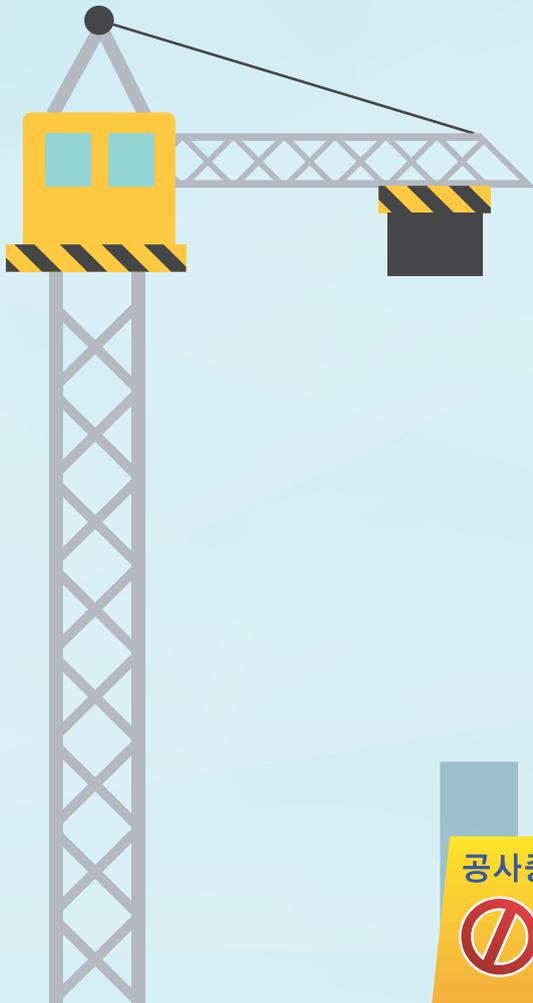


건설재해 예방할 수 있다.

건설 중대재해 사례와 대책

2018. 5



고용노동부

산업재해예방
안전보건공단





Contents

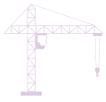
건설 중대재해 사례와 대책

I. 건설 재해발생 현황

1. 건설재해 현황 및 분석 (2017.12월 확정)	7
2. 사망재해 원인분석(공단조사분, 2017년)	9

II. 사망재해사례

1. 주요 재해 사례	13
2. 아파트	33
3. 빌딩	46
4. 소규모(주택, 상가 등)	60
5. 학교, 종교, 후생시설	73
6. 대형플랜트, 중·소형공장	86
7. 토목, 기타	97



I 건설 재해 발생 현황



1. 건설재해 현황 및 분석 (2017.12확정)



7

2. 사망재해 원인분석(공단조사분, 2017년)

9



1

건설재해 현황 및 분석 (2017. 12월확정)

▶ 업종별 재해현황

(단위 : 명)

구 분	재해자수	점유율	사고 부상자	사고 사망자	질병 이환자	질병 사망자	그외사고 사망자
계	89,848	100.0%	79,449	964	8,190	993	252
금융및보험업	312	0.3%	228	1	57	19	7
광 업	1,897	2.1%	139	10	1,292	447	9
제조업	25,321	28.2%	21,406	209	3,433	223	50
전기·가스·증기 및수도사업	87	0.1%	71	2	11	2	1
건설업	25,649	28.5%	24,133	506	858	73	79
운수·창고 및 통신업	4,249	4.7%	3,823	71	290	51	14
임 업	1,124	1.3%	1,077	13	28	3	3
어 업	59	0.1%	52	3	3	0	1
농 업	555	0.6%	522	5	25	1	2
기타의사업	30,595	34.1%	27,998	144	2,193	174	86

▶ 건설업 업무상 사고·질병 재해현황

(단위 : 명)

구 분		'17. 12	'16. 12	증 감	증 감 율(%)
업무상 사고재해자		24,718	25,701	-983	-3.9%
업무상 질병재해자		931	869	62	7.1%
재해자	소 계	24,991	25,928	-937	-3.6%
	업무상사고	24,133	25,114	-981	-3.9%
	업무상질병	858	814	44	5.4%
사망자	소 계	579	554	25	4.5%
	업무상사고	506	499	7	1.4%
	업무상질병	73	55	18	32.7%
그외사고사망자	사망자	79	88	-9	-10.2%

1

건설재해 현황 및 분석 (2017. 12월확정)

▶ 건설업 업무상 사고 발생형태별 현황

(단위 : 명)

연도	구분	계	떨어짐	넘어짐	부딪힘	맞음	무너짐	기타
'17. 12	재해자	24,133	8,298	3,779	2,134	3,073	218	6,631
	사망자	506	276	4	47	38	43	98
'16. 12	재해자	25,114	8,384	3,983	2,332	3,332	278	6,805
	사망자	499	281	8	46	32	32	100
증감	재해자	-981	-86	-204	-198	-259	-60	-174
	사망자	7	-5	-4	1	6	11	-2
증감율 (%)	재해자	-3.9%	-1.0%	-5.1%	-8.5%	-7.8%	-21.6%	-2.6%
	사망자	1.4%	-1.8%	-50%	2.2%	18.8%	34.4%	-2%

▶ 업무상 사고 공사금액별 재해현황

(단위 : 명)

구분	'17. 12		'16. 12		증 감		증감율	
	재해자	사망자	재해자	사망자	재해자	사망자	재해자	사망자
계	24,133	506	25,114	499	-981	7	-3.9%	1.4%
3억원 미만	9,274	176	9,914	159	-640	17	-6.5%	10.7%
3억~20억원 미만	7,126	109	7,860	119	-734	-10	-9.3%	-8.4%
20억~120억원 미만	4,402	99	4,478	101	-76	-2	-1.7%	-2.0%
120억 이상	2,904	111	2,316	107	588	4	25.4%	3.7%
분류불능	427	11	546	13	-119	-2	-21.8%	-15.4%

2

사망재해 원인분석(공단조사분, 2017년)

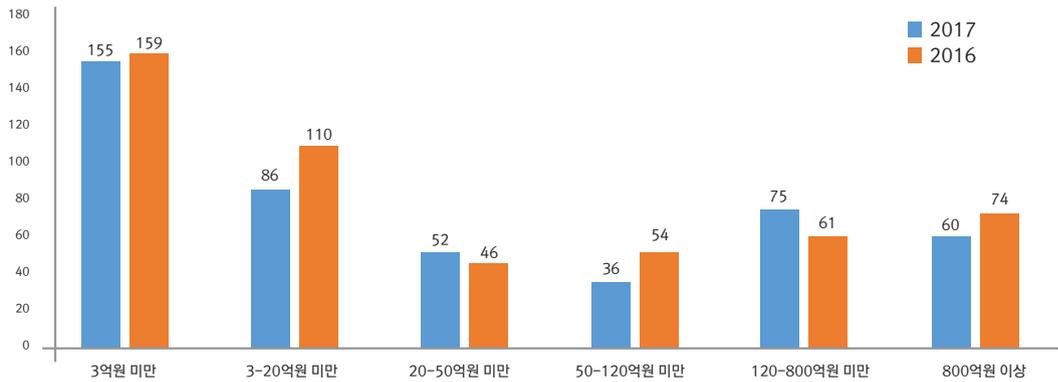
(1) 공사금액별 발생현황

▶ 건설업 사망자수는 464명, 전년 동기대비 40명 (7.9%) 감소

▶ 전체 사망자의 33.4% (155명)가 3억미만 소규모 현장에서 발생, 120억 미만 중·소규모 건설현장에서 70.9% (329명) 발생

(단위: 명)

구분	계	3억원 미만	3-20억원 미만	20-50억원 미만	50-120억원 미만	120-800억원 미만	800억원 이상
2017.12	464	155	86	52	36	75	60
2016.12	504	159	110	46	54	61	74
증감	-40	-4	-24	6	-18	14	-14



(2) 공사종류별 발생현황

▶ 건축공사에서 74.5%(346명), 토목공사에서 15.0%(33명) 발생.

▶ 근생·빌딩 24%(112명), 아파트 12%(56명) 순으로 발생

▶ 아파트 공사에서 사망자수 16.7%(8명) 증가, 근생·빌딩 15.8%(21명), 공장·플랜트 공사에서 사망자 55.8%(24명) 감소

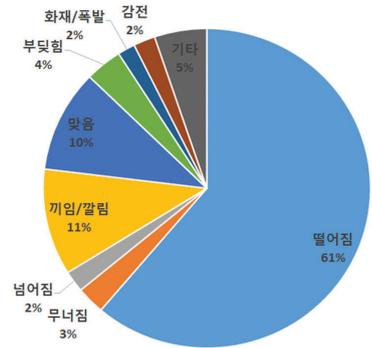
구분	계	건축공사						토목공사					전기 정보 통신 공사	기타
		아파트	공장	근생 시설 / 빌딩	주택 (단독, 다세대)	학교 / 병원	건축 기타	도로	철도	교량	상하 수도	토목 기타		
2017.06	464	56	52	112	37	12	77	22	6	3	21	34	24	8
2016.06	504	48	86	133	42	9	72	13	17	5	25	27	24	3
증감	-40	8	-34	-21	-5	3	5	9	-11	-2	-4	7	-	5

2

사망재해 원인분석(공단조사분, 2017년)

(3) 형태별 발생현황

- ▶ 떨어짐, 끼임·깔림, 맞음 순으로 발생
 - 전체 사망자의 **61.2%**(284명)가 **떨어짐** 형태로 발생
 - * 떨어짐(284명) > 끼임·깔림(50명) > 맞음(48명) > 부딪힘(17명)



- ▶ 전년 동기 대비 (올해 등에) **맞음 16명 증가, 떨어짐 18명 감소**

(단위 : 명)

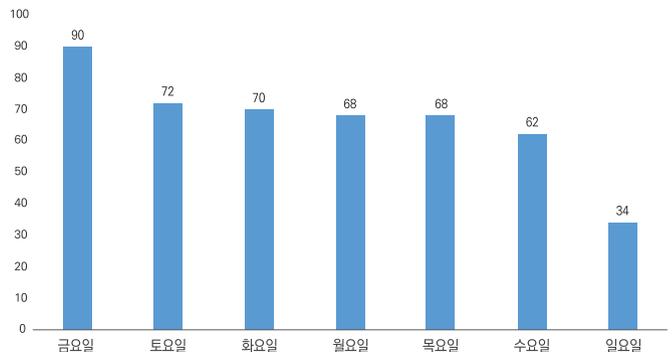
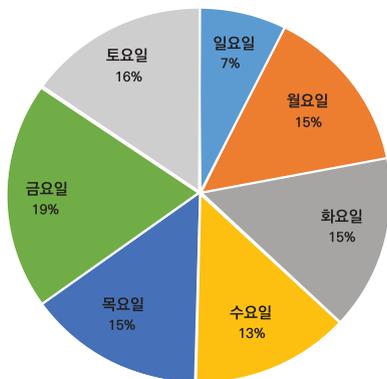
구 분	계	떨어짐	무너짐	넘어짐	끼임/깔림	맞음	부딪힘	화재/폭발	감전	기타
2017.12	464	284	13	10	50	48	17	8	10	24
2016.12	504	302	24	18	49	32	30	18	18	13
증감	-40	-18	-11	-8	1	16	-13	-10	-8	11

(4) 요일별 발생현황

- ▶ **금요일 19.4%**(90명), **토요일(15.5%)**, **화요일(15.1%)** 순으로 나타나며, **주말(토,일) 22.8%**(106명), **주말 전·후(월, 금)가 34.1%**(158명)를 차지

(단위 : 명)

구 분	계	일요일	월요일	화요일	수요일	목요일	금요일	토요일
2017.12	464	34	68	70	62	68	90	72
점유율(%)	100	7.3	14.7	15.1	13.4	14.7	19.4	15.5



II 사망재해 사례



1. 주요 재해 사례 



2. 아파트

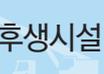
33

3. 빌딩

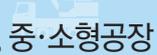
46

4. 소규모(주택, 상가 등)

60

5. 학교, 종교, 후생시설 

73

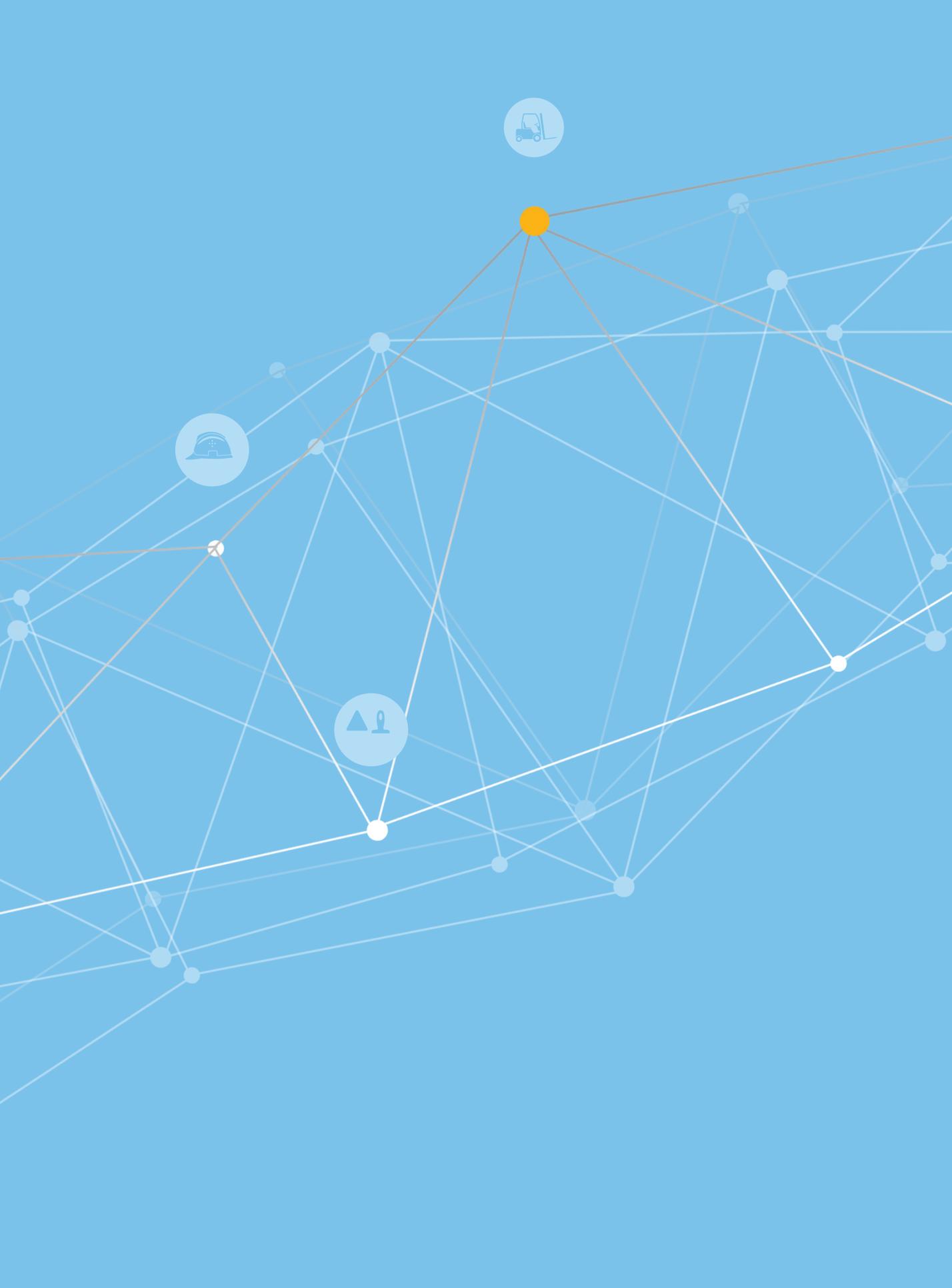
6. 대형플랜트, 중·소형공장 

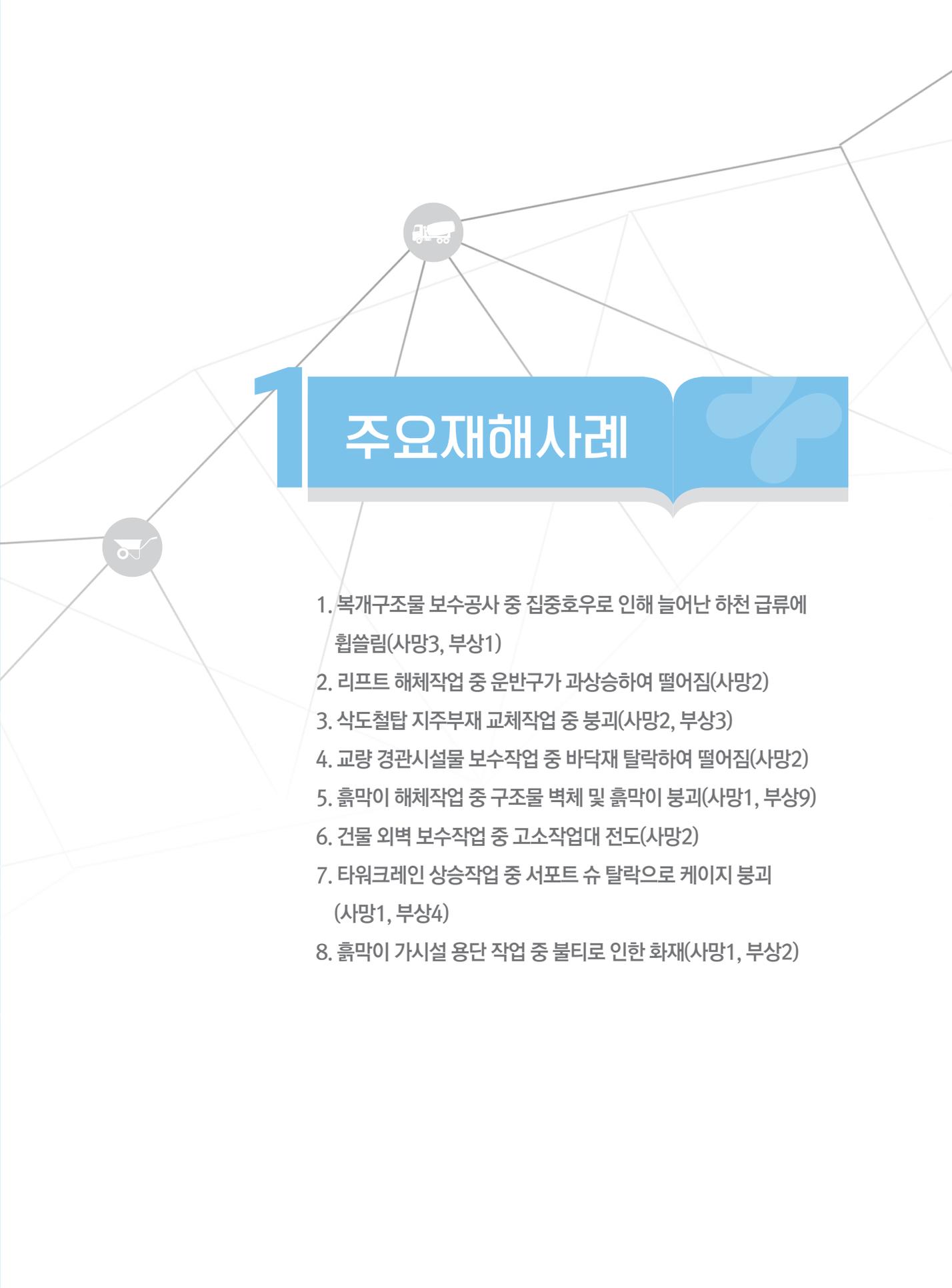
86

7. 토목, 기타

97







1

주요재해사례

1. 복개구조물 보수공사 중 집중호우로 인해 늘어난 하천 급류에 휩쓸림(사망3, 부상1)
2. 리프트 해체작업 중 운반구가 과상승하여 떨어짐(사망2)
3. 식도철탑 지주부재 교체작업 중 붕괴(사망2, 부상3)
4. 교량 경관시설물 보수작업 중 바닥재 탈락하여 떨어짐(사망2)
5. 흙막이 해체작업 중 구조물 벽체 및 흙막이 붕괴(사망1, 부상9)
6. 건물 외벽 보수작업 중 고소작업대 전도(사망2)
7. 타워크레인 상승작업 중 서포트 슈 탈락으로 케이지 붕괴(사망1, 부상4)
8. 흙막이 가시설 용단 작업 중 불티로 인한 화재(사망1, 부상2)

1. 복개구조물 보수공사 중 집중호우로 인해 늘어난 하천 급류에 휩쓸림(사망3, 부상1)

공사명	000 복개구조물 보수공사	발생일시	'17.07.04.(화), 15:40경
재해형태	익사	재해정도	사망 3명, 부상 1명
소재지	경남 창원시	공사규모	L=720m,복개구조물 보수공사
재해개요	'17.07.04.(화), 15:40경 경남 창원시 소재 000 복개구조물 보수공사 현장에서 협력업체 소속 피재자 4명이 복개하천 내부에서 벽체 균열 보수작업을 하던 중 국지성호우*로 빠르게 늘어난 하천 급류에 휩쓸려 3명 사망, 1명 부상한 재해임. * 재해 직전 10분간 28mm의 집중호우가 발생함.(시간당 37mm)		

재해상황도



안전대책

◆ 악천후 시 작업중지 조치 철저

- 사업주는 복개구조물 내부에서 보수작업을 하는 경우 국지성호우, 태풍 등으로 집중호우가 발생하여 근로자가 위험해질 우려가 있을 때에는 즉시 작업을 중지시키고 근로자를 안전 장소로 대피시키는 등 필요한 조치를 하여야 함.

※ 감시인의 배치 실시 [권고 사항]

- 사업주는 복개구조물과 같이 외부 기상환경의 변화를 감지하기 어려운 곳에서 작업을 하는 경우에는 외부에 감시인을 배치하고,
- 무전기 등으로 신호체계를 정하여, 집중호우 등으로 빗물이 복개구조물 내부로 유입되는 경우 작업자에게 즉시 작업을 중단하고 신속하게 대피할 수 있도록 조치하여야 함.



[사진1] 재해발생 현장 내부 전경

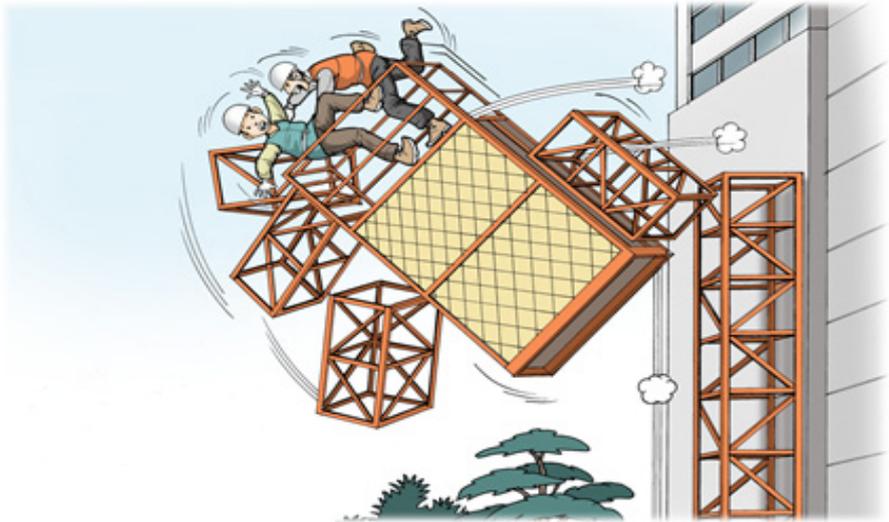


[사진2] 재해당시 출입구 전경(좌) / 재해 다음날 출입구 전경(우)

2. 리프트 해체 작업 중 운반구가 과상승하여 떨어짐(사망2)

공사명	00아파트 신축공사	발생일시	2017.7.29(토) 15:40분경
재해형태	떨어짐	재해정도	사망 2명
소재지	경기도 광주시	공사규모	지하3층, 지상23층 40개동
재해개요	2017.7.29(토) 15:40분경 경기도 광주시 00건설(주)에서 시공하는 00아파트 신축공사 현장에서 협력업체 소속 재해자2명이 리프트 해체 작업 중 연결볼트를 기해체한 마스트로 운반구가 과상승하여 재해자 2명이 운반구와 함께 지상으로 떨어져(H=23m) 사망한 재해임.		

재해상황도

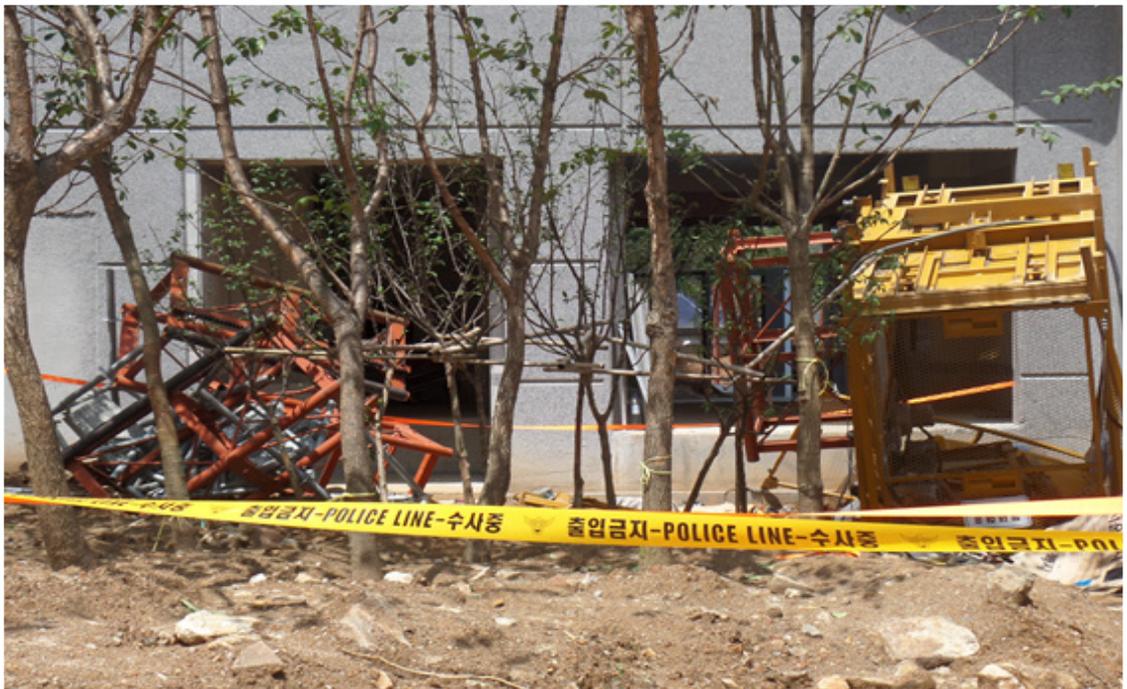


안전대책

- ◆ 권과방지 철저
 - 건설작업용 리프트를 해체할 때에는 운반구가 이탈하는 위험을 방지하기 위하여 권과방지 장치 등의 안전장치를 설치하여 오작동 또는 오조작 등에 의한 과상승 및 이탈위험을 방지 하여야 함.
- ◆ 작업상황에 알맞은 적절한 안전대 부착설비 설치
 - 리프트 해체작업은 운반구 상부에서 진행되므로 근로자가 추락할 위험이 있어, 근로자에게 안전대를 착용시키고 안전대를 안전하게 걸어 사용할 수 있도록 작업장 상부에서 작업인원에 맞게 수직 구멍줄 (안전대 부착설비)을 설치하여 근로자가 안전대를 걸고 작업
- ◆ 중량물취급 작업계획서 준수
 - 중량물의 운반 및 양중방법, 작업인원의 배치 및 작업순서, 권과방지장치의 설치, 재료결함 및 기구의 기능에 대한 사전 점검방법 등 근로자가 작업 중 추락, 낙하, 전도, 협착 및 봉괴 위험을 예방할 수 있도록 안전대책이 포함된 작업계획서를 작업 전 작성 및 준수
- ◆ 리프트 해체작업 시 작업지휘자 선임 및 지휘
 - 건설작업용 리프트의 해체작업을 하는 경우 작업방법과 근로자의 배치를 결정, 재료의 결함유무 또는 기구 및 공구의 기능을 점검하고 불량품을 제거하는 등의 작업을 지휘하는 사람을 선임하여 그 사람의 지휘하에 해체작업을 실시



[사진1] 재해발생 현장 전경



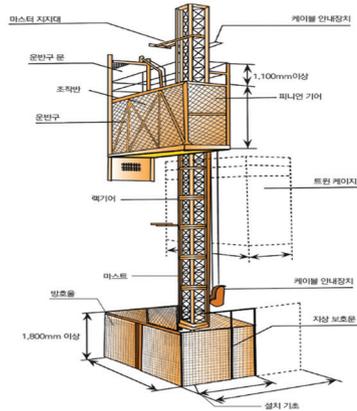
[사진2] 지상으로 떨어진 마스트 및 운반구 상세 모습

건설작업용 리프트 안전작업 기준 OPS

건설작업용 리프트란?

• 건설작업용 리프트라 함은 동력을 사용하여 가이드레일을 따라 상하로 움직이는 운반구를 매달아 사람이나 화물을 운반할 수 있는 설비 또는 이와 유사한 구조 및 성능을 가진 것으로서 건설 현장에서 사용하는 것을 말한다.

• 건설작업용 리프트는 동력전달형식에 따라 랙 및 피니언식 리프트와 와이어 로프식 리프트로 구분하며, 사용용도에 따라 화물용 리프트와 사람의 탑승이 가능한 인화공용 리프트로 구분하고 있다.



〈 랙 및 피니언식 리프트 구조 〉

리프트 방호장치 종류(9종)



낙하방지장치(조속기)



완충 스프링



권과방지장치[(좌)전기식, (우)기계식]



3상 전원차단장치



안전고리



과부하방지장치



출입문 연동장치



방호울 출입문 연동장치



비상정지장치

건설현장 리프트 작업 시 준수사항(산업안전보건법)

- 안전인증 : 적재하중 0.5톤 이상인 리프트를 제조·설치·이전 등을 하는 경우
- 안전검사(건설현장에서 사용하는 경우) : 설치한 날로부터 6개월마다 실시
- 안전인증 및 안전검사 기준에 적합하지 않은 리프트 사용 제한
- 리프트를 사용하는 작업 시작 전 방호장치 등의 기능 및 정상작동 여부 확인(관리감독자)
- 리프트에 설치한 방호장치를 해체하거나 사용 정지 금지
- 정격하중 표시 및 적재하중 초과하여 적재·운영 금지
- 순간풍속이 35m/s를 초과하는 바람이 불어올 우려가 있는 경우 건설작업용 리프트에 대하여 받침의 수를 증가시키는 등 붕괴 등을 방지하기 위한 조치 실시

건설작업용 리프트 설치·해체 작업 시 재해예방 대책

리프트 설치·해체 등 작업 시 준수사항(산업안전보건기준에 관한 규칙)

- 리프트의 설치·조립·수리·점검 또는 해체 작업을 하는 경우 다음 각 호의 조치를 하여야 한다.
 1. 작업을 지휘하는 사람을 선임하여 그 사람의 지휘 하에 작업을 실시할 것
 2. 작업을 할 구역에 관계 근로자가 아닌 사람의 출입을 금지하고 그 취지를 보기 쉬운 장소에 표시할 것
 3. 비, 눈, 그 밖에 기상상태의 불안정으로 날씨가 몹시 나쁜 경우에는 그 작업을 중지시킬 것
- 리프트의 설치·조립·수리·점검 또는 해체 작업을 지휘하는 사람은 다음 각 호를 이행하여야 한다.
 1. 작업방법과 근로자의 배치를 결정하고 해당 작업을 지휘하는 일
 2. 재료의 결함 유무 또는 기구 및 공구의 기능을 점검하고 불량품을 제거하는 일
 3. 작업 중 안전대 등 보호구의 착용상황을 감시하는 일

리프트 설치·해체 작업 시 재해발생 유형 및 방지대책

- 운반구 과상승으로 인한 운반구 낙하
 - 마스트의 연결상태를 확인 후 작업 실시
 - 설치·해체 작업 시에 작업지휘자가 운반구의 과상승 여부를 확인할 수 있는 장소에서 작업을 지휘하여 과상승 방지
 - 긴급상황 시 전원을 차단할 수 있도록 비상정지장치 기능이 있는 펜던트 스위치 사용
- 마스트 수평지지대(Wall tie) 선해체로 인한 붕괴
 - 수평지지대 설치 간격 준수하여 순차적으로 해체(제조사 매뉴얼에서 제시하는 기준 준수)

리프트 설치·해체 작업 중 발생한 중대재해사례



건설용 리프트 해체작업 중 운반구 낙하 [사망 2]

2017. 7. 29(토) 경기도 광주시 아파트 신축공사 현장에서 건설용 리프트 해체 작업 중 운반구 및 상부 마스트가 낙하



건설용 리프트 설치작업 중 운반구 낙하 [사망 2]

2015. 10. 3(토) 경남 김해시 아파트 신축공사 현장에서 건설용 리프트 설치 작업 중 운반구 및 상부 마스트가 낙하



건설용 리프트 설치작업 중 운반구 낙하 [사망 1, 부상 1]

2013. 6. 13(목) 서울 강남구 아파트 신축공사 현장에서 건설용 리프트 설치 작업 중 운반구 및 상부 마스트가 낙하

3. 삭도철탑 지주부재 교체작업 중 붕괴(사망2, 부상3)

공사명	000 케이블카 설치 현장	발생일시	2017. 8. 10(목)
재해형태	붕괴	재해정도	사망 2명, 부상 3명
소재지	충북 제천시 청풍면	공사규모	케이블카 2.3Km, 정류장2개소
재해개요	2017.08.10. 충북 제천시 청풍면 소재 000케이블카 설치 현장에서 근로자 11명이 산 정상에 있는 삭도 철탑 A형 지주의 주발 및 최하단 단위지주(L=2m) 교체를 위해 지주 하부에 임시버팀대(5개)를 설치하여 지주를 약 20mm 인상시키고, 최하단 단위지주 해체하던 중 임시버팀대가 붕괴되면서 A형 지주가 전도되어 2명 사망, 3명 부상당한 재해임.		

재해상황도



안전대책

- ◆ 케이블 크레인 수리 등 보수공사 시 안전기준 준수
 - 당해 현장과 같이 작업장소가 산악지역(비봉산 정상, 해발 530m)이고 비 또는 바람 등의 기상 상태가 크레인 수리, 해체 등의 작업에 미치는 영향이 큰 경우 작업을 즉시 중단하여야 함.
- ◆ 철탑 지주의 단위지주 교체를 위한 작업 전 안전성 평가 실시
 - 철탑 지주와 같은 중량물을 인양하기 위해서는 붕괴, 도괴의 위험성에 대비해 구조검토 등의 안전진단을 통한 위험요소파악, 문제점 도출, 현실성 있는 개선대책을 수립
- ◆ 중량물 취급 작업방법 변경 즉시 적합한 작업계획서 변경 수립, 시행
 - 작업방법 변경 시 적기의 안전한 작업방법을 강구하여 작업절차에 대한 낙하, 전도, 협착, 붕괴 등의 안전대책을 변경, 수립하여 작업자에게 알려야 함



[사진1] 현장 전경



[사진2] 재해발생위치

4. 교량 경관시설물 보수작업 중 바닥재 탈락하여 떨어짐(사망2)

공사명	시 진출입구 ○○육교 경관시설물 광확산판 보수공사	발생일시	2017.9.22.(금) 10:00경
재해형태	떨어짐	재해정도	사망 2명
소재지	경기도 수원시 장안구	공사규모	육교 보수공사
재해개요	2017.09.22. 경기도 수원시 00육교 경관시설물 보수공사 중 재해자 2명(일용직)이 경관시설물 내부 바닥에서 폐자재를 비닐마대에 담는 작업 중 바닥재(1,150mm × 2,500mm, 두께 4mm, 합성패널) 1개가 순간적으로 탈락되면서 6.6m 아래 교대 보호공 바닥으로 떨어져 사망한 재해임		

재해상황도



안전대책

◆ 추락위험방지 조치

- 근로자가 추락위험이 있는 장소에서 작업을 할 때에는 사전에 작업발판을 설치하여야 함
- 작업발판을 설치하기 곤란한 경우에는 안전대 부착설비(로프)를 설치하고 근로자에게 안전대를 착용하도록 하여야 함

◆ 안전모 착용

- 근로자가 추락할 위험이 있는 작업을 할 때에는 안전모를 지급하고 착용하도록 하여야 함



[사진1] 근로자가 떨어진 경관시설물 바닥재 탈락부위



[사진2] 근로자 2명의 떨어짐 경로

5. 흙막이 해체작업 중 구조물 벽체 및 흙막이 붕괴(사망1, 부상9)

공사명	000물류센터 신축공사	발생일시	2017.10.23.(월) 10:30경
재해형태	붕괴	재해정도	사망 1명, 중상 2명, 경상 7명
소재지	경기도 용인시 처인구	공사규모	83,930,000,000원
재해개요	2017.10.23. 경기 용인시 처인구 소재 000물류센터 신축공사 현장에서 흙막이 띠장 5단 해체작업 중 흙막이와 구조물 벽체가 순간적으로 붕괴되어 흙막이 해체작업 근로자 1명이 토사에 매몰되어 사망, 주변에서 작업하던 근로자 9명이 대피과정에 부상당함(중상 2명, 경상 7명)		

재해상황도



안전대책

◆ 구조물 벽체 작업방법 및 순서 준수

- 구조물 벽체 등 작업시에는 설계도면 및 시방서에 표기된 작업순서를 준수하고, 작업순서가 별도 미표기된 경우에는 설계도면에 반영된 구조검토 설계조건 등을 고려하여 작업순서 준수하여야 함
- ※ 흙막이 또는 토사와 직접 접하는 구조물 벽체는 토압, 수압 등 외부 하중에 충분 지지 하도록 슬라브, 보 등의 부재와 일체화 조건으로 구조검토됨

◆ 흙막이 붕괴 등의 위험방지

- 하중계(Load Cell) 계측결과는 어느양기 긴장력의 지속적인 증가, 허용응력 초과 여부 등을 판단하기 위해 누적 변위량 관리기준치 적합한 계측관리가 필요하며, 계측결과 토압 증가 등 이상변위 발생시에는 즉시 보강조치를 하여야 함

◆ 안전성평가 실시

- 흙막이 해체작업시 띠장 힘응력 및 전단응력, 토압 등에 따른 붕괴위험이 증가할 때에는 사전에 작업 계획서 작성 등 안전성평가를 하고 위험요인을 제거 또는 보강 등의 조치를 하여야 함



[사진1] 재해발생 현장 전경

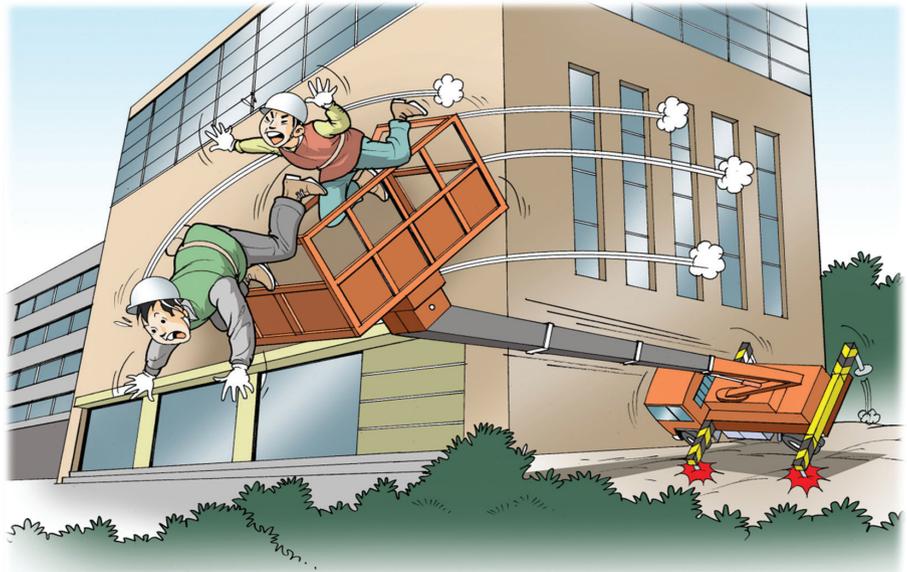


[사진2] 붕괴된 구조물 벽체 및 흙막이

6. 건물 외벽 보수작업 중 고소작업대 전도(사망2)

공사명	외벽 및 통로지붕 보수공사	발생일시	2017.11.9(목) 10:26경
재해형태	전도	재해정도	사망 2명
소재지	전북 전주시	공사규모	외벽보수
재해개요	2017.11.09.(목) 전주시 소재 건물 외벽 및 통로지붕 보수공사 현장에서 건물 배면 지상8층의 외벽 창틀 하부 물딩작업을 하기 위해 차량탑재형 고소작업대의 작업대에 탑승하여 붐을 이동(좌선회) 중 도로에 설치된 고소작업대가 전도되면서 작업대와 함께 지상 약 33m 아래 지상으로 추락		

재해상황도



안전대책

- ◆ 고소작업대 사용 시 아웃트리거를 최대로 확장하고 작업하여야 함
 - 고소작업대를 사용하여 작업을 할 경우에는 고소작업대가 갑작스럽게 이동하거나 전도(전복)되지 않도록 아웃트리거를 최대확장하고 작업 하고,
 - 경보음이 울렸을 경우에는 작업을 중지토록 관리감독 철저히

- ◆ 차량계 하역운반기계 작업계획서 작성 후 작업
 - 고소작업대를 사용하여 작업을 할 때에는 해당 작업에 따른 추락·낙하·전도 등의 위험을 예방할 수 있는 대책 및 고소작업대의 운행경로, 작업방법 등을 포함한 작업계획서를 작성하고 작업 실시.
 - 특히, 고소작업대를 설치할 장소와 작업 구간, 작업 반경 등을 검토하여 작업에 적합한 장비를 사용하여 작업.



[사진1] 전도된 후 지상에 떨어진 붐 및 작업대 모습

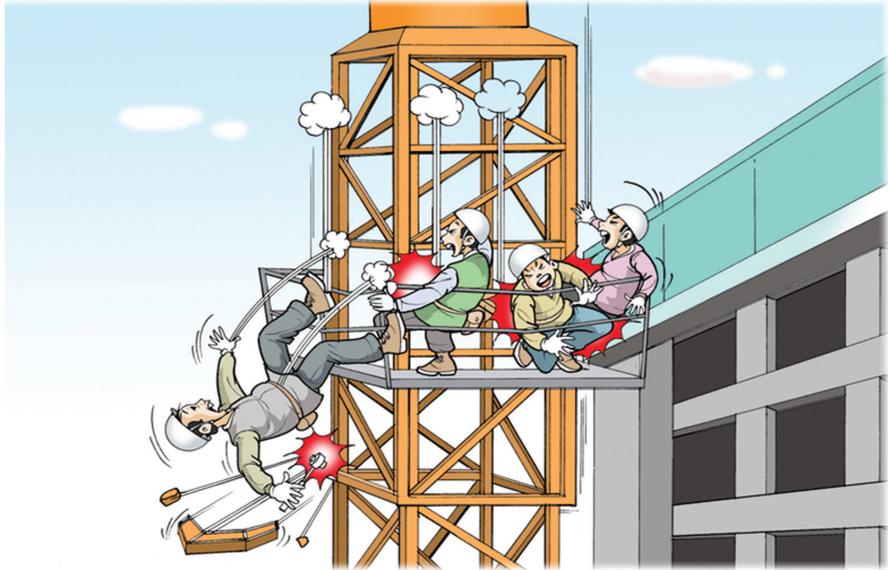


[사진2] 사고당시 전도된 고소작업대 모습

7. 타워크레인 상승작업 중 서포트 슈 이탈되어 케이지 붕괴(사망1, 부상4)

공사명	0000 공동주택 3차	발생일시	2017.12.18.(월) 14:40경
재해형태	추락	재해정도	사망 1명, 부상 4명
소재지	경기도 평택시	공사규모	지하 3층, 지상 23층~29층 22개동
재해개요	2017.12.18.(월) 14:40경 경기도 평택시 소재 00건설(주) 공동주택 3차 신축공사 현장에서 타워크레인 임대업체 00건기(주)와 설치·해체업체 00타워 소속 근로자 5명이 타워크레인 10호기(14톤, L형) 텔레스코픽 케이지 상승작업 중 서포트 슈가 이탈하면서 상승되었던 텔레스코픽 케이지가 3m 아래로 내려앉았고, 그 충격으로 텔레스코픽 케이지에 부착된 작업발판 및 안전난간이 파손되어 작업발판에 있던 1명이 약 70m 아래로 떨어져 사망하고, 4명이 부상을 입음		

재해상황도



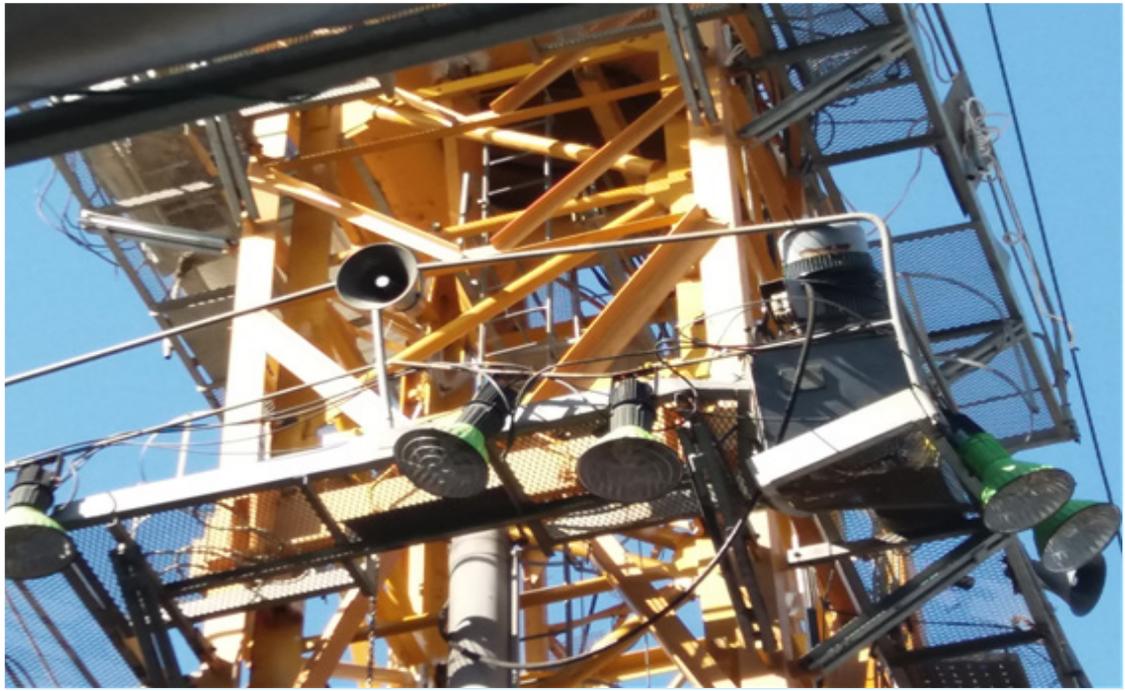
안전대책

◆ 작업방법 준수(매뉴얼 준수)

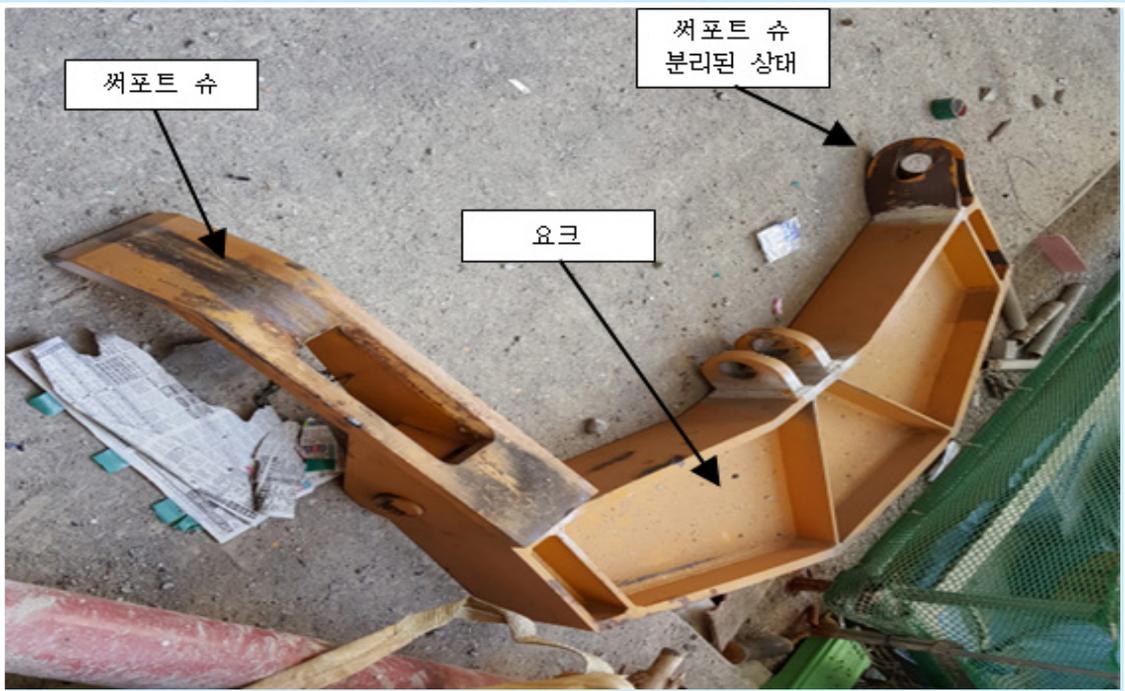
- 서포트 슈를 마스트 러그에 고정한 후 정상적인 고정여부를 확인하고, 안전핀을 사용하여 서포트 슈와 마스트 러그의 이탈을 방지하도록 함

◆ 작업계획서 작성 철저

- 작업계획서는 당해 타워크레인의 매뉴얼을 준수하여 작성하고 내용을 근로자에게 알려주어야 함



[사진1] 사고발생 당시 파손된 하부 작업발판

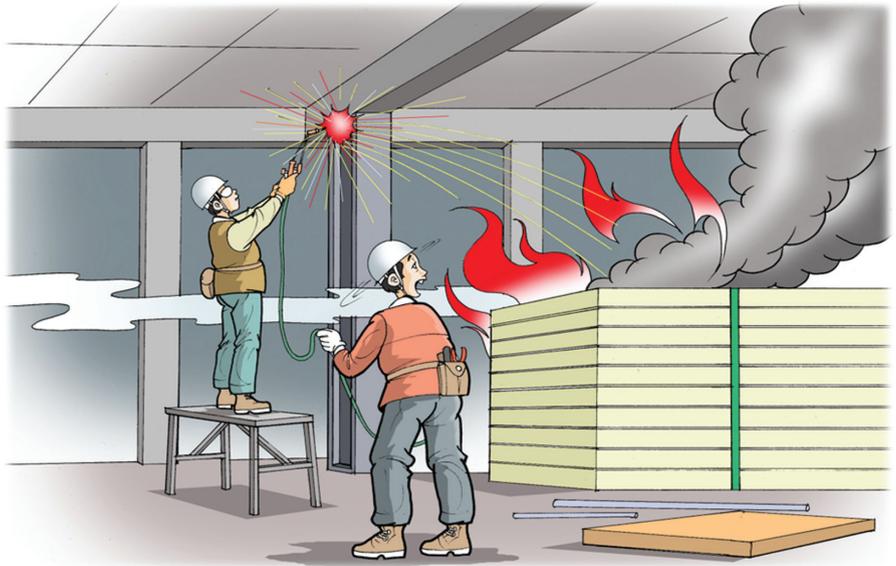


[사진2] 마스트 리그에서 이탈된 하부 거치대

8. 흠막이 가시설 용단 작업 중 불티로 인한 화재(사망1, 부상2)

공사명	광고 ○○ 신축공사	발생일시	2017.12.25.(월) 14:46경
재해형태	화재	재해정도	사망 1명, 부상 2명
소재지	경기도 수원시 영통구	공사규모	지하5층 지상41층, 2개동
재해개요	2017. 12. 25.(월) 14:46경 경기 수원시 소재 ○○건설(주)에서 시공하는 ○○ 신축공사 현장에서 오피스동 지하 2층 주차장에서 코어(Core)벽체에 부분 매립되어 있는 높이 약 3.5m의 H-Beam을 산소절단기로 용단 작업 중, 불티가 작업구간 후면에 야적된 단열재(0.9m × 1.8m, 우레탄보드, 약 180장)에 옮겨 붙어 화재가 발생하여 1명이 사망하고, 2명이 부상당한 재해임		

재해상황도



안전대책

◆ 화기 사용 금지 조치

- 가연물에 대한 제거가 이루어지지 않은 화재 위험이 있는 장소에서 용단 작업을 실시할 때에는, 화기 사용 전 사전에 가연물에 대한 정리·제거를 실시하여야 함.

◆ 화재감시자 배치

- 연면적 15,000㎡ 이상의 건설공사가 이루어지는 건축물의 지하장소에서는 화재의 위험을 감시하고 화재발생시 사업장 내 근로자의 대피를 유도하는 업무만을 담당하는 화재감시자를 지정하여 배치하여야 하고, 업무수행에 필요한 장비(확성기, 휴대용 조명기구 및 방연마스크)를 지급하여야 함.



[사진1] 사고발생 당시 전경 사진



[사진2] 사고발생 당시 일부 남은 작업구간

건설현장 화재·폭발 관련 주요 법규

소방시설 설치 유지 및 안전관리에 관한 법률

- ▶ 법 10조의 2 특정소방대상물의 공사 현장에 설치하는 임시 소방시설의 유지·관리 등
 - ① 특정소방대상물의 시공자는 공사 현장에서 “화재위험작업”을 하기 전에 설치 및 철거가 쉬운 “임시소방시설”을 설치하고 유지·관리하여야 한다.

<화재위험 공사장 임시소방시설 설치기준 요약>

- 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 임시 소방시설을 설치해야 함
- ③ 임시소방시설 설치의무를 위반하면 시정보완 명령이 내려지며 보완 명령을 어길 경우엔 3년 이하 징역 또는 3,000만원 이하의 벌금이 부과됨
- ④ 임시소방시설의 설치대상 공사장은 건축허가등의 대상이 되는 특정소방대상물 모두가 포함되며 규모에 따라 관련법에서 규정하는 소화기·간이소화장치·비상경보장치·간이피난유도선 등을 설치해야함

[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 소방청장이 정하는 성능을 갖추고 있을 것
 - ** 화재가 발생한 경우 주변에 있는 작업자에게 화재사실을 알릴 수 있는 장치로서 소방청장이 정하는 성능을 갖추고 있을 것
 - *** 화재가 발생한 경우 피난구 방향을 안내할 수 있는 장치로서 소방청장이 정하는 성능을 갖추고 있을 것

산업안전보건법

- ▶ 용접 등 불꽃발생 작업 시 불꽃 비산방지, 환기 및 소화기구 비치 미준수로 화재가 빈발함에 따라 화재예방제도 강화
 - 불꽃발생 우려가 있는 화기작업 장소에 대해 원청의 안전 조치 책임을 부과(‘17.10.17, 시행규칙 개정)
 - 가연물이 있는 장소에서 화재위험작업 시 사전 특별교육 실시(‘17.10.17, 시행규칙 개정)

* 산업재해 발생 위험이 있는 장소에 가연물이 있는 곳에서의 용접용단 및 금속의 가열 등 화기를 사용하는 작업이나 연삭 슛돌에 의한 건삭연마 작업 등 불꽃이 될 우려가 있는 작업이 포함(‘17.10.17, 시행규칙제30조 4항 9호 라목 개정)

- 지하층 등 위험장소에서 화재위험작업을 할 때 대피업무를 전담하는 화재감시자 배치(‘17.3.3. 안전규칙 개정)

화재감시자의 지정 및 배치장소

- 연면적 15,000제곱미터 이상의 건설공사 또는 개조공사가 이루어지는 건축물의 지하장소
 - 연면적 5,000제곱미터 이상의 냉동·냉장창고 시설의 설비공사 또는 단열공사 현장
 - 액화석유가스 운반선 중 단열재가 부착된 액화석유가스 저장시설에 인접한 장소
- ※ 미지정·미배치 : 4년이하의 징역이나 5,000만원 이하의 벌금

기본적으로 체크하여야 할 조항

산업안전보건기준에 관한 규칙

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

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



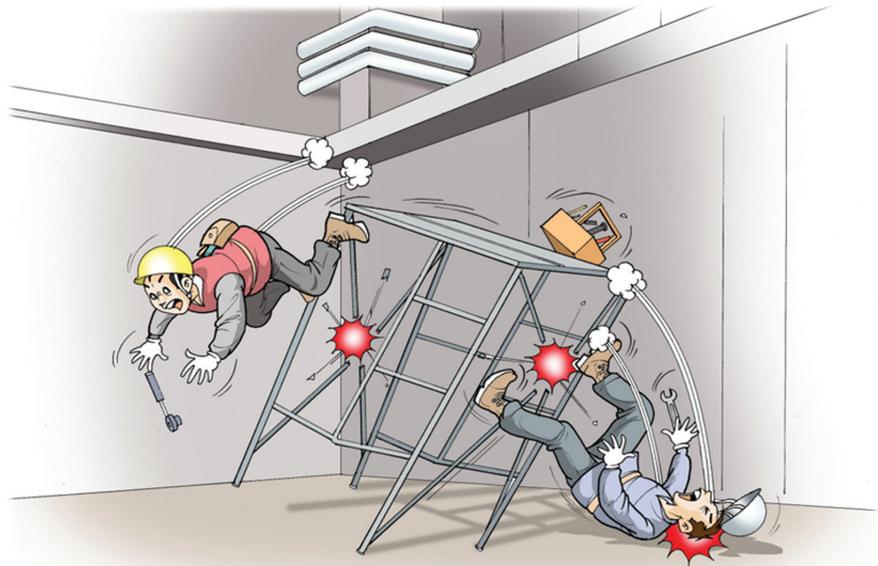
2 아파트

1. 이동식비계에서 PVC배관 연결작업 중 떨어짐(사망1)
2. 향타기로 자재함 양중작업 중 자재함에 깔림(사망1)
3. 갱폼 상승작업 중 갱폼이 탈락되면서 떨어짐(사망1)
4. 아파트 현장 내 근로자 이동 중 불도저에 깔림(사망1)
5. 현장 내 덤프트럭 이동 중 근로자와 충돌(사망1)
6. 벽체 전선관 배관작업 중 떨어짐(사망1)

1. 이동식비계 PVC배관 연결작업 중 떨어짐(사망1)

공사명	거제 000아파트 신축공사	발생일시	2017.07.19.(수)16:00분경
재해형태	떨어짐	재해정도	사망 1명
소재지	경남 거제시 연초면	공사규모	아파트 4개동
재해개요	2017.07.19.(수)16:00경 거제시 연초면 죽토리 소재 거제 000 아파트 신축공사 현장에서 재해자(배관공)와 동료작업자가 이동식비계 상부에서 PVC배관 연결작업 중 노후화된 이동식비계가 작업자의 하중을 견디지 못하고 넘어지면서 피해자가 약 1.7m 콘크리트 바닥 아래로 떨어져 사망		

재해상황도



안전대책

- ◆ 이동식비계 전도방지조치 철저
 - 사업주는 이동식비계를 조립하여 작업을 할 때에는 갑작스러운 이동 또는 전도를 방지하기 위한 브레이크·쇄기 등으로 바퀴를 고정시킨 다음 비계의 일부를 견고한 구조물에 고정하거나 아웃트리거를 설치하는 등 필요한 조치를 하여야 함
- ◆ 비계재료의 검수 철저
 - 사업주는 이동식비계를 조립할 경우 재료(주철, 가새, 난간 등)의 변형, 자연부식 또는 손상 유무를 사전에 확인하고 불량자재는 사용금지 및 반출 조치하여야 함
- ◆ 이동식 비계 설치 기준 준수
 - 사업주는 이동식비계를 조립하여 작업할 때에는 떨어질 위험에 대비하여 작업발판 단부에 안전난간을 설치하여야 함



[사진1] 변형 파손된 이동식 비계 부재



[사진2] 변형 파손된 이동식 비계 교차가새의 상태

2. 항타기로 자재함 양중작업 중 자재함에 깔림(사망1)

공사명	00아파트 신축공사	발생일시	2017. 9. 11(월) 11:25
재해형태	끼임	재해정도	사망 1명
소재지	경기도 고양시	공사규모	지하2층 지상 29층 5개동
재해개요	2017. 9. 11(월) 11:25분경, 경기도 고양시 소재 00아파트 신축공사 현장에서 항타기를 사용하여 자재함을 지면에 내려놓는 작업 중 재해자가 자재함에 깔려 사망.		

재해상황도



안전대책

- ◆ 차량계 건설기계(항타기 및 항발기) 주용도 외 사용제한
 - 사업주는 차량계 건설기계(항타기 및 항발기)를 그 기계의 주된 용도로만 사용하여야 하며, 자재함 등 인양·하역 시 크레인 등 주용도에 적합한 장비 사용.
- ◆ 신호 준수 철저
 - 사업주는 중량물을 2명 이상의 근로자가 취급하거나 운반하는 작업을 하는 경우 일정한 신호방법을 정하여 신호하도록 하여야 하며, 운전자는 그 신호에 따라야 함.



[사진1] 항타기 외부에서 본 운전석 시야(미확보)

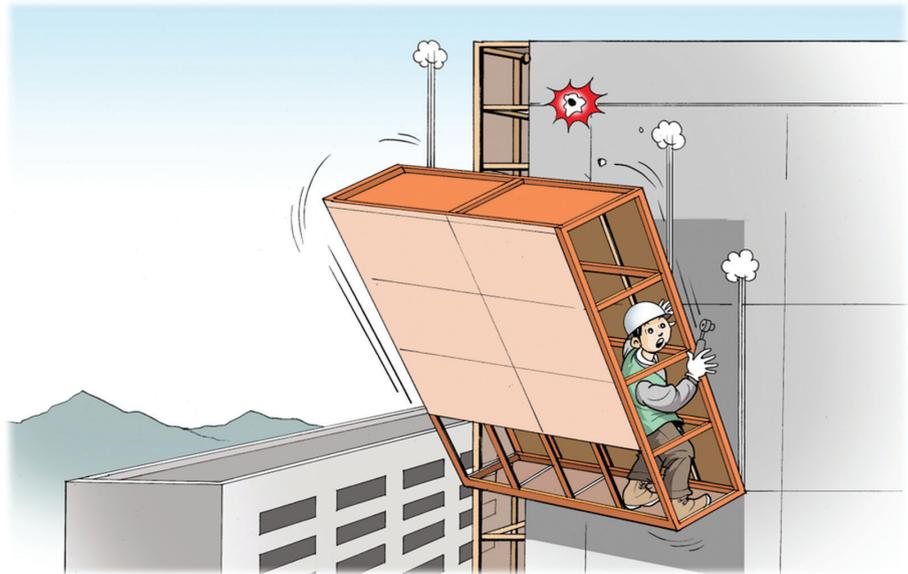


[사진2] 항타기 내부에서 본 운전석 시야(미확보)

3. 갯폼 상승작업 중 갯폼이 탈락되면서 떨어짐(사망1)

공사명	대구 범어 000000 2차 신축공사	발생일시	2017.10.10(화) 11:30분경
재해형태	추락	재해정도	사망 1명
소재지	대구시 수성구 범어동 일원	공사규모	아파트5개동, 206세대
재해개요	2017. 10. 10 (화) 11:30분경 대구시 수성구 범어동 소재 00건설(주) 00아파트 신축공사 현장에서 협력업체 소속 형틀공인 재해자가 105동 옥탑2층 엘리베이터 기계실의 외벽 갯폼 상승작업을 위해 타워크레인의양중로프를 매달지않은 갯폼케이지 1단작업발판에서 갯폼과콘크리트 벽체의 고정철물(양카볼트)을 순차적으로 모두 해체 중 갯폼이 외벽에서 탈락되면서 갯폼과 함께 약 43m 아래 지상 콘크리트 바닥으로 추락하여 사망		

재해상황도



안전대책

- ◆ **작업발판 일체형 거푸집의 안전조치 철저**
 - 갯폼을 해체하여 상승작업을 하는 경우에는 갯폼을 인양장비(타워크레인 등)에 매단후 갯폼의 고정 철물을 해체하는 작업을 하여야 하며, 인양장비에 매달기 전에는 지지 또는 고정철물을 미리 해체 하지 않도록 하여야 함.
- ◆ **중량물 취급 작업계획서 작성**
 - 갯폼과 같이 중량물을 취급하는 경우에는 추락, 낙하, 전도, 협착 및 붕괴등의 위험을 예방할 수 있는 안전대책을 포함하여 작성하여야 하며, 추락, 낙하, 전도, 협착 및 붕괴위험을 예방할 수 있는 안전 대책을 해당 근로자에게 알려야 함.
- ◆ **작업지휘자 업무수행 철저**
 - 갯폼의 상승작업과 같이 중량물을 취급하는 경우에는 작업지휘자로 하여금 작업계획서에 따라 해당 작업 근로자를 지휘하도록 하여야 함.



[사진1] 재해발생 현장 전경

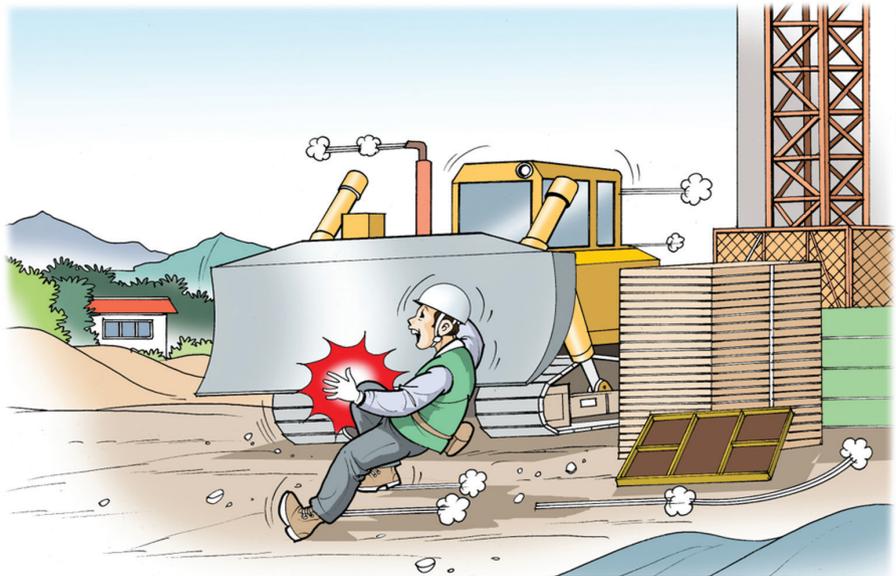


[사진2] 사고발생 갱폼 전경 및 재해자 추락위치

4. 아파트 현장 내 근로자 이동 중 불도저에 깔림(사망1)

공사명	김해 00 아파트 신축현장	발생일시	2017.10.26(목) 08:44분경
재해형태	끼임	재해정도	사망 1명
소재지	경상남도 김해시	공사규모	아파트 32개동(3,500세대)
재해개요	2017. 10. 26(목) 08시 44분 경 경남 김해시 소재 아파트 신축현장에서 협력업체 소속 재해자(형틀목공)가 121동 지상층에서 먹매김 작업 후 건설용리프트를 타고 내려와 리프트 탑승구에서 121동 앞 창고로 이동 중 주행 중인 불도저에 깔려 사망함.		

재해상황도



안전대책

◆ 근로자 출입방지 조치

- 운전 중인 차량계 건설기계에 접촉되어 근로자가 부딪칠 위험이 있는 장소에는 근로자를 출입을 금지 시키고, 유도자를 배치하여 충돌사고를 예방

◆ 차량계 건설기계 운행경로의 장애물 제거 및 운전자 시야 확보

- 차량계 건설기계가 운행하는 경로에 인접하여 자재 등 장애물이 될 수 있는 것은 적재를 금지하여 차량계 건설기계 운전자의 시야를 방해하지 않도록 하고, 작업자가 자재 적재구간 사이를 통과할 수 없도록 조치.



[사진1] 사고발생현장 전경



[사진2] 사고발생 불도저

※ 재해당시 배토판을 지상에서 약 70cm 들어올린 상태로 주행

5. 현장 내 덤프트럭 이동 중 근로자와 충돌(사망1)

공사명	OO재개발 정비사업	발생일시	2017. 11. 20(월) 09:55경
재해형태	충돌	재해정도	사망 1명
소재지	서울 은평구	공사규모	지하3층, 지상7~25층 아파트 15개동
재해개요	2017. 11. 20(월) 09:55경 서울시 은평구 소재 지하 3층, 지상 7~25층 규모의 아파트 15개동 신축공사 현장에서 토사 반출 작업을 위하여 덤프트럭(25.5ton)이 현장 내 가설도로에서 이동 중 앞서 걸어가고 있던 재해자(관리자)를 치어 사망한 재해임.		

재해상황도

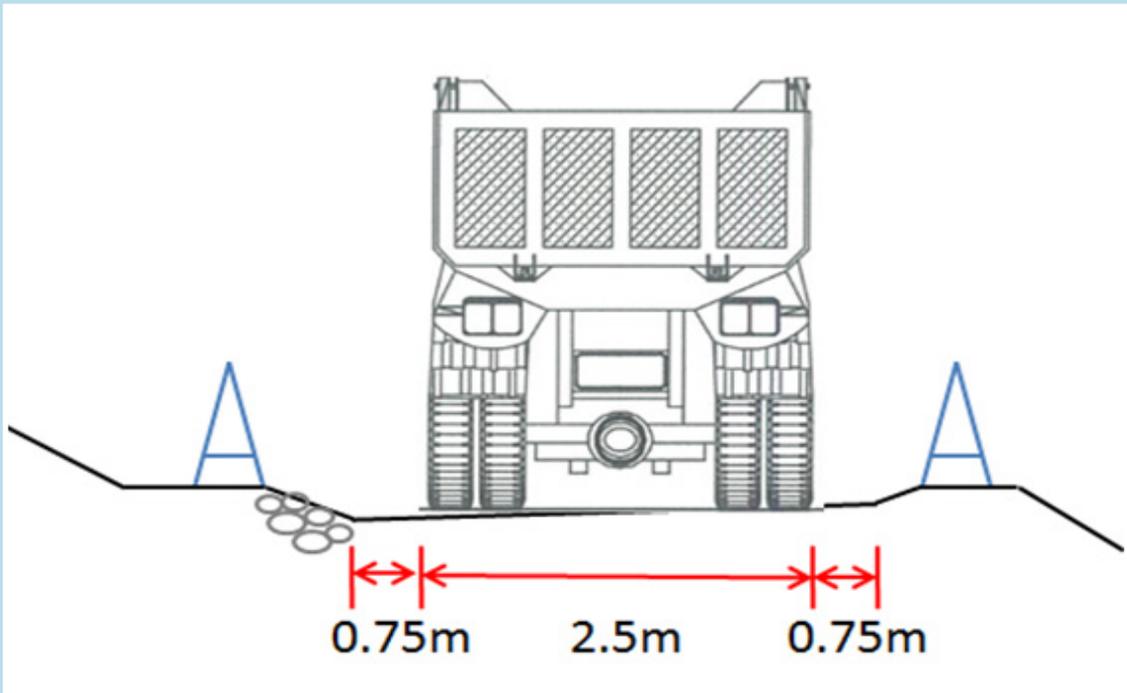


안전대책

- ◆ 안전한 근로자 통행로 확보 철저
 - 현장 내 덤프트럭의 운행로와 근로자 통행로는 가설 휀스 등으로 명확히 구분되어야 하며 근로자들이 안전하게 통행할 수 있는 충분한 폭을 확보하여야 함.
- ◆ 덤프트럭과의 접촉 방지 실시 철저
 - 덤프트럭과 같은 차량계 건설기계를 사용하여 작업을 하는 경우 근로자가 부딪칠 위험이 있는 장소에 근로자를 출입시켜서는 아니 되며, 근로자를 출입시켜야 하는 경우 유도자를 배치하고 유도자의 유도에 따라 작업을 하여야 함.



[사진1] 재해발생 장소



[사진2] 가설도로 횡단면

6. 벽체 전선관 배관작업 중 떨어짐(사망1)

공사명	고양 00블록 아파트 전기공사	발생일시	2017. 12. 04(월) 11:00
재해형태	떨어짐	재해정도	사망 1명
소재지	경기도 고양시	공사규모	아파트 8개동 및 부대복리시설
재해개요	2017. 12. 04(월) 11:00경, 경기도 고양시 소재 000000(주) 고양삼송 00블록 아파트 전기공사 O공구 현장에서 피재자가 지하1층 벽체 전선관 배관작업 중 몸의 중심을 잃고 지하1층 콘크리트 바닥으로 떨어져 (H≒1.2m) 치료 중 사망함		

재해상황도



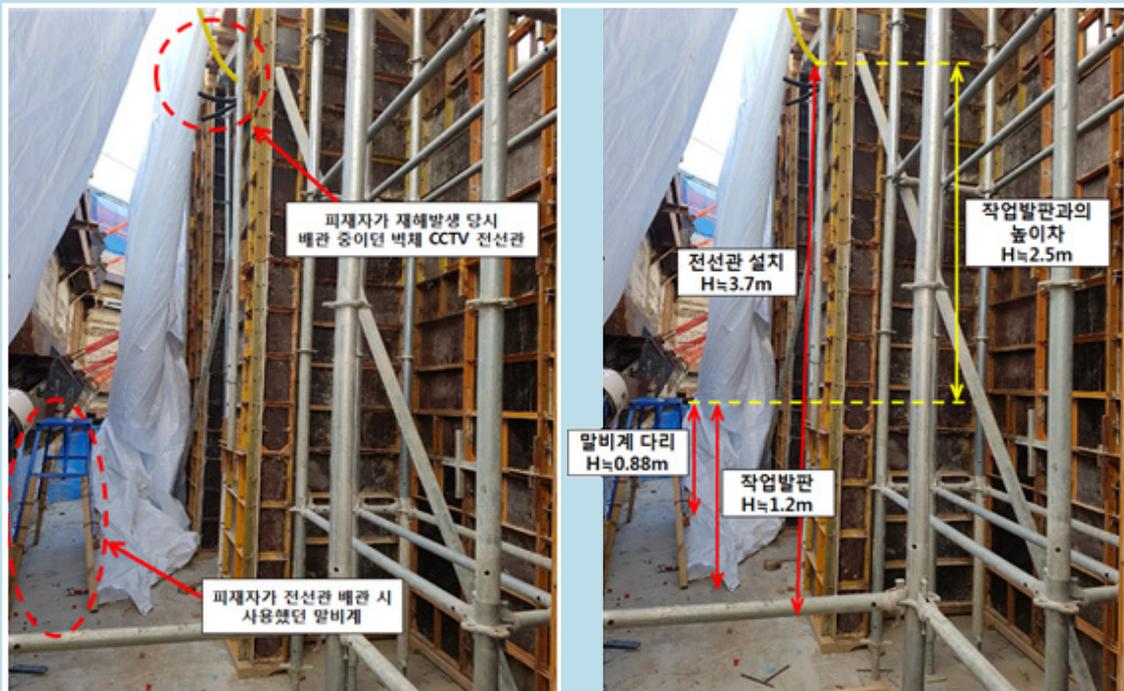
안전대책

◆ 추락 위험 장소 작업발판 설치 철저

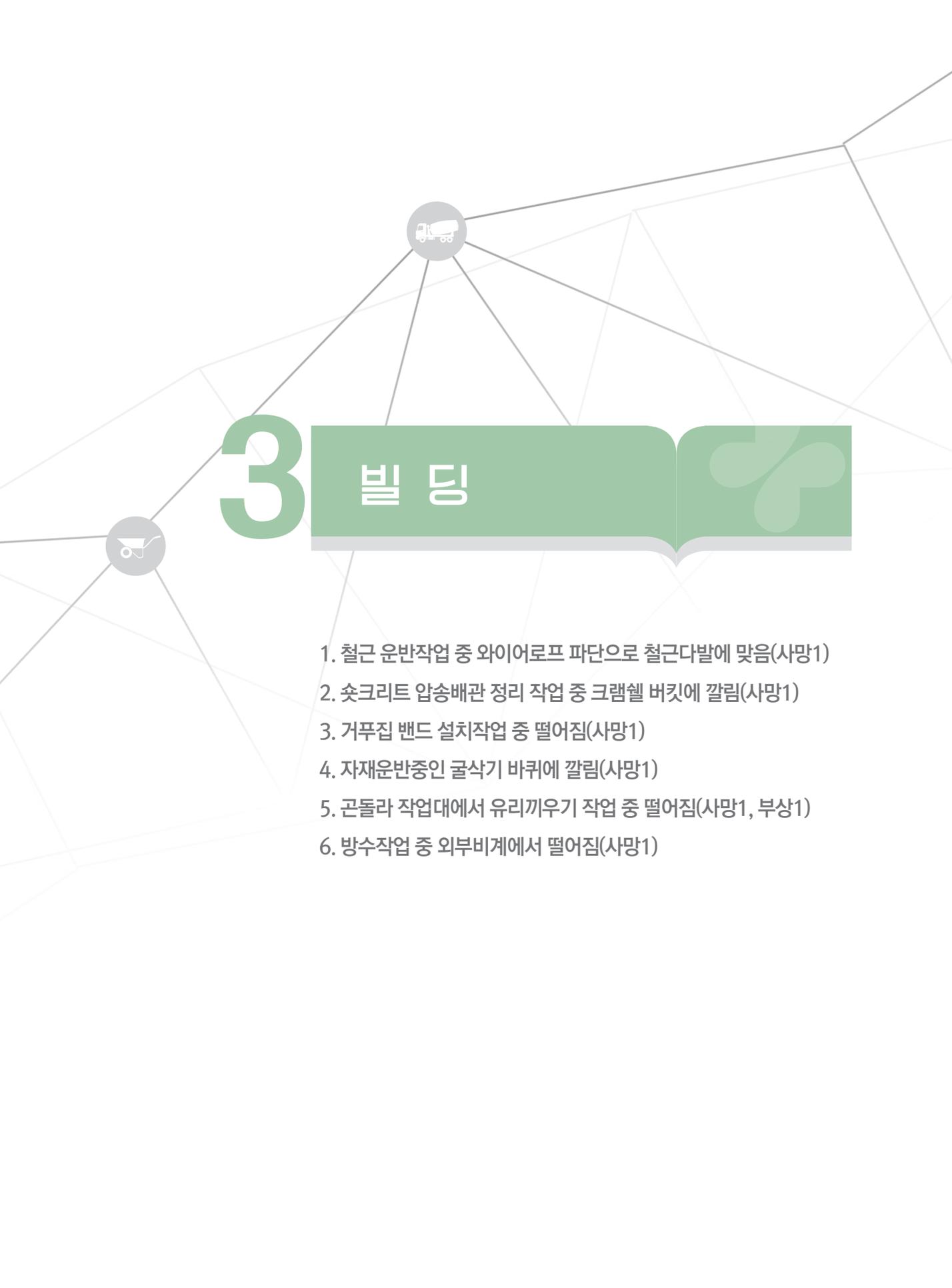
- 사업주는 근로자가 추락하거나 넘어질 위험이 있는 장소 등에서 작업을 할 때에 근로자가 위험해질 우려가 있는 경우 비계를 조립하는 등의 방법으로 작업발판 설치 철저



[사진1] 재해발생 장소 전경



[사진2] 재해발생 당시 작업 상황



3

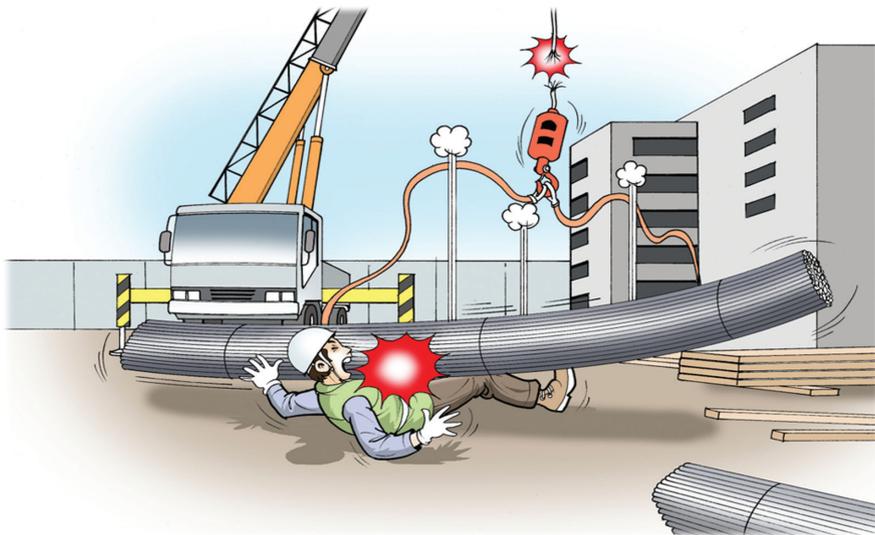
빌딩

1. 철근 운반작업 중 와이어로프 파단으로 철근다발에 맞음(사망1)
2. 숯크리트 압송배관 정리 작업 중 크램셴 버킷에 깔림(사망1)
3. 거푸집 밴드 설치작업 중 떨어짐(사망1)
4. 자재운반중인 굴삭기 바퀴에 깔림(사망1)
5. 곤돌라 작업대에서 유리끼우기 작업 중 떨어짐(사망1, 부상1)
6. 방수작업 중 외부비계에서 떨어짐(사망1)

1. 철근 운반작업 중 와이어로프 파단으로 철근다발에 맞음(사망1)

공사명	도화 000프라자 신축공사	발생일시	2017.07.18(화) 09:40분경
재해형태	맞음	재해정도	사망 1명
소재지	인천시 남구	공사규모	지하1층, 지상5층, 1개동
재해개요	2017.07.18.(화) 09:40분경 인천 남구 도화동 소재 000프라자 신축공사 현장에서 재해자(철근공)가 외부 자재야적장에서 이동식크레인으로 철근 2다발을 운반 중, 크레인 보조축의 와이어로프 단말가공부분의 내측에서 와이어로프가 파단되면서 운반중인 철근다발이 재해자의 복부로 낙하하여 사망한 재해임.		

재해상황도



안전대책

- ◆ 크레인 작업시 조치사항 준수
 - 사업주는 크레인을 사용한 작업시 인양 중인 중량물 하부 작업자를 통제하여 중량물이 작업자의 머리 위로 통과하지 않도록 하고, 적재시 인양을 유도하기 위한 보조로프를 사용하여 부딪힘 등을 방지하여야 함.
- ◆ 열영향을 받은 와이어로프 사용금지
 - 사업주는 와이어로프 양중작업을 위해 단말가공시 와이어로프 상태를 사전점검하고 반드시 기계적인 방법으로 절단하고, 열영향을 받은 와이어로프를 사용해서는 안됨.
- ◆ 관리감독자 유해·위험 방지 업무 철저
 - 사업주는 크레인을 사용하는 작업시 관리감독자를 지정하여 와이어로프 등 재료의 결함유무 및 장비의 기능을 점검하고 불량 발견시 개선하고 작업하여야 함.
- ◆ 작업계획서 작성 및 준수
 - 사업주는 중량물 취급작업시 낙하·협착위험 등에 대한 안전대책이 포함된 작업계획서를 작성하고, 작업지휘자 등 해당 작업자에게 교육하여 신호 및 인양물 하부 작업자 통제실시 등 계획서에 준하여 작업을 진행하여야 함.



[사진1] 재해조사 당시 자재야적장 모습



[사진2] 재해조사 당시 재해발생 위치 모습



[사진3] 안쪽에서 와이어로프가 파단된 steel lock 내부모습



[사진4] 재해조사 당시 파단된 와이어로프

2. 슛크리트 압송배관 정리 작업 중 크램셀 버킷에 깔림(사망1)

공사명	00타운 신축공사	발생일시	2017.8.19(토) 11:30분경
재해형태	깔림	재해정도	사망 1명
소재지	경기도 하남시 학암동	공사규모	지하6층, 지상10층 1개동
재해개요	2017.8.19(토) 11:30분경 하남시 학암동 소재 00건설(주)에서 시공하는 00타운 신축공사 현장에서 협력업체 소속 재해자(스�크리트공)가 지하 6층(GL=-28.0m)에서 굴착벽면 슛크리트 타설용 장비의 슛크리트 압송 배관 정리 작업 중, 지상에서 하강하는 크램셀 버킷(1.68x1.4x1.25m, 중량: 1.2ton)에 깔려 사망한 것으로 추정되는 재해임.		

재해상황도



안전대책

- ◆ 차량계 건설기계 접촉 방지 조치 철저
 - 크램셀 등 차량계 건설기계에서 근로자가 부딪힐 위험이 있는 장소에 근로자가 출입하지 않도록 출입 통제 등 출입금지 조치 철저
- ◆ 차량계 건설기계 작업시 신호 철저
 - 크램셀의 버킷이 하강하여 근로자가 부딪힐 위험이 있는 지하 6층 토사 반출구간에는 신호수 및 작업 지휘자를 배치하여 근로자가 출입하지 않도록 신호 및 작업지휘 철저



[사진1] 크램셸 버킷 하강 위치



[사진2] 재해 발생 장소

3. 기둥 거푸집 밴드 설치 작업 중 떨어짐 (사망1)

공사명	00복합시설 신축공사	발생일시	2017. 09. 04(월) 09:33
재해형태	추락	재해정도	사망 1명
소재지	광주광역시 광산구	공사규모	지하1층, 지상 7층 근생 및 문화, 업무시설
재해개요	2017.09.04.(월) 광주광역시 광산구 00복합시설 신축공사 현장에서 형틀목공인 재해자와 동료 근로자 3명이 1층 오피스텔 A구간의 기둥 거푸집 밴드 설치 작업을 진행하던 중, 높이 3.5m지점에서 콘크리트 바닥으로 떨어져 사망		

재해상황도



안전대책

◆ 추락방지조치 철저

- 추락위험 장소에서 작업 중 근로자가 위험해질 우려가 있는 경우작업 여건에 적합한 작업발판을 설치하거나, 안전방망을 설치하는 등의 추락방지조치 철저

◆ 개인보호구 지급 및 착용 철저

- 작업 조건에 적합한 개인보호구를 근로자에게 지급 후 착용과 사용 등에 관한 관리감독 철저



[사진1] 재해자 떨어짐 위치 및 경로



[사진2] 기둥거푸집 밴드 체결 작업

4. 자재운반중인 굴삭기 바퀴에 깔림 (사망)

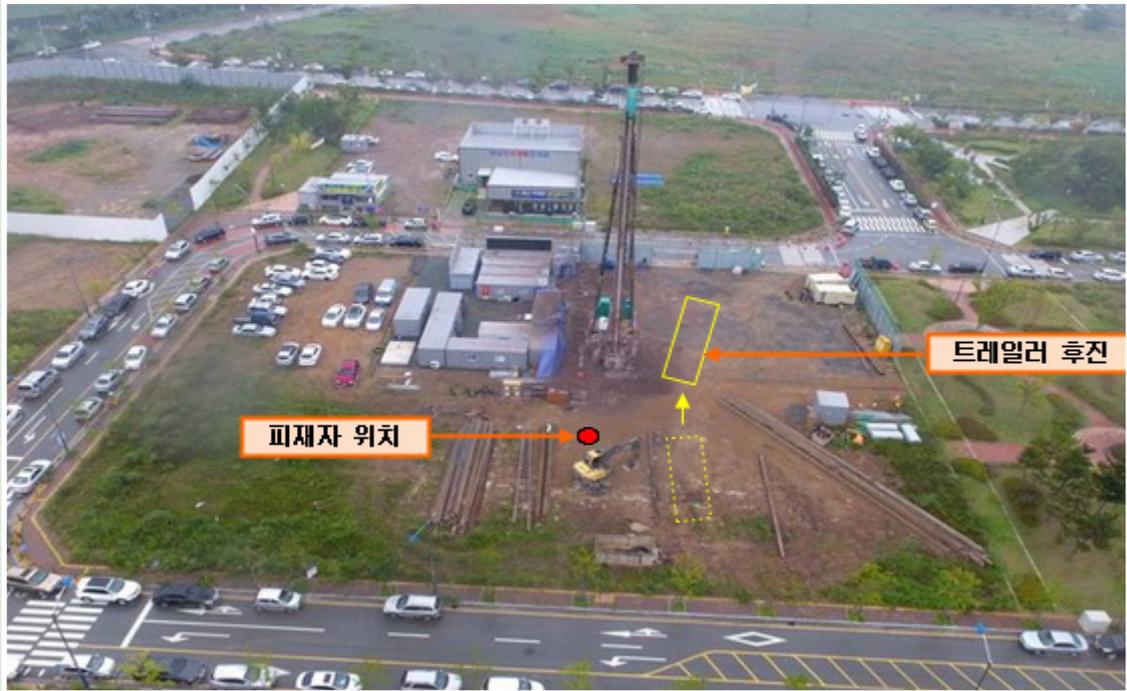
공사명	□□□ 오피스텔 신축공사	발생일시	2017.09.04.(월) 08:10분경
재해형태	깔림	재해정도	사망 1명
소재지	울산 울주군 삼남면	공사규모	지하5층, 지상12층 1개동
재해개요	2017. 9. 4일(월) 08:10분경 울산시 울주군 삼남면 소재 □□□ 오피스텔 신축현장에서 협력업체 소속 재해자(비계공)가 자재야적장에서 천공기 보조 작업을 하던 중, 인근에서 자재운반 중이던 굴삭기와 충돌, 하부에 깔려 사망한 재해임.		

재해상황도



안전대책

- ◆ **작업계획서 작성**
 - 사업주는 굴삭기 등 차량계 건설기계를 사용할 때에는 사용 장비의 종류 및 성능과 운행경로, 작업 방법 등을 명시한 작업계획서를 작성하고 그 계획에 따라 작업을 하도록 하여야 함.
- ◆ **주용도 외의 사용 제한 미준수**
 - 사업주는 굴삭기를 사용하는 경우 해당 장비의 사용목적에 맞게 주된 용도로만 사용하여야 함.
- ◆ **접촉방지조치 미실시**
 - 사업주는 차량계 건설기계를 사용하는 경우 운전 중인 해당 장비에 접촉되어 근로자가 부딪칠 위험이 있는 장소에는 근로자를 출입시키지 않거나 유도자를 배치하는 등 필요한 조치를 하여야 함.



[사진1] 재해발생 현장 전경



[사진2] 사고당시 재연

5. 곤돌라 작업대에서 유리끼우기 작업 중 떨어짐(사망1, 부상1)

공사명	○○프라자 신축공사	발생일시	2017.10.08(일) 10:15경
재해형태	떨어짐	재해정도	사망 1명, 부상 1명
소재지	경북 예천군 호명면	공사규모	지하2층, 지상10층
재해개요	2017.10.08(일) 10:15분경 경북 예천군 호명면 산합리 소재 ○○프라자 신축공사현장에서 재해자(유리공) 2명이 곤돌라의 작업대에 탑승하여 3층 외벽의 창틀에 유리끼우기 작업을 하던 중, 창틀에 묶어놓은 곤돌라의 작업대 흔들림방지 로프가 끊어져 발생한 틈새로 유리공 2명이 지상으로 떨어진(h=10m) 사고임		

재해상황도



안전대책

◆ 떨어짐 방지조치 철저

- 사업주는 높이 10m의 높은 장소에 설치된 작업대에 탑승하여 유리끼우기 작업을 할 때에는 떨어짐 방지를 위한 중량물 취급에 대한 작업계획서를 작성하고 작업계획서의 내용을 근로자에게 알려야 한다
- 사업주는 근로자가 흔들림이 심한 곤돌라의 작업대에 탑승하여 유리끼우기 작업을 할 때에는 떨어짐 방지를 위해 안전대 부착설비를 설치하고 안전대를 착용시켜야 한다



[사진1] 곤돌라 작업대의 구곤



[#8 철선] [pe로프(5mm)]



[pe로프(5mm)]

[사진2] 곤돌라 좌/우 하부 고정상태

6. 방수작업 중 외부비계에서 떨어짐(사망1)

공사명	00근생 및 업무시설 신축공사	발생일시	2017.10.29(월) 13:00경
재해형태	떨어짐	재해정도	사망 1명
소재지	전북 전주시	공사규모	1개동(지하1층, 지상 7층)
재해개요	2017.10.29.(월) 전북 전주시 00근생 및 업무시설 신축공사 현장에서 방수공인 재해자가 외부 쌍줄비계에 설치된 작업발판(5단) 위에서 스프레이 건을 사용하여 방수 작업 중 중간난간대가 미설치된 곳으로 떨어져 사망		

재해상황도



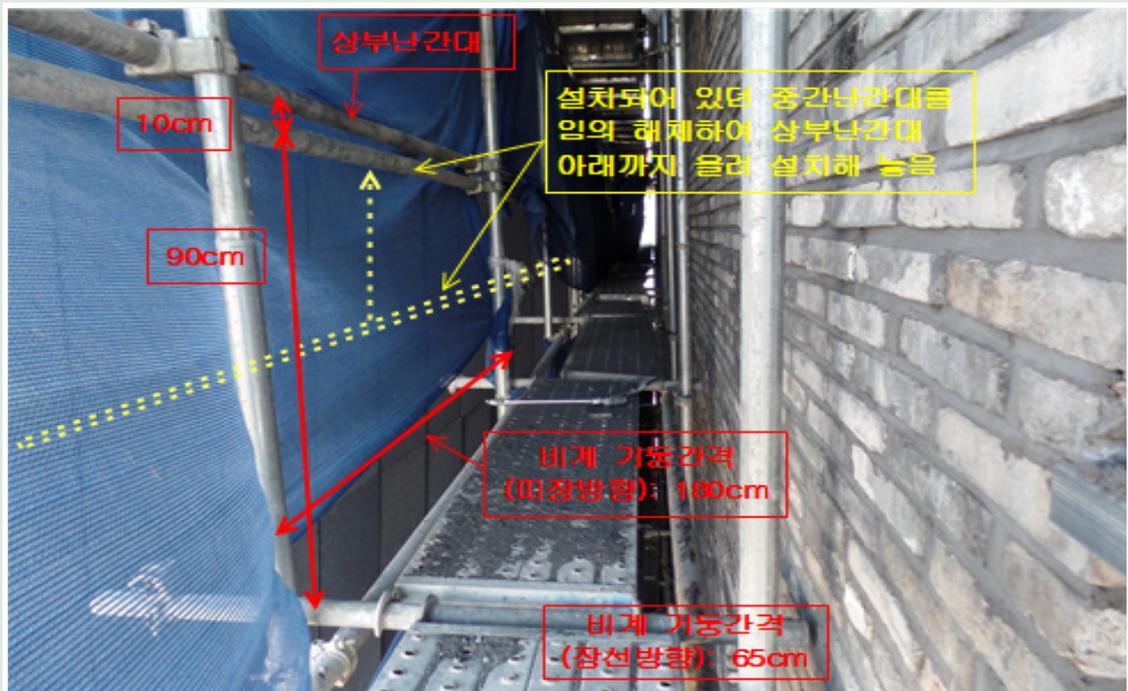
안전대책

- ◆ 비계 작업발판 측면에 안전난간 설치 철저
 - 추락 위험이 있는 외부 비계 작업발판에서 작업을 할 때에는 발판 측면에 안전난간을 설치하고 작업을 하고,
 - 작업의 필요상 임의로 중간난간대를 해체했을 경우 관련 작업이 끝났을 경우 즉시 중간난간대를 원상복구하고 작업 실시.

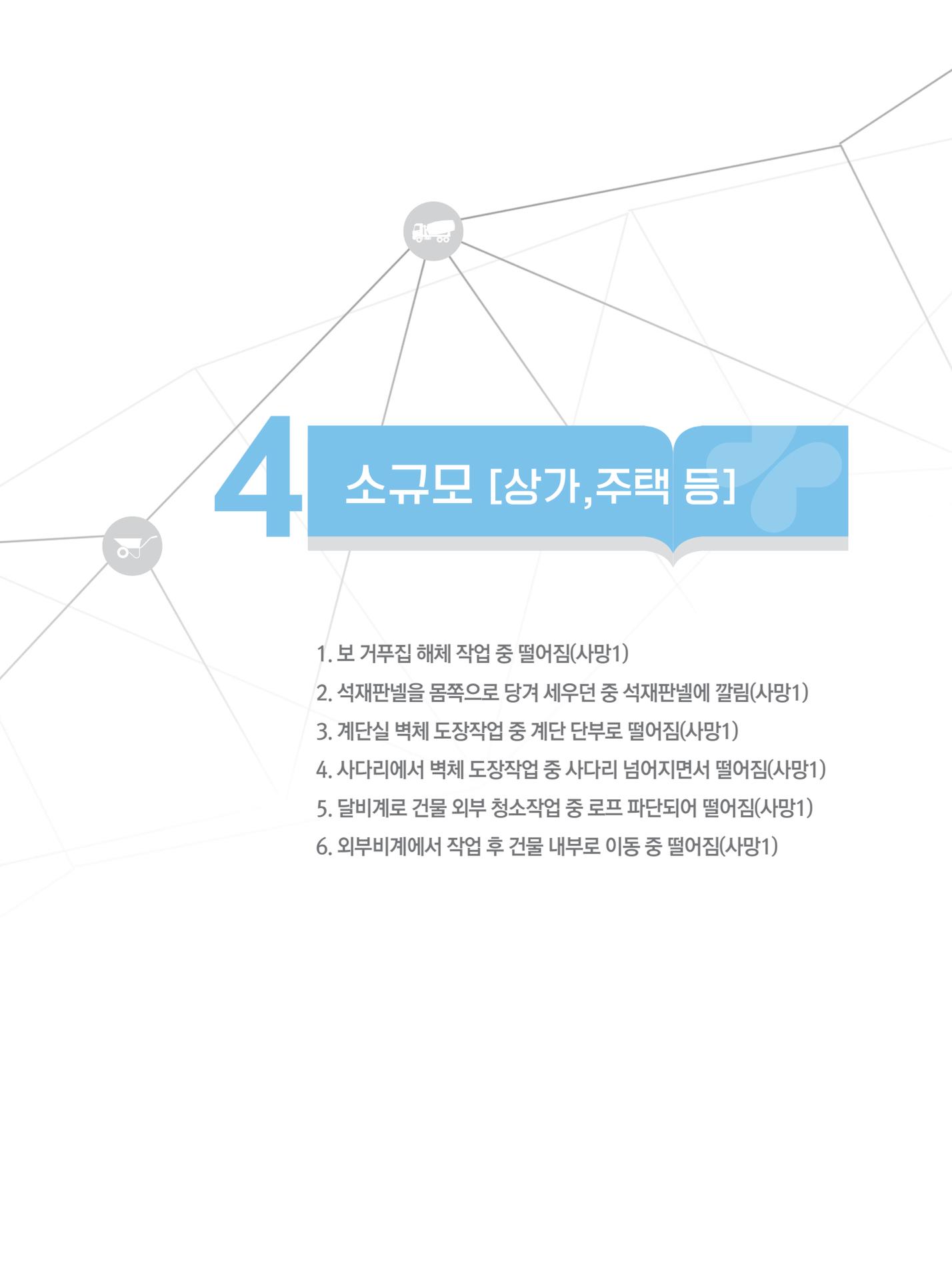
- ◆ 안전모 지급 및 착용 철저
 - 떨어질 위험이 있는 비계 상부 작업발판에서 작업을 하는 경우, 작업자들에게 안전모 등 개인보호구를 지급하고 이를 착용하고 작업할 수 있도록 관리감독 하여야 함.



[사진1] 재해발생 현장 전경



[사진2] 발판 측면 안전난간 설치 상태



4 소규모 [상가, 주택 등]

1. 보 거꾸집 해체 작업 중 떨어짐(사망1)
2. 석재판넬을 몸쪽으로 당겨 세우던 중 석재판넬에 깔림(사망1)
3. 계단실 벽체 도장작업 중 계단 단부로 떨어짐(사망1)
4. 사다리에서 벽체 도장작업 중 사다리 넘어지면서 떨어짐(사망1)
5. 달비계로 건물 외부 청소작업 중 로프 파단되어 떨어짐(사망1)
6. 외부비계에서 작업 후 건물 내부로 이동 중 떨어짐(사망1)

1. 보 거푸집 해체 작업 중 떨어짐 (사망1)

공 사 명	자동차부품 품질인증센터 건립공사	발생일시	2017.07.13(목)
재해형태	떨어짐	재해정도	사망 1명
소 재 지	부산시 강서구 소재	공사규모	지상 2층 1개동
재해개요	2017.07.13(목) 12시 40분경 부산 강서구 소재 「자동차부품 품질인증센터 건립공사」 현장에서 재해자 (형틀공) 통합제어실 보 거푸집 해체 작업 중 각재 상부에 올려놓은 거푸집을 밟는 순간 거푸집이 뒤집어 지면서 높이 약 4.6m 아래 바닥으로 떨어져 사망한 재해임.		

재해상황도



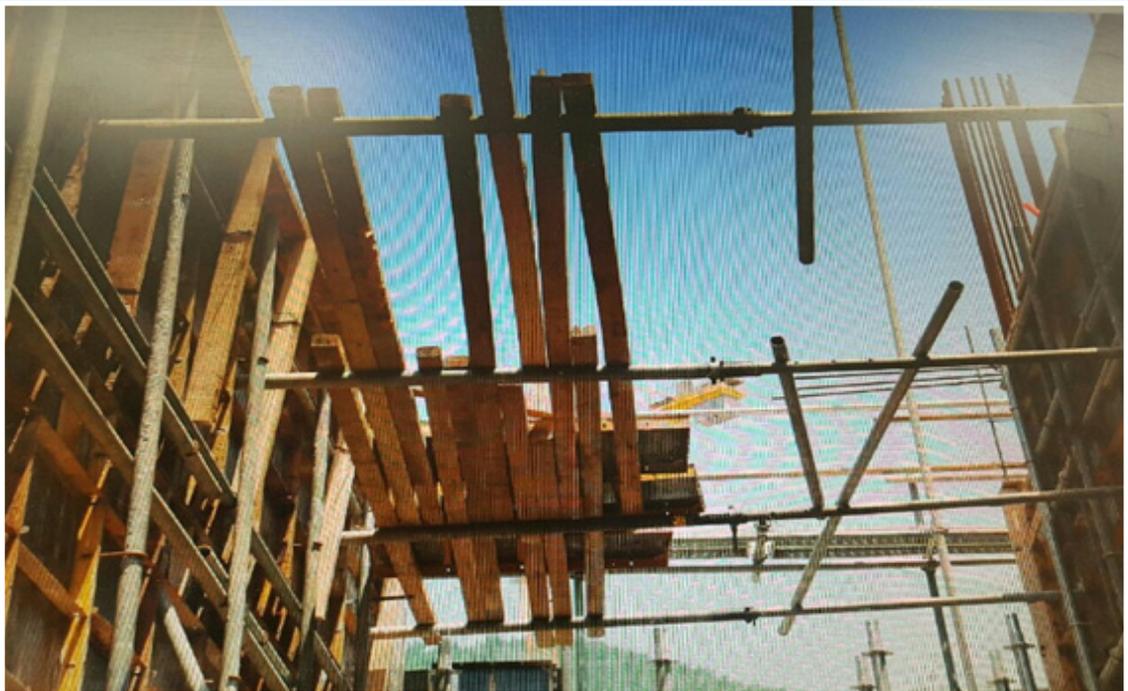
안전대책

◆ 안전한 작업 발판 설치

- 근로자가 추락할 위험이 있는 장소에서 작업 또는 이동시 비계 등을 조립하는 등의 작업발판을 설치 하고, 작업발판이 뒤집어지거나 떨어지지 않도록 견고히 고정하여야 함



[사진1] 재해당시 작업발판 상태 1

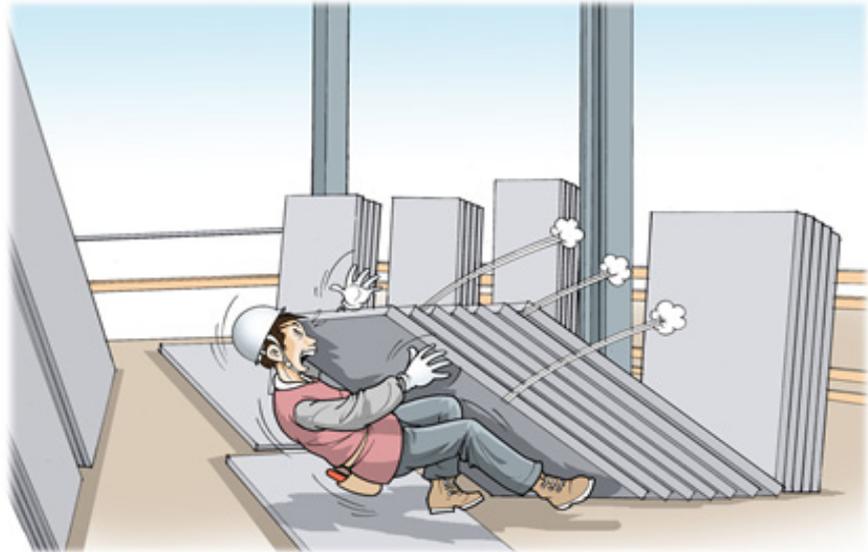


[사진2] 재해당시 작업발판 상태 2

2. 석재판넬을 몸쪽으로 당겨 세우던 중 석재판넬에 깔림(사망1)

공사명	○○다세대주택 신축공사	발생일시	2017.07.14(금) 08:20경
재해형태	깔림	재해정도	사망 1명
소재지	서울 성북구	공사규모	지상5층
재해개요	2017.07.14.(금) 서울 성북구 소재 ○○다세대주택 신축공사 현장에서 재해자가 외부비계기둥에 기대어 세워진 석재판넬의 안쪽 9번째 판넬을 꺼내기 위해 나머지 8장의 석재판넬을 피해자 몸쪽으로 당겨 세우던 중 갑자기 석재판넬 8장이 피해자가 서 있는 방향으로 전도되면서 피해자가 석재판넬 8장(583.2kg)에 깔려 사망 ※ 작업에 필요한 석재판넬(600×1,170×30, 56.8kg)이 다른 석재판넬(600×1,500×30, 72.9kg) 8장의 안쪽에 적재되어 있었음		

재해상황도



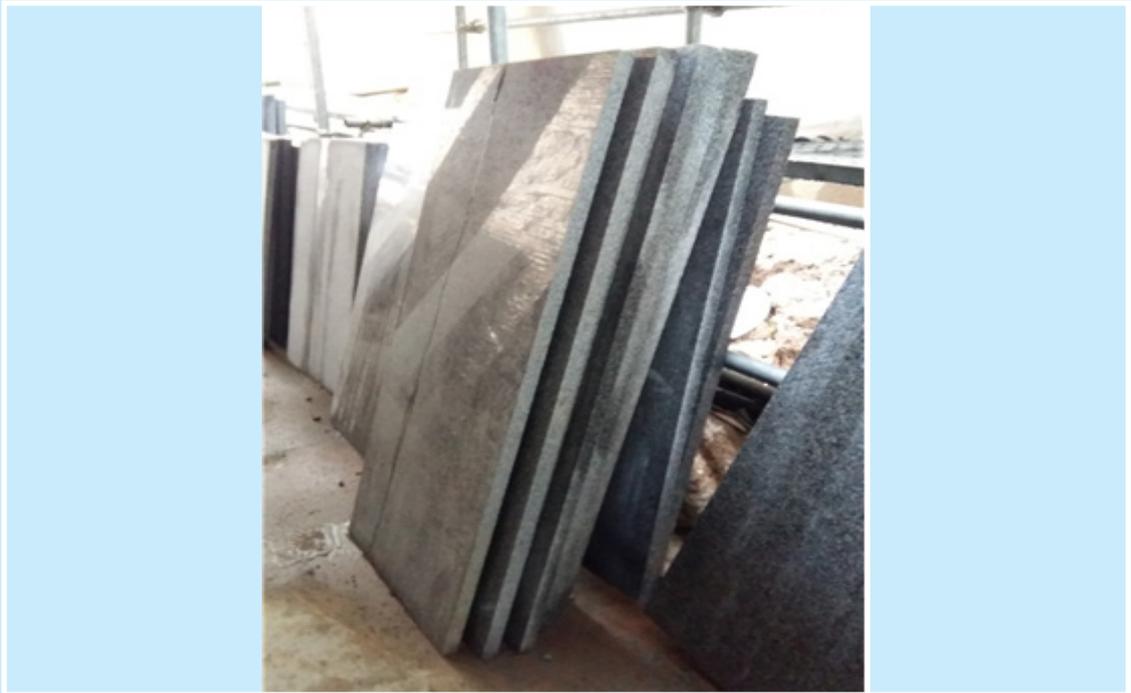
안전대책

◆ 중량물 작업계획 수립 및 준수 철저

- 사업주는 중량물인 석재판넬의 수평·수직운반을 진행함에 있어 낙하하거나 전도됨으로써 작업자가 협착되는 등의 재해를 예방하기 위해 석재판넬 현장반입 시 적재장소 및 적재순서, 수평 운반·수직 인양방법 및 사용장비 등의 내용이 포함된 중량물 취급 작업계획을 수립하고 해당 작업자에게 주지시킨 후 피해자가 작업계획에 따라 작업토록 관리감독을 철저히 하여야 함.



[사진1] 재해발생 지점



[사진2] 재해자가 세우려 했던 석재판넬(600×1,500×30, 72.9kg) 8장

3. 계단실 벽체 도장작업 중 계단 단부로 떨어짐(사망1)

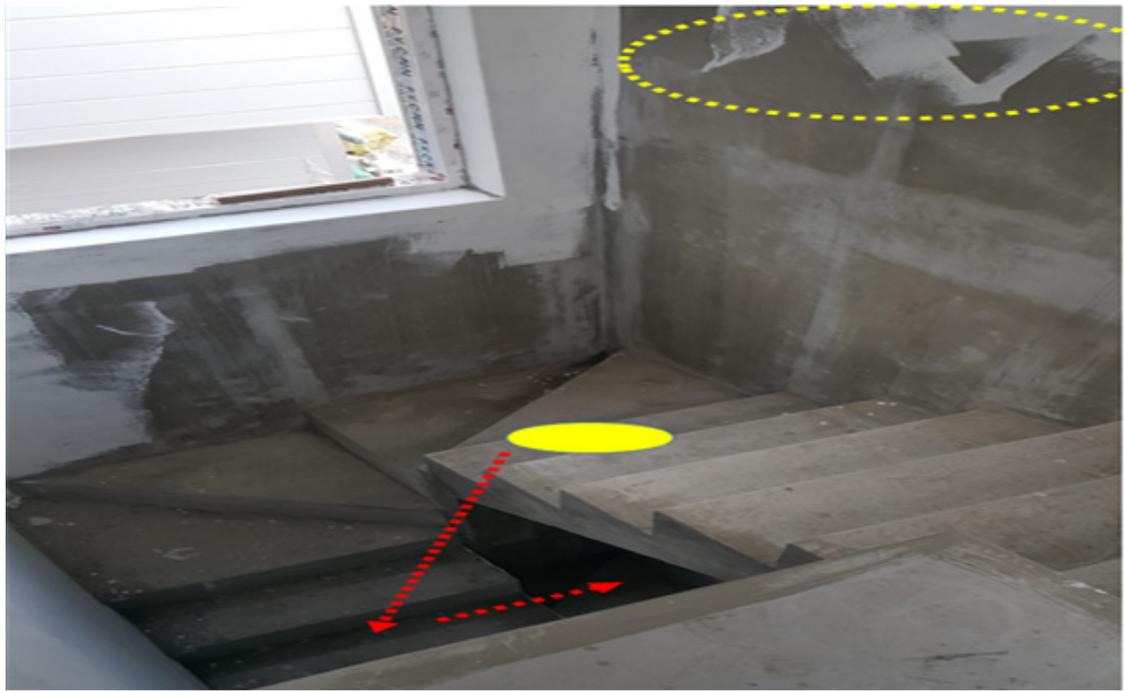
공사명	○○ 출장소 청사 신축공사	발생일시	2017.09.08.(금) 15:23경
재해형태	떨어짐	재해정도	사망 1명
소재지	충남 당진시	공사규모	지상 2층 신축
재해개요	지상 2층 상부 계단에 서서 도장용 롤러(길이 1.4m)를 이용하여 벽체 도장작업 중 약1m아래 하부 계단으로 떨어진 후 다시 굴러 약 2.1m아래 1층 계단으로 떨어져 병원으로 이송 후 사망한 재해임		

재해상황도

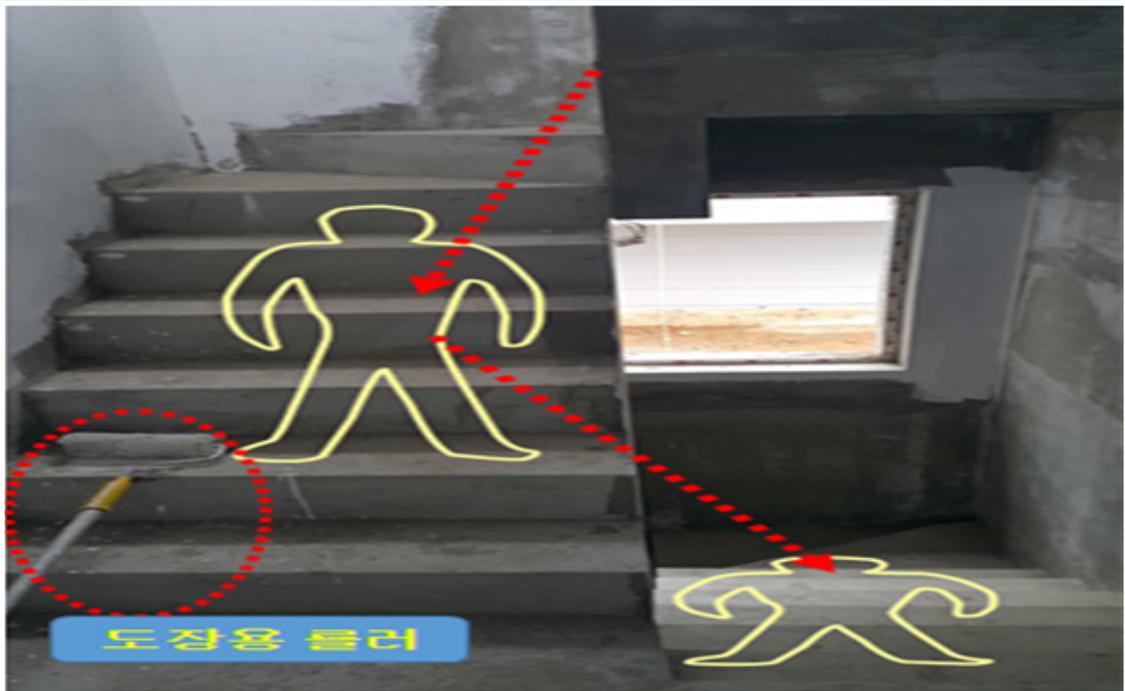


안전대책

- ◆ 계단 단부 주변에서 작업 및 이동 중 떨어짐 방지조치 철저
 - 계단 단부 주변에서 작업 및 이동 시에는 근로자가 단부로 떨어질 위험이 없도록 안전난간을 설치하거나 부득이 마감작업에 지장이 있을 때에는 안전난간을 설치하거나, 안전난간 등의 설치가 현저히 곤란한 경우에는 안전대를 착용시키고 안전대 부착설비를 설치하여야 한다.
- ◆ 개인보호구 착용철저
 - 안전모를 착용토록 관리감독 철저



[사진1] 재해가 발생한 계단실 전경 및 도장 작업구간

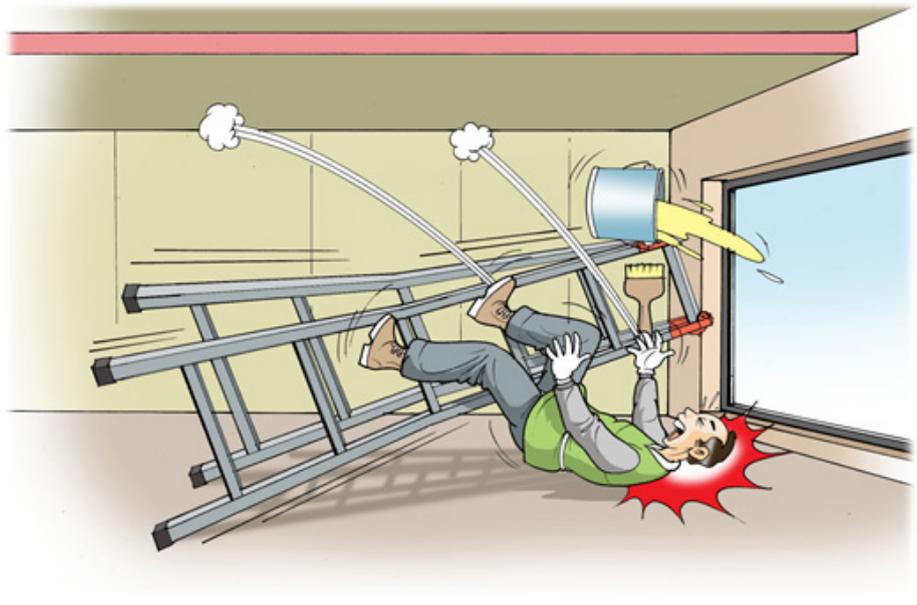


[사진2] 재해자가 사용했던 롤러(1차 추락지점 발견) 및 추락경로

4. 사다리에서 벽체 도장작업 중 사다리가 넘어지면서 떨어짐(사망1)

공사명	2층 내부 페인트공사	발생일시	2017.09.09.(토)
재해형태	떨어짐	재해정도	사망 1명
소재지	제주시 건입동	공사규모	2층 상가건물 내부 인테리어
재해개요	2017.09.09.(토)13:50경 피재자가 “A”형 사다리위에 올라서서 상가 건물 2층 내부 벽체 도장작업을 하던 중, 사다리가 전도되면서 바닥으로 떨어져(H=약2.2m) 사망한 재해임.		

재해상황도



안전대책

◆ 추락방지조치 실시(작업발판 설치)

- 사업주는 근로자가 추락하거나, 넘어질 위험이 있는 장소에서 작업을 할 때에는, 비계를 조립하는 등의 방법으로 작업발판을 설치하고, 작업발판 단부에 안전난간을 설치하여야 함

◆ 개인보호구 착용

- 사업주는 근로자가 추락할 위험이 있는 장소에서 작업을 할 때에는 안전모와 안전대를 지급하여 착용하도록 하여야 하며, 안전대 착용 시 안전대 부착설비를 설치하여 부착하여야 함



[사진1] 사고당시 사용 사다리



[사진2] 사고당시 재연

5. 달비계로 건물 외부 청소작업 중 로프 파단되어 떨어짐(사망1)

공사명	00번지 00건물 신축공사	발생일시	2017. 09. 24(일) 11:05
재해형태	추락	재해정도	사망 1명
소재지	광주광역시 동구	공사규모	지하1층, 지상 4층 근린생활시설
재해개요	2017.09.24.(월) 광주광역시 동구 소재 00건물 신축공사 현장에서 달비계를 이용하여 건물 전면부 외벽 준공 청소를 진행 중, 작업용 로프(φ 20mm, P.P로프)가 파단되면서 약 10m 하부 바닥면으로 추락하여 사망한 재해임.		

재해상황도



안전대책

- ◆ 달비계 작업안전조치 준수
 - 달비계 작업 시에는 우선적으로 구멍줄을 설치하고 구멍줄에 안전대(추락방지대)를 걸고 작업을 실시
- ◆ 달비계의 점검 및 보수 철저
 - 작업 조건에 적합한 개인보호구를 근로자에게 지급 후 착용과 사용 상태 및 작업용 로프 점검 등 철저



[사진1] 재해 발생 현장 전경(로프파단 위치)



[사진2] 파단된 로프 상세 사진

6. 외부비계에서 작업 후 건물 내부로 이동 중 떨어짐(사망1)

공사명	000 단독 및 다가구주택 신축공사	발생일시	2017.10.26(목) 14:00분경
재해형태	외부비계에서 추락	재해정도	사망 1명
소재지	강원도 춘천시 퇴계동	공사규모	다가구주택 1개동, 지상 4층
재해개요	2017.10.26.(목) 춘천시 퇴계동 소재 000 단독 및 다가구주택 신축공사 현장에서 외부비계에서 옥상층 방수턱 돌출부위 거푸집 고정(철선 결속)작업을 마친 후 건물 외벽의 창문을 통해 건물 내부로 이동하던 중, 비계 작업발판과 건물 외벽 사이의 개구부에서 높이 약 6~8m 아래의 콘크리트 바닥면으로 추락		

재해상황도



안전대책

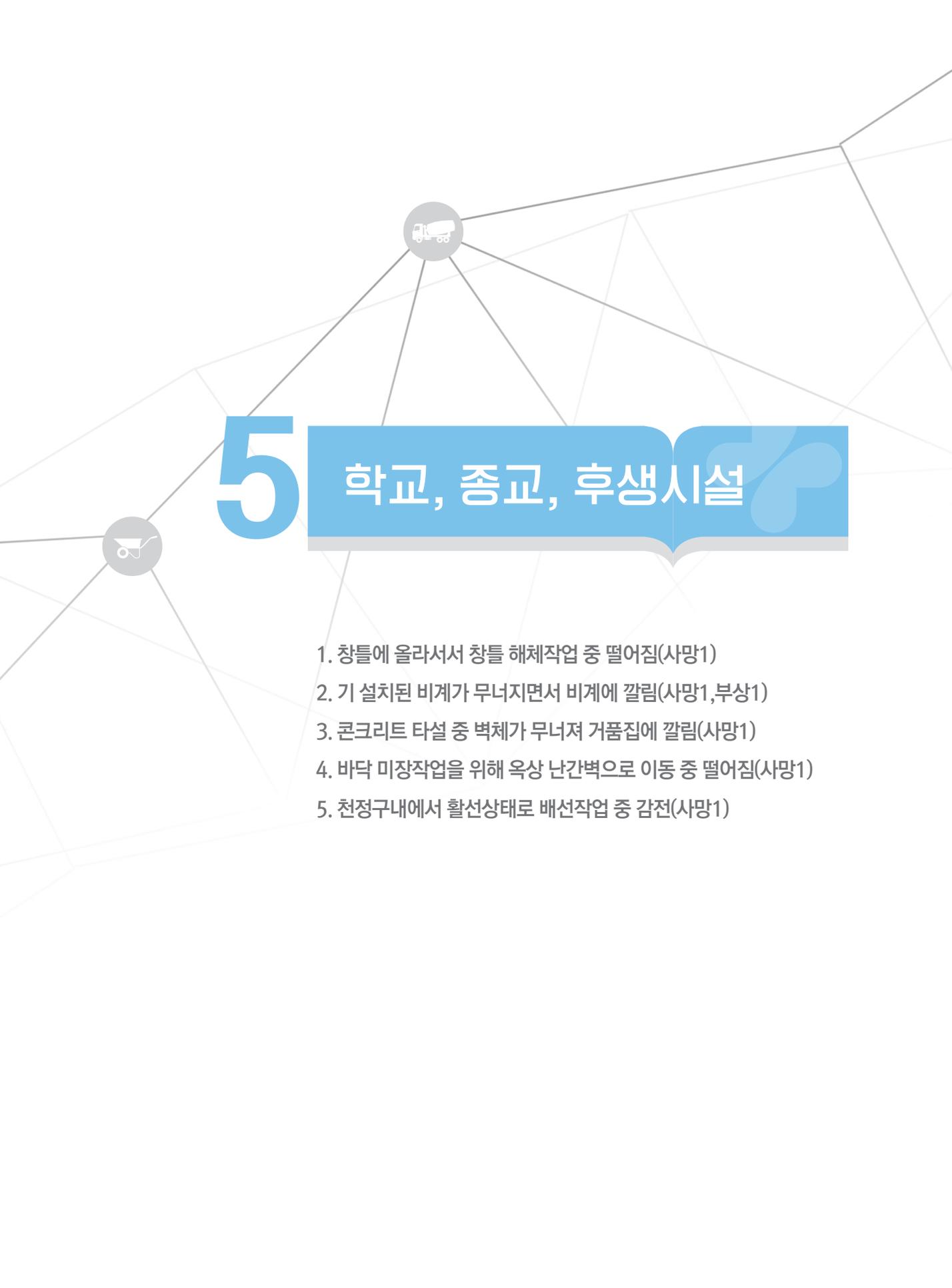
- ◆ 작업시 추락위험을 고려한 외부비계 작업발판 설치
 - 작업자의 형틀 및 향후 마감작업을 고려하여 외부비계 작업발판 단부와 건물 외벽 사이의 간격이 최소화 되도록 설치
- ◆ 작업발판 단부 등 개구부 방호 조치 철저
 - 비계 작업발판 단부와 건물 외벽 사이의 간격이 과다하게 설치되어 개구부가 발생할 경우 안전난간을 견고하게 설치하거나 벽체 형틀작업 등 작업의 필요상 임시로 난간 등을 해체하는 경우를 대비한 안전방망(추락방지망)을 설치
 - 또한 해당 작업자에게는 안전대 지급하여 착용하게 하고 안전대 걸이 시설(비계 수평부재 등)에 안전대를 체결한 상태에서 작업토록 관리·감독



[사진1] 재해발생 장소



[사진2] 외부비계와 건물 외벽 사이의 간격(개구부) 모습



5

학교, 종교, 후생시설

1. 창틀에 올라서서 창틀 해체작업 중 떨어짐(사망1)
2. 기 설치된 비계가 무너지면서 비계에 깔림(사망1,부상1)
3. 콘크리트 타설 중 벽체가 무너져 거품집에 깔림(사망1)
4. 바닥 미장작업을 위해 옥상 난간벽으로 이동 중 떨어짐(사망1)
5. 천정구내에서 활선상태로 배선작업 중 감전(사망1)

1. 창틀에 올라서서 창틀 해체 중 떨어짐(사망1)

공사명	00초등학교 외부창호교체 공사	발생일시	2017. 7. 8(토) 11:00분경
재해형태	떨어짐	재해정도	사망 1명
소재지	부산광역시 수영구 일원	공사규모	지상 3층 외부창호 교체 및 기타공사
재해개요	2017. 7. 8(토) 11:00경 부산광역시 수영구 소재 00건설에서 시공하는 00초등학교 외부창호교체 공사 현장에서 00건설 소속 재해자(해체공)가 창틀 하부에 올라서서 외벽에서 분리된 상부 창틀 절단 중 몸의 중심을 잃고 창밖 바닥으로 떨어져(H≒7.4m) 사망한 재해임		

재해상황도



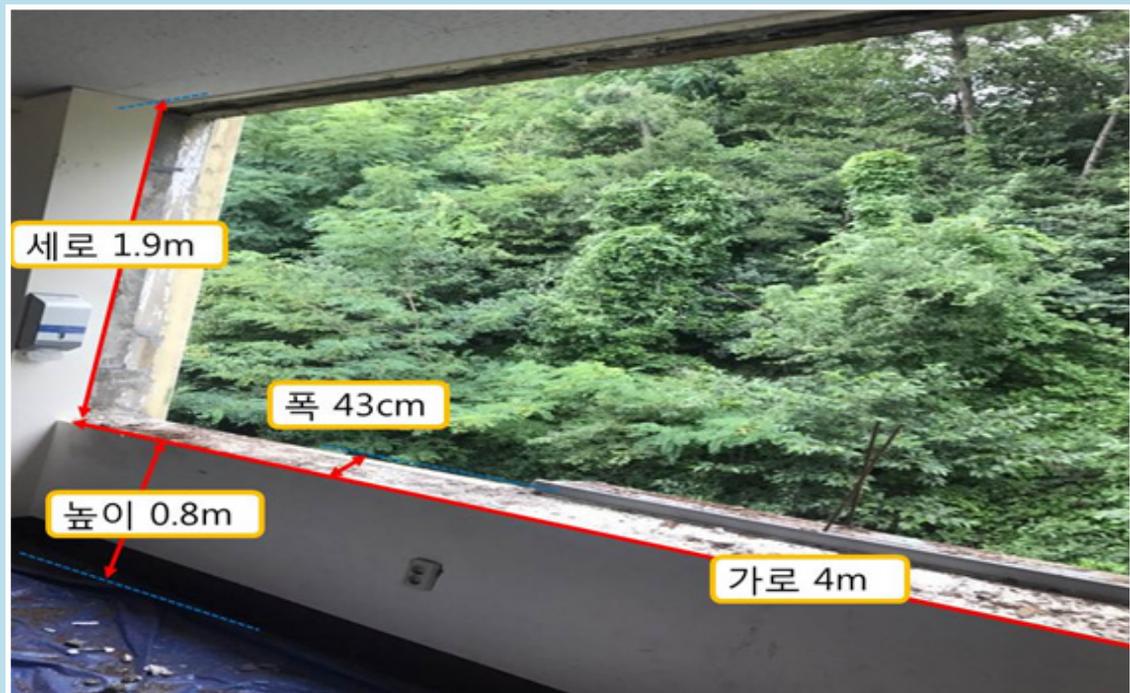
안전대책

◆ 단부의 추락방지 조치 철저

- 3층 창틀 해체 작업시 창밖 외부로 추락할 위험이 있으므로 외부에 비계를 이용 안전한 작업 발판을 설치한다.
- 비계 등의 설치가 곤란한 경우 건축물 내부 기둥 등에 안전대 부착 설비(안전블록+고정 앵커 등)를 설치하고 근로자에게 안전대를 지급하고 안전대를 부착한 상태로 작업을 실시하여야 한다.



[사진1] 재해발생 당시 해체한 창틀



[사진2] 재해발생 당시 해체한 창틀

2. 기 설치된 비계가 무너지면서 비계에 깔림(사망1, 부상1)

공사명	00토건(주) 00중학교 교사신축공사	발생일시	2017.8.12(토) 14:08
재해형태	비계전도	재해정도	사망1명, 부상1명
소재지	포항시 북구	공사규모	지상4층 2개동
재해개요	2017. 8.12(토) 14:08분경 포항시 북구 소재 00토건(주) 00중학교 신축공사 현장에서 재해자 2명이 교사동 앞 지상에서 작업을 하던 중 교사동 전면에 설치된 높이 약 16.6m의 비계가 전도되면서 하부에 깔려 1명 사망, 1명 부상자 발생한 재해임		

재해상황도

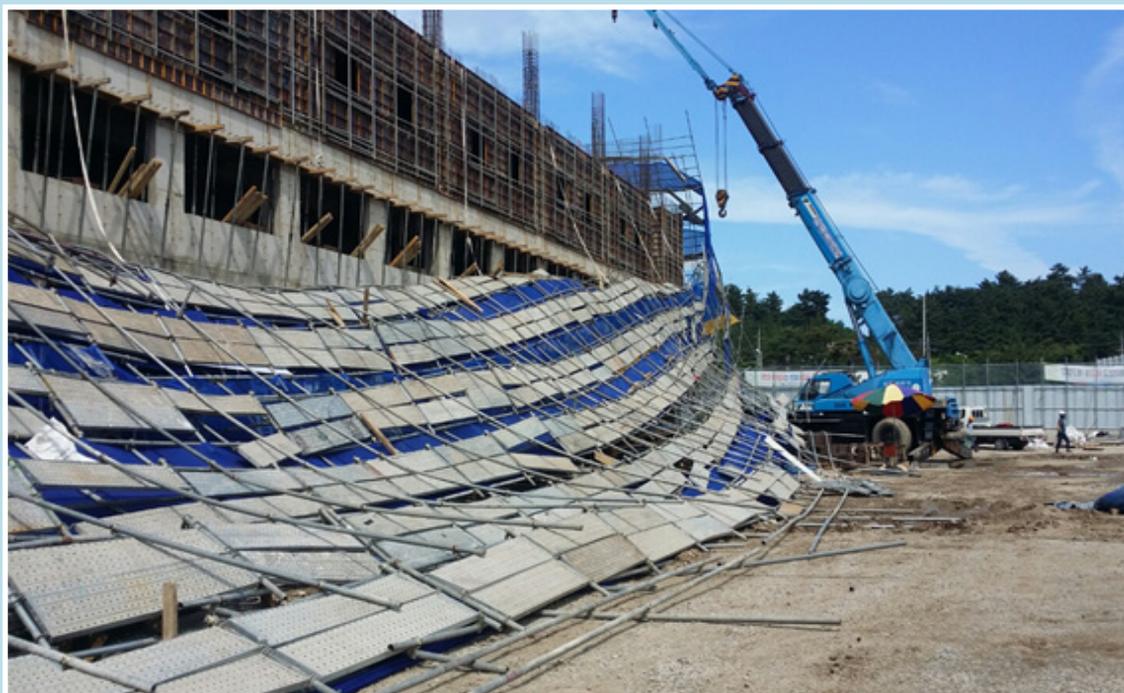


안전대책

- ◆ 강관비계 조립시의 준수사항 이행
 - 강관비계를 조립하는 경우 좌굴 등으로 무너지지 않도록 교차가새로 보강
- ※ 교차가새 설치시 기둥간격 10m 마다 45도 각도의 처마방향 가새 설치
 - 비계는 넘어지는 것을 방지하기 위해 벽이음 및 버팀을 수직, 수평방향으로 5m이내 마다 설치
 - 작업의 필요상 부득이한 경우로서 해당 벽이음 또는 버팀 대신 비계기둥 또는 띠장에 사재를 설치하는 등 조치
- ◆ 강관비계의 구조 준수
 - 비계기둥의 간격은 띠장방향에서는 1.5m 이상 1.8m 이하로 설치



[사진1] 사고발생 전경 1



[사진2] 사고발생 전경 2



[사진3] 사고발생 전 비계 설치 상태(3층 형틀 시공중 버팀대 11개소)

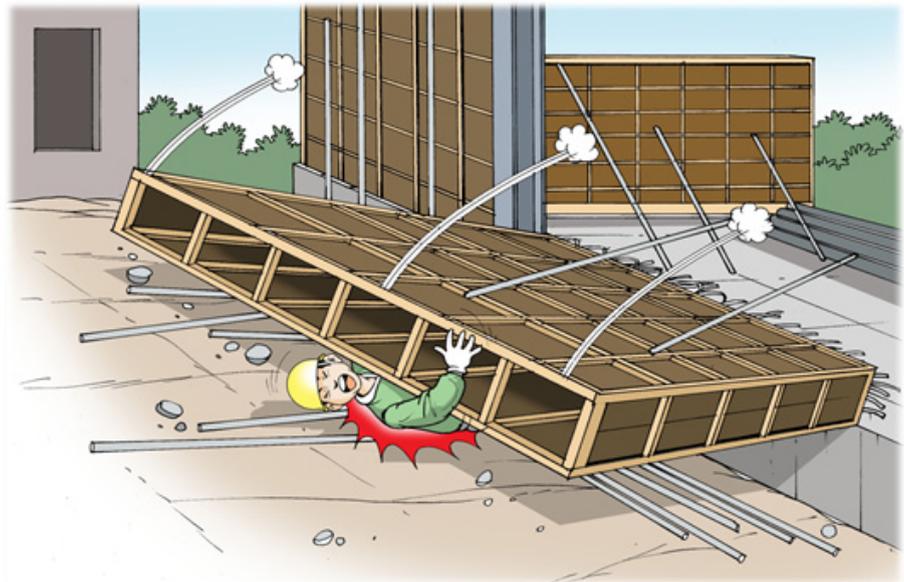


[사진4] 사재(버팀대)설치 상태

3. 콘크리트 타설 중 벽체 무너져 거푸집에 깔림(사망1)

공사명	교회 신축공사	발생일시	2017.10.14(토) 14:15경
재해형태	무너짐	재해정도	사망 1명
소재지	충북 제천시 강제동	공사규모	지상 1층 2개동
재해개요	2017.10.14(토) 14:15경, 충북 제천시 강제동 소재 00교회 신축 현장에서 1층 벽체(길이 6m, 높이 3.8m, 두께 20cm) 콘크리트 타설 중, 벽체 거푸집이 무너지면서, 벽체 외부 쌍줄비계 작업발판에서 작업 중이던 피해자가 무너지는 거푸집에 깔려 사망한 것으로 추정되는 재해임.		

재해상황도



안전대책

◆ 콘크리트의 타설작업 시 안전조치 사항 준수

- 폭이 좁고 높이가 높은 단독 구조물의 벽체는 콘크리트 타설 중 바람의 영향, 펌프카의 압송압력, 거푸집 지지재 손상 등으로 편 하중이 발생할 위험이 있고, 편 하중에 따른 거푸집 무너질 위험이 상존하므로
- 타설시 여러 회로 나누어 분산 타설하여 하부고정 효과를 높이고
- 거푸집 좌·우측 버팀대·버팀줄 및 하부 고정을 구조적으로 검토하여 거푸집 무너지는 힘에 충분히 버틸수 있도록 설치



[사진1] 거꾸집 측면지지 상태

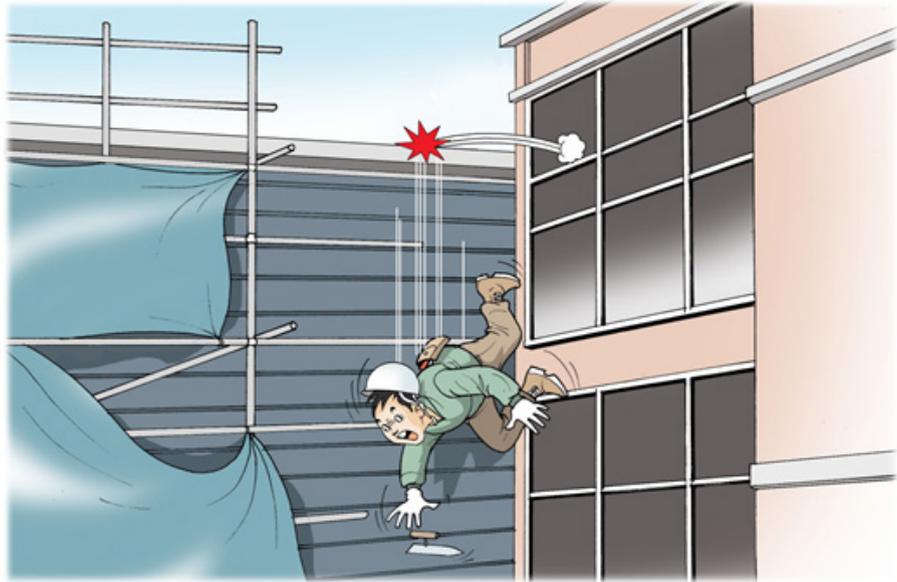


[사진2] 거꾸집 하부지지상태

4. 바닥 미장작업을 위해 옥상 난간벽으로 이동 중 떨어짐(사망1)

공사명	00고등학교 신축공사	발생일시	2017.12.08(토) 14:20경
재해형태	떨어짐	재해정도	사망 1명
소재지	경기도 화성시 오산동	공사규모	지하1층, 지상5층
재해개요	2017. 12. 02.(토) 14:20경 경기도 화성시 오산동 소재 00고등학교 신축공사 현장에서 재해자가 누름 콘크리트 바닥 미장작업을 위해 작업구간으로 이동 중 발을 헛디뎈 지상 바닥으로 떨어져(H≍19.1m) 사망한 재해임		

재해상황도

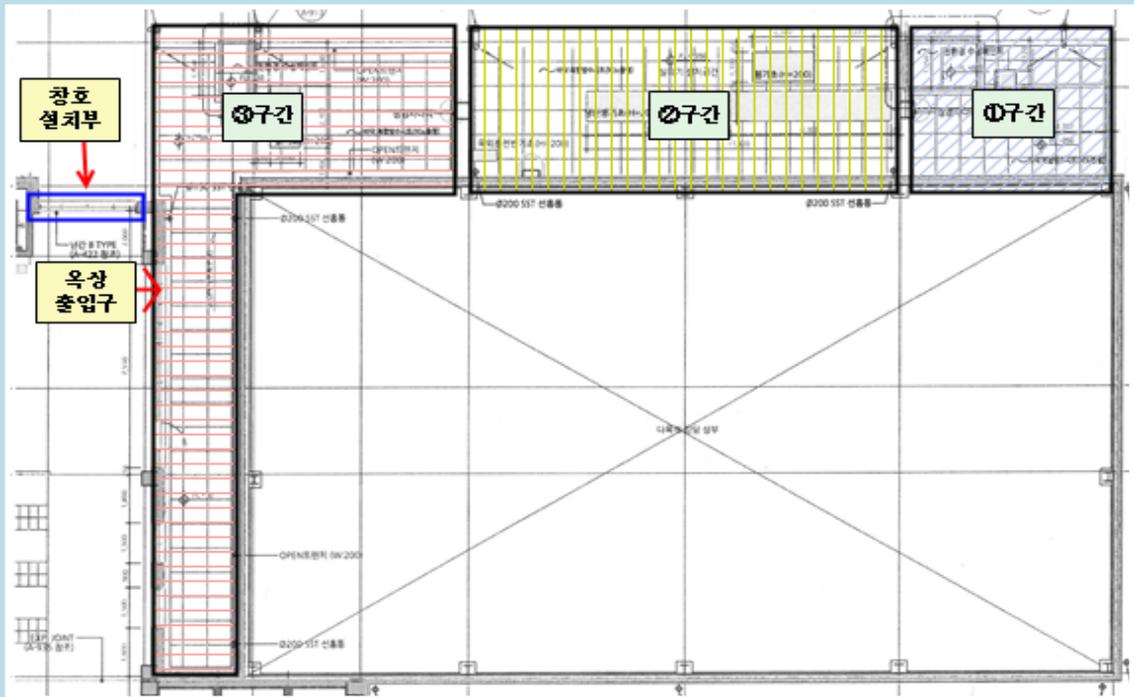


안전대책

- ◆ 작업 장소로 이동하기 위한 통로의 지정
 - 바닥 미장작업 구간을 우회하여 편리하고 안전하게 통행할 수 있는 통로를 지정하여 그 경로로 통행하도록 하여야 함.



[사진1] 재해발생 현장 전경



[사진2] 사고당시 미장 작업 구간(평면도) (1구간으로 우회하는 별도 통로 없었음)



[사진3] 사고당시 미장 작업 구간 (1구간으로 우회하는 별도 통로 없었음)

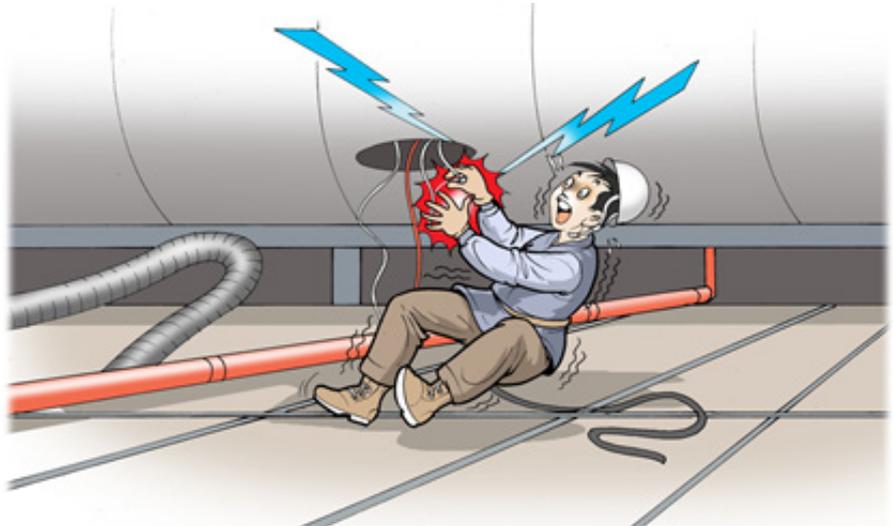


[사진4] 창호설치부를 통해 옥상 난간벽으로 이동한 과정

5. 천정구내에서 활선상태로 배선작업 중 감전(사망1)

공사명	종합안전체험장 증축	발생일시	2017.09.26(화) 15:20경
재해형태	감전	재해정도	사망 1명
소재지	서울시 송파구	공사규모	건물 1개동
재해개요	2017. 9.26.(화) 15:20경 서울시 송파구 소재 ○○체험장 증축 현장에서 1층 영상관 천장 등기구 교체를 위한 배선작업 중, △△건설 소속 피재자가 정전작업을 하지 않고 활선상태에서 작업하다가 전원선의 충전부를 접촉하여 감전사한 재해임.		

재해상황도



안전대책

- ◆ 정전작업 실시
 - 노출된 충전부 또는 그 부근에서 작업함으로써 감전될 우려가 있는 경우에는 작업에 들어가기 전에 해당 전로를 차단하여야 함.
- ◆ 사전조사 및 작업계획 실시
 - 전등회로의 배선작업 시 전로차단에 관한 작업계획 및 전원 재투입 절차 등 작업 상황에 필요한 안전 작업 요령을 파악하고,
 - 전기 도면 및 전기기구의 세부 사항 등 작업과 관련되는 자료를 확인하는 등 사전조사를 실시하여야 하며,
 - 관리감독자는 작업구간 내의 충전전로 등 모든 충전 시설을 점검하고 작업 방법 및 그 순서를 결정하여 작업을 지휘하도록 하여야 함.
- ◆ 절연용 보호구 지급 및 착용
 - 근로자가 전등 교체 등을 위한 배선작업 시 감전재해를 예방하기 위하여 절연장갑, 절연복 등의 절연용 보호구를 지급·착용한 후 작업을 하도록 하여야 함.



[사진 1] 재해발생 장소 : ○○체험장 1층 영상관 천정구 내부 사진
(○ : 전원선의 충전부)



[사진2] 재해발생 경로 : 피해자가 착용했던 코딩 장갑
(○ : 재해자가 전원선의 충전부에 접촉한 지점)

6

대형플랜트 중·소형공장

1. 탱크 내부 비계설치 작업 중 떨어짐(사망1)
2. 향타기 해머 양성중 와이어로프 파단되어 낙하하는해머에 맞음
(사망1)
3. 이동식크레인 턴테이블 볼트 파단으로 전도되는 붐대에 깔림
(사망1,부상1)
4. 카리프트로 자재 운반작업 중 끼임(사망1)
5. 클린룸 천장 내부 덕트 보온재 설치작업 중 개구부로 떨어짐(사망1)

1. 탱크 내부 비계설치 작업 중 떨어짐(사망1)

공사명	0000저장지설 축조공사	발생일시	2017.7.14(금) 16:10분경
재해형태	떨어짐	재해정도	사망 1명
소재지	울산 울주군 온산읍	공사규모	탱크 10개 축조공사
재해개요	2017. 7. 14일(금) 16:10분경 울산시 울주군 온산읍 소재 0000 저장지설 축조현장에서 협력업체 소속 재해자(비계공)가 TK-N1007 탱크 내부에 세정작업용 비계를 설치 작업 중 내부 비계 최상부에서 장선재 에 미고정된 작업발판을 밟는 순간 작업발판이 장선재로부터 이탈하면서 지상 바닥으로 추락 (H≒18m) 하여 사망한 재해임.		

재해상황도



안전대책

◆ 비계 작업발판의 구조 준수

- 사업주는 비계의 높이가 2미터 이상인 장소에 작업발판을 설치하는 경우에는 작업발판재료가 뒤집히거나 떨어지지 않도록 둘 이상의 지지물에 연결하거나 고정시켜야 한다.

◆ 추락방지조치

- 사업주는 탱크 내부 최상부에 작업발판을 설치하는 등 추락의 위험이 높은 장소에서 작업을 할 때에는 하부에 안전방망을 미리 설치하여야 한다.



[사진1] 재해발생 현장 전경(내/외부)

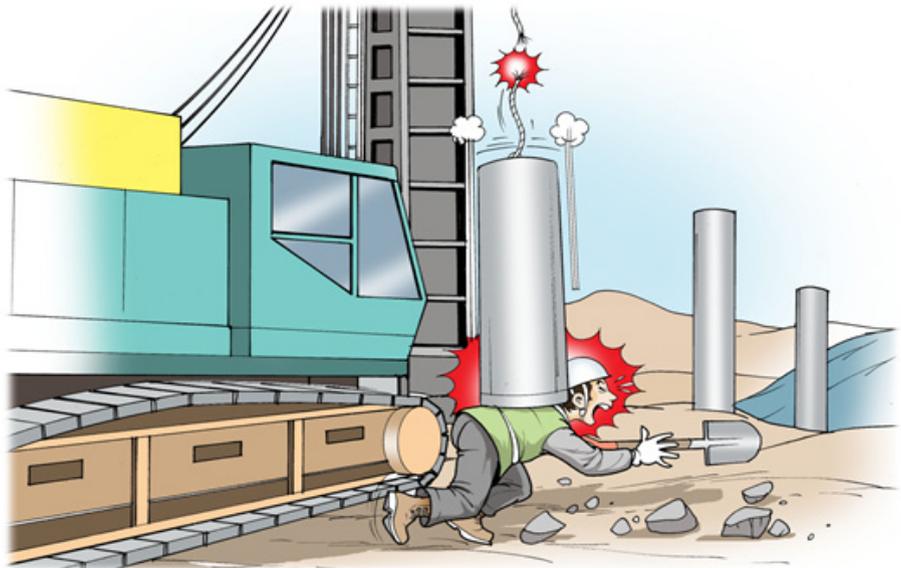


[사진2] 재해자가 작업 중 떨어진 위치(미고정된 작업발판)

2. 항타기 해머 양중용 와이어로프 파단으로 낙하하는 해머에 맞음(사망1)

공사명	제당 식품통합 생산기지	발생일시	2017.9.1(금) 16:10
재해형태	낙하	재해정도	사망 1명
소재지	충북 진천군 진천읍 송두리	공사규모	공장 4개동(연면적 113,872㎡)
재해개요	2017. 9. 1(금) 16:10경, 충북 진천군 진천읍 소재 000건설(주) 식품통합생산기지 신축공사 현장에서 피재자(파일공)가 PHC파일(L:22m) 근입 후 파일 두부에 덮혀 있는 토사를 제거하던 중 항타기 리더 상부에서 드롭해머 인양용 와이어로프가 파단되어 드롭해머가 떨어져(낙하높이≒2.5m) 드롭해머하부에 있던 피재자가 드롭해머(중량≒6.2톤)에 깔려 사망		

재해상황도



안전대책

- ◆ 와이어로프 점검 및적격 와이어로프 교체
 - 드롭해머 인양용 와이어로프의 마모 상태 등을 작업 전 점검하고, 부적격 와이어로프를 절단하거나 교체
- ◆ 드롭해머가 떨어질 위험이 있는 위험 장소에서 작업금지
 - 항타기를 회전 또는 이동하여 드롭해머 등 물체가 떨어져 근로자에게 위험이 없는 상태에서 작업을 실시
- ◆ 파일 항타작업 자동운전 및 안전고리 로프 체결
 - 항타기 운전작업 시 신호수를 배치하여 안전고리 로프 체결 상태 등을 확인 후 작업실시
 - 운전자의 조작 실수 등으로 드롭해머가 불시에 떨어지는 사고를 예방하기 위해 항타기 작업을 자동 모드로 작업을 실시



[사진 1] 와이어로프 파단부 주변 마모상태

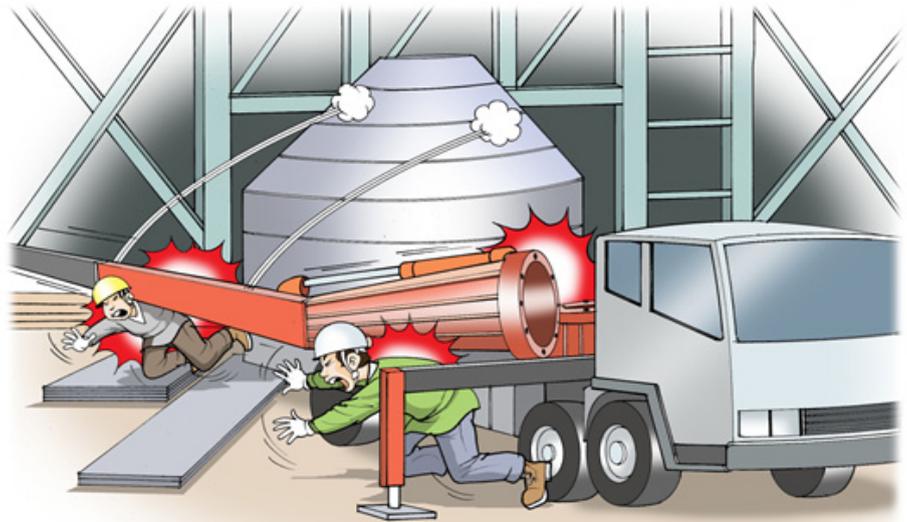


[사진 2] 와이어로프 파단부 주변 지름감소(22.4mm→20mm, ≒10.7%감소)

3. 이동식크레인 턴테이블 볼트 파단으로 전도되는 붕대에 깔림(사망1, 부상1)

공사명	포천 000발전소 건설공사	발생일시	2017. 09. 10(일) 09:15
재해형태	깔림	재해정도	사망 1명, 부상 1명
소재지	경기도 포천시	공사규모	발전기 1기, 169MW
재해개요	2017. 09. 10(일) 09:15분경, 경기도 포천시 소재 000건설(주) 포천 000발전소 건설공사 현장에서 탈황설비 이재 하역작업 중 이동식 크레인의 턴테이블 볼트가 파단되어 전도되는 붕대에 깔려 근로자 1명이 사망하고, 이동식크레인 운전원이 부상당함		

재해상황도



안전대책

- ◆ 이동식크레인 작업 반경에 따른 정격하중 준수
 - 사업주는 이동식크레인을 사용하는 경우에 그 이동식크레인의 구조 부분을 구성하는 강재 등이 변형되거나 부러지는 일 등을 방지하기 위하여 작업반경에 따른 정격하중 등 설계기준을 준수하여 작업하여야 함
- ◆ 중량물 취급 작업계획서 준수
 - 사업주는 중량물 취급 작업 시 근로자의 위험을 방지하기 위하여 작업계획서를 작성하고 작업계획서를 준수하여 작업을 하여야 함
- ◆ 이동식크레인 턴테이블 볼트 등 사전점검 철저
 - 이동식크레인 반입 및 사용 전 턴테이블 고정용 볼트 등 주요 구조부에 대해서 비파괴검사 등 사전점검 철저



[사진1] 재해발생 현장 전경



[사진2] 이동식크레인 턴테이블 볼트 파단면

4. 카리프트로 자재 운반작업 중 끼임 (사망1)

공사명	한국00공장 신축공사	발생일시	2017.12.12(화) 10:10분경
재해형태	끼임	재해정도	사망 1명
소재지	인천시 부평구	공사규모	지상6층, 1개동
재해개요	2017년 12월 12일(화) 10:10분경 인천 부평구 청천동 소재 「한국00공장 신축공사」 현장에서 재해자가 카리프트를 이용하여 지상1층에서 습식작업용 자재를 지상2층으로 운반하던 중 상승하는 카리프트의 하부에서 ‘삐’소리가 나자 카리프트 벽면으로 머리를 내밀고 하부를 확인 중 레일브라켓과 리프트브라켓 사이에 머리가 협착되어 사망한 재해임.		

재해상황도



안전대책

- ◆ 출입금지 조치 실시
 - 사업주는 사업장에 카리프트의 설치·조립·수리·점검 또는 해체작업을 하는 경우에는 관계 근로자가 아닌 사람의 출입 금지조치 및 그 취지를 보기 쉬운 장소에 표시하여야 함.
- ◆ 카리프트 조작반에 잠금장치 설치 철저
 - 사업주는 카리프트 조작반에 잠금장치를 설치하는 등 관계근로자가 아닌 사람이 카리프트를 임의로 조작함으로써 발생하는 위험을 방지하기 위하여 필요한 조치를 하여야 함.



[사진1] 재해조사 당시 카리프트 내부전경



[사진2] 카리프트 내부 재해발생 위치

5. 클린룸 천장 내부 덕트 보온재 설치작업 중 개구부로 떨어짐(사망1)

공사명	OO 제습실 및 클린룸 공사	발생일시	2017.12.13(수) 10:30
재해형태	떨어짐	재해정도	사망 1명
소재지	충북 청주시 청원구	공사규모	기계설비 설치
재해개요	2017.12.13.(수) 충북 청주시 청원구 소재 OO 제습실 및 클린룸 공사 현장에서 덕트공 2명(피재자 포함)이 1층 클린룸 천장 속에 설치되어 있는 덕트 이음부에 보온재를 설치하던 중 재해자가 기설치되어 있는 천장 판넬 상의 개구부(0.7m×0.7m)에 빠져 1층 바닥(H≒4m)으로 떨어져 사망한 재해임.		

재해상황도

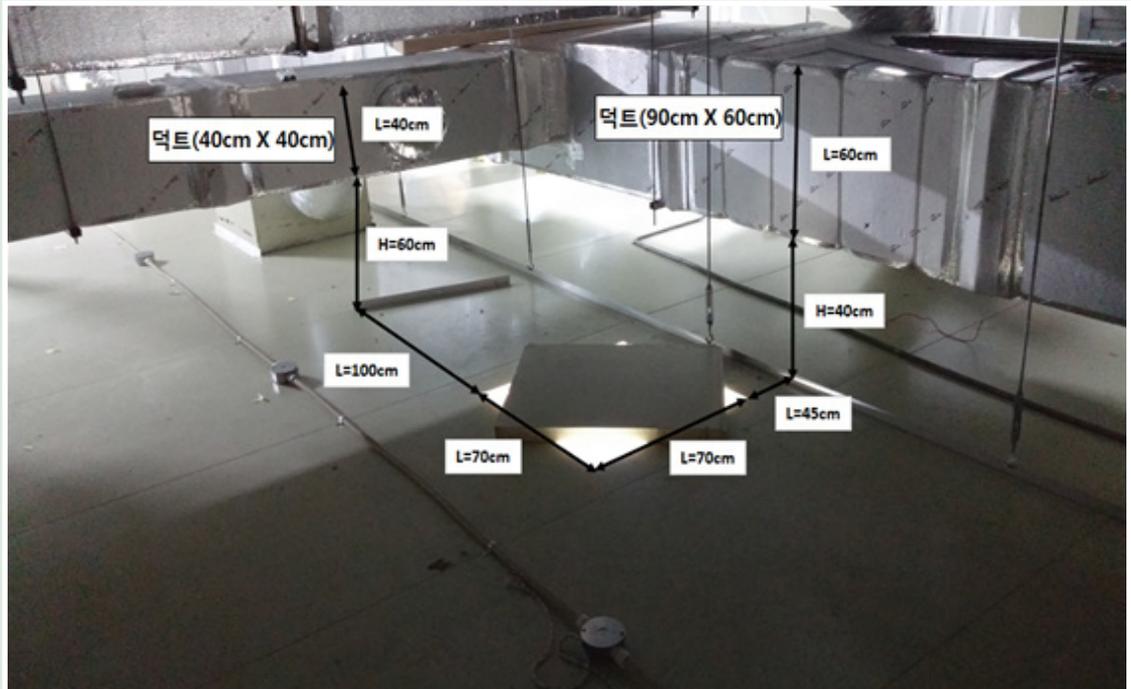


안전대책

- ◆ 개구부 덮개 등 추락방지조치 실시
 - 클린룸 천장에서 보온재 설치 작업 시 개구부에 덮개(가능한 밀폐형 보다는 철망 구조)를 설치해야 하며 뒤집히거나 떨어지지 않도록 고정하고, 어두운 장소에서도 알아볼 수 있도록 개구부임을 표시 하여야 함.
- ◆ 안전모 등 개인보호구 착용
 - 근로자가 추락할 위험이 있는 장소에서 작업을 할 경우 안전모 등 개인보호구를 지급하고 착용하도록 하여야 함.



[사진1] 재해발생 장소 전경(재해당시 천장 개구부는 개방상태)



[사진2] 1층 클린룸 속 덕트 및 개구부 상태

7

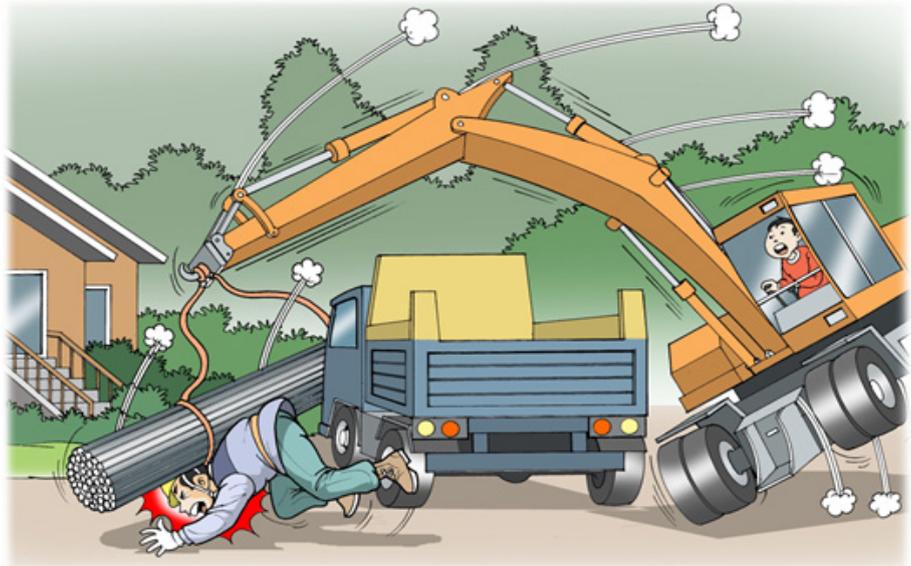
토목, 기타

1. 굴삭기로 철근 인양 중 굴삭기 전도되어 낙하하는 철근다발에 맞음(사망1)
2. 용수관 하역작업 중 달기구 부재 파손으로 낙하하는 용수관에 맞음(사망1)
3. 말비계 상부에서 미장작업 중 말비계 파단되어 넘어짐(사망1)
4. 방파제에서 작업 중 월파에 휩쓸려 바다에 빠짐(사망1)
5. 콘크리트 타설 중 펌프카의 파단된 붐대에 맞음(사망1, 부상1)
6. 전석 운반 중 덤프트럭 전도(사망1)
7. 지반침하로 전도된 콘크리트 펌프카 붐대에 맞음(사망1)

1. 굴삭기로 철근 인양 중 굴삭기 전도되어 낙하하는 철근다발에 맞음(사망1)

공사명	00마을 진입로 개선공사	발생일시	2017.08.30.(수) 09:15경
재해형태	맞음	재해정도	사망 1명
소재지	전북 무주군 설천면	공사규모	총 1km 도로 개선
재해개요	2017. 08. 30(수) 09:15경, 전북 무주군 설천면 소재 00마을 진입로 개선공사 현장 내 철근야적장에서 굴삭기로 철근을 인양, 좌측으로 90° 회전(전회)하여 철근을 트럭에 상차하려는 순간 굴삭기가 중심을 잃고 넘어지면서, 철근 적재를 돕기 위해 트럭 옆에서 대기중이던 재해자(보통인부)의 머리를 철근다발이 강타하여 사망한 재해임.		

재해상황도



안전대책

◆ 작업계획서 작성 및 준수

- 철근 등 중량물 취급 작업시에는 추락, 낙하, 전도, 협착, 붕괴 위험을 예방할 수 있는 안전대책을 수립하여야 하며, 작업계획서 내용을 근로자에게 알려주고 작업을 실시해야 함.
- 건설기계(굴삭기) 제원, 성능, 작업반경, 인양물 무게 등을 고려하여 사용하는 건설기계가 전도되지 않도록 검토하여야 함.

◆ 작업용도에 적합한 건설기계 사용

- 굴삭기는 토사의 굴착, 절토 등의 용도로만 사용하여야하며 자재 인양 및 운반시에는 크레인 또는 지게차 등 목적에 적합한 건설기계를 사용하여야함.



[사진1] 사고 현장모습

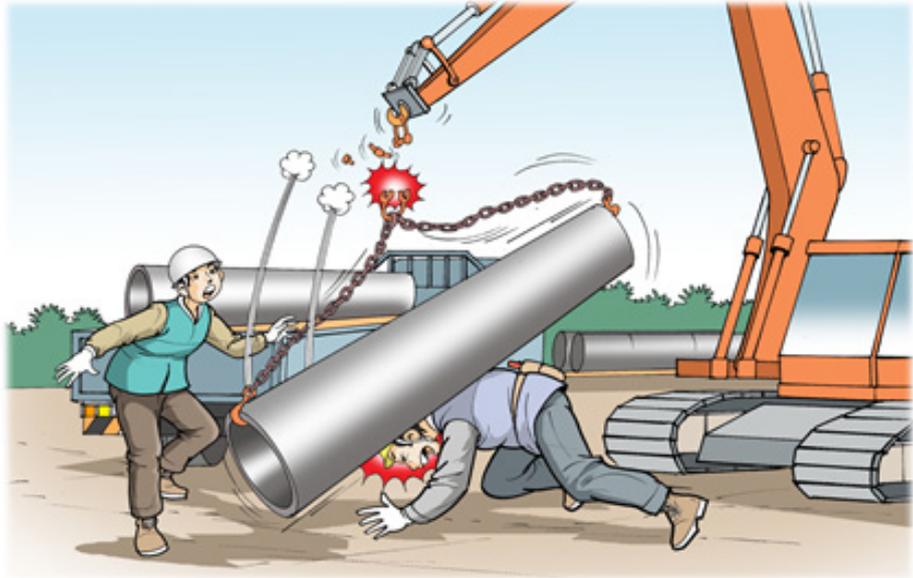


[사진2] 전도된 굴삭기

2. 용수관 하역작업중 달기구 부재 파손으로 낙하하는 용수관에 맞음(사망1)

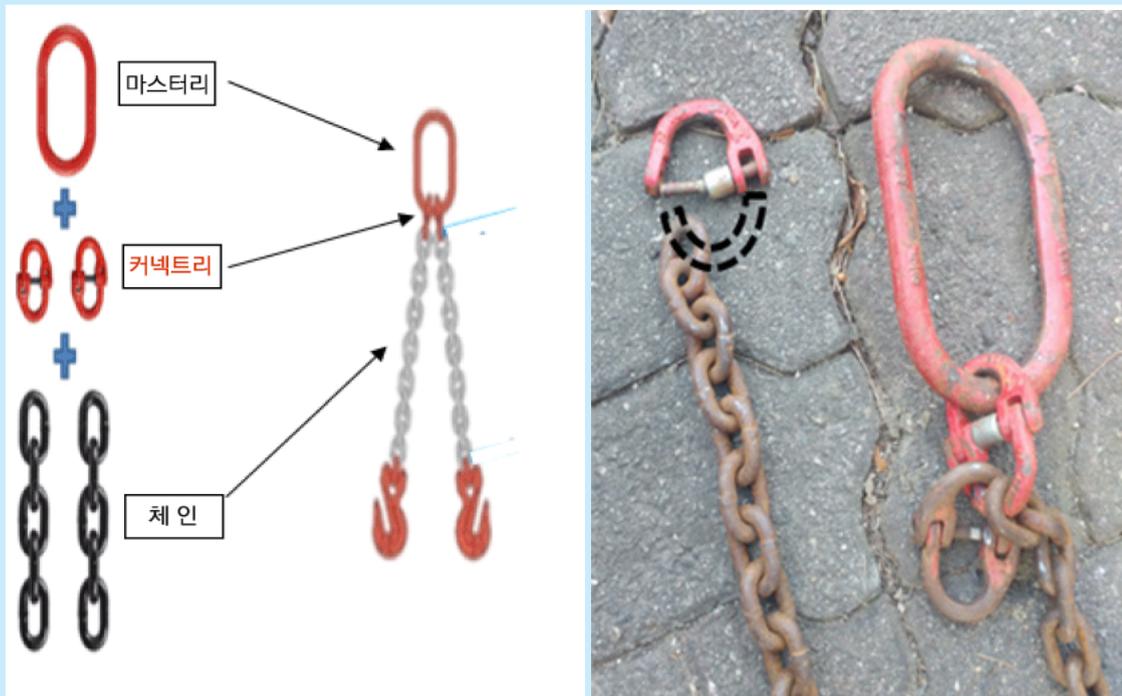
공사명	산업단지 공업용수 공급사업	발생일시	2017. 9. 25(월)
재해형태	맞음	재해정도	사망 1명
소재지	충북 청주시 흥덕구	공사규모	배수관로 1,958m 송수관로 1,590m
재해개요	2017.09.25.(월) 충북 청주시 소재 산업단지 공업용수 공급사업 현장에서 화물차에 적재된 공업용수관 (L=9.1m)을 굴삭기에 달기체인을 연결하여 하역작업 중 달기체인 부재(커넥팅링)가 하중에 버티지 못하고 파손되어 관이 낙하하면서 하부에 있던 재해자(작업반장)가 낙하하는 체인 및 관에 머리를 맞아 사망한 재해임		

재해상황도



안전대책

- ◆ 해당 중량물 인양에 적합한 양중용 달기구 사용
 - 중량물 인양시 사전에 sling rope 각도 변화(취급각도)에 따른 안전하중 값을 고려하여 줄길이 안전수칙 준수
 - 달기구의 강도 검토시 줄길이 각도에 따른 달기구에 걸리는 하중 검토하여 안전계수 준수 (혹, 샤클, 클램프 등의 경우 : 3이상)
- ◆ 양중용 달기구의 변형 여부 등 사전점검 철저
 - 혹, 샤클, 클램프 및 링 등 철구로서 변형·균열 여부에 대해 사전점검 실시
- ◆ 중량물 취급관련 작업계획 수립 및 관리감독 철저
 - 중량물 취급작업 시 근로자의 위험을 방지하기 위해 작업장 및 해당 작업에 대해 사전조사를 하고 조사 결과를 고려하여 낙하·협착 등의 위험을 예방할 수 있는 안전대책을 포함한 작업계획 수립·시행



[사진1] 달기체인 부분 개념도 및 파손위치

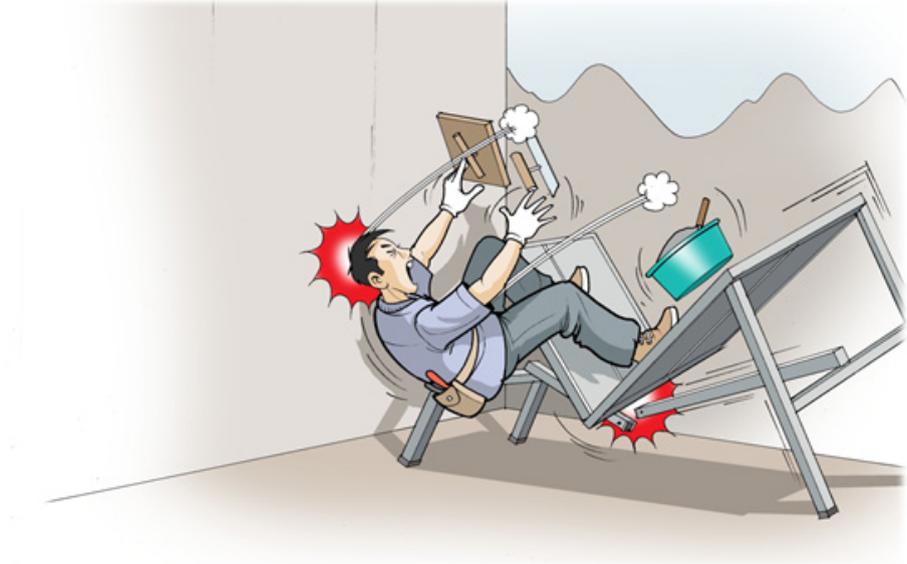


[사진2] 파손된 커넥트링의 변형상태

3. 말비계 상부에서 미장작업 중 말비계 파단되어 넘어짐(사망1)

공사명	00 리모델링 공사	발생일시	2017.10.20(금) 15:50분경
재해형태	넘어짐	재해정도	사망 1명(미장조공)
소재지	부산광역시 북구 화명동 소재	공사규모	지상 8층 1개동, 리모델링 공사
재해개요	2017. 10. 20.(금) 15:50분경 부산시 화명동 소재 00리모델링 공사 현장에서(주)OO 소속 재해자가 화장실 내부 미장작업 중 말비계(높이:75cm)상부에서 몸의 중심을 잃고 넘어지면서 콘크리트 벽에 머리를 부딪혀 병원 후송 치료 중 사망함		

재해상황도



안전대책

- ◆ (말)비계의 재료 이상 유무 확인
 - 사업주는 비계의 재료로 변형·부식 또는 심하게 손상된 것을 사용해서는 아니 된다.
- ◆ 안전모의 지급 및 올바른 착용
 - 사업주는 근로자가 말비계 위에서 작업을 할 때에는 근로자의 불안정한 행동이나 작업발판의 결함으로 인한 위험에 대비하여 안전모를 지급하고 턱끈을 조여매는 등 올바른 방법으로 착용토록 하여야 함



[사진1] 연결지지대 고정핀이 이탈되면서 꺾여 접혀짐



연결지지대 고정핀

[사진2] 연결지지대 고정핀(재해당시 사용한 말비계와 비슷한 말비계)

※ 연결지지대 관절부에 부착된 고정핀을 완전히 고정 시킨후 사용 해야하며 사용 전 반드시 와이어 리벳 및 용접부위의 변형 및 파손 등의 이상유무를 확인하고 사용해야함

4. 방파제에서 작업 중 월파에 휩쓸려 바다에 빠짐(사망1)

공사명	□□□□ 시설 공사	발생일시	2017.10.24(화) 09:50분경
재해형태	빠짐·익사	재해정도	사망 1명
소재지	울산 울주군 온산읍	공사규모	항만시설공사
재해개요	2017. 10. 24일(화) 09:50분경 울산 울주군 온산읍 소재 □□□□ 시설 공사에서 재해자(목공)가 태풍 '란'의 영향으로 부서진 방파제 단부의 안전난간을 해체하고 재설치하기 위해 일용근로자인 동료작업자와 함께 작업하던 중 풍랑주의보 상태로 인해 발생이 된 월파*가 피해자를 덮쳐 바닷속으로 빠져 익사한 사고임. * 월파 : 파도의 쳐오름 작용에 의하여 바닷물이 방파제나 방조제의 마루를 넘는 현상		

재해상황도



안전대책

- ◆ 악천후 및 강풍 시 작업 중지
 - 기상상태의 불안정으로 인하여 근로자가 위험해질 우려가 있는 경우 작업을 중지하고, 기상상태를 확인 후 작업에 투입될 수 있도록 할 것.
- ◆ 비상시 구호대책 훈련
 - 방파제공사의 경우 해안에 위치하고 있고, 기상 영향이 많이 받기 때문에, 바다에 빠지는 등에 대해 구호대책 훈련을 실시하여 비상시에 대비할 것.
- ◆ 안전대 부착설비 설치 및 안전대 체결 후 작업
 - 기상조건 및 안전난간 설치가 불가할 경우 안전대부착설비를 설치하고 근로자가 안전대를 착용 후 부착설비에 체결하여 작업할 것.
- ◆ 보호구 착용시 사용 설명서 확인
 - 피해자가 착용하고 있는 부력 보조복은 사용 설명서와 상이하게 다리끈이 없는 형태이므로, 설명서와 동일한 구조의 부력 보조복 착용할 것.



재해발생 현장 전경



월파에 의해 부서진 안전난간기둥(좌)

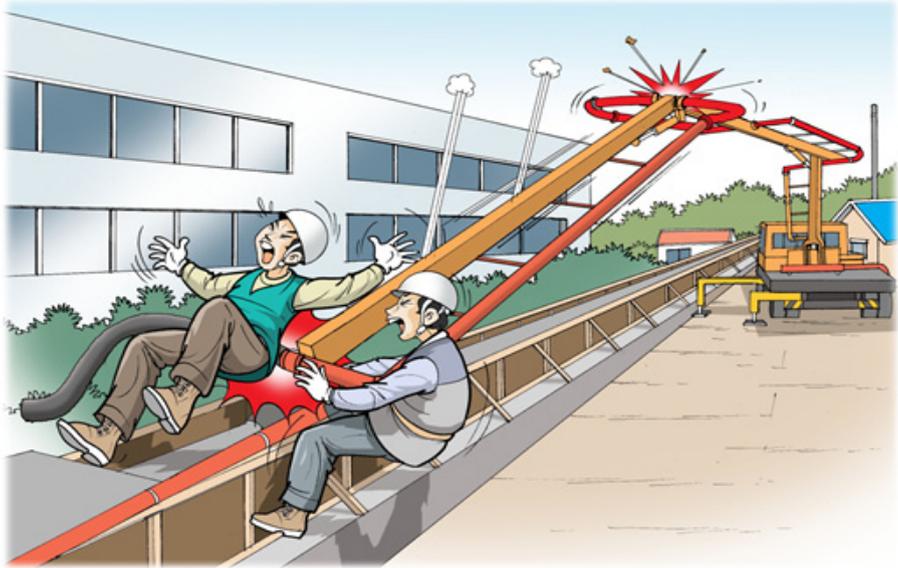


재해자가 착용한 부력 보조복(우)

5. 콘크리트 타설 중 펌프카의 파단된 붐대에 맞음(사망1, 부상1)

공사명	00도시계획도로 소3-118호 개설공사	발생일시	2017.11.01.(수) 14:40경
재해형태	맞음	재해정도	사망 1명, 부상 1명
소재지	경기도 용인시 기흥구	공사규모	L=122m, 도로 폭6m 도로확장
재해개요	2017.11.01.(수) 14:40경 경기도 용인시 기흥구 소재 (주)00건설에서 시공하는 00도시계획도로 소3-118호 개설공사 현장에서 옹벽 벽체 콘크리트 타설 중 펌프카 붐대가 파단되면서 재해자의 등 부분을 타격하여 사망하고, 동료근로자(28세, 남)의 머리와 손가락을 타격하여 부상당한 재해임.		

재해상황도



안전대책

◆ 안전도 준수

- 차량계 건설기계(펌프카)를 사용하여 작업을 하는 경우 그 차량계 건설기계(펌프카) 붐·암 등 작업 장치가 파괴될 위험을 방지하기 위하여 그 기계의 구조 및 사용상 안전도 및 최대사용하중을 준수

◆ 사전조사 및 작업계획의 작성

- 차량계 건설기계(펌프카)를 사용하여 작업하는 경우에는 사용하는 차량계 건설기계(펌프카)의 종류 및 성능, 운행경로 및 적절한 작업방법에 대한 작업계획을 수립



[사진1] 재해발생 현장 전경



[사진2] 파단된 펌프카 볼대

콘크리트 펌프카 사용 시 안전대책

사전조치 및 작업계획서 내용 (차량계 건설기계를 사용하는 작업 - 산업안전보건기준에 관한 규칙 제8조)

- (사 전 조 사) 해당기계의 전략, 지반의 붕괴 등으로 인한 근로자의 위험을 방지하기 위한 해당 작업장소의 지형 및 지반상태
- (작업계획서) 가. 사용하는 차량계 건설기계의 종류 및 성능
 - 나. 차량계 건설기계의 운행경로
 - 다. 차량계 건설기계에 의한 작업방법
 - 펌프카 : 타설량, 타설방법, 펌프카 위치의 타설부위간 거리에 따른 장비이동계획 등 작업방법에 따른 추락, 낙하, 전도, 협착, 붕괴위험에 대한 안전대책 수립

주요 위험요인

- (전도) 펌프카 엔드호수 길이 초과 사용, 펌프카를 화물 양중에 사용하여 펌프카 전도
- (충돌) 펌프카 아웃트리거 하부 지반이 침하되어 펌프카가 기울어지면서 펌프카의 붐 등에 충돌
- (낙하) 콘크리트 펌프카 붐대의 유압실린더 지지판이 파단되면서 붐대가 낙하
- (협착) 지반 침하로 펌프카가 전도되어 붐대에 협착, 수리 중 불시 하강으로 협착
- (감전) 콘크리트 펌프카 설치 및 사용 시 고압선에 접촉

재해유형별 안전대책

- 전도 및 충돌 예방
 - 지반의 부동침하 방지를 위해 견고한 지반에 장비 설치
 - 충분한 강도와 접지면을 확보한 철판을 지면에 깔고 그 위에 장비 설치
 - 엔드호스 길이 초과 사용 금지, 펌프카를 크레인 대용으로 화물 양중에 사용 금지
- 낙하 예방
 - 붐 하부에서 수리·점검작업 등 수행 시 안전블록 또는 안전지주를 설치하는 등 방호조치 실시
- 협착 예방
 - 작업 전에 컴프카 및 아웃트리거 받침 부분에 지반다짐 실시
 - 펌프카의 주 용도 외 사용을 엄격히 제한
- 감전 예방
 - 충전전로 인근 사용시 감시인을 배치하고 전선로 등으로부터 충분한 이격거리 확보
 - 필요시 절연용 방호구를 설치하거나 전선을 이설
- 사용 전 점검
 - 사용하는 기계의 종류 및 능력, 운행경로, 작업방법 등의 작업계획 수립
 - 작업시작 전 브레이크, 클러치 등의 기능을 점검
 - 작업구역 내 고압선, 수도배관, 가스배관, 케이블 등의 위치 확인
 - 운전석 내부를 청결히 하고 발판과 손잡이는 미끄러지지 않도록 조치
 - 유도자 배치 및 장비별 특성에 따른 일정한 표준방법을 지정

6. 전석 운반 중 덤프트럭 전도 (사망1)

공 사 명	○○조합 단지조성 임도신설사업	발생일시	2017.11.08.(수) 12:30분경
재해형태	깔림	재해정도	사망 1명
소 재 지	울산 울주군 두서면	공사규모	간선임도 2.08Km 신설
재해개요	2017. 11. 8일(수) 12:30분경 울산시 울주군 두서면 소재 □□ 단지조성 임도신설사업 신축공사 현장에서 협력업체 소속 피재자 △△△(덤프트럭 운전원)이 24ton 덤프트럭으로 전석을 운반하던 중 덤프트럭의 왼쪽 타이어 부분이 미끄러지면서 지상 15m 아래로 전복되어 사망한 재해임		

재해상황도



안전대책

◆ 사전조사 및 작업계획서 작성

- 사업주는 덤프트럭 등 차량계 건설기계를 사용할 때에는 사용 장비의 종류 및 성능과 운행경로, 작업 방법 등을 명시한 작업계획서를 작성하고 그 계획에 따라 작업을 하도록 하여야 한다.

※ 작업계획서 작성 시 운행경로상 안전성을 위해 가설임도 폭 확보 후 작업을 실시

◆ 차량계 건설기계 전도 등의 방지 조치

- 사업주는 덤프트럭 등 차량계 건설기계를 사용하는 작업을 할 때에 기계가 넘어지거나 굴러떨어짐으로써 근로자가 위험해질 우려가 있는 경우에는 유도하는 사람을 배치하고, 지반의 부동침하, 갓길의 붕괴방지 및 도로 폭을 유지한 뒤 작업을 하도록 하여야 한다.



[사진1] 재해발생 현장 전경

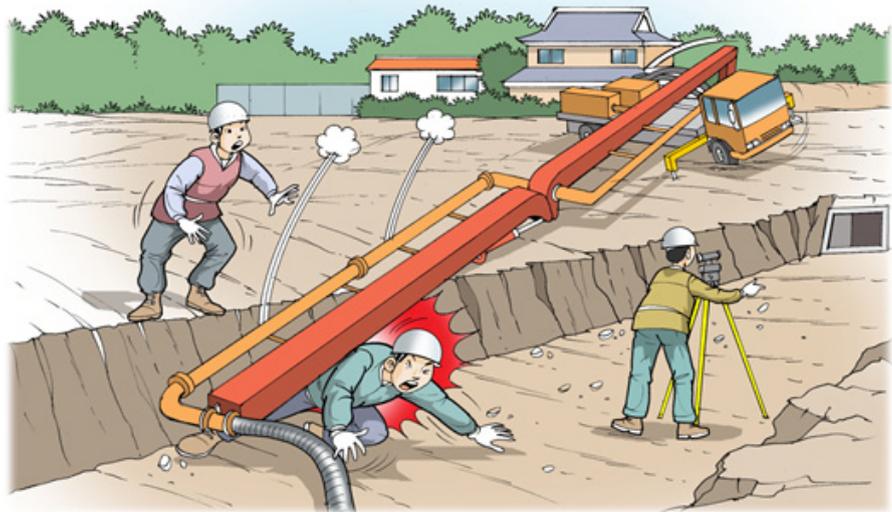


[사진2] 1차 전석운반으로 인한 도로 폭 감소(5.2m → 2.5m)

7. 지반침하로 전도된 콘크리트 펌프카 불에 맞음(사망1)

공사명	○○○용수로 정비사업	발생일시	2017.12.7(목) 14:40분경
재해형태	부딪힘	재해정도	사망 1명
소재지	충남 보령시 내항동	공사규모	L=190m
재해개요	2017.12.07.(목) 충남 보령시 ○○○용수로 정비사업 현장에서 버림콘크리트 타설 작업 중 지반침하로 펌프카가 기울며 불이 하강하여 재해자를 가격하여 사망한 재해임.		

재해상황도



안전대책

◆ 콘크리트 펌프카 넘어짐 방지조치 실시

- 사업주는 펌프카를 사용하여 콘크리트 타설시에는 작업 중 지반의 침하가 우려되는 경우 지반의 치환, 아웃트리거의 받침을 견고하게 설치하고 지지면적을 넓혀주는 등의 방법으로 펌프카가 요구하는 지내력을 확보하여야 하고,
- 노후 장비임을 감안하여 아웃트리거의 손상에 대비하여 구조부에 대한 이상여부를 점검하여야 함.

◆ 사전조사 미 실시 및 작업계획서 미작성

- 사업주는 펌프카와 같은 차량계 건설기계 작업시 지반의 침하 등으로 인한 근로자의 위험을 방지하기 위하여 해당 작업장소의 지반 상태 등에 대한 사전조사를 하고,
- 사전조사를 근거로 지반 침하에 대한 보강대책 수립 및 작업방법에 대하여 작업계획서를 작성하고 작업계획서에 따라 작업하여야 함.



[사진 1] 전도된 콘크리트 펌프카 1



[사진 2] 전도된 콘크리트 펌프카 2

기관명	지역번호	전화번호	팩스번호	주소
본부	052	703-0670	703-0320	울산시 중구 종가로 400
서울지역본부	02	6711-2877	6711-2889	서울시 영등포구 버드나루로 2길 8 (7, 8층)
서울 북부	02	3783-8330	3783-8339	서울시 중구 칠패로 42 우리빌딩 7, 8층
강원	033	815-1033	243-8317	강원도 춘천시 경춘로 2370 한국교직원공제회관 2층
강원 동부	033	8202-510	820-2590	강원도 강릉시 하슬라로 182 정관빌딩 3층
부산지역본부	051	520-0540	520-0559	부산시 금정구 중앙대로 1763번길 26
울산	052	226-0510	272-4470	울산광역시 남구 정동로 83 2층, 4층
경남	055	269-0530	269-0592	경남 창원시 의창구 중앙대로 259 (용호동 7-3)
경남 동부	055	371-7563	371-7532	경남 양산시 동면 남양산 2길 51 양산노동합동청사 4층
대구지역본부	053	609-0530	421-8624	대구광역시 중구 국제보상로 648 호수빌딩 19, 20층
대구 서부	053	650-6852	650-6830	대구광역시 달서구 달구벌대로 1834 성안빌딩 5층
경북 동부	054	271-2063	271-2049	경북 포항시 남구 포스코대로 402
경북	054	478-8040	453-0107	경북 구미시 3공단 1로 312-23
중부지역본부	032	5100-546	575-7287	인천시 부평구 무네미로 478 (구산동 34-3)
경기	031	259-7148	259-7140	경기도 수원시 영통구 광교로 107 10층(이의동 906-5)
경기 북부	031	828-1923	878-5739	경기도 의정부시 추동로 140 경기북부상공회의소 1층
경기 서부	031	481-7564	410-0047	경기도 안산시 단원구 광덕4로 230 웨딩센터렐시티 2층
경기 동부	031	785-3354	785-3331	경기도 성남시 분당구 쇄골로 17번길 3 소곡회관 2층
경기 중부	032	680-6522	681-6534	부천시 원미구 송내대로 265번길 19 대신프라자 3층
광주지역본부	062	949-8750	943-8279	광주시 광산구 무진대로 282 무역회관빌딩 11층
전북	063	240-8539	240-8549	전북 전주시 덕진구 건산로 251 전주지방노동청 4층
전북 서부	063	460-3626	460-3660	전라북도 군산시 자유로 482
전남 동부	061	689-4943	689-4992	전남 여수시 무선중앙로 35 (선원동 1285)
전남	061	288-8707	288-8779	전라남도 무안군 삼향읍 후광대로 242(전남개발공사빌딩 7층)
제주	064	797-7506	797-7518	제주특별시 제주시 연삼로 473 경제통상진흥원 4층
대전지역본부	042	620-5624	625-3213	대전시 유성구 엑스포로 339번길 60
충북	043	230-7136	236-0373	충북 청주시 흥덕구 가경로 161번길 20 KT빌딩 3층
충남	041	570-3400	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 대책**에 관하여 문의나 상담이 필요한 경우 한국산업안전보건공단 건설안전실로 연락주시기 바랍니다.

TEL: 052-703-0763

건설재해 예방할 수 있다. **건설 중대재해 사례와 대책**

| 발 행 일 | 2018년 05월 인쇄
| 발 행 인 | 한국산업안전보건공단 이사장 박두용
| 발 행 처 | 한국산업안전보건공단 건설안전실
울산광역시 중구 중가로 400
TEL : 052)703-0763

| 디자인·인쇄 | (주)행복큐산업 TEL 02)455-1568

2018-건설-267

비매품



고용노동부

산업재해예방
안전보건공단

