

해빙기 건설현장 안전보건 길잡이

2022. 2.





해빙기 건설현장
안전보건 길잡이
www.kosha.or.kr



목 차 Contents

I	해빙기란?	05
II	해빙기 재해발생 현황	07
III	해빙기 위험요인별 안전대책 및 재해사례	10
IV	해빙기 건설현장 자율 점검표	43
V	기타 안내사항	52
	[참고] 해빙기 기상예보	59

I

해빙기란?





해빙기란?

- 사전적 의미로 얼음이 녹아 풀리는 때라고 명시하고 있으며, 법적으로는 구체적 정의나 기간이 정해져 있지는 않지만, 매년 2~4월을 전후로 기상상황 및 지역적 여건을 등을 고려하여 탄력적으로 운영하고 있음

해빙기가 왜 위험한가요?

- 기온이 0℃이하로 떨어지는 겨울철에는 지표면 사이에 남아 있는 수분이 얼어 붙으면서 토양이 부풀어 오르는 ‘배부름현상(Frost Heave : 동상)’이 발생하였다가 해빙기가 되면서 동결되었던 지반 융해(Thawing)로 연약화 되면서, 시설물 하부구조(기초)를 약화시켜 균열 및 붕괴를 유발하기 때문

해빙기 재해는 주로 어디서 발생하나?

- 절·성토면내 공극수의 동결·융해 반복에 따른 비탈면 붕괴
- 굴착배면 지반의 동결·융해시 지반연약화로 흠막이지보공 붕괴
- 동결지반 융해에 따른 지반이완·침하로 지하매설물 파손
- 균열부위 지하수·침투수에 의한 철근부식, 배부름 발생 등 축대·옹벽 붕괴
- 동절기 타설 콘크리트 동결 등의 원인에 의한 구조물 붕괴
- 산악지형의 바위틈, 계곡, 바위능선 아래에서의 낙석, 낙빙 등



이것만은 꼭!

- ✓ 공사장 주변 도로나 건축물 등에는 지반침하로 인한 이상 징후는 없는지 확인
- ✓ 공사장 주변에는 추락 또는 접근 금지를 위한 표지판이나 안전휀스가 제대로 설치되어 있는지 확인
- ✓ 위험지역 안내표지판은 설치되었는지 확인
- ✓ 주변의 축대나 옹벽이 균열이나 지반침하로 기울어져 있는 곳은 없는지 확인
- ✓ 건축물 주변 옹벽·축대는 지반침하나 균열 등으로 무너질 위험이 없는지 확인
- ✓ 주위의 배수로는 토사 퇴적 등으로 막혀있는 곳이 없는지 확인
- ✓ 위험요인 발견 시에는 관계기관에 신속하게 신고
- ✓ 흠막이가시설 배면 침하로 지중 매설물(상수관, 가스관 등)의 손괴시 2차재해 위험은 없는지 확인

II

해빙기 재해발생 현황





1 '21년 업무상 사고 재해 현황 ('21. 11월 기준)

- 2021년 11월 기준 전년 동기 대비 건설업 사고사망자는 6.3%(27명) 감소

(단위, 명) [확정통계]

구분	'21. 11	'20. 11	증 감	증 감 율
업무상 사고사망자	400	427	△ 27	△ 6.3%

2 '21년 업무상 사고사망자 발생형태별 현황 ('21. 11월 기준)

- 2021년 건설업의 발생형태별 사고사망자는 떨어짐 > 부딪힘 > 맞음 > 깔림·뒤집힘 순이며, 전년대비 화재 사고사망자는 91.7%(33명) 감소하였으나, 떨어짐 사고사망자는 8.2%(18명) 증가

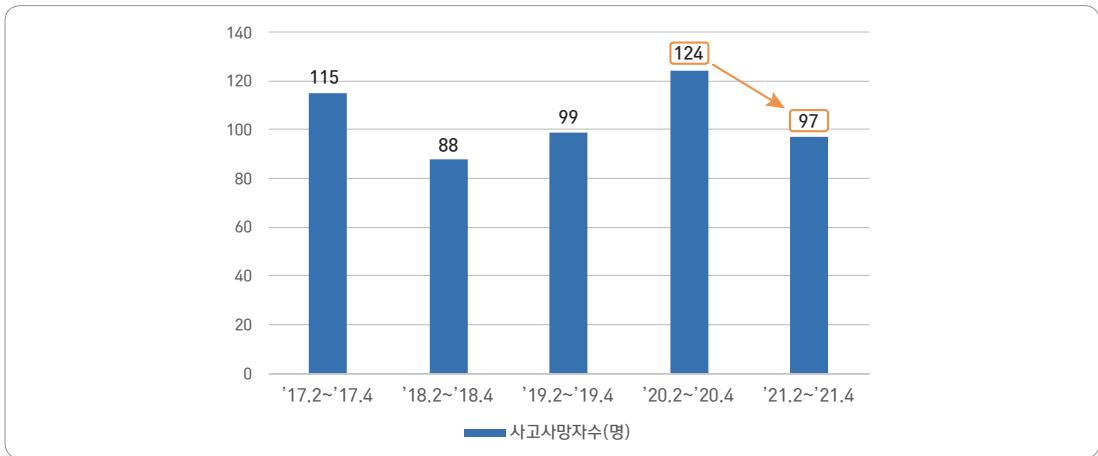
(단위, 명) [확정통계]

연도	구분	계	떨어짐	부딪힘	맞음	깔림· 뒤집힘	무너짐	끼임	감전	화재	기타
'21.11	사고사망자	400	237	36	29	26	23	14	9	3	23
'20.11	사고사망자	427	219	35	39	31	21	13	10	36	23
증 감	사고사망자	△ 27	18	1	△ 10	△ 5	2	1	△ 1	△ 33	-
증감율	사고사망자	△ 6.3	8.2	2.9	△ 25.6	△ 16.1	9.5	7.7	△ 10	△ 91.7	-



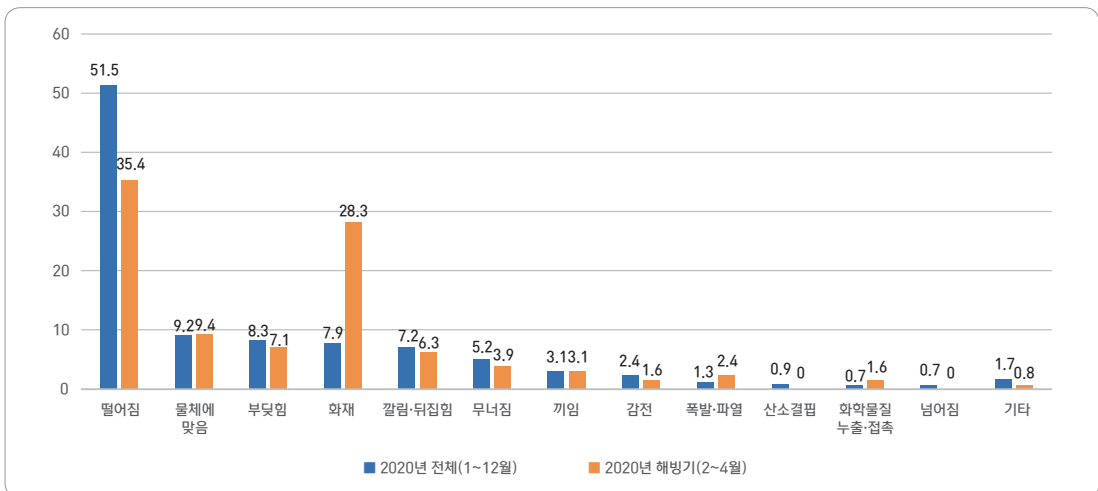
3 해빙기 건설현장 재해 현황

- 최근 5년간 해빙기(2~4월) 건설현장 사고사망자는 '18년 이후 증가추세였으나, '21년은 전년대비 21.8%(27명) 감소함



4 발생형태별 사고사망자 현황

- 발생형태별 사고사망자(점유율)는 떨어짐, 물체에 맞음, 부딪힘, 화재 순임
- '20년 해빙기(2월~4월)와 '20년 전체(1월~12월)를 비교해 볼 때, 화재 발생 비율은 이천 물류 창고 화재 원인으로 전체 대비 약 20.4%p 높으나, 떨어짐에 대한 사고사망자 점유율은 전체 대비 16.1%p 낮음



III

해빙기 위험요인별 안전대책 및 재해사례





1 추락 예방

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

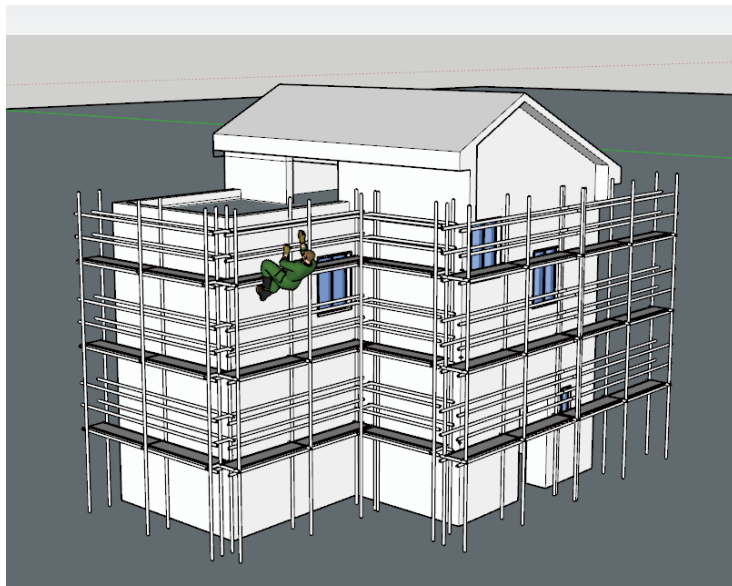
- 안전대책**
- ▶ 추락위험이 있는 고소작업시 사전 점검 실시
 - 작업발판이나 개구부 덮개가 충분한 강도를 가진 재료로 견고하게 설치되었는지 점검
 - 작업발판 및 통로의 끝, 개구부로서 추락위험이 있는 장소에 안전난간 설치상태 점검
 - 철골작업시 근로자 이동 통로에 안전대 부착설비 설치 및 추락방지를 위한 추락 방호망 설치 여부 점검
 - 안전대 부착설비의 이상 유무(처짐, 풀림, 고정 등) 사전 점검
 - 안전난간 설치와 안전대 사용이 곤란한 추락위험 장소에 추락방호망이 설치되었는지 점검
 - ▶ 개인보호구 지급 및 착용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

재해사례 및 예방대책

단열재 마감작업 중 떨어져 1명 사망

공 사 명	평택시 ○○○○○ 신축공사	발생년월	2021. 02. 23.(화) 09:10경
재해형태	떨어짐	재해정도	사망 1명
소 재 지	경기도 평택시	공사규모	지상 2층 1개동
재해개요	2021.02. 23.(화) 09:10경 경기도 평택시 소재 ○○종합건설(주) 평택시 ○○○○○ 신축 공사 현장에서, 외부 벽체 단열공사 협력업체 소속의 피재자가 지상 2층 에어컨배관 매립부에 단열재 마감작업(메쉬미장*)을 하기 위해, 외부 강관비계의 외측 안전난간대 밖으로 나가, 작업발판 3단에서 2단으로 이동하던 중 높이 약 5.7m 아래의 바닥으로 추락하여 사망한 재해임 * 단열재 노출면에 유리섬유 메쉬를 붙이고 그 위에 시멘트풀을 발라 마감하는 작업		

재해 상황도



안전대책

● 지정된 이동통로 설치

- 강관비계 설치 시 비계 내에서 근로자가 상하 또는 좌우로 안전하게 이동할 수 있는 견고한 구조의 이동통로를 설치하고 항상 사용할 수 있는 상태로 유지하여야 함



건물 외벽 달비계 작업 중 떨어짐

공 사 명	누수방지를 위한 발코니 창틀 코킹 공사	발생년월	2021. 03. 16.(화) 16:16경
재해형태	떨어짐	재해정도	사망 1명
소 재 지	경기도 용인시	공사규모	코킹 공사 1식
재해개요	2021. 03. 16.(화) 16:16경 경기도 용인시 소재 아파트에서 발코니 창틀 외부 실리콘 코킹을 위해 피재자가 단독으로 달비계를 이용하여 측방에 있는 창틀에 코킹작업 중 약 10m 아래 지상으로 추락하여 사망한 재해임		

재해 상황도



안전대책

- 달비계에서 이탈 금지
 - 달비계 작업자는 지상으로 내려오기 전까지는 상공에 매달려 있는 상태이므로 이상 상황을 제외하고 반드시 이탈 금지하여야 함
- 안전대 착용
 - 달비계 작업 시 근로자의 추락 위험을 방지하기 위하여 달비계에 안전대 및 안전대 걸이용 로프(구명줄)를 설치하여야 함



② 흙막이 가시설(옹벽 구조물 포함) 무너짐 예방

- 위험요인**
- ▶ 굴착배면 지반의 동결·융해 시 지반 연약화에 따른 흙막이 가시설 붕괴
 - ▶ 현장 주변지반 침하로 인접건물·시설물의 손상 또는 지하매설물 파손

- 안전대책**
- ▶ 해빙기 작업재개 전 점검 실시
 - 점검반을 구성하여 흙막이 지보공 부재의 변형, 부식, 손상 및 탈락의 유무와 상태를 점검
 - 계측결과 분석을 통한 계측 결과값의 지속적 또는 이상 유무를 확인
 - 흙막이 상에 동결되어 있던 얼음, 고드름 등의 낙하 위험 여부 조사
 - 굴착작업 전 작업장소 및 주변지반에 대하여 균열·함수·용수 및 동결의 유무 또는 상태 점검
 - ▶ 굴착토사나 자재 등 중량물을 흙막이 배면지반에 적치금지
 - ▶ 표면수가 지중으로 침투하지 못하도록 굴착배면에 배수로를 설치하거나 비닐막 설치 또는 배면지반 버림콘크리트 타설

재해사례 및 예방대책

배면 토압에 의해 흙막이 지보공 붕괴

공사명	용인 ○○○○○아파트 신축공사	발생년월	2020. 12. 28.(일) 20시 00경
재해형태	무너짐	재해정도	-
소재지	경기도 용인시	공사규모	지하 6층, 지상 28층 21개동
재해개요	2020. 12. 28.(월) 20:00경 경기도 용인시 소재 아파트 신축공사 현장에서 107동 후면부 흙막이(H-Pile+토류판) 지보공(Earth Anchor)이 배면 토압을 이기지 못하고 붕괴된 재해임		

재해 상황도



안전대책

● 흙막이 가시설 적기 설치

- 흙막이 지보공을 조립하는 경우 흙막이판·말뚝·버팀대 및 띠장 등 부재의 배치·치수·재질 및 설치 방법과 순서가 명시된 조립도를 작성하고,
- 조립도에 따라 흙막이 가시설 부재를 설치순서에 의해 적기에 설치한 후 굴착하여야 함

● 흙막이 붕괴 등의 위험방지조치 실시

- 흙막이 지보공을 설치하였을 때에는 정기적으로 가시설 부재의 변형·부식·변위 및 탈락의 유무와 상태를 확인하고,
- 버팀대의 긴압 정도, 부재의 교차부 상태 등을 점검한 후, 이상을 발견하면 즉시 보수하여야 함

참고사진



흙막이 가시설 붕괴 전



재해발생 현장전경

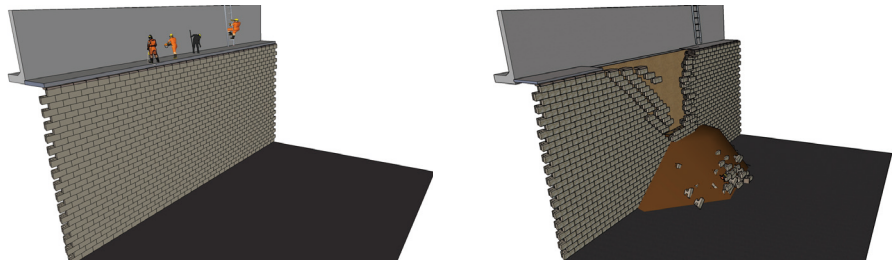
Ⅲ

해빙기 위험요인별 안전대책 및 재해사례

보강토 옹벽 상부에서 철거 작업 중 보강토 옹벽 무너짐

공 사 명	○○공장 신축공사	발생년월	2016. 02. 29.(월) 09:20경
재해형태	무너짐	재해정도	사망 3명, 부상 1명
소 재 지	경남 김해시 ○○면	공사규모	지상 1~3층 공장 및 사무동 등
재해개요	2016. 02. 29.(월) 09:20경 경남 김해시 ○○면 ○○건설(주)에서 시공하는 ○○공장 신축 공사 현장에서 보강토 옹벽 상부에서 천단 콘크리트(무근 두께 20Cm) 철거 작업 중 보강토 옹벽(높이 약 10m)의 일부가 무너지면서 근로자 4명 중 1명은 부상, 3명은 무너지는 토사 및 자재에 매몰되어 2명은 사망, 1명은 인근 병원으로 후송·치료 중 사망한 재해임		

재해 상황도



보강토 옹벽 무너지기 전



보강토 옹벽 무너진 후

안전대책

- 사전 안전성 평가 및 부동침하 등으로 구조물의 들뜸·균열이 발생할 경우 작업을 중지하고 즉시 보수보강 실시
 - 미리 구축된 보강토 옹벽 상부에 콘크리트 옹벽 및 건축구조물을 변경 설치할 경우 사전에 옹벽의 구조안전성 검토를 실시한 후 설계도서를 변경·설계도서에 준하여 시공하여야 함
 - 시공 중 부동침하로 인한 건축물 및 구축물의 들뜸·균열의 발생 등 이상현상(징후)이 발생할 경우 이에 대한 안전진단 등을 실시한 후 적절한 보수보강을 최우선으로 실시하여야 함
- 품질·시방서 준수 및 사용중인 보강토 옹벽 등 구조물에 대한 유지·보수 철저
 - 사전조사 단계에서부터 설계기준 및 관련시방서를 준수하여 목적물에 대한 품질관리 철저하여야 함
 - 보강토 옹벽과 같이 우수 등에 취약한 구조물에 대해서는 배수시설 등에 대한 유지·관리 철저하여야 함

참고사진



신축중인 공장 D동 모습
(부동침하 발생으로 기초부가 좌측으로 기울어짐)



무너진 보강토 옹벽 모습_무너진 외부



무너진 보강토 옹벽 하부_공장내부



무너진 보강토 옹벽 상부에서 본 모습



손상된 보강재 모습



무너진 보강토 옹벽 모습_내부

III

해빙기 위험요인별 안전대책 및 재해사례



3 절·성토 비탈면 무너짐 예방

위험요인

- ▶ 절·성토 비탈면 내 공극수의 동결·융해 반복에 따른 지반 연약화로 비탈면 붕괴
- ▶ 빗물 또는 눈 녹은 물이 비탈면내부로 침투하여 비탈면 활동력 증가 및 전단강도 저하로 인한 비탈면 붕괴

안전대책

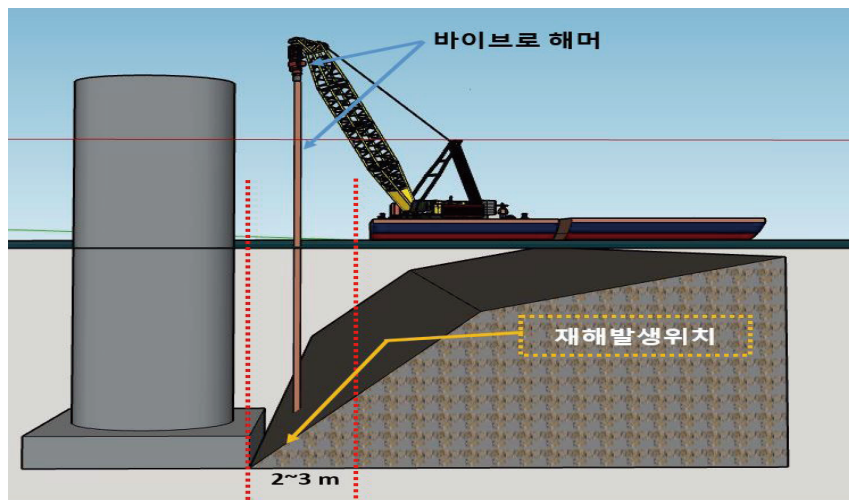
- ▶ 작업전 비탈면의 붕괴위험 및 뜬 돌 낙하위험 여부 점검 후 흙막이지보공, 지반 보강공 및 낙석 방호방 설치 또는 근로자 출입금지 등의 조치
- ▶ 비탈면 상부에는 하중을 증가시킬 우려가 있는 차량운행 또는 자재 적치 등을 금지
- ▶ 절·성토 비탈면 상부에 쌓였던 눈 녹은 물의 유입을 방지하기 위하여 산마루 측구 등 배수로 정비
- ▶ 비탈면의 경사도 및 지하수위 측정 등 비탈면 계측 실시
- ▶ 비탈면 안정을 위하여 비탈면 기울기 완화 등 근본적인 조치 실시
- ▶ 터널 갱구부 사면의 무너짐 재해방지를 위해 수시 점검 실시
- ▶ 절토 시에는 토질의 종류, 지층분포 및 형상, 불연속면(절리, 단층) 상태 등을 사전 검토
- ▶ 오픈컷(open-cut)의 경우 토질에 알맞은 적정 굴착 비탈면 기울기 확보 및 굴착 배면 중량물(토사, 자재 등) 적치 금지
- ▶ 트렌치 굴착 작업 시 지반의 종류에 따라 적정 굴착면의 기울기를 확보하고, 굴착부 배면 상부에 하중을 증가시킬 우려가 있는 토사 등을 적치 금지
- ▶ 굴착 깊이 1.5m를 초과하는 트렌치 굴착 작업 시 적정 굴착면 기울기의 확보가 어려울 경우, 흙막이 지보공 등의 굴착면 무너짐 방지 조치 실시

재해사례 및 예방대책

수중 굴착공사 중 지반 붕괴

공 사 명	○○○ 안전성 강화사업 건설공사	발생년월	2021. 02. 23.(화) 14:30경
재해형태	갈림	재해정도	사망 1명
소 재 지	경상북도 청도군	공사규모	기존 취수탑2개소, 신설 취수탑1개소
재해개요	2021. 02. 23.(화) 14:30경 경북 청도군 소재 ○○○ 안전성 강화사업 건설공사 현장에서 수중공사 협력업체 소속 피재자가 1번 취수탑 하부기초 보강을 위한 수중 굴착(준설)공사 에어리프팅* 작업 중 수중 경사의 지반이 붕괴되면서 부석(풍화암)에 깔려 사망한 재해임 * 에어리프팅: 수중에서 토사 등 침전물을 흡입·배토하는 작업		

재해 상황도



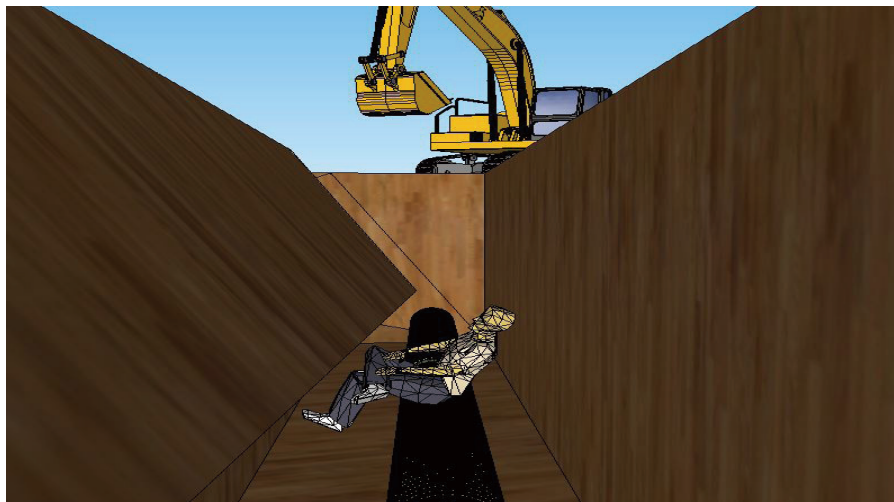
안전대책

- 지굴착작업을 시작하기 전 형상·지질 및 지층 상태, 균열·함수에 대해 조사하고 적절한 안전작업계획을 수립하여 실시 진행하여야 함
- 지반의 붕괴, 토석의 낙하 등에 의하여 근로자가 위험해질 우려가 있는 경우 위험을 방지하기 위하여 안전한 경사로 하고 낙하의 위험이 있는 토석을 제거하거나 하는 등의 조치를 취하여야 함
- 굴착공사 실시 전 지형 및 지질 조건, 수중작업의 불확실성 등을 고려하여 잠수 작업 중 수중 준설공사 재해발생 측면을 고려한 위험성평가를 실시 후 현장에 적용하여 진행하여야 함



우수관로 매설 작업 중 굴착면 붕괴

공사명	○○ 근생 신축공사(우수관로 매설)	발생년월	2020. 04. 11.(토) 12:50경
재해형태	무너짐	재해정도	사망 1명
소재지	경기 양평군 ○○읍	공사규모	지상 1층 1개동 (우수관로 L≈38M)
재해개요	2020. 04. 11.(토) 12:50경 경기도 양평군 ○○읍 소재 근생 신축공사 현장에서 피재자가 굴착면 바닥(수직으로 굴착, 깊이 약 2m, 폭 1.1m)에서 우수관로(내경 300mm, pvc이중 주름관) 연결작업을 하던 중 굴착면이 붕괴(약 1.4㎡) 되면서 매몰되어 사망한 재해임		

재해
상황도

● 지반 굴착작업을 하는 경우

- 굴착면의 기울기를 지반 종류에 따른 기울기 기준을 준수하거나 흙막이 가시설 등으로 굴착면 붕괴방지 조치를 실시하여야 함

※ 굴착면의 기울기 기준(산업안전보건기준에 관한 규칙 별표 11)

안전대책

구 분	지반의 종류	기울기
보통흙	습지	1 : 1~1 : 1.5
	건지	1 : 0.5~1 : 1
암 반	풍화암	1 : 1.0
	연암	1 : 1.0
	경암	1 : 0.5

참고자료



작업개요



- 굴착 작업은 건축물을 구축하기 위해 지하에 터파기를 하는 작업을 말하며, 토사의 붕괴를 막기 위해 주변에 흙막이 시설을 설치하고 흙막이 내부의 토사를 굴착하는 작업도 포함
- 굴착 작업시 흙막이 붕괴, 흙막이 버팀보 위에서 추락, 굴삭기에 의한 충돌 및 끼임 등의 재해가 주로 발생

굴착 작업절차



산업안전보건기준에 관한 규칙

- 제338조(지반굴착시 위험방지) 지반 굴착하는 경우 굴착면의 기울기 기준(별표11)을 준수하여야 한다.

※ 기울기 기준

보통흙(습지)(1:1~1:1.5), 건조(1:0.5~1:1), 일반(중화암)(1:0.8), 연암(1:0.5), 경암(1:0.3)

- 제339조(토석 붕괴 위험방지) 굴착작업시 지반의 붕괴, 토석의 낙석위험 방지를 위해 관리감독자는 작업장소 주변의 부식, 균열의 유무, 함수, 용수 및 동결상태의 변화 등을 점검하여야 한다.

주요 위험요인

1. 굴착 작업 중 흙막이가 토압을 견디지 못하고 붕괴
2. 흙막이 H-Beam 위에서 용접, 볼트작업 중 안전대 미착용 상태로 작업하던 근로자 추락
3. 지하 굴착작업 중 굴착법면에 안전간막 미설치로 인해 추락
4. 지상 굴착면 단부에서 이동 중이던 근로자가 지하 굴착작업장으로 추락
5. 굴삭기로 굴착작업 중 굴삭기에 주변 근로자 충돌 및 끼임
6. 흙막이용 H-Beam 자재를 트럭에서 지게차로 하역 중 H-Beam 낙하
7. 슬러리 월(Slurry Wall) 작업을 위해 철근망을 크레인으로 인양 중 결속부 탈락으로 인한 철근망 낙하
8. 크램셴(Clam Shell)로 토사 인양 작업 중 크램셴 버킷과 와이어로프 연결부 탈락으로 인한 버킷 낙하
9. 자재 야적장에 적재된 흙막이 자재가 무게중심을 잃고 붕괴
10. 흙막이 버팀대 부재 위에 자재 등을 과적재하여 버팀대가 좌굴, 탈락되면서 흙막이 붕괴, 낙하



굴착작업 안전대책 및 수칙

01. 위험요인 파악 굴착장비 반입

- 반입 장비의 연결부, 기계장치 등의 이상유무 사전점검
- 굴삭기 등 장비를 운반트럭에서 하역시 안전작업 절차 준수
- 굴삭기 운전자의 자격유무 확인
- 굴삭기 장비의 후면부에 위험표지, 경광등 부착 확인
- 장비 하역시 운반트럭에 설치된 경사로가 탈락되지 않도록 견고하게 설치되었는지 점검
- 장비 하역시 관리감독자 등을 배치하여 안전하게 하역
- 작업자와 관리감독자의 안전모 등 개인보호구 착용확인
- 바퀴 하부 구름방지용 뺨기 설치 확인



02. 위험요인 파악 굴착

- 법면, 토질, 또는 지층 상태의 위험성 파악
- 작업구역 내에 관계자 이외의 출입금지 조치
- 토질에 적합한 굴착 구배(기울기) 유지 점검
- 과굴착 여부 점검
- 굴착법면의 붕괴 위험성 파악
- 굴삭기 후면부에 경광등, 접근위험 표지 설치 확인
- 굴삭기 운전자의 적절한 자격 유무 확인
- 굴삭기 버킷과 붐대의 연결부가 견고하게 체결되어 있는지 점검
- 관리감독자의 안전모 등 보호구 착용 확인



굴착작업 안전대책 및 수칙

03. 위험요인 파악 굴착토사 인양, 적재

- 크래nel 장비 반입 후 작업 전 사전점검
- 크래nel 장비의 와이어 로프를 견고하게 결속
- 크래nel 장비의 버킷과 와이어 로프 체결부위가 견고한 연결철물로 체결되어 있는지 점검
- 크래nel 장비로 토사 인양시 굴착작업장 하부에 근로자를 통제할 신호수 배치
- 크래nel 장비 운전자와 지하 굴착작업장의 신호수와의 신호체계 확립 점검
- 크래nel 버킷 하강 장소에 근로자 출입금지 조치
- 크래nel 장비 운전자의 자격유무 사전 확인
- 장비가 회전하는 지상 작업장소에 주변 근로자 통제 조치
- 크래nel 장비의 회전하는 후면부에 근로자 충돌위험 표시 설치



04. 위험요인 파악 굴착토사 반출

- 굴삭기 사용시 유도자를 배치하여 안전하게 장비를 유도하고 주변 근로자를 통제하고 있는지 점검
- 굴착단부 등 추락 위험장소에 안전난간대 설치 확인
- 세륜시설, 전기 패널의 접지, 누전차단기 등의 설치 확인
- 굴삭기 후면부에 경광등 설치 확인
- 굴삭기 운전자의 자격유무 확인
- 굴삭기 연결부 등에 대해 작업 전 안전점검 실시
- 토사반출 장소에 법면 붕괴 위험성 파악
- 운반트럭에 토사 과적재 금지
- 감독자를 배치하여 안전하게 작업 지휘
- 버킷과 크레인으로 토사 인양시 토사를 적정하게 적재





4 지반침하로 인한 재해 예방

위험요인

- ▶ 동결지반의 융해에 따른 지반이완 및 침하로 지하매설물(도시가스, 상·하수도, 관로 등) 파손
- ▶ 동결지반 위에 설치된 비계 등 가설구조물의 붕괴 및 변형

안전대책

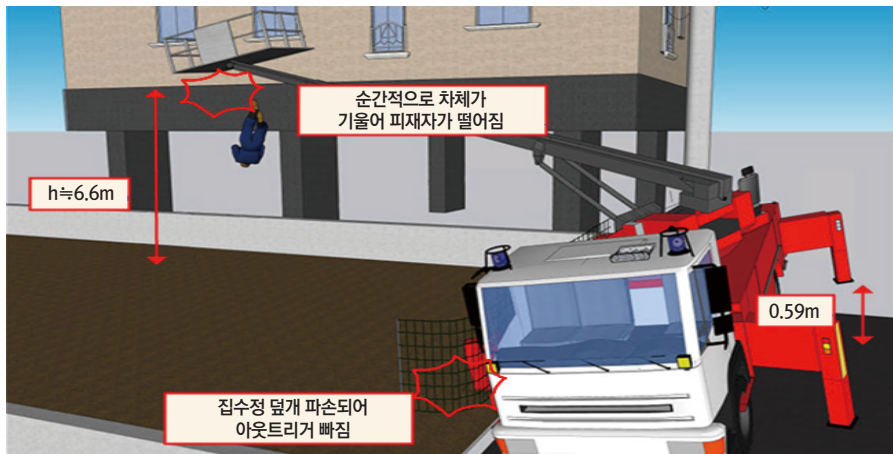
- ▶ 현장 주변지반 및 인접건물 등의 침하·균열·변형 여부 조사
- ▶ 최소 1일 1회 이상 순회점검을 실시하여 매설물(가스관, 상·하수도 등)의 안전상태 등 확인
- ▶ 동결지반이 녹는 경우 함수량 증가에 따른 지반 침하로 비계 또는 지반에 설치한 거푸집동바리, 기타 가설구조물의 붕괴 우려가 있으므로 가설구조물 하부 지반 지지력 확보 철저(받침목, 기초콘크리트 설치)
- ▶ 공사용 차량 및 건설기계 등의 전도·전락방지를 위하여 지반의 지지력 확인 및 가설도로 상태 점검
- ▶ 지하매설물의 이설·위치변경·교체 등의 작업시 관계기관과 사전 협의토록 하고 관계기관 담당자 입회하에 작업 실시
- ▶ 지반이완 및 침하로 인한 공사용 차량, 건설기계 등의 넘어짐 방지를 위하여 지반의 지지력 및 가설도로 상태 점검
- ▶ 지하매설물 파손, 공사장 주변 축대나 옹벽 무너짐 및 지반침하 등의 위험요인 발견 시 관계기관에 신속하게 신고

재해사례 및 예방대책

건물 외벽 발수 코팅 작업 중 떨어짐

공 사 명	○○○○○ 외벽 보수 공사	발생년월	2021. 03. 31.(수) 14:50경
재해형태	떨어짐	재해정도	사망 1명
소 재 지	울산광역시 울주군	공사규모	지상3층 1개동
재해개요	2021. 03. 31.(수) 14:50경 울산광역시 울주군 ○○읍 소재 ○○○○○ 외벽 보수공사 현장에서 피재자가 건물 외벽 발수코팅작업을 위해 차량탑재형 고소작업대에 탑승하여 붐대를 연장하던 중 아웃트리거를 지지하던 지반이 침하하여 차체가 기울면서 피재자가 몸의 중심을 잃고 바닥으로($h \approx 6.6m$) 떨어져 사망함		

재해 상황도

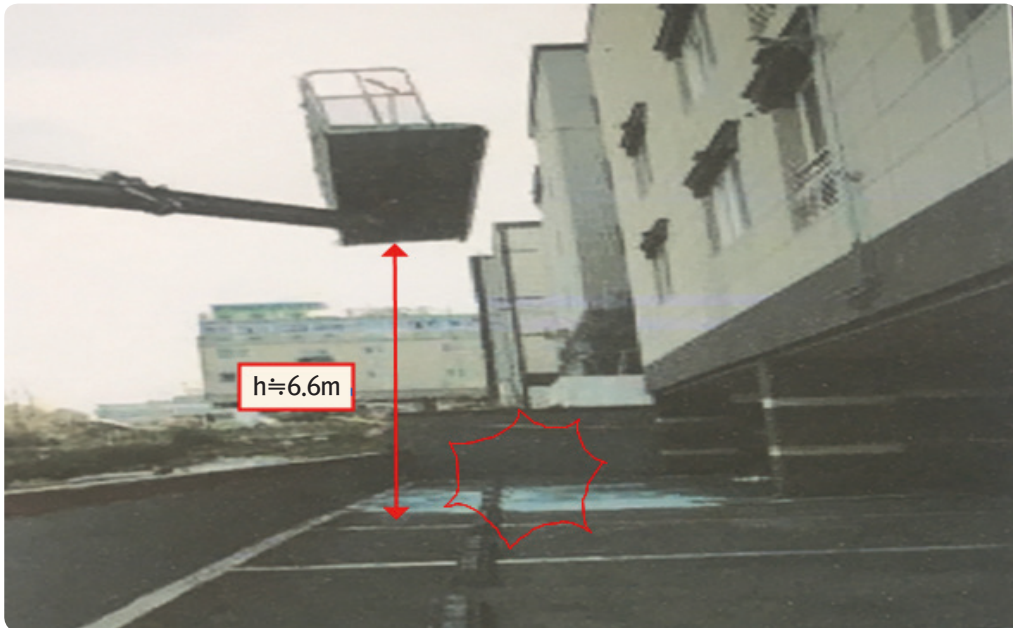


안전대책

- 차량계 하역운반기계 작업계획서 작성 및 근로자 주지
 - 아웃트리거를 안전하게 거치할 수 있는 지반 선정 등 작업방법, 운행경로 및 추락, 전도 등에 대한 위험예방 대책을 포함하여 작업계획서를 작성하고, 그 내용을 해당 근로자에게 알려야 함
- 개구부 등의 방호조치
 - 고소작업대의 작업발판 단부 등 근로자가 추락할 위험이 있는 장소에는 안전간판 등을 설치한 후 작업하여야 함
- 안전대 등 보호구 지급
 - 고소작업대를 이용한 작업 등 추락할 위험이 있는 장소에서 작업하는 경우 안전모, 안전대를 지급하고 이를 착용하도록 하여야 함



참고사진



피재자가 추락한 건물 주차장

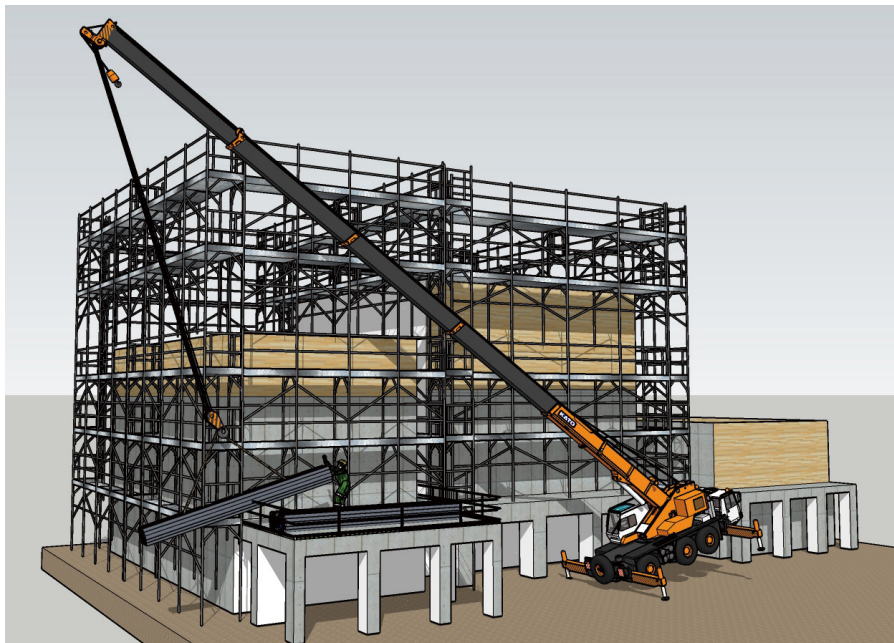


재해조사 당시 기울어진 자체

이동식크레인이 전도되면서 인양중인 철근다발에 맞음

공 사 명	○○요양시설 신축공사	발생년월	2020. 04. 13.(월) 13:20경
재해형태	맞음	재해정도	사망 1명
소 재 지	경기 광주시 ○○읍	공사규모	지하 1층, 지상 4층 1개동
재해개요	2020. 04. 13.(월) 13:20경 ○○종합건설이 시공하는 ○○요양시설 신축공사 현장에서 피재자가 지상 1층 바닥 테라스에 적재되어 있던 철근 1다발($\phi 10\text{mm} + \phi 13\text{mm}$, 약 1.4톤)을 이동식크레인(20톤)으로 옮기기 위한 보조작업(줄걸이 등)을 하던 중, 이동식크레인이 하중을 견디지 못하고 전도되면서 철근다발이 낙하하여 튕겨 재해자를 강타함		

재해 상황도



안전대책

- 이동식크레인을 사용하여 철근다발 인양작업을 하는 경우
 - 지브(붐대)의 경사각에 의한 작업반경과 철근무게에 따른 정격하중을 초과하는 하중을 걸지 않도록 하여야 함
 - 순간적으로 작업반경이 증가하고 충격하중이 부가되지 않도록 훅과 인양물의 중심이 일치 하도록 수직방향으로 인양하여야 함



5 콘크리트 및 동바리 무너짐 예방

위험요인

- ▶ 콘크리트 타설 중 거푸집 동바리 붕괴
- ▶ 저온에서의 콘크리트 타설에 따른 강도발현 지연으로 구조물 무너짐

안전대책

- ▶ 거푸집동바리에 대한 구조검토 실시
- ▶ 거푸집동바리 설치시 유의사항
 - 구조검토 후 조립도 작성·준수
 - 파이프서포트의 이음은 4개 이상의 볼트 또는 전용철물을 사용하고 3본 이상을 이어서 사용금지, 높이 조절용 핀은 전용 철물 사용
 - 높이 3.5m 이상은 2m 마다 수평연결재를 2방향으로 설치하고 강재를 수평연결재로 사용할 때는 전용 연결철물 사용
 - 거푸집동바리는 진동, 충격, 편심 등에 의하여 이탈되지 않도록 멍에 등에 견고히 고정
 - 계단 등 경사구간에 설치되는 거푸집동바리는 단판에 하중이 고루 전달될 수 있도록 뼈기 등을 이용하여 수직으로 설치
 - 층고가 높거나 슬래브의 두께가 두꺼운 중량 구조물인 경우(지하철, 특수구조물 등)에는 시스템 동바리 및 조립강주 등 활용
 - 시스템동바리 구조검토 시 전체 층고에 대한 좌굴 안전성 검토 및 가새 설치 철저
 - 파이프 서포트 수평연결재 설치시 전용철물(클램프 등)을 사용하여 견고하게 설치
 - 상재하중이 지반저면까지 축력방향으로 안전하게 전달될 수 있도록 동바리의 수직도 준수
 - 동결되었다가 해빙된 콘크리트 구조물의 경우 콘크리트 강도가 현저히 저하되어 구조물로서 제 기능을 발휘하지 못하므로 콘크리트의 강도를 수시로 확인
 - 콘크리트 타설 작업 전 펌프카를 설치하려고 하는 장소의 지반상태를 확인하고, 다짐이 되지 않은 흐트러진 상태의 지반, 연약 지반 및 굴착배면 근접 구간일 경우 펌프카 위치 재설정

재해사례 및 예방대책

콘크리트 타설 중 슬래브 붕괴

공사명	(주)○○○ 사옥 신축공사	발생년월	2021. 02. 09.(화) 16:25경
재해형태	맞음	재해정도	부상 2명
소재지	경기도 용인시	공사규모	지하1층, 지상3층 1개동
재해개요	2021. 02. 09.(화) 16:25경 경기도 용인시 소재 (주)○○○ 사옥 신축공사 현장에서 지상1층 콘크리트 타설 중 상부슬래브가(데크플레이트 : 8.1m x 10.3m, 3 Span) 붕괴되면서, 지상1층 바닥에서 콘크리트 양생용 열풍기에 연료주입을 하던 근로자 2명을 덮쳐 부상한 재해임		

재해 상황도



안전대책

- 동바리 구조검토 및 조립도 작성
 - 거푸집동바리를 조립하는 경우에는 해당부위에 대한 구조검토를 실시하고 이에 따른 조립도를 작성하여 적용하여야 함
- 동바리 조립도 준수
 - 동바리 조립시 부재를 임의로 시공하지 않고 작성된 조립도에 의해 시공하여야 함
- 콘크리트 타설시 붕괴 위험 예방조치 미흡
 - 콘크리트 타설시 동바리의 변형·변위 등을 점검하는 감시자를 배치하여 이상이 있으면 작업자를 대피시켜야 함



바닥 슬라브 타설 작업 중 붕괴

공사명	○○○○ ○○별관 신축공사	발생년월	2021. 02. 08.(월) 17:13경
재해형태	붕괴·무너짐	재해정도	부상 5명
소재지	서울시 중구	공사규모	지하 4층, 지상 16층 2개동
재해개요	○○○○ ○○별관 신축공사 현장에서 지하1층 지하주차장 바닥 슬라브 타설 작업 중 데크 플레이트가 붕괴하여 콘크리트 타설 근로자 5명이 떨어져 부상당한 재해임		

재해 상황도



안전대책

- 콘크리트 타설계획 수립, 실행 철저
 - 콘크리트 타설작업 시 작업 전에는 데크플레이트 접합부 등 거푸집동바리 설치 상태를 확인 하여 이상이 있다고 판단되는 경우 충분한 보강조치를 하여야 함
 - 작업 중에는 데크플레이트의 변형·변위 유무 등을 감시할 수 있는 감시자를 배치하여 이상 발생 시 작업 중지 및 근로자를 대피시켜야 함
 - 집중타설 및 높은 타설이 발생되지 않는 장비와 도구 선정, 작업 순서와 세부방법을 결정 하는 등 작업환경을 충분히 고려하여, 계획을 수립·실행하여야 함

참고사진



좌굴된 데크플레이트



붕괴되어 굴착면에 떨어진 데크플레이트

Ⅲ

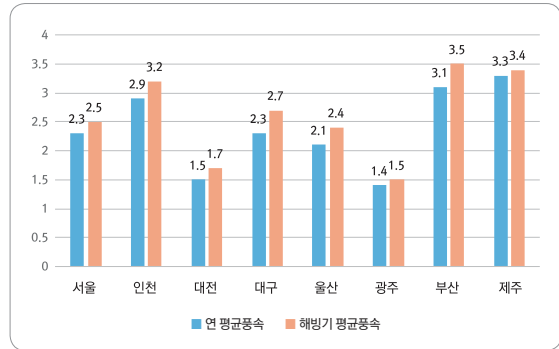
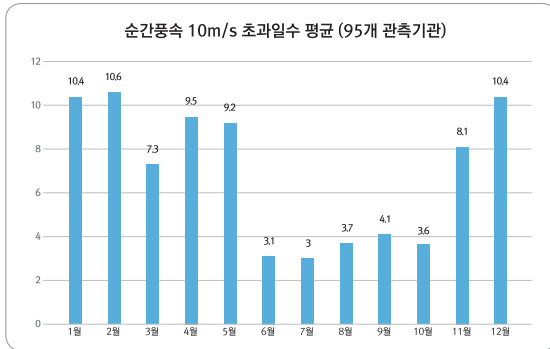
해빙기 위험요인별 안전대책 및 재해사례



6

강풍에 따른 무너짐, 넘어짐 등 재해 예방

〈자료출처 : 기상청 기상자료개방포털〉



- 연간 순간풍속 10m/s를 초과하는 바람이 발생한 83일 중 해빙기가 27일(약 32.5%)을 차지
- 해빙기 3개월 평균풍속이 연 평균풍속보다 평균 15.8% 높은 것으로 나타남

위험요인

- ▶ 강풍에 의한 건설기계·장비, 가시설물 등의 넘어짐
- ▶ 자재·공구·지붕재 등이 바람에 날리거나, 낙하하여 맞음
- ▶ 수직 거푸집·철근 등이 강풍에 의해 무너짐(넘어짐)

안전대책

- ▶ 순간풍속 10m/s 초과시 타워크레인 설치·수리·점검 또는 해체 작업 중지
- ▶ 순간풍속 15m/s 초과시 타워크레인 운전 작업 중지
- ▶ 센바람(보퍼트 풍력계급표* 참조) 이상시 옥외작업(자재운반, 마감작업 등) 지양
- ▶ 자재·공구·지붕재 등이 바람에 날리지 않도록 묶음 처리 또는 고정
- ▶ 수직 거푸집·철근 등의 전도방지 조치
 - 턴버클 및 와이어 등을 활용하여 고정
 - 각관 등의 파이프를 설치하고 하부 켜기목으로 고정하여 버팀대 설치
- ▶ 설치된 외부비계 등 가설구조물의 결속 및 고정 상태 점검
- ▶ 비계기둥의 침하·변형·변위 또는 흔들림 상태 점검
- ▶ 발판재료의 손상 여부 및 부착·걸림상태 점검
- ▶ 갯폼 및 수직보호망 등이 바람의 영향이 없도록 조치
- ▶ 가설사무실 지붕 등의 고정상태 및 비상 시 이동계획 및 조치계획 수립



※ 보퍼트 풍력계급표 : 영국의 해군 제독 보퍼트가 만든 풍력계급. 처음에는 해상의 풍랑 상태로부터 분류되었으나, 후에 육상에서도 사용할 수 있도록 만들어졌다. 현재의 풍력계급은 1964년에 개정된 것으로 계급 13 이상이 삭제됨에 따라, 계급 12에 해당하는 풍속에 상한이 없어짐

풍력계급	명칭	풍속(m/s) (지상10m)	육상상태	해면상태
0	고요 (Calm)	0-0.2	연기가 수직으로 올라감	거울과 같은 해면
1	실바람 (Light air)	0.3-1.5	풍향은 연기가 날리는 것으로 알 수 있으나, 풍향계는 움직이지 않음	물결이 생선비늘같이 작고(파고 0.1m), 물거품이 없음
2	남실바람 (Light air)	1.6-3.3	바람이 얼굴에 느껴짐. 나뭇잎이 흔들리며 깃발이 가볍게 날림	물결이 작게 일고(파고 0.2m), 파의 마루가 부서지지 않고 모양이 뚜렷함.
3	산들바람 (Gentle air)	3.4-5.4	나뭇잎과 가는 가지가 끊임없이 흔들리고 깃발이 가볍게 날림	물결이 커지고(파고 0.6m), 파마루가 부서져서 물거품이 생겨 흰 파도가 간간히 보임
4	건들바람 (Moderate breeze)	5.5-7.9	먼지가 일고 종잇조각이 날리며 작은가지가 흔들림	파도가 일고(파고 1m), 파장이 길어지며 흰파도가 많이 보임
5	흔들바람 (Fresh breeze)	8.0-10.7	잎이 무성한 작은 나무 전체가 흔들리고 호수에 물결이 일어남	파도가 조금 높아지고(파고 2m), 흰 파도가 많이 나타나고 물거품이 생기기 시작함
6	된바람 (Strong breeze)	10.8-13.8	큰 나뭇가지가 흔들리고 전선이 울리며 우산받기가 곤란함	물결이 높아지기 시작하고(파고 3m), 물거품이 광범위해지며 물보라가 생김
7	센바람 (Near gale)	13.9-17.1	나무 전체가 흔들리며, 바람을 안고서 걷기가 어려움	파도가 높아지고(파고 4m), 파가 부서져서 물거품이 생겨 줄을 이루며 바람에 의해 날림
8	큰바람 (Gale)	17.2-20.7	작은 나뭇가지가 꺾이며, 바람을 안고서는 걸을 수가 없음	파도가 제법 높고(파고 5.5m), 파장이 더 길고 마루의 끝이 거꾸로 됨. 물거품이 강풍에 날림
9	큰센바람 (Strong gale)	20.8-24.4	가옥에 다소 손해가 있음 굴뚝이 넘어지고 기와가 벗겨짐	파도가 높고(파고 7m), 물거품이 바람(풍향)에 따라 짙은 줄무늬를 띰. 마루가 흩어져 말리고 물보라 때문에 시정이 나빠짐
10	노대바람 (Strong)	24.5-28.4	내륙 지방에서는 보기 드문 현상임 수목이 뿌리채 뽑히고 가옥에 큰 손해가 일어남	파도가 옆으로 긴 마루로 되어 몹시 높고(파고 9m), 물거품이 큰 덩어리가 되어 강풍에 날림. 파도가 심하게 부서지고 시정이 나쁨
11	왕바람 (Violent storm)	28.5-32.6	이런 현상이 생기는 일은 거의 없음. 광범위한 파괴가 생김	파도는 대단히 높고(파고 11.5m), 주위의 배는 파도에 가려 볼 수 없고 길게 줄지은 물거품들이 바다를 덮음. 시정이 극히 나쁨
12	쌩쓸바람 (Hurricane)	32.7~	-	바다는 물거품과 물보라로 가득 차(파고 14m이상) 지척을 분간하지 못함



7 화재·폭발 예방

위험요인

- ▶ 용접·용단 등 화기작업 시 불티비산으로 인한 화재 위험
- ▶ 인화성물질, 잔류가스, 가스누출 등으로 인한 폭발 위험

안전대책

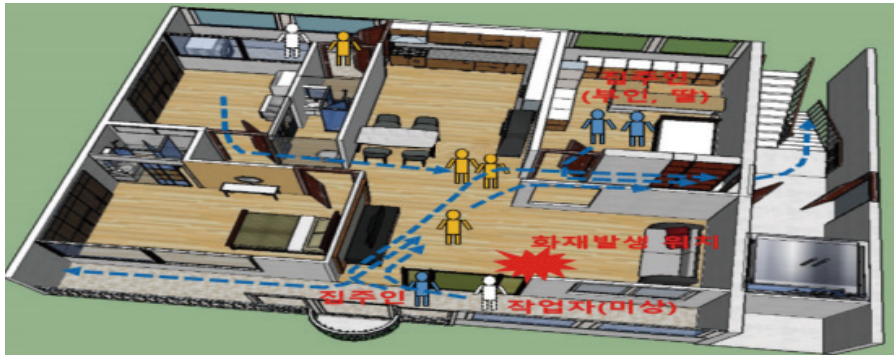
- ▶ 용접·용단 작업 장소 주변에 인화성, 가연성 물질이 있는지 확인하고 작업장소로부터 수평거리 11m 이상 격리 조치
- ▶ 불꽃, 불티 비산방지를 위한 비산방지덮개, 용접방화포 등 비산방지조치 및 소화기 비치
- ▶ 가연성 물질을 보관하던 용기, 드럼에 용접·용단 작업 실시 금지
- ▶ 용접·용단작업을 실시할 경우에는 잔류가스 등 폭발이나 화재위험물질을 완전히 제거 후 실시
- ▶ 가스 용접 작업 전 호스균열로 인한 가스누출 및 접속부 가스누출 여부 확인
- ▶ 아세틸렌 및 LPG 가스용접장치에는 역화방지기 부착 및 작동 상태 확인
- ▶ 밀폐된 냉동창고 등은 가스 및 부유물이 체류하지 않도록 작업 전·후 환기 실시
- ▶ 폴리우레탄 폼, 스티로폼 등 인화성·가연성 물질 시공 장소 주변에 물질 특성, 취급시 주의사항 등이 기재된 물질안전보건자료(MSDS) 비치 및 경고/주의 표지판 설치
- ▶ 피복이 손상된 전기케이블은 교체 또는 절연조치하고 단자부 이완에 의한 발열이 되지 않도록 조임을 철저히 실시

재해사례 및 예방대책

창호 교체작업 중 전기난로에 의한 화재

공사명	○○○ 발코니창호 교체공사	발생년월	2020. 12. 01.(화) 16:36분경
재해형태	화재·폭발	재해정도	사망 2명
소재지	경기 군포시	공사규모	창호 5개소 등 교체공사
재해개요	2020. 12. 01.(화) 16:36경 경기도 군포시 소재 (주)○○창호가 시공하는 ○○○○ 아파트 발코니창호 교체공사 현장에서 세대 내 거실에 적치되어 있던 우레탄 폼 용기 등이 인접해 있던 전기난로의 영향으로 인해 폭발하면서 화재가 발생하여 창호 교체작업 중이던 근로자 2명이 추락하여 사망하고, 아파트 주민 9명이 대피 중 사망하거나 부상을 당한 재해임		

재해 상황도



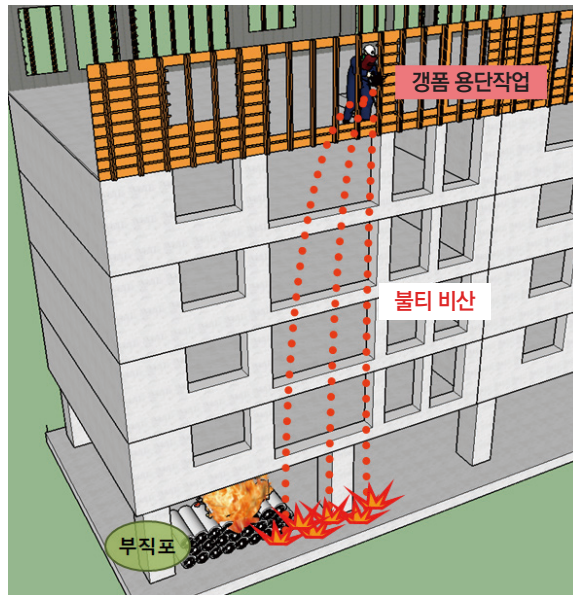
안전대책

- 우레탄 폼 용기 등을 전기난로에 접근 및 가열금지
 - 프로판, 부탄 등 인화성 가스를 포함하는 우레탄 폼 용기 등을 취급하는 경우 폭발·화재 및 누출을 방지하기 위한 적절한 방호조치를 하거나
 - 점화원이 될 우려가 있는 전기난로에 우레탄 폼 용기 등을 접근 또는 가열하는 행위를 금지하여야 함
 - ※ 동절기 우레탄 폼 용기 등의 분사압력 저하 방지를 위해서는 자재를 상온 상태에서 보관 후 출고하고, 불연재질의 보온가방 등을 활용하여 해당제품에 허용된 온도를 초과하지 않도록 철저한 관리
- 전기난로 사용 시 화재 예방조치 철저
 - 난로 등 화기를 사용하는 장소에는 화재예방에 필요한 설비를 설치하여야 함
 - ※ 작업 시작 전 작업장에 대한 사전조사를 통해 해당 건축물의 스프링클러 설치여부, 소화기 비치 상태 등을 확인한 후 화재예방에 필요한 간이 소화설비, 방열성능의 차폐막 등을 설치하거나, 작업에 직접 필요치 않은 전기난로 등의 화기 부근에서의 사용을 금지해야 함

갯폼 용단작업 중 불티로 인한 화재

공 사 명	○○아파트 신축공사	발생년월	2019. 02. 27.(수) 08:10분경
재해형태	화재·폭발	재해정도	사망 1명, 부상 2명
소 재 지	충남 금산군	공사규모	지상 5~8층, 1개동
재해개요	○○아파트 신축공사 현장 옥상(6층)에서 갯폼의 수평부재 용단작업을 하던 중 발생한 불티에 의해 1층에 놓여있던 부직포에 화재가 발생하고, 1층 천장의 단열재와 비계 외부의 분진망으로 옮겨 붙은 화염에 대피하던 근로자가 화상을 입어 1명이 사망하고, 2명이 부상당한 재해임		

재해 상황도



안전대책

● 화기작업(용단)시 화재 예방조치 철저

- 용접 또는 용단작업으로 인한 불티가 많이 비산하는 작업 시에는 화재예방을 위하여 불티 비산방지 덮개, 방화포 등을 사용하여 불티가 다른 곳에 비산되지 않도록 하여야 함
- 고온의 불티가 비산할 수 있는 용접·용단 작업 시에는 작업 전 화재예방을 위하여 주변 가연성 물질을 조사하여 이동 배치하거나 불티 비산에 따른 착화방지 조치를 하여야 함

● 화재발생 등 비상시 대응체계 확립(소화 및 대피 훈련 등)

- 화재발생 등 비상시를 대비한 소화설비 및 경보설비를 확보하고 소화훈련과 대피훈련을 실시하고 실제 화재 시 적절한 대피경로를 통하여 피난할 수 있도록 유도해야 함

참고사진



재해발생현장 전경(외부 비산방지망 소실)



화재발생장소 (1층 천장 보온재 전소)

Ⅲ

해빙기 위험요인별 안전대책 및 재해사례



작업장소 및 용단 대상 (6층 강품 수평부재)



최초 가연물(1층에 쌓여있던 단열재 더미)



8 질식 재해 예방

위험요인 ▶ 콘크리트 보온 양생용으로 화석연료(갈탄, 숯 등)연소 시 발생하는 일산화탄소에 의한 중독

안전대책 ▶ 콘크리트 보온양생 시 환기 설비 설치, 호흡용 보호구 지급 및 착용, 산소 및 유해 가스 농도 측정

▶ 밀폐된 공간 내에서 도장작업 등 유기용제를 사용하는 작업을 할 경우 환기(자연 환기, 강제환기, 국소배기)조치를 하고 화기사용을 금지

▶ 콘크리트 보온양생을 위해 갈탄연료 사용을 가급적 지양

▶ 갈탄연료를 사용할 경우 다음의 안전수칙을 준수하여 작업 수행

- 작업 전 관리감독자 및 근로자의 질식재해예방 교육 실시
- 갈탄 보온양생 작업장 내로 출입하기 전에는 산소 및 일산화탄소 농도 측정 실시
- 갈탄 보온양생 작업 중인 장소에 출입 시에는 공기호흡기 등의 착용 실시
- 재해자가 발생하는 경우 안전장비(호흡용 보호구) 없이 구조작업 실시금지

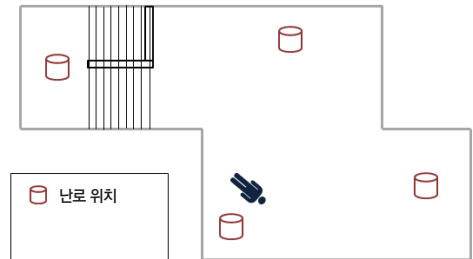
▶ 밀폐공간 외부에 감시인 배치 및 작업자와 감시인 간의 연락체계 구축

재해사례 및 예방대책

콘크리트 양생장소에서 일산화탄소 중독되어 질식

공사명	○○건설 아파트 신축공사	발생년월	2019. 02. 10.(일) 09:45경(추정)
재해형태	중독·질식	재해정도	사망 1명
소재지	서울특별시 영등포구	공사규모	지하3층, 지상12~29층, 12개동
재해개요	2019. 02. 10.(일) 09:45경(추정) 서울특별시 영등포구 소재 ○○아파트 건설공사 현장 101동 옥탑 2층에서 피재자가 콘크리트 타설 후 보온양생용으로 피워놓은 드럼난로의 코코넛탄이 연소되며 발생한 일산화탄소에 의해 중독·질식 사망하여 쓰러져 있는 것을 2019. 02. 10.(일) 20:25경 발견한 재해임		

재해 상황도



안전대책

- 밀폐공간 작업 전 산소 및 유해가스 농도 측정
- 밀폐공간 작업장소 감시인 배치
- 밀폐공간 작업 전·작업 중 환기 지속 실시
- 밀폐공간 작업 시 공기호흡기 또는 송기마스크 착용
 - 밀폐작업시 작업 전과 작업 중 적정공기 상태가 유지되도록 환기하거나, 환기가 매우 곤란한 경우 공기호흡기 또는 송기마스크를 착용
- 밀폐공간 작업 프로그램을 작동
 - 밀폐공간 작업허가서 작성 등 밀폐공간 작업프로그램을 작동
- 코코넛탄 제조사의 유해성정보 제공

참고사진



재해발생 현장 101동 옥탑보양 전경



계단참에 설치된 드럼 난로

Ⅲ

해빙기 위험요인별 안전대책 및 재해사례

IV

해빙기 건설현장 자율 점검표





「해빙기 건설현장 자율 점검표」는 고소작업 시 추락, 절·성토 비탈면, 흙막이 지보공, 거푸집 동바리 등 각종 가시설·구조물 등의 해빙기 취약요인에 의한 재해예방을 위해 건설현장에서 작업 전·후 안전점검에 활용

IV

해빙기 건설현장 자율 점검표

1 추락 예방

점검항목	점 검 사 항	확인
일 반 사 항	● 안전통로 확보여부 - 안전통로 확보 및 사용상태 유지 여부 - 통로 주변 안전표지 등 통로 표시 상태 ● 비계 상 추락방지 - 작업발판 구조 및 안전난간 설치 상태 - 추락방호망 설치 상태 ● 철골작업시 추락방지 - 승강로 설치 상태 - 추락방호망 및 안전대 부착설비 설치 상태 - 안전대 및 부착설비 이상유무 확인 ● 지붕작업시 추락방지 - 폭 30cm이상 작업발판 설치 상태 - 하부 추락방호망 설치 상태 - 지붕단부 안전난간 설치 유무 ● 개구부 상의 추락방지 - 안전난간, 울타리, 덮개 등 방호조치 설치 상태 - 임시로 안전난간 등 해체시 추락방호망 및 안전대 부착설비 설치상태 ● 추락예방 개인보호구(안전대, 안전모) - 개인보호구 적정 지급 여부 - 지급받은 개인보호구의 적정 착용 여부	



2 무너짐 예방(일반사항)

점검항목	점 검 사 항	확인															
일 반 사 항	● 주변지반에 대한 이상유무 점검 - 지형, 지질, 지하수위, 용수상태, 주위환경의 이상 유무 ● 지하매설물 조사 - 가스관, 상하수도관, 전기·통신케이블관 등의 매설 유무 ● 설계도서의 검토 - 원지반의 지질상태, 주변여건(지하매설물, 인접구조물 등) 고려 여부 - 흙막이 지보공 보강시의 응력상, 시공상 적합성 여부 ● 적정 기울기 준수여부 - 지반조건, 주변여건을 고려한 적정 굴착 비탈면 기울기 확보 <table border="1"> <thead> <tr> <th>구 분</th><th>지반의 종류</th><th>기울기</th></tr> </thead> <tbody> <tr> <td rowspan="2">보통흙</td><td>습지</td><td>1:1~1:1.5</td></tr> <tr> <td>건지</td><td>1:0.5~1:1</td></tr> <tr> <td rowspan="3">암 반</td><td>풍화암</td><td>1:1.0</td></tr> <tr> <td>연암</td><td>1:1.0</td></tr> <tr> <td>경암</td><td>1:0.5</td></tr> </tbody> </table> ● 측구 및 토공작업구간 배수로 설치 여부 ● 표면수 유입방지 조치 여부 ● 굴삭기, 덤프 등 건설장비의 작업계획서 작성 및 유도자 배치 유·무	구 분	지반의 종류	기울기	보통흙	습지	1:1~1:1.5	건지	1:0.5~1:1	암 반	풍화암	1:1.0	연암	1:1.0	경암	1:0.5	
구 분	지반의 종류	기울기															
보통흙	습지	1:1~1:1.5															
	건지	1:0.5~1:1															
암 반	풍화암	1:1.0															
	연암	1:1.0															
	경암	1:0.5															



3 무너짐 예방(흙막이 지보공)

점검항목	점 검 사 항	확인
흙 막 이 지 보 공	● 조립도 작성 및 작업순서 준수 여부 ● 조사 및 점검 - 부재접합, 교차부 상태 및 부재의 손상, 변형, 부식, 변위탈락 유무 - 지지점의 결합상태 이상 유무 - 흙막이 판(토류판) 갈라짐, 변형 등 이상 유무 - 용수 유무 - 배면차수 시공시 최하단부의 용수상태 및 조치 여부 ● 지보공(버팀보, 띠장, 앵커 등)의 안전조치 적용 유무 - 흙막이 상세 조립도 준수 여부 - 버팀대 상부 또는 배면지반에 기계류 또는 자재류 등 중량물 적치 유무 - 육안 확인 시 지보공의 이상 징후(휨, 비틀림, 배부름 등) 발생 유무 ● 배면공동 충전 및 토사유출 방지 조치실시 여부 ● 계측관리 실시 여부 및 계측항목, 주기, 기준치 초과여부 확인 ● 흙막이 판 설치 시 확인사항 - 흙막이 판 배면의 공극 유무 - 용수로 인하여 흙막이 판이 젖은 부위 보강 여부 - 흙막이 판 연결사용 금지조치 이행 여부 - 굴착과 동시에 지보공 적기설치 여부	

IV

해빙기 건설현장 자율 점검표



4 무너짐 예방(비탈면, 지반침하)

점검항목	점 검 사 항	확인
굴 착 비 탈 면	● 굴착 비탈면 지반상태의 적정성 - 비탈면 기울기의 적정성 여부 - 동결에 따른 지반팽창으로 절리, 균열부위 발생 등 비탈면 상태의 이상 유무 - 토석의 붕괴, 낙반위험에 대한 조치 여부 - 비탈상부 노면수 유입 방지시설 설치 여부 (배수로 측구, 사면 천막비닐 설치 등)	
지 반	● 침하, 균열, 변형 여부 점검실시 - 현장 및 주변 지반에 대하여 최소 1일 1회 이상 순회 점검 - 침하, 균열, 변형 발생시 대책 수립 및 시행 여부 - 중장비 사용 전 지반 및 가설도로 지내력 확보 방안 수립 여부 ● 차량 및 건설기계 등의 전도, 전락방지 조치 실시 여부 ● 비계 또는 거푸집동바리 등 가시설의 설치상태 이상 유무 - 외부비계의 연결부, 접속부의 분리·변형 및 클램프 이완 등 - 지반 침하로 인한 가설구조물의 변형	



5 콘크리트 및 동바리 무너짐 예방(거푸집 동바리)

점검항목	점 검 사 항	확인
거 푸 집 동 바 리	● 거푸집 동바리 구조검토 및 조립도 작성여부 - 고정하중, 활하중 등의 하중산정의 적정성 확인 및 허용하중에 대한 사용 부재의 구조 검토 - 시스템동바리의 경우 전체 층고에 대한 좌굴 안전성 검토여부 확인 및 조립도의 가새 설치 여부 확인 - 동바리 · 멍에 등 부재의 재질 · 단면규격 · 설치간격 및 이음방법 등을 명시 - 동바리 높이 3.5m이상 시 2개 방향으로 수평연결재 설치 ● 거푸집 동바리 조립상태 이상 유무 - 구조검토에 의한 조립도 작성 - 파이프서포트는 전용핀 사용(철근핀 사용금지) - 수평연결재 두 방향으로 직교 설치(클램프 등 전용철물 사용) - 침하방지, 활동방지 철저 - 경사구간 거푸집동바리 조립시 수직도 유지 및 받침철물 빼기 보강 철저 ● 거푸집 동바리 재료의 변형, 부식 및 손상여부 - 불량재료의 사용금지 - 해체방법, 운반 및 보관방법에 주의 ● 거푸집동바리 설치 전 축한기 시공된 하부구조물 콘크리트강도 확인(슈미트 해머 등을 이용한 비파괴 검사 등) 여부 ● 구조물 양생 중 질식재해 및 화재에 대한 조치 여부	

IV

해빙기 건설현장 자율 점검표



6 콘크리트 및 동바리 무너짐 예방(비계)

점검항목	점 검 사 항	확인
비 계	● 비계 조립상태의 이상유무 ● 발판재료의 손상여부 및 부착 또는 걸림상태 ● 비계의 연결부 또는 접속부의 풀림상태 ● 연결재료 및 연결철물의 손상 또는 부식상태 ● 비계기둥의 침하·변형·변위 또는 흔들림 상태	

7 강풍에 따른 재해예방(타워크레인 등)

점검항목	점 검 사 항	확인
현 장 시 설 물	● 강풍 시 타워크레인 작업제한 기준 준수 - 순간풍속 10m/s 초과 시 설치·해체, 수리, 점검작업 중지 - 순간풍속 15m/s 초과 시 운전작업 중지 - 순간풍속 30m/s 초과하는 바람 통과 후에는 작업 개시 전 각 부위 이상 유무 점검 ● 강풍에 대비한 사전 안전 점검 - 타워크레인 등 양중기 지지 보강 - 가설울타리, 가설사무실 지붕 등의 고정상태 및 지지 보강 - 강관비계 벽이음 상태 점검 - 갯품 및 수직보호망 등이 바람의 영향이 없도록 조치 - 각종 가설물, 표지판, 자재 등은 견고하게 결속	



8 화재 예방

점검항목	점 검 사 항	확인
화재 예방	● 가설숙소, 현장사무실 및 창고 점검 - 난방기구 주변 유류 및 가연성물질 방치 여부 - 전기기계·기구의 누전차단기 설치 적정 여부 ● 용접·용단 작업 주변으로부터 인화성, 가연성 물질의 격리 여부 ● 불꽃, 불티 비산방지를 위한 비산방지덮개, 용접방화포 등 비산방지조치 및 소화기 비치 여부 ● 단열재 주변 용접·용단 작업 시 근로자 교육 및 화재예방조치 실시 여부 ● 가연성 물질을 보관하던 용기, 드럼 내에 잔류가스 등 폭발·화재위험물질의 존재 여부 확인 후 용접·용단 작업 진행 여부 ● 가스 용접 작업 전 호스균열, 접속부 등 가스누출 여부 ● 아세틸렌 및 LPG 가스용접장치에 역화방지기 부착 및 작동 여부 ● 근로자의 흡연금지 등 근로자에 대한 철저한 화재예방 교육 및 피난교육 실시 여부	

9 질식·중독 예방

점검항목	점 검 사 항	확인
중독	● 방동제 취급 근로자에 대한 MSDS 교육 실시 여부 ● 방동제 용기에 MSDS 경고표지 부착 여부 ● 방동제를 덜어서 사용할 경우 소분용기에 MSDS 경고표지 부착 여부	
질식	● 밀폐공간 위치 파악 및 밀폐공간 출입·퇴장 시 인원점검 여부 - 콘크리트 양생 구간, 가설숙소, 지하 정화조, 저수조, 맨홀, 지하주차장 등 ● 밀폐공간 내 작업 시 안전기준 준수여부 - 밀폐공간 출입 시 산소 및 유해가스 농도 측정, 환기실시 - 유기용제 사용 작업장 주변 담배, 모닥불 등 화기 사용금지 - 작업장소 출입 시 호흡용 보호구 착용 ● 밀폐공간 외부에 감시인 배치 및 작업자와 감시인 간의 연락체계 구축 여부 ● 밀폐공간 출입 시 관계 근로자가 아닌 사람의 출입을 금지하고 출입금지 표시 게시	



10 기타

점검항목	점 검 사 항	확인
사 전 계 획	● 비상연락망 구축여부(유관기관 및 응급조치 기관) ● 비상 대기반 편성 및 운영 여부 ● 화기관리책임자 지정 및 점검상태 이상 유무 ● 전력선, 전화케이블, 가스관, 상·하수도관 등 지하매설물의 안전상태 여부 ● 지하매설물 관련기관과의 협의 여부	
주 변 도 로 및 배 수 시 설 등	● 공사용 가설도로 상태의 적정성 - 노면의 폭 및 요철부분 정비 여부 - 노면의 결빙상태 제거 및 다짐 여부 ● 도심지 지하철공사 주변도로 상태의 적정성 - 복공판 표면상태의 이상 유무 - 복공판 요철부분 정비 및 필요 장소에 미끄럼 방지시설 설치 유무 - 원활한 교통소통을 위한 안내표지판 및 경고표지판 부착 여부 ● 지하매설물 보호조치의 적정성 - 노출 상·하수도 관로, 제수변 및 분기개소에 보온 조치 여부 - 매설물의 노출부에 노면수 유입방지를 위한 조치 여부 - 배관 등 지하매설물 근접 굴착시 안전조치 준수 여부	

해빙기 건설현장 안전보건 길잡이

V

기타 안내사항





1 코로나19 확산방지 준수사항

안전은 권리입니다

사업장 내 코로나19 감염증 예방 이렇게 실천하세요!



**예방 전담조직 구성
방역지침 안내·교육 실시**



**식사 외
항상 마스크 착용**



수시로 손씻기



**불필요한
출장·대면회의·모임 등 자제**



**사무·작업공간
밀집 최소화**



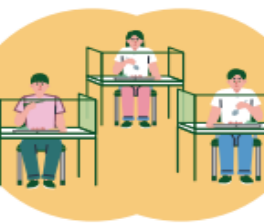
환기·소독 수시 실시



**의심증상 발현 시
자택에서 경과 관찰**



**실내휴게실, 흡연실 등
동시간 다수 이용 자제**



**식사 시에도 거리두기
(칸막이 설치 등)**

※ 방역수칙 교육 등 코로나19 감염병 예방 교육을 실시할 경우 산업안전보건법상 안전보건교육으로 인정할 수 있습니다.

※ 본 자료는 코로나 예방 및 확산 방지를 위한 사업장 대응지침(10만, '21. 3.)에 따라 제작되었습니다. 자세한 사항은 고용노동부, 안전보건공단 홈페이지를 참고하시기 바랍니다.

2021. 교육혁신실-130


고용노동부
산업안전보건공단








2 콘크리트 보온양생작업 질식사고 예방

2018-교육미디어-307 [콘크리트 양생작업]

산재 사고사망 절반으로 줄입니다!

갈탄·목탄·연탄난로를 이용한 콘크리트 보온양생 작업장 등 질식위험장소에 그냥 들어가면 바로 사망.즉사!

질식 사고는
일반사고에 비해
40배 높은 치명적인 사고!



질식의 위험성

질식위험장소
그냥 들어가면
바로 사망!



질식위험장소
죽은 공기*를 빼내지 않으면
바로 사망!



*산소가 부족하거나 일산화탄소 등 화학적
질식가스가 존재하는 공기

죽은 공기를
마시면 손쓸 틈도
없이 바로 사망!



1 콘크리트 보온·양생작업 질식위험 확인

잠깐! 콘크리트 보온·양생작업
실시 전 아래의 단계별 확인 필수 실시!

[확인방법] 단계별로 작성하되, 해당시 체크 ☒ 하고 다음 단계로 이동

1단계 동절기 콘크리트 보온·양생작업이 있는가? ☐

2단계 갈탄, 목탄, 연탄, 겔(Gel) 타입* 고체연료를 사용할 계획인가? ☐

전기 열풍기를 사용하면 안전합니다

*메탄올을 원료로 한 겔(Gel) 타입 고체연료도 연소 시 일산화탄소가 발생됩니다.

3단계 송기마스크 또는 공기호흡기 착용 또는 환기[㉠] 등 안전작업절차[㉡] 준수 ☐

2 질식위험장소 내 환기 절차

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

이런 모양의
송풍기면
환기 가능



② 작업자가 들어가기 전, 10분 이상
공기를 불어 넣고,
(단, 환기시간은 질식위험공간의 체적, 구조,
유해가스 발생량, 환기조건에 따라 달라질 수 있음)

③ 작업자가 들어간 후, 계속 송풍기를
틀어 놓을 것!
(단, 유해가스 발생량에 따라 필요 송풍기 대수가
증가될 수 있음)





3 질식위험장소 안전작업 절차

죽은 공간에 대한 대처방법!
반드시 필수 안전수칙을
지킵시다!



[필수 안전수칙]

- 1. 위험성 인지** **질식위험장소**는 사망할 수 있다'는 사항에 대해 인지 및 출입금지 조치 (사전조치 없이 절대 들어가지 못하게 함)
- 2. 환기** 죽은 공간은 강제 환기 없이는 잘 안 빠짐 반드시 환기팬으로 급기시켜야 함
- 3. 보호구 착용** 환기팬 가동이 불가능하면 소방관처럼 반드시 공기호흡기 또는 송기마스크 착용

※ 가스농도 측정기를 활용하면 유해가스 농도를 알 수 있습니다.

4 재해사례

재해사례 1

아파트
신축공사 현장의



옥탑 기계실에서 근로자 2명이 콘크리트 타설 작업 후 양생을 위해 갈탄 교체 작업 중 **일산화탄소** 가스에 중독되어 1명이 사망

재해사례 2

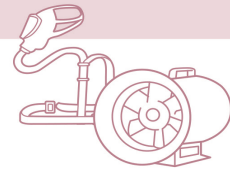
주택
신축현장에서



콘크리트 보온양생 작업을 위해 피우던 **숯불난로**의 교체 작업 중 연소시 발생한 **일산화탄소**에 의해 질식되어 작업자 1명이 사망

5 환기팬 등 질식재해예방 장비가 없으시다고요?

우리 공단은 질식사망사고 예방을 위해 산소·유해가스 농도 측정장비, 환기팬, 송기마스크, 공기호흡기, 구조용 삼각대 등을 무상으로 대여해 드리고 있습니다.



홈페이지(www.kosha.or.kr) 접속

▶ 사업안내/신청

▶ 직업건강 - 질식재해예방 장비대여 신청

▶ 관할구역 선택

▶ 담당자 유선연락 및 방문 수령



※QR코드를 스캔하면 안전보건공단 홈페이지로 접속됩니다.

질식사고는 나쁜사고*입니다.

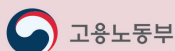
*충분히 예측 가능하고 반드시 막아야 하는 사고



안전보건공단

44429 울산광역시 중구 중가로 400(북정동) / 고객센터 T. 052-7030-500, 1644-4544

자료다운로드 : 안전보건공단 홈페이지(www.kosha.or.kr) → 안전보건자료실



산업재해예방
안전보건공단



3 건설업 기초안전보건교육 변경사항 안내

V

기
타
안
내
사
항

건설업 기초안전보건교육 이수증

온라인으로 조회하여 활용하세요

안전관리센터

기초교육 이수증을 훼손·분실했을 때 교육기관을 직접 방문하지 않더라도
휴대폰 앱(App), 인터넷, 문자 메시지(LMS)와 같은 온라인으로
본인의 이수증을 직접 조회하여 활용할 수 있습니다.

□ 건설현장 근로자 이수증 분실, 훼손 시에도 재발급이 필요 없어요.

| 이수증 온라인 조회 방법

휴대폰 위기탈출 안전보건 APP(앱)

[Play스토어 및 App스토어]에서
「위기탈출 안전보건」 앱(App) 다운로드 및 설치

- 건설업 기초안전보건교육
- 이수자 조회 선택
- 본인인증 로그인(최초 접속자는 비밀번호 설정)
- QR코드 저장 또는 이수증 확인
- 현장 출입 시 QR코드 또는 이수증 화면 제시



이수자 조회
바로가기



휴대폰 조회화면



[예시]

인터넷 안전보건교육포털(www.koshats.or.kr)

포털사이트 검색창에
「안전보건교육포털」 입력 또는 www.koshats.or.kr 접속

- 건설업 기초안전보건교육 클릭
- 이수정보 조회
- 본인인증 로그인(최초 접속자는 비밀번호 설정)
- 종이이수증 출력 또는 저장
- 현장 출입 시 QR코드 또는 종이이수증 제시



인터넷 조회화면



[예시]



종이이수증

휴대폰 문자메시지(LMS)를 통한 URL 접속

안전보건공단 지역본부·지사에 전화·팩스 또는 전용메일로 문의

- 본인 신분증(주민등록번호 뒷자리 제거) 제출
- 등록된 휴대폰의 문자메시지로 URL 발송(공단)
- URL 주소 클릭 → QR코드 및 이수증 확인
- 현장 출입 시 QR코드 또는 이수증 화면 제시



문자메시지



이수증



고용노동부

안전보건공단



건설업 기초안전보건교육 이수증 온라인으로 조회하여 활용하세요

□ 건설현장 관리자 온라인(QR코드)으로 근로자의 기초교육 이수여부를 확인하세요.

- 현장 관리자가 본인 휴대폰으로 근로자의 **온라인 이수증**
(휴대폰 또는 종이이수증의 QR코드)을 스캔하여 이수내역 조회

장점

- 관리자 본인 휴대폰으로 이수내역을 간편하게 조회 가능
- 공단 서버 직접 접속으로 이수증의 위변조 불가



□ 개인정보 정정 신청 방법 개인정보가 변경(이름, 휴대폰번호 등)된 경우, 개인정보 정정신청 후 온라인 조회가 가능합니다.

- 휴대폰 '위기탈출 안전보건' 앱 또는 인터넷 안전보건교육포털에서 본인인증 후
개인정보 정정 신청할 수 있습니다.



- 본인인증이 불가능한 경우에는 개인정보정정신청서류를 오프라인
(팩스/이메일)으로 제출해 정정이 가능합니다.(공단 담당자에게 문의)



개인정보 정정신청
바탕화면



개인정보 정정신청하면

□ 이수증(재발급) 및 개인정보 정정 관련 문의처



발급기관	전화번호	팩스번호	전용메일 (@kosh.or.kr)	발급기관	전화번호	팩스번호	전용메일 (@kosh.or.kr)
서울·경기지역				경상지역			
서울광역본부	02-6711-2917	02-6711-2920	k-edu1	부산광역본부	051-520-0550	051-520-0569	k-edu2
서울남부지사	02-6924-8717	02-6924-8729	k-edu7	울산지역본부	052-226-0516	052-260-6997	k-edu18
서울동부지사	02-2086-8016	02-2086-8019	-	경남지역본부	055-269-0510	055-269-0590	k-edu19
인천광역본부	032-510-0649	032-581-8380	k-edu3	경남동부지사	055-371-7505	055-372-6916	-
경기북부지사	031-828-1928	031-878-1541	k-edu10	대구광역본부	053-609-0579	053-421-8625	k-edu5
고양파주지사	031-540-3816	031-995-6585	-	대구서부지사	053-650-6817	053-650-6820	-
경기동부지사	032-680-6555	032-681-6513	-	경북지역본부	054-478-8057	054-453-0108	k-edu20
경기지역본부	031-259-7194	031-259-7170	k-edu8	경북동부지사	054-271-2014	054-271-2020	-
경기서부지사	031-481-7557	031-414-3165	k-edu9	강원지역			
경기동부지사	031-785-3319	031-785-3381	k-edu11	강원지역본부	033-815-1058	033-243-8315	k-edu12
전라·제주지역				강원동부지사	033-820-2542	033-820-2591	-
광주광역본부	062-949-8715	062-944-8277	k-edu6	충청지역			
전북지역본부	063-240-8523	063-240-8519	k-edu17	대전세종본부	042-620-5679	042-633-1938	k-edu4
전북서부지사	063-460-3613	063-460-3650	-	충북지역본부	043-230-7146	043-236-0371	k-edu14
전남지역본부	061-288-8724	061-288-8778	-	충북북부지사	043-849-1017	043-857-0755	-
전남동부지사	061-689-4916	061-689-4990	k-edu15	충남지역본부	041-570-3404	041-579-8906	k-edu13
제주지역본부	064-797-7506	064-797-7518	k-edu16				





4 건설공사의 산업재해예방지도 안내 <산업안전보건법 제73조, 2022.8.18. 시행>

- ① 대통령령으로 정하는 건설공사의 건설공사발주자 또는 건설공사도급인(건설공사발주자로부터 건설공사를 최초로 도급받은 수급인은 제외한다)은 해당 건설공사를 착공하려는 경우 건설재해 예방전문지도기관과 건설 산업재해 예방을 위한 지도계약을 체결하여야 한다.
- ② 건설재해예방전문지도기관은 건설공사도급인에게 산업재해 예방을 위한 지도를 실시하여야 하고, 건설공사도급인은 지도에 따라 적절한 조치를 하여야 한다.
- ③ 건설재해예방전문지도기관의 지도업무의 내용, 지도대상 분야, 지도의 수행방법, 그 밖에 필요한 사항은 대통령령으로 정한다.

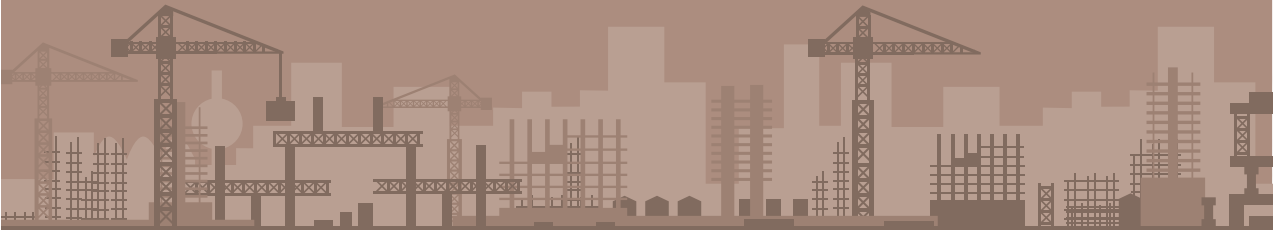
5 건설업 안전보건관리체계 컨설팅 안내

- **(개 요)** 「중대재해처벌법」의 본격 시행에 맞춰 안전보건관리체계가 불량하거나, 희망업체를 대상으로 안전보건관리체계 구축 지원 컨설팅
- **(목 표)** 안전보건관리체계의 7가지 핵심요소 확인개선을 통해 본사와 현장의 자율안전관리 체계를 구축 지원하여 전사적 사망사고 예방체계 확립
- **(대 상)** '22년은 공사금액 50억원 이상 건설공사 수행 종합건설업체 중 대상 선정
- **(절 차)** 현장의 안전보건관리실태 및 문제점을 반영하여 안전보건관리체계가 구축·이행되도록 현장과 본사를 연계한 단계별 컨설팅 진행
- **(자율점검표 다운로드)** 공단 홈페이지(www.kosha.or.kr) → 자료마당 → 통합자료실 → 검색창에 “건설업 안전보건관리체계 자율점검표” 검색

해빙기 건설현장 안전보건 길잡이

[참고]

해빙기 기상예보





1 해빙기 기상예보 요약 (2022년 2월~2022년 4월)

※ 출처 : 기상청

- 기 온 : 2월은 평년과 비슷하겠으며 3~4월은 평년과 비슷하거나 높겠음. 2월에는 일시적으로 기온이 큰 폭으로 떨어지며, 3월에는 고기압의 영향을 받아 평년보다 높음. 4월에는 일시적인 상층 찬 공기의 영향으로 기온이 떨어질 때가 있겠음
- 강수량 : 평년과 대체로 비슷하겠으나, 2월은 영동지방을 중심으로 눈 또는 비가 오는 때가 있겠음

2 날씨 전망 (2022년 2월~2022년 4월)

2월

- 대륙고기압과 이동성고기압의 영향을 주기적으로 받겠으며, 일시적으로 기온이 큰 폭으로 떨어짐
- 강원 영동지방을 중심으로 눈 또는 비가 오는 때가 있겠음
- (월평균기온) 평년(0.6~1.8℃)과 비슷하겠음
- (월강수량) 평년(27.5~44.9mm)과 비슷하겠음

3월

- 이동성고기압의 영향을 주로 받겠음
- (월평균기온) 평년(5.5~6.6℃)보다 높겠음
- (월강수량) 평년(47.3~58.5mm)과 비슷하겠음

4월

- 이동성고기압의 영향을 주로 받겠으나, 일시적인 상층 찬 공기의 영향으로 기온이 떨어질 때가 있겠음
- 남쪽을 지나는 기압골의 영향을 받을 때가 있겠음
- (월평균기온) 평년(11.6~12.6℃)과 비슷하거나 높겠음
- (월강수량) 평년(70.3~99.3mm)과 비슷하거나 많겠음

참고

해빙기
기상
예보



3 월·지역별 평균기온 전망 (2022년 2월~2022년 4월)

[월·지역별 평균기온 평년 범위(℃)]

지 역	기 간	2월	3월	4월
전국(제주도, 북한제외)		0.6 ~ 1.8	5.6 ~ 6.6	11.6 ~ 12.6
서울·인천·경기도		-0.6 ~ 0.6	5.0 ~ 6.0	11.2 ~ 12.4
강원도 여서		-2.6 ~ -1.2	3.3 ~ 4.3	9.9 ~ 11.1
강원도 영동		0.1 ~ 1.3	4.6 ~ 5.8	10.8 ~ 11.8
대전·세종·충청남도		0.0 ~ 1.2	5.1 ~ 5.9	11.1 ~ 12.3
충청북도		-0.9 ~ 0.3	4.7 ~ 5.7	11.1 ~ 12.3
광주·전라남도		2.6 ~ 3.8	6.9 ~ 7.7	12.2 ~ 13.2
전라북도		0.4 ~ 1.6	5.2 ~ 6.2	11.0 ~ 12.2
부산·울산·경상남도		2.9 ~ 4.1	7.5 ~ 8.3	12.7 ~ 13.7
대구·경상북도		0.9 ~ 2.1	5.9 ~ 6.9	12.0 ~ 13.0
제주도		6.5 ~ 7.5	9.5 ~ 10.3	13.7 ~ 14.5
평안남북도·황해도		-3.9 ~ -2.5	2.4 ~ 3.6	9.7 ~ 10.9
함경남북도		-5.7 ~ -4.3	0.2 ~ 1.4	7.0 ~ 8.2

4 월·지역별 강수량 전망 (2022년 2월~2022년 4월)

[월·지역별 강수량 평년 범위(mm)]

지 역	기 간	2월	3월	4월
전국(제주도, 북한제외)		27.5 ~ 44.9	42.7 ~ 58.5	70.3 ~ 99.3
서울·인천·경기도		15.9 ~ 35.9	20.0 ~ 46.1	51.2 ~ 77.7
강원도 여서		18.0 ~ 43.7	27.9 ~ 44.7	52.9 ~ 86.0
강원도 영동		21.2 ~ 48.8	34.6 ~ 73.2	53.2 ~ 90.0
대전·세종·충청남도		24.5 ~ 43.8	32.5 ~ 51.2	59.0 ~ 87.4
충청북도		19.2 ~ 39.6	33.1 ~ 47.9	56.3 ~ 94.2
광주·전라남도		32.4 ~ 49.5	61.6 ~ 91.3	80.5 ~ 119.2
전라북도		28.1 ~ 47.3	37.5 ~ 57.1	60.2 ~ 91.9
부산·울산·경상남도		34.5 ~ 61.3	53.6 ~ 99.8	95.7 ~ 141.3
대구·경상북도		17.5 ~ 32.4	29.2 ~ 58.6	54.3 ~ 95.2
제주도		54.6 ~ 82.2	88.9 ~ 133.6	91.5 ~ 151.1
평안남북도·황해도		5.2 ~ 16.0	13.5 ~ 23.0	32.3 ~ 54.9
함경남북도		6.8 ~ 18.4	15.5 ~ 22.4	26.2 ~ 46.5

본 도서의 내용은 안전관리 업무의 절대적인 기준이 아닌 참고자료로 작성 되었으며, 업무상 이의 제기 등 소명자료로서는 효력이 없습니다. 본 「해빙기 건설현장 안전보건 길잡이」에 관하여 문의나 상담이 필요한 경우 한국산업안전보건공단 건설안전실로 연락주시기 바랍니다.

TEL : (052) 703-0639

해빙기 건설현장 안전보건 길잡이

2022-건설안전실-59

- 발 행 일 : 2022년 2월 발행
- 발 행 인 : 한국산업안전보건공단 이사장 안 중 주
- 발 행 처 : 한국산업안전보건공단 건설안전실
- 주 소 : 울산광역시 중구 중가로 400
- 전 화 : (052) 703-0639

비매품

