

안전한 건설현장을 만들기 위한

장마철 건설현장 안전보건 길잡이

2026. 5.



안전한 건설현장을 만들기 위한

장마철 건설현장 안전보건 길잡이

2026. 5.

안전한 건설현장을 만들기 위한
장마철 건설현장 안전보건 길잡이



목 차 Contents

I 장마철 재해발생 현황 및 특징	07
II 장마철 위험요인별 안전관리	11
1. 침수·익사	12
2. 굴착면 및 흙막이 지보공 무너짐	17
3. 감전	35
4. 떨어짐	38
5. 태풍·강풍으로 인한 무너짐	42
6. 온열질환	45
7. 낙뢰	52
8. 중독·질식(밀폐공간작업)	53
9. 산불 이후 산사태	62
III 장마철 건설현장 안전보건자료	67
IV 건설현장 장마철 대비 자율점검표	92
부록 건설현장 사망사고 핵심안전수칙 자율점검표	105

장마철 건설현장

핵심안전수칙



여름철 날씨 전망 ※ 기상청 발표 '26년 여름철 기후 전망 참조



강수

평년과 비슷하거나 많이 내릴 가능성



기온

평년보다 높을 것으로 전망



장마철 사고유형별 핵심안전수칙

집중호우로 의사, 굴착면·흙막이 지보공 무너짐



- ✓ 집중호우 예측 및 경보 체계 구축
- ✓ 굴착면 천막 덮기 및 배수로 설치·점검

전기 작업 중 감전



- ✓ 누전차단기 설치, 절연 및 접지 조치
- ✓ 작업 중 절연보호구 착용

철골 공사 중 떨어짐



- ✓ 악천후(우천, 강풍 등) 시 작업중지
- ✓ 추락방호망 설치, 안전대 체결

태풍·강풍에 의한 무너짐



- ✓ 각종 시설물 결속 상태 점검·보강
- ✓ 자재 등 낙하물 우려 장소 출입 통제



온열질환 예방 수칙



물



냉방장치



휴식



보냉장구



119신고

장마철 위험요인별 핵심점검사항

위험요인	핵심점검사항	확인
익사, 무너짐 (굴착면, 흙막이 지보공)	<input checked="" type="checkbox"/> 하수관로, 하천공사 시 상류 집중호우 예측 및 경보 체계 구축	
	<input checked="" type="checkbox"/> 빗물 유입 방지를 위한 배수로 설치 및 굴착면·사면 천막 덮기	
	<input checked="" type="checkbox"/> 굴착면은 설계도서에 따라 완만하게 하거나 흙막이 지보공 설치	
감전	<input checked="" type="checkbox"/> 배전반 등 전기설비에 빗물 유입 방지 조치	
	<input checked="" type="checkbox"/> 전기기계·기구 누전차단기 연결, 접지 및 절연상태 점검	
	<input checked="" type="checkbox"/> 작업자는 항상 절연 보호구 착용	
떨어짐	<input checked="" type="checkbox"/> 추락위험 장소에 안전난간, 개구부 덮개 및 추락방호망 설치	
	<input checked="" type="checkbox"/> 작업자는 추락위험 장소에서 안전모 착용, 안전대 체결	
	<input checked="" type="checkbox"/> 우천 시 철골 작업 등 미끄러짐 위험 장소에서 작업 중지	
태풍 강풍	<input checked="" type="checkbox"/> 기상예보를 수시로 확인하고, 비상대피계획 수립·운영	
	<input checked="" type="checkbox"/> 각종 시설물, 건설기계장비, 자재 등 결속상태 점검 및 보강	
	<input checked="" type="checkbox"/> 유리창, 가설물 인근 등 낙하물 우려 장소 접근 통제	



온열질환 예방 사전점검사항

- 물**
 - 시원하고 깨끗한 물 충분히 제공
 - 적정 개선필요

- 냉방장치**
 - 폭염작업 시 (이동식)에어컨, 산업용 선풍기 등 냉방통풍장치 및 그늘막 설치
 - 작업시간대 조정 등 폭염 집중 시간대 노출 최소화
 - 적정 개선필요
 적정 개선필요

- 휴식**
 - 체감온도 31℃ 이상 폭염작업 시 적절한 휴식
 - 체감온도 33℃ 이상 폭염작업 시 매 2시간 이내 20분 이상 휴식
 - 적정 개선필요
 적정 개선필요

- 보냉장구**
 - 냉각의류, 냉각조끼 등 개인 보냉장구 지급
 - 적정 개선필요

- 119 신고**
 - 온열질환자·의심자가 의식이 없는 경우 즉시 119 신고
 - 의식이 있는 경우 응급조치 후 증상 개선 없을 시 119 신고
 - 적정 개선필요
 적정 개선필요



안전한 건설현장을 만들기 위한
장마철 건설현장 안전보건 길잡이

I

장마철 재해발생 현황 및 특징



1 사망사고 현황

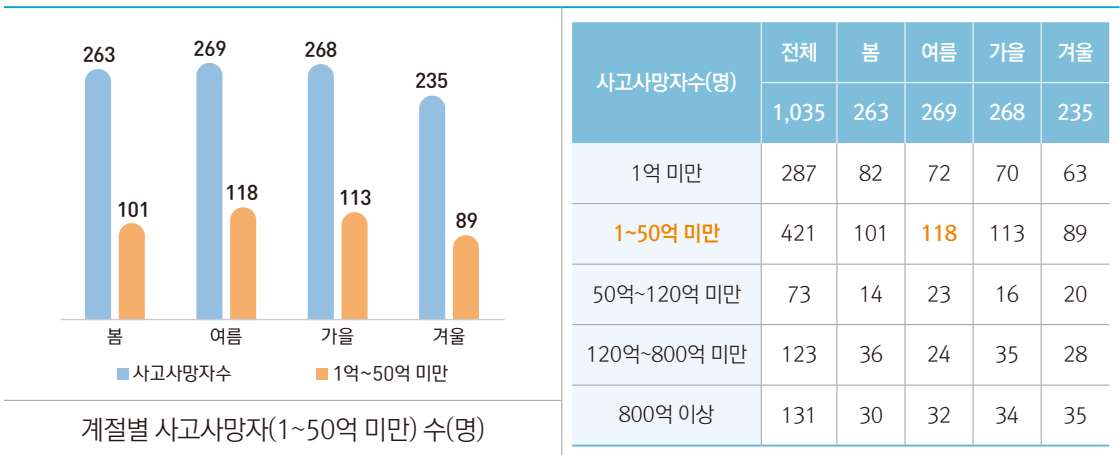
장마철 건설현장 특성

- 주로 옥외작업이 이루어지는 건설현장 특성상 장마철에는 **장마, 태풍, 폭염** 등 자연현상에 영향을 많이 받습니다. 따라서 사업장에서는 **기상특보를 수시로 확인**하며, 날씨 변화에 대한 대비가 필수적입니다.

장마철 사망사고 현황

- 건설현장은 계절에 관계없이 **50억 미만 소규모 현장**에 사망사고가 집중되나, 특히 장마철에는 1~50억 미만 소규모 건설현장에서 **사망사고가 많이 발생하는 경향**이 있습니다.
- 대규모 현장은 지하 굴착 깊이가 깊어 **장마철 호우로 침수**되거나 지반이 연약해지면서 **굴착면 또는 흠막이 지보공의 붕괴**가 발생할 가능성이 높아집니다.
- 또한 관로, 맨홀 등 지하 및 하천공사 현장에서 갑자기 내린 호우, 상류에서 불어난 물에 대처하지 못하여 **익사 사고**가 발생할 위험이 매우 높습니다.
- 아울러 장마철에는 습도가 높고 노출되는 신체 부위가 많아지며, 땀으로 인해 인체 저항이 감소하여 다른 계절에 비해 **감전 사고**가 증가하는 경향이 있으므로 각별한 주의가 필요합니다.

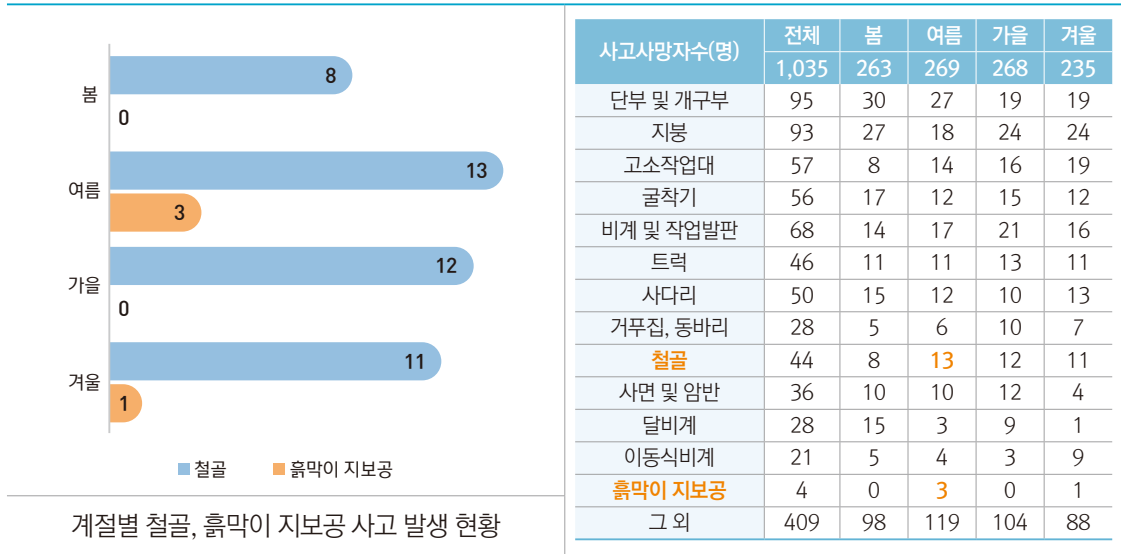
최근 3년간('23~'25) 계절별 사고사망자 현황



◀ 위험요인별 현황

- 철골공사 중 빗물로 인해 미끄러져 추락하거나, 집중호우로 인해 흙막이 지보공이 무너지는 등의 사고가 증가하는 경향이 있습니다.

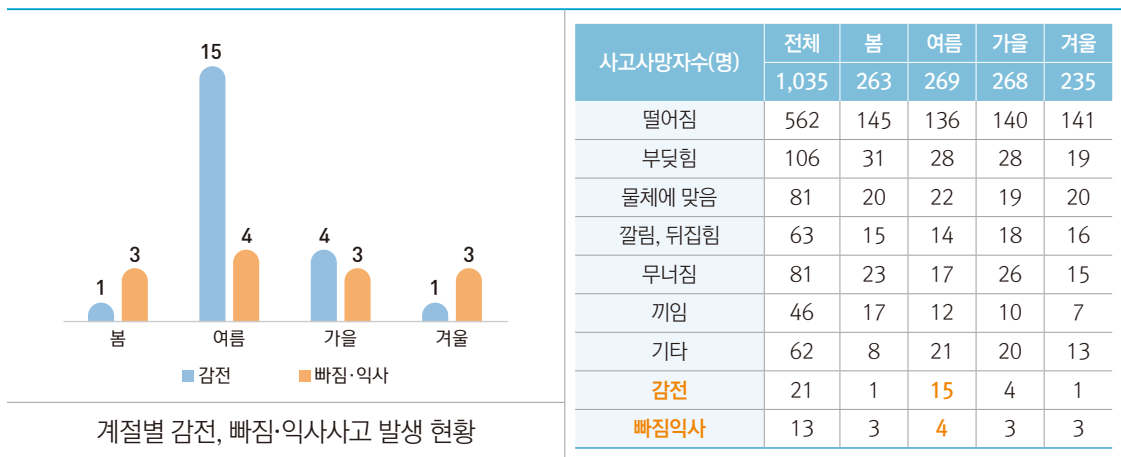
최근 3년간('23~'25) 계절별·위험요인별 사망사고자 현황



◀ 발생유형별 현황

- 장마철에는 다른 계절에 비해 습한 환경과 수중 공사로 인한 감전, 빠짐·익사 사고 위험이 높습니다.

최근 3년간('23~'25) 계절별·발생유형별 사망사고자 현황



안전한 건설현장을 만들기 위한
장마철 건설현장 안전보건 길잡이



안전한 건설현장을 만들기 위한
장마철 건설현장 안전보건 길잡이

II

장마철 위험요인별 안전관리

1. 침수·익사
2. 굴착면 및 흙막이 지보공 무너짐
3. 감전
4. 떨어짐
5. 태풍·강풍으로 인한 무너짐
6. 온열질환
7. 낙뢰
8. 중독·질식(밀폐공간작업)
9. 산불 이후 산사태



2.1 침수·익사



기상상황을 수시로 확인하여 **집중호우**가 예상되는 경우 **작업을 중지**하세요

주요 사고유형

- 집중호우에 의한 **토사유실, 무너짐, 침수**
- 관로 등 지하 공사현장, 하천공사 시 집중호우 및 상류에서 갑자기 불어난 물에 휩쓸려 **익사**



건설현장 침수 예방대책



- 관로, 맨홀, 지하철 등 지하 공사현장, 하천, 강가 주변에 위치한 현장, 지대가 낮은 지역 등에 위치한 현장은 상류 **호우상황을 수시로 파악***

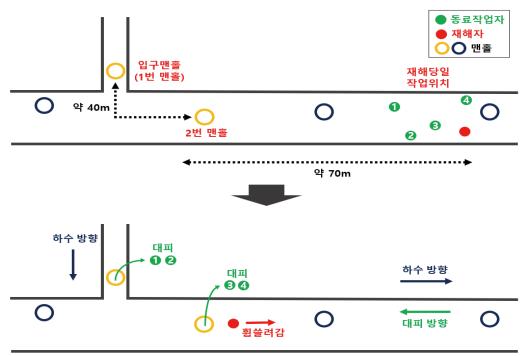
* 기상청 「날씨누리(www.weather.go.kr)」 홈페이지 및 「날씨알리미」 앱에서 확인

- 상류의 수위 변화 실시간 **모니터링 및 경보계획 수립**
- 현장주변 장마철 취약시설에 대한 **사전 안전점검 및 조치**
- 지하매설물 현황파악 및 관련기관과 **비상연락체계 확보**
- 비상용 수해방지 자재 및 장비를 확보하여 비치, 비상대기반 운영

사고사례 1 하수관로 내부 보수(콘크리트 열화면 제거) 작업 중 강우로 불어난 물에 익사 **[사망 1명]**

발생일시	2025. 8. 25. (월)	소재지	서울특별시 강서구
재해개요	하수관로 내부에서 보수(콘크리트 열화면 제거) 작업 중 강우로 갑자기 불어난 물에 휩쓸려 1명 사망		
기상정보	- 재해 당일 오전 8:11경 비가 내리기 시작 - 1시간 강수량 8:11경 0.5mm → 8:38경(재해발생 시각) 26mm		

재해상황도

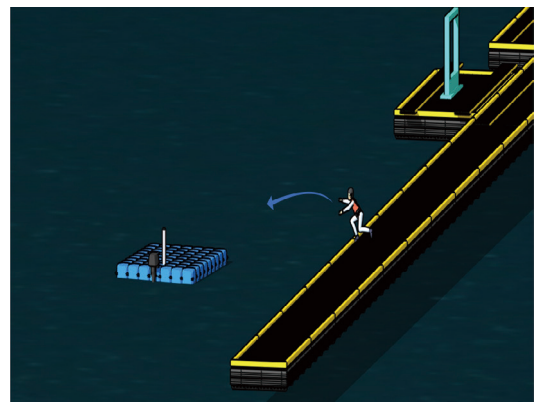


안전대책	<p>장마철 기상예보(호우 등) 모니터링 및 작업 일정 조정</p> <ul style="list-style-type: none"> - 하수관로 내부와 같이 갑자기 불어난 물에 근로자가 휩쓸려 익사할 위험이 높은 장소에서는 공사 중 항시 기상 상황을 모니터링하여 호우 등이 예보된 경우 작업 일정을 조정
	<p>악천후 시 작업 중지 후 대피</p> <ul style="list-style-type: none"> - 소나기 등 예기치 못한 기상 상황 시 즉시 작업을 중지하고 안전한 지역으로 대피
	<p>하천 수위 상시 모니터링 및 비상대응 계획 수립·시행</p> <ul style="list-style-type: none"> - 공사 중 하천 상류의 수위 상시 모니터링 실시 - 상류 수위 증가 등 긴급상황 발생 시 대응할 수 있도록 비상연락체계 운영, 구조용 장비 사용, 응급 처치 등에 관한 계획 수립·시행

사고사례 2 떠내려가는 폰툰 바지선을 잡으려다 물에 빠져 익사 [사망 2명]

발생일시	2024. 8. 27. (화)	소재지	강원도 홍천군
재해개요	저수지 생태탐방로 조성공사 현장에서 수상 바지선 연결작업 중 연결 로프가 풀리며 떠내려가는 폰툰 바지선을 잡으려던 근로자들이 물에 빠져 2명 사망		
기상정보	- 사고 당일 일 강수량 0.5mm, 재해발생 당시(15시경) 풍속 1.0m/s - 사고 당일 저수지 수심 약 17m		

재해상황도



안전대책

수상 작업 시 구멍 장구 비치 및 착용 철저

- 근로자가 물에 빠질 우려가 높은 수상 작업 시 구멍조끼와 같은 구멍 장구를 착용한 상태에서 작업하도록 관리
- 작업 장소에는 구멍보트 및 구멍튜브 등 구멍 장구 비치

비상 대응계획 수립·시행

- 재해가 발생하거나 발생할 위험이 있는 경우 작업 중지, 근로자 대피, 위험요인 제거 등 대응조치, 근로자 구호 조치, 추가 피해 방지를 위한 조치 등에 대한 계획 수립·시행

사고사례 3 잠수작업 중 개방된 취수구에 빨려 들어감 [사망 2명]

발생일시	2024. 6. 6. (목)	소재지	경상북도 청도군
------	-----------------	-----	----------

재해개요	취수탑 하부 수중 구조물 철근 보강을 위해 작업자 1명이 잠수하여 작업 중 개방된 취수구에 빨려 들어가자 이를 구조하기 위해 뒤이어 잠수한 동료 작업자 1명도 함께 빨려 들어가 2명 사망
------	--

재해상황도

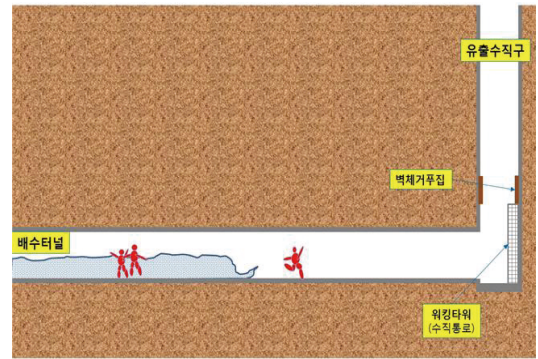
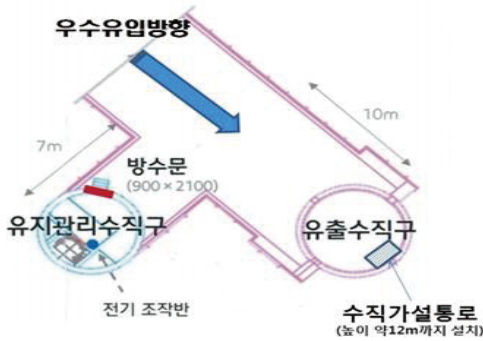


안전대책	<p>수중작업 위험요인 사전 파악 및 안전대책 수립</p> <ul style="list-style-type: none"> - 취수구 개방 상태에서 발생할 수 있는 유해·위험요인 사전 파악 - 취수탑 운영을 중단한 상태에서 보강공사 진행 - 취수탑 운영 중단이 불가하다면 임시 취수구 설치 등 안전대책 수립 후 수중작업 진행
	<p>고위험 작업 안전관리 철저</p> <ul style="list-style-type: none"> - 취수구가 개방된 상태에서는 차압으로 인해 발생한 유속에 휩쓸리면 잠수작업자가 자력으로 탈출이 불가능하므로 <ul style="list-style-type: none"> • 취수구 개방 여부 사전 파악 및 주변에서의 잠수작업 금지 • 차압을 완전히 해소할 수 있는 안전조치 실시
	<p>비상 대응계획 수립·시행</p> <ul style="list-style-type: none"> - 비상 상황 시 작업 중지, 근로자 대피, 위험요인 제거 등 대응조치, 근로자 구호 조치, 추가 피해 방지를 위한 조치 등에 대해 현장 여건에 적합한 비상 대응계획 수립·시행

사고사례 4 배수터널 내부에서 작업 중 폭우로 불어난 물에 익사 [사망 3명]

발생일시	2019. 7. 31. (수)	소재지	서울광역시 양천구
재해개요	빗물저류 배수시설 확충공사 현장에서 배수터널 내부 작업 중 근로자 3명(작업자 2명, 관리자 1명)이 폭우로 자동 개방된 우수박스 수문으로 유입된 빗물에 휩쓸려 3명 사망		
기상정보	<ul style="list-style-type: none"> - 사고 당일 오전 7:00경 비가 오지 않아 작업 시작 - 7:16경 비가 오기 시작 - 7:30경 호우주의보 발령(해제 오전 11:30경) - 7:41경 우수박스 수문 자동 개방 - 시간당(7시~8시) 강수량: 19.5mm 		

재해상황도



안전대책

기상 상황 모니터링 및 경보용 설비 설치·운용 철저

- 배수터널 등 지하공간 작업 시 기상 상황을 실시간으로 모니터링하고,
- 특히 장마철 기습 폭우 등 비상 상황 발생 시 내부 근로자에게 비상 상황을 신속하게 알리고 대피할 수 있도록 경보용 설비를 설치 및 운용

비상 대응계획 수립·시행

- 비상 상황 시 작업 중지, 근로자 대피, 위험요인 제거 등 대응조치, 근로자 구호 조치, 추가 피해 방지를 위한 조치 등에 대해 현장 여건에 적합한 비상 대응계획 수립·시행

2.2 굴착면 및 흙막이 지보공 무너짐



토사에 빗물의 유입을 막기 위해
배수로를 설치하거나 **굴착면을 천막으로 덮으세요**

주요 사고유형

- 빗물 침투로 연약해진 **지반이 무너짐**
- 주변지반 약화로 인한 **지하매설물 파손**
- 배수불량으로 인한 **옹벽 및 석축의 붕괴**



굴착면 무너짐 예방대책

- 집중호우에 의한 **토사유실** 또는 **흙막이 지보공 이상(변형, 파손 등) 여부 확인**
- 지반 내 우수유입을 방지하기 위하여 **배수로를 설치**하거나 **비닐 보양**
- 굴착면 기울기 및 지하수위 측정 등 **계측 실시 및 이상 여부 확인**
- **토석의 붕괴·낙하**가 발생할 수 있는 장소에 **방호시설** 또는 **출입금지 표지판을 설치**
- 굴착작업 시 지반 종류에 따라 **굴착면의 적정 기울기를 확보**
- **굴착면의 상부**에는 하중을 증가시킬 우려가 있는 **성토 및 자재 적치 등을 금지**
- 건설기계·장비 및 차량 사용 시 굴착구간으로부터 **이격거리 준수**
- **굴착면 기울기 확보가 어려운 경우에는 흙막이 지보공을 설치**하여 무너짐 방지



④ 흠막이 지보공 무너짐 예방대책

- 표면수 침투를 방지하기 위해 굴착배면에 **배수로 설치** 또는 **천막덮기**
- 굴착작업 전 작업장소 및 주변지반 **상태 점검**
- 굴착작업 중 **소단을 두어 굴착**하는 등 **토압에 대한 안정성을 확보**
- 흠막이 배면에 **중량물**(차량운행 또는 굴착토사 등) **적치금지**
- **토석의 붕괴**가 발생할 수 있는 장소는 **출입금지 조치**
- 작업 전 **흠막이 지보공 부재의 변형, 부식, 손상, 탈락 유무와 상태를 점검**
- 계측결과 분석을 통한 **계측 값 이상 유무를 확인**
- 흠막이 지보공 상부에 올라가서 작업하는 경우, **하부 추락방호망 설치** 작업자는 **안전대 착용** 및 **안전대 부착설비**에 체결 철저



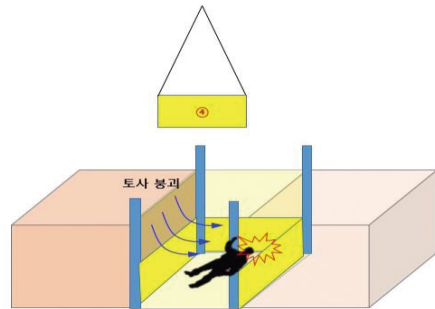
장마철 전·후 관로공사 시 무너짐 예방 핵심 점검사항

- 굴착작업 전 작업장소 및 지반상태 조사 후 작업계획서 작성
- 근로자 출입금지, 방호망 설치 등 조치 후 작업계획서에 따라 작업 실시
- 굴착 중 지반 종류에 따른 기울기 준수 또는 흠막이 지보공 등 조치
- 측면 배수로 설치, 비닐 덮기 등 우수 유입 방지조치
- 굴착 전·후 지반침하 여부, 흠막이 구조물 변위 등 계측 및 수시 점검

사고사례 1 굴착 저면에서 작업 중 굴착면 무너짐 [사망 1명]

발생일시	2025. 9. 2. (화)	소재지	경기도 부천시
재해개요	배수지 밸브 교체 현장 굴착 저면(H=5.0m)에서 간이 흙막이 설치 작업 중* 굴착면이 붕괴되며 매몰되어 1명 사망 * 설계도서 상 흙막이 설치 시 단계적으로 굴착 및 흙막이 설치를 반복하도록 하고 있으나 당 현장에서는 굴착저면까지 한번에 굴착 후 굴착저면에서부터 흙막이를 설치함		
기상정보	- 사고 전일 오전 집중 호우 발생(일 강수량: 39mm) - 지반의 습윤·건조의 반복은 흙의 전단강도 저하 요인		

재해상황도



안전대책

2m 이상 굴착작업 시 사전 조사 및 작업계획서 작성 및 준수

- 형상·지질 및 지층의 상태와 균열·함수·용수 등 유무 또는 상태 확인
- 지하매설물의 유무 또는 상태, 지반의 지하수위 상태 확인
- 굴착방법 및 순서, 필요 인원 및 장비 사용계획, 작업지휘자의 배치계획 등이 포함된 굴착 작업계획서 작성 및 준수

흙막이 설치 시 설계도서 등 준수

- 흙막이 설치 시 설치 방법·순서 등 사전에 검토된 설계도서, 작업계획서에 따라 설치

토사 등의 붕괴·낙하 위험시 근로자 출입금지 등 조치

- 굴착작업 시 토사 등의 붕괴 또는 낙하 위험시 근로자 출입금지, 방호망 설치 등 조치

사고사례 2 트랜치 굴착면 무너짐 [사망 1명, 부상 1명]

발생일시	2025. 8. 16. (토)	소재지	경기도 용인시
재해개요	배수로 공사 현장에서 지반을 트랜치 굴착(깊이 : 1.9m, 폭 : 0.9m) 후 굴착 저면에서 배수관로 부설 준비 중 굴착면이 붕괴되며 매몰되어 1명 사망, 1명 부상		
기상정보	- 사고 발생일 이전 3일 동안 작업 장소에 비가 내려* 흙의 자중증가 및 전단강도 감소로 지반의 안정성이 저하된 상태 * 일 강수량(기상청 자료) : 8.13(수) : 92mm, 8.14(목) : 7.5mm, 8.15(금) : 0.5mm		

재해상황도



안전대책	지반 굴착작업 등의 위험 방지 조치 철저 - 굴착작업 시 토사등의 붕괴 또는 낙하 위험을 미리 방지하기 위해 작업 장소 및 그 주변의 부석·균열 유무, 함수·용수 등 유무 또는 상태 변화 등 점검 - 지반 종류에 따른 굴착면 기울기* 준수(또는, 국가설계기준에 맞게 작성한 설계도서상의 굴착면 기울기 준수) * 산업안전보건기준에 관한 규칙 [별표11] 굴착면의 기울기 기준									
	<table border="1"> <thead> <tr> <th>지반의 종류</th> <th>기울기</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>모래</td> <td>1 : 1.8</td> </tr> <tr> <td>연암 및 풍화암</td> <td>1 : 1.0</td> </tr> <tr> <td>경암</td> <td>1 : 0.5</td> </tr> <tr> <td>그 밖의 흙</td> <td>1 : 1.2</td> </tr> </tbody> </table>	지반의 종류	기울기	모래	1 : 1.8	연암 및 풍화암	1 : 1.0	경암	1 : 0.5	그 밖의 흙
지반의 종류	기울기									
모래	1 : 1.8									
연암 및 풍화암	1 : 1.0									
경암	1 : 0.5									
그 밖의 흙	1 : 1.2									
	- 굴착작업 시 토사 붕괴 등 근로자에게 위험을 미칠 우려가 있는 경우 흙막이 지보공 설치, 근로자 출입금지, 방호망 설치 등 조치 - 굴착면 천단부 토사 등 중량물 적재 금지									

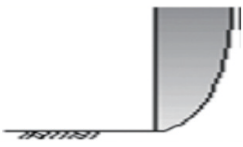
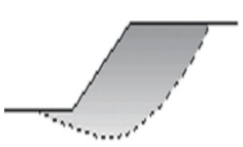
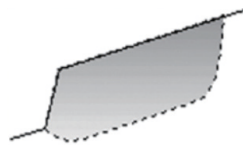
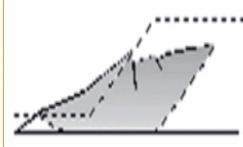
기술자료 ①

굴착면 무너짐 방지 기술지원 검토사례

▶ 굴착면 무너짐

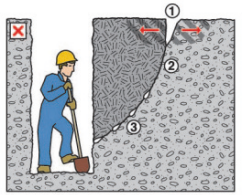
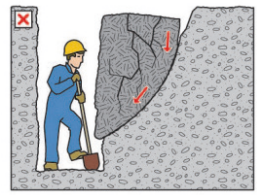

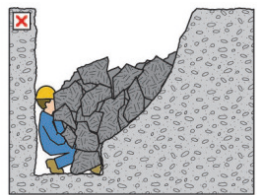
- 굴착면 무너짐은 지반의 종류, 지층조건 및 외부적 원인(강우, 하중변화 등)에 따라 다양
- 굴착면에서의 재해는 대부분 붕락(Falls) 및 활동(Slides) 형태로 발생

① 무너짐 유형

붕락(Falls)	활동(Slides)		
	원호 활동	직선 활동	복합곡선 활동
			
전단변위 없는 빠른 붕괴로 재해발생 위험이 매우 큼	연약층 및 비교적 균질한 사면에서 주로 발생	사질토 굴착 시 얇은 파괴로 주로 집중 강우 등 우기시 발생	복합지반 굴착 시 파괴, 상부에 얇은 연약층 존재 시 발생

② 붕락의 특징 및 발생원리

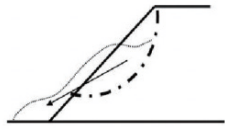
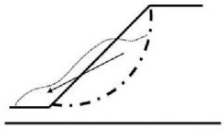
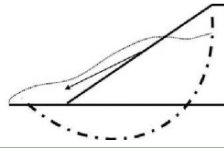
- 전단변형이 거의 없거나 작은 면을 따라 발생하는 낙하로 일반적인 기울기가 급한(75° 이상) 굴착면에서 발생
- ▶ 붕락(Falls)은 뚜렷한 경고 없이 매우 빠르게 무너지는 특징을 가지므로 근로자가 대피할 시간이 없음

[Step 1] 인장균열, 유출수 발생	[Step 2] 붕락 발생
	
① 인장균열 또는 침하 발생 ② 활동면 발생 ③ 활동면의 유출수 관찰	유출수와 함께 붕락 발생
[Step 3] 근로자 매몰	[Step 4] 심각한 부상 및 질식
	
벽 면과 붕락된 토사 사이에 근로자 갇힌 후 압착 발생	근로자 심한 부상 및 질식

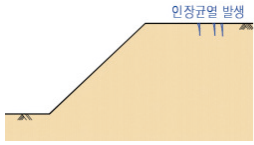
3 원호활동의 특징 및 발생원리

- 일반적으로 원호활동은 전단변형이 집중되는 비교적 얇은 활동면을 따라 토체가 미끄러져 발생
- 원호활동은 굴착면의 경사, 지반의 강도 등에 따라 굴착면 내 활동, 굴착면 선단활동, 굴착면 저부활동 등으로 구분
- ➔ 굴착면의 기울기가 완만하고 무너짐이 비교적 느리게 발생되어 무너짐 징후 파악이 다소 용이한 특징을 갖음

원호활동의 종류

사면내 활동	사면선단 활동	사면저부 활동
		
사면기울기가 급하고, 지반의 강도(점착력)이 큰 경우 발생	일반적으로 굴착면과 하부지반이 균질한 경우에 발생	사면기울기가 완만하며 굴착면 하부에 연약지반(포화점토)이 존재할 때 발생

발생원리

[Step 1] 사면 상단부 인장균열	[Step 2] 선단부 부풀음	[Step 3] 선단부 허빙 및 상부 침하
		

① 인장균열 발생: 눈에 띄는 활동면 없음 → ② 배면 침하 및 선단 부풀음 발생 → ③ 선단부 허빙 및 전체활동 발생

4 굴착면 재해사례

일반 사면	트렌치
	
<ul style="list-style-type: none"> · 단지조성, 옹벽설치를 위한 임시 굴착면 붕괴 · 비교적 경사가 급하고 지반강도가 큰 지반에서의 재해 	<ul style="list-style-type: none"> · 지하매설물 설치를 위한 임시 트렌치 굴착면의 붕괴 · 트렌치 굴착 배면지반의 인장균열 발생 후 매우 빠른 붕괴

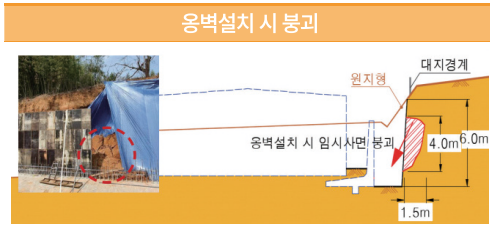
- 재해 관련 무너짐 형태는 **붕락(Falls)**으로 옹벽, 석축 등 설치 시 **임시 굴착면 및 트렌치 무너짐이 대부분**
- 수직굴착 시 **붕락(Falls)**은 뚜렷한 경고 없이 매우 빠르게 무너지므로 근로자가 대피할 시간이 없음
- ➔ 기울기 준수가 어려운 경우 근로자 출입 금지 조치 또는 반드시 흙막이, 방호망 등 설치 후 작업

▶ 무너짐 원인 및 예방대책

- 적절한 기울기 및 흙막이 가시설 등 굴착면 보강공법 등의 방호시스템을 이용해 굴착면 무너짐을 방지
 - ➔ 옹벽 설치, 단지 조성 시 또는 트렌치 굴착 시 임시 굴착면의 경우에도 반드시 방호시스템 적용 필요

① 일반 굴착면 굴착

● 옹벽, 석축 등 설치



- 풍화토~풍화암 지반의 전형적인 붕락(Falls)형태의 재해
- 옹벽 거푸집 설치 시 임시사면(수직) 붕괴

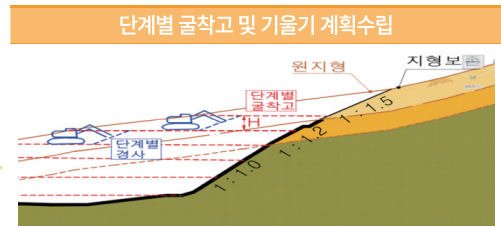


- ▶ 적용 기울기의 사면 안정성 반드시 점검
- 안정성 미확보 시 흙막이 설치 또는 사면보강

● 주택, 골프장 등의 단지조성

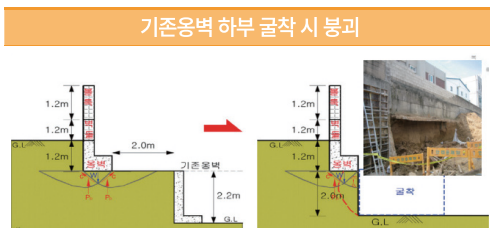


- 풍화토~풍화암 지반의 임시사면 굴착 시 붕락(Falls)형태의 재해
- 단지조성을 위한 임시사면(1:0.59) 굴착 및 상차 시 사면붕괴

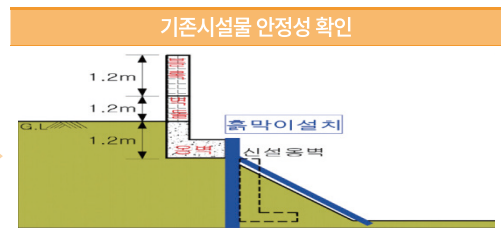


- ▶ 적용 기울기의 사면 안정성 반드시 점검
- 토층별 적정 굴착고 및 기울기 계획 수립

● 기존 시설물 근접굴착



- 기존 RC옹벽 근접굴착 시 지지력 부족에 의한 붕락(Falls)
- 기존 RC옹벽 보강을 위한 지반굴착 시 사면붕괴



- ▶ 굴착 전 기존옹벽 안정성 반드시 점검
- 기존 옹벽 지지력 및 변형(침하) 해석

- (옹벽설치 및 단지조성) 임시 굴착면 안정성 확보
- (근접굴착) 기존구조물 지지력/침하 안정성 확보

- 안정성 검토에 따른 굴착면 기울기 준수
- 안정성 검토에 따른 굴착높이 준수
- 기존구조물 침하 및 균열의 허용기준 준수

② 트렌치 굴착

■ 일반 굴착면 굴착

경사굴착면 붕괴



수직굴착면 붕괴



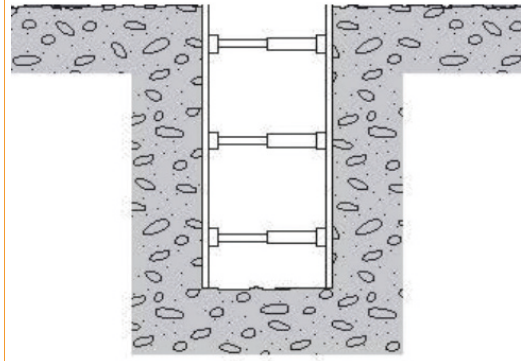
- 트렌치 굴착사면의 안정성 미확보로 사면 붕락(Falls)에 의한 재해 발생
→ 포장층 하부 트렌치 굴착사면의 경우 인장균열 및 침하 등 붕괴발생 징후 파악이 곤란



기울기 준수



간이흙막이 설치



- ▶ 깊이 1.5m이상시 적정 기울기 확보하거나 또는 간이흙막이 적용 필요
→ 안전율 기준을 고려한 사면 안정성 확보 여부 또는 흙막이 안정성 확인 필요

· (굴착면 굴착) 임시 굴착면 안정성 확보

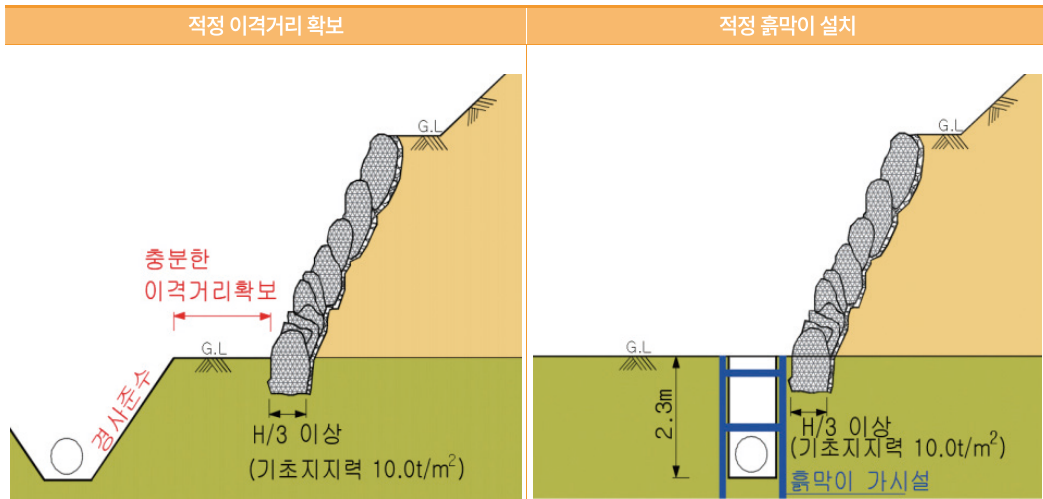


- 안정성 검토에 따른 굴착면 기울기 준수
- 이격거리 확보 또는 흙막이공법 적정성 검토

■ 기존 구조물 근접굴착



· 조경석 및 보강토 옹벽 등 지지력 및 침하측면의 문제가 큰 구조물 근접굴착 시 재해발생 사례
 → 근접굴착에 따른 조경석 및 보강토 옹벽 기초지반 침하 과다로 인한 기존구조물 붕괴



- ▶ 기존시설 안정성확보 가능한 적정기울기 및 이격거리 적용 필요
- ▶ 기존시설의 지지력, 침하 측면의 안정성 확보가 가능한 흠막이 적용 필요
 → 굴착 후 설치되는 간이흠막이는 부적합(흠막이 설치를 위한 굴착 시 붕괴발생 가능성 큼)

· (구조물 근접굴착) 지지력/침하 안정성 확보 → · 안정성 검토에 따른 굴착면 기울기 준수
 · 이격거리 확보 또는 흠막이공법 적정성 검토

■ 지하매설물 근접 굴착

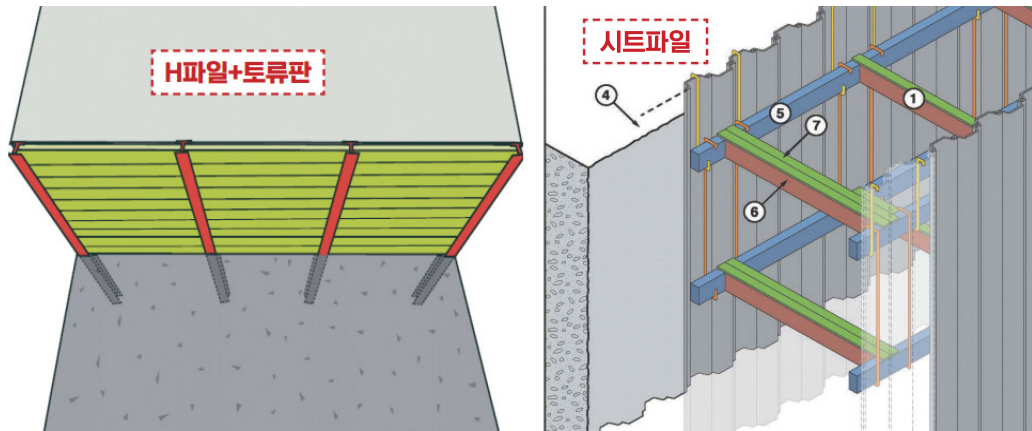
상부 되메움토 붕괴



· 기존 매설물에 근접한 트렌치 굴착면으로 매우 느슨한 기존매설물 되메움토의 자립성 저하에 따른 붕괴
→ 국내에서 주요 적용되는 SK판넬(간이흙막이)은 기존매설물과 간섭시 적용 곤란



적합한 흙막이 가시설 설치



▶ 기존매설관 및 맨홀 등과 간섭으로 SK판넬(간이흙막이) 적용이 어려운 경우 시공 가능한 흙막이 적용
→ H-pile+토류판 공법, 시트파일 공법 등 기존매설물 간섭 없이 시공 가능한 흙막이 시공

· (매설물 근접굴착) 기존 되메움토 안정성 확보 → · 간이 흙막이 등 흙막이 가시설공법 적정성 검토

■ 추가하중 재하

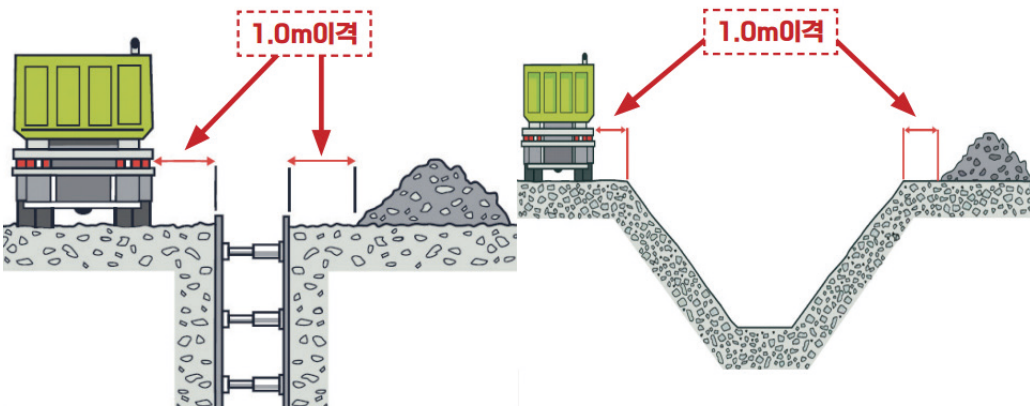
굴착토 등 하중에 따른 붕괴



- 굴착면과 이격없이 굴착토 적재에 따른 하중증가로 트렌치 굴착면 붕괴재해 사례
→ 굴착토 등 추가되는 재하하중에 의한 트렌치 굴착면 전단응력 증가로 트렌치 자립 곤란



굴착토 및 장비 등 최소이격거리 확보



- ▶ 굴착토 및 장비하중을 고려하여 사면 및 흙막이 안정성 확보 여부 검토 필요
→ 굴착토 및 장비하중 등의 하중을 반영하였다더라도 사면 및 흙막이 단부에서 최소 이격거리 1.0m 준수

- (추가하중 재하) 지지력/침하 안정성 확보 ➔ · 굴착토, 장비 등 최소이격거리(1.0m) 확보

▶ 굴착면 무너짐 관련 기준

■ 산업안전보건법

[산업안전보건기준에 관한 규칙]

- 제338조(굴착작업 사전조사 등)
 - ① 굴착 작업을 할 때에는 작업장소 및 그 주변의 부식·균열의 유무, 함수·용수 및 동결 유무 또는 상태의 변화 점검
- 제339조(굴착면의 붕괴 등에 의한 위험방지)
 - ① 지반 굴착 시 굴착면 기울기는 [별표11] 기준 또는 건진법 제44조 제1항을 준수한 설계도서상의 굴착면 기울기 준수 또는 흙막이 등 적절한 붕괴 방지 조치
 - ② 비가 올 경우를 대비하여 측구 설치, 경사면 비닐을 덮는 등 빗물 침투에 의한 붕괴 방지
- 제340조(굴착작업 시 위험방지)
 - ① 굴착작업 시 토사 붕괴·낙하 위험이 있는 경우 흙막이 지보공 설치, 방호망 설치 또는 근로자 출입금지
- 제341조(매설물 등 파손에 의한 위험방지)
 - ① 매설물, 조적벽, 콘크리트벽, 옹벽과 근접굴착시 또는 구조물 파손 우려시 건설물 보강 또는 이설
 - ② 굴착에 의해 노출된 매설물 등 파손으로 근로자 위험해질 경우 방호조치
 - ③ 매설물 등 방호작업에 대해 관리감독자가 작업을 지휘

■ 건축법

[건축법 시행규칙]

- 제25조(대지의 조성) 손계의 우려가 있는 성토 또는 절토 사면 기울기가 1:1.5 이상으로서 높이가 1m 이상인 부분에는 옹벽 설치(다만, 구조안전이 확인된 경우는 그러지 아니하다)
- 제26조(토지의 굴착부분에 대한 조치)
 2. 건축물 및 공작물에 근접하여 굴착하는 경우 그 기초 또는 지반의 구조내력 약화 방지
 3. 토지 1.5m 이상 굴착시 경사도가 [별표7] 이하거나 주변상황에 비추어 위해 방지에 지장이 없다고 인정되는 경우를 제외하고 흙막이 설치

■ 국토교통부 고시

[설계기준]

- 사면은 반드시 기준안전율(고시)을 만족하도록 설계
- (사면보강) 앵커, 네일, 록볼트, 얽지말뚝, 옹벽 등 다양한 보강공법 설계기준 제시
- (사면보호) 굴착면 녹화, 숏크리트 뿔어붙이기, 격자블록 및 돌붙이기 등 다양한 보호공법 설계기준 제시

- 굴착면 기울기 기준을 준수하되, 부득이한 경우 설계도서에 따른 기울기나 흙막이 등 조치
- 옹벽 설치 시 등의 임시 굴착면은 적절한 기울기를 적용하고 안정성 해석 후 필요시 보강계획 수립
- 기존구조물 근접 굴착 시 근접구조물의 안정성(지지력 및 침하측면) 해석

기술자료 ②

흙막이 가시설 계측관리

▶ 계측*의 필요성

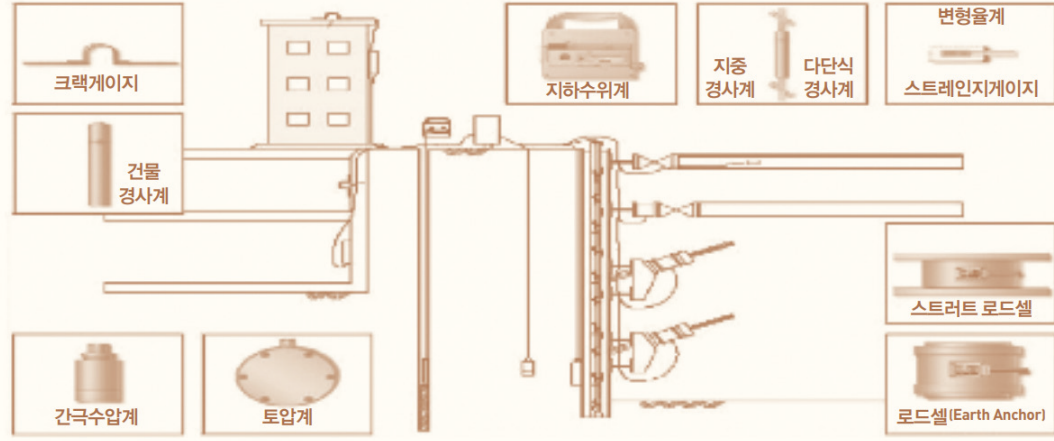
* 설계, 시공상의 오차를 측정

- 계획 시 조사 결과의 오류에 의한 설계상 결점을 시공 중 발견하기 위한 수단
- 굴착공사가 지반 및 주변 구조물에 미치는 영향에 대한 정보 수집
- 계측자료를 분석하여 설계의 과대, 과소 여부를 판정함으로써 경제적인 설계가 가능
- 계측자료를 역해석하여 가정된 지반조건을 적절하게 조정
- 축적된 자료를 통하여 향후 합리적인 설계의 도출

▶ 측정 위치별 계측 기기의 종류와 측정 목적(KOSHA GUIDE)

측정위치	측정항목	사용 계측기	육안관찰	측정목적	
흙막이 벽체	측압	· 토압계 · 수압계	· 벽체의 휨, 균열 · 흙막이 벽체 연결부 연속성 확인 · 주변지반 균열, 침하누수	· 측압의 설계값/계측값 비교 · 주변수위, 간극수압 및 벽면수압 관련성 파악	
	변형	· 두부변위 · 수평변위		· 트랜시, 추 · 경사계	· 변형 허용치 이내여부 파악 · 토압, 수압 및 벽체변형 관계 파악
	· 벽체의 응력			· 변형률계	· 응력분포를 계산해 설계시 계산된 응력과 비교 · 허용응력/계측값 비교(벽체 안전성 확인)
버팀대 어스앵커	· 축력 · 변형률 · 온도	· 하중계 · 변형률계 · 변위계 · 온도계	· 버팀대 평탄성 · 볼트의 조임상태	· 버팀대 및 어스앵커 작용하중 파악 · 설계 허용축력과 비교	
굴착지반	· 굴착면 변위 · 임의적 변위 · 간극수압 · 지중 수평변위	· 지중경사계 · 층별침하계 · 간극수압계 · 지하수위계	· 내부지반 응수 · 보일링, 히빙	· 응력해방에 의한 굴착측 변형과 주변지반 거동 파악 · 배면, 흙막이 벽체 및 굴착저면의 변위관계 파악 · 허용변위량/계측값 비교	
주변지반	· 지표/지중 수직 및 수평 변위 · 간극수압	· 지중경사계 · 층별침하계 · 지표침하계 · 지하수위계	· 배면지역 균열, 침하 · 도로연석, 블록 등 벌어진	· 굴착/배수에 따른 침하량 및 침하범위 파악	
인접건물	· 수직변위 · 경사	· 지표침하계 · 건물경사계 · 균열계	· 구조물 균열 · 구조물 기울어짐	· 굴착 및 지하수위 저하에 의해 발생하는 기존 구조물의 균열 및 변위 파악	
유독가스 수질오염	· 탄산/메탄가스 · 수질오염	· 가스탐지기 · 수질시험	-	· 굴착 구간 가스발생 확인 · 지반개량 등에 의한 주변지역의 수질오염 확인	

② 계측기 별 측정 빈도 예시(한국지반공학회)



계측항목	측정시기	측정빈도	비고
지하수위계	설치 후	1회/일, 1일간	초기치 선정
	공사 진행 중	2회/주	우천 1일 후 3일간
	공사 완료 후	2회/2주	연속측정
하중계	설치 후	3회/일, 2일간	초기치 선정
	공사 진행 중	2회/주	다음 단 설치 시 추가 측정
	공사 완료 후	2회/주	다음 단 해체 시 추가 측정
변위계	설치 후	3회/일	초기치 선정
	공사 진행 중	3회/주	다음 단 설치 시 추가 측정
	공사 완료 후	2회/주	다음 단 해체 시 추가 측정
지중경사계	Grouting 완료, 4일 후	1회/일, 3일간	초기치 선정
	공사 진행 중	2회/주	
	공사 완료 후	2회/주	
건물경사계	설치 후 1일 경과	1회/일, 3일간	초기치 선정
	공사 진행 중	2회/주	
	공사 완료 후	2회/주	
지표침하계	설치 후 1일 경과	1회/일, 3일간	초기치 선정
	공사 진행 중	2회/주	
	공사 완료 후	2회/주	

* 측정 빈도는 경우에 따라 조정·수행하며, 특히 집중호우, 해빙기와 같이 급속한 변위가 진행될 때에는 빈도를 높여 수시로 측정

▶ 흙막이 작업 흐름도



기술자료 ③

흙막이 지보공(Strut) 설치 불량 사례

과다굴착에 의한 흙막이벽체 및 부재 변형발생



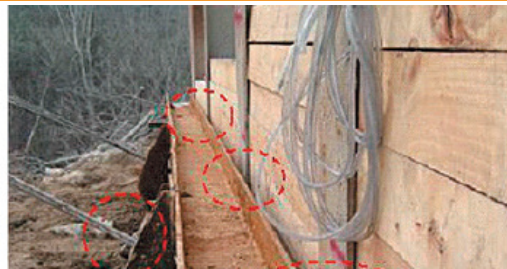
과다굴착에 의한 부재 변경



과다굴착에 의한 사면 유실발생



끼움 플레이트 미시공



스티프너 미시공



취약구간 띠장미폐합



띠장 연결부 용접불량 I



띠장 연결부 용접불량 II



지보공 상부 자재적재 불량 I



지보공 상부 자재적재 불량 II



절취 사면 단부 자재적재 불량



흙막이벽체 뒤채움 부실로 인한 균열



지하수 유출로 토사 유실



토류판 배면 지반 함몰



되메우기 지연



끼움재 미설치



토류판 손상



스티프너 미설치



띠장 연결조치 불량



강선 Slip 발생



토압에 의한 대좌 파괴 및 띠장 변형



대좌 미설치



뒷채움 미실시



2.3 감전



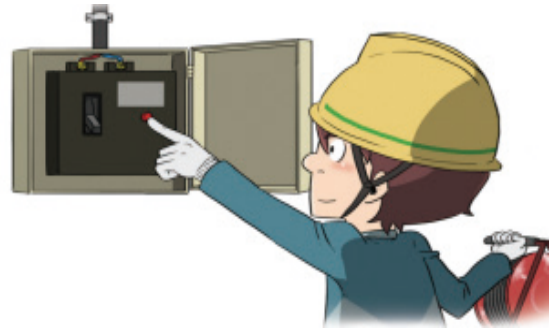
장마철 **습한 환경**으로 **전선, 전기설비** 등에 의한 **감전사고**가 발생할 수 있습니다

주요 사고유형

- 전기기기 및 배선 등 **전기충전부 노출**로 인한 **감전**
- 누전차단기 **미설치**에 따른 **감전**
- 젖거나 습한 **장소**에서 전기기기 작업 중 **감전**



감전재해 예방대책



- 전기 기계·기구 **누전차단기** 설치 및 **외함 접지**
- **수전설비 및 분전반**은 비에 맞지 않고 **침수되지 않는 안전한 장소**에 설치
- 전기 기계·기구는 **젖은 손으로 취급 금지**
- 이동형 전기 기계·기구는 **사용 전 절연상태 점검**
- 배선 및 이동전선 등 가설배선 안전점검 실시
- 물이 고여 있는 통로바닥 또는 **습윤한 장소**에 배선 금지
- 활선 근접 작업 시에는 **가공전선 접촉예방조치** 및 작업자 주위의 **충전 전로 절연용 방호구 설치**
- 낙뢰 발생 시 금속물체 및 자재 취급 지양

사고사례 1 양수기 정비 작업 중 감전 추정 [부상 1명]

발생일시	2025. 8. 4. (월)	소재지	경기도 광명시
재해개요	터널공사 현장 굴착면 지하수를 양수하기 위해 설치된 양수기가 작동하지 않자, 양수기를 정비하기 위해 물웅덩이 내부에 설치된 양수기로 접근 중 감전(추정)되어 1명 부상		

재해상황도



안전대책

⚡ 전기 기계·기구 및 전선에 대한 정기적인 점검 철저

- 전기기계·기구의 정기적인 점검을 통하여 해당 기계의 절연성능 확보*
*DC 시험전압 500V 기준 절연저항 1.0MΩ 이상(전기설비기술기준)
- 이중절연구조(표시 : ≡)의 휴대용 공구 사용

⚡ 감전방지용 누전차단기의 설치 및 작동상태 확인

- 전기 기계·기구에 설치되어 있는 누전차단기는 정격전부하전류의 크기에 따라 정격감도 전류 30mA 이하, 동작시간 0.03초 이내이거나 200mA, 0.1초 이내인 누전차단기 설치·사용
- 누전차단기의 작동상태를 수시로 점검하고 이상 발견 시 즉시 교체

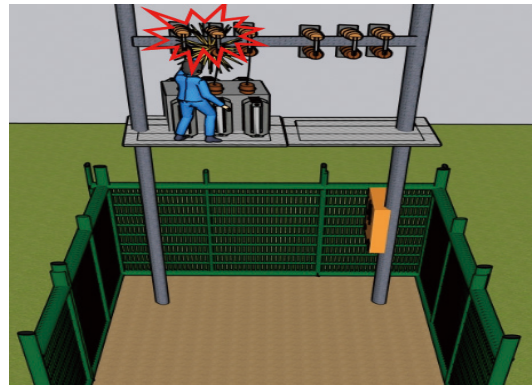
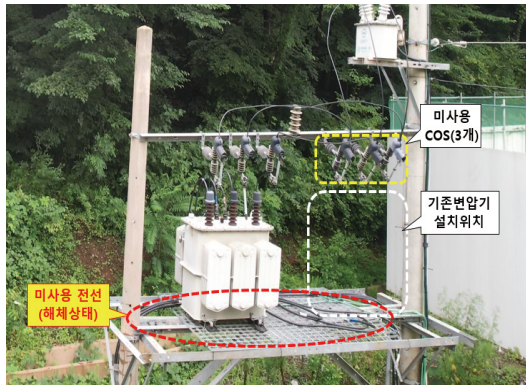
⚡ 감전 위험 장소 접근 시 전원 차단

- 물 속이나 습윤한 장소 등 감전 위험이 높은 환경에서 사용하는 전기기계·기구 등에 접촉 또는 접근 작업 시 작업 전 전원 차단

사고사례 2 가설 전선 해체 작업 중 변압기에 접촉되며 감전 [사망 1명]

발생일시	2025. 8. 1. (금)	소재지	전라북도 완주군
재해개요	도시시설개량공사 현장에서 가설사무소 및 터널 내부 전력 공급용 가설 전선 철거 작업 중 전원이 차단되지 않은 H변대의 변압기에 접촉되어 1명 사망		

재해상황도



안전대책

⚡ 전기작업에 대한 작업계획서 작성

- 전압이 50볼트를 넘거나 전기에너지가 250볼트암페어를 넘는 경우 전기작업의 목적, 내용, 작업근로자의 자격, 인원, 전로차단 등 작업상황에 필요한 안전작업 요령, 보호구 및 방호구 착용에 관한 사항 등이 포함된 작업계획서를 작성하고 계획에 따른 작업 실시

⚡ 정전작업 실시 및 절연용 보호구 착용

- 특고압이 흐르는 설비에 접근하여 작업을 하는 경우 감전 및 아크로 인한 화상, 화재·폭발의 위험에 노출되지 않도록 정전 조치 후 작업
- 불가피하게 활선작업 시 전압(저압, 고압, 특고압)에 맞는 절연성능의 보호구(절연 안전모, 절연장갑, 절연화, 절연복 등) 착용

⚡ 전기설비 등을 취급하는 작업자 제한

- 전기작업은 유해·위험작업의 취업제한에 관한 규칙에 따른 자격·면허·경험 또는 기능을 갖춘 사람 등의 유자격자가 실시

2.4 떨어짐



이것만은 꼭!

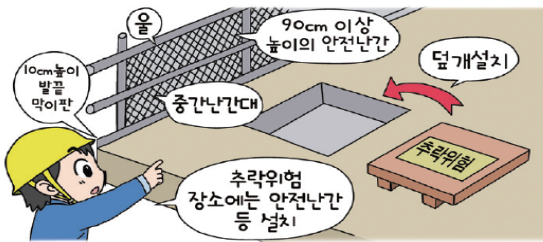
추락은 계절과 관계없이 항상 발생하는 사고유형이며, **장마철**에는 특히 **철골작업** 중 미끄러져 **추락**하는 사고가 증가하는 경향이 있어 주의가 필요합니다

주요 사고유형

- 작업 및 보행 중 **덮개가 설치되지 않은** 개구부를 발견하지 못하고 **떨어짐**
- 철골작업 중 **추락방호망이 설치되지 않은** 단부로 **떨어짐**



감전재해 예방대책

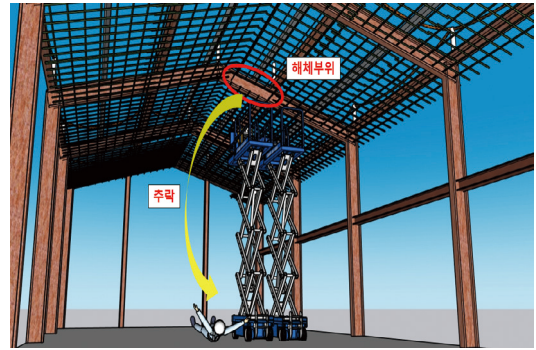
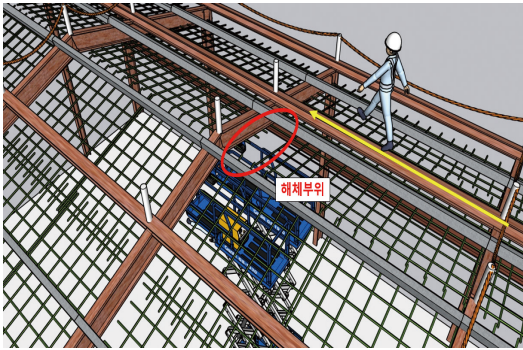


- 작업자는 **안전모·안전대 등 보호구를 항상 착용**한다.
- 단부·개구부 등에 **안전난간의 설치를 최우선**으로 한다.
- 안전난간 설치가 어렵거나, 작업 상 안전난간을 해체하여야 하는 경우 **추락방호망을 설치**하고, 임시로 해체한 안전난간은 **즉시 다시 설치**한다.
- 추락방호망 설치도 어렵다면, **안전대 부착설비를 설치**하고 **작업자에게 안전대를 지급**하고 **착용**하게 한다.
- 철골 조립·해체 시에는 **고소작업대, 이동식비계 등을 사용**하여 빔(beam)에 올라가지 않고 작업할 수 있는 방법을 우선 고려한다.
- 철골 빔 위에서 작업하거나 통행하는 경우, **추락방호망과 안전대부착설비**를 설치하고 작업자는 안전대를 항상 체결한다.
- 비가 오는 경우에는 **철골 조립·해체 작업을 중지**하며, 작업 일정을 조정한다.
- **안전대 부착설비의 이상 유무**(처짐, 풀림, 고정 등)를 항시 **점검**한다.

사고사례 1 지붕 철골 상부에서 이동 중 떨어짐 [사망 1명]

발생일시	2025. 8. 17. (일)	소재지	경상남도 김해시
재해개요	공장 신축공사 현장 지붕 철골 상부에서 지상으로 내려오기 위해 이동 중 몸의 중심을 잃고 추락방호망이 해체된 부위*로 떨어져(H≒12.0m) 1명 사망 * 지상에서 고소작업대를 사용하여 철골 지붕으로 올라가기 위해 추락방호망을 해체		

재해상황도

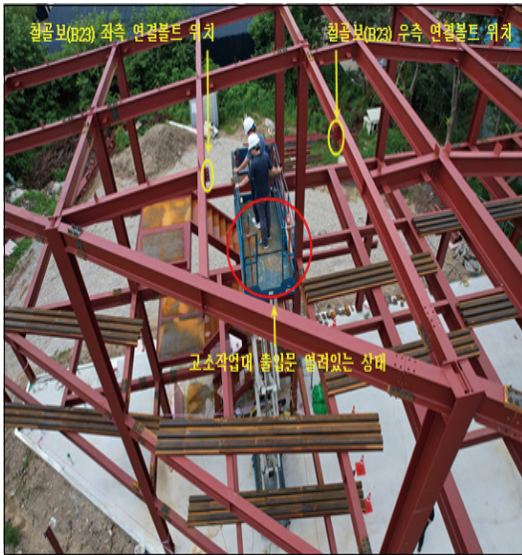


안전대책	<p>☞ 장마철 기상 상황 수시 확인 및 악천후 시 작업 중지</p> <p>- 장마철에는 기상 상황을 수시로 확인하여, 악천후*가 예상되는 경우에는 작업 일정을 사전에 조정하고, 예기치 않은 기상 상황 시 (소나기, 돌풍 등) 철골 작업 중지 * 풍속 초당 10미터 이상, 강우량 시간당 1밀리미터 이상 등</p>
	<p>☞ 안전한 가설통로 설치</p> <p>- 지붕 철골 작업 시 근로자가 지붕까지 안전하게 승·하강 할 수 있도록 비계 등을 사용하여 가설통로 설치</p>
	<p>☞ 추락방호 조치 철저</p> <p>- 추락 위험이 높은 철골 조립 작업 시에는 작업 장소·방법에 적합한 추락방호 조치(안전 난간, 추락방호망 설치 등) 실시</p> <p>- 근로자가 추락할 위험이 있는 2m 이상의 장소에서 근로자에게 안전대를 착용시킨 경우 안전대를 안전하게 걸어 사용할 수 있는 설비 등을 설치하고 근로자에게 안전대를 착용 하도록 조치</p>

사고사례 2 고소작업대에서 철골 설치 작업 중 떨어짐 [사망 1명]

발생일시	2025. 7. 11. (금)	소재지	경기도 고양시
재해개요	근린생활시설 신축공사 현장에서 고소작업대에 탑승하여 지붕층 철골 보 조립 작업 중 작업대를 벗어나 작업 또는 이동하려는 과정에서 바닥으로 떨어져(H≒10.0m) 1명 사망		

재해상황도



안전대책

고소작업대 사용 작업 안전 수칙 준수

- 작업대의 붐을 상승시킨 상태에서 탑승자가 작업대를 벗어나지 않도록 관리
- 작업자에게 안전모, 안전대 등 보호구를 착용하도록 조치

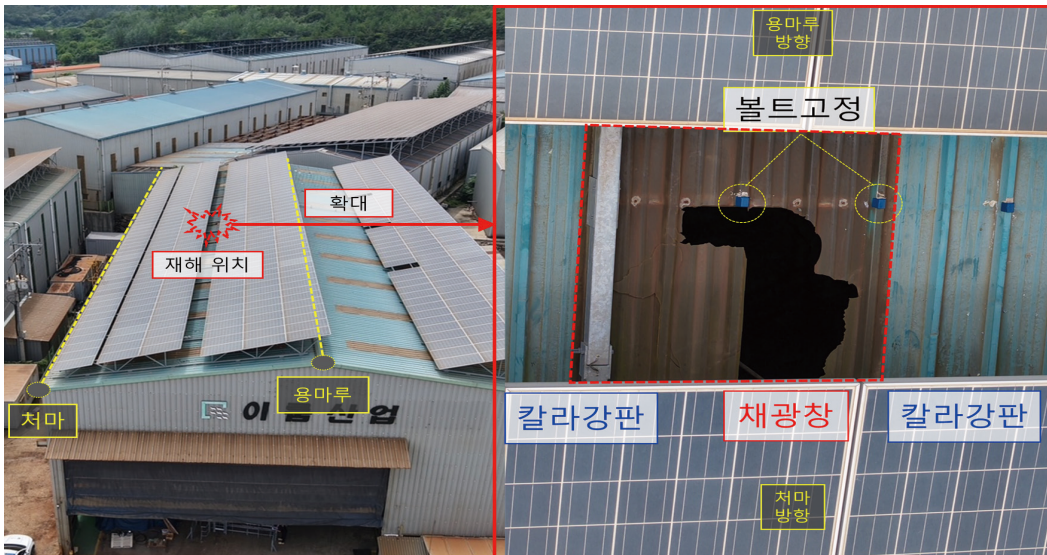
차량계 하역운반기계 작업계획서 작성 및 준수

- 고소작업대를 사용하여 작업을 하는 경우 고소작업대의 이동 경로, 작업방법 등을 검토하여 추락·낙하·전도·협착·붕괴 등의 위험 예방 대책을 포함한 작업계획서를 작성
- 작업지휘자를 지정하여 작업계획에 따라 작업을 지휘

사고사례 3 지붕 누수 보수 작업 중 채광창이 파손되며 떨어짐 [사망 1명]

발생일시	2025. 8. 7. (목)	소재지	전라남도 영암군
재해개요	공장 지붕 누수 보수 작업 중 열화된 채광창(폴리카보네이트)을 밟아 채광창이 파손되며 바닥으로 떨어져(H≒13.0m) 1명 사망		

재해상황도



☞ 지붕 위에서의 위험 방지 조치 철저

안전대책

- 채광창에는 견고한 구조의 덮개를 설치
- 슬레이트 등 강도가 약한 재료로 덮은 지붕에는 폭 30cm 이상의 발판을 설치
- 지붕의 가장자리에는 안전난간 설치
 - 작업 환경을 고려할 때 안전난간을 설치하기 곤란한 경우 추락방호망 설치
 - 안전난간과 추락방호망을 설치하기 곤란한 경우 지붕 상부에 안전대 부착설비를 설치하고, 근로자에게 안전대를 지급·착용하도록 조치

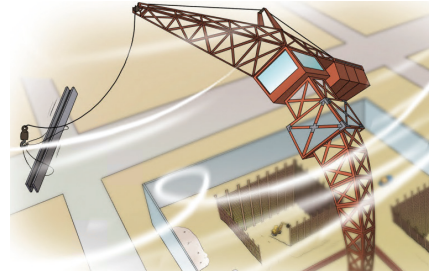
2.5 태풍·강풍으로 인한 무너짐



태풍으로 인한 **강풍, 집중호우** 등으로
건설기계, 비계, 펜스(울타리) 등의 무너짐을 주의하세요

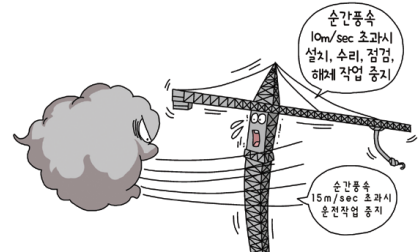
주요 사고유형

- 태풍 등 강풍에 따른 **타워크레인 무너짐**
- **이동식크레인, 향타기** 등 건설기계장비 넘어짐
- **강풍에 날리거나 낙하하는 자재·공구** 등에 맞음



태풍·강풍에 따른 무너짐 예방대책

- 태풍예보 시 기상상태가 호전될 때까지 대피하거나 **작업을 중지**
- 각종 시설물, 표지판, 자재, 적재물 등의 **강풍**에 날릴 수 있는 모든 물건은 정리하고 **결속상태를 보강**
- 설치된 **낙하물방지망과 수직보호망**을 제거·고정하고, 비계 연결부·접속부 상태 및 기둥 **변형·흔들림 등 확인**
- 크레인, 리프트 등 무게 중심을 최대한 아래로 하고, **이탈방지장치 및 지반·벽체 지지물 고정상태 점검**



강풍 시 작업제한

- 순간풍속 10m/s 초과 시 타워크레인 설치·수리·점검·해체 및 철골작업 중지
- 순간풍속 15m/s 초과 시 타워크레인 운전작업 중지
- 순간풍속 30m/s 초과 시 바람 통과 후 작업 개시 전 각 부위 이상유무 점검
- 순간풍속 35m/s 초과 시 건설작업용 리프트 지지대 수 증가

기술자료 ①

태풍 대비 타워크레인 사고 예방 주요 안전조치 사항

태풍에 의한 타워크레인 전도·붕괴 사고 사진



[사진 1] '20. 9. 3. (부산 사하구) 태풍 「마이삭」



[사진 2] '20. 9. 3. (포항 남구) 태풍 「마이삭」

구분	주요 조치사항
전도·붕괴 위험 예방	<ul style="list-style-type: none"> ■ 선회 제한 브레이크 해제 <ul style="list-style-type: none"> - 작업종료 후 해제 상태 확인(수동 해제 권장) - 무인 타워크레인은 반드시 수동으로 선회 브레이크 해제 ☞ 붐이 자유롭게 회전하게 함으로써 힘, 부러짐 방지 ■ 타워크레인 벽체 지지(월 브레이싱 등) 고정상태 점검 <ul style="list-style-type: none"> - 제조사 설명서 등 설치기준 준수 여부 확인 ☞ 벽체에 고정되어 붕괴 방지 ■ 텔레스코픽 케이지를 최하단으로 하강 <ul style="list-style-type: none"> ☞ 무게중심을 낮추어 전도 방지 ■ (T형) 트롤리는 최대한 내측으로 이동시킬 것 ■ (L형) 붐은 세워 놓을 것(50도 내외)
강풍에 의한 낙하 위험 예방	<ul style="list-style-type: none"> ■ 슬링벨트, 와이어 등 출결이 용구 및 인양물 제거 ■ 표지판 등 기타 부착물 탈거 또는 고정상태 확인 ■ 갈고리(후크)는 모두 감아올릴 것
악천후 시 작업 제한 (안전보건규칙 제37조 등)	<ul style="list-style-type: none"> ■ 순간풍속 10m/s 초과 시 설치·수리·점검 및 해체작업 중지 ■ 순간풍속 15m/s 초과 시 타워크레인 운전작업 중지 ■ 순간풍속 30m/s 초과하는 바람통과 후에는 작업 개시 전 각 부위 이상 유무 점검
누전, 감전 위험 예방	<ul style="list-style-type: none"> ■ 동력원 및 전원 차단 확인, 케이블 연결부위 절연보강 ■ 타워크레인 하부 판넬 조작 금지, 누수·침수 예방 조치

기술자료 ②

태풍·호우 관련 산업안전보건법 관련규정

관련규정	세부내용
산안법 제51조 (사업주의 작업중지)	사업주는 산업재해가 발생할 급박한 위험이 있을 때에는 즉시 작업을 중지시키고 근로자를 작업장소에서 대피시키는 등 안전 및 보건에 관하여 필요한 조치를 하여야 한다.
안전보건규칙 제37조 (약천후 및 강풍 시 작업중지)	① 사업주는 비·눈·바람 또는 그 밖의 기상상태의 불안정으로 인하여 근로자가 위험해질 우려가 있는 경우 작업을 중지하여야 한다. 다만, 태풍 등으로 위험이 예상되거나 발생되어 긴급 복구작업을 필요로 하는 경우에는 그러하지 아니하다. ② 사업주는 순간풍속이 초당 10미터를 초과하는 경우 타워크레인의 설치·수리·점검 또는 해체 작업을 중지하여야 하며, 순간풍속이 초당 15미터를 초과하는 경우에는 타워크레인의 운전작업을 중지하여야 함.
안전보건규칙 제140조 (폭풍에 의한 이탈 방지)	사업주는 순간풍속이 초당 30미터를 초과하는 바람이 불어올 우려가 있는 경우 옥외에 설치되어 있는 주행 크레인에 대하여 이탈방지 장치를 작동시키는 등 이탈 방지를 위한 조치를 하여야 함.
안전보건규칙 제143조 (폭풍 등으로 인한 이상 유무 점검)	사업주는 순간풍속이 초당 30미터를 초과하는 바람이 불거나 중진(中震) 이상 진도의 지진이 있을 후에 옥외에 설치되어 있는 양중기를 사용하여 작업을 하는 경우에는 미리 기계 각 부위에 이상이 있는지를 점검하여야 함.
안전보건규칙 제154조 (붕괴 등의 방지)	② 사업주는 순간풍속이 초당 35미터를 초과하는 바람이 불어올 우려가 있는 경우 건설작업용 리프트(지하에 설치되어 있는 것은 제외한다)에 대하여 받침의 수를 증가시키는 등 그 붕괴 등을 방지하기 위한 조치를 하여야 함.
안전보건규칙 제161조 (폭풍에 의한 무너짐 방지)	사업주는 순간풍속이 초당 35미터를 초과하는 바람이 불어 올 우려가 있는 경우 옥외에 설치되어 있는 승강기에 대하여 받침의 수를 증가시키는 등 그 도괴를 방지하기 위한 조치를 하여야 함.
안전보건규칙 제162조 (조립 등의 작업)	① 사업주는 비, 눈, 그 밖의 기상상태의 불안정으로 날씨가 몹시 나쁜 경우 승강기의 설치·조립·수리·점검 또는 해체 작업을 중지시켜야 함
안전보건규칙 제339조 (굴착면의 붕괴 등에 의한 위험방지)	② 사업주는 비가 올 경우를 대비하여 측구(側溝)를 설치하거나 굴착경사면에 비닐을 덮는 등 빗물 등의 침투에 의한 붕괴재해를 예방하기 위하여 필요한 조치를 하여야 함
안전보건규칙 제349조 (작업중지 및 피난)	① 사업주는 벼락이 떨어질 우려가 있는 경우에는 화약 또는 폭약의 장전 작업을 중지하고 근로자들을 안전한 장소로 대피시켜야 함
안전보건규칙 제360조 (작업의 중지 등)	① 사업주는 터널건설작업을 할 때에 낙반·출수(出水) 등에 의하여 산업재해가 발생할 급박한 위험이 있는 경우에는 즉시 작업을 중지하고 근로자를 안전한 장소로 대피시켜야 함 ② 사업주는 제1항에 따른 재해발생위험을 관계 근로자에게 신속히 알리기 위한 비상벨 등 통신설비 등을 설치하고, 그 설치장소를 관계 근로자에게 알려주어야 함
안전보건규칙 제378조 (작업의 금지)	사업주는 잠함등의 내부에 많은 양의 물 등이 스며들 우려가 있는 경우에 잠함 등의 내부에서 굴착작업을 하지 않도록 함
안전보건규칙 제383조 (작업의 제한)	사업주는 다음의 어느 하나에 해당하는 경우에는 철골작업을 중지하여야 함 1. 풍속이 초당 10미터 이상인 경우 2. 강우량이 시간당 1밀리미터 이상인 경우 3. 강설량이 시간당 1센티미터 이상인 경우

2.6 온열질환



장마철이 끝나갈 무렵부터 **고온다습한 환경**이 조성되어 **온열질환**이 발생하기 쉬우니 주의가 필요합니다

주요 사고유형

- 무더위 시간대(14~17시) 옥외작업으로 인한 **열사병, 열탈진**
- 고온의 작업환경에서 무리한 작업에 의한 **열경련, 탈수증**



온열질환 예방대책

사전 준비	폭염 대응조치
<p>① (사전점검) 체감온도 및 근로자 건강상태 확인, 5대 기본수칙 이행, 비상시 응급조치 내용 등을 사전 점검</p> <p>* (실내) 더운 공기가 정체되지 않도록 국소냉방장치(공기 순환장치, 선풍기, 냉풍기, 이동식에어컨 등) 설치 및 주기적인 환기 조치</p> <p>② (업무담당자 지정) 온열질환 위험 및 증상 관리, 5대 기본수칙 이행, 작업환경 개선 의견 개진 등 실시</p> <p>③ (교육실시) TBM 등을 통해 폭염 노출 근로자에게 온열질환 위험과 증상, 대응 절차 등에 대한 교육을 진행</p>	<p>① (체감온도) 작업자가 일하는 장소에 온·습도계 비치 후 체감온도 수시 확인</p> <p>* (옥외) 영향예보 및 날씨알리미 앱 확인 (실내) 공단 체감온도 산출시스템 사용</p> <p>② (온열질환 위험확인) 업무담당자는 폭염 작업에 노출되는 근로자들의 건강상태, 작업강도, 보냉장구 착용여부 등 개인별 위험요인 확인</p> <p>③ (증상 모니터링) 온열질환 민감군과 작업강도가 높은 작업에 투입되는 근로자들의 온열질환 징후 및 증상을 모니터링</p> <p>④ 5대 기본수칙 및 폭염 단계별 대응요령 준수, 사고 발생 시 조치</p>

온열질환 민감군이란?

- ① 폭염작업 신규배치자
- ② 과거 온열질환 경력자
- ③ 고령자, 고혈압·당뇨 등의 질환이 있는 자



< 체감온도 계산기 >

기상상황 모니터링 방법 **기술편지1, 2**

- 기상청 날씨 알리미 앱 및 홈페이지를 통해 **폭염특보, 지역별 체감온도 등 기상상황** 확인
- 중대재해사이렌, 안전보건공단홈페이지를 통해 **근로자 맞춤형 영향예보*** 확인
- * 기상현상이 특정 시기·지역에서 생활에 미치는 영향(기상영향전망·위험수준)을 제공

온열질환 예방 5대 수칙

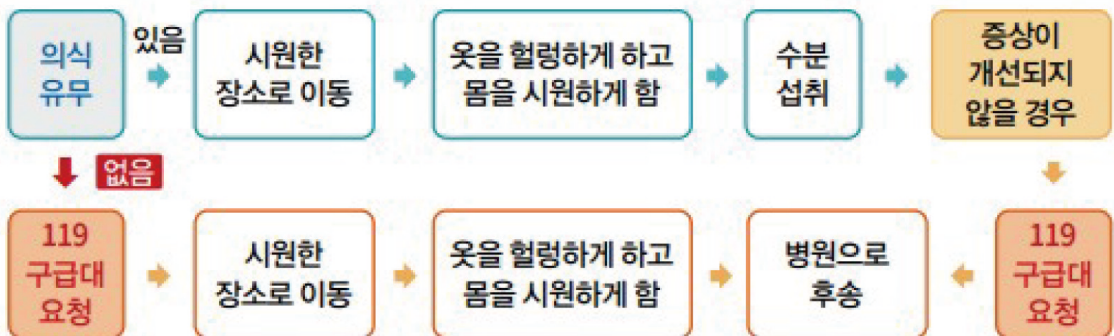
1. 물 (시원한 물 자주 마시기)	▪ 시원하고 깨끗한 물을 충분히 제공
2. 냉방장치 (실내·옥외 작업장 온도 낮추기)	▪ 폭염작업 시 (이동식)에어컨, 산업용 선풍기 등 냉방·통풍장치 및 그늘막 설치 ▪ 작업시간대 조정 등 폭염 집중 시간대 노출 최소화
3. 휴식 (주기적으로 쉬기)	▪ 작업장소와 가까운 곳에 휴게시설(쉼터) 설치 ▪ 체감온도 31도 이상 폭염작업 시 적절한 휴식 ▪ 체감온도 33도 이상 폭염작업 시 2시간 이내 20분 이상 휴식
4. 보냉장구 (근로자 체온 낮추기)	▪ 냉각의류, 냉각조끼 등 개인 보냉장구 지급
5. 119신고 (119에 신고하기)	▪ 온열질환자·의심자가 의식이 없는 경우 즉시 119에 신고 ▪ 의식이 있는 경우 응급조치 후 증상 개선 없을 시 119 신고

온열질환 증상

- 평소보다 **높은 체온**, **땀을 많이 흘림**, **어지러움**, **메스꺼움**, **근육 경련**, **의식 저하**

온열질환 조치요령

- **시원한 장소**로 이동
- **옷을 헐렁하게** 하고 몸에 시원한 물을 적셔 부채나 선풍기 등으로 **몸 식히기**
- **시원한 물을 섭취**하여 수분 보충 ※ 의식이 없는 경우 수분 섭취 절대 금지
- **휴식**을 취하거나 **의료적인 도움** 받기(구조 요청)



기술자료 ①

폭염 관련 기상정보

▶ 폭염특보

폭 염	폭염 주의보	<ul style="list-style-type: none"> 일 최고 체감온도*가 33℃ 이상인 상태가 2일 이상 지속될 것으로 예상될 때 급격한 체감온도 상승 또는 폭염 장기화 등으로 중대한 피해 발생이 예상될 때
	폭염 경보	<ul style="list-style-type: none"> 일 최고 체감온도 35℃ 이상인 상태가 2일 이상 지속될 것으로 예상될 때 급격한 체감온도 상승 또는 폭염 장기화 등으로 광범위한 지역에서 중대한 피해 발생이 예상될 때
	폭염 중대경보	<ul style="list-style-type: none"> 일 최고 체감온도가 38℃ 이상인 상태가 하루 이상 예상될 때 전 국민에게 사망 등 중대 피해 가능성이 높은 극단적 고온 시 발표되는 최상위 경보

* 인감이 느끼는 더위나 추위를 수량적으로 나타낸 것으로 여름철(5~9월)과 겨울철(10~익년 4월)을 구분하여 제공, 여름철 체감온도는 일 최고 체감온도를 제공

▶ 영향예보

위험수준		관심	주의 (특보기준 : 주의보)	경고 (특보기준 : 경보)	위험 (특보기준 : 경보)
일최고 체감온도	일반인	31℃ 이상 2일 이상 지속	33℃ 이상 2일 이상 지속	35℃ 이상 2일 이상 지속	38℃ 이상 1일 이상 지속
	취약인 (고령자, 영유아, 만성질환자 등)	29℃ 이상 2일 이상 지속	31℃ 이상 2일 이상 지속	34℃ 이상 2일 이상 지속	37℃ 이상 1일 이상 지속

▶ 특보와 영향예보 차이점

구분	특보	영향예보
정의	각종 기상 현상으로 인하여 중대한 재해가 발생할 것이 예상될 때 이에 대하여 주의를 환기하거나 이를 경고하는 예보	기상현상이 특정 시기 또는 지역에서 국민의 생명·신체·재산 및 생활에 미치는 영향 전망과 위험수준 등 알리는 예보
위험수준	주의보, 경보(2단계)	관심, 주의, 경고, 위험(4단계)
종류	강풍, 풍랑, 호우, 대설, 건조, 해일, 한파, 태풍, 황사, 폭염(10종)	폭염, 한파(2종)

▶ 체감온도 : 습도, 바람 등의 영향을 더해 사람이 느끼는 더위를 정량적으로 나타낸 것

☀ 기상청 체감온도 표

기준(°C) 습도(%)	관심						주의 (주의보)		경고 (경보)		위험		
	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40
40	26.6	27.6	28.5	29.5	30.4	31.4	32.4	33.3	34.3	35.3	36.2	37.2	38.2
45	27.1	28.1	29.0	30.0	31.0	32.0	32.9	33.9	34.9	35.9	36.9	37.8	38.8
50	27.6	28.6	29.5	30.5	31.5	32.5	33.5	34.5	35.4	36.4	37.4	38.4	39.4
55	28.0	29.0	30.0	31.0	32.0	33.0	34.0	35.0	36.0	37.0	38.0	39.0	40.0
60	28.4	29.4	30.4	31.4	32.4	33.5	34.5	35.5	36.5	37.5	38.5	39.5	40.5
65	28.9	29.9	30.9	31.9	32.9	33.9	34.9	35.9	36.9	38.0	39.0	40.0	41.0
70	29.3	30.3	31.3	32.3	33.3	34.3	35.4	36.4	37.4	38.4	39.5	40.5	41.5
75	29.7	30.7	31.7	32.7	33.7	34.8	35.8	36.8	37.8	38.9	39.9	40.9	42.0
80	30.0	31.1	32.1	33.1	34.1	35.2	36.2	37.2	38.3	39.3	40.4	41.4	42.4
85	30.4	31.4	32.5	33.5	34.5	35.6	36.6	37.7	38.7	39.7	40.8	41.8	42.9
90	30.8	31.8	32.9	33.9	34.9	36.0	37.0	38.1	39.1	40.2	41.2	42.3	43.3

기술자료 ②

폭염 영향예보

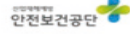
근로자 맞춤형 영향예보 제공

우리부는 기상청과 협업하여 하루 전날 다음날의 체감온도를 기준으로 영향예보가 발효되는 경우(주의 이상) 아래와 같은 양식의 ‘**근로자 맞춤형 영향예보**’를 사업장에 제공하고 있으므로 하루 전부터 영향예보를 확인하여 미리 폭염에 대비하시기 바랍니다.

* 중대재해 사이렌(카카오톡 오픈채팅방), 안전보건공단홈페이지 (산업안전포털-사업신청-조회-기타사업조회-취약근로자 건강보호) 등에서 확인

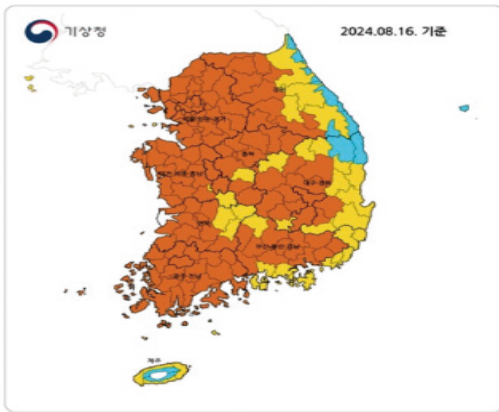


근로자 맞춤형 폭염 영향예보



2024년 8월 15일 11시 30분 발표

폭염 영향예보 산업분야 위험수준 분포도(2024.8.16. 기준)



위험수준	기준(일 최고 체감온도) / 대응요령
관심	31°C 이상 2일 이상 지속 시원하고 깨끗한 물과 그늘(휴식공간) 준비, 실내작업장은 냉방-환기시설 적절anzi 점검
주의 (폭염주의보)	33°C 이상 2일 이상 지속 오후 2시~5시 옥외작업 단독 또는 작업시간대 조정, 매시간마다 10분씩 그늘에서 휴식
경고 (폭염경보)	35°C 이상 2일 이상 지속 오후 2시~5시에는 가급적 옥외작업 중지, 매시간마다 15분씩 그늘에서 휴식
위험 (폭염경보)	38°C 이상 1일 이상 지속 오후 2시~5시에는 재난/안전 긴급조치 외 옥외작업 중지, 매시간마다 15분씩 그늘에서 휴식

※ 체감온도 : 기온에 습도, 바람의 영향이 더해져 사람이 느끼는 더위나 추위를 정량적으로 나타낸 온도

폭염 위험수준별 대응요령

공동사항 (관심, 주의, 경고, 위험)

- 기상 상황 확인하여 근로자에게 폭염정보 제공(기상청 홈페이지, 앱 활용)
- 시원하고 깨끗한 물과 근로자가 쉬 수 있는 그늘(휴식공간) 준비
- 옥외작업 및 실내 더운장소에서 작업시 근로자가 요청한 경우 물도시 등 보냉장구 제공
- 온열질환 민감군과 작업강도가 높은 작업은 주의
- 실내작업장의 경우 작업장 내 냉방 환기시설이 적절한지 점검

주의 (일 최고 체감온도 33°C 이상 2일 이상 지속)

- 매시간 10분씩 그늘(휴식공간)에서 휴식 제공
- 온열질환 민감군, 작업강도가 높은 작업자 휴식시간 추가 배정
- 무더위 시간대(오후 2시~5시) 옥외작업 단독 또는 작업시간대 조정

경고 (일 최고 체감온도 35°C 이상 2일 이상 지속)

- 매시간 15분씩 그늘(휴식공간)에서 휴식 제공
- 온열질환 민감군, 작업강도가 높은 작업자 휴식시간 추가 배정
- 무더위 시간대(오후 2시~5시) 불가피한 경우를 제외하고는 옥외작업 중지
- 불가피한 옥외작업 시 휴식시간 충분히 부여
- 업무담당자를 지정하여 근로자의 건강상태 확인

위험 (일 최고 체감온도 38°C 이상 1일 이상 지속)

- 매시간 15분씩 그늘(휴식공간)에서 휴식 제공
- 온열질환 민감군, 작업강도가 높은 작업자 휴식시간 추가 배정
- 무더위 시간대(오후 2시~5시) 재난 및 안전관리 등에 필요한 긴급 조치 작업 외 옥외작업 중지
- 긴급작업을 할 경우에는 휴식시간 충분히 부여
- 열사병 등 온열질환 민감군에 대하여 옥외작업 제한
- 업무담당자를 지정하여 근로자의 건강상태 확인

※ 근로자 맞춤형 폭염 영향예보는 폭염 영향예보 주의 단계 이상이 예상될 때 하루 1회(전일 11:30), 특별구역(시·군 단위, 단 산지와 일부 도서지역은 별도 지정) 기준으로 제공됩니다.
 ※ 근로자 맞춤형 폭염 영향예보는 기상청(폭염 영향예보 산업분야 위험수준 분포도), 고용노동부 안전보건공단(폭염 위험수준별 대응요령, 온열질환 증상 및 응급조치요령) 협업으로 생산 제공됩니다.

기술자료 ③

온열질환 종류와 주요 증상 및 현장 대응요령

질환 종류	주요 증상	현장 대응
열사병	<ul style="list-style-type: none"> • 고열(>40℃) • 건조하고 뜨거운 피부 (땀이 나는 경우도 있음) • 의식을 잃을 수 있음 (중추신경 이상) ※ 신속한 조치를 취하지 않으면 사망에 이를 수 있음 	<ul style="list-style-type: none"> • 지체 없이 119 신고 • 시원한 곳으로 옮겨 옷을 느슨하게 하고 몸에 시원한 물을 적서 부채나 선풍기 등으로 몸을 식힘 • 얼음주머니가 있을 시 목, 겨드랑이 밑, 서혜부(대퇴부 밑, 가랑이 관절부)에 대어 체온을 낮춤 ※ 의식이 없는 환자에게 음료를 마시도록 하는 것은 위험하니 절대 금지
열탈진	<ul style="list-style-type: none"> • 땀을 많이 흘림(≤40℃) • 힘이 없고 극심한 피로 (탈수 및 전해질 소실) • 창백함, 근육경련 	<ul style="list-style-type: none"> • 시원한 곳 또는 에어컨 있는 장소에서 휴식 • 물을 섭취하여 수분을 보충 ※ 땀을 많이 흘렸을 경우에는 이온음료가 도움이 될 수 있으나, 과당함량이 높은 경우가 있어 주의 필요 • 증상이 1시간 이상 지속되거나 회복되지 않을 경우, 의료기관에 내원하여 진료 필요 - 병원에서 수액을 통해 수분과 전해질 보충
열경련	<ul style="list-style-type: none"> • 근육경련 (어깨, 팔, 다리, 복부, 손가락) 	<ul style="list-style-type: none"> • 시원한 곳 또는 에어컨 있는 장소에서 휴식 • 물을 섭취하여 수분을 보충 ※ 땀을 많이 흘렸을 경우에는 이온음료가 도움이 될 수 있으나, 과당함량이 높은 경우가 있어 주의 필요 • 경련이 일어난 근육을 마사지 ※ 경련이 멈추었다고 해서 바로 다시 일을 시작하지 말고 근육부위 마사지 및 충분한 휴식 • 아래의 경우, 바로 응급실에 방문하여 진료 - 1시간 넘게 경련 지속/기저질환이 심장질환인 경우/평상 시 저염분 식이요법을 한 경우
열실신	<ul style="list-style-type: none"> • 어지럼증 • 일시적으로 의식을 잃음 (뇌허혈 상태) 	<ul style="list-style-type: none"> • 시원한 장소의 평평한 곳에 눕힘 - 다리를 머리보다 높은 곳에 둠 • 의사소통이 가능할 경우, 물을 천천히 마시도록 함
열부종	<ul style="list-style-type: none"> • 손, 발이나 발목이 부음 	<ul style="list-style-type: none"> • 시원한 장소의 평평한 곳에 눕힘 - 부종 발생 부위를 심장보다 높은 곳에 둠

* 스포츠음료(이온음료), 알갱이가 없는 과즙주스 또는 물 1L에 소금 1티스푼 미만을 탄 소금물을 마신다. 소금 혹은 식염정 그대로를 복용하여서는 안된다.

사고사례 1 목외 작업 종료 후 의식을 잃은 상태로 발견(열사병 추정) [사망 1명]

발생일시	2025. 7. 7. (월)	소재지	경상북도 구미시
재해개요	공동주택 신축공사 현장 지하주차장 슬라브 상부에서 벽체 거푸집 조립 작업 종료 후 지하에서 의식을 잃은 상태로 발견되어 1명(남, 23세) 사망		
기상정보	- 6/29(일) 10:00부터 재해발생일 7/7(월)까지 구미시에 폭염경보 유지 - 현장 최고기온: 15시경 38℃ (지면 최고온도: 61.3℃), 습도 약 46% - 일 최고 체감온도: 약 37℃ (기상청 체감온도 산출식에 따른 산출 값)		

재해상황도



안전대책

폭염 시 작업시간 조정 및 온열질환 예방을 위한 휴식 시간 부여 등

- 폭염 시 무더운 시간대(14시~17시)에는 불가피한 경우를 제외하고 옥외 작업 중지
- 불가피한 경우 매시간 적절한 휴게시간 부여
- 작업 장소에 온·습도계 비치하여 체감온도 측정 및 조치사항 기록

작업장소 근처에 쉼터 및 그늘진 장소 마련 및 냉방장치 설치

- 휴식시간 동안 근로자의 체온을 낮출 수 있도록 작업 장소 인근에 쉼터 및 그늘진 장소를 설치하고 냉방장치(이동식 에어컨 등) 설치

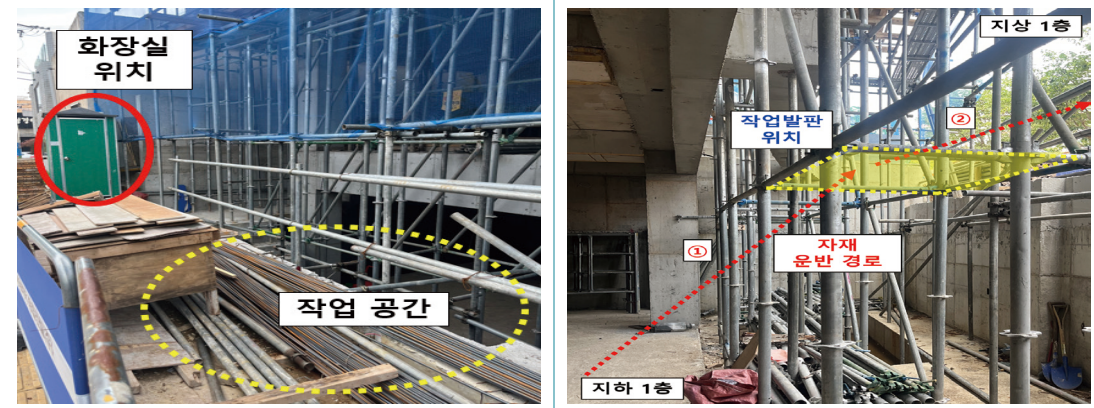
개인용 보냉장구 등 지급·착용 관리

- 작업자 체온을 낮출 수 있는 개인용 보냉장구(냉각조끼 등) 지급·착용 관리

사고사례 2 **작업 중 쓰러진 상태로 발견(열사병 추정) [사망 1명]**

발생일시	2025. 6. 18. (수)	소재지	경상남도 부산광역시
재해개요	업무시설 신축공사 현장에서 거푸집·동바리 등 자재를 정리하는 작업 중 화장실을 간다고 한 뒤 현장 인근에서 쓰러진 상태로 발견되어 1명(남, 49세) 사망		
기상정보	- 재해발생일 기상상황은 폭염주의보 등 기상특보 미발효 - 일 최고기온: 15시경 30.2℃, 습도: 약 70%, 체감온도 29.4℃		

재해상황도



안전대책

충분한 휴식시간 및 작업시간 관리

- 온열질환 발생 위험이 높은 옥외 작업 시 기온에 따라 작업과 휴식시간을 구분하여 규칙적이고 충분한 휴식시간 부여

온열질환 민감군 판단 후 작업 강도 조정

- 과거 온열질환 경험자
- 고혈압, 저혈압, 당뇨병, 신장질환, 뇌심혈관질환 등 만성질환 및 내분비질환이 있는 사람
- 고령자(65세 이상)
- 불침투성 작업복(화학물질 보호복 등)을 입고 작업하는 자
- 중등도 이상의 신체활동의 노동강도로 일하는 자

2.7 낙뢰



낙뢰 발생 시 **작업을 중지**하고
안전한 장소로 대피하세요

주요 사고유형

- 트럭 적재함 아래서 비를 피하던 중 **낙뢰를 맞아 사망**
- 터널 발파를 위한 뇌관을 연결하는 과정에서 **낙뢰로 인한 폭발**로 부상



낙뢰에 의한 사고 예방대책

- **야외 작업을 중단**하고 저지대, **큰 건물 내부** 또는 금속체 (자동차 내부)로 둘러싸인 곳 등으로 **대피**할 것
- 철근, 강관 파이프 등 금속류 자재 등의 운반작업 금지
- **크레인** 등을 사용한 **자재 인양작업** 금지
- **비계 위에서 이루어지는 작업은 중단**하고 **대피**
- 울타리, 금속재 배관 등 낙뢰 전류의 통전 경로가 될 수 있는 금속체와 고압선·전신주 주변, 공터의 고립된 큰 나무 등의 밑에서 멀리 떨어질 것
- 낙뢰 발생 시 발파작업은 즉시 **중지**하고 **대피**할 것



낙뢰(落雷)란?

대기 또는 뇌운과 지표물체 사이에 생기는 방전 현상으로 번개는 구름대에서 발생하는 전기적 현상을 구름 내부나 구름과 구름 사이 등으로 이동하는 섬광을 말하며, **이 중 구름에서 지면으로 연결되는 번개 불빛을 낙뢰**라고 한다.



2.8 중독·질식(밀폐공간작업)



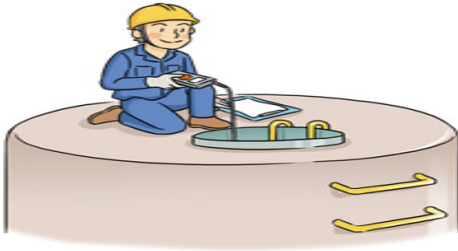
여름철 밀폐공간 방수·도장 및 양수기를 사용한 배수 시 발생한 **유해가스**에 의해 **중독·질식**될 수 있습니다

주요 사고유형

- 장마로 침수된 지하실 등을 양수작업 중 양수기에서 발생한 **일산화탄소**에 **중독**
- 밀폐공간에서 유기용제를 함유한 방수, 도장 등 작업 시 **유기증기 흡입**으로 인한 **중독**



밀폐공간 중독·질식재해 예방대책



- 휘발유를 연료로 하는 **양수기**를 사용하는 경우, 작업자에게 연소로 인해 발생할 수 있는 **일산화탄소 중독** 등 위험성을 주지
- 지하실 등 밀폐공간 양수 작업 시 **적정공기가 유지되도록 환기**
- 밀폐공간 관계근로자 외 **출입금지 및 출입금지표지 게시**
- **밀폐공간 작업허가서** 작성 및 교육
- **감시인 배치** 및 **연락체계 구축**
- 작업 전·중 **산소 및 유해가스 농도** 수시로 측정
- 작업장의 환기 및 **적정공기 확보**
- 공기호흡기 또는 송기마스크 등 **호흡용 보호구 착용**
- 보호가드, 구명줄, 구조용 삼각대 등 추락사고 예방을 위한 **보호장구 비치**



밀폐공간의 종류 * 산업안전보건기준에 관한 규칙 별표18

■ **밀폐공간이란 산소결핍, 유해가스로 인한 질식·화재·폭발 등의 위험이 있는 아래 장소를 말함**

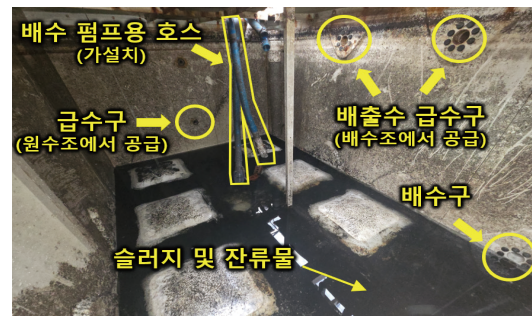
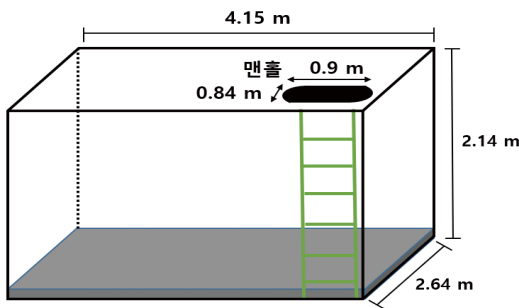
1. 다음의 지층에 접하거나 통하는 우물·수직갱·터널·잠함·피트 또는 그밖에 이와 유사한 것의 내부
 - 가. 상층에 물이 통과하지 않는 지층이 있는 역암층 중 함수 또는 용수가 없거나 적은 부분
 - 나. 제1철 염류 또는 제1망간 염류를 함유하는 지층
 - 다. 메탄·에탄 또는 부탄을 함유하는 지층
 - 라. 탄산수를 용출하고 있거나 용출할 우려가 있는 지층
2. 장기간 사용하지 않은 우물 등의 내부
3. 케이블·가스관 또는 지하에 부설되어 있는 매설물을 수송하기 위하여 지하에 부설한 암거·맨홀 또는 피트의 내부
4. 빗물·하천의 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 강재(鋼材)의 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(乾性油)·어유(魚油) 또는 그 밖의 공기 중의 산소를 흡수하는 물질이 들어 있는 탱크 또는 호퍼(hopper) 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·호모 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 들어있는 정화조·침전조·집수조·탱크·암거·맨홀·관 또는 피트의 내부
12. 드라이아이스를 사용하는 냉장고·냉동고·냉동화물자동차 또는 냉동컨테이너의 내부
13. 헬륨·아르곤·질소·프레온·이산화탄소 또는 그 밖의 불활성기체가 들어 있거나 있었던 보일러·탱크 또는 반응탑 등 시설의 내부
14. 산소농도가 18퍼센트 미만 또는 23.5퍼센트 이상, 이산화탄소농도가 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 상주(常住)하지 않는 공간으로서 출입이 제한되어 있는 장소의 내부

☞ 자세한 사항은 「**밀폐공간 질식재해예방 안전작업 가이드**」를 참고하세요

사고사례 1 저수조 내부 청소 작업 중 유해가스(H₂S 등) 중독 [사망 1명]

발생일시	2025. 11. 9. (일)	소재지	경상남도 고성군
재해개요	양식장 내 저수조 청소 작업(퇴적 슬러지 제거) 중 황화수소(H ₂ S), 일산화탄소(CO)에 중독되어 1명 사망		
측정결과	- 황화수소(H ₂ S) : 62ppm, 일산화탄소(CO) : 63ppm, 이산화탄소(CO ₂) : 0.75%, 산소(O ₂) : 17.5% ※ 사고 당시 저수조에 물이 가득찬 상태에서 배수와 구조가 이루어져 시료 채취 및 59일 경과 후 측정된 결과임		

재해상황도



안전대책	<p>밀폐공간 내부 작업 시 산소 및 유해가스 농도 측정·환기 철저</p> <ul style="list-style-type: none"> - 저수조 등 밀폐공간 작업 시 작업 전 산소 및 유해가스 농도를 측정하여, 적정공기* 여부 확인 * 적정공기(산업안전보건기준에 관한 규칙 제618조) 								
	<table border="1"> <thead> <tr> <th>산소(O₂)</th> <th>이산화탄소(CO₂)</th> <th>일산화탄소(CO)</th> <th>황화수소(H₂S)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>18~23.5%</td> <td>1.5%, 15,000ppm 미만</td> <td>30ppm 미만</td> <td>10ppm 미만</td> </tr> </tbody> </table> <ul style="list-style-type: none"> - 적정공기가 유지되지 않았을 경우, 환기설비를 설치하여 환기 	산소(O ₂)	이산화탄소(CO ₂)	일산화탄소(CO)	황화수소(H ₂ S)	18~23.5%	1.5%, 15,000ppm 미만	30ppm 미만	10ppm 미만
	산소(O ₂)	이산화탄소(CO ₂)	일산화탄소(CO)	황화수소(H ₂ S)					
18~23.5%	1.5%, 15,000ppm 미만	30ppm 미만	10ppm 미만						
<p>밀폐공간 작업 프로그램 수립·시행</p> <ul style="list-style-type: none"> - 질식 및 중독을 일으킬 수 있는 유해·위험요인 파악, 안전보건교육 및 훈련 등의 프로그램 수립 - 작업일시, 기간, 장소, 작업내용, 산소 및 유해가스 농도의 측정결과에 따른 후속조치 사항, 착용할 보호구 등을 포함한 프로그램 수립 									

사고사례 2 맨홀 내부에서 준설 작업 중 산소 결핍·유해가스 중독 [사망 1명]

발생일시	2025. 5. 28. (수)	소재지	경기도 화성시
재해개요	오수관로 흡입준설 현장에서 맨홀 아래로 내려가(5m) 고압호스 투입 부위를 점검하고 지상으로 올라오던 중 산소결핍 및 유해가스(황화수소(H ₂ S), 일산화탄소(CO))에 중독 되어 1명 사망		
측정결과	- 황화수소(H ₂ S): 20ppm, 일산화탄소(CO) : 35ppm, 이산화탄소(CO ₂) : 3.4%, 산소(O ₂) : 8.4% ※ 사고 당시와 유사한 부위에서 '25. 08. 20. 측정한 결과임		

재해상황도



안전대책

밀폐공간 내부 작업 시 산소 및 유해가스 농도 측정

- 맨홀 등 밀폐공간 내부 작업 시 작업 전 산소 및 유해가스 농도를 측정하여, **적정공기*** 여부 확인

* 적정공기(산업안전보건기준에 관한 규칙 제618조)

산소(O ₂)	이산화탄소(CO ₂)	일산화탄소(CO)	황화수소(H ₂ S)
18~23.5%	1.5%, 15,000ppm 미만	30ppm 미만	10ppm 미만

호흡용 보호구 등 지급·착용

- 작업의 성질상 환기가 매우 곤란할 경우 작업자에게 공기호흡기 또는 송기마스크 등 작업에 적합한 보호구를 지급하고 착용토록 관리

밀폐공간 작업 프로그램 수립·시행

- 질식 및 중독을 일으킬 수 있는 유해·위험요인 파악, 안전보건교육 및 훈련 등의 프로그램 수립
- 작업일시, 기간, 장소, 작업내용, 산소 및 유해가스 농도의 측정 결과에 따른 후속조치 사항, 착용할 보호구 등을 포함한 프로그램 수립·시행

기술자료 ①

중독·질식재해의 위험성과 건강장해

■ 중독·질식재해의 위험성

사람의 신체 조직은 공기 중 산소를 필요로 하며, 숨을 쉬어 공기 중 산소를 체내로 가져옵니다. 이때 산소가 부족하여 체내로 산소를 가져오지 못한다면 결국 죽음에 이르게 되며, 이를 '질식'이라고 합니다.

또한, 신체가 유해가스에 노출(흡입, 접촉 등)되어 기능 장애를 일으키는 것을 '중독'이라고 하며, 유해가스 중독은 두통, 어지럼증, 구토를 유발하고 심한 경우 질식에 의한 호흡곤란으로 사망에 이를 수 있습니다.

사고로 인한 산업재해에서 사망자가 차지하는 비중은 0.9%이나, **질식재해에서 사망자가 차지하는 비중은 42.3%로(15~24년 기준) 중독·질식사고는 재해자 2명 중 1명이 사망할 수 있는 치명적인 사고입니다.**

중독·질식재해가 발생할 수 있는 밀폐공간

강제반응탑	보일러 연통 내부	보일러 연통 내부	음식물 저장 호퍼
주류발효탱크	식품발효 및 저장조	하수처리장 침전지	오수처리장 정화조
분유처리장	냉동창고 내부	폐수침전조	반응기
원료저장탱크	용접, 비파괴 배관 내부	공기정화장치 내부	지하 피트
콘크리트 양생장소	바지선 부력탱크	하수도 맨홀	상수도 맨홀

■ 밀폐공간의 위험한 공기

▶ 저장용기나 저장물질의 산화

저장용 탱크 내벽 또는 저장물이 산화되거나 반응하는 과정에서 공기 중 산소를 소모하여 탱크 내부를 산소부족 상태로 만듭니다.

- ☑ **(저장용 탱크 재질의 산화)** 철재 탱크 내에 물기가 있거나 장기간 밀폐되면 내벽이 산화(녹이 스는 현상)되면서 탱크 내부의 산소를 소모

* 강재의 보일러, 탱크 반응탑, 압력용기, 반응기, 추출기, 분리기, 열교환기, 선창, 선박의 이중저 등
- ☑ **(저장 또는 운반물질의 산화)** 석탄, 강재, 고철 등은 상온에서도 공기 중의 산소를 소모

* 석탄, 강재, 고철 등을 담은 탱크, 호퍼, 사일로, 유개화차 등의 내부
- ☑ **(건성유·식용유의 산패)** 아마유, 보일(Boil)유 등의 도료용 건성유는 건조, 경화될 때 다량의 산소를 소비, 대두유, 유채유와 같은 불포화 지방산을 함유한 식물성 식용유도 공기 중 산소와 결합하여 산소를 소모

* 건성유를 사용하여 도장한 공간식물성 기름저장 탱크 등의 내부

▶ 불활성 가스의 사용

설비 중에는 질소, 아르곤 등 불활성가스를 사용하기도 하는데 공기 중 불활성가스가 차지하는 만큼 산소를 밀어내어 산소부족 상황을 만듭니다.

- ☑ **(화재·폭발예방을 위한 질소 등을 채워둔 경우)**

* 반응탑, 배관, 기타 설비보호 차원에서 질소를 채운 장소
- ☑ **(질소, 아르곤, 이산화탄소 등의 사용)**

* 각종 반응탱크를 세척하는 과정에서 질소로 내부공기를 치환하는 경우,
배관의 용접 품질을 위해 배관 내부를 아르곤 등으로 채운 경우,
불활성가스를 이용하여 용접·절단작업을 하는 경우 등

▶ 미생물의 증식이나 발효·부패

미생물 증식이나 유기물의 부패·발효 등의 과정에서 공기 중 산소를 소모하거나 황화수소, 이산화탄소, 메탄 등을 발생시킵니다.

- * 오폐수처리장, 정화조, 음식물쓰레기처리 탱크, 곡물을 담은 사일로, 향온실 등

▶ **유해가스의 누출·유입**

유해가스 배관이 연결되어 있는 장소나 이를 취급하는 장소에서 의도하지 않은 누출이나 유입은 해당 장소를 위험한 공기 상태로 만듭니다.

▶ **연료의 연소**

연료의 연소 과정에서 산소를 소비하므로 산소부족 상황을 일으킬 수 있으며, 일부 불안전 연소 과정에서 일산화탄소가 발생하여 중독을 일으킵니다.

* 건설현장 콘크리트 양생작업(갈탄난로), 내연기관을 이용하는 양수기의 사용 등

■ **건강장애의 종류**

▶ **산소결핍증**

대기 중 정상적인 산소농도는 약 21%입니다.

산소농도가 18% 미만으로 떨어지면 '산소결핍증'을 일으킵니다.



특히, 산소농도가 매우 낮은 상황에서는 한 번의 호흡만으로도 순간적으로 폐내 산소분압이 떨어지면서 뇌 활동이 정지되어 의식을 잃게 됩니다.

호흡정지 시간이 4분이면 살아날 가능성은 절반으로 줄어들고, 6분 이상이면 생존 가능성이 없습니다.

빨리 구조하더라도 후유증으로 뇌손상증(언어장애, 운동장애, 시야협착, 환각, 건망증, 성격이상) 등이 남을 수 있습니다.

▶ **황화수소(H₂S) 중독**

황화수소는 계란 썩는 냄새가 나는 gas로 주로 화학산업에서 사용하나, 양돈·축사, 오·폐수관 등에서도 발생할 수 있습니다.

낮은 농도에서는 가벼운 자극을 주는 정도이지만 고농도에서는 폐조직을 손상시키거나 호흡을 마비시켜 사망에 이르게 하기도 합니다.

[황화수소 농도별 인체 영향]

농도(ppm)	건강영향	노출시간
10	8시간 작업 시 노출 기준	8시간
50~100	가벼운 자극(눈, 기도)	3시간
200~300	상당한 자극	1시간
500~700	의식불명, 사망	30~1시간
>1,000	의식불명, 사망	수분

분뇨나 오·폐수, 펄프액 등이 있는 장소에서 황화수소가 특히 위험한 이유는 가만히 놔둘 때는 황화수소가 적게 발생할 수 있지만 분뇨 등 부패하기 쉬운 물질에 오염된 펄프, 배관 등을 청소·분해·개조·수리 등 작업이나, 이를 밟고 다니거나 휘젓거나 섞으면 녹아있던 황화수소가 순간 고농도로 발생하여 치명적인 영향을 줄 수 있습니다.

▶ **일산화탄소(CO) 중독**

일산화탄소는 무색·무취의 기체로 주로 고체연료가 불완전 연소되면서 발생하여 중독을 일으킵니다.

혈액 내 헤모글로빈은 공기 중 산소와 결합하여 온몸에 산소를 운반하게 되는데, 산소와 일산화탄소가 함께 존재하는 상황에서는 산소와 결합하지 않고 일산화탄소와 결합하여 결국 체내 산소부족 상황을 일으킵니다.

[일산화탄소 농도별 인체 영향]

농도(ppm)	건강영향	노출시간
30	8시간 작업 시 노출 기준	8시간
200	가벼운 두통과 불쾌감	3시간
600	두통, 불쾌감	1시간
1,000~2,000	정신혼란, 매스꺼움, 두통	2시간
	현기증	1.5시간
	심계항진(두근거림)	30분
2,000~2,500	의식불명	30분

2.9 산불 이후 산사태

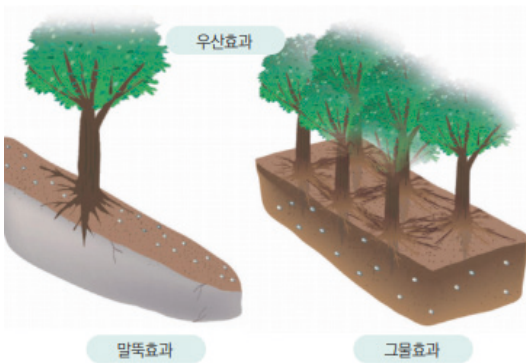


올봄 발생한 **산불** 피해지역에서는 비가 조금만 와도 **토사가 유출**되면서 **산사태**가 발생할 수 있습니다

▶ 산불 피해지에서의 산사태 발생

- 산불피해 지역에서는 지표면을 덮고 있는 **낙엽 등 피복물**이 사라지고 **나뭇잎의 우산효과와 뿌리의 말뚝·그물효과 기능이 서서히 감소**하게 되어 비가 오면 **지표면 침식과 토사유출을 유발**합니다.
- **산림청 국립산림과학원**의 2020년 연구결과에 따르면, 나무와 식생이 풍부하고 **건강한 숲이 훼손된 숲보다 약 85배 이상의 토사유출 방지효과**를 발휘하는 것으로 나타난 바 있습니다.

※ 수목이 잘 보전된 건강한 숲 : 토사유출량 27.5kg/ha
산불피해로 수목이 거의 없는 숲 : 토사유출량 2,340kg/ha



[산림의 산사태 방지효과 개념도]

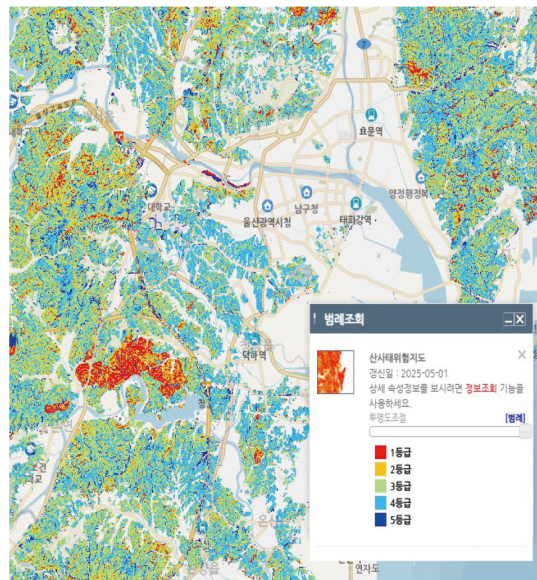


[산불피해지의 산사태 발생 차이]

- **산림청 국립산림과학원**은 2005년 산불이 일어난 전북 남원지역을 5년 조사한 내용을 토대로 **'산불 피해지에서 산사태 발생 가능성이 200배 커질 수 있다'** 는 연구 결과를 도출했습니다.
- 2001년~2020년 **과거 20년간 전국 10,614건의 산사태 중 962건(9.1%)이 산불 피해 지역에서 발생**했습니다.

산사태 위험지역의 공통 특징

- 경사가 급한 산지입니다.(특히 경사각이 30도 이상)
- 절개지가 있는 도로 주변 및 공사장 주변입니다.
- 강수량이 많은 지역입니다.(특히 장마철 반복 침수지역)
- 지질이 약한 지역입니다.(풍화암, 점토층 등 침식이 쉬운 지반)
- 산사태 이력이 있는 지역입니다.(지자체 산사태 위험지도 참고)



[산림청 산사태정보시스템 산사태 위험도]

[산림청 산사태정보시스템 산사태 위험 지도]

산사태 위험등급의 분류 기준

1등급	산사태 발생 가능성이 매우 높음	■
2등급	산사태 발생 가능성이 높음	■
3등급	산사태 발생 가능성이 보통	■
4등급	산사태 발생 가능성이 낮음	■
5등급	산사태 발생 가능성이 매우 낮음	■



국내 주요 산사태 위험 지역 예시

- 강원도 강릉, 속초, 인제 등 산악지대
- 경기도 가평, 양평, 남양주 등 급경사 산간지역
- 전라남도 구례, 장성, 해남 등 폭우 피해 지역
- 경상북도 봉화, 청송, 안동, 영덕 등 산악지형 중심지
- 제주도 한라산 남사면 인근

▶ 산사태 발생 전 나타나는 전조증상

- 산사태는 예고 없이 갑자기 발생하지만, 실제로는 특정한 전조증상을 동반합니다. 이를 조기에 감지하는 것이 재해를 줄이는 핵심입니다.
 - 지면 균열 또는 땅의 높낮이 변화
 - 집 주변 담장, 기둥이 기울거나 금이 가는 현상
 - 우수관에서 탁한 물 또는 흙탕물이 다량 배출
 - 지하수 흐름 변화 - 물이 갑자기 마르거나 넘침
 - 나무가 한쪽 방향으로 기울거나 흔들림
 - 갑작스러운 소음 또는 지반 진동 감지
 - 바닥 또는 벽에서 끈적한 냄새나 이상한 냄새 발생

▶ 전조증상 발견 시 즉시 조치 사항

- 경미한 징조라도 무시하지 말고, 빠르게 안전한 지역으로 이동하는 것이 재해를 줄이는 최우선 전략입니다.
 - 고지대 또는 공공 대피로로 이동
 - 가스 및 전기 차단 후 대피
 - 현장을 사진으로 기록하고 지자체 재난 센터에 신고
 - 다른 근로자에게 위험 상황 알리기

사고사례 2023년 태풍 카눈에 의한 산사태 [일반시민 사망 13명]

발생일시	2023.8.9.(수) ~ 8.11(금)	피해지역	경북 예천군, 영주시
피해현황	- 산사태 면적 : 459ha - 사망자 : 13명 - 복구비용 : 1,208억원 - 피해복구 : 현재 진행 중		

피해사진



산사태 피해 현황

	2019	2020	2021	2022	2023	2024
산사태 면적	156ha	1,343ha	27ha	327ha	459ha	179ha
사망자	3명	9명	0명	0명	13명	2명
복구비용	429억원	3,317억원	132억원	749억원	1,208억원	615억원

[산림청 국립산림과학원. *2020년 태풍 마이삭·하이선 *2023년 태풍 카눈]

2025년/2026년 대형 산불 발생 지역의 산사태 발생 우려 지역

- 경상북도 의성군·안동시·영양군·청송군·영덕군·경주시·밀양시
- 경상남도 산청군·하동군·울주군
- 강원도 삼척시·동해시·고성군

산불 이후 산사태 예방 및 대처방안

- 사전 대비 : 주변 환경 점검 및 비상용품 준비
- 산사태 발생 우려 시 : 기상정보 확인, 야외 활동 자제
- 산사태 발생 시 : 신속한 대피, 정보 제공

기술자료

산사태 사고 예방 주요 안전조치 사항

장마철 집중호우로 인한 산사태 사고 사진



[사진] '11. 7. 27. (서울 서초구) 우면산 산사태

구분	주요 조치사항
악천후 시 작업 제한 (안전보건규칙 제37조 등)	<ul style="list-style-type: none"> • 비·눈·바람 또는 그 밖의 기상상태의 불안정으로 근로자가 위험해질 우려가 있는 경우 작업중지 • 순간풍속 10m/s 초과 시 타워크레인 설치·수리·점검또는해체작업 중지 • 순간풍속 15m/s 초과 시 타워크레인 운전작업 중지
토사등에 의한 위험방지 (안전보건규칙 제50조 등)	<ul style="list-style-type: none"> • 지반은 안전한 경사로 하고 낙하의 위험이 있는 토석을 제거하거나 옹벽, 흙막이 지보공 등을 설치 • 토사 등의 붕괴 또는 낙하 원인이 되는 빗물이나 지하수 등을 배제 • 갱내의 낙반·측벽(側壁) 붕괴의 위험이 있는 경우에는 지보공을 설치 하고 부석을 제거
굴착작업 등의 위험방지 (안전보건규칙 제338조 등)	<ul style="list-style-type: none"> • 굴착작업 사전조사 등 • 굴착면의 붕괴 등에 의한 위험방지 • 굴착작업 시 위험방지
터널 출입구 부근 등의 지반붕괴 등에 의한 위험의 방지 (안전보건규칙 제352조 등)	<ul style="list-style-type: none"> • 터널 등의 출입구 부근의 지반의 붕괴나 토사등의 낙하에 의하여 근로자 위험해질 우려가 있는 경우에는 흙막이 지보공이나 방호망을 설치 • 터널건설작업 시 낙반·출수(出水) 등에 의하여 산업재해가 발생할 급박한 위험이 있는 경우 즉시 작업중지, 대피
채석작업 시 지반붕괴 등의 위험방지 (안전보건규칙 제370조 등)	<ul style="list-style-type: none"> • 지반 붕괴 등의 위험방지 • 인접 채석장과의 연락 • 터널붕괴 등에 의한 위험방지

안전한 건설현장을 만들기 위한
장마철 건설현장 안전보건 길잡이

Ⅲ

장마철 건설현장 안전보건자료



3.1 장마철 배수지공사 작업안전

장마철 배수지 공사 작업안전

1 배수지 공사란?

- 상하수도 배관공사, 배수시설 확충, 복개구조물 보수, 빗물저류지 신축 등의 공사현장을 말하며, 주로 강 또는 하천 주변에 위치한 경우가 많고, 지대가 낮아 집중호우 시 현장이 침수되기 쉬워 순식간에 다수의 사망자가 발생하는 대형사고가 발생할 위험이 높습니다.



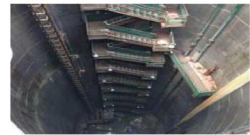
상수도 배관공사



배수시설 확충공사



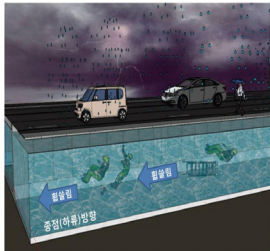
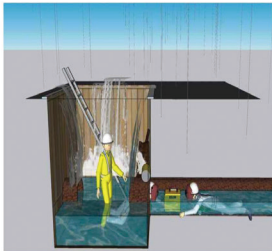
복개구조물 보수공사



빗물저류지 신축공사

2 사고사례 및 원인

- '21.6.28. 상수도관 갱생(보수)공사에서 집중호우로 관로 내에 빗물 유입으로 수몰 <1명 사망>
- '19.7.31. 빗물저류 배수시설공사에서 기습적인 폭우로 수문 자동개방으로 수몰 <3명 사망>



발생과정

- 국지성 호우 등 집중호우로 빗물 침투
- 주변 강 또는 하천이 범람되거나 수문이 개방되면서 침수

사고원인

- 우천 시 작업중지 미실시
- 우수 유입 차단 시설 불량
- 경보시설 및 비상용 기구 미비치

3 배수지 공사 안전작업 방법

☑ 빗물 차단시설 확인

- 강물 등 하천수 유입 차단 시설물의 설치 위치, 시설물 형식, 구조 검토 등 안전성 평가 실시

☑ 집중호우 시 작업중지

- 국지성 호우, 태풍 등으로 집중호우 발생 시 즉시 작업을 중지하고 작업자를 안전한 장소로 대피

☑ 경보용 설비 설치

- 침수 등 비상상황을 대비하여 상황을 신속하게 알리고 대피를 유도할 수 있는 경보용 설비를 설치

☑ 감시인 배치

- 외부 기상 환경의 변화를 감지하기 어려운 곳에서 작업 시 외부에 감시인을 배치
- 무전 등 연락체계를 통해 빗물이 내부로 유입되는 경우 작업자에게 즉시 작업을 중단하고 신속하게 대피할 수 있도록 조치

☑ 비상용 기구 비치

- 배수시설 내 우수 유입 및 침수를 대비하여 비상용 기구(구명구) 등을 비치하여 쉽게 이용할 수 있도록 비치

배수지 공사 핵심 점검 사항

점검자 :

점검일자 :

1 배수지 공사장 침수 예방조치

중점 점검사항	적합여부	
	적합	부적합
1-1 국지성 호우, 태풍 시 작업 중지 및 안전한 장소 대피 조치		
1-2 우수 유입 및 침수 대비 비상용 기구(구명구) 등 쉽게 이용하도록 비치		
1-3 비상상황 발생 대비 경보용 설비 및 무전기 등 신호체계 설치		
1-4 외부 기상환경 변화를 감지하기 어려운 곳은 외부에 감시인 배치		
1-5 외부 유입수 차단시설 설치		

2 집중호우 등 자연재난 예방조치

중점 점검사항	적합여부	
	적합	부적합
2-1 TV, 라디오, 인터넷, 스마트폰 등으로 기상상황 확인		
2-2 집중호우 등 자연재난 대비 매뉴얼 제정 및 주기적인 훈련		
2-3 토사 유실, 지반 약화 여부 사전 점검		
2-4 침수의 위험(배수구 점검) 여부		
2-5 태풍 및 폭우 대비 양수기 등 긴급 복구 장비 구비		

3.2 장마철 관로공사 작업안전

장마철

관로공사 작업안전

1 관로공사란?

- 상하수도관 등을 땅에 매설하기 위한 공사로, 땅을 판 뒤 관을 설치하고 다시 토사를 메우는 과정으로 이루어지며 주로 도심지에 위치하여 폭이 좁아 가파르고 깊게 굴착하므로 집중호우 시 연약해진 주변 지반이 무너지면서 작업자가 매몰되는 사고가 발생할 수 있습니다.

2 사고사례 및 원인

- '24.5.9. 도로굴착 및 내부 구관 철거 공사 중 굴착부 측면 붕괴되어 근로자 매몰 <1명 사망>
- '23.6.8. 상수도 배관 설치 작업 중 굴착사면이 무너지며 토사에 매몰 <1명 사망>



• 굴착면 기울기 미준수



• 흙막이 미설치 또는 설치 불량



• 굴착 선단부 토사적치 또는 건설기계로 인한 하중증가

3 관로공사 안전 작업 방법

☑ 굴착면 기울기 준수

- 사면 기울기를 준수하여 완만하게 굴착
(모래 1:1.8 / 연암 및 풍화암 1:1.0 / 경암 1:0.5 / 그 밖의 흙 1:1.2)

☑ 굴착작업 전 점검 철저

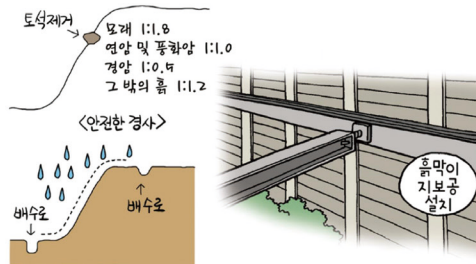
- 관리감독자는 작업 시작 전에 작업 장소 및 그 주변의
부석, 균열의 유무, 함수, 용수 및 동결상태의 변화를 점검

☑ 매설물 및 구축물 위험방지

- 매설물, 조적벽, 옹벽 등의 건설물에 근접한 장소에서의
굴착으로 해당 시설물의 파손 우려가 있는 경우,
해당 건설물을 보강하거나 이설하는 등
위험을 방지하기 위한 조치 실시

☑ 지반 붕괴 위험 방지

- 지반의 붕괴, 토석의 낙하 우려 시
흙막이 설치 및 근로자 출입금지 등 조치
- 비가 올 경우를 대비하여 축구를 설치하거나
굴착 사면에 비닐을 덮는 등 빗물 투입 방지조치



관로공사 핵심 점검 사항

점검자:

점검일자:

1 굴착면 무너짐 예방조치

중점 점검사항	적합여부	
	적합	부적합
1-1 굴착면 기울기 확보 여부 [모래 1:1.8 / 연암(풍화암) 1:1.0 / 경암 1:0.5, 그 밖의 흙 1:1.2]		
1-2 굴착면 절리, 균열, 용수 발생 확인 및 부석 제거		
1-3 토석 무너짐, 낙반 위험에 대한 방호조치 및 출입금지 조치		
1-4 법정 굴착면 기울기 미확보 시 설계도서 준수 또는 흙막이 설치		
1-5 비가 올 경우를 대비하여 측구 설치, 굴착면 비닐 덮는 등 조치		
1-6 매설물, 조적벽, 옹벽 등 건설 보강하거나 이설하는 등 위험 방지 조치		

2 흙막이 지보공 위험 예방조치

중점 점검사항	적합여부	
	적합	부적합
2-1 흙막이 손상, 변형, 부식, 변위 발생 확인		
2-2 설계도서 및 구조계산서, 조립도를 준수하여 설치 여부		
2-3 계측관리 실시 및 이상발견 시 즉시 조치		
2-4 배면 토사유출 및 표면수 유입 방지 조치		
2-5 흙막이 배면 차량운행 및 중량물 적치 여부		

3.3 굴착면 붕괴 재해예방 포스터



3.4 장마철 감전·넘어짐 안전수칙

장마철 전기기구·설비 감전 위험



절연손이파 취급



절연손상

- 1 누전차단기 연결, 외함 접지
- 2 충전부·배전반 빗물 유입 차단
- 3 절연이 손상된 기구·설비 사용 금지
- 4 젖은 손으로 기구·설비 사용 금지
- 5 정비 시 전원차단, 절연보호구 지급·착용
- 6 설비 등이 침수된 장소 임의접근 금지
- 7 위험요인은 사업주(관리감독자)에게 보고

↳ 사업주는 위험요인 개선 실시



2022-교육혁신실-263

장마철 통로 및 계단 미끄러짐·넘어짐 위험



미끄러짐



걸려 넘어짐

- 1 통로상 물기(빗물 등), 기름 등 수시 제거
- 2 공구, 원자재, 전선 등 방치 금지
- 3 이동 및 운반 시 전방 시야 확보
- 4 계단 이동 시 난간 사용
- 5 위험요인은 사업주(관리감독자)에게 보고

↳ 사업주는 위험요인 개선 실시



2022-교육혁신실-264

3.5 태풍·호우 등 자연재해 대책

2022-교육혁신실-262

태풍, 호우 등 여름철 자연재해 미리미리 대비 하세요



공통사항

- 기상특보 수시 확인 등 기상 변화 주시
- 사업장 여건에 맞는 비상대피계획 수립 및 비상대기반 운영
- 재해취약 장소·시설·장비 점검 및 보강 실시
- 긴급복구 장비 및 비상구호 용품 비치

태풍 등 강풍

- 가설물, 야외 적재물 등 결속상태 점검 및 보강
- 약천후 시 작업 중지*
*사업주는 비, 바람 등 기상상황으로 인해 근로자가 위험해질 우려가 있는 경우 작업을 중지해야 함
- 유리창, 가설물 인근 등 위험장소 접근통제

감전

- 충전부 및 배전반 등으로 빗물이 유입되지 않도록 관리(침수 우려 시 전기설비 이전 설치)
- 젖은 손으로 기계·기구·전선 등 취급 금지
- 누전차단기 연결, 외함 접지, 절연상태 점검 및 보수
- 손상 및 방치된 전선 임의접촉 금지

붕괴·매몰

- 옹벽, 석축 등 붕괴 우려 장소 사전점검
- 방수포, 흙막이 지보공 설치 등 붕괴예방조치 실시
- 경사면 상부 자재 적재 금지
- 붕괴·매몰 발생 우려 장소 출입통제 및 통행금지

호우·침수

- 배수로, 배수시설 사전 점검 및 정비
- 지하구조물 등 침수 우려 장소 작업 중지
- 침수된 장소 출입통제(감전, 질식 등의 위험 발생 우려가 없음을 확인 후 출입)



안전보건 포스터
설문조사 바로가기



3.6 태풍·호우 시 사업장 안전관리 이행수칙 가이드

호우·태풍에 의한 재해유형

물수·침수

유해 위험요인

- 태수로 정비 미비로 인한 건물 및 지하구조물 침수
- 집중호우 때 물이 범람하여 침수 및 침몰

예방대책

- 태수로 및 물막이판 등 정비 실시
- 호우 때 물 막은 후 예상 시 사전 근로자 대피기존 마련 및 교육 실시, 위험작업 중지조치

감전

유해 위험요인

- 빗은 손으로 전기기계·기구 취급으로 인한 감전
- 태풍으로 무너진 전주, 전선 등에 의한 감전

예방대책

- 전기기계·기구의 절연 및 손전부 방호장치 설치
- 누전차단기 설치 및 점검 실시

붕괴·매몰

유해 위험요인

- 토사유실 또는 지반약화로 인한 굴착사면 무너짐
- 태수불합요로 인한 흩날 및 석축 붕괴

예방대책

- 사면 덮개 설치 등 사전 우수 침투방지조치 실시
- 지반 굴착면 기울기 준수 및 주기적 계측 실시
- 산물 피해지역 등 산사태 우려 인근 사업장은 대피요령 숙지

호우·태풍 시 안전점검 체크리스트

- 집중호우, 태풍 등에 따른 작업금지 등을 조치하고 있는가?
- 호우·태풍 시 재난 위험정보(토사유실, 자연재해, 산사태) 우려 등이 있는지 사전 위험성평가 및 확인을 하였는가?
- 강풍 시 날아갈 위험이 있는 지붕, 간판 등은 없는가?
- 호우 시 침수 위험은 없는가? (배수구 점검 실시)
- 침수 시 전기감전의 위험은 없는가?
- 침수 시 우물 유입 등 위생상 문제는 없는가?
- 침수 대비 방수기 등 긴급 복구 장비는 갖추어져 있는가?
- 정전 대비 비상구호 용품(손전등, 양초 등)이 구비되었는가?
- 자연재난에 대비한 비상연락망 및 비상 복구반을 구성 운영하고 있는가?
- 도급·수급 사업장이 활동 정지 및 협의회 운영 등을 통해 위험 상황을 발생을 대비한 정보에 대해 현장 등을 논의하였는가?
- 자연재난(산사태 포함)에 대한 예방 및 주기적인 훈련을 실시하는가?
- 호우 대응 발생 후 복구 시 조치사항 등이 정해져 있는가?

대응요령

급박한 산업재해 위험이 있는 경우, 즉시 작업중지하고 대피

2025 장마시즌(7.1~7.18)

호우·태풍 시 사업장 안전관리 이행수칙 가이드

사업장 위험성상신고 1588-3088

호우·태풍 시 단계별·유형별 안전관리 이행수칙

! 호우특보 발표기준

주의보	3시간 누적강우량이 60mm 이상 예상되거나 12시간 누적강우량이 110mm 이상 예상될 때
경보	3시간 누적강우량이 90mm 이상 예상되거나 12시간 누적강우량이 180mm 이상 예상될 때

대응대책

<ul style="list-style-type: none"> · 호우·태풍 예비특보 발령지역 · 급박한 산업재해 위험이 있는 경우 	<ul style="list-style-type: none"> · 재택·유연근무·휴가 적극 활용 · 즉시 작업중지하고 근로자 대피
---	--

위기상황, 긴급상황 시 신고전화

한국산업안전보건공단 052)703-0110-0113
 행정안전부 중앙재난안전상황실 044)205-1541-3
 재난신고 119, 범화신고 112, 민원상담 110

호우·태풍 발생 전

- 사전 사업장 내 위험요소 확인 및 위험성평가 실시
- 비상사태에 대비한 대책수립 (상황전담, 근로자 대피 등)
- 주요 유관기관 연락처(경찰, 소방, 경찰 등)
- 사업장 소재 지역의 태풍 특성사기 및 호우특보 등 기상 상황 수시 확인
- 산물 등에 따른 산사태 우려 지역은 사전 대비에 세 가지 (비밀면 유실 여부 등 점검, 근로자 대피교육 등)

건설업

- 현장주변 취약시설에 대한 사전 안전점검 및 조치
- 공사용 가설도막에 대한 안전확보
- 굴착사면 등 우수 침투방지조치 실시

건설업 외 (제조, 서비스업)

- 비상용 수해방지 자재 장비 확보 후 비치
- 전기기계·기구의 절지상태 등 사전 안전점검 실시

호우·태풍 발생 시

- 기상청 특보 수시 확인 등 기상 변화 주시
- 특보 발령 등 기상악화 시 재택·유연근무 및 휴가 권고
- 집중호우 등 악천후 시 작업중지
- 유리창, 가설구조물 인근 등 낙하물 우려장소 접근금지
- 산사태, 토석류 발생 우려 시 근로자 대피 (사업장 인근 지정 대피소 사전 확인)

건설업

- 강풍·강우 시 철골 조립, 타워크레인 인상, 양중작업 등 야외작업 중지
- 굴착부, 연몰 등 침수 우려 장소에 대한 근로자 출입금지 조치

건설업 외 (제조, 서비스업)

- 빗은 손으로 전기기계·기구, 전선 등 접촉금지
- 지하층 등 침수된 장소의 출입통제(감전, 물위험)

호우·태풍 발생 이후

- 침수된 건물, 공장 등 설비 재가동 전 안전점검 실시
- 복구작업 시 안전보건수칙 준수 및 개인보호구 착용
- 사업장 주변 공용 시설물의 재산, 지반 침하 및 산사태 위험 등 발견 시 즉시 관계기관에 신고

건설업

- 현장 침수 후 복구 작업 재투입 시 사전 안전위험요소 (불안정 등) 확인
- 주요 가설구조물(철타기, 비계, 흙막이벽보온) 및 장비에 대한 사전 안전성 확인

건설업 외 (제조, 서비스업)

- 침수 등 손상된 기계·설비 등 점검 시 사전 전원차단 조치 실시
- 수해복구 등 고소작업 시 작업장, 안전난간 설치, 개인보호구 착용

3.7 온열질환 예방수칙 및 점검표

폭염으로 인한 온열질환 예방수칙



18개 모국어 번역본

사업주는 노동자가 **체감온도 31℃ 이상** 되는 작업장에서 일하는 경우 **온열질환 예방조치**를 해야 합니다.

온열질환 예방조치

- ✓ 작업장소에 **온습도계** 비치하여 체감온도 측정 및 조치사항 기록
- ✓ 폭염작업 전 **온열질환 증상** 및 **응급조치 요령** 알리기
- ✓ 작업장소 근처에 **휴게시설(선풍기 및 그늘진 장소)** 설치



체감온도 계산기

폭염안전 5대 기본수칙 의무

- 물**
 - ✓ 시원하고 깨끗한 물 충분히 제공
- 냉방장치**
 - ✓ 폭염작업 시 (이동식)에어컨, 산업용 선풍기 등 냉방·통풍장치 및 그늘막 설치
 - ✓ 작업시간대 조정 등 폭염 집중 시간대 노출 최소화
- 휴식**
 - ✓ 체감온도 **31℃ 이상** 폭염작업 시 적절한 휴식
 - ✓ 체감온도 **33℃ 이상** 폭염작업 시 **매 2시간 이내 20분 이상** 휴식
- 보냉장구**
 - ✓ 냉각의류, 냉각조끼 등 개인 보냉장구 지급
- 119 신고**
 - ✓ 온열질환자·의심자가 의식이 없는 경우 즉시 119 신고
 - ✓ 의식이 있는 경우 응급조치 후 **증상 개선 없을 시 119 신고**

폭염 단계별 작업중지 권고

- 체감온도 33℃ 이상**
폭염주의보
 - ✓ 작업시간대 조정 또는 옥외작업 단축
- 체감온도 35℃ 이상**
폭염경보
 - ✓ 무더위 시간대에는 불가피한 경우를 제외하고는 **옥외작업 중지**
- 체감온도 38℃ 이상**
폭염중대경보
 - ✓ 재난 및 안전관리 등에 필요한 긴급조치 작업 외 **옥외작업 중지**

온열질환 민감군 관리

▶ 온열질환 민감군

- ✔ 폭염작업 신규배치자
- ✔ 과거 온열질환 경력자
- ✔ 고령자, 고혈압·당뇨 등의 질환이 있는 자



▶ 온열질환 민감군 관리방법

- ✔ 신규배치자 등 온열질환 민감군은 작업자의 상황을 고려하여 작업시간을 단계적 증가
- ✔ 주기적으로 노동자 건강상태 확인
- ✔ 폭염작업 전 온열질환 증상 및 응급조치 요령 주지
- ✔ 폭염작업 시간 단축, 휴식 시간 추가 배정

온열질환 응급조치 요령

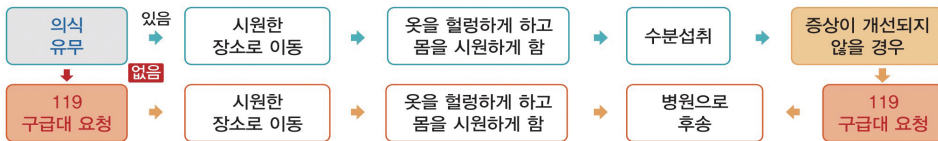
* 질병청 온열질환 예방을 위한 건강수칙 바로알기

▶ 온열질환 증상

- ✔ 평소보다 높은 체온, 땀을 많이 흘림, 어지러움, 메스꺼움, 근육 경련, 의식 저하

▶ 온열질환 응급조치 요령

- ✔ 시원한 장소로 이동하세요.
- ✔ 옷을 헐렁하게 하고 몸에 시원한 물을 적셔 부채나 선풍기 등으로 몸을 식히세요.
- ✔ 시원한 물을 섭취하여 수분을 보충하세요. ※ 의식이 없을 경우에는 수분섭취 절대 금지
- ✔ 휴식을 취하거나 의료적인 도움을 받으세요.



질식사고 예방 3대 안전수칙

▶ 밀폐공간은 '질식사 사망 위험공간'입니다. 폭염 시 매우 위험합니다.

- ✔ 밀폐공간(탱크·저장용기의 내부, 맨홀 등)은 기온 상승 시 산소결핍이나 유해가스 중독 위험이 크게 증가하여 '한 번의 호흡으로도 사망할 수 있는 위험 장소'입니다.

반드시 「질식사고 예방 3대 안전수칙」을 준수하여 주시기 바랍니다.

- ① 작업 전 산소 및 유해가스 농도 측정
- ② 작업전·작업중 지속적인 환기
- ③ 적정공기가 아닌 경우 송기마스크 또는 공기호흡기 착용

※ 질식사고 예방 핵심 안전보건규칙 개정('25.12.1) 주요내용

- ① 산소 및 유해가스 측정장비 지급의무 명시 ② 측정결과 기록·보존 ③ 사고 발생 시 119 우선 신고 ④ 밀폐공간 위험성 숙지·교육 강조

온열질환 예방 사전점검표



물 시원한 물 자주 마시기

→ 시원하고 깨끗한 물 충분히 제공

적정 개선 필요



냉방장치 실내·옥외 작업장 온도 낮추기

→ 폭염작업 시 (이동식)에어컨, 산업용 선풍기 등 냉방·통풍장치 및 그늘막 설치

적정 개선 필요

→ 작업시간대 조정 등 폭염 집중 시간대 노출 최소화

적정 개선 필요



휴식 주기적으로 쉬기

→ 체감온도 31℃ 이상 폭염작업 시 적절한 휴식

적정 개선 필요

→ 체감온도 33도 이상 폭염작업 시 매 2시간 이내 20분 이상 휴식

적정 개선 필요



보냉장구 근로자 체온 낮추기

→ 냉각의류, 냉각조끼 등 개인 보냉장구 지급

적정 개선 필요



119 신고 응급조치 및 119 신고

→ 온열질환자·의심자가 의식이 없는 경우 즉시 119에 신고

적정 개선 필요

→ 의식이 있는 경우 응급조치 후 증상 개선 없을 시 119 신고

적정 개선 필요



그 외 예방조치

→ 작업장소에 온·습도계 비치하여 체감온도 측정 및 조치사항 기록

적정 개선 필요

→ 폭염작업 전 온열질환 증상 및 응급조치 요령 알리기

적정 개선 필요

→ 작업장소와 가까운 곳에 휴게시설(쉼터 및 그늘진 장소) 설치

적정 개선 필요

→ 휴식시간 추가 배정 등 온열질환 민감군 관리, 폭염작업 시간 단축

* 신규배치자, 과거 온열질환 경력자, 고령자 등

적정 개선 필요

휴게시설 설치·관리기준 점검표



산업안전보건법상 휴게시설 설치	
→ 산업안전보건법 제128조의2에 따른 휴게시설 설치 여부	<input type="checkbox"/> 설치 <input type="checkbox"/> 미설치
크기 최소 바닥면적과 천장까지의 높이	
→ 최소 바닥면적 6㎡ 이상, 바닥면에서 천장까지 높이 2.1m 이상	<input type="checkbox"/> 적정 <input type="checkbox"/> 개선 필요
→ 동시 사용인원 등을 고려하여 근로자대표와 협의하여 정하였는지 여부	<input type="checkbox"/> 적정 <input type="checkbox"/> 개선 필요
위치 이용하기 편리하고 안전한 곳에 설치	
→ 휴식시간에 이용하기 편리하고 가까운곳에 설치 <small>* 작업장소에서 휴게시설까지의 왕복 이동에 걸리는 시간이 휴게시간의 20% 넘지 않는 곳에 위치</small>	<input type="checkbox"/> 적정 <input type="checkbox"/> 개선 필요
→ 화재폭발, 유해물질, 분진 및 소음 노출장소에서 떨어진 곳에 설치	<input type="checkbox"/> 적정 <input type="checkbox"/> 개선 필요
온도·습도·조명·환기 적정 기준 준수	
→ 적정 온도(18~28도) 유지할 수 있는 냉난방 기능 설치	<input type="checkbox"/> 적정 <input type="checkbox"/> 개선 필요
→ 적정 습도(50~55%) 유지할 수 있는 습도 조절 기능 설치	<input type="checkbox"/> 적정 <input type="checkbox"/> 개선 필요
→ 적정 조도(100~200럭스) 유지할 수 있는 조명 조절 기능 설치	<input type="checkbox"/> 적정 <input type="checkbox"/> 개선 필요
→ 창문 등을 통해 환기를 시킬 수 있는지 여부	<input type="checkbox"/> 적정 <input type="checkbox"/> 개선 필요
비품 구비 및 관리	
→ 의자 등 휴식에 필요한 비품 구비	<input type="checkbox"/> 적정 <input type="checkbox"/> 개선 필요
→ 마실 수 있는 물이나 식수 설비 구비	<input type="checkbox"/> 적정 <input type="checkbox"/> 개선 필요
→ 휴게시설을 알아볼 수 있는 표지를 외부에 부착	<input type="checkbox"/> 적정 <input type="checkbox"/> 개선 필요
→ 관리 담당자 지정	<input type="checkbox"/> 적정 <input type="checkbox"/> 개선 필요
목적 외 사용금지	
→ 휴게시설 목적 외의 용도로 사용 금지	<input type="checkbox"/> 적정 <input type="checkbox"/> 개선 필요

3.8 폭염 대비 핵심안전수칙



후끈후끈.. 무더운 여름, 바람 솔솔~
시원하고 안전하게 만들어요

물·그늘·휴식

더울 때에는 하던 일을 잠깐 멈추고 쉬는 것이 중요합니다



시원한 물
작업장소 주변
시원한 물 비치

+



시원한 장소
그늘막 등 쉼수 있는
장소 제공

+



휴식시간
더운 시간대에는
업무량 조절 및 휴식



긴급한 경우

119 구조요청



→ **병원으로 후송**



하세요.

⊕ 온열질환자 발생 → 119 구조요청 → 구조대 도착할때까지 응급조치 → 후송

⊕ 긴급상황 발생 시 담당자 연락처 :



자세한 사항은 QR코드를 통하여
[계절별 기후변화 자료실
— 온열질환 예방가이드]를 참고하세요!





후끈후끈.. 무더운 여름, 바람 솔솔~

시원하고 안전하게 만들어요

물 · 바람 · 휴식

**관리온도
설정·유지**

관리온도 범위를 정하고
유지되도록 노력

바람(환기)

주기적 환기 또는
국소냉방장치 설치

휴식시간

더운 시간대에는
업무량 조절 및 휴식

“ 체감온도는
주기적인 환기로
낮출 수 있어요!! ”



긴급한 경우 119 구조요청 → 병원으로 후송 하세요.

⊕ 온열질환자 발생 → 119 구조요청 → 구조대 도착할때까지 응급조치 → 후송

⊕ 긴급상황 발생 시 담당자 연락처: _____



자세한 사항은 QR코드를 통하여
[계정별 기후변화 자료실
→ 온열질환 예방가이드]를 참고하세요!

3.9 낙뢰 대응요령

낙뢰

이렇게 행동하세요!



30 - 30 안전 규칙 : 번개가 친 후 30초 이내에 천둥이 울리면 즉시 대피
마지막 천둥소리 후 30분 기다리고 이동



낙뢰 예보 시 야외활동 자제
등산, 낚시, 골프, 사이클, 러닝 등 자제



건물이나 자동차 안으로 대피
낮은 자세로 사람 간 5~10m 떨어져서 이동



나무 아래, 전신주, 물가 근처 피하기
산 위 암벽, 높은 구조물, 해안가, 운동장 등 피하기



전기가 잘 흐르는 물체 사용 자제
창문, 자전거, 긴 금속물체 등 주의



전자제품, 흐르는 물 사용 자제
전자제품 사용 시 감전 주의 / 샤워, 설거지 등 물 사용 자제



피해자 발생 시 119 신고 후 응급처치
호흡/맥박 확인 후 인공호흡, 심폐소생술 실시
화상, 골절, 시정각 확인

3.10 찾아가는 질식재해예방 One-Call 서비스

2025-산업보건실-206

찾아가는 질식재해예방 원콜 One-Call 서비스



밀폐공간, 한번의 호흡으로 사망할 수 있습니다.

작업 전 ☎ **1644-8595** 로 연락주시거나
QR코드를 통해 온라인으로 원콜(One-Call) 서비스를 신청하세요.



밀폐공간: 반드시 사방이 막힌 공간이 아니라 정확조, 저장조, 맨홀, 탱크 등 환기가 불충분하여 그 내부에서 발생한 각종 가스나 산소결핍 등에 의해 질식사고를 일으킬 수 있는 공간

01 원콜(One-Call) 서비스란?

밀폐공간 작업 실시 전에 전문가가 직접 방문하여 ① 측정자 양성 교육, ② 장비대여 및 사용 방법교육 ③ 기술지도(밀폐공간 발굴 등) 등을 무상으로 지원하는 질식사고 예방 종합서비스

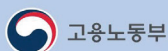
02 종합 서비스 내용

<p>측정자 양성교육</p>	<p>장비 대여</p> <p>① 가스측정기 ② 환기팬 ③ 송기마스크</p>	<p>가스농도 측정</p> <p>기술지도</p>
------------------------	--	--

03 신청방법 및 절차



※ 밀폐공간작업 3일전까지 전화로 신청 바랍니다.



03 안전작업절차

질식재해 예방을 위한 필수 안전수칙 체크!!

※ 우리 사업장의 **질식사망위험 장소**를 찾는 것이 중요합니다!!



- 1 **작업 전·작업 중·수시 산소 및 유해가스 농도 측정**

적정공기 산소 18% 이상 23.5% 미만, 황화수소 10ppm 미만, 일산화탄소 30ppm 미만, 이산화탄소 1.5% 미만
- 2 **작업 전, 작업 중 환기팬으로 환기**

※ 최소 15분 이상(밀폐공간 체적의 10배 이상) 신선한 공기로 환기
- 3 **구조 시 송기마스크 또는 공기호흡기 착용**
- 4 **무단 출입금지 조치(경고표지 부착)**

04 주요 질식재해사례

오·폐수처리장



오수처리장 집수조 내 펌프교체 작업 중 황화수소 중독으로 2명 사망

맨홀



하수관거 공사현장 관로확인 작업 중 황화수소 중독으로 2명 사망

양돈농가



집수조 내부의 분뇨 슬러지제거 작업 중 황화수소 중독으로 2명 사망

지하 집수정



건물 지하 집수정 내 수중모터 수리작업 중 산소결핍으로 3명 사망

화학설비



반응기 내부 청소작업 중 질소가스 누출로 인한 산소결핍으로 1명 사망

콘크리트 보온양생



콘크리트 양생 깔탄보충 작업 중 일산화탄소 중독으로 1명 사망

※ 기타 질식재해 발생장소 : 정화조, 상하수도관, 저장용기, 용접배관, 집진설비 등 내부

3.11

산사태 대응요령

출처 : 산림청

산사태! 막을 수는 없지만 피할 수는 있어요!

예고없이 찾아오는 산사태

비탈면이 순식간에 무너짐

비탈면 아래의 집과 도로가 토사로 파묻힘

산사태는 많은 양의 빗물이 침투하여 새로운 암석면 사이에 경계가 생기고, 그 상부가 무너지는 것입니다.

특히 태풍이 오는 시기나 장마철에는 각지 산사태가 일어날 수 있으므로 철저한 대비가 필요해요!

산림청

산사태 피해 없는 대한민국을 만들겠습니다!

“산사태 막을 수는 없지만 피할 수는 있어요!”

산사태취약지역 등 위험지역 점검·관리 강화
 과학적 산사태 대비·대응 기반 마련
 ICT를 활용한 산사태 피해지 조사 및 복구
 기후변화에 대비한 법·제도 정비

산림청



막을 수는 없지만 피할 수는 있습니다

산사태 국민행동요령

여름철 우기 및 태풍(폭풍) 전

산과 가까이에 있는 주택(건물) 배수시설 점검하기

• 위험요인 발견 시 거주지 시·군·구청 및 행정복지센터에 신고하세요.

집중호우 및 태풍(폭풍) 시

기상정보 및 대피장소 확인하기 산 주변에서 야외활동 하지 않기

• 산사태취약지역 대피소 확인방법
- 산사태 정보시스템(www.safest/forest.go.kr)
- 스마트폰 '스마트산림재해' 앱

산사태정보시스템(www.safest/forest.go.kr) 스마트산림재해(스마트산) 앱

대피령령이 발령되면

지정된 대피장소나 산지로부터 떨어진 안전한 곳으로 대피하기

산에서는

산사태 방향과 떨어지는 방향, 가장 안전한 높은 곳으로 대피하기

야영(캠핑) 중에는

계곡은 무리하게 건너지 말고 계곡에서 떨어진 높은 언덕으로 대피하기

주택(건물)에서 대피하지 못한 경우

산과 멀리 있는 가장 높은 층 방으로 대피하기

운전 중에는

저속 운행하고 안전거리를 확보하기

• 대피 이동 중에는 신호등, 거울등, 고반전선 현관으로 접근을 지체하세요.

산사태국민행동요령과 대피장소 관련 자세한 정보는 산사태정보시스템, 국민재난안전포털 또는 스마트폰 앱 '스마트산림재해' 앱에서 확인하세요.

스마트산림재해 산림청

다운로드

Google Play에서 다운로드 App Store에서 다운로드

3.12 사업장 비상상황 대응요령

사업장 비상상황 대응 요령

비상상황 발생 시 대응 순서

- 1 즉시 119 신고
- 2 응급처치 및 경보 장치 작동
- 3 해당 현장 및 피해 확산이 우려되는 현장은 즉시 작업중지
- 4 대피 및 위험요인 제거 등 대응 조치

119 구급대 도착 시



- 환자 위치 안내
- 환자의 상세한 상태 설명
- 사고상황 설명

신고 요령

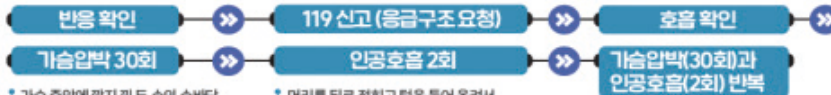
- 심각한 응급환자 발생 시 설부른 응급처치보다는 빠른 119 신고가 최우선!!

- ① 응급상황이 발생한 경위와 환자의 상태 (ex. 추락하여 두부에 출혈이 있고 의식이 분명하지 않은 상태입니다.)
- ② 환자 발생 장소 (ex. △△동 00사거리에 있는 □□건설현장 입니다.)
- ③ 주위의 위험요소 유무 (ex. 화학물질 누출/건물의 지속적인 붕괴/화재의 위험이 있는 상태입니다.)
- ④ 환자의 수 (ex. 00명이 다친 상태이고 그 중 0명은 심각한 부상입니다.)

- 119 전화를 끊지 않고 환자 응급처치에 대한 조언 받기

심폐소생술 방법 및 순서

- 환자가 반응이 없고 무호흡 또는 비정상적인 호흡을 보이면 심정지 상태로 판단하고 바로 심폐소생술을 실시하면서 자동심장충격기(AED)를 사용한다.



가슴 중앙에 딱지핀 두 손의 손가락 뒤꿈치를 댄다. 환자의 몸과 수직이 되도록 압박하고 분당 100~120회 속도와 5~6cm 깊이로 강하고 빠르게 30회 압박

머리를 뒤로 젖히고 턱을 들어 올려서 환자의 기도를 개방시킨다. 환자의 코를 막고 입으로 약 1초 동안 2회 숨을 불어 넣는다



비상연락망

119 신고 먼저!



기관	연락처
119 구급대	119
고용노동부(관할관서)	
지방자치단체	
안전관리반	

비상상황 미리미리 준비하세요!

비상상황 대비 3원칙

- ☑ 근로자의 생명 보호를 최우선 사항으로 둔다.
- ☑ 예상 가능한 비상상황에 대해 대책을 마련한다.
- ☑ 실제 이행가능한 대책이 되도록 준비한다.



🚨 평상시 비상상황 단계별 대비

1 대응체계 구축

- ☑ 경보 시스템 구축
 - 비상경보장치 설치
 - 비상연락체계 마련
 - 대피 방송 절차 마련
- ☑ 긴급전화기 등 신고수단 마련

2 비상상황 대응 매뉴얼 작성

- ☑ 발생가능한 비상상황을 고려
- ☑ 작업중지, 위험요인 제거 등 긴급조치 방법 마련
- ☑ 구호조치 및 기본적 응급조치 계획 수립
- ☑ 대피절차와 비상대피로 지정
- ☑ 추가 피해방지를 위한 조치 및 재발방지 대책 수립
- ☑ 매뉴얼 이행 점검 관련 조항 포함

3 훈련 및 교육 실시

- ☑ 역할 분담을 동반한 시나리오 훈련
- ☑ 응급처치, 대피절차 교육

🚨 사고발생시 비상상황 대응

1 초기 대응

- ☑ 즉시 119 신고
- ☑ 응급처치 및 경보장치 작동

2 사업장 대응조치

- ☑ 해당 현장 및 피해 확산이 우려되는 현장은 즉시 작업중지
- ☑ 근로자 대피 및 위험요인 제거 등 대응조치

3 구호조치 및 피해확산 방지

- | | |
|---|--------------------------|
| ☑ 보호구를 갖춘 구조반의 투입 | ☑ 인근 주민들에게 대피 방송 |
| ☑ 추가 응급처치 진행 | ☑ 관련·취약 기관에 비상연락 및 상황 보고 |
| ☑ 119 구급대 도착 시 <ul style="list-style-type: none"> • 환자 위치 안내 • 환자의 상세한 상태 설명 • 사고상황 설명 | ☑ 피해확산 방지를 위한 대책 실행 |



초기 대응

비상상황 신고 방법

- 01 심각한 응급환자 발생 시 선부른 응급처치보다는 **빠른 신고**가 최우선이므로 **신속히 119에 신고**하여 도움을 요청한다.
- 02 119 연결 시 환자의 상황을 침착하고 정확하게 전달한다.
 ※ 구급차가 현장에 도착할 때까지는 **119로부터 환자의 응급처치에 대한 조언을 받아가면서 위급한 상황에 대처해야 하므로 전화를 끊지 않는다.**

신고요령

- 1 응급상황이 발생한 경위와 환자의 상태 (의식상태/외상 유무 등)
- 2 환자 발생 장소 (○○공장 ○○동, ○○근처 ○○건설현장 등)
- 3 주위의 위험요소 유무 (화재, 사고, 위험물질 등)
- 4 환자의 수

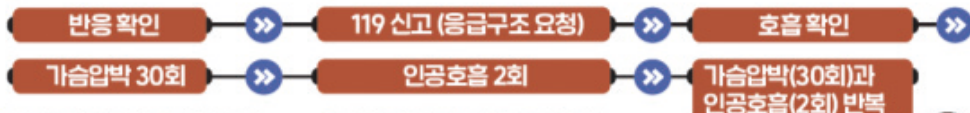


- 03 119에서 조언하는 대로 응급처치를 시행한다.
 ※ 심정지 환자는 응급구조 요청 후 바로 심폐소생술을 시행한다.

심정지 응급처치법

- 01 환자가 쓰러졌을 때, 의식의 유무(반응의 확인) 파악이 중요하다.
- 02 어깨를 두드리며 말을 걸어 반응을 보고 의식(반응)이 없으면 바로 119에 신고하고 보건진료소에 연락한다.
- 03 환자가 반응이 없고 무호흡 또는 비정상적인 호흡을 보이면 심정지 상태로 판단하고 바로 심폐소생술을 실시하면서 자동심장충격기(AED)를 사용한다.
 ※ 안전보건교육 등을 활용하여 근로자에게 심폐소생술 교육 필요

심폐소생술 방법 및 순서



☑ 가슴 중앙에 깎지 낀 두 손의 손바닥 뒤꿈치를 댄다. 환자의 몸과 수직이 되도록 압박하고 분당 100~120회 속도와 5~6cm 깊이로 강하고 빠르게 30회 압박

☑ 머리를 뒤로 젖히고 턱을 들어 올려서 환자의 기도를 개방시킨다. 환자의 코를 막고 입으로 약 1초 동안 2회 숨을 불어 넣는다



3.13 심폐소생술 등 응급처치

성인 심폐소생술



01 심폐소생술이란?

심폐의 기능이 정지하거나 호흡이 멎었을 때 사용하는 응급 조치로, 흉부를 압박하고 인공적으로 호흡을 불어넣어 혈액을 순환시키는 응급조치를 말함

02 심폐소생술의 중요성

심정지 후 시간별 경과

0~4분	심폐소생술을 실시하면 뇌의 손상이 거의 없다.
4~6분	뇌 손상의 가능성이 높다.
6~10분	뇌 손상의 가능성이 확실하다.
10분 이상	심한 뇌 손상 또는 뇌사가 된다.

국내 심정지 환자의 생존율: 7.5% (21년 기준, 질병관리청)

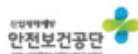
심폐소생 (CPR) 응급처치

03 심폐소생술 방법 및 순서



가슴 압박 및 인공호흡 방법

가슴 압박 및 인공호흡 방법			동영상
		<p>▶가슴압박 30회</p> <ul style="list-style-type: none"> -양손을 깎지끼고 손바닥 아래 부위로 흉골 부위 압박 -분당 100~120회, 약 5cm 깊이 <p>▶인공호흡</p> <ul style="list-style-type: none"> -머리를 젖히고 입을 벌려 기도를 확보한 후 2회 	



2023-교육혁신실-412

자동심장충격기(AED) 사용방법



자동제세동기(AED)

01 자동제세동기란? 환자의 심장을 전기 충격을 통해 정상 리듬으로 회복시키게 해주는 도구로, 주변에 자동제세동기가 있다면 자동제세동기를 활용하여 심폐소생술 실시

자동제세동기 설치 장소

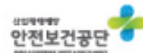
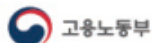
- ▶ 보건관리자를 두어야 하는 사업장 중 상시근로자 300명 이상 사업장
- ▶ 공공보건의료기관
- ▶ 의료기관에서 운영 중인 구급차
- ▶ 공항
- ▶ 철도차량 중 객차
- ▶ 20톤 이상의 선박
- ▶ 500세대 이상의 공동주택
- ▶ 일정 규모 이상의 철도역사, 터미널 대합실 및 운동장 등

02 자동제세동기 사용법

주의사항 감전 위험이 있으므로 제세동 버튼을 누르기 전 반드시 주변 사람들이 환자와 떨어지도록 확인



* 부착 위치: 우측 쇄골 아래쪽과 좌측 가슴 비갈쪽 아래 겨드랑이 중앙선에 부착(패드에 부착 위치를 표시한 그림 존재)



안전한 건설현장을 만들기 위한
장마철 건설현장 안전보건 길잡이

IV

건설현장 장마철 대비 자율점검표



4.1 장마철 공통사항

④ 공통사항

항목	점검사항	적정	부적정
일반사항	<ul style="list-style-type: none"> ● 기상특보 수시 확인 및 기상변화에 따른 조치 <ul style="list-style-type: none"> - 태풍, 집중호우, 폭설 등 기상청의 「경보」 이상 기상특보 발령에 따른 작업 중지 등 조치 여부 	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	<ul style="list-style-type: none"> ● 사업장 여건에 맞는 비상대피계획 수립 및 비상대기반 운영 <ul style="list-style-type: none"> - 자연재난에 대비한 매뉴얼 제정 및 주기적 훈련 실시 여부 - 비상대비계획 수립 및 비상대기반 운영 여부 	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	<ul style="list-style-type: none"> ● 재해취약 장소·시설·장비 점검 및 보강 <ul style="list-style-type: none"> - 토사유실, 지반약화 등 무너짐 등의 재해 취약장소 점검 및 보강 - 폭우로 인한 침수 시 전기감전 위험 여부 점검 및 조치 	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	<ul style="list-style-type: none"> ● 긴급복구 장비 및 비상구호 용품 비치 <ul style="list-style-type: none"> - 태풍으로 인한 정전대비 손전등 등 비상구호 용품 구비 여부 - 태풍으로 인한 정전대비 손전등 등 비상구호 용품 구비 여부 - 태풍 등 자연재해 발생 후 조치계획 등 수립 여부 	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
호우 · 침수	<ul style="list-style-type: none"> ● 배수로, 배수시설 사전 점검 및 정비 	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	<ul style="list-style-type: none"> ● 지하구조물 등 침수 우려 장소 작업 중지 		
	<ul style="list-style-type: none"> ● 침수된 장소 출입통제 	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
붕괴 · 매물	<ul style="list-style-type: none"> ● 옹벽, 석축 등 붕괴 우려 장소 사전점검 	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	<ul style="list-style-type: none"> ● 방수포, 흙막이 지보공 설치 등 붕괴예방조치 실시 	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	<ul style="list-style-type: none"> ● 경사면 상부 자재 적재 금지 	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	<ul style="list-style-type: none"> ● 붕괴 매물 발생 우려 장소 출입통제 및 통행금지 	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
태풍 · 강풍	<ul style="list-style-type: none"> ● 가설물, 야외 적재물 등 결속상태 점검 및 보강 	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	<ul style="list-style-type: none"> ● 악천 후 작업중지 	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	<ul style="list-style-type: none"> ● 유리창, 가설물 인근 등 위험장소 접근통제 조치 	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
감전	<ul style="list-style-type: none"> ● 충전부 및 배전반 등으로 빗물 유입 방지 조치 	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	<ul style="list-style-type: none"> ● 누전차단기 연결, 외함 접지, 절연상태 점검 및 보수 	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

4.2 굴착면 무너짐

① 굴착면이란?

- 기초공사 중 굴착으로 발생하는 사면 및 암반을 말하며, 토사 또는 암반이 무너지면서 매몰사고를 발생시킬 수 있습니다.



[트렌치 굴착]



[흙막이 지보공 설치]



[굴착사면]

사고 사례

- 사례 1 **흙막이 지보공 없는** 트렌치 굴착부 정리작업 중 **무너진 토사에 매몰**
- 사례 2 굴착작업 중 **사면이 무너져** 굴착기와 함께 **매몰**
- 사례 3 **장마철 집중호우**로 쌓아 두었던 토사가 **무너짐**

핵심 안전수칙

② 굴착면 및 암반사고, 이렇게 예방할 수 있습니다.



- 예방 1 굴착면 기울기 준수(모래 1:1.8, 흙 1:1.2, 연암 1:1, 경암 1:0.5)

* 위 비율은 굴착면 깊이(높이) : 수평거리

- 예방 2 굴착면 기울기 미준수 시 흙막이 설치, 2m 이상 굴착 시 지반조사 후 작업계획서 작성·준수

- 예방 3 비가 올 경우, 비닐을 덮고 배수로를 설치



무너짐 **굴착면 사고예방 자율점검표**

점검자 :

점검일자 :

점검장소 :

구분	자율점검 항목	책임자	관리 감독자	작업자
사전 조사	1. 굴착 장소 및 주변의 지반상태 및 지하 매설물을 조사한다.			
	2. 장비의 진입로와 작업장에서의 주행로를 확보하고, 지반의 상태를 점검한다.			
작업 계획	3. 지반의 상태에 맞는 굴착공법을 선택한다.			
	4. 굴착작업에 필요한 기계·장비*에 대한 안전수칙을 확인한다. * 향타·향발기, 굴착기(브레이커), 덤프트럭 등			
	5. 깊이 2m 이상 굴착작업을 할 때는 작업계획서를 작성하여 작업자들에게 알리고, 작업지휘자를 지정한다.			
	6. 흙막이 지보공은 지하 매설물과 간섭이 없는 구조로 하여야 한다.			
굴착 작업	7. 작업을 시작하기 전 작업장소 및 그 주변의 부식·균열의 유무, 함수·용수 및 동결상태의 변화를 점검한다.			
	8. 굴착면의 기울기 기준*을 준수한다. (단, 설계기준에 맞게 설계된 경우, 설계도서에 따름) * (깊이 : 수평거리) 모래 1:1.8, 흙 1:1.2, 연암 1:1, 경암 1:0.5			
	9. 작업으로 인해 토사 등의 붕괴·낙하 우려가 있는 경우, 미리 흙막이 지보공, 방호망 설치, 출입금지 등 조치를 한다.			
	10. 비가 올 경우를 대비하여 축구를 설치하거나, 굴착면에 비닐을 덮는 등 빗물의 침투에 의한 붕괴 예방조치를 한다.			
	11. 굴착 기계가 작업자와 접촉하지 않도록 출입을 금지하거나 유도자를 배치한다.			

이것만은 지켜야 합니다.

- ✔ 작업지휘자의 지휘에 따라 작업 방법, 순서를 준수해야 합니다.
- ✔ 기계·장비 유도자의 유도를 따라 굴착기계 등에 접촉하지 않도록 주의합니다.
- ✔ 지반균열, 지하수 오름 등 토사의 붕괴 징후가 발견되면 작업을 멈추고 대피합니다.

4.3 흠막이 지보공 무너짐, 떨어짐

▶ 흠막이 지보공이란?

- 굴착작업 시, 토사가 붕괴되지 않도록 설치하는 구조물로 공법별 토류판, 어스앵커(Earth Anchor), C.I.P(Cast In place Pile), SCW, 조립식 간이 흠막이(SK/TS판넬) 등이 있습니다.



[어스앵커]



[C.I.P]



[스트러트]

사고 사례

- ▶ 사례 1 조립도대로 설치하지 않은 흠막이 지보공이 **무너져** 작업자 매몰
- ▶ 사례 2 흠막이벽체 **뒷채움 부실**로 인해 균열이 발생하여 **무너짐**
- ▶ 사례 3 흠막이 지보공 **스트러트 빔 상부에서 이동 중** 아래로 **떨어짐**

핵심 안전수칙

▶ 흠막이 지보공 사고, 이렇게 예방할 수 있습니다.



- ▶ 예방 1 구조검토 후 조립도 작성, 조립도에 따라 설치
- ▶ 예방 2 계측장비 설치 및 이상 여부 모니터링
- ▶ 예방 3 흠막이 지보공 상단 작업 시 안전대 착용



무너짐·떨어짐

흙막이 지보공 사고예방 자율점검표

점검자 :

점검일자 :

점검장소 :

구분	자율점검 항목	책임자	관리 감독자	작업자
사전 확인	1. 작업자의 적정 자격* 여부를 확인한다. * 거꾸집기능사보 또는 비계기능사보 이상의 자격 등			
	2. 흙막이 지보공을 설치할 때는 구조기술사 등 전문가의 구조 안전성 검토를 받고 조립도를 작성한다.			
자재 반입	3. H-beam을 인양하는 경우 2줄 걸이로 결속하고, 로프 마모·손상 여부, 훅 해지장치를 확인한다.			
	4. 이동식 크레인 등을 사용하는 경우, 지반의 상태를 확인하고 깔판 등을 사용하는 등 전도방지조치를 한다.			
	5. 높은 곳에서 자재를 받는 작업자는 안전대를 체결한다.			
조립 해체	6. 조립·해체 작업 전 특별안전교육을 실시한다.			
	7. 조립도 등 설계도서에 따라 조립하고, 스티프너, 볼트 등 부속 자재 등을 누락하지 않도록 점검한다.			
	8. 흙막이 지보공 조립 시 버팀대, 락 등 하부에 추락방지망, 낙하물방지망 등을 설치한다.			
	9. 버팀대, 락 등의 상부에서 작업을 하는 경우 안전대 부착설비를 설치하고 작업자에게 안전대를 착용하게한다.			
	10. 락, 버팀대 설치 및 용접 등 철골빔 상부의 작업상 편의 등을 목적으로 굴착기 버킷에 탑승하지 않는다.			
	11. 설계도서에 따라 계측장치를 설치하고 모니터링하여 토압 증가 등 이상이 발견되면 즉시 보강한다.			


이것만은 지켜야 합니다.

- ☑ 조립도에 명시된 설치 방법 및 순서 등을 확인하고 준수합니다.
- ☑ 복공판 상부 등 추락위험 장소에서 작업할 때는 안전대를 착용합니다.
- ☑ 자재 인양을 할 때는 2줄 걸이, 로프 마모·손상 여부, 훅 해지장치를 확인합니다.

4.4 철골공사 떨어짐

철골공사란?

- H빔 등의 부재를 사용하여 건축물 철골조, 흠막이 가시설 등 건축물의 뼈대(구조체)를 세우는 작업을 말합니다.



[철골 기둥 및 보]



[데크플레이트(바닥)]



[흠막이 가시설(버팀보)]

사고 사례

- 사례 1 안전대 없이 **철골 위에 올라가 조립작업 중** 균형을 잃고 **떨어짐**
- 사례 2 이동식크레인으로 **인양 중이던 철골이 떨어져** 아래에 있던 근로자가 **맞음**
- 사례 3 조립 후 **철골 보 위에서 안전대 부착설비 설치 중** **떨어짐**

핵심 안전수칙

철골공사 사고, 이렇게 예방할 수 있습니다.



- 예방 1 철골 상부 작업 시 안전대 착용
- 예방 2 철골 인양 시 2줄 걸이 체결, 인양구역 하부 출입금지
- 예방 3 철골 보 인양 전 지상에서 안전대 부착설비 설치 후 조립



떨어짐 철골공사 사고예방 자율점검표

점검자 :

점검일자 :

점검장소 :

구분	자율점검 항목	책임자	관리 감독자	작업자
부재 반입 및 인양	1. 이동식크레인 등 사용 시 작업계획서를 작성하고(중량물 취급작업계획서), 작업지휘자를 지정한다.			
	2. 철골 보를 인양하여 조립하기 전에 지상에서 안전대부착설비를 설치한다.			
	3. 부재 인양 및 하역 시에는 벨트·로프 손상여부를 확인 후 2줄 걸이로 체결하며, 훅 해지장치를 사용한다.			
	4. 부재 인양 하부구역은 출입을 금지한다.			
	5. 용접, 볼트 체결 등으로 철골이 충분히 지지된 후에 로프, 벨트 등으로부터 분리한다.			
구조 안전	6. 철골의 접합부가 충분한 지지력을 가질 수 있도록 볼트를 체결하거나 용접을 한다.			
	7. (데크플레이트) 접합부는 충분한 걸침 길이를 확보하여 용접, 못 등으로 양단을 지지물에 고정하며, 상부에 중량물을 적재하지 않는다.			
안전 시설	8. 가설통로 및 연결작업 장소에는 작업발판, 안전난간 및 안전대 부착설비를 설치한다.			
	9. 작업면에서 가능한 가까운 하부 층마다 추락방지망을 설치한다.			
	10. 수직방향으로 이동하는 철골부재에는 고정된 승강로는 간격 30cm 이내의 답단(踏段:닫는 계단)을 설치한다.			
작업 안전	11. 철골 인양, 접합부 볼트체결 및 용접 등 고소작업을 할 때는 안전대, 안전모를 착용한다.			
	12. 용접을 할 때는 주위의 가연물을 확인하고, 소화기를 배치하며, 불티비산방지덮개를 사용한다.			
	13. 악천후(강풍, 폭우, 폭설 등)에는 작업을 중지한다.			



이것만은 지켜야 합니다.

- ✓ 철골 위에서 작업을 할 때는 안전대를 체결합니다.
- ✓ 철골을 인양할 때는 2줄 걸이 방식으로 인양합니다.
- ✓ 조립 또는 인양 중인 철골 부재 하부에 출입하지 않습니다.

4.5 감전사고 예방

❖ 전기공사·작업이란?

- 구조물의 완공을 위하여 필요한 전기를 임시로 공급하고 구조물의 완공 후 해체하는 가설전기공사, 전기설비 등을 설치·유지·보수하는 전기공사 등을 포함하여 전기를 사용한 각종 기계·기구를 사용하는 모든 과정을 의미한다.



[가설전기]



[수전설비]



[전기공사]

사고 사례

- 사례 1 수배전반 도색작업을 위해 노출된 **충전부에 가까이 접근**하다 통전되어 **감전**
- 사례 2 LED등 점멸기 교체 작업 중 **벗겨진 피복**에 **감전**
- 사례 3 핸드그라인더 등 전기기계·기구 사용 중 **누전**되어 **감전**

핵심 안전수칙

▶ 감전사고, 이렇게 예방할 수 있습니다.



- 예방 1 변압기, 수전설비 등 충전부 주변에서 작업하는 경우, 전기를 차단한 후 작업
- 예방 2 활선 작업 시 단락 후, 절연용 보호구를 착용하여 작업



감전 전기공사·작업 사고예방 자율점검표

점검자 :

점검일자 :

점검장소 :

구분	자율점검 항목	책임자	관리 감독자	작업자
공통 사항	1. 수전설비 등 충전부 주변 장소는 관계근로자가 아닌 사람의 출입을 금지한다.			
	2. 충전전로를 취급하거나 근접장소에서 작업하는 작업자는 접근한계거리를 확인하고 준수한다.			
	3. 전기작업자에게 절연용 보호구를 지급하며, 착용 여부를 관리한다.			
	4. 전기작업은 적정 자격이 있는 사람이 수행하여야 하며, 작업계획을 수립하고 이행한다.			
전기 시설 관리	5. 배전반, 분전반 등은 충전부가 노출되지 않도록 폐쇄형 외함이 있는 구조로 구성한다.			
	6. 전기 기계·기구 등에는 접지를 하고, 누전차단기를 설치한다.			
	7. 관리자는 전기 기계·기구의 접지상태, 배선·이동전선 등의 피복상태 및 누전차단기 작동여부 등을 수시로 점검하고 이상 발견 시, 즉시 개선한다.			
작업 안전	8. 습윤한 장소에서 작업하는 경우, 이동전선 등은 충분한 절연효과가 있는 것으로 사용한다.			
	9. 충전전로 인근에서 고소작업대, 이동식크레인 등을 사용하는 경우 붐대가 접촉하지 않도록 유의한다.			
	10. 이동식 절단기, 핸드그라인더, 핸드드릴, 금속절단기 가설전등, 양수기 등 전기기계·기구의 금속제 외함은 접지한다.			
	11. 비접지형 콘센트를 사용하지 않는다.			
	12. 통로바닥에서 이동전선 등을 설치하여 사용하지 않으며 이동전선 거치대를 이용하여 정리한다.			



이것만은 지켜야 합니다.

- ✔️ 작업의 방법, 순서를 준수하며, 임의로 작업하지 않습니다.
- ✔️ 지급받은 절연용 보호구를 반드시 착용합니다.
- ✔️ 땀 또는 물 등으로 손이 젖은 상태로 전선 및 전기기계·기구를 만지지 않습니다.

4.6 밀폐공간 중독·질식

▶ 밀폐공간이란?

- 산소결핍, 유해가스로 인해 질식의 우려가 있는 장소로 지하 맨홀·공동구, 지하층 정화조, 배관 내부, 겨울철 콘크리트 양생을 위한 갈탄을 태우는 장소 등을 말합니다.



[지하공동구 내부]



[복개구조물 내부]



[맨홀 내부]

사고 사례

- 사례 1 여름철 오수관 맨홀 공사 중 폐수에서 발생한 **황화수소**에 **중독**
- 사례 2 보호구 착용 없이 지하공동구 내부에 출입하였다가 **산소가 부족**하여 **질식**
- 사례 3 장마철 지하공동구 배수를 위한 양수기 사용 중 양수기에서 발생한 **일산화탄소**에 **중독**

핵심 안전수칙

▶ 밀폐공간에서 작업 중 질식사고, 이렇게 예방할 수 있습니다.



- 예방 1 밀폐공간 출입 전 가스농도측정 및 보호구 착용
- 예방 2 밀폐공간 입구 출입금지 표시, 작업자 무단 출입 금지
- 예방 3 밀폐공간에서 화석연료를 사용 시 환기 철저



안전한 건설현장을 만들기 위한
장마철 건설현장 안전보건 길잡이



안전한 건설현장을 만들기 위한
장마철 건설현장 안전보건 길잡이

부록

건설현장 사망사고 핵심안전수칙 자율점검표



떨어짐 단부·개구부 작업 시 안전수칙

① 단부 및 개구부란?

- 단부(斷部) : 작업발판, 통로의 끝과 같이 단차가 있는 끊어지거나 잘라진 부분
- 개구부(開口部) : 구조물의 시공과정에서 콘크리트 벽면, 슬래브 바닥 등에 자재 운반, 엘리베이터 설치 등을 위해 바닥 등에 만든 뚫린 부분



[슬래브 단부]



[계단 측면 단부]



[바닥 개구부]

사고 사례

- 사례 1 자재 인양을 위해 단부의 안전난간을 임시로 해체하다가 떨어짐
- 사례 2 이동하다가 고정되지 않은 개구부 덮개를 밟고 떨어짐
- 사례 3 커튼월 유리 설치 준비 중 개방된 부분으로 떨어짐

핵심 안전수칙

② 단부·개구부 사고, 이렇게 예방할 수 있습니다.



- 예방 1 매일 작업종료 후 현장의 단부·개구부 위치 확인
- 예방 2 안전난간 설치 및 개구부 덮개 설치·고정
- 예방 3 추락위험 장소 작업자 출입금지



떨어짐 단부·개구부 사고예방 자율점검표

점검자 :

점검일자 :

점검장소 :

구분	자율점검 항목	책임자	관리 감독자	작업자
사전 확인	1. 매일 작업종료 후 현장의 단부·개구부 위치를 확인하고 안전시설 설치 여부를 확인하고 보완한다.			
	2. 다음날 단부·개구부의 안전난간·덮개를 임시로 해체하여야 하는 작업이 있는지 확인하고, 안전대 착용 등 다른 조치를 실시한다.			
안전 시설	3. 슬라브 끝, 계단 등 단부에는 안전난간 또는 추락방호망을 설치한다.			
	3-1. 상부 안전난간의 높이는 90cm 이상으로 하며, 상부 안전난간과 바닥면 중앙에 중간 안전난간을 설치한다.			
	4. 자재인양구 등 개구부에는 덮개를 설치하거나, 추락방호망 또는 안전난간을 설치한다.			
	4-1. 개구부 덮개의 재료는 철판 등 견고한 것으로 하고, 각 면의 길이가 개구부 크기보다 10cm 이상 길어야 하며, 고정볼트 등을 통해 움직이지 않도록 고정한다.			
	5. 단부·개구부 근처에서 자재인양, 비계 설치 등 작업이 필요한 경우 안전대 부착설비를 설치한다.			
	6. 단부·개구부 주위에는 '추락 주의', '임의제거 금지' 등 안전표지를 설치한다.			
	7. 야간에 작업이나 순찰을 하는 현장의 경우에는 단부·개구부 주위에 적절한 조명을 설치한다.			
	※ 안전시설 보완 필요 단부·개구부 장소(필요 시 작성) - - -			
작업 안전	8. 모든 작업자는 안전대, 안전모, 안전화를 착용한다.			
	9. 다른 장소를 이동하기 위해 개구부 또는 단부를 넘어가지 않는다.			
	10. 자재인양, 비계 설치 등의 사유로 안전난간·덮개를 임시로 해체하는 경우에는 관리감독자의 지휘 아래 안전대를 착용하고, 작업종료 직후 재설치한다.			

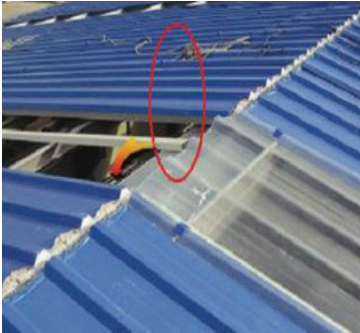
이것만은 지켜야 합니다.

- ✓ 매일 작업장소와 이동경로의 단부·개구부의 위치와 안전시설을 확인합니다.
- ✓ 정해진 통로로만 이동하고 안전난간·개구부에 접근하지 않습니다.
- ✓ 안전난간·개구부 인근에서 작업을 할 때는 반드시 안전대를 착용합니다.

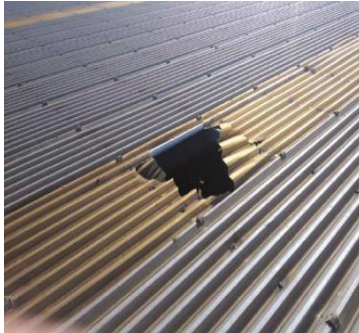
떨어짐 지붕공사 주변 작업 시 안전수칙

◆ 지붕공사란?

- 지붕을 새로 설치하거나 보수하는 공사로 주로 ①공장 및 축사 지붕 개보수, ②태양광 설비공사, ③ 신축 건축물 지붕설치 등을 말합니다.



[창고 지붕(패널)]



[축사지붕(컬러강판)]



[신축 공장지붕(패널)]

사고 사례

- 사례 1 지붕에서 이동하다가 **넓은 넓은 채광창**이 파손되면서 **떨어짐**
- 사례 2 경사진 지붕에서 용접하다가 **미끄러져 지붕** 아래로 **떨어짐**
- 사례 3 지붕 강판 교체작업 중 **강판이 뒤집히며 떨어짐**

핵심 안전수칙

▶ 지붕공사 사고, 이렇게 예방할 수 있습니다.



- 예방 1 적정 강도 덮개 설치
- 예방 2 안전난간 및 안전대 부착설비 설치, 작업 중 안전대 착용
- 예방 3 지붕 작업을 위한 작업발판(폭 30cm ↑) 설치



떨어짐 **비계·작업발판** 작업 시 안전수칙

▶ 비계·작업발판이란?

- 높은 건축물의 외벽작업을 위해 설치하는 가시설물로 시스템비계, 강관비계 등이 있으며, 통상 작업 발판과 안전난간을 함께 설치합니다.



[시스템 비계]



[강관 비계]



[작업발판]

사고 사례

- 사례 1 비계 위에서 이동 중 **고정되지 않은 작업발판**이 뒤집어져서 **떨어짐**
- 사례 2 **비계 안전난간을 임의로 해체**하고 작업 중 발을 헛디뎠다 **떨어짐**
- 사례 3 건물과 비계 사이에 **벽이음**을 연결하지 않아 비계가 **무너짐**

핵심 안전수칙

▶ 비계·작업발판 사고, 이렇게 예방할 수 있습니다.



- 예방 1 작업발판(폭40cm ↑)은 둘 이상의 지지물에 연결·고정
- 예방 2 안전난간(상부·중간) 설치 후 임의 해체 금지
- 예방 3 비계-건축물 간 벽이음 설치



떨어짐 비계·작업발판 사고예방 자율점검표

점검자 :

점검일자 :

점검장소 :

구분	자율점검 항목	책임자	관리 감독자	작업자
사전 준비	1. 강관비계보다는 시스템비계를 사용한다.			
	2. 구조 검토를 거쳐 비계 조립도를 작성하며, 조립·해체 방법 및 순서, 재료·부재의 강도 등에 유의한다. * 높이 31m 이상 비계 및 브라켓 비계는 건축구조기술사 등의 구조검토 필수			
비계 설치	3. 조립·해체 작업구역에는 해당 작업 종사자가 아닌 자의 출입을 금지하고 그 내용을 보기 쉬운 장소에 게시한다.			
	4. 비계 조립도에 따라 비계를 설치한다.			
	4-1. 기둥에는 밑받침철물을 사용하거나 깔판·받침목 등을 사용하여 비계기둥이 지반에 견고히 지지되도록 한다.			
	4-2. 기둥은 띠장 방향 1.85m, 장선 방향 1.5m 이하의 간격으로 하며, 띠장의 간격은 2m 이하로 한다.			
	4-3. 앵커 등을 활용하여 벽이음*을 견고하게 한다. * (강관비계) 수직방향 5m, 수평방향 5m 이하, (강관틀비계) 수직방향 6m, 수평방향 8m 이하, (시스템비계) 제조사가 정한 기준			
	5. 작업발판은 뒤집히거나 떨어지지 않도록 둘 이상의 지지물에 고정한다.			
	6. 비계의 외측, 내측에 안전난간을 2단으로 설치한다.			
작업 안전	7. 비계와 건물 외벽사이의 틈으로 낙하물이 떨어질 우려가 있는 경우 낙하물방지망(쪽망)을 설치한다.			
	8. 작업자는 안전대, 안전모, 안전화를 착용한다.			
	9. 비계 위 수직면 상의 위·아래 동시 작업을 금지한다.			
	10. 최대 적재하중을 넘는 벽돌 등을 적재하지 않는다.			
	11. 비계 내 정해진 통로로만 이동하며, 비계의 난간을 임의로 해체하거나 난간을 넘어서 이동하지 않는다.			
	12. 외벽 거푸집 해체, 석공사 등으로 비계 난간을 임시로 해체하는 작업자는 안전대를 체결한다.			

이것만은 지켜야 합니다.

- ✓ 비계에서 작업 및 이동은 작업발판 위에서 해야 합니다.
- ✓ 비계에 설치된 안전난간을 넘어가거나 임의로 해체하지 않습니다.
- ✓ 안전난간을 임시 해체할 경우에는 반드시 안전대·안전모를 착용합니다.

떨어짐 **사다리 작업 시 안전수칙**

▶ 사다리란?

- 사다리란 높은 곳을 오르거나 내릴 때 사용하는 승·하강용 통로로 접이식 사다리, 일자형 사다리, 고정식 수직사다리 등이 있습니다.



[접이식(A형) 사다리]



[수직(일자형) 사다리]



[고정식 사다리]

사고 사례

- 사례 1 A형 사다리 위에서 설비 용접작업 중 사다리와 함께 넘어져 **떨어짐**
- 사례 2 A형 사다리를 펼쳐 벽에 기대어 올라가다가 사다리가 휘청거리면서 **떨어짐**
- 사례 3 경사진 바닥에 사다리를 설치하고 작업 중 사다리와 함께 넘어져 **떨어짐**

핵심 안전수칙

▶ 사다리 사고, 이렇게 예방할 수 있습니다.



- 예방 1 사다리 대신 이동식비계, 고소작업대 등 사용
- 예방 2 아웃트리거 설치 및 2인 1조 작업
- 예방 3 평탄한 바닥에 사다리 설치



떨어짐 사다리 사고예방 자율점검표

점검자 :

점검일자 :

점검장소 :

구분	자율점검 항목	책임자	관리 감독자	작업자
사전 확인	1. 사다리 대신 이동식 비계, 말비계 등 비계를 설치하거나 고소작업대를 사용할 수 있는지 확인한다.			
	2. A형 사다리(조경용 포함)는 경작업*, 비계·고소작업대 등 설치가 어려운 협소한 장소에서만 사용한다. * 경작업 : 전구교체, 전기·통신작업, 평탄한 곳의 조경작업 등 손 또는 팔을 가볍게 사용하는 작업			
	3. 작업 전에 사다리 이상 유무를 확인 후 사용한다.			
구조 안전	4. A형 사다리는 최대높이 3.5m 이하인 것을 사용한다. * 보통(일자형)사다리, 신축형(연장형)사다리, 발붙임 사다리(A형)을 일자형으로 펼친 사다리는 사용 금지			
	5. 평탄·견고하고 미끄럼이 없는 바닥에 설치한다.			
	6. 파손 없는 견고한 금속제 사다리를 사용한다.			
	7. 바닥 지형을 고려하여, 마찰력이 큰 재질의 미끄럼 방지장치가 설치된 사다리를 사용한다.			
	8. 버팀대의 설치각도는 바닥면 기준 75° 이내가 되도록 한다.			
작업 안전	9. 견고한 시설물에 고정, 아웃트리거 설치, 2인 1조 작업 등의 방법으로 사다리가 넘어지지 않도록 조치한다.			
	10. 작업자는 안전모, 안전화, 안전대를 착용하고, 관리감독자는 보호구 착용여부를 수시로 확인한다.			
	11. 작업 높이가 2m 이상인 경우 사다리 최상부 발판 및 그 하단 디딤대에 올라서서 작업 금지			

이것만은 지켜야 합니다.

- ☑ 사다리는 작업발판 사용이 곤란한 경우 외에는 작업대로 사용하면 안 됩니다.
- ☑ 사다리를 사용하여 승·하강 시 사다리가 넘어지거나 미끄러지지 않게 조치해야 합니다.
* 넘어짐 방지 : 아웃트리거, 2인 1조 작업
미끄럼 방지 : 미끄럼방지 패드 부착 등
- ☑ 사다리를 사용할 때에는 안전대 및 안전모를 착용해야 합니다.

떨어짐 이동식비계 작업 시 안전수칙

이동식비계란?

- 강관으로 틀을 만들고 바퀴와 안전장치를 부착하여 이동이 가능하도록 만든 작은 비계로 주로 천장 또는 벽체 작업에 사용됩니다.



[이동식 비계]



[최상단 난간]



[아웃트리거]

사고 사례

- 사례 1 안전난간이 없는 최상부 작업발판에서 미끄러져 **떨어짐**
- 사례 2 아웃트리거가 없는 이동식비계가 넘어지면서 **떨어짐**
- 사례 3 작업자를 태운 채 이동하던 중 비계가 넘어지면서 **떨어짐**

핵심 안전수칙

이동식비계 사고, 이렇게 예방할 수 있습니다.



- 예방 1 최상부 작업대 안전난간대 설치
- 예방 2 비계가 이동하지 않도록 아웃트리거·구름방지장치 설치
- 예방 3 작업자를 태운 상태에서 이동 금지



떨어짐 이동식비계 사고예방 자율점검표

점검자 :

점검일자 :

점검장소 :

구분	자율점검 항목	책임자	관리 감독자	작업자
사전 확인	1. 사용하는 이동식비계의 안전인증 여부를 확인한다.			
	2. 이동식 비계는 평탄한 바닥에서만 사용한다.			
	3. 작업할 높이에 적합한 규격의 이동식비계를 사용한다.			
구조 안전	4. 높이는 밑면(가로·세로) 중 짧은 길이의 4배 이하로 한다.			
	5. 2단 이상의 이동식비계 설치 시에는 교차가새를 설치하며, 최대 적재하중은 250kg 이하로 한다.			
	6. 작업발판은 폭 40cm 이상, 재료 간 틈은 3cm 이하로 하며, 목재나 철재 등 견고한 재료를 사용한다.			
	7. 상부 안전난간의 높이는 90cm 이상으로 하며, 상부 안전난간과 바닥면 중앙에 중간 안전난간을 설치한다.			
	8. 모든 다리에 바퀴 구름방지장치와전도방지장치(아웃트리거)를 설치한다.			
	9. 작업대의 최대 적재하중을 표지판에 명시한다.			
	10. 승강용 사다리를 견고하게 설치하고, 사다리 사용 시 전도위험이 없는지 확인한다.			
작업 안전	11. 구름방지장치와 전도방지장치를 사용하고, 비계의 일부를 견고한 시설물·구조물에 연결하여,이동식비계를 평평한 바닥에 고정한다.			
	12. 작업자는 안전대를 체결하고, 안전모, 안전화를 착용한다.			
	13. 재료 등은 달줄을 이용하여 작업대로 올리며, 한번에 최대 적재하중의 1/10을 넘기지 않는다.			
	14. 작업대의 최대 적재하중을 초과하지 않는다.			
금지 사항	15. 작업자가 탑승한 상태에서 비계를 이동하지 않는다.			
	16. 최상부 작업대에서 사다리를 사용하거나 안전난간에 작업발판을 걸쳐서 사용하지 않는다.			

이것만은 지켜야 합니다.

- ✔ 작업을 할 때는 안전대와 안전모를 착용하며, 안전난간이 없는 이동식비계에서의 작업은 거부합니다.
- ✔ 이동식 비계의 안전난간을 넘어가거나, 해체하지 않습니다.
- ✔ 이동식 비계를 이동할 때에는 작업대에서 지상으로 내려옵니다.

떨어짐 **달비계 작업 시 안전수칙**

달비계란?

- 높은 장소에서 작업하기 위해 지붕 위 단단한 곳에 작업대(의자)가 달린 줄을 매달고, 작업발판에 앉아서 일을 할 수 있도록 만든 비계 * 주로 건물 외벽 도장·도색·청소 작업에 사용



[달비계 작업대]



[로프 매듭]



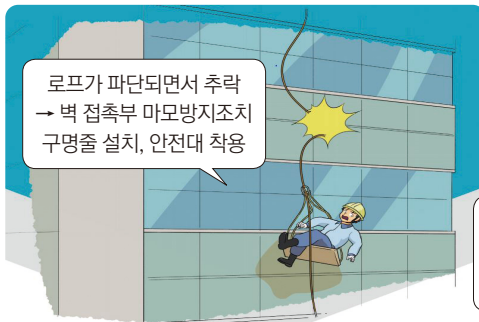
[로프 걸이용 고리]

사고 사례

- 사례 1 외벽 도장 중 **로프가 벽 모서리에 접촉·파단**되어 **떨어짐**
- 사례 2 외벽 보수 중 **로프가 풀려** 달비계가 하강하면서 바닥으로 **떨어짐**
- 사례 3 작업 중인 **로프를 관계자가 아닌 사람이 풀어** 바닥으로 **떨어짐**

핵심 안전수칙

달비계 사고, 이렇게 예방할 수 있습니다.



- 예방 1 로프와 건물 접촉부에는 마모방지 조치
- 예방 2 작업로프와 구명줄(안전대용)은 별개의 고정점에 설치
- 예방 3 작업장소는 작업 중임을 알리는 경고표시 부착



떨어짐·무너짐 **거푸집·동바리 작업 시 안전수칙**

● 거푸집·동바리란?

- 거푸집은 콘크리트가 필요한 강도를 발현할 때까지 구조물의 형상을 유지하는 틀을, 동바리는 고정하중, 작업하중 등을 지지하기 위해 설치하는 임시 지지대를 말합니다.



[파이프 서포트]



[시스템 동바리]



[거푸집(유로폼)]

사고 사례

- 사례 1 바닥 콘크리트 타설 중 하중을 견디지 못한 거푸집이 **무너짐**
- 사례 2 안전대를 착용하지 않고 보 거푸집 위에서 조립 중 **떨어짐**
- 사례 3 수평연결재 설치를 위해 동바리 위로 올라가다가 미끄러져 **떨어짐**

핵심 안전수칙

● 거푸집·동바리 사고, 이렇게 예방할 수 있습니다.



- 예방 1 거푸집·동바리 구조검토 후 조립도 작성, 조립도 준수
- 예방 2 보 거푸집 등 상부 작업 시, 작업대 설치 및 안전대 착용
- 예방 3 동바리 설치 시 하부 추락방호망 설치 및 안전대 착용



떨어짐·무너짐

거푸집·동바리 사고예방 자율점검표

점검자 :

점검일자 :

점검장소 :

구분	자율점검 항목	책임자	관리 감독자	작업자
사전 확인	1. 거푸집 및 동바리 조립·해체, 콘크리트 타설 계획 등시공계획을 사전에 수립한다.			
	2. 높이가 4.2m 이상인 경우 시스템 동바리를 사용한다.			
	3. 거푸집 및 동바리에 사용하는 부재의 한국산업표준 적합 여부와 변형, 부식, 손상 여부를 확인한다.			
	4. 거푸집 및 동바리는 구조검토를 거쳐 조립도를 작성한다.			
구조 안전	5. 시방서를 준수하여 조립도(시공상세도)에 따라 조립한다.			
	6. 거푸집은 콘크리트에 의해 터지거나 넘어지지 않도록 간결재, 버팀대 및 브라켓 등으로 견고하게 조립한다.			
	6-1. 동바리는 받침목·깔판 사용, 말뚝박기 등의 방법으로 침하를 방지하고, 동바리의 상하를 고정하여 미끄러짐을 방지한다.			
	6-2. 강재와 강재의 접속부 등에는 전용 철물을 사용한다.			
	6-3. (파이프서포트) 이어서 사용하지 말고(최대 2본), 높이 3.5m 초과 시 2m마다 수평연결재를 설치한다.			
	6-4. (데크플레이트) 접합부는 충분한 걸침 길이를 확보하여 용접, 못 등으로 양 끝을 지지물에 단단히 고정한다.			
작업 안전	6-5. (데크플레이트) 보 거푸집 하부 동바리 사이에 수평연결재를 설치하거나 데크플레이트 밑에 동바리를 추가로 설치한다.			
	7. 동바리 조립, 해체를 위한 고소작업을 할 때는 작업발판과 추락방호망을 설치한다.			
	8. 거푸집 및 동바리를 설치·해체하거나 그 위에서 작업할 때는 안전대를 착용한다(또는 안전난간, 추락방호망 설치).			
	9. 콘크리트는 편심이 발생하지 않도록 골고루 분산 타설하며, 양생기간을 준수하여 거푸집 및 동바리를 미리 해체하지 않는다.			
	10. 콘크리트 타설 중 변형·변위, 침하 여부를 감시하며, 이상이 있으면 작업을 중지하고 대피한다.			
	11. (갯폼) 설치·인상·해체를 위해 타워크레인 등에 매달기 전에 상·하부 전단볼트를 미리 해체하지 않는다.			

 이것만은 지켜야 합니다.

- ✓ 거푸집 동바리는 구조검토 후 조립도에 따라 조립해야 합니다.
- ✓ 거푸집 동바리를 조립·해체할 때에는 추락방지조치 여부를 확인합니다.
- ✓ 콘크리트 타설 중 변형·변위가 확인되면 즉시 대피합니다.

부딪힘·맞음 **굴착기 작업 시 안전수칙**

◉ 굴착기란?

- 토사의 굴착을 목적으로 하는 장비로서 붐, 암, 버킷과 이들을 작동시키는 유압 실린더·파이프 등으로 작동되는 기계로, 브레이커, 크램셸 등 장치를 부착하면 파쇄·절단작업 등이 가능하며, 중량물 인양이 가능하도록 제작된 굴착기도 있습니다.



[버킷 장착 굴착기(백호)]



[브레이커 장착 굴착기]



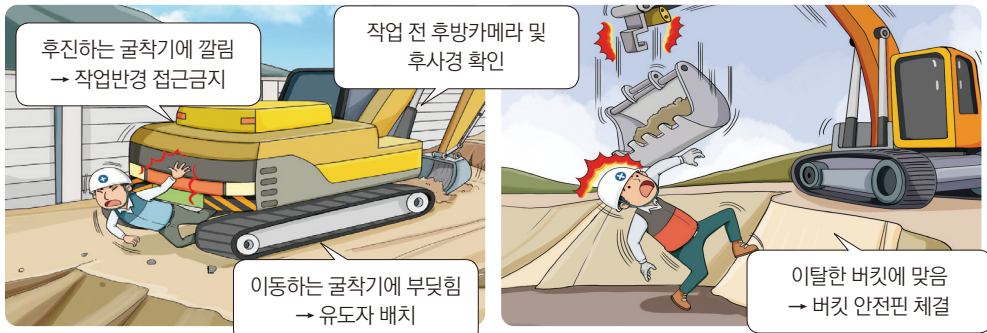
[크램셸 장착 굴착기]

사고 사례

- 사례 1 후진하는 굴착기에 뒤에 있던 작업자가 **부딪힘**
- 사례 2 굴착면에서 전도되면서 굴착기 차체에 운전자가 **깔림**
- 사례 3 굴착기 버킷이 **탈락**되면서 밑에 있던 작업자가 **맞음**

핵심 안전수칙

◉ 굴착기 사고, 이렇게 예방할 수 있습니다.



- 예방 1 작업 전 후방카메라 및 후사경 확인 작업반경 접근금지 또는 유도자(신호수) 배치
- 예방 2 운전자 좌석안전띠 착용
- 예방 3 버킷 등 작업장치 장착 시 안전핀 체결



부딪힘·맞음

굴착기 사고예방 자율점검표

점검자 :

점검일자 :

점검장소 :

구분	자율점검 항목	책임자	관리 감독자	작업자
운전 자격	1. 굴착기 운전자의 적정 자격*을 확인한다. * 3톤 미만 : 소형건설기계 조종교육 이수 3톤 이상 : 건설기계조종사면허(굴착기)			
운전 시작 전 조치	2. 굴착기 운행경로 및 작업방법 등을 고려한 작업계획을 수립하고, 작업지휘자를 지정한다.			
	3. 작업장소의 지형 및 지반상태를 확인하고, 굴착기가 넘어질 우려가 없도록 조치한다.			
	4. 전조등과 후방영상장치가 정상적으로 작동하는지 확인하고, 후사경의 설치상태가 양호한지 점검한다.			
작업 중 조치	5. 작업장소에 작업자의 출입을 통제하거나, 유도자를 배치하여 작업자가 부딪히지 않도록 유도한다.			
	6. 운전자는 안전띠를 착용한다.			
	7. 버킷 등 작업장치의 이탈방지용 안전핀을 체결한다.			
인양 작업 조치	8. 굴착기 버킷에 작업자의 탑승을 금지한다.			
	9. 인양작업 방법은 제조사의 작업설명서를 따른다.			
	10. 인양작업 시작 전에는 굴착기의 정격하중을 확인하고, 퀵커플러 및 달기구에 해지장치 설치 여부를 확인한다.			
	11. 인양작업은 지반침하 우려가 없는 평평한 장소에서 실시하고, 화물의 무게는 정격하중을 넘지 않도록 한다.			
12. 인양물 인근에 작업자의 출입을 통제하거나, 유도자를 배치하여 작업자가 부딪히지 않도록 유도한다.				
운전자 이탈 시	13. 운전석 이탈 시 버킷은 지상에 내려놓고 시동키는 차에서 분리시켜야 한다.			
수리 점검시	14. 수리·점검 시 붐·암 등이 갑자기 내려오지 않도록 안전지지대 또는 안전블록을 사용한다.			

 이것만은 지켜야 합니다.

- ✓ 굴착기가 작업하는 반경에는 절대 출입하지 않습니다.
- ✓ 굴착기를 운전하는 사람은 좌석 안전띠를 반드시 착용합니다.
- ✓ 버킷, 브레이커, 크램셸 등 장치를 부착·교환할 때는 안전핀을 체결합니다.

떨어짐·끼임 고소작업대 작업 시 안전수칙

고소작업대란?

- 작업대에 근로자가 탑승하여 높은 곳으로 올라가 작업을 하기 위한 기계이며, 장비의 형태의 따라 차량탑재형(스카이) 또는 시저형(렌탈)으로 분류됩니다.



[차량탑재형(스카이)]



[차량탑재형(바가지차)]



[시저형(렌탈)]

사고 사례

- 사례 1 경사면에서 **아웃트리거·브레이크를 해제하고** 작업 중 **넘어짐(공통)**
- 사례 2 **안전대를 착용하지 않고** 작업대에서 작업 중 **떨어짐(차량탑재형)**
- 사례 3 **작업대가 상승**하면서 천장과 난간 사이에 목이 **끼임(시저형)**

핵심 안전수칙

고소작업대 사고, 이렇게 예방할 수 있습니다.



- 예방 1 아웃트리거(차량탑재형) 및 브레이크 설치
- 예방 2 작업대에서는 안전대 및 안전모 착용
- 예방 3 끼임 방지를 위한 가드 또는 과상승방지장치 설치(시저형)



떨어짐·끼임 고소작업대 사고예방 자율점검표

점검자 :

점검일자 :

점검장소 :

구분	자율점검 항목	책임자	관리 감독자	작업자
사전 준비	1. 고소작업대 작업계획서*를 작성하고 이행한다. * 추락·낙하·전도·협착·붕괴 위험대책, 운행경로 및 작업방법			
	2. 작업지휘자 또는 유도자를 배치하여 작업계획서에 따라 작업을 지휘하여야 한다.			
	3. 안전인증 및 안전검사 등 실시 여부를 확인한다.			
	4. 작업대 안전난간 등의 파손 및 탈락 여부를 확인한다.			
	5. (차량탑재형) 조종사의 적정 자격을 확인한다. * 기중기운전기능사 또는 교육 이수			
	6. (차량탑재형) 붐 길이와 각도에 적합한 적재하중 및 허용 작업반경을 확인한다.			
	7. (시저형) 과상승방지장치를 설치 및 작동을 확인한다.			
작업 중 조치	8. 고소작업대는 바닥과 수평을 유지하며, 작업을 할 때는 아웃트리거(차량탑재형) 브레이크(공통)를 체결한다.			
	9. 작업대에 적재하중을 초과하여 물건을 싣거나 작업자가 탑승하지 않는다.			
	10. 작업대 탑승자는 안전모 및 안전대를 착용한다.			
	11. 작업대 올린 상태에서 작업자를 태우고 이동하지 않는다			
	12. 작업구간에 관계 작업자가 아닌 사람의 출입을 금지한다.			
	13. (시저형) 과상승방지장치 등 안전장치를 임의로 해제하지 않는다.			



이것만은 지켜야 합니다.

- ✓ 작업대에서는 안전모 및 안전대를 착용해야 합니다.
- ✓ 작업대에서 이탈해서는 안됩니다.
- ✓ 과상승방지용 안전장치를 임의로 해제 또는 조작해서는 안됩니다.

부딪힘 트럭 작업 시 안전수칙

▶ 트럭이란?

- 흔히 도로에서 볼 수 있는 덤프트럭, 트레일러트럭, 화물자동차 등을 말합니다.



[덤프트럭]



[트레일러트럭]



[화물자동차]

사고 사례

- 사례 1** 경사면에 주차한 **덤프트럭이 갑자기 밀리며** 뒤에 있던 작업자가 **깔림**
- 사례 2** 현장에서 이동하던 트럭이 **보행하던 작업자를 보지 못하고 부딪힘**
- 사례 3** 적재함 실린더를 **정비하던 작업자가 내려오는 적재함에 끼임**

핵심 안전수칙

▶ 트럭 사고, 이렇게 예방할 수 있습니다.



- 예방 1** 운전석 이탈 시, 브레이크 잠금 및 시동키 분리
- 예방 2** 차량 및 작업자 이동통로 구분, 유도자 배치
- 예방 3** 안전블록 등을 사용하여 적재함의 갑작스러운 하강 방지



부딪힘 트럭 사고예방 자율점검표

점검자 :

점검일자 :

점검장소 :

구분	자율점검 항목	책임자	관리 감독자	작업자
작업 전 조치	1. 운전자가 적절한 면허자격*을 갖추었는지 확인한다. * 덤프트럭 : 1종 대형 화물자동차 : (12톤 이상) 1종 대형, (12톤 미만) 1종 보통			
	2. 운행경로 및 작업방법 등을 고려한 작업계획을 수립하고 작업지휘자를 지정한다.			
	3. 상하차 작업장소, 이동경로의 지형 및 지반 상태를 확인하고 트럭이 넘어지지 않도록 조치한다.			
	4. 제동장치 · 조종장치, 하역장치 · 유압장치의 기능 및 바퀴의 이상 유무를 점검한다.			
작업 중 조치	5. 작업장소에 근로자의 출입을 통제하거나, 유도자를 배치하여 근로자가 부딪히지 않도록 한다.			
	6. 화물 적재 시 불안정하게 높이 쌓아 올리거나 적재중량을 고려하여 과적하지 않는다.			
	7. 화물 적재 시 적재된 화물이 흔들리지 않도록 로프, 철물 등으로 견고하게 고정한다.			
	8. 화물 적재함에 작업자 탑승을 제한하고, 불기피하게 탑승한 경우 추락방지조치를 한다.			
	9. 적재된 화물을 내리는 작업을 할 때는 화물 중간에서 빼내지 않도록 한다.			
	10. 현장 내 제한속도를 표시하고 준수토록 한다.			
	11. 운전자는 안전벨트를 착용한다.			
운전자 이탈 시	12. 주·정차 시 브레이크를 체결하고 시동키를 분리하며, 경사면인 경우 고임목을 설치한다.			
수리 등 점검 시	13. 적재함을 정비하는 경우, 안전블록 등을 사용하여 갑작스러운 적재함 하강을 방지한다.			

이것만은 지켜야 합니다.

- ✓ 트럭과 접촉위험이 있는 장소에 출입하지 않습니다.
- ✓ 차량 이동통로로 통행하지 않으며, 유도자의 신호에 따릅니다.
- ✓ 불기피하게 적재함에 올라갈 때는 안전대 체결 등 추락에 유의합니다.

맞음·넘어짐 이동식크레인 작업 시 안전수칙

▶ 이동식크레인이란?

- 주행이 가능한 차량 등 설비 위에 탑재된 크레인(양중기)으로, 형태에 따라 기중기 또는 차량탑재형으로 구분됩니다.



[크롤러 크레인(기중기)]



[하이드로 크레인(기중기)]



[차량탑재형 크레인]

사고 사례

- 사례 1 인양로프가 **훅에서 이탈하여 낙하한 중량물**(H빔, 거푸집 등)에 **맞음**
- 사례 2 이동식크레인으로 **옮기던 H빔**에 거푸집 설치 작업자가 **맞음**
- 사례 3 **지반이 침하**하여 이동식크레인이 **넘어짐**

핵심 안전수칙

▶ 이동식크레인 사고, 이렇게 예방할 수 있습니다.



- 예방 1 훅 해지장치 사용, 중량물 인양 시 2줄 걸이 체결
- 예방 2 중량물 인양 구간 하부 근로자 출입 통제
- 예방 3 아웃트리거 설치 전 지반침하 여부 확인, 정격하중 준수



맞음·넘어짐

이동식크레인 사고예방 자율점검표

점검자 :

점검일자 :

점검장소 :

구분	자율점검 항목	책임자	관리 감독자	작업자
작업 전 조치	1. 운전원의 적절한 면허 자격* 여부를 확인한다. * 건설기계종사면허(기중기), 기중기운전기능사 또는 교육 이수(카고크레인)			
	2. 「건설기계관리법」 상의 형식신고* 및 「산업안전보건법」 상 안전인증검사** 여부를 확인한다. * 기중기, ** 차량탑재형 크레인			
	3. 기계 작동 및 작업방법을 교육한다.			
	4. 과부하방지장치, 권과방지장치, 비상정지장치, 제동장치, 그 밖의 방호장치가 정상 작동하는지 점검한다.			
	5. 이동식크레인 특성을 반영한 중량물 취급 작업계획을 수립하고 작업지휘자를 지정한다. * 추락·낙하·전도·협착·붕괴위험을 예방할 수 있는 안전대책			
	6. 설치 장소 지반의 침하여부를 확인하고, 아웃트리거를 설치한다.			
	7. 정격하중, 속도, 경고표시 등을 작업자가 보기 쉬운 장소에 부착한다.			
작업 중 조치	8. 적재하중을 초과하지 않도록 작업한다.			
	9. 훅 해지장치 사용, 중량물 2줄 걸이를 통해 인양물의 이탈을 방지한다.			
	10. 인양작업 하부구역에 출입을 통제하여 인양 중인 화물이 작업자의 머리 위로 통과하지 않도록 한다.			
	11. 운전자는 운전위치를 이탈하지 않는다.			
(예외적) 고소 작업	12. 이동식크레인으로 인양하는 중량물을 높은 곳에서 받는 작업자는 안전대를 체결한다.			
	13. 이동식크레인을 사용하여 고소작업을 하지 않는다. 단, 고소작업대 사용이 곤란한 경우에만 기중기*에 안전한 탑승설비**를 설치하고 작업할 수 있다. * 차량탑재형 이동식 크레인은 사용 불가 ** KS B ISO 124801(크레인안전한 사용제1부) 부속서(C.1~C.4)			

 이것만은 지켜야 합니다.

- ✓ 줄걸이 로프는 마모되거나 변형된 것을 사용해서는 안됩니다.
- ✓ 크레인의 아웃트리거는 지반침하 위험이 없는 장소에 설치해야 합니다.
※ 지반 침하 위험장소 : 단단하지 못한 토사 지반, 보도블럭, 빗물받이 등
- ✓ 인양 중인 화물 아래에는 출입하여서는 안됩니다.

무너짐·맞음 **타워크레인 작업 시 안전수칙**

▶ 타워크레인이란?

- 주로 고층 건축물 건립 공사장에서 건축 자재를 고층으로 올리는 데 사용하는 고정식 크레인을 말하며 형태에 따라 T형·L형으로 구분됩니다.



[T형 타워크레인]



[L형(러핑)형 타워크레인]



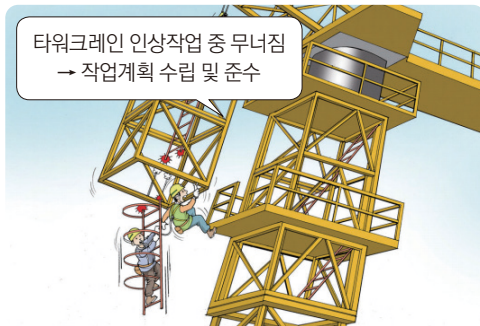
[지브(붐대)]

사고 사례

- 사례 1 타워크레인 **설치·해체** 작업 중 타워크레인이 **무너짐**
- 사례 2 타워크레인으로 **인양하던 중량물이 떨어져** 아래 작업자가 **맞음**
- 사례 3 타워크레인을 **설치·해체**하던 작업자가 균형을 잃고 **떨어짐**

핵심 안전수칙

▶ 타워크레인 사고, 이렇게 예방할 수 있습니다.



- 예방 1 설치·해체 작업계획서 작성 및 준수
- 예방 2 중량물 인양 시 2줄 걸이 체결, 마모·변형 로프 금지
- 예방 3 지브 등 상부에 올라가는 경우 안전대 체결



무너짐·맞음 **타워크레인 사고예방 자율점검표**

점검자 :

점검일자 :

점검장소 :

구분	자율점검 항목	책임자	관리 감독자	작업자
작업 전 조치	1. 타워크레인 운전원*의 자격을 확인하고, 타워크레인 정기검사(완성검사)를 확인한다. * 건설기계조종사면허(타워크레인)			
	2. 작업 구간에 관계자가 아닌 사람의 출입을 금지한다.			
	3. 작업계획을 수립하여 작업자들에게 알리며, 작업지휘자를 지정한다.			
작업 중 조치	4. 제조사의 설치작업설명서 등에 따라 설치·조립·해체 작업계획서를 수립하고, 작업지휘자를 지정한다.			
	5. 설치·해체 작업자의 자격*을 확인한다. * 판금제관기능사 또는 비계기능사, 관련 교육 이수자			
	6. 타워크레인에 충돌방지 장치를 설치하고, 설치·조립·해체 작업과정을 영상으로 기록·보존한다.			
	7. 높은 곳에서 작업을 할 때는 안전대를 체결한다.			
운전자 이탈 시	8. 자립고 이상에서 벽체 지지방법을 준수한다.			
	9. 중량물 취급에 관한 작업계획서를 수립하고, 작업지휘자를 지정한다.			
	10. 사용 중인 타워크레인에는 신호수를 배치한다.			
	11. 작업 전 과부하방지장치, 권과방지장치, 비상정지장치 및 제동장치 등 방호장치가 정상 작동하는지 점검한다.			
	12. 적재하중을 초과하지 않도록 작업한다.			
	13. 정격하중, 속도, 경고표시 등은 작업자가 보기 쉬운 곳에 부착한다.			
14. 2줄 걸이, 마모·손상 로프 사용금지, 훅 해지장치 사용 등으로 인양물의 이탈을 방지한다.				
15. 중량물 인양구간 하부에는 출입을 통제한다.				

이것만은 지켜야 합니다.

- ✓ 작업지휘자의 지휘에 따라 작업 방법, 순서를 준수해야 합니다.
- ✓ 자재를 인양할 때는 2줄 걸이, 로프 마모·손상 여부, 훅 해지장치를 확인합니다.
- ✓ 인양 중인 화물 아래 위험지역에 출입하지 않습니다.

무너짐·맞음 **항타·항발기 작업 시 안전수칙**

◉ 항타·항발기란?

- 건축물의 기초가 되는 말뚝 또는 흙막이용 파일을 땅에 삽입(항타)하거나 뽑을 때(항발) 사용되는 장비를 말합니다



[항타기]



[리더]



[해머]

사고 사례

- 사례 1 와이어로프의 샤클이 풀리면서 **분리·낙하한 해머에 맞음**
- 사례 2 항타기 해체작업 중, **분리되어 떨어진 리더에 맞음**
- 사례 3 **이동 중인 항타기가 무너짐**(주변 차량 6대 및 건축물 파손, 일대 정전)

핵심 안전수칙

◉ 항타·항발기 사고, 이렇게 예방할 수 있습니다.



- 예방 1 작업반경 내 출입금지
- 예방 2 설치·해체에 관한 작업계획서를 작성하고 작업순서를 준수
- 예방 3 지반상태 사전 확인 및 깔판·받침목 등 전도방지조치



무너짐·맞음

항타·항발기 사고예방 자율점검표

점검자 :

점검일자 :

점검장소 :

구분	자율점검 항목	책임자	관리 감독자	작업자
사전 조사	1. 운전자의 적정 자격*여부를 확인한다. * 「건설기계관리법」 상 건설기계조종사 면허(천공기)			
	2. 「건설기술진흥법」 상 안전관리계획의 수립·이행 및 정기점검 실시여부를 확인한다.			
	3. 항타·항발기 반입 시 운반경로를 설정하고, 신호수를 배치하여 타 근로자와의 접근을 방지한다.			
	4. 항타·항발기 설치·해체 및 이동 장소의 지반 상태를 확인하고, 필요에 따라 깔판·받침목을 설치하여 넘어지지 않도록 한다.			
설치 해체 작업	5. 항타기 조립·해체, 이동 작업의 방법과 절차를 정하고 작업자에게 알리며, 작업지휘자를 지정한다.			
	6. 제조사의 설치작업설명서 및 장비메뉴얼에 따라 설치하며, 각 구성요소 및 부속품 등의 적정 설치여부를 점검한다.			
	7. 작업 전 권상용 와이어로프의 손상, 변형여부 점검 및 본체 연결부, 권상기 등의 이상유무를 확인한다.			
	8. 항타기 조립 또는 점검 시 운전자가 임의로 기계를 작동시키지 않도록 신호방법을 정한다.			
항타 작업	9. 운전자는 권상장치에 하중을 건 상태로 운전위치를 이탈하지 않는다.			
	10. 장비 본연의 안전성이 저하되는 임의 부속장비의 부착과 안전장치의 임의해체를 금지한다.			
	11. 항타기 작업반경 내에는 관계자가 아닌 자가 접근하지 못하도록 조치한다.			
	12. 항타기의 권상용 와이어로프에 해머 등을 연결하는 경우, 탈락되지 않도록 클램프, 클립등으로 견고하게 고정한다.			
	13. 작업 중 점토가 케이싱 구동 모터 상부에 쌓이다가 낙하되지 않도록 낙하물 방지시설 등을 설치한다.			
	14. 파일을 적재할 경우 굴러내리거나 하중에 의해 붕괴되지 않도록 고정한다.			

이것만은 지켜야 합니다.

- ✓ 설치·해체 등 작업자가 아닌 자는 주위에 가지 않습니다.
- ✓ 작업 방법과 절차를 숙지하고, 작업지휘자의 지휘에 따릅니다.
- ✓ 항타기 점검을 위해 리더 상부로 올라갈 경우에는 안전대를 착용합니다.

떨어짐·무너짐 **건설용리프트 작업 시 안전수칙**

▶ 건설용리프트란?

- 동력을 사용하여 가이드레일을 따라 상하로 움직이는 운반구를 매달아 사람이나 화물을 운반하는 설비로 주로 고층건물 신축현장에 설치되어 사용됩니다.



[리프트 본체]



[운반구]



[가이드레일]

사고 사례

- 사례 1 건설용 리프트 해체작업 중 가이드레일이 무너짐
- 사례 2 개방된 건설용 리프트 출입문으로 떨어짐
- 사례 3 리프트에 탑승하여 이동 중 와이어로프가 파단되며 운반구와 함께 떨어짐

핵심 안전수칙

▶ 건설용리프트 사고, 이렇게 예방할 수 있습니다.



- 예방 1 설치·인상·해체 작업계획서 작성 및 준수
- 예방 2 사용 중 출입문 임의 개방 금지
- 예방 3 안전검사 기한 준수(최초 설치 날부터 6개월 마다)



떨어짐·무너짐

건설용리프트 사고예방 자율점검표

점검자 :

점검일자 :

점검장소 :

구분	자율점검 항목	책임자	관리 감독자	작업자
설치 해체 작업	1. 제조사의 설명서에 따라 설치·수리·해체 등 작업의 순서와 방법을 정한다.			
	2. 설치·해체 작업지휘자를 정하고, 작업지휘자의 지휘에 따라 설치·수리·해체 등 작업을 진행한다.			
	3. 작업을 하는 구역에 관계자가 아닌 사람의 출입을 금지하고, 그 내용을 보기 쉬운 장소에 표시한다.			
	4. 인상작업 시 리프트 마스트와 벽체를 이어주는 브레이싱의 볼트체결을 전용 부품을 사용한다.			
	5. 리프트 설치·해체 작업 시에는 반드시 안전대를 착용하고 마스트와 건물사이의 개구부를 주의한다.			
	6. 비, 눈 등 기상상태가 불안정할 경우 작업을 중지한다.			
점검 사항	7. 안전인증 및 안전검사* 실시 여부를 확인한다. * 최초 설치한 날로부터 6개월 마다			
	8. 리프트를 사용하는 작업자에게 조작방법을 교육한다.			
	9. 권과방지장치, 과부하방지장치, 비상정지장치 등 안전장치의 작동여부를 확인한다.			
	10. 작업자가 보기 쉬운 곳에 적재하중과 경고표지 등을 설치하고, 적재하중을 초과하지 않는다.			
	11. 리프트 출입문을 임의로 개방하지 않도록 관리하며, 리프트 설치구간 주변으로 안전난간을 설치한다.			
	12. 순간풍속이 35m/s를 초과하는 바람이 불어올 우려가 있는 경우, 전도 및 붕괴 방지조치를 한다.			



이것만은 지켜야 합니다.

- ✓ 리프트 출입문은 출입 외에는 임의로 개방하지 않습니다.
- ✓ 운반구에는 최대 적재하중을 초과하여 적재하지 않습니다.
- ✓ 리프트의 안전장치는 임의로 해제하지 않습니다.

화재 용접장치 작업 시 안전수칙

용접장치란?

- 가스나 전기로 금속체에 고도의 열을 가하여 서로 붙이거나 절단할 때 사용하는 장치로 아크용접기, 전기용접기, 가스용접기 등이 있습니다.



[교류아크 용접기]



[가스 용접기]



[용접 불티]

사고 사례

- 사례 1 용접작업 중 불티가 가연물(인화성물질)에 튀어 화재
- 사례 2 가스 용단작업 중 불꽃이 역화되면서 LPG통 폭발·화재
- 사례 3 천장설비 용접작업 중 불꽃이 바닥에 쌓여있던 단열재에 비산하여 화재

핵심 안전수칙

용접에 의한 화재 및 폭발사고, 이렇게 예방할 수 있습니다.



- 예방 1 용접·용단 작업구역 인근 가연물 제거
- 예방 2 산소, LPG 통 등 역화방지기 설치
- 예방 3 용접장소 주변 불티비산방지덮개 설치 및 소화기 비치



화재 용접장치 사고예방 자율점검표

점검자 :

점검일자 :

점검장소 :

구분	자율점검 항목	책임자	관리 감독자	작업자
가연물 관리 등	1. 작업장 내 위험물, 가연물의 사용·보관 현황을 파악한다.			
	2. 도료(페인트), 스티로폼 등 가연성 자재는 화재가 번질 우려가 없는 장소에 별도로 보관한다.			
	3. 화재위험작업에 대한 작업계획을 수립한다.			
	4. 화재 발생에 대비한 비상조치계획을 수립하며, 모든 작업자에게 알리며, 긴급대피훈련을 실시한다.			
	5. 화재위험 작업자에게 특별안전보건교육을 실시한다.			
	6. 가연물 등이 있는 장소에서 흡연을 금지한다.			
가스 용기 관리	7. 산소, LPG 등 가스용기는 전도 위험이 없는 곳에 비치한다.			
	8. 가스용기에는 역화방지기를 설치하고 주기적으로 점검한다.			
	9. 사용 전, 밸브 등 주요 부위에 가스누출 여부를 확인한다.			
	10. 사용하지 않는 가스용기는 밸브를 잠그고 호스를 제거*한 후, 환기가 잘되는 지상에 보관한다. * 호스 제거가 어려운 경우에는 호스를 가스용기에 감아둔다.			
용접 용단 작업	11. 작업 전 가스호스가 손상될 우려가 없는지 확인한다.			
	12. 불티가 비산할 수 있는 장소*에 가연물**이 없는지 확인하고, 제거할 수 없는 고정된 가연물에는 용접방화포를 덮는다. * 15m 높이에서 용접 시, 불티는 최대 11m까지 날아갈 수 있음에 유의 ** 기름, 도료(페인트), 내장재(스티로폼·우레탄폼), 전선, 나무, 폐기물 등			
	13. 용접·용단 작업에 따른 불티가 멀리 가지 않도록, 불티비산방지덮개와 불꽃받이를 적정 위치에 비치한다.			
	14. 용접·용단 작업자의 적정 자격증*의 보유 여부를 확인하고, 안전모·앞치마·내열장갑·용접보안경 착용을 확인한다. * 전기용접기능사, 특수용접기능사 및 가스용접기능사보 등			
	15. 용접·용단 장소 인근에 전용 소화기를 비치하고, 화재감시자를 배치한다.			

이것만은 지켜야 합니다.

- ☑ 용접작업 전 주변에 있는 가연물과 소화기를 확인합니다.
- ☑ 가스용기에 역화방지장치가 있는지 확인합니다.
- ☑ 용접을 할 때는 불티비산방지덮개를 설치하고 작업합니다.

본 도서의 내용은 안전관리 업무의 절대적인 기준이 아닌 참고자료로 작성되었으며, 업무상 이의 제기 등 소명자료로서 효력이 없습니다. 본 **안전보건 길잡이**에 관하여 문의나 상담이 필요한 경우 한국산업안전보건공단 건설안전실로 연락주시기 바랍니다.

TEL: 052-703-0694

안전한 건설현장을 만들기 위한

장마철 건설현장 안전보건 길잡이

발행 2026년 5월 발행

기획 한국산업안전보건공단

제작 고용노동부 건설산재예방감독과

한국산업안전보건공단 건설안전실

이사장 김 현 중

과장 황 효 정

서기관 유 종 호

주무관 이 재 은

실장 장 경 부

부장 채 희 윤

과장 김 영 돈

안전한 건설현장을 만들기 위한

장마철 건설현장 안전보건 길잡이