

동절기 건설현장 안전보건 길잡이

2017. 10.



KOREA OCCUPATIONAL
SAFETY & HEALTH AGENCY

Contents

목 차

I 동절기란?	05
II 동절기 재해 발생 현황	07
III 동절기 안전보건관리(위험요인별)	10
IV 동절기 주요 사고 사례	30
V 동절기 주요 점검사항	47
[참고] 동절기 기상예보	53

동절기 건설현장
안전보건 길잡이

I

동절기란?

KOREA OCCUPATIONAL
SAFETY & HEALTH AGENCY





동절기란?

- 동절기(冬節期)라 함은 사전적 의미로 ‘겨울철’ 또는 ‘겨울철 기간’을 의미하는 말로 지역에 따라 동절기의 시기적 차이가 있을 수 있으나 넓게 보아 11월 ~ 2월 사이의 기간을 의미함

동절기는 왜 위험한가요?

- 동절기에는 한파, 폭설, 강풍 및 동결 등의 기후적 특성이 나타나며 이에 따라 난방·전열·용접기구 사용시 화재 발생, 콘크리트 구조물 양생을 위한 연료 사용 시 유해가스 중독 및 질식, 폭설, 강풍 등으로 인한 가설 구조물 붕괴 유발, 지반의 동결·팽창에 따른 기초, 사면, 흙막이 등의 지반의 균열 및 붕괴를 유발하기 때문

동절기 재해는 주로 어디서 발생하나?

- 화재·폭발을 유발하는 난방·전열·용접기구 사용 옥내 사업장
- 콘크리트 양생을 위한 연료 사용시 질식을 유발하는 밀폐공간
- 방동제 등의 음용 우려가 있는 유해물질 사용 현장
- 예상치 못한 폭설, 강풍, 한파 등으로 가설구조물의 전도, 침하 및 콘크리트 양생기간 불충분에 따른 가설구조물 해체시 붕괴
- 지반의 동결·팽창에 따른 비탈면, 흙막이 구조물의 붕괴



이것만은 꼭!

- ✓ 난방·전열기구, 용접 작업에 대한 화기 관리 책임자 지정 및 점검상태 이상 여부 확인
- ✓ 화재 발생에 대비한 근로자 화재 예방 교육 실시 여부 확인 (소화시설 사용법, 대피로 인지 등)
- ✓ 화재위험작업 장소에 화재감시자 배치
- ✓ 밀폐공간 작업시 통풍 및 환기시설 작동 여부 확인
- ✓ 동절기 빈번히 사용되는 방동제 등의 유해물질관리(MSDS) 및 근로자 교육 실시 여부
- ✓ 동절기 폭설에 대비한 비상용 제설자재, 장비 확보 여부 및 비상 대기반 편성 및 운영 여부
- ✓ 예상치 못한 폭설·강풍시 가설구조물(비계, 동바리, 흙막이보공 등)의 변형 및 붕괴 예상 여부
- ✓ 위험요인 발견 시에는 관계기관에 신속하게 신고

동절기 건설현장
안전보건 길잡이

II

동절기 재해 발생 현황

KOREA OCCUPATIONAL
SAFETY & HEALTH AGENCY





01 최근 업무상 사고·질병 재해 현황

- 전년 동기 대비 사망자 12.4%(61명)증가, 부상자 5.5%(1,364명) 증가

(단위 : 명) 공식통계

구분		'15. 12	'16. 12	증 감	증감율(%)
계		25,132	26,570	1,438	5.7
업무상사고(①+③+⑤)		24,287	25,701	1,414	5.8
업무상질병(②+④)		845	869	24	2.8
부상자수	소 계	24,564	25,928	1,364	5.5
	업무상사고①	23,775	25,114	1,339	5.6
	업무상질병②	789	814	25	3.1
사망자수	소 계	493	554	61	12.4
	업무상사고③	437	499	62	14.2
	업무상질병④	56	55	-1	-1.8
	그외사고사망자수⑤	75	88	13	17.3

02 최근 업무상 사고 발생형태별 현황

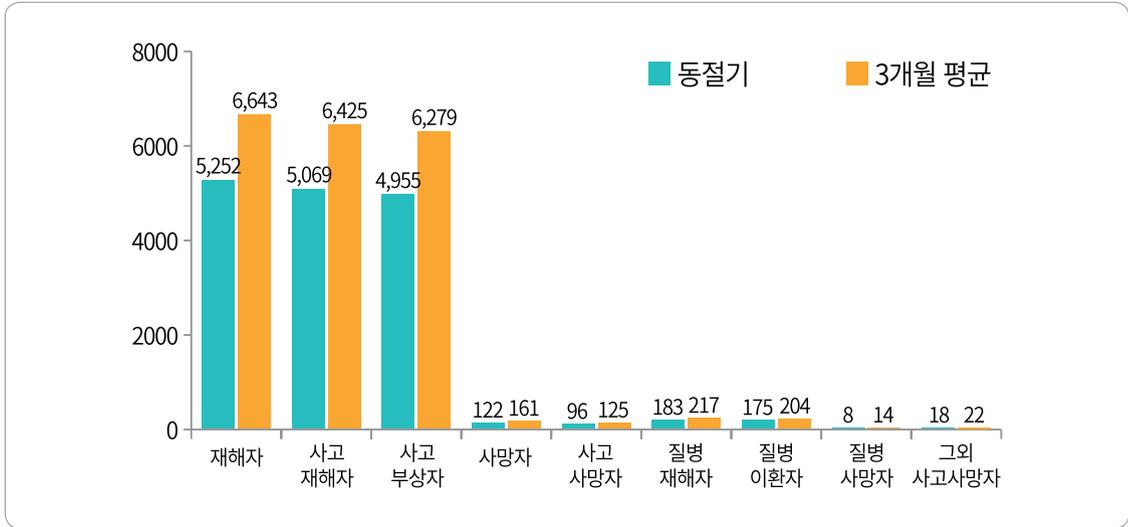
- 발생형태별 업무상 사고 재해자수는 떨어짐 > 넘어짐 > 맞음 > 부딪힘 순이며, 사고사망자 중 떨어짐에 의한 사망자가 56.3%(281명)를 차지

(단위 : 명) 공식통계

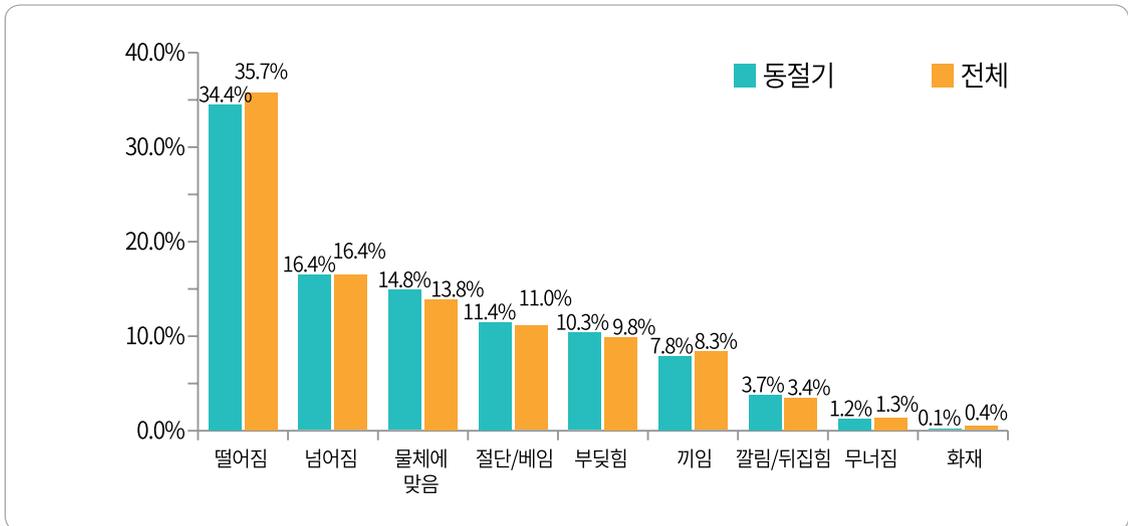
연도	구분	계	떨어짐	넘어짐	맞음	부딪힘	끼임	무너짐	기타
'15. 12	사고재해자	24,287	8,259	3,594	3,168	2,219	1,958	327	4,762
	사고사망자	437	257	3	28	46	12	27	64
'16. 12	사고재해자	25,701	8,699	3,995	3,368	2,380	2,016	312	4,931
	사고사망자	499	281	8	32	46	19	32	81
증 감	사고재해자	1,414	440	401	200	161	58	-15	169
	사고사망자	62	24	5	4	-	7	5	17
증감율 (%)	사고재해자	5.8	5.3	11.2	6.3	7.3	3	-4.6	3.5
	사고사망자	14.2	9.3	166.7	14.3	-	58.3	18.5	26.6

03 동절기 재해 현황

- 동절기(12~2월) 사고재해자는 5,069명, 사망자는 96명 발생
 - 동절기 사고 재해자 및 사고 사망자는 연 3개월 평균보다 낮게 나타남.
 - ※ 본 자료는 '16년 산업재해통계 기준으로 12~02월에 발생한 건설업 재해자와 연간 재해자를 3개월로 산술 평균한 수치를 비교 분석한 내용임



- 동절기(12~2월) 발생형태별 사고재해자 비율은 떨어짐 > 넘어짐 > 물체에 맞음 순으로 높게 나타남
 - 물체에 맞음, 절단/베임, 부딪힘, 깔림의 발생형태가 동절기에 더 높게 나타남



동절기 건설현장
안전보건 길잡이

III

동절기 안전보건관리 (위험요인별)

KOREA OCCUPATIONAL
SAFETY & HEALTH AGENCY



01 화재·폭발

| 위험요인 |

- 난방기구 및 전열기구 과열로 인한 화재
- 현장 내에서 피우던 불이 다른 장소로 번져 화재발생
- 용접, 그라인딩, 절단 작업 시 발생하는 불티에 의한 화재



| 사고의 특징 |

- 최근 화재·폭발사고는 용접·용단작업 시 주로 발생하여 대형사고로 이어지고 있으며, 특정시기에 국한되지 않으나 난방 등을 위해 화기·전열기구 취급이 증가하는 동절기에 위험이 커짐

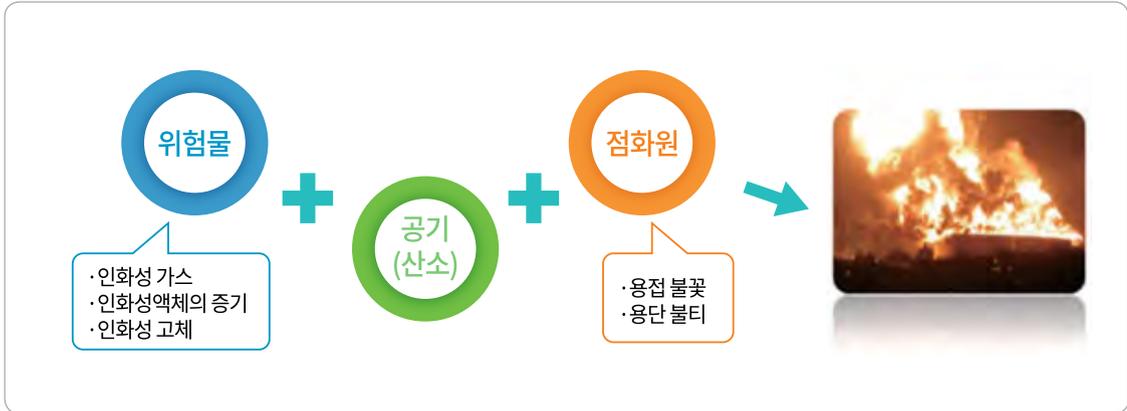
| 최근 발생 화재·폭발 현황 및 발생원인 |

발생일	공사종류 및 작업내용	발생원인	인명피해(명)
2017. 2. 12	학교 강당 및 급식실 증축공사 현장 내 외부 마감재 고정철물 용접작업	용접불티가 단열재(발포 폴리스티렌)에 튀어 발화된 후 화재	사망1
2017. 2. 4	쇼핑몰 매장 원상복구공사 현장 인테리어 시설 철거 작업	강재용단 중 불티가 가연성 자재에 튀어 발화된 후 화재	사망4, 부상2
2016. 9. 10	주상복합 현장 내 지하 설비 배관 용접작업	용접불티가 경질우레탄(단열재)에 튀어 발화된 후 화재	사망4, 부상2
2016. 6. 1	복선전철 현장 내 기존교량하부 문형 구조물 벽체 철근작업	강재용단 중 누출된 LP가스 폭발	사망4, 부상10
2016. 3. 28	오피스텔 현장 내 지하 설비 배관 용접작업	천장 단열재(경질우레탄)에 용접불티 착화	사망2, 부상6
2015. 8. 18	아파트 현장 내 철근 가스압접작업	용단작업 중 아세틸렌용기 폭발 및 화재	사망1, 부상3
2014. 10. 14	주상복합 현장 내 주차타워 설치 작업	주차타워 볼트 구멍을 산소로 확대 중 불티 비산	사망2, 부상1
2014. 5. 26	버스 터미널 현장내 설비공사	가스배관 용접 작업 중 용접 불티 비산	사망8, 중상5, 경상52



| 화재 · 폭발 발생 메카니즘 및 안전대책 |

■ 화재 · 폭발 발생 메카니즘



■ 안전대책

- 용접, 그라인딩, 절단 작업 시 발생하는 불티에 의한 화재
 - 용접작업장 부근의 연소위험이 있는 위험물질 및 가연물을 제거
 - 천정 부근 용접작업 시 불티가 떨어져 화재위험이 없는 지 확인
 - 불티비산 방지덮개, 용접 방화포 설치
 - 잔류가스 정체 위험장소에서 배관용접 및 절단 작업 시 환기팬 가동
 - 용접, 절단 등 불티비산 작업 시 화재에 취약한 마감재(우레탄폼, 샌드위치패널, 스티로폼 등)를 사용하였는지 확인
- 전기로 인한 화재
 - 퓨즈나 과전류 차단기는 반드시 정격 용량 제품을 사용
 - 누전차단기 설치
 - 한 콘센트에 여러 개 플러그를 꽂는 문어발식 사용 금지
 - 사용한 전기기구는 반드시 플러그 뽑기
 - 정전기 발생예방을 위한 복장 착용

■ 작업전 안전점검 Check List

구분	항 목	해당여부
필수	작업 시작 전 · 재시작 전에 가스농도를 측정하였는가?	<input type="checkbox"/>
	배관 · 용기 내부의 위험물을 배출 · 제거하고, 유입방지조치를 하였는가?	<input type="checkbox"/>
	가스 용기 및 사용 기구에 대한 누설여부 등을 점검하였는가?	<input type="checkbox"/>
	착화 위험이 있는 물질(우레탄폼 단열재, 인화성 물질 등) 주변에서 화기사용 작업 시 화재감시인이 배치되어 있는가? ※ 아래에 해당하는 경우에는 화재감시인 배치 법제화 ① 연면적 15,000㎡ 건설공사 또는 개조공사가 이루어지는 건축물의 지하장소 ② 연면적 5,000㎡ 이상의 방통 · 냉장창고 시설의 설비공사 또는 단열공사 현장 ③ 액화석유가스 운반선 중 단열재가 부착된 액화석유가스 저장시설에 인접한 장소	<input type="checkbox"/>
추가	주변 위험물 정보를 파악 · 공유 하였는가?	<input type="checkbox"/>
	불이 붙기 쉬운, 주변에 존재하는 가연물을 제거하였는가?	<input type="checkbox"/>
	용접불티 비산방지덮개 등 불꽃, 불티 등 비산방지조치를 하였는가?	<input type="checkbox"/>
	주요 화기작업에 대한 안전작업허가를 받고 작업을 하는가?	<input type="checkbox"/>
	위험물이 남아 있지 않도록 제거 또는 환기조치를 하였는가?	<input type="checkbox"/>
	소화기 등 소화기구를 비치하였는가?	<input type="checkbox"/>
기타	가설전선 및 전기 기계 · 기구는 절연조치를 하였는가?	<input type="checkbox"/>
	착화위험 장소에서 용접용단 작업 시 화재감시자를 배치하였는가?	<input type="checkbox"/>



| 건설현장 화재·폭발 관련 법규 |

■ 산업안전보건법

- 산업안전보건기준에 관한 규칙 제241조의 2(화재감시자)

① 화재감시자의 지정 및 배치장소

- 연면적 15,000제곱미터 이상의 건설공사 또는 개조공사가 이루어지는 건축물의 지하장소
- 연면적 5,000제곱미터 이상의 냉동·냉장창고 시설의 설비공사 또는 단열공사 현장
- 액화석유가스 운반선 중 단열재가 부착된 액화석유가스 저장시설에 인접한 장소

※ 미지정·미배치 : 4년이하의 징역이나 5,000만원 이하의 벌금

② 화재감시자의 업무

- 화재감시자는 『화재위험장소의 화재위험을 감시하고, 화재 발생시 사업장 내 근로자의 대피를 유도하는 업무』만 하여야 함
 - 즉시 사용할 수 있는 소화설비를 갖추고 그 사용법을 숙지하여 초기에 화재 진화능력 구비
 - 화재발생시 근로자 대피를 위한 비상구 확보
 - 인근의 소화설비 위치 확인
 - 비상경보설비를 작동할 수 있도록 상시 유지 및 점검
 - 용접·용단작업 등 화기취급 작업 후에도 30분 이상 계속하여 화재가능성 및 발생 여부를 확인

- 기타

산업안전보건기준에 관한 규칙

제239조	위험물 등이 있는 장소에서 화기 등의 사용금지
제240조	유류등이 있는 배관이나 용기의 용접 등
제241조	통풍 등이 충분하지 않는 장소에서의 용접 등
제242조	화기사용 금지
제243조	소화설비
제244조	방화조치
제245조	화기사용 장소의 화재 방지
제246조	소각장

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



■ 소방시설 설치 유지 및 안전관리에 관한 법률(제10조의2) 및 동법 시행령(제15조의4)

<화재위험 공사장 임시소방시설 설치기준 >

- ① 화재위험작업이란 인화성, 가연성, 폭발성 물질을 취급하거나 가연성 가스를 발생시키는 작업을 말하며 용접이나 용단 등 불꽃을 발생시키거나 화기를 취급하는 작업도 포함
- ② 전열기구나 가열전선 등 열을 발생시키는 작업을 하거나 폭발성 부유분진을 발생시키는 등의 작업을 할 경우 반드시 임시소방시설을 설치해야 함
- ③ 임시소방시설 설치의무를 위반하면 시정보완 명령이 내려지며 보완 명령을 어길 경우엔 3년 이하 징역 또는 1,500만원 이하의 벌금이 부과됨
- ④ 임시소방시설의 설치대상 공사장은 건축허가등의 대상이 되는 특정소방대상물 모두가 포함되며 규모에 따라 관련법에서 규정하는 소화기·간이소화장치·비상경보장치·간이피난유도선 등을 설치해야 함

[임시소방시설 설치기준]

- ① 소 화 기 : 모든 공사 작업장에 설치
- ② 간 이 소 화 장 치* : 연면적 3천 제곱미터 이상 또는 해당 층의 바닥면적이 600제곱미터 이상인 지하층·무창층 및 4층 이상의 층
- ③ 비 상 경 보 장 치** : 연면적 400제곱미터 이상 또는 해당 층의 바닥면적이 150제곱미터 이상인 지하층·무창층
- ④ 간 이 피 난 유 도 선*** : 바닥면적이 150제곱미터 이상인 지하층·무창층

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

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

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



| 화재·폭발관련 중대사고 사례 |



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



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



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



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



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



근린생활시설 신축공사 화재
(’16. 9. 10 사망4, 부상2)



상가매장 복구공사 중 화재
(’17. 2. 4 사망4, 부상 47)



중학교 강당증축공사 중 화재
(’17. 2. 12 사망1)

02 질식·방동제 중독

| 위험요인 |

- 콘크리트 양생용 갈탄난로의 일산화탄소에 중독
 - 한두 차례의 호흡으로도 의식을 잃을 수 있음
- 방동제가 들어있는 물을 음료수로 오인하여 마시는 등 섭취하여 중독



| 안전대책 |

- 콘크리트 양생을 위해 화기 또는 열풍기를 사용하는 경우 소화기를 비치하고, 질식 및 중독 사고 방지를 위해 환기 설비 설치, 호흡용 보호구 지급, 산소 및 유해가스 농도 측정 등을 실시
- 밀폐된 공간 내에서 도장작업 등 유기용제를 사용하는 작업을 할 경우 환기(자연환기, 강제환기, 국소배기) 조치를 하고 화기사용을 금지



- 방동제를 취급할 때는 판매자로부터 물질안전보건자료(MSDS)를 제공받아 교육을 실시하고, 근로자들이 쉽게 찾아 확인할 수 있는 곳에 비치 및 덜어 쓰는 소형용기에 경고 표지 부착

교육 내용

- 대상화학물질의 명칭(또는 제품명)
- 물리적 위험성 및 건강 유해성
- 취급상의 주의사항
- 적절한 보호구
- 응급조치 요령 및 사고시 대처방법
- 물질안전보건자료 및 경고표지를 이해하는 방법



| 일산화탄소에 의한 질식위험 경보 |

- 매년 동절기(12월~2월)에 건설현장 콘크리트 보온양생작업 시 갈탄연료 사용에 의한 일산화탄소 질식(중독)사고 발생
- 갈탄연료를 사용하는 콘크리트 보온양생 작업장은 갈탄이 타면서 일산화탄소가 발생하여 공기 중에 일산화탄소 농도가 높아져 질식위험성이 매우 높음

☑ Check!

- 일산화탄소는 색깔과 냄새가 없는 유해가스로서 주로 불완전 연소하는 연탄, 갈탄 등에서 발생하며 우리 몸에 질식작용을 일으킴
- 특히, 1,000ppm 이상의 고농도의 일산화탄소가 포함된 공기를 흡입(호흡)할 경우 수초 내에 쓰러져 사망할 수 있어 매우 위험함
- ※ 콘크리트 보온양생 작업장의 일산화탄소 농도는 대체로 1,000ppm 이상임.

- 근로자는 일산화탄소의 위험성을 인지하기 어렵고 보온양생 장소에 대한 산소·일산화탄소 농도측정 및 환기 곤란 시 출입근로자 공기호흡기 착용 등 안전수칙이 이행되지 않을 경우 사고로 이어짐
- 또한, 재해를 당한 동료근로자를 구조하기 위해 아무런 안전장비나 조치없이 따라 들어갔다가 구조자도 함께 질식되어 추가 사고를 당함



콘크리트 보온양생 작업장의 질식사고 예방대책

- 콘크리트 보온양생을 위해 갈탄연료 사용을 가급적 지양
- 갈탄연료를 사용할 경우 다음의 안전수칙을 준수하여 작업 수행
 - ① 작업 전 관리감독자 및 근로자의 질식재해예방 교육 실시
 - ② 갈탄 보온양생 작업장 내로 출입하기 전에는 산소 및 일산화탄소 농도 측정 실시
 - ③ 갈탄 보온양생 작업중인 장소에 출입 시에는 공기호흡기 등의 착용 실시
 - ④ 재해자가 발생하는 경우 안전장비 없이 구조작업 실시금지
 - 119구조대 연락 후 기다리거나 공기호흡기 등의 안전장비를 착용한 후 구조 실시



사고사례

- '15. 02. 26 (목) 아파트 신축현장(경기 성남)에서 콘크리트 보온양생작업을 위해 갈탄 교체작업 중 갈탄 연료 연소시 발생한 일산화탄소에 의해 질식(사망 1명)
- '14. 12. 15 (월) 뉴타운 도시개발사업지구 내 아파트 신축현장에서 지하 피트 내부 콘크리트 보온양생작업을 위한 갈탄난로의 보충작업, 내부 온도 측정 및 온도 관리일지 작성 중 갈탄연료 연소 시 발생한 일산화탄소에 의해 질식(사망 2명)
- '13. 12. 31 (화) 아파트 신축현장의 지하 1층 우수조 내부로 들어가 작업을 실시하던 중 우수조 콘크리트 보온양생작업을 위해 피우던 갈탄에서 발생한 일산화탄소에 의해 질식(사망 2명)
- '12. 12. 28 (금) ○○산업단지 공원 관리동 지하1층의 콘크리트 보온양생작업을 위한 갈탄 난로의 작업보충을 하다가 갈탄연료 연소 시 발생한 일산화탄소에 의해 질식(사망 1명)
- '12. 03. 12 (월) 아파트 신축현장 옥탑층 콘크리트 보온양생작업을 위한 갈탄난로의 상태 및 양생 온도 확인 작업을 하다가 갈탄연료 연소 시 발생한 일산화탄소에 의해 질식(사망 1명)
- '11. 12. 31 (토) 아파트 신축현장 옥탑 2층 콘크리트 보온양생작업을 위한 갈탄난로의 상태 및 양생 온도 확인 작업을 하다가 갈탄연료 연소 시 발생한 일산화탄소에 의해 질식(사망 1명)
- '11. 12. 18 (일) 아파트 신축현장 지하 피트 콘크리트 보온양생작업을 위한 갈탄난로의 보충작업 중 갈탄연료 연소 시 발생한 일산화탄소에 의해 질식(사망 1명)

■ 일산화탄소(CO) 농도와 인체영향

농도(ppm)	건강영향	노출시간
30	8시간 작업시 노출기준	8시간
200	가벼운 두통과 불쾌감	3시간
600	두통, 불쾌감	1시간
100~2,000	정신혼란, 메스꺼움, 두통 현기증 심계항진(두근거림)	2시간 1.5시간 30분
2,000~2,500	의식불명	30분



■ 보호구

• 밀폐공간 작업시 필요한 보호장구에는

- ① 호흡기 보호를 위한 호흡용 보호구(공기호흡기 또는 송기마스크)
- ② 추락사고 예방을 위한 안전대, 보호가드, 구명 밧줄 등
- ③ 구조용 삼각대, 무전기, 경보기 등 이 있습니다.

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

● 호흡용보호구(공기호흡기 또는 송기마스크)

• 환기를 할 수 없거나 환기만으로 불충분한 경우에는 호흡용보호구를 반드시 착용하고 출입하여야 합니다.

호흡용보호구의 착용 장소

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

• 밀폐공간은 장소가 협소하여 공기호흡기를 차고 들어가기 어려울 수 있습니다. 이 경우 외부에서 공기를 공급하는 방식의 송기마스크를 착용하는 것이 더 안전할 수 있습니다.

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



공기호흡기(SCBA)

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

| 방동제(건설현장 부동액) 음용 중독사고 예방대책 |

📄 사고사례

- '17. 02. 21 (화) 아파트 신축현장에서 석공사 근로자 1명이 샘플시공을 위해 준비해둔 방동제를 음료로 오인하여 음용, 중독 사망(사망 1명)
- '14. 12. 30 (화) 사택 건립현장(충남 태안)에서 조적공사 근로자 1명이 페트병에 담아 놓은 방동제를 물로 착각하고 마신 후 병원으로 후송하였으나 사망(사망 1명)
- '12. 12. 23 (일) 군 부대 공사현장(경기 파주)에서 미장공사 근로자 7명이 컵라면(방동제 함유 물 사용)을 먹은 후 호흡곤란, 의식상실(중독 7명)
- '12. 11. 29 (목) 대학 리모델링 공사현장(충북 제천)에서 미장공사 근로자 7명이 커피와 컵라면(방동제 함유 물 사용)을 먹은 후 호흡곤란, 의식상실(중독 7명)
- '12. 01. 08 (일) 다세대 신축현장(전북 고창)에서 조적공사 근로자 10명이 컵라면(방동제 함유 물 사용)을 끓여 먹고 호흡곤란, 의식상실(사망 1명, 중독 9명)

■ 방동제(防凍劑)의 특성 및 건강영향

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

■ 방동제 음용 사망사고 예방조치

- 방동제 희석용 용기(현장에서 사용하는 드럼통 등)에 MSDS 경고표지 부착
- 방동제를 가능한 떨어져서 사용 금지
- 방동제 소분 용기(떨어서 사용하는 소형용기)에 MSDS 경고표지 부착
- 방동제 취급 작업장내 물질안전보건자료(MSDS) 비치 또는 게시
- 방동제 취급 근로자에 대한 MSDS(물질 특성 및 인체에 미치는 영향 등) 교육 실시
- 시멘트용 물을 식수로 사용금지
- 마실 수 있는 물은 용기에 “마시는 물”이라고 표시





■ 방동제 경고표지

용기 앞면 부착



※ 본 경고 표지는 안전보건공단에서 제공한 자료입니다.

용기 뒷면 부착

방 동 제 (제품명 :)

위험

유해위험 문구	<ul style="list-style-type: none"> · 화재를 강렬하게 함(산화제) · 눈에 심한 자극을 일으킴 · 장기간 또는 반복 노출되면 조절기계에 손상을 일으킬 수 있음 · 장기적인 영향에 의해 수생생물에 매우 유독함 	위험	<ul style="list-style-type: none"> · 삼키면 유독함 · 흡입하면 치명적임
예방조치 문구	<ul style="list-style-type: none"> · 이 제품을 사용할 때에는 먹거나, 마시거나, 흡연하지 마시오 · 삼켰다면 입을 씻어내고, 의료기관(의사)의 도움을 받으시오 · 취급 후에는 손을 철저히 씻으시오 · 용기는 환기가 잘 되는 곳에 단단히 밀폐하여 저장하시오 · 관련 법규에 명시된 내용에 따라 내용물 용기를 폐기하시오 		

기타 자세한 사항은 물질안전보건자료(MSDS)를 참조하시오

공급자 정보 :

03 폭설, 강풍 및 결빙

| 위험요인 |

- 폭설로 인해 작업발판, 통로 등의 가설구조물이 넘어지거나 변형되어 넘어짐 또는 떨어짐
- 강설 또는 강우 후 결빙구간에서의 미끄러짐으로 인한 넘어짐 또는 떨어짐
- 혹한으로 인한 건설장비 주행 중 미끄러짐으로 인한 작업자 끼임
- 강풍으로 인해 자재에 맞음(낙하·비래)



| 안전대책 |

- 가설계단, 작업발판, 개구부 주위 및 근로자 주 통로에는 눈과 결빙으로 인한 전도, 추락의 우려가 있으므로 작업 전 점검을 실시하여 결빙 부위 및 눈을 신속히 제거하거나 모래, 부직포 등을 이용하여 미끄럼 방지조치 실시
- 적설량이 많을 경우 하중에 취약한 가시설 및 가설구조물 위의 쌓인 눈 제거
 - 눈이 계속해서 내릴 경우 아래 부분이 다져지게 되므로 적설량이 많아질수록 눈의 밀도와 무게는 매우 커지게 됨
 - 특히 거푸집·철근조립 후 눈이 쌓인 경우 하중이 증가하여 붕괴 위험요인이 되며 콘크리트 품질에도 악영향을 미치게 됨
 - 낙하물방지망과 방호선반위에 쌓인 눈은 즉시 제거하거나 하부에 근로자의 통행을 금지





- 비상용 자재 및 장비를 확보하여 비치
 - 폭설 등 대비 긴급 동원장비 및 비상용 자재 비치
- 가설도로의 요철부분은 평탄하게 정비하고 급경사 지역에는 모래함 또는 염화칼슘함을 설치하고 항시 사용이 가능하도록 조치
- 장비 및 차량 등의 스노우 체인, 부동액보충 등 월동장비를 점검하고 특히 산간지역의 건설현장에서는 비상용 유류, 통신시설 및 비상식량 등을 확보
- 공사중인 집수정이나 맨홀 등에는 고인물을 빼고 눈이나 비 등이 들어가지 않도록 덮개를 설치
- 물이 고일 우려가 있는 부분은 결빙에 대비하여 되메우기 작업 하거나 모래 등을 살포하고 위험표지판을 설치하여 전도 및 추락 재해 예방
- 강풍(10m/sec이상)을 동반한 폭설 시 고소작업을 중지하고, 야적된 자재는 결속
- 철골공사의 경우 강설량이 시간당 1cm이상의 경우 작업 중지



☑ Check!

- 대설(폭설)이란?
 - 주의보 : 24시간 신적설이 5cm 이상 예상될 때
 - 경 보 : 24시간 신적설이 20cm 이상 예상될 때(산지는 30cm 이상)
- 한파(주의보)란? 10월에서 4월 사이
 - 아침 최저기온이 전날보다 10°C(경보 15°C) 이상 하강하여 3°C 이하이고, 평년값보다 3°C가 낮을 것으로 예상될 때
 - 아침 최저기온이 -12°C(경보 -12°C) 이하가 2일 이상 지속이 예상될 때
 - 급격한 저온 현상으로 중대한 피해가 예상될 때

04 토사 및 거푸집동바리 무너짐(붕괴)

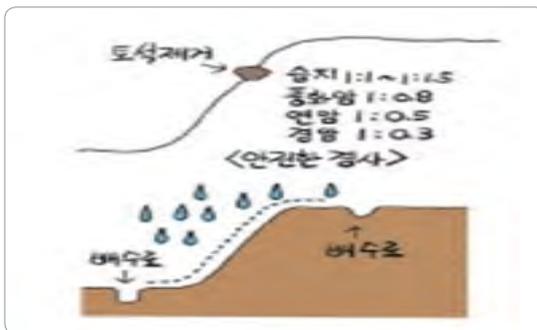
| 위험요인 |

- 지반내부 공극수 동결팽창으로 인한 지반 변형·무너짐
- 콘크리트 타설후 저온으로 인한 콘크리트 강도발현 지연으로 구조물 무너짐
- 폭설시 설하중으로 가설구조물 및 거푸집동바리 무너짐



| 안전대책 |

- 토공사는 공극수 동결에 따른 지반팽창 현상으로 발생할 수 있는 무너짐(붕괴)방지를 위해서 절·성토 공사 시 기준 기울기 이상으로 공사 수행
 - 해빙기 융해에 의한 지지력 감소의 원인이 되는 동결된 토사는 되메우기 및 성토용 재료로 사용을 금함
- 토사 무너짐 위험이 있는 곳은 수시로 균열여부를 점검하고, 흙막이 지보공은 지반의 동결 작용으로 토압이 증가 할 우려가 있으므로 가시설의 이음·접합부 등을 점검
 - 흙막이공사 완료시까지 철저한 계측관리를 수행하여 흙막이의 안전성 사전예측





- 겨울 강수로 인한 지표수의 침투를 막기 위해 배수시설을 설치하고 각종 용수 유입 방지조치 실시
 - 토석의 붕괴·낙하가 발생할 수 있는 장소에는 방책 등 방호시설 및 출입금지 조치 표지판을 설치
- 동절기에는 콘크리트 타설시 경화 지연 및 동결로 강도가 현저히 저하되어 붕괴 위험이 높아지므로 혼화제 사용 또는 한중콘크리트 사용, 재료의 가열, 보온 또는 급열 양생 등의 조치 실시
- 거푸집동바리를 지반에 설치할 경우 지반의 동상(凍上)이나 동결된 지반의 융해에 의해 변위가 일어나지 않도록 조치
 - 동결융해에 대비하여 버림콘크리트를 타설하거나 받침목, 전용받침 철물, 받침판 등을 설치하여 지지력을 확보하고 부동침하 등을 사전에 방지



05 동절기 건강장해

| 위험요인 |

- 혹한으로 인한 근로자의 동상, 수지백지 증후군 등 근로자 건강장해



근로자의 뇌·심혈관계 질환 발생

- 저체온증
장시간 저온에 신체가 노출되면 체온이 떨어져 정신기능이 둔화되며 혈압이 떨어지고, 심해지면 혼수상태에 빠져 신체는 얼음같이 차가워지고 피부는 생기를 잃어 창백하게 되는 증상
- 동상
손가락, 발가락, 귀, 코 등 피부조직 심부의 온도가 -10°C 에 달하면 조직의 표면이 동결되며, 피부, 근육, 혈관, 신경 등이 손상을 받는 증상
- 수지백지증후군
한랭환경에서 장시간 전기톱 등 진동유발 기계공구 사용시 그 진동이 손가락 혈관의 신경에 작용하여 저리고 아픈 증상(추위에 의해 악화)
- 동창
보온이 불충분하거나 심한 저온이 아니더라도 추위에 반복해서 노출되면 손발이나 얼굴 등 신체의 어느 일부가 가려워지는 증상





| 체감온도 산출방법 및 단계별 주의사항 |

■ 체감온도(Sensible Temperature)란?

- 체감온도는 느낌온도라고도 하며, 객관적인 온도에 비해서 인간이 느끼는 더위나 추위 등의 온도감을 말한다.
- 겨울철 체감온도는 풍속이 1m/s 증가함에 따라 약 1~2°C 낮아진다. 또한 습도가 높을수록 더 춥게 느껴져 비나 눈이 내릴 경우 체감온도는 더 떨어질 수 있다.

■ 체감온도 산출표(출처 : 기상청)

기온(°C) \ 풍속(m/s)	0	-5	-10	-15	-20	-25	-30
1.4	-2	-7	-13	-19	-24	-30	-36
2.8	-3	-9	-15	-21	-27	-33	-39
4.2	-4	-11	-17	-23	-29	-35	-41
5.6	-5	-12	-18	-24	-31	-37	-43
6.9	-6	-12	-19	-25	-32	-38	-45
8.3	-6	-13	-20	-26	-33	-39	-46
9.7	-7	-14	-20	-27	-33	-40	-47
11.1	-7	-14	-21	-27	-34	-41	-48
12.5	-8	-15	-21	-28	-35	-42	-48
13.9	-8	-15	-22	-29	-35	-42	-49
15.3	-8	-15	-22	-29	-36	-43	-50
16.7	-9	-16	-23	-30	-36	-43	-50

■ 관심 ■ 주의 ■ 경고 ■ 위험

■ 단계별 설명 및 주의사항(출처 : 기상청)

단계	지수범위	설명 및 주의사항
위험	-45이상	노출된 피부는 몇 분내에 얼게 되고, 야외 활동시 저체온 위험이 매우 크므로 방풍·보온기능이 있는 매우 따뜻한 겹옷을 착용해야 함. 옥외 작업 금지
경고	-25이상~ -40미만	10~15분내 동상 위험이 있고, 보호장구 없이 장기간 노출시 저체온에 빠질 위험이 크므로 방풍기능이 있는 겹옷이나 따뜻한 겹옷을 착용해야함. 피부가 바람에 직접 노출되지 않도록 할 것. 옥외작업 지양
주의	-10이상~ -25미만	노출된 피부에 매우 찬 기운이 느껴지고, 보호장구 없이 장기간 노출시 저체온에 있으므로 방풍기능이 있는 겹옷이나 따뜻한 옷을 착용해야함.
관심	-10미만	추위를 느끼는 정도가 증가함. 긴 옷이나 따뜻한 옷의 착용이 필요함

| 안전대책 |

- 체온이 잘 유지될 수 있도록 따뜻한 복장을 한다
- 저온으로 에너지 손실이 많으므로 충분한 영양을 섭취하고 과로를 피한다
- 작업 시 장갑이나 신발은 여유 있는 크기의 제품을 착용하고, 여분을 준비하여 젖거나 습기가 찰 경우 즉시 교체
- 작업현장 내 추위를 피할수 있는 난방시설 구비
- 작업 전에 준비운동(체조)으로 몸의 긴장을 풀고 작업 실시
- 저온에서 장시간 전기톱, 브레이커 등 진동 기계 및 공구를 사용할 경우 손이 저리고 아픈 수지백지 증후군이 발생하기 쉬우므로 적정 휴식시간 준수
- 과도한 음주 및 흡연을 지양하고 충분한 영양을 섭취



동절기 건설현장
안전보건 길잡이

IV

동절기 주요 사고 사례

KOREA OCCUPATIONAL
SAFETY & HEALTH AGENCY



사례
01

바닥 석재 샘플시공 작업 중 방동제 음용, 중독(사망1)

공사명	○○아파트 재건축	발생일시	2017. 02. 21.(화) 10:15경
재해형태	중독	재해정도	사망 1명
소재지	서울시 서초구 서초동	공사규모	지하 2층, 지상 35층 7개동
재해개요	2017. 2. 21.(화) 서울특별시 서초구 소재 (주)○○건설 △△아파트 재건축 현장 103동 1층 1~2호 라인필로티 구간에서 협력업체 (주)○○스톤 소속 재해자(석공)가 바닥 석재 샘플시공을 위해 준비해둔 방동제를 음료로 오인하여 음용, 중독 사망한 재해임		

재해
상황도



안전대책

- 방동제를 담은 전용의 소형 용기 사용 및 경고표지 부착
 - 작업장에서 사용하는 방동제와 같은 화학물질을 담은 용기는 소량을 덜어 담기에 용이한 전용의 소형 용기를 사용하고, 용기에는 반드시 경고표지를 잘 떨어지지 않는 방식으로 부착
- 적정 장소에 물질안전보건자료 게시
 - 화학물질 관련 물질안전보건자료는 화학물질 취급 근로자가 쉽게 볼 수 있도록 보관 장소 또는 사용 장소와 같은 적당한 장소에 게시 또는 비치하여 유해 위험요인을 충분히 사전 숙지토록 하여야 함
- 물질안전보건교육 실시
 - 방동제와 같은 대상화학물질을 사용 운반하는 작업에 근로자를 배치한 경우 근로자가 화학물질의 유해성 위험성을 사전에 충분히 인식하도록 물질안전보건자료에 관한 사항을 사전 교육 철저



[사진 1] 재해발생 현장전경



[사진 2] 방동제 보관창고

사례
02

인테리어 시설 철거작업 중 용단 불티로 인한 화재(사망2, 부상8)

공사명	쇼핑몰 3층 매장 원상복구공사	발생일시	2017. 2. 4.(토) 11:00경
재해형태	화재	재해정도	사망 2명, 부상 8명
소재지	경기도 화성시 반송동	공사규모	1개층 내부(1,414m ²)
재해개요	2017. 2. 4.(토) 11:00경 경기도 화성시 반송동 소재 쇼핑몰 매장 원상복구공사 현장에서 재해자가 운영 종료된 매장 내 남아있던 인테리어시설을 철거하는 작업 중 용단작업으로 인한 불티가 가연성 자재에 옮겨 붙으면서 화재가 발생하여 2명이 사망하고 8명이 부상당한 재해임		

재해
상황도



안전대책

- **통풍 등이 충분하지 않은 장소에서 용단 작업시 화재예방조치 실시**
 - 건물 창호가 내부 인테리어 및 가설 칸막이로 인해 차단되어 통풍이나 환기가 충분하지 않고 가연물이 있는 건축물 내부에서 용단과 같은 화기작업을 하는 경우 아래사항을 준수
 - (1) 작업준비 및 작업절차 수립
 - (2) 작업장 내 위험물의 사용 · 보관 현황 파악
 - (3) 용접 불꽃, 불티 등 비산 방지조치
 - (4) 작업근로자에 대한 화재예방 및 피난교육 등 비상조치
- **화기 사용 금지조치**
 - 가연물에 대한 정리 · 제거가 이루어지지 않은 화재위험 장소에는 용단 작업 등 화기 사용을 금지하거나, 화기 사용전 사전에 가연물에 대한 정리 · 제거 실시
- **소화설비 적정상태 설치**
 - 건축물 내부에서 용단 등 작업 시 화재를 예방하기 위해 건축물의 규모, 넓이 및 취급하는 물질의 종류 등을 고려하여 적절한 규격과 종류의 소화설비를 설치하고 화재발생 시 정상적으로 작동하도록 조치해야 함



[사진 1] 메타폴리스 상가동 B블럭 전경(사고작업구간)



[사진 2] 내부 작업장 모습(복도 인접부)



[사진 3] 산소 절단기(토치) 모습



[사진 4] 산소 절단기와 연결된 산소 · LPG 모습



사례
03

하지철물 용접 중 비산된 불티로 인한 단열재 화재(사망1)

공사명	○○중학교 다목적강당 및 급식실 증축공사 중 외부 마감재 납품	발생일시	2017. 2. 12.(일) 15:50분경
재해형태	화재	재해정도	사망 1명
소재지	부산광역시 수영구 일원	공사규모	외부 마감재 설치 1식
재해개요	2017. 2. 12.(일) 부산광역시 수영구 소재 (주)○○이엔씨에서 시공중인 ○○○중학교 다목적강당 및 급식실 증축 공사의 외부 마감재 납품 현장에서 복합패널 고정철물(하지철물) 용접 작업 중 기 설치된 외부 단열재(발포 폴리스티렌(일명 스티로폼))에 용접 불티가 떨어지며 화재가 발생하여 근로자 1명이 사망한 재해임		

재해
상황도

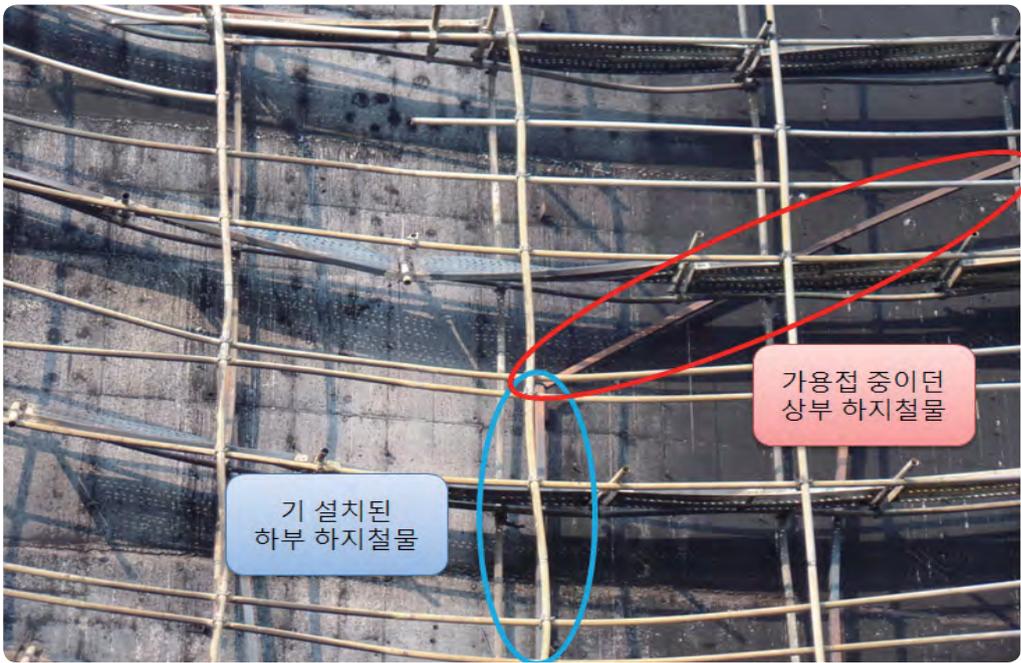


안전대책

- 하지철물 설치 시 안전한 작업방법 준수 등 화재예방조치 철저
 - 하지철물 용접작업 등 화기사용 작업구간에는 화재감시인을 배치하고, 인근에 소화설비(소화기 등)를 비치하여 화재발생 시 즉각 화재 진압토록 안전관리를 철저히 하여야 함
 - 건축물 외벽에 발포 폴리스티렌(일명 스티로폼)을 먼저 시공한 상태에서 복합패널 고정용 하지철물 용접작업 시 용접불티 비산으로 화재위험성이 높으므로 아래와 같은 방법 등의 안전한 방법으로 (설계)변경하여야 함
 - 1) (작업순서 변경) 하지철물 선 시공후 단열재(발포폴리스티렌) 시공
 - 2) (설계변경)
 - ① 하지철물 연결작업을 비용접방식으로 변경
 - ② 가연성 단열재를 불연재 또는 준불연재로 대체
 - ③ 가연성 단열재 시공후 불연재로 방호
 - ▶ 용접작업 전 용접방화포 등의 불연재로 밀실히 시공후 고정하는 등 방호조치
 - ④ 외부단열을 내부단열로 변경



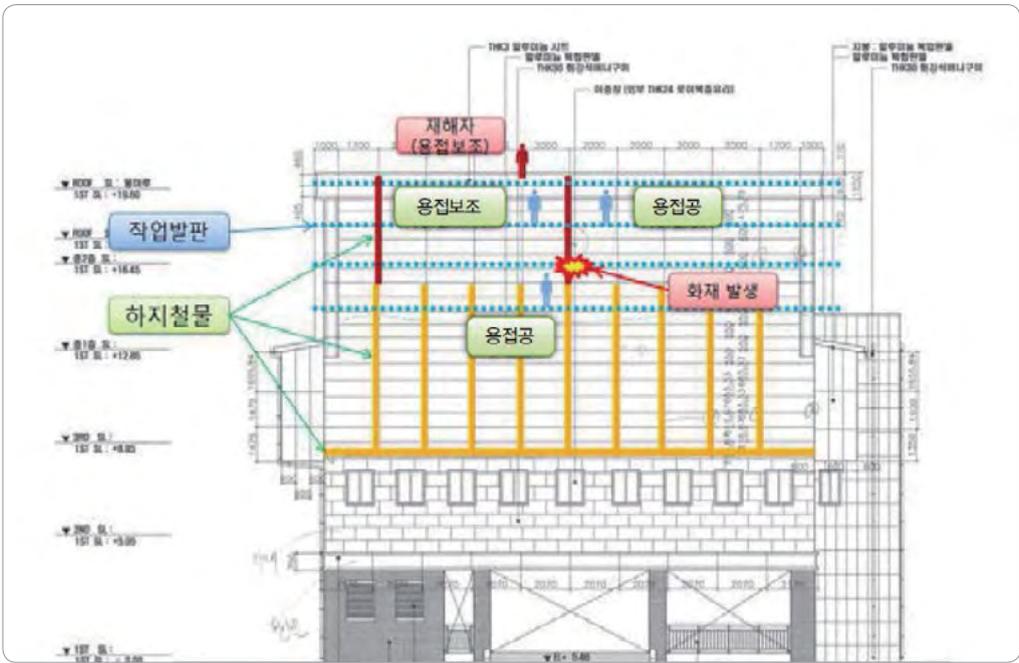
[사진 1] 재해발생 현장(건물 우측면) 전경



[사진 2] 화재발생 이후 확인된 가용접중이던 하지철물 상·하부 부재



[사진 3] 재해자 발견 장소



[사진 4] 화재 발생 당시 작업자별 작업상황

사례
04

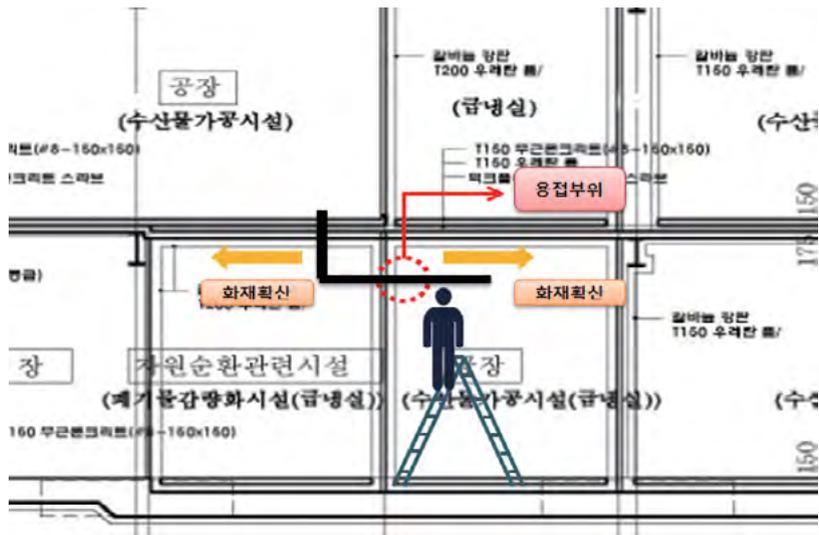
배관 용접 중 용접 불티에 의한 화재로 (사망1, 부상2)

공사명	○○종합상사 공장 기계 이설 및 신규 설치 공사	발생일시	2016. 12. 26.(월) 09:30분경
재해형태	화재	재해정도	사망 1명, 부상 2명
소재지	부산광역시 서구 원양로 일원	공사규모	기계 이설 및 신규 설치 1식
재해개요	2016. 12. 26.(월) 09:30분경 부산광역시 서구 원양로 소재 ○○종합상사의 냉동창고 건물 1층 내부벽체를 타공하고 가연성물질이 노출된 상태로 배관설치 후 연결부 용접작업 중 용접불티가 벽체내부의 가연성물질(샌드위치패널 등)에 떨어지며 화재가 발생하여 재해자(용접공)는 유독가스에 질식사하여 사망, 관리자 1명, 동료근로자 1명은 부상 당한 재해임		

38

IV · 동절기 주요 사고 사례

재해 상황도



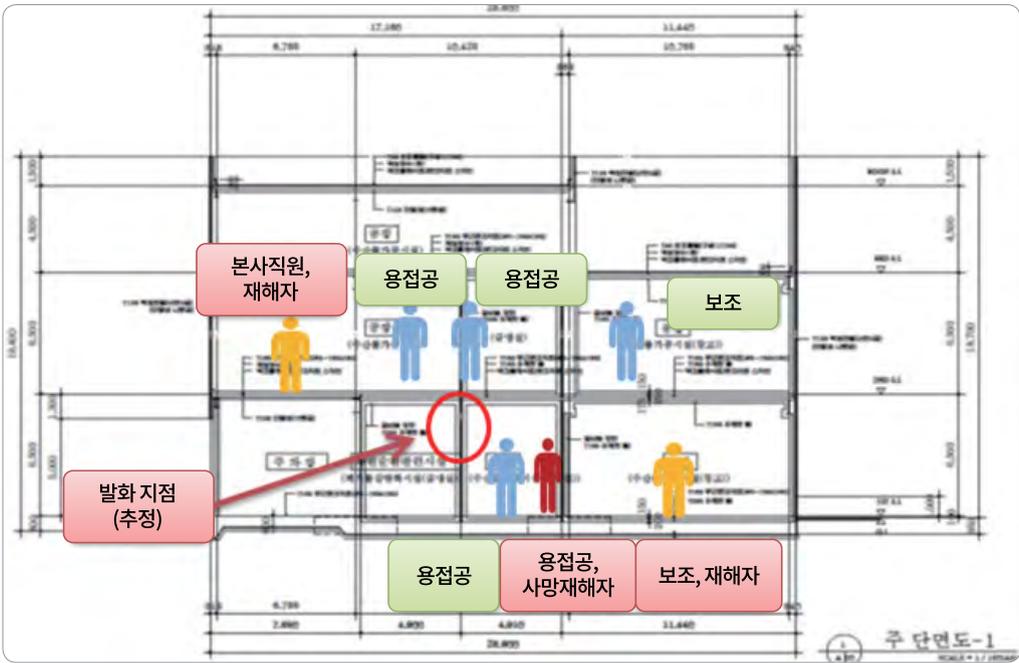
안전대책

● 용접 등 화기작업 시 화재예방조치 철저

- 설비배관 설치를 위해 기 시공된 급냉실 내벽을 사각형 형태로 절단하여 가연성 물질인 우레탄폼과 샌드위치패널이 노출된 상태에서 용접작업 시 화재위험성이 높으므로
 - 1) 배관 접합부는 커플러를 이용하여 연결하는 방법으로 작업방법을 변경하거나
 - 2) 용접작업전 가연성물질은 ① 노출면 전체를 갈바늄 또는 용접방화포 등불연재로 밀실히 시공후 고정하는 등 방호조치를 하고, 용접작업 중에는 ② 불티비산 방지조치를 철저히 하여야 함
- 설비배관 용접 등 화기작업전 화재예방을 위한 작업준비 및 안전한 작업절차를 수립하고, 해당 근로자에게 화재예방 및 피난교육 등 비상조치를 철저히 하여야 함



[사진 1] 재해발생 현장전경



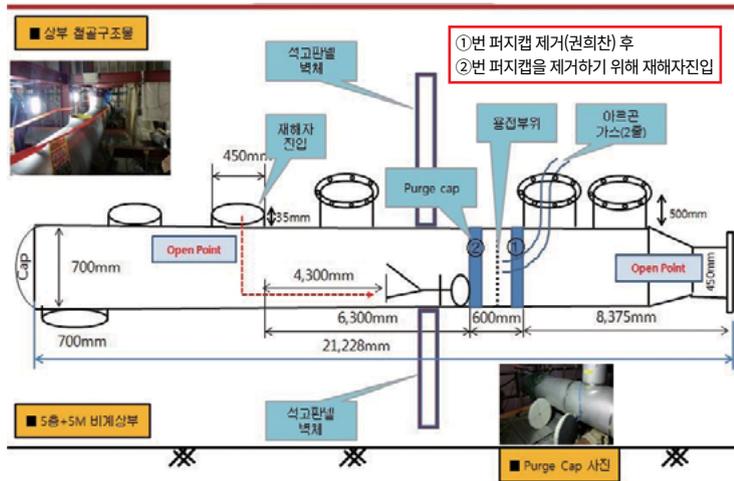
[사진 2] 화재 발생 당시 작업자 위치

사례
05

용접배관내부 아르곤가스에 의한 질식(사망 1명)

공사명	○○전자(주) 반도체 공장 신축공사	발생일시	2016. 11. 29.(화) 16:25경
재해형태	질식	재해정도	사망 1명
소재지	평택시 고덕면 어염리	공사규모	반도체공장 1개동 신축
재해개요	2016. 11. 29.(화) 평택시 고덕면 소재 ○○엔지니어링(주) P-PJT UT동 지상 5층 달비계 상부에서 Air 이송용 SUS배관(700mm) TIG(Tungsten Inert Gas welding) 용접 완료 후 가스 누출 방지 패드(Purge cap)를 제거하기 위해 배관 내부로 진입한 재해자가 배관내부에 잔류해 있던 아르곤 가스에 질식하여 사망한 재해임		

재해
상황도



안전대책

- 산소 및 유해가스 등의 농도 측정
 - 산소결핍 우려가 있는 밀폐공간에 근로자를 종사하도록 하는 때에는 산소 및 유해가스 등의 농도를 측정하여 적절한 공기가 유지되고 있는지 여부를 평가하고 적절한 상태가 유지된 상태에서 작업을 행하도록 하여야 함
- 배관 용접 작업 종료 후 배관 내부 진입시 환기 실시
 - 배관 등 밀폐공간 내부에 근로자가 진입할 경우에는 배관 내부를 적정 공기상태가 유지되도록 환기를 실시
- 구조작업시 송기마스크 등 보호장비 필히 착용
 - 밀폐공간의 환기가 불충분하거나 위급한 근로자를 구조하는 경우 송기마스크 등을 반드시 착용한 후 구조할 수 있도록 하여 2차 사고 예방



■ 관련사진



재해발생 배관 전경



용접위치



불량 퍼지캡



재해자 진입한 배관 입구



정상 퍼지캡 및 아르곤주입 호스



국과수 합동 조사



배관내부 산소 및 유해가스농도측정



용접 상황 재연시 사용한 배관

사례
06

상수도 노후관 천공작업 중 유해가스 질식(사망2)

공사명	○○광역상수도 노후관 갱생공사	발생일시	2016. 3. 2.(수) 09:10경
재해형태	질식	재해정도	사망 2명
소재지	전북 익산시 망성면 소재	공사규모	상수도관 78.7km 갱생공사
재해개요	2016. 3. 2.(수) 09시 10분경 전북 군산시 ○○광역상수도 노후관 갱생공사현장에서 협력업체 소속 작업자(배관공) 3명이 지하상수도관 내부 물을 빼내기 위해 제수변실 내 상수도관 천공작업 중 유해가스 질식으로 2명이 사망한 재해임		

재해
상황도



안전대책

● 밀폐공간 용접작업 안전보건 조치 철저

- 근로자가 탱크 등 통풍이 불충분한 장소에서 용단 작업을 하는 경우

- ▶ 작업장소에 대한 가스 농도를 작업 중 지속적으로 측정하고 공기의 상태가 산소 농도 18% 이상에 미달하는 등 적절한 공기상태가 유지되지 못하는 경우 환기시키는 등의 방법으로 적정 공기상태를 유지하도록 조치하고
- ▶ 해당 근로자에게 송기마스크 등을 지급, 철저히 착용토록 관리하여야 함



[사진 1] 제수변실(재해발생 장소) 출입구



[사진 2] 상수도관 내부(부식상태)

사례
07

에탄올 난로가 넘어지면서 바지에 불이 옮겨 붙음(사망1, 부상1)

공사명	○○내부인테리어공사	발생일시	2016. 1. 22.(금) 12:30경
재해형태	화재	재해정도	사망 1명, 부상 1명
소재지	경산시 중산동	공사규모	2, 3층 내부 인테리어
재해개요	2016. 1. 22.(금) 오전 12:30경 경산시 중산동 소재 ○○ 내부인테리어 공사현장에서 피재자들이 지상 2층 남자탈의실 구간의 내부 칸막이 공사를 위해 칸막이 틀(메탈 스테드)을 설치하는 작업 중, 에탄올 임시난로 주변에서 작업용 공구를 녹이던 순간 임시난로가 강풍에 의해 넘어지면서 피재자들의 바지에 에탄올이 튀면서 불이 붙어 1명이 사망, 1명은 부상당한 재해임		

재해
상황도



난로가 넘어지고 불이 붙은 에탄올이 튀어
피재자들 바지에 불이 옮겨 붙음

안전대책

- 화기사용 장소의 화재방지 및 방호조치 철저
 - 에탄올 난로 등의 화기를 사용하는 장소에는 방화모래, 소화기 등의 소화설비 설치 및 난로에 방호울 등 접근방지조치를 실시하고 비상 시 대응할 수 있도록 근로자에게 교육·훈련하여야 함
- 안전한 난로 사용
 - 현장에서 난방용으로 난로를 사용할 때에는 화재 및 화상을 예방할 수 있도록 안전장치가 부착되고 품질이 보증된 제조업체에서 제작한 안전한 난로를 사용하여야 함
- 물질안전보건자료의 게시·교육 및 관리 철저
 - 에탄올은 화재위험이 높은 인화성 액체로 물질안전보건자료를 확보하여 취급주의 사항, 건강 유해성 및 물리적 위험성 등을 취급근로자가 쉽게 볼 수 있는 장소에 게시하고 취급근로자를 교육하는 등 관리 철저



[사진 1] 화재가 발생한 장소(지상 2층 남자탈의실 구간)



[사진 2] 에탄올 임시난로가 설치되었던 상태 추정

동절기 건설현장
안전보건 길잡이

V

동절기 주요 점검사항

KOREA OCCUPATIONAL
SAFETY & HEALTH AGENCY





01 화재·폭발

점검 대상	점검 사항
화재·폭발	<ul style="list-style-type: none"> ● 가설속소, 현장사무실 및 창고 등의 난방기구 배치 및 전열기 상태의 적정성 <ul style="list-style-type: none"> - 난방기구 주변 유류 및 가연성물질 방치 여부 - 화기 주변 및 출입구 주위에 소화기, 방화사 등 진화장비 비치 여부 - 전기기계·기구의 누전차단기 설치 적정 여부 ● 우레탄폼 관리상태의 적정성 <ul style="list-style-type: none"> - 우레탄폼의 난연성 여부 - 우레탄폼 사용구간 인접부위에서 화기 등 사용 여부 - 우레탄폼 인접부위 화기 사용 불가피시 안전관리자 감독 여부 및 소화시설 구비 여부 ● 위험물질 관리상태의 적정성 <ul style="list-style-type: none"> - 용접작업 주변 신나, 방수제, 유류 등 인화성, 발화성 물질 방치 여부 - 위험물질 보관저장소의 위치, 상태 등의 적정성 여부 ● 발파작업 <ul style="list-style-type: none"> - 동결한 다이너마이트에 대한 안전조치 여부 - 장약 작업시 화기의 사용금지 등 조치상태 - 마찰·충격 등 폭발 발생위험이 없는 장진구 사용 여부 - 화약류 관리책임자 선임여부 - 기타 발파 작업시 안전기준 준수 여부

02 질식 및 방동제 중독

점검 대상	점검 사항
질식 및 방동제 중독	<ul style="list-style-type: none"> ● 방동제 취급 근로자에 대한 MSDS 교육 실시 여부 ● 방동제 희석용 용기에 MSDS 경고표지 부착 여부
	<div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: center;">   </div> <p>[경고표지 샘플]</p>
	<ul style="list-style-type: none"> ● 방동제를 덜어서 사용하는지 여부 ● 방동제를 덜어서 사용할 경우 소분용기에 MSDS 경고표지 부착여부 ● 콘크리트 양생용 갈탄 사용 시 환기 또는 호흡용 보호구 착용 여부 및 환기 가능 여부 ● 밀폐공간 내 환기 · 통풍시설 설치 및 정상 작동 여부 <ul style="list-style-type: none"> - 가설숙소 - 지하 정화조, 저수조, 맨홀, 지하주차장 등 ● 밀폐공간 내 작업시 안전기준 준수여부 <ul style="list-style-type: none"> - 산소농도 측정 및 환기실시 여부 - 유기용제 사용작업장 주변 담배, 모닥불 등 화기 사용금지 여부 - 작업장소 출입시 호흡용 보호구 착용 여부



03 무너짐(붕괴) 재해 예방

점검 대상	점검 사항
굴착사면	<ul style="list-style-type: none"> ● 굴착사면 지반상태의 적정성 <ul style="list-style-type: none"> - 사면 구배의 적정성 여부(설계기준 준수, 안전성 검토 여부) - 지반내 공극수의 동결·팽창으로 인한 비탈면 상태의 이상유무 (암반 불연속면의 추가 발생, 틈새크기 증가, 인장균열 발생, 토사 및 암석 흘러내림 등) - 토석의 붕괴, 낙반위험에 대한 조치 여부 - 비탈상부 노면수 유입 방지시설 설치 여부 (배수로 측구, 사면 천막비닐 설치 등)
흙막이 지보공	<ul style="list-style-type: none"> ● 흙막이 지보공 설치상태의 적정성 <ul style="list-style-type: none"> - 조립도 작성 및 작업순서 준수 여부 - 지하공사 완료시까지 계측항목·계측주기 이행 여부 - 재료의 적정성 및 이음, 접합부위 조립도 작성 및 이상 유무 - 부재의 손상, 변형, 부식, 변위, 좌굴, 탈락유무 - 흙막이지보공 해체시 적절한 구조검토 실시 유무 - 배면토사 충전 및 노면수 유입방지조치 여부
거푸집 동바리 및 비계	<ul style="list-style-type: none"> ● 거푸집 동바리 및 비계 설치상태의 적정성 <ul style="list-style-type: none"> - 거푸집 동바리 및 비계 재료의 적정성(불량 미검정품 사용 등) - 구조검토 결과에 의한 조립도 작성 및 준수여부 - 안전기준(관련법규) 준수여부 <ul style="list-style-type: none"> ▶ 설치간격, 높이, 수직도 등의 준수 여부 ▶ 지지지반의 침하 방지조치 여부 ▶ 전용철물 사용여부 ▶ 상·하단부 고정조치 여부 ▶ 수평 연결재 및 교차가새 등의 설치 여부 ▶ 폭설·강풍·한파 등에 대비한 안정성 확보 여부 ● 콘크리트 타설시 작업방법의 적정성 <ul style="list-style-type: none"> - 타설 전 거푸집동바리 변형, 변위 및 지반의 침하 유무 점검실시 여부 - 타설 전 타설순서, 타설방법, 타설인원 등 타설 계획 수립여부 - 타설 시 한 곳에 집중 타설 금지 준수 여부 - 동절기 콘크리트 초기동해방지를 위한 보온조치의 이상 유무

04 근로자 건강 재해 예방

점검 대상	점검 사항
근로자 건강관리	<ul style="list-style-type: none"> ● 작업 전 T.B.M(Tool Box Meeting) 실시여부 <ul style="list-style-type: none"> - 작업 전 충분한 체조 등으로 경직된 근육 이완 - 동상방지를 위한 장갑, 귀마개 등 보온장구 착용 여부 ● 장시간 외기 노출시 동상 발생방지를 위한 손, 발, 귀 등 보온장비 구비 여부 <ul style="list-style-type: none"> - 습기가 있는 장갑, 안전화 등 착용금지 ● 기온 하강에 따른 뇌·심혈관 질환 예방조치 여부 <ul style="list-style-type: none"> - 충분한 휴식, 방한복 지급, 따뜻한 음료제공 등 - 추위를 피하기 위한 난방시설 설치 등 ● 기타 근로자 건강관리를 위한 예방조치 실시 여부

05 동절기 사전 계획

점검 대상	점검 사항
사전 계획	<ul style="list-style-type: none"> ● 동절기 대비 공종별 작업관리계획서 작성 및 관리상태 ● 비상연락망 구축여부(유관기관 및 응급조치 기관) ● 비상 대기반 편성 및 운영 여부 ● 화기관리책임자 지정 및 점검상태 이상 유무 ● 폭설 등 비상사태 발생시 이에 대한 대책수립 여부 ● 지하매설물 안전상태 확인 및 지하매설물 관련기관과의 협의 여부 ● 제설자재(염화칼슘, 모래, 부직포 등), 장비 확보 여부 및 관리방안 ● 산간지역 현장의 경우 비상용 유류, 식량 및 스노우체인 등 월동장비 준비여부



06 현장 주변 시설

점검 대상	점검 사항
주변 도로 및 배수 시설 등	<ul style="list-style-type: none"> ● 공사용 가설도로 상태의 적정성 <ul style="list-style-type: none"> - 노면의 폭 및 요철부분 정비 여부 - 노면의 결빙상태 제거 및 다짐 여부 - 동결·융해 반복시 단부 웬스 설치 등의 장비 전도 방지 여부 - 일정간격 모래 함, 염화칼슘 함 등 제설장비 비치 및 품질상태 확인 ● 도심지 공사장 주변 상태의 적정성 <ul style="list-style-type: none"> - 복공판 설치구간 표면상태의 이상 유무 - 원활한 교통소통을 위한 안내표지판 및 경고표지판 부착 여부 - 일정간격 모래 함, 염화칼슘 함 등 제설장비 비치 여부 - 강풍으로 인한 자재의 떨어짐, 날아감, 근로자 추락 예상 유무 - 폭설에 따른 가설구조물 변형 및 붕괴 예상 여부 - 굴착 공사시 인접구조물 침하·변형 예상 여부 ● 지하매설물 보호조치의 적정성 <ul style="list-style-type: none"> - 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 - 하수관로, 맨홀 내부의 배수 및 청소상태 불량

동절기 건설현장
안전보건 길잡이

참고

동절기 기상예보

KOREA OCCUPATIONAL
SAFETY & HEALTH AGENCY





01 동절기 기상예보 요약(2017년 12월~2018년 2월)

※ 출처: 기상청

기온은 평년과 비슷하거나 높겠고,
강수량은 평년과 비슷하거나 적을것으로 전망됨

02 동절기 날씨전망

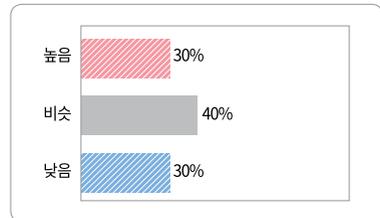
평년기온 0.6°C
강수량 88.8mm

- 평년(0.6°C)과 비슷하거나 높겠음
- 대륙고기압과 이동성 고기압의 영향을 주로 받아 기온 변화가 크겠음
- 찬 대륙고기압 확장 시 기온이 큰 폭으로 떨어질 때가 있겠음

03 동절기 기후전망

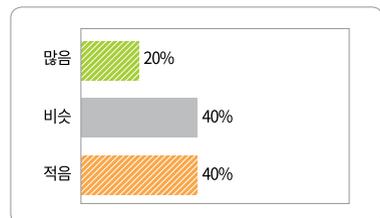
|기온 전망|

- 평년(0.6°C)과 비슷하거나 높겠음
- 대륙고기압과 이동성 고기압의 영향으로 주기적으로 받아 기온 변화가 크겠음
- 찬 대륙고기압 확장 시 기온이 큰 폭으로 떨어질 때가 있겠음



|강수량 전망|

- 평년(88.8mm)과 비슷하거나 적겠음
- 고기압의 영향으로 맑고 건조한 날이 많겠으며, 찬 대륙고기압 확장 시 서해안에는 지형적인 영향으로 많은 눈이 내릴 때가 있겠음



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

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

TEL : (052) 703-0763

동절기 건설현장 안전보건 길잡이

2017-건설-865

- 발 행 일 : 2017년 10월 발행
- 발 행 인 : 한국산업안전보건공단 이사장 이 영 순
- 발 행 처 : 한국산업안전보건공단 건설안전실
- 주 소 : 울산광역시 중구 종가로 400
- 전 화 : (052) 703-0763
- 홈페이지 : www.kosha.or.kr

비매품