

동절기 건설현장 안전보건 길잡이

2023. 11.





KOREA OCCUPATIONAL
SAFETY & HEALTH AGENCY

목 차

Contents

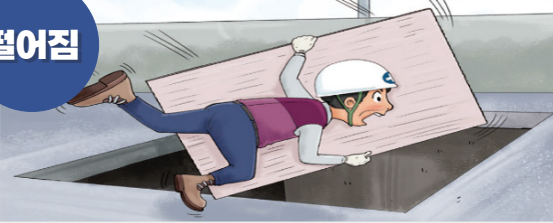
01	동절기란?	07
02	동절기 재해발생 현황	13
03	동절기 위험요인별 안전관리	16
	1. 동절기 추락 사고	17
	2. 토사 및 거푸집·동바리 무너짐	21
	3. 갈탄·숯탄 사용에 따른 중독·질식	26
	4. 용접·용단 작업 중 화재·폭발	33
	5. 폭설·결빙에 의한 넘어짐	42
	6. 방동제 음용에 따른 중독사고	44
	7. 동절기 건강장해(한랭질환)	45
04	동절기 안전보건교육자료	47
05	건설현장 동절기 자율점검표	59
	부록 건설현장 사망사고 핵심안전수칙 자율점검표	69

동절기 건설현장 핵심안전수칙



동절기 사고유형별 핵심수칙

떨어짐



- 1 단부 안전난간, 개구부 덮개 설치
- 2 작업발판, 안전대 부착설비 설치
- 3 안전모 착용, 안전대 체결

무너짐



- 1 흙막이 지보공, 거푸집 동바리 변위 확인
- 2 굴착 경사면 천막보양 및 배수로 설치
- 3 콘크리트 혼화제·한중콘크리트 사용

화재 폭발



- 1 인화성 물질 및 가연물 제거
- 2 용접·용단작업 불티비산방지덮개 설치
- 3 소화기 설치 및 화재감시자 배치

중독 질식



- 1 갈탄·숯탄 대신 열풍기 사용
- 2 밀폐공간 출입금지, 출입 전 적정공기 측정
- 3 작업장 환기, 송기마스크·공기호흡기 착용

동절기 날씨 전망

기온

평년과 비슷하거나 높음

평년(0.1~0.9°C)과 비슷하거나 높을 수 있음
기온의 변화가 크고 기온이 큰 폭으로 떨어질 때가 있겠음

강수

평년과 비슷하거나 많음

평년(71.2~102.9mm)과 비슷하거나 많을 수 있음
주로 맑고 건조하겠으나, 저기압의 영향으로 많은 비 또는 눈이 내릴 수 있음

건설현장 한파 대책

장시간 한파에 노출되면 저체온증, 동상 등 심각한 건강피해가 나타날 수 있습니다.

한랭질환 예방수칙



따뜻한 옷



따뜻한 물



따뜻한 장소

긴급 시 119신고(후송)



동절기 위험요인별 핵심점검사항

01 떨어짐 예방조치

핵심점검사항	확인자
1-1 추락위험 장소 안전난간, 울타리, 수직형 추락방망 또는 덮개, 추락방호망 설치	현장소장 <input type="checkbox"/> 관리감독자 <input type="checkbox"/>
1-2 임시로 난간 등을 해체하거나 추락방호망 설치가 어려울 경우 안전대 착용	현장소장 <input type="checkbox"/> 관리감독자 <input type="checkbox"/>
1-3 공사 진행에 따른 개구부 및 단부 위치 확인 후 안전시설 조치	현장소장 <input type="checkbox"/> 관리감독자 <input type="checkbox"/>
1-4 개구부 덮개를 임시로 연 경우 관리감독자 배치 및 작업종료 시 덮개 원상복구	현장소장 <input type="checkbox"/> 관리감독자 <input type="checkbox"/>

02 무너짐 예방조치

핵심점검사항	확인자
2-1 거푸집 동바리 구조검토 후 조립도 작성·준수, 콘크리트 양생완료 전 해체 금지	현장소장 <input type="checkbox"/> 관리감독자 <input type="checkbox"/>
2-2 콘크리트 타설 전 거푸집 동바리 변형·변위 점검, 타설 중 편심방지 분산 타설	현장소장 <input type="checkbox"/> 관리감독자 <input type="checkbox"/>
2-3 흙막이 지보공 구조검토 후 조립도 작성·준수, 지보공 부식손상 확인 및 변위 계측	현장소장 <input type="checkbox"/> 관리감독자 <input type="checkbox"/>
2-4 굴착사면 기울기 준수 및 주변 지반 부석·균열유무 등 점검	현장소장 <input type="checkbox"/> 관리감독자 <input type="checkbox"/>

03 화재·폭발 예방조치

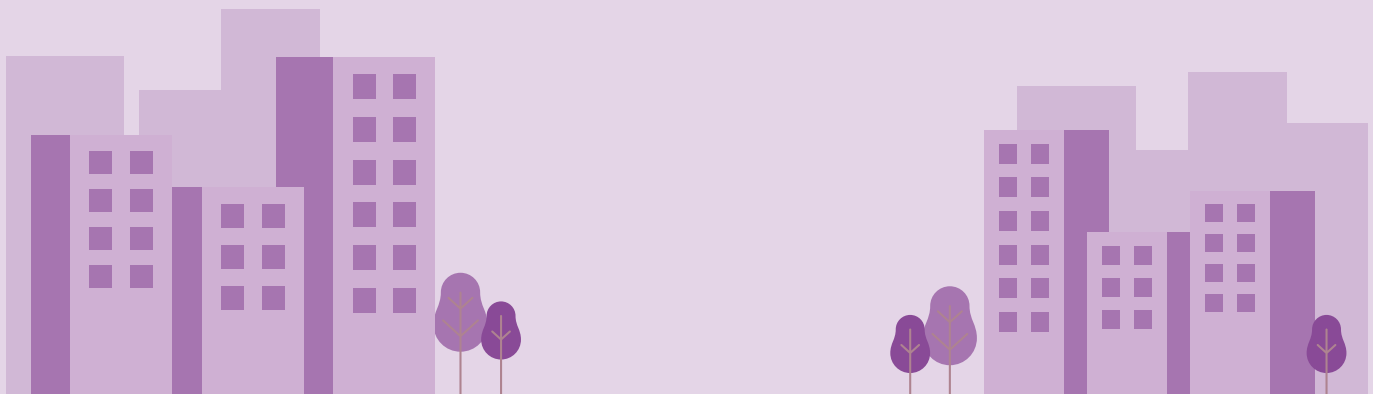
핵심점검사항	확인자
3-1 작업장 내 위험물, 가연물 파악 및 안전장소 보관 확인	현장소장 <input type="checkbox"/> 관리감독자 <input type="checkbox"/>
3-2 화재위험작업 작업계획 수립, 화재 시 비상조치계획 수립 및 긴급대피훈련 실시	현장소장 <input type="checkbox"/> 관리감독자 <input type="checkbox"/>
3-3 용접·용단 작업 장소 불티비산방지덮개·불꽃받이 비치	현장소장 <input type="checkbox"/> 관리감독자 <input type="checkbox"/>
3-4 화재위험 구간 소화기 비치 및 화재감시자 배치	현장소장 <input type="checkbox"/> 관리감독자 <input type="checkbox"/>

04 중독·질식 예방조치

핵심점검사항	확인자
4-1 콘크리트 보온 양생 시 갈탄·숯탄 대신 열풍기 사용	현장소장 <input type="checkbox"/> 관리감독자 <input type="checkbox"/>
4-2 밀폐공간 입구 출입금지 표지 부착 및 작업자 무단출입 금지	현장소장 <input type="checkbox"/> 관리감독자 <input type="checkbox"/>
4-3 밀폐공간 출입 시 산소 및 유해가스 농도 측정, 송기마스크 등 보호구 착용	현장소장 <input type="checkbox"/> 관리감독자 <input type="checkbox"/>

동절기 건설현장
안전보건 길잡이

01 동절기란?



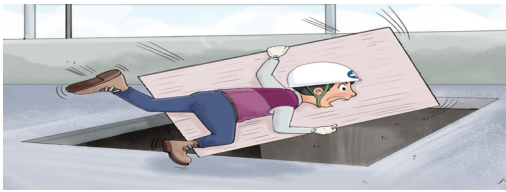
1. 동절기란?

1.1 동절기 정의 및 중점 관리사항

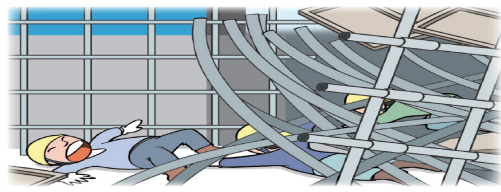
■ 동절기란?

- 동절기(冬節期)란, 사전적 의미로 ‘겨울철’ 또는 ‘겨울철 기간’을 의미하는 말로 지역에 따라 동절기의 시기적 차이가 있을 수 있으나 일반적으로 12월 ~ 2월 사이의 기간을 의미

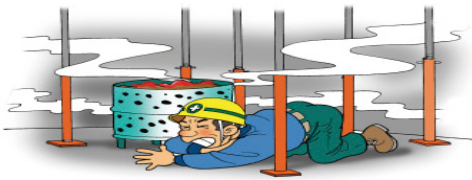
■ 동절기에 어떠한 재해가 주로 발생하나요?



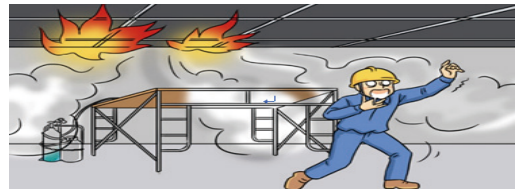
〈 단부 및 개구부에서의 떨어짐 〉



〈 폭설로 인한 가설구조물의 무너짐 〉



〈 갈탄에서 발생한 일산화탄소 중독·질식 〉



〈 용접·용단 작업에 따른 화재 발생 〉



이것만은 꼭

- ✓ 콘크리트 보온 양생 시 갈탄·숯탄 등 화석연료 대신 열풍기 사용
- ✓ 폭설에 대비한 비상용 제설자재, 장비 확보 및 비상 대기반 편성 및 운영
- ✓ 예상치 못한 폭설·강풍 시 가설구조물(비계, 동바리, 흙막이보공 등)의 변형·변위 확인
- ✓ 난방·전열기구, 용접 작업에 대한 화기 관리책임자 지정 및 점검상태 이상 여부 확인
- ✓ 화재 발생에 대비한 근로자 화재 예방 교육 실시
- ✓ 화재위험작업 장소에 화재감시자 배치
- ✓ 동절기 빈번히 사용하는 방동제 등의 유해물질관리(MSDS) 및 근로자 교육 실시
- ✓ 위험요인 발견 시에는 관계기관에 신속하게 신고



1.2 동절기 기상전망

* 출처 : 기상청

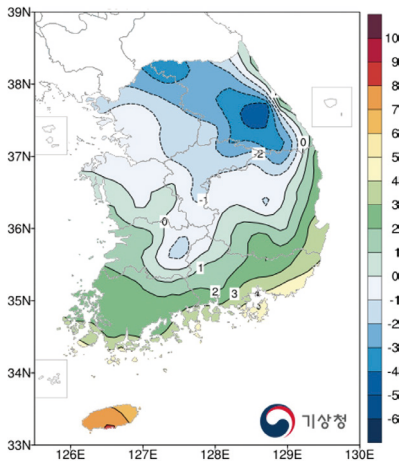


날씨요약

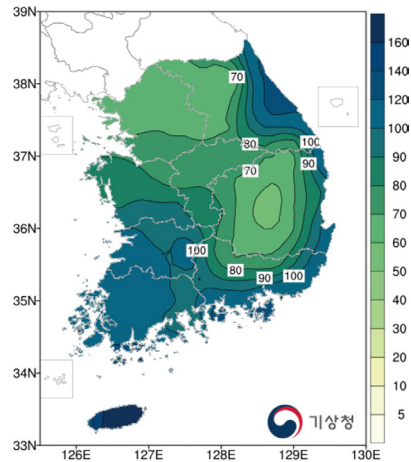
올 겨울철은 기온의 변화가 커 큰 폭으로 떨어질 수 있으며 저기압의 영향으로 많은 비 또는 눈이 내릴 수 있습니다.

■ 우리나라 겨울철 평년 기후

- 겨울철 평년* 기온은 0.1~0.9℃, 평년 강수량은 71.2~102.9mm
- * 평년 : 지난 30년('91~'20)간 기후의 평균적인 상태



〈 평년 겨울철 평균기온(℃) 〉



〈 평년 겨울철 평균 강수량(mm) 〉

■ 기온 전망

- 기온은 평년(0.1~0.9℃)과 비슷하거나 높을 수 있습니다.
- 대륙 고기압과 이동성 고기압의 영향을 주로 받아 기온 변화가 크고 찬 대륙 고기압 확장 시 기온이 큰 폭으로 떨어질 때가 있습니다.

■ 강수량 전망

- 강수량은 평년(71.2~102.9mm)과 비슷하거나 많을 수 있습니다.
- 주로 맑고 건조한 날이 많겠으나, 저기압의 영향으로 많은 비 또는 눈이 내릴 수 있습니다.

1. 동절기란?

참고자료

겨울철 기상특보

구 분		내 용
대 설	대설 주의보	<ul style="list-style-type: none"> • 24시간 신적설이 5cm 이상 예상될 때 * 신적설 : 특정 기간 동안에 새롭게 내려 쌓인 눈의 깊이
	대설 경보	<ul style="list-style-type: none"> • 24시간 신적설이 20cm 이상 예상될 때(산지는 30cm 이상)
한 파	한파 주의보	<ul style="list-style-type: none"> • 아침 최저기온이 영하 12℃ 이하가 2일 이상 지속될 것이 예상될 때 • 아침 최저기온이 전날보다 10℃ 이상 하강하여 3℃ 이하이고 평년값보다 3℃가 낮을 것으로 예상될 때 • 급격한 저온현상으로 중대한 피해가 예상될 때
	한파 경보	<ul style="list-style-type: none"> • 아침 최저기온이 영하 15℃ 이하가 2일 이상 지속될 것이 예상될 때 • 아침 최저기온이 전날보다 15℃ 이상 하강하여 3℃ 이하이고 평년값보다 3℃가 낮을 것으로 예상될 때 • 급격한 저온현상으로 광범위한 지역에서 중대한 피해가 예상될 때
강 풍	강풍 주의보	<ul style="list-style-type: none"> • 육상에서 풍속 14m/s 이상 또는 순간풍속 20m/s 이상 다만, 산지는 풍속 17m/s 이상 또는 순간풍속 25m/s 이상 예상될 때
	강풍 경보	<ul style="list-style-type: none"> • 육상에서 풍속 21m/s 이상 또는 순간풍속 26m/s 이상 다만, 산지는 풍속 24m/s 이상 또는 순간풍속 30m/s 이상 예상될 때
호 우	호우 주의보	<ul style="list-style-type: none"> • 3시간 강우량이 60mm 이상 예상되거나 • 12시간 강우량이 110mm 이상 예상될 때
	호우 경보	<ul style="list-style-type: none"> • 3시간 강우량이 90mm 이상 예상되거나 • 12시간 강우량이 180mm 이상 예상될 때
풍 랑	풍랑 주의보	<ul style="list-style-type: none"> • 해상에서 풍속 14% 이상이 3시간 이상 지속되거나 • 유의파고가 3m 이상이 예상될 때
	풍랑 경보	<ul style="list-style-type: none"> • 해상에서 풍속 21% 이상이 3시간 이상 지속되거나 • 유의파고가 5m 이상이 예상될 때

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

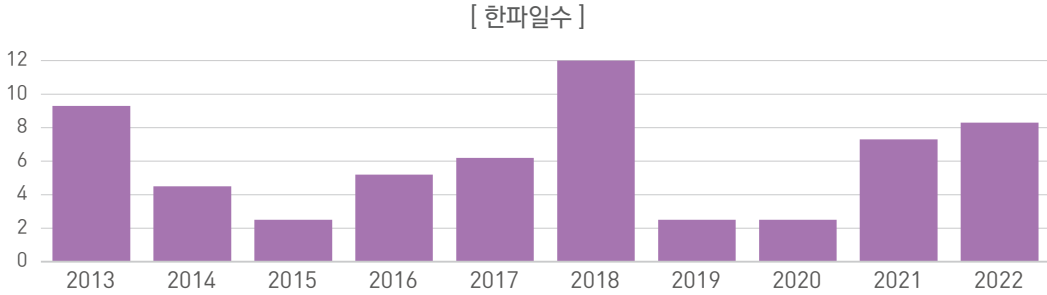


참고자료

전국 한파일수

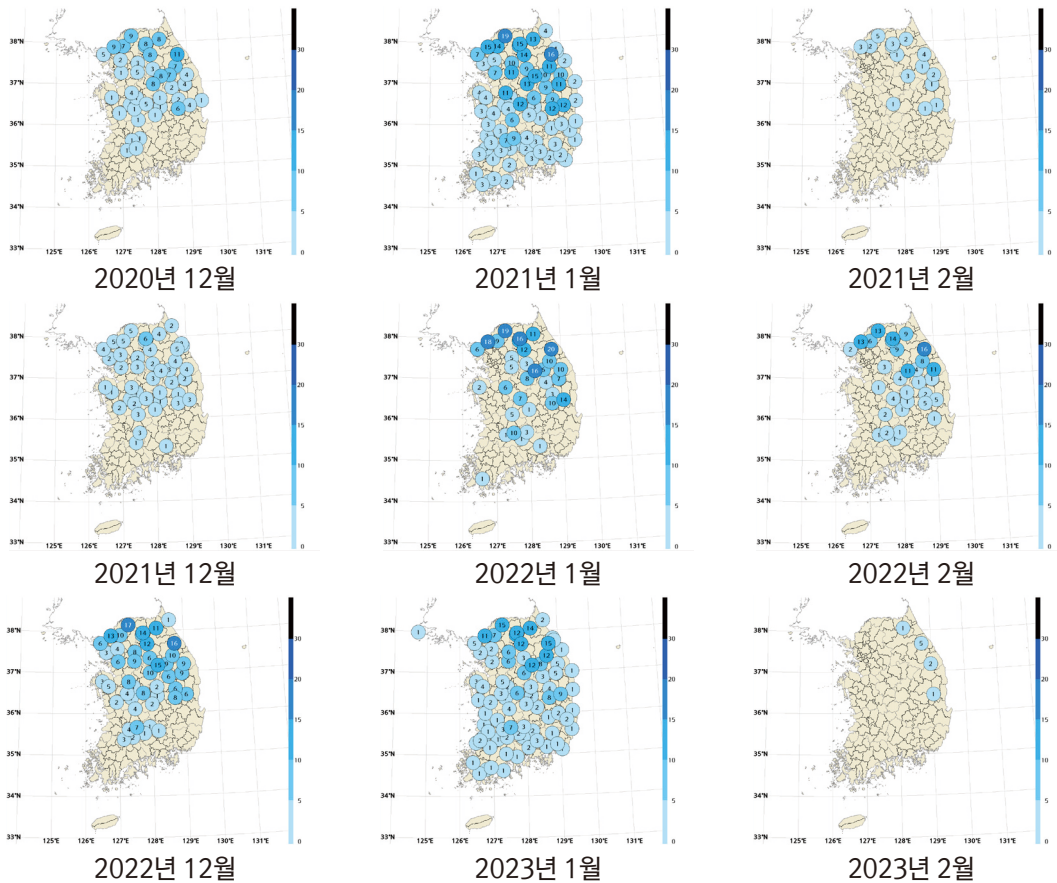
* 출처 : 기상청

■ 지난 10년간 전국 한파일수



■ 최근 3년간 월별 한파일수 분포도

* 색이 진할수록 한파 기간이 김



* 최근 3년간 한파 특보 : '20년 106회 → '21년 128회 → '22년 125회

1. 동절기란?

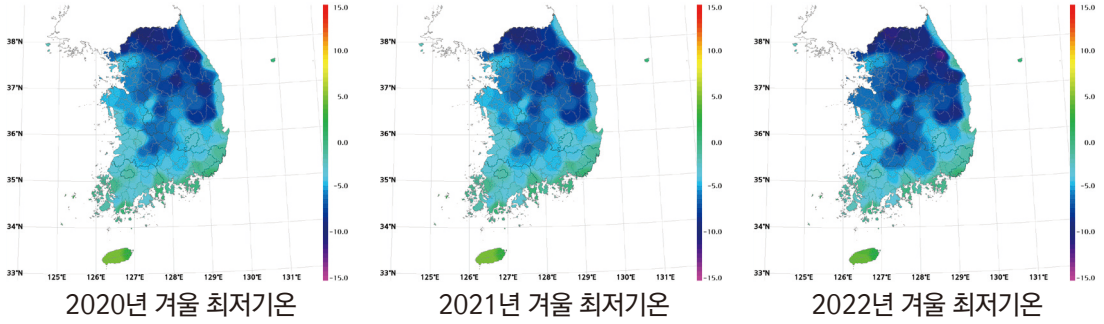
참고자료

겨울철 날씨 분포도

* 출처: 기상청

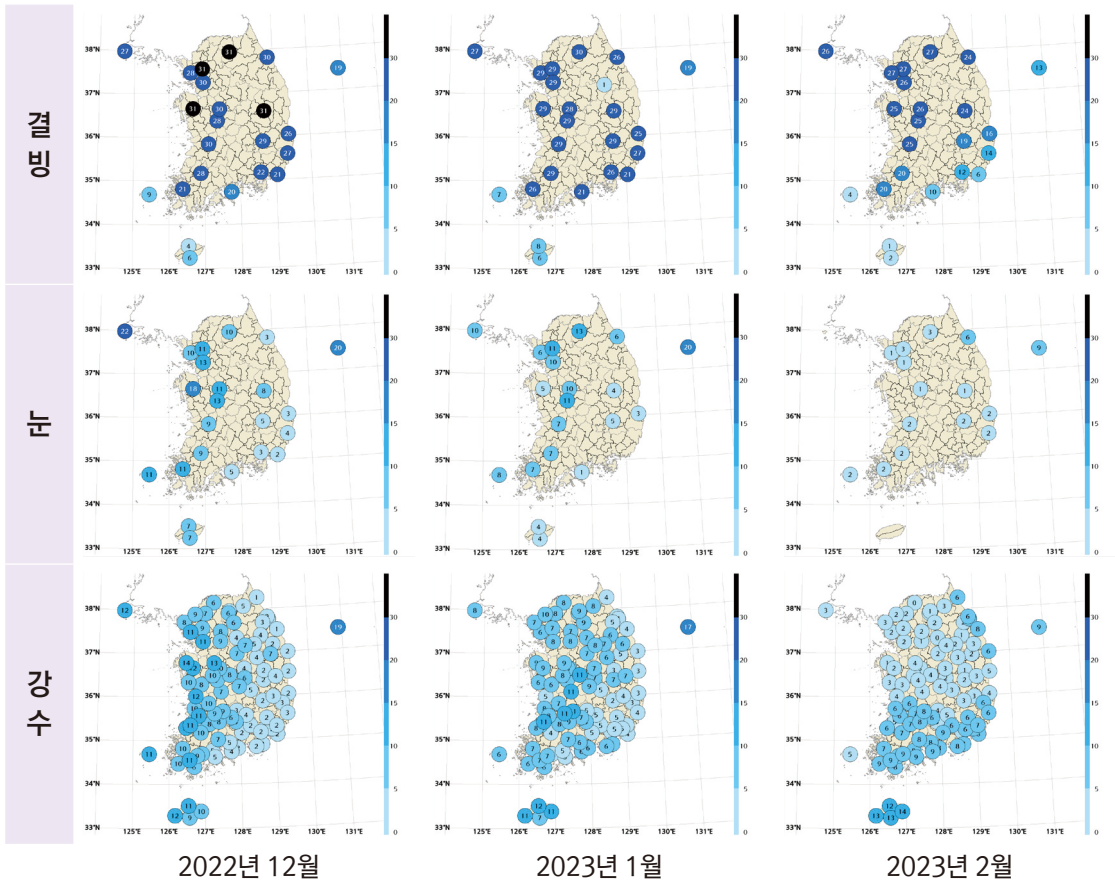
■ 지난 3년간 겨울철 최저기온

* 색이 진할수록 기온이 낮음



■ 지난 겨울철 월별 기상현상 일수

* 색이 진할수록 기간이 김



02

동절기 재해발생 현황



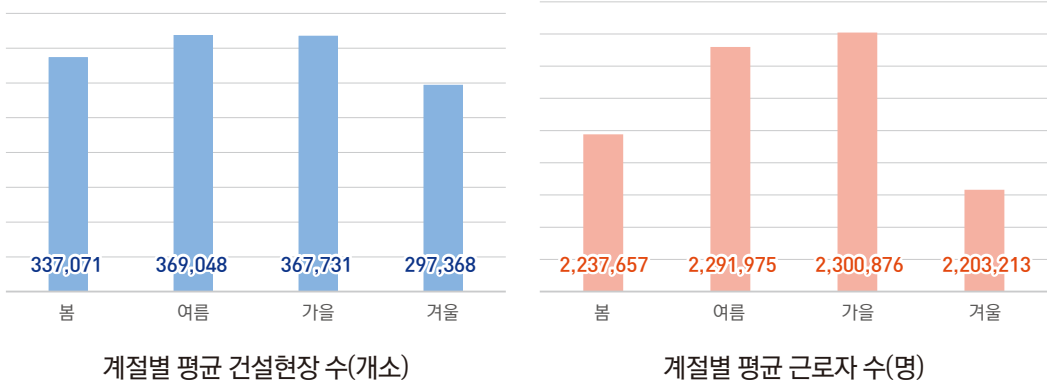
2. 동절기 재해발생 현황

2.1 사망사고 현황

■ 겨울철 건설현장 특성 및 사망사고 현황

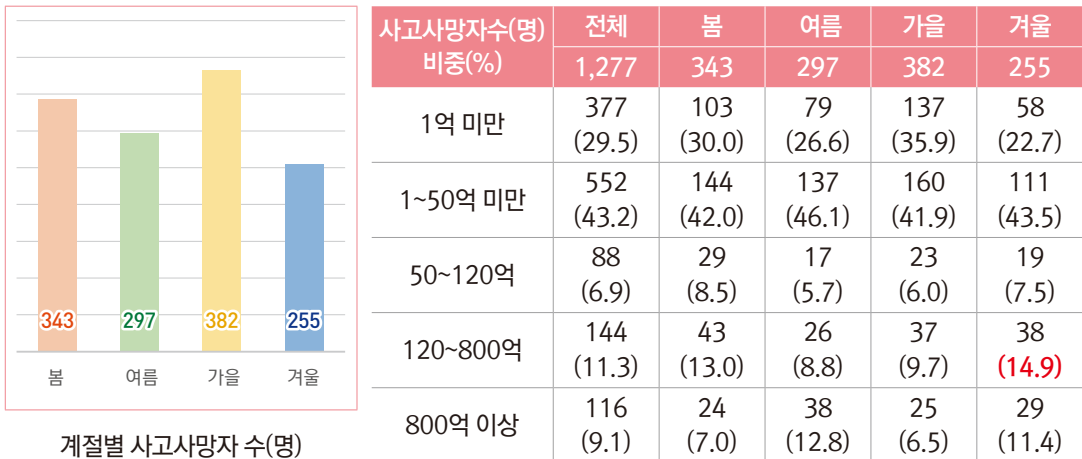
- 옥외작업이 많은 건설현장 특성 상 날씨가 추워지면 공사가 진행되지 않아, 겨울철에는 사업장 수와 근로자 수가 감소하여 다른 계절에 비해 사망사고가 적게 발생하는 경향이 있습니다.

[최근 3년간('20~'22) 계절별 사업장 및 근로자 수]



- 건설현장은 계절에 관계없이 50억 미만 소규모 현장에 사망사고가 집중되나 120억 ~ 800억원 미만 규모에서는 다른 계절에 비해 겨울철 사망사고가 많이 발생하는 경향이 있습니다.

[최근 3년간('20~'22) 계절별 사고사망자 현황]





■ 위험요인별 현황

- 단부·개구부 등의 사고가 전체의 상위를 차지하나, 거푸집·동바리 사고는 다른 계절에 비해 겨울철에 많이 발생하는 특징이 있으므로 주의가 필요합니다.

[최근 3년간('20~'22) 계절별 사망사고 기인물 현황]



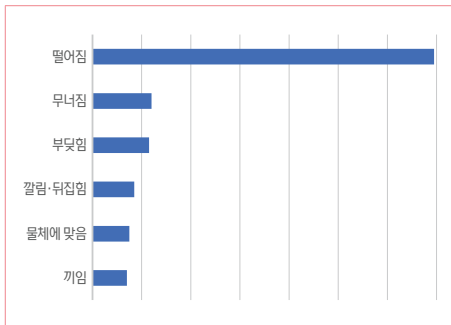
겨울철 사망사고 발생 위험요인

사고사망자수 (명)	전체	봄	여름	가을	겨울
전체	1,277	343	297	382	255
지붕	125	35	21	54	15
단부·개구부	116	30	18	42	26
비계·작업발판	70	22	15	20	13
철골	58	8	24	17	9
사다리	51	10	17	18	6
굴착기	63	22	14	16	11
고소작업대	62	15	17	16	14
트럭	66	16	21	19	10
거푸집·동바리	43	10	9	8	16
달비계	41	14	9	15	3
이동식비계	30	9	6	8	7
이동식크레인	34	9	10	6	9
그 외	518	143	116	143	116

■ 발생유형별 현황

- 떨어짐 사고가 전체의 상위를 차지하나, 무너짐 사고는 겨울철에 많이 발생하는 특징이 있으며, 콘크리트 보온양생을 위한 갈탄·숯탄 사용으로 인한 일산화탄소 중독·질식사고는 겨울철에만 발생하는 사고유형으로 각별한 주의가 필요합니다.

[최근 3년간('20~'22) 발생유형별 사망사고 기인물 현황]



겨울철 사망사고 주요 발생유형

사고사망자수 (명)	전체	봄	여름	가을	겨울
전체	1,277	343	297	382	255
떨어짐	699	172	160	228	139
부딪힘	123	30	34	36	23
물체에 맞음	94	25	27	27	15
갈람·뒤집힘	81	21	18	25	17
무너짐	79	18	14	23	24
끼임	49	13	9	13	14
기타	152	64	35	30	23

03

동절기 위험요인별 안전관리



3.1 동절기 추락 사고



“개구부·단부 안전난간 미설치로 인한 추락사고는 계절과 관계없이 항상 발생하는 사망사고 유형입니다”

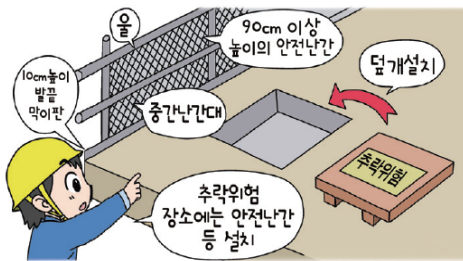
겨울철 목도리, 장갑, 외투 등이 철근 등 구조물에 걸리지 않도록 주의하고, 보행 시 주머니에 손을 넣고 다니지 않도록 TBM에서 주지시킵니다.

■ 주요 사고유형

- 작업 및 보행 중 덮개가 설치되지 않은 개구부를 발견하지 못하고 떨어짐
- 이동 편의를 위해 정해진 통로를 이용하지 않고 개구부·단부를 넘어가다 떨어짐



■ 추락사고 예방대책



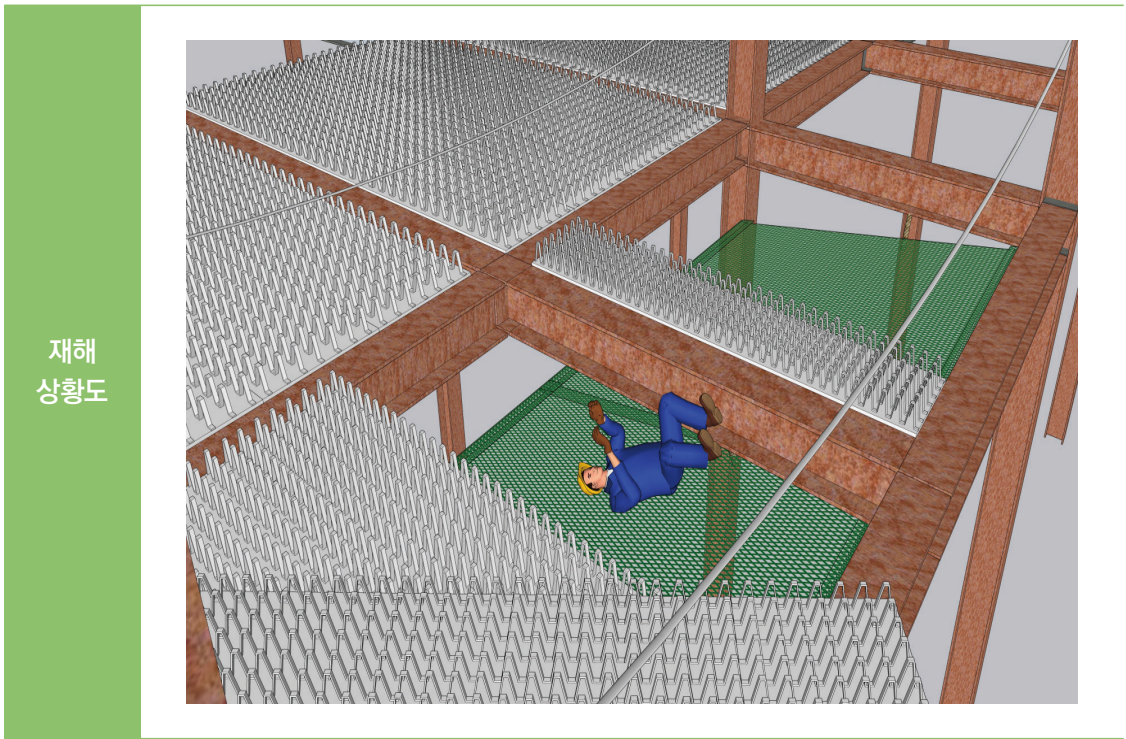
- 단부·개구부 등에 안전난간의 설치를 최우선으로 하며, 작업자는 안전대를 항상 착용한다.
- 안전난간 설치가 어렵거나, 작업 상 안전난간을 해체하여야 하는 경우 추락방호망을 설치하고, 임시로 해체한 안전난간은 즉시 다시 설치한다.
- 추락방호망 설치도 어렵다면, 안전대 부착설비를 설치하고 작업자에게 안전대를 지급하고 착용하게 한다.
- 안전대 부착설비의 이상 유무(처짐, 풀림, 고정 등)를 항상 점검한다.
- 작업자는 안전모·안전대 등 보호구를 항상 착용한다.

3. 동절기 위험요인별 안전관리

사고사례
01

철골보에서 데크플레이트 설치작업 중 떨어짐 [사망 1명]

발생일시	2022. 1. 15. (토)	소재지	부산광역시 진구
재해개요	작업자가 지상2층 철골보 상부에서 데크플레이트 설치작업 중 몸의 중심을 잃고 5.7m 아래 1층 콘크리트 바닥으로 떨어져 사망		



안전대책

- ☑ 개구부 등의 방호조치 실시
 - 추락위험을 방지할 수 있도록 철골보 하부에 추락방호망 설치
 - 추락방호망을 설치하기 곤란한 경우, 작업자에게 안전대 지급·착용
- ☑ 안전대 부착설비 설치
 - 작업자에게 안전대를 착용시킨 경우, 안전대를 체결하고 작업 할 수 있도록 부착설비 설치
 - 작업 전, 안전대 부착설비 이상 유무 확인
 - 안전모 항상 착용

사고사례
02

결빙된 바닥에 미끄러져 떨어짐 [사망 1명]

발생일시	2021. 12. 28.(화)	소재지	서울특별시 송파구
재해개요	집합건물 신축공사 현장에서 작업자가 동파로 인한 밸브 잠금 상태 확인을 위해 지상3층에 위치한 D/A*실 내부로 이동 중 결빙된 바닥에 미끄러져 지하4층(높이26.4m)으로 떨어져 사망 * D/A(Dry Area) : 지하실의 채광, 통풍, 방온, 방습 등을 목적으로 외벽을 따라 판 공간이나 구멍으로, 사고발생장소에서는 지상3층에서 지하4층까지 수직구를 의미함		



안전대책

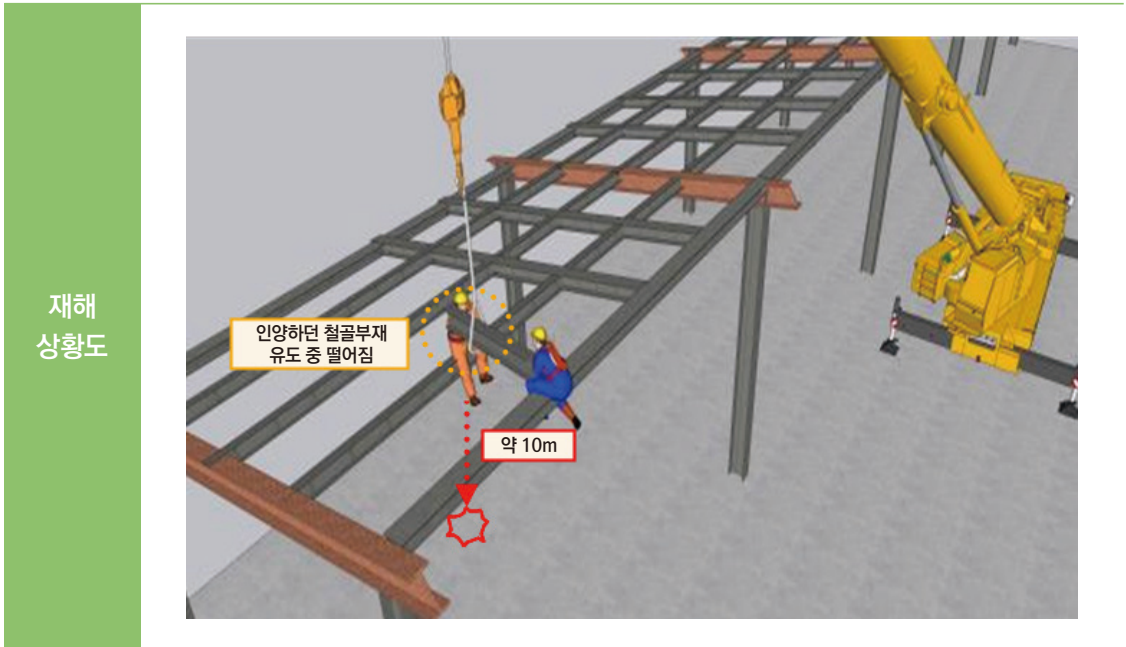
- 안전통로 설치**
 - 작업장으로 통하는 장소 또는 작업장소 내 근로자가 사용할 안전통로를 설치하고 항상 사용할 수 있는 상태로 유지
- 개구부 방호조치**
 - 개구부에는 안전난간, 울타리, 덮개 설치
 - 안전난간의 설치가 곤란한 경우, 추락방호망 설치
 - 추락방호망 설치가 곤란한 경우, 안전대 지급·착용
- 안전대 지급·착용**
 - 추락할 위험이 있는 장소에서 작업 시 안전대 지급·착용

3. 동절기 위험요인별 안전관리

사고사례
03

지붕 철골 위에서 작업 중 떨어짐 [사망 1명]

발생일시	2021. 12. 1. (수)	소재지	울산광역시 울주군
재해개요	창고시설 및 공장 신축현장에서 작업자가 창고동 지붕 철골 위에서 트러스 설치작업 중 몸의 중심을 잃고 약 10m 아래 콘크리트 바닥으로 떨어져 사망		



안전대책

- ☑ **작업계획서 작성 및 작업지휘자 지정**
 - 철골부재 등 중량물취급 작업을 하는 경우, 구체적인 작업방법 및 추락예방을 위한 안전대책을 포함한 작업계획서 작성
 - 작업계획서를 작업 근로자에게 주지·교육
 - 작업지휘자를 지정 → 작업계획서에 따라 작업을 지휘
- ☑ **추락방지조치 실시**
 - 철골구조물과 같이 근로자가 추락위험장소에서 작업하는 경우, 비계 조립 등의 방법으로 작업발판을 설치
 - 작업발판 설치가 곤란한 경우, 추락방호망을 설치
 - 추락방호방 설치가 곤란한 경우, 근로자에게 안전대 지급·착용 지도

3.2 토사 및 거푸집·동바리 무너짐



“겨울철 강설로 인한 지표수 침투를 막기 위해
측구(배수구)를 설치하거나 굴착경사면을 천막으로 덮으세요”

■ 주요 사고유형

- 지반내부 공극수 동결팽창으로 지반 변형·무너짐
- 콘크리트 타설 후 저온으로 인한 콘크리트 강도발현 지연으로 구조물 무너짐
- 폭설 시 설하중으로 가설구조물 및 거푸집 동바리 무너짐



■ 거푸집·동바리 붕괴사고 예방대책



- 콘크리트 타설 시 경화 지연 및 동결에 의한 강도가 현저히 저하되어 붕괴 위험이 높아지므로 혼화제 사용 또는 한중콘크리트를 사용한다.
- 거푸집 및 동바리를 지반에 설치할 경우 지반의 동상 및 융해(融解)에 의해 변위가 일어나지 않도록 조치한다.

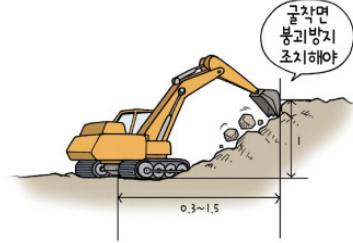
동상이란? 지반의 동결로 부풀어 오르는 현상

융해란? 지반의 함수비 증가로 지지력이 감소되는 현상

- 동상·융해에 대비하여 지반치환 또는 버림콘크리트 타설, 받침목, 전용받침 철물, 받침판 등을 설치하여 지지력을 확보하고 부동침하 등을 사전에 방지한다.

3. 동절기 위험요인별 안전관리

■ 토사·사면 붕괴사고 예방대책



- 작업 전 지반의 형상·지질, 지층의 상태, 부석·균열 및 매설물 등의 유무, 지하수위, 함수(含水)·용수(湧水) 및 동결상태의 변화 등을 조사·점검한다.
- 토공사는 지반의 동상(공극수 동결에 따른 지반팽창 현상)으로 발생할 수 있는 무너짐(붕괴)방지를 위해 절·성토 공사 시 기준 기울기를 준수한다.
- 해빙기 융해에 의한 지지력 감소의 원인이 되는 동결된 토사는 되메우기 및 성토용 재료로 사용을 금지한다.
- 토사 등의 무너짐 위험이 있는 곳은 수시로 균열여부를 점검한다
- 흙막이 지보공은 지반의 동결 작용으로 인해 토압이 증가할 우려가 있으므로 변위 계측을 철저히 하고, 가시설의 이음·접합부 등을 점검한다.
- 겨울 강수로 인한 지표수의 침투를 막기 위해 사면보호(천막보양 등) 및 배수시설(측구 등)을 설치하여 용수 유입 방지조치 실시한다.
- 토석의 붕괴·낙하가 발생할 수 있는 장소에는 방책 등 방호시설이나 출입금지 조치 표지판을 설치한다.



사고사례
01

콘크리트 타설 중 무너짐 [사망 6명]

발생일시	2022. 1. 11.(화)	소재지	광주광역시 서구
재해개요	주상복합 신축공사 현장에서 39층 바닥 콘크리트 타설 중 상부 하중을 지지하고 있던 PIT층 바닥 붕괴 및 RCS 거푸집 낙하로 인해 하부층(22~38층)이 연쇄적으로 무너져 6명 매몰·사망		

재해 상황도

- 안전대책
- ☑ **주요구조부의 설계·시공방법 변경 시 구조검토 등 안정성 평가**

 - 주요구조부(기둥·보·바닥 등)의 설계·시공방법 일부 또는 전부를 변경하는 경우 구조검토 등의 방법으로 해당 건축물등의 안정성 평가
 - ☑ **설계도면, 구조설계도서, 시방서 등 설계도서 준수**

 - 거푸집 및 동바리의 재료 및 구조, 콘크리트 양생 및 품질관리, 타설 후 거푸집 및 동바리 존치기간 등 시방서에서 정한 사항을 준수
 - ☑ **견고한 구조의 동바리 사용**

 - 동바리는 거푸집의 형상 및 콘크리트 타설방법 등을 고려하여 견고한 구조의 것을 사용
 - ☑ **거푸집 및 동바리 구조검토 및 조립도 작성·준수**

 - 거푸집 및 동바리를 조립할 때는 구조검토 후 조립도를 작성하고, 그 조립도에 따라 조립
 - ☑ **콘크리트 타설 시 붕괴위험 예방조치**

 - 콘크리트 타설 시 감시자를 배치하여 거푸집 및 동바리의 변형·변위, 침하 등의 유무를 확인하고, 비상시 대피 유도

동행기 건설현장 안전보건 권리지

3. 동절기 위험요인별 안전관리

사고사례
02

우수관로 설치 중 굴착면이 무너짐 [사망 1명]

발생일시	2021. 12. 11. (토)	소재지	경기도 양평군
재해개요	근린시설 신축공사 현장에서 우수관로 설치를 위해 굴착한 약 2.1m의 굴착면의 상부가 무너져 그 하부에 있던 작업자 상체가 매몰되어 사망		



안전대책

- ☑ 굴착작업 전 사전조사 및 점검
 - 지반의 형상·지질, 지층의 상태 조사
 - 작업장소 및 주변의 부석·균열 및 매설물 등의 유무 또는 상태 조사
 - 지반의 지하수위, 함수(含水)·용수(湧水) 및 동결상태 등 조사·점검
- ☑ 굴착작업 작업계획서 작성·준수
 - 2미터 이상 굴착작업을 하는 경우 사전조사 내용을 토대로 작업방법, 재해예방대책 등을 포함한 작업계획서를 작성하고 준수
- ☑ 토사 등의 붕괴위험 방지조치
 - 굴착면 기울기를 안전한 경사(보통흙, 1:1.2)로 하거나, 흙막이 등 조치
 - 우수 대비 측구(側溝) 설치 또는 경사면에 비닐을 덮는 등 조치
 - 흙막이 지보공, 방호망의 설치 및 근로자 출입금지 조치

사고사례
03

옹벽 거푸집 설치작업 중 맞음 [사망 1명, 부상 1명]

발생일시	2021. 12. 7.(화)	소재지	경기도 용인시
재해개요	부지정리 공사 현장에서 옹벽 거푸집 설치작업을 하던 작업자 2명이 절토 비탈면 상부(h≒8m)에서 낙하한 토석에 맞아 1명 사망, 1명 부상		



- 안전대책
- ☑ 굴착작업 전 사전조사 및 점검
 - 지반의 형상·지질, 지층의 상태 조사
 - 작업장소 및 주변의 부석·균열 및 매설물 등의 유무 또는 상태 조사
 - 지반의 지하수위, 함수(含水)·용수(湧水) 및 동결상태 등 조사·점검
 - ☑ 굴착작업 작업계획서 작성·준수
 - 2미터 이상 굴착작업을 하는 경우 사전조사 내용을 토대로 작업방법, 재해예방대책 등을 포함한 작업계획서를 작성하고 준수
 - ☑ 토사 등의 낙하위험 방지조치
 - 낙하의 위험이 있는 토석 제거 및 보호구 지급·착용
 - 우수 대비 측구(側溝) 설치 또는 경사면에 비닐을 덮는 등 조치
 - 흙막이 지보공, 방호망의 설치 및 근로자 출입금지 조치

3. 동절기 위험요인별 안전관리

3.3

갈탄·숯탄 사용에 따른 중독·질식

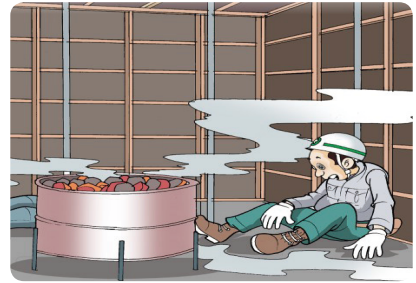


이것만은 꼭!

“겨울철 건설현장 콘크리트 보온양생작업 시 갈탄·숯탄 난로에서 발생하는 일산화탄소는 수 초내에 사망에 이르게 할 수 있습니다”

■ 주요 사고유형

- 갈탄을 사용하여 콘크리트를 양생하던 중 사용하던 갈탄 난로를 교체하려 출입했다가 일산화탄소에 중독·질식
- 갈탄난로의 상태 및 양생 온도 확인 작업을 하다가 일산화탄소에 의해 중독·질식



갈탄·숯탄에 의한 중독·질식 사고발생 매커니즘

- ✓ 동절기(12월~2월) 건설현장에서는 추워진 날씨에 콘크리트 양생을 위하여 작업구간을 밀폐하고 갈탄·숯탄 등의 연료를 사용하여 보온합니다.
- ✓ 이때, 갈탄·숯탄 연료가 불완전 연소하면서 일산화탄소가 발생합니다.
- ✓ 일산화탄소는 유해가스로서 흡입(호흡)할 경우 사망할 수 있지만 색깔과 냄새가 없어 위험성을 인지하기 어렵습니다.
- ✓ 특히, 1,000ppm 이상의 고농도의 일산화탄소는 흡입(호흡)할 경우 수초 내에 쓰러져 사망할 수 있을 정도로 아주 위험합니다.
※ 콘크리트 보온양생 장소의 일산화탄소 농도는 대체로 1,000ppm 이상
- ✓ 따라서, 보온양생 장소 출입 전 환기 및 유해가스 농도측정, 공기호흡기 착용 등 안전수칙이 중요합니다.
- ✓ 그러나 이러한 기본적인 안전수칙을 이행하지 않고 보온양생 작업장에 출입하여 사망사고로 이어집니다.
※ 주로 지하층(정화조, 저수조, 기계실 등), 옥탑층에서 사망사고 발생
- ✓ 또한, 재해를 당한 동료 근로자를 구조하기 위해 아무런 안전장비나 조치없이 따라 들어갔다가 구조자도 함께 질식되어 추가 사고를 당해 대형사고로 이어집니다.

■ 갈탄·숯탄에 의한 중독·질식사고 예방대책



- 열풍기 등 유해가스가 발생하지 않는 열원을 사용한다.
- 갈탄·숯탄 사용장소는 근로자의 출입을 금지한다.
- 밀폐공간 외부에 감시인을 배치하고 작업자와 감시인 간의 연락체계를 구축한다.
- 연료 교체 등 해당 장소 출입 시에는 미리 충분한 환기를 하고 유해가스농도를 측정하여 적정 공기 상태를 확인한다.
- 작업 근로자 호흡용 보호구(송기마스크) 지급하고 착용하게 한다.
- 재해자가 발생하는 경우 안전장비(호흡용 보호구) 없이 구조작업 실시를 금지하도록 교육한다.

적정공기의 확인

- ✓ 적정공기란, 산소농도의 범위가 18퍼센트 이상 23.5퍼센트 미만, 탄산가스의 농도가 1.5퍼센트 미만, 일산화탄소의 농도가 30ppm 미만, 황화수소의 농도가 10ppm 미만인 수준의 공기를 말합니다.

< 일산화탄소(CO) 농도와 인체영향 >

농도(ppm)	건강영향	노출시간
30	8시간 작업시 노출기준	8시간
200	가벼운 두통과 불쾌감	3시간
600	두통, 불쾌감	1시간
1000~2,000	정신혼란, 메스꺼움, 두통	2시간
	현기증	1.5시간
2,000~2,500	심계항진(두근거림)	30분
	의식불명	30분

3. 동절기 위험요인별 안전관리

참고자료

건설현장 양생 및 난방용 연료별 특징과 주의사항

■ 콘크리트 보온·양생용 연료 종류 및 특징

| 열풍기

- 주원료 : 등유, 전기
- 특 징 : 송풍을 위한 별도 전원이 필요하며 화두가 한 방향으로 특정 지역 및 넓은 면적 양생에 유리
- 유해성 : 밀폐공간 산소농도 결핍에 의한 질식위험, 전기열풍기 사용에 따른 감전위험
- 주용도 : 건설현장 콘크리트 양생용



| 고체연료

- 주성분 : 메탄올(메틸 알코올)
- 특 징 : 폐일칸 용기에 감긴 겔(Gel)로 직접 접화·사용하고, 연소 시 냄새나 그을음이 없음
- 유해성 : 흡입, 섭취, 피부접촉 시 시신경 장애 등 인체에 유해, 불꽃 식별이 어려워 화재위험
- 주용도 : 콘크리트 양생용, 동절기 난방용, 음식점 보온용



| 액체연료

- 주성분 : 메탄올(메틸 알코올)
- 특 징 : 전용 보일러 또는 버너의 연료로 주입·사용하며, 알코올 화합물로 빛이 나지 않는 푸른색 불꽃을 발생
- 유해성 : 흡입, 섭취, 피부접촉 시 시신경 장애 등 인체에 유해, 제4류 알콜류로 화재위험
- 주용도 : 주로 산업현장에서 사용, 최근 건설현장 난방용 사용



| 갈탄·숯탄 등

- 주성분 : 화석원료
- 특 징 : 마대포장(1포 20kg) 운반, 제작 난로에 담아 사용하며, 연소 시 불꽃은 짧고 연기가 나지 않음
- 유해성 : 연소과정에서 발생하는 일산화탄소에 의한 질식위험
- 주용도 : 콘크리트 양생용



■ 사용 시 주의사항

- ▶ 갈탄 보온·양생작업장 출입 전 산소·일산화탄소 농도 측정 및 공기호흡기 등 착용
- ▶ 열풍기 접지 및 누전차단기 기능점검 등 감전재해예방
- ▶ 밀폐공간, 인화성물질과 가연성물질 주변 사용금지
- ▶ 접화 시 얼굴을 가까이 하지 말고 뚜껑 개봉 후 용기내부 유증기 배출 후 긴 장치로 접화
- ▶ 접화 후 절대 이동금지 및 추가연료 투입금지
- ▶ 실외 사용 시 불꽃이 잘 보이지 않으니 주의하고 뚜껑을 완전히 밀폐하여 소화
- ▶ 제조사가 제시하는 사용법, 사용상 주의사항, 보관방법 및 응급조치방법 준수



참고자료

밀폐공간 작업 시 필요한 보호장구

분야	장비명	사용용도	사진(예)
산소 및 유해가스 농도 측정	산소농도 측정기	산소농도 측정	
	혼합가스농도 측정기	산소 · 황화수소 · 일산화탄소 · 가연성가스(메탄) 농도 측정	
환기	공기치환용 환기팬	밀폐공간 내부를 신선한 외부공기로 치환	
호흡용 보호구	공기호흡기	밀폐공간내 재해자 구조 시 사용하거나, 환기가 어려운 장소 또는 작업 중에 유해가스 발생으로 질식위험이 있을 경우에 사용	
	송기마스크 (에어라인 마스크)		
출입통제	밀폐공간 출입금지 표지판	밀폐공간 작업장소에서의 작업자 외 출입통제	
기타 안전장비	무전기	감시자와 밀폐공간내 작업자와의 상호연락	
	휴대용 랜턴	조명확보	
	안전대·구명밧줄	재해자 구조용	
	구조용 삼각대·원치	재해자 구조용	

3. 동절기 위험요인별 안전관리

사고사례
01

성형탄에서 발생한 일산화탄소에 중독·질식 [사망 1명]

발생일시	2023. 1. 31.(화)	소재지	경기도 용인시
재해개요	공동주택 신축공사 현장에서 콘크리트 양생 작업을 위해 꺼진 성형탄을 재착화하던 중 일산화탄소에 중독·질식되어 1명 사망		

재해
상황도



〈 콘크리트 양생 보양 장소 〉



〈 콘크리트 양생 보양 장소 출입구 〉

안전대책

- ☑ **갈탄·숯탄 등 석탄연료 사용지양**
 - 열풍기 등 유해가스가 발생되지 않는 열원 사용
- ☑ **산소 및 유해가스 농도의 측정**
 - 출입 전 산소 및 유해가스 농도측정 및 작업장 환기
 - 적정공기로 확인되지 않으면 절대 출입금지
- ☑ **감시인의 배치**
 - 작업상황 감시 및 비상 시 긴급구조 요청
- ☑ **보호구 비치 및 착용지도**
 - 작업장 근처에 호흡용보호구(송기마스크)를 지급하여 착용지도
 - ※ 화재 등 단시간 대피용 간이 산소마스크는 밀폐공간작업에 부적합
 - 재해자가 발생하는 경우 보호구 등 안전장비 없이 구조작업 금지

사고사례
02

숯탄연료 일산화탄소 중독·질식 [사망 1명, 부상 1명]

발생일시	2022. 1. 13.(목)	소재지	경기도 화성시
재해개요	작업자 3명이 콘크리트 타설을 위해 보온양생용으로 피워놓은 숯탄연료에서 발생한 일산화탄소에 중독·질식하여 1명 사망, 1명 부상		

재해 상황도



< 숯탄 연료 >



< 일산화탄소 농도 >

안전대책

- ☑ **갈탄·숯탄 등 석탄연료 사용지양**
 - 열풍기 등 유해가스가 발생되지 않는 열원 사용
- ☑ **산소 및 유해가스 농도의 측정**
 - 출입 전 산소 및 유해가스 농도측정 및 작업장 환기
 - 적정공기로 확인되지 않으면 절대 출입금지
- ☑ **감시인의 배치**
 - 작업상황 감시 및 비상 시 긴급구조 요청
- ☑ **보호구 비치 및 착용지도**
 - 작업장 근처에 호흡용보호구(송기마스크)를 배치하여 착용지도
 - 재해자가 발생하는 경우 보호구 등 안전장비 없이 구조작업 금지

동절기 건설현장 안전보건 권고서
10월 10일

3. 동절기 위험요인별 안전관리

사고사례
03

숯탄에서 발생한 일산화탄소에 질식 [부상 10명]

발생일시	2022. 12. 15.(목)	소재지	경기도 파주시
재해개요	공동주택 신축공사 현장에서 지하 1층 콘크리트 보온 양생용 숯탄에서 발생한 일산화탄소에 중독되어 10명 부상		



안전대책

- ☑ 밀폐공간 작업 프로그램 시행 철저
 - 질식·중독 등을 일으킬 수 있는 유해·위험 요인의 파악 및 관리 방안, 안전보건교육 및 훈련 등을 포함한 밀폐공간 작업프로그램을 수립
 - 작업 시작 전 작업 정보, 작업자의 정보 파악
 - 산소 및 유해가스 농도 측정과 그 결과에 따른 조치 사항 등 확인
- ☑ 적정 공기상태 유지를 위한 환기 철저
 - 시간당 필요 환기량에 적합한 수량의 송풍기를 설치
 - 환기를 작업 특성상 할 수 없는 경우 호흡용 보호구 또는 송기마스크 등 지급·착용

3.4 용접·용단 작업 중 화재·폭발



“겨울철 용접·용단 작업 중
주변 가연물에 불꽃이 튀어 화재가 발생할 수 있습니다”

■ 주요 사고유형

- 난방기구 및 전열기구 과열로 인한 화재
- 용접, 그라인딩 및 절단 작업 시 발생하는 불티에 의한 화재
- 가설전기 기계·기구의 단락 등으로 인한 화재



■ 화기사용 장소의 관리

- 흡연장소 및 난로 등 화기사용 장소에 소화기를 설치한다.
- 난방기구 등 절연기구 주변 인화성물질 등 가연물을 제거한다.
- 비상 탈출 경로를 지정하고, 대피로 표지 및 조명시설을 설치한다.
- 화재 발생 시 근로자에게 신속하게 알리기 위한 경보용 설비를 설치한다.
- 화재예방 교육 및 비상대피 훈련을 주기적으로 실시한다.

화재감시자 배치기준 및 업무

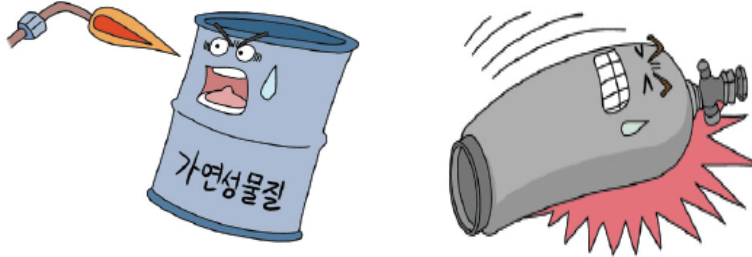
- ✓ 화재감시자 배치기준
 - 작업반경 11미터 이내에 건물구조 자체나 내부(개구부 등으로 개방된 부분을 포함한다)에 가연성물질이 있는 장소
 - 작업반경 11미터 이내의 바닥 하부에 가연성물질이 11미터 이상 떨어져 있지만 불꽃에 의해 쉽게 발화될 우려가 있는 장소
 - 가연성물질이 금속으로 된 칸막이·벽·천장 또는 지붕의 반대쪽 면에 인접해 있어 열전도나 열복사에 의해 발화될 우려가 있는 장소

✓ 화재감시자의 업무

작업장 인근 가연성 물질 확인	가스 검지 및 경보 장치의 작동 여부 확인	초기단계의 화재 진압	화재 발생 시 근로자 대피 유도
---------------------	----------------------------	----------------	----------------------

3. 동절기 위험요인별 안전관리

■ 가연물의 관리



- 작업장 내 위험물, 가연물*의 사용·보관 현황을 파악한다.

가연물이란? 합성수지, 톱밥, 종이류, 기름, 도료(페인트), 내장재(스티로폼·우레탄폼), 나무 폐기물 등

- 도료(페인트), 스티로폼 등 가연성 자재는 화재가 번질 우려가 없는 장소에 별도 보관한다.
- 산소, LPG 등 가스용기는 전도위험이 없는 곳에 비치한다.

■ 용접·용단작업 사고예방대책



- 용접·용단 작업장 부근에 연소위험이 있는 위험물질 및 가연물을 제거한다.
- 용접·용단에 사용하는 가스호스가 손상될 우려가 없는지 확인한다.
- 용접·용단 작업장소 인근에 전용 소화기를 비치한다.
- 비산방지덮개, 용접 방화포 등을 설치하여 불티의 비산을 방지한다.
- 작업장소에 화재감시자를 항시 배치한다.



소화기



간이소화용구



방연마스크



확성기



휴대용 조명기구

[화재감시자에게 지금·배치되어야 할 안전용품]

용접·용단 불티에 의한 화재

✓ 불티 특성

용접·용단 작업 시 다량의 불티가 발생하면서 비산되고, 현장조건(풍속, 풍향, 높이)에 따라 불티의 비산거리가 늘어남. 특히, 용접·용단 불티는 약 1,600℃~3,000℃ 정도의 고온체로서 비산되고 상당시간 경과 후에도 불티가 가진 축열에 의해 화재가 발생할 수 있음

✓ 화재발생 메커니즘

용접·용단 불티가 단열재 내부에 들어가면, 일정부분 훈소*의 형태(연기발생)로 진행되다가, 충분한 산소의 공급과 축열 등으로 온도가 상승되는 경우 화재로 확산될 수 있음

* 훈소 : 화재가 발생하기에는 온도가 낮거나 산소가 부족한 상황 때문에 화염이 없이 가연물의 표면에서 열이 발생하면서 서서히 연소되는 현상

[용접·용단 작업 시 가연물에 비산된 불티에 따른 화재 발생과정]



1. 용단작업 시작



2. 용단불티 가연물(단열재 등)에 비산



5분 경과

3. 가연물에서 연기 발생 (훈소 진행)



7분 경과

4. 유염연소로 전환 → 화재발생

3. 동절기 위험요인별 안전관리

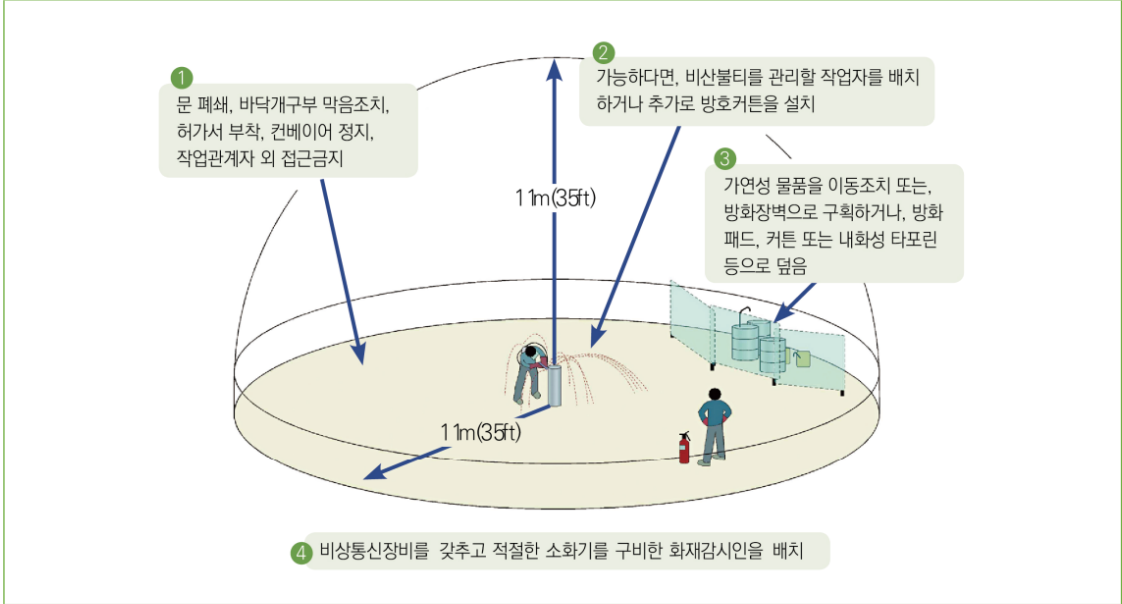
참고자료

화재위험작업허가서(건설업)

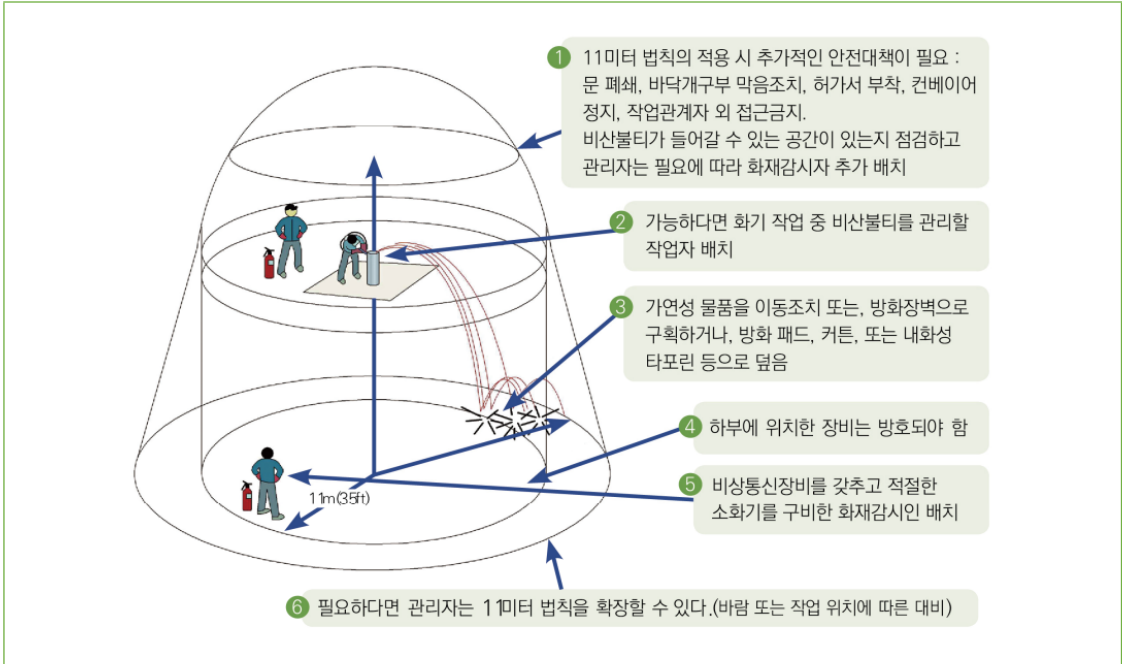
화재위험작업 허가서(건설업)						
				허가일자	년	월 일
작업부서						
작업일시	년	월	일	시 부터	시 까지	
작업장소						
작업내용						
안전조치 요구사항	안전조치 요구사항			안전조치 해당여부	안전조치 실시여부	
	① 작업준비 및 작업 절차 수립					
	② 작업구역 설정 (작업장 주위에 경계표지 및 안전표지)					
	③ 작업장 주위 가연성 물질 제거					
	④ 용접방호포 등 방호조치 실시					
	⑤ 작업장 주위 소화기 비치 및 소화시설 기능 확인					
	⑥ 화기작업 중 용접불티, 불꽃 등 비산방지조치					
	⑦ 인화성 물질의 증기·가스 환기조치 (밀폐공간 강제환기)					
	⑧ 작업근로자 화재예방 및 피난 교육 실시					
	⑨ 작업 전 및 작업 중 가스농도의 측정					
	⑩ 작업근로자 보호구 지급 및 착용여부 확인					
⑪ 용접·용단작업 중 화재감시자 배치 및 방연장비 지급						
기 타 특별사항	[안전조치 외 주의사항 등 기재]					
가스농도 측 정	가스명	농도	측정시간	가스명	농도	측정시간
안전조치 확 인	작업자 : (인)		사업주		사업주 : (인)	
	확인시간 :		확 인		확인시간 :	
	관리책임자 :					
	확인시간 :					
작업승인 연 장	년	월	일	시 부터	시 까지	
	확인자 : (인)		확인시간 :			

참고자료 건설현장 화재감시자의 배치방법

I 동일층 작업 시



II 상부층 작업 시



동원기 | 건설현장 안전보건 관리제 | 10분간 안전교육

참고자료

건설현장 화재·폭발 관련 법규

【소방시설법(제15조) 및 같은 법 시행령(제18조)】

〈화재위험 공사장 임시소방시설 설치기준〉

- ① 화재위험작업이란 인화성, 가연성, 폭발성 물질을 취급하거나 가연성 가스를 발생시키는 작업, 용접이나 용단 등 불꽃을 발생시키거나 화기를 취급하는 작업, 전열기구나 가열전선 등 열을 발생시키는 기구를 취급하는 작업 등을 말함
- ② 화재위험작업을 하는 경우 반드시 임시소방시설* 또는 유사한 소방시설**을 설치해야 함
 * 임시소방시설 : 소화기, 간이소화장치, 비상경보장치, 간이피난유도선
 ** 옥내소화전, 비상방송설비 또는 자동화재탐지설비, 통로유도등 또는 비상조명 등
- ③ 임시소방시설 설치의무를 위반하면 시정보완 명령이 내려지며 보완 명령을 어길 경우엔 3년 이하 징역 또는 3,000만원 이하의 벌금이 부과됨
- ④ 임시소방시설의 설치대상 공사장은 건축허가 등의 대상이 되는 특정소방 대상물 모두가 포함되며 규모에 따라 관련법에서 규정하는 소화기, 간이소화장치, 비상경보장치 및 간이피난유도선 등을 설치해야 함

〈임시소방시설 설치기준〉

구분	
간이소화장치*	▶ 연면적 3,000m ² 이상 ▶ 지하층, 무창층 또는 4층 이상의 층으로서 바닥면적이 600m ² 이상인 경우
비상경보장치**	▶ 연면적 400m ² 이상 ▶ 지하층, 무창층으로서 바닥면적이 150m ² 이상인 경우
간이피난유도선***	▶ 바닥면적이 150m ² 이상인 지하층 또는 무창층의 작업현장
소화기	▶ 연면적 400m ² 이상인 건축물, 6층 이상인 건축물 등 건축허가 시 소방본부장(소방서장)의 동의를 받아야하는 건축물 등으로서 화재위험작업을 하는 모든 작업현장

* 물을 방사하여 화재를 진화할 수 있는 장치로서 소방청장이 정하는 성능을 갖추고 있을 것

** 화재가 발생한 경우 주변에 있는 작업자에게 화재사실을 알릴 수 있는 장치로서 소방청장이 정하는 성능을 갖추고 있을 것

*** 화재가 발생한 경우 피난구 방향을 안내할 수 있는 장치로서 소방청장이 정하는 성능을 갖추고 있을 것

사고사례
01

에어컨 배관 용접작업 중 화재 [사망 1명, 부상15명]

발생일시	2021. 04. 24.(토)	소재지	경기도 남양주시
재해개요	오피스텔 신축공사 현장에서 지상 2층 에어컨 배관 용접작업 중 화재가 발생하여 에어컨 작업자 1명이 대피과정에서 추락하여 사망, 건물 내에서 작업 중이던 작업자 15명이 연기흡입으로 부상		

재해 상황도

안전대책

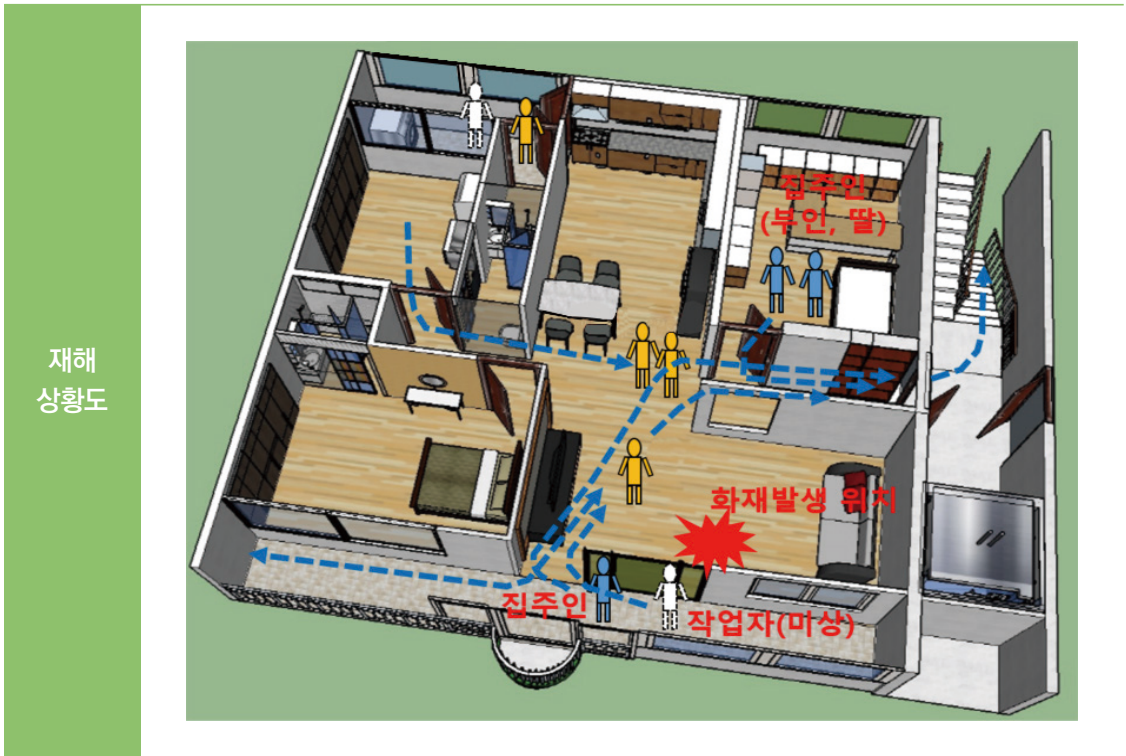
- ☑ **화재위험작업 시 화재예방 방지 조치 실시**
 - 작업 준비 및 작업 절차 수립
 - 작업장 내 위험물의 사용/보관 현황 파악
 - 화기작업에 따른 인근 가연성물질에 대한 방호조치 및 소화기구 비치
 - 용접불티 비산방지덮개, 용접방화포 등 불꽃·불티 비산방지조치
 - 인화성 액체의 증기 및 인화성 가스가 남아 있지 않도록 환기
 - 작업 근로자에 대한 화재예방 및 피난교육 등 비상조치
- ☑ **화재감시자 지정·배치**
 - 화재감시자를 용접·용단 작업 장소에 배치하여 화재의 위험을 감시하고 화재 발생 시 사업장 내 근로자의 대피를 유도

3. 동절기 위험요인별 안전관리

사고사례
02

전기난로에 의한 화재 [사상 11명]

발생일시	2020. 12. 1.(화)	소재지	경기도 군포시
재해개요	아파트 발코니창호 교체공사 현장에서 세대 내 거실에 적치되어 있던 우레탄 폼 용기 등이 인접해 있던 전기난로의 영향으로 인해 폭발하면서 화재가 발생하여 총 11명 사상 (작업자 2명 사망 / 아파트 주민 2명 사망, 7명 부상)		

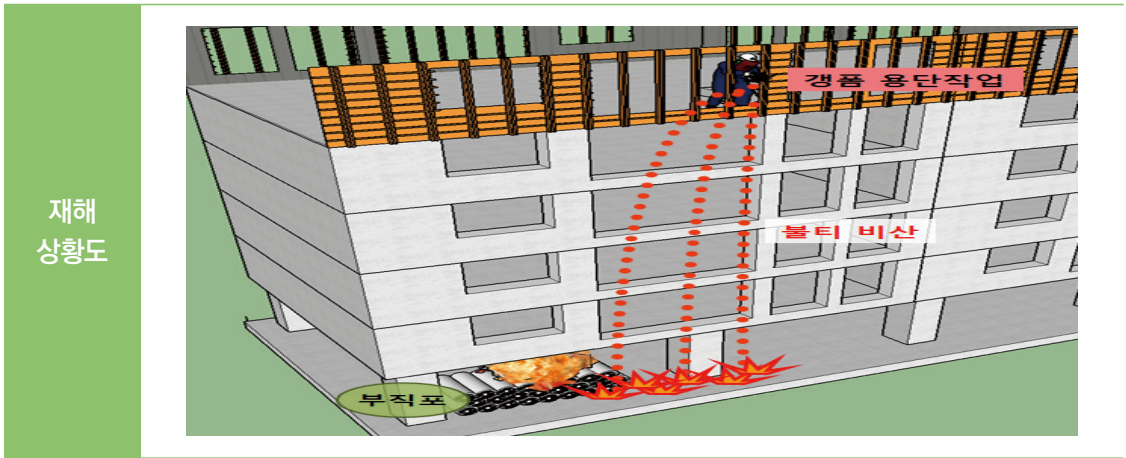


안전대책	<ul style="list-style-type: none"> ☑ 가연물 주변 전기난로 사용금지 <ul style="list-style-type: none"> • 점화원이 될 우려가 있는 우레탄 폼 용기 등을 전기난로 근처에 두거나 가열하는 행위 금지 ☑ 전기난로 사용 시 화재 예방조치 철저 <ul style="list-style-type: none"> • 난로 등 화기를 사용하는 장소에는 화재예방설비(소화기 등) 설치
------	--

사고사례
03

용단작업 중 불티로 인한 화재 [사망 1명, 부상 2명]

발생일시	2019. 2. 27.(수)	소재지	충청남도 금산군
재해개요	아파트 신축공사 현장 옥상(6층)에서 갱폼의 수평부재 용단작업을 하던 중 발생한 불티가 1층에 적재되어 있던 부직포에 튀어 화재*가 발생하여 1명 사망, 2명 부상 *1층 천장의 단열재와 비계 외부의 분진망으로 옮겨붙어 대형화재 발생		



안전대책

- ☑ **화기작업(용단)시 화재 예방조치 철저**
 - 주변 가연성 물질을 조사하여 이동 배치
 - 불티 비산방지 덮개, 방화포 등을 사용
- ☑ **화재발생 등 비상시 대응체계 확립**
 - 소화설비 및 경보설비를 확보
 - 소화훈련과 대피훈련을 실시
 - 화재 대피경로 확보

동절기 건설현장 안전보건 관리에

3.5

폭설·결빙에 의한 넘어짐



이것만은 꼭!

“폭설, 결빙 등에 의한
작업장 **미끄러짐**에 주의하세요!”

■ 주요 사고유형

- 폭설로 인해 작업발판, 통로 등의 가설구조물이 넘어지거나 변형되어 넘어짐 또는 떨어짐
- 강설 또는 강우 후 결빙구간에서의 미끄러짐으로 인한 넘어짐 또는 떨어짐
- 강풍으로 인해 자재에 맞음



■ 폭설로 인한 사고예방대책



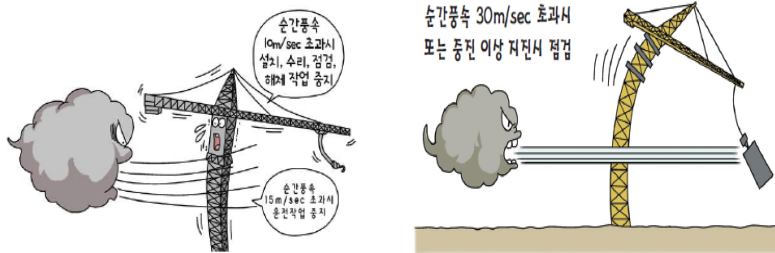
- 기상청 예보를 수시로 확인한다.
- 폭설 등 대비 긴급 동원장비 및 비상용 자재를 비치한다.
- 장비 및 차량 등의 스노우 체인, 부동액보충 등 월동장비를 점검한다.
- 모래함 또는 염화칼슘함을 설치하고 항시 사용이 가능하도록 조치한다.
- 하중에 취약한 가시설 및 가설구조물 위의 쌓인 눈을 제거한다.
- 눈이 쌓인 낙하물방지망과 방호선반 하부는 근로자의 통행을 금지한다.
- 철골공사의 경우 강설량이 시간당 1cm이상인 경우 작업을 중지한다.



■ 악천 후 결빙방지대책

- 집수정이나 맨홀 등에 고여있는 물을 빼고 눈이나 비 등이 들어가지 않도록 덮개를 설치한다.
- 물이 고일 우려가 있는 부분은 결빙에 대비하여 되메우기 작업을 하거나 모래 등을 살포한다.
- 결빙 우려가 있는 장소는 위험표지판을 설치하여 전도 및 추락재해를 예방한다.
- 가설계단, 작업발판, 개구부 주위 및 근로자 통로에는 눈과 결빙으로 인한 전도, 추락의 우려가 있으므로 작업 전 바닥 상태를 점검한다.
- 결빙 부위 및 눈을 신속히 제거하거나 모래, 부직포 등을 이용하여 미끄럼 방지조치를 실시한다.

■ 강풍 시 유의사항



- 강풍 시 타워크레인 작업제한 기준을 준수한다.
 - 순간풍속 10m/s 초과 시 설치·해체, 수리, 점검작업 중지
 - 순간풍속 15m/s 초과 시 운전작업 중지
 - 순간풍속 30m/s 초과 이후 작업 재개 전 기계 각 부위 점검
- 강풍(10m/s) 이상을 동반한 폭설 시 고소작업을 중지하고, 자재결속을 철저히 한다.

3.6 방동제 음용에 따른 중독사고



이것만은 꼭!

“무취, 무향의 투명한 방동제를 페트병에 담아 사용하면 근로자가 섭취하여 사망에 이를 수 있습니다”

■ 주요 사고유형

- 페트병에 담아 놓은 방동제를 물로 착각하고 마신 후 사망
- 방동제가 함유된 물을 사용하여 컵라면을 먹은 후 호흡곤란, 의식상실



■ 방동제 음용사고 예방대책



〈 동영상 자료 〉

- 방동제는 가능한 떨어져 사용하지 않으며, 특히 페트병에 담아 사용하지 않는다.
- 방동제 소분 용기에 물질안전보건자료(MSDS) 경고표지를 부착한다.
- 방동제 물질안전보건자료(MSDS)를 비치·게시하고, 취급 근로자에 대한 안전보건교육을 실시한다.
- 방동제 사용 시 허가받은 제품 외 사용을 금지한다.(외부반입 금지)
- 시멘트용 물은 식수로 사용하지 않는다.
- 마실 수 있는 물은 용기에 “마시는 물”이라고 표시한다.

3.7 동절기 건강장애(한랭질환)



“따뜻한 옷·물·장소!
한랭질환 예방을 위한 기본수칙입니다!”

동절기 건강장애 유형



[동상]



[오한]



[저체온증]

저체온증

장시간 저온에 신체가 노출되면 체온이 떨어져 정신기능이 둔화되며 혈압이 떨어지고, 심해지면 혼수상태에 빠져 신체는 얼음같이 차가워지고 피부는 생기를 잃어 창백하게 되는 증상

주요증상 오한 피로 의식저하 기억장애 언어장애

동상

손가락, 발가락, 귀, 코 등 피부조직 심부의 온도가 -10°C 에 달하면 조직의 표면이 동결되며, 피부, 근육, 혈관, 신경 등이 손상을 받는 증상

주요증상 찌르는 듯한 통증 가려움증 피부감각 소실
 피부가 검붉어지고 물집이 생김

동창

- 보온이 불충분하거나 심한 저온이 아니더라도 추위에 반복노출되면 손발이나 얼굴 등 신체의 어느 일부가 가려워지는 증상

주요증상 손끝, 발가락, 코 등 작열감을 동반한 종창
 통증을 동반한 가려움증 물집이나 궤양

3. 동절기 위험요인별 안전관리

- 수지백지증후군

한랭환경에서 장시간 전기톱 등 진동유발 기계공구 사용 시 그 진동이 손가락 혈관의 신경에 작용하여 저리고 아픈 증상(추위에 의해 악화)

주요증상 손끝 저림 손가락마디가 창백해짐(백지증)

■ 건강장애 예방대책



- 근로자가 보기 쉬운 장소에 ‘한랭질환 예방 킷 가이드’와 한랭질환 예방가이드를 게시하고, 교육을 실시한다.
- 체온이 잘 유지될 수 있도록 따뜻한 복장을 착용한다.
- 장갑이나 신발은 보온장갑과 보온·방수기능이 있는 신발을 착용하고 여분을 준비하여 물에 젖거나 습기가 찰 경우 즉시 교체한다.
- 작업현장 내 추위를 피할 수 있는 따뜻한 장소를 마련한다.
- 기상상황(한파특보·한파예보) 수시로 확인한다.
- 한파에 취약한 민감군(고혈압, 당뇨, 뇌심혈관질환, 갑상선 기능저하, 허약체질, 고령자, 외국인 및 신규배치자 등) 사전에 확인하고 수시로 관리한다.
- 혈액순환과 체온유지를 위한 스트레칭을 실시하고, 작업 시 동료 작업자 간 상호 관찰한다.
- 한랭질환 발현 시 응급조치*를 하고 가능한 빨리 의사의 진찰을 받고, 긴급한 경우에는 즉시 119로 후송한다.

* 응급조치 방법 : 따뜻한 장소로 이동, 젖은 옷은 제거하고 담요 등으로 감싸기 등

동절기 건설현장
안전보건 길잡이

04

동절기
안전보건
교육자료



4.1

겨울철 일산화탄소 중독주의보 발령



콘크리트 양생을 위한 갈탄 사용에 따른
일산화탄소 중독으로 매년 사망사고 발생

- ⚠ 일산화탄소는 **색깔과 냄새가 없어** 매우 위험
- ⚠ 콘크리트 양생시 갈탄 대신 **전기 열풍기 사용**
- ⚠ 밀폐공간은 출입금지, 출입시 **충분한 환기** 및 **유해가스 농도 측정**

 **1644-8595**

밀폐공간 유해가스 측정 **‘원 콜 서비스’** 무상 지원

안전보건공단 전문가가 현장을 찾아가

 산소 및 유해가스 농도 측정  질식재해예방 안전보건교육

 가스측정기, 환기팬, 송기마스크 무상대여

질식재해예방을 위한 종합 서비스 지원



4.2 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!

사망자
발생 순위

1위



오·폐수처리장, 땀흘

2위



콘크리트 양생

3위



양돈농가 분뇨처리



질식의 위험성

질식위험장소
그냥 들어가면
바로 사망!



질식위험장소
죽은 공기*를 빼내지 않으면
바로 사망!



죽은 공기를
마시면 손쓸 틈도
없이 바로 사망!



*산소가 부족하거나 일산화탄소 등 화학적
질식가스가 존재하는 공기

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

*매탄율을 원료로 한 겔(Gel) 타입 고체연료도 연소 시
일산화탄소가 발생합니다.

3단계 송기마스크 또는 공기호흡기 착용
또는 환기^마 등 안전작업절차^마 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, 15분 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)



4. 동절기 안전보건교육자료

3. 질식위험장소 안전작업 절차

죽은 공기에 대한 대처방법!
반드시 **필수 안전수칙**을
지킵시다!



[필수 안전수칙]

- | | |
|-----------|---|
| 1. 위험성 인지 | 질식위험장소는 사망할 수 있다는 사항에 대해 인지 및 출입금지 조치 (사전조치 없이 절대 들어가지 못하게 함) |
| 2. 환기 | 죽은 공기는 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



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

재해사례 2

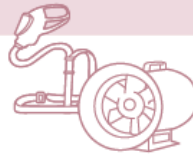
주택
신축현장에서



콘크리트 보온양생 작업을 위해 피우던 숯불난로의 교체 작업 중 연소시 발생한 일산화탄소에 의해 질식되어 작업자 1명이 사망

5. 환기팬 등 질식재해예방 장비가 없으시다고요?

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



홈페이지(www.kosha.or.kr) 접속

▶ 사업소개

▶ 직업건강 - 질식재해예방 장비대여 신청

▶ 관할구역 선택

▶ 담당자 유선연락 및 방문 수령



※QR코드를 스캔하면 안전보건공단 홈페이지로 접속됩니다.

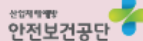
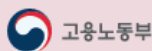
질식사고는 나쁜사고*입니다.

*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





4.3 찾아가는 질식재해예방 One-Call 서비스

2022-산업보건실-296 안전은 권리입니다

밀폐공간, 한번의 호흡으로 사망할 수 있습니다.
작업 전 ☎ 1644-8595 로 연락주세요

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

찾아가는 질식재해예방 One-Call 서비스

One-Call 서비스란?
 전화 한 통(1644-8595)이면 밀폐공간 작업 전 전문가가 찾아가는 질식사고 예방을 위한
 ① 산소·유해가스 농도 측정, ② 안전교육, ③ 장비대여 등을 무상으로 지원하는 종합서비스

무상서비스 내용

가스농도 측정 안전교육 장비대여

① 가스측정기 ② 환기팬 ③ 송기마스크

신청방법 및 절차

전화 신청 1644-8595 → 전화 접수 → 현장서비스 (가스농도 측정, 안전교육, 장비대여) → 장비회수

사업장 안전보건공단(One-Call 서비스 수행기관)

※ 밀폐공간작업 3일전까지 전화로 신청 바랍니다.

고용노동부 안전보건공단

동행기 | 건설현장 안전보건 권리어

밀폐공간 주요 질식재해사례

오수처리장



오수처리장 집수조 내 펌프교체 작업 중 황화수소 중독으로 2명 사망

폐수처리장



폐수처리시설 침전조내 센서교체 작업 중 황화수소 중독으로 1명 사망

맨홀



하수관거 공사현장 관로확인 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 길탄보충 작업 중 일산화탄소 중독으로 1명 사망

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

질식위험공간 안전작업절차

질식재해 예방을 위한 필수 안전수칙 체크!!



- 1 **작업 전 산소 및 유해가스 농도 측정**

적정공기 산소 18~23.5%, 황화수소 10ppm 미만, 일산화탄소 30ppm 미만, 이산화탄소 1.5% 미만
- 2 **작업 전, 작업 중 환기팬으로 환기**
- 3 **구조 시 송기마스크 또는 공기호흡기 착용**
- 4 **무단 출입금지(경고표지 부착)**

4.4 방동제 음용사고 발생 위험경보(1)

112 119 112
 안전보건공단 30년

겨울철 방동제 음용사고 발생 위험 경보

겨울철 자주 발생하는 방동제 음용사고에 대해 자세히 알아볼까요?

01 겨울철 건설현장 방동제 음용사고 다수 발생

건설현장에서 겨울철에 콘크리트가 얼는 것을 막기 위해 사용되는 방동제는 물과 혼합하여 사용할 경우, 무색·무향의 투명한 액체로 물과 식별이 어렵습니다. 또한 유해성에 대한 근로자의 인식이 낮아 페트병 등에 담아 사용함으로써 중독사고가 발생하고 있습니다.

02 방동제가 함유되어 있는 물을 마실 경우 구토, 헛구역질, 어지러움, 호흡곤란, 발작 증세가 나타나며, 심할 경우 사망에 이릅니다

방동제(防凍劑)의 특성 및 건강영향

용도	방동제(防凍劑), 동결기 콘크리트 공사 온화제
일반적 특성	무색 ~ 노란색, 무향, 무취의 투명 액체
주요 구성 성분	아세트나트륨, 아질산칼슘, 계면활성제, 아산화규소, 염화인, 물, 기타 첨가물
건강 영향	호흡곤란, 헛구역질, 구토, 발작, 어지러움, 사망 가능

03 방동제 음용사고 예방을 위한 안전보건조치

경 고 DANGER

방동제(부동액) 먹지(마시지) 마세요!
Do not eat or drink!

●● 건설

- ❑ 방동제 희석용 용기(연장에서 사용하는 드럼통 등)에 MSDS 경고표지 부착
- ❑ 방동제를 가능한 덮어서 사용 금지
- ❑ 방동제 소분용기(덮어서 사용하는 소용량기)에 MSDS 경고표지 부착
- ❑ 방동제 취급 작업장내 물질안전보건자료(MSDS) 게시 또는 비치
- ❑ 방동제 취급 근로자에 대한 MSDS(취급시 주의사항 및 인체에 미치는 영향 등) 교육 실시

04 겨울철 "방동제 중독사고 예방 3대 수칙" 실천 권고

- 01 시멘트용 물은 절대 마시지 않습니다!
- 02 마실 수 있는 물의 용기에 "마시는 물" 이라고 표시합니다!
- 03 소분 용기(덮어서 사용하는 소용량기)에 MSDS 경고표지를 반드시 부착합니다!

4.5 방동제 음용사고 발생 위험경보(2)

겨울철 「방동제에 의한 음용사고 발생위험」 경보



직업 전 안전점검 당신의 생명을 지킵니다

KOSHA ALERT 2016-8호

1 겨울철 건설현장에서 방동제에 의한 음용사고가 발생하고 있습니다.

▶ 건설현장에서 겨울철에 콘크리트가 어는 것을 막기 위해 사용되는 방동제는 물과 희석하여 사용할 경우 무취, 무향의 투명한 액체로 물과 식별이 어렵고, 유해성에 대한 근로자의 인식이 낮아 페트병 등에 담아 사용함으로써 중독사고가 발생하고 있습니다.

- 사례 ① '14.12.30(화) 사택건립 공사현장(충남 태안)에서 조직공 1명이 방동제(페트병에 담아 놓음)를 물로 착각하고 마신 후 호흡곤란, 의식상실(사망 1명)
- 사례 ② '12. 1. 8(일) 다세대 신축현장(전북 고창)에서 조직공사 근로자 10명이 컵라면(방동제 함유 물 사용)을 끓여 먹고 호흡곤란, 의식상실(사망 1명, 중독 9명)
- ※ 최근 5년간 방동제에 의한 재해 발생현황 : 사망 2명, 중독 23명



2 방동제가 함유되어 있는 물을 마실 경우 구토, 헛구역질, 어지러움, 호흡곤란, 발작 증세가 나타나며, 심할 경우 사망에 이를 수 있습니다.

▶ 방동제(防凍劑)의 특성 및 건강영향

용 도	방동제(防凍劑), 동절기 콘크리트 공사 혼화제
일반적 특성	무색 ~ 노란색, 무향, 무취의 투명 액체
주요 구성 성분	아질산나트륨, 아질산칼슘, 계면활성제, 이산화규소, 멜라민, 물, 기타 첨가물
건강 영향	호흡곤란, 헛구역질, 구토, 발작, 어지러움, 사망 가능



3 건설현장에서는 방동제 음용사고를 예방하기 위하여 다음의 안전보건조치를 실시 하시기 바랍니다.

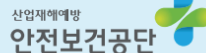
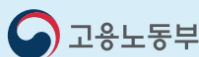
- ▶ 방동제 희석용 용기(현장에서 사용하는 드럼통 등)에 MSDS 경고표지 부착
- ▶ 방동제를 가능한 떨어져 사용 금지
- ▶ 방동제 소분용기(떨어서 사용하는 소용용기)에 MSDS 경고표지 부착
- ▶ 방동제 취급 작업장내 물질안전보건자료(MSDS) 게시 또는 비치
- ▶ 방동제 취급 근로자에 대한 MSDS(취급시 주의사항 및 인체에 미치는 영향 등) 교육 실시



4 겨울철 “방동제 중독사고 예방 3대 수칙” 을 반드시 실천합시다!

- ① 시멘트용 물은 절대 마시지 맙시다!
- ② 마실 수 있는 물의 용기에 “마시는 물” 이라고 표시합시다!
- ③ 소분 용기(떨어서 사용하는 소용용기)에 MSDS 경고표지를 반드시 부착합시다!

문의처 : 안전보건공단 직업건강실 ☎ (052) 7030-649





4.6 한랭질환 예방가이드

겨울철 한파로 인한 한랭질환 예방가이드

* 각사업장은 **한파가 오기 전에 한랭질환 예방을 위해 사전 점검하고, 자체 예방대책을 수립**하여 조치하시기 바랍니다.

한파특보 발표기준은 어떻게 되나요?

한파 주의보

- 아침 최저기온이 **영하 12℃ 이하**가 2일 이상 지속될 것이 예상될 때
- 아침 최저기온이 전날보다 **10℃ 이상 하강**하여 3℃ 이하이고 평년값보다 3℃가 낮을 것으로 예상될 때
- 급격한 저온현상으로 중대한 피해가 예상될 때

한파 경보

- 아침 최저기온이 **영하 15℃ 이하**가 2일 이상 지속될 것이 예상될 때
- 아침 최저기온이 전날보다 **15℃ 이상 하강**하여 3℃ 이하이고 평년값보다 3℃가 낮을 것으로 예상될 때
- 급격한 저온현상으로 광범위한 지역에서 중대한 피해가 예상될 때

※ 기상청 '예보업무규정' [별표 6] 특보의 발표기준

한랭질환 예방을 위해서는 **따뜻한 옷 · 물 · 장소**가 기본수칙입니다!

따뜻한 옷 (방한장구)

- 3겹 이상의 옷은 보온성을 높여주므로 여러겹의 옷을 입으세요.
 - (바깥층) 바람이나 물기를 막고 통기성을 갖춘 재질의 옷을 입으세요.
 - (중간층) 안층의 땀을 흡수하고, 젖더라도 보온성을 갖춘 재질의 옷을 입으세요.
 - (안 층) 땀을 잘 흡수하는 재질의 옷을 입으세요.
- 모자 또는 두건을 착용하여 신체 열 손실을 줄이세요.
- 필요시 얼굴과 입을 가리는 마스크를 사용하세요.
- 보온장갑 및 보온 방수기능이 있는 신발을 착용하세요.
 - 물에 젖기 쉬운 작업을 하는 경우에는 방수 기능이 추가된 장갑을 착용하세요.

따뜻한 물





- 따뜻한 물과 당분이 함유된 음료를 충분히 섭취하세요.

따뜻한 장소 (휴식)

- 작업자가 추위를 피해 쉴 수 있는 따뜻한 장소를 작업장소와 가까운 곳에 마련하세요.
 - 히터 등 난방장치를 설치하되, 화재나 유해가스 중독 등의 우려가 없어야 합니다.
- 한파특보 발령시 적절하게 휴식할 수 있도록 하세요.

한랭질환이 발생했을 때 어떻게 조치하나요?

- **한파**에 장시간 노출되면 **저체온증, 동상, 동창** 등의 한랭질환과 **뇌심혈관질환**이 발생하거나 악화될 수 있습니다.
- 질환 발생시 **신속한 의사의 진료**가 필요하며 **한랭질환 민감군**에 대한 철저한 관리가 필요합니다.

한랭질환	정의 및 증상	응급조치 사항
 <p>저체온증</p>	<ul style="list-style-type: none"> • 장시간 저온 노출로 인해 심부체온이 35℃ 이하로 내려간 상태 - 심한 떨림 - (중등도) 말투가 느리고 맥박이 불규칙하고 혈압이 낮아집니다. - (심 각) 떨림 현상, 의식을 잃고 호흡이 없거나 전혀 없습니다. - 불규칙한 맥박이거나 맥박이 소실되고 동공이 확장됩니다. 	<ul style="list-style-type: none"> • 119에 연락하거나 가까운 응급 의료시설로 이송하세요. • 따뜻한 장소로 이동하세요. • 젖은 옷을 벗기고 담요 등으로 덮으세요. • 의식이 있는 경우 따뜻한 당분이 함유된 음료를 제공하세요. • 의료도움이 30분 이상 자체될 경우 <ul style="list-style-type: none"> - 따뜻한 음료를 주먹에서 마시세요(의식이 없을 경우 금지) - 핫팩, 따뜻한 물을 담은 병을 겨드랑이, 목, 사타구니에 놓으세요.
 <p>동상</p>	<ul style="list-style-type: none"> • 영하 2℃ 이하의 온도에 장시간 노출되어 피부 및 하조직이 얼어붙은 상태 - 피부가 얼면 따끔거리고 저리해 가깝습니다. - 심해지면, 아프거나 물집이 생기거나 피부가 딱딱하게 될 수 있습니다. - 중증 환자에서는 감각이상과 감각이 생기고 신경조직 등 심부조직이 손상됩니다. 	<ul style="list-style-type: none"> • 저체온증에서 제시한 조치사항을 따르세요. • 동상에 걸린 부분을 문지르거나 주무르지 마세요. • 동상에 걸린 발로 걷지 마세요. • 물집이 있는 경우 터지지 않게 살균 거즈를 붙이세요. • (의료진이 지시하지 않는 한) 동상 부위에 열을 가하지 마세요.
 <p>동창</p>	<ul style="list-style-type: none"> • 추위로 인해 손과 발이나 귀, 코 등의 피부 모세혈관이 손상된 상태 - 손상된 부위의 피부가 빨갛게 변하고 가려울 수 있습니다. - 물집이나 껍질이 생길 수 있습니다. 	<ul style="list-style-type: none"> • 동창 부위를 긁지 마세요. • 피부를 천천히 따뜻하게 하세요. • 가려움 및 열증 완화 크림을 바르세요.(의사 상담 후) • 가능한 빨리 병원 치료를 받으세요.
 <p>참호족</p>	<ul style="list-style-type: none"> • 습하고 저온 환경에 젖은 발이 노출되어 발생한 손상 - 붉은 피부, 따끔거림, 저린느낌등이 있습니다. - 걸으면 통증이 있습니다. - 심해지면 무감각함, 경련, 부종 및 물집 등이 생깁니다. 	<ul style="list-style-type: none"> • 신발과 젖은 양말을 벗기세요. • 발을 따뜻하게 하고 건조시키세요. • 가능한 빨리 병원 치료를 받으세요.

※ 한랭질환 민감군과 작업강도가 높은 힘든 작업을 수행하는 근로자는 건강상태를 작업 전·후로 확인하는 것이 필요합니다.

4. 동절기 안전보건교육자료

겨울철 한랭질환 예방을 위해 사업주, 근로자는 무엇을 해야 하나요?



민감군이란 고혈압, 당뇨, 뇌심혈관질환, 감상선 기능저하, 허약체질, 고령자, 신규 배치자 등이 해당
중적업이란 열량소비가 많은 작업으로 삼림차림-곡괭이-도끼를 이용하거나 행물-철근-타설 작업 등 전신을 움직이는 작업 또는 중량물을 수직업에 의해 반복적으로 내리거나 취급하는 작업

한파 단계별 대응요령을 지켜주세요.

- 주의** (한파주의보)
 - 따뜻한 옷과 방한장구 착용, 따뜻한 물 및 따뜻한 장소를 제공합니다.
 - 추운시간대에는 옥외작업을 가급적 최소화합니다.
 - ▶ 추운 시간대 옥외작업시간 및 휴식시간 조정 등
- 경고** (한파경보)
 - 따뜻한 옷과 방한장구 착용, 따뜻한 물 및 따뜻한 장소를 제공합니다.
 - 추운시간대에는 옥외작업을 최소화 합니다.
 - ▶ 한랭질환 민감군 및 중(重)작업을 수행하는 작업자 우선 고려
- 위험** (한파주의경보)
 - 따뜻한 옷과 방한장구 착용, 따뜻한 물 및 따뜻한 장소를 제공합니다.
 - 추운시간대에는 옥외작업을 제한하고 불가피하게 옥외작업시 휴식시간을 충분히 배정합니다.
 - ▶ 한랭질환 민감군, 중(重)작업을 수행하는 작업자는 추운시간대 재난-안전 긴급조치 외 옥외작업 제한

❄️ 지역별 한파 단계는 기상청 「날씨누리 누리집(www.weather.go.kr)> 날씨> 기상특보>영향예보>‘산입’, 또는 날씨알리미(앱)를 통하여 확인할 수 있습니다.

찾아가는 건강관리 서비스를 통해 한랭질환을 예방하세요.

- 직업건강 관련 의사, 간호사 등 산업보건전문가가 현장근로자를 직접 찾아가 혈압, 당뇨 등 간이검사와 건강상담, 교육 등을 무료로 지원하는 서비스입니다.
 - ▶ 안전보건공단 (1644-4544) 또는 근로자건강센터(1577-6497)로 신청하세요.
- 특수형태근로종사자는 뇌심혈관질환 예방을 위한 건강검진 비용지원을 받을 수 있고, 근로자건강센터에서 건강상담 등 사후관리를 지원받을 수 있습니다.
 - ▶ 안전보건공단 (1644-4544)으로 신청하세요.



겨울철 빈번하게 발생하는 재해유형을 확인하고 예방하세요.

뇌심혈관질환 예방	간싯현장 갈탄 사용자 질식위험 예방	빙판길 미끄러짐 예방
 <ul style="list-style-type: none"> ‘한랭’은 뇌심혈관질환 발병율을 높일 수 있으니, 작업 전 스트레칭을 실시하고, 음주-흡연을 멀리하세요. 기저질환자를 미리 확인하고 업무에 주의하세요. 	 <ul style="list-style-type: none"> 양생 시 갈탄보다는 열풍기를 사용하세요. 콘크리트 양생을 위해 갈탄을 사용할 경우 ▲산소 및 유해가스 농도 측정, ▲충분한 환기, ▲보호구 착용을 잊지 마세요. 	 <ul style="list-style-type: none"> 미끄럼 방지용 안전화를 착용합니다. 작업시작 전 방판이나 눈이 쌓인 곳은 재설작업을 실시하고, 모래 등을 뿌려둡니다.



4.7 한랭질환 예방 킷 가이드(1)



으슬으슬... 추운 겨울, 온기로 따뜻~~

따뜻하고 안전하게 만들어요.

옷 · 물 · 장소



겨울철 장기간 한파에 노출되면 저체온증 등 건강장애가 나타날 수 있습니다.

따뜻한 옷 + 따뜻한 물 + 따뜻한 장소
 방한장구를 착용하여 열 손실 줄이기 작업장 주변 따뜻한 물 비치 추위를 피해 설 수 있는 장소 마련



따뜻한 옷



따뜻한 물



방한장구



따뜻한 장소

위험

35°C

한랭질환자 발생

응급 처치

119 구조 요청

HOSPITAL

병원으로 후송

긴급상황 발생 시 담당자 연락처

Emergency contact information field with a red alarm icon on the left.

자세한 사항은 QR코드를 통하여 한랭질환 예방가이드를 참고하세요!

4.8 한랭질환 예방 킷 가이드(2)

사업장에서 건강한 겨울나기 이렇게 준비하세요!

겨울철에 장시간 한파에 노출되면 저체온증, 동상 등 심각한 건강피해가 나타날 수 있습니다

생활습관

가벼운 실내운동, 적절한 수분섭취, 고른 영양분을 가진 식사하기



한랭질환 예방수칙

따뜻한 옷 입기, 따뜻한 물 수시로 마시기, 따뜻한 장소 마련하세요



작업 전

기상상황 확인하기 (추운시간대 옥외작업 자제)



작업 중

따뜻한 옷을 여러겹 입으세요 (장갑, 모자, 마스크 착용)



한랭질환 발생시 이렇게 조치하세요!

저체온증

오한, 피로, 의식저하, 기억장애, 언어장애 등

동상

피르는 듯한 통증, 가려움, 피부가 검붉어지고 물집이 생김, 피부 감각 소실



몸을 따뜻하게 유지하기 (젖은 옷 제거, 따뜻한 곳으로 이동)



동상부위는 따뜻한 물에 담그기



가능한 빨리 의사 진찰 받기

 **긴급한 경우 119 신고(후송)하세요**

위험군을 알아두세요!



장시간 야외에서 근로하는 사람



고령자



혈액순환 장애가 있는 경우



신규배치자



자세한 사항은 QR 코드를 통하여 겨울철 한파로 인한 한랭질환 예방가이드(2022)를 참고하세요



동절기 건설현장
안전보건 길잡이

05
건설현장
동절기
자율점검표



5. 건설현장 동절기 자율점검표

5.1 동절기 사전계획 및 현장주변 점검

점검자: 점검일자: 점검장소:

구분	자율점검 항목	책임자	관리 감독자	작업자
사전계획	1. 동절기 대비 공종별 작업관리계획서를 작성한다.			
	2. 비상연락망(유관기관 및 응급조치 기관)을 구축한다.			
	3. 폭설·한파 대비 비상대기반을 편성하여 운영한다.			
	4. 화기관리책임자 지정 및 점검상태 이상 유무			
	5. 폭설 등 재난 발생에 대한 대책을 수립한다.			
	6. 지하 매설물 안전상태를 확인하고, 필요 시 관련기관과 협의 한다.			
	7. 제설자재(염화칼슘, 모래, 부직포 등) 장비를 확보하고 관리한다.			
	8. 산간지역 현장의 경우 비상용 유류, 식량 및 스노우체인 등 월동 장비를 준비한다.			
가설도로 상태	9. 도로의 충분한 폭을 확보하고 바닥면의 울퉁불퉁한 부분을 정비한다.			
	10. 도로의 바닥면에 얼어있는 상태를 제거하고 도로 다짐 상태를 정비한다.			
	11. 동결·융해 반복 시 안전시설물 설치 상태를 점검한다.			
	12. 일정간격 모래함, 염화칼슘함 등 제설장비를 비치한다.			
도심지 공사장 주변상태	13. 복공판 설치구간 표면상태의 이상 유무를 점검한다.			
	14. 강풍으로 인한 자재·기계·공구의 떨어짐 등을 주의한다.			
	15. 타워크레인 등 양중기 지지 상태를 보강한다.			
	16. 강풍·폭설에 따른 가설구조물 변형 여부를 확인한다.			
	17. 각종 가설물, 표지판, 자재 등은 견고하게 결속한다.			
	18. 가설울타리, 가설사무실 지붕 등의 고정상태를 보강한다.			
19. 비계 벽이음 상태를 점검한다.				
지하매설물 보호조치	20. 매설물의 노출부에 노면수*유입방지를 위한 조치 * 비나 눈이 녹아서 지반 또는 도로의 표면의 흐르는 물			
	21. 배관 등 지하매설물 근접 굴착 시 보호조치를 실시한다.			
	22. 노출 상·하수도 관로, 수압조절장치 및 밸브 등의 동결을 방지하기 위해 보온조치를 실시한다.			

5.2 단부·개구부에서의 추락

■ 주요 사고유형

- 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]

사고사례

- 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

■ 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



5. 건설현장 동절기 자율점검표

추락 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.			

근로자는 이것만은 지켜야 합니다.

- ① 매일 작업장소와 이동경로의 단부·개구부의 위치와 안전시설을 확인합니다.
- ② 정해진 통로로만 이동하고 안전난간·개구부에 접근하지 않습니다.
- ③ 안전난간·개구부 인근에서 작업을 할 때는 반드시 안전대를 착용합니다.

5.3 밀폐공간 중독·질식

■ 밀폐공간이란?

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



[갈탄 난로]



[콘크리트 보온양생 장소]



[지하공동구 내부]

사고사례

사례 1 갈탄을 사용한 콘크리트 보온·양생 작업장에 탄을 교체하러 출입했다가 일산화탄소에 중독

사례 2 보호구 착용 없이 지하공동구 내부에 출입하였다가 산소가 부족하여 질식

핵심 안전수칙

■ 밀폐공간에서 작업 중 질식사고, 이렇게 예방할 수 있습니다.



- 예방 1** 콘크리트 보온양생 시 갈탄·숯탄 대신 열풍기를 사용
- 예방 2** 밀폐공간 입구 출입금지 표시, 작업자 무단 출입 금지
- 예방 3** 밀폐공간 출입 전 가스농도측정 및 보호구 착용



5. 건설현장 동절기 자율점검표

중독·질식 밀폐공간 사고예방 자율점검표

점검자: 점검일자: 점검장소:

구분	자율점검 항목	책임자	관리 감독자	작업자
공통	1. 밀폐공간 입구에는 출입금지 표지를 부착하고, 작업자의 무단출입을 금지한다.			
	2. 밀폐공간에서 작업 시 외부에 감시인을 배치하고, 무전기 등을 활용하여 소통할 수 있도록 한다.			
	3. 밀폐공간에서 사고 발생 시 119 구조대가 오기 전까지는 공기호흡기나 산소마스크를 착용하지 않은 상태에서는 절대 구조하러 들어가지 않도록 교육한다.			
콘크리트 양생 작업	4. 겨울철 콘크리트 보온 양생이 필요한 경우, 갈탄·숯탄 등 연료 대신 열풍기를 사용한다.			
	5. 불가피하게 갈탄·숯탄 등 석탄연료를 사용할 경우, 갈탄·숯탄 교체 등으로 밀폐공간에 출입해야 할 때에는 송기마스크 등 보호구를 철저히 착용한다.			
	6. 갈탄·숯탄 난로 및 밀폐공간 내부, 근처에서 작업을 하거나 휴식을 취하지 않도록 한다.			
맨홀 상하수도 공사	7. 밀폐공간 작업 전, 작업 중 산소 및 유해가스 농도를 측정하고 적정공기* 상태인지 확인한다. * ① 산소 : 18.0 ~ 23.5%, ② 황화수소 : 10 ppm 미만 ③ 탄산가스(이산화탄소) : 1.5% 미만, ④ 일산화탄소 : 30 ppm 미만			
	8. 밀폐공간이 적정공기 상태가 아닌 경우 환기팬 등을 활용하여 작업장을 환기시킨다.			
	9. 맨홀 또는 상하수도관을 출입하는 작업자에게 공기호흡기 또는 송기마스크를 지급하여 착용하도록 한다.			

근로자는 이것만은 지켜야 합니다.

- ① 매작업 전 산소 및 유해가스 농도를 측정하여 적정공기를 확인합니다.
- ② 출입 시 우선 환기를 실시하고, 호흡용 보호구를 착용합니다.
- ③ 작업장 내부가 잘 보이는 장소에 감시자를 두고, 연락체계를 유지합니다.
- ④ 비상상황 발생 시 신속히 119에 신고하며, 다른 작업자를 구조하기 위해 호흡용 보호구 없이 임의로 출입하지 않습니다.

5.4 용접장치에 의한 화재

■ 용접장치란?

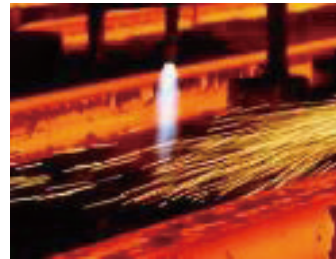
- 가스나 전기로 금속체에 고도의 열을 가하여 서로 붙이거나 절단할 때 사용하는 장치로 아크용접기, 전기용접기, 가스용접기 등이 있습니다.



[교류아크 용접기]



[가스 용접기]



[용접 불티]

사고사례

- 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 제거인
- 예방 2** 산소, LPG 통 등 역화방지기 설치
- 예방 3** 용접장소 주변 불티비산방지덮개 설치 및 소화기 비치



5. 건설현장 동절기 자율점검표

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·얇치마·내열장갑·용접보안경 착용을 확인한다. * 전기용접기능사, 특수용접기능사 및 가스용접기능사보 등			
	15. 용접·용단 장소 인근에 전용 소화기를 비치하고, 화재감시자를 배치한다.			

근로자는 이것만은 지켜야 합니다.

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

5.5 한랭질환예방

■ 한랭질환이란?

- 겨울철 한파에 장시간 노출되었을 경우 저체온증, 동상, 동창 등의 질환이 발생하는 것을 한랭질환이라고 합니다.



[동상]



[오한]



[저체온증]

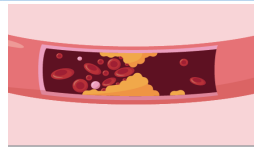
한랭질환위험인자



장시간 야외에서 근로하는 사람



고령자



혈액순환 장애가 있는 경우



신규배치자

핵심 안전수칙

■ 한랭질환, 이렇게 예방할 수 있습니다.



따뜻한 옷

여러겹의 옷과 방한장구 착용



따뜻한 물

수시로 따뜻한 물을 섭취할 수 있도록 준비



따뜻한 장소

추위를 피할 수 있는 따뜻한 휴식 장소 마련

예방 1 용접·용단 작업구역 인근 가연물 제거인

예방 2 산소, LPG 통 등 역화방지장치 설치



5. 건설현장 동절기 자율점검표

한랭질환 사고예방 자율점검표

점검자 : 점검일자 : 점검장소 :

구분	자율점검 항목	책임자	관리 감독자	작업자
공통	1. 한파 특보 시 옥외작업을 최소화한다. * 추운 시간대(새벽) 옥외작업시간·휴식시간 조정 등			
	2. 한랭질환 예방가이드와 포스터 형식의 퀵 가이드를 작업자가 쉽게 볼 수 있는 위치에 게시한다.			
	3. 한랭질환 예방교육을 실시한다. * 한랭질환의 증상, 예방수칙 및 응급조치 요령 등			
	4. 한랭질환 민감군*은 사전에 관리한다. * 고혈압, 당뇨, 뇌심혈관질환, 갑상선 기능저하, 허약체질, 고령자, 신규배치자 등			
	5. 동료작업자 간 상호관찰 및 한랭질환 발생 시 응급조치 체계를 갖춘다.			
근로자 건강 관리	6. 여러 겹(3겹 이상)의 옷을 착용한다. - (바깥층) 바람이나 물기를 막고 통기성을 갖춘 재질의 옷 - (중간층) 젖더라도 보온성을 갖춘 재질의 옷 - (안 층) 땀을 제거하기 용이한 재질의 옷			
	7. 모자 또는 두건 착용, 얼굴과 입을 가리는 마스크 사용, 보온 장갑 및 보온·방수기능 신발 등을 착용한다. ※ 영하 7℃ 이하에서는 맨손으로 금속 표면을 잡지 말고 반드시 장갑 착용			
	8. 온수기·보온병 등을 활용해 수시로 따뜻한 물을 제공한다.			
	9. 추위를 피할 수 있는 따뜻한 장소를 작업구간과 가까이 제공한다.			
한랭 질환 발생시 조치	10. 히터 등 난방장치 설치 시 화재 또는 유해가스 중독에 주의한다.			
	11. 젖은 옷은 제거하고, 따뜻한 장소로 이동하여 몸을 따뜻하게 유지한다. 12. 긴급한 경우 119에 신고하고, 가능한 빨리 의사의 진찰을 받는다.			

근로자는 이것만은 지켜야 합니다.

- ① 겨울철 여러 겹의 옷을 입으며, 모자, 두건, 장갑, 마스크 등을 착용하여 신체를 추위로부터 보호합니다.
- ② 따뜻한 물을 수시로 충분히 섭취합니다.
- ③ 따뜻한 장소로 이동하여 몸을 녹입니다.

동절기 건설현장
안전보건 길잡이

부록

건설현장 사망사고
핵심안전수칙
자율점검표



추락 지붕공사 작업 시 안전수칙

■ 지붕공사란?

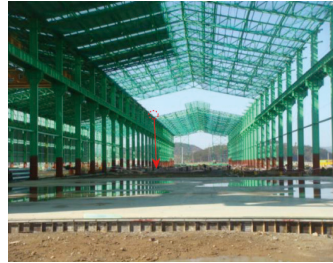
- 지붕을 새로 설치하거나 보수하는 공사로 주로 ①공장 및 ②축사 지붕 개보수, ③태양광 설비 공사, ④신축 건축물 지붕 설치 등을 말합니다.



[창고 지붕(패널)]



[축사지붕(컬러강판)]



[신축 공장지붕(패널)]

사고사례

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

핵심안전수칙

■ 지붕공사 사고, 이렇게 예방할 수 있습니다.



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





추락 **지붕공사 사고예방 자율점검표**

점검자: 점검일자: 점검장소:

구분	자율점검 항목	책임자	관리 감독자	작업자
계획 수립	1. 지붕의 형태, 구조 등을 고려하여 작업계획 및 작업자 이동경로를 파악한다.			
	2. 작업계획에 따라 채광창 덮개, 작업발판, 안전난간, 안전대 부착설비 등 필요한 안전시설을 준비한다. * 채광창 덮개 무료지원 사업 문의: 1544-3088			
	3. 작업일의 일기예보를 확인하고 눈, 비 및 강풍 등이 예보되면 작업일을 변경한다.			
안전 시설 설치	4. 지붕진입을 위한 승강설비*를 안전하게 설치한다. * 고정식 사다리, 워킹타워 등			
	5. 작업 장소에 폭 30cm 이상의 작업발판을 설치한다.			
	6. 작업자 이동경로의 채광창(Sky Light)에는 견고한 덮개를 설치한다.			
작업 안전	7. 지붕 가장자리에는 안전난간을 설치하며, 설치가 어려우면 안전대 부착설비(또는 추락방호망)를 설치한다.			
	8. 작업반장은 작업계획과 안전조치를 확인하고 모든 작업자에게 알린 후 작업을 시작한다.			
	9. 모든 작업자는 안전모·안전화·안전대를 착용한다.			
	10. 작업발판, 승강설비 등 안전한 통로로만 이동한다.			
	11. 자재를 지붕 위에 과적하거나 한 곳에 쌓지 않는다.			

근로자는 이것만은 지켜야 합니다.

- ① 작업발판, 안전대가 모두 없다면 지붕 위 작업을 거부합니다.
- ② 지붕 위에서 이동할 때는 채광창을 밟지 않습니다.
- ③ 지붕 위를 이동할 경우 안전대를 걸고 이동하여야 합니다.

동절기 건설현장 안전보건 관리지침

추락 비계·작업발판 작업 시 안전수칙

■ 비계·작업발판란?

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



[시스템 비계]



[강관 비계]



[작업발판]

사고사례

- 사례 1** 비계 위에서 이동 중 고정되지 않은 작업발판이 뒤집어져서 떨어짐
- 사례 2** 비계 안전난간을 임의로 해체하고 작업 중 발을 헛디딤
- 사례 3** 건물과 비계 사이에 벽이음을 연결하지 않아 비계가 무너짐

핵심 안전수칙

■ 비계·작업발판 사고, 이렇게 예방할 수 있습니다.

작업발판 고정부가 탈락하면서 떨어짐
→ 작업발판 결속 철거



건축물 벽 거푸집 조립작업 중 비계 단부로 추락
→ 안전난간 설치



- 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





추락 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·깔목 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. 작업발판을 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.			

근로자는 이것만은 지켜야 합니다.

- ① 비계에서 작업 및 이동은 작업발판 위에서 해야 합니다.
- ② 비계에 설치된 안전난간을 넘어가거나 임의로 해체하지 않습니다.
- ③ 안전난간을 임시 해체할 경우에는 반드시 안전대·안전모를 착용합니다.

추락 사다리 작업 시 안전수칙

■ 사다리란?

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



[접이식(A형) 사다리]



[수직(일자형) 사다리]



[고정식 사다리]

사고사례

- 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





추락 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. ※ 본래 사다리는 상·하부 이동통로의 용도로만 사용이 가능하며, 작업발판으로 사용할 수 없습니다.			
	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. 뺨기·결속, 전도방지조치 등 넘어짐 방지조치를 철저히 한다.			
	7. 파손 없는 견고한 금속제 사다리를 사용한다.			
	8. 바닥 지형을 고려하여, 마찰력이 큰 재질의 미끄럼 방지장치가 설치된 사다리를 사용한다.			
작업 안전	9. 버팀대의 설치각도는 바닥면 기준 75° 이내가 되도록 한다.			
	10. 작업자는 안전모, 안전화, 안전대를 착용하고, 관리감독자는 보호구 착용여부를 수시로 확인한다.			
	11. 작업 높이가 2m 이상인 경우 아래의 사항을 준수한다. ① 2인 1조 작업 및 안전대 착용·체결 ② 사다리 최상부 발판 및 그 하단 디딤대 작업 금지			

근로자는 이것만은 지켜야 합니다.

- ① 사다리를 작업대로 사용하여서는 안됩니다.
- ② 사다리를 사용하여 승·하강 시 사다리가 넘어지거나 미끄러지지 않게 조치해야 합니다.
* 넘어짐 방지 : 아웃트리거
2인 1조 작업 미끄럼 방지 : 미끄럼방지 패드 부착 등
- ③ 사다리를 사용할 때에는 안전대 및 안전모를 착용해야 합니다.

추락 **철골공사** 작업 시 안전수칙

■ 철골공사란?

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



[철골 기둥 및 보]



[데크플레이트(바닥)]



[흙막이 가시설(버팀보)]

사고사례

- 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.

철골부재 상부에서
작업·이동 중 추락
→ 안전대 착용



인양 중인
철골부재 낙하
→ 낙하위험 구역 내
출입금지



- 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





추락 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 후에로프, 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:딛는 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.			

근로자는 이것만은 지켜야 합니다.

- ① 철골 위에서 작업을 할 때는 안전대를 체결합니다.
- ② 철골을 인양할 때는 2줄 걸이 방식으로 인양합니다.
- ③ 조립 또는 인양 중인 철골 부재 하부에 출입하지 않습니다.

추락·붕괴 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)]

사고사례

- 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.

거푸집동바리 붕괴, 매몰
→ 구조검토 및 조립도 준수



거푸집동바리 조립 중 추락
→ 조립용 작업대 설치



- 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



추락 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]

사고사례

- 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

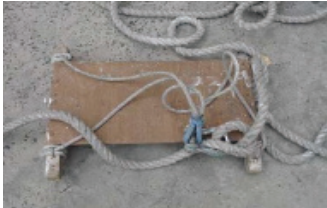


추락 달비계 작업 시 안전수칙

■ 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]

사고사례

- 사례 1** 외벽 도장 중 로프가 벽 모서리에 접촉·파단되어 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





추락 달비계 사고예방 자율점검표

점검자: 점검일자: 점검장소:

구분	자율점검 항목	책임자	관리 감독자	작업자
사전 확인	1. 작업대, 로프, 구명줄 및 고정점 작업자의 하중을 견딜 수 있는 강도를 가진 재료를 사용한다.			
	1-1. 꼬임이 끊어진 로프, 심하게 부식된 로프, 작업장소에 비해 길이가 짧은 로프는 사용하지 않는다.			
	1-2. 2개 이상의 로프를 연결하여 사용하지 않는다.			
	2. 작업대의 4개 모서리에 로프를 매달아 뒤집히거나 떨어지지 않도록 연결한다.			
	3. 로프에 작업대를 연결하여 하강하는 방법으로 작업하는 경우 근로자의 조종 없이 작업대가 하강하지 않도록 한다.			
	4. 관리감독자는 로프 및 작업대의 손상여부, 로프의 고정점과 고정방법 등을 확인한다.			
작업 안전	5. 관리감독자는 '작업자가 작업대에 탑승하기 전에 안전모 및 안전대를 착용하고 안전대를 구명줄에 체결'했는지 확인한다.			
	6. 로프는 2개 이상의 견고한 고정점*에 단단하게 결속한다. * 콘크리트 매립 고리, 건축물의 콘크리트 또는 철재 구조물 등			
	7. 로프와 구명줄은 서로 다른 고정점에 결속한다.			
	8. 로프와 구명줄이 벽과 닿는 부분에는 보호덮개를 한다.			
	9. 작업자는 안전모, 안전화를 착용하며, 구명줄에 안전대를 체결한 후 달비계에 탑승한다.			
	10. 로프 또는 구명줄이 결속된 고정점에는 경고표지(예: 달비계 작업 중)를 부착한다.			

근로자는 이것만은 지켜야 합니다.

- ① 달비계 로프는 전용 고리에 단단히 매듭하여야 합니다.
- ② 별도의 구명줄을 설치하고 안전대를 구명줄에 부착해야 합니다.
- ③ 구명줄, 안전대 없는 달비계 작업은 거부합니다.

동절기 건설현장 안전보건 관리절차

충돌 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]



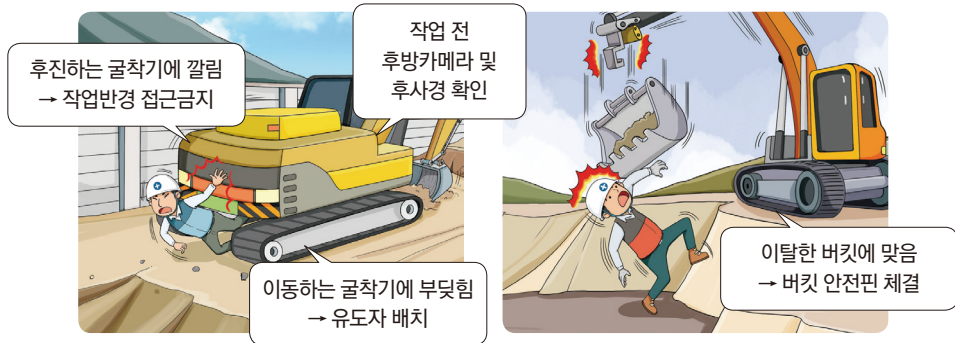
[크램셸 장착 굴착기]

사고사례

- 사례 1** 후진하는 굴착기에 뒤에 있던 작업자가 부딪힘
- 사례 2** 후진하는 굴착기에 뒤에 있던 작업자가 부딪힘
- 사례 3** 굴착기 버킷이 탈락되면서 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





총괄 굴착기 사고예방 자율점검표

점검자: 점검일자: 점검장소:

구분	자율점검 항목	책임자	관리 감독자	작업자
사전 확인	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.			
	8. 굴착기 버킷에 작업자의 탑승을 금지한다.			
인양 작업 조치	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.			

근로자는 이것만은 지켜야 합니다.

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

추락·끼임 고소작업대 작업 시 안전수칙

■ 고소작업대란?

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



[차량탑재형(스카이)]



[차량탑재형(바가지차)]



[시저형(렌탈)]

사고사례

- 사례 1** 경사면에서 아웃트리거·브레이크를 해제하고 작업 중 넘어짐(공통)
- 사례 2** 안전대를 착용하지 않고 작업대에서 작업 중 떨어짐(차량탑재형)
- 사례 3** 작업대가 상승하면서 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)





추락·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.			

근로자는 이것만은 지켜야 합니다.

- ① 작업대에서는 안전모 및 안전대를 착용해야 합니다.
- ② 작업대에서 이탈해서는 안됩니다.
- ③ 과상승방지용 안전장치를 임의로 해체 또는 조작해서는 안됩니다.

충돌 트럭 작업 시 안전수칙

■ 트럭이란?

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



[덤프트럭]



[트레일러트럭]



[화물자동차]

사고사례

- 사례 1** 경사면에 주차한 덤프트럭이 갑자기 밀리며 뒤에 있던 작업자가 깔림
- 사례 2** 현장에서 이동하던 트럭이 보행하던 작업자를 보지 못하고 충돌
- 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 시동기 분리
- 예방 2** 차량 및 작업자 이동통로 구분, 유도자 배치
- 예방 3** 안전블록 등을 사용하여 적재함의 갑작스러운 하강 방지



맞음 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]

사고사례

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

핵심 안전수칙

■ 이동식크레인 사고, 이렇게 예방할 수 있습니다.



줄걸이용 로프 파단, 자재 낙하
→ 마모, 변형된 로프 사용금지



크레인 넘어짐
→ 아웃트리거 설치 전
지반침하 여부 확인

아웃트리거 침하

- 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 이동식크레인 사고예방 자율점검표

점검자: 점검일자: 점검장소:

구분	자율점검 항목	책임자	관리 감독자	작업자
작업 전 조치	1. 운전원의 적절한 면허 자격* 여부를 확인한다. * 건설기계조종사면허(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. 과부하장치장치, 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. 혹 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 크레인 사용 불가 ** KS B ISO 124801(크레인안전한 사용제1부) 부속서(C.1~C.4)			

근로자는 이것만은 지켜야 합니다.

- ① 줄걸이 로프는 마모되거나 변형된 것을 사용해서는 안됩니다.
- ② 크레인의 아웃트리거는 지반침하 위험이 없는 장소에 설치해야 합니다.
※ 지반 침하 위험장소 : 단단하지 못한 토사 지반, 보도블럭, 빗물받이 등
- ③ 인양 중인 화물 아래에는 출입하여서는 안됩니다.

붕괴 굴착사면 작업 시 안전수칙

■ 굴착사면이란?

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



[트렌치 굴착]



[흙막이 설치]



[굴착사면]

사고사례

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

핵심 안전수칙

■ 굴착사면 및 암반사고, 이렇게 예방할 수 있습니다.

굴착 사면이 무너져 매몰
→ 적정 기울기 준수, 흙막이 등 설치



굴착 사면 무너짐
→ 작업 전 부석·균열, 함수·용수 등 점검



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

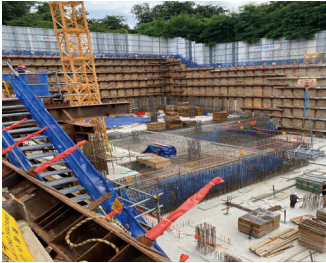
예방 3 비가 올 경우, 비닐을 덮고 배수로를 설치



추락·붕괴 흠막이지보공 작업 시 안전수칙

■ **흠막이지보공이란?**

- 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]

사고사례

- 사례 1** 조립도대로 설치하지 않은 흠막이지보공이 무너져 작업자 매몰
- 사례 2** 흠막이벽체 뒷채움 부실로 인해 균열이 발생하여 무너짐
- 사례 3** 흠막이지보공 스트러트 빔 위로 이동 중 상부에서 떨어짐

핵심 안전수칙

■ **흠막이지보공 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





추락·붕괴 **흙막이**보공 사고예방 자율점검표

점검자: 점검일자: 점검장소:

구분	자율점검 항목	책임자	관리 감독자	작업자
사전 확인	1. 작업자의 적정 자격* 여부를 확인한다. * 거푸집기능사보 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, 띠장 등 하부에 추락방지망, 낙하물방지망 등을 설치한다.			
	9. 버팀대, 띠장 등의 상부에서 작업을 하는 경우 안전대 부착설비를 설치하고 작업자에게 안전대를 착용하게한다.			
	10. 띠장, 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.			

근로자는 이것만은 지켜야 합니다.

- ① 조립도에 명시된 설치 방법 및 순서 등을 확인하고 준수합니다.
- ② 복공판 상부 등 추락위험 장소에서 작업할 때는 안전대를 착용합니다.
- ③ 자재 인양을 할 때는 2줄 걸이, 로프 마모·손상 여부, 훅 해지장치를 확인합니다.

붕괴 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)]

사고사례

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

핵심 안전수칙

■ 타워크레인 사고, 이렇게 예방할 수 있습니다.

타워크레인 인상작업 중 붕괴
→ 작업계획 수립 및 준수



줄걸이 로프 파단
→ 변형된 로프 사용금지



- 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



❗ **향타·항발기 작업 시 안전수칙**

■ **향타·항발기란?**

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



[향타기]



[리더]



[해머]

사 고 사 례

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

핵 심 안 전 수 칙

■ **향타·항발기 사고, 이렇게 예방할 수 있습니다.**

향타기 넘어짐
→ 사전 지반조사 및
아웃트리거 설치



향타기로 인양 중인 파일 낙하
→ 인양 작업 하부 출입금지

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



❗ **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]

사 고 사 례

- 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

핵 심 안 전 수 칙

■ **건설용리프트 사고, 이렇게 예방할 수 있습니다.**

운반구 출입부로 추락
→ 운행 중 출입문
개방금지



작업순서를 지키지 않고
해체 중 무너짐
→ 작업순서 및 방법 준수



- 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)





붕괴 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.			

근로자는 이것만은 지켜야 합니다.

- ① 리프트 출입문은 출입 외에는 임의로 개방하지 않습니다.
- ② 운반구에는 최대 적재하중을 초과하여 적재하지 않습니다.
- ③ 리프트의 안전장치는 임의로 해제하지 않습니다.

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

TEL : 052-703-0638

동절기 건설현장 안전보건 길잡이

2023-건설안전실-625

발행 : 2023년 11월 발행

기획 : 한국산업안전보건공단 이사장 안 종 주

제작 : (고용노동부) 건설산재예방정책과장 이 경 근
사무관 유 종 호, 주무관 강 혜 림

(한국산업안전보건공단) 건설안전실장 김 판 기
부장 이 승 욱, 과장 김 승 준

- 비매품 -