

건설재해 예방할 수 있다.

건설 중대재해 사례와 대책

2017. 9



고용노동부

산업재해예방
안전보건공단



건설재해 예방할 수 있다.

건설 중대재해 사례와 대책

2017. 9



고용노동부

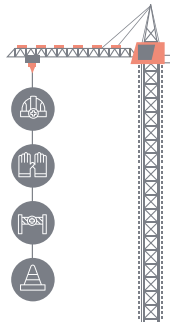
산업재해예방
안전보건공단





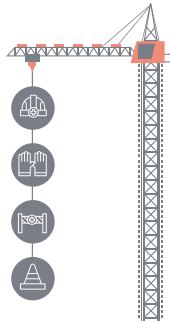
CONTENTS

건설 중대 재해 사례와 대책



I. 건설 재해발생현황

1. 건설재해 현황 및 분석 (2017.06월 확정) 7
2. 사망재해 원인분석(공단조사분, 2017년 1~6월) 9



II. 사망 재해사례

1. 주요 중대사고 사례 15
2. 아파트 37
3. 빌딩 51
4. 소규모(주택, 상가 등) 69
5. 학교, 종교, 후생시설 83
6. 대형플랜트, 중·소형공장 91
7. 토목, 기타 105

건설 재해발생 현황

I



1. 건설재해 현황 및 분석 (2017.06월 확정)	7
2. 사망재해 원인분석(공단조사분, 2017년 1~6월)	9

업종별 재해현황

(단위: 명)

구 분	재해자수	점유율	사고 부상자	사고 사망자	질병 이환자	질병 사망자	그외사고 사망자
계	43,191	100.0%	38,294	494	3,776	496	131
금융및보험업	149	0.3%	104	2	30	9	4
광 업	856	2.0%	56	5	556	234	5
제조업	12,484	28.9%	10,607	104	1,641	108	24
전기·가스·증기 및수도사업	44	0.1%	35	2	7	0	0
건설업	11,907	27.6%	11,205	265	359	33	45
운수·창고 및 통신업	1,989	4.6%	1,792	38	129	27	3
임 업	636	1.5%	612	5	17	1	1
어 업	32	0.1%	31	1	0	0	0
농 업	257	0.6%	240	0	15	1	1
기타의사업	14,837	34.4%	13,612	72	1,022	83	48

건설업 업무상 사고·질병 재해현황

(단위: 명)

구 분		'17. 06	'16. 06	증 감	증 감 율(%)
업무상 사고재해자		11,515	11,611	-96	-0.8%
업무상 질병재해자		392	366	26	7.1%
재해자	소 계	11,564	11,684	-120	-1.0%
	업무상사고	11,205	11,349	-144	-1.3%
	업무상질병	359	335	24	7.2%
사망자	소 계	298	262	36	13.7%
	업무상사고	265	231	34	14.7%
	업무상질병	33	31	2	6.5%
그외사고사망자	사망자	45	31	14	45.2%

● 건설업 업무상 사고 발생형태별 현황

(단위: 명)

연 도	구 분	계	떨어짐	넘어짐	부딪힘	맞음	무너짐	기타
'17. 06	재해자	11,515	4,018	1,774	940	1,456	127	3,200
	사망자	265	156	3	10	15	17	64
'16. 06	재해자	11,611	3,955	1,832	929	1,459	153	3,283
	사망자	231	136	5	5	18	16	51
증감	재해자	-96	63	-58	11	-3	-26	-83
	사망자	34	20	-2	5	-3	1	13
증감율(%)	재해자	-0.8%	1.6%	-3.2%	1.2%	-0.2%	-17.0%	-2.5%
	사망자	14.7%	14.7%	-40.0%	100.0%	-16.7%	6.3%	25.5%

● 업무상 사고 공사금액별 재해현황

(단위: 명)

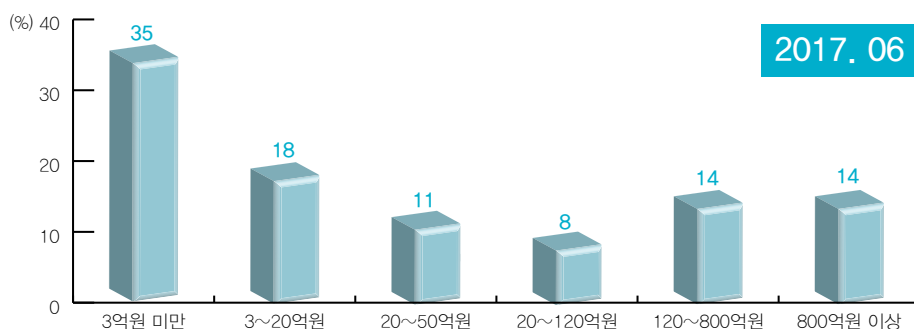
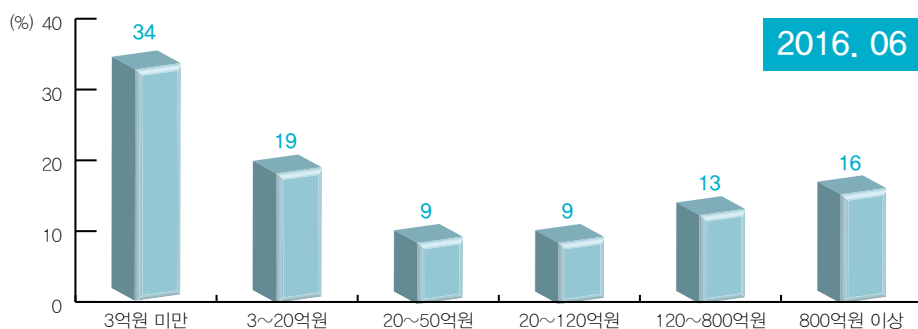
구 분	'17. 06		'16. 06		증 감		증감율	
	재해자	사망자	재해자	사망자	재해자	사망자	재해자	사망자
계	11,907	298	11,977	262	-70	36	-0.6%	13.7%
3억원 미만	4,462	91	4,555	79	-93	12	-2.0%	15.2%
3억~20억원 미만	3,462	69	3,862	63	-400	6	-10.4%	9.5%
20억~120억원 미만	2,273	69	2,136	53	137	16	6.4%	30.2%
120억 이상	62	1,156	60	337	2	29,2%	3.3%	-83
분류불능	217	7	268	7	-51	0	-19.0%	0%

(1) 공사금액별 발생현황

- 건설업 사망자수는 220명, 전년 동기대비 13명(5.7%) 감소
- 전체 사망자의 34.5%(76명)가 3억미만 소규모 현장에서 발생, 120억 미만 중·소규모 건설현장에서 71.8%(158명) 발생

(단위: 명)

구 분	계	3억원 미만	3~20억원 미만	20~50억원 미만	50~120억원 미만	120~800억원 미만	800억원 이상
2017.06	220	76	39	25	17	31	32
2016.06	233	79	45	20	21	31	37
증감	-13	-3	-6	5	-4	-	-5



(2) 공사종류별 발생현황

- 건축공사에서 78.1%(172명), 토목공사에서 15.0%(33명) 발생.
- 근생·빌딩 30%(66명), 아파트 11.3%(25명) 순으로 발생
- 근생·빌딩 공사에서 사망자수 28%(14명) 증가, 공장·플랜트 공사에서 사망자수 55.8%(24명) 감소

(단위: 명)

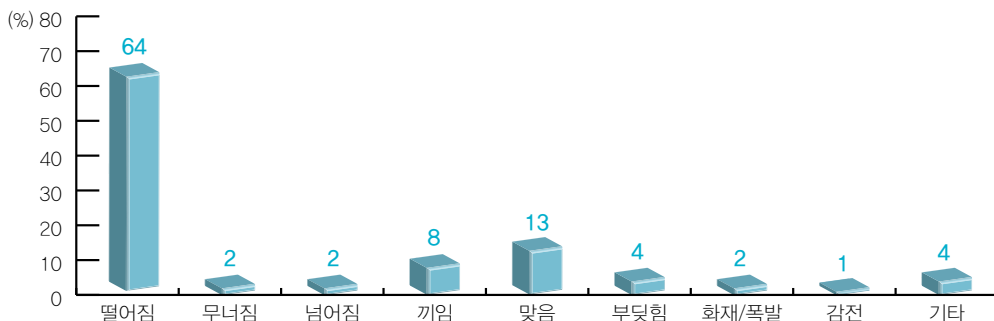
구 분	계	건 축 공 사						토 목 공 사					전기 정보 통신 공사	기타
		아파 트	공장	근생 시설/ 빌딩	주택 (단독, 다세 대)	학교/ 병원	건축 기타	도로	철도	교량	상하 수도	토목 기타		
2017.06	220	25	19	66	17	6	39	10	4	2	8	9	11	4
2016.06	233	26	43	50	18	4	36	7	7	4	12	12	12	2
증감	-13	-1	-24	16	-1	2	3	3	-3	-2	-4	-3	-1	2

(3) 형태별 발생현황

- 떨어짐, 물체에 맞음, 끼임 순으로 발생
 - 전체 사망자의 64.0%(141명)가 떨어짐 형태로 발생
 - * 떨어짐(141명)>맞음(29명)>끼임(17명)>부딪힘(9명)

(단위: 명)

구 분	계	떨어짐	무너짐	넘어짐	끼임	맞음	부딪힘	화재/ 폭발	감전	기타
2017.06	220	141	5	3	17	29	9	5	3	8
2016.06	233	142	13	5	18	17	17	8	7	6
증감	-13	-1	-8	-2	-1	12	-12	-3	-4	2

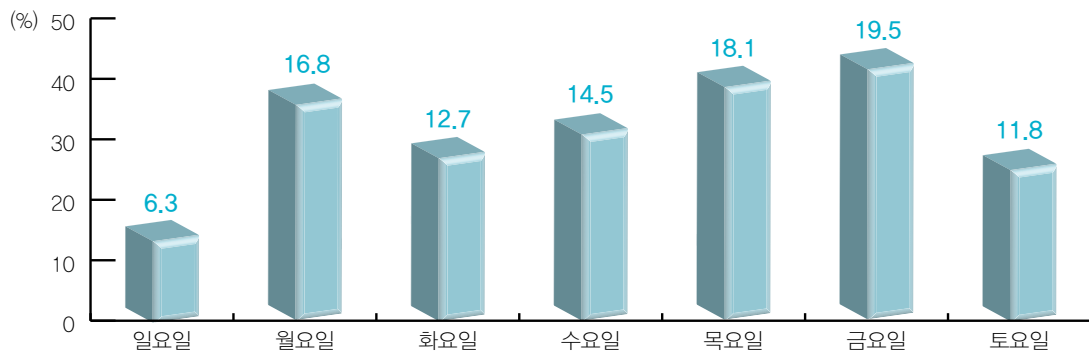


(4) 요일별 발생현황

- 금요일 19.5%(43명), 목요일(18.1%), 월요일(16.8%) 순으로 나타나며, 주말(토,일) 18.1%(40명), 주말 전·후(월, 금)가 36.3%(80명)를 차지하는 것으로 나타남

(단위: 명)

구 분	계	일요일	월요일	화요일	수요일	목요일	금요일	토요일
2017.06	220	14	37	28	32	40	43	26
2016.06	233	12	30	37	31	49	37	37
증 감	-13	2	7	-9	1	-9	6	-11



사망재해사례

II



1. 주요 중대사고 사례	15
2. 아파트	37
3. 빌딩	51
4. 소규모(주택, 상가 등)	69
5. 학교, 종교, 후생시설	83
6. 대형플랜트, 중·소형공장	91
7. 토목, 기타	105



주요 재해 사례

1. 철거작업 중 기존구조물 붕괴로 매몰(사망2, 부상2) 16
(2017.01.07)
2. 인테리어 시설 철거작업 중 용단 불티로 인한 화재(사망2, 부상8) 18
(2017.02.04)
3. TOWER MAST SYSTEM 붕괴로 인한 깔림(사망1, 부상4) 25
(2017.04.21)
4. 쉴드 TBM 해체 작업 중 진원유지장치 전도(사망2) 28
(2017.05.22)
5. 타워크레인 텔레스코핑 작업 중 마스트 전도(사망3, 부상2) 30
(2017.05.22)
6. 보 거푸집 설치 중 보 거푸집 붕괴(사망1, 부상2) 32
(2017.05.25)
7. 고소작업대(차량탑재형) 붐대 꺾여 작업대 추락(사망2) 34
(2017.06.02)

01

철거작업 중 기존구조물 붕괴로 매몰(사망2, 부상2)

공사명	00철거공사	발생일시	2017. 1. 7.(토) 11:31경
재해형태	무너짐	재해정도	사망 2명, 부상 2명
소재지	서울시 종로구 낙원동	공사규모	지하3층, 지상11층
재해개요	2017. 1. 7.(토) 서울시 종로구 소재 00철거공사 현장에서 압쇄기가 부착된 굴삭기(0.8m ³ , 21.0ton)로 지상 1층 바닥슬래브에서 계단실 벽체를 철거하던 중 지상 1층 바닥슬래브가 굴삭기 및 철거 잔재물 등의 고정하중 및 작업하중을 견디지 못하고 지하 2층 바닥까지 붕괴되어, 지상 1층에서 살수작업 중이던 작업자 2명이 매몰되어 사망하고 굴삭기 운전원 등 2명이 부상 당한 재해임		

재해
상황도안전
대책

● 구조물 등의 시설물 안정성 평가 실시

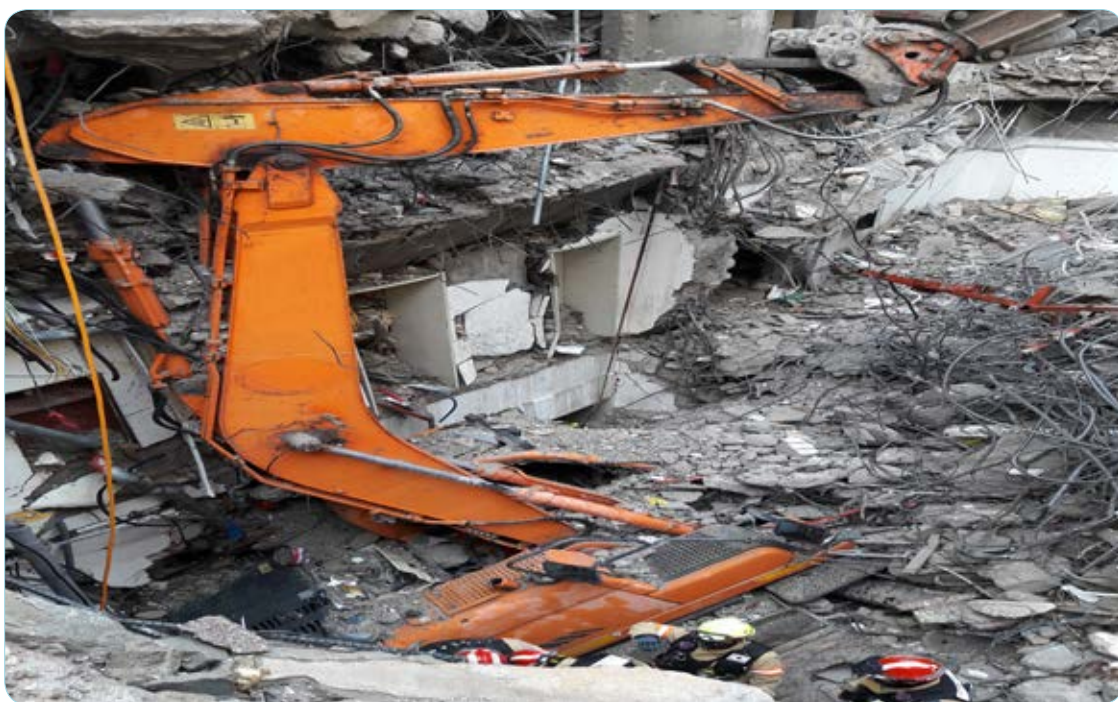
- 노후 구조물의 안전한 해체공사를 위해서는 기존자료 수집 및 분석, 구조물 현황조사, 노후화 및 손상정도, 사용 중 증축, 개축 등의 구조변경 등 충분한 사전조사를 통해 기초자료 확보 후 철거층 및 철거층 하부에 대한 안전성 검토를 실시하여 해체 작업과정중 구조적 안전성을 확보하여야 함

● 해체작업계획서 작성 및 준수

- 건물 등의 해체작업, 중량물 취급 작업 등을 하는 경우 근로자의 위험을 방지하기 위하여 해체건물 등의 구조, 주변 상황을 사전에 조사하고 해체방법 및 순서·해체장비·해체물 처분계획 등이 포함된 작업계획서를 작성하고 계획서의 작업방법 및 순서를 철저히 준수토록 하여야 함



[사진1] 사고현장 전경



[사진2] 매몰된 해체장비 (굴삭기 08m³, 21ton)

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	공사규모	1개층 내부(1,414m ²)
재해개요	2017. 2. 4.(토) 11:00경 경기도 화성시 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
상황도안전
대책

- 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



[사진1] 쇼핑몰 상가동 B블록 전경(사고작업구간)



[사진2] 내부 작업장 모습(복도 인접부)



[사진3] 산소 절단기(토치) 모습



[사진4] 산소 절단기와 연결된 산소·LPG 모습

건설공사 용접·용단작업 시 화재·폭발 재해예방 안전대책

○ 용접작업이란?

- 용접하고자 하는 두 개 이상의 모재(주로 금속)간에 연속성이 있도록 접합부분에 열 또는 압력을 가하여 결합시키는 과정
- 용접종류로는 용접, 압접, 납땜 등이 있으며, 용접은 모재의 접합부에 열을 가하여 접합하는 방법이고, 압접은 접합부 가열 후 압력을 주어 접합하는 방법이며, 납땜은 용융점이 낮은 납 등을 용융시켜 접합하는 방법



○ 용접·용단작업 시 발생하는 비산불티의 특성

- 용접·용단 작업 시 수천 개의 불티가 발생하고 비산
- 비산불티는 풍향, 풍속에 따라 비산거리가 달라짐
- 용접 비산불티는 1,600℃ 이상의 고온체
- 발화원이 될 수 있는 비산불티의 크기는 최소 직경 0.3~3mm 정도
- 가스 용접 시는 산소 압력, 절단속도 및 절단방향에 따라 비산불티의 양과 크기가 달라질 수 있음
- 비산된 후 상당시간 경과 후에도 축열에 의하여 화재를 일으킬 수 있음

○ 최근 5년간 용접·용단작업 관련 화재·폭발 중대재해

재해발생 기인물(착화물)	건수	비율(%)	공사종류별	건수	비율(%)
인화성가스	5	35.7	공장(연구소 포함)	3	21.4
인화성물질(드럼·용기 관련 작업)	4	28.6	군시설	2	14.3
우레탄 판넬류	2	14.3	도로 및 관로	2	14.3
발포우레탄	1	7.1	빌딩	2	14.3
기타 발화재	2	14.3	기타시설	5	35.7
총합계	14	100	총합계	14	100

최근 5년동안 용접·용단작업 관련 화재·폭발 중대재해 분석 결과, 착화물은 인화성가스(35.7%), 인화성 물질(28.6%), 우레탄 판넬류(14.3%), 발포 우레탄(7.1%), 기타 발화재(14.3%) 순이며, 재해발생 공사종류는 공장(21.4%), 군시설(14.3%), 도로 및 관로(14.3%), 빌딩(14.3%) 순으로 나타남

○ 기인물질 별 주요 사고발생 형태

- 용인화성 가스, 인화성 물질
 - 인화성 유증기 및 인화성 액체 등이 체류할 수 있는 용기·배관 또는 밀폐공간 인근에서 용접·용단 작업 실시 중 불티가 유증기 등에 착화
- 발포 우레탄
 - 스프레이 뿜칠 발포우레탄 인근에서 용접·용단 중 불꽃이 튀어 우레탄에 축열되어 발화
 - 샌드위치 패널 또는 우레탄 단열판 내로 용접·용단 불꽃이 튀어 축열되어 발화
- 기타 발화재
 - 용접·용단 불꽃이 비산하여 가연물(자재, 유류가 묻은 작업복 등)에 착화
 - 밀폐공간 환기용으로 공기 대신으로 산소를 사용하여 산소에 발화

건설현장 용접 · 용단작업 시 착화물질별 화재 · 폭발 사고 사례

우레탄폼 착화 사례



지수판 용접 중 하부 우레탄보온판 화재로 4명 사상
(*13.11.26, 서울 구로)



가설전등 스파크로 인한 우레탄폼 화재로 13명 사상
(*12.8.13, 서울 중로)



유증기 착화 사례 (1)



에탄올 누출 인근에서 용접 중 폭발로 2명 사상
(*13.4.8, 전남 화순)



화목난로용 페드럼통 용단작업 중 폭발로 1명 사망
(*13.1.24, 충북 영동)



유증기 착화 사례 (2)



메탄가스 누출 인근에서 용접 중 폭발로 6명 사상
(*12.3.16, 경기 고양)



구 톨루엔 저장탱크 이전 설치 용접 중 폭발로 2명 사망
(*11.7.10, 경기 시흥)



기타 발화재 착화 사례



주차타워 내부 용단 중 폴리에틸렌 단열재 화재로 3명 사상
(*14.10.14, 서울 마포)



강관내부 용접 중 작업복에 착화로 1명 사망
(*12.12.25, 대전 동구)



건설공사 용접·용단작업 시 화재·폭발 재해예방 안전대책

[교육 - 관리감독 - 작업방법 측면의 체계적 사고예방대책]

위험성평가 및 근로자 안전교육 실시

- 위험성평가 및 근로자 안전교육 실시
- 원·하청 간 명확한 작업지시 체계를 확립하고 화기작업 지역의 모든 공사참여 협력업체별 관리감독자가 함께 위험성평가 실시 및 결과 공유
- 용접·용단작업 시 인화성 물질 착화 화재의 특징, 대처방법 등에 대해 근로자 안전보건교육 실시

관리감독 및 점검 활동

- 인화성 물질 또는 가스 잔류 배관·용기에 직접 또는 인근에서 용접·용단 시 위험물질 사전 제거 조치
- 용기 및 배관에 인화성 가스, 액체 체류 또는 누출 여부 상시 점검 후 위험요인 제거
- 전기케이블은 절연조치하고 피복 손상부는 교체, 단자부 이완 등에 의해 발열되지 않도록 조치
- 작업에 사용되는 모든 전기기계기구는 누전차단기를 통하여 전원 인출
- 가스용기의 압력조정기와 호스 등의 접속부에서 가스누출 여부를 항상 점검
- 착화 위험이 있는 인화성 물질 및 인화성 가스 체류 배관·용기, 우레탄폼 단열재 등의 인근에서 용접·용단작업과 같은 화기작업 시에는 화재감시인 배치

[화재감시인 배치 장소]

- 작업현장에서 반경 10m이내에 다량의 인화성 물질이 있을 때
- 작업현장에서 반경 10m이내에 벽 또는 바닥 개구부를 통해 인접지역의 인화성 물질에 발화될 수 있을 때
- 금속 칸막이, 벽, 천장 또는 지붕의 안쪽이나 반대쪽 면에 인화성 물질이 인접하여 열전도 또는 열복사에 의해 발화될 수 있을 때
- 인화성 물질이 작업현장에서 반경 10m이상 떨어져 있어도 불티에 의해 발화될 수 있을 때
- 밀폐 공간에서 유증기가 발생하는 작업을 할 때

[화재감시인의 임무]

- 즉시 사용할 수 있는 소화설비를 갖추고 그 사용법을 숙지하여 초기에 화재 진화능력 구비
- 인근의 소화설비 위치 확인
- 비상경보설비를 작동할 수 있도록 상시 유지 및 점검
- 용접·용단작업이 끝난 후에도 30분 이상 계속하여 화재가능성 및 발생 여부를 확인

안전작업방법 준수

- 인화성 물질은 용접·용단 등 화기작업으로부터 10m이상 떨어진 안전한 곳으로 이동조치 (인화성 물질을 옮길 수 없다면 방화덮개나 방화포로 보호)
- 용접·용단작업 실시 장소에는 “경고·주의” 표지판 설치, 작업장소 인근에 적정 능력 소화기 비치
- 지하층 및 밀폐공간은 강제 환기시설을 설치하여 급·배기를 실시
- 화재로 정전되더라도 비상 작동되는 경보설비(연면적 400m² 이상 또는 상시근로자 50명 이상 시)와 외부와의 연락장치, 유도등, 비상 조명시설 등 설치로 비상 대피로 확보
- 용접·용단작업은 우레탄폼 시공보다 선행하는 등 작업 공정계획 수립 시 화재예방 면밀히 고려

용접·용단 시 화재·폭발 사고는 작업자가 조심하는 것만으로는 막을 수 없습니다.

위험성 평가 및 근로자 안전교육, 관리감독 이행, 안전작업방법 준수가 체계적으로 수행되어야 예방할 수 있습니다.



고용노동부

산업재해예방

안전보건공단



[참고자료] 우레탄폼의 반응 매커니즘 및 발화 시의 특징

○ 건축물 공사에 사용되는 우레탄폼

- 건축물에 사용되는 우레탄폼의 종류로는 단열재 등으로 미리 성형 제조한 우레탄폼 단열판, 벽체 및 지붕재로 사용하기 위해 제조한 복합재질 샌드위치 판넬, 현장에서 직접 시공하는 스프레이 우레탄폼 등이 있음



냉동창고 벽면·바닥 스프레이 시공



일반건축물 천정부 스프레이 시공



우레탄 폼 단열재 (우레탄 보드)



우레탄 샌드위치 판넬

○ 우레탄폼 반응 매커니즘 및 발화 시의 특징

● [반응 매커니즘]

- 폴리우레탄 발포체는 성형할 때 고분자의 상태에 따라 여러 가지로 분류하나, 통상적으로 반응성이 아주 빠른 두 액상원료[(diisocyanate:A액)와 (polyol:B액)]를 혼합시켜 기체(CO₂) 발생 및 고분자화 반응 진행 시 급격히 점도가 상승하며, 발열반응에 의해 체적 팽창으로 발포체가 형성

● [발화 시의 특징]

- 우레탄폼은 할로겐화합물이나 인(Phosphate)을 첨가시킬 경우 난연성을 띄기는 하나 불연성은 아니며, 한번 불이 붙으면 폭열을 일으키면서 연소하는 특성이 있음. 특히 1,000℃ 이상되는 용접불티가 발포 우레탄에 떨어지면 우레탄 속으로 파고 들어가 서서히 연소하고 일정시간이 경과되어 발화되면 급속히 확산되는 특성이 있음
- 우레탄폼 발화 초기에는 흰 연기를 내며 분해반응을 일으키다 발포체가 녹아 타면서 검은 연기를 내뿜으며 급격히 확산되고, 우레탄폼 표면의 피막으로 인해 소화약제 침투가 어려워 일반 화재보다 화재 진화가 어려움
- 우레탄폼 연소 시 발생하는 연기에는 염화수소(HCl), 황화수소(H₂S), 이산화질소(NO₂), 일산화탄소(CO), 이산화황(SO₂), 시안화수소(HCN) 등의 유독가스가 포함되어 있어 근로자들이 유독가스를 흡입 시 치사 원인으로 작용

● [우레탄폼 착화로 인한 대형사고 사례]



부산 냉동창고 신축공사 화재
('98.10.29 사망27, 부상16)



서울 구로 오피스텔 신축공사 화재
('07.3.17 사망1, 부상60)



이천 물류 냉동창고 신축공사 화재
('08.1.7 사망40, 부상10)

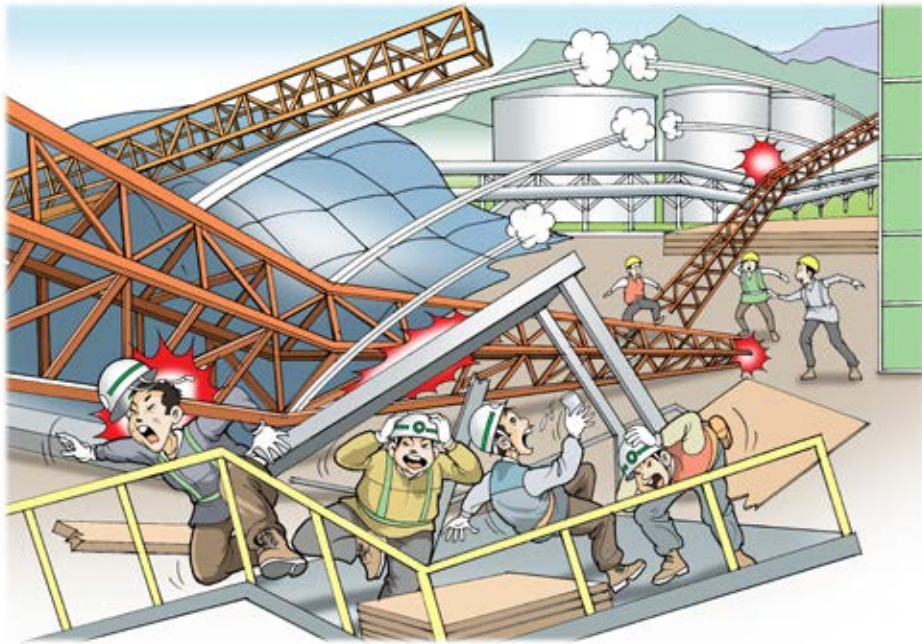


서울 종로 미술관 신축공사 화재
('12.8.13 사망4, 부상9)

03

Tower Mast System 붕괴로 인한 깔림(사망1, 부상4)

공사명	OO(주) 000 Project	발생일시	2017. 4. 21.(금) 11:55분경
재해형태	무너짐	재해정도	사망 1명, 부상 4명
소재지	울산 울주군 온산읍	공사규모	RUC 공사 중 Area1
재해개요	2017. 4. 21.(금) 11:55분경 울주군 온산읍 소재 000 Project Area #1 공사 현장에서 협력업체 소속 작업자들이 Area #1 Tower Mast System의 수직도를 조정하기 위하여 Stability Guys를 유압장치로 당기던 중 Tower Mast System의 Tower "A"와 상단부의 연결부가 파단되어 Tower "A"는 남쪽으로 넘어지면서 기존 배관라인을 강타하여 화재가 발생하였고, Tower "B"는 인접한 휴게실을 강타하여 휴식 중이던 재해자 1명이 사망, 4명이 부상당한 재해임		

재해
상황도안전
대책

- 건축물 또는 이와 유사한 시설물에 대한 위험방지조치 실시
 - 안전보건기준에 관한 규칙 제51조, 사업주는 건축물 또는 이와 유사한 시설물의 자중, 적재하중, 풍압, 진동 및 충격 등에 의하여 붕괴, 전도, 도괴하는 등의 위험을 방지하기 위하여 설계도서 및 시방서를 준수하여야 함
- Tower Mast System 설치 작업 반경 내 인원통제 실시
 - Tower Mast System의 Tower "A", "B" 작업반경 및 Stability Guys 하부 등은 인원 통제구역으로 설정하여 관리 요함



[사진1] 사고발생 현장 전경(Tower Mast System)



[사진2] 사고발생 직후 현장 전경(Tower A 부분)



[사진3] 사고발생 직후 현장 전경(Tower B 부분)



[사진4] 전도된 Tower B에 의해 타격된 근로자휴게소

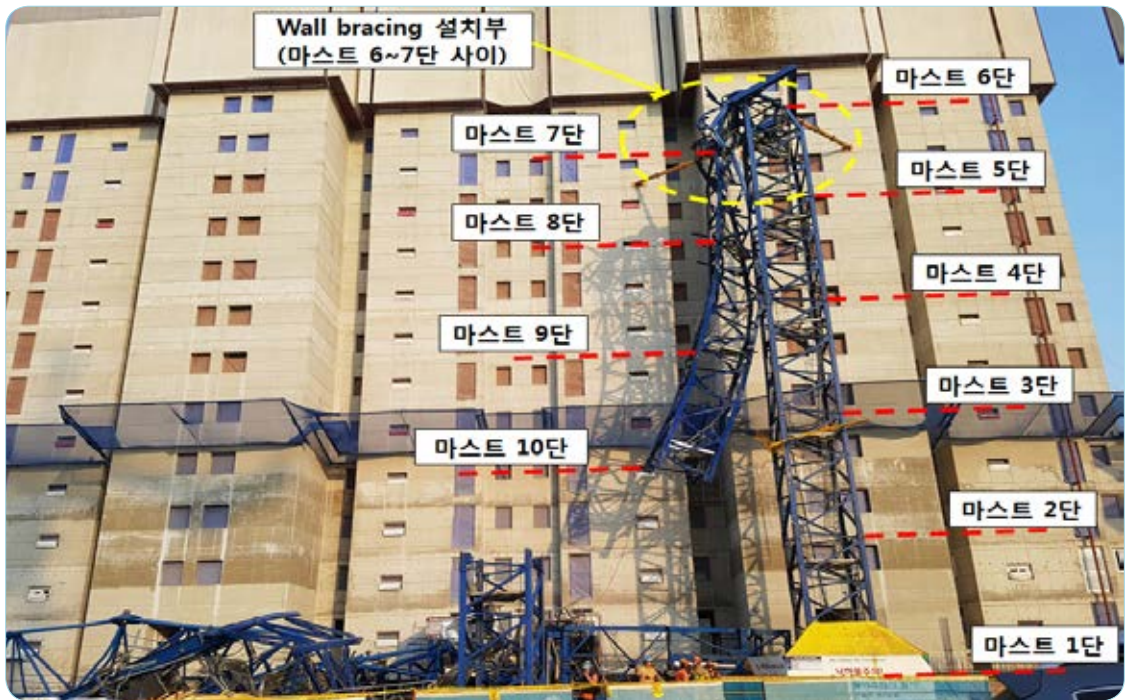
04

타워크레인 텔레스코핑 작업 중 마스트 전도(사망3, 부상2)

공사명	00000000(주) 남양주 00지구 00블럭 공동주택 신축공사	발생일시	2017. 5. 22.(월) 16:40분경
재해형태	무너짐	재해정도	사망 3명, 부상 2명
소재지	경기도 남양주시	공사규모	지하1층, 지상19~29층 13개동, 1,283세대
재해개요	2017. 5. 22.(월) 16:40분경, 경기도 남양주시 00지구 소재 00000000(주) 남양주 00지구 00BL 공동주택 신축공사 현장에 설치한 타워크레인에서, 재해자(타워크레인설치공) 5명이 타워크레인 텔레스코핑 작업 중, 타워크레인 마스트가 전도되면서 근로자가 떨어져(H≈50m) 3명 사망하고 2명이 부상당한 재해임		

재해
상황도안전
대책

- 관리감독자의 유해·위험 방지 업무 철저
 - 사업주는 타워크레인 상승작업 시 관리감독자로 하여금 재료의 결함 유무를 점검하여 불량품을 제거하고, 작업 중 근로자의 안전대 착용 상황을 감시하도록 하는 등 관리감독자 유해·위험 방지 업무 철저
- 타워크레인 상승 작업계획서 작성 및 준수 철저
 - 사업주는 타워크레인 상승작업 시 상승작업 순서, 작업인원의 구성 및 작업근로자의 역할범위를 명확히 하고 세부적인 작업계획서의 작성 및 작업계획서를 준수하여 작업을 하여야 함
- 타워크레인 상승작업 전 위험 방지조치 철저
 - 사업주는 타워크레인 상승작업 등 기계의 운전을 시작할 때에 근로자가 위험해질 우려가 있으면 근로자의 배치 및 교육, 작업방법, 방호장치 등 필요한 사항을 미리 확인 후 위험 방지를 위한 필요한 조치를 철저히 하여야 함
- 안전대 착용 철저
 - 사업주는 높이 2m 이상의 추락할 위험이 있는 장소에서 하는 작업인 경우 안전대를 착용하는 근로자 수 이상으로 지급하고 철저히 착용토록 하여야 함



[사진1] 사고현장 전경



[사진2] 마스트 붕괴로 낙하한 지브

05

쉴드TBM 해체 작업 중 진원유지장치 전도(사망2)

공 사 명	OO지하철 공사	발생일시	2017. 5. 22.(월) 18:40경
재해형태	부딪힘	재해정도	사망 2명
소 재 지	서울시 송파구 석촌동	공사규모	총 연장 1,560m
재해개요	2017. 5. 22.(월) 서울특별시 송파구 일대 OO지하철 공사현장에서 재해자가 전도방지용 안전방호장치를 사전에 해체한 후 중량물인 진원유지장치*를 쉴드TBM 철제 원통내부로 이동하는 작업 중 진원유지장치가 전도되어 1명은 협착, 1명은 충돌하여 추락한 재해임 * 진원유지장치 : 세그먼트의 형상(원형)을 유지해주는 장치(W≈8ton)		

재해
상황도안전
대책

- 진원유지장치 운반작업 관련 매뉴얼 준수(설계도서 준수)
 - 작업 전 작업절차, 취급매뉴얼 확인 후 매뉴얼에 따라 작업 실시
- 진원유지장치 전도방지용 안전방호장치 설치 사용
 - 중량물 전도방지 조치(용접 고정 등)를 실시 후 작업
- 중량물인 진원유지장치 취급 시 안전작업계획서를 작성·준수



[사진1] 재해발생 현장전경



[사진2] 재해발생 현장전경

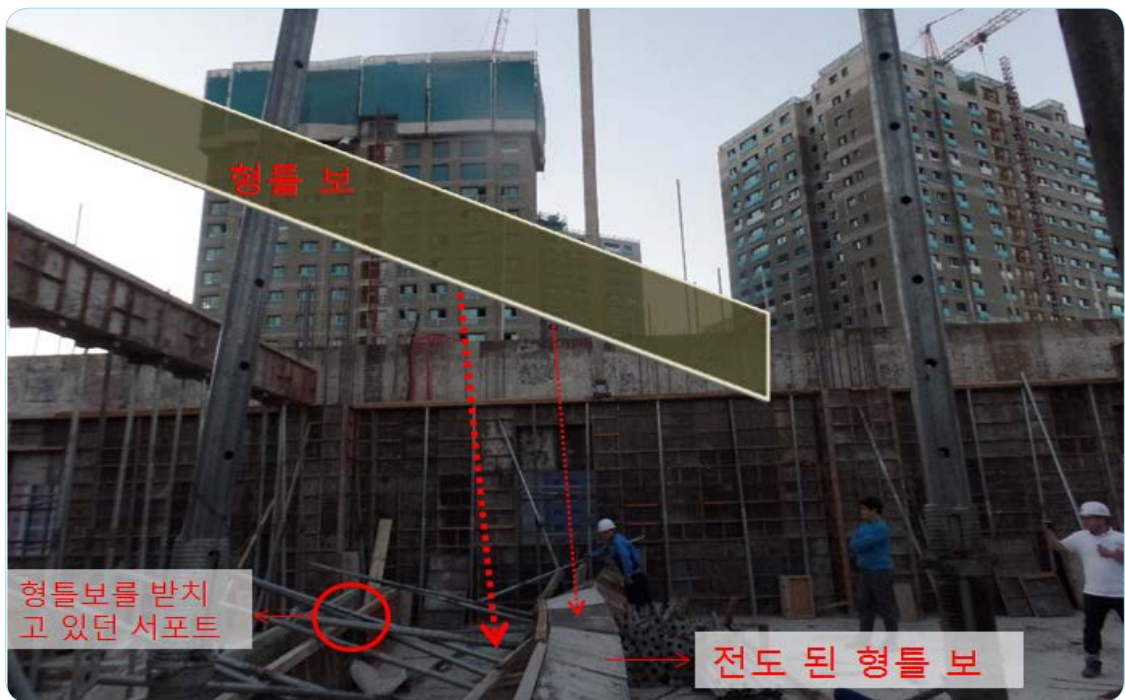
06

보 거푸집 설치 중 보 거푸집 붕괴(사망1, 부상2)

공사명	부천 OO프라자 신축공사	발생일시	2017. 5. 25.(목) 15:30분경
재해형태	무너짐	재해정도	사망 1명, 부상 2명
소재지	경기 부천시	공사규모	지하 2층, 지상 10층 1개동
재해개요	2017. 5. 25.(목) 부천시 소재 OO프라자 신축공사 현장에서 보 거푸집 설치를 위해 보 상부에서 재해자(형틀목공) 2명이 보 거푸집을 고정하던 중, 합판 고정부위가 파단되면서 보 거푸집이 바닥(H≈3.5m)으로 떨어져 1명이 사망하고 2명이 부상당한 재해임		

재해
상황도안전
대책

- 거푸집동바리 조립도 준수
 - 사업주는 거푸집동바리를 조립하는 경우에는 구조검토 한 후 조립도를 작성하고 그에 따라 조립하여야 하며 완전하게 거푸집 보가 고정이 완료된 상태에서 거푸집 보에 매달려 있는 크레인 슬링벨트를 해제해야함
- 안전대 부착설비 설치 및 안전대 착용
 - 사업주는 난간, 안전방망 등을 설치하는 것이 매우 곤란한 경우에는 근로자에 안전대를 착용하도록 하는 등 추락할 위험을 방지하고
 - 안전대를 착용시킨 경우 안전대를 안전하게 걸어 사용할 수 있는 설비등을 설치하여야 한다



[사진1] 재해발생 상황



[사진2] 전도된 보 거푸집 하부 서포트

07

고소작업대(차량탑재형) 붐대가 꺾이면서 작업대 추락(사망2)

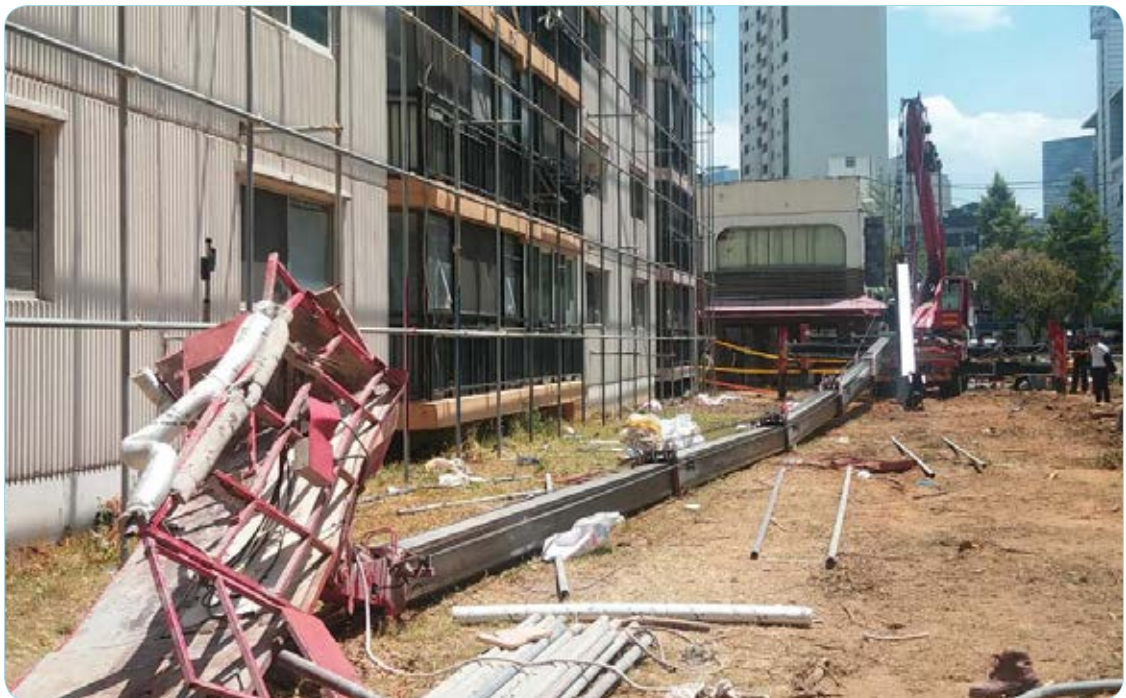
공 사 명	00아파트 재건축현장	발생일시	2017. 6. 2.(금) 13:30경
재해형태	떨어짐	재해정도	사망 2명
소 재 지	서울시 영등포구	공사규모	지상 12층 아파트 6개동 철거
재해개요	2017. 6. 2.(금) 서울특별시 영등포구 소재 00아파트 재건축 현장에서 기존 아파트 철거작업을 위해 철거업체 재해자가 고소작업대(차량탑재형)에 탑승하여 아파트 주위에 가림막 설치를 위한 비계를 설치하던 중 고소작업대 붐이 꺾이면서 추락(H≈27m) 사망한 재해임.		

재해
상황도안전
대책

- 고소작업대 허용 작업반경 내 사용
 - 고소작업대의 작업반경 및 정격하중을 고려하여 현장작업여건에 충분한 능력의 장비를 사용하는 작업계획을 수립하고 수립된 작업계획 및 장비의 작업범위 등에 따라 작업반경 및 정격하중을 준수
- 안전장치의 기능 정상화 유지 및 작업시작 전 점검 실시
 - 고소작업대가 허용 작업범위를 초과하여 사용되는 것을 방지하기 위해 모멘트 감지장치 등 안전장치의 임의 해제를 금지하고 정상작동 상태를 유지
 - 고소작업대를 사용하는 작업 시 작업시작 전 과부하방지장치의 작동유무 등 안전장치를 점검하고 작업지휘자를 지정 및 작업 지휘하도록 하여야 함



[사진1] 재해발생 현장전경



[사진2] 재해발생 고소작업대



1. 흙막이가시설 상단의 낙석에 맞음(사망1) 38
(2017.02.10)
2. 바닥 석재 샘플시공 작업 중 방동제 음용, 중독(사망1) 41
(2017.02.21)
3. 옥탑 방수 작업 중 떨어짐(사망1) 43
(2017.03.03)
4. 지하층 슬라브 천정 할석 작업 중 천정보와 고소작업대 난간에 끼임(사망1) ··· 45
(2017.02.22)
5. 견출작업 중 갯폼 작업발판에서 떨어짐(사망1) 47
(2017.03.28)
6. 갯폼 작업발판으로 이동 중 떨어짐(사망1) 49
(2017.06.01)

01

흙막이가시설 상단의 낙석에 맞음(사망1)

공사명	경산 000 신축공사	발생일시	2017. 2. 10.(금) 13:50분경
재해형태	맞음	재해정도	사망 1명
소재지	경산시 백천동 166	공사규모	지하 2층 지상 23층 12개동
재해개요	2017. 2. 10.(금) 13:50경 경산시 소재 경산 000 신축공사 현장에서 흙막이가시설 되메우기 구간 하부에 있던 OO건설(주) 소속 재해자(보통인부)가 흙막이 가시설 상단에서 약 12m 아래로 떨어진 토석이 머리를 강타하여 사망		

재해
상황도안전
대책

- 차량계 건설기계(굴삭기) 작업시 하부 근로자 출입통제 철저
 - 지반의 붕괴 또는 토석 등의 낙하에 의하여 근로자에게 위험을 미칠 수 있는 장소에는 근로자의 출입금지 조치 철저(유도자 배치, 안전표지판 설치 등)
- 흙막이가시설 해체작업구간 낙하에 의한 위험방지 실시
 - 되메우기를 위한 성토재 적치시 흙막이가시설 상단 단부에서 안전한 이격거리를 유지하고 토질에 따른 적정 기울기를 확보 및 낙하의 위험이 있는 토석은 제거하여야 함
- 차량계 건설기계(굴삭기) 작업시 사전조사 실시 및 작업계획서 작성
 - 차량계 건설기계(굴삭기)사용 시 작업시작 전 해당기계의 전략, 지반의 붕괴 등으로 인한 근로자의 위험을 방지하기 위해 해당 작업장소의 지형이나 지반상태 등을 사전에 점검하고, 차량계 건설기계의 종류와 성능, 운행경로, 작업방법 등이 포함된 작업계획서를 작성하고 이를 해당 근로자에게 주지하여야 함



[사진1] 현장 전경



[사진2] 되메우기를 실시하던 흙막이가시설 상단 성토재 적치모습



[사진3] 재해발생 지점인 흙막이가시설 해체구간 모습



[사진4] 재해자가 쓰러진 지점의 혈흔 및 떨어진 부석 모습

02

바닥 석재 샘플시공 작업 중 방동제 음용, 중독(사망1)

공 사 명	OO아파트 재건축	발생일시	2017. 2. 21.(화) 10:15분경
재해형태	중독	재해정도	사망 1명
소 재 지	서울시 서초구 서초동	공사규모	지하2층, 지상35층 7개동
재해개요	2017. 2. 21.(화) 서울특별시 서초구 소재 ㈜OO건설 △△아파트 재건축 현장 103동 1층 1~2호 라인필로티 구간에서 협력업체 (주)OO스톤 소속 재해자(석공)가 바닥 석재 샘플시공을 위해 준비해둔 방동제를 음료로 오인하여 음용, 중독 사망한 재해임		

재해
상황도안전
대책

- 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 대량화학물질을 사용·운반하는 작업에 근로자를 배치한 경우 근로자가 화학물질의 유해성·위험성을 사전에 충분히 인식하도록 물질안전보건자료에 관한 사항을 사전 교육 철저



[사진1] 재해발생 현장전경



[사진2] 방동제 보관창고

03

슬라브 천정 할석작업 중 천정 보와 고소작업대 난간에 끼임(사망1)

공 사 명	OO건설(주) 원주 공동주택 신축공사	발생일시	2017. 2. 22.(수) 16:00분경
재해형태	끼임	재해정도	사망 1명
소 재 지	강원도 원주시 판부면	공사규모	아파트 6개동(지하1층, 지상11~19층)
재해개요	2017. 2. 22(수) 원주시 소재 공동주택 신축공사 현장에서 재해자(할석공)가 고소작업대(시저형)에 탑승하여 지하층 콘크리트 구조물 할석작업 중, 지하층 천정 보와 고소작업대의 난간대 사이에 피해자의 흉부가 압착되어 사망한 재해임		

재해
상황도안전
대책

● 고소작업대 사용하여 작업 시 안전기준 준수

- 적정 작업 높이를 확보할 수 있는 과상승방지장치의 형식 및 설치 구조 적용
- 과상승방지장치, 안전방아쇠 등 각종 안전장치를 작업자가 임의로 해제하여 사용하지 않도록 작업전 이상 유무를 확인하고 정기적으로 기능 점검을 실시
- 조작반의 스위치는 오작동을 방지하기 위해 눈으로 확인할 수 있도록 명칭 및 방향표시를 유지하고, 조작반 상부에는 덮개를 설치하여 방호토록 조치
- 지하층 등 어두운 장소에서의 고소작업대 사용시 적정 조도가 확보된 상태에서 작업 실시



[사진1] 작업위치(보와 벽체 사이 천정 할석작업) 및 사용된 고소작업대



리미트스위치 (과상승방지센서)



테이핑된 모습

안전방아쇠

[사진2] 조작반 및 과상승방지장치, 안전방아쇠 설치 모습

04

옥탑 방수 작업 중 떨어짐(사망1)

공사명	000 아파트 신축공사	발생일시	2017. 3. 3.(금) 13:45분경
재해형태	떨어짐	재해정도	사망 1명
소재지	부산광역시 사하구 일원	공사규모	옥탑 방수 공사
재해개요	2017. 3. 3.(금) 부산광역시 사하구 소재 OO건설에서 시공 중인 000 아파트 신축공사 현장에서 협력업체 소속 재해자(방수공)가 엘리베이터실 옥탑 방수 작업 중 캐노피 상부에서 추락(H=5.4m)하여 사망		

재해
상황도안전
대책

● 개구부의 추락방지 조치 철저

- 옥탑 및 캐노피 등에서 방수 작업시 근로자가 추락할 위험이 있는 경우
 - ① 옥탑 및 캐노피 단부에는 견고한 구조의 안전난간대를 설치
 - ② 근로자에게 안전대를 지급하고 안전대를 견고한 구조물 등에 체결한 상태로 작업 실시



[사진1] 재해발생 현장 전경

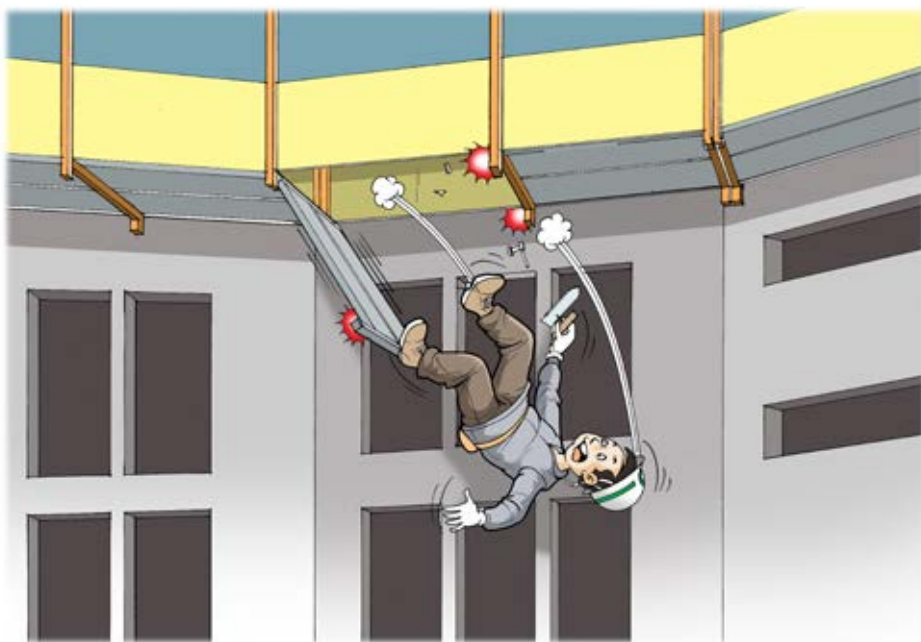


[사진2] 재해자 추락 위치

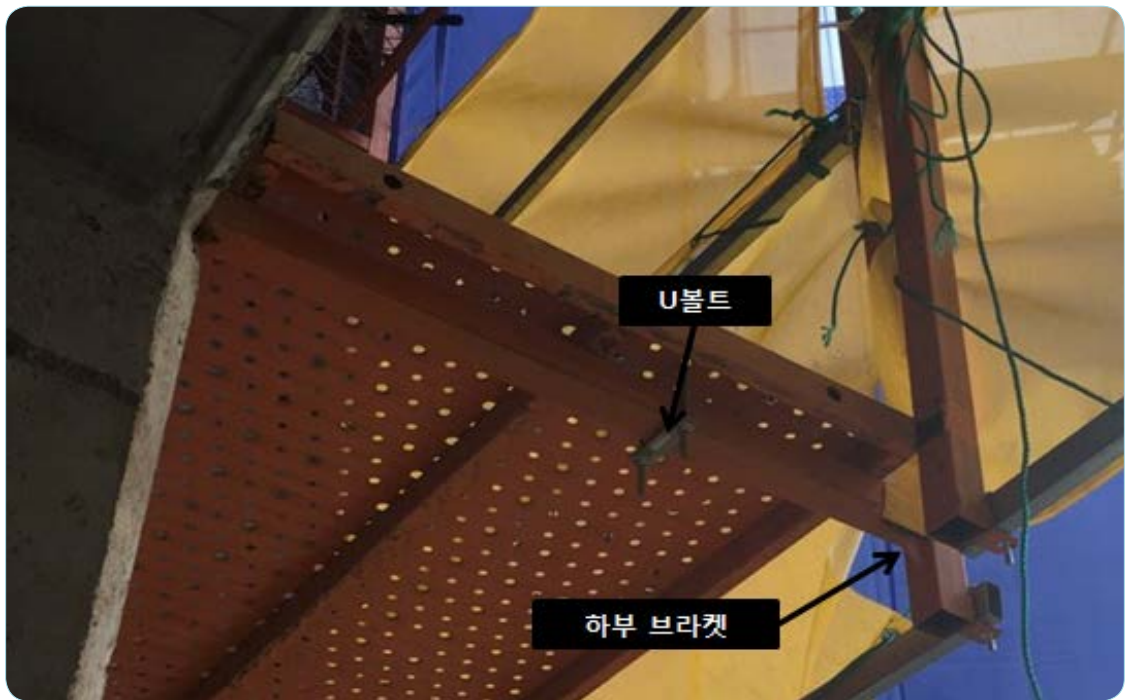
05

건설작업 중 갱폼 작업발판에서 떨어짐(사망1)

공사명	00동 00아파트 신축공사	발생일시	2017. 3. 28.(화) 15:13
재해형태	떨어짐	재해정도	사망 1명
소재지	창원시 마산 일대	공사규모	아파트 38동(지하1층, 지상22~29층)
재해개요	2017. 3. 28.(화) 창원시 마산합포구 소재 (주)OO주택 00동 아파트 현장에서 협력업체 소속인 재해자(건설공)가 갱폼작업발판 최하단(5단)에서 건설작업 중 작업발판하부 철재 지지물의 용접부가 탈락되며 발판이 개방되어 4층(H≒12.6m)높이에서 지상으로 떨어져 사망한 재해임		

재해
상황도안전
대책

- 작업발판 설치 철저
 - 사업주는 작업 중 발판하부 철재 지지물의 용접이 탈락 되는 등 근로자가 떨어질 위험이 있는 경우 즉시 보수하여 하중을 견딜 수 있는 견고한 것으로 작업발판을 설치하여야 함
- 출입의 금지조치 철저
 - 사업주는 갱폼인양 중 충격에 의해 작업발판이 탈락되어 있는 등 근로자가 떨어질 위험이 있는 장소에는 관계 근로자(갱폼을 보수하는 근로자) 이외의 출입을 금지하여야 함



[사진1] 5단 발판 하부 철재지지물 용접 상태(인접 갱품) 1

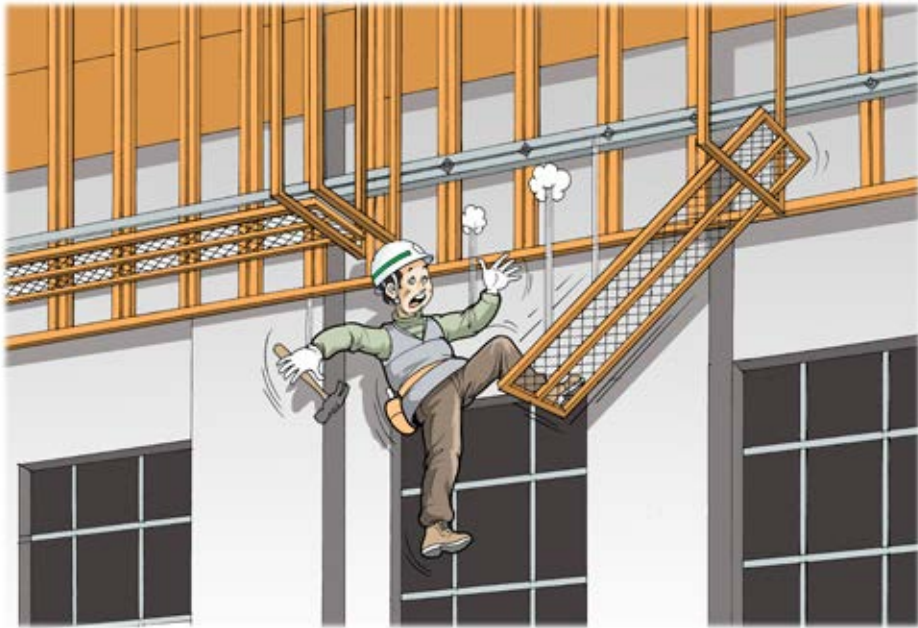


[사진2] 5단 발판 하부 철재지지물 용접 상태(인접 갱품) 2

06

갱폼 작업발판으로 이동 중 떨어짐(사망1)

공 사 명	원주 OOBL 아파트 신축공사	발생일시	2017. 6. 1.(목) 14:54분경
재해형태	떨어짐	재해정도	사망 1명
소 재 지	강원도 원주시 지정면	공사규모	지하2층 ~ 지상29층(11개동)
재해개요	2017. 6. 1.(목) 강원도 원주시 소재 OOBL아파트 신축공사 현장에서 재해자(형틀공)가 알루미늄 폼을 사용한 내부 형틀 작업 중, 갱폼의 작업발판을 통해 이동하기 위해 미고정 된 갱폼의 작업 발판을 밟아 작업발판이 탈락되면서 바닥으로 떨어져(H≈6.3m) 사망함		

재해
상황도안전
대책

- 작업발판 일체형 거푸집 사용 시 안전조치 철저
 - 작업발판 일체형 거푸집 조립 등의 작업 시 근로자에게 추락 및 낙하 위험이 미칠 우려가 있는 장소에는 근로자의 출입을 금지하여야 함
- 작업발판 일체형 거푸집의 작업발판 설치 방법 개선
 - 갱폼의 작업발판은 추락의 위험이 없는 지면에서 고정·설치한 후 갱폼을 인양·설치하는 등 추락재해 발생 가능성을 최소화 하여야 함



[사진1] 현장 전경 모습



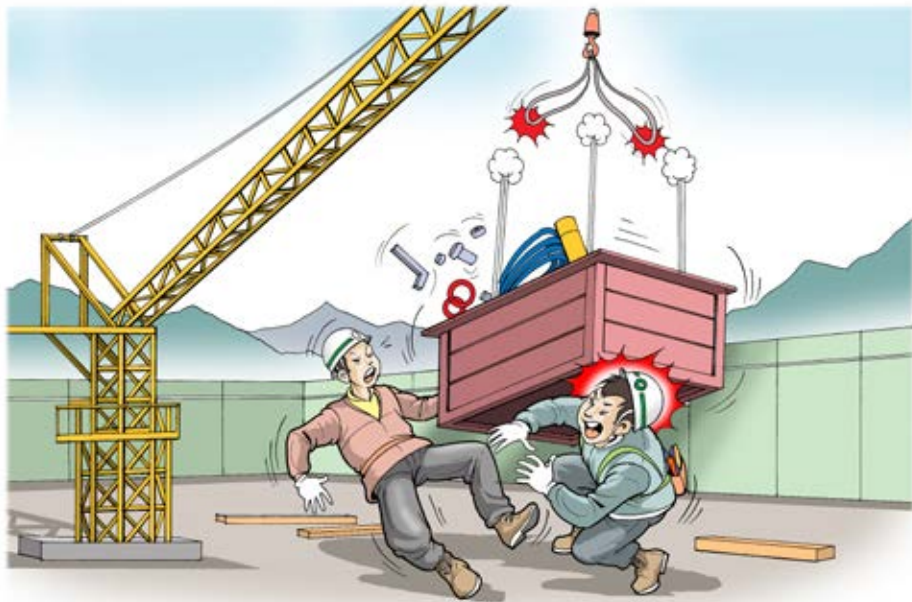
[사진2] 피재자가 밟은 갱폼의 작업발판

1. 러핑크레인 철재공구함 운반중 낙하(사망1, 부상1) 52
(2017.01.09)
2. 시스템동바리 상부에서 거푸집 작업 중 떨어짐(사망1) 54
(2017.01.16)
3. 굴착 저면부에서 이동중 크램셴 버킷에 깔림(사망1) 56
(2017.02.06)
4. 대피소에서 방풍비닐 작업 중 떨어짐(사망1) 58
(2017.02.12)
5. 기둥거푸집 넘어져 깔림(사망1) 61
(2017.03.03)
6. 급수배관 누수부위 점검 중 이동식 비계 전도(사망1) 63
(2017.03.18)
7. 덕트구간 작업발판 설치작업 중 바닥개구부로 떨어짐(사망1) 65
(2017.03.21)
8. 인양작업 중 라운드 슬링이 파단되어 자재 낙하(사망1) 67
(2017.05.13)

01

러핑크레인 철재공구함 운반중 낙하(사망1, 부상1)

공사명	000 숙박시설 신축공사	발생일시	2017. 1. 9.(월) 10:00경
재해형태	맞음	재해정도	사망 1명, 부상1명
소재지	제주 서귀포시 법환동 일대	공사규모	지하 2층, 지상 10층
재해개요	2017. 1. 9.(월) 제주 서귀포시 소재 000숙박시설 신축공사 현장에서 재해자(형틀목공) 2명이 3층 거푸집해체작업을 위해 공구를 가지러 4층 바닥으로 이동하던 중, 러핑크레인 텔레스코핑을 위하여 운반중이던 철재공구함(400Kg)의 슬링벨트가 벗겨져 철재공구함과 공구가 낙하(H=7m)하여 머리 등에 맞아 1명 사망, 1명 부상을 당한 재해임		

재해
상황도안전
대책

- 낙하물에 의한 재해예방조치 철저
 - 낙하물 위험장소에는 안전헬스, 안전표지판 등으로 출입통제구역 지정하여 작업자의 출입을 통제
- 작업지휘자 지정 및 신호체계 수립
 - 철재공구함 등 중량물 인양, 운반작업시 작업지휘자를 지정 및 신호방법 등을 정하여 작업 실시
- 중량물 취급계획서 작성
 - 중량물인 철재공구함 인양, 운반작업시 줄걸이 방법, 출입통제 방법 등이 포함 된 작업 계획서를 작성 하고 그 내용을 관련 작업자 등에게 주지시키후 작업



[사진1] 4층 바닥으로 낙하한 철재공구함



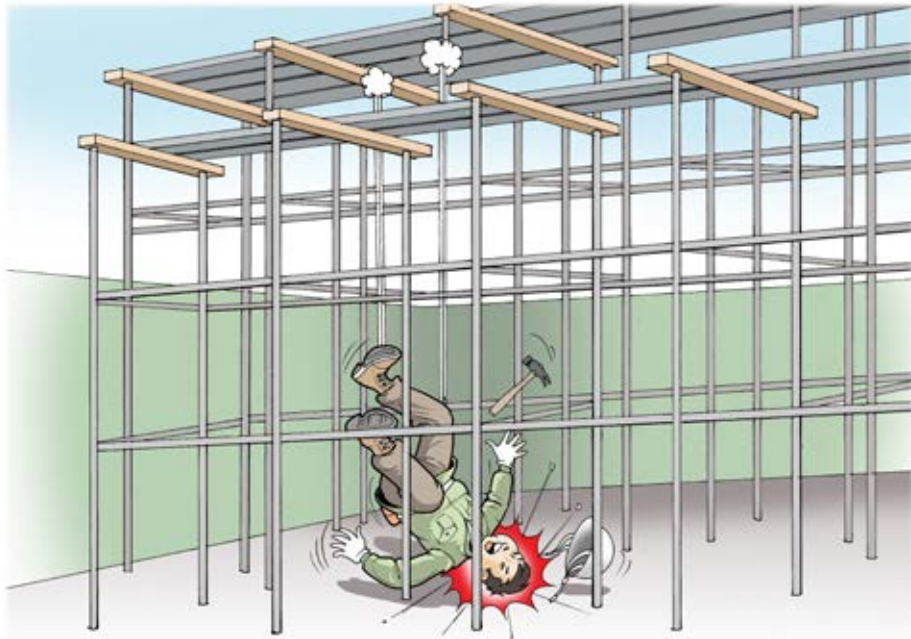
[사진2] 공구함을 인양, 운반한 러핑크레인

02

시스템동바리 상부에서 거푸집 작업 중 떨어짐(사망1)

공사명	00호텔 신축공사	발생일시	2017. 1. 16.(월) 10:00경
재해형태	떨어짐	재해정도	사망 1명
소재지	서울시 성북구 동선동1가	공사규모	지하2층, 지상11층
재해개요	2017. 1. 16.(월) 서울시 성북구 소재 00호텔 신축공사현장에서 재해자(형틀공)가 지하1층 기계실 시스템동바리 상부에서 장선재 및 합판거푸집을 설치할 위해 이동 중 몸의 중심을 잃고 지하1층 콘크리트 바닥(H≒5m)으로 추락하여 사망		

재해
상황도



안전
대책

● 추락에 의한 위험방지 철저

- 높이 5m 이상인 시스템동바리 상부에서 거푸집 설치작업을 진행하는 경우에는 이동식사다리 또는 이동식비계(B/T) 등 안전한 통로를 설치하여 수직으로 이동시 추락을 방지하여야 함
- 사업주는 추락할 위험이 있는 경우에는 안전대 부착설비 설치 후 작업자로 하여금 안전대를 착용하고 부착설비에 걸어 작업을 진행하도록 관리감독을 철저히 하여야 함



[사진1] 사고발생지점



[사진2] 피해자 추락지점

03

굴착 저면부에서 이동중 크램셀 버킷에 깔림(사망1)

공사명	평택시 000Tower 신축공사	발생일시	2017. 2. 6.(월) 16:20경
재해형태	맞음	재해정도	사망 1명
소재지	경기도	공사규모	지하3층, 지상20층
재해개요	2017. 2. 6.(월) 16:20경 평택시 이충동 소재 000Tower 신축공사 현장에서 협력업체인 0000 건설(주) 소속 재해자가 흙막이 가시설 띠장 지지용 브라켓을 용접하기 위해 굴착 토사 반출위치(크램셀 버킷 수직 이동구간)를 통과하여 작업장소로 이동 중 하강하던 크램셀 버킷에 깔려 사망한 재해임		

재해
상황도안전
대책

- 차량계 건설기계 접촉 방지 조치 철저
 - － 크램셀 등 차량계 건설기계에서 근로자가 부딪칠 위험이 있는 장소에 근로자가 출입하지 않도록 통제 철저
 - － 크램셀 버킷 하강 위치에 유도자를 배치하여 수직이동 중인 크램셀 버킷과의 충돌 방지
- 작업계획서의 작업방법 이행 철저
 - － 작업계획서의 작업방법 및 내용 이행 철저



[사진1] 크래셀 버킷 하강위치



[사진2] 굴착저면에 내려진 크래셀 버킷 및 근로자 이동 동선

04

대피소(소형 발코니)에서 방풍비닐 작업 중 떨어짐(사망1)

공사명	00동 업무복합 신축공사	발생일시	2017. 2. 12.(일) 15:30경
재해형태	떨어짐	재해정도	사망 1명
소재지	경기도 광명시	공사규모	지하 4층 지상 7층 1개동
재해개요	2017. 2. 12.(일) 15:30경 광명시 00동 소재 000종합건설(주)이 시공하는 업무복합시설 신축 공사 현장에서 재해자가 동료작업자와 함께 지상 4층 북동쪽 대피소(소형 발코니)에 말비계(H≒70cm) 위에서 바람막이 비닐 설치 중, 비닐을 잡고 있던 동료작업자가 말비계에서 내려가는 순간 뒤로 넘어지며 슬래브 단부로 떨어져(H≒14m) 사망한 재해임		

재해
상황도안전
대책

● 작업방법 개선

- 떨어질 위험이 없는 건물 내측(복도)에서 말비계에 올라가 작업하도록 작업방법 개선

● 떨어짐 재해 방지조치 철저

- 사업주는 단부 개구부 등 근로자가 추락할 위험이 있는 장소에는 안전난간 등을 설치하거나, 난간설치가 곤란하거나 작업의 필요상 해체하여야 하는 경우에는 근로자에게 안전대를 착용하도록 하고 안전대 부착설비를 설치하여 안전대를 걸고 이동 및 작업토록 하여야 함
- 슬래브 단부에 인접하여 말비계를 설치하고 작업하는 경우 말비계 작업발판 높이로부터 90~120센티미터 지점에 상부 난간대를 설치하고, 중간난간대는 2단 이상으로 균등하게 상하 간격이 60센티미터 이하가 되도록 설치하여야 함



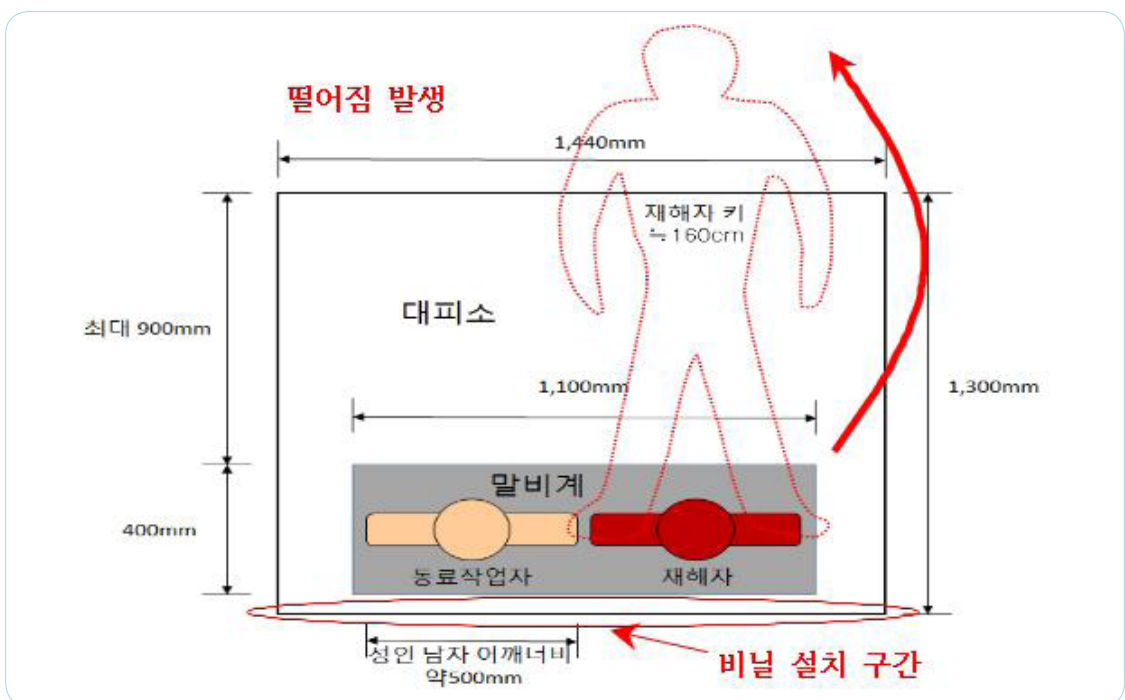
[사진1] 재해자 작업 위치



[사진2] 재해자가 떨어진 대피소 단부



[사진3] 재해발생 대피소 말비계

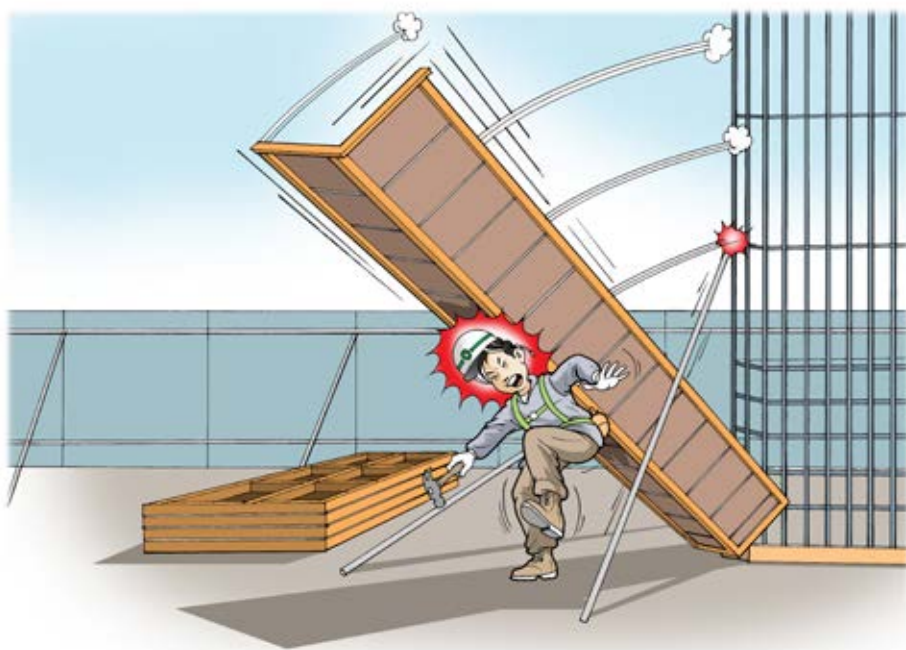


[그림4] 보양비닐 보수작업 상황 추정

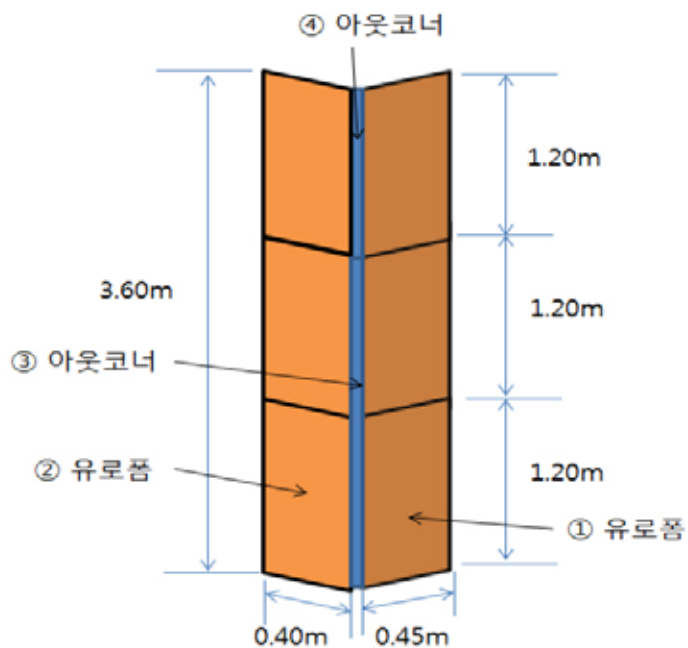
05

기둥거푸집이 넘어져 형틀공이 깔림(사망1)

공 사 명	OO호텔 신축공사	발생일시	2017. 3. 3.(금) 09:39경
재해형태	깔림	재해정도	사망 1명
소 재 지	강원도 강릉시 주문진읍	공사규모	지하2층~자상15층 1개동
재해개요	2017. 3. 3.(금) 09:39경 강원도 강릉시 주문진읍 소재 OO건설(주) OO호텔 신축공사현장에서 협력업체 OO건설(주) 소속 재해자(형틀공)가 지하1층 형틀작업 과정에서 임시로 세워놓은 기둥거푸집의 버팀대가 이탈되어 넘어지는 기둥 거푸집에 맞아 사망한 재해임		

재해
상황도안전
대책

- 거푸집 조립작업 시 넘어짐 방지조치 철저
 - － 사업주는 바닥에서 유로품을 연결하여 제작한 기둥거푸집(높이:3.6m, 중량:110.7kg)을 조립하는 경우에는 기둥거푸집이 넘어지지 않도록 인양장비(타워크레인 등)에 매달거나 견고한 구조의 버팀대를 변형(손상)되지 않은 부재(지점)에 설치하고 작업하도록 하는 등 필요한 조치를 하여야 함
- 작업계획 수립 및 근로자에게 주지 등 관리감독 철저
 - － 사업주는 거푸집 조립시 해당 작업에 대한 작업방법 및 작업절차, 조립재료의 취급방법 및 설치기준 등에 작업계획을 정하고 이를 근로자에게 주지시키는 등 관리감독을 철저히 하여야 함



[사진1] 기동거푸집 입면

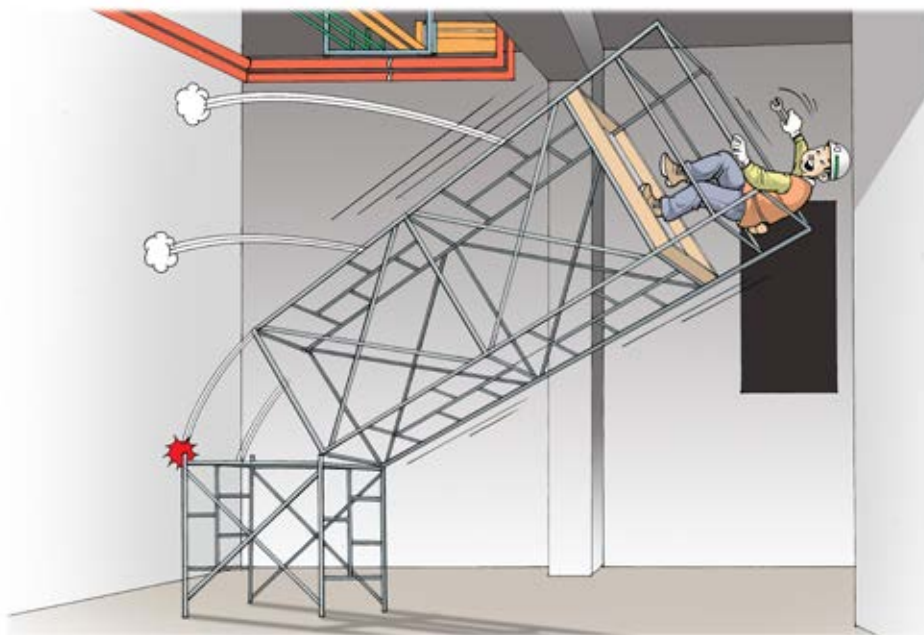


[사진2] 유로폼 변형 상태

06

급수배관 누수부위 점검 중 이동식 비계 전도(사망1)

공사명	00 오피스텔 신축공사	발생일시	2017. 3. 18.(토) 11:20경
재해형태	넘어짐	재해정도	사망 1명
소재지	경기도 하남시	공사규모	지하2층, 지상13층 1개동
재해개요	2017. 3. 18.(토) 11:20분경 하남시 소재 00 오피스텔 신축공사 현장에서 재해자(용접공)가 지상 4층 주차장 내부 천장 급수배관 누수부위 점검 중 이동식 비계의 상부구간(2단~3단)이 전도되면서 콘크리트 바닥으로 추락(H≈6.0m)하여 사망		

재해
상황도안전
대책

- 이동식비계 전도방지 조치 철저
 - 이동식비계의 바퀴에는 불시이동 또는 전도를 방지하기 위하여 브레이크·썰기 등으로 바퀴를 고정시킨 다음 비계의 일부를 견고한 시설물에 고정하거나 아웃트리거를 설치하는 등 필요한 조치 할 것
- 안전대 부착설비 설치 철저
 - 천장의 설비배관 관련 작업을 하는 경우 이동식 비계를 작업 반경 내에 설치하는 것이 적합하나, 동 재해와 같이 누수 부위의 분출수로 인해 이동식 비계를 주변에 설치하는 경우 최대한 작업 지점에 근접시킨 후, 상부에 별도의 안전대 부착설비를 설치하여 안전대 혹은 체결한 상태로 작업하도록 하여야 함
- 안전모 착용 여부 관리감독 철저
 - 추락할 위험이 높은 이동식 비계 3단에서 작업을 하는 경우 안전모를 턱끈까지 견고히 체결한 상태로 착용토록 관리 감독 철저



[사진1] 전도된 이동식 비계(2단~3단)



[사진2] 천장 설비배관 시공 상태(점선 내 누수된 급수관)

07

공조실 덕트구간 작업발판 설치작업 중 바닥개구부로 떨어짐(사망1)

공 사 명	00 노후설비 교체공사	발생일시	2017. 3. 21.(화) 09:00경
재해형태	떨어짐	재해정도	사망 1명
소 재 지	서울시 서초구 반포동	공사규모	지하 1층, 지상 7층, 1개동
재해개요	2017. 3. 21.(화) 서울시 서초구 소재 00노후설비 교체공사 현장에서 재해자(배관공)가 지상 6층 공조실 덕트구간 개구부 주변에서 설비배관작업용 작업발판을 설치하기 위해 거치대를 운반하던 중 개구부로 실족하여 지상 2층 바닥으로 추락(H≒19.35m) 사망한 재해임		

재해
상황도안전
대책

● 추락에 의한 위험 방지 철저

- 근로자 작업 및 이동구간에 개구부가 있을 경우에는 추락 예방을 위해 해당 개구부에 견고한 덮개 또는 안전난간을 설치하여야 함
- 추락위험이 있는 장소의 개구부에 작업여건상 개구부 덮개, 안전난간 설치가 곤란한 경우 사전에 안전대 부착설비를 설치하고 근로자에게 안전대를 착용케 하여야 함
- 개구부에 설비배관 작업용 작업발판을 설치할 경우 하부에서부터 상부로 순차적인 작업을 실시하여 추락발생 위험이 최소화되도록 작업순서를 진행하여야 함



[사진1] 재해발생 현장전경 (지상 6층 공조실)



[사진2] 재해발생 위치 (지상 6층 공조실 외측 덕트구간)

08

R.C.S폼 레일부재 인양 중 라운드 슬링이 파단되어 자재 낙하(사망1)

공 사 명	OO업무시설 신축	발생일시	2017. 5. 13.(토) 13:40경
재해형태	맞음	재해정도	사망 1명
소 재 지	서울시 서초구 우면동	공사규모	지하4층, 지상10층 1개동
재해개요	2017. 5. 13.(토) 13:40경 OO주 △△업무시설 신축공사 현장 지상 4층에서 피재자(형틀목공)가 타워크레인으로 인양 운반되어온 R.C.S폼 레일 부재를 받아 내리기 위해 라운드 슬링에 결속되어 있는 유도로프를 잡고서 당기려는 순간 라운드 슬링이 파단되며 레일 부재가 낙하, 재해자의 머리를 강타하여 사망한 재해임		

재해
상황도안전
대책

- 줄걸이 작업 시 섬유로프 등의 손상 방지
 - 슬링으로 R.C.S폼 레일 부재 더미와 같은 각진 형태의 자재, 날카로운 접촉면이 있는 자재를 줄걸이 할 경우에는 슬링과 자재 4변 모퉁이 접촉부에 별도의 보호대(완충재)를 설치하여 슬링이 절단 또는 손상되지 않도록 하여야 함
- 크레인으로 자재 운반 시 운반경로 출입 통제
 - 타워크레인으로 자재를 인양 운반하는 경우 자재 적치 장소에 간섭발생 여부 등을 충분히 사전 고려하여 인양 중인 자재가 작업자의 머리위를 지나지 않도록 작업 진행
- 관리감독자의 유해·위험방지 업무 이행 소홀
 - 관리감독자는 크레인을 사용하는 작업을 할 경우, 작업방법과 근로자 배치를 결정하고 그 작업을 지휘하여야 하며, 재료의 결함 유무 또는 기구 및 공구의 기능을 점검하고 불량품 제거 등의 적정 유해·위험방지 업무를 수행



[사진1] 재해발생 현장전경



[사진2] 라운드 슬링 파단면(날카로운 자재에 의한 전단 파괴 형태를 보임)

소규모(주택, 상가 등)

1. 내부 벽체 해체작업 중 조적벽체 전도(사망1) 70
(2017.01.04)
2. 계단실 천장 미장작업 중 작업발판 단부에서 떨어짐(사망1) 73
(2017.01.19)
3. 비계 해체 작업 중 고압선에 감전(사망1) 75
(2017.02.09)
4. 이동 중 나무 각재에 걸려 넘어지면서 철근에 찢림(사망1) 77
(2017.05.18)
5. 지붕층에서 단열재 설치작업 중 떨어짐(사망1) 79
(2017.06.03)
6. 용단작업 중 가솔린 유증기 폭발(사망1) 81
(2017.06.13)

01

내부 벽체 해체작업 중 조적벽체 전도(사망1)

공사명	(주)OO기업	발생일시	2017. 1. 4.(수) 16:05
재해형태	맞음	재해정도	사망 1명
소재지	전남 순천시	공사규모	지상 2층 내부인테리어공사
재해개요	2017. 1. 4.(수) 16:05경 순천시 소재 OOOO 시설공사 현장에서 재해자(해체공)가 지상 2층 기존 점포 조적벽체(시멘트 벽돌)를 해체하기 위해, 2층 바닥에서 벽체 중간부위를($h \approx 1.6\text{m}$) 핸드 브레이커로 파쇄하던 중 진동 등에 의해 조적벽체의 상부부분이 떨어지자 미처 피하지 못하고 맞아 사망		

재해
상황도안전
대책

● 해체작업계획 수립

- 조적벽체 등의 해체작업시 해체건물의 구조, 주변상황 등에 대하여 사전 조사하고, 조사 결과에 따라 해체의 방법 및 해체순서도면, 가설설비, 해체작업용 기계·기구 등의 작업 계획 등이 포함된 작업계획을 작성하며, 그 해체작업계획에 따라 작업을 진행하여야 함



[사진1] 재해발생 현장전경



조적벽체 무게중심 :
무게중심이 상부쪽에
있어 갑자기
떨어진 것으로 추정

[사진2] 재해발생 상황



[사진3] 재해발생지점



[사진4] 재해자가 사용한 핸드 브레이커

02

계단실 천장 미장작업 중 작업발판 단부에서 떨어짐(사망1)

공 사 명	000 근린생활시설 신축공사	발생일시	2017. 1. 19.(목)
재해형태	떨어짐	재해정도	사망 1명
소 재 지	충북 청주시 봉명동	공사규모	지상3층 1개동
재해개요	2017. 1. 19.(목) 11:30분경, 충북 청주시 소재 근린생활시설 신축공사 현장에서 재해자(미장공)가 비계 작업발판 위에서 지상 2층 계단실 천장면 미장작업 중 작업발판 단부에서 떨어져 (H≒2.5m, 콘크리트 바닥) 사망한 재해임		

재해
상황도안전
대책

- 작업발판 단부 개구부 방호조치 실시
 - － 근로자의 추락위험이 있는 경우 추락사고를 예방하기 위해 작업발판을 설치하고, 작업 발판의 단부에는 안전난간대를 설치해야 하며, 작업 여건상 안전 난간대 설치가 곤란한 경우 안전대를 부착하도록 조치
- 개인보호구 착용
 - － 계단실 미장작업 과정에서 근로자의 추락위험이 있는 경우 안전모를 지급하고 착용하도록 관리감독



[사진1] 재해발생 작업의 작업발판 설치상태



[사진2] 재해발생 위치

03

비계 해체 작업 중 고압선에 감전(사망1)

공 사 명	00개발 00동 대수선 및 증축	발생일시	2017. 2. 9.(토) 08:45경
재해형태	감전	재해정도	사망 1명
소 재 지	서울 서대문구 연남동	공사규모	지하1층, 지상4층→지하1층, 지상6층 증축 및 대수선
재해개요	2017. 2. 9.(목) 서울특별시 연남동 소재 지상 6층 규모의 건물 증축 및 리모델링 공사 현장에서 재해자(비계공)가 외부비계에서 비계 해체 작업 중 인근 고압선(22.9 kV)에 비계 파이프가 접촉되면서 감전되어 지상 4층 높이에서 지하 1층 콘크리트 바닥으로 추락(H≒12.8m)하여 사망		

재해
상황도안전
대책

● 고압선 충전부 방호 조치 철저

- 고압선 인근에서 비계 해체 작업 시 고압선 충전부에 접촉하거나 접근함으로써 감전 위험이 있는 충전부에는 절연효과가 있는 고압선 방호관을 설치하여 감전위험을 방지하여야 함



[사진1] 재해발생 현장 전경



[사진2] 재해자와 함께 떨어진 강관 파이프

04

이동 중 나무 각재에 걸려 넘어지면서 철근에 찔림(사망1)

공 사 명	00상가주택 신축공사	발생일시	2017. 5. 18.(목) 10:40경
재해형태	넘어짐	재해정도	사망 1명
소 재 지	서울시 동작구	공사규모	지상 4층 1개 동
재해개요	2017. 5. 18.(목) 서울시 동작구 소재 00상가주택 신축공사 현장에서 재해자(철근공)가 현장 1층 바닥에서 동료작업자와 기둥 띠철근 조립 후, 후속작업을 위해 이동하던 중 바닥에 놓인 나무 각재에 걸려 넘어지면서, 바닥에 돌출된 벽체철근(Dowell-bar)이 머리를 찔러 사망한 재해임.		

재해
상황도안전
대책

● 현장 정리정돈 및 안전 통로 확보 등

- 사업주는 작업장 내에 근로자가 사용할 안전한 통로를 설치하고 항상 사용할 수 있는 상태로 유지하여야 한다.
- 통로에 돌출철근 등이 존재하여 근로자 재해 우려가 있는 경우에는 철근 돌출부에 보호캡을 설치하는 등의 안전조치를 하여야 함



[사진1] 현장내부 상태



[사진2] 재해자 이동통로 폭(W≒50cm)

05

지붕층에서 단열재 설치작업 중 떨어짐(사망1)

공사명	00동 주택 개축공사	발생일시	2017. 6. 3.(토) 11:25경
재해형태	떨어짐	재해정도	사망 1명
소재지	인천시 중구	공사규모	지상1층, 1개동
재해개요	2017. 6. 3.(토) 인천 중구 소재 개인이 시공중인 주택 개축공사 현장에서 재해자(내장공)가 지붕층 창고 벽체 단열재 설치작업 중, 몸의 중심을 잃고 약 2.7m 아래 지상1층 바닥으로 떨어져 사망한 재해임		

재해
상황도안전
대책

- 개인보호구 착용 철저
 - 사업주는 근로자가 추락할 위험이 있는 지붕층 슬라브에서 작업을 할 때에는 사전에 이동식 비계를 조립하는 등 작업발판을 견고하게 고정 설치하고 작업하여야 함
- 작업발판 설치 철저
 - 사업주는 근로자가 추락할 위험이 있는 지붕층 슬라브에서 작업을 할 때에는 안전모 및 안전대를 지급하여 착용하고 작업하도록 관리·감독하여야 함



[사진1] 재해조사 당시 현장 전경



[사진2] 작업발판으로 사용했던 각재(미고정상태)

06

용접공이 용단작업 중 가솔린 유증기 폭발(사망1)

공 사 명	00 주유소 토양환경개선공사	발생일시	2017. 6. 13.(화) 12:02경
재해형태	폭발	재해정도	사망 1명
소 재 지	서울시 관악구	공사규모	유류탱크 7개소 맨홀, 배관 교체
재해개요	2017. 6. 13.(화) 서울시 관악구 소재 00주유소 토양환경개선공사 현장에서 재해자(용접공)가 유류탱크 상부 맨홀 접속관(맨홀가이드)을 탱크 곡면에 맞춰 설치하기 위해 산소절단기로 접속관의 아래부위를 용단하던 중, 불티가 탱크 속으로 들어가 유증기에 발화, 폭발하면서 그 충격으로 높이 5.1m 상부 주유소 천장에 부딪힌 후 바닥에 떨어져 사망한 재해임		

재해
상황도안전
대책

- 유류 등이 있는 배관이나 용기의 용접 시 화재·폭발 위험 방지
 - 탱크의 뚜껑을 닫아 불티가 유류탱크 내부에 들어가는 것을 사전에 차단하고, 용단 부위를 육안으로 알아볼 수 있도록 표시만 해놓은 뒤 인화성 가스가 없는 안전한 곳에서 용단작업을 실시하는 등의 방법으로 작업 진행
 - 화재·폭발위험이 우려되는 작업을 할 경우에는, 반드시 작업 직전에 환기팬을 사용하여 인공 환기를 실시하고 가스농도를 측정하여 폭발 우려가 없음을 확인한 후, 가스 검지 및 경보 장치를 설치한 상태에서 작업을 진행



[사진1] 재해발생 현장전경



[사진2] 재해발생 위치(유류탱크 상부)

CHAPTER

05

학교, 종교, 후생시설

1. 마스크 테이프 부착 중 고소작업대에서 떨어짐(사망1) 84
(2017.01.24)
2. 외벽마감철물 용접 중 비산된 불티로 인한 단열재 화재(사망1) 86
(2017.02.12)
3. 철근 배근 중 슬라브 단부로 떨어짐(사망1) 89
(2017.02.16)

01

마스킹 테이프 부착 중 실족하여 고소작업대에서 떨어짐(사망1)

공사명	00고등학교 창호교체 및 기타공사	발생일시	2017. 1. 24.(화) 10:20경
재해형태	떨어짐	재해정도	사망 1명
소재지	경남 진주시 합천군	공사규모	1개동, 지상3층
재해개요	2017. 1. 24.(화) 10:20경 합천군 소재 00고등학교 창호 교체 작업 현장에서 재해자가 고소작업차량(일명스카이, 2.5톤)에 탑승하여 실리콘 코킹 작업을 위한 마스킹 테이프를 붙이던 중 고소 작업대의 난간대가 없는 구간(약 40cm)으로 떨어져(H≈8.5m) 사망한 재해임		

재해
상황도안전
대책

- 고소작업대의 안전난간 설치
 - 사업주는 고소작업에서 떨어짐의 위험이 있는 고소작업차량에는 전 방향에 대해 안전난간을 설치하여야 함
- 사전조사 및 작업계획서 작성 및 준수
 - 사업주는 고소작업차량과 같이 차량계 하역운반기계 등을 사용하여 작업하는 경우 해당 작업에 따른 떨어짐 위험의 예방대책, 운행경로 및 작업방법 등을 포함하는 작업계획서를 작성하고 준수하여야 함
- 보호구의 지급 및 착용 확인
 - 사업주는 고소작업차량을 사용하여 작업하는 경우 근로자에게 안전대를 지급하고 착용 하도록 하여야 함



[사진1] 재해발생 작업 상황 재연



[사진2] 재해발생 작업 당시 작업대 설치 상황

02

외벽마감철물 용접 중 비산된 불티로 인한 단열재 화재(사망1)

공 사 명	OO중학교 다목적강당 및 급식실 증축 공사 중 외부 마감재 납품	발생일시	2017. 2. 12.(일) 15:50분경
재해형태	화재	재해정도	사망 1명
소 재 지	부산광역시 수영구 일원	공사규모	외부 마감재 설치 1식
재해개요	2017. 2. 12.(일) 부산광역시 수영구 소재 (주)OO이엔씨에서 시공중인 OO중학교 다목적강당 및 급식실 증축 공사의 외부 마감재 납품 현장에서 복합패널 고정철물(하지철물) 용접작업 중 기 설치된 외부 단열재(발포 폴리스티렌(일명 스티로폼))에 용접 불티가 떨어지며 화재가 발생하여 근로자 1명이 사망한 재해임		

재해
상황도

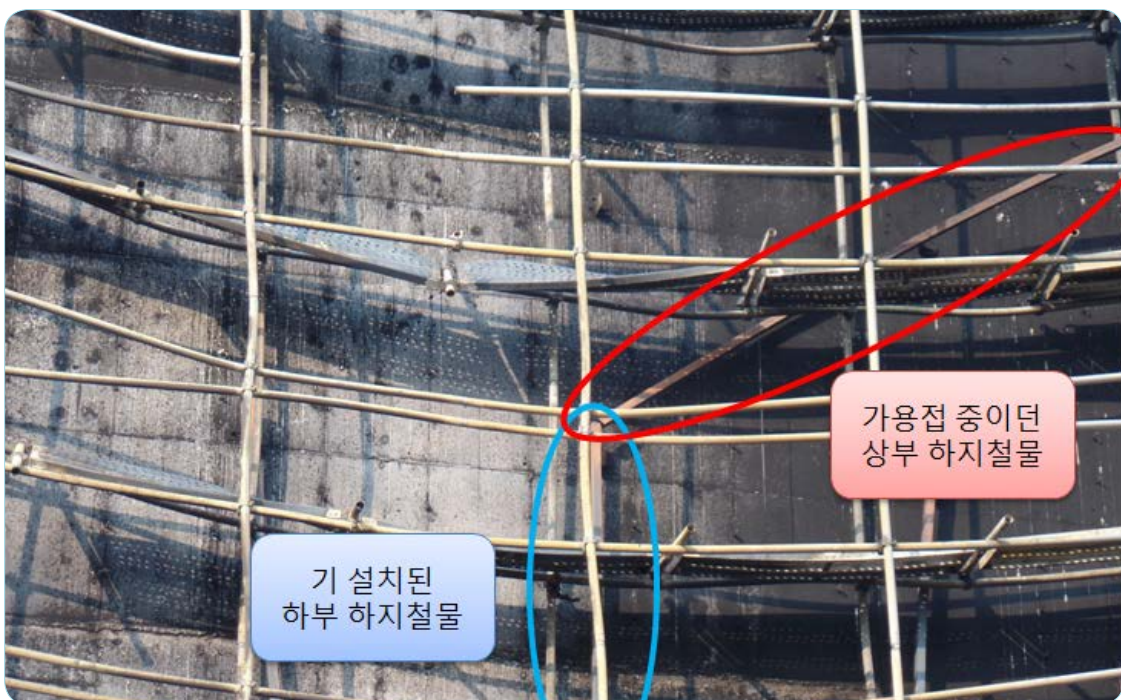


안전
대책

- 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



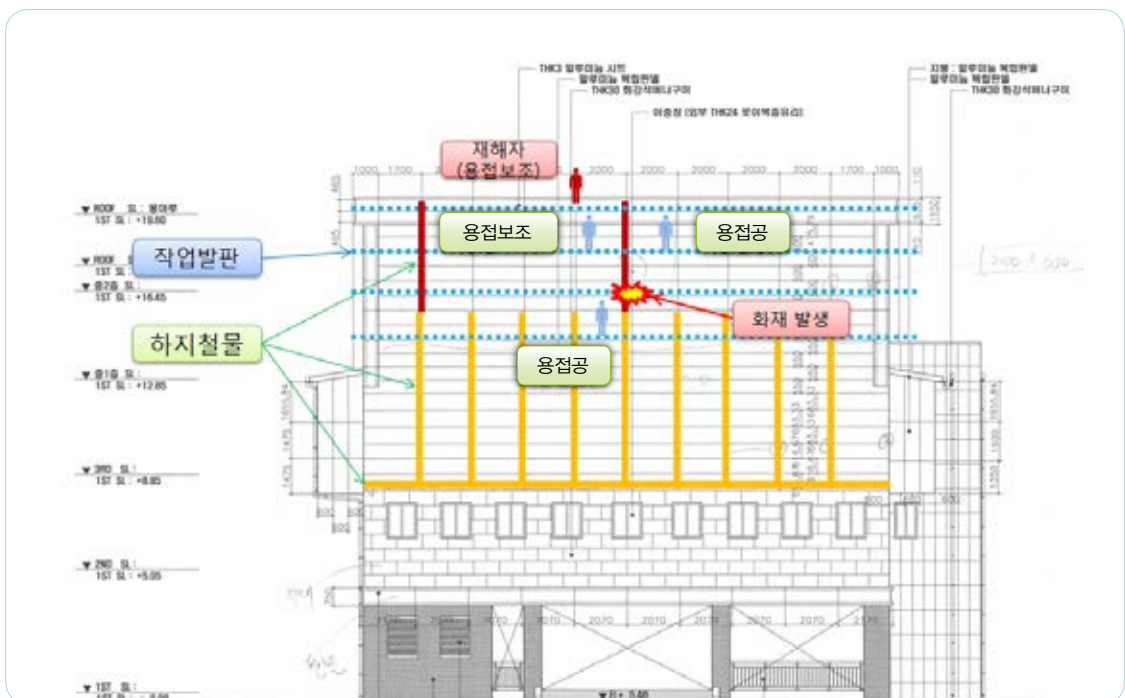
[사진1] 재해발생 현장(건물 우측면) 전경



[사진2] 화재발생 이후 확인된 가용접중이던 하지철물 상·하부 부재



[사진3] 재해자 발견 장소



[사진4] 화재 발생 당시 작업자별 작업상황

03

기동 철근 배근 작업 중 슬래브 단부로 떨어짐(사망1)

공 사 명	성남 00초 교실증축공사	발생일시	2017. 2. 16.(목) 13:20경
재해형태	떨어짐	재해정도	사망 1명
소 재 지	경기도 성남시 분당구	공사규모	지상 5층 (730m2 증축)
재해개요	2017. 2. 16.(목) 13:20분경 성남시 분당구 소재 00종합건설(주)에서 시공하는 000 교실증축 공사 현장에서, 직영근로자인 재해자(형틀공)가 증축동 4층 옥상에서 기동철근 배근을 위한 바닥 천공 작업 중 슬래브 단부에서 지상 바닥으로 추락(H≈14.0m)하여 사망한 재해임		

재해
상황도안전
대책

- 추락을 방지하기 위한 안전한 구조(비계 등)의 작업발판 설치
 - 추락의 위험이 있는 장소에는 외부에 비계를 조립하는 등의 방법으로 작업발판을 설치하고 작업을 실시하여야 함
- 슬래브 단부 측 추락방지시설 설치
 - 슬래브 단부 측 개구부 등 근로자가 추락의 위험이 있는 장소에는 안전간판 등의 추락 방호조치를 하여야 함



[사진1] 현장 전경 사진



[사진2] 작업위치(지상 4층 옥상) ※ 상부안전난간대는 재해발생 후 설치 됨

대형플랜트 중·소형공장

1. 데크플레이트 설치작업 중 떨어짐(사망1) 92
(2017.01.14)
2. 철골 보조빔 설치작업 중 떨어짐(사망1) 94
(2017.01.22)
3. 지붕 철골 줄걸이 해체작업 중 떨어짐(사망1) 96
(2017.01.24)
4. 공장 지붕 이동 중 채광창 파손으로 떨어짐(사망1) 98
(2017.03.21)
5. 비계 해체작업 중 작업발판이 뒤집혀 떨어짐(사망1) 100
(2017.04.21)
6. 캐노피 철골 설치작업 중 고소작업대에서 떨어짐(사망1) 102
(2017.06.01)

01

데크플레이트 설치작업 중 지상1층 바닥으로 떨어짐(사망1)

공사명	00000 공장 신축공사	발생일시	2017. 01. 14.(토) 10:30분경
재해형태	떨어짐	재해정도	사망 1명
소재지	경기도 양주시	공사규모	지상2층 1개동
재해개요	2017. 1. 14.(토) 10:30분경, 경기도 양주시 소재 00건설(주) 00 공장 신축공사 현장에서 재해자(철골공)가 지상2층 바닥 데크플레이트 설치작업 중 미고정된 데크플레이트를 밟고 지상1층 콘크리트 바닥으로 떨어져(H≈6m) 사망한 재해임		

재해
상황도안전
대책

● 안전방망 설치

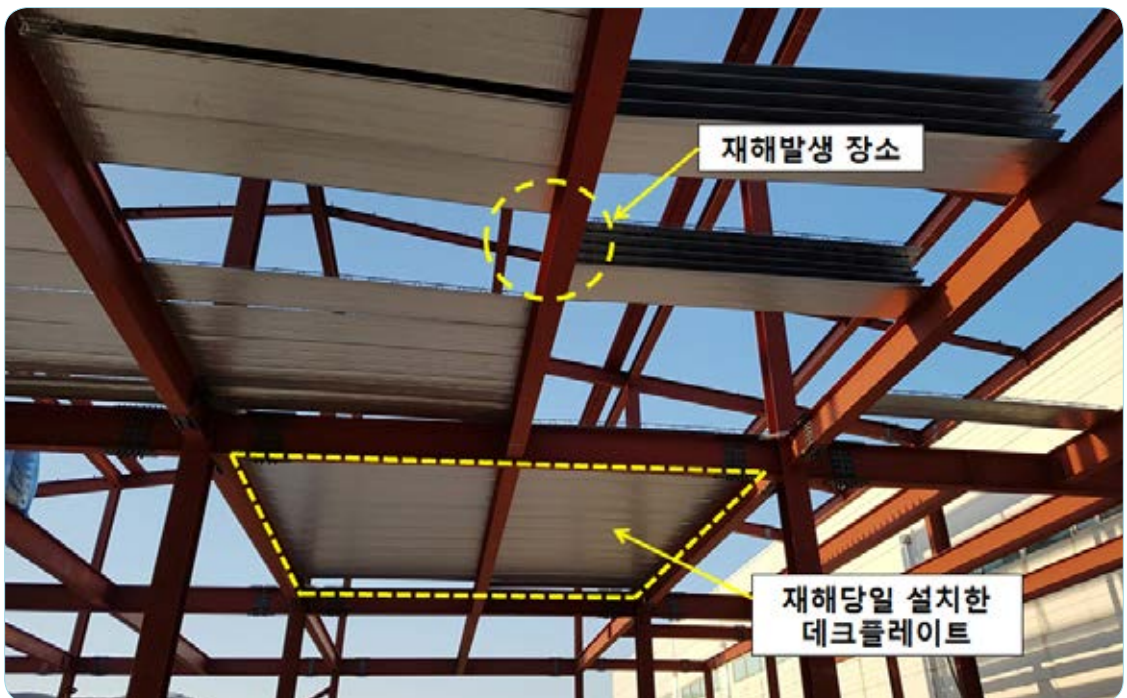
- 시업주는 근로자가 추락할 위험이 있는 장소에서 작업을 할 때에는 작업면으로부터 가까운 지점에 안전방망을 설치하는 등 추락위험을 방지하기 위한 조치를 하여야 함

● 안전대 부착설비 설치 및 개인보호구 착용 철저

- 시업주는 추락할 위험이 있는 높이 2m 이상의 장소에서 근로자에게 안전대를 착용시킨 경우 안전대를 안전하게 걸어 사용할 수 있는 설비를 설치하여야 하고, 근로자는 안전모를 착용할 때 턱끈까지 착용하여야 함



[사진1] 현장 전경



[사진2] 재해당일 재해자 작업구간

02

철골 보조빔 설치작업 중 떨어짐(사망1)

공사명	0000 공장 신축공사	발생일시	2017. 1. 22.(일) 12:19분경
재해형태	떨어짐	재해정도	사망 1명
소재지	경상남도 양산시	공사규모	공장동, 사무동 각 1개동
재해개요	2017. 1. 22.(일) 양산시 소재 0000공장 신축공사 현장에서 재해자(철골공)가 보조빔 설치를 마치고 줄걸이 클램프를 풀고 이동하던 중 몸의 중심을 잃고 5m 아래 지상바닥으로 떨어져 사망		

재해
상황도안전
대책

● 철골상부에서 작업 시 떨어짐에 의한 위험방지조치 실시

- 사업주는 근로자가 철골상부와 같이 떨어질 위험이 있는 장소에서 작업할 경우에는 떨어짐에 의한 방지조치로 철골하부에 안전방망을 설치하고 철골부재 끝단에 안전대를 안전하게 걸어 사용할 수 있는 부착설비를 별도로 설치하여야 함.

- 1) 안전방망은 수평으로 설치하고, 방망 중앙부의 처짐은 짧은 변 길이의 12퍼센트 이상이 되도록 하여야 함.
- 2) 안전대 부착설비로 지지로프 등을 설치하는 경우에는 처지거나 풀리지 않도록 설치하고 작업 전 이상유무를 점검하여야 함



[사진1] 재해발생 현장(공장동)



[사진2] 재해자가 보조빔 설치 후 상부에서 실측

03

지붕 철골 줄걸이 해체작업 중 지상 1층 바닥으로 떨어짐(사망1)

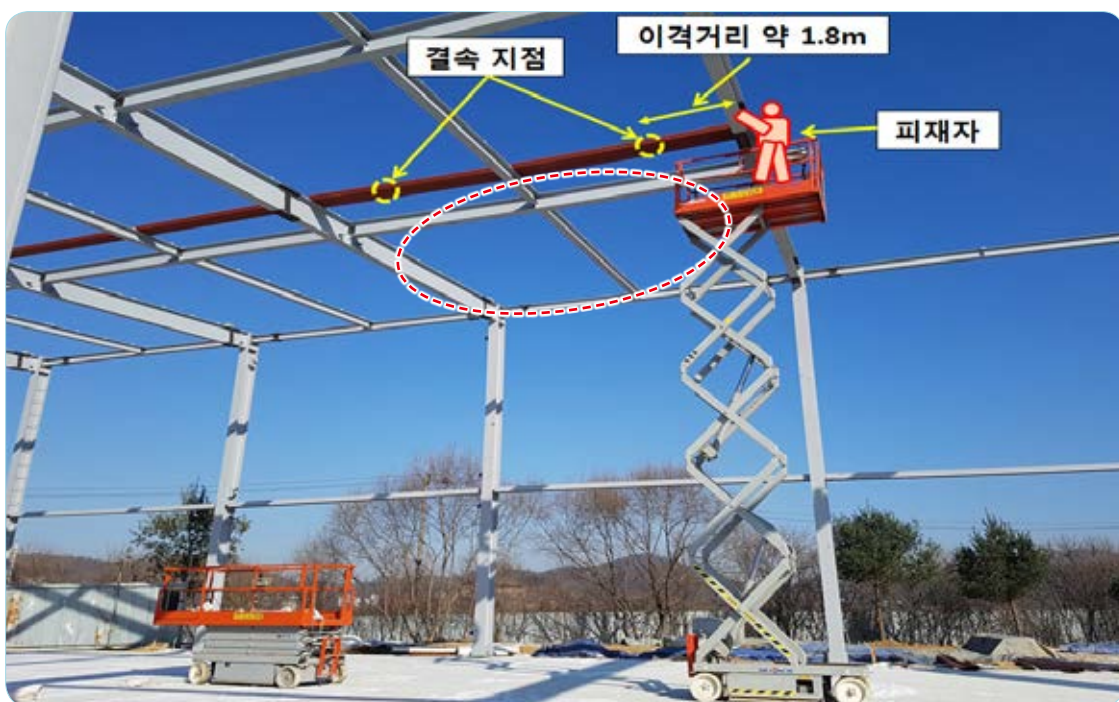
공사명	(주)OO 파주공장 신축공사	발생일시	2017. 1. 24(화) 15:10분경
재해형태	떨어짐	재해정도	사망 1명
소재지	경기도 파주시	공사규모	지상1층 공장동 4개동 지상3층 사무동 1개동
재해개요	2017. 1. 24(화) 15:10분경, 경기도 파주시 소재 OO종합건설(주) 파주공장 신축공사 현장에서 피재자(철골공)가 철골부재의 줄걸이 해체를 위해 고소작업대 난간을 밟고 철골 보 위로 이동하던 중 지상 1층 바닥으로 떨어져(높이 약 10.2m) 사망한 재해임		

재해
상황도안전
대책

- 고소작업대 작업대 이탈 금지
 - 사업주는 고소작업대를 사용하는 경우에는 탑승자가 작업대를 벗어나지 않도록 조치하여야 함
- 안전대 부착설비 설치
 - 사업주는 추락할 위험이 있는 높이 2m 이상의 장소에서 근로자에게 안전대를 착용시킨 경우 안전대를 안전하게 걸어 사용할 수 있는 설비를 설치하여야 함



[사진1] 현장전경



[사진2] 재해발생 발생 당시 양중물 줄걸이 결속지점

04

공장 지붕 이동 중 채광창 파손으로 떨어짐(사망1)

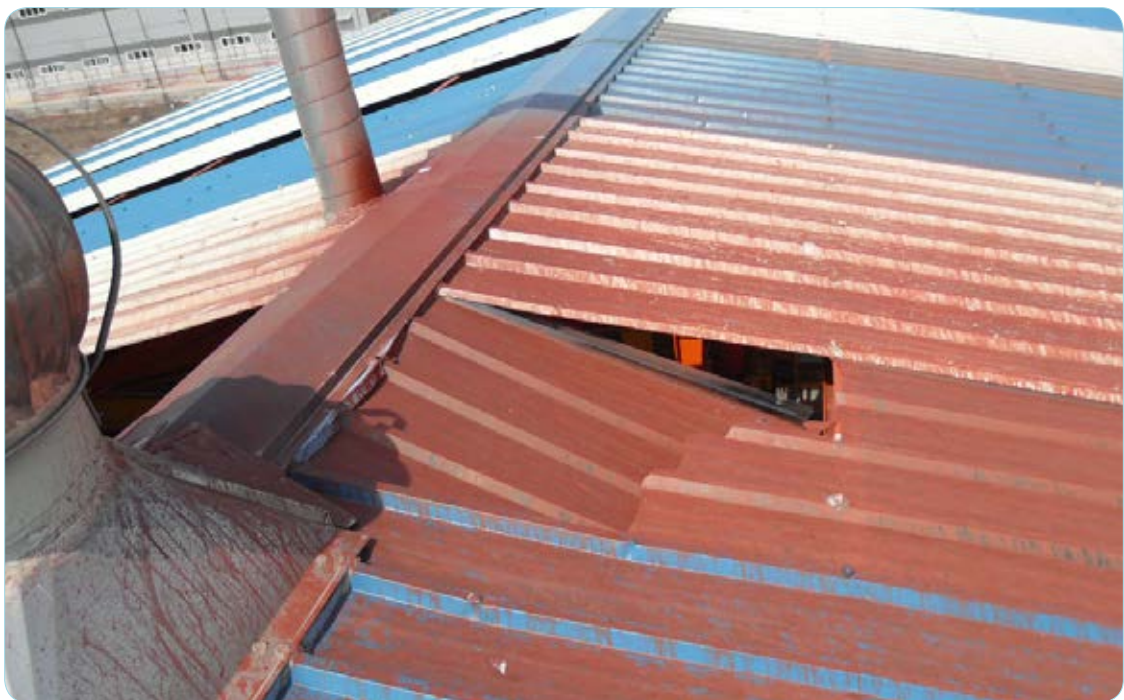
공 사 명	(주)O철강 공장지붕채광창 교체공사	발생일시	2017. 3. 21.(화) 11:27경
재해형태	떨어짐	재해정도	사망 1명
소 재 지	충남 예산군	공사규모	채광창(19m×1m) 90개소 교체
재해개요	2017. 3. 21.(화) 충남 예산군 소재 O철강 공장지붕 채광창 교체공사 현장에서 재해자(때널공)가 오전 작업을 마치고 점심식사를 위해 공장동 지붕 채광창(폴리카보네이트, t=1.2mm)을 밟고 지나가던 중 채광창이 파손되면서 공장 내부에 적재되어 있던 각파이프 위로 떨어져(H≈11m) 사망한 재해임		

재해
상황도안전
대책

- 지붕 위에서 작업 중 떨어짐 방지 조치 철저
 - 지붕 채광창 등 강도가 약한 재료로 덮은 지붕 위에서 작업을 할 때 근로자가 채광창을 밟아 파손되어 떨어질 우려가 있는 경우에는 폭 30cm 이상의 작업발판을 설치하고 작업을 하거나
 - 지붕 용마루 등 적절한 곳에 안전대부착설비를 설치하고 근로자는 안전 대부착설비에 안전대를 체결한 후 작업 및 이동조치토록 관리감독 철저
- 개인보호구 지급 및 착용 철저
 - 개인보호구인 안전모를 지급 및 착용토록 관리감독 철저



[사진1] 재해발생 현장 전경(공장 지붕)



[사진2] 파손된 채광창(폴리카보네이트, t=1.2mm)

※ 환기구 주변 채광창 표면에 방청제(적갈색)가 묻어 있었음

05

비계 해체 작업 중 작업발판이 뒤집히면서 떨어짐(사망1)

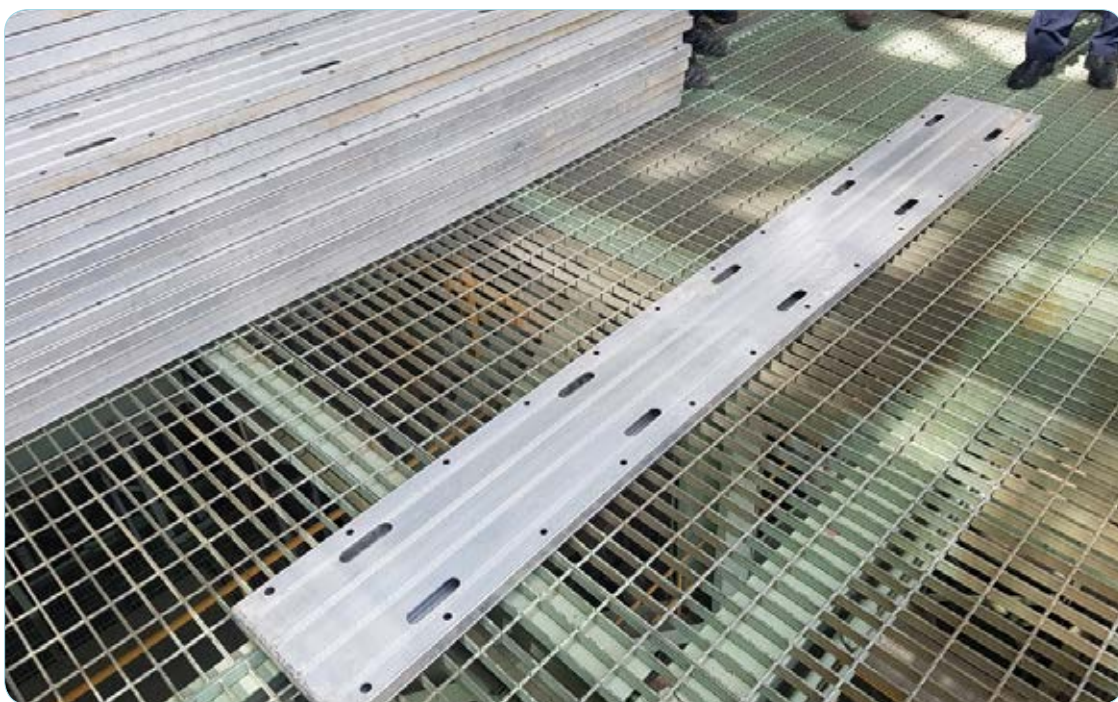
공사명	00발전(주) 000발전소 2호기 보일러내부 비계설치공사	발생일시	2017. 4. 21.(금), 08:40경
재해형태	떨어짐	재해정도	사망 1명
소재지	경남 고성군	공사규모	발전기 보일러 내 6~7층 비계설치
재해개요	2017. 4. 21.(금) 고성군 소재 00발전(주) 00발전본부 내 제 2호기 보일러 및 통풍설비 점검을 위한 비계 설치 및 해체공사 현장에서 재해자(비계공)가 보일러 내부의 달대비계 작업발판을 해체하던 중 미 고정된 작업발판이 뒤집히면서 약 55m 아래 보일러 내부 바닥으로 떨어져 사망		

재해
상황도안전
대책

- 비계 등의 해체 작업 시 추락 방지 조치
 - 사업주는 근로자가 떨어질 우려가 있을 때에는 근로자로 하여금 안전대를 착용하도록 독려하는 등 추락 방지 조치를 하고
 - 근로자가 관리감독자의 지휘에 따라 작업하도록 해체의 방법 등을 근로자에게 주지 시켜야 함
- 비계의 점검 및 보수 시 작업 시작 전 점검
 - 사업주는 비계를 해체하는 경우에는 해당 작업을 시작하기 전에 해당 비계(작업 발판)의 연결부 또는 접속부의 풀림 상태를 점검하여 안전한 상태에서 해당 작업을 하여야 함



[사진1] 현장 내 작업발판의 고정상태(철선)



[사진2] 작업발판(기인물과 동일-3m*0.35m)

06

케노피 철골 설치 작업 중 고소작업대에서 떨어짐(사망1)

공 사 명	000(주) 공장증축 및 개보수공사	발생일시	2017. 6. 1.(목) 08:30경
재해형태	떨어짐	재해정도	사망 1명
소 재 지	창원시 의창구 팔용동	공사규모	캐노피 설치
재해개요	2017. 6. 1.(목) 창원시 의창구 000(주) 공장증축 및 개보수공사 현장에서 재해자(철골공)가 고소작업대를 이용해 본용접 작업 준비 중 철골부재의 가용접* 지점이 자중에 의해 탈락되면서 고소작업대의 탑승함에 타고 있던 재해자를 가격, 그로 인해 탑승함에서 바닥(H≈3.2m)으로 떨어져 사망 * 가용접 : 본 용접 전 용접할 위치로 부재를 고정시키기 위해 실시하는 임시 용접		

재해
상황도안전
대책

● 철골 조립 시 위험 방지조치 철저

- 사업주는 철골을 조립하는 경우 철골의 접합부가 충분한 강도를 지니도록 브라켓 등을 이용하여 볼트체결을 하거나 본용접을 견고히 하여야 함
 - ※ 볼트 개수 및 용접길이 등은 설계구조검토에 따라 시공할 것
- 본용접이 완료 되어 충분히 지지되기 전까지 이동식크레인의 걸이로프에 철골부재를 체결한 상태로 유지하여야 함



[사진1] 재해발생 현장전경



[사진2] 탈락된 용접부(1)



[사진3] 탈락된 용접부(2)



[사진4] 탈락된 용접부(3)

토목, 기타

1. 비개착 통로박스 시공 중 막장 붕괴(사망1) 106
(2017.02.11)
2. 강관틀비계 위에서 철근조립 중 떨어짐(사망1) 109
(2017.02.13)
3. 관로 설치 중 굴착면 붕괴로 상부도로포장재에 맞음(사망1) 111
(2017.02.23)
4. DCM장비 로드 해체 작업 중 상부밴드 낙하(사망1) 113
(2017.02.27)
5. 전력선 교체 작업중 떨어짐(사망1) 116
(2017.03.10)
6. 경사면 이동 중이던 굴삭기 전락되어 운전원 깔림(사망1) 118
(2017.03.22)
7. 후진하는 굴삭기에 충돌(사망1) 120
(2017.03.27)
8. 임시 고정 전선의 결속선 절단 중 이동식 비계에서 떨어짐(사망1) 122
(2017.04.21)

01

비개착 통로박스 시공 중 막장 붕괴(사망1)

공 사 명	0000지구 단지조성 0공구	발생일시	2017. 2. 11(토) 09:20분경
재해형태	무너짐	재해정도	사망 1명
소 재 지	대구광역시 수성구 노변동	공사규모	단지조성 97만m ²
재해개요	2017. 2. 11.(토) 대구시 수성구 소재 00건설(주) 0000지구 단지조성 0공구 현장에서 재해자가 프런트잭킹 통로박스 합체 견인작업 중에 간섭되는 도갱의 일부 해체를 위해 도갱내 강지보재 절단작업을 마치고 도갱 밖으로 나오는 순간 막장면이 일부 붕괴되면서 매몰되어 사망한 재해임		

재해
상황도안전
대책

- 비개착 통로박스 시공시 시방서 준수 철저
 - 비개착 통로박스 구축물을 시공시에는 굴착작업의 진동 및 충격 등에 의한 막장면 붕괴의 위험을 예방하기 위하여 시방서를 준수하여 시공하여야 함.
 - ※ 프런트잭킹공 시방서에 의하면 1회 굴착깊이는 일반토사 기준 선단슈 전방 20cm이나, 현장 토질 조건(암버력 및 토사)에 따라 감리원에 의해 승인된 1회 굴착깊이 40~45cm를 준수하여 작업하여야 함
- 비개착 통로박스 작업시 낙반등에 의한 위험방지 철저
 - 비개착 통로박스 작업시 낙반등에 의하여 근로자가 위험해질 우려가 있는 경우에는 구획별 굴착 후 토류공을 설치하고 페이스잭으로 지지하여 낙반등에 의한 위험을 방지하기 위한 조치를 철저히 하여야 함
- 비개착 통로박스 작업시 사전조사 철저
 - 비개착 통로박스 작업시 막장 붕괴에 의한 근로자의 위험을 방지하기 위하여 사전조사를 하고, 조사결과 지반교란 및 이완 등에 의한 막장면의 붕괴예방을 위한 보강조치를 철저히 하여야 함



[사진1] 재해발생 현장전경



[사진2] 붕괴된 막장상태



[사진3] 재해자가 매몰된 3번 도갱



[사진4] 막장 굴착작업에 사용한 굴삭기

02

강관틀비계 위에서 철근조립 중 떨어짐(사망1)

공 사 명	00~00공항 도로건설	발생일시	2017. 2. 13.(월)
재해형태	떨어짐	재해정도	사망 1명
소 재 지	청주시 흥덕구 옥산면	공사규모	총연장 4.7km
재해개요	2017. 2. 13.(월) 13:10경, 충북 청주시 옥산면 소재 도로 건설공사 현장에서 협력업체 소속 재해자(철근공)가 수로암거* 중앙부 벽체 철근조립을 위해 불안정한 강관틀비계 2단 발판 상부에 올라가 철근 조립작업 중, 발판 단부에서 지상 콘크리트 바닥으로 떨어져(H≈3.4m) 사망한 재해임 * 수로암거 : 철근콘크리트조, 총길이 77.5m, 높이 5.2m, 폭 12.3m		

재해
상황도안전
대책

- 안전한 구조의 작업발판 및 강관틀비계 설치
 - 작업발판은 폭 40cm 이상, 2개 이상의 지지물에 견고하게 고정하여 설치하고, 안전인증 받은 규격화된 작업발판과 같이 강도가 확보되고, 견고하게 고정 설치할 수 있는 작업발판 설치
- 떨어짐 방지조치 실시
 - 작업발판 단부와 같이 떨어질 위험이 있는 장소에 안전난간 설치



[사진1] 재해발생 작업 작업발판 설치 상태



[사진2] 설치된 작업발판 구조

03

관로 설치 중 굴착면 붕괴로 상부도로 포장재에 맞음(사망1)

공사명	00군 00면 농어촌마을하수도 설치공사	발생일시	2017. 2. 23.(목) 17:00시경
재해형태	맞음	재해정도	사망 1명
소재지	경북 청송군 부남면	공사규모	오수관로 설치(11.02km)
재해개요	2017. 2. 23.(목) 경북 청송군 부남면 소재 농어촌마을하수도 설치공사현장에서 협력업체 소속 배관공인 재해자가 굴착깊이 약 2.5m인 터파기 구간 하부에서 맨홀 접속관 주변 토사 제거 작업 중 굴착면 일부가 무너지면서 상부의 기존 도로포장 일부 파손, 아래로 떨어지면서 재해자 머리를 강타하여 사망한 재해임		

재해
상황도안전
대책

● 사전조사 및 작업계획서 작성

- 사업주는 관로설치 공사 등에서 굴착면의 높이가 2미터 이상 굴착작업시 사전에 형상과 지질상태 등을 조사하고, 이를 바탕으로 흠막이지보공의 설치방법과 그 밖의 안전에 관련된 사항들이 포함된 작업계획서를 작성 및 준수하여야 함

● 지반의 무너짐 등에 대한 위험방지 실시

- 사업주는 관로설치 공사의 굴착작업에 있어 지반의 무너짐 등으로 근로자에게 위험을 미칠 우려가 있는 경우에는 미리 흠막이지보공을 설치하고, 흠막이지보공 설치 전에는 근로자의 출입을 금지하는 등 그 위험을 방지하기 위한 조치를 하고 작업해야 함

● 흠막이지보공 조립도 준수



[사진1] 재해발생 현장 전경

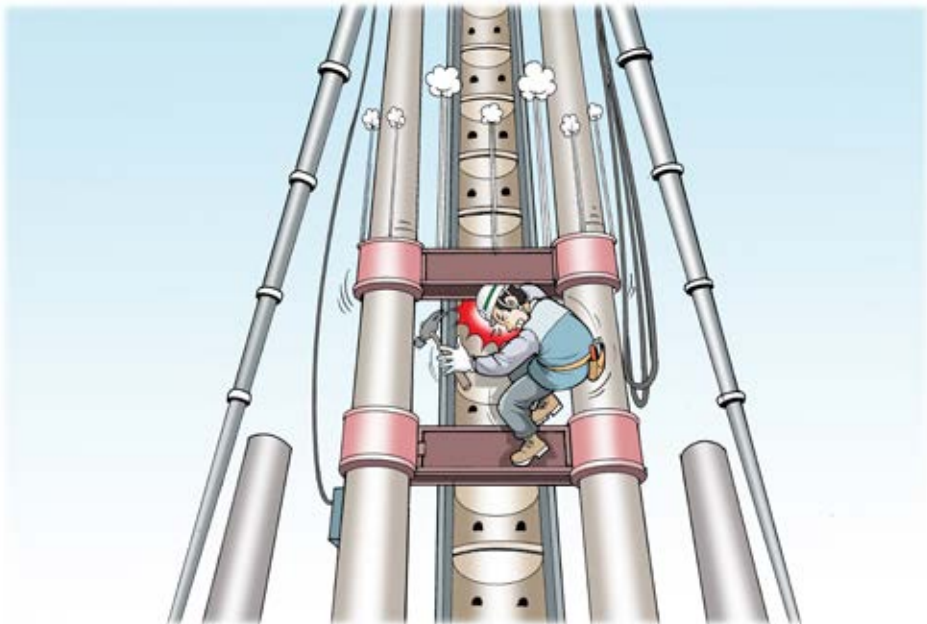


[사진2] 붕괴사면 상부에서 낙하한 포장재(기인물)

04

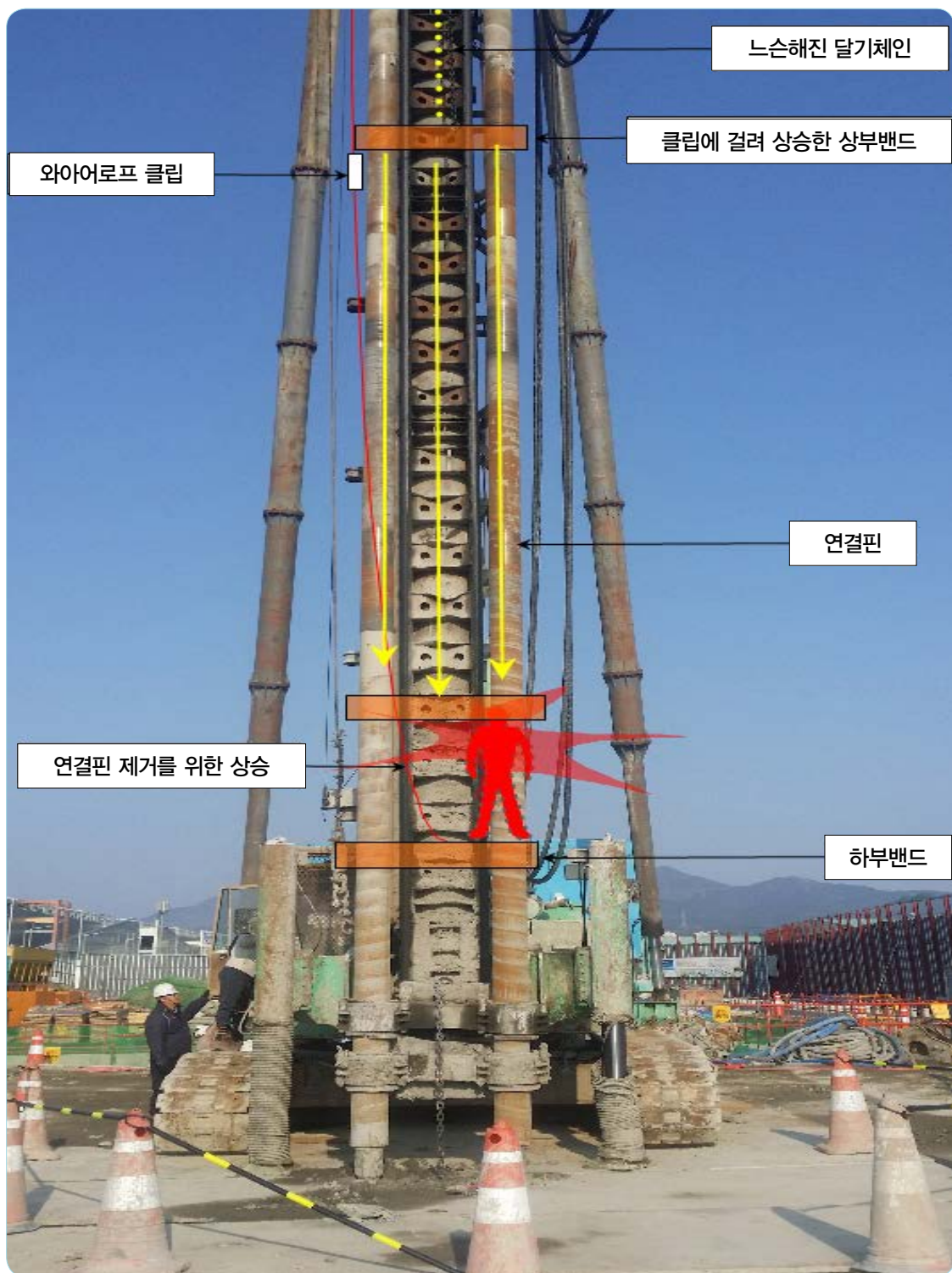
DCM장비 롯데 해체 작업 중 상부밴드 낙하(사망1)

공 사 명	00~00 복선전철 0공구건설공사	발생일시	2017. 2. 27. 09:58
재해형태	맞음	재해정도	사망 1명
소 재 지	부산 강서구 일대	공사규모	복선전철 역사 3개소
재해개요	2017. 2. 27.(월) 부산 강서구 소재 00건설(주)가 시공하는 복선전철 0공구 건설공사 현장 00 정거장 지반개량 작업장에서 재해자가 지반개량장비 해체작업으로 롯데 연결 핀을 제거하기 위해 하부밴드위에서 상승하던 중 달기체인에 고정되어 있던 상부밴드가 떨어지면서 재해자를 타격하여 사망한 재해임		

재해
상황도안전
대책

● 차량계건설기계 해체작업 시 안전조치

- 차량계 건설기계의 수리나 부속장치의 장착 및 제거작업을 하는 경우 작업 지휘자를 지정하여 작업순서를 결정하고 작업지휘 하도록 하고
- 롯데 해체 중 상부밴드의 불시낙하로 위험을 방지하기 위해 별도의 장비를 사용하거나 안전지주 또는 안전블록 등의 위험방지 조치를 하도록 해야함.
- 상부밴드의 낙하충격에도 충분히 견딜 수 있는 검증된 달기체인 사용



[사진1] 사고발생 상황도 (상부밴드가 로프클립에 걸려 상승 중 낙하)



[사진2] 상부밴드 와 하부밴드 사이 재해자 사고위치



[사진3] 상부밴드 아래부분 와 하부밴드 윗부분

※ 일반적으로 상부밴드와 하부밴드를 달기체인으로 연결 사용하지만 사고 장비는 연결고리 없음(점선내 부분)

05

전력선 교체 작업중 떨어짐(사망1)

공사명	직할송전 협력회사 총액공사	발생일시	2017. 3. 10(금) 08:30경
재해형태	떨어짐	재해정도	사망 1명
소재지	전북 완주군	공사규모	전력선 교체 12선
재해개요	2017. 3. 10.(금) 전북 완주군 소재 직할송전 협력회사 총액공사 현장에서 재해자(전공)가 철탑 하단 암(Arm)의 현수클램프 등을 설치하고 전력선 위에서 애자련*을 통해 하단 암으로 이동 중 몸의 중심을 잃고 26m 아래 지상 바닥으로 떨어져 사망한 재해임. * 애자련 : 애자 여러개를 덧이은 것		

재해
상황도안전
대책

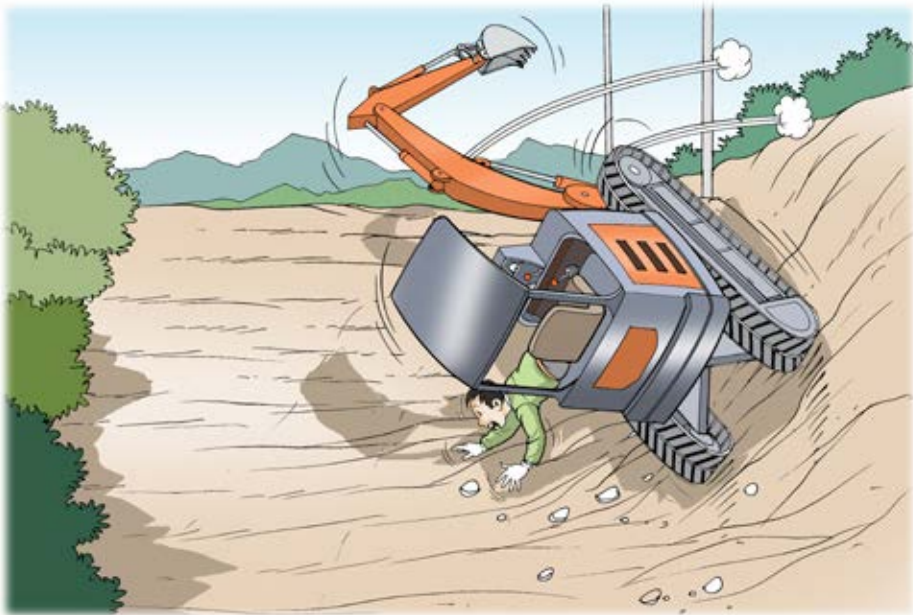
- 안전대 부착설비 설치 철저
 - 작업자가 암에서 애자련, 전력선 등으로 이동할 때 사용할 수 있도록 안전대 부착설비를 설치하고 안전대를 체결하도록 하여야 함
- 특별안전·보건교육 실시
 - 전압이 75볼트 이상인 정전 및 활선 작업자에 대해 해당 작업 시작 전 안전작업방법 및 순서, 보호구 착용 등에 대해 2시간 이상의 특별안전·보건교육을 실시하고 작업



06

경사면을 이동하던 굴삭기가 넘어지면서 굴삭기 운전원 깔림(사망1)

공 사 명	농사용 저압 5kw 신규 전기공사	발생일시	2017. 03. 22.(수) 10:00분경
재해형태	뒤집힘	재해정도	사망 1명
소 재 지	경기도 고양시	공사규모	전신주 2본, 전선 1경간 설치
재해개요	2017. 03. 22.(수) 10:00분경, 경기도 고양시 덕양구 소재 OO전력(주) 농사용 저압 5kw 신규 전기 공사 현장에서 재해자(굴삭기 운전원)가 굴삭기를 운전하여 경사면(경사도 약 32°)을 내려오던 중 굴삭기가 넘어지면서 굴삭기에 깔려 사망한 재해임		

재해
상황도안전
대책

● 굴삭기 사용상 안전도 등 준수

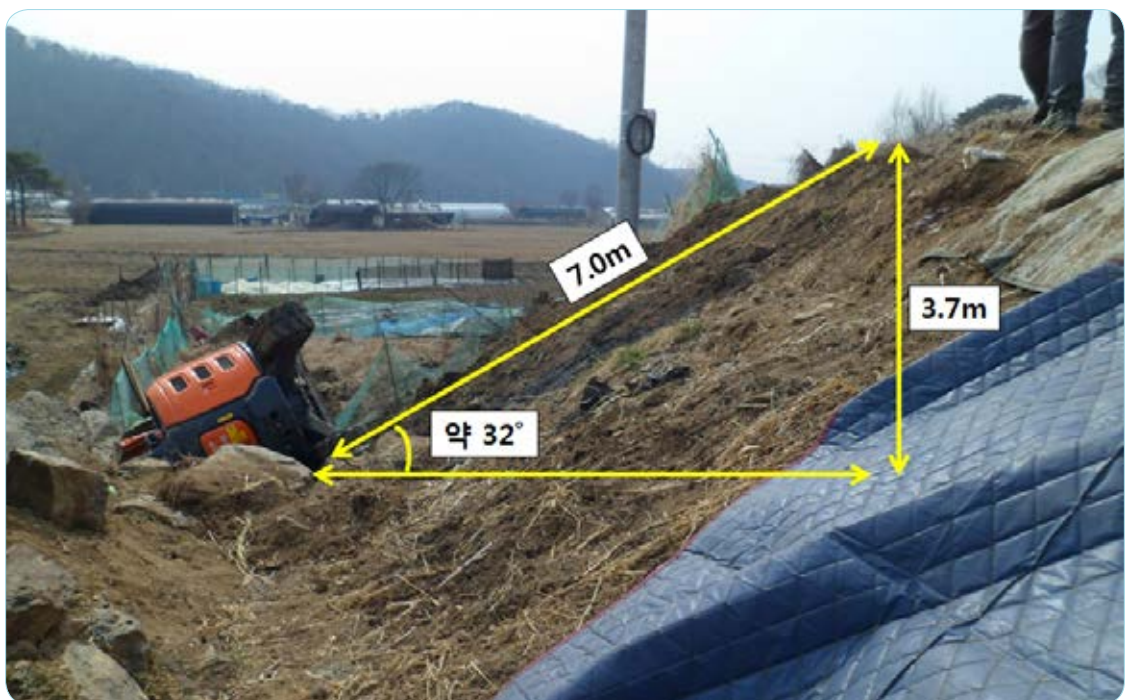
- 사업주는 굴삭기 등 차량계 건설기계를 사용하여 작업을 하는 경우 해당 차량계 건설기계가 넘어질 위험을 방지하기 위하여 그 기계의 사양서 상 등판능력 등 사용상 안전도를 준수하여야 함

● 차량계 건설기계 작업계획서 작성

- 사업주는 굴삭기 등 차량계 건설기계를 사용하는 작업을 하는 경우 근로자의 위험을 방지하기 위하여 해당 작업, 작업장의 지형·지반 등에 대한 사전조사를 하고 조사결과를 고려하여 기계의 넘어짐 방지계획을 포함한 작업계획서를 작성하여 해당 근로자에게 알려야 함



[사진1] 재해발생 현장전경



[사진2] 경사로 상태

07

후진하는 굴삭기에 충돌(사망1)

공사명	0000용수 개발사업	발생일시	2017. 3. 27.(월) 11:28분
재해형태	충돌	재해정도	사망 1명
소재지	세종시 00면 00리	공사규모	급·배수관로설치(69km)
재해개요	2017. 03. 27(월) 11:28분경, 세종시 부강면 소재 「00기업(주) 00용수 개발사업」현장 배수관로(D=75mm)설치 작업 구간에서, 재해자(배관공)가 빗자루를 이용하여 아스팔트 파편 정리작업 중, 버킷을 교체하고 후진하는 굴삭기 바퀴에 깔려 사망한 사고임		

재해
상황도안전
대책

- 유도자 배치
 - 작업장소가 협소하여 불가피하게 장비(굴삭기)가 후진하여 근로자에게 접근할 우려가 있는 경우, 유도자를 배치하여 장비를 유도하여야 함
- 근로자 주지교육 실시
 - 작업 전 장비의 운행경로, 특히 굴삭기가 버킷을 교체하는 상황에서 해당 장비의 이동경로에 대하여 관계근로자에게 위험요인을 주지시킨 후 작업 실시
- 작업계획서 작성 및 작업지휘자 배치
 - 버킷교체 작업에 대하여 장비 이동경로를 포함한 작업계획서를 작성하고, 작업지휘자를 지정 및 배치하여 작업을 지휘하여야 함



[사진1] 재해발생 지점[현장 전경]

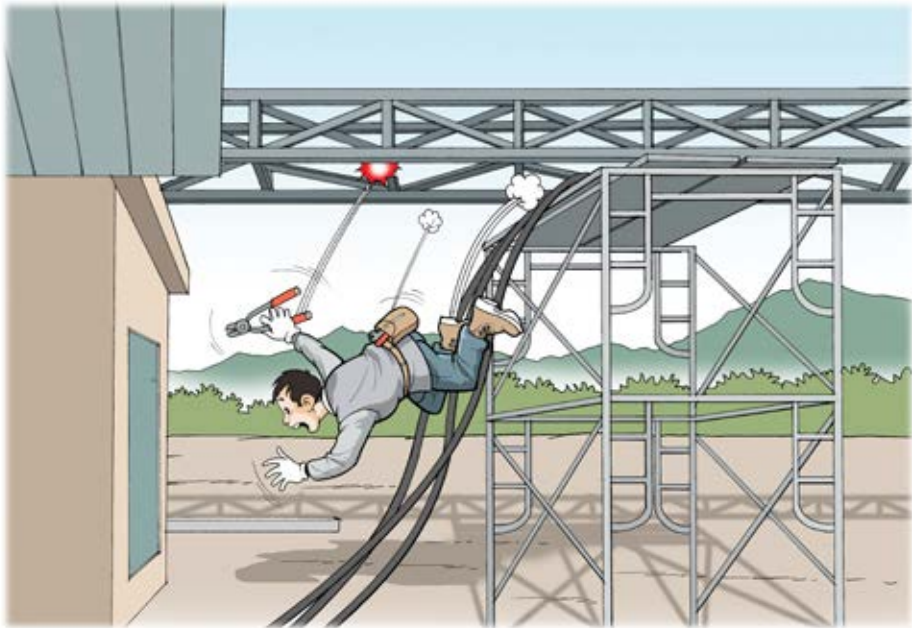


[사진 2] 사고당시 사용한 굴삭기 (모델명:HW145)

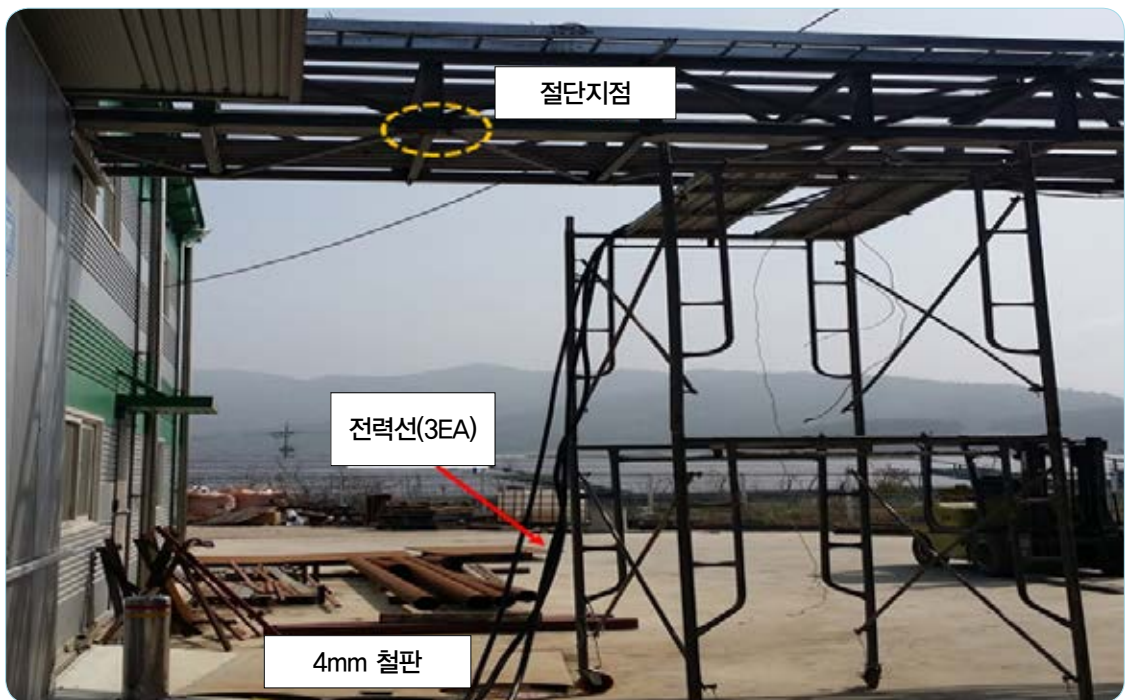
08

임시 고정 전선의 결속선 절단하던 중 이동식 비계에서 떨어짐(사망1)

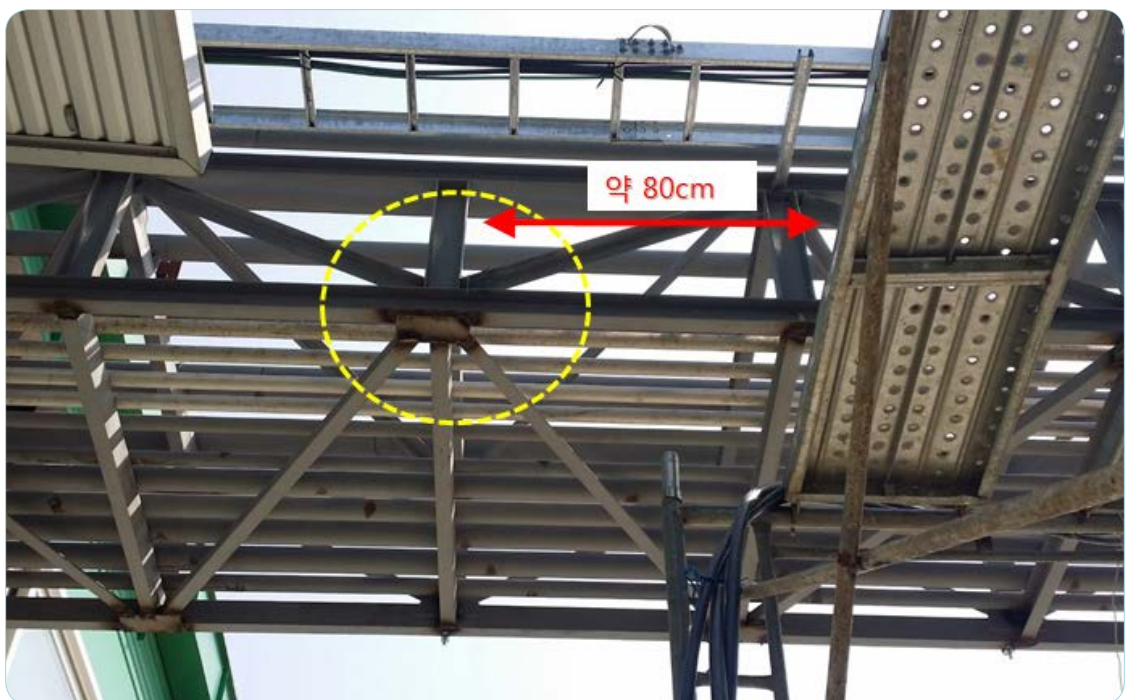
공사명	000 500kva 증설전기공사	발생일시	2017. 4. 21.(금) 12:52경
재해형태	떨어짐	재해정도	사망 1명
소재지	전북 김제시	공사규모	전설비 철거·교체 1개소
재해개요	2017. 4. 21.(금) 김제시 금산면 소재, (주)000전설에서 시공하는(유)000 500KVA 증설전기공사 현장에서, 재해자(전공)가 안전난간이 설치되지 않은 이동식 비계(2단) 위에서 임시로 고정된 전선의 결속선을 절단하던 중, 몸의 중심을 잃고 이동식 비계 상부에서 콘크리트 바닥으로 떨어져(H≒3.6m) 사망		

재해
상황도안전
대책

- 이동식 비계 발판단부 안전난간 설치 철저
 - 사업주는 이동식 비계를 조립하여 상부 작업발판에서 작업을 하는 경우에는 안전난간을 설치하여 작업자가 떨어지지 않도록 하여야 함
- 개인보호구(안전모) 지급 및 착용상태 관리감독 철저
 - 사업주는 높이 2m이상의 떨어질 위험이 있는 장소에서 작업을 할 경우에는 그 작업조건에 맞는 개인보호구(안전모)를 해당 근로자에게 지급하고 착용토록 관리감독을 철저히 하여야 함



[사진1] 이동식비게(2단) 설치상태 및 처진 전력선(3가닥)



[사진2] 이동식비게 설치상세모습 (작업지점과 약80cm 이격)



공단 건설안전부서 연락처

기관명	지역번호	전화번호	팩스번호	주 소
본 부	052	703-0670	703-0320	울산시 중구 종가로 400
서울지역본부	02	6711-2877	6711-2889	서울시 영등포구 버드나루로 2길 8 (7, 8층)
서 울 북 부	02	3783-8330	3783-8339	서울시 중구 칠패로 42 우리빌딩 7, 8층
강 원	033	815-1033	243-8317	강원도 춘천시 경춘로 2370 한국교직원공제회관 2층
강 원 동 부	033	8202-510	820-2590	강원도 강릉시 하슬라로 182 정관빌딩 3층
부산지역본부	051	520-0540	520-0559	부산시 금정구 중앙대로 1763번길 26
울 산	052	226-0544	260-5441	울산시 남구 중앙로 208번길 5 (신정동 581-3)
경 남	055	269-0530	269-0592	경남 창원시 의창구 중앙대로 259 (용호동 7-3)
경 남 동 부	055	371-7563	371-7532	경남 양산시 동면 남양산 2길 51 양산노동합동청사 4층
대구지역본부	053	609-0530	421-8624	대구광역시 중구 국채보상로 648 호수빌딩 19, 20층
대 구 서 부	053	650-6852	650-6830	대구광역시 달서구 달구벌대로 1834 성안빌딩 5층
경 북 동 부	054	271-2063	271-2049	경북 포항시 남구 포스코대로 402
경 북	054	478-8040	453-0107	경북 구미시 3공단 1로 312-23
중부지역본부	032	5100-546	575-7287	인천시 부평구 무네미로 478 (구산동 34-3)
경 기	031	259-7148	259-7140	경기도 수원시 영통구 광교로 107 10층(이의동 906-5)
경 기 북 부	031	828-1923	878-5739	경기도 의정부시 추동로 140 경기북부상공회의소 1층
경 기 서 부	031	481-7564	410-0047	경기도 안산시 단원구 광덕4로 230 웨딩센트럴시티 2층
경 기 동 부	031	785-3354	785-3331	경기도 성남시 분당구 쇠골로 17번길 3 소곡회관 2층
부 천	032	680-6522	681-6534	부천시 원미구 송내대로 265번길 19 대신프라자 3층
광주지역본부	062	949-8750	943-8279	광주시 광산구 무진대로 282 무역화관빌딩 11층
전 북	063	240-8539	240-8549	전북 전주시 덕진구 건산로 251 전주지방노동청 4층
전 북 서 부	063	460-3626	460-3660	전라북도 군산시 자유로 482
전 남 동 부	061	689-4943	689-4992	전남 여수시 무선중앙로 35 (선원동 1285)
전 남	061	288-8707	288-8779	전라남도 무안군 삼향읍 후광대로 242(전남개발공사빌딩 7층)
제 주	064	797-7506	797-7518	제주특별자치도 제주시 연삼로 473 경제통상진흥원 4층
대전지역본부	042	620-5624	625-3213	대전시 유성구 엑스포로 339번길 60
충 북	043	230-7136	236-0373	충북 청주시 흥덕구 가경로 161번길 20 KT빌딩 3층
충 남	041	57-3450	566-8908	충남 천안시 서북구 광장로 215 충남경제종합지원센터 3층

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 건설 중대재해 사례와 대책에 관하여 문의나 상담이 필요한 경우 한국산업안전보건공단 건설안전실로 연락주시기 바랍니다.

TEL: 052-703-0763

건설재해 예방할 수 있다. **건설 중대재해 사례와 대책**

| 발 행 일 | 2017년 9월 인쇄
| 발 행 인 | 한국산업안전보건공단 이사장 이영순
| 발 행 처 | 한국산업안전보건공단 건설안전실
| 발 행 처 | 울산광역시 중구 종가로 400
| 발 행 처 | TEL : 052)703-0763
| 홈페이지 | www.kosha.or.kr

2017-건설-804

비매품



고용노동부

산업재해예방

안전보건공단

