

건설재해 예방할 수 있다!

건설 중대재해 사례와 대책

2017. 5.



건설재해 예방할 수 있다!



Contents

목차

건설 중대재해 사례와 대책



I. 건설 재해발생 현황 01

- | | |
|-----------------------------------|----|
| 1. 건설재해 현황 및 분석(2016년) | 03 |
| 2. 사망재해 원인분석(공단조사분, 2016년 10~12월) | 05 |

II. 사망재해사례 09

- | | |
|--------------------|----|
| 1. 주요 재해 사례 | 11 |
| 2. 아파트 | 37 |
| 3. 빌딩 | 49 |
| 4. 소규모(주택, 상가 등) | 69 |
| 5. 대형플랜트, 중 · 소형공장 | 79 |
| 6. 토목, 기타 | 91 |

건설 재해발생 현황

I

- | | |
|-----------------------------------|----|
| 1. 건설재해 현황 및 분석(2016년) | 03 |
| 2. 사망재해 원인분석(공단조사분, 2016년 10~12월) | 05 |

01

건설재해 현황 및 분석(2016년)

업종별 재해현황

(단위 : 명)

구 분	재해자수	점유율	사고 부상자	사고 사망자	질병 이환자	질병 사망자	그외사고 사망자
계	90,656	100.0%	81,548	969	7,068	808	263
금융및보험업	285	0.3%	249	2	24	7	3
광 업	1,534	1.7%	145	15	1,019	349	6
제조업	26,142	28.8%	22,846	232	2,816	176	72
전기·가스·증기 및수도사업	103	0.1%	92	—	6	3	2
건설업	26,570	29.3%	25,114	499	814	55	88
운수·창고 및 통신업	4,114	4.5%	3,672	82	302	47	11
임 업	1,444	1.6%	1,384	9	40	4	7
어 업	43	0.05%	38	—	4	—	1
농 업	729	0.8%	697	3	27	1	1
기타의사업	29,692	32.8%	27,311	127	2,016	166	72

업무상 사고·질병 재해현황

(단위 : 명)

구 분		'16. 12	'15. 12	증 감	증 감 율(%)
재해자	소 계	26,570	25,132	1,438	5.7%
	업무상사고	25,701	24,287	1,414	5.8%
	업무상질병	869	845	24	2.8%
사망자	소 계	554	493	61	12.3%
	업무상사고	499	437	62	14.1%
	업무상질병	55	56	-1	-1.7%

▶ 업무상 사고 발생형태별 현황

(단위 : 명)

연 도	구 분	계	떨어짐	넘어짐	부딪힘	맞음	무너짐	기타
'16. 12	재해자	25,701	8,699	3,995	2,380	3,368	312	6,947
	사망자	499	281	8	46	32	32	100
'15. 12	재해자	24,287	8,259	3,594	2,219	3,168	327	6,720
	사망자	437	257	3	46	28	27	76
증감	재해자	1,414	440	401	161	200	-15	227
	사망자	62	24	5	0	4	5	24
증감율 (%)	재해자	5.8%	5.3%	11.2%	7.3%	6.3%	-4.6%	3.4%
	사망자	14.2%	9.3%	166.7%	-	14.3%	18.5%	31.6%

▶ 업무상 사고 공사금액별 재해현황

(단위 : 명)

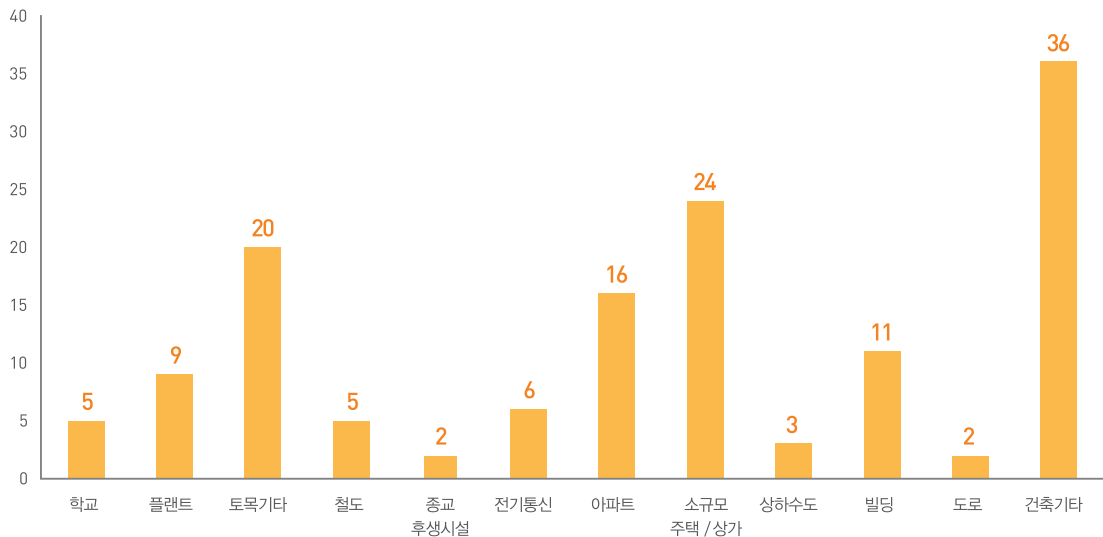
구 분	'16. 12		'15. 12		증 감		증감율	
	재해자	사망자	재해자	사망자	재해자	사망자	재해자	사망자
계	25,701	499	24,287	437	1,414	62	5.9%	14.2%
3억원 미만	10,109	159	9,876	146	233	13	1%	3%
3억~20억원 미만	7,992	119	7,913	94	79	25	0.3%	5.7%
20억~120억원 미만	4,595	101	3,945	84	650	17	2.7%	3.9%
120억 이상	2,440	107	2,081	104	359	3	1.5%	0.7%
분류불능	565	13	472	9	93	4	0.4%	0.9%

02

건설재해사망재해 원인분석(공단조사분, 2016년 10월~12월)

1) 공사종류별 발생현황

- 건축공사 74.1%(103명), 토목공사 21.5%(30명), 전기·정보통신공사가 4.3%(6명)를 점유하고 있으며, '건축기타'와 '소규모 주택·상가'가 각각 36명, 24명으로 전체의 43.1%를 차지하고 있음

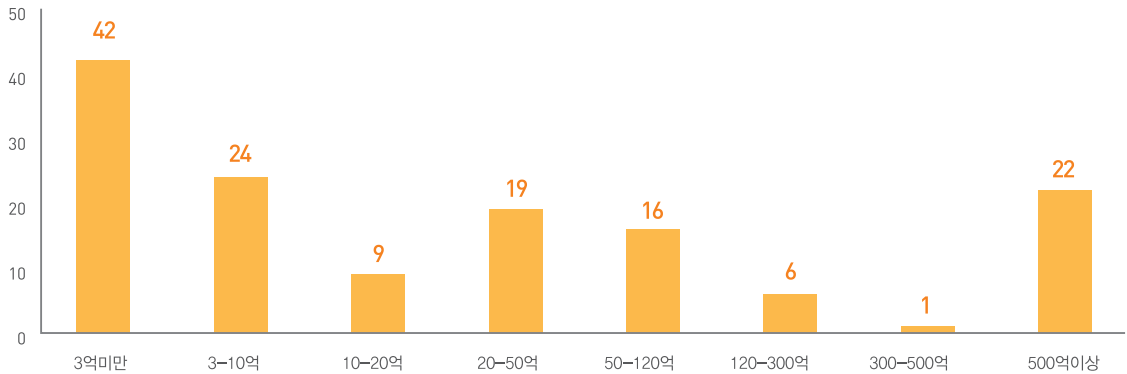


(단위 : 명)

구 분	계	건 축 공 사							토 목 공 사					전기 정보 통신 공사
		아파트	공장	빌딩	소규모 주택 상가	종교 후생	학교	건축 기타	도로/ 철도	상하 수도	하천	택지	토목 기타	
사망자수 (명)	139	16	9	11	24	2	5	36	7	3	—	—	20	6
점유율 (%)	100	11.5	6.5	7.9	17.3	1.4	3.6	25.9	5	2.1	—	—	14.4	4.3

2) 공사금액별 발생현황

- 3억 미만의 영세규모 현장이 30.2%(42명)를 차지해 가장 많이 발생하였음

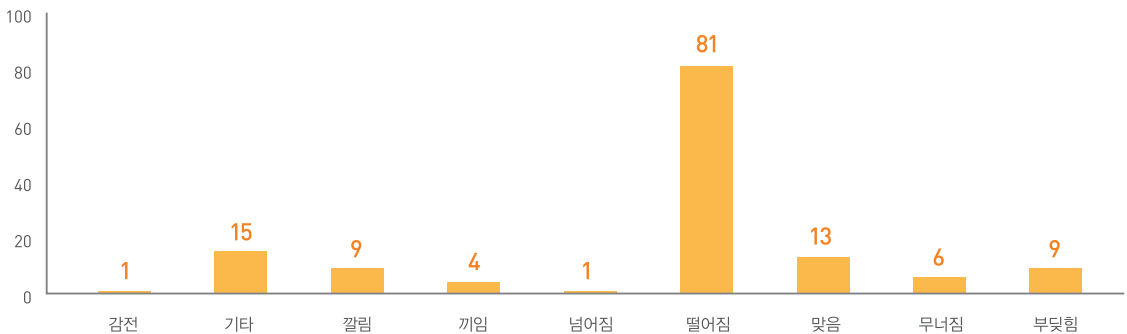


(단위 : 명)

구 분	계	3억원 미만	3-10억원	10-20억원	20-50억원	50-120억원	120-300억원	300-500억원	500억원 이상
사망자수	139	42	24	9	19	16	6	1	22
점유율(%)	100	30.2	17.3	6.5	13.7	11.5	4.3	0.7	15.8

3) 형태별 발생현황

- 떨어짐이 58.3%(81명)를 차지해 가장 많이 발생하였고, 맞음(9.4%), 부딪힘(6.5%) · 깔림(9.4%), 무너짐(6%) 순으로 나타남



(단위 : 명)

구 분	계	떨어짐	무너짐	넘어짐	끼임	맞음	부딪힘	깔림	감전	기타
사망자수	139	81	6	1	4	13	9	9	1	15
점유율(%)	100	58.3	6	0.7	2.9	9.4	6.5	6.5	0.7	

4) 요일별 발생현황

- 목요일에 29명(20.9%)으로 가장 많이 발생하였고, 월요일(17.3%), 수요일(16.5%) 순으로 나타남

(단위 : 명)

구 분	계	일요일	월요일	화요일	수요일	목요일	금요일	토요일
사망자수	139	10	24	21	23	29	16	16
점유율(%)	100	7.2	17.3	15.1	16.5	20.9	11.5	11.5

5) 발생형태 및 기인물별 분석

- 자재, 물질류-떨어짐(14명, 10.1%)에서 가장 많이 발생함

(단위 : 명)

구분	계	개구부	(가설) 구조물 적재물	작업 발판	자재, 물질류	비계 (B/T) 포함	전기 기구 / 충전부	차량계 건설 기계	차량계 하역 운반 기계	사다리	지붕	기타 건설용 기계	기타
계	139	11	22	6	34	11	1	20	5	6	3	9	11
떨어짐	81	11	16	6	14	11	-	9	3	6	3	-	2
무너짐	6	-	2	-	4	-	-	-	-	-	-	-	-
넘어짐	1	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-
끼임	4	-	-	-	-	-	-	-	2	-	-	1	1
맞음	13	-	1	-	9	-	-	1	-	-	-	2	-
부딪힘	9	-	1	-	-	-	-	6	-	-	-	1	1
깎림	9	-	2	-	4	-	-	3	-	-	-	-	-
감전	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-
기타	15	-	-	-	3	-	1	-	-	-	-	4	7

6) 발생형태 및 작업공종별 분석

- 작업공종별 사망자수는 판넬 등 외부마감(12명, 8.6%)에서 가장 많이 발생하였고, 떨어짐 사망 재해의 경우 판넬 등 외부마감(12명), 거푸집(11명), 철골(9명) 작업공정 순으로 발생하였음

(단위 : 명)

구분	계	떨어짐	무너짐	넘어짐	끼임	맞음	부딪힘	깎임	감전	화재폭발	기타
계	139	81	6	1	4	13	9	9	1	5	10
거푸집	15	11	-	-	-	2	1	1	-	-	-
굴착	8	-	4	-	-	1	2	-	-	-	1
금속 및 잡철물	2	1	-	-	1	-	-	-	-	-	-
기계설비	6	3	-	-	-	-	-	2	-	1	-
기타	14	8	1	-	2	1	-	2	-	-	-
도장	5	5	-	-	-	-	-	-	-	-	-
방수	2	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-
석재 및 타일	2	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-
안전가시설	1	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-
양중작업	0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
전기설비	4	2	-	-	-	-	-	1	-	1	-
정보통신	0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
조적 미장 견출	6	5	-	-	-	-	-	-	1	-	-
창호 및 유리	5	4	-	-	-	-	-	-	-	-	1
철거 및 해체	17	6	1	-	1	3	2	1	-	3	-
철골	9	9	-	-	-	-	-	-	-	-	-
철근	4	3	-	-	-	1	-	-	-	-	-
청소 및 정리	2	1	-	-	-	-	1	-	-	-	-
콘크리트	5	5	-	-	-	-	-	-	-	-	-
토사운반	2	-	-	-	-	1	-	1	-	-	-
판넬 등 외부마감	12	12	-	-	-	-	-	-	-	-	-
포설 및 다짐	4	-	-	1	-	1	1	1	-	-	-
흙막이지보공	4	-	-	-	-	3	1	-	-	-	-
기타	10	1	-	-	-	-	1	-	-	-	8

사망재해사례

II

1. 주요 재해 사례	11
2. 아파트	37
3. 빌딩	49
4. 소규모(주택, 상가 등)	69
5. 대형플랜트, 중·소형공장	79
6. 토목, 기타	93

주요 재해 사례

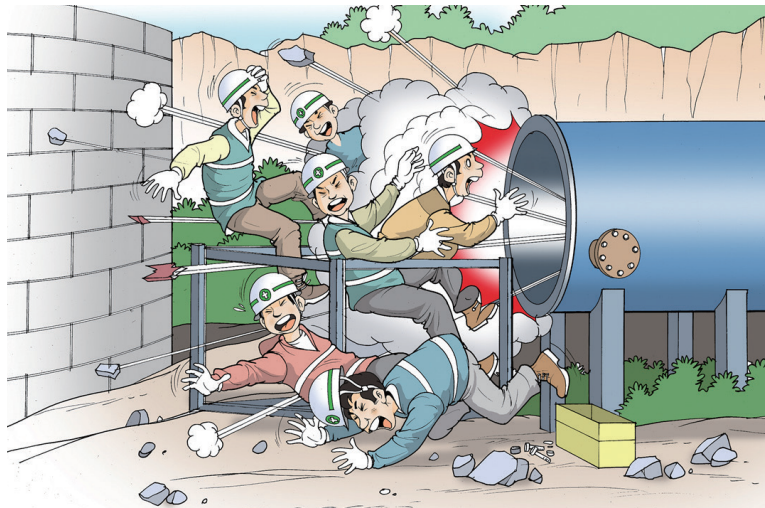
1. 원유배관 청소작업 중 인화성 증기에 의한 폭발(사망2, 부상4)
_ 2016. 10. 14.
2. 갯폼 인양 중 갯폼이 벽체로부터 이탈되면서 재해자와 함께 낙하(사망2, 부상1)
_ 2016. 10. 19.
3. 케이블 도로 횡단작업 중 통행차량과 충돌 및 케이블에 걸려 넘어짐(사망2)
_ 2016. 11. 03.
4. TU-DECK 플레이트 콘크리트 타설 중 붕괴(부상8)
_ 2016. 11. 15.
5. 타워크레인 마스트 연장 작업 중 사다리 탈락으로 떨어짐(사망2)
_ 2016. 11. 18.
6. 불법개조 이동식크레인의 탑승설비가 탈락되면서 떨어짐(사망3, 부상1)
_ 2016. 12. 12.

01

원유배관 청소작업 중 인화성 증기에 의한 폭발(사망2, 부상4)

공 사 명	비축기지 지하화 건설공사	발생일시	2016. 10. 14.(금) 14:34분경
재해형태	폭발	재해정도	사망 2명, 부상 4명
소 재 지	울산 울주군 온산읍	공사규모	비축기지 증설 1식
재해개요	2016년 10월 14일(금) 울산광역시 울주군 온산읍 소재 ○○비축기지 지하화 건설공사 현장에서 신규 원유 배관 설치로 사용할 필요가 없는 철거대상 원유배관(44", 150m)을 매립*하기 위하여 피그 배관청소(Pig Cleaning) 작업 준비 중에 폭발사고가 발생하여 6명의 사상자(사망 2명, 중상 1명, 경상 3명)가 발생 *매립 : 철거대상 배관을 통한 환경오염 방지를 위하여 배관 내부를 피그(Pig)로 청소한 후 경량 시멘트로 충전하여 매립		

재해 상황도



안전대책

● 인화성증기 제거 조치 후 작업

- 원유이송 배관 내 인화성증기가 체류되지 않도록 배관의 가장 낮은 지점에서 배유작업을 실시한 후 배관 내부를 질소 등 불활성가스를 이용 퍼지하거나, 스팀세척 등을 실시한 후 배관 내 인화성증기 농도를 측정하여 화재폭발 우려가 없는 충분한 환기로 안전한 상태가 유지된 상태(폭발하한의 25%이하)에서 피그 배관 청소 작업을 수행하여야 함

● 정전기 제전조치 실시

- 인화성증기 등이 존재하는 화재폭발 위험이 있는 장소에서 인체의 대전으로부터 정전기가 발생 축적되어 방전에 의한 화재폭발 위험이 없도록 정전기 대전방지용 안전화, 대전방지 또는 도전성능이 있는 의류와 장갑착용 등 정전기 제전에 필요한 안전조치를 하여야 함

● 불꽃 발생 우려가 있는 공구 등의 사용금지

- 원유배관의 내부 또는 개방된 장소 부근의 인화성증기에 의한 화재폭발 우려가 있는 장소에서 마찰이나 충격에 의해 불꽃이나 아크를 발생시킬 우려가 있는 금속류의 수공구는 사용을 금지하고, 방폭구조형 수공구를 사용하여야 함



[사진 1] 재해발생 현장 전경



[사진 2] 재해발생 현장 전경



[사진 3] 발사대와 작업발판



[사진 4] 발사대에 삽입했던 피그



[사진 5] 철거대상 원유배관



[사진 6] 발사대에 피그삽입



일터에서의 유해·위험 예방 조치 폭발·화재 및 위험물누출에 의한 위험방지 | 화기 등의 관리 |

조심조심
코리아

작업 전 안전점검
당신의 생명을 지킵니다

2015 - 교육미디어 - 668

기본적으로 체크하여야 할 조항

산업안전보건기준에 관한 규칙	
제239조	위험물 등이 있는 장소에서 화기 등의 사용금지
제240조	유류 등이 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.



☑ 일터에서 적용하여야 할 유해·위험 예방 조치

☑ 위험물 등이 있는 장소에서 화기 등의 사용금지

- 위험물이 있어 폭발, 화재가 발생할 우려가 있는 장소, 그 상부에서 불꽃이나 아크를 발생하거나 고온으로 될 우려가 있는 화기·기계·기구 및 공구 등을 사용해서는 안 됨



| 방폭형 전기기계기구 등 사용 예



방폭형 유도등



방폭형 수공구



방폭형 임시 조명등



방폭형 화재발신기

☑ 유류 등이 있는 배관이나 용기의 용접 등

- 위험물, 위험물 외의 인화성 유류 또는 인화성 고체가 있을 우려가 있는 배관·탱크 또는 드럼 등의 용기에 대하여
 - 미리 위험물 외의 인화성 유류, 인화성 고체, 위험물을 제거하는 등 폭발이나 화재의 예방을 위한 조치를 한 후가 아니면 용접·용단 그 밖에 화기를 사용하는 작업이나 불꽃을 발생시킬 위험한 작업을 시켜서는 아니 됨



Safety Point

☑ 통풍 등이 충분하지 않는 장소에서의 용접 등

- 통풍, 환기가 충분하지 않은 장소에서 용접·용단 및 금속의 가열 등 화기를 사용하는 작업, 연식숙물에 의한 건식 연마작업 등 그 밖에 불꽃이 될 우려가 있는 작업 등을 하는 경우
 - 통풍, 환기를 위하여 산소를 사용해서는 아니 됨
- 통풍이나 환기가 충분하지 않고 가연물이 있는 건축물 내부, 설비 내부에서 용접·용단 등과 같은 화기 작업을 하는 경우 화재예방에 필요한 다음의 사항을 준수함

- ① 작업 준비 및 작업 절차 수립
- ② 작업장 내 위험물의 사용·보관 현황 파악
- ③ 화기작업에 따른 인근 인화성 액체에 대한 방호조치 및 소화기구 비치
- ④ 용접불티 비산방지덮개, 용접방화포 등 불꽃, 불티 등 비산방지조치
- ⑤ 인화성 액체의 증기가 남아 있지 않도록 환기 등의 조치
- ⑥ 작업근로자에 대한 화재예방 및 피난교육 등 비상조치



비산방지용 불받이포



☑ 화기 사용금지

- 화재 또는 폭발의 위험이 있는 장소에 화기 사용 금지
 - 화재, 폭발위험 장소에서 부득이 하게 정비, 운전을 위하여 화기사용을 해야하는 경우 사전에 가연성이나 인화성물질을 제거하고, 소화기 비치 등 사전 안전조치를 철저히 한다. 화기작업 절차에 따라 화기작업 허가를 받아서 가능할 수 있다.



Safety Point

소화설비

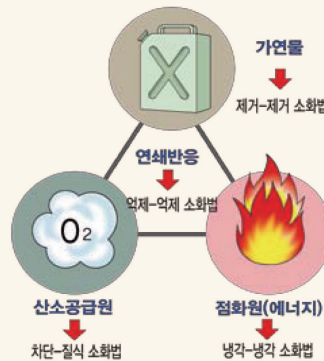
- 건축물, 소화설비 또는 위험물 건조설비가 있는 장소, 그 밖에 위험물이 아닌 인화성 유류 등 폭발이나 화재의 원인이 될 우려가 있는 물질을 취급하는 장소(이하 '건축물 등')에는 소화설비를 설치
- 소화설비는 건축물 등의 규모·넓이 및 취급하는 물질의 종류 등에 따라 예상되는 폭발이나 화재를 예방하기에 적합하여야 함

Check Box | 소화 원리 / 소화기 종류 및 특징 / 사용 및 유지관리

▶ 소화 원리

소화는 물리적 소화와 화학적 소화로 나눌 수가 있다. 물리적 소화에 는 냉각소화, 질식소화, 제거소화가 있고 화학적 소화는 억제소화를 말한다.

- 냉각소화 : 열 균형을 깨뜨려 온도를 낮추어 소화한다.
- 질식소화 : 산소를 차단해 농도 15% 이하로 조정하여 소화한다.
- 제거소화 : 가연물을 제거하여 소화한다.
- 억제소화 : 연쇄반응을 단절해 소화한다.



▶ 화재분류에 따른 적응 소화기

	종류	소화기표시	소화방법	적용 소화기	비고
일반 화재	A급	백색	냉각소화	산·알카리, 포(泡), 물(주수) 소화기	목재, 섬유, 종이류 화재
유류 및 가스화재	B급	황색	질식소화	CO ₂ , 증발성 액체, 분말, 포 소화기	가연성 액체 및 가스 화재
전기 화재	C급	청색	질식소화	CO ₂ , 증발성 액체	전기 통전 전기기구 화재
금속 화재	D급	-	피복에 의한 질식	마른모래, 팽창질식	가연성 금속(Mg, Na, K 등)

※ 화재의 종류에 따른 소화기 적응성 분류

보통 화재용
A

유류 화재용
B

전기 화재용
C

소 화 기

Safety Point

▶ 소화기의 종류 및 특징

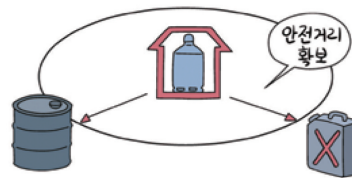
- 물 소화기 : 물 또는 물에 계면활성제 등을 첨가 사용
- 산알카리 소화기 : 중탄산나트륨 수용액과 황산의 혼합 시 화학반응에 의해 발생하는 이산화탄소를 가압원으로 방사
- 포 소화기 : 화학포 소화기와 기계포 소화기가 있으며, 거품이 연소면을 덮어 질식 및 냉각에 의해 소화
- 분말 소화기 : 가스가압식과 축압식이 있으며, 연쇄반응 억제효과
- 이산화탄소 소화기 : 축압식의 일종으로 액화 CO₂를 사용하며, 질식 작용에 의한 소화효과
- 할로겐화합물 소화기 : 할로겐 화합물을 소화약제로 사용, 연쇄반응 억제효과가 큼

소화기 사용 및 유지관리

- | | |
|-------------------------|---|
| <p>물 소화기</p> | <ul style="list-style-type: none"> - 동결방지, 소화수량 충전확인, 피스톤작동상태 확인 |
| <p>분말 소화기</p> | <ul style="list-style-type: none"> - 한 번 사용한 경우는 밸브와 밸브캡 사이에 분말이 끼여 장기간에 걸친 압력손실 우려가 있으므로 주기적 확인 - 축압식은 재충전, 가스가압식은 가압용기 교체 |
| <p>이산화탄소 소화기</p> | <ul style="list-style-type: none"> - 직사광선 및 고온다습 장소는 피할 것 - 지하층 및 무창층 장소의 사용에 유의(질식 등) - 사용 중 동상에 유의할 것 - 소화기 중량을 측정하여 충전량 확인 |
| <p>합론 소화기</p> | <ul style="list-style-type: none"> - 온도변화가 민감한 장소는 피할 것 - 지하층 및 무창층 장소의 사용에 유의(질식 등) - 소화기 중량을 측정하여 충전량 확인 |

☑ 방화조치

- 화로, 가열로, 가열장치, 소각로, 철제굴뚝, 그 밖에 화재를 일으킬 위험이 있는 설비 및 건축물과 그 밖에 인화성 액체와의 사이에는 방화에 필요한 안전거리를 유지하거나 불연성 물체를 차열(遮熱)재료로 하여 방호



☑ 화기사용 장소의 화재 방지

- 흡연장소 및 난로 등 화기를 사용하는 장소에 화재예방에 필요한 설비 설치
- 화기를 사용한 사람은 불티가 남지 않도록 뒤처리를 확실하게 처리

☑ 소각장

- 소각장 설치 시 화재가 번질 위험이 없는 위치에 설치하거나 불연성 재료로 설치

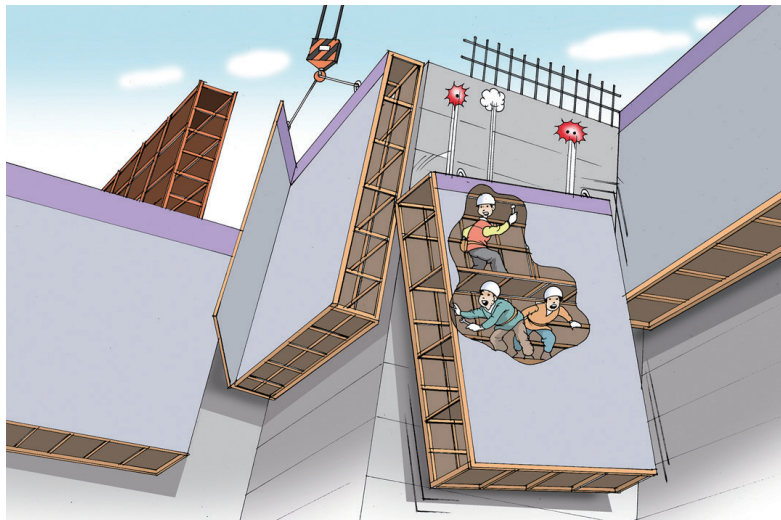
「일터에서의 유해·위험 예방 조치」는 산업안전보건기준에 관한 규칙에서 정하고 있는 주요 조항에서 해당 유해·위험 예방 조치 내용을 사진, 삽화 등을 통해 현장에서 좀 더 적용하기 쉽도록 구성한 것으로, 작업 시작 전 안전점검, 위험성평가, 교육 등에 활용하길 바랍니다.

02

갱폼 인양 중 갱폼이 벽체로부터 이탈되면서 재해자와 함께 낙하(사망2, 부상1)

공사명	○○건설(주)	발생일시	2016. 10. 19.(수) 15:00분경
재해형태	낙하	재해정도	사망 2명, 부상 1명
소재지	경기 광주시 태전동	공사규모	지하 3층, 지상 22층 20개동
재해개요	2016. 10. 19.(수) 15:00분경 경기 광주시 소재 ○○건설(주)가 시공하는 ○○아파트 신축공사 현장에서 재해자(형틀목공)가 아파트 지상 12층 계단실 갱폼(대형판넬폼) 인양 작업을 위해 옥탑층으로 인양된 또 다른 갱폼 작업발판용 케이지로 이동하여 대기하던 중 갱폼이 벽체로부터 이탈되면서 낙하하여 재해자가 갱폼과 함께 지상 1층 외부 바닥으로 떨어져(높이≒35m) 2명이 사망하고, 1명이 부상을 당한 재해임		

재해
상황도



안전대책

● 조립도 작성 및 준수

- 옥탑층 갱폼 조립도는 인양 시 최하부 전단볼트 위치, 고정 방법 등을 명시하여 근로자가 식별 가능하도록 작성하고, 조립도를 준수하여야 함

● 작업발판 일체형 거푸집 안전조치 철저

- 갱폼을 인양 직후 최하부 전단볼트 9개소 모두 체결하고, 매입볼트(세파볼트)와 전단볼트 연결부가 완전하게 체결될 수 있도록 고정하여야 함
※ 전단응력을 확보할 수 있도록 연결소켓 단면 보강
- 갱폼 하부 전단볼트 고정 시 수평부재를 보강하여 지지하는 등 미끄러짐(Slip)이 발생하지 않도록 고정하여야 함
- 갱폼 인양 후 와이어로프는 2개소 이상 지지하여 편심 발생 방지 및 수직도를 유지할 수 있도록 하여야 함



[사진 1] 현장 전경



[사진 2] 재해발생 장소



최하단부 전단볼트 설치 위치

[사진 3] 갱폼 전단볼트 고정 부분



미끄러진(Slip) 흔적

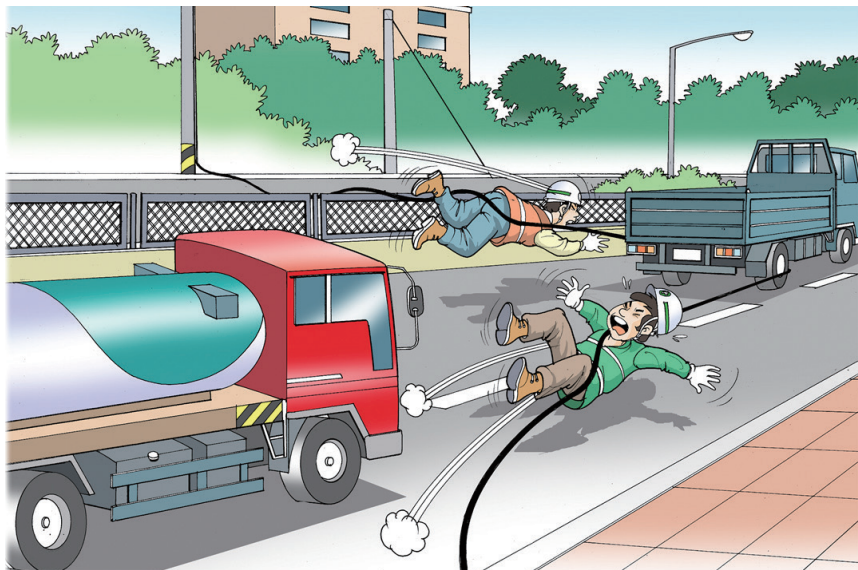
[사진 4] 갱폼 전단볼트 고정부위가 미끄러진(Slip) 흔적

03

케이블 도로 횡단작업 중 통행차량과 충돌 및 케이블에 걸려 넘어짐(사망2)

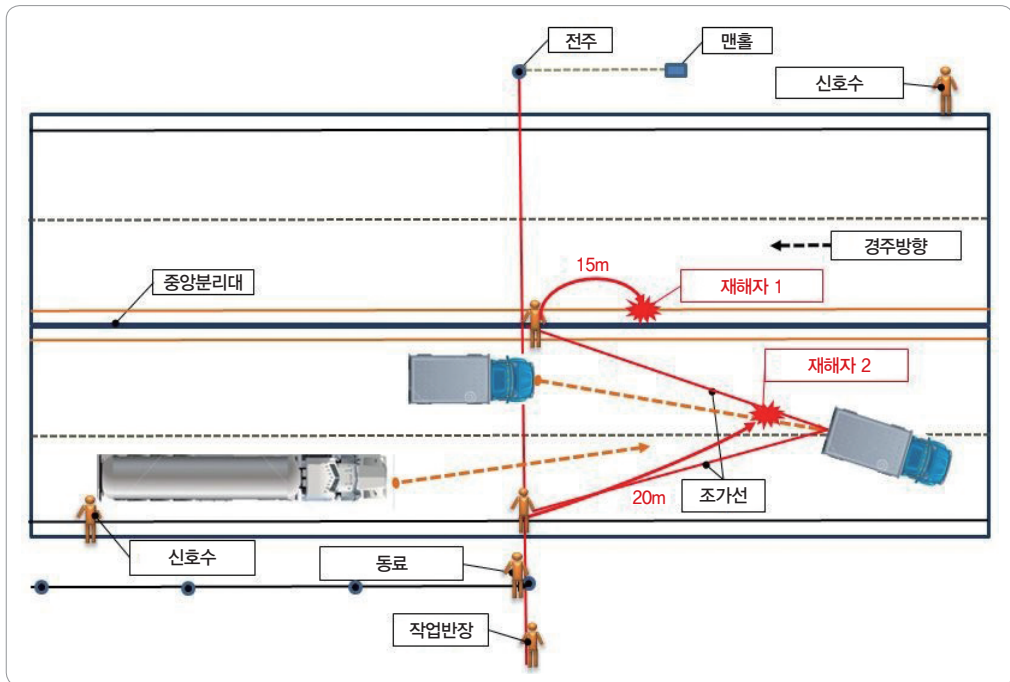
공사명	○○○/○○○ 광선로 공사	발생일시	2016. 11. 03.(목) 09:54
재해형태	떨어짐	재해정도	사망 2명
소재지	포항시 남구 연일읍	공사규모	전송망설치 1식
재해개요	2016. 11. 03.(목) 09:54경 경북 포항시 남구 연일읍 ○○에서 재해자(케이블 설치공) 2명이 케이블 도로 횡단작업을 위해 조가선*을 도로바닥에 포설한 후 중앙분리대와 갓길에서 조가선을 잡고 있던 중 포항방향으로 주행하던 1톤 차량에 조가선이 걸려, 1명은 중앙 분리대에서 떨어지고, 다른 1명은 후속차량과 충돌하여 사망한 재해임 *전주와 전주간의 케이블이 처지지 않도록 행거 등으로 매달아 지지해주는 선		

재해 상황도



안전대책

- **교통통제 실시 철저**
 - 조가선 도로 횡단 작업 시 교통통제를 실시한 상태에서 작업토록 하여야 함
- **적정한 교통통제시설 설치**
 - 도로상에서 작업 시 차량 운전자가 전방의 작업 상황을 인지하고 감속 할 수 있도록 임시 방호울타리, 교통콘, 드럼 등의 적정한 교통통제시설 설치
- **운전자의 주의 철저**
 - 운전자는 전방의 상황을 제대로 살피며 운행을 하여야 함



[사진 1] 사고발생 개요



[사진 2] 재해자 작업 위치

04

TU Deck 플레이트 콘크리트 타설 중 붕괴(부상8)

공 사 명	○○건설(주)	발생일시	2016. 11. 15.(화) 15:45분경
재해형태	붕괴(무너짐)	재해정도	부상 8명
소 재 지	경기도 김포시 고촌읍	공사규모	지상 4층 1개 동
재해개요	2016년 11월 15일(화) 오후 3시 45분경 김포시 고촌읍 소재 ○○건설(주)이 시공하는 (주)○○○ 물류창고 신축공사 현장에서 재해자 8명(타설공 4, 미장공 4)이 3층 TU-Deck 슬래브 타설 중 하부 시스템 동바리가 붕괴 되어 TU Deck 플레이트가 무너지면서 타설 및 콘크리트 면 미장작업 중이던 재해자 8명이 3층 슬래브에서 2층 바닥(H≒7.2m)으로 떨어져 부상 당한 재해임		

재해 상황도



안전대책

● 데크플레이트 공사 시 적절한 조립도 작성 후 준수 시공

- 플레이트를 사용하는 경우에 콘크리트 및 작업하중에서 가장 불리한 경우의 하중을 반영하여 구조검토 및 조립도 등을 작성하고 그에 따라 조립 및 설치
- 동바리는 수직 및 수평하중에 의해 변위가 발생되지 않도록 가새재 등을 설치하여 수평하중 및 좌굴에 견딜 수 있는 구조여야 함



[사진 1] 재해발생 현장전경

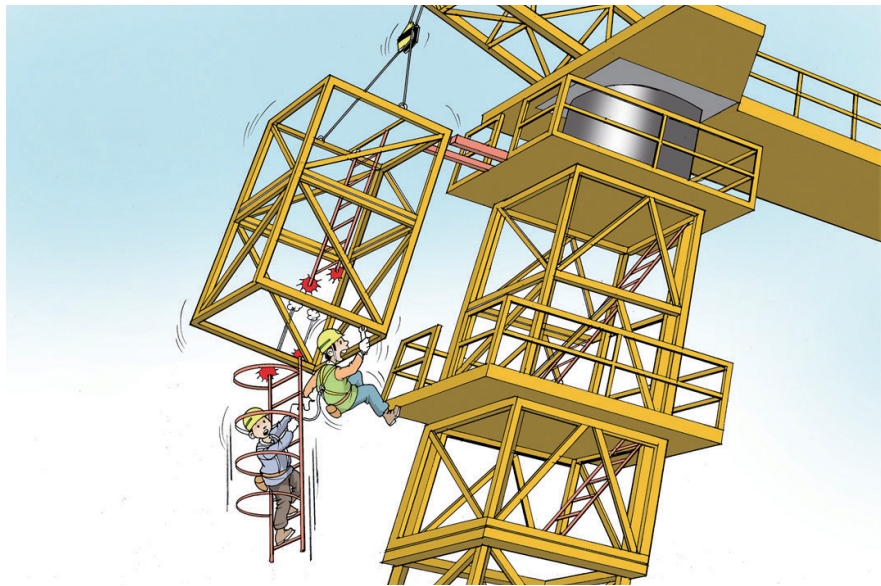


[사진 2] 재해발생 위치(Dry Area 개구부)

05

타워크레인 마스트 연장 작업 중 사다리 탈락으로 떨어짐(사망2)

공사명	○○동 주상복합 신축공사	발생일시	2016. 11. 18.(금) 15:50분경
재해형태	추락	재해정도	사망 2명
소재지	울산 남구 신정동	공사규모	지하 5, 지상 29층 2개동
재해개요	2016. 11. 18.(금) 15:50분경 울산시 남구 신정동 소재 주상복합 신축현장에서 협력업체 소속 재해자(타워설치공)가 타워크레인 마스트 연장작업을 위해 타워크레인으로 지지된 마스트에서 가이드레일 고정작업 중, 마스트 내부에 설치된 사다리가 탈락하여 사다리와 함께 재해자 2명이 지상으로 떨어져(H≒15m) 사망		

재해
상황도

안전대책

● 작업계획서 작성

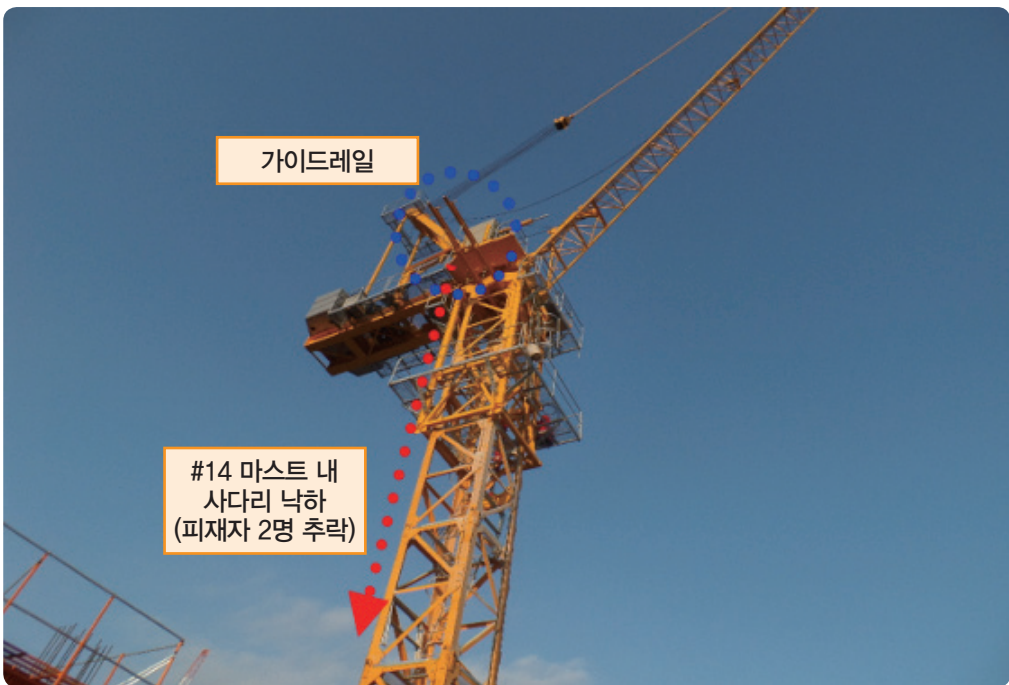
- 사업주는 타워크레인 마스트연장 등 작업을 할 때에는 타워크레인 설치·조립 순서 등의 내용이 포함된 작업계획서를 작성하고 그 계획에 따라 작업하여야 함

● 추락방지조치 실시

- 사업주는 타워크레인으로 지지된 마스트 등과 같이 근로자가 추락할 위험이 있는 장소에서 작업을 할 때에는 안전방망을 설치하거나 안전방망의 설치가 곤란한 경우 안전대를 안전하게 걸어 사용할 수 있는 부착설비를 설치하여 안전대를 착용하도록 하는 등 추락방지조치를 하여야 함



[사진 1] 사고발생 현장 전경



[사진 2] 사고발생 현장 전경



[사진 3] 피재자 추락 위치



[사진 4] 피재자 작업위치

타워크레인 설치작업 중 작업발판 탈락

사고 사례 ①

- 2016. 4. 8.(금) 07:30분경 경기도 화성시 소재 동탄2신도시 공동주택현장 내에서 ○○타워(주) 소속 근로자 1명이 타워크레인 마스트 인상 준비 작업을 위해 케이지 2단 작업발판에서 자재 인양 중 미 고정된 작업발판이 기울면서 뒤집혀 몸의 중심을 잃고 약 10m 하부로 추락하여 사망

제품명	KOMANSA 21CJ290	
최고설치높이	155.0m (4 wall 기준)	
Maximum Load	18Ton	
Maximum Working Radius	74.0m	2.2ton
Free Standing H.U.H	63.1m	

※ KOMANSA 2단 작업발판(2개)는 걸침용 러그와 안전난간 U-CLAMP로 고정되는 형태



[케이지 2단 작업발판]



[2단 작업발판 고정상태]



[뒤집힌 작업발판 상태]

- 타워크레인 KOMANSA 21CJ290 제품은 일반 크레인과 달리 2단 작업발판 일부의 고정방식이 볼트를 체결하거나 브라켓으로 지지되는 타입이 아니고,
 - 걸침용 러그로 걸쳐진 상태로 지지되어 별도의 클립을 체결하거나 로프를 묶는 등의 사전조치가 요구되는 형태임

사고 재발 방지를 위한 안전조치

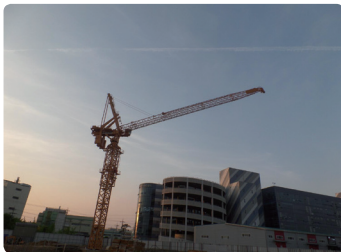
- KOMANSA 21CJ290 등 크레인 설치 · 조립 · 수리 · 점검 또는 해체 작업을 하는 경우 작업순서를 정하여 그 순서에 따라 작업을 하고 해당 내용을 근로자에게 숙지
 발판 인양 → 좌측발판 설치 → 하부 브라켓과 볼트 체결 → 우측발판 설치 → 하부 브라켓과 볼트 체결 → 나머지 발판 설치 및 러그 걸침 → 안전난간 클립 체결
- 크레인 작업발판의 특성을 사전에 면밀히 검토하여 지면에서 작업발판을 클립 혹은 볼트 체결 등으로 견고히 고정조치 후 케이지 설치작업 진행

타워크레인 설치작업 중 작업발판 탈락

사고 사례 ②

- 2016. 04. 28.(목) 16:45분경 경기도 안산시 소재 ○○종합건설(주) ○○산업센타 신축공사 현장에서 타워크레인 업체 소속 근로자가 타워크레인 인양 고리 연결 준비 작업을 위해 메인지브 끝단으로 이동 중 메인지브 좌측 앞부분 작업대가 지브에서 탈락되어 약 50m아래 지면으로 작업대와 함께 추락하여 사망

제품명/정격하중	630HC-L, 정격하중 32톤 (제작사: 독일 LIEBHERR)	
사고당시 설치높이	약 40.6m (마스트 7단)	
정격하중	32Ton	
지브길이	메인지브 50m	카운터지브 8.5m



[사고발생 타워크레인]



[메인지브의 작업대 탈락지점]



[지상으로 떨어진 작업대]

- 메인지브 끝단 작업대는 타워크레인 운반시에는 고정볼트(M16, 3개)를 해체하여 메인지브와 분리하여 운반하며, 사용 현장에 도착하여 지상에서 고정볼트로 메인 지브에 재조립 한 후 메인 지브를 이동식 크레인으로 들어 올려 타워크레인 마스트에 설치하는 형태로 작업이 진행되어야 함

사고 재발 방지를 위한 안전조치

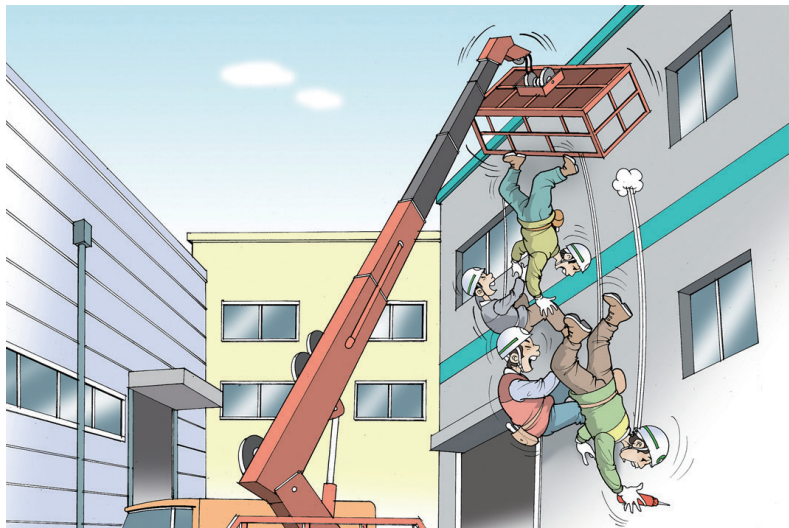
- 타워크레인 설치를 위해 지브 끝에서 작업을 하는 경우 작업에 필요한 작업대는 부속철물을 이용, 사전에 견고하게 설치하여 작업대의 탈락 방지
- 타워크레인의 설치 · 조립 · 해체 하는 작업을 하는 경우에는 작업계획서를 아래의 항목이 포함 되도록 사전에 작성하고 그 계획에 따라 작업 진행
타워크레인의 종류 및 형식, 설치 · 조립 및 해체순서, 작업도구 · 장비 · 가설설비 및 방호설비, 작업인원의 구성 및 작업근로자의 역할 범위, 지지방법

06

불법개조 이동식크레인의 탑승설비가 탈락되면서 떨어짐(사망3, 부상1)

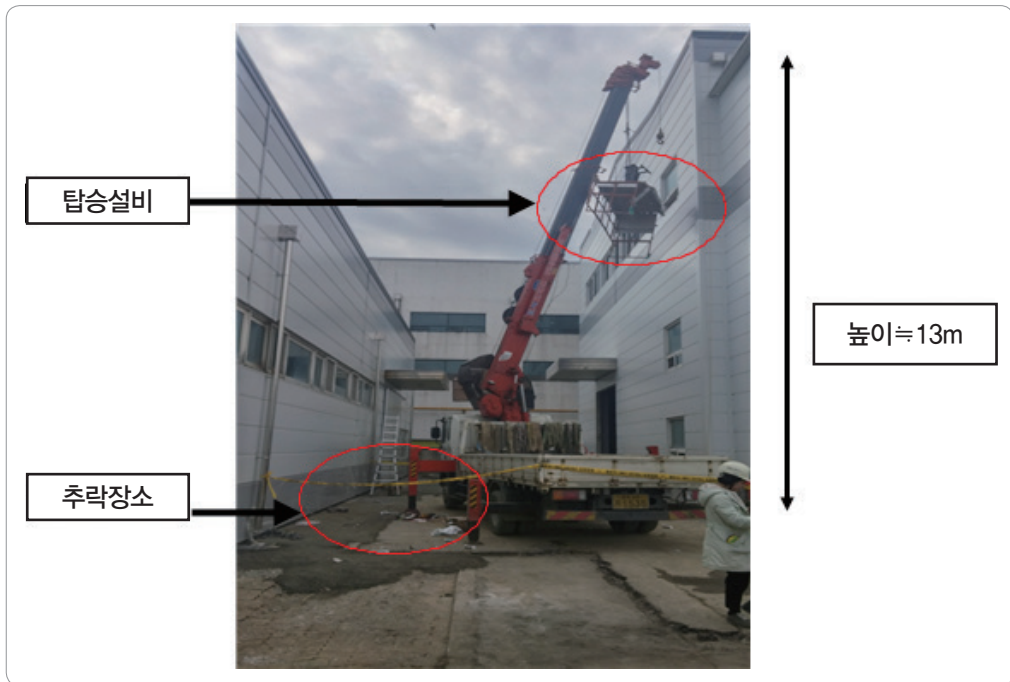
공사명	(주)○○공장 내부보수	발생일시	2016. 12. 12.(월)
재해형태	떨어짐	재해정도	사망 3명, 부상 1명
소재지	충북 청주시 옥산면	공사규모	공장 3개동 보수
재해개요	2016. 12. 12.(월) 13:30분경 충북 청주시 흥덕구 옥산면 소재, 『(주)○○종합건설 (주)○○○테크 내부 보수공사』 현장에서 재해자(판넬공) 4명이 지붕판넬 방수(실리콘) 작업을 하기 위해 이동식크레인 탑승설비에 탑승하여 지브를 상승시켜 작업장소로 이동 중 탑승설비가 지브 브라켓에서 탈락하여 지상으로 떨어져(H≒13m) 3명사망, 1명 부상을 당한 재해임		

재해 상황도



안전대책

- 안전인증을 받은 고소작업대 사용
 - 고소작업 시 하중감지장치, 모멘트감지장치 등 안전장치를 부착하고 안전인증을 받은 차량계 하역운반기계인 고소작업대를 사용
- 개인보호구(안전대) 착용
 - 고소작업대 등에서 고소 작업 시 추락의 우려가 있는 경우 안전대를 고소작업대 지브 또는 탑승설비 등에 체결한 상태에서 작업
- 이동식 크레인 목적 외 사용 금지
 - 이동식 크레인 이용 작업 시에는 자재 등의 중량물 운반에 주목적으로 사용하고, 작업자 탑승시켜 작업 시에는 안전인증을 받은 고소작업대 사용



[사진 1] 재해자가 떨어진 위치



[사진 2] 불법 부착된 탐승설비

2016-안전-000

이동식크레인 불법 탑승설비 이탈로 떨어짐



재해사례

▶ 재해개요

- 2016년 12월 12일(월) 이동식크레인에 장착된 작업대(탑승설비)에 근로자들이 탑승하여 이동 중 작업대가 이탈되면서 탑승 근로자가 떨어져 2명이 사망하고, 2명이 부상을 입은 재해임

▶ 재해 상황도



동종재해 발생현황

- ▶ 최근 5년간('11~'16. 10) 총 재해건수 50건(사망 53명, 부상 15명) 중 불법 탑승설비 기인 재해건수는 총 16건(사망 19명, 부상 5명)으로 약 32% 차지



재해발생 위험요인

▶ 불법 탑승설비 설치 (목적 외 사용)

- 이동식크레인에 불법 탑승설비를 설치하고 근로자를 운반하는 작업에 투입

▶ 붐 등 주요 구조부의 임의 변경

- 이동식크레인 붐 등의 주요 구조부 임의 변경(불법 개조)으로 설계·제작 단계의 안전성 미확보



재해예방 대책

▶ 불법 탑승설비 설치 금지(목적 외 사용금지)

- 이동식크레인의 불법 개조를 통한 탑승설비 설치를 금지하고, 근로자를 운반하는 작업에 종사시켜서는 아니됨
* 산업안전보건기준에 관한규칙 제86조제2항(5년이하의 징역 또는 5천만원 이하의 벌금)

▶ 붐 등 주요구조부 변경 시 안전인증을 통한 안전성 확보

- 이동식크레인의 주요 구조부를 변경하는 자는 안전인증기준에 맞는지에 대하여 안전인증을 받아 설계·제작 단계에서의 안전성 확보
* 산업안전보건법 제34조제2항(3년이하의 징역 또는 2천만원 이하의 벌금)

▶ 사용단계에서 안전검사를 통한 안전성 확보

- 이동식크레인의 사용 중 안전성 확보를 위한 안전검사를 받아 사전 위험요소 제거
* 산업안전보건법 제36조제1항(1천만원 이하의 과태료)

※ (후면 참조) 이동식크레인 및 고소작업대 안전검사 제도 안내



고용노동부



안전보건공단

이동식크레인 및 고소작업대 안전검사 제도 안내

행복한
대한민국을 여는
정부 3.0
[개방 · 공유 · 소통 · 협력]

안전검사란?

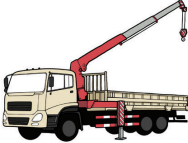
- ▶ **산업안전보건법 제36조**에 따라 유해하거나 위험한 기계·기구 및 설비를 사용하는 사업주가 유해·위험 기계 등의 안전에 관한 성능이 안전검사기준에 적합한지 여부에 대하여 안전검사기관으로부터 **안전검사를 받도록 함으로써 사용 중 재해를 예방하기 위한 제도**

※ 안전검사대상 유해·위험기계 등의 사업주와 소유자가 다른 경우 유해·위험기계 등의 소유자가 안전검사를 받아야 함(산업안전보건법 제36조제1항)

이동식크레인 및 고소작업대 적용범위

▶ 차량탑재형 이동식크레인

- 동력으로 구동되는 것으로서 정격하중 2톤 이상인 것(건설기계관리법의 적용을 받는 기중기는 제외)

대상	대상	비대상
		

▶ 차량탑재형 고소작업대

- 동력에 의해 사람이 탑승한 작업대를 작업 위치로 이동시키는 것으로서 차량탑재형 고소작업대(자동차관리법 제3조에 따른 화물·특수자동차의 작업부에 고소작업용 장비를 탑재한 것)에 한정하여 적용

대상	대상	비대상
		

안전검사 실시주기

▶ 시행일: 2016년 9월 27일

- 2016년 10월 28일까지 등록차량 : 2017년 10월 31일까지 최초 안전검사 실시 후 매 2년마다
- 2016년 10월 29일부터 등록차량 : 자동차등록 이후 3년 이내 최초 안전검사 실시 후 매 2년마다

※ 검사 유예기간(17. 10. 31) 근접 시기에 신청이 폭주 할 경우 원활한 안전검사 수행이 불가능하므로 조기 안전검사 신청 필요

| 검사기관 등 기타 안내사항 |

- 검사기관 : 한국산업안전보건공단 6개 지역본부(문의처 : 1544-3089)

※ 안전검사 신청절차 등 기타 자세한 사항은 공단 홈페이지(<http://kosha.or.kr>) 공지사항(893호) 참조



고용노동부

산업재해예방
안전보건공단



Chapter

02

아 파 트

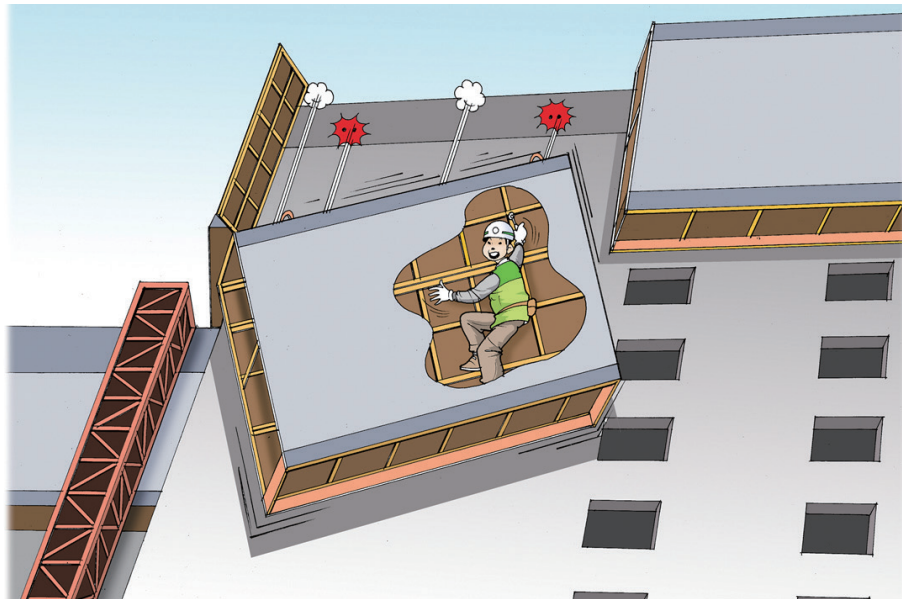
1. 아파트 갯폼 해체작업 중 갯폼과 함께 떨어짐(사망1)
_ 2016. 10. 18.
2. 갯폼 작업발판에서 타이볼트 해체작업 중 떨어짐(사망1)
_ 2016. 11. 03.
3. 아파트 갯폼 하부케이지 작업발판 설치 중 떨어짐(사망1)
_ 2016. 11. 23.
4. 아파트 외벽 실리콘 방수작업 중 달비계 로프가 풀려 떨어짐(사망1)
_ 2016. 10. 26.
5. 지반굴착 후 전원케이블 연결 작업 중 사면 무너짐(사망1)
_ 2016. 11. 23.
6. 현장 정리작업 중이던 근로자가 운행중인 덤프트럭과 충돌(사망1)
_ 2016. 12. 16.

01

아파트 갱폼 해체작업 중 갱폼과 함께 떨어짐(사망1)

공사명	용인 공동주택 신축공사	발생일시	2016. 10. 18.(화) 14:30경
재해형태	떨어짐	재해정도	사망 1명
소재지	경기도 용인시 수지구 풍덕천동	공사규모	지하 2층, 지상 30층 11개동
재해개요	경기도 용인시 수지구 풍덕천동 소재 공동주택 신축공사 현장에서 아파트 구조물 외벽에 설치되어 있던 갱폼 작업발판 위에서 갱폼을 해체·상승시키기 위해 연결철물을 해체하던 중 재해자(형틀목공)가 서 있던 갱폼이 탈락되어 낙하하면서 갱폼과 함께 약 78미터 아래의 지상1층 콘크리트 바닥으로 추락, 사망한 재해임		

재해
상황도



안전대책

● 작업발판 일체형 거푸집의 안전조치 준수 철저

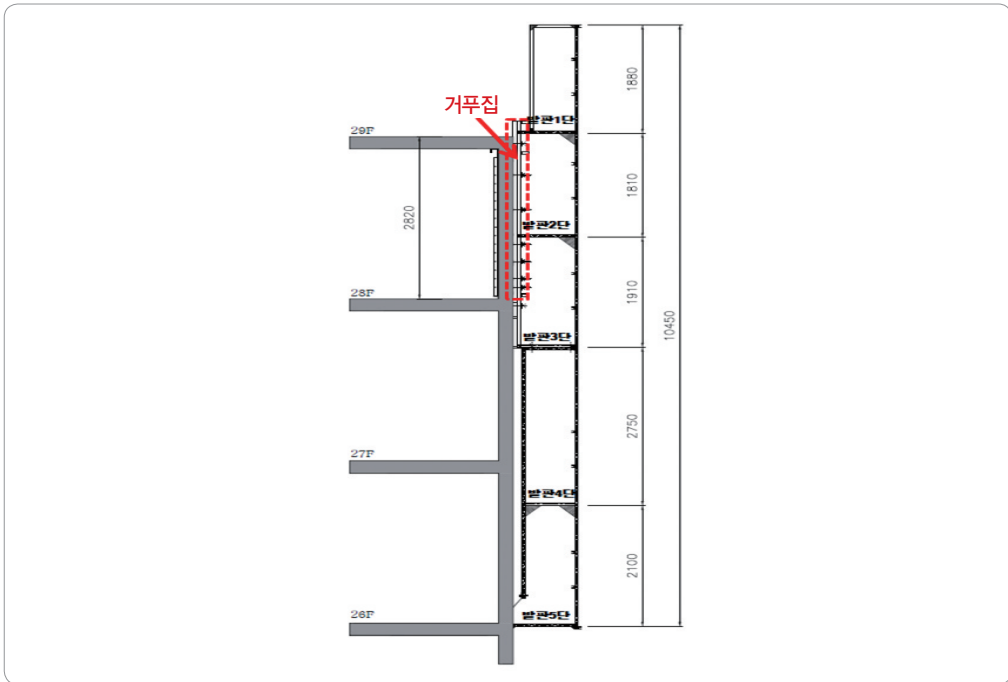
- 갱폼을 해체하는 경우에는 갱폼을 인양장비에 매단 후 작업을 실시하고, 인양장비에 매달기전 지지 또는 고정철물을 미리 해체하지 않도록 해야 함
- 갱폼의 지지 또는 고정철물의 이상 유무를 수시점검하고 이상이 발견된 경우에는 교체하도록 해야 함



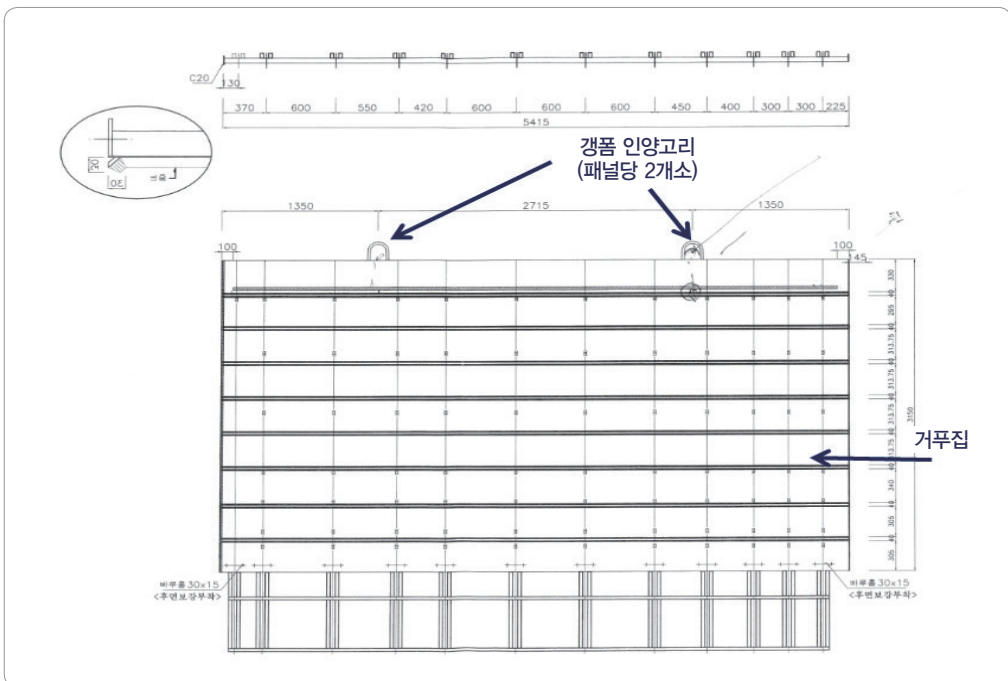
[사진 1] 재해발생 장소 전경



[사진 2] 사고전 작업위치(106동 29층) 모습



사고 갱폼 단면도



사고 갱폼 거푸집 상세도

02

갯폼 작업발판에서 타이볼트 해체작업 중 떨어짐(사망1)

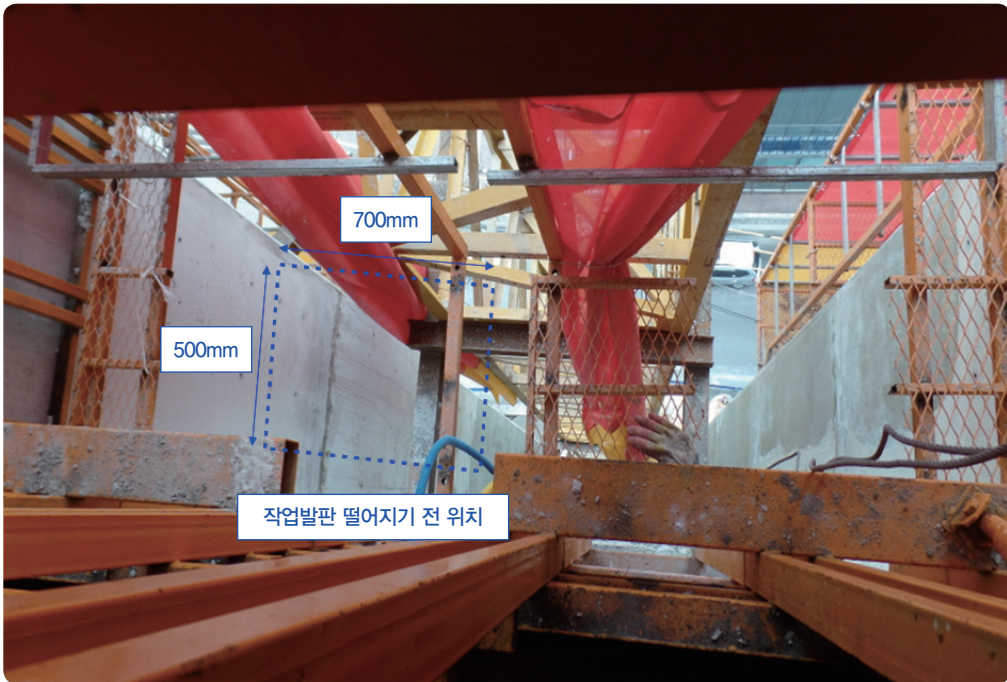
공 사 명	○○동 업무시설 및 공동주택 신축공사	발생일시	2016. 11. 03.(목) 08:45경
재해형태	떨어짐	재해정도	사망 1명
소 재 지	인천시 남구	공사규모	지하 1층, 지상 14층, 1개동
재해개요	2016. 11. 03.(목) 08:45경 인천 남구 용현동 소재 (주)○○건설이 시공중인 『○○동 업무 시설 및 공동주택 신축공사』 현장에서 직영 재해자가 지상 11층 갯폼 2단 작업발판 위에서 타이볼트 해체작업을 마치고 이동 중 타워크레인 고정용 월 브레싱과 간섭되어 일부 절단한 갯폼 작업발판(약 500mm × 700mm)이 탈락(용접부위)되면서 발판과 함께 약 25m 아래의 지상2층 바닥으로 떨어져 사망한 재해임		

재해 상황도

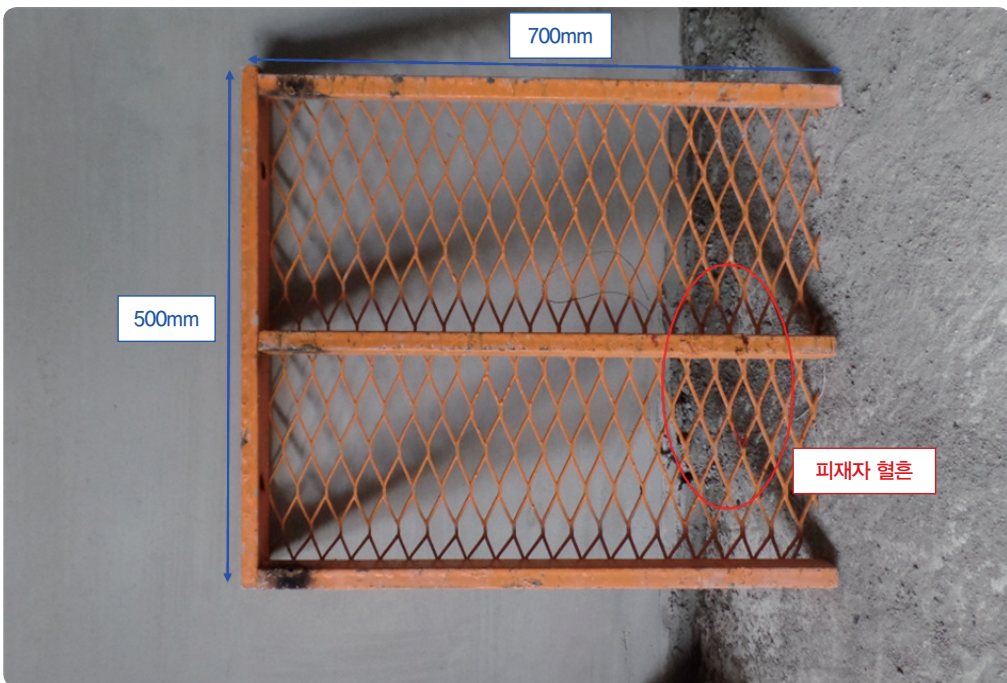


안전대책

- **개구부 방호조치 실시**
 - － 사업주는 타워크레인 월 브레싱에 걸리는 갯폼의 작업발판 일부를 제거하여 개구부가 발생한 경우 갯폼 인상이 끝나면 즉시 충분한 강도를 가진 덮개로 뒤집히거나 떨어지지 않도록 설치하고 개구부임을 표시해야 함
- **작업발판 고정설치 철저**
 - － 사업주는 추락할 위험이 있는 높이 2미터 이상의 갯폼 작업발판에서 작업을 할 경우 작업발판이 뒤집히거나 떨어지지 않도록 둘 이상의 지지물에 고정하여야 함
- **위험성 평가 실시 철저**
 - － 사업주는 타워크레인 월 브레싱에 간섭되어 갯폼의 작업발판 일부를 제거함으로써 개구부가 발생하여 근로자가 추락할 위험이 있는 장소에서 작업을 할 경우 작업 전 위험성평가 회의를 통해 사전에 갯폼 작업발판 및 이동통로 설치 유무 등 해당 작업의 유해·위험요인을 제거한 후 작업을 실시하여야 함



[사진 1] 재해조사 당시 재해가 발생한 작업발판 모습



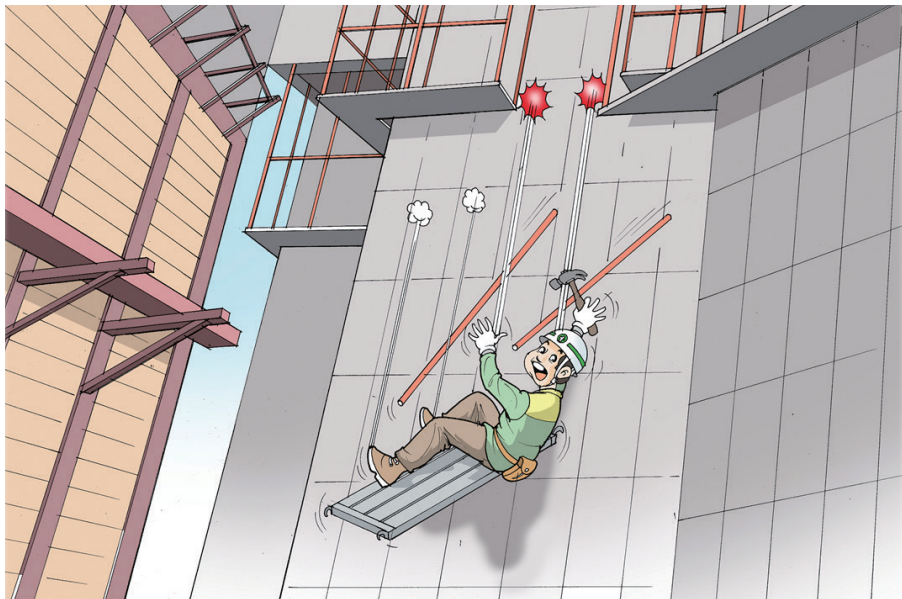
[사진 2] 재해발생 당시 함께 추락한 작업발판 모습

03

아파트 갱폼 하부케이지 작업발판 설치 중 떨어짐(사망1)

공 사 명	○○기업도시 공동주택 신축공사	발생일시	2016. 11. 23.(수) 12:05분경
재해형태	떨어짐	재해정도	사망 1명
소 재 지	충북 충주시 중앙탑면	공사규모	지하 2층, 지상 20층 20개동
재해개요	2016. 11. 23.(수) 12:05분경, 충북 충주시 중앙탑면 소재, 『○○건설(주) ○○기업도시 공동주택 신축공사』 현장에서 협력업체 ○○스틸(주) 소속의 재해자(보통인부)가 아파트 105동 갱폼 하부케이지 작업발판 설치작업 중 미고정된 발판이 탈락하면서 발판과 함께 지하 3층 콘크리트 바닥으로 떨어져(H=14m) 사망		

재해 상황도



안전대책

● 되메우기 등 추락방지조치 실시

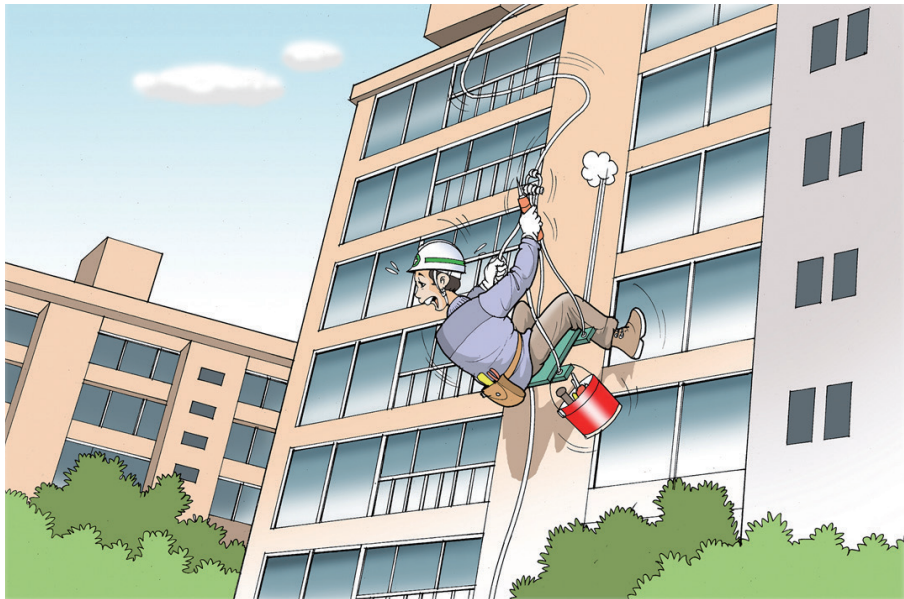
- 높이가 14m에 달하는 고소작업시 떨어짐 위험요인을 제거하기 위해, 지하층 되메우기 작업을 선행하고, 되메우기 지반 상부에서 이동식비계 등에 별도의 작업발판을 설치하거나 기존에 지하층 벽면에 설치된 시스템비계를 활용하여 케이지 하부 작업발판 조립
- 또한, 케이지틀에 설치하는 발판을 작업발판으로 사용해야 하는 경우에는 미 고정된 상태에서 발판이 탈락하지 않도록 철선 등의 자재를 사용하여 발판을 2~3개소 견고하게 고정한 후 작업발판을 사용하고 구명줄 또는 안전대를 갱폼에 부착한 상태에서 작업 실시

04

아파트 외벽 실리콘 방수작업 중 달비계 로프가 풀려 떨어짐(사망1)

공사명	○○○○타운 재도장 공사	발생일시	2016. 10. 26.(수) 11시20분경
재해형태	떨어짐	재해정도	사망 1명
소재지	대구시 달서구 일대	공사규모	지하 4층, 지상 15층
재해개요	2016. 10. 26(수) 11시20경 대구시 달서구 소재 ○○○○타운 15층 1호세대 발코니 외측에서 (주)○○건축 소속 재해자(도장공)가 아파트 외벽 발코니 창틀 실리콘 작업을 위해 달비계 로프를 타고 작업중 달비계를 고정한 로프가 풀리면서 3층 정원으로 추락한 사고임		

재해
상황도



안전대책

- 달비계 작업시 떨어짐 방지조치 철저
 - 달비계 작업시 근로자가 떨어지는 사고를 방지하기 위하여 구조물 등에 수직구멍줄을 고정 및 결속하고 안전대를 체결 후 달비계 작업진행
- 작업방법 개선
 - 달비계 로프를 결속하는 경우에는 고정부에 “8”자묶음 이상의 견고한 방법으로 2곳 이상 결속하고 달비계 작업 진행

05

지반굴착 후 전원케이블 연결 작업 중 사면 무너짐(사망1)

공사명	○○아파트 신축공사	발생일시	2016. 11. 23.(수) 15:30경
재해형태	무너짐	재해정도	사망 1명
소재지	전북 군산시	공사규모	11개동(지하 2층, 지상 29층)
재해개요	2016. 11. 23.(수) 15:30분경 (주)○○건설/○○아파트 신축공사 현장에서 타워크레인 전력케이블(380V) 연장·이설을 위해 협력업체 소속 재해자(현장소장)와 근로자 1명이 굴착저면으로 들어가 케이블 절단 및 연장 작업 중, 굴착 사면이 무너지면서($V \approx 1.5m^3$) 근로자 1명은 대피하고, 재해자는 매몰되어 사망		

재해 상황도



● 지반 무너짐 방지조치 철저

- 굴착 작업 시 굴착면의 붕괴를 방지하기 위해 지반의 상태에 따라 적절한 굴착면 기울기를 준수하거나 흙막이 지보공을 설치하는 등 무너짐 방지조치를 철저히 하여야 함

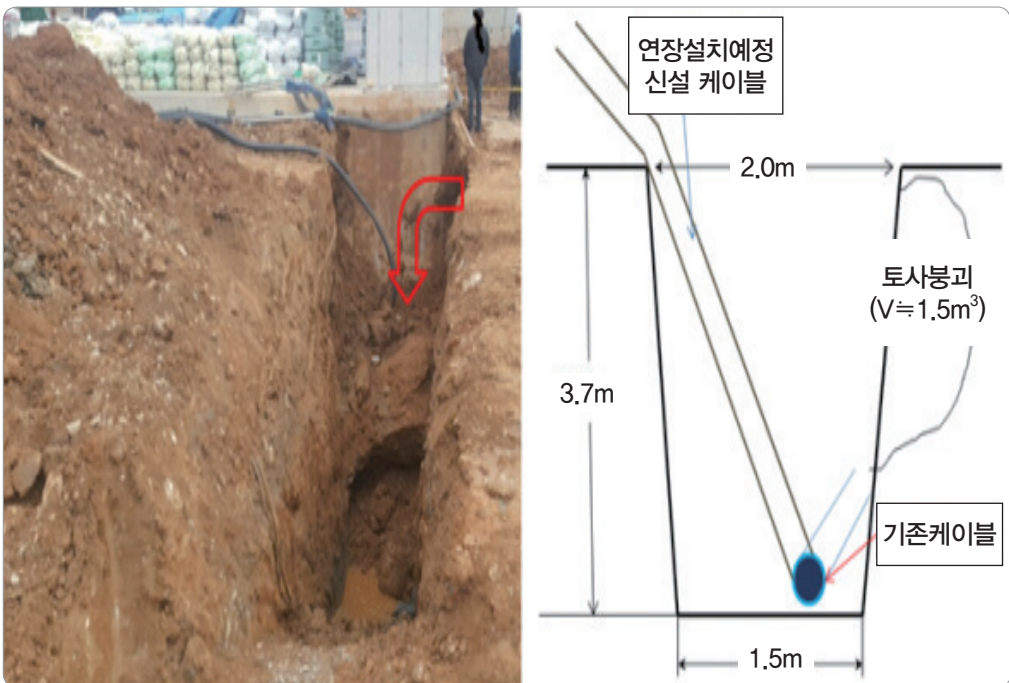
안전대책

● 사전조사 및 작업계획서 작성 및 준수

- 굴착면의 높이가 2m 이상인 지반 굴착 작업을 할 경우에는 사전에 함수·용수 상태 등 사전조사를 하고 그 결과를 고려하여 굴착방법 및 순서, 흙막이 지보공 설치 방법 및 작업지휘자 배치계획 등을 포함한 작업계획서를 작성하여야 하고, 그 계획에 따라 굴착



[사진1] 재해발생 현장전경



[사진 2] 굴착면 상태 및 기울기(1:0.07)

06

현장 정리작업 중이던 근로자가 운행중인 덤프트럭과 충돌(사망1)

공 사 명	○○○동도시형생활주택 신축공사	발생일시	2016. 12. 16.(금) 9:10
재해형태	부딪힘	재해정도	사망 1명
소 재 지	제주시 화북일동 소재	공사규모	도시형생활주택 4개동
재해개요	2016. 12. 16.(금) ○○건설(주)에서 시공하는 ○○○동 도시형생활주택 신축공사 현장 내 ○○부지에서 현장 준공청소 등 주변정리를 위해 이동중인 재해자(보통인부)가 후진 중이던 ○○토건(주) 소속 덤프트럭과 충돌하여 사망한 재해임		

재해
상황도


안전대책

●사전조사 및 작업계획서 작성

- 사업주는 차량계 건설기계(D/T)를 사용하여 작업 시 관리감독자로 하여금 차량계 건설기계의 운행경로, 작업방법 등의 내용을 포함한 작업계획서를 작성하고 그 계획에 따라 작업 실시하도록 관리·감독

●접촉 방지 조치 실시

- 사업주는 차량계 건설기계(D/T)를 사용하여 작업을 하는 경우에는 운전 중인 해당 차량계 건설기계와 접촉되어 근로자가 부딪칠 위험이 있는 장소는 근로자의 출입을 금하거나 유도자를 배치하여야 함

Chapter

03

빌딩

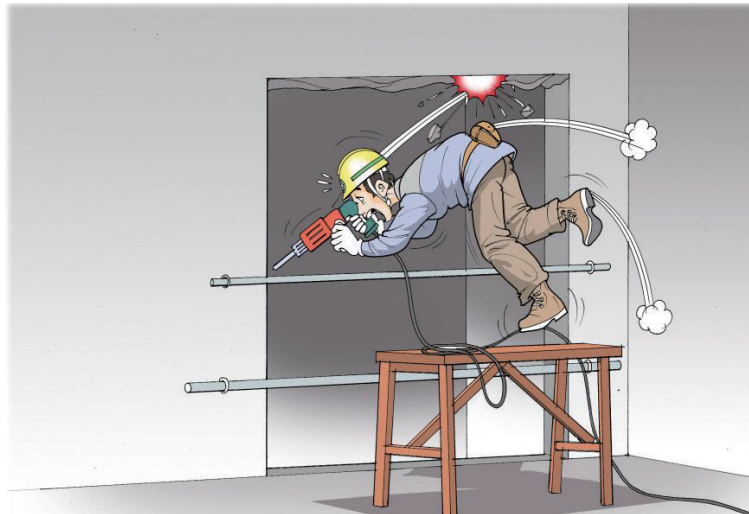
1. 엘리베이터 출입구 할석작업 중 엘리베이터 피트 바닥으로 떨어짐(사망1)
_ 2016. 10. 15.
2. 알루미늄 사다리를 오르던 중 손을 헛짚으면서 떨어짐(사망1)
_ 2016. 10. 29.
3. 6.6kV전로에서 전압측정 작업 중 감전(사망1, 부상1)
_ 2016. 11. 07.
4. 체인블록 앵커볼트가 빠져 운반중이던 변압기에 깔림(사망1)
_ 2016. 11. 13.
5. 맨홀 내부 청소 작업 중 대형축조블럭 무너져 깔림(사망1)
_ 2016. 11. 18.
6. 철골계단 반입 작업 중 철골 보에서 떨어짐(사망1)
_ 2016. 12. 13.
7. 철골부재 하차 작업 중 낙하된 철골부재에 맞음(사망1)
_ 2016. 12. 26.

01

엘리베이터 출입구 할석작업 중 엘리베이터 피트 바닥으로 떨어짐(사망1)

공사명	○○○주상복합 신축공사	발생일시	2016. 10. 15.(토) 09:55경
재해형태	추락	재해정도	사망 1명
소재지	부산광역시 연제구 연산동 일원	공사규모	지하 1층, 지상 15층 1개동
재해개요	2016. 10. 15.(토) 09:55분경 부산광역시 연제구 연산동 소재 ○○종합건설이 시공하는 ○○○주상복합 신축공사 현장에서 ○○산업개발 소속 재해자(할석공)가 말비계위에서 해머드릴을 사용하여 12층 엘리베이터 출입구 상단 콘크리트 할석작업 중 몸의 중심을 잃고 엘리베이터 피트를 통해 지하 1층 바닥(H≒38.7m)으로 떨어져 사망		

재해 상황도



안전대책

● 말비계 위에서 콘크리트 할석작업 시 추락방호 조치 철저

- 말비계 위에서 해머드릴을 이용한 콘크리트 할석작업 시 콘크리트 파쇄진행 방향으로 추락할 위험성이 높으므로 엘리베이터 출입구 수직개구부에는
 - ① 말비계의 작업발판 기준으로 안전난간대를 추가로 설치하거나,
 - ② 수직형 추락방망을 밀실히 설치(할석 부위에 간섭이 발생하지 않도록 설치) 하고,
 - ③ 별도의 안전대 부착설비(앵커 구조 등) 설치 후 안전대를 부착한 상태에서 작업토록 하여야 함

● 추락위험작업 시 안전대 지급 및 안전대 착용 철저

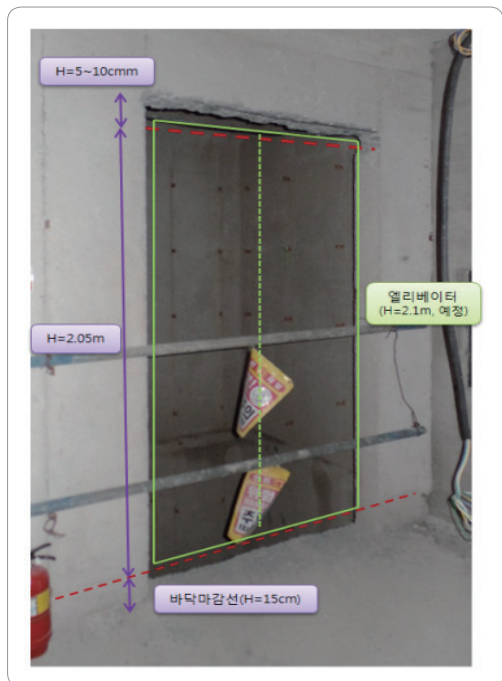
- 근로자가 추락할 위험이 있는 장소에서 작업 시 사업주는 안전대를 지급하고, 안전대 부착설비를 설치하여야 하며, 근로자는 지급받은 안전대를 안전대 부착설비에 부착한 상태로 작업하여야 함



[사진 1] 작업당시 엘리베이터 출입구와 말비계 설치 전경



[사진 2] 할석작업 전 출입구



[사진 3] 할석작업 후 출입구



[사진 4] 재해당시 사용한 해머드릴(동종 제품)



[사진 5] 재해자 추락 위치(지하 1층 바닥)

02

알루미늄 사다리를 오르던 중 손을 헛짚으면서 떨어짐(사망1)

공사명	○○근린생활시설 신축공사	발생일시	2016. 10. 29.(토) 11:30경
재해형태	떨어짐	재해정도	사망 1명
소재지	충남 천안시	공사규모	지하 1층, 지상 5층
재해개요	2016. 10. 29.(토) 충남 천안시 소재 ○○근린생활시설 신축공사 현장에서 재해자(철근공)가 지하층 철근조립 작업 후 점심을 먹기 위해 휴막이지보공 1단 띠장에 걸쳐진 일자형 알루미늄 사다리(길이 5.1m, 폭 40cm)를 밟고 지하 1층에서 지상으로 올라오던 중 사다리 중간(약 2m 높이)에서 오른손을 헛짚어 몸이 오른쪽으로 돌아가 사다리를 잡고 있던 왼손을 놓치면서 사다리 우측 콘크리트 바닥으로 떨어져 사망		

재해 상황도



안전대책

● 견고한 사다리로 가설통로 설치

- 가설통로로 사다리를 사용 시에는 중간부분의 출렁거림 등 유동이 없는 견고한 구조로 설치하거나
- 깊이 2미터를 초과하는(지하층 작업 등) 가설통로는 근로자가 안전하게 이동할 수 있는 가설계단 등의 승강설비를 설치하고 사다리를 설치 시 승·하강 중 떨어짐을 방지할 수 있는 안전대 부착설비를 설치하고 안전대를 걸고 이동



[사진 1] 재해발생 현장 전경



[사진 2] 사다리 설치상태



[사진 3] 사다리 상단부 고정상태(철선으로 2개소 고정)



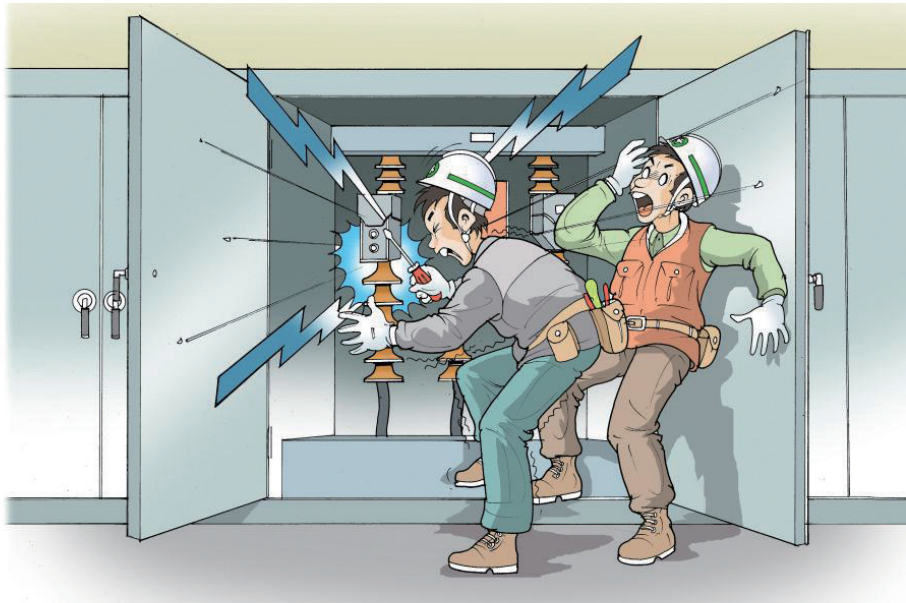
[사진 4] 피해자가 착용했던 안전화 (안전모는 미착용)

03

6.6kV전로에서 전압측정 작업 중 감전(사망1, 부상1)

공사명	C동 증축공사	발생일시	2016. 11. 7.(월) 15:50경
재해형태	화상	재해정도	사망 1명, 부상 1명
소재지	경기도 화성시 반월동	공사규모	지상 28층 1개동
재해개요	2016. 11. 7.(월) 경기도 화성시 소재 ○○전자(주) C동 증축공사 현장에서 ○○물산(주) 소속 피재자와 (주)○○기전 소속 재해자(전공)가 6.6kV전로에서 전압측정 작업 중 단락사고가 발생하여 1명이 사망하고 1명이 부상		

재해
상황도



안전대책

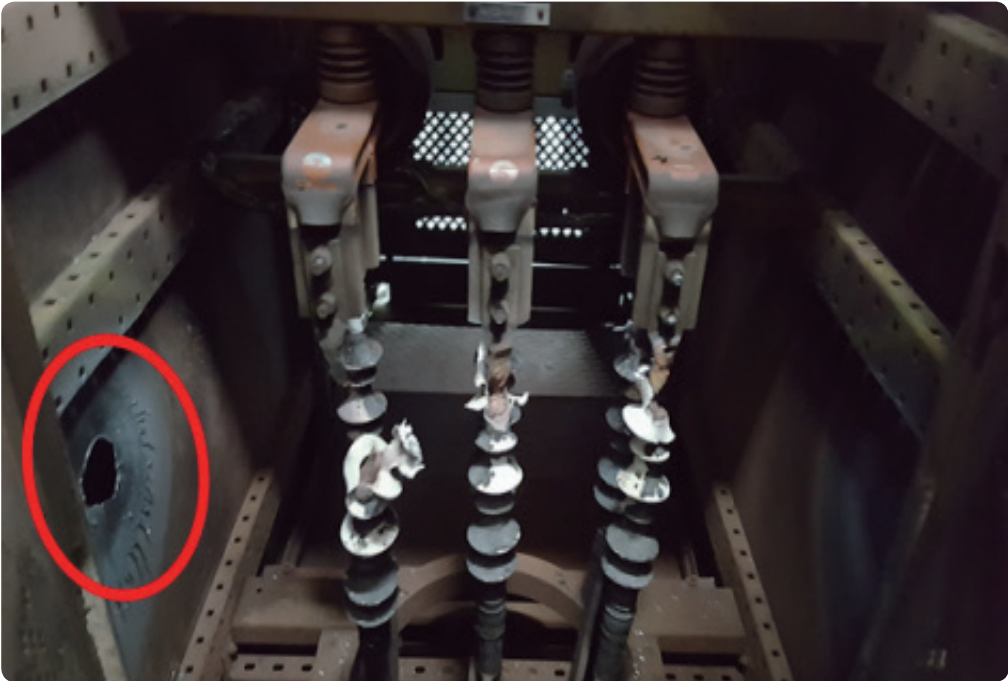
- **작업전 사전조사 및 작업계획서 작성**
 - 전기기계·기구 또는 전로의 설치·해체·정비·점검 등의 작업시 사전조사 후 그 결과를 기록·보존하여야 하며, 조사결과를 고려하여 작업계획서를 작성하고 준수하여야 함
- **활선작업시 절연보호구 착용**
 - 충전전로를 취급하는 작업 시 그 작업에 적합한 절연용 보호구를 지급·착용 후 작업을 실시하여야 함
- **전기실 관리감독 철저**
 - 전기설비 개·보수 및 기타 작업 시 전기안전관리자가 입회하여 작업지시 및 감독하여야 함



[사진 1] 재해가 발생한 지하 3층 전기실(수·변전실) 전경-1



[사진 2] 재해가 발생한 지하 3층 전기실(수·변전실) 전경-2



[사진 3] 아크가 발생하면서 발생한 고열로 손상된 배전반 측면



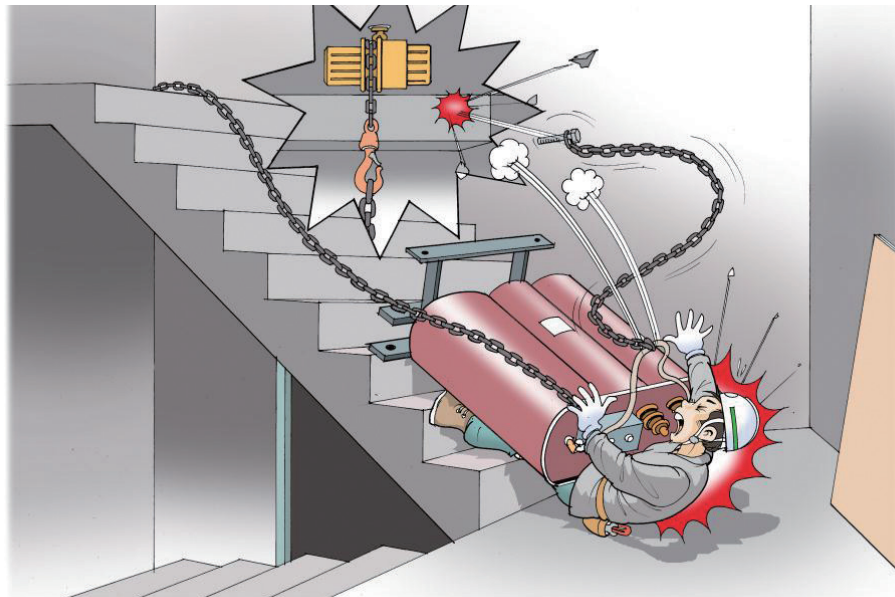
[사진 4] 재해발생 당시 피해자가 착용했던 장갑(고열로 인해 손상된 상태)

04

체인블록 앵커볼트가 빠져 운반중이던 변압기에 깔림(사망1)

공 사 명	○○○○고등학교 이전신축 수배전반설치공사	발생일시	2016. 11. 13.(일) 11:30경
재해형태	깔림(협착)	재해정도	사망 1명
소 재 지	서울시 양천구 신정동	공사규모	기계설치
재해개요	2016. 11. 13.(일) 11:30경 서울시 양천구 신정동 소재 (주)○○○ ○○○○고등학교 이전 신축 수배전반설치공사 현장의 지상 1층 계단에서 재해자(전공)가 지하층으로 변압기를 운반하던 중, 변압기를 매단 체인블록을 고정하기 위해 돌출 벽에 설치한 앵커볼트가 빠지면서 넘어지는 변압기에 부딪힌 후 깔려 사망		

재해 상황도



안전대책

● 작업도구 설치 철저

- 앵커볼트 등 중량물을 취급하는 작업기구는 시방과 기준 등에 맞도록 설치하여 탈락이나 파손에 의한 사고 예방

● 중량물 취급 작업계획 수립 및 준수 철저

- 중량물을 취급하는 작업은 위험구간의 작업자 통제 등 작업계획 수립한 후 이를 준수하여 작업



[사진 1] 사고 현장 전경



[사진 2] 앵커볼트가 탈락한 돌출 벽 모습

05

맨홀 내부 청소 작업 중 대형축조블록 무너져 깔림(사망1)

공 사 명	〇〇물류센터 신축공사 중 부대토목공사	발생일시	2016. 11. 18.(금) 18:59분경
재해형태	무너짐	재해정도	사망 1명
소 재 지	경기도 광주시 도척면	공사규모	대형축조블록 300㎡ 쌓기
재해개요	2016. 11. 18.(금) 경기 광주시 도척면 소재 〇〇에서 시공 중인 「〇〇 냉동냉장 물류센터 신축공사 중 부대토목공사」 현장에서 재해자가 맨홀 내부 토사를 청소하기 위해 맨홀 상부에서 작업하던 중 절토사면에 설치한 대형축조블록(1000×500×750mm, 410kg)이 무너져 깔리면서 사망		

재해
상황도



안전대책

- 구축물 시공시 설계도서 준수 철저
 - － 대형축조블록 등 구축물 시공시 도면과 시방서 등 설계도서 준수하여 시공하여야 함



[사진1] 붕괴 현장 전경

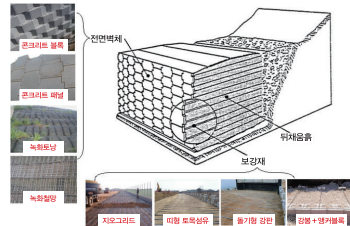


[사진 2] 재해자가 작업하던 맨홀

보강토 옹벽 시공현장 안전점검 요령

보강토 옹벽이란?

- 흙과의 결속력이 큰 보강재를 흙 속에 삽입하여 흙과 보강재가 복합체를 이루게 함으로써 추가적인 구속압을 유발시켜 토체의 안정을 가하는 공법
- 구성요소 : 보강재(보강철근 또는 토목섬유), 뒤채움 흙, 전면판



보강토 옹벽 중대재해 사례 (2005년~2015년)

구 분	계	2016년	2015년	2012년	2010년	2005년
보강토	사망 8, 부상 7	(사)3/(부)1	(사)2/(부)2	(사)1/(부)2	(사)1/(부)1	(사)1/(부)1

- 파주시 ○○공장 보강토 옹벽공사(2005. 12. / 사망 1명, 부상 1명)
- 서울시 ○○근린생활시설 신축공사(2010. 11. / 사망 1명, 부상 1명)
- 평택시 ○○공장 신축공사(2012. 04. / 사망 1명, 부상 2명)
- 영덕군 ○○다가구주택 신축공사(2015. 05. / 사망 1명, 부상 2명)
- 양평군 ○○변전소 토건공사(2015. 08. / 사망 1명)
- 김해시 ○○공장 신축공사(2016. 02. / 사망 3명, 부상 1명)

서울시 ○○근린생활시설(2011)	영덕군 ○○다가구주택(2015)	양평군 ○○공장 변전소(2015)
[설계도서 미비, 임의시공]	[설계도서 미비, 무리한 터파기]	[뒤 채움재 부적절, 추가하중 작용]

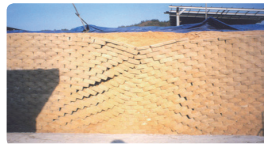
김해시 ○○산단 공장 신축공사(2016. 02. / 사망3명, 부상1명)

- 공사 단계별 위험증가 및 사고 발생원인 ① 장기간 공사에 따른 보강토 옹벽 품질확보 부족 ⇨ ② 설계변경에 따른 상재하중 증가 ⇨ ③ 우수 유입에 따른 토압 증가 ⇨ ④ 작업하중 발생 ⇨ 붕괴		

보강토 옹벽 시공현장 안전점검 요령

보강토 옹벽의 대표적 피해 유형별 주요 발생원인

대표적 피해유형	주요 발생원인
보강토 옹벽 전체붕괴	• 부적절한 설계(전체 안전성 검토 미흡, 지지력 부족) • 강우 시 지표수 처리 미흡, 불량 뒤채움 흙 사용 및 다짐불량
전면벽체 붕괴	• 배면 수직 배수층 재료불량 및 배수설계 불량으로 빗물과 오수 유입 • 동절기 동결손상에 의해 보강재 연결부 파단
보강토 옹벽 침하	• 보강토 옹벽 하부 성토지반의 다짐 불량 및 기초지반 지지력 부족 • 보강토 옹벽 하부 배수시스템 설계와 시공 미흡
전면벽체의 균열	• 압축강도가 작은 전면벽체의 사용 및 기초지반 부등침하 • 전면벽체 간의 연결상태 불량(과잉 인장응력 유발)
전면벽체의 변형	• 뒤채움 흙의 재료불량 및 배수불량, 전면벽체 부근 과도한 다짐 • 복합적 원인(재료 및 시공)에 의한 수평변위(배부름 현상) 발생

전체붕괴	전면벽체 붕괴	침하
		
[부적절한 설계, 시공관리 미흡]	[뒤 채움재 불량, 배수설계 불량]	[기초지반 다짐불량, 지지력 부족]

보강토 옹벽 안전점검 시 체크리스트

- 보강토 옹벽 시공 전 확인사항
 - 설계도서 및 시방서 내용 확인
 - 보강토 옹벽 시공을 위한 현장여건 확인
 - 보강토 옹벽 구성 재료에 대한 검토 및 사전승인
 - 보강토 옹벽의 특징 및 시공 시 주의사항 확인
- 보강토 옹벽 시공 중 확인사항
 - 주요 구성 재료의 품질 확인(보강재 시험성적서, 뒤채움 흙 입도, 전면판 품질 등)
 - 보강재의 설치 및 반복 작업시 동일한 품질 확보(시공순서 준수)
 - 공사 진행에 따른 수시 육안관찰(벽체 배부름, 지반침하, 전면판 손상) 실시 여부
 - 정기적인 계측 실시 및 관리(계측보고서) 여부
 - 지표수 유입 및 지하수 차단을 위한 대책수립 여부

구분	검토항목	평상시	지진시
외적 안정	활동	1.5	1.1
	전도	2.0	1.5
	지지력	2.5	2.0
	전체안전성	1.5	1.1
내적 안정	인발	1.5	1.1
	파단	1.0	1.0

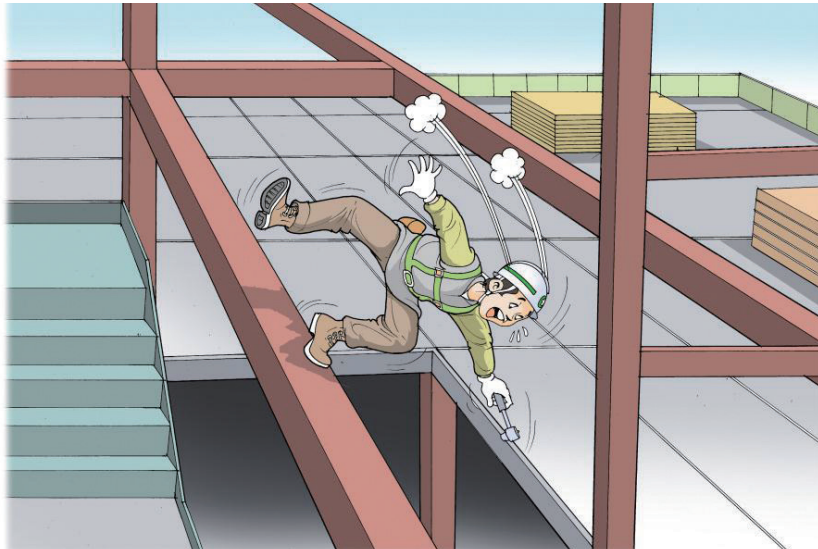
〈 보강토 옹벽 설계안전율 〉

 보강토 옹벽의 안전성 확보는 뒤 채움재 시공 품질관리가 가장 중요합니다

06

철골계단 반입 작업 중 철골 보에서 떨어짐(사망1)

공 사 명	○○클러스터 본사 신축	발생일시	2016. 12. 13.(화) 14:10경
재해형태	떨어짐	재해정도	사망 1명
소 재 지	인천시 연수구	공사규모	지상 2층, 지상 4층 1개동
재해개요	2016. 12. 13.(화) 14:10경 인천시 연수구 송도동 소재 『(주)○○정공 ○○클러스터 본사 신축공사』 현장에서 (주)○○산업 소속 재해자가 옥탑층(2층 천정) 계단실 철골 보(Beam) 위에서, 이동식크레인으로 인양된 철골계단을 계단실 내부로 반입시키기 위해 이동 중 몸의 중심을 잃고 1층 바닥(H≒15m)으로 떨어져 사망		

재해
상황도


안전대책

● 추락을 방지하기 위한 조치 실시

- 사업주는 근로자가 추락하거나 넘어질 위험이 있는 장소에는 비계를 조립하는 등의 방법으로 작업발판을 설치하여야 하며, 작업발판을 설치하기 곤란한 경우 안전방망을 설치하여야 함

● 안전대 부착설비 등 실시

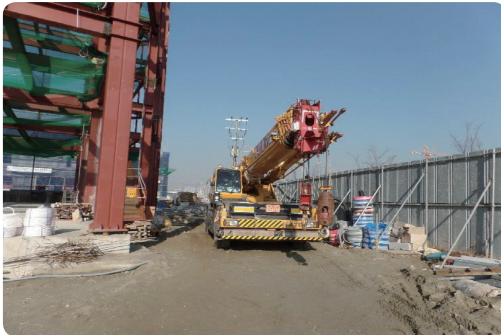
- 사업주는 추락 할 위험이 있는 높이 2미터 이상의 장소에서 근로자에게 안전대를 안전하게 걸어 사용 할 수 있는 설비를 설치하여야 함

● 중량물취급작업계획 작성

- 사업주는 중량물취급작업을 하는 경우 중량물에 의한 근로자의 추락·낙하·전도·협착·붕괴위험을 예방할 수 있는 안전대책이 포함된 작업계획서를 작성하고 그 계획에 따라 작업을 하도록 하여야 함



철골계단 거치를 위한 보설치 및
볼트 체결



크레인으로 철골계단 인양



철골계단을 계단실로 반입 하여
보 위에 거치



철골계단 접합부 용접

철골 계단설치 작업 순서



[사진 1] 재해자 추락위치 및 추락거리



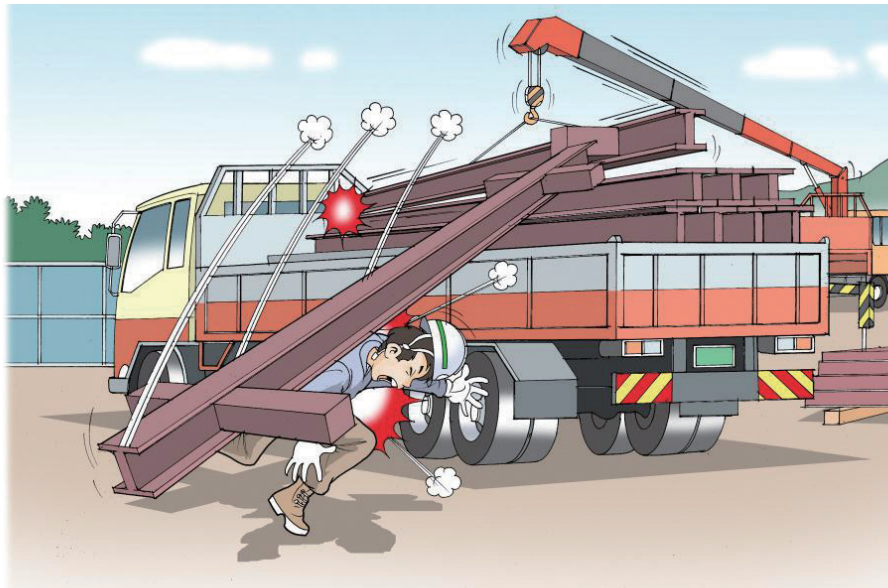
[사진 2] 계단실 보(기인물) 실측 -폭 200mm

07

철골부재 하차 작업 중 낙하된 철골부재에 맞음(사망1)

공사명	○○기업	발생일시	2016. 12. 26.(월) 11:40경
재해형태	떨어진 물체에 맞음	재해정도	사망 1명
소재지	인천시 서구	공사규모	지상 2층 1개동
재해개요	2016년 12월 26일(월) 11:40경, 인천 서구 소재한 ○○기업이 시공중인 「○○동 신축 공사」 현장에서 재해자(보통인부)가 반입된 철골부재를 당 현장 지상 1층 바닥으로 하차 작업 하던 중, 화물차 적재함에 적대된 철골부재(H-350×175×7×11, L≒7.3m, 362kg)가 지상1층 바닥으로 낙하, 화물차 주변에 서있던 재해자가 맞으며 사망		

재해
상황도



안전대책

● 중량물취급작업계획 작성

- 사업주는 중량물 취급작업을 하는 경우 중량물에 의한 근로자의 추락·낙하·전도·협착·붕괴위험을 예방할 수 있는 안전대책이 포함된 작업계획서를 작성하고 그 계획에 따라 작업을 하도록 하여야 함.

● 접촉의 방지 실시

- 사업주는 차량계 하역운반기계 등을 사용하여 작업하는 경우에 하역 또는 운반 중인 화물이나 그 차량계 하역운반기계 등에 접촉되어 근로자가 위험해질 우려가 있는 장소에는 근로자를 출입금지 시키는 등의 조치를 실시해야 함.

소규모(주택, 상가 등)

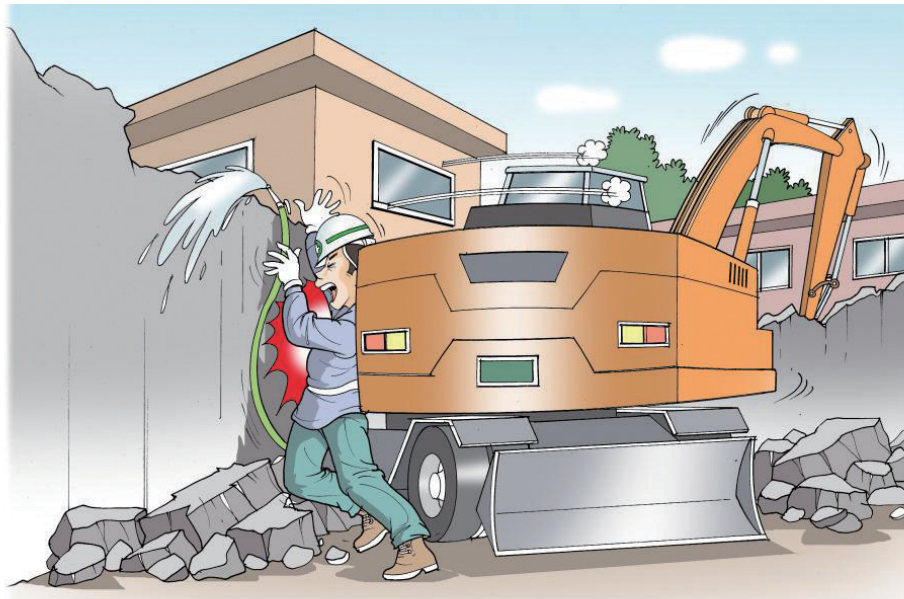
1. 건물 철거 살수작업 중 굴삭기와 담장사이에 끼임(사망1)
_ 2016. 10. 18.
2. 굴삭기 버킷에 올라서서 이동 중 떨어짐(사망1)
_ 2016. 10. 19.
3. 운반작업 중 떨어지는 유로폼에 맞음(사망1)
_ 2016. 11. 16.
4. 정화조 구조물 벽체 거꾸집 해체작업 중 붕괴된 콘크리트 벽체에 깔림(사망1)
_ 2016. 11. 16.
5. 접이식 사다리를 펼쳐서 수직이동틀로 사용 중 연결부 파손으로 떨어짐(사망1)
_ 2016. 12. 04.

01

건물 철거 살수작업 중 굴삭기와 담장사이에 끼임(사망1)

공사명	남산동 ○○-○○ 주택철거공사	발생일시	2016. 10. 18.(화) 09:20경
재해형태	끼임	재해정도	사망 1명
소재지	부산 금정구 남산동	공사규모	지상 2층, 단독주택
재해개요	2016. 10. 18.(화) 09:20분경 부산광역시 금정구 남산동 소재 ○○개발에서 시공하는 남산동 ○○-○○ 주택철거 공사 현장에서 굴삭기를 이용해 기존건물 철거작업 중 굴삭기 옆에서 살수작업을 하던 재해자(보통인부)가 회전하는 굴삭기 후미와 담장에 부딪혀 사망		

재해 상황도



안전대책

- 굴삭기(차량계 건설기계) 접촉방지조치 실시
 - 좁은 대지 내에서 건물해체 작업과 비산먼지 방지를 위한 살수 작업이 동시에 이루어지는 경우 유도자를 배치하거나 장비 작업반경내 출입을 금지하는 등 차량계 건설기계와 근로자 접촉방지 조치를 하여야 함
- 작업계획서(차량계 건설기계 및 건물 해체작업) 작성
 - 사업주는 차량계 건설기계를 사용하여 건물 해체작업 시에는 작업계획서를 작성 후 그에 따라 작업을 실시하여야 함



[사진 1] 현장전경



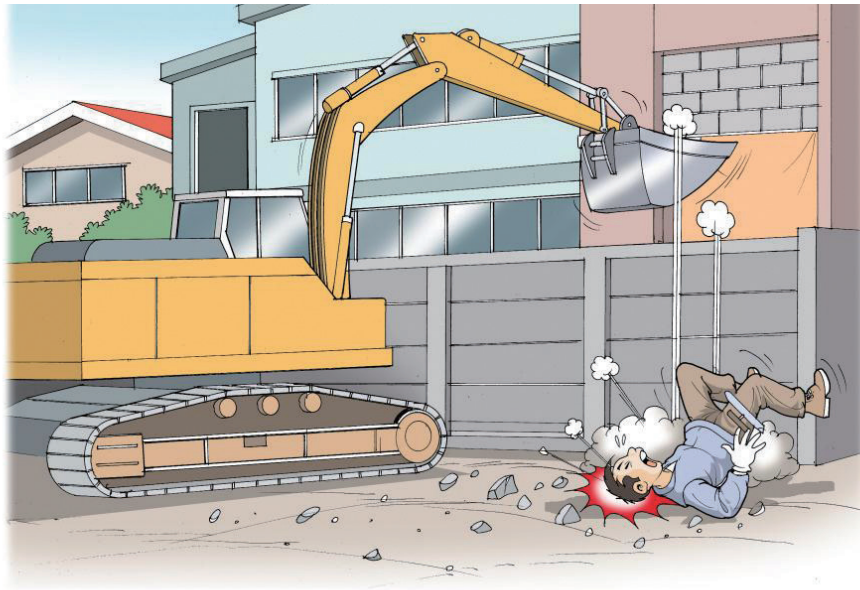
[사진 2] 재해발생 당시 살수작업 위치(추정)

02

굴삭기 버킷에 올라서서 이동 중 떨어짐(사망1)

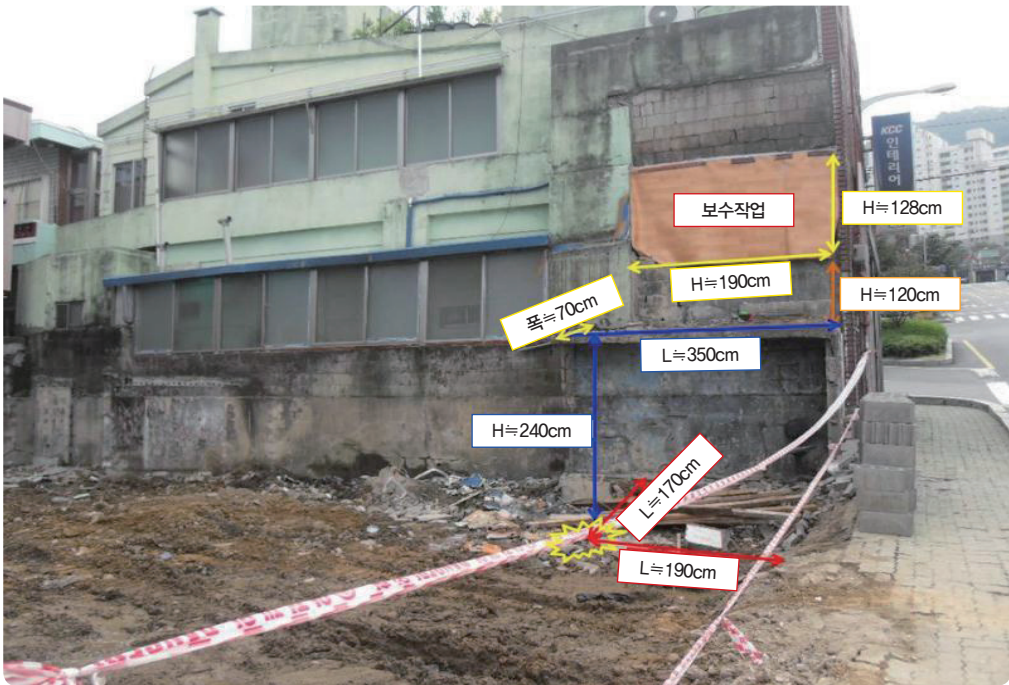
공사명	사상구 ○○○ 단독주택 신축공사	발생일시	2016. 10. 19.(수) 08시05분경
재해형태	떨어짐	재해정도	사망 1명
소재지	부산시 사상구 소재	공사규모	지상 2층 단독주택
재해개요	2016. 10. 19.(수) 08:05분경 부산시 사상구 소재 ○○○ 단독주택 신축공사 현장에서 재해자(미장공)가 옆집 건물 블럭벽체 보수작업을 위해 굴삭기(버킷용량: 0.2m³) 버킷 끝단부에 올라서서 작업장소로 이동하던 중 버킷의 움직임으로 인하여 몸의 균형을 잃고 지상으로 떨어져(H≒2.4m) 사망		

재해 상황도



안전대책

- 적절한 승강설비의 설치
 - － 높이가 2미터를 초과하는 장소에서 작업하는 경우 해당 작업에 종사하는 근로자가 안전하게 승강하기 위한 승강설비를 설치하여야 함
- 개인보호구(안전모) 지급·착용 철저
 - － 높은 작업장소에서 근로자 이동 및 작업시 떨어질 위험이 있는 경우에는 반드시 개인보호구(안전모)를 지급 및 착용 하여야 함.
- 차량계 건설기계 주용도 외의 사용 금지
 - － 차량계 건설기계인 굴삭기는 굴착, 파쇄 등의 주된 용도로만 사용하고 굴삭기 버킷에 근로자 탑승 금지 철저



[사진 1] 벽체 보수(블럭 제거·쌓기 및 미장)작업 예정 위치(우측 옆집 건물 블럭벽체 일부가 파손됨)



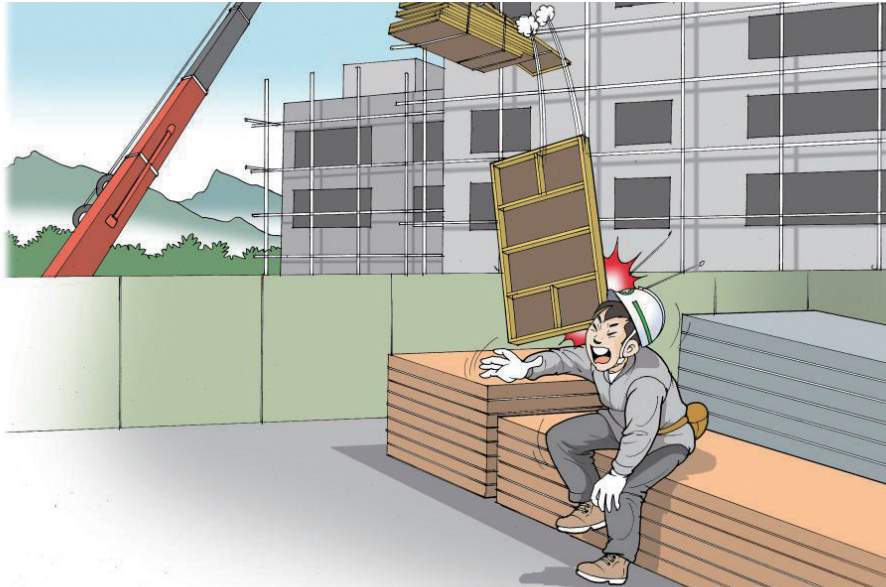
[사진 2] 보수예정인 블록벽체(기존 건축물 철거후, 일부 남은 바닥 슬래브)

03

운반작업 중 떨어지는 유로폼에 맞음(사망1)

공사명	○○타워 신축공사	발생일시	2016. 11. 16.(수) 10:30
재해형태	맞음(낙하)	재해정도	사망 1명
소재지	경기도 김포시 장기동	공사규모	지상 3층 주차타워
재해개요	2016년 11월 16일 오전 10시 30분경 김포시 장기동 소재 ○○건설(주) ○○타워 신축공사 현장에서 이동식크레인(50t)으로 2층 거푸집공사용 유로폼 다발(60장)을 벨트로프 줄걸이로 묶고(2줄걸이) 운반하던 중 묶음 다발 최상단 모서리 유로폼 1개(10kg)가 떨어져 (H≒4m) 쉬고 있던 중국동포 재해자(형틀목공)의 얼굴 측면을 가격하여 사망		

재해 상황도



안전대책

● 출입 금지 조치

- 이동식 크레인 등으로 자재를 인양하는 경우에는 양중물이 근로자의 머리 위로 지나가지 않도록 사전에 근로자의 출입을 통제하거나 양중물 이동경로를 조정하여야 함
- 이동식 크레인 등으로 자재 인양 시에 근로자가 쉽게 알아볼 수 있도록 낙하 위험성이 있는 주변에 작업 전 출입금지 표지판 등을 설치하여 근로자가 출입하지 않도록 구역을 설정하고 통제를 하여야 함

● 양중기(이동식 크레인 등)로 자재 등 양중작업 시 낙하물에 의한 위험 방지

- 양중물이 양중작업 중 이탈 또는 분리되지 않도록 달포 및 긴장할 수 있는 벨트 등을 사용하여 견고하게 고정하여 운반하여야 함

04

정화조 구조물 벽체 거푸집 해체작업 중 붕괴된 콘크리트 벽체에 깔림(사망1)

공 사 명	다세대 주택 신축공사	발생일시	2016. 11. 16.(수) 07:30분경
재해형태	깔림	재해정도	사망 1명
소 재 지	경기도 의정부시	공사규모	지상4~5층 3개동
재해개요	2016. 11. 16.(수) 07:30분경, 경기도 의정부시 소재 다세대 주택 신축공사 현장에서 재해자(형틀목공)가 정화조 구조물 벽체 거푸집 해체작업 중 붕괴된 콘크리트 벽체에 깔려 사망한 재해임		

재해 상황도



안전대책

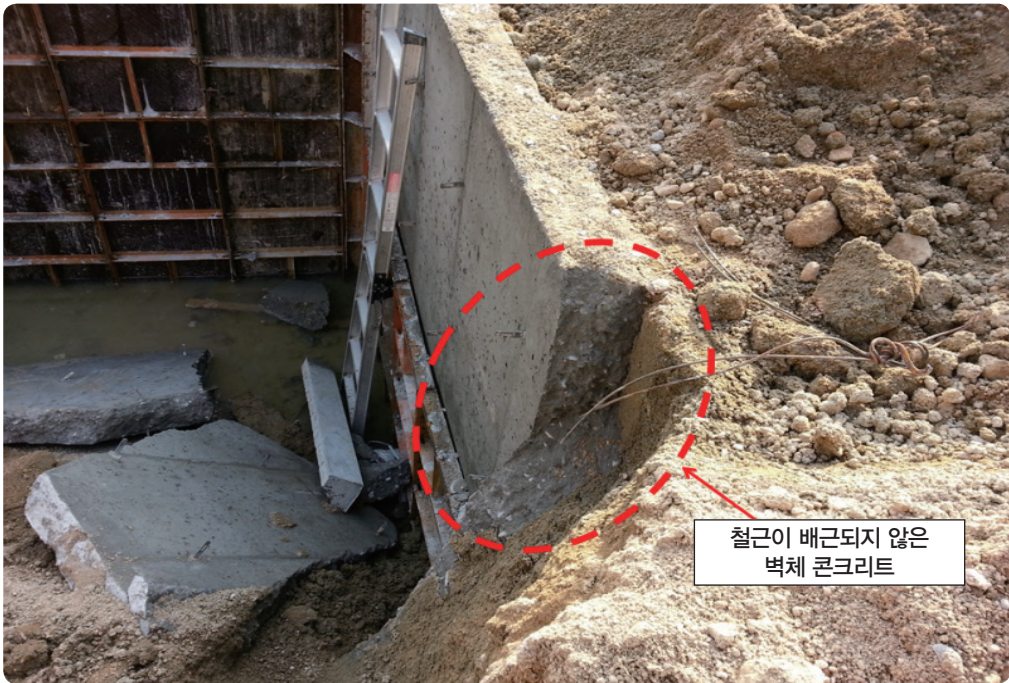
- 구조물 붕괴·전도 예방조치 실시
 - － 사업주는 정화조 구조물 등 건축물이 진동 및 충격 등 외압에 의하여 붕괴·전도되지 않도록 설계도서 및 건설공사 시방서에 따라 시공 하여야 함
- 구조물 손상이 되지 않도록 되메우기 실시
 - － 구조물 공사 후 되메우기는 건축공사 표준시방서의 거푸집 존치기간을 준수하여 구조물에 손상이 없도록 실시하여야 함



[사진 1] 재해발생 전 해체한 내벽 거푸집



[사진 2] 재해당시 피재자 및 동료작업자 위치



[사진 3] 철근이 배근되지 않은 벽체 콘크리트



[사진 4] 되메우기에 의해 발생한 벽체 콘크리트 균열

05

접이식 사다리를 펼쳐서 수직이동통로로 사용 중 연결부 파손으로 떨어짐(사망1)

공사명	평리동 주택보수공사	발생일시	2016. 12. 4.(일) 15시20분경
재해형태	떨어짐	재해정도	사망 1명
소재지	대구 서구 평리동	공사규모	노후가옥철거 및 부분보수
재해개요	2016. 12. 4.(일) 대구 서구 소재 주택보수 공사현장에서 재해자(미장공)가 접이식 A형 알루미늄 사다리를 펼쳐 만든 일자형 수직 사다리통로에서 이동 중 중앙 연결부가 파손 되면서 바닥으로(H≒3.5m) 추락 사망		

재해
상황도

안전대책

● 사다리식 통로등의 구조

- 사다리식 통로등을 설치하는 경우 견고한 구조로 설치사용 하여야하고 접이식 A형 알루미늄 이동사다리를 펼쳐서 사용금지

● 보호구의 지급 등

- 근로자가 추락할위험이 있는 작업시에는 두부등을 보호할 안전모를 지급하고 착용한 상태에서 작업하도록 하여야 함

대형플랜트, 중 · 소형공장

1. 사일로 맨홀 용단작업 중 폭발(사망1)
_ 2016. 10. 19.

2. 외부마감 바탕철물 설치작업 중 떨어짐(사망1)
_ 2016. 11. 05.

3. 도비캐스터로 열교환기 운반 중 전도되어 깔림(사망1, 부상1)
_ 2016. 11. 03.

4. 배관 용접 중 용접 불티에 의한 화재로 질식(사망1, 부상2)
_ 2016. 12. 26.

01

사일로 맨홀 용단작업 중 폭발(사망1)

공사명	○○○○○철거공사	발생일시	2016. 10. 19.(수) 09:18분경
재해형태	폭발	재해정도	사망 1명
소재지	경북 칠곡군 석적읍	공사규모	공장동 외곽시설물 해체 등
재해개요	2016. 10. 19.(수) 경북 칠곡군 석적읍 소재 (주)○○건설 ○○○○철거공사 현장에서 사일로 지붕 상부에서 테레프탈산(TPA) 저장용 사일로 해체를 위해 사일로 지붕과 본체 측면부의 맨홀 덮개 용단 작업 중이던 재해자(철골공)가 사일로 내부에서 폭발이 발생하여 폭발지점으로부터 약 150미터 날려가 떨어져 사망		

재해
상황도

안전대책

- 사일로 해체 작업에 대한 사전조사 및 작업계획서 작성
 - 사업주는 사일로 해체 작업 등의 경우 해당 설비의 취급 물질 등에 대한 정보를 습득하는 등 사전조사를 실시하고, 그 조사결과를 바탕으로 해체 방법 및 순서 등이 포함된 작업계획서를 작성하고, 작성된 작업계획서의 내용을 근로자에게 알려 그 계획에 따라 작업해야 함
- 해체 대상 사일로 내부 가연물 제거 시 적정 방법 선정
 - 가연성분진이 사일로 내부에 잔존하고 있는 상태에서는 반드시 가스용단작업 등 점화원의 원인이 될 수 있는 작업을 금지하고, 물세척 등의 방법으로 사일로 내부의 가연성분진 발생이 완벽히 제거된 상태에서 작업이 이뤄질 수 있도록 해야 함
- 화기사용 금지
 - 사업주는 가연성분진이 들어있어 화재·폭발 위험이 있는 사일로 해체 등의 작업 시 볼트·너트 풀림용 전용 기계·기구나 기계식 절단기를 사용하는 등 화기를 사용하지 않도록 하여야 함
- 도급사업 시의 안전·보건정보 제공
 - 테레프탈산을 저장하였던 사일로 해체작업 등을 도급하는 자는 해당 작업을 수행하는 수급인의 근로자의 재해를 예방하기 위해 사일로 내부에 저장했던 물질의 종류와 위험성 등 안전·보건에 관한 정보를 제공하는 등 필요한 조치를 하여야 함



[사진 1] 사고발생 사일로



[사진 2] 사고발생 후 주변 현황



[사진 3] 인접 하천 고수부지에 떨어진 사일로 지붕



[사진 4] 기존에 철거된 사일로 설비 내에 잔류된 테레프탈산

02

외부마감 바탕철물 설치작업 중 떨어짐(사망1)

공사명	○○공장 증축공사	발생일시	2016. 11. 05.(토) 09:30경
재해형태	떨어짐	재해정도	사망 1명
소재지	인천시 서구	공사규모	지상 2층 1개동
재해개요	2016년 11월 05일(토) 인천 서구 소재한 (주)○○종합건설에서 시공중인 「○○동 공장 증축공사」 현장에서 협력업체 (주)○○건설 소속 재해자가 철골구조물의 지붕 바탕철물(C형강) 용접하기 위해 고소작업대를 이용하여 작업 또는 이동 중, 몸의 중심을 잃고 지상 1층 바닥(H≒8m)으로 떨어져 사망		

재해 상황도



안전대책

● 추락 방지조치 철저

- 사업주는 높이 약 8m에서 고소작업대에 탑승하여 떨어질 위험이 있는 장소에서 작업을 할 때에는 안전대 부착설비로 지지로프 등을 설치하고 근로자에게 안전대를 착용 후 안전대 부착설비에 걸고 작업하도록 하여야 함

● 차량계 하역운반기계등 작업계획서 작성 및 준수 철저

- 사업주는 철골부재 등을 설치하기 위해 고소작업대 등 차량계 하역운반기계를 사용하여 작업을 할 때에는 해당 작업에 따른 추락·낙하·전도·협착 등의 위험 예방대책과 차량계 하역운반기계의 운행경로 및 작업방법을 포함한 작업계획서를 작성하고, 작업지휘자를 지정하여 작업계획서에 따라 작업을 지휘하도록 해야 함



[사진 1] 재해조사당시 현장전경



[사진 2] 재해조사당시 지상2층 바닥에서 본 재해발생장소 모습

03

도비캐스터로 열교환기 운반 중 전도되어 깔림(사망1, 부상1)

공사명	○○건설(주) ○○ Project	발생일시	2016. 11. 03.(목) 08:36경
재해형태	추락	재해정도	사망 1명, 부상 1명
소재지	경기 이천시 부발읍	공사규모	공장 내부 설비, 배관작업
재해개요	2016. 11. 03.(목) 경기 이천시 부발읍 소재 ○○건설(주)에서 시공하는 『○○ Project』 현장에서 ○○엔지니어링 소속 재해자(관리감독자)가 열교환기를 건물 내부로 이동·설치하는 작업 중 작업자 4명이 하부에 중량물 운반용 활차(일명 : 도비캐스터)를 3개소 설치 후 인력으로 밀어 이동 중 반입구 바닥의 요철에 도비캐스터 1개 바퀴가 걸리며 이탈되어 열교환기가 중심을 잃고 재해자 쪽으로 전도, 관리자 1명이 깔려 사망하고, 인근에서 대기 중이던 타 업체 근로자 1명이 부상		

재해 상황도



안전대책

● 열 교환기 전도방지조치 실시

- 설비, 자재의 제원 및 형태에 따라 운반 중 전도를 방지할 수 있는 별도의 고정 장치를 설치하고 운반하여야 함

● 작업구간 주변 출입금지 조치 실시

- 하역작업시 화물이 무너지거나 떨어져 근로자에게 위험을 미칠 우려가 있는 장소에는 방책을 설치하는 등 관계 근로자가 아닌 사람의 출입을 금지하고 주변을 통제(근로자 이동통로 별도 지정 등)하여야 함

● 세부 내용이 포함된 중량물 취급 작업계획서 작성

- 열교환기 반입, 특히 인력운반 과정에서 중량물 취급시 세부 작업 방법 및 운반 방법에 대한 위험성평가를 통한 안전작업 방법에 대한 계획서 내용을 세부적으로 작성하여 현장에 적용, 관리감독 하여야 함



[사진 1] 전도된 열교환기



[사진 2] 이탈된 도비Caster 및 셔터 바닥 단차 부위

04

배관 용접 중 용접 불티에 의한 화재로 질식(사망1, 부상2)

공 사 명	〇〇종합상사 공장 기계 이설 및 신규 설치 공사	발생일시	2016. 12. 26.(월) 09:30분경
재해형태	화재	재해정도	사망 1명, 부상 2명
소 재 지	부산광역시 서구 원양로 일원	공사규모	기계 이설 및 신규 설치 1식
재해개요	2016년 12월 26일 부산광역시 서구 원양로 소재 00종합상사의 냉동창고 건물 1층 내부 벽체를 타공하고 가연성물질이 노출된 상태로 배관설치 후 연결부 용접작업 중 용접불티가 벽체내부의 가연성물질(샌드위치패널 등)에 떨어지며 화재가 발생하여 용접공인 재해자는 유독가스에 질식하여 사망하고, 관리자 1명 및 동료 근로자 1명 부상		

재해 상황도



안전대책

● 용접 등 화기작업 시 화재예방조치 철저

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



[사진 1] 재해발생 현장전경



[사진 2] 용접에 사용한것과 동일한 백관 파이프(100mm)



[사진 3] 작업장 전경



[사진 4] 1층 용접 장소

토목, 기타

1. 굴삭기로 H형강 인양 중 클램프에서 이탈되어 떨어지는 H형강에 맞음(사망1)
_ 2016. 10. 03.
2. 하수관 매설작업 중 인접 사면 무너짐(사망1)
_ 2016. 10. 19.
3. 도로 성토부 노상 다짐작업 중 진동로울러 넘어짐(사망1)
_ 2016. 10. 20.
4. 흙막이가시설 해체 중 버팀보 부재에 맞음(사망1)
_ 2016. 11. 15.
5. 해조류 이식플레이트 설치를 위한 잠수작업 중 호흡곤란으로 의식 잃음(사망1)
_ 2016. 11. 17.
6. 빔클램프로 버팀보 인양 중 낙하(사망1)
_ 2016. 12. 08.
7. 세미실드 기계 인출작업 중 튕겨 나온 강봉 밀대에 맞음(사망1)
_ 2016. 12. 08.

01

굴삭기로 H형강 인양 중 클램프에서 이탈되어 떨어지는 H형강에 맞음(사망1)

공사명	송·배수관 정비공사	발생일시	2016. 10. 03.(월) 13:03경
재해형태	낙하	재해정도	사망 1명
소재지	서울시 금천구 독산동	공사규모	송·배수관(L=475m) 정비
재해개요	2016. 10. 03.(월) 서울시 금천구 독산동 소재 ○○○개발(주) 송배수관 정비공사 현장에서 재해자가 작업구 흙막이 가시설 설치작업 중 굴삭기를 이용하여 인양 중이던 H형강이 클램프(일명 하카)에서 이탈되면서 피재자의 머리를 가격하여 사망		

재해
상황도



안전대책

● 작업계획서 작성 및 준수

- H형강 등 중량물 인양작업 시에는 작업순서 및 방법, 사용장비, 인양물 탈락방지 및 근로자 출입금지조치 등이 포함된 작업계획서를 작성하고 그 계획에 따라 작업하도록 관리감독을 철저히 하여야 함
- 굴삭기는 굴착작업 등 주용도로만 사용하도록 관리감독을 철저히 하여야 함



[사진 1] 사고발생 작업구



[사진 2] 빔클램프 및 굴삭기 인양고리

02

하수관 매설작업 중 인접 사면 무너짐(사망1)

공 사 명	○○하수관로 정비공사	발생일시	2016. 10. 19.(수) 11:00경
재해형태	토사붕괴 매몰	재해정도	사망 1명
소 재 지	경기 오산시 원동 소재	공사규모	총 7.6km 하수관로 매설
재해개요	2016. 10. 19.(수) 11:00경 경기도 오산시 원동 소재 하수관로 정비공사 현장에서 재해재(토공)가 깊이 약 2.7m 굴착 저면에서 하수관로 매설작업 중 인접 굴착사면의 토사붕괴(약 2.16m³)로 매몰되어 사망한 재해임		

재해
상황도



안전대책

● 굴착작업시 지반 붕괴 등에 대한 위험방지 실시

- 사업주는 하수관 매설작업 등 굴착작업에 있어서 지반의 붕괴 또는 토석의 낙하에 의하여 근로자가 매몰 등의 위험이 있는 경우에는 간이 흠막이지보공을 설치하고 작업을 하여야 하고,
- 굴착면 인접지반 상부에는 굴착토사 등의 상재하중으로 인해 지반이 붕괴되지 않도록 굴착면 상부 인접지반에 굴착토사를 적재하는 등의 작업을 금지하여야 함

● 작업계획서 작성 및 작업지휘자 지정 실시

- 사업주는 굴착면의 높이가 2m 이상이 되는 지반의 굴착작업시 작업계획서를 작성하고 그 계획에 따라 작업을 하도록 하여야 하고,
- 작업계획서 작성시 작업지휘자를 지정하고 해당작업시 작업을 지휘하도록 하여야 함



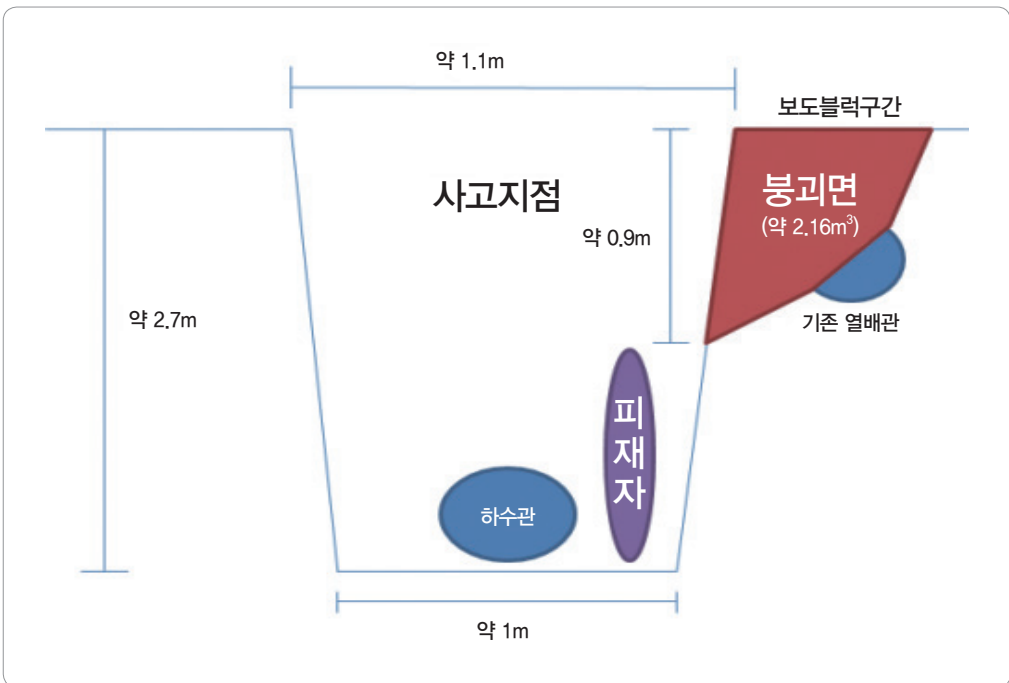
[사진 1] 현장 전경



[사진 2] 현장 전경



[사진 3] 붕괴 전·후 굴착 폭



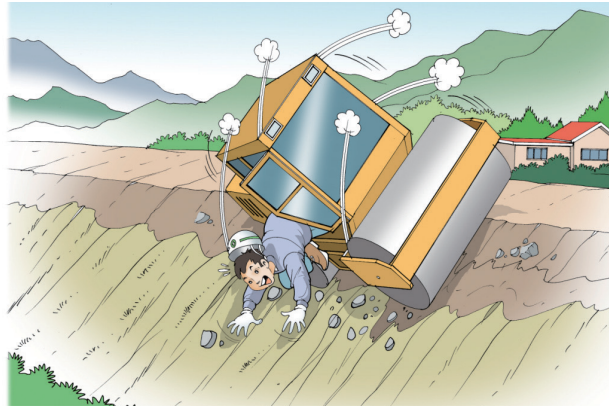
[사진 4] 사고 요약도

03

도로 성토부 노상 다짐작업 중 진동로울러 넘어짐(사망1)

공 사 명	〇〇-〇〇국도 건설공사	발생일시	2016. 10. 20.(목) 11:40분경
재해형태	협착	재해정도	사망 1명
소 재 지	경남 창원시 마산합포구 진북면	공사규모	도로개설(연장 8.4Km)
재해개요	2016. 10. 20.(목) 오전 11시 40분경 창원시 마산합포구 진북면 소재 〇〇건설(주)가 시공하는 〇〇〇〇국도건설공사 현장에서 도로 성토부 노상 다짐 작업 중 갓길에서 진동로울러가 도로 경사면으로 굴러 떨어지면서 재해자(로울러 운전원)가 튕겨 나와 진동로울러에 깔려 사망한 재해임		

재해 상황도



안전대책

● 차량계 건설기계 전도 등의 방지 철저

- 차량계 건설기계를 사용하는 작업을 할 때에 그 기계가 넘어지거나 떨어져 위험해질 우려가 있는 경우에는 유도자를 배치하고 지반의 부등침하 방지, 갓길의 붕괴 방지 및 도로 폭의 유지 등 필요한 조치를 하여야 하며
- 갓길에서 1~1.5m 이격하여 작업할 수 있도록 접근금지 조치 및 난간 등을 설치하고, 소형 다짐기로 다짐작업을 하도록 조치함

● 차량계 건설기계 작업계획서 작성 등 미흡

- 사업주는 차량계 건설기계를 사용하는 작업을 하는 경우 근로자의 위험을 방지하기 위하여 사전조사를 하고 그 결과를 기록·보존하여야 하며, 조사결과를 고려하여 차량계 건설기계의 작업방법 등을 포함한 작업계획서를 작성하고, 그 계획에 따라 작업을 하도록 하여야 함

● 기계 등을 대여 받은 자의 조치(자격 확인 등) 철저

- 기계 등을 대여받는 자는 그가 사용하는 근로자가 아닌 사람에게 해당 기계 등을 조작하도록 하는 경우에는 해당 기계 등을 조작하는 사람이 건설기계조정사 면허 등 관계 법령에서 정하는 자격이나 기능을 가진 사람인지 확인 철저



[사진 1] 갓길 노상 다짐 작업 (진동로울러)



[사진 2] 진동 로울러 다짐에 의해 침하된 갓길 노상



[사진 3] 진동 로울러 굴러 떨어진 위치



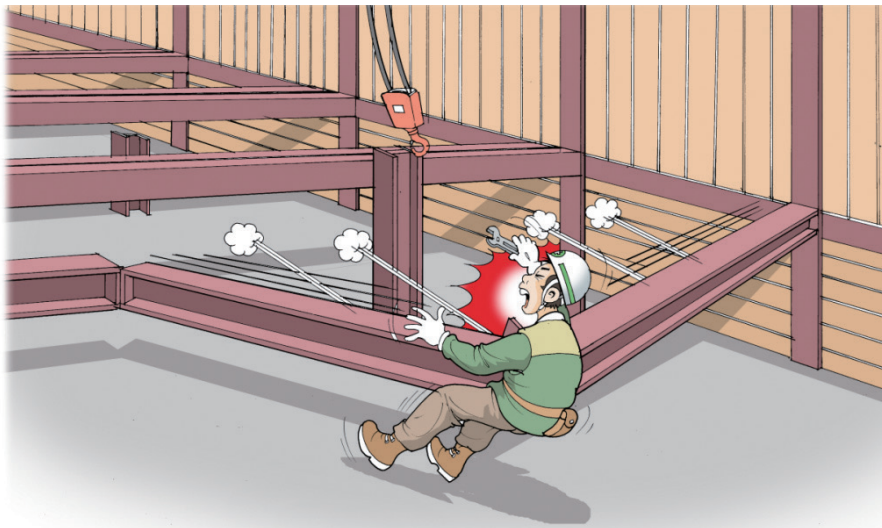
[사진 4] 진동로울러 및 피재자 위치

04

흡막이가시설 해체 중 버팀보 부재에 맞음(사망1)

공사명	○○지구 저류시설 설치공사	발생일시	2016. 11. 15.(화) 11:00
재해형태	맞음	재해정도	사망 1명
소재지	충남 보령시 대천동	공사규모	용량 26,000m³ 저류조 신설
재해개요	2016. 11. 15.(화) 11:00분경, 충남 보령시 대천동 소재 「○○토건(주) ○○지구 우수저류 시설 설치사업」 현장에서, 협력업체 ○○건설(주) 소속 재해자가 흡막이가시설(1단 버팀보) 해체작업 중 토압으로 인하여 튕겨 나온 버팀보 부재에 맞아 사망한 재해임		

재해
상황도



●재해예방대책

－ 흡막이가시설 단계별 해체계획 준수 철저

- 흡막이가시설 해체 시 지하 구조물의 콘크리트 양생, 되메우기 등의 작업환경과 해체 시 흡막이가시설 구조검토 결과 등을 참조하여 해체계획을 수립·이행하고 해당 내용을 근로자에게 주지(교육)시켜야 하며,
- 특히 가시설 부재 해체 전 버팀재의 스크류 잭을 충분히 풀어주어 토압의 영향을 받지 않는 상태에서 작업을 진행하여야 함

안전대책



[사진 1] 현장(2블럭 흙막이가시설 해체 구간) 전경



[사진 2] 버팀보(기인물) 부재 (H-300x300x15x10, 길이 7.5m, 무게 약 7ton)



[사진 3] 피해자가 절단한 볼트



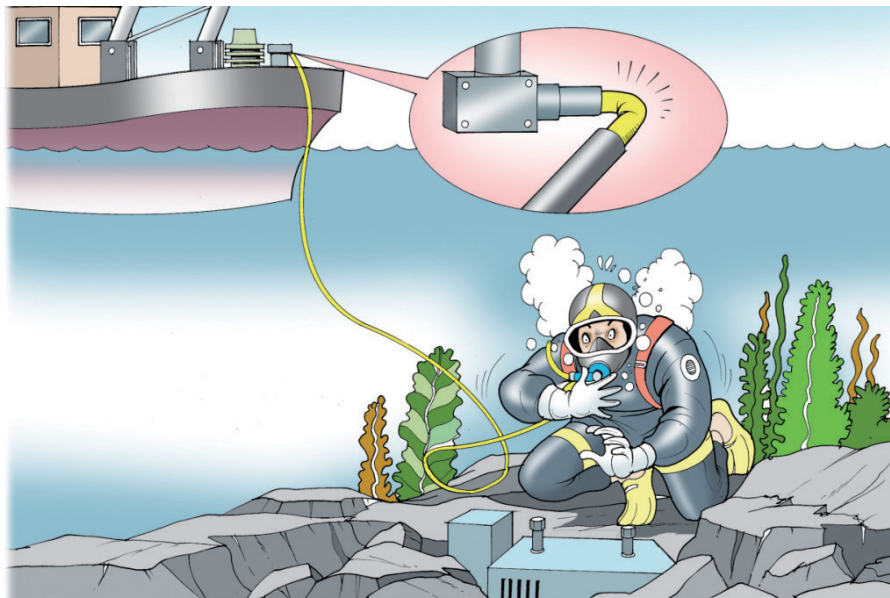
[참고] 재해발생 개요도

05

해조류 이식플레이트 설치를 위한 잠수작업 중 호흡곤란으로 의식 잃음(사망1)

공 사 명	바다숲 조성사업 이식플레이트 추가 제작 및 설치	발생일시	2016. 11. 17.(목) 15:00경
재해형태	익사	재해정도	사망 1명
소 재 지	강원도 고성군 토성면	공사규모	수중 이식플레이트 1,500개 설치
재해개요	2016. 11. 17.(목) 15:00경 강원도 고성군 토성면 소재 해저에서 ○○○○해양개발(주) 소속 재해자(잠수사)가 수중(수심 약 2m) 이식플레이트* 설치 작업 중 호흡곤란으로 의식을 잃어 병원으로 후송 치료 중 사망한 재해임 *바다사막화가 진행된 해역에 연안생태계 복원을 위해 설치하는 해조류 이식 부착관		

재해
상황도



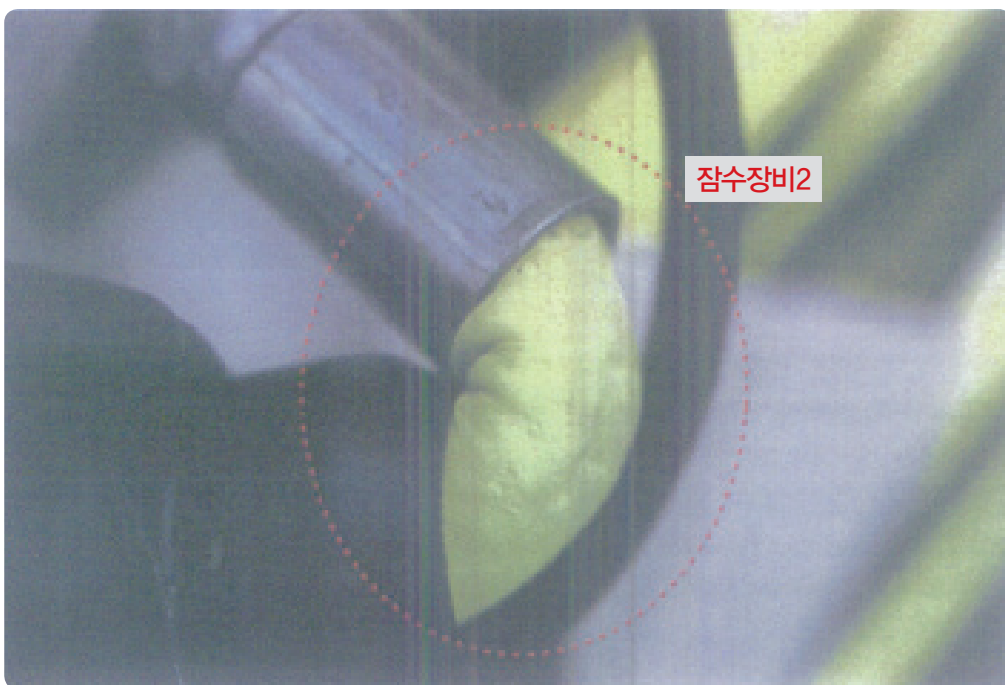
안전대책

● 잠수작업 시 감시인 배치 및 잠수장비 점검 철저

- 공기압축기에 의하여 공기를 보내는 잠수작업을 하는 경우에는 잠수작업자와의 연락을 담당하는 감시인을 잠수작업자 2명당 1명씩 배치하여야 하며, 감시인으로 하여금 송기설비의 고장이나 그 밖의 사고로 잠수작업자에게 위험할 경우 신속히 잠수작업자에게 연락하는 등의 조치를 하도록 하여야 함
- 잠수작업 전 잠수작업자에게 연결된 압축기의 송기관(공기 호스) 등 잠수기구의 점검을 철저히 하고, 이에 대한 결과를 기록·보존하여야 함



[사진 1] 재해자 이식플레이트 설치 작업 전경



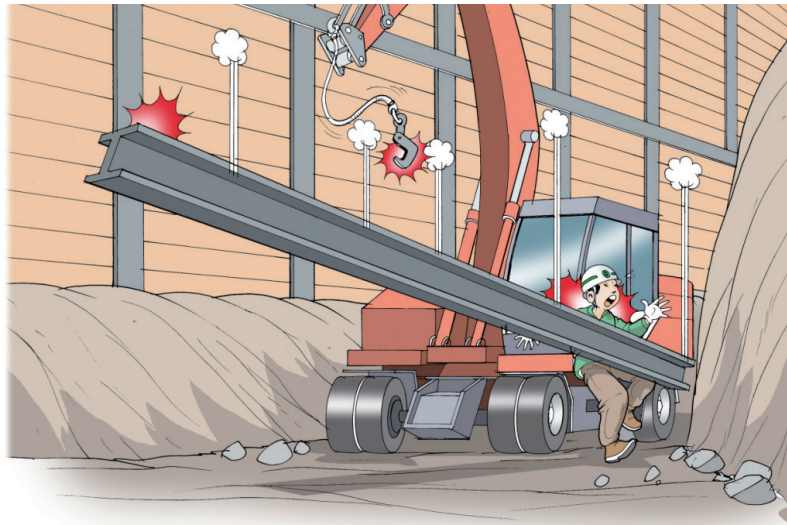
[사진 2] 재해자의 공기 호수 연결부(가드 비정상 설치로 호스 꺾임(국과수 자료))

06

빔클램프(하카)로 버팀보 인양 중 낙하(사망1)

공 사 명	○○복선전철 건설공사	발생일시	2016. 12. 08.(목) 14:50
재해형태	추락	재해정도	사망 1명
소 재 지	경기 하남시 망월동	공사규모	총 연장 1.56km (터널1개소 및 개착구간)
재해개요	2016. 12. 08.(목) 14시 50분경 경기 하남시 망월동 소재 ○○건설(주)이 시공하는 ○○복선전철 건설공사 현장에서 재해자(가시설공)가 굴삭기(0.6m³)를 이용하여 빔클램프(하카)로 매달아(외출) 버팀보 인양 작업중 버팀보가 중앙파일에 부딪혀 빔클램프(하카)로부터 이탈되면서 낙하하여 버팀보를 잡고 있던 재해자가 협착되어 사망한 재해		

재해 상황도



안전대책

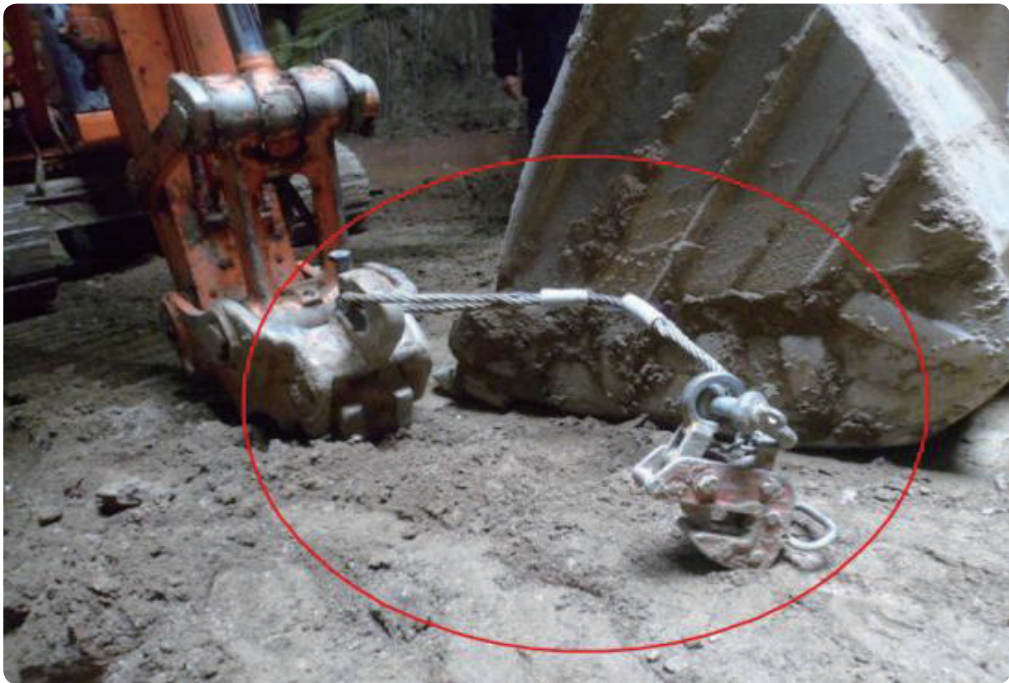
- 차량계 건설기계 주용도 외 사용제한
 - 굴삭기를 사용하는 경우 지반 굴착 등 주된 용도에만 사용하여야 함
- 중량물 취급 작업계획서 작성 및 준수
 - 중량물 취급작업계획서(훅막이 가시설)에 따라 버팀보를 2줄로 인양하여 설치하여야 함
 - 훅막이 가시설 부재 인양 작업 시 인양물의 이탈 및 유동으로 인한 근로자와의 충돌 등의 위험이 발생하지 않도록 다음과 같은 방법 등으로 작업
 - 버팀보 플랜지(Flange) 등에 샤클 고정 hole(구멍)을 만들어 샤클 등을 활용하여 인양
 - 버팀보에 인양용 러그(Lug)를 설치하여 인양
 - 버팀보에 유도로프를 설치하여 근로자가 최대한 이격하여 작업



[사진 1] 현장 전경



[사진 2] 재해발생 당시 재해자 위치



[사진 3] 굴삭기(0.6m³)에 빔클램프(하카) 연결 상태



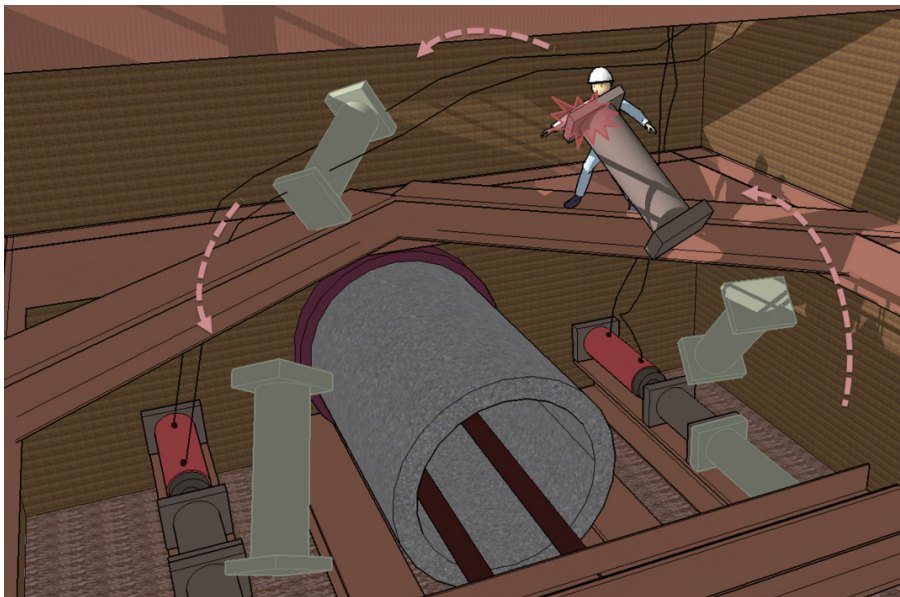
[사진 4] 재해 발생 당시 설치중이었던 버팀보 위치

07

세미실드 기계 인출작업 중 튕겨 나온 강봉 밀대에 맞음(사망1)

공 사 명	○○지구 ○○공구 토목공사	발생일시	2016. 12. 08.(목) 16:35
재해형태	맞음	재해정도	사망 1명
소 재 지	충남 홍성군 ○○면	공사규모	용수로(45조) 및 양수동(1개동)
재해개요	2016. 12. 08.(목) 16:35분경 충남 홍성군 소재 「○○건설산업(주) ○○지구 ○○공구 토목공사」 현장에서, 협력업체 (유)○○○이엔지 소속 재해자(압입공)가 세미실드(Semi-Shield) 기기 및 콘크리트 관로 인출작업 중 유압에 의해 튕겨져 나온 원통형 강봉밀대에 두부를 맞아 사망		

재해 상황도



안전대책

● 출입금지 구역 설정

- 날아오는 물체 등에 맞을 위험이 있는 세미실드 인출작업 시 해당 작업구간에 근로자의 출입금지 하여야 함
- 유압 잭과 원통형 강봉밀대를 서로 용접 또는 볼트 체결하여 유압 작용 중 물체가 튕기지 않도록 사전에 조치하여야 함



[사진 1] 현장(학계지선 세미실드 추진구) 전경



[사진 2] 콘크리트 관로 내부 (강관에 의한 세미실드 기계~H-형강 연결)
(콘크리트 관로 : 길이 2.5m, 외측 직경 1.68m, 내측 직경 1m, 무게 약 2ton)



[사진 3] 유압 잭~밀대(1m, 5cm 각 1개) 배치장소 (좌, 우)
(붉은 원 : 기인물인 원통형 강봉밀대, 길이 1m, 지름 30cm, 무게 약 200kg)



[사진 4] 재해 발생 장소 (재해자가 서 있던 위치)



공단 건설안전부서 연락처

기관명	지역 번호	전화번호	팩스번호	주 소
본 부	52	703-0670	703-0320	울산시 중구 중가로 400
서울지역본부	2	6711-2876	6711-2889	서울시 영등포구 버드나루로 2길 8 (7, 8층)
서울 북부	2	3783-8335	3783-8339	서울시 중구 칠패로 42 우리빌딩 7, 8층
강 원	33	815-1083	243-8317	강원도 춘천시 경춘로 2370 한국교직원공제회관 2층
강원 동부	33	820-2512	820-2590	강원도 강릉시 하슬라로 182 정관빌딩 3층
부산지역본부	51	520-0546	520-0559	부산시 금정구 중앙대로 1763번길 26
울 산	52	226-0536	260-5441	울산시 남구 중앙로 208번길 5 (신정동 581-3)
경 남	55	269-0533	269-0592	경남 창원시 의창구 중앙대로 259 (용호동 7-3)
경남 동부	55	371-7544	371-7532	경남 양산시 동면 남양산 2길 51 양산노동합동청사 4층
대구지역본부	53	609-0530	421-8624	대구광역시 중구 국제보상으로 648 호수빌딩 19, 20층
대구 서부	53	650-6853	650-6830	대구광역시 달서구 달구벌대로 1834 성안빌딩 5층
경북 동부	54	271-2064	271-2049	경북 포항시 남구 포스코대로 402
경 북	54	478-8041	453-0107	경북 구미시 3공단 1로 312-23
충부지역본부	32	5100-545	575-7287	인천시 부평구 무네미로 478 (구산동 34-3)
경 기	31	259-7167	259-7140	경기도 수원시 영통구 광교로 107 10층(이의동 906-5)
경기 북부	31	828-1923	878-5739	경기도 의정부시 추동로 140 경기북부상공회의소 1층
경기 서부	31	481-7564	410-0047	경기도 안산시 단원구 광덕4로 230 웨딩센트럴시티 2층
경기 동부	31	785-3365	785-3331	경기도 성남시 분당구 쇄골로 17번길 3 소곡회관 2층
경기 중부	32	680-6522	681-6534	부천시 원미구 송내대로 265번길 19 대신프라자 3층
광주지역본부	62	949-8756	943-8279	광주시 광산구 무진대로 282 무역회관빌딩 11층
전 북	63	240-8542	240-8549	전북 전주시 덕진구 건산로 251 전주지방노동청 4층
전북 서부	63	460-3627	460-3660	전라북도 군산시 자유로 482
전남 동부	61	689-4943	689-4992	전남 여수시 무선중앙로 35 (선원동 1285)
전남 서부	61	288-8709	288-8779	전라남도 무안군 삼향읍 후광대로 242 (전남개발공사빌딩 7층)
제 주	64	797-7507	797-7518	제주특별시 제주시 연삼로 473 경제통상진흥원 4층
대전지역본부	42	620-5620	625-3213	대전시 유성구 엑스포로 339번길 60
충 북	43	230-7132	236-0373	충북 청주시 흥덕구 가경로 161번길 20 KT빌딩 3층
충 남	41	570-3453	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 작성되었으며, 업무상 이익의 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

2017-건설-0427

- 발 행 일 : 2017년 5월 발행
- 발 행 인 : 한국산업안전보건공단 이사장 이 영 순
- 발 행 처 : 한국산업안전보건공단 건설안전실
- 주 소 : 울산광역시 중구 종가로 400
- 전 화 : (052) 703-0763
- 홈페이지 : www.kosha.or.kr

비매품