동절기 건설현장

안전보건 가이드라인

2014. 10.

고용노동부

산업재해예방
안전보건공단

차 례

Ⅰ. 건설현장 산업재해 발생현황 ································ 1

Ⅱ. 계절별 재해발생 현황 ·· 2

Ⅲ. 동절기 위험요인별 안전대책 ······························ 4

Ⅳ. 동절기 안전점검 Check Point ·························· 16

Ⅴ. 동절기 중대재해 사례 ·· 21

Ⅵ. 동절기 기상예보 ··· 36

Ⅰ 건설현장의 재해 발생 현황

1 업무상 사고·질병 재해 현황

▶ 전년 동기 대비 사망자는 13.2%(49명)감소, 부상자는 2.6%(373명) 증가

(단위 : 명)

구 분		'14. 08	'13. 08	증 감	증 감 율
계		15,361	15,041	320	2.1%
업무상사고		14,890	14,573	317	2.2%
업무상질병		471	468	3	0.6%
부상자수	소 계	14,979	14,606	373	2.6%
	업무상사고	14,547	14,167	380	2.7%
	업무상질병	432	439	-7	-1.6%
사망자수	소 계	323	372	-49	-13.2%
	업무상사고	284	343	-59	-17.2%
	업무상질병	39	29	10	34.5%
그외사고사망자수		59	63	-4	-6.3%

2 업무상 사고 발생형태별 현황

▶ 발생형태는 떨어짐 → 넘어짐 → 맞음 → 끼임 순이었으며, 사망자 중 떨어짐에 의한 사망자가 58.0%(164명)를 차지

(단위 : 명)

연 도	구 분	계	떨어짐	넘어짐	끼임	맞음	무너짐	기타
'14. 08	재해자	14,890	8,627			1,966	199	4,098
			5,068	2,255	1,304			
	사망자	284	179			17	24	64
			164	4	11			
'13. 08	재해자	14,573	8,435			1,865	306	3,967
			4,808	2,330	1,297			
	사망자	343	191			24	25	103
			172	4	15			
증 감	재해자	317	260	-75	7	101	-107	131
	사망자	-59	-8	0	-4	-7	-1	-39
증감율(%)	재해자	2.2%	5.4%	-3.2%	0.5%	5.4%	-35.0%	3.3%
	사망자	-17.2%	-4.7%	0.0%	-26.7%	-29.2%	-4.0%	-37.9%

Ⅱ 계절별 재해발생 현황

1 계절별 재해 현황

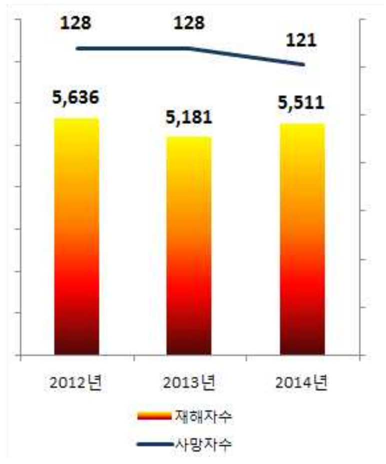
▶ 동절기 3년 평균 재해자는 5,443명, 사망자는 126명 발생

(발생일 기준, 단위 : 명)

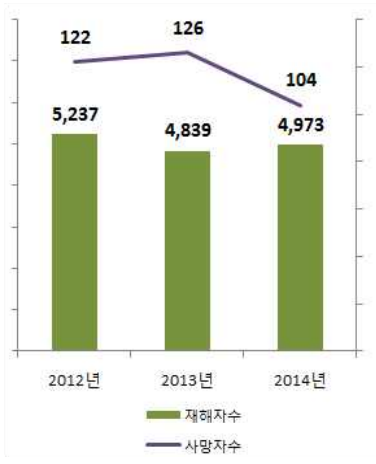
구 분	'13.11~'14.01 (동절기)	'14.02~'14.04 (해빙기)	'14.06~'14.08 (장마철)	비고
재해자수	**5,511**	4,973	5,580	
사망자수	**121**	104	67	
구 분	'12.11~'13.01	'13.02~'13.04	'13.06~'13.08	
재해자수	5,181	4,839	6,769	
사망자수	128	126	156	
구 분	'11.11~'12.01	'12.02~'12.04	'12.06~'12.08	
재해자수	5,636	5,237	6,541	
사망자수	128	122	140	

▶ 동절기 재해자는 증감을 반복하고, 사망자는 소폭 감소추세

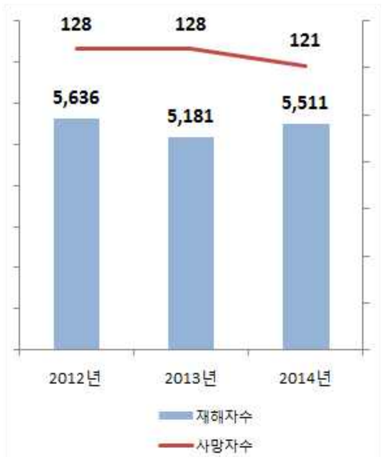
(발생일 기준, 단위 : 명)



동절기(11월 ~ 1월)



해빙기(2월 ~ 4월)



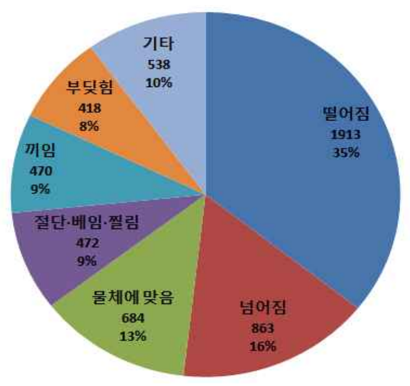
장마철(6월~8월)

2 발생형태별 재해현황

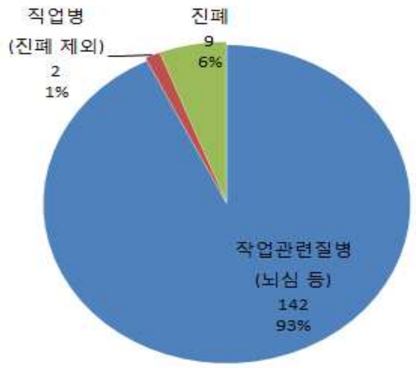
▶ 동절기 계절적 특성으로 **넘어짐** 재해가 다른 절기에 비해 많이 발생

▶ 업무상 질병은 절기에 상관없이 유사한 비중을 차지하고 있음

【업무상 사고 및 질병 발생 형태별 분류】 (11월~1월 발생일 기준, 단위 : 명)



업무상 사고



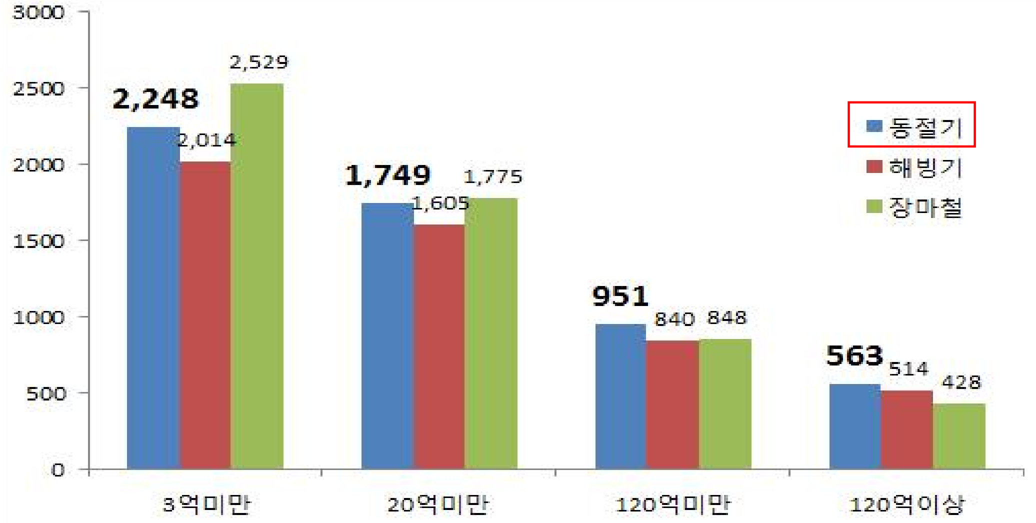
업무상 질병

3 공사금액별 재해현황

▶ 3억원 미만 재해자는 2,248명(40%), 20억원 미만 재해자는 1,749명(32%) 발생

▶ 20억원 이상 현장에서 재해발생비율이 다른 절기에 비해 높음

(발생일 기준, 단위 : 명)



공사금액별 재해현황

Ⅲ 동절기 위험요인별 안전대책

1 화재 · 폭발

■ 위험요인

❍ 난방기구 및 전열기구 과열로 인한 화재

❍ 현장내에서 피우던 불이 다른 장소로 번져 화재발생

❍ 용접 작업 중 용접불티에 의한 화재

■ 화재관련 대형재해 사례

❍ 00종합터미널 지하1층 설비공사 현장에서 가스배관 가용접 작업중 용접불티에 의한 화재로 8명이 사망하고, 60여명이 질식 등 부상을 입은 재해

❍ 건물 지하층 천장에 시공된 우레탄폼에 화재가 발생하여, 작업 중이던 근로자들이 유독가스에 중독 등으로 인하여 4명이 사망, 9명 부상

■ 안전대책

❍ 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 소화설비 설치 또는 **소화기, 방화사 등 비치**

❍ 화재예방 교육을 통하여 소화기 사용방법 및 화재발생시의 **대피요령 등을 숙지**

❍ 건설현장 내에서 금연을 실시하거나, **지정된 장소에서만 흡연토록 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
- 작업장내 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

2 질식 · 방동제 중독

■ 위험 요인

❍ 콘크리트 양생용 갈탄난로의 일산화탄소에 중독

- 한, 두차레 호흡으로도 의식을 잃을 수 있음

❍ 방동제가 들어있는 물을 음료수로 오인하여 음용으로 중독

■ 안전대책

❍ 콘크리트 양생을 위해 화기 또는 열풍기를 사용하는 경우 **소화기를 비치**하고, 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)조치**를 하고 **화기사용을 금지**

❍ 방동제 취급시 물질안전보건자료(MSDS)를 게시, 비치 및 취급 근로자에게 MSDS 교육을 실시하고 방동제를 덜어서 사용하는 소형용기에 경고 표지 부착

❍ 일부 근로자는 방동제를 위험한 물질로 인식하지 못하고 있으므로 관리 감독 강화

■ 방동제(콘크리트의 냉동을 막기 위한 화학제) 음용 중독사고 예방대책

❍ 최근 사고사례

- **'12.12.23(일)** 군 부대 공사현장(경기 파주)에서 **미장공사 근로자 7명**이 컵라면(방동제 함유 물 사용)을 먹은 후 호흡곤란, 의식상실**(중독사고 7명)**
- **'12.11.29(목)** 대학 리모델링 공사현장(충북 제천)에서 **미장공사 근로자 7명**이 커피와 컵라면(방동제 함유 물 사용)을 먹은 후 호흡곤란, 의식상실**(중독사고 7명)**
- **'12.01.08(일)** 다세대 신축현장(전북 고창)에서 **조적공사 근로자 10명**이 컵라면(방동제 함유 물 사용)을 끓여 먹고 호흡곤란, 의식상실**(사망 1명, 중독 9명)**

❍ 방동제(防凍劑)의 특성 및 건강영향

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 **덜어서 사용 금지**
- 방동제 **소분 용기**(덜어서 사용하는 소형용기)에 **MSDS 경고표지 부착**
- 방동제 취급 작업장 내 **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 스티커

용기 앞면 부착

※ 본 경고 표지는 안전보건공단 에서 제공한 자료입니다.

용기 뒷면 부착

3 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 점검**을 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** 녹으면서 **결빙으로 하중이 증가**하여 붕괴 위험요인이 되며 콘크리트 품질에 악영향을 미치게 됨
  - **낙하물방지망과 방호선반 위에 쌓인 눈은 즉시 제거**하거나 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 **염화칼슘함**을 설치하고 항시 사용이 가능하도록 조치

❍ 장비 및 차량 등의 스노우 체인, 부동액보충 등 **월동장비**를 **점검**하고 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**을 하거나 **모래 등을 살포**하고 **위험표지판을 설치**하여 전도 및 추락재해 예방

❍ **강풍(10m/sec이상)을 동반한 폭설 시 고소작업을 중지**하고, 야적된 자재는 **결속**

❍ 철골공사의 경우 강설량이 시간당 **1cm 이상의 경우 작업 중지**

4 토사 및 거푸집동바리 무너짐(붕괴)

■ 위험요인

❍ 지반내부 공극수 동결팽창으로 인한 지반 변형・무너짐

❍ 콘크리트 타설후 저온으로 인한 콘크리트 강도발현 지연으로 구조물 무너짐

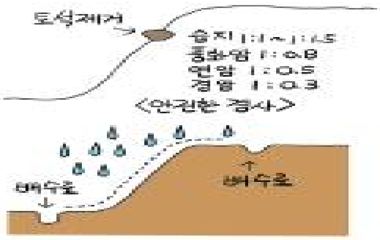
❍ 폭설시 설하중으로 가설구조물 및 거푸집 동바리 무너짐

■ 안전대책

❍ 토공사는 **공극수 동결**에 따른 지반팽창 현상으로 발생할 수 있는 붕괴방지를 위해서 **절・성토 공사 시 기준 기울기 이상**으로 공사 수행

- 해빙기 융해에 의한 지지력 감소의 원인이 되는 얼음덩어리가 포함된 토사는 되메우기 및 성토용 재료로 사용을 금함

❍ 토사 무너짐 위험이 있는 곳은 수시로 균열여부를 **점검하고**, **흙막이 지보공**은 지반의 **동결 작용**으로 인해 토압이 증가 할 우려가 있으므로 **가시설의 이음 ・ 접합부** 등을 **점검**



❍ **겨울 강수**로 인한 지표수의 침투를 막기 위해 배수시설을 설치하고 각종 용수 유입 방지조치 실시

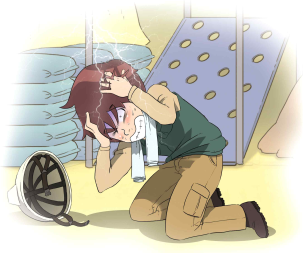
- 토석의 붕괴·낙하가 발생할 수 있는 장소에는 방책 등 방호시설 및 출입금지 조치 표지판을 설치

❍ **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 지반**의 융해에 의해 **변위가 일어나지 않도록 조치**

5 동절기 건강장해

■ 위험 요인



❍ 혹한으로 인한 근로자의 동상, 백랍병 등 근로자 건강장해

❍ 근로자의 뇌·심혈관계 질환 발생

저체온증

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

동　　상

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

백 랍 병

한랭환경에서 장시간 전기톱 등 진동유발 기계공구 사용시 그 진동이 손가락 혈관의 신경에 작용하여 저리고 아픈 증상

종　　창

보온이 불충분하거나 심한 저온이 아니더라도 추위에 반복해서 노출되면 손가락, 팔, 다리부분에 가려운 종창이 부분적으로 생기는 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 교체한다
- ❍ 작업현장 내 추위를 피할수 있는 난방시설을 갖춘다
- ❍ 작업 전에 준비 운동(체조)으로 몸의 긴장을 풀고 작업 실시
- ❍ 저온에서 장시간 전기톱, 브레이커 등 진동 기계 및 공구를 사용할 경우 손이 저리고 아픈 백랍증이 발생하기 쉬우므로 적정 휴식시간 준수
- ❍ 과다한 음주 및 흡연을 지양하고 충분한 영양섭취

Ⅳ 동절기 안전점검 Check Point

1 화재 · 폭발

점검 대상	점검 사항
화재 · 폭발	ㅇ 가설숙소, 현장사무실 및 창고 등의 난방기구 배치 및 전열기 상태의 적정성 - 난방기구 주변 유류 및 가연성물질 방치 여부 - 화기 주변 및 출입구 주위에 소화기, 방화사 등 진화 장비 또는 재료 비치 여부 - 전기기계 · 기구의 누전차단기 설치 적정 여부 ㅇ 우레탄폼 관리상태의 적정성 - 우레탄폼의 난연성 여부 - 우레탄폼 사용구간 인접부위에서 화기 등 사용 여부 ㅇ 위험물질 관리상태의 적정성 - 용접작업 주변 신나, 방수제, 유류 등 인화성, 발화성 물질 방치 여부 - 위험물질 보관저장소의 위치, 상태 등의 적정성 여부 ㅇ 발파작업 - 동결한 다이너마이트에 대한 안전조치 여부 - 장약 작업 시 화기의 사용금지 등 조치상태 - 화약류 관리책임자 선임여부 - 기타 발파 작업시 안전기준 준수 여부

2 질식 및 방동제 중독

<table>
<tr><th>점검 대상</th><th>점검 사항</th></tr>
<tr><td>질식 및 방동제 중독</td><td>

○ 방동제 취급 근로자에 대한 MSDS 교육 실시 여부

○ 방동제 희석용 용기에 MSDS 경고표지 부착 여부

[경고표지 샘플]

○ 방동제를 덜어서 사용하는지 여부

○ 방동제를 덜어서 사용할 경우 소분용기에 MSDS 경고표지 부착여부

○ 콘크리트 양생용 갈탄 사용 시 환기 또는 호흡용 보호구 착용 여부

○ 밀폐공간 내 환기시설 설치 및 정상 작동 여부
- 가설숙소
- 지하 정화조, 저수조, 맨홀, 지하주차장 등

○ 밀폐공간 내 작업 시 안전기준 준수여부
- 산소농도 측정 및 환기실시 여부
- 유기용제 사용작업장 주변 담배, 모닥불 등 화기 사용금지 여부
- 작업장소 출입시 호흡용 보호구 착용 여부

</td></tr>
</table>

3 무너짐(붕괴) 재해 예방

점검 대상	점검 사항
굴착사면	○ 굴착사면 지반상태의 적정성 - 사면 구배의 적정성 여부 - 동결에 따른 지반팽창으로 절리, 균열부위 발생 등 사면상태의 이상유무 - 토석의 붕괴, 낙반위험에 대한 조치 여부 - 비탈상부 노면수 유입 방지시설 설치 여부 (배수로 측구, 사면 천막비닐 설치 등)
흙막이지보공	○ 흙막이 지보공 설치상태의 적정성 - 조립도 작성 및 작업순서 준수 여부 - 재료의 적정성 및 이음, 접합부위 이상 유무 - 부재의 손상, 변형, 부식, 변위, 탈락유무 - 수평버팀대 좌굴 방지 등의 조치 이상 유무 - 배면토사 충진 및 노면수 유입방지조치 여부
거푸집동바리	○ 거푸집 동바리 설치상태의 적정성 - 거푸집 동바리 재료의 적정성(불량 미검정품 사용 등) - 구조검토 결과에 의한 조립도 작성 및 준수여부 - 거푸집 동바리 설치 시 안전기준 준수여부 · 설치간격, 수직도 준수여부 · 전용철물 사용여부 · 지지지반의 침하 방지조치 여부 · 상·하단부 고정조치 여부 · 수평 연결재 및 교차가새 등의 설치 여부 ○ 콘크리트 타설시 작업방법의 적정성 - 타설 전 거푸집동바리 변형, 변위 및 지반의 침하 유무 점검 실시 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

4 근로자 건강 재해 예방

점검 대상	점검 사항
근로자 건강관리	ㅇ 작업 전 T.B.M(Tool Box Meeting) 실시여부 - 작업 전 충분한 체조 등으로 경직된 근육 이완 - 동상방지를 위한 장갑, 귀마개 등 보온장구 착용 여부 ㅇ 장시간 외기 노출 시 동상 발생방지를 위한 손, 발, 귀 등 보온장비 구비 여부 - 습기가 있는 장갑, 안전화 등 착용금지 ㅇ 기온 하강에 따른 뇌·심혈관 질환 예방조치 여부 - 충분한 휴식, 방한복지급, 따뜻한 음료제공 등 ㅇ 기타 근로자 건강관리를 위한 예방조치 실시 여부

5 동절기 사전 계획

점검대상	점 검 사 항
사전계획	ㅇ 비상연락망 구축여부(유관기관 및 응급조치 기관) ㅇ 비상 대기반 편성 및 운영 여부 ㅇ 화기관리책임자 지정 및 점검상태 이상 유무 ㅇ 폭설 등 비상사태 발생시 이에 대한 대책수립 여부 ㅇ 전력선, 전화게이블, 가스관, 상·하수도관 등 지하매설물의 안전상태 여부 ㅇ 지하매설물 관련기관과의 협의 여부 ㅇ 산간지역 현장의 경우 비상용 유류, 식량 및 스노우체인 등 월동 장비 준비여부

6 현장 주변 시설

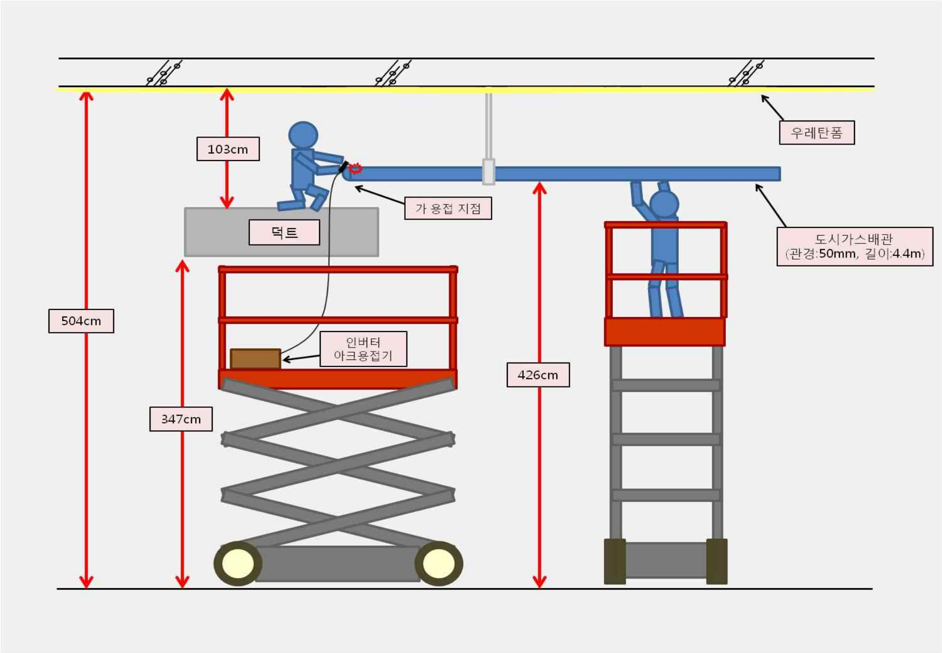
점검대상	점 검 사 항
주변 도로 및 배수시설 등	ㅇ 공사용 가설도로 상태의 적정성 - 노면의 폭 및 요철부분 정비 여부 - 노면의 결빙상태 제거 및 다짐 여부 - 일정간격 모래 함, 염화칼슘 함 등 제설장비 비치 유무 ㅇ 도심지 지하철 공사주변도로 상태의 적정성 - 복공판 표면상태의 이상 유무 - 복공판 요철부분 정비 및 필요개소에 미끄럼 방지시설 설치 유무 - 원활한 교통소통을 위한 안내표지판 및 경고표지판 부착 여부 - 일정간격 모래 함, 염화칼슘 함 등 제설장비 비치 여부 ㅇ 지하매설물 보호조치의 적정성 - 노출 상·하수도 관로, 제수변 및 분기개소에 보온 조치 여부 - 매설물의 노출부에 노면수 유입방지를 위한 조치 여부 - 배관 등 지하매설물 근접 굴착시 안전조치 준수 여부

V 동절기 중대재해 사례

가스배관 가용접 작업중 용접불티 등에 의한 화재

공 사 명	OO터미널 지하1층 설비공사	발생일시	2014.05.26(월) 09:02분경
재해형태	화재	재해정도	사망 8명 등
소 재 지	경기도 고양시	공사규모	터미널 지하1층 설비공사
재해개요	2014. 5.26 (월) 09:02분경, 고양시 소재, 00종합터미널 지하1층 설비공사현장에서 가스배관 가용접 작업 중 용접불티 등에 의한 화재로 8명이 사망하고, 60여명이 질식 등의 부상을 입은 재해임		

재 해 상 황 도

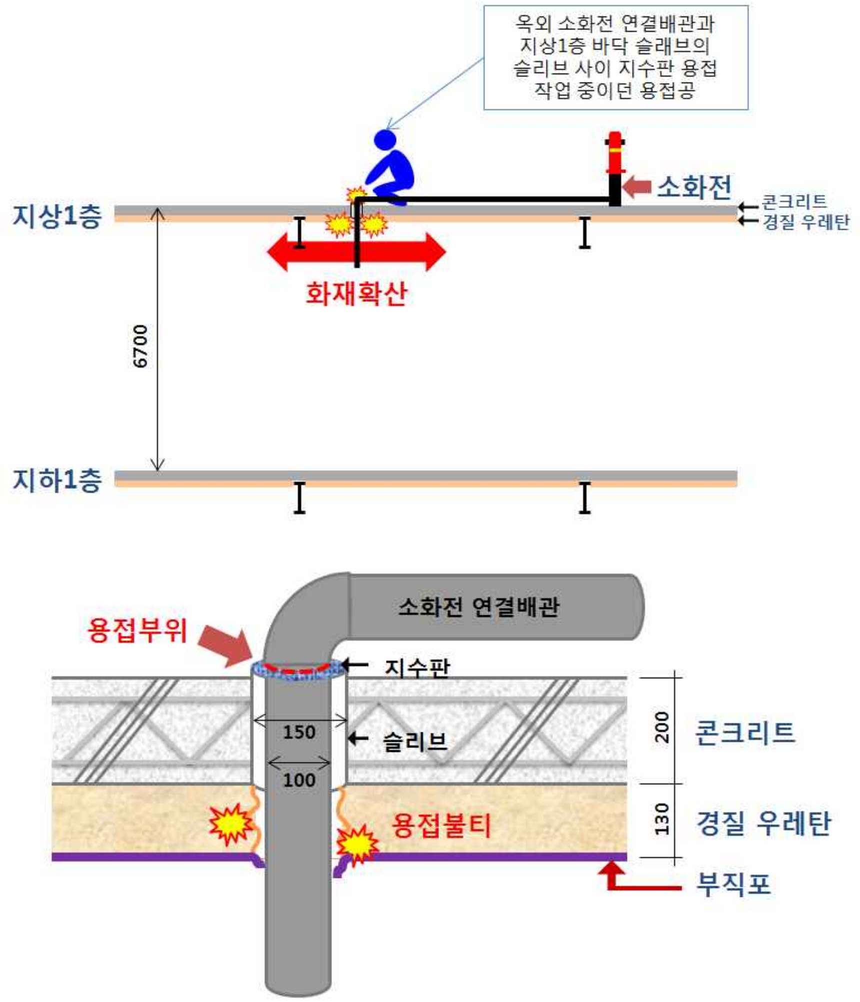


안전대책	
안전대책	- 환기가 충분하지 않은 장소에서 가연성 소재의 보온재, 우레탄 폼 등이 근접하고 있어 용접작업 시 방호조치 및 용접불티 비산방지조치(비산방지덮개, 용접방화포 등)를 철저히 하여야 함. - 인입배관을 분리한 상태(맹판 설치)에서 반대측 배관 끝단에서부터 차단밸브 쪽으로 순차적으로 배관 용접작업을 실시하여야 함. - 차단밸브 오조작 방지를 위해 잠금장치 및 Tag(담당자 기재)를 부착하는 등의 조치를 하여야 함.

용접 작업중 화재발생으로 2명 사망, 2명 부상

공 사 명	OO플라자 신축공사	발생일시	2013.11.26(화) 11:30경
재해형태	화 재	재해정도	사망 2명, 부상 2명
소 재 지	서울시 구로구	공사규모	지하4층, 지상20층, 2개동, 부속상가 1개동
재해개요	○ OO플라자 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 ○ 독립상가동 지상 2층 안전교육장 내부에서 대기 중이던 피재자 2명이 유독 가스에 질식하여 사망하고, 대피하던 근로자 2명이 부상당한 재해임.		

재 해 상 황 도

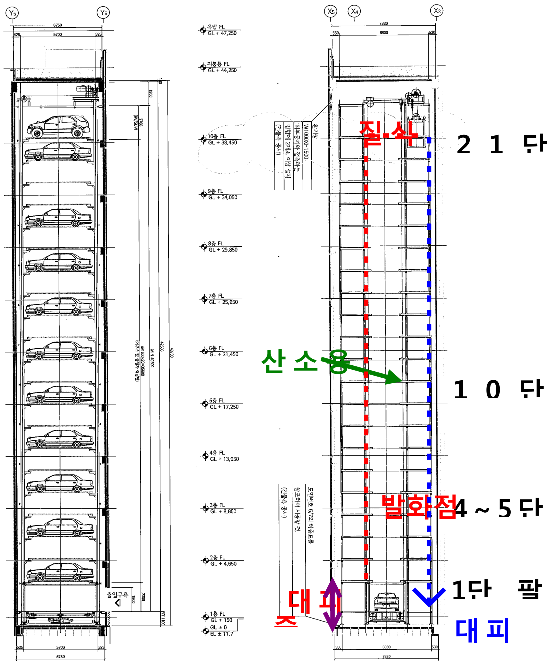


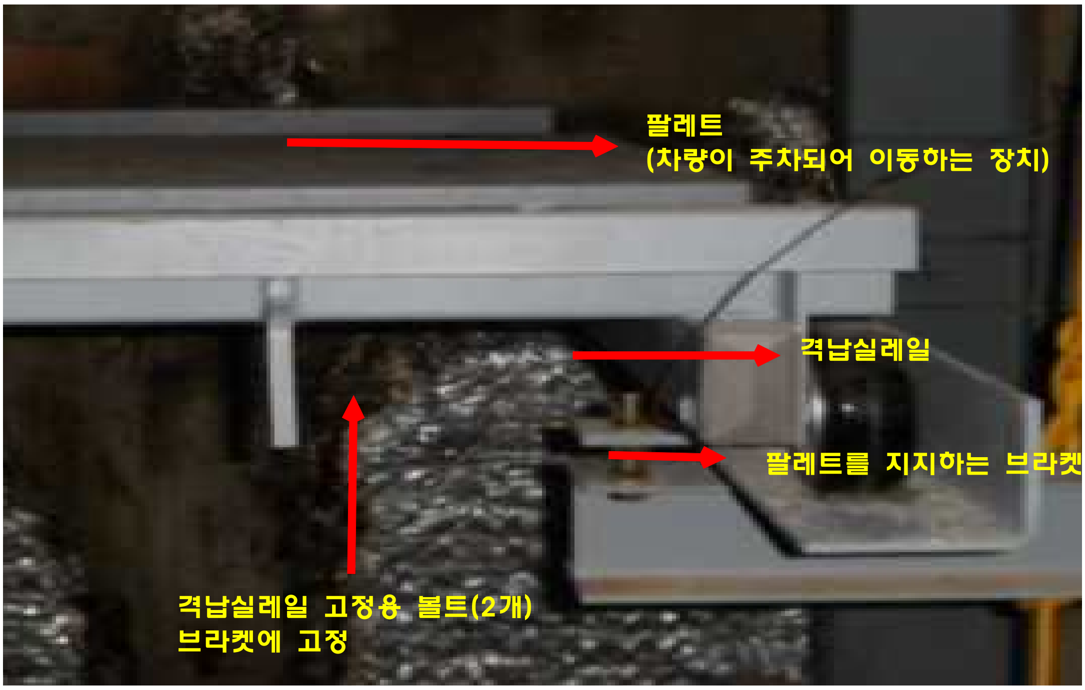
안 전 대 책	□ 화재발생 위험 장소에서 화기작업 금지 ❍ 옥외 소화전 연결배관과 지하 1층 천장을 관통하는 슬리브 사이 틈을 막기 위한 지수판을 설치할 때, 지하 1층 천장 슬래브에 경질 우레탄 보온판(경질 우레탄 + 부직포)이 부착되어 있어 화재의 위험이 있는 장소에서는 화기 사용을 금지하여야 함. - 슬래브에 경질 우레탄 보온판이 부착되어 있는 구간에 인접하여 슬리브와 연결배관 사이의 지수판을 설치하는 경우에는 가능한 화기를 사용하지 않는 방식으로 이음부 접합을 하도록 계획하고 - 만약, 화기를 사용한 용접작업이 불가피 하다고 판단하였다면 ① 슬리브와 연결배관 사이의 지수판 용접부위를 경질 우레탄 보온판이 있는 위치에서 최대한 이격시킬 수 있도록 슬리브와 연결배관을 설치하거나 ② 골조공사 시 옥외 소화전 설치구간은 바닥 슬래브를 일반 데크 플레이트로 시공하도록 하고 용접작업을 완료 후에 우레탄 뿜칠 등의 방법으로 단열시공을 하도록 안전한 시공계획을 수립하고 작업하여야 함. □ 경보용 설비 또는 기구 설치 철저 ❍ 연면적이 400㎡ 이상이거나 상시 근로자 50명 이상의 근로자가 작업하는 작업장에는 비상 시에 근로자에게 신속하게 알리기 위한 경보용 설비 또는 기구를 충분하게 설치하여야 함.

재해발생 현장 전경

사망사고 발생지점

주차타워 내부에서 용단작업 중 화재로 질식 및 떨어져 사망

<table>
<tr><td>공 사 명</td><td>OO빌딩 신축공사</td><td>발생일시</td><td>2014.10.14(화) 08:30경</td></tr>
<tr><td>재해형태</td><td>화재</td><td>재해정도</td><td>사망2명, 부상1명</td></tr>
<tr><td>소 재 지</td><td>서울시 마포구</td><td>공사규모</td><td>지하2층, 지상10층</td></tr>
<tr><td>재해개요</td><td colspan="3">00건설(주)에서 시공하는 동교동 OO빌딩 신축공사 현장에서 주차타워 설치업체 00매닉스(주) 소속 근로자 신OO(비계공)이 내장형 주차타워 10단 격납실레일(130×130×13t, L=2,250㎜) 단부와 리프트 단부가 접촉되어, 격납실레일의 위치를 조정하기 위해 레일을 고정하는 볼트 구멍을 산소절단기로 넓히던 중 불꽃이 옹벽에 시공된 단열재(타공발포폴리에틸렌, t=40㎜)에 점화되어 화재가 발생, 21단 팔렛트에서 작업하던 근로자 3명중 2명 사망(질식, 떨어짐), 1명 부상당한 재해임.</td></tr>
<tr><td colspan="4">재 해 상 황 도</td></tr>
<tr><td colspan="4">
</td></tr>
<tr><td>②안전대책</td><td colspan="3">▣ 위험물이 있는 장소에서 화기 사용 금지
- 유기 단열재와 같은 화재 위험물이 있는 장소에서는 불꽃이 발생하는 화기 사용을 지양하고 기계적인 방법이나 외부로 자재를 옮겨 작업하도록 한다.
▣ 통풍이 충분하지 않은 장소에서 용단 작업시 다음 사항 준수 철저
- ① 작업준비 및 작업절차 수립, ② 작업장 내 위험물의 사용 현황 파악, ③ 작업자에 대한 화재예방 및 피난교육 등
▣ 용단작업시 불꽃비산방지조치 철저
- 사고장소와 같이 높이 약10m 위치에서 철재류 산소용단작업시 발생하는 용융물(불꽃)이 하부로 낙하되지 않도록 불꽃비산방지설비(불받이포 등)를 설치하고 작업</td></tr>
</table>



용단작업장소와 동일한 구조의 팔레트 모습

피용단적업중 발생한 불꽃이 최초로 점화된
4-5단 팔레트 부위의 단열재 연소 상태

방동제 음용 중독

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

재 해 상 황 도

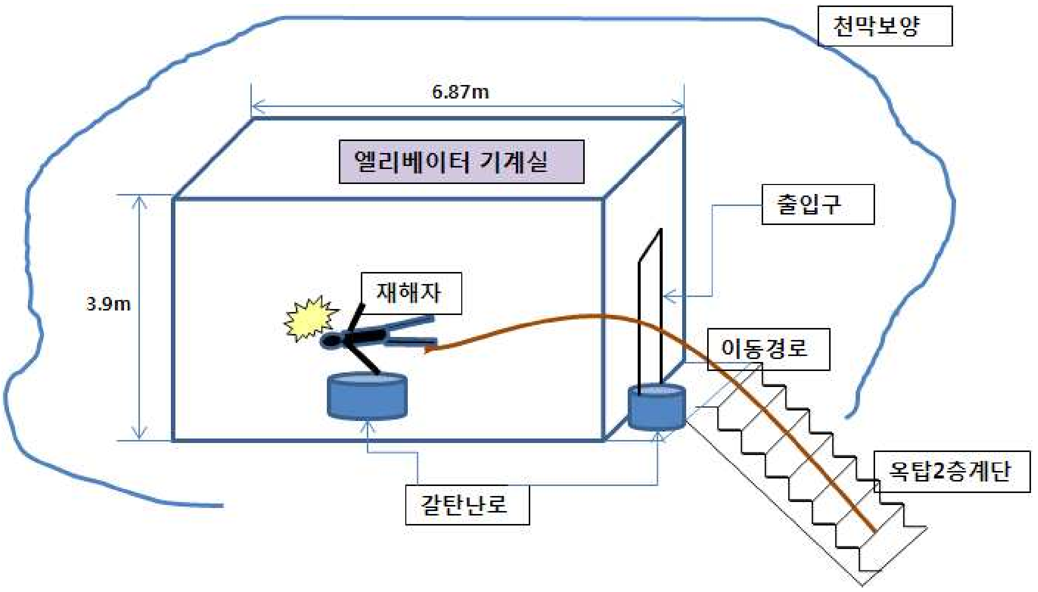
안전대책	- 방동제 **희석용 용기**(현장에서 사용하는 드럼통 등)에 **MSDS 경고표지 부착** - 방동제를 가능한 **덜어서 사용 금지** - 방동제 **소분 용기**(덜어서 사용하는 소형용기)에 **MSDS 경고표지 부착** - 방동제 취급 작업장 내 **물질안전보건자료(MSDS) 비치** 또는 **게시** - 방동제 취급 근로자에 대한 **MSDS**(물질 특성 및 인체에 미치는 영향 등) **교육 실시**

※ 본 자료는 동종(유사) 재해 예방을 위한 일반적인 기술적 대책을 포함하고 있으므로 사고의 본질과 다를 수 있습니다.

동절기 콘크리트 양생 중 유해가스에 질식(CO 중독)

공 사 명	○○ 아파트 신축공사	발생일시	2011.12.31(토) 06:00경
재해형태	질식(CO중독)	재해정도	사망 1명
소 재 지	인천시 서구	공사규모	아파트 17개동 신축
재해개요	야간 당직업무를 수행하던 피재자가 콘크리트 양생을 위해 갈탄난로를 피워둔 아파트 옥탑 2층 엘리베이터 기계실 내부에서 사망[일산화탄소(CO)중독(추정)]한 상태로 발견된 재해임.		

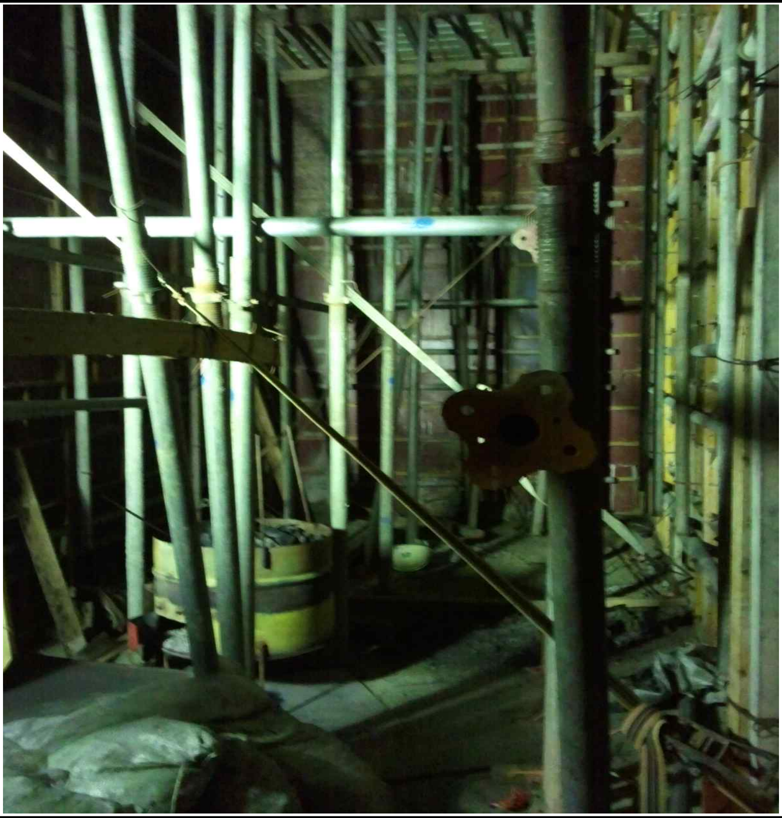
재 해 상 황 도



안전대책	- 산소결핍, 유해가스 중독 등의 위험이 높은 갈탄난로 등을 사용한 동절기 콘크리트 양생작업 시 밀폐공간 보건작업 프로그램을 수립하고, 출입통제를 위한 안전표지 부착, 작업 시 감시인 배치 및 연락체계 구축, 작업 전·중·후에 산소 및 가스농도측정, 환기실시, 공기호흡기 등 작업에 적합한 개인보호구 착용조치 등 안전보건조치를 하여야 함

※ 본 자료는 동종(유사) 재해 예방을 위한 일반적인 기술적 대책을 포함하고 있으므로 사고의 본질과 다를 수 있습니다.

재해발생 현장전경



재해발생 위치

동절기 콘크리트 양생 중 유해가스에 질식(CO 중독)

공 사 명	○○ 단지 조성공사	발생일시	2012.12.28(금) 16:50경
재해형태	질식(CO중독)	재해정도	사망 1명
소 재 지	경기도 수원시	공사종류	단지조성
재해개요	00 신축공사 현장 지하 1층에서 콘크리트 보양을 위해 피우던 갈탄난로에 갈탄을 보충하려고 들어간 근로자가 일산화탄소로 추정되는 가스에 질식되어 병원에 옮겼으나 사망한 재해임		

재 해 상 황 도

안전대책	- 산소결핍, 유해가스 중독 등의 위험이 높은 갈탄난로 등을 사용한 동절기 콘크리트 양생작업 시 밀폐공간 보건작업 프로그램을 수립하고, 출입통제를 위한 안전표지 부착, 작업 시 감시인 배치 및 연락체계 구축, 작업 전·중·후에 산소 및 가스농도측정, 환기실시, 공기호흡기 등 작업에 적합한 개인보호구 착용조치 등 안전보건조치를 하여야 함

※ 본 자료는 동종(유사) 재해 예방을 위한 일반적인 기술적 대책을 포함하고 있으므로 사고의 본질과 다를 수 있습니다.

재해발생 현장전경

재해발생 위치

지하층 천장에 시공된 우레탄폼에 화재 발생

공 사 명	○○ 건립공사	발생일시	2012.08.13(월) 11:10경
재해형태	화재	재해정도	사망 4명, 부상 9명
소 재 지	서울시 종로구	공사규모	지하 3층, 지상 3층
재해개요	건물 지하층 천장에 시공된 우레탄폼에 화재가 발생하여, 작업 중이던 근로자들이 유독가스에 중독 등으로 인하여 4명이 사망, 9명 부상		

재 해 상 황 도

안전대책	- 가설전기 사용시 작업전 이상 유무를 확인하여 전기불꽃 발생 또는 과열 등으로 인한 화재 예방. - 화재가 발생할 우려가 있는 장소에서 불꽃이나 아크를 발생하거나 고온으로 될 우려가 있는 화기 · 기계 · 기구 및 공구 등을 사용 금지 - 화재 및 폭발의 원인이 될 우려가 있는 물질을 취급하는 장소에는 적절한 소화설비를 설치(필요시 화재의 조기발견 및 신속한 대피를 위한 화재감지기 및 경보기 설치)

※ 본 자료는 동종(유사) 재해 예방을 위한 일반적인 기술적 대책을 포함하고 있으므로 사고의 본질과 다를 수 있습니다.

현장 전경

현장 전경

동절기 옥상층 콘크리트 타설 중 시스템동바리 붕괴

공 사 명	○○홀 신축공사	발생일시	2012.11.01(목) 20:50분경
재해형태	붕괴	피재자수	사망 1명, 부상 3명
소 재 지	경기도 김포시	공사규모	지하 2층, 지상 5층
재해개요	피재자 등 콘크리트공 3명과 타워기사 1명이 5층 옥상층에서 콘크리트 타설 중 객석홀 부위 일부(20m×12m) 시스템동바리가 붕괴되어 거푸집 및 동바리와 같이 객석 바닥으로 추락(높이: 17~18 m)하여 사망 1명, 부상 3명		

재 해 상 황 도

안전대책	- 철골 보에서 포스트텐션 콘크리트 보 등으로 설계 변경하여 시스템동바리를 설치하는 경우에는 작업 전 거푸집동바리의 구조검토 및 조립도를 작성 - 상재하중에 의한 동바리 압축수축 및 수평력(횡력) 발생에 의한 좌굴현상으로 거푸집동바리의 붕괴위험이 높은 경우 수평연결재 및 가새를 전체적으로 설치하고, 통행부분 및 보와 슬래브 사이의 수평연결재도 구조검토 및 조립도를 준수하여 설치 - 콘크리트 타설 시 편심이 발생하지 않도록 골고루 분산하여 타설

※ 본 자료는 동종(유사) 재해 예방을 위한 일반적인 기술적 대책을 포함하고 있으므로 사고의 본질과 다를 수 있습니다.

재해 발생 현장 전경(지상 5층 슬래브 북쪽에서 촬영한 붕괴 현장)

시스템동바리가 붕괴된 홀(hall) 남쪽 부위

Ⅵ 동절기 기상 예보

1 동절기 기상예보 요약(2014년 11월~2015년 1월)

※ 출처 : 기상청

<2014년 겨울철 기후 전망>

○ **일시적으로 추운 날씨를 보여 기온 변화가 클 때가 많겠음**

○ **기온과 강수량은 평년과 비슷할 것으로 전망**

○ **열대 동태평양 해수면온도는 겨울철 동안 평년보다 높을 것으로 전망**

2 날씨 전망

11월 이동성 고기압의 영향을 자주 받겠으며, 일시적으로 대륙고기압의 영향을 받아 기온 변화가 클 때가 있겠음. 저기압의 영향으로 남부지방에서는 많은 비가 올 때가 있겠음. 기온은 평년보가 높거나 비슷하겠으며, 강수량은 평년과 비슷하거나 많겠음.

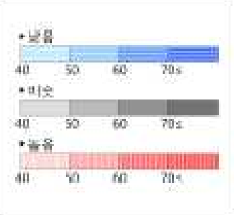
12월 이동성 고기압과 대륙고기압의 영향을 받겠음. 기온은 평년과 비슷하거나 높겠으며, 강수량은 평년과 비슷하겠음.

01월 대륙고기압과 이동성 고기압의 영향을 받겠음. 기온과 강수량은 평년과 비슷하겠음.

월	평균 기온	강수량
11월	평년(7.6℃)보다 높겠음	평년(46.7mm)과 비슷하겠음
12월	평년(1.5℃)과 비슷하겠음	평년(24.5mm)과 비슷하겠음
1월	평년(-1.0℃)과 비슷하겠음	평년(28.3mm)과 비슷하겠음

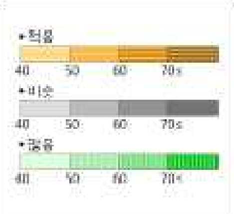
□ 월별 평균기온 확률전망(%)

기간 / 지역	11월			12월			1월		
	낮음	비슷	높음	낮음	비슷	높음	낮음	비슷	높음
전국(제주도,북한제외)	20	35	45	20	45	35	30	40	30
서울・인천・경기도	20	35	45	25	40	35	30	40	30
강원도 영서	20	35	45	25	40	35	30	40	30
강원도 영동	25	35	40	20	45	35	30	45	25
대전・세종・충청남도	20	35	45	25	40	35	30	40	30
충청북도	20	35	45	20	45	35	30	40	30
광주・전라남도	15	40	45	15	45	40	30	40	30
전라북도	15	40	45	15	45	40	30	40	30
부산・울산・경상남도	20	35	45	25	40	35	30	40	30
대구・경상북도	25	35	40	25	40	35	30	40	30
제주도	15	35	50	25	40	35	30	40	30
평안남북도・황해도	25	45	30	30	40	30	35	45	20
함경남북도	25	45	30	25	45	30	30	45	25



□ 월별 강수량 확률전망(%)

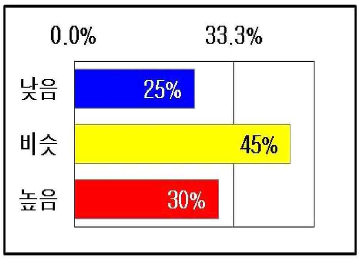
기간 / 지역	11월			12월			1월		
	적음	비슷	많음	적음	비슷	많음	적음	비슷	많음
전국(제주도,북한제외)	25	40	35	30	40	30	30	40	30
서울・인천・경기도	25	40	35	30	40	30	30	40	30
강원도 영서	25	40	35	30	40	30	30	40	30
강원도 영동	20	45	35	30	40	30	30	40	30
대전・세종・충청남도	25	40	35	30	40	30	30	40	30
충청북도	25	40	35	30	40	30	30	40	30
광주・전라남도	25	35	40	30	40	30	30	40	30
전라북도	25	35	40	30	40	30	30	40	30
부산・울산・경상남도	25	40	35	30	40	30	30	40	30
대구・경상북도	30	40	30	30	40	30	30	40	30
제주도	25	35	40	25	40	35	30	40	30
평안남북도・황해도	30	40	30	30	40	30	30	40	30
함경남북도	30	40	30	30	40	30	30	40	30



3 겨울철 기후전망 ※ 출처 : 기상청

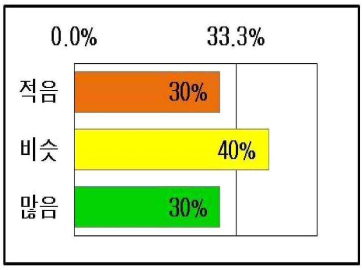
❍ (기온전망) 평년(0.6℃)과 비슷하겠음.

대륙고기압과 이동성 고기압의 영향을 자주 받겠으며, 기온의 변동 폭이 크겠음.



❍ (강수량전망) 평년(88.5mm)과 비슷하겠음.

맑고 건조한 날이 많겠으나, 저기압과 지형적인 영향으로 많은 눈이 올 때가 있겠음.



❍ (엘니뇨/라니냐 전망) 엘니뇨 감시구역(5°S~5°N, 170°W~120°W)의 해수면 온도는 겨울철 동안 평년보다 높을 것으로 전망됨