

## 안전보건 가이드라인

# 동절기 건설현장

2016. 10.

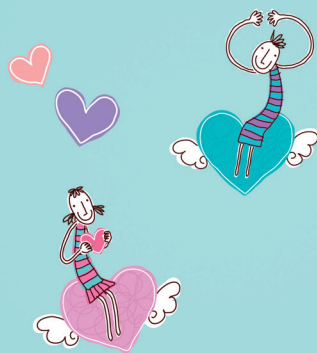


고용노동부

산업재해예방  
안전보건공단



작업 전 **안전점검**  
당신의 **생명**을 지킵니다



# Contents

[www.kosha.or.kr](http://www.kosha.or.kr)

I 동절기란?	1
II 동절기 재해 발생 현황	3
III 동절기 안전보건관리(위험요인별)	6
IV 동절기 건설현장 주요 사고 사례	26
V 동절기 주요 점검사항	37
[참고] 동절기 기상예보	43



안전보건 가이드라인  
동절기 건설현장



# 동절기란?





## 동절기란?

### 동절기란?

- 동절기(冬節期)라 함은 사전적 의미로 ‘겨울철 기간’을 의미하는 말로 지역에 따라 동절기의 시기적 차이가 있을 수 있으나 일반적으로 11월 ~ 2월 또는 12월 ~ 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)
- ▶ 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, 흙막이지보공 등)의 변형 및 붕괴 예상 여부
- ▶ 위험요인 발견 시에는 관계기관에 신속하게 신고

안전보건 가이드라인

동절기 건설현장



# 동절기 재해 발생 현황



## 동절기 재해 발생 현황

### 1. 최근 업무상 사고·질병 재해 현황

- ▶ '15년 건설업의 전년 동기 대비 사망자 1.4%(7명)증가, 부상자 6.3%(1,465명) 증가

[단위 : 명] 공식통계

구 분		'14. 12	'15. 12	증 감	증 감 율(%)
계		23,669	25,132	1,463	6.2
업무상사고(①+③+⑤)		22,935	24,287	1,352	5.9
업무상질병(②+④)		734	845	111	15.1
부상자 수	소 계	23,099	24,564	1,465	6.3
	업무상사고①	22,417	23,775	1,358	6.1
	업무상질병②	682	789	107	15.7
사망자 수	소 계	486	493	7	1.4
	업무상사고③	434	437	3	0.7
	업무상질병④	52	56	4	7.7
그외 사고사망자 수⑤		84	75	-9	-10.7

### 2. 최근 업무상 사고 발생형태별 현황

- ▶ '15년 건설업의 발생형태별 업무상사고 재해자수는 떨어짐 > 넘어짐 > 맞음 > 부딪힘 순이었으며, 사고사망자 중 떨어짐에 의한 사망자가 58.8%(257명)를 차지

[단위 : 명] 공식통계

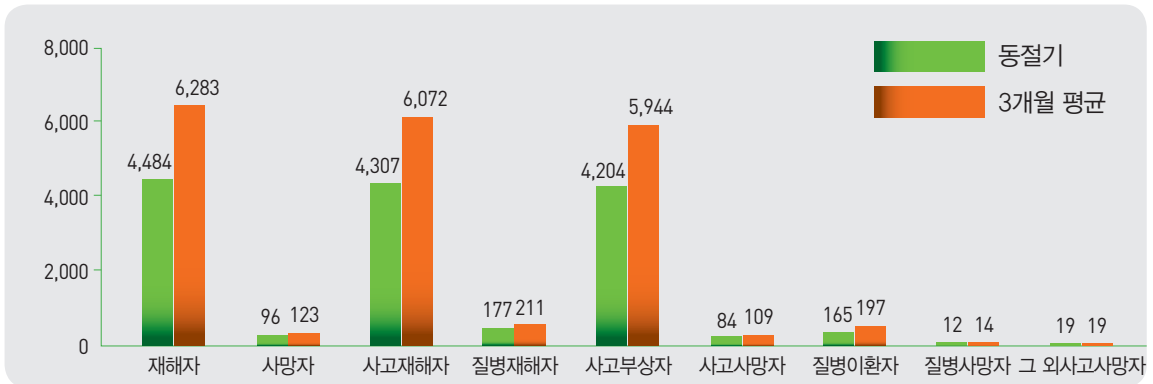
연 도	구 분	계	떨어짐	넘어짐	맞음	부딪힘	끼임	무너짐	기타
'14. 12	사고재해자	22,935	7,908	3,385	3,002	2,045	1,960	308	4,327
	사고사망자	434	256	5	29	35	15	29	65
'15. 12	사고재해자	24,287	8,259	3,594	3,168	2,219	1,958	327	4,762
	사고사망자	437	257	3	28	46	12	27	64
증 감	사고재해자	1,352	351	209	166	174	-2	19	435
	사고사망자	3	1	-2	-1	11	-3	-2	-1
증감율(%)	사고재해자	5.9	4.4	6.2	5.5	8.5	-0.1	6.2	10.1
	사고사망자	0.7	0.4	-40.0	-3.4	31.4	-20.0	-6.9	-1.5

### 3. 동절기 재해 현황

#### ▶ '15년 건설업의 동절기(12~2월) 사고재해자는 4,307명, 사망자는 84명 발생

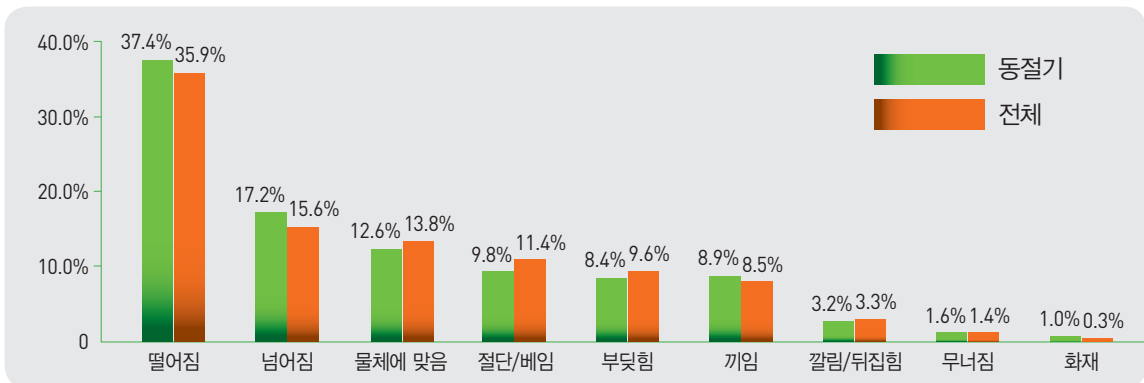
- 동절기 사고 재해자 및 사고 사망자는 연 3개월 평균보다 낮게 나타남.

※ 본 자료는 '15년 산업재해통계 기준으로 12~2월에 발생한 건설업 재해자와 연간 재해자를 3개월로 산술 평균한 수치를 비교 분석한 내용임



#### ▶ 발생형태별 사고재해자 비율은 '15년 전체 대비 떨어짐, 넘어짐 재해가 높게 나타남

- 이는 추운 날씨로 인한 근로자의 운동성 저하, 작업장의 결빙, 서리 등에 의하여 해당 재해가 증가하는 것으로 분석됨



#### ▶ 기온이 저하함에 따라 화기 및 전열기구 사용으로 인한 화재·폭발사고, 콘크리트 양생작업용 갈탄 사용 등으로 인한 질식사고, 콘크리트 동해방지용 방동제 음용 중독사고 등이 동절기에 발생할 수 있는 주요 사고임

- '13. 1. 24 LPG 산소용접기로 페드럼통 절단작업 중 드럼통이 폭발, 사망 1명
- '14. 12. 15 콘크리트 보온양생 중 갈탄을 교체하다가 일산화탄소에 질식, 사망 2명, 부상 1명



안전보건 가이드라인

동절기 건설현장



# 동절기 안전보건관리 [위험요인별]



## 동절기 안전관리[위험요인별]

### 1. 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 · 용단 작업 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)
2016. 9. 10	주상복합 현장 내 지하 설비 배관 작업	배관 절단 불티가 유증기 점화, 경질우레탄(단열재)에 착화된 후 화재	사망4, 부상2
2016. 6. 1	복선전철 현장 내 기존교량하부 문형구조물 벽체 철근작업	강재용단, 누출된 LP가스 폭발	사망4, 부상10
2016. 3. 28	오피스텔 현장 내 지하 설비 배관 용접작업	설비용접, 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 작업중 용접 불티 비산	사망8,중상5, 경상52

## 화재 · 폭발관련 대형재해 사례



### 사례1

00선 복선전철 현장에서 기존교량 기초 하부 구조물 벽체 철근조립 작업 중 굴착된 공간에 누출된 LP 가스 폭발로 4명이 사망, 10명부상



### 사례2

지하층 배관 절단 작업 중 비산불티가 시너 유증기에 점화, 우레탄폼에 착화되어 화재가 발생하여, 작업 중이던 근로자들이 유독가스에 중독 등으로 인하여 4명이 사망, 2명 부상

## 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 전기기구에는 반드시 플러그 뽑기
  - 정전기 발생예방을 위한 복장 착용

▶ 가설숙소, 현장사무실 및 창고 등의 난방기구 및 전열기 상태를 확인

- 난방용 전열기는 승인된 제품만을 사용
- 유류를 사용하는 난방기구는 반드시 소화 후 주유
- 난방기구 1m 주변내에는 유류 및 가연성 물질이 방치되지 않도록 하고, 주위에 소화기를 비치
- 점심시간이나 퇴근시 관리자를 지정하여 소화상태를 확인



▶ 인화성 물질은 작업장에 필요한 수량만 반입하되 구획된 저장소를 마련하여 분리 보관

▶ 유류통에 연료량을 확인 시 손전등 사용 (라이터 및 성냥 사용 금지)





- ▶ 가설숙소, 현장사무실 및 창고의 출입구 주위와 인화물질, 화기작업 주변에는 소화 설비 설치 또는 **소화기, 방화사 등 비치**
- ▶ 화재예방 교육을 통하여 소화기 사용방법 및 화재발생시의 **대피요령** 등을 숙지
- ▶ 건설현장 내에서 금연을 실시하거나, **지정된 장소에서만 흡연**토록 조치

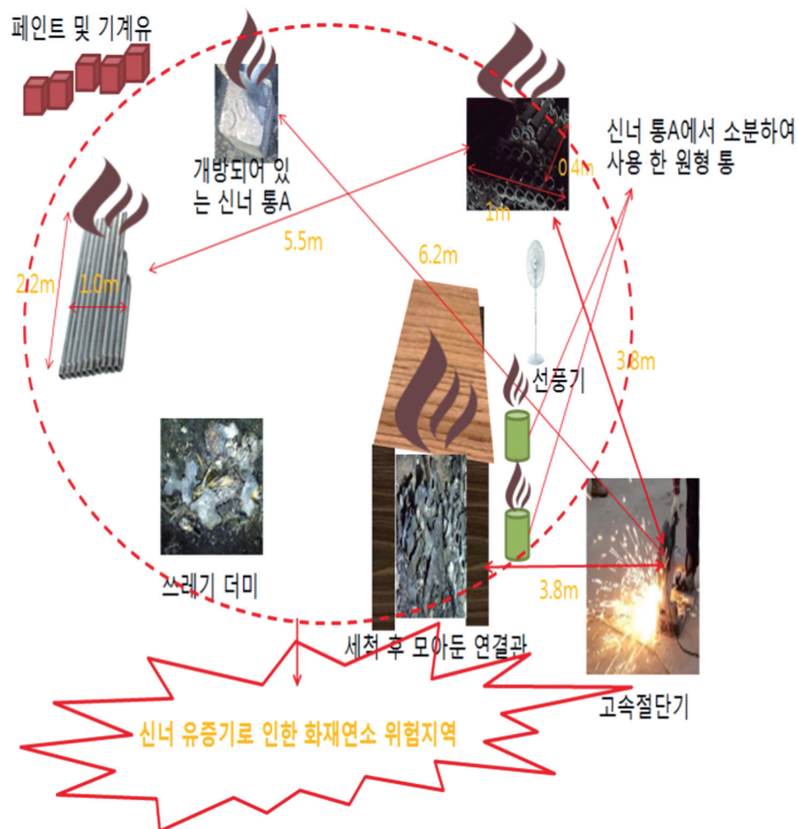


- ▶ 현장 내에서 근로자가 임의로 화기를 다루거나 불을 피우지 않도록 조치
- ▶ 위험물이 있어 폭발이나 화재가 발생할 우려가 있는 장소 또는 그 상부에서 불꽃이나 아크를 발생하거나 고온으로 될 우려가 있는 화기·기계·기구 및 공구 등 사용금지
- ▶ 통풍이나 환기가 충분하지 않고 가연물이 있는 건축물 내부나 설비 내부에서 용접·용단 등 화기작업시 다음 사항을 준수
  - 작업준비 및 작업 절차 수립
  - 작업장 내 위험물의 사용·보관 현황 파악
  - 화기작업에 따른 인근 인화성 액체에 대한 방호조치 및 소화기구 비치
  - 용접불티 비산방지덮개, 용접방화포 등 불꽃, 불티 등 비산방지조치
  - 인화성 액체의 증기가 남아있지 않도록 환기 등의 조치

## 배관작업 중 시너 유증기에 발화가 되어 화재발생

### 위험요인

- 설비 배관작업 중 단열재(경질폴리우레탄 등)에 용접·용단에 의한 불티가 날아가 직접 착화되어 화재가 발생하는 사고가 발생
- 소방설비(스프링클러) 배관 설치작업 공정 중 세척제인 시너(신나, 신너)등 인화성물질에서 다량의 유증기가 발생하여 환기가 불충분한 공간에 체류하다가 점화되어 화재가 발생할 수 있음
- 폴리우레탄 단열재 연소 시 발생하는 유독가스(시안화수소, 염화수소 등) 및 저산소에 의해 단한번의 호흡으로도 의식을 잃을 수 있으며, 수분내에 사망에 이를 수 있음



[지하층 설비 파이프 등 재단 작업장 화재 발생가능 상황 추정도]

## 재해발생 공정

- 1 **자재입고** (아연도금강관) | • 현장 내 아연도금강관 입고
- 2 **재단** (절단) | • 지하1층에서 고속절단기를 이용하여 아연도금강관을 절단  
※ 절단 시 다량의 불티발생
- 3 **미싱** (나사산 가공) | • 미싱기계를 이용하여 파이프와 파이프를 연결할 나사산을 가공  
• 나사산 가공 시 발생하는 열 등을 제어하기 위해 절삭유 사용
- 4 **세척**\* | • 미싱작업 시 묻어있는 절삭유와 연결자재(T, 엘보우 등)의 나사산에 녹 방지용으로 묻어있는 구리스 등을 제거하기 위해 시너로 세척  
※ 세척 시 사용한 시너통 및 배관 세척부위에서 유증기 발생
- 5 **1차 조립** (바이스) | • 나사산을 가공한 각각의 배관을 T, 엘보우 등 연결자재를 이용하여 조립
- 6 **행거 설치** | • 조립된 배관을 지하2층으로 이동, 천장에 설치된 행거에 배관 설치
- 7 **2차 조립** | • 행거에 설치된 배관을 아크용접기로 용접하거나 나사산이 있는 경우 나사연결
- 8 **보온재 도포** | • 부식, 동파 등의 방지를 위해 보온재 부착

\* 나사산 및 배관에 묻어 있는 절삭유 및 구리스를 세척하여 제거하는 이유

- 기존에는 누수방지, 나사체결의 결합력 등을 높이기 위하여 테프론 및 실(Seal) 등을 나사산에 감아 사용하였으나 최근에는 나사고정제를 활용하고 있음
- 나사고정제인 화학약품이 절삭유, 구리스 등이 묻어 있으면 녹아 흘러내려 제 역할을 할 수가 없으므로 시너를 이용하여 세척하는 경우가 많음

### 재해예방대책

#### • 지하작업장 통풍·환기조치 실시

- 시너 등 인화성 액체의 증기가 존재하여 폭발이나 화재가 발생할 우려가 있는 장소에서 증기에 의한 폭발 또는 화재를 예방하기 위하여 통풍·환기 등의 조치를 실시함. 특히, 폴리우레탄 등 발화가능성이 있는 작업공간에서 용접 또는 절단 작업 전 반드시 유증기 농도측정, 환기 등에 대한 조치 철저한 상태에서 작업진행

#### • 통풍 등이 충분하지 않은 장소에서의 절단작업에 대한 예방 조치

- 통풍이나 환기가 충분하지 않고 가연물이 있는 건축물 내부에서 용접·용단, 불꽃이 수반되는 절단작업 등과 같은 화기작업을 하는 경우에는 환기상태의 확인, 점화 가능물질, 점화원 가능 작업과의 이격정도, 초기 화재발생 시 진화 가능한 소화설비 배치, 화재 감시자 배치 여부 등을 사전 확인
- 인화성 액체의 증기가 남아 있지 않도록 환기 등의 조치, 점화 가능물질과 점화원 가능 작업과 격리조치, 작업근로자에 대한 화재예방 및 피난교육, 화재 감시자 배치여부 등의 화재예방에 필요한 사항을 준수

#### • 위험물질 등 취급 작업 시 예방조치

- 시너 등의 위험물질을 취급하는 경우에는 폭발·화재를 방지하기 위하여 점화원이 될 우려가 있는 작업과 병행하지 않는 등 적절한 작업방법을 수립하여 실시하고, 인화성 액체를 화기나 그 밖에 점화원이 될 우려가 있는 것에 접근시키는 행위를 하지 않아야 하며, 용접 및 고속절단기에서 발생된 불티와 같은 점화원 주변에서 시너 등의 인화성 액체 취급 작업을 금지



## [참고자료] 건설현장에 임시소방시설 설치기준

- 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 소화기 : 모든 공사 작업장에 설치
- ② 간이소화장치\* : 연면적 3천 제곱미터 이상 또는 해당 층의 바닥면적이 600제곱미터 이상인 지하층·무창층 및 4층 이상의 층
- ③ 비상경보장치\*\* : 연면적 400제곱미터 이상 또는 해당 층의 바닥면적이 150제곱미터 이상인 지하층·무창층
- ④ 간이피난유도선\*\*\* : 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

## 2. 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



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

## 최근 5년간 사고사례

- ◆ '15. 02. 26(목) 아파트 신축현장(경기 성남)에서 콘크리트 보온양생작업을 위해 갈탄 교체작업 중 갈탄 연료 연소시 발생된 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 발생된 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(사고 2명)
- ◆ '12. 12. 28(금) ○○산업단지 공원 관리동 지하1층의 콘크리트 보온양생작업을 위한 갈탄난로의 작업보충을 하다가 갈탄연료 연소 시 발생된 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 발생된 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 발생된 일산화탄소에 의해 질식(사망 1명)
- ◆ '11. 12. 18(일) 아파트 신축현장 지하 피트 콘크리트 보온양생작업을 위한 갈탄난로의 보충작업을 하다가 갈탄연료 연소 시 발생된 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	2시간
	현기증	1.5시간
	심계항진(두근거림)	30분
2,000~2,500	의식불명	30분



## 방동제(건설현장 부동액) 음용 중독사고 예방대책

### 최근 5년간 사고사례

- ◆ '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



구분	내용
용 도	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 안전보건공단 에서 제공한 자료입니다.

용기 뒷면 부착

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

### 3. 폭설, 강풍 및 결빙

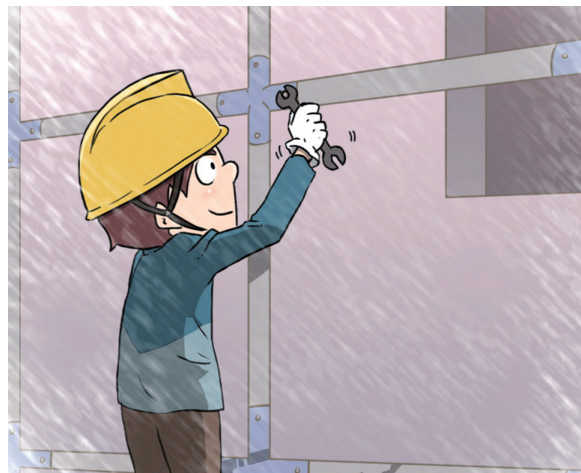
#### 위험요인

- 폭설로 인해 작업발판, 통로 등의 가설 구조물이 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 작업을 하거나 모래 등을 살포하고 위험표지판을 설치하여 전도 및 추락재해 예방
- 강풍(10m/sec이상)을 동반한 폭설 시 고소작업을 중지하고, 야적된 자재는 결속
- 철골공사의 경우 강설량이 시간당 1cm 이상의 경우 작업 중지



#### ■ 대설(폭설)이란?

- 주의보 : 24시간 신적설이 5cm 이상 예상될 때
- 경 보 : 24시간 신적설이 20cm 이상 예상될 때(산지는 30cm 이상)

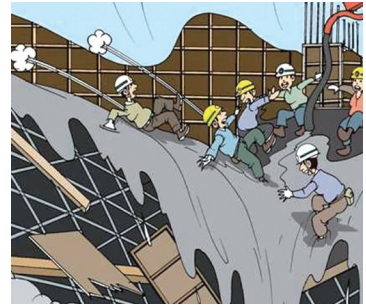
#### ■ 한파(주의보)란? 10월에서 4월 사이

- 아침 최저기온이 전날보다 10℃(경보 15℃) 이상 하강하여 3℃ 이하이고, 평년값보다 3℃가 낮을 것으로 예상될 때
- 아침 최저기온이 -12℃(경보 -12℃) 이하가 2일 이상 지속이 예상될 때
- 급격한 저온 현상으로 중대한 피해가 예상될 때

#### 4. 토사 및 거푸집동바리 무너짐(붕괴)

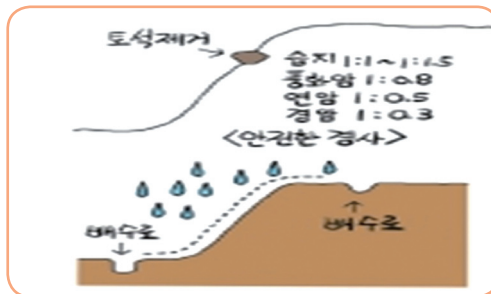
##### 위험요인

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





## 5. 동절기 건강장해

### 위험요인

- 혹한으로 인한 근로자의 동상, 수지백지증후군 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  $-10^{\circ}\text{C}$ 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)

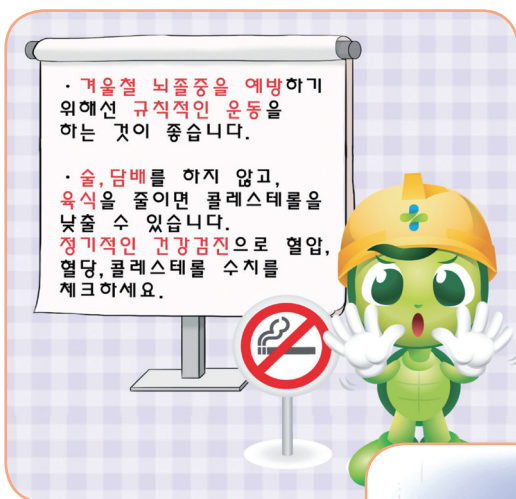
#### 동창

보온이 불충분하거나 심한 저온이 아니더라도 추위에 반복해서 노출되면 손발이나 얼굴 등 신체의 어느 일부가 가려워지는 증상



## 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 수지백지증후군이 발생하기 쉬우므로 적정 휴식시간 준수
- 과다한 음주 및 흡연을 지양하고 충분한 영양을 섭취



안전보건 가이드라인

동절기 건설현장



# 동절기 주요 사고 사례



I 동절기 주요 사고 사례 I 01

## 방동제를 물로 오인하여 마신 후 중독

공 사 명	○○아파트 건설공사	발생일시	2014. 12. 30(화) 14:05경
재해형태	중독	재해정도	사망 1명
소 재 지	충남 태안군	공사규모	지하2층, 지상23층 총 5개동
재해개요	○○주택건설공사 현장에서 소속 피재자가 조적작업 중 갈증을 느껴 패트병에 담아 놓은 방동제를 물로 착각하고 마신 후 입술변색 등 이상현상을 동료작업자가 발견하고 병원으로 후송하였으나 사망		

### 1 재 해 상 황 도



### 2 안 전 대 책

- 방동제 희석용 용기(현장에서 사용하는 드럼통 등)에 MSDS 경고표지 부착
- 방동제를 가능한 떨어져서 사용 금지
- 방동제 소분 용기(떨어져서 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





재해발생 현장전경



방동제가 담긴 페트병



I 동절기 주요 사고 사례 I 02

## 미장공 7명이 방동제 음용 중독

공 사 명	○○군부대 공사	발생일시	2012. 12. 23(일)
재해형태	중독	재해정도	중독 7명
소 재 지	경기도 파주시	공사규모	군부대 공사
재해개요	○○군부대 공사 현장에서 미장공 7명이 컵라면(방동제 함유 물사용)을 먹은 후 호흡곤란, 의식상실 등 재해		

### 1 재 해 상 황 도



### 2 안 전 대 책

- 드럼통, 소형용기 등 방동제가 담긴 모든 용기에는 해당물질에 대한 정보(MSDS) 표시
- 방동제 취급 작업장내 물질안전보건자료(MSDS) 비치 또는 게시
- 방동제 취급 근로자에 대한 MSDS(물질 특성 및 인체에 미치는 영향 등) 교육 실시



I 동절기 주요 사고 사례 I 03

## 콘크리트 보온양생작업 중 갈탄사용으로 인한 질식

공 사 명	콘크리트 보온양생작업	발생일시	2015. 02. 26(목) 17:10분경
재해형태	질식	재해정도	사망 1명
소 재 지	경기도 성남시	공사규모	지하1층, 지상23층(21개동)
재해개요	○○○아파트 신축공사 현장의 옥탑 기계실에서 (주)△△주택 소속 근로자 2명이 콘크리트 타설 작업 후 양생을 위해 갈탄 교체 작업 중 일산화탄소 가스에 중독되어 1명 사망		

### 1 재 해 상 황 도



#### [참고] 기계실 내부의 일산화탄소 농도 측정

- 사고조사 당시 기계실 내부의 일산화탄소 농도는 최대 300ppm으로 측정됨
- 일산화탄소 농도에 대한 재현 측정 결과 갈탄 투입 직후 1,000ppm을 초과함
- ※ 공단의 혼합가스농도측정기의 측정 한계치가 999 ppm(Range: 0~999ppm)으로 측정 범위를 벗어남
- ※ CO 노출기준 : 30ppm TWA, 200ppm STEL
- ※NIOSH 급성중독량(IDLHs): 1,500ppm(0.15%) (IDLH : 생명과 건강에 즉각적인 위험농도)

### 2 안 전 대 책

#### 1. 일산화탄소 등 유해가스 농도 측정 철저

- 갈탄을 사용하는 콘크리트 양생장소에 출입하기 전에는 일산화탄소 등 유해가스 농도를 측정하고 적정 공기상태임을 확인한 후 출입 및 작업을 실시하여야 함

#### 2. 밀폐 공간 작업 시 개인보호구 지급 및 착용

- 공기호흡기 또는 송기마스크를 지급하고 근로자 착용 후 작업을 하도록 조치하여야 함

#### 3. 감시인 배치 및 환기 실시

- 상시 작업 상황을 감시할 수 있는 감시인을 배치하고 작업시작 전과 작업 중에 적정 공기상태가 유지되도록 수시로 환기를 실시하여야 함

#### 4. 밀폐 공간 보건작업 프로그램을 철저히 시행 및 안전한 작업방법 주지





Ⅰ 동절기 주요 사고 사례 Ⅰ 04

## 콘크리트 보온양생작업 중 갈탄사용으로 인한 질식

공 사 명	콘크리트 보온양생작업	발생일시	2013. 12. 31(화) 17:50분경
재해형태	질식	재해정도	사망2명, 부상3명
소 재 지	평택시 용이동	공사규모	지하1층, 지상23층(21개동)
재해개요	○○○아파트 신축공사 현장에서 협력업체 근로자가 우수조(지하1층)내부로 들어가 거푸집 형틀 보강 작업을 실시하다가 콘크리트 보양을 위하여 피워놓은 갈탄난로에서 불완전 연소시 발생한 일산화탄소에 중독되어 2명 사망, 3명 부상		

### 1 재 해 상 황 도



### 2 안 전 대 책

- 밀폐공간보건작업프로그램 수립 · 시행
- 근로자가 밀폐공간에서 작업하는 경우 입, 퇴장시 마다 인원 점검
- 작업 전 및 작업 중 환기 실시
- 적절한 호흡용 보호구 사용
- 안전한 작업방법 등에 관하여 주지
- 감시인을 배치하고, 내부와 외부간 상시 연락체계(설비 등) 구축



I 동절기 주요 사고 사례 I 05

## 가설 컨테이너 사무실 난방기구 화재로 질식

공 사 명	○○주상복합 신축공사	발생일시	2005. 12. 17 02:00경
재해형태	화재	재해정도	사망 1명
소 재 지	서울시 용산구	공사규모	지하 6층, 지상 37층
재해개요	○○주상복합신축 현장에서 피해자가 동료작업자 2명과 함께 현장내 가설컨테이너 사무실내에서 취침 중 난방용 전기온열기(라디에이터)가 과열되면서 발화하여 연소시 발생하는 유독가스에 질식되어 사망		

### 1

#### 재 해 상 황 도



### 2

#### 안 전 대 책

- 가설 컨테이너 사무실 내에서 소모 전력량이 큰 이동식 전열기구를 사용시 과열이 되지 않도록 주기적으로 전원을 차단하고 환기를 시키며, 인화성 높은 물질로 마감되어 있는 벽에서 이격시켜 배치하여 사용하는 등의 과열방지조치 철저
- 동절기 난방시설이 취약한 건설현장내 가설 컨테이너 사무실 내에서 취침 금지

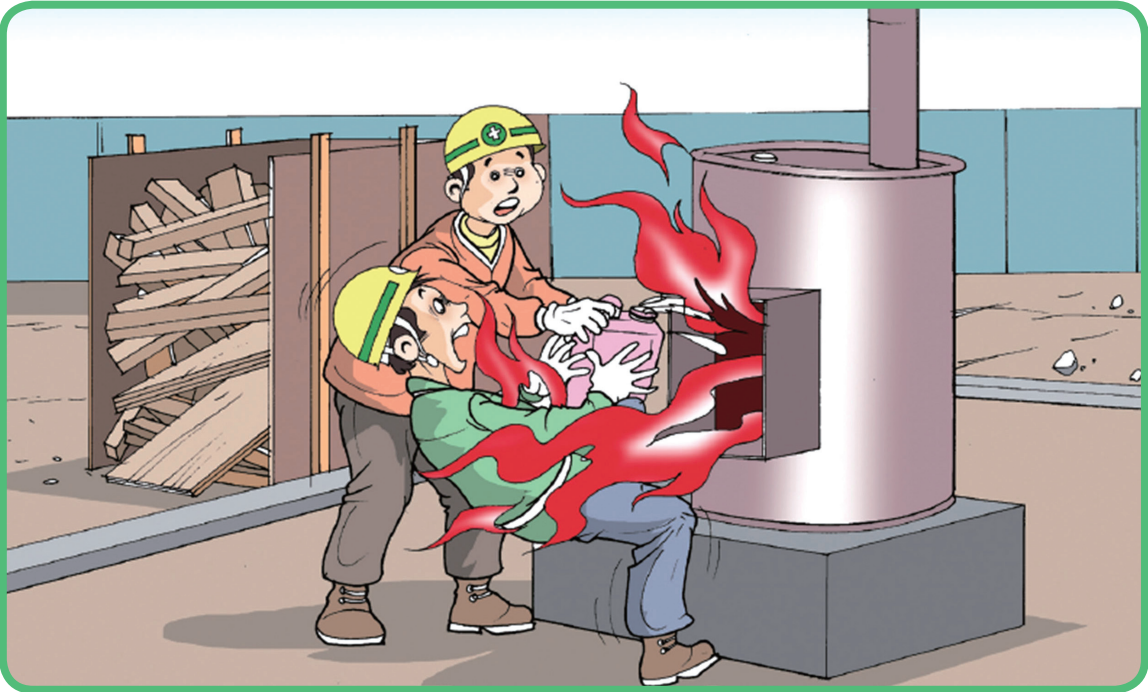


Ⅰ 동절기 주요 사고 사례 Ⅰ 06

## 화목난로 안에 인화성액체를 붓다 화염이 확산, 화재발생

공 사 명	〇〇종교시설 신축공사	발생일시	2015. 12. 20(일) 06:50분경
재해형태	화재	재해정도	부상 2명
소 재 지	강원 강릉시 구정면	공사규모	지상 4층 1개동
재해개요	화목이 타고 있는 난로 안에 인화성액체(휘발유 또는 시너)를 붓는 순간 화염이 확산되며 2명의 근로자 옷에 불이 붙어 동료근로자들이 구조하고 병원 후송, 3개월 이상의 입원을 요하는 화상을 입은 재해		

### 1 재 해 상 황 도



### 2 안 전 대 책

#### ■ 위험물질의 안전한 취급·사용 철저

- 위험물질을 취급하는 경우에 폭발·화재 및 누출을 방지하기 위한 적절한 방호조치 없이 인화성 액체를 화기나 그 밖에 점화원이 될 우려가 있는 것에 접근시키거나 주입 또는 가열하거나 증발시키는 행위를 하지 않도록 관리

#### ■ 물질안전보건자료의 게시교육 및 관리 철저

- 휘발유, 시너와 같이 화재 등의 위험이 있는 인화성액체는 물질안전보건자료를 확보하여 비치·게시하고 유해·위험요소에 대한 교육을 실시하여 근로자가 취급상 주의사항 등을 준수하도록 관리감독 실시





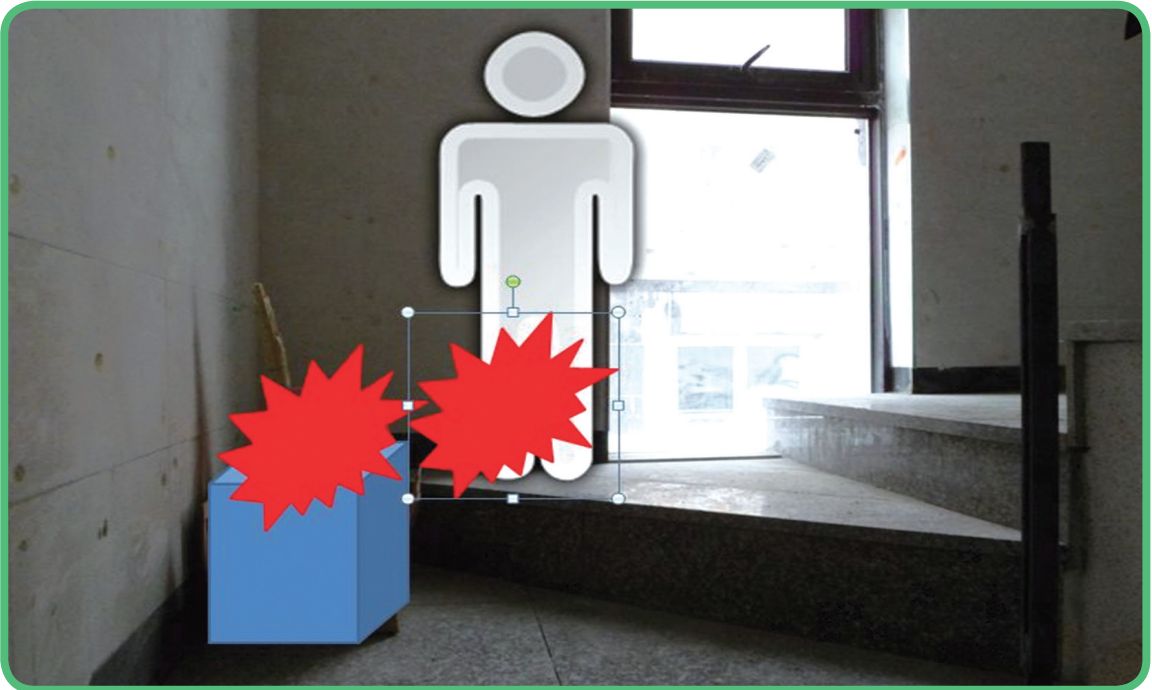
I 동절기 주요 사고 사례 I 07

## 난방을 위해 피운 불이 근로자 하의에 옮겨 붙어 사망

공 사 명	○○다세대 신축공사	발생일시	2015. 1. 12(월) 10:00분경
재해형태	화재	재해정도	사망 1명
소 재 지	경기도 가평군 하면	공사규모	다세대주택 3개동
재해개요	○○다세대주택 신축공사현장에서 피재자가(남, 75세, 미장공)이 난방을 위해 알코올 통에 불을 붙여 계단참에 놓고 미장작업을 하던 중, 피재자 하의에 불이 옮겨 붙어 하반신에 1~3도 화상을 입고 인근 병원으로 옮겨 치료하였으나, 2015. 2. 13(금) 패혈증으로 사망		

### 1

### 재 해 상 황 도



### 2

### 안 전 대 책

#### ■ 물질안전보건자료(MSDS)의 비치·교육 및 관리 철저

- 알코올과 같이 화재 등의 위험이 있는 물질은 물질안전보건자료(MSDS)를 확보하여 비치·게시 및 유해·위험요소에 대한 교육을 진행하고 작업자 임의로 사용하지 못하도록 관리 철저

#### ■ 적절한 난방설비 및 소화설비 사용

- 인화성 액체가 담긴 용기에 직접 불을 붙여 난방을 하는 방법은 화재 및 화상의 위험이 매우 높으므로 적절한 안전장치가 구비된 난로를 사용하여 하며 또한 인화성 유류 등 화재의 원인이 될 수 있는 물질을 취급하는 장소에는 소화 설비를 설치

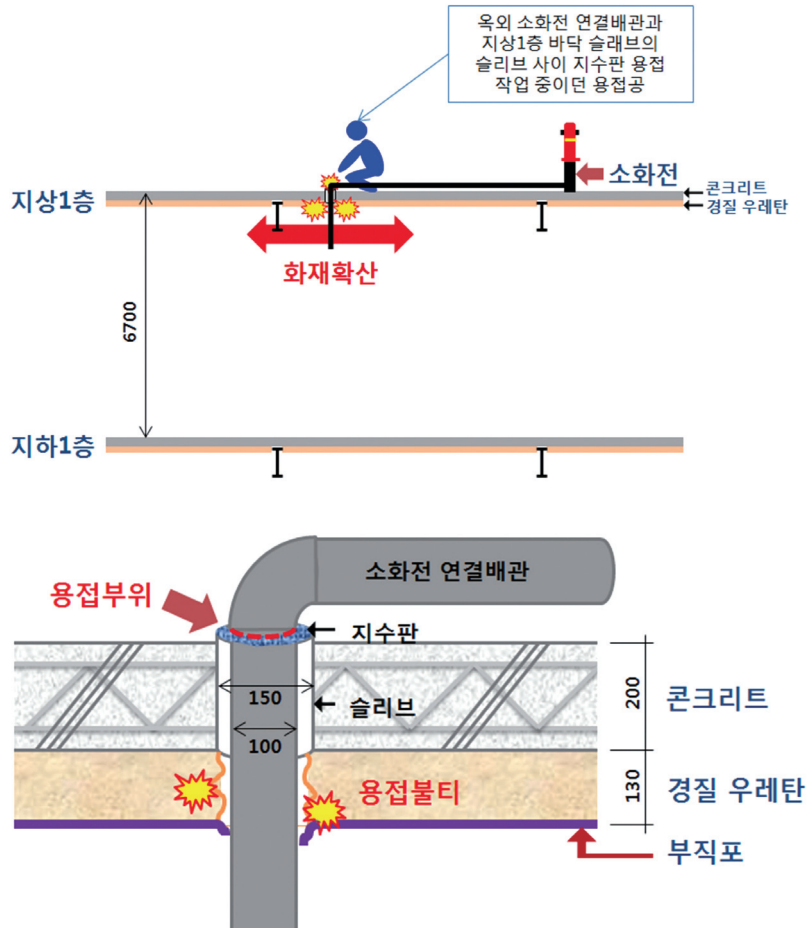


I 동절기 주요 사고 사례 I 08

## 용접 작업중 화재발생으로 2명 사망, 2명 부상

공 사 명	○○플라자 신축공사	발생일시	2013. 11. 26(화) 11:30경
재해형태	화재	재해정도	사망 2명, 부상 2명
소 재 지	서울시 구로구	공사규모	지하4층, 지상20층, 2개동, 부속상가 1개동
재해개요	○○플라자 신축공사 현장에서 지상 1층 바닥 슬래브를 관통하여 설치된 슬리브와 업무시설동 앞 옥외 소화전 연결배관 사이의 틈새를 막기 위한 지수판 용접작업 중 지하1층 천장의 경질 우레탄 보온판과 부직포에 용접 불티가 떨어져 화재가 발생하면서 지하1층과 독립상가동으로 불이 옮겨 붙어 지상 2층 실내에 있던 근로자 2명이 유독가스에 질식하여 사망하고, 대피중이던 근로자 2명이 부상		

### 1 재 해 상 황 도



## 2

## 안 전 대 책

## ■ 화재발생 위험 장소에서 화기작업 금지

- 옥외 소화전 연결배관과 지하 1층 천장을 관통하는 슬리브 사이 틈을 막기 위한 지수판을 설치할 때, 지하 1층 천장 슬래브에 경질 우레탄 보온판(경질 우레탄 + 부직포)이 부착되어 있어 화재의 위험이 있는 장소에서는 화기 사용을 금지
  - 슬래브에 경질 우레탄 보온판이 부착되어 있는 구간에 인접하여 슬리브와 연결배관 사이의 지수판을 설치하는 경우에는 가능한 화기를 사용하지 않는 방식으로 이음부 접합을 하도록 시공계획 수립
  - 만약, 화기를 사용한 용접작업이 불가피 하다고 판단하였다면
    - ① 슬리브와 연결배관 사이의 지수판 용접부위를 경질 우레탄 보온판이 있는 위치에서 최대한 이격시킬 수 있도록 슬리브와 연결배관을 설치하거나
    - ② 골조공사시 옥외 소화전 설치구간은 바닥 슬래브를 일반 데크 플레이트로 시공하도록 하고 용접작업을 완료 후에 우레탄 뿔칠 등의 방법으로 단열시공을 하도록 안전한 시공계획을 수립하고 작업 실시

## ■ 경보용 설비 또는 기구 설치 철저

- 연면적이 400㎡ 이상이거나 상시 근로자 50명 이상의 근로자가 작업하는 작업장에는 비상시에 근로자에게 신속하게 알리기 위한 경보용 설비 또는 기구를 충분하게 설치

안전보건 가이드라인

동절기 건설현장



# 동절기 주요 점검사항





## 동절기 주요 점검사항

### 1. 화재 · 폭발

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

## 2. 질식 및 방동제 중독

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



### 3. 무너짐(붕괴) 재해 예방

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

#### 4. 근로자 건강 재해 예방

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

#### 5. 동절기 사전 계획

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

## 6. 현장 주변 시설

점검 대상	점검 사항
주변도로 및 배수시설 등	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 공사용 가설도로 상태의 적정성             <ul style="list-style-type: none"> <li>– 노면의 폭 및 요철부분 정비 여부</li> <li>– 노면의 결빙상태 제거 및 다짐 여부</li> <li>– 동결·융해 반복시 단부 휨스 설치 등의 장비 전도 방지 여부</li> <li>– 일정간격 모래 함, 염화칼슘 함 등 제설장비 비치 및 품질상태 확인</li> </ul> </li> <li>• 도심지 공사장 주변 상태의 적정성             <ul style="list-style-type: none"> <li>– 복공판 설치구간 표면상태의 이상 유무</li> <li>– 원활한 교통소통을 위한 안내표지판 및 경고표지판 부착 여부</li> <li>– 일정간격 모래 함, 염화칼슘 함 등 제설장비 비치 여부</li> <li>– 강풍으로 인한 자재의 떨어짐, 날아감, 근로자 추락 예상 유무</li> <li>– 폭설에 따른 가설구조물 변형 및 붕괴 예상 여부</li> <li>– 굴착 공사시 인접구조물 침하·변형 예상 여부</li> </ul> </li> <li>• 지하매설물 보호조치의 적정성             <ul style="list-style-type: none"> <li>– 노출 상·하수도 관로, 제수변 및 분기개소에 보온 조치 여부</li> <li>– 매설물의 노출부에 노면수 유입방지를 위한 조치 여부</li> <li>– 배관 등 지하매설물 근접 굴착시 안전조치 준수 여부</li> <li>– 하수관로, 맨홀 내부의 배수 및 청소상태 불량</li> </ul> </li> </ul>

안전보건 가이드라인

동절기 건설현장

참고

# 동절기 기상예보



## 동절기 기상예보

### 1. 동절기 기상예보 요약(2016년 12월~2017년 2월)

※ 출처 : 기상청

#### 2016년 동절기 기후 전망

- 기온은 평년과 비슷하겠고, 강수량은 평년과 비슷하거나 적을 것으로 전망됨
- 가을철에 발달하는 라니냐 상태가 겨울철에도 지속될 것으로 전망됨

### 2. 동절기 날씨전망

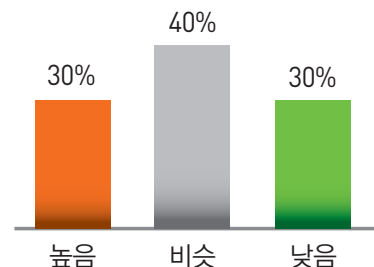
평년기온 **1.5℃**  
강수량 **24.5mm**

- 대륙고기압과 이동성 고기압의 영향을 주로 받아 맑고 건조한 가운데 기온변화가 크겠음
- 찬 대륙고기압 확장 시 기온이 큰 폭으로 떨어질 때가 있겠으며, 서해안에는 지형적인 영향으로 많은 눈이 내릴 때가 있겠음
- 기온은 평년과 비슷하겠고, 강수량은 평년과 비슷하거나 적겠음

### 3. 동절기 기후전망

#### 기온 전망

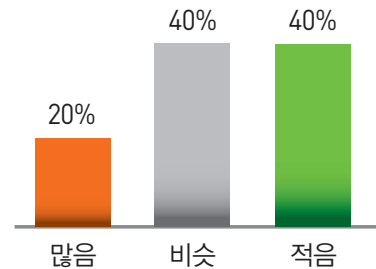
- 평년(0.6℃)과 비슷하겠음.
- 대륙고기압과 이동성 고기압의 영향으로 주기적으로 받아 기온 변화가 크겠음.
- 찬 대륙고기압 확장 시 기온이 큰 폭으로 떨어질 때가 있겠음.





## 강수량 전망

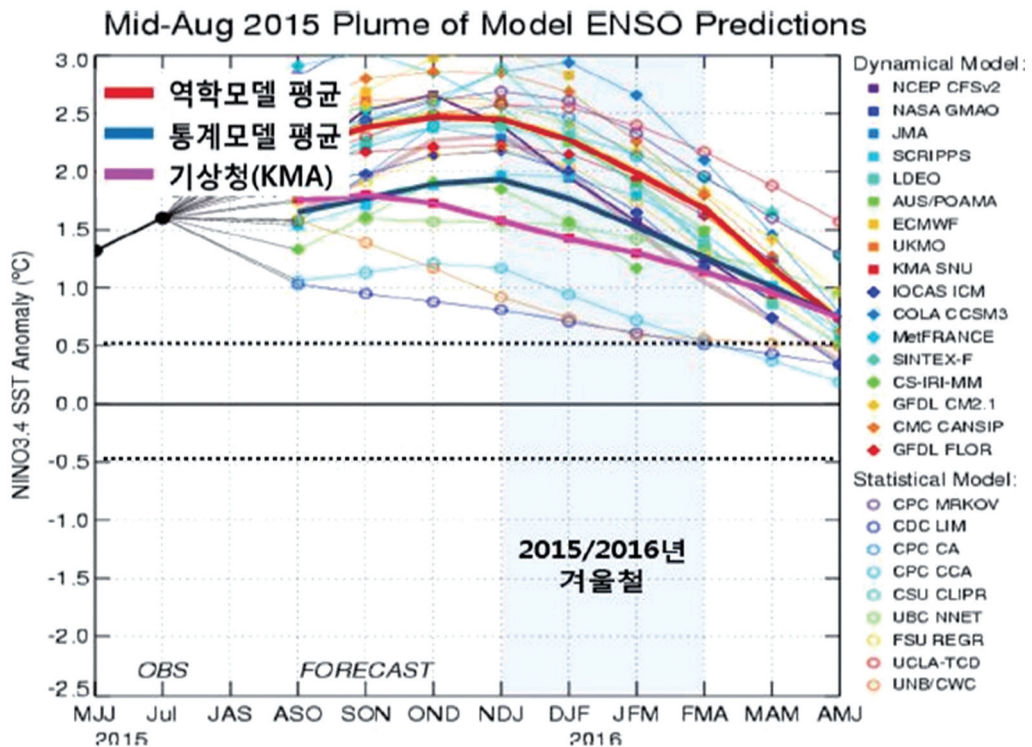
- 평년(88.5mm)과 비슷하거나 적겠음.
- 고기압의 영향으로 맑고 건조한 날이 많겠으며, 찬 대륙고기압 확장 시 서해안에는 지형적인 영향으로 많은 눈이 내릴 때가 있겠음.



## 엘니뇨/라니냐 전망

- 엘니뇨/라니냐 감시구역(5°S~5°N, 170°W~120°W)의 해수면 온도는 중립상태를 보이고 있으며, 올해 남은 기간동안 중립상태로 유지되거나 약한 라니냐로 발달될 가능성이 있겠음

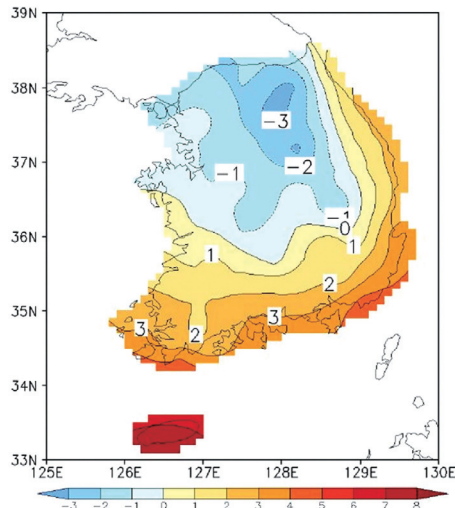
※ 엘니뇨(라니냐) 정의 : 엘니뇨 감시구역(열대 태평양 Nino 3.4 지역 : 5°S~5°N, 170°W~120°W)에서 5개월 이동평균한 해수면온도 편차가 0.4℃이상(-0.4℃이하)으로 나타나는 달이 6개월 이상 지속될 때 그 첫 달을 엘니뇨(라니냐)의 시작으로 보는 것으로 해수 온난화 현상임



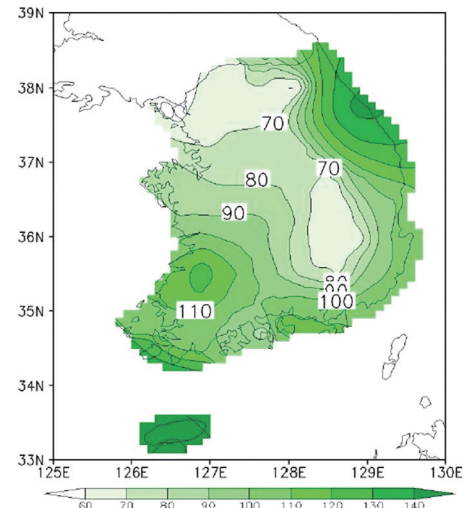
#### 4. 동절기 평균기온 및 강수량 특성

평년(1981~2010년) 동절기 평균기온과 강수량분포

기온(°C)

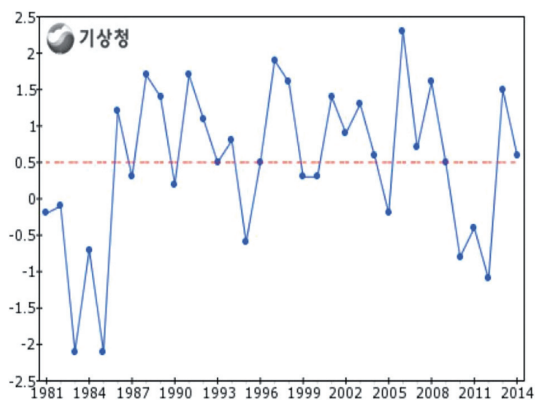


강수량(mm)



동절기 평균기온과 강수량 시계열(1981~2014년)

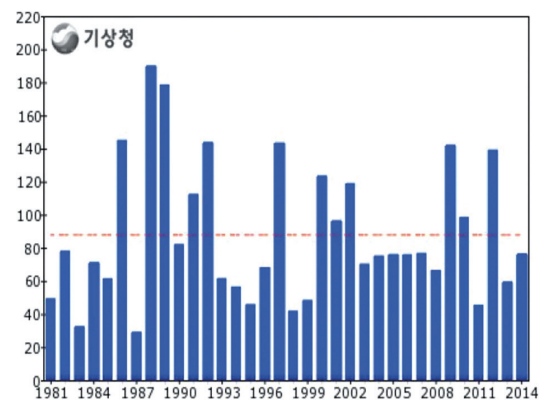
기온(°C)



평균기온 : —

평년 : ---

강수량(mm)



평균강수량 : —

평년 : ---

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

본 도서의 내용은 안전관리 업무의 절대적인 기준이 아닌  
참고자료로 작성이 되었습니다. 업무상 이의 제기 등 소명자료  
로서 효력이 없습니다. 본 동절기 건설현장 안전보건 가이드  
라인에 관하여 문의나 상담이 필요한 경우 한국산업안전보건  
공단 건설안전실로 연락주시기 바랍니다.

TEL: 052-703-0667

## 동절기 건설현장 안전보건 가이드라인

---

발행일	2016년 10월
발행인	한국산업안전보건공단 이사장 이 영 순
발행처	한국산업안전보건공단 건설안전실
주 소	안전보건공단 울산광역시 중구 중가로 400(북정동) Tel 052. 7030. 667
홈페이지	<a href="http://www.kosha.or.kr">www.kosha.or.kr</a>
디자인	두드림애드 Tel. 070. 4795. 4881

2016-건설-712

[비매품]

# 동절기 건설현장

안전보건 가이드라인



고용노동부

산업재해예방

안전보건공단

