는 화약을 사용해야 하나 석축용으로는 부적합한 암질
보통암	풍화상태는 엷볼 수 없으나 굴착 또는 절취에는 화약을 사용해야 하며 균열간격이 30~50cm 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 작업 장소 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 축구(側溝)를 설치하거나 굴착사면에 비닐을 덮는 등 빗물 등의 필요 조치 실시
 - ※ 축구 : 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 방호 조치를 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 추진하여 근로자에게 접근하거나 전락할 우려가 있는 경우 유도자를 배치하여 운반기계등을 유도 하도록 조치





· 장마철 건설현장 안전보건 가이드라인

06

철골부재 조립 후 보 수평 이동 중 떨어짐(사망1)

공사명	○○익산공장 신축공사	발생일시	2017.8.24.(목) 09:00경
재해형태	떨어짐	재해정도	사망 1명
소재지	전북 익산시	공사규모	공장동 1동, 부속동 4동
재해개요	2017. 08. 24(목) 09:00경 전북 익산시 00면 소재 00 익산공장 신축공사현장에서 재해자가 공장동 2층 철골보 위에서 볼트체결 작업 중 갑작스럽게 비가 와서 작업을 중지하고, 지상으로 내려오기 위해 철골보 수평 이동 중 중심을 잃고 지상 1층 콘크리트 바닥으로 떨어져 (H≈5m) 사망한 재해임		

재해
상황도



안전대책

- 지반 등의 굴착 시 위험 방지 조치 실시
 - 사업주는 근로자가 높이 5m 철골 위에서 철골기둥과 철골 보 조립작업을 할 경우에는 비계나 고소작업대 등 별도의 작업발판을 설치한 후 작업하도록 하여야 함.
- 안전대 착용상태 관리감독 철저
 - 사업주는 2m 이상의 떨어질 위험이 있는 장소에서 작업을 할 경우에는 안전대를 걸고 이동 및 작업하도록 관리감독을 철저히 하여야 함.



[사진1] 재해발생 현장 전경

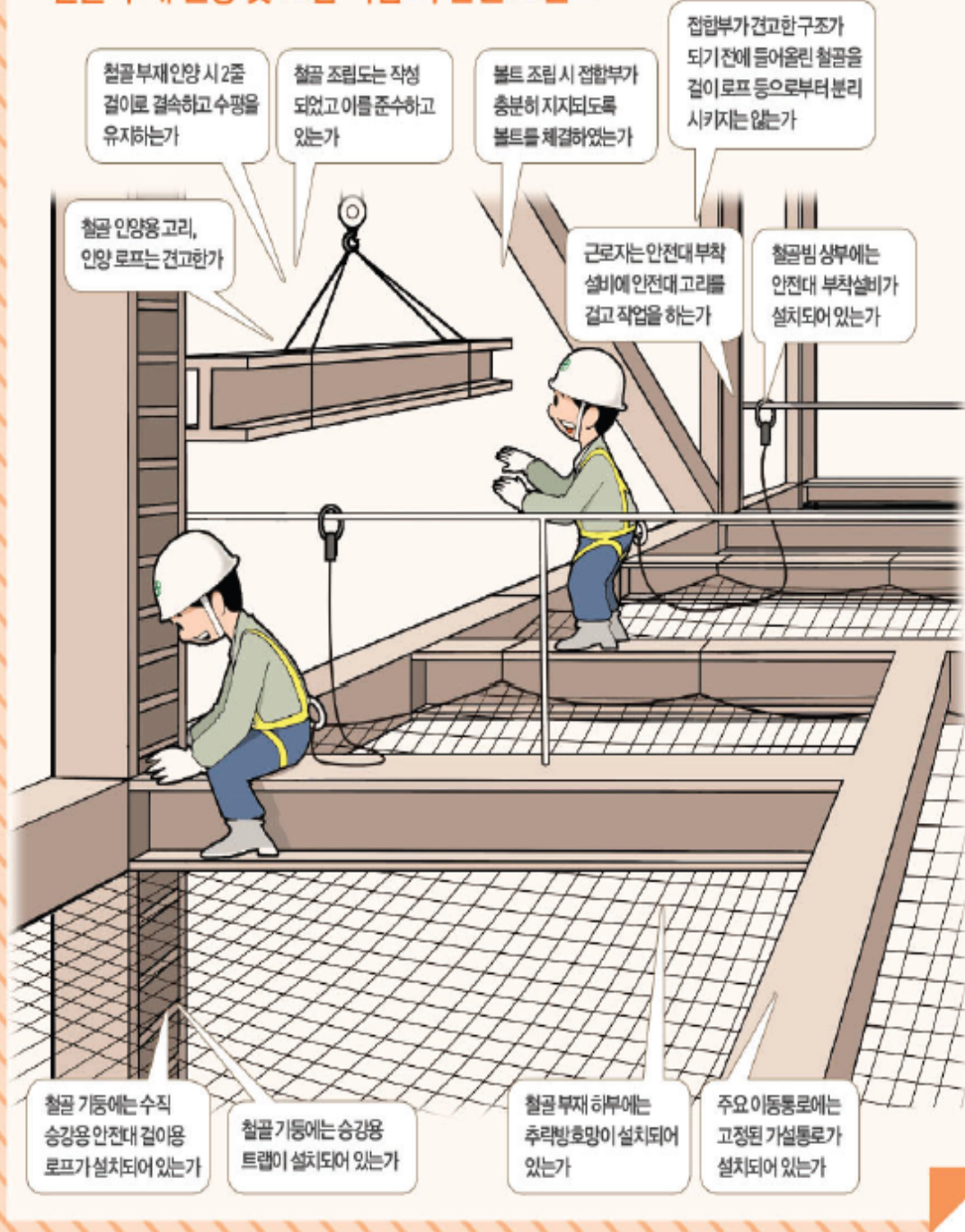


[사진2] 재해자 이동 철골보(폭 20cm, 볼트 포대 방치)



· 장마철 건설현장 안전보건 가이드라인

철골 부재 인양 및 조립 작업 시 안전 포인트





Part. V

장마철 주요 점검사항





장마철 건설현장 안전보건 가이드라인

01 장마철 공사장 안전점검 일반사항

사전계획

점검 항목	점검 내용	점검 결과	조치 결과
일기예보 사전관리	<ul style="list-style-type: none"> 집중호우 발생지역, 기간, 강우량 사전 확인 - 6~8월 장마기간 일기기록부 작성 및 관리 		
수방자재 확보여부	<ul style="list-style-type: none"> 양수기, 천막, 마대, 우비관련 등의 장구 등의 확보 - 양수기의 경우 여유분 확보 및 작동상태 수시점검 		
비상연락망 구축여부	<ul style="list-style-type: none"> 광범위한 비상연락망 구축 - 발주처, 소방서, 병원 등 유관기관 포함 현장 비상대기반 편성·운영 - 집중호우시 비상대기반 24시간 운영 		
비상대책 수립여부	<ul style="list-style-type: none"> 비상사태 발생시 대책수립 여부 - 근로자 대피계획, 장비 및 자재 보호계획 등 		

현장 주변점검

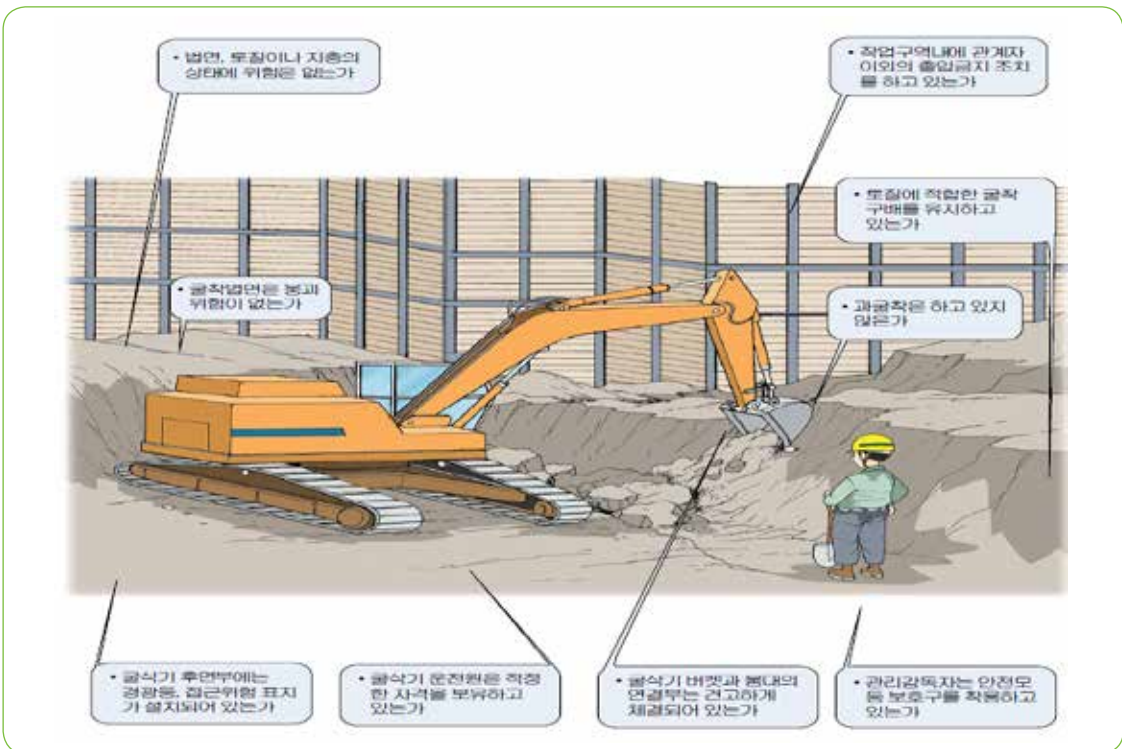
점검 항목	점검 내용	점검 결과	조치 결과
배수시설 정비상태	<ul style="list-style-type: none"> 배수로 확보 및 막힘 여부 확인 필요시 집수정 및 침사지 추가 설치 현장주변 배수시설과 연계상태(오수·우수관로) 		
장비 및 자재관리	<ul style="list-style-type: none"> 장비 자재 이동 및 보관계획 - 침수피해 방지를 위해 안전한 지역으로 이동 조치 각종재재 정리정돈 및 결속상태 확인 		
주변여건 상태확인	<ul style="list-style-type: none"> 공사장 주변 지반상태 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 무너짐(붕괴) 재해 예방

굴착사면

점검 항목	점검 내용	점검 결과	조치 결과
기 초 자 료 조 사	<ul style="list-style-type: none"> 지반조사보고서 결과 확인 - 지층상태, 층후, 지하수위 등의 파악 현장 주변여건 확인 		
사 면 상 태 조 사	<ul style="list-style-type: none"> 굴착면 상태 확인 - 암반: 절리, 균열, 낙석유무 등 - 토사: 표면 토사 유실 등 굴착면 및 바닥부 지하수 유입 상태 확인 		
안 전 시 설 설 치 조 사	<ul style="list-style-type: none"> 굴착면 보호조치 실시여부 - 비닐·천막 덮기, 마대 및 가마니 쌓기 등 안전휀스 등을 설치 여부 		

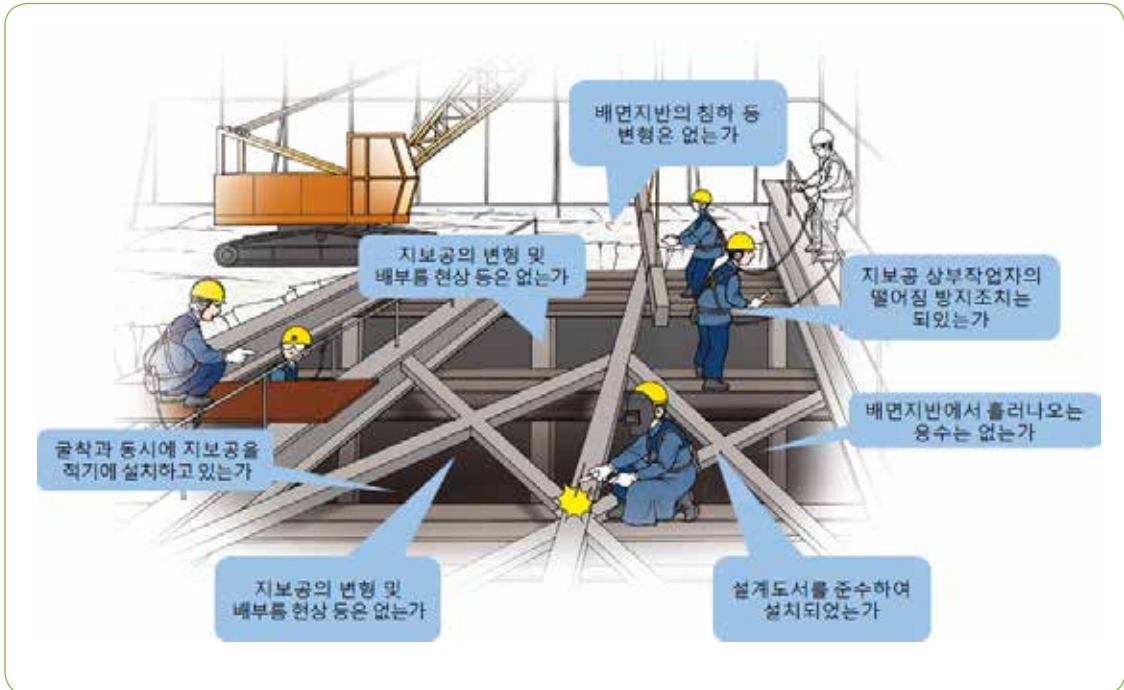


Part V
장마철 주요 점검사항



📖 흙막이 지보공

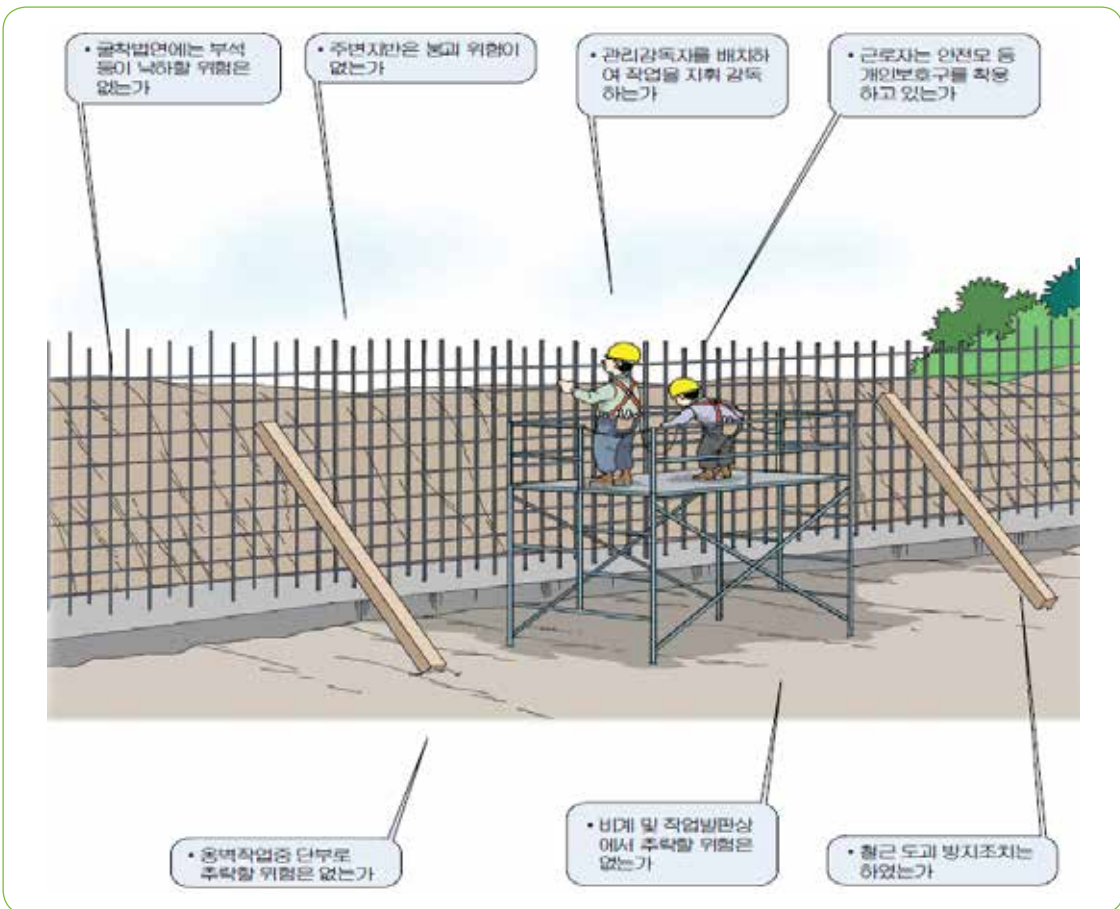
점검 항목	점검 내용	점검 결과	조치 결과
기 초 자 료 조 사	<ul style="list-style-type: none"> ● 설계도서 확인 <ul style="list-style-type: none"> - 시추조사, 도면, 구조계산서, 시방서 등의 확인 ● 주변현황 확인 <ul style="list-style-type: none"> - 인접구조물, 지장물, 인접 공사장 등 		
외 관 상 태 조 사	<ul style="list-style-type: none"> ● 조사 및 점검 <ul style="list-style-type: none"> - 부재접합·교차부의 손상·변형·부식·변위·탈락 유무 - 벽체 수직도·배부름 현상 및 용수유무, 토사유실 확인 - 브레이싱, 스티프너, 하중재, 볼트 등의 적정설치 여부 - 복공 및 배면지반 중장비 안치시 안전성 확보 여부 ● 계측관리 실시여부 <ul style="list-style-type: none"> - 계측기 종류, 위치, 개소수 확인 - 계측관리 및 분석 실시 여부 		
안 전 시 설 설 치 조 사	<ul style="list-style-type: none"> ● 안전시설물 설치 여부 <ul style="list-style-type: none"> - 안전난간, 안전방망 등의 설치 여부 - 위험시 경보시설 설치 여부 		





📖 응벽 및 석축

점검 항목	점검 내용	점검 결과	조치 결과
기 초 자 료 조 사	<ul style="list-style-type: none"> • 설계도서 확인 - 시추조사, 도면, 구조계산서, 시방서 등의 확인 • 계측수행 및 보고서 작성 여부 		
외 관 상 태 조 사	<ul style="list-style-type: none"> • 전면부 상태 확인 - 파손, 균열, 배부름, 배수공 등의 외관 확인 • 배면지반 균열, 침하, 응기 등의 이상징후 확인 		
안 전 시 설 설 치 조 사	<ul style="list-style-type: none"> • 전면부 보호조치 실시여부 - 비닐·천막 덮기, 배수공 등의 추가설치 여부 • 배수로 설치상태 확인 및 청소 		

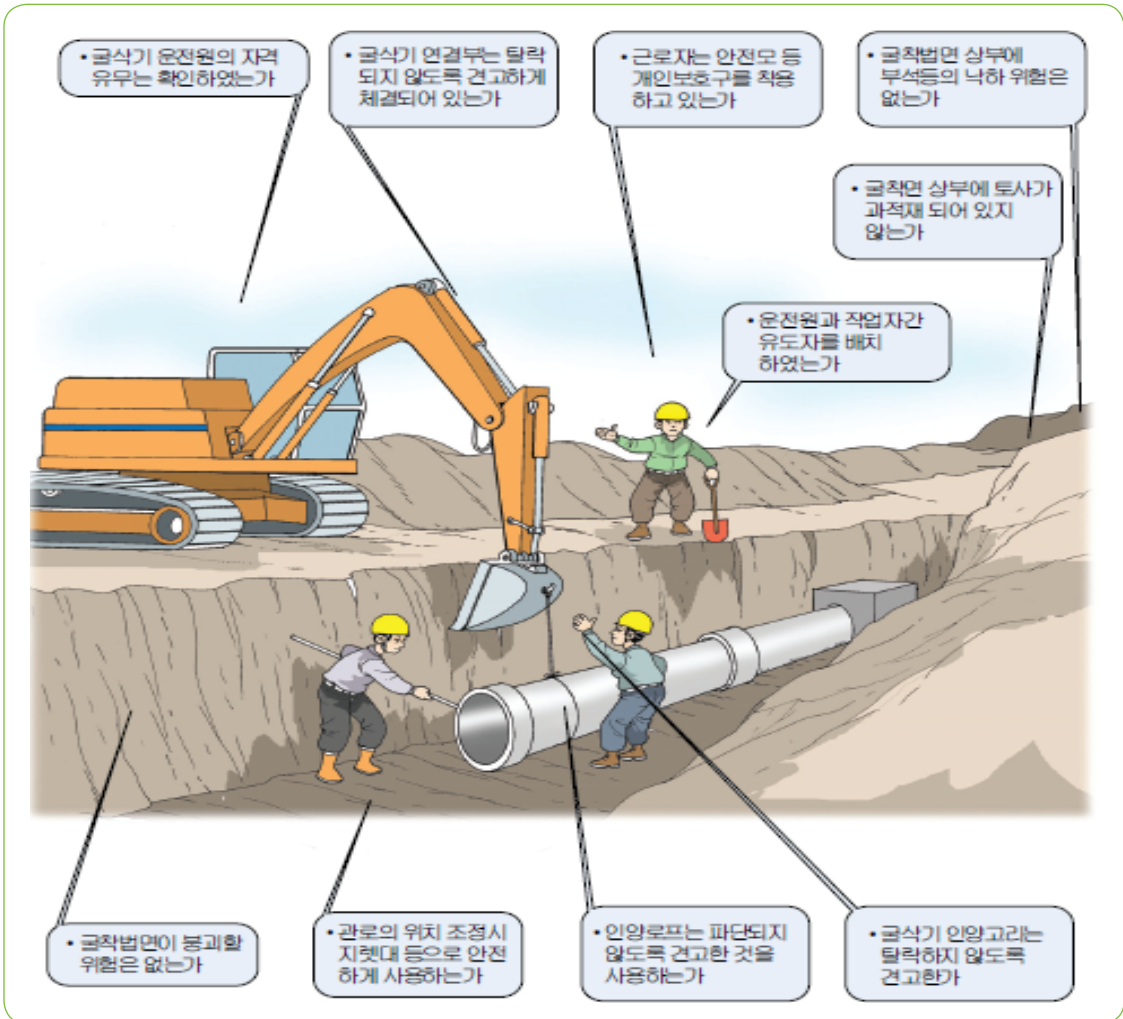




장마철 건설현장 안전보건 가이드라인

관로공사

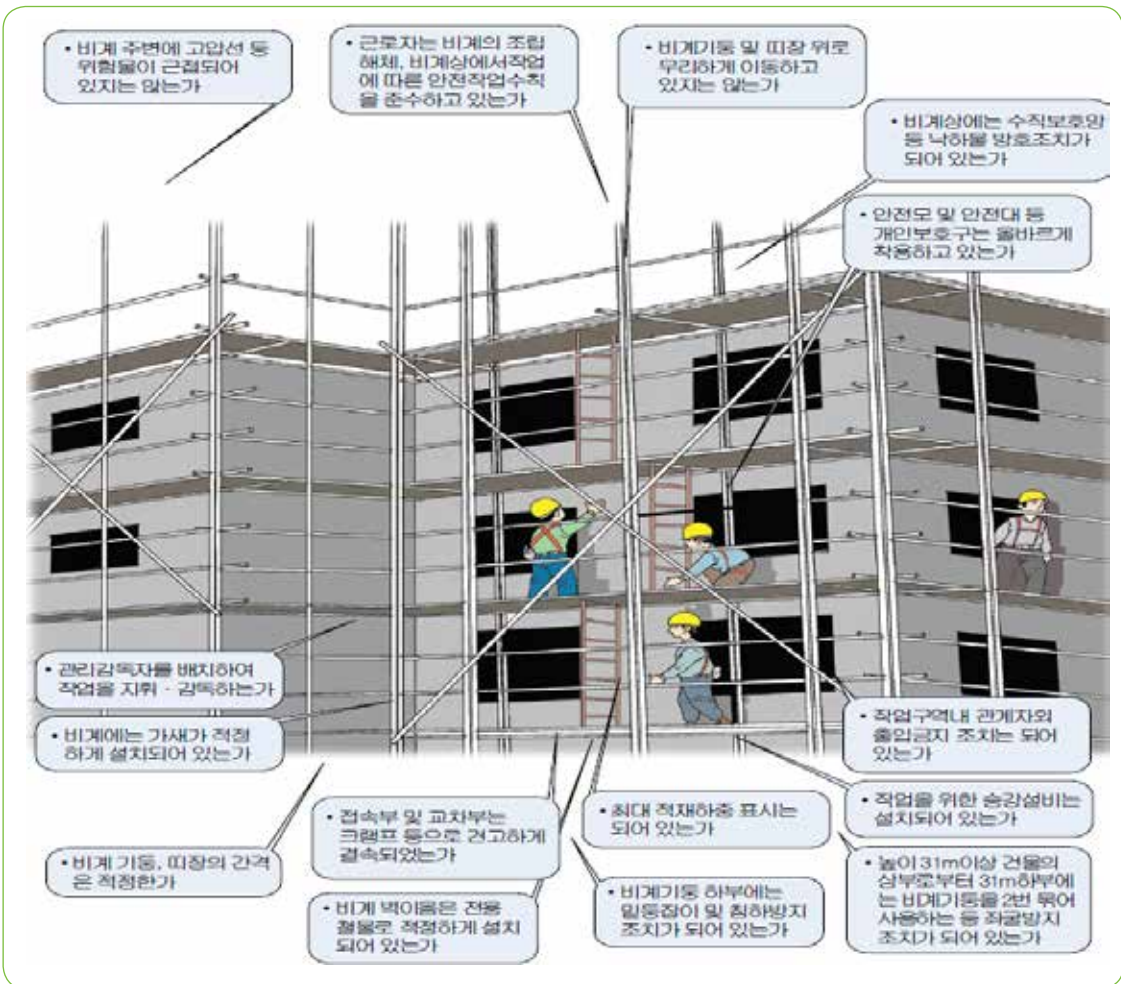
점검 항목	점검 내용	점검 결과	조치 결과
기 초 자 료 조 사	<ul style="list-style-type: none"> 설계도서 작성여부 <ul style="list-style-type: none"> - 굴착공법(오픈컷, 임시흙막이 등), 심도, 시험시공 등 		
시 공 상 태 확 인	<ul style="list-style-type: none"> 굴착면, 지보재 설치 상태 등의 확인 <ul style="list-style-type: none"> - 굴착면 기울기 적정성, 지보재 설치 및 해체 확인 우기 후 작업시 지층상태, 지하수 유입 등 확인 		
안 전 시 설 설 치 조 사	<ul style="list-style-type: none"> 보호조치 실시여부 <ul style="list-style-type: none"> - 우기시 굴착면 비닐·천막 덮기, 안전휀스 설치 등 		





☞ 비계

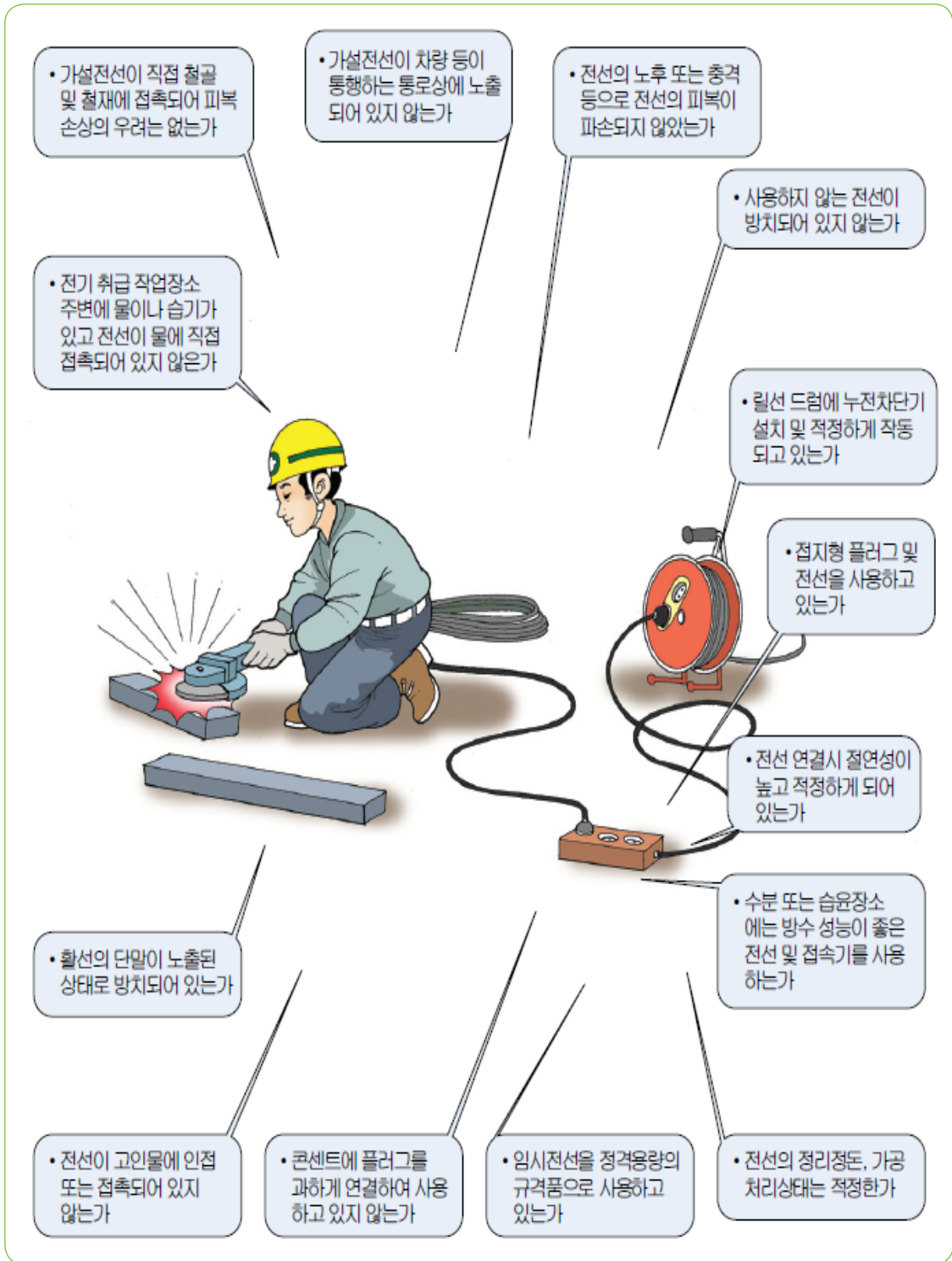
점검 항목	점검 내용	점검 결과	조치 결과
기 초 자 료 조 사	<ul style="list-style-type: none"> • 산업안전보건법 준수 여부 • 인증제품 사용 여부 		
외 관 상 태 조 사	<ul style="list-style-type: none"> • 강풍 대비 비계 설치상태 확인 <ul style="list-style-type: none"> - 설치간격, 연결철물 및 벽이음재 결속상태 - 작업발판 설치여부, 적재하중 적정성 등 • 기초부 침하, 들뜸, 고임부 변형 발생 여부 확인 		
안 전 시 설 설 치 조 사	<ul style="list-style-type: none"> • 안전난간, 작업발판 정정 설치여부 • 수직방망, 안전방망 등의 설치 및 결속 여부 확인 		





03 감전 재해 예방

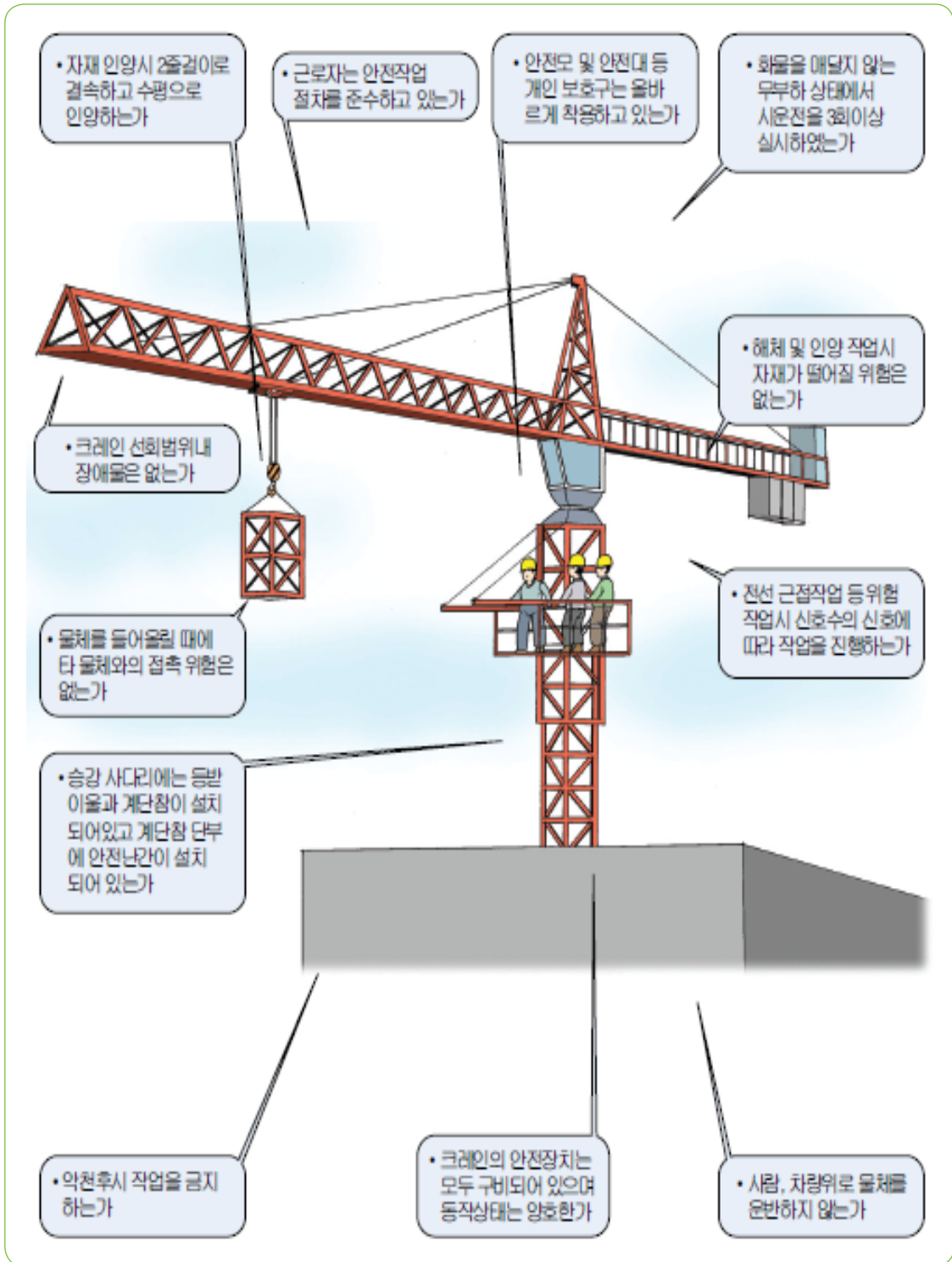
점검 항목	점검 내용	점검 결과	조치 결과
안 전 조 치 상 태	<ul style="list-style-type: none"> ● 임시배전반 안전조치 상태 <ul style="list-style-type: none"> - 침수에 대한 안전성 여부 - 울타리 높이의 적정성 및 접지 여부 - 출입통제를 위한 위험표지판 설치 여부 ● 임시분전반 안전조치 상태 <ul style="list-style-type: none"> - 외함접지 여부 - 분전반 시건장치 설치 및 잠김상태 유지 여부 - 분전반 내부 회로도 표시 여부 - 분기회로에 감전방지용 누전차단기 설치 및 작동 여부 - 내부 충전부에 보호커버 설치 여부 - 전원 인출시 콘센트(접지형)이용 여부 		
이 동 전 선 설 치 상 태	<ul style="list-style-type: none"> ● 배선 및 이동전선 설치상태 <ul style="list-style-type: none"> - 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 		
용 접 기 사 용 상 태	<ul style="list-style-type: none"> ● 교류아크 용접기 사용상태의 적정성 <ul style="list-style-type: none"> - 자동전격방지기의 부착 여부 - 용접기 외함의 접지 여부 - 배선 및 홀더 규격품 사용 및 절연피복의 파손 여부 - 단자 접속부의 절연조치 여부 		
양 수 기 사 용 상 태	<ul style="list-style-type: none"> ● 수중양수기 <ul style="list-style-type: none"> - 누전차단기를 통한 전원인출 여부 - 외함접지 여부 - 단자 연결부 절연조치 여부 - 양수기 인양로프의 적정성 여부(마닐라로프 사용) 		
기 타	<ul style="list-style-type: none"> ● 기타 기계기구 및 소형 전동공구 사용·설치상태 <ul style="list-style-type: none"> - 외함접지 여부(또는 이중 절연구조의 공구 사용) - 전기드릴, 투광기 등 접지형 콘센트의 사용 여부 		





04 타워크레인 관련 재해 예방

점검 항목	점검 내용	점검 결과	조치 결과
기 초 자 료 조 사	<ul style="list-style-type: none"> ● 타워크레인을 벽체에 지지하는 경우 <ul style="list-style-type: none"> - 서면심사 서류 또는 제조사 설치작업설명서 준수유무 - 지지시설물의 구조적 안전성 검토 유무 ● 타워크레인을 와이어로프에 지지하는 경우 <ul style="list-style-type: none"> - 서면심사 서류 또는 제조사 설치작업설명서 준수 - 와이어로프 지지를 위한 전용프레임 사용 여부 		
작 업 기 준 준 수	<ul style="list-style-type: none"> ● 강풍 시 타워크레인 작업 제한 기준 준수 <ul style="list-style-type: none"> - 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 		
성 능 유 지 관 리	<ul style="list-style-type: none"> ● 안전인증 및 안전검사 적정 여부 ● 와이어로프 또는 체인 손상 여부 <ul style="list-style-type: none"> - 이음매가 있는 와이어로프, 지름의 감소가 공칭지름의 7퍼센트를 초과하는 와이어로프 등은 사용금지 - 제조된 때의 길이의 5퍼센트를 초과하는 체인 사용금지 ● 줄걸이 용구 손상 여부 <ul style="list-style-type: none"> - 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 <ul style="list-style-type: none"> - 과부하방지장치 - 권과방지장치 - 비상정지장치 및 제동장치 		





05 질식 재해 예방

점검 항목	점검 내용	점검 결과	조치 결과
사 전 교 육 실 시 여 부	<ul style="list-style-type: none"> ● 밀폐공간 작업시 특별안전교육 실시 <ul style="list-style-type: none"> - 맨홀작업, 산소결핍장소에서 작업, 페인트·본드 등 유기용제의 취급 작업 시 관리감독자를 지정하고, 특별안전보건교육 실시 여부 		
환 기 시 설 설 치 여 부	<ul style="list-style-type: none"> ● 탱크, 저수조 등 밀폐된 공간내 도장작업시 환기시설 설치 및 정상 작동 여부 <ul style="list-style-type: none"> - 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 <ul style="list-style-type: none"> - 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 <ul style="list-style-type: none"> - 환기가 불충분한 장소에서 내연기관이 부착된 장비 사용시 소요 환기량을 산정하여 적정 환기시설 설치 ● 아르곤가스 등 불활성가스가 들어있거나, 들어 있었던 탱크나 시설의 내부 작업 전 산소농도 측정 여부 <ul style="list-style-type: none"> - 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 거꾸집동바리 설치, 콘크리트 타설, 콘크리트 양생후 거꾸집동바리 해체 작업 시 작업 전 산소농도 측정 		
보 호 구 및 대 피 계 획	<ul style="list-style-type: none"> ● 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!!



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.

- ① 원청 사업주 : 자사 내 질식을 일으킬 수 있는 밀폐공간 및 가스의 유입·누출 등 유해요인 등에 대한 위험정보를 파악하고 협력업체에 제공하여야 한다.
- ② 협력업체 : 원청이 제공한 위험정보를 확인하고 작업근로자에게 밀폐공간 및 작업공간 내 가스의 유입·누출 가능성 등 유해요인 등의 위험정보를 주지하고 사전에 반드시 교육하여야 한다.
- ③ 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.

- ① 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 산소결핍, 가스 누출 등 유해요인 발생 위험이 있는가?	밀폐공간 해당 여부
예	예	아니오
예	아니오	아니오
아니오	예	예
아니오	아니오	아니오

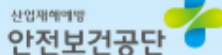
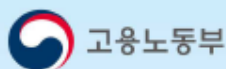
- ② 출입금지 표시 : 밀폐공간으로 평가된 장소에는 관계 근로자가 아닌 사람의 출입을 금지하는 표시(산업안전보건 기준에 관한 규칙 별지 제4호사식)를 게시하고 출입을 금지해야 한다.
- ③ 출입허가제 : 작업을 수행하기 전 작업 및 작업자 정보, 산소 및 유해가스 농도 측정, 불활성가스 또는 유해가스의 누출·유입·발생 가능성, 보호구, 비상연락체계 등의 검토·조치 후 출입을 허가토록 하는 시스템을 구축하여 운영한다.

3rd 3 밀폐공간 작업 3대 안전수칙 반드시 준수

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

밀폐공간 작업 필수
3대 안전 수칙

- ① 작업전·작업중 산소 및 유해가스 농도 측정
- ② 작업전·작업중 환기 실시
- ③ 구조작업시 공기호흡기 또는 숄기마스크 필히 착용



...

Part. VI

기타 안내사항





01 건설현장 클린사업 조성지원

20억원 미만의 소규모 건설현장에
최대 2,000만원 지원!



지금 이 기회입니다. 소요비용을 정부에서 드립니다. 언제든지 신청하세요.
시스템비계 임차·설치·해체, 안전방망 설치, 사다리형 작업발판 구입에
소요되는 비용의 65% (공사금액 3억 미만 65%, 3억~10억 미만 60%, 10억 이상 50%) 까지 지원

■ 2018년 지원예산 : 238억 ■ 문의 : 해당지사 연락처 참조(뒷면)

보조대상 설비

- 시스템비계 : 수직·수평재, 기새재, 안전난간, 가설계단, 작업발판 및 부속품 등 일체
- 안전 방 망 : 플라잉넷, 수직보호망, 추락방지망
플라잉넷 및 수직보호망은 시스템비계 설치 현장에 한함
- 사다리형 작업발판 : 현장 당 3개 이내 및 동일 사업주 당 연간 6개 이내

지원 기준

- 비계설치 면적별 임대기간 상한제 실시
→ 최장 130일까지 지원
- 동일 사업장 지원횟수 제한(2회)
- 기술지도 미계약 현장(3억원 이상) 지원불가
(산업안전보건법 제30조의2)
※ 자세한 사항은 해당지사 문의(뒷면)

● 시스템비계

위험한 강관비계



안전한 시스템비계



● 안전방망

플라잉넷



수직보호망



추락방지망



● 사다리형 작업발판

Type 1



Type 2



Type 3





02

건설업 산업안전보건관리비

산업안전보건
관리비 계상 및
사용기준

건설업 등 유해·위험업종에서 재해예방활동을 체계적으로 수행할 수 있도록 도급금액 또는 사업비 중 일정 금액을 안전관리자 인건비·안전시설비·기술지도비 등 재해예방에만 사용하도록 「산업안전보건관리비」 제도를 도입하였고, 이를 근로자의 산업재해 및 건강장해 예방에 사용하고 사용내역을 작성하여 공사종료 후 1년간 보존하도록 규정하고 있습니다.

산업안전보건관리비 계상

적용대상

- 「산업재해보상보험법」의 적용을 받는 공사 중 총 공사금액 4천만원 이상인 공사
- 단계계약에 의한 다음 공사는 총계약금액을 기준으로 적용
 - 「전기공사사업법」에 의한 저압·고압 또는 특별고압 전기공사
 - 「정보통신공사사업법」에 의한 정보통신공사

* 대상액 =
직접재료비 + 간접재료비
+ 직접노무비

* 하나의 사업장에 둘 이상의 공사종류가 있는 경우 분리별한 경우 제외 공사금액이 가장 큰 공사 종류를 적용한다.

계상기준

- 대상액 5억원 미만 또는 50억원 이상: 대상액 x 비율
- 대상액 5억원 이상 50억원 미만: 대상액 x 비율 + 기초액
- 대상액이 구분되지 않는 경우 : 총 공사금액의 70%를 대상액으로 산정하여 안전관리비 계상
 - 단, 발주자가 재료를 제공하거나 물품이 완제품의 형태로 제작 또는 납품되어 설치되는 경우에 해당 재료비 또는 완제품의 가격을 대상액에 포함시킬 경우의 산업안전보건관리비(이하 "안전관리비"라 함)는 해당 재료비 또는 완제품의 가격을 포함시키지 않은 대상액을 기준으로 계상한 안전관리비의 1.2배를 초과할 수 없다.

• 공사종류 및 규모별 안전관리비 계상기준표

공사종류	대상액 5억원 미만	대상액 5억원 이상~ 50억원 미만		대상액 50억원 이상	보건관리자 선임대상 건설공사
		비율	기초액		
일반 건설공사(과)	2.93%	1.86%	5,349,000원	1.97%	2.15%
일반 건설공사(배)	3.09%	1.99%	5,499,000원	2.10%	2.29%
중 건설공사	3.43%	2.35%	5,400,000원	2.44%	2.66%
철도·케도 산설공사	2.45%	1.57%	4,411,000원	1.66%	1.81%
특수 및 기타 건설공사	1.85%	1.20%	3,250,000원	1.27%	1.38%

• 공사 진척에 따른 안전관리비 사용기준

공정율	50% 이상~70% 미만	70% 이상~90% 미만	90% 이상
사용기준	50% 이상	70% 이상	90% 이상

* 공정율은 기성공정율 기준





03 재해예방 전문기술지도기관 기술지도

재해예방 전문지도기관 기술지도

건설업의 사업주 또는 자체 사업을 하는 자는 건설재해예방과 자율안전 관리 시스템을 정착하기 위하여 산업안전보건관리비의 사용방법 및 재해 예방 조치 등에 관하여 재해예방 전문 지도기관으로부터 기술지도를 받아야 합니다.

「산업안전보건법」 제30조의2

기술지도 대상 사업장

* 총공사금액 :
서면상 계약한 금액은 물론 별도로 재료를 제공받을 때는 그 재료의 시가환산액을 포함하는 금액으로 부가가치세를 포함하는 공사금액

건축공사	• 총 공사금액 3억원 이상 120억원 미만
토목공사	• 총 공사금액 3억원 이상 150억원 미만
전기 및 정보통신공사	• 총 공사금액 1억원 이상 120억원 미만
기술지도 대상 제외 사업장	<ul style="list-style-type: none"> • 공사기간이 3개월 미만인 공사 • 옥지와 연결되지 아니한 섬지역(주륙별저지도 제외)에서 이루어지는 공사 • 안전관리자를 선임한 사업장(관할 지방고용노동관서에 선임보고서를 제출한 사업장) • 유해·위험방지계획서를 제출하여야 하는 공사

법적근거 및 현장 비치서류



- 「산업안전보건법」 제30조의2
- 사업주 또는 자체사업을 하는 자는 공사착공 전날까지 재해예방 전문 지도기관과 별지 제42호 서식에 따라 기술지도 계약을 체결하고 그 증명 서류를 비치하여야 합니다.
- 사업주 또는 자체사업을 하는 자는 월 1회 기술지도를 받아야 하며, 공사 금액이 40억원 이상인 공사에 대해서는
 - 건설공사 지도분야의 경우 산업안전지도사(건설분야) 또는 건설안전기술사
 - 전기공사 또는 정보통신공사 지도분야의 경우는 산업안전지도사(건설분야) 또는 전기분야, 건설안전기술사, 전기안전기술사 또는 건설안전·산업안전기술사로서 건설안전 실무 경력 9년 이상인 사람이 4회마다 1회 이상 방문한 기술지도 결과보고서를 비치하여야 합니다.

기술지도 계약 미체결 또는 지연체결 시 처분사항

- 기술지도 계약 미체결 시 : 발주자가 산업안전보건관리비의 20% 미지급 또는 환수
- 기술지도 계약 지연체결 시 : 발주자가 조정된 기술지도 대가 금액만큼 미지급 또는 환수
- 과태료 부과 : 「산업안전보건법」 제72조 제5항에 따라 300만원 이하의 과태료 부과

기술지도 내용

- 떨어짐, 맞음, 무너짐, 감전 등의 재해예방 및 위험기계·기구의 방호장치 및 검사 등에 관한 사항
- 근로자의 안전·보건교육 및 개인보호구의 선택, 취급 및 착용에 관한 사항
- 산업안전보건관리비의 효율적인 집행에 관한 사항 및 무재해운동에 관한 사항
- 기타 법령의 규정에 의하여 당해 사업장에서 이행하여야 할 사항



「산업안전보건법」의 안전·보건교육

근로자 안전·보건교육은 이렇게 하여야 합니다.

근로자가 작업장의 유해·위험요인 등 안전보건에 관한 지식을 습득하고, 이에 적절히 대응할 수 있는 능력을 배양케 함으로써 근로자 스스로 산업 재해를 사전에 예방토록 하기 위하여 사업주에게 근로자에 대한 각종 안전·보건교육 의무를 부여하고 있습니다.

「산업안전보건법」 제31조

안전·보건교육 종류 및 실시방법

구분	교육대상	교육시간	비고
직무교육	안전보건관리책임자	신규 6시간 이상 보수 6시간 이상	① 신규교육 : 선임된 후 3개월(의사인 보건관리자는 1년) 이내 이수 ② 보수교육 : 신규교육 이수 후 매 2년이 되는 날을 기준으로 전·후 3개월 사이에 이수
	안전보건관리자	신규 34시간 이상 보수 24시간 이상	
정기교육	관리감독자	연간 16시간 이상	① 관리감독자 : 관리감독자의 역할과 임무에 관한 사항 등 교육 ② 근로자 : 산업안전 및 사고예방에 관한 사항 등 교육
	근로자	매분기 6시간 이상	
채용시 교육	일용 근로자의외	8시간 이상	① 「산업안전보건법」 및 일반관리에 관한 사항 ② 작업 개시 전 점검에 관한 사항 등에 관한 교육
	일용 근로자	1시간 이상	
작업내용 변경교육	일용 근로자의외	2시간 이상	① 기계·기구의 유해·위험과 재해예방대책에 관한 사항 ② 작업 개시 전 점검에 관한 사항 등에 관한 교육
	일용 근로자	1시간 이상	
특별 안전·보건교육	일용 근로자의외	16시간 이상	① 공통 교육(「산업안전보건법」 및 일반관리에 관한 사항 등) ② 개별 내용(유해·위험 38개 작업별 개별교육) 등에 관한 교육
	일용 근로자	2시간 이상	
건설업 기초 안전·보건교육	일용 근로자	4시간	① 「산업안전보건법」, 주요 내용 및 안전의식 제고에 관한 사항 ② 작업별 위험요인과 안전작업 방법 및 건강관리에 관한 교육

- 관리감독자란? 직장 조장 및 반장의 지위에서 그 직업을 직접 지휘 감독하는 자
- 일용 근로자란? 1일 단위의 계약으로 채용되고 당일 약정된 근로의 종료 시 근로 관계가 계속 유지되지 않는 자

특별안전·보건 교육 주요 대상작업

- 밀폐된 장소 용접 또는 습한 장소 전기 용접작업, 면류·밀폐공간작업
- 1톤 이상 크레인, 건설용 리프트 및 곤돌라 이용한 작업, 타워크레인 설치·상승·해체 작업
- 전압 75V 이상 정전 및 활선작업
- 콘크리트 파쇄기를 사용하여 2m 이상 구조를 파쇄작업
- 2m 이상 지반굴착, 흩막이 지보공의 보강 또는 통바리 설치·해체작업, 터널 굴착작업
- 터널 거푸집 지보공의 조립 또는 콘크리트 작업, 거푸집통바리 조립·해체 작업
- 비계 조립·해체 또는 변경 작업
- 5m 이상 건축물 골조, 다리상부구조 또는 탑의 금속부재 조립·해체·변경작업
- 허가 및 관리 대상 유해물질 취급, 석면 해체·제거작업 등

교육 일부 면제조건

- 신규채용 : 기초안전·보건교육 이수한 경우 면제
- 신규채용 또는 작업내용 변경 시 교육 : 특별교육을 이수한 경우 면제
- 관리감독자교육 : 고용노동부장관이 정하는 교육 이수 시 해당 연도 면제



...

참고

장마철
기상예보





: 장마철 건설현장 안전보건 가이드라인

01 장마철 기상예보 요약(2018년 6월~2018년 8월)

※ 출처 : 기상청

- ☑ 기온은 평년과 비슷하거나 높겠고, 강수량은 평년과 비슷할 것으로 전망됨
- ☑ 엘니뇨·라니냐 감시구역의 해수면 온도는 올 여름철 동안 중립 상태를 보일 것으로 전망됨

02 여름철 기후 전망(2018년 6월 ~ 2018년 8월)

6월

- 이동성 고기압과 저기압의 영향을 주기적으로 받겠고, 후반에는 기압골의 영향으로 남부지방을 중심으로 비가 오는 날이 많을 것으로 예상됨
(월평균기온) 평년과 비슷하거나 높겠음
(월강수량) 평년과 비슷하겠음

7월

- 저기압의 영향을 주기적으로 받겠고, 일시적으로 북태평양고기압의 영향을 받아 무덥고 습한 날씨가 나타날 때가 있을 것으로 예상됨
(월평균기온) 평년과 비슷하거나 높겠음
(월강수량) 평년과 비슷하거나 적겠음

8월

- 북태평양고기압의 가장자리에 들어 무더운 날씨가 나타날 때가 있겠고, 대기불안정으로 강한 소낙성 강수가 올 때가 있겠으나 지역적인 편차가 클 것으로 예상됨
(월평균기온) 평년과 비슷하거나 높겠음
(월강수량) 평년과 비슷하겠음

평균
기온
전망

- 평년(23.3~23.9℃)과 비슷하거나 높겠음. 여름철 전반에는 이동성 고기압의 영향을 주로 받아 낮과 밤의 기온차가 크겠으며, 후반에는 북태평양고기압 영향으로 무더운 날이 많겠음.

강수량
전망

- 평년(674.4~751.9mm)과 비슷하겠음. 여름철 전반에는 이동성 고기압의 영향을 주로 받아 맑은 날이 많겠으나, 후반에는 지역에 따라 많은 비가 내릴 때가 있겠음.

이 자료는 한국산업안전보건공단의 허락 없이 타기관에서 부분 또는 전부를 복사, 복제, 전제하는 것은 저작권법에 저촉됩니다.

본 도서의 내용은 안전관리 업무의 절대적인 기준이 아닌 참고자료로 작성 되었으며, 업무상의 제기 등 소명자료로서는 효력이 없습니다. 본 장마철 건설현장 안전보건 가이드라인에 관하여 문의나 상담이 필요한 경우 한국산업안전보건공단 건설안전실로 연락주시기 바랍니다.

TEL: 052-703-0763

장마철 건설현장 안전보건 가이드라인

발행일 : 2018년 5월 인쇄

발행인 : 박두용

발행처 : 한국산업안전보건공단 건설안전실

울산광역시 중구 종가로 400

TEL : 052)703-0763

2018-건설-294