

건설재해 예방할 수 있다.

건설 중대재해 사례와 대책

2011. 9



한국산업안전보건공단
KOREA OCCUPATIONAL SAFETY & HEALTH AGENCY

목 차

I. 건설경기 및 재해발생 현황

1. 건설경기 현황 / 5
2. 건설재해 발생현황 / 9

II. 사망재해사례

1. 주요 재해 사례 / 17
2. 아파트 / 39
3. 빌딩 / 53
4. 소규모(주택, 상가 등) / 69
5. 학교, 종교, 후생시설 / 85
6. 대형플랜트, 중·소형공장 / 99
7. 토목 / 111
8. 기타 / 127

[부록] 재해발생형태의 정의와 분류기준 / 135

I

건설경기 및 재해발생 현황

1. 건설경기 현황 / 5

2. 건설재해 발생현황 / 9

1

건설경기 현황

가. 수주현황(종합건설공사 기준)

2011년 6월 국내건설수주액은 공공부문이 전년동월대비 17.1% 감소하였으며, 민간부문은 전년동월대비 27.3% 증가하였음

○ 공공부문 : 전년동월대비 17.1% 감소

- 토목공종 : 전년동월대비 8.2% 감소

- 포항 영일만항 남방파제 건설, 삼척그린파워 발전소 건설등 항만시설 및 발전시설 공사발주가 이어졌으나, 도로를 비롯한 여타 공종의 공사발주가 전반적으로 부진하여 전년동월대비 감소세 지속

- 건축공종 : 전년동월대비 29.6% 감소

- 관공서 등 공공업무시설의 발주감소로 비주거용 건축이 부진하였고, 공공주택 공급 감소로 주거용건축도 동반 부진을 보임에 따라 전년동월대비 29.6% 감소

○ 민간부문 : 전년동월대비 27.3% 증가

- 토목공종 : 전년동월대비 44.0% 증가

- 포항지역 등 산업단지내 플랜트·기계설치공사 발주가 전년동월대비 106.8%나 증가하는 호조를 보인데 힘입어 전년동월대비 큰 폭으로 증가

- 건축공종 : 전년동월대비 21.8%증가

- 인천 송도, 화성 동탄 등에서 신규 아파트 공급이 이어지고, 재건축·재개발 물량 증가로 주거용 건축이 호조를 보인데다, 업무용 빌딩 등 비주거용 건축도 활기를 보임에 따라 전월의 부진에서 벗어나 증가세로 반전

나. 연도별 수주현황

(단위 : 억원)



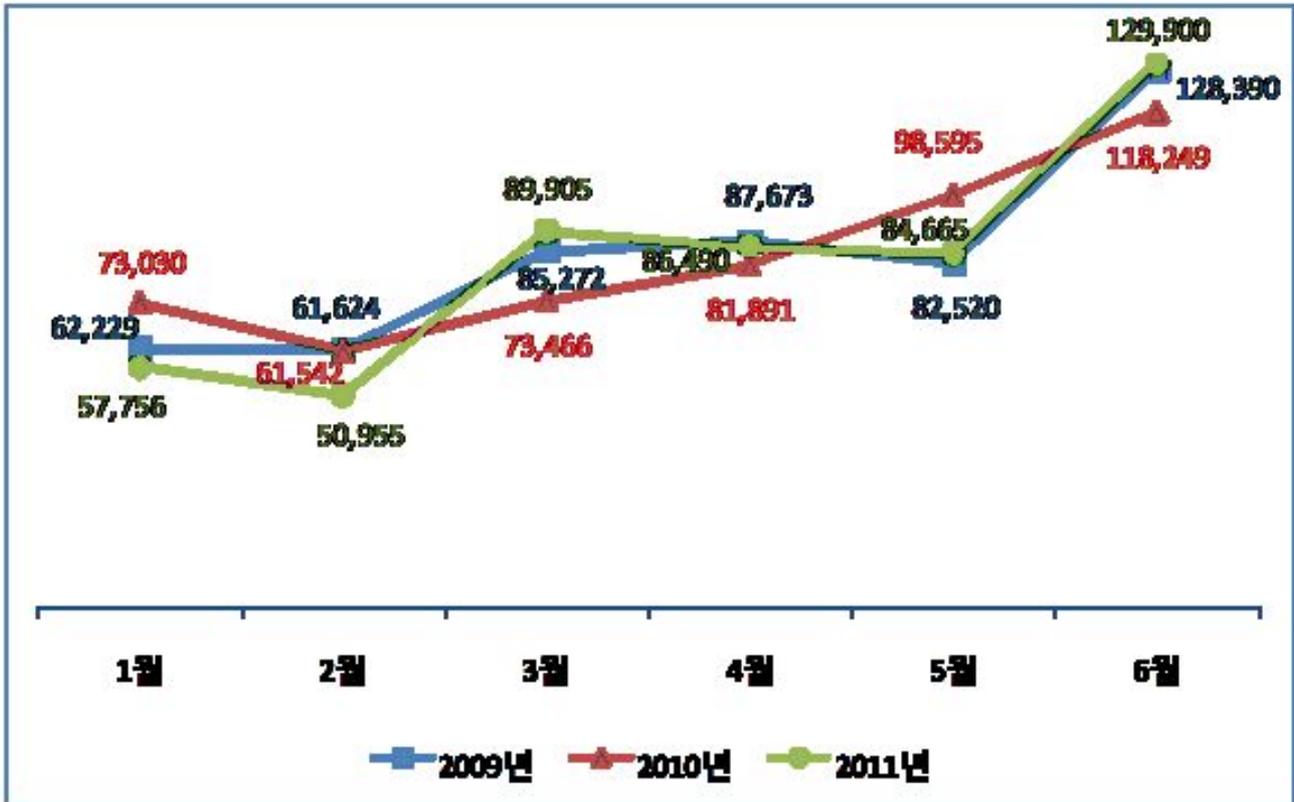
(단위 : 억원)

구	분	'07. 06	'08. 06	'09. 06	'10. 06	'11. 06
수주액	전체	134,104	107,464	128,390	118,249	129,900
	공공부문	24,048	26,276	86,851	46,427	38,467
	민간부문	110,056	81,188	41,539	71,822	91,434
증감액		28,469	-26,640	20,926	-10,141	11,651
증감(%)		27.0%	-19.9%	19.5%	-7.9%	9.9%

※ 수주현황자료 출처 : 대한건설협회

다. 월별 수주현황

(단위 : 억원)



(단위 : 억원)

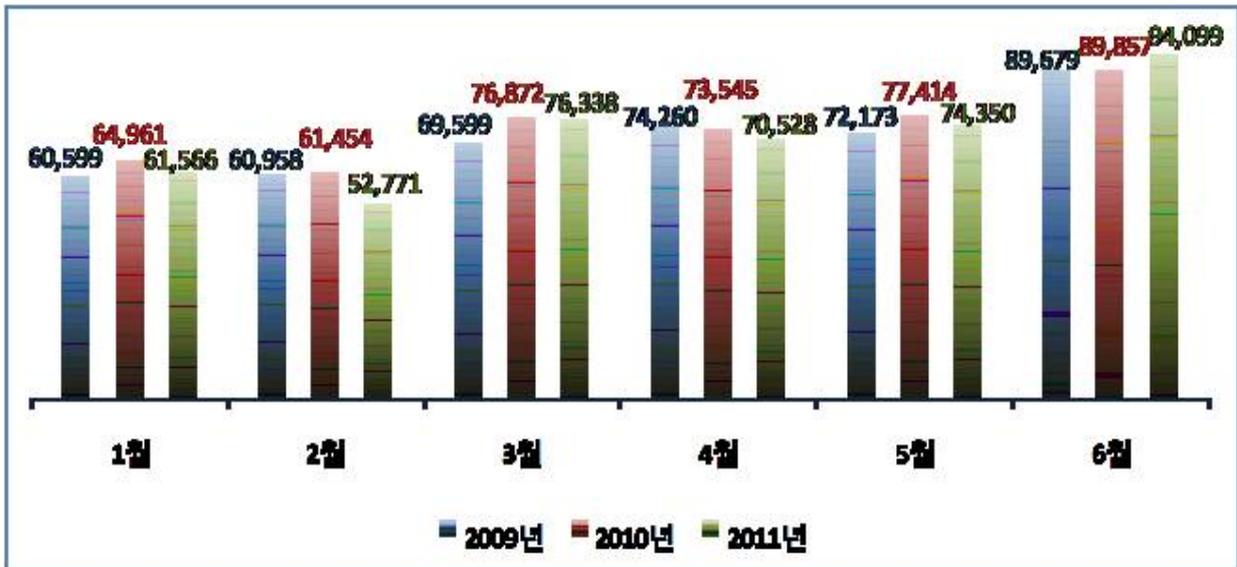
구분	계	1월	2월	3월	4월	5월	6월
2009	507,708	62,229	61,624	85,272	87,673	82,520	128,390
2010	506,773	73,030	61,542	73,466	81,891	98,595	118,249
2011	499,671	57,756	50,955	89,905	86,490	84,665	129,900
'11-'10	-7,102	-15,274	-10,587	16,439	4,599	-13,930	11,651
증감(%)	-1.4%	-20.9%	-17.2%	22.4%	5.6%	-14.1%	9.9%

※ 수주현황자료 출처 : 대한건설협회

라. 건설 기성액 현황(종합건설공사 기준)

○ 2011년도 6월 기준 건설 기성액(종합건설공사 기준)은 전년동기대비 1조 4,450억원 (3.3%)이 감소한 42조 9,652억원으로 조사됨.

(단위 : 억원)



(단위 : 억원)

구분	계	1월	2월	3월	4월	5월	6월
2009	427,268	60,599	60,958	69,599	74,260	72,173	89,679
2010	444,102	64,961	61,454	76,872	73,545	77,414	89,857
2011	429,652	61,566	52,771	76,338	70,528	74,350	94,099
'11-'10	-14,450	-3,395	-8,683	-534	-3,017	-3,064	4,242
증감(%)	-3.3%	-5.2%	-14.1%	-0.7%	-4.1%	-4.0%	4.7%

※ 기성현황자료 출처 : 통계청

2

건설재해 발생현황

가. 건설재해 현황 및 분석

○ 업무상 사고·질병 재해현황

(단위 : 명)

구 분		'11. 06	'10. 06	증감	증감율(%)
계		9,769	9,989	-220	-2.2%
업무상사고		9,494	9,671	-177	-1.8%
업무상질병		275	318	-43	-13.5%
부상자수	소 계	9,474	9,720	-246	-2.5%
	업무상사고	9,221	9,439	-218	-2.3%
	업무상질병	253	281	-28	-10.0%
사망자수	소 계	295	269	26	9.7%
	업무상사고	273	232	41	17.7%
	업무상질병	22	37	-15	-40.5%

○ 업무상 사고 발생형태별 현황

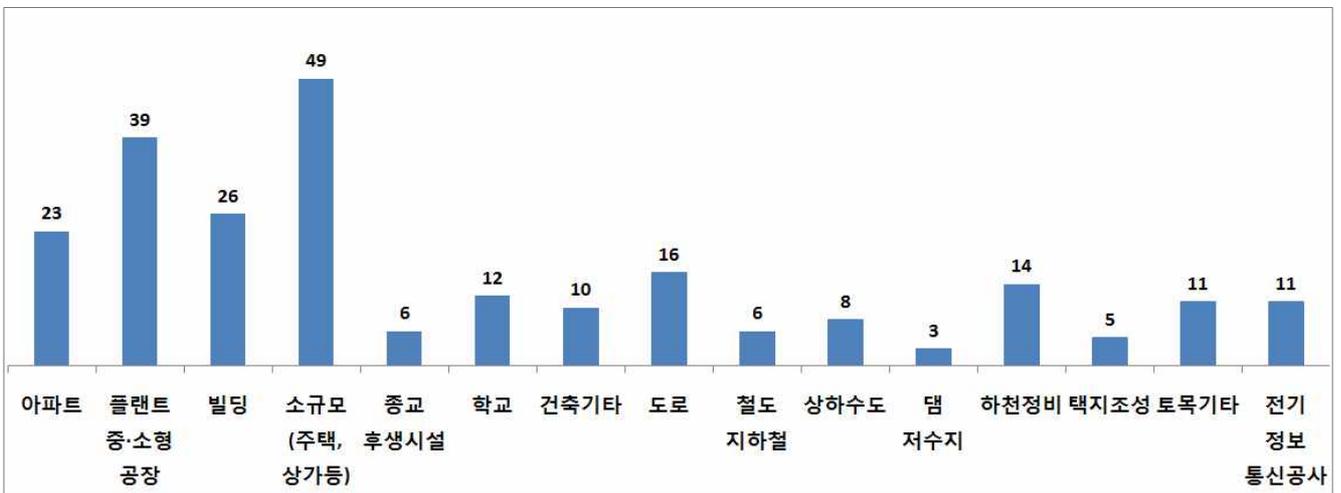
(단위 : 명)

연 도	구 분	계	추락	전도	협착	총돌	교통사고	기 타
'11. 06	재해자	9,494	5,873			869	5	2,652
			3,256	1,803	814			
	사망자	273	188			12	18	2,596
			159	17	12			
'10. 06	재해자	9,671	6,101			860	-13	56
			3,340	1,825	936			
	사망자	232	156			7	-72.2%	2.2%
			135	10	11			
증 감	재해자	-177	-84	-22	-122	9	56	52
	사망자	41	24	7	1	5	5	5
증감율(%)	재해자	-1.8%	-2.5%	-1.2%	-13.0%	1.0%	109.8%	5.0%
	사망자	15.0%	17.8%	70.0%	9.1%	71.4%	83.3%	16.1%

나. 사망재해 원인분석(2011년 6월 기준 공단조사분)

(1) 공사종류별 발생현황

○ 건축공사 69.0%(165명), 토목공사 26.4%(63명), 전기·정보통신공사가 4.6%(11명)를 점유하고 있으며, ‘소규모(주택, 상가 등)’가 49명으로 전체의 20.5%를 차지하고 있음.

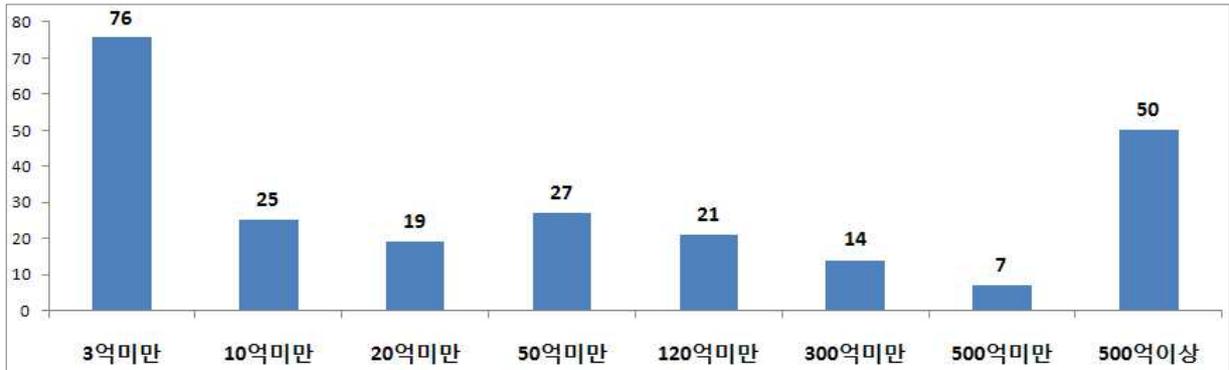


(단위 : 명)

구분	계	건축공사							토목공사							전기 정보 통신 공사
		아파트	플랜트 중·소형 공장	빌딩	소규모 (주택, 상가등)	종교 후생 시설	학교	기타	도로	철도 지하철	상하 수도	댐 저수지	하천 정비	택지 조성	토목 기타	
사망자수	239	23	39	26	49	6	12	10	16	6	8	3	14	5	11	11
점유율 (%)	100.0	9.6	16.3	10.9	20.5	2.5	5.0	4.2	6.7	2.5	3.3	1.3	5.9	2.1	4.6	4.6

(2) 공사금액별 발생현황

- 3억미만의 영세규모 현장에서 31.8%(76명)를 차지해 가장 많이 발생되었고, 500억이상의 대형공사현장에서 20.9%(50명)를 차지하고 있음.

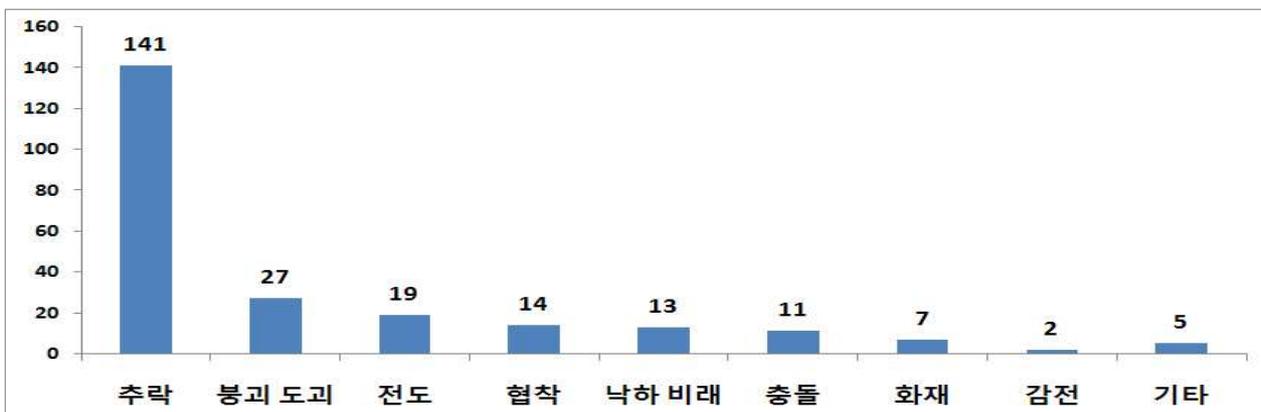


(단위 : 명)

구분	계	3억미만	10억미만	20억미만	50억미만	120억미만	300억미만	500억미만	500억이상
사망자수	239	76	25	19	27	21	14	7	50
점유율(%)	100.0	31.8	10.5	7.9	11.3	8.8	5.9	2.9	20.9

(3) 형태별 발생현황

- 추락(떨어짐)이 59.0%(141명)를 차지해 가장 많이 발생되었고, 다음으로 붕괴·도괴(무너짐), 전도(넘어짐), 협착(끼임), 낙하·비래(날아와 맞음)순 등으로 나타남.



(단위 : 명)

구분	계	추락(떨어짐)	붕괴·도괴(무너짐)	전도(넘어짐)	협착(끼임)	낙하·비래(날아와 맞음)	충돌(부딪힘)	화재폭발	감전	기타
사망자수	239	141	27	19	14	13	11	7	2	5
점유율(%)	100.0	59.0	11.3	7.9	5.9	5.4	4.6	2.9	0.8	2.1

(4) 요일별 발생현황

○ 화요일에 47명(19.7%)이 사망하였으며, 휴일(토·일요일)에는 46명(19.3%)이 사망하였음.

구 분	계	월요일	화요일	수요일	목요일	금요일	토요일	일요일
사망자수	239	43	47	38	35	30	31	15
점유율(%)	100.0	18.0	19.7	15.9	14.6	12.6	13.0	6.3

(5) 발생형태 및 기인물별 분석

(단위 : 명)

구 분	계	(가설) 구조물 적재물	개구부	자재, 물질류	작업 발판	리프트 인양 기계	비계 (B/T 포함)	차량계 건설 기계	차량계 하역 운반 기계	기타 건설용 기계	사다리	지붕	전기 기구, 충전부	기타
계	239	61	35	29	26	14	11	11	8	7	7	5	5	20
추락 (떨어짐)	141	31	35	7	25	7	9	1	2	0	7	5	2	10
붕괴 도괴 (무너짐)	27	17	0	6	0	0	2	1	0	0	0	0	0	1
전도 (넘어짐)	19	4	0	3	0	1	0	4	2	2	0	0	0	3
협착 (끼임)	14	2	0	0	0	5	0	2	2	1	0	0	0	2
낙하 비래 (날아와 맞음)	13	6	0	5	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0
충돌 (부딪힘)	11	1	0	1	0	1	0	3	2	1	0	0	0	2
화재 폭발	7	0	0	7	0	0	0		0	0	0	0	0	0
감전	2	0	0	0	0	0	0		0	0	0	0	2	0
기타	5	0	0	0	0	0	0		0	2	0	0	1	2

○ 개구부-추락(떨어짐) 재해가 35명(14.6%)으로 가장 많이 발생하였으며, 구조물·적재물-추락(떨어짐)은 31명(13.0%), 작업발판-추락(떨어짐)은 25명(10.5%)순 등으로 나타남.

(6) 발생형태 및 작업공종별 분석

(단위 : 명)

구분	계	추락 (떨어짐)	붕괴 도괴 (무너짐)	전도 (넘어짐)	협착 (끼임)	낙하 비래 (날아와 맞음)	충돌 (부딪힘)	화재 폭발	감전	기타
계	239	141	27	19	14	13	11	7	5	2
패널 등 외부마감	25	25	0	0	0	0	0	0	0	0
철거 및 해체	23	12	2	3	2	4	0	0	0	0
토목	21	3	2	4	4	1	7	0	0	0
철골	20	19	1	0	0	0	0	0	0	0
기계설비	16	8	0	2	3	1	0	1	1	0
거푸집	15	13	0	1	0	1	0	0	0	0
거푸집동바리	11	4	6	0	0	1	0	0	0	0
맨홀 및 관부설	10	3	6	0	0	1	0	0	0	0
전기설비	10	2	0	3	1	0	1	0	1	2
도장	10	7	0	2	1	0	0	0	0	0
방수	10	4	0	0	0	0	0	6	0	0
창호 및 유리	7	7	0	0	0	0	0	0	0	0
금속 및 잡철물	6	5	0	1	0	0	0	0	0	0
석재 및 타일	6	4	0	0	0	0	0	0	2	0
콘크리트	5	2	2	0	0	1	0	0	0	0
조적, 미장 및 견출	5	3	2	0	0	0	0	0	0	0
청소 및 정리	4	4	0	0	0	0	0	0	0	0
부대토목	4	1	1	1	0	0	1	0	0	0
양중기	4	2	0	0	2	0	0	0	0	0
정보통신	4	3	0	0	0	1	0	0	0	0
굴착	3	0	0	1	1	0	0	0	1	0
포설 및 다짐	3	1	2	0	0	0	0	0	0	0
기초파일	3	1	0	1	0	0	1	0	0	0
철근	3	1	1	0	0	1	0	0	0	0
수장	3	3	0	0	0	0	0	0	0	0
흙막이보공	3	0	2	0	0	1	0	0	0	0
안전가시설	2	2	0	0	0	0	0	0	0	0
벌목	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0
기타	2	2	0	0	0	0	0	0	0	0

○ 작업공종별 사망재해 분석결과 패널 등 외부마감, 철거 및 해체, 토목, 철골 순 등으로 나타났으며, 특히 추락(떨어짐) 사망재해의 경우 패널 등 외부마감작업이 10.5%(25명)로 높은 비중을 차지함.

II

사 망 재 해 사 례

1. 주요 재해 사례 / 17
2. 아파트 / 39
3. 빌딩 / 53
4. 소규모(주택, 상가 등) / 69
5. 학교, 종교, 후생시설 / 85
6. 대형플랜트, 중소형공장 / 99
7. 토목 / 111
8. 기타 / 127

※ 본 자료는 유사 및 동종재해 예방을 위해 모든 기술적 대책사항을 포함하고 있으므로 사고의
본질과는 차이가 있을 수 있습니다.

1

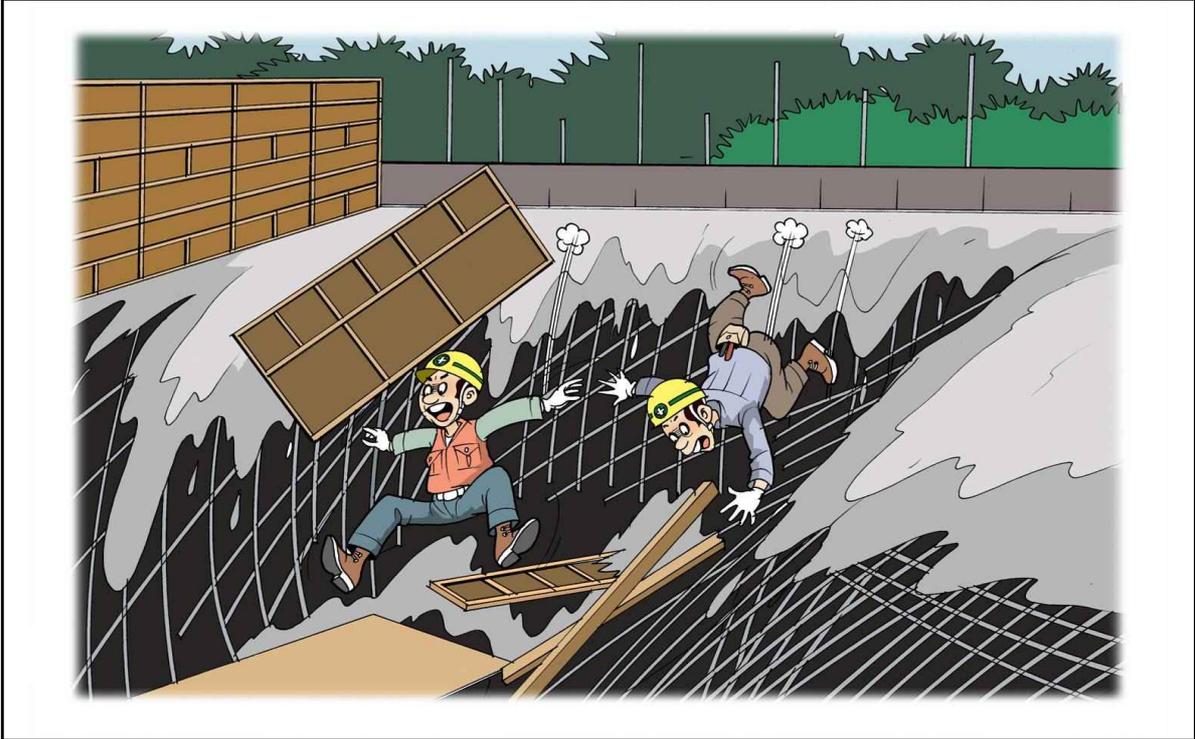
주요 재해 사례

1. 소수력발전소 기계실 슬래브 콘크리트 타설 중 시스템 동바리 붕괴
(2011.04.16)
2. 고소작업차 작업대에 탑승하여 외벽 도장작업 중 추락
(2011.05.08)

소수력발전소 기계실 슬래브 콘크리트 타설 중 시스템동바리 붕괴

공사명	OO 살리기 사업	발생일시	2011.04.16(토) 12:20분경
재해형태	붕괴	재해정도	사망 2명
소재지	경북 상주시 낙동면	공사규모	보, 소수력발전소, 교량 등
재해개요	소수력발전소 기계실의 슬래브(t=100cm) 및 벽체(t=110cm) 콘크리트 타설 중 가새 미설치 등 조립상태가 불량한 시스템 동바리(조립높이 : 14.16m~20.10m)가 붕괴되면서 슬래브 상부에서 콘크리트 잔량을 확인하던 원청 및 협력업체 직원 2명이 추락 후 매몰되어 사망한 재해임.		

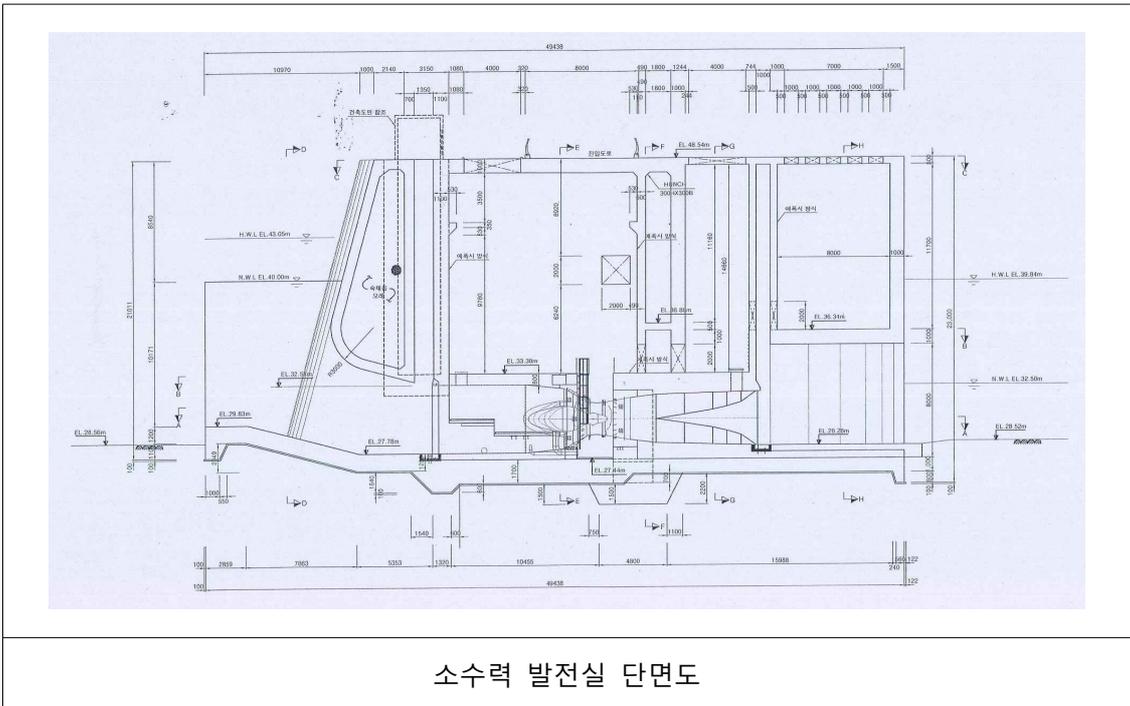
재해상황도



안전대책	<p>- 시스템동바리 조립 시에는 수평하중, 좌굴하중 등을 반영한 구조검토 및 조립도 작성 후 그 조립도에 의하여 조립하여야 함.</p> <p>※ 구조검토 부재 규격 준수, 조립간격 준수, U-head 중심에 멩에재 설치, 좌굴 안전성 확보를 위한 가새 설치 등 조립도 및 조립기준 준수</p>
------	--

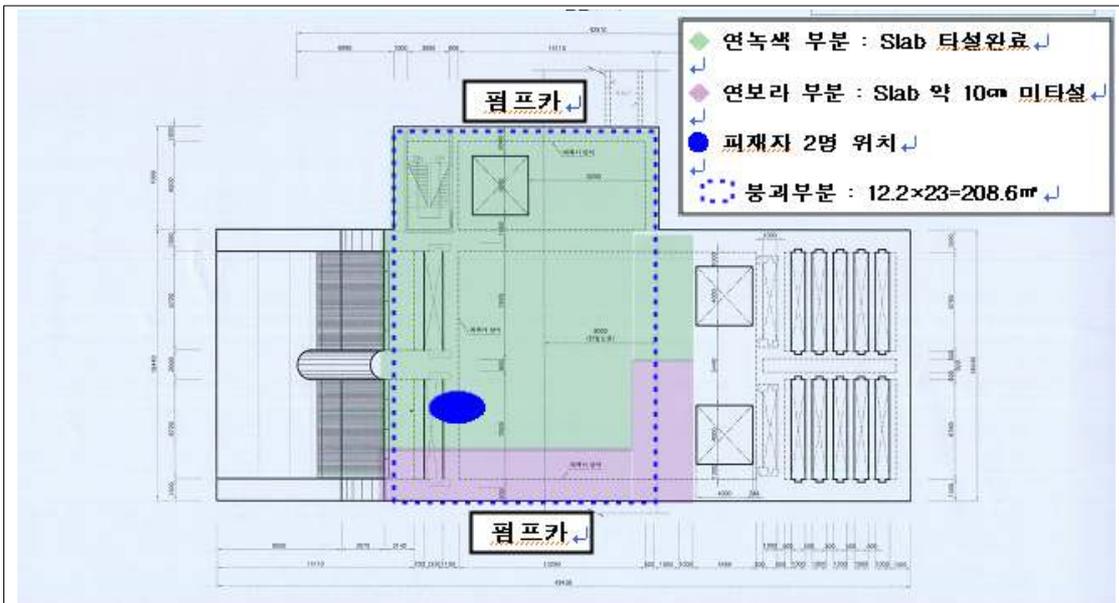
□ 재해발생 현장개요

- 재해발생 위치 소수력 발전소는 보 구조물의 일부분으로 상부 기계실 슬래브 및 벽체 콘크리트 타설 중 시스템 동바리 붕괴사고 발생(공정율 72%).
- 소수력 발전소 개요
 - 용량 : 1,500kW x 2기
 - 상부기계실(유지관리실)과 하부기계실로 구성

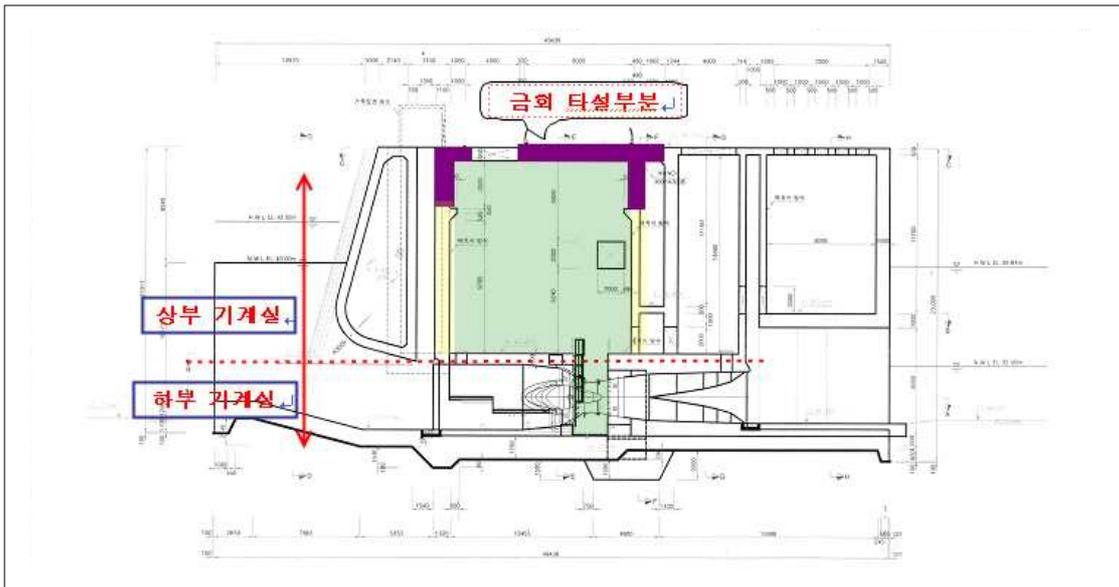


□ 재해발생 과정

- 재해발생 전일 18:30경 근로자 20명과 펌프카 2대를 배치하여 소수력 발전실 콘크리트 타설 작업을 개시함.
- 재해발생 당일 01:00경 소수력 발전실 벽체 잔여분(높이 3.5m, t=1.1m, 487m³) 콘크리트 타설을 완료함.
- 01:40경 슬래브(t=100cm) 콘크리트 타설을 시작한 후 06:00경 벽체 및 슬래브 콘크리트 총 580m³를 타설하고 휴식을 취함.
- 08:00경 근로자 12명과 펌프카 2대로 콘크리트 타설 작업을 재개하여 12:00경 타설 예정물량 775m³ 중 745m³ 타설 후 레미콘 수습문제로 작업을 중지하고 철수(중식)함.
- 12:20경 원청과 협력업체 직원 2명이 콘크리트 잔량을 체크하기 위해 슬래브 위로 이동한 순간 조립상태가 불량한 시스템 동바리(조립높이 : 14.16m~20.10m)가 콘크리트 하중 등을 견디지 못하고 붕괴되면서 피재자 2명이 매몰 사망하는 재해 발생.



소수력 발전실 평면도(사고발생 시 콘크리트 타설 현황)



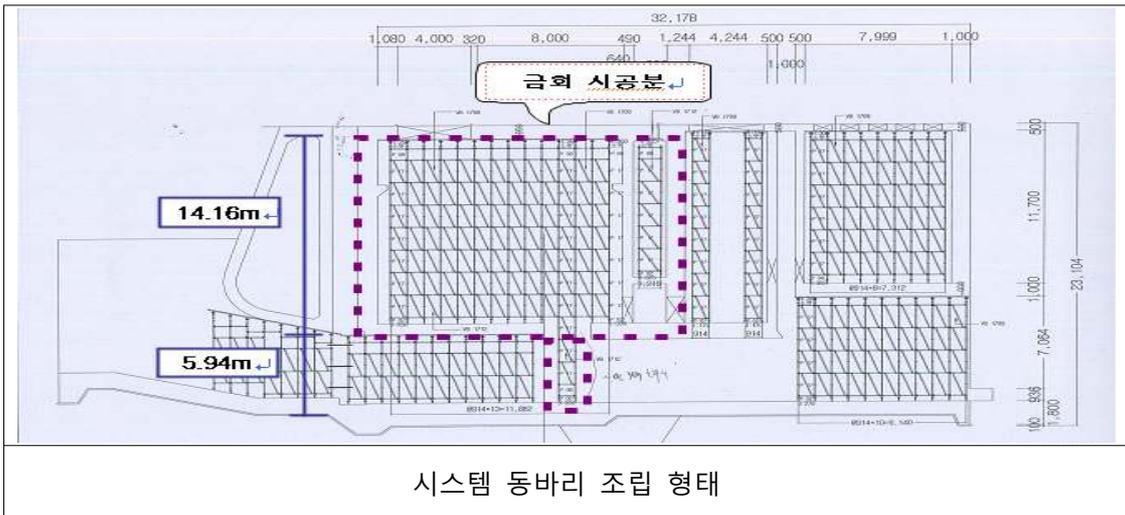
소수력 발전실 단면도(사고발생 시 콘크리트 타설 부위)

※ 작업진행 상황

- 금회 콘크리트 타설 전 작업현황
 - 상·하부 기계실 벽체 약 10.66m 높이까지 콘크리트 타설 완료 상태(노란색 부분)
 - 시스템 동바리(총고 : 14.16m~20.10m) 조립(연녹색 부분)
- 사고발생 시 콘크리트 타설 상황
 - 타설 예정물량 775㎡ [상부 기계실 벽체 잔여분(높이 3.5m, t=1.1m) 487㎡ 과 슬래브 (12 × 24m, t=1.0m) 288㎡] 중 745㎡ 콘크리트 타설(보라색 부분)

□ 시스템 동바리 관련사항

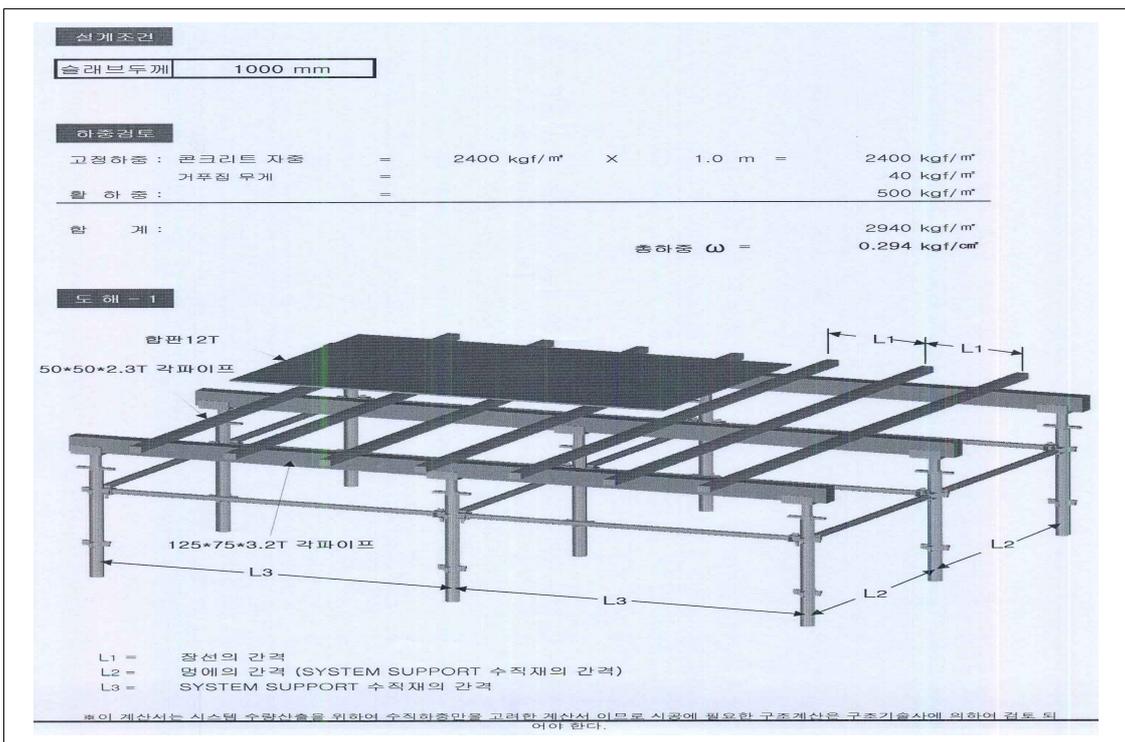
[조립도]



시스템 동바리 조립 형태

- 조립높이 : H = 14.16m~20.10m(Slab t=100cm)
- 재료규격(모델명 : DM System)
 - 수직재 : L=1,750mm, 외경 Ø60.5mm, t=2.3mm
 - 수평재 : L=920mm, 1,225mm, 외경 Ø42.7mm, t=2.3mm
 - 가새재 : L=1,845mm, 1,974mm, 외경 Ø42.7mm, t=2.3mm

[구조검토 내용(임대업체 작성)]



합판 검토

부재성능 (합판: 1200*2400*12, 섬유방향) 합판두께 = 12

Z	0.24 cm ³	단면계수
I	0.144 cm ⁴	단면2차 모멘트
E	70000 kgf/cm ²	탄성계수
f _b	240 kgf/cm ²	허용휨 응력도

하중계산 (등분포하중을 받는 단순보로 계산)
 $\omega = 0.294 \text{ kgf/cm}^2 \times 1 \text{ cm} = 0.294 \text{ kgf/cm}$

1) 휨에 대한 검토
 $M = \frac{\omega \ell^2}{8} \leq f_b Z$
 $\ell = \sqrt{\frac{8 \times f_b \times Z}{\omega}} = \sqrt{\frac{8 \times 240 \times 0.24}{0.294}} \approx 39 \text{ cm}$

2) 처짐에 대한 검토
 ㉠ 절대변형기준
 $\delta_{\max} = \frac{5\omega \ell^4}{384EI} \leq 0.3 \text{ cm}$
 $\ell_{\delta} = \sqrt[4]{\frac{0.3 \times 384EI}{5\omega}} = \sqrt[4]{\frac{0.3 \times 384 \times 70000 \times 0.144}{5 \times 0.294}} \approx 29 \text{ cm}$
 ㉡ 상대변형기준
 $\delta_{\max} = \frac{5\omega \ell^4}{384EI} \leq \frac{\ell}{360}$
 $\ell_{\delta} = \sqrt[3]{\frac{384EI}{360 \times 5\omega}} = \sqrt[3]{\frac{384 \times 70000 \times 0.144}{360 \times 5 \times 0.294}} \approx 19 \text{ cm}$

장선 간격 검토

검토항목	결과값	
휨 검토	39 cm	
처짐검토	29 cm	
	상대변형	19 cm

그러므로 검토항목중에서 최소값 이하인 장선간격을 아래와 같이 결정한다. **17 cm** O.K

*이 계산서는 시스템 수량산출을 위하여 수직하중만을 고려한 계산서 이므로 시공에 필요한 구조계산은 구조기술사에 의하여 이루어야 한다.

장선 검토

부재성능 (장선 : 50*50*2.3T S.Q PIPE)

A	4.252 cm ²	단면적	*전단유효단면적 Aweb = 2.3 cm ²
Z	6.34 cm ³	단면계수	
I	15.90 cm ⁴	단면2차 모멘트	
E	2100000 kgf/cm ²	탄성계수	
f _b	1600 kgf/cm ²	허용휨 응력도	
f _s	900 kgf/cm ²	허용전단 응력도	

하중계산 (등분포하중을 받는 단순보로 계산)
 $\omega = 0.294 \text{ kgf/cm}^2 \times 17 \text{ cm} = 4.998 \text{ kgf/cm}$

1) 휨에 대한 검토
 $M = \frac{\omega \ell^2}{8} \leq f_b Z$
 $\ell = \sqrt{\frac{8 \times f_b \times Z}{\omega}} = \sqrt{\frac{8 \times 1600 \times 6.34}{4.998}} \approx 127 \text{ cm}$

2) 처짐에 대한 검토
 ㉠ 절대변형기준
 $\delta_{\max} = \frac{5\omega \ell^4}{384EI} \leq 0.3 \text{ cm}$
 $\ell_{\delta} = \sqrt[4]{\frac{0.3 \times 384EI}{5\omega}} = \sqrt[4]{\frac{0.3 \times 384 \times 2100000 \times 15.90}{5 \times 4.998}} \approx 111 \text{ cm}$
 ㉡ 상대변형기준
 $\delta_{\max} = \frac{5\omega \ell^4}{384EI} \leq \frac{\ell}{360}$
 $\ell_{\delta} = \sqrt[3]{\frac{384EI}{360 \times 5\omega}} = \sqrt[3]{\frac{384 \times 2100000 \times 15.90}{360 \times 5 \times 4.998}} \approx 112 \text{ cm}$

3) 전단에 의한 검토
 $V = \frac{\omega \times \ell}{2} \quad \tau = \frac{V}{A_{web}} = \frac{\omega \times \ell}{2 \times A_{web}} \leq f_s$
 $\ell_s = \frac{2 \times A_{web} \times f_s}{\omega} = \frac{2 \times 2.3 \times 900}{4.998} \approx 828 \text{ cm}$

멍에 간격 검토

검토항목	결과값	
휨 검토	127 cm	
처짐검토	111 cm	
	상대변형	112 cm
전단검토	828 cm	

그러므로 검토항목중에서 최소값 이하인 멍에간격을 아래와 같이 결정한다. **92 cm** O.K

*이 계산서는 시스템 수량산출을 위하여 수직하중만을 고려한 계산서 이므로 시공에 필요한 구조계산은 구조기술사에 의하여 이루어야 한다.

SYSTEM SUPPORT 수직재 검토

도 해 - 2

SYSTEM SUPPORT 1본당 부담하중

*고정하중 :	0.92M X 1.22M X 1M X 2400 kgf/m ²	=	2694 kg	(콘크리트하중)
	0.92M X 1.22M X 40 kgf/m ²	=	45 kg	(거푸집하중)
*활하중 :	0.92M X 1.22M X 500 kgf/m ²	=	561 kg	
		총하중	=	3300 kg
		SYSTEM SUPPORT 1본당 부담하중	=	3300 kg
		* SYSTEM SUPPORT 1본당 허용하중	=	3,705 kg
	(파괴하중 : 90.8kN = 9,262kg 안전율 : 2.5 = 3,705kg)			
	∴ 3300 kg	<	3705 kg	O.K

구조계산 결과

시스템 검토 O.K

구 분	규 격	간격(cm)
합 판	12mm내수합판-성유방향	
장 선	S.Q PIPE (50*50*2.3T)	@17
말 에	S.Q PIPE (125*75*3.2T)	@92
동 바 리	SYSTEM SUPPORT	@122

*이 계산서는 시스템 수량산출을 위하여 수직하중만을 고려한 계산서 이므로 시공에 필요한 구조계산은 구조기술사에 의하여 검토 되어야 합니다.

- 구조검토 내용

- 거푸집 동바리 설계하중에 가설공사 표준시방서에서 정한 수평하중을 반영하지 않았으며,
- 수직재 검토 시 지주 좌굴에 대한 안전성 검토 미실시, 허용하중은 지주 단본 부재 시험하중으로 산정

[조립 상태]

- 좌굴 안전성 확보를 위한 면내 가새재 대부분 미설치

가새재 일부(중앙부, 벽체측) 설치
(사고발생 전 사진)

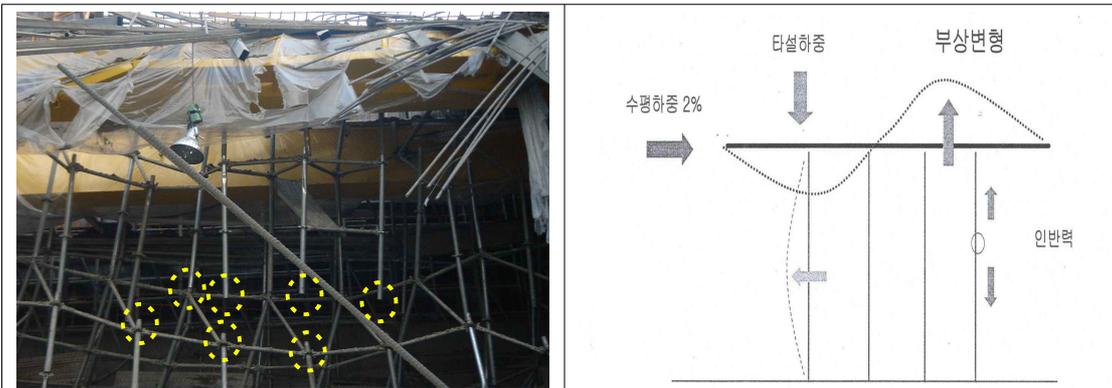
가새재 미설치
(사고발생 후 사진)

- 수직부재의 좌굴방지 등을 위한 수평재 일부 미설치



수평재 누락 (사고발생 전 사진)

- 콘크리트 타설 시 수직재 이격 및 이탈 방지 등을 위한 이음부 연결핀 미설치



연결핀 미설치

Con'c 타설 시 발생 가능한 작용하중 방향

□ 원인추정

- 구조검토 및 조립도를 작성하였으나,
 - 구조검토 시 가설공사 표준시방서에서 정한 수평하중을 반영하지 않았고, 수직재 좌굴에 대한 안전성 검토 등이 미흡한 상태에서,
 - 수평재 일부 누락, 가새재를 시스템 동바리 조립 중앙부와 벽체측에 부분적으로 설치, 지주 이음부 연결핀 미설치 등 조립기준을 준수하지 않아,
 - 콘크리트 하중 등을 견디지 못한 시스템 동바리가 붕괴된 것으로 추정됨.



재해발생 현장전경(Ⅰ)



재해발생 현장전경(Ⅱ)



기계실 내부 전경(Ⅰ)



기계실 내부 전경(Ⅱ)



현장(보) 전경

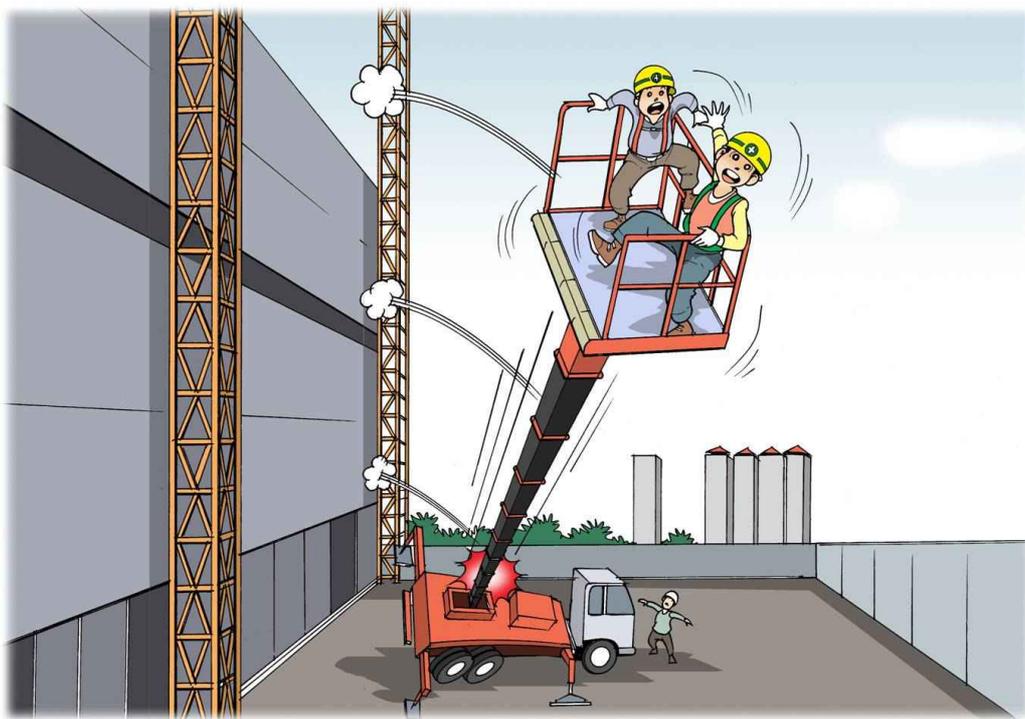


소수력발전소 외부 전경

고소작업차 작업대에 탑승하여 외벽 도장작업 중 추락

공사명	OO라인 신축공사	발생일시	2011.05.08(일) 16:11분경
재해형태	추락	재해정도	사망 1명, 부상 1명
소재지	경기도 화성시	공사규모	지상 12층
재해개요	피재자 2명이 고소작업차(차량 탑재형 : SKY700) 작업대에 탑승하여 건물 외벽 도장작업 중 운전자가 붐을 조작하여 작업대 위치를 이동하려는 순간 차체 프레임이 작업하중을 견디지 못하고 파손되어 붐이 넘어지면서 작업대와 함께 지상바닥으로 추락(H≒28m) 1명이 사망하고 1명이 부상당한 재해임.		

재해상황도



안전대책

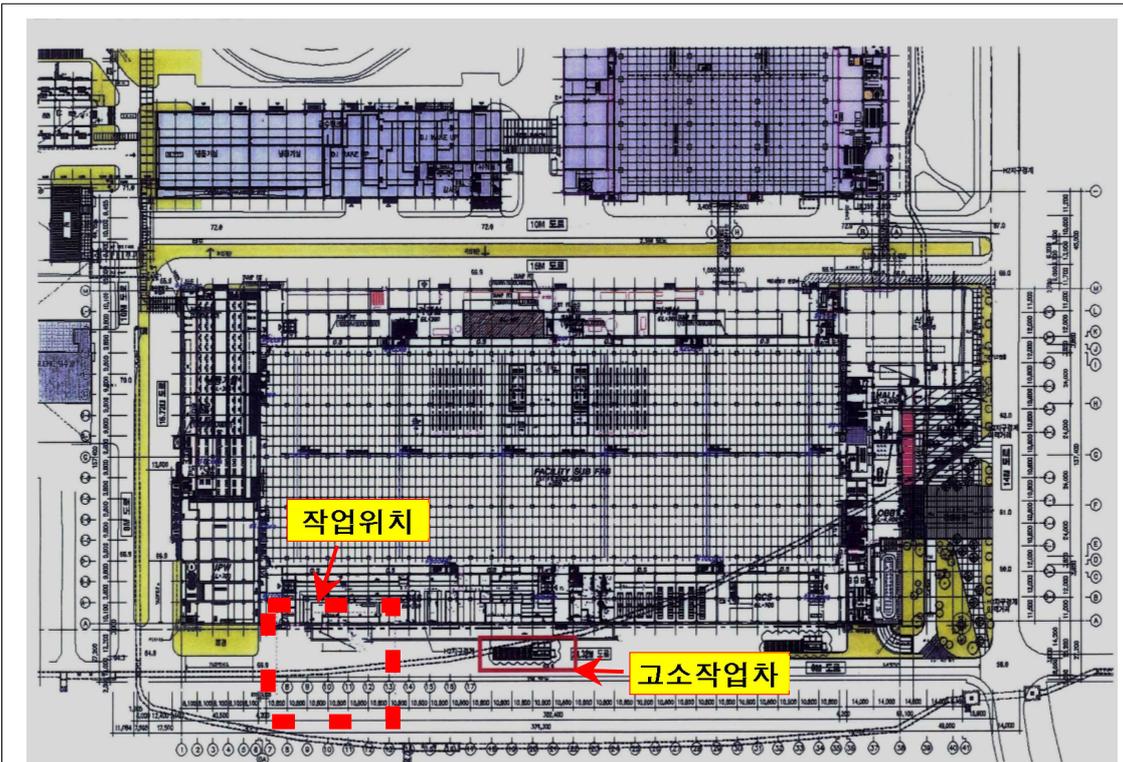
- 고소작업차 사용 작업 시 작업지휘자를 배치하고 수립된 작업계획을 준수하여야 하며, 작업 전에 차체, 붐, 작업대 등 각 부위의 이상 유무를 확인하고 필요 시 보수·보강 후 작업하여야 함.
- 붐 전도, 작업대 탈락 등에 의한 추락위험이 상존하는 고소작업차 사용 시 별도의 견고한 구조물에 안전대 부착설비(구명줄) 설치 후 근로자가 안전대를 걸고 작업하도록 하여야 함.

□ 재해발생 현장개요

- 당 현장은 지상 12층 공장 생산라인 신축공사 현장으로 구조물공사 완료 후 외벽 도장 및 내부 전기설비 등의 마감공사 중 사고발생(공정율 98%)

□ 재해발생 과정

- 재해발생 당일 07:50경 도장공사 협력업체 소속 피재자 2명과 고소작업차(차량 탑재형) 1대 및 신호수 1명이 사고발생 건물 외벽 도장작업에 투입됨.
- 오전에 피재자 2명이 고소작업차 작업대에 탑승한 상태에서 고소작업차 운전자가 리모콘을 이용하여 붐을 조정하면서 외벽 도장작업을 진행함.
- 13:30경 고소작업차 위치를 이동 거처한 후 사고지점 외벽(지상 4층 부위) 도장작업을 오전과 동일한 형태로 진행함.
- 16:11경 건물 외벽 높이 28m 지점(작업반경 18.3m)을 도장하기 위하여 운전자가 붐을 조작하여 작업대를 벽에서 약 15cm 이격시켜 바깥쪽으로 옮기려는 순간,
 - 차체 프레임이 작업하중을 견디지 못하고 파손되면서 붐이 넘어져 작업대에 탑승하고 있던 피재자 2명이 지상바닥으로 추락(H≒28m). 1명은 사망하고 1명은 부상당한 재해임.



건물 배치도

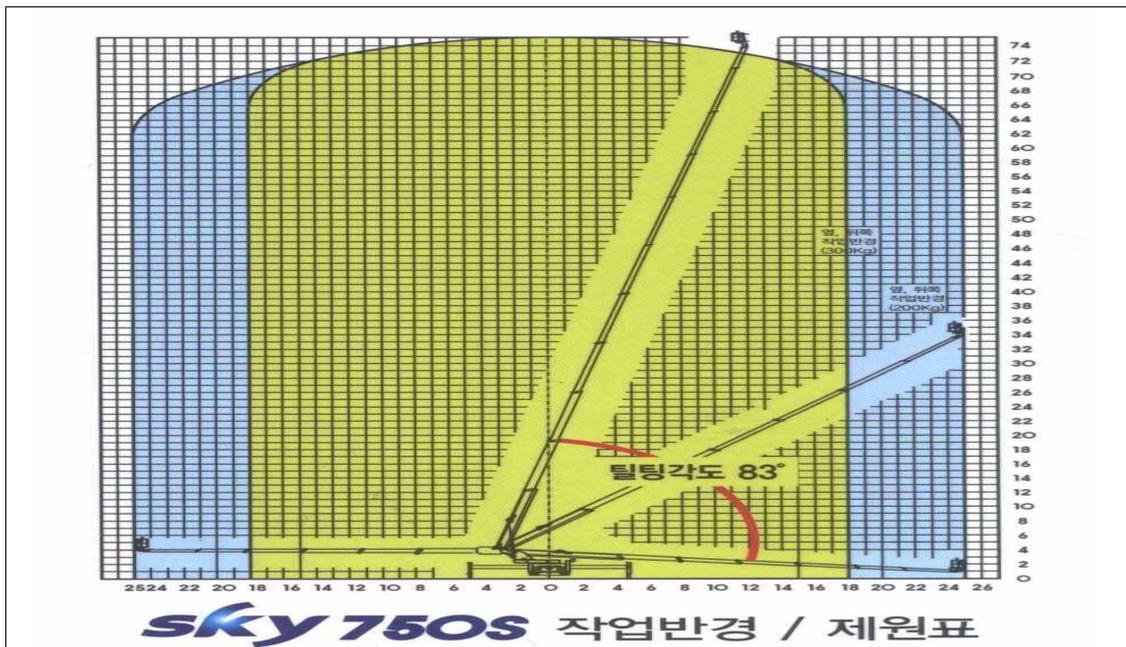
□ 고소작업차(차량 탑재형) 관련사항

[제 원]

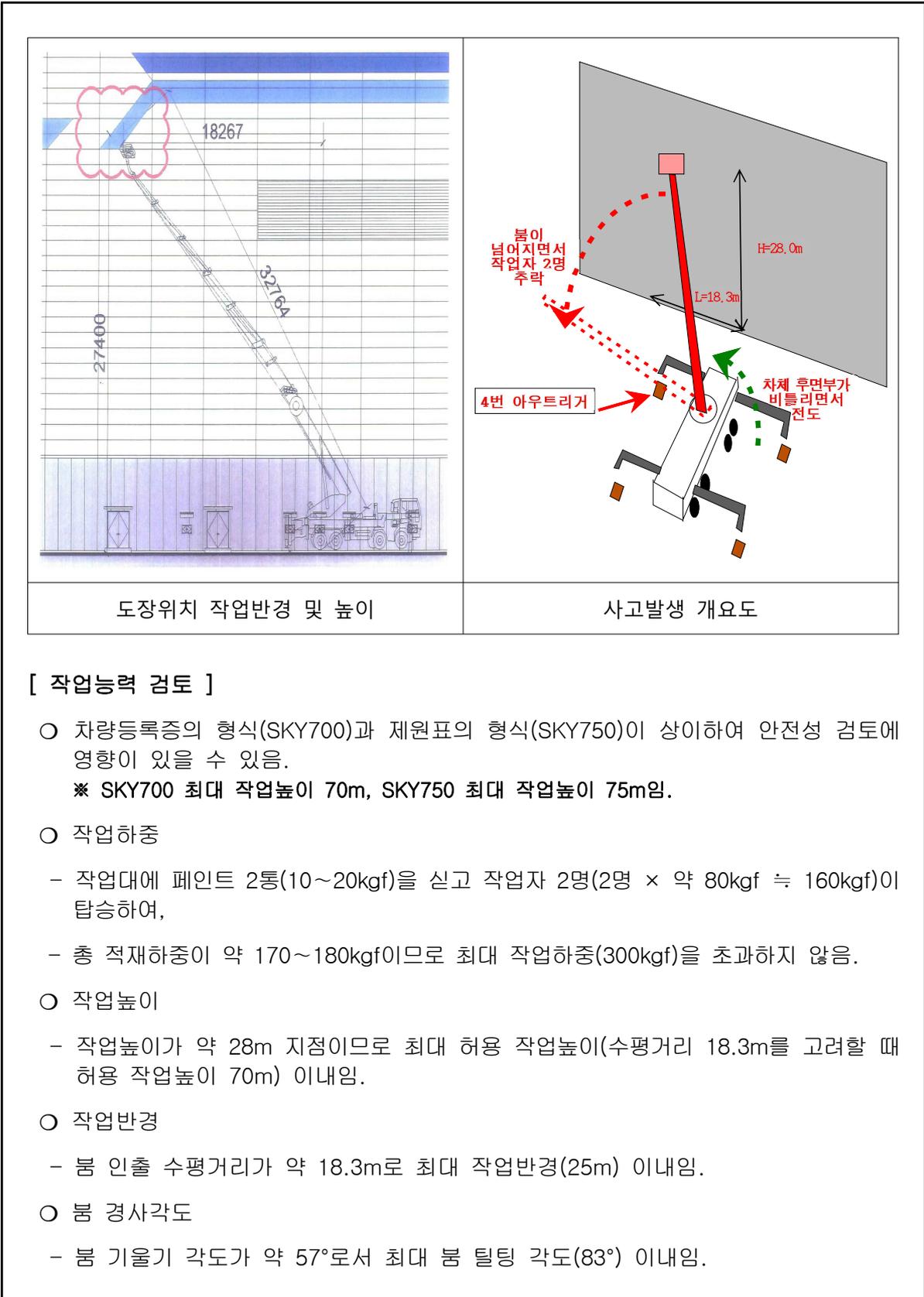
- 차 명 : 스카이 700 고소작업차
- 형 식 : SKY700-N3A1
- 등 록 일 : 2007년 8월 9일
- 최대 작업높이 : 70m
- 최대 작업반경 : 25m
- 최대 작업하중 : 2인 또는 300kgf

항 목		Sky - ELECAR	Sky - ELECAR
Model		SKY670S	SKY750S
탑재차량		HD 17톤 중축	DW 19.5톤 단축
아웃트리거	앞 뒤	X-TYPE, 인출폭 : 7750mm X-TYPE(3단인출), 인출폭 : 9940mm	X-TYPE(3단인출), 인출폭 : 9940mm X-TYPE(3단인출), 인출폭 : 9940mm
작업범위	작업높이 작업하중	67m 2인 또는 300kg	75m 2인 또는 300kg
턴테이블 회전각도		360도 연속회전	360도 연속회전
폼	인출방식	2단인출 + 보조폼	2단인출 + 보조폼
탑승함	재질	고강성 수입강판	고강성 수입강판
	길이x너비x높이	알판 : 1650x1100x330 확장 : 3200x1100x160	알판 : 1650x1100x580 확장 : 3200x1100x1160
조작장치	작동	전자식 자동수평조절장치	전자식 자동수평조절장치
	형식	360도 연속회전	360도 연속회전
안전장치	종류	메뉴얼 컨트롤	메뉴얼 컨트롤
		비례제어밸브 컨트롤	비례제어밸브 컨트롤
편의장치		전복방지 안전장치, 비상정지 스위치	
		오버센터밸브, 인터록 장치	
		야간 썬치작업등, 전기작업용 릴(기본), 에어작업용 릴(기본)	
		원격조정엔진컨트롤 - 엔진RPM, 시동ON/OFF	
		상부조종석, 캐빈(선택사양), 컨트롤(선택사양) 유선컨트롤, 유무선컨트롤(선택사양), 무선컨트롤(선택사양)	

제원표(SKY750)



작업반경표



[아우트리거]

- 아우트리거 부재는 수직재와 수평재의 용접부 파단 상태, 수직재와 받침판 연결고리 파손 상태, 붐이 서서히 전도되었다는 진술 등을 고려할 때,
 - 아우트리거(4번) 부재는 붐이 넘어지면서 부가된 하중을 견디지 못하고 상부 부재 부터 연쇄적으로 파단된 것으로 추정됨.



차제 후면 상태



아우트리거(4번) 수직재 및 수평재 용접부



수직재 및 수평재 용접부 상태(I)



수직재 및 수평재 용접부 상태(II)



수직재 및 받침판 연결부



수직재의 받침판 연결부 상태

- 아우트리거 1개소 당 3개의 받침목을 설치하였고, 4번 아우트리거에 설치한 받침목이 부분 함몰 등의 상태로 파손되지 않고 대각선 형태로 목재가 절단된 것을 고려할 때,
 - 4번 아우트리거 받침목 설치상태가 불량하지는 않았으나 붐이 넘어지면서 부가된 하중을 견디지 못하고 파손된 것으로 추정됨.



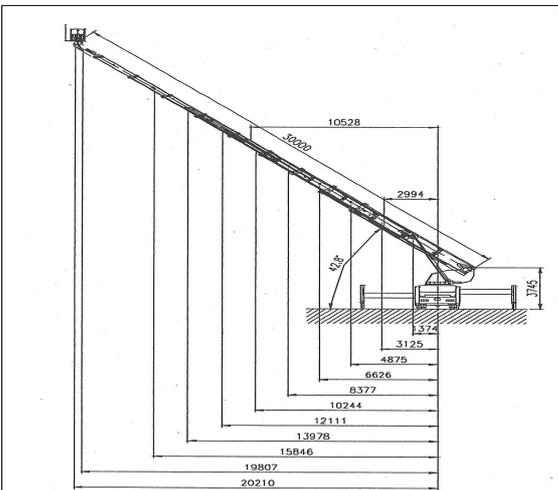
받침목 파손 상태



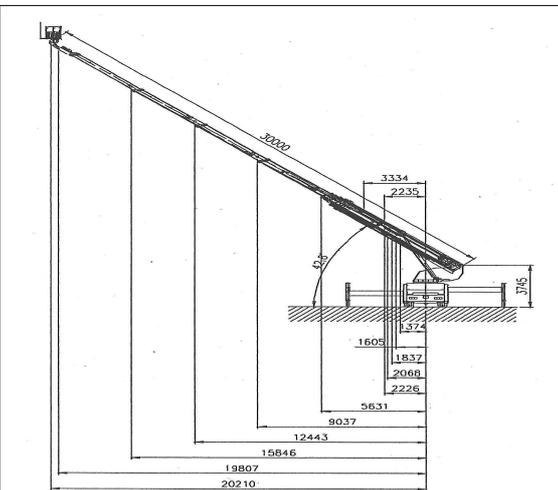
전면 아우트리거 받침목 설치 상태

[붐 인출방법]

- 일반적으로 붐 인출 시 중량이 작은 위쪽 속붐 인출 후 중량이 무거운 하부 겹붐을 인출하는 순서로 작업하나,
 - 속붐에 비해 상대적으로 무거운 겹붐을 먼저 인출하고 나머지 길이만큼 위쪽 속붐을 인출하여 작업함으로써 사고발생 시 전도모멘트가 가중되었을 것으로 추정됨.
- ※ SKY700 : 겹붐 1단 ~ 5단, 속붐 6단 ~ 9단



사고당시 붐 인출방법(겹붐과 속붐 인출)



일반적인 붐 인출방법(속붐 우선 인출)

[차 체]

- 당 사고의 경우 차체 프레임이 비틀어지고 체결볼트가 파단되면서 후면부만 비틀어지면서 넘어진 점을 고려할 때,
 ※ 일반적으로 고소작업차 전도사고 시 붐 또는 턴테이블 파손 외에는 차체 전체가 넘어지는 사고로 이어짐.
- 프레임 부재와 연결부 볼트 등이 장기간 반복 사용에 따른 피로하중에 의해 강도가 점진적으로 손실되면서 사고발생 당시 작업하중을 견디지 못하고 파괴된 것으로 추정됨.



□ 원인추정

- 차체 프레임 부재와 연결부 볼트 등이 장기간 반복 사용에 따른 피로하중에 의해 강도가 점진적으로 손실되면서 사고 당시 작업하중을 견디지 못하고 파괴되어 차체 후면부가 비틀어지고,
- 아우트리거와 받침목이 넘어지는 차체 및 붐에 의해 부가된 하중을 견디지 못하고 순차적으로 파손되면서 차체 비틀림 심화 및 붐 전도사고가 발생한 것으로 추정됨.
 ※ 붐과 작업대에 안전대 부착설비(구명줄)를 설치하여 안전대를 걸고 작업하던 작업자가 전도사고 시 지상바닥으로 추락하는 재해 발생.



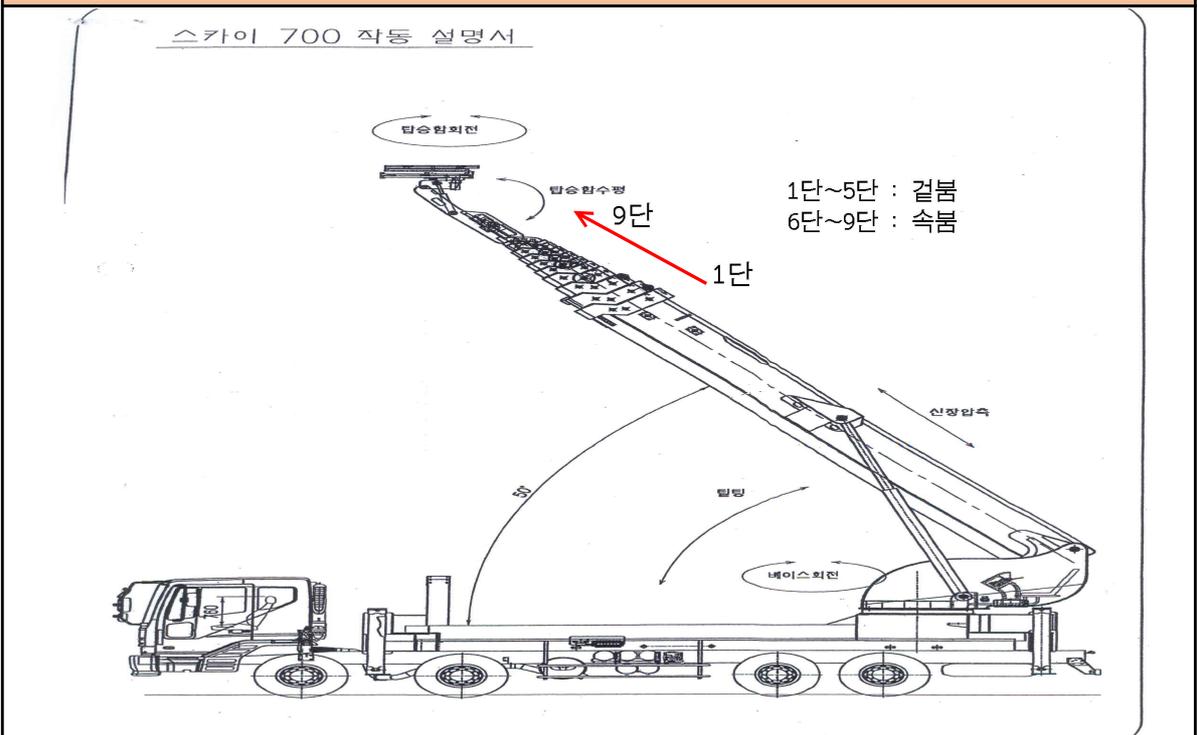
재해발생 현장전경



사고발생 고소작업차



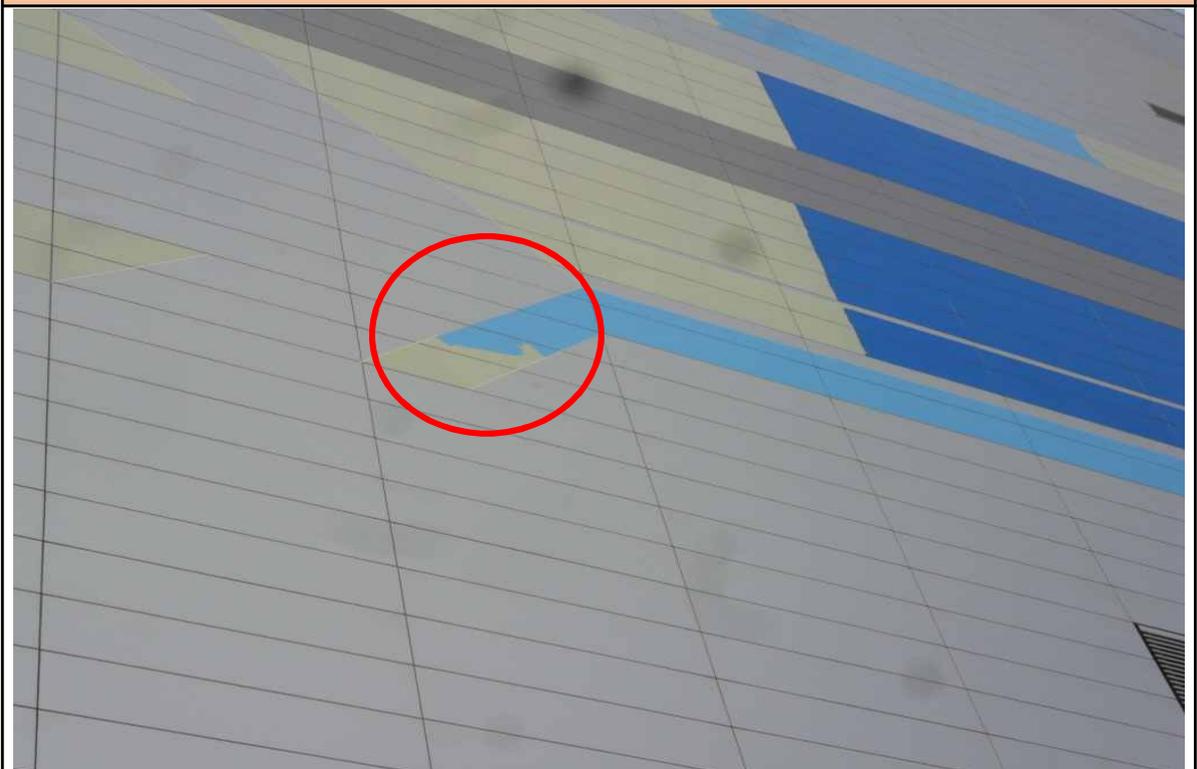
걸봄 인출 상태



SKY700 붐 구조



안전대 부착설비(구멍줄)



사고당시 도장작업 위치

아파트

1. 콘크리트 타설 호스 연결고리 분리작업 중 호스 요동으로 피재자 강타
(2011.04.02)
2. 이동식비계의 작업발판 위에서 작업 중 몸의 중심을 잃고 추락
(2011.04.11)
3. 달비계를 이용하여 아파트 외벽 도장작업 중 로프가 풀려 추락
(2011.04.11)
4. 대형 패널 벽체 거꾸집 설치작업 중 전도
(2011.04.13)
5. 달비계로 외벽 도장작업 중 주로프 파단으로 추락
(2011.06.02)
6. 고소작업대의 붐 인출 와이어로프 파단으로 탑승근로자 추락
(2011.06.17)

콘크리트 타설 호스 연결고리 분리작업 중 호스 요동으로 피재자 강타

공 사 명	○○ 주상복합 공사	발생일시	2011.04.02(토) 11:56분경
재해형태	비래(날아와 맞음)	재해정도	사망 1명
소 재 지	부산 사상구 괴정동	공사규모	주상복합 1개동 (지하5층~지상33층)
재해개요	콘크리트 잔재물로 막혀있던 콘크리트 타설 호스를 수리하기 위하여 호스 연결고리(커플링)를 분리하자, 내부에 축적되어있던 공기압력을 이기지 못하고 호스가 요동치면서 옆에 있던 피재자의 안면부를 강타, 병원으로 후송 후 치료 중 사망한 재해임.		

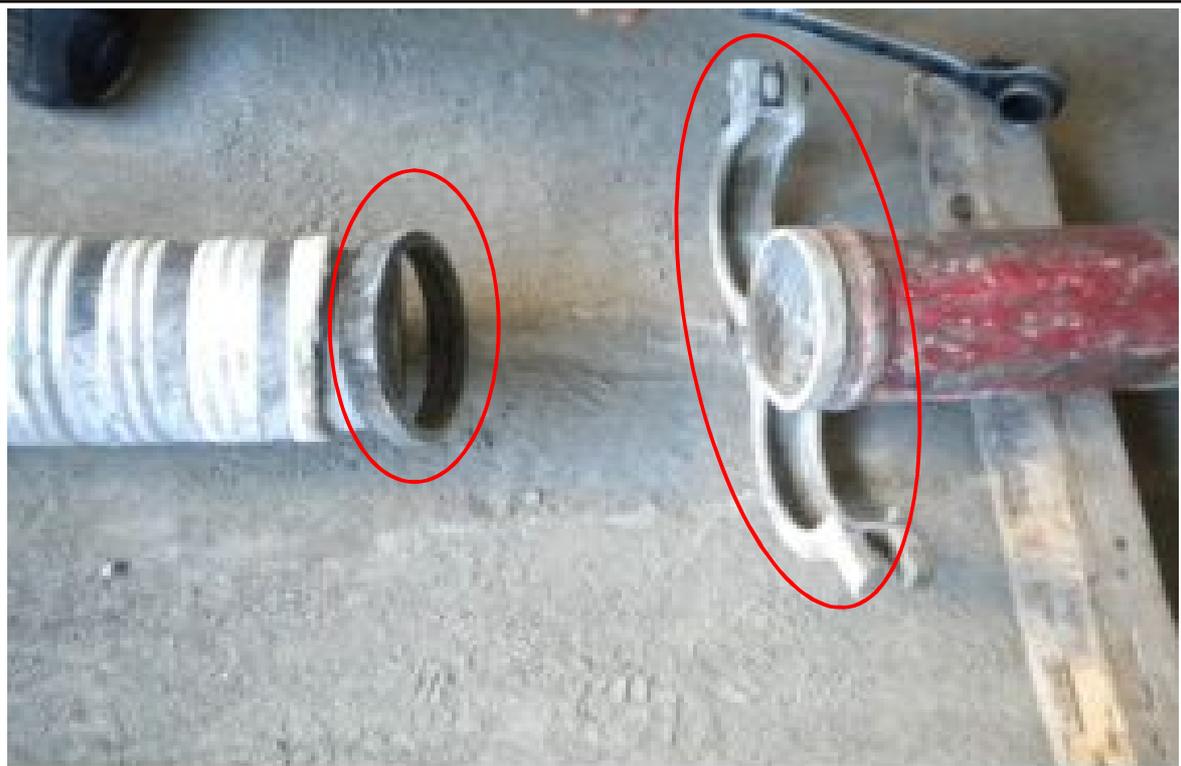
재 해 상 황 도



안전대책	<ul style="list-style-type: none"> - 콘크리트 펌프카와 같은 차량계 건설기계를 사용하여 작업을 하는 때에는 차량계 건설기계의 종류 및 능력, 작업방법이 포함된 작업 계획을 작성하고 당해 근로자에게 이를 주지시키고 작업을 실시하여야 하며, - 차량계 건설기계의 수리작업 시에는 당해작업을 지휘하는 작업지휘자를 지정하고, 작업순서를 결정한 후 작업을 실시하여야 함.
------	--



재해발생 현장전경



콘크리트 타설 호스 고무패킹 및 연결고리(커플링) 상세 사진

이동식비계의 작업발판 위에서 작업 중 몸의 중심을 잃고 추락

공사명	○○ 주상복합 신축공사	발생일시	2011.04.11(월) 15:40분경
재해형태	추락(떨어짐)	재해정도	사망 1명
소재지	부산 남구 대연동	공사규모	주상복합 1개동 (지상7층)
재해개요	피재자가 이동식비계의 작업발판 위에서 설비배관 도장(녹막이칠) 작업을 하고 내려오던 중 몸의 중심을 잃고 작업발판으로 부터 약1.7m 아래 콘크리트 바닥으로 추락 사망한 재해임.		

재해상황도



안전대책	<ul style="list-style-type: none"> - 근로자가 추락할 위험이 있는 장소에서 작업 시에는 머리를 보호할 수 있는 안전모를 착용하여야 하고, 사고시 안전모가 머리에서 벗겨지지 않도록 턱끈을 확실히 조이는 등 올바른 방법으로 착용하고 작업토록 하여야 함.
------	--



재해발생 현장전경



설비배관 녹막이 칠 작업용 이동식 비계

달비계를 이용하여 아파트 외벽 도장작업 중 로프가 풀려 추락

공사명	OO맨션 도장공사	발생일시	2011.04.11(화) 17:30분경
재해형태	추락(떨어짐)	재해정도	사망 1명
소재지	광주 동구 금남로	공사규모	지상10층 1개동

재해개요

피재자가 아파트 외벽(10층 6라인) 도장작업을 위해 달비계용 섬유로프(20mm)를 옥상의 상수도 배관 받침대에 묶은 후 달비계를 타고 도장작업 중 섬유로프가 풀어지면서 달비계와 함께 추락하여(H≒20m) 사망한 재해임.

재해상황도



안전대책

- 달비계를 이용하여 외벽 도장작업을 할 때에는 섬유로프가 풀리지 아니 하도록 체결하고 U클립 등으로 매듭풀림 방지 등의 조치를 실시하여야 하며 섬유로프 체결상태를 확인하는 등 조치 후 작업을 실시하여야 함.
- 또한, 달비계 작업 시 추락에 의한 근로자의 위험을 방지하기 위하여 작업용 로프와는 별도로 수직구명줄을 설치하여 안전대를 걸고 작업하여야 함.



재해발생 현장전경



추락경로

대형 패널 벽체 거푸집 설치작업 중 전도

공사명	○○아파트 신축공사	발생일시	2011.04.13(수) 10:00경
재해형태	전도(넘어짐)	재해정도	사망 1명
소재지	경기 수원시 장안구	공사규모	지하2층, 지상40층, 26개동
재해개요	부대복리시설동 지하1층에서 형틀공 3명이 타워크레인의 벨트슬링(Belt Sling)을 이용하여 대형 패널(Panel) 벽체거푸집(5.7m×5.1m)을 설치하던 중 벽체 거푸집이 전도되며 피재자가 협착, 사망한 재해임.		

재해상황도

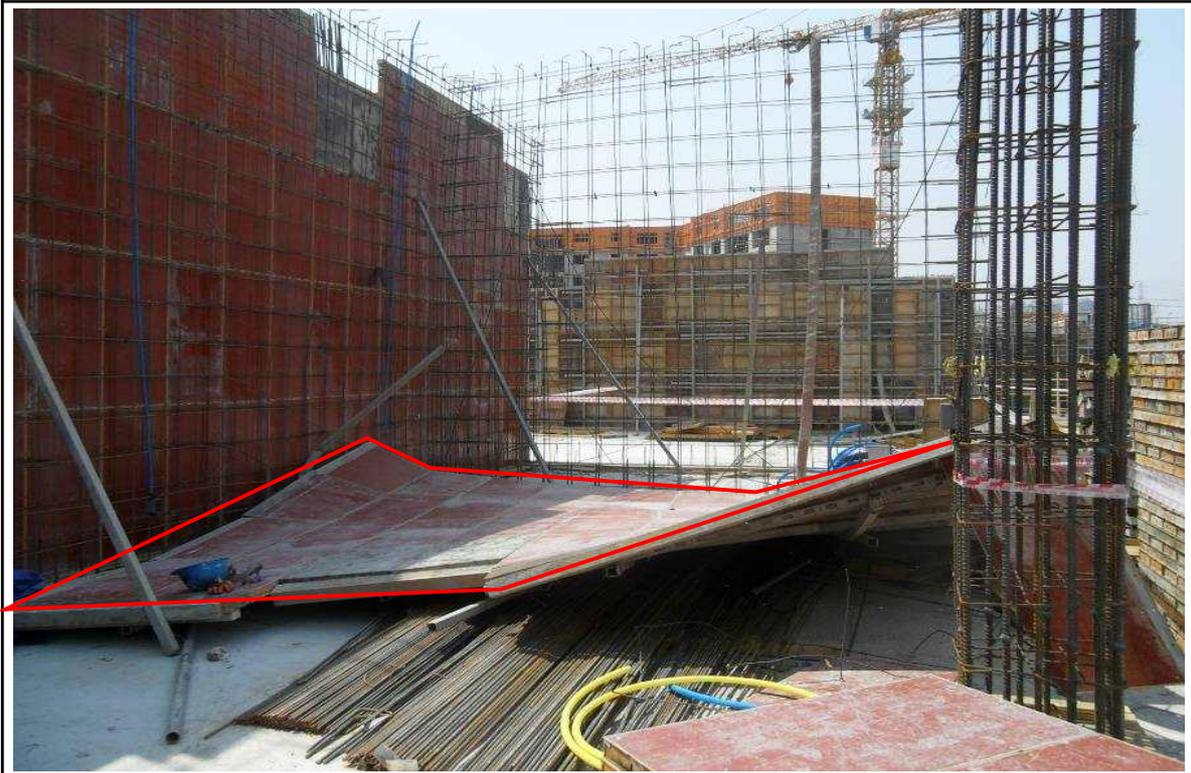


안전대책

- 벽체용 대형 패널 거푸집 설치 시에는 사전 수립된 작업계획에 따라 체결된 벨트슬링을 최종 해체하기 전, 전도 방지용 지지대의 상하부 고정상태, 밀림방지용 쇄기목 및 벽체 거푸집 하단부 못 고정 상태 등을 철저히 확인 후 벨트슬링 하단부 연결고리를 해체하는 등 전도위험 방지조치를 철저히 하여야 하고,
- 작업계획서 수립 시 작업 절차와 관련된 위험요인과 세부적인 안전대책을 해당 근로자에 주지시키고 작업지휘자의 위치 지정(작업 진행사항을 확인할 수 있는 지점)등 해당 근로자에 대한 근로자 교육을 철저히 하여야 함.



재해발생 현장전경



전도된 벽체용 대형 패널 거푸집 모습

달비계로 외벽 도장작업 중 주로프 파단으로 추락

공사명	OO아파트 외벽균열보수 및 재도장공사	발생일시	2011.06.02 09:40분경
재해형태	추락(떨어짐)	재해정도	사망 1명
소재지	경기도 남양주시 호평동	공사규모	외벽균열보수 및 아파트10개동 재도장
재해개요	피재자가 아파트 OO동 외벽 도장작업 중 달비계를 지지하던 작업용 로프(주로프)가 끊어지며 약 19m아래 지상1층 화단으로 추락하여 사망한 재해임.		

재해상황도

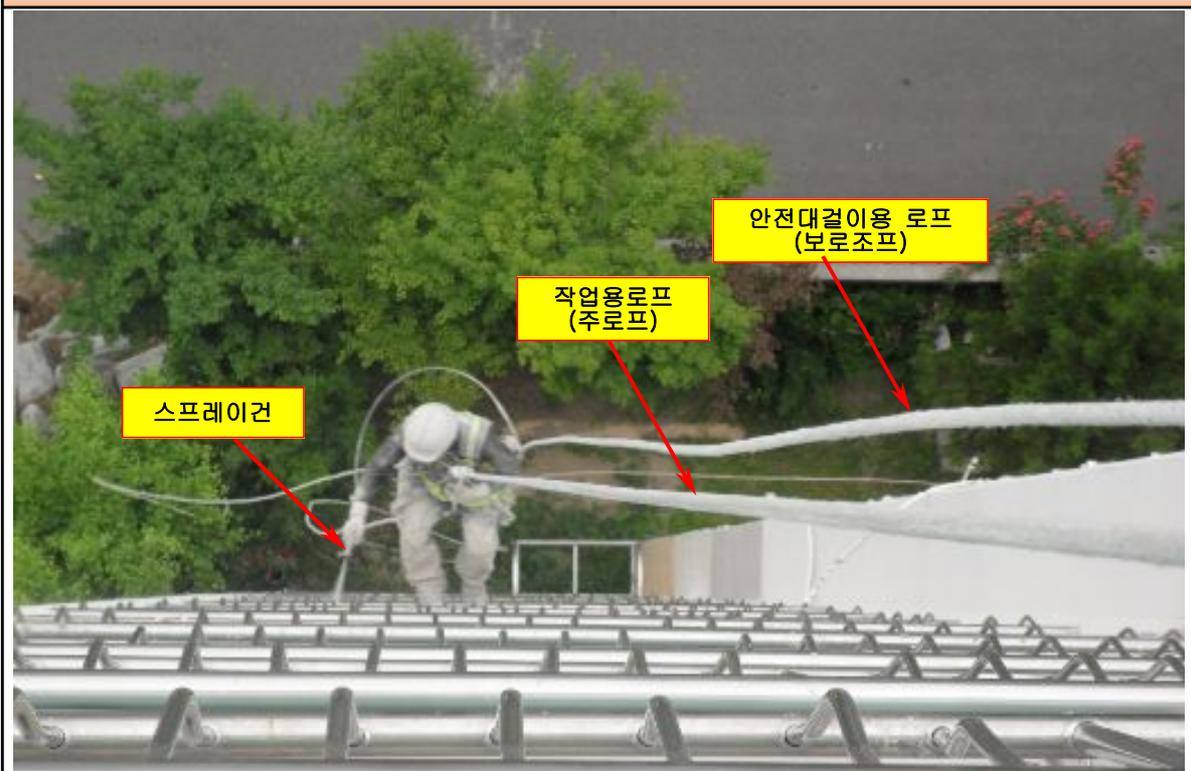


안전대책

- 달비계 사용 작업전 달비계 주로프(작업용로프) 및 보조로프(수직구명줄)의 손상, 부식 여부 및 고정·결속상태, 설치경로와 추락방지대 체결상태 등을 점검후 작업을 실시하여야 하며,
- 보조로프에 추락방지대 설치 시 추락방지대가 정상 작동될 수 있도록 올바른 방법(작동방향 확인 등)으로 설치하고, 보조로프는 지면에 닿도록 충분한 길이를 확보하여야 함.



재해발생 현장전경

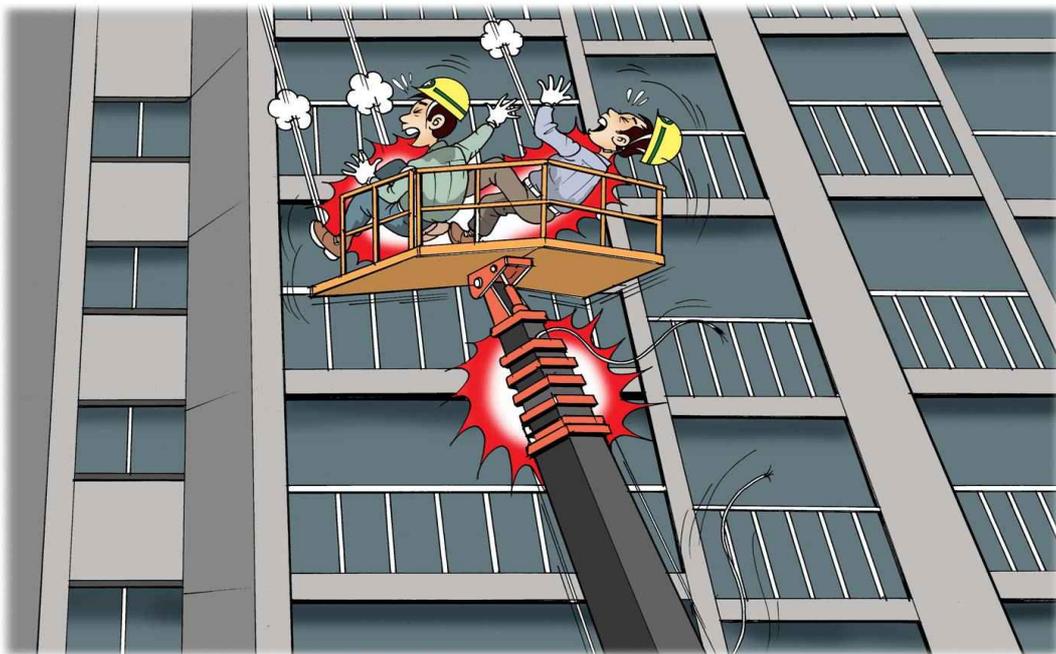


외벽도장 작업모습(재연)

고소작업대의 붐 인출 와이어로프 파단으로 탑승근로자 추락

공사명	○○아파트 외부샤시 코킹공사	발생일시	2011. 6. 17(금) 13:05분경
재해형태	추락(떨어짐)	재해정도	사망 1명, 부상 1명
소재지	충북 청주시 OO동	공사규모	아파트 6개동 외부 샤시
재해개요	피해자 등 2명이 외부샤시 주변 노후된 실리콘을 제거하기 위하여 고소작업대에 탑승하여 지상 15층 샤시 전면부로 붐대를 상승시켜 접근하던 중 붐대 인출 와이어 로우프(Ø14mm, 2가닥)가 파단되며 붐대가 급하강하면서 작업대가 7층으로 떨어져 탑승했던 근로자 1명이 사망하고, 1명이 부상당한 재해임.		

재해상황도



안전대책

- 고소작업대 사용 작업 시 당해 기계의 종류, 운행경로 및 작업방법 등 작업계획을 현장여건에 맞도록 철저히 작성하고, 관련 근로자에게 교육후 작업계획에 따라 작업을 실시하여야 함.
 - 지속적인 수시점검 및 작업 시작 전 점검을 통하여 와이어로우프 소선의 상태를 철저히 확인하여야 하고, 교번피로하중에 의한 파단에 대비하여 와이어로우프를 주기적으로 교체하여야 함.
- ※ 사전점검 시 붐대를 완전히 신장시킨 상태에서 와이어로우프 전체 길이에 대한 점검을 하여야 함.



재해발생 현장전경



재해발생 전·후 작업대 위치

3

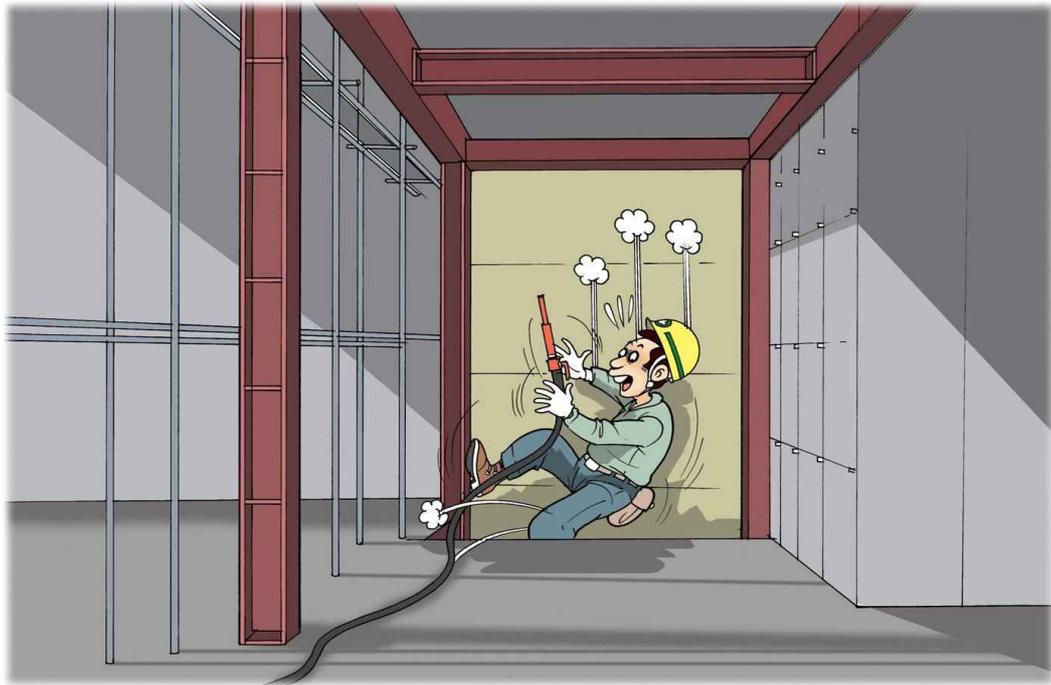
별 명

1. 내화피복 뿔칠작업 중 바닥개구부로 추락
(2011.04.12)
2. 체인블럭으로 철골계단 인양작업 중 철골계단에서 추락
(2011.04.14)
3. 고소작업대로 유리 운반 중 적재된 유리 전도로 추락
(2011.04.23)
4. 회전하던 굴삭기 후면 카운터웨이트와 엄지말뚝 사이에 협착
(2011.04.23)
5. 계단참에서 각재 운반작업 중 내장목공 추락
(2011.05.04)
6. 데크플레이트 상부에서 앵글 용접 준비작업 중 추락
(2011.05.23)
7. 산소 절단 중 고온의 용융금속에 의해 추락방지망 테두리로프가 파단되면서 추락
(2011.06.03)

내화피복 뽕칠작업 중 바닥개구부로 추락

공 사 명	OO홀 신축	발생일시	2011.04.12(화) 15:35분경
재해형태	추락(떨어짐)	재해정도	사망 1명
소 재 지	강원도 동해시 천곡동	공사규모	지상 5층
재해개요	건물 철골강재 표면에 내화재료를 피복하기위한 뽕칠작업 중 몸의 중심을 잃고 지상 5층 바닥개구부(약2m×1m ; EPS실)를 통해 약 17m 아래 지상1층 바닥으로 추락하여 사망한 재해임.		

재 해 상 황 도



안전대책

- 추락의 위험이 높은 바닥개구부 근처에서 내화피복 뽕칠작업 시에는 바닥개구부 주변에 안전난간으로 방호조치를 하거나 충분한 강도를 가진 구조의 덮개가 뒤집히거나 떨어지지 아니하도록 설치하고 개구부 임을 표시하여야 함.



재해발생 현장전경



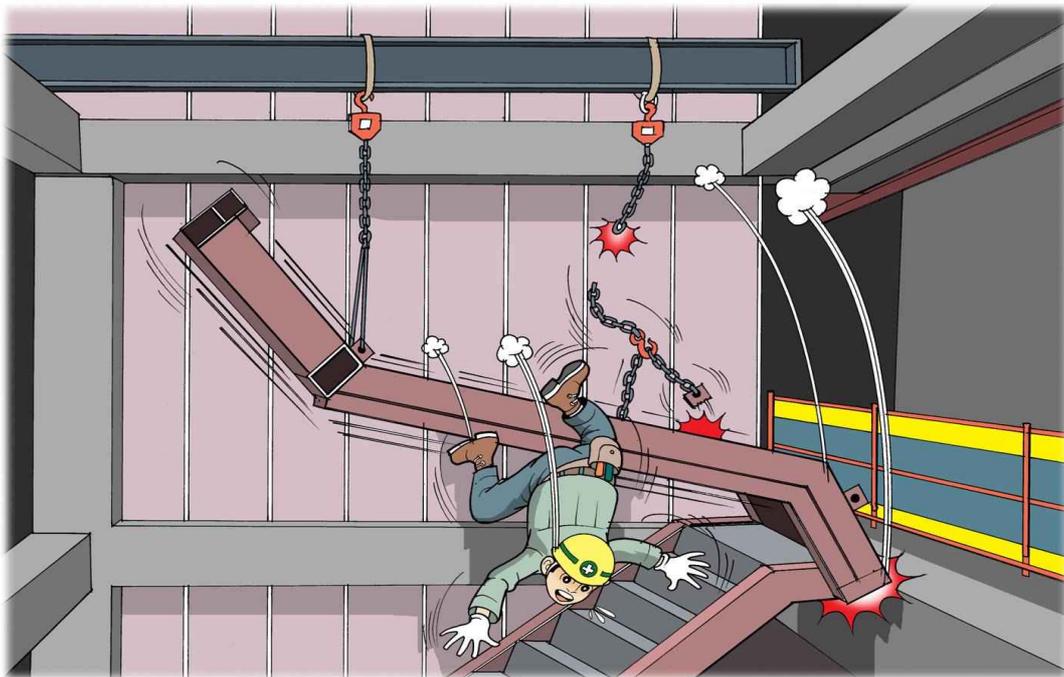
재해발생위치(바닥개구부)

체인블럭으로 철골계단 인양작업 중 철골계단에서 추락

공사명	OO사옥 신축공사	발생일시	2011.04.14(목) 15:30분경
재해형태	추락(떨어짐)	재해정도	사망 1명
소재지	경기 성남시 분당구 삼평동	공사규모	지하 1층, 지상 10층 2개동

재해개요
 피해자가 체인블럭을 이용하여 철골계단 인양작업 중 달기체인의 사클에 지지된 러그(lug)의 용접부위가 파단되었고, 그 충격으로 체인블럭의 체인이 파단되어 철골 계단 위에 있던 피해자가 지상 3층 바닥 높이의 구조물 상부로 추락(H≒26m)하여 사망한 재해임.

재해상황도

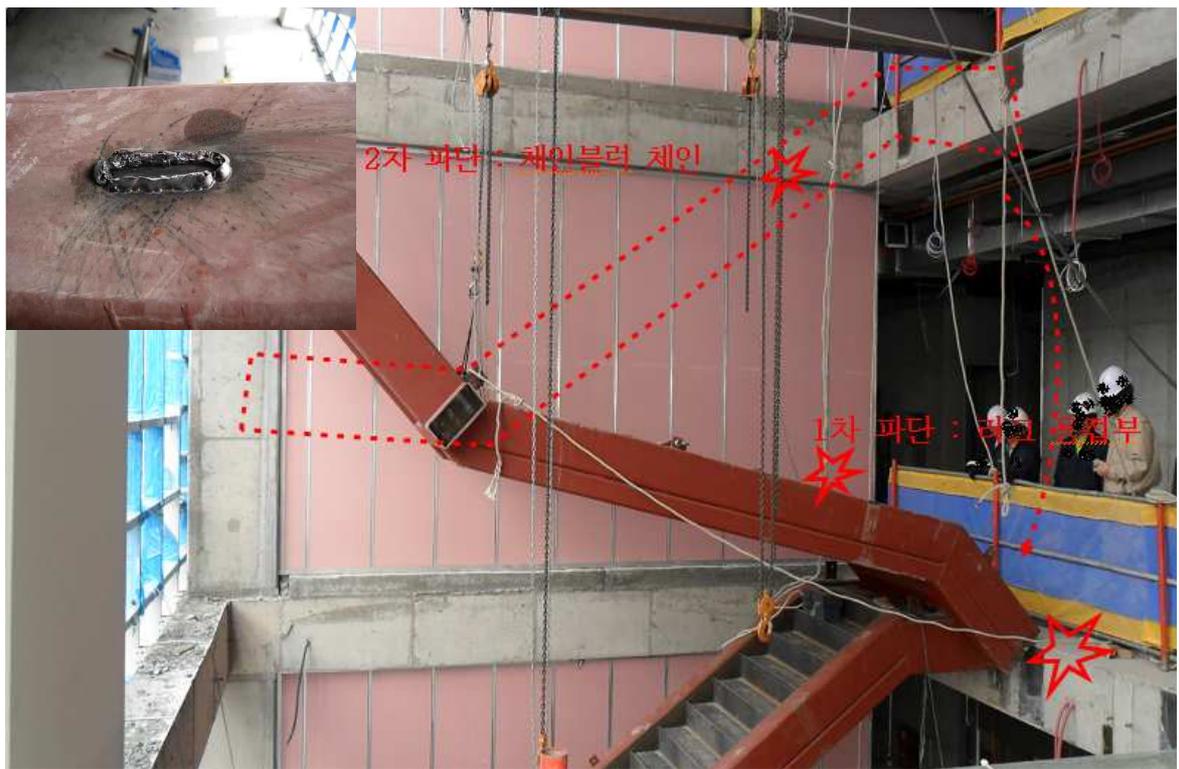


안전대책

- 철골 계단용 인양 러그의 용접결함 방지를 위하여 용접 이음부에는 수분, 녹, 페인트, 기름 등에 대해 청소작업을 충분히 실시하여야 하고, 목표 용접강도가 확보되도록 작업관리를 철저히 하여야 함.
- 또한, 고소에서의 계단 설치작업의 경우 안전대를 안전대 부착설비에 걸고 작업하여야 함.



재해발생 현장전경



재해발생 상황 및 철골계단 인양용 러그 파단(좌측 상단 사진) 모습

고소작업대로 유리 운반 중 적재된 유리 전도로 추락

공사명	OO청사 신축공사	발생일시	2011.04.23(토) 08:20분경
재해형태	추락(떨어짐)	재해정도	사망 1명
소재지	서울시 영등포구 신길동	공사규모	지하 2층, 지상 7층, 1개동
재해개요	피해자(유리공)가 7층에 있는 유리(2,620×1,280×24t; 84kg/장) 2장을 고소작업대(일명:스카이차)를 이용하여 하부로 운반하려던 중 적재되어 있던 유리가 전도되며 피해자를 강타하여 약 24m 아래 2층 바닥으로 추락, 인근 병원으로 후송 치료 중 사망한 재해임.		

재해상황도

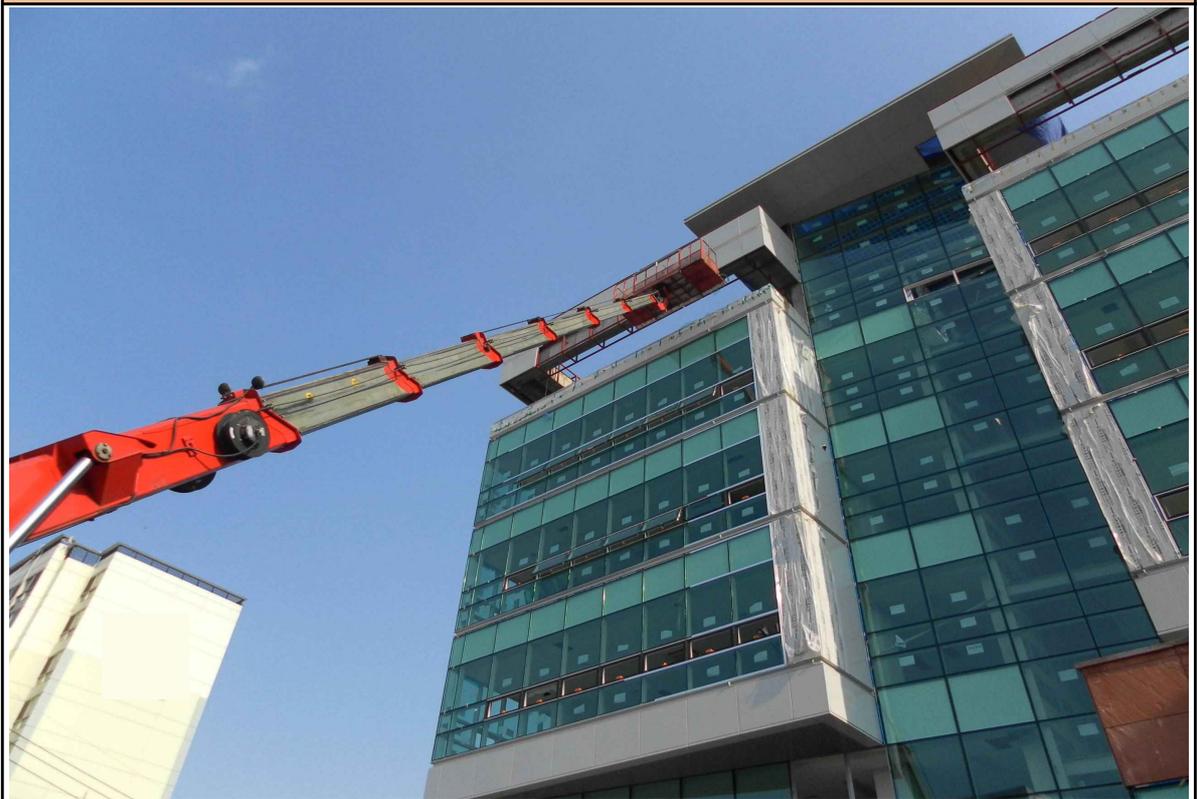


안전대책

- 중량물 운반 등 고소작업대의 운반구에 탑승하여 작업 시 추락의 위험이 있을 때에는 운반구(케이지)의 안전난간 등에 안전대를 걸고 작업하여야 하고,
- 적재된 중량물(유리)은 결속 등의 방법으로 전도 또는 낙하되지 않도록 조치하여야 함.



재해발생 현장전경

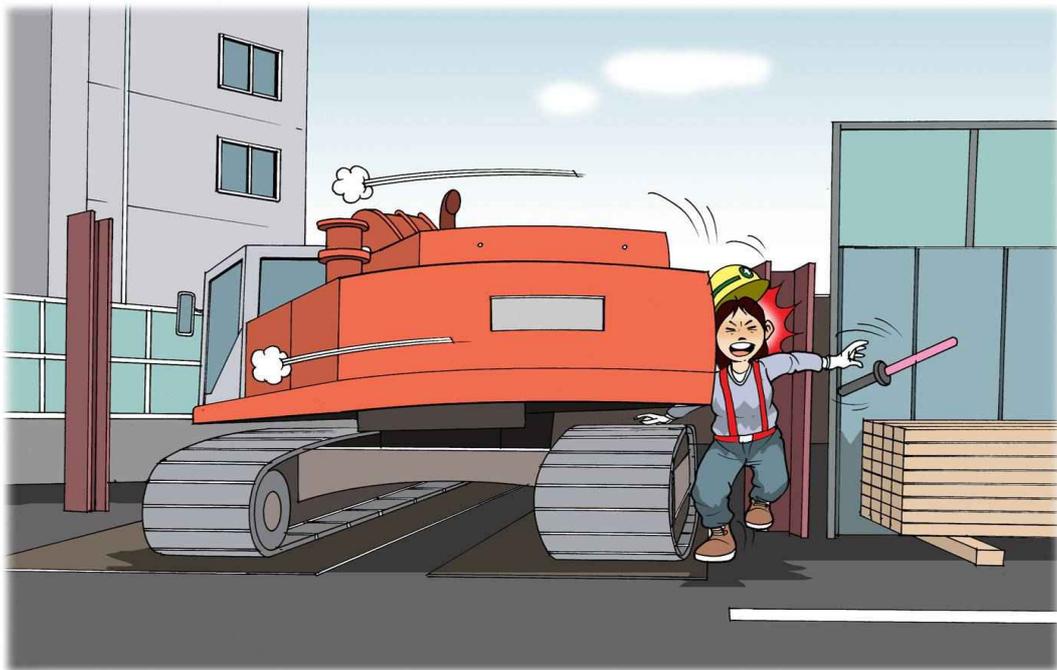


고소작업대 모습

회전하던 굴삭기 후면 카운터웨이트와 엄지말뚝 사이에 협착

공사명	OO 빌딩 신축공사	발생일시	2011.04.23(토) 06:30분경
재해형태	총돌(부딪힘)	재해정도	사망 1명
소재지	전북 전주시 완산구	공사규모	지하 1층, 지상 6층 1개동
재해개요	지하층 터파기 법면 상부 후면도로에서 굴착토사 운반차량 신호수인 피해자가 회전하던 굴삭기(28톤, 버킷용량:1.0㎥, 무한궤도식)의 카운터웨이트(후면부)하부와 엄지말뚝 사이에 두부가 협착되어 사망한 재해임.		

재해상황도



안전대책

- 굴삭기 등 차량계 건설기계를 사용하여 작업을 하는 때에는 차량계 건설기계의 종류 및 능력, 운행경로, 작업방법 등이 포함된 작업계획을 작성하고 근로자에게 주지하여야 하며,
 - 운전중인 당해 차량계 건설기계에 접촉될 우려가 있는 장소에 근로자 출입 통제조치를 실시하여야 함.
- ※ 굴삭기 운전원은 건설기계관리법에서 규정하는 자격 또는 면허를 가진 자가 운전하도록 하여야 함.



재해발생 현장전경



재해발생 위치

계단참에서 각재 운반작업 중 내장목공 추락

공 사 명	OO 근생시설	발생일시	2011.05.04(수) 07:20분경
재해형태	추락(떨어짐)	재해정도	사망 1명
소 재 지	서울 중구 남산동	공사규모	지하1층, 지상5층
재해개요	피해자가 현장에 반입된 각재(9개, 무게 약18.9kg)를 지상5층으로 운반하기 위하여 계단실 지상4층에서 각재운반 작업 중 각재의 양단이 구조물에 걸리는 것을 피하기 위하여 계단참 슬래브에 설치된 안전난간(높이 900mm)에 몸을 기대는 무리한 각재 운반작업으로 몸의 중심이 뒤로 쏠리면서 안전난간 너머로 계단참과 외부 유리 사이(약 700mm) 개구부로 추락(H=5.6m)하여 병원으로 후송 치료 중 사망한 재해임.		

재 해 상 황 도



안전대책

- 좁은 장소에서 장척물의 중량물을 운반하는 경우에는 2인 1조로 작업을 하거나 1묶음(9개)을 운반하기 편한 수량(약 2~3개)으로 운반토록하고 양중장비를 활용 장척물 등을 안전하게 반입하여야 하며,
- 안전난간 설치는 상부난간대(90cm~120cm), 중간난간대(상부난간대와 바닥면의 중간), 난간기둥 및 발끝막이판으로 구성하여 설치하여야 함.
- 또한, 건설현장에서 작업하는 모든 근로자에게 작업조건에 적합한 개인보호구를 지급하고, 이를 착용하도록 하는 등 관리감독을 철저히 하여야 함.



재해발생 현장전경(※재해당시 중간난간대는 미설치)



추락지점(지붕 바닥개구부)

데크플레이트 상부에서 앵글 용접 준비작업 중 추락

공 사 명	OO판매시설 신축공사	발생일시	2011.05.23(월) 09:57분경
재해형태	추락(떨어짐)	재해정도	사망 1명
소 재 지	인천시 연수구 동춘동	공사규모	지하3층~지상6층
재해개요	피해자가 지상 1층 데크플레이트(Deck Plate) 판개 작업을 위해 기존 설치되어있는 데크플레이트 상부에서 H-Beam 철골 거더(Girder) 웨브(Web) 중간지점에 앵글(L형)을 용접하기 위한 작업을 준비하다가, 몸의 중심을 잃고 지하1층 바닥으로 추락(H≒6.5m)하여 인근병원으로 후송 치료 중 사망한 재해임.		

재 해 상 황 도



안전대책	- 높이 2m 이상의 Deck Plate 상부에서 작업을 할 경우에는 작업구간 하부에 안전방망(추락방지망)을 설치하거나 안전대 부착설비 등을 설치하고 안전대를 착용하도록 하는 등 필요한 조치를 실시하여야 함.
------	--



재해발생 현장전경



추락위치(지상1층 바닥개구부)

산소절단 중 고온의 용융금속에 의해 추락방지망 테두리로프가 파단되면서 추락

공 사 명	OO세계박람회 국제관	발생일시	2011.06.03(금) 10:15분경
재해형태	추락(떨어짐)	재해정도	사망 1명
소 재 지	전남 여수시 덕충동	공사규모	지상 3층 철골공사

재해개요
 피해자가 전망대 3층 철골보의 Gusset Plate(145*275mm, T=16mm)를 산소 절단하기 위해 추락 방지망을 밟고 작업 하던 중, 고온의 Gusset Plate 용융금속이 철골보 하부의 추락방지망에 떨어지면서 추락방지망 테두리 로프(8mm)가 녹아 파단되어, 피해자가 3층 바닥으로 추락(H=7.15m), 병원으로 후송 치료 중 사망한 재해임.

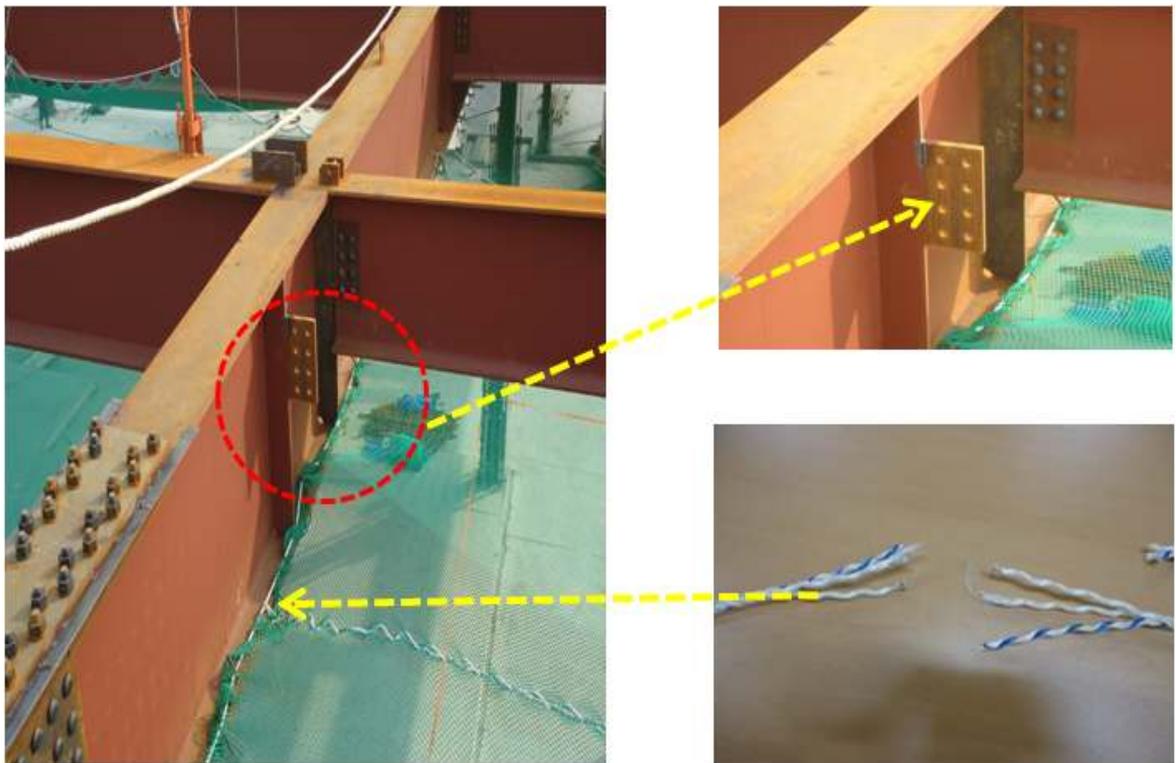
재 해 상 황 도



안전대책
 - 고온의 열과 화기에 취약한 추락방지망은 산소 절단 작업시 발생하는 고온의 용융금속이 낙하·비레 하여 추락방지망이 손상 되어 추락재해가 발생될 수 있으므로 철골보에 달대비계를 설치하거나 고소작업대 등을 활용하여 작업발판을 설치하여 작업토록하고, 추락방지망을 작업발판 대용으로 밟은 상태로 화기작업을 하지않도록 관련작업자에 대해 안전교육을 실시하여야 함.



재해발생 현장전경 및 추락경로



산소 절단 부위 및 추락방향 테두리로프 파단 상세 모습

4

소규모 [주택, 상가 등]

1. PHC말뚝 인양 중 말뚝 낙하
(2011.04.21)
2. 경사지붕 단부 작업발판에서 콘크리트 표면마무리 작업 중 추락
(2011.05.06)
3. 지붕패널 설치작업 중 패널공 추락
(2011.05.18)
4. 주유소 캐노피 상부에서 실리콘작업 중 추락
(2011.05.18)
5. 이동식비계 위에서 H형강 인양 거치작업 중 추락
(2011.06.11)
6. 부계단 바닥 방수작업 중 발수제가 발화되며 화재 발생
(2011.06.17)
7. 고소작업대에 탑승하여 작업 중 고소작업대 전도
(2011.06.30)

PHC 말뚝 인양 중 말뚝 낙하

공 사 명	OO차 관련시설 신축공사	발생일시	2011.04.21(목) 11:30분경
재해형태	낙하·비래(날아와 맞음)	재해정도	사망 1명
소 재 지	인천시 남동구 고잔동	공사규모	지상 4층, 1개동
재해개요	기초공사를 위해서 PHC말뚝 두본을 용접 연결한 후 동재하시험을 위해 케이싱에서 인양하여 이동하려던 중 PHC말뚝이 와이어로프에서 탈락, 전도 되면서 인근에서 작업 중이던 피재자를 덮쳐 사망한 재해임.		

재 해 상 황 도



안전대책	<ul style="list-style-type: none"> - PHC말뚝 인양 등 작업 시에는 인양 중 말뚝이 떨어짐으로 인한 위험을 예방하기 위하여 말뚝길이를 고려한 출입금지 구역을 설정하고 근로자의 출입을 통제하는 등 안전조치를 철저히 하여야 하며, - PHC파일을 인양할 수 있는 커플러 또는 PHC파일 제작시 인양용으로 사용할 수 있는 천공구멍 등 러그를 설계·제작시 반영하여야 함.
------	--



재해발생 현장전경



전도되어 파손된 PHC 말뚝

경사지붕 단부 작업발판에서 콘크리트 표면마무리 작업 중 추락

공사명	다가구 주택 신축공사	발생일시	2011.05.06(금) 15:50분경
재해형태	추락(떨어짐)	재해정도	사망 1명, 부상1명
소재지	창원시 성주동	공사규모	지상 2층

재해개요
 피해자가 경사지붕 콘크리트 표면 마무리 작업 중 경사지붕 단부에 설치된 작업발판에서 7m 아래 콘크리트 바닥으로 추락하여 사망한 재해임.

재해상황도



안전대책
 - 높이 2미터 이상인 작업발판의 끝이나 개구부로서 추락에 의하여 근로자에게 위험을 미칠 우려가 있는 장소에는 안전난간 등으로 방호 조치후 작업토록 하여야 함.



재해발생 현장전경 및 추락경로



합판거푸집 작업발판 설치 상태 및 추락위치

지붕패널 설치작업 중 패널공 추락

공사명	OO단독주택신축공사	발생일시	2011.05.18(수) 10:15분경
재해형태	추락(떨어짐)	재해정도	사망 1명
소재지	전북 군산시 대야면	공사규모	지상 2층
재해개요	피해자가 경량철골(C-Channel) 지붕트러스(Truss)위에 샌드위치 패널 설치 작업을 하던 중 기 설치한 패널의 일부 선이 맞지 않아 경량철골 트러스와 패널을 고정한 볼트(Screw Bolt)를 다시 뽑아 재시공하다가 패널이 트러스에서 이탈되면서 패널과 함께 6m아래 1층 콘크리트 바닥으로 추락 사망한 재해임.		

재해상황도



안전대책

- 지붕패널 설치 등 높이 2m이상의 고소작업 시 지붕트러스 등에 안전대 걸이 설비를 설치하고 안전대를 착용토록 하거나 지붕트러스 하부에 추락방지망을 설치하여야 함.
- 지붕의 기울기가 매우 급해 지붕위에서 작업하기에는 매우 위험하므로 작업 방법을 2층 데크플레이트 위에 이동식비계 등을 이용하여 작업발판을 설치하고 발판위에서 안전하게 작업토록 하는 등 작업방법 개선이 필요함.



재해발생 현장전경 및 추락지점



지붕트러스 및 샌드위치 패널 설치상태

주유소 캐노피 상부에서 실리콘작업 중 추락

공사명	○○주유소 캐노피 보수공사	발생일시	2011.05.18(수) 08:30분경
재해형태	추락(떨어짐)	재해정도	사망 1명
소재지	대전광역시 중구	공사규모	기존 주유소 캐노피보수공사
재해개요	지붕강판 교체설치 중 교체한 지붕강판 상부에서 피스볼트 부위 실리콘 주입작업 중이던 피해자가 몸의 중심을 잃고 지붕강판 단부에서 약 6.0m하부 주유소 콘크리트 바닥으로 추락, 사망한 재해임.		

재해상황도

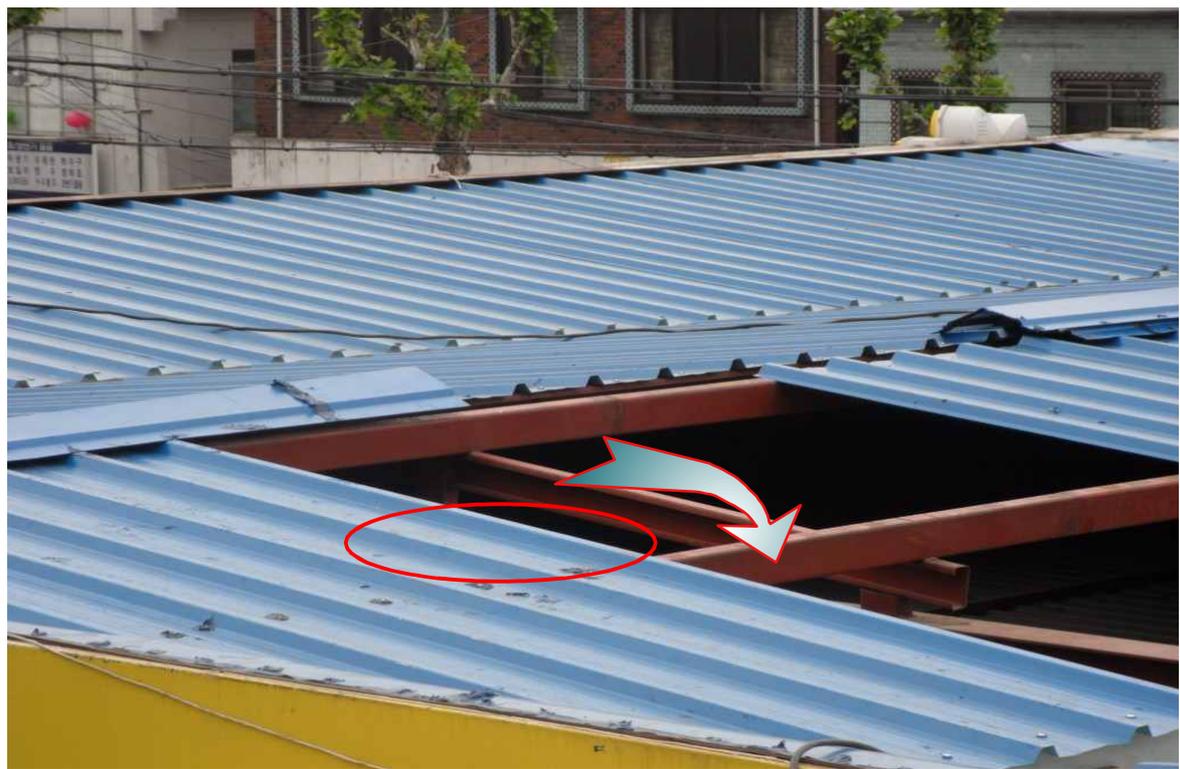


안전대책

- 지붕강판 단부 등 추락의 위험이 있는 장소를 이동하거나 그 위치에서 작업 시에는 근로자의 추락위험이 없도록 안전난간 등으로 방호조치를 하여야 하며, 안전난간 설치 등이 심히 곤란할 경우 안전방망을 치거나 근로자에게 안전대를 착용하도록 하고 안전대 부착설비에 안전대를 걸고 작업토록 하여야 함.



재해발생 현장전경



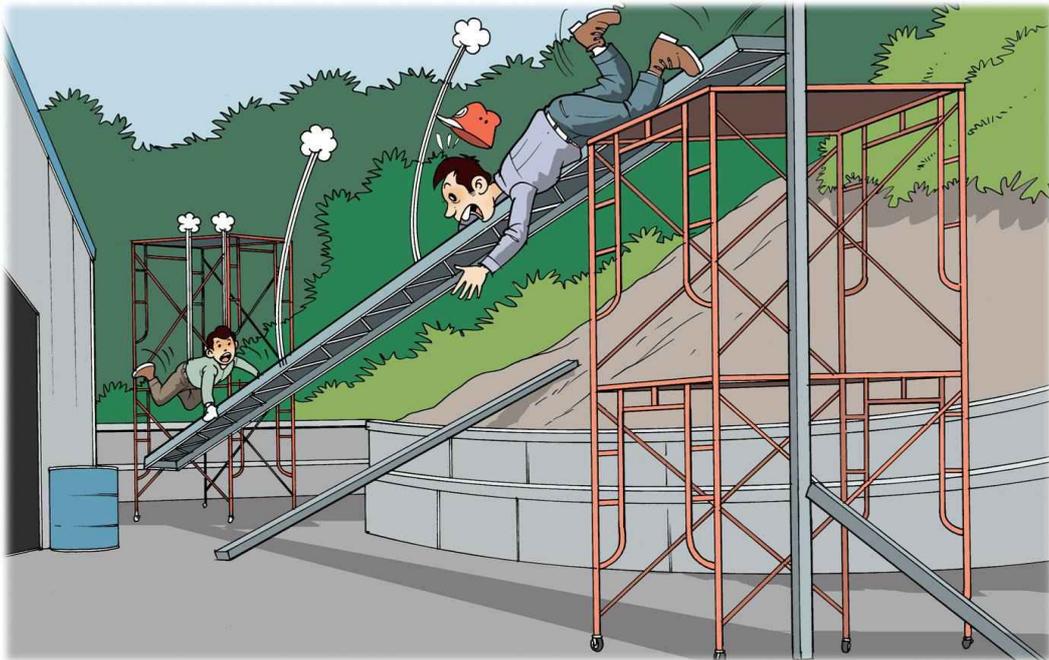
추락 경로 및 추락 지점 상세 모습

이동식비계 위에서 H형강 인양 거치작업 중 추락

공사명	개인축사 증축공사	발생일시	2011.06.11(토) 11:40분경
재해형태	추락(떨어짐)	재해정도	사망 1명, 부상1명
소재지	고성군 개천면 천광리	공사규모	지상 4층

재해개요
 축사 증축현장에서 트랙터를 사용하여 높이 4.5m의 기동재 위에 H형강을 인양 설치작업 중 H형강이 이동식비계 위로 낙하하여 이동식비계 2단 위에서 H형강을 인양 거치하던 작업자 2명이 3.5m 아래 바닥으로 추락하여 1명이 사망하고, 1명이 부상당한 재해임.

재해상황도



안전대책

- H형강 등 중량물 양중 작업 시에는 이동식크레인 등 양중전용 장비를 사용하여 2줄 걸이로 수평으로 매달아 들어 올리는 등 안전한 작업방법으로 작업하여야 하며,
- 이동식 비계의 작업발판 단부에는 견고한 구조의 안전간판을 설치하여야 하고, 작업자는 안전모 착용을 철저히 하여야 함.



재해발생 현장전경



피해자가 탑승했던 이동식비계(※안전난간 미설치)

부계단 바닥 방수작업 중 발수제가 발화되며 화재 발생

공 사 명	OO어린이집 신축공사	발생일시	2011.06.17(금) 18:40분경
재해형태	화재	재해정도	사망 1명
소 재 지	경기 광주시 목동	공사규모	지상 4층 1개동

재해개요
 피해자가 롤러를 사용하여 발수제로 부계단 바닥 방수 작업을 하던중 발수제가 발화하여 화상을 입고 병원 치료 중 사망한 재해임.

재 해 상 황 도

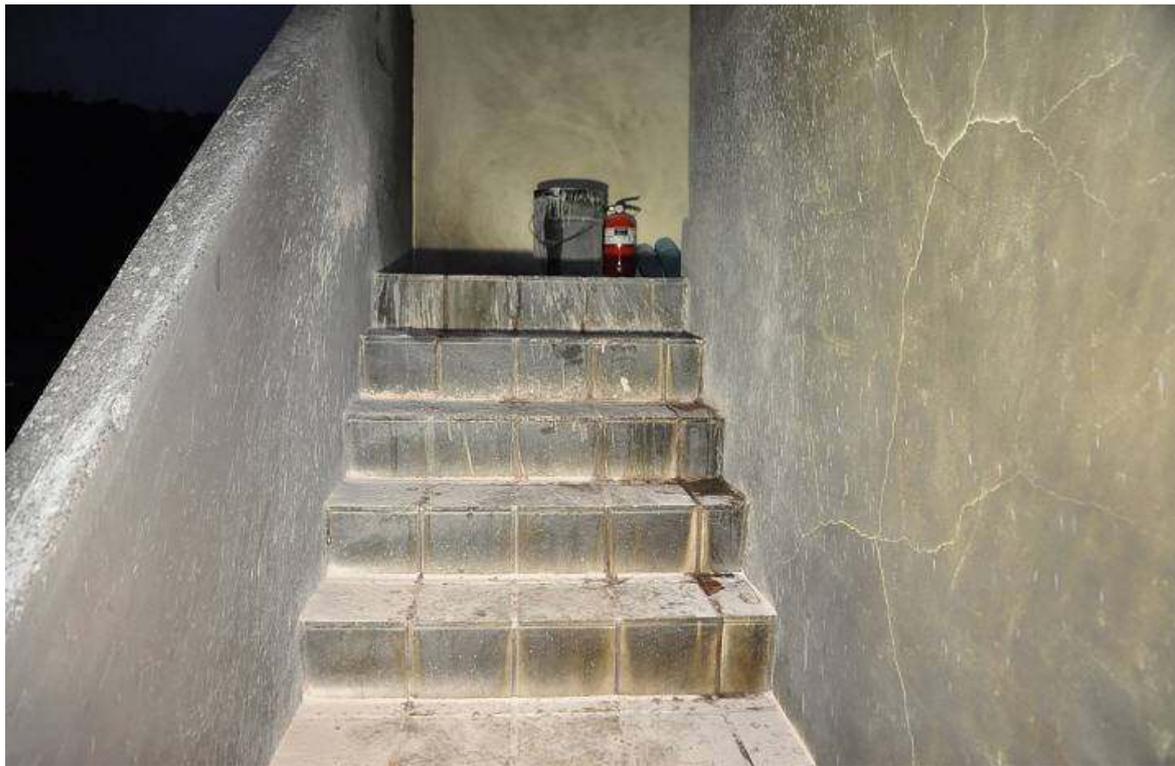


안전대책

- 발수제 도포시 발생하는 유증기에 의한 화재를 예방하기 위하여 정전기가 발생할 위험이 있는 작업방법(롤러를 사용한 발수제 도포)을 지양하고, 정전기 발생이 억제되는 작업방법(접촉 면적이 아주 작은 소형 붓 사용, 대전용 카본 브러쉬 사용, 강제 환기 등)으로 작업개선이 필요함.



재해발생 현장전경



화재발생 장소(지상4층 부계단)

고소작업대에 탑승하여 작업 중 고소작업대 전도

공 사 명	OO차량정비고 공사	발생일시	2011.06.30(목) 09:25분경
재해형태	전도	재해정도	사망 1명
소 재 지	경기도 평택시 신장동	공사규모	지하 1층
재해개요	차량정비고내 Overhead Door(자동 차고문) 우측 높이 4.0m에 설치된 스위치박스 전선 연결 작업을 위해 고소작업대에 탑승하여 작업하던 중, 고소작업대의 전면 좌측 바퀴를 거치하였던 볼라드(Bollard) 홈(600×780mm, 깊이:20cm) 막음용 합판(800×800mm)이 고소작업대의 중량을 견디지 못하고 내려앉으면서 고소작업대가 균형을 잃고 전도됨과 동시에 피재자도 함께 지상 바닥으로 추락(H=3.0m), 사망한 재해임.		

재 해 상 황 도



안전대책	<p>- 고소작업대를 설치할 때에는 바닥과 고소작업대가 수평을 유지하도록 하고 부동침하에 따른 전도방지를 위해 이동통로의 요철상태 또는 장애물 유무 등을 철저히 확인하여야 하며, 이동통로에 위치한 깊이가 20cm인 볼라드 홈에는 충분한 강도를 가진 철판 등으로 덮개를 설치하고 앵커볼트 등으로 체결하여 고정하는 등 고소작업대 설치 및 이동 중 바닥의 요철, 침하에 따른 전도를 방지하여야 함.</p> <p>※ 고소작업대를 사용하여 작업을 하는 때에는 그 작업에 따른 추락·낙하·전도·협착 및 붕괴 등의 위험을 예방할 수 있는 안전대책 및 운행경로와 작업방법이 포함된 작업계획을 작성하고 그 작업계획에 따라 작업을 실시하도록 근로자에게 교육 실시</p>
------	--



재해발생 현장전경



전도된 고소작업대 모습 및 볼라드(Bollard) 흠 막음용 합판

학교, 종교, 후생시설

1. 비계 작업발판에서 드라이비트 마감작업 중 작업발판 탈락으로 추락
(2011.04.28)
2. 계단단부 두겹 AL패널 해체작업 중 난간사이 개구부로 추락
(2011.05.02)
3. 철골빔 조립 후 이동 중 철골거더에서 철골공 추락
(2011.05.03)
4. Air Duct 철판덮개를 제거하던 중 Duct 개구부로 추락
(2011.05.20)
5. 쌍줄비계 작업발판 위에서 거푸집 해체작업 중 추락
(2011.06.03)
6. 외부비계로 이동 중 벽체와 비계사이로 추락
(2011.06.11)

비계 작업발판에서 드라이비트 마감작업 중 작업발판 탈락으로 추락

공사명	OO 병원 리모델링	발생일시	2011.04.28(목) 16:10분경
재해형태	추락(떨어짐)	재해정도	사망 1명
소재지	강원도 원주시	공사규모	지하 1층, 지상 5층 리모델링
재해개요	피재자가 외부 비계상의 작업발판에서 드라이비트 마감작업(유리섬유 부착)을 하던 중, 장선재가 미고정되어 불안정하게 거치되어 있던 작업발판이 탈락되어 작업발판 낙하와 함께 약 3.5m아래 지상바닥으로 추락하여 사망한 재해임.		

재해상황도



안전대책	<ul style="list-style-type: none"> - 비계에 작업발판을 설치할 때에는 장선재를 견고하게 고정하여 작업발판이 탈락할 위험이 없도록 설치하여야 하며, - 추락위험이 있는 작업을 하는 근로자에게 안전대, 안전모 등 개인 보호구 지급 및 착용을 철저히 하여야 함.
------	---



재해발생 현장전경 및 추락경로



작업발판이 거치된 장선재 미고정 모습(※사고후 재설치)

계단단부 두겹 AL패널 해체작업 중 난간사이 개구부로 추락

공사명	OO대학 R&D센터 신축공사	발생일시	2011.05.02(월) 07:40분경
재해형태	추락(떨어짐)	재해정도	사망 1명
소재지	서울시 동작구 흑석동	공사규모	지하 4층, 지상 11층
재해개요	피재자가 중정부 지상2층 계단단부의 기 설치된 두겹 AL패널 해체작업을 진행하던 중 계단 중간난간대와 바닥면 사이 개구부(1.3×0.4m)를 통해 약 10m아래 지하1층 바닥으로 추락하여 사망한 재해임.		

재해상황도



안전대책	<ul style="list-style-type: none"> - 높이 약 10m에 위치한 중정부 계단의 본공사용 난간 하부 중간대가 미 설치된 상태(개구부 1.3×0.4m)에서 단부 두겹 AL패널 해체작업을 진행할 때에는 하부에 안전방망을 치거나 안전대 부착설비 설치 후 작업자로 하여금 안전대를 착용하고 부착설비에 걸어 작업을 진행하여야 함.
------	--



재해발생 현장전경



추락경로 및 재해발생 위치 상세 사진

철골빔 조립 후 이동 중 철골 거더에서 철골공 추락

공 사 명	OO중학교 교사 신축공사	발생일시	2011.05.03(화) 09:30분경
재해형태	추락(떨어짐)	재해정도	사망 1명
소 재 지	경기 광주시 초월읍	공사규모	지상 5층 2개 동
재해개요	피재자가 체육관동 지붕에 철골빔 설치 작업 중 철골빔 가조립 작업을 완료하고 다음 조립 장소로 이동하려고 하던 중 몸의 중심을 잃고 실족하여 체육관동 지상 2층 콘크리트 바닥으로 추락(H≒9.5m)하여 사망한 재해임.		

재 해 상 황 도



안전대책

- 철골 지붕에 철골보 설치 작업 시에는 근로자의 추락방호를 위하여 지붕하부에 안전방망을 설치하거나, 지붕 상부에 안전대 부착설비 설치후 안전대를 걸고 작업하여야 함.



재해발생 현장전경

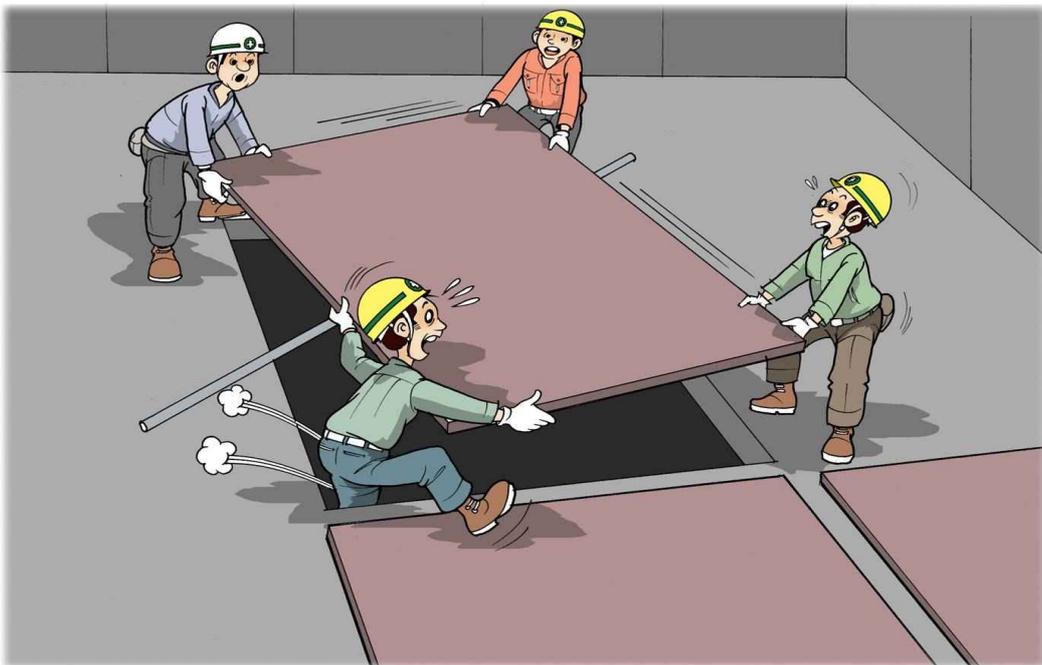


재해발생 위치 및 추락경로

Air Duct 철판덮개를 제거하던 중 Duct 개구부로 추락

공사명	OO호텔 신축공사	발생일시	2011.05.20(금) 11:20분경
재해형태	추락(떨어짐)	재해정도	사망 1명
소재지	전남 여수시 소호동	공사규모	지하2층, 지상17층
재해개요	피해자 등 4명이 CO ₂ 실(지하층) 상부의 1층 바닥에서 Air Duct(1.38×2.97m) 개구부덮개로 사용한 철판덮개(체크플레이트와 하부지지철물로 구성, 1.53×3.10m, W≒120kg)를 제거하기 위하여 철판덮개 하부에 강관파이프(Φ48.6mm, L=3.87m)를 밀어 넣은 후 철판덮개 네 모서리를 들어 옆으로 밀어내던 중 피해자측 모서리에 개구부가 형성되면서 피해자가 개구부 단부에서 실족하여 지하 1층 CO ₂ 실 콘크리트 바닥으로 추락(H≒5.5m), 병원으로 후송·치료 중 사망한 재해임.		

재 해 상 황 도



안전대책

- 철판덮개 제거 등 중량물을 취급하는 작업을 하는 때에는 그 작업에 따른 추락 등의 위험을 예방할 수 있는 안전대책에 관한 작업계획서를 작성하고, 작업계획의 내용을 당해 근로자에게 주지시킨 후 작업을 실시하여야 하며,
- 근로자의 추락방지를 위해 안전대 부착설비를 설치하고 근로자에게 안전대를 지급 후 착용하도록 하는 등 추락방지조치를 철저히 하여야 함.



재해발생 현장전경



추락경로

쌍줄비계 작업발판 위에서 거꾸집 해체 작업 중 추락

공 사 명	OO종교시설 신축공사	발생일시	2011.06.03(금) 08:10분경
재해형태	추락(떨어짐)	재해정도	사망 1명
소 재 지	경기 광주시 태전동	공사규모	지상 3층 1개동
재해개요	피해자가 비계상 작업발판 위에서 노루발뭇뽑이(일명 배척)를 이용하여 대예배당 내부 상단 유로폼 해체작업 중 작업발판과 벽체 사이의 개구부(이격거리 약 65cm)로 추락(H≒2.8m)하여 사망한 재해임.		

재 해 상 황 도



안전대책

- 대예배당 벽체 내부 유로폼 해체 작업시 작업발판과 벽체 사이 개구부(이격 65cm)로 추락위험을 방지하기 위하여 작업발판 내측 단부에 안전간판을 설치하거나, 기둥이 간섭되지 않는 구간에는 비계기둥을 보강한후 작업발판을 추가로 설치하여 벽체사이 공간을 최소화 하도록 하여야 함.



재해발생 현장전경



재해발생 위치 및 추락경로

외부비계로 이동 중 벽체와 비계사이로 추락

공 사 명	OO교회 증축공사	발생일시	2011.6.11(토) 11:10분경
재해형태	추락(떨어짐)	재해정도	사망 1명
소 재 지	부산광역시 해운대구	공사규모	지상 6층
재해개요	피해자는 4층과 5층 사이의 계단참 벽체 형틀작업을 하던 중 철선 조임 및 타이볼트를 체결하기 위하여 계단참 내부에서 창호부분 개구부를 통해 외부 쌍줄비계위 작업발판으로 나가려다 벽체와 비계 사이 공간으로 추락하여 지상에서 8m높이까지 기 설치되어 있던 비계기둥에 허벅지 관통상을 입고 병원으로 후송 중 사망한 재해임.		

재 해 상 황 도



안전대책

- 건축물 평면형태가 불규칙할지라도 추락위험이 없도록 밀실하게 작업 발판을 설치하거나 높이 10m 이내마다 추락방지망을 설치하는 등 추락방지조치를 철저히 하여야 함.



재해발생 현장전경



추락지점

대형 플랜트 중·소형 공장

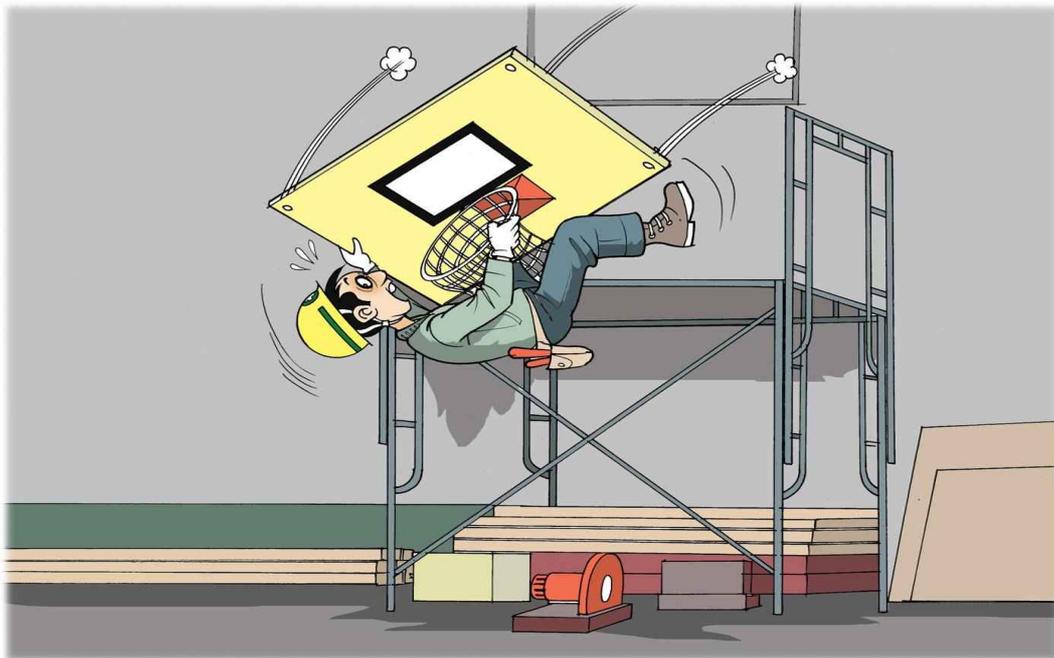
1. 이동식비계에서 농구대 해체 중 추락
(2011.05.02)
2. 철골기둥 상부에서 철골보 조립 중 추락
(2011.05.14)
3. 장비반입구 상부에서 이동하던 중 추락
(2011.05.20)
4. 슬레이트 지붕 위에서 자재 운반 중 선라이트 파손으로 추락
(2011.05.31)
5. 경사지붕 위에서 패널 설치 중 추락
(2011.06.15.)

이동식비계에서 농구대 해체 중 추락

공사명	OO화장품 제조장 증축공사	발생일시	2011.05.02(월) 14:30분경
재해형태	추락(떨어짐)	재해정도	사망 1명
소재지	경기 안성시 신건진동	공사규모	지상 2층 1개 동

재해개요
 피해자가 지상 2층 내부 이동식비계(H≒1.7m) 위에 올라서서 기존 건물벽체에 설치된 농구대(H≒2.5m)를 철거하던 중 농구대가 벽체에서 떨어지면서 피해자와 함께 콘크리트 바닥으로 추락하여 사망한 재해임.

재해상황도

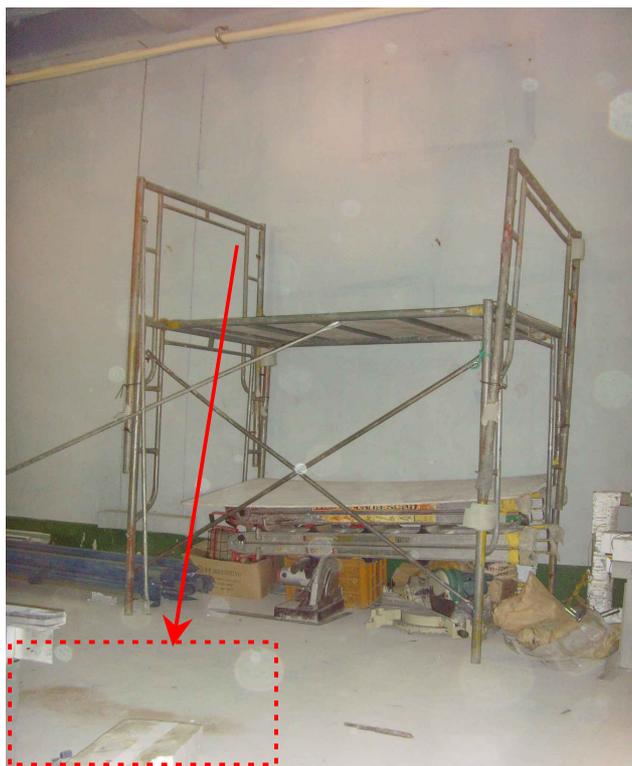


안전대책

- 바닥에서 2.5m 높이의 벽체에 설치된 농구대(약 52kg) 등을 해체할 때에는 농구대가 탈락하여 떨어지지 않도록 별도의 지지대 등을 설치한 후 안전한 방법으로 해체 작업을 하는 등 작업방법 개선.
- 또한, 농구대 해체작업 등 이동식비계의 최상부에서 작업을 할 때에는 안전난간을 설치한 후 작업하여야 함.



재해발생 현장전경



피재자 작업위치 및 추락경로

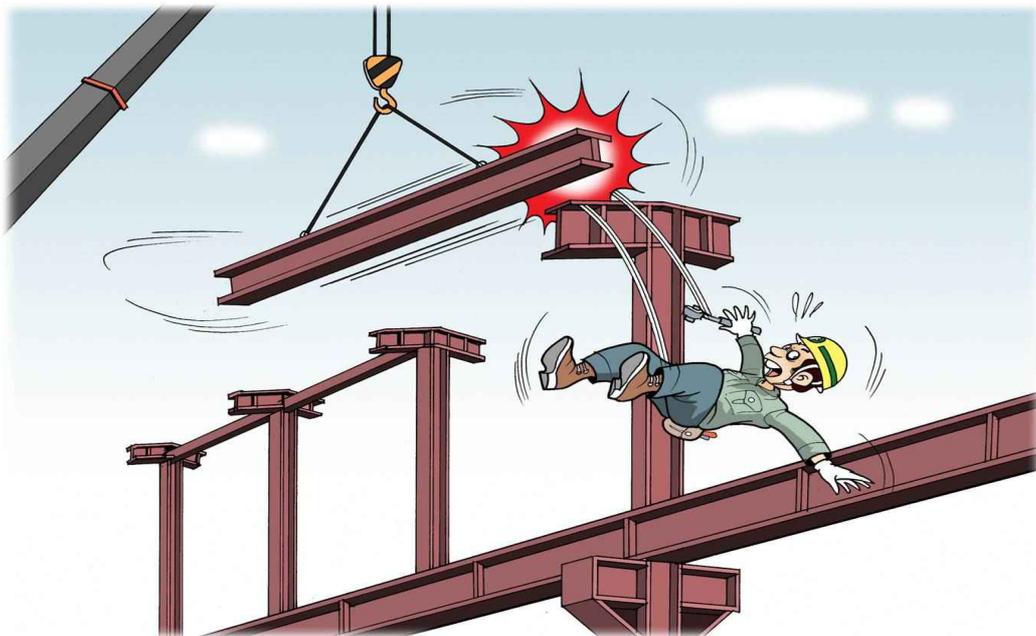
철골기둥 상부에서 철골보 조립 중 추락

공사명	○○ 단조공장 증축공사	발생일시	2011.05.14(토) 12:00경
재해형태	추락(떨어짐)	재해정도	사망 1명
소재지	충북 제천시	공사규모	지상 1층 철골보

재해개요

철골기둥 상부에 앉아 철골보 조립을 위해 대기하던 중 이동식크레인에 의해 인양중인 철골보(L=5m, W=148kgf)가 갑작스런 돌풍에 의해 이동식크레인 붐에 1차 충돌 후 2차로 피재자를 타격하면서 14.7m 아래 콘크리트 바닥으로 추락하여 사망한 재해임.

재해상황도

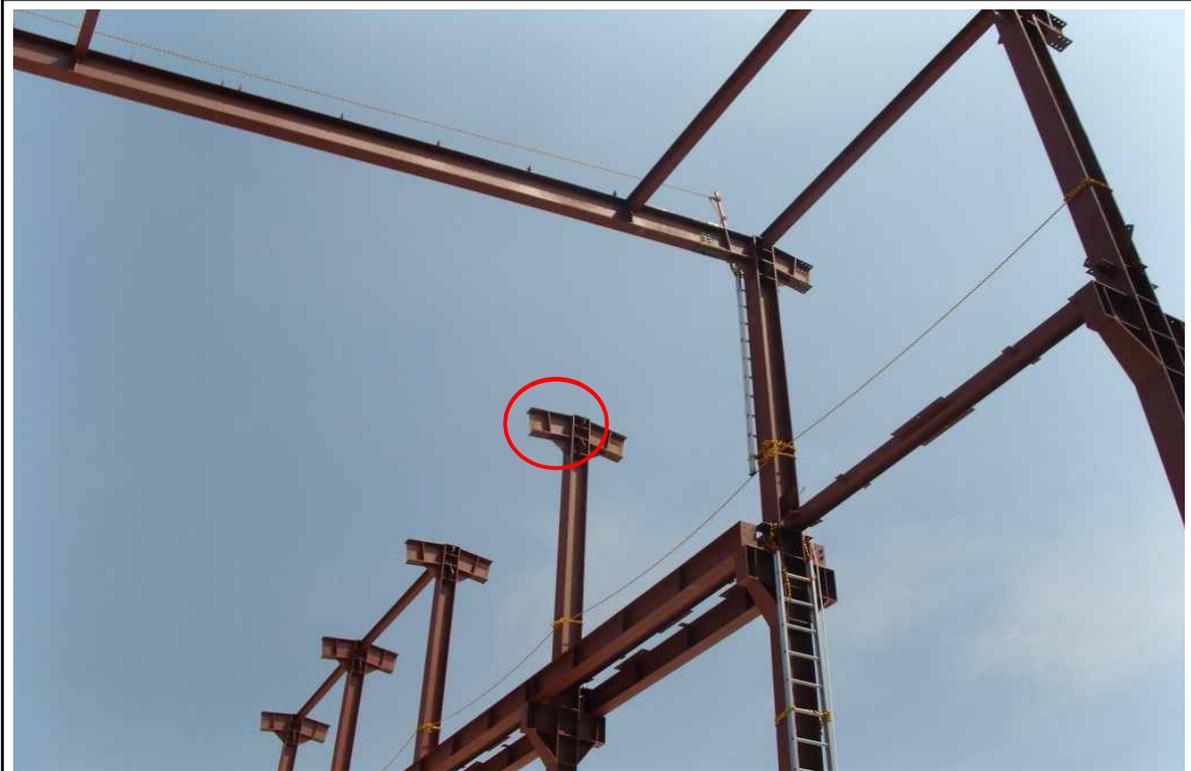


안전대책

- 높이 2m이상인 장소에서 근로자에게 안전대를 착용시킨 때에는 안전대를 안전하게 걸어 사용할 수 있는 설비 등을 설치하여야 하고, 근로자는 안전대를 안전대 부착설비에 걸고 작업하여야 함.
- 또한, 중량물을 취급하는 작업을 하는 경우에는 그 작업에 따른 추락·낙하·전도·협착 및 붕괴 등의 위험을 예방할 수 있는 안전대책에 관한 작업계획서를 작성하고 이에 대한 내용을 당해 근로자에게 주지시킨 후 작업토록 하여야 함.



재해발생 현장전경



재해발생 위치

장비반입구 상부에서 이동하던 중 추락

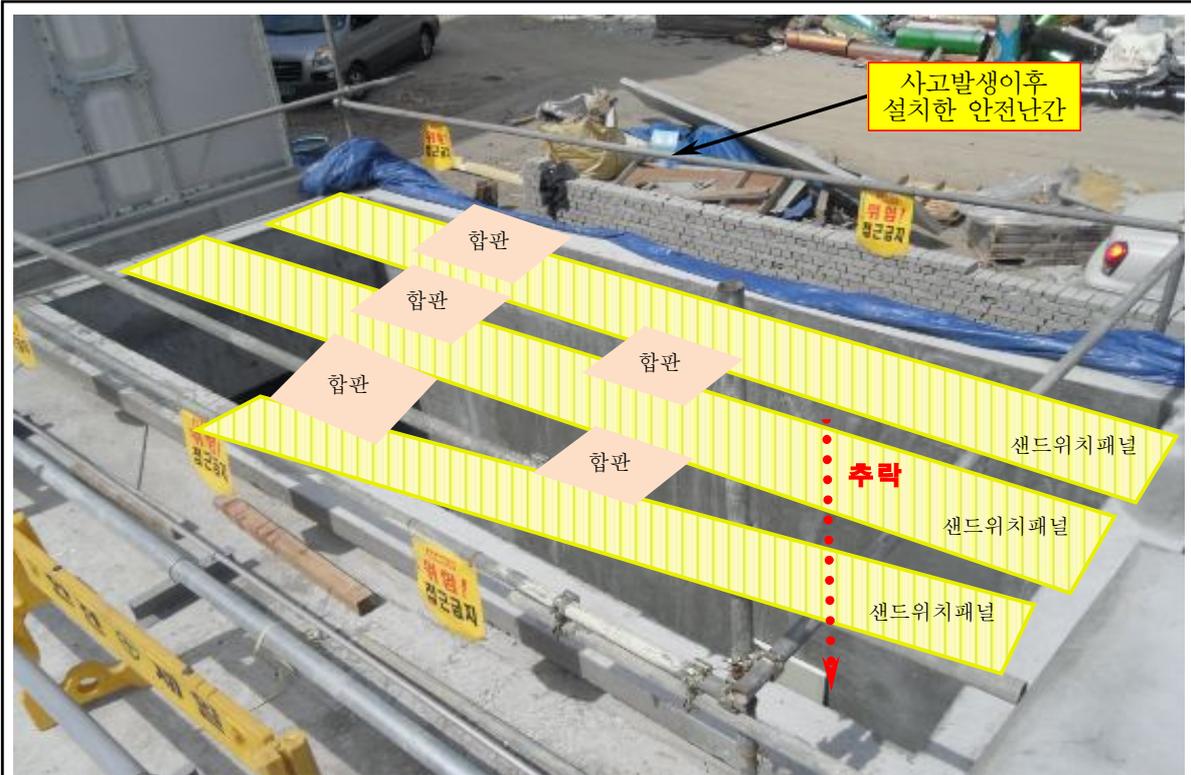
공 사 명	OO공장 신축현장	발생일시	2011.05.20(금) 12:30분경
재해형태	추락(떨어짐)	재해정도	사망 1명
소 재 지	경기도 양주시 백석읍	공사규모	지하 1층, 지상 4층
재해개요	피재자가 장비반입구(5.9m×2.5m)에 걸쳐진 샌드위치 패널 또는 합판을 밟고 이동하던 중 추락(약 8m)하여 사망한 재해임.		

재 해 상 황 도



안전대책

- 추락위험이 매우 높은 장비반입구의 단부에는 견고한 구조의 안전난간(상부난간대, 중간난간대, 발끝막이판 및 난간기둥으로 구성)을 설치하여야 함.



재해발생 현장전경 및 추락경로

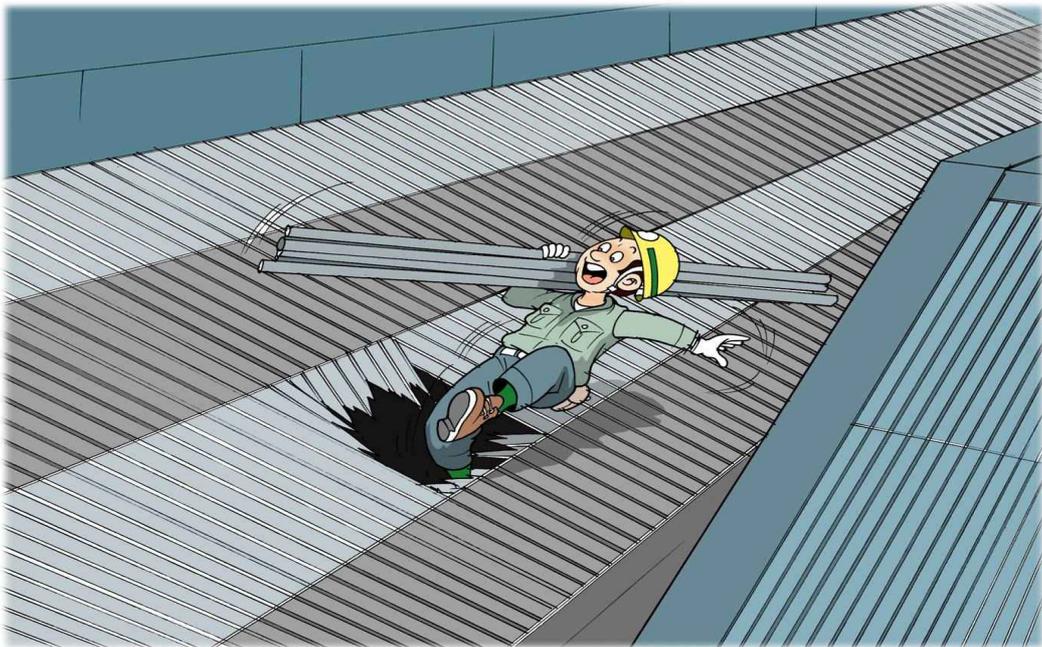


추락지점(지하1층 콘크리트 바닥)

슬레이트 지붕 위에서 자재 운반 중 선라이트 파손으로 추락

공사명	OO공장 건물지붕 교체공사	발생일시	2011.05.31(화) 10:20분경
재해형태	추락(떨어짐)	재해정도	사망 1명
소재지	울산시 북구 영포동	공사규모	강판교체면적 34,650㎡
재해개요	피해자는 안전난간 지주용 단관비계(L=1.6~1.8m)를 고소작업차 운반구가 있는 지붕끝 단부로 옮기는 작업을 위해 기존 슬레이트 지붕 위에서 자재를 들고 이동 중 몸의 중심을 잃고 넘어지던 순간 선라이트가 파손되면서, 약 15m 아래 공장내부 바닥으로 추락하여 사망한 재해임.		

재해상황도



안전대책	- 슬레이트, 선라이트 등 강도가 약한 재료로 덮인 지붕위에서 작업을 함에 있어서 발이 빠지는 등 근로자에게 위험을 미칠 우려가 있는 때에는 폭 30cm이상의 발판을 설치하거나 안전방망을 치는 등 근로자의 위험을 방지하기 위해 필요한 조치를 한 후 작업토록 하여야 함.
------	--



재해발생 현장전경(기존지붕 및 박공지붕)



추락위치(좌측사진) 및 파손된 선라이트 모습(우측사진)

경사지붕 위에서 패널 설치 중 추락

공사명	00공장 증축공사	발생일시	2011.06.15(수) 10:20분경
재해형태	추락(떨어짐)	재해정도	사망 1명
소재지	경기도 화성시	공사규모	지하 1층
재해개요	피해자가 공장동 경사지붕 위에서 패널(1.0m×8.2m, W≈25kgf)을 끼워 맞추기 위해 작업하던 중, 몸의 균형을 잃고 전면부 벽체와 지붕패널이 완전히 설치되기 전 발생하는 개구부(폭 70~80cm)에서 지하층 바닥으로 추락(H=8.7m), 병원으로 이송하여 치료 중 사망한 재해임.		

재해상황도



안전대책

- 높이가 2m 이상인 경사 지붕위에서 패널 설치작업을 하는 때에는 추락의 위험이 높으므로 작업장 하부에 추락방지용 안전방망을 치거나 안전대 부착설비를 설치한 후 근로자가 안전대를 부착설비에 걸고 작업하도록 하는 등 추락방지 조치를 철저히 하여야 함.
- ※ 안전모 착용시에는 안전모 턱끈을 확실히 체결하여야 함.



재해발생 현장전경



추락경로(H=8.7m)

토 목

1. 맨홀 FRP COVER 해체 중 추락
(2011.04.04)
2. 우수관거 매설작업 중 토사 붕괴
(2011.04.06)
3. 흙막이 판넬이 설치되지 않은 수직 굴착면 측면 토사 붕괴
(2011.04.15)
4. 절토 비탈면 경계울타리 지주설치 작업 중 전도되는 굴삭기에 협착
(2011.04.24)
5. 침수된 가설도로로 굴삭기 운행 중 단부로 전도
(2011.05.02)
6. 카고크레인으로 우수관(수지파형강관) 인양 중 낙하
(2011.06.03)
7. 슬래브 거푸집동바리 해체작업 중 거푸집동바리 붕괴
(2011.06.18)

맨홀 FRP COVER 해체 중 추락

공 사 명	OO수질복원센터시설공사	발생일시	2011.04.04(월) 11:30분경
재해형태	추락(떨어짐)	재해정도	사망 1명
소 재 지	경기도 남양주시 별내면	공사규모	지하 2층, 지상 2층
재해개요	피재자가 지하1층 생물반응조 13번 맨홀(800×3,500mm)에 설치된 FRP COVER를 임시로 해체 또는 옮기려던 중 몸의 중심을 잃고, 약 7m아래 콘크리트 바닥으로 추락하여 사망한 재해임.		

재 해 상 황 도

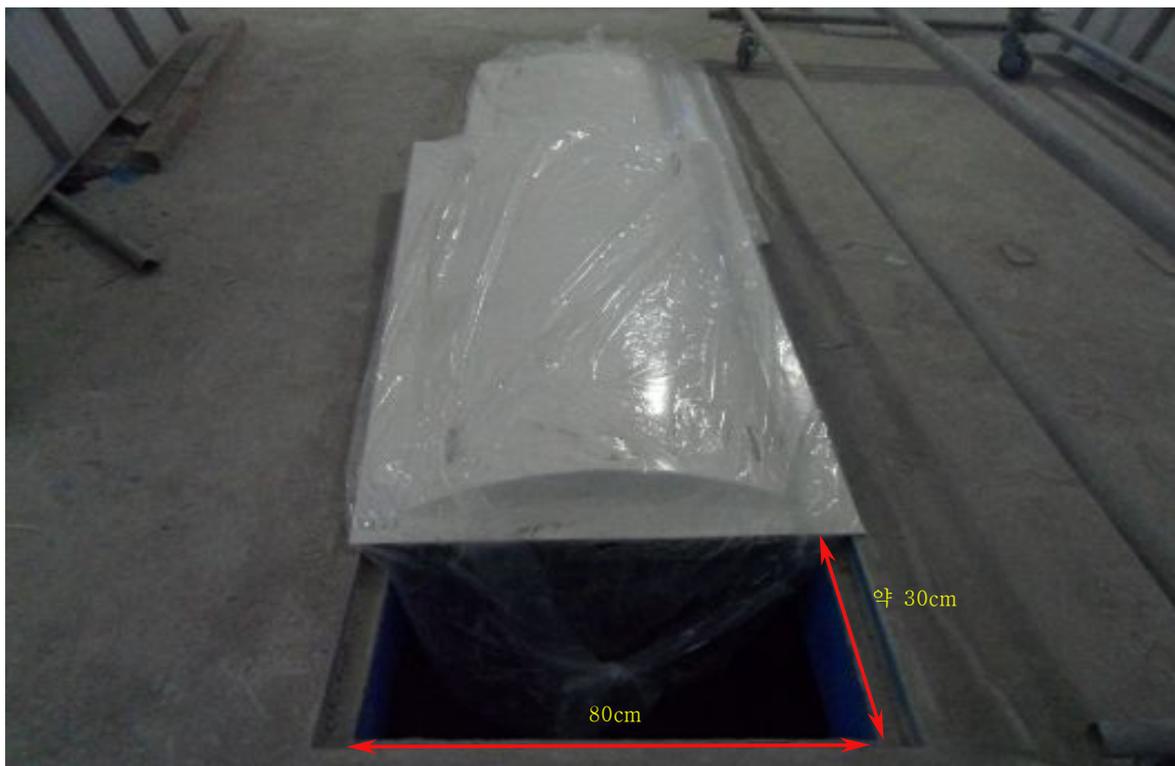


안전대책

- 생물반응조 맨홀 FRP COVER를 임시로 해체 또는 옮기는 작업 등을 하는 때에는 안전대 부착설비를 설치하고, 안전대를 안전대 부착설비에 걸고 작업하여야 함.



재해발생 현장전경

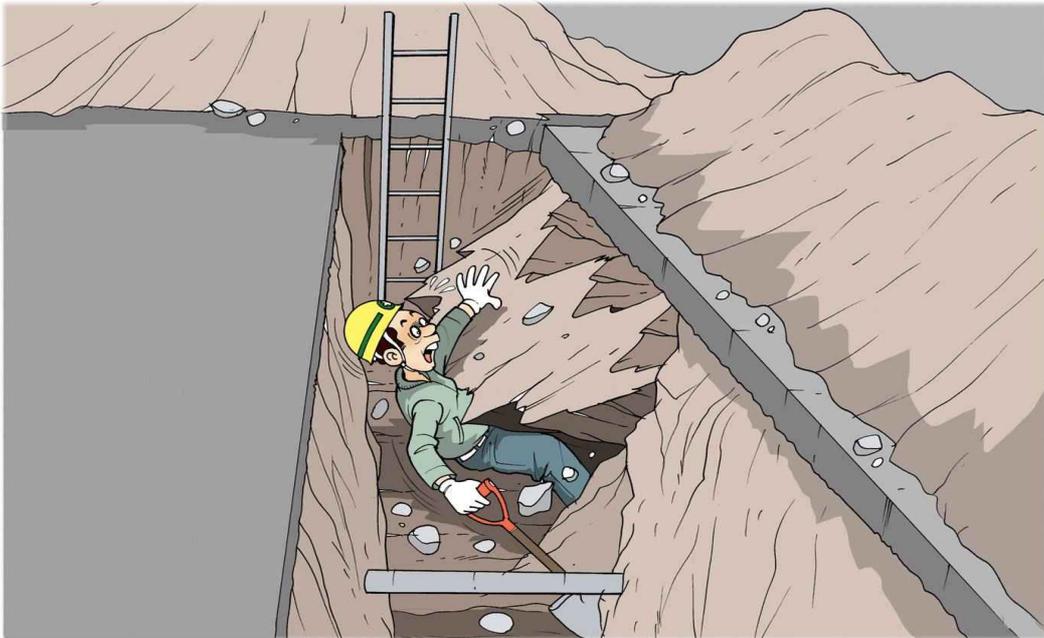


맨홀 FRP COVER 상태(개구부크기 : 80cm×30cm)

오수관거 매설작업 중 토사 붕괴

공 사 명	정선군 하수관거 정비공사	발생일시	2011.04.06(수) 15:20분경
재해형태	붕괴(무너짐)	재해정도	사망 1명
소 재 지	강원도 정선군 정선읍	공사규모	L=27.7km 하수관거 정비공사
재해개요	오수관거(Φ250mm, PVC 이중벽관) 매설작업 중 폭 1.2m, 깊이 1.84m로 수직 굴착된 측면 토사 및 혼합·보조 기층이 붕괴되면서 매몰되어 사망한 재해임.		

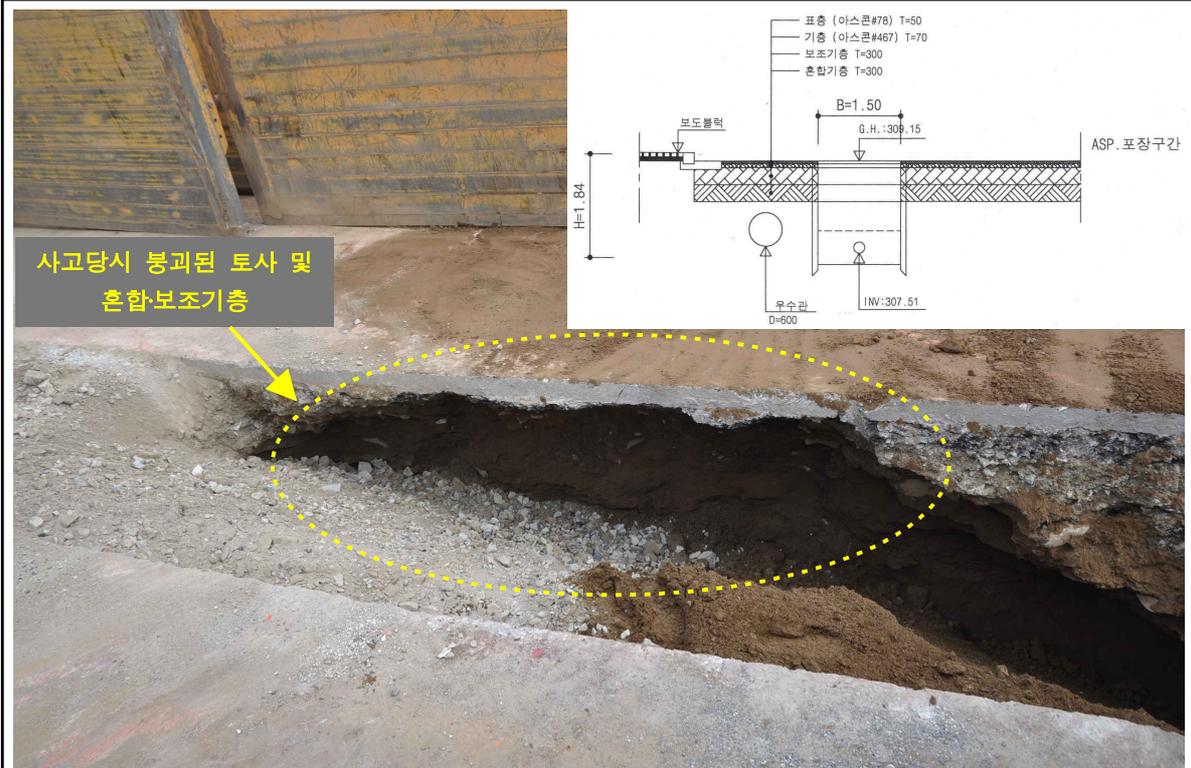
재 해 상 황 도



안전대책	<p>- 오수관거 매설을 위한 지반을 굴착하는 때에는 토질에 따른 굴착면의 기울기를 준수하거나, 기울기 준수가 어려울 경우 굴착면의 붕괴를 방지하기 위해 흙막이 지보공을 설치하는 등의 붕괴방지조치를 하여야 함.</p> <p style="text-align: center;"><굴착면의 기울기 기준></p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse; margin-top: 10px;"> <thead> <tr> <th style="width: 20%;">구 분</th> <th style="width: 40%;">지반의 종류</th> <th style="width: 40%;">기울기</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td rowspan="2" style="text-align: center;">보통 흙</td> <td style="text-align: center;">습 지</td> <td style="text-align: center;">1 : 1 ~ 1 : 1.5</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">건 지</td> <td style="text-align: center;">1 : 0.5 ~ 1 : 1</td> </tr> </tbody> </table>			구 분	지반의 종류	기울기	보통 흙	습 지	1 : 1 ~ 1 : 1.5	건 지	1 : 0.5 ~ 1 : 1
구 분	지반의 종류	기울기									
보통 흙	습 지	1 : 1 ~ 1 : 1.5									
	건 지	1 : 0.5 ~ 1 : 1									



재해발생 현장전경



사고당시 붕괴된 굴착면 모습

흙막이 판넬이 설치되지 않은 수직 굴착면 측면 토사 붕괴

공사명	OO하수도 정비공사	발생일시	2011.04.15(금) 15:22분경
재해형태	붕괴(무너짐)	재해정도	사망 1명
소재지	전북 김제시	공사규모	하수관로 매설
재해개요	피재자가 굴착깊이 약2m의 굴착 바닥에서 굴착 측면에 설치된 흙막이 판넬 (폭 3m, 높이 2.5m)의 버팀대를 하강시키기 위해 분할핀을 뽑고 버팀대 고정용 핀을 햄머로 3~4회 타격하여 핀 해체후 지상으로 나오려고 몸을 돌리던 순간 흙막이 판넬이 설치되지 않은 측면 토사가 붕괴되면서 토사에 매몰되어 사망한 재해임.		

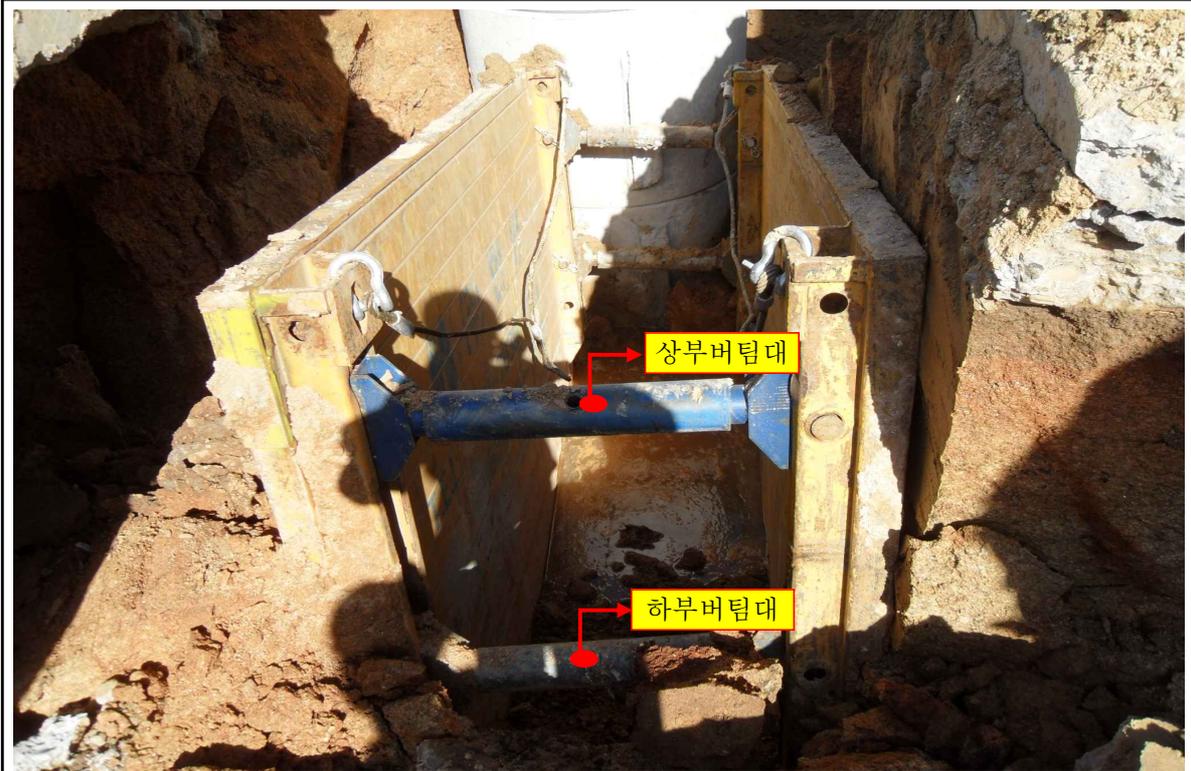
재해상황도



안전대책	- 굴착작업에 있어서 지반의 붕괴에 의하여 근로자에게 위험을 미칠 우려가 있을 때에는 굴착 전구간에 대하여 미리 흙막이 지보공의 설치 등 위험을 방지하기 위하여 필요한 조치를 하여야 하며 흙막이 지보공에 의한 작업이 아닌 경우에는 지반의 붕괴방지를 위하여 굴착면의 기울기를 지반의 종류에 따라 굴착면의 기울기 기준을 준수하여야 함. <굴착면의 기울기 기준>					
	구분	지반의 종류				
	보통 흙	<table border="1"> <tr> <td>기울기</td> <td>1 : 1 ~ 1 : 1.5</td> </tr> <tr> <td></td> <td>1 : 0.5 ~ 1 : 1</td> </tr> </table>	기울기	1 : 1 ~ 1 : 1.5		1 : 0.5 ~ 1 : 1
기울기	1 : 1 ~ 1 : 1.5					
	1 : 0.5 ~ 1 : 1					



재해발생 현장전경



흙막이 판넬 상세 모습

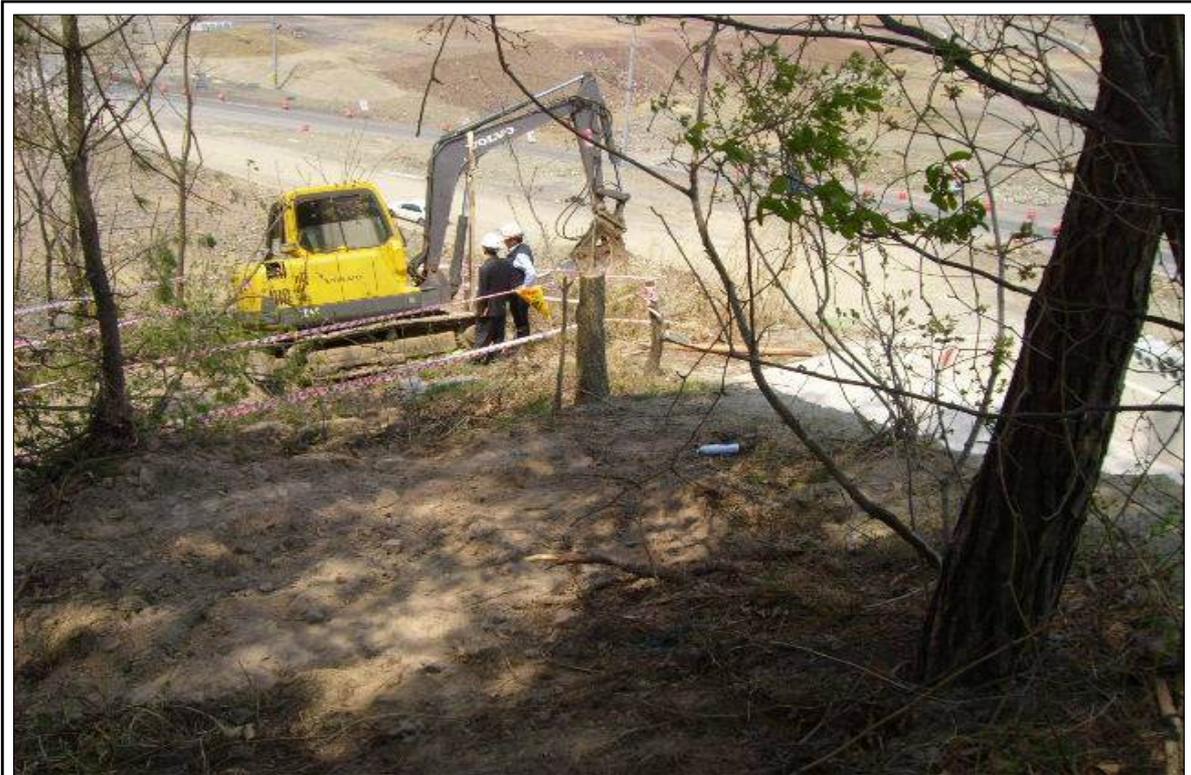
절토 비탈면 경계울타리 지주설치 작업 중 전도되는 굴삭기에 협착

공 사 명	OO산업단지 진입도로 건설공사	발생일시	2011.04.24(일) 16:45분경
재해형태	협착(끼임)	재해정도	사망 1명
소 재 지	대구 달성군 다사읍	공사규모	토공, 포장공 등
재해개요	피재자 굴삭기 브레이커로 경계울타리 지주 고정 설치 작업을 위해 암(arm)을 스윙하는 순간 굴삭기가 전도되려고 하여 운전석에서 뛰어 내렸으나 전도되는 굴삭기에 협착되어 사망한 재해임.		

재 해 상 황 도



안전대책	<ul style="list-style-type: none"> - 굴삭기를 사용하여 작업을 함에 있어서 그 기계가 넘어짐으로써 근로자에게 위험을 미칠 우려가 있는 때에는 장비를 유도하는 자(신호수)를 배치하고, 지반이 경사지지 않도록 평탄하게 조성하여 철저히 다짐하는 등의 부등침하 방지조치를 하여야 함. - 또한, 굴삭기 사용작업 시 전도, 지반의 붕괴 등을 방지하기 위한 작업계획을 작성하고 그 내용을 근로자에게 주지시킨 후 작업계획에 따라 작업을 하도록 함.
------	---



재해발생 현장전경



재해발생 당시 굴삭기 전도방향 및 지반상태

침수된 가설도로로 굴삭기 운행 중 단부로 전도

공 사 명	○○~○○간 도로 건설공사	발생일시	2011.05.02(월) 17:10분경
재해형태	전도(넘어짐)	재해정도	사망 1명
소 재 지	충북 단양군	공사규모	상수관로 부설(L=550m)
재해개요	피재자가 교량 교각 좌측 하상의 일부 침수된 가설도로를 따라 굴삭기(무한궤도식)를 운행 하던 중 가설도로 단부에서 약 2.3m 깊이의 강바닥으로 굴삭기가 전도되며 운전원이 익사한 재해임.		

재 해 상 황 도



안전대책	<p>- 차량계 건설기계를 사용하는 작업을 함에 있어서 그 기계가 넘어지거나 굴러 떨어짐으로써 근로자에게 위험을 미칠 우려가 있는 때에는 유도자를 배치하고 지반의 부동침하방지, 갓길의 붕괴방지 및 도로의 폭의 유지 등 필요한 조치를 하여야 하며 특히, 침수된 가설도로는 선형이 변형될 수 있어 건설기계 운행 시 단부에서의 전도위험이 높으므로 운영을 금지토록 관리감독 철저하여야 함.</p>
------	---



재해발생 현장전경



재해발생 당일 전도된 굴삭기 모습

카고크레인으로 우수관(수지파형강관) 인양 중 낙하

공 사 명	OO부지조성공사	발생일시	2011.06.03(금) 17:30경
재해형태	낙하·비래(날아와 맞음)	재해정도	사망 1명
소 재 지	경기도 수원시 영통구	공사규모	부지조성

재해개요	부지조성 공사내 우수관로 매설을 위한 수지파형강관을 카고크레인으로 인양 중 벨트슬링이 벗겨지면서 우수관이 낙하하여 피재자를 강타, 사망한 재해임.
------	---

재 해 상 황 도



안전대책	<ul style="list-style-type: none"> - 중량물을 취급하는 작업을 하는 경우 그 작업에 따른 낙하 등의 위험을 예방할 수 있는 안전대책을 구체적으로 작성하고, 이를 준수하여야 하며, - 작업지휘자를 지정하여 작업순서 및 방법을 정하고 작업을 지휘하여야 함.
------	---



재해발생 현장전경



수지파형강관에 벨트슬링 결속 재연모습

슬래브 거푸집동바리 해체작업 중 거푸집동바리 붕괴

공 사 명	○○마을 암거설치 공사	발생일시	2011.06.18(토)12:13경
재해형태	붕괴(무너짐)	재해정도	사망 1명
소 재 지	전남 장흥군 안양면	공사규모	수로암거 설치 (7.0m×2.25m, L=19m)

재해개요

암거 설치공사 현장내 수로암거(7.0m×2.25m, L=19m) 내부에서 콘크리트 타설 후 슬래브 거푸집 해체작업을 하던 중 해체하려고 한 슬래브 거푸집이 갑자기 무너지면서 피신하던 피재자를 덮쳐 사망한 재해임.

재 해 상 황 도



안전대책

- 보·슬래브 등의 거푸집동바리 등을 해체할 때에는 낙하·충격에 의한 돌발적 재해를 방지하기 위하여 버팀목을 설치하는 등의 안전조치를 하여야 하며,
- 물체의 낙하·비래 또는 추락 위험이 있는 장소에서 작업을 하는 때에는 안전모 턱끈을 매는 등 올바르게 착용하고 작업하여야 함.



재해발생 현장전경(수로암거 유출부)



무너진 거푸집동바리와 피해자 위치

8

기 타

1. 발판볼트 한쪽열이 해체된 전주에 오르던 중 추락
(2011.05.02)
2. 축사 인입전선 피복보호 작업 중 감전
(2011.05.20)
3. 방범셔터 해체작업 중 셔터 낙하
(2011.06.23)

발판볼트 한쪽열이 해체된 전주에 오르던 중 추락

공 사 명	광케이블이설OO공사	발생일시	2011.05.02(월) 13:17분경
재해형태	추락(떨어짐)	재해정도	사망 1명
소 재 지	전북 군산시	공사규모	통신케이블 신설 및 이설
재해개요	피재자가 신규 및 기설 통신케이블의 긴장작업을 위해 발판볼트 중 한쪽열이 해체된 전주에 오르던 중 지상 바닥으로 추락하여 사망한 재해임.		

재 해 상 황 도



안전대책

- 근로자가 전주를 안전하게 승강하기 위해서는 전주 좌·우측에 발판볼트가 설치되어 있어야 하며 입상케이블 설치과정에서 한쪽면(좌측면) 발판볼트가 제거되는 경우 근로자가 안전하게 전주에 승주할 수 있는 별도의 승강설비(고소작업대 등)를 이용하여 작업을 실시하여야 함.



재해발생 현장전경



추락지점

축사 인입전선 피복보호 작업 중 감전

공 사 명	OO지점 저압A공사	발생일시	2011.05.20(금) 10:00경
재해형태	감전	재해정도	사망 1명
소 재 지	경북 경주시 강동면	공사규모	연간단가계약(계량기 교체)

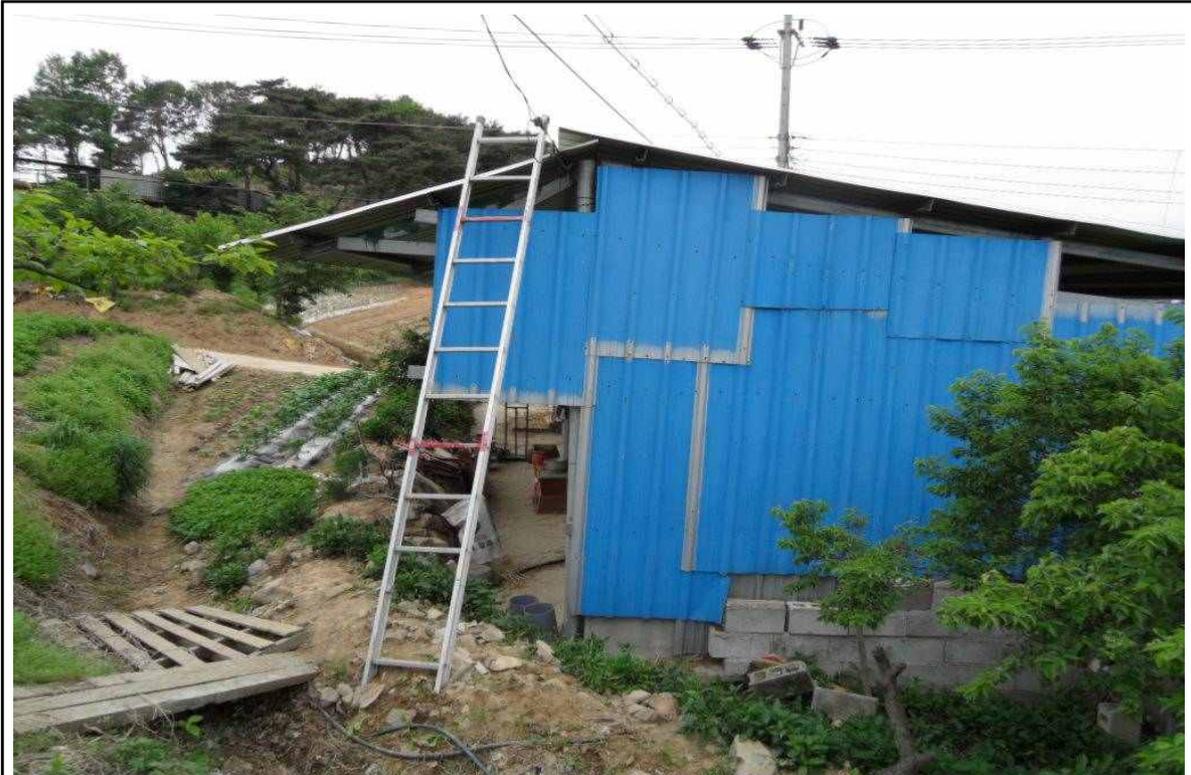
재해개요
 피해자가 축사 인입전선(220V)의 피복보호 작업 후 기 절단된 전선을 연결하기 위하여 전선 연결용 슬리브의 양단에 절단된 전선을 삽입한 상태에서 압착기를 사용하여 전선을 고정·연결하던 순간 감전되어 사다리에서 추락, 사망한 재해임.

재 해 상 황 도

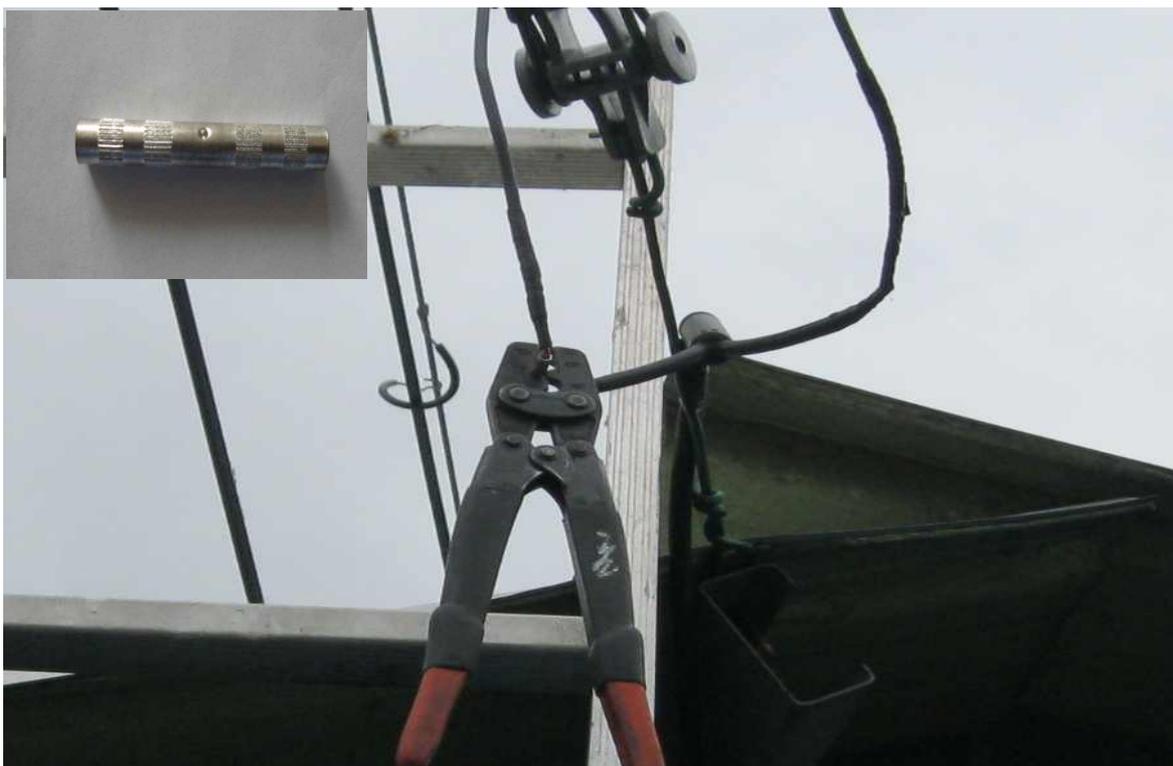


안전대책

- 전로 또는 계량기 등 전기기계기구의 설치·점검·수리 등의 작업 시에는 작업자의 신체 또는 금속제 공구 등 도전체가 충전전로에 접촉되어 감전할 위험이 있으므로 정전작업을 수행하여야 하며, 정전작업이 어려운 경우에는 절연장갑, 안전모, 절연화 등 절연보호구 착용 및 기타 충전부를 절연방호구로 안전조치 후 저압활선작업을 수행하여야 함.



재해발생 현장전경



재해발생 직후 압착기가 슬리브에 물려있는 상태 및 전선연결용 슬리브(좌측 상단사진)

방법셔터 해체작업 중 셔터 낙하

공사명	OO은행 지정 원상복구 건축공사	발생일시	2011.06.23(목) 16:20분경
재해형태	낙하·비래(날아와 맞음)	재해정도	사망 1명
소재지	부산 강서구 지사동	공사규모	1층 실내 인테리어

재해개요

피재자가 방법 셔터 좌판집(Lintel)을 먼저 해체하고, 셔터 해체작업을 실시하던 중, 상부에 매달려 있던 셔터가 낙하하여 피재자의 가슴부위를 강타, 사망한 재해임.

재해상황도



안전대책

- 셔터(Slat+Shaft)와 같은 중량물을 취급하는 작업을 하는 때에는 낙하 및 협착 등의 위험을 예방할 수 있는 안전대책에 관한 작업 계획을 작성하고 당해 근로자에게 이를 주지시키고 작업을 실시하여야 함.



재해발생 현장전경



셔터 및 전동개폐기 지지용 수평·수직브라켓

부 록

재해 발생형태의 정의와 분류기준

1. 재해 발생형태의 정의 /
2. 재해 발생형태의 분류기준 /

〈부록〉 재해 발생형태의 정의와 분류기준

1. 재해 발생형태의 정의

- (1) 『발생형태』란 재해 및 질병이 발생한 형태 또는 근로자(사람)에게 상해를 입힌 기인물과 상관된 현상을 말한다.
- (2) 『추락(떨어짐)』이라 함은 사람이 인력(중력)에 의하여 건축물, 구조물, 가설물, 수목, 사다리 등의 높은 장소에서 떨어지는 것을 말한다.
- (3) 『전도·전복(넘어짐)』이라 함은 사람이 거의 평면 또는 경사면, 층계 등에서 구르거나 넘어짐 또는 미끄러진 경우와 물체가 전도·전복된 경우를 말한다.
- (4) 『충돌·접촉(부딪침)』이라 함은 재해자 자신의 움직임·동작으로 인하여 기인물에 접촉 또는 부딪히거나, 물체가 고정부에서 이탈하지 않은 상태로 움직임(규칙, 불규칙)등에 의하여 접촉·충돌한 경우를 말한다.
- (5) 『낙하비래(날아와 맞음)』라 함은 구조물, 기계 등에 고정되어 있던 물체가 중력, 원심력, 관성력 등에 의하여 고정부에서 이탈하거나 또는 설비 등으로부터 물질이 분출되어 사람을 가해하는 경우를 말한다.
- (6) 『협착·감김(끼임)』이라 함은 두 물체 사이의 움직임에 의하여 일어난 것으로 직선 운동하는 물체 사이의 협착, 회전부와 고정체 사이의 끼임, 로울러 등 회전체 사이에 물리거나 또는 회전체·돌기부 등에 감긴 경우를 말한다.
- (7) 『붕괴·도괴(무너짐)』라 함은 토사, 적재물, 구조물, 건축물, 가설물 등이 전체적으로 허물어져 내리거나 또는 주요 부분이 꺾어져 무너지는 경우를 말한다.
- (8) 『압박·진동』이라 함은 재해자가 물체의 취급과정에서 신체특정부위에 과도한 힘이 편중·집중·눌려진 경우나 마찰접촉 또는 진동 등으로 신체에 부담을 주는 경우를 말한다.

- (9) 『신체반응』이라 함은 물체의 취급과 관련 없이 일시적이고 급격한 행위·동작, 균형상실에 따른 반사적 행위 또는 놀람, 정신적 충격, 스트레스 등을 말한다.
- (10) 『부자연스런 자세』라 함은 물체의 취급과 관련 없이 작업환경 또는 설비의 부적절한 설계 또는 배치로 작업자가 특정한 자세·동작을 장시간 취하여 신체의 일부에 부담을 주는 경우를 말한다.
- (11) 『과도한 힘·동작(무리한 힘의 사용)』이라 함은 물체의 취급과 관련하여 근육의 힘을 많이 사용하는 경우로서 밀기, 당기기, 지탱하기, 들어올리기, 돌리기, 잡기, 운반하기 등과 같은 행위·동작을 말한다.
- (12) 『반복적 동작』이라 함은 물체의 취급과 관련하여 근육의 힘을 많이 사용하지 않는 경우로서 지속적 또는 반복적인 업무수행으로 신체의 일부에 부담을 주는 행위·동작을 말한다.
- (13) 『이상온도 노출·접촉』이라 함은 고·저온 환경 또는 물체에 노출·접촉된 경우를 말한다.
- (14) 『이상기압 노출』이라 함은 고·저기압 등의 환경에 노출된 경우를 말한다.
- (15) 『유해·위험물질 노출·접촉』이라 함은 유해·위험물질에 노출·접촉 또는 흡입 하였거나 독성동물에 쓰이거나 물린 경우를 말한다.
- (16) 『소음노출』이라 함은 폭발음을 제외한 일시적·장기적인 소음에 노출된 경우를 말한다.
- (17) 『유해광선 노출』이라 함은 전리 또는 비전리 방사선에 노출된 경우를 말한다.
- (18) 『산소결핍·질식』이라 함은 유해물질과 관련 없이 산소가 부족한 상태·환경에 노출되었거나 이물질 등에 의하여 기도가 막혀 호흡기능이 불충분한 경우를 말한다.
- (19) 『화재』라 함은 가연물에 점화원이 가해져 비의도적으로 불이 일어난 경우를 말하며, 방화는 의도적이기는 하나 관리할 수 없으므로 화재에 포함 시킨다.

- (20) 『폭발』이라 함은 건축물, 용기 내 또는 대기 중에서 물질의 화학적, 물리적 변화가 급격히 진행되어 열, 폭발음, 폭발압이 동반하여 발생하는 경우를 말한다.
- (21) 『전류접촉(감전)』이라 함은 전기설비의 충전부 등에 신체의 일부가 직접 접촉하거나 유도전류의 통전으로 근육의 수축, 호흡곤란, 심실세동 등이 발생한 경우 또는 특별고압 등에 접근함에 따라 발생한 섬락 접촉, 합선·훈촉 등으로 인하여 발생한 아크에 접촉된 경우를 말한다.
- (22) 『폭력행위』라 함은 의도적인 또는 의도가 불분명한 위험행위(마약, 정신질환 등)로 자신 또는 타인에게 상해를 입힌 폭력·폭행을 말하여, 협박·언어·성폭력 및 동물에 의한 상해 등도 포함한다.

2. 재해 발생형태의 분류기준

가. 기본기준

- (1) 산업재해가 발생한 형태를 우선적으로 파악·분류하되, 산업재해 발생을 야기한 형태가 상해에 직접적인 영향을 주지 못한 경우는 기인된 물체 또는 물질을 확인하고 재해자에게 어떻게 접촉 또는 폭로되었는가를 기준으로 분류한다.
- (2) 단일 사고로 여러 명의 재해자가 발생하여 상해결과가 재해자별로 상이한 경우에는 사고형태에 의하여 분류한다.

나. 복합적 현상에 의한 발생형태 분류기준

- (1) 1차 원인에 의한 현상이 상해결과를 유발하기에 적합한 경우에는 1차 원인의 현상을 발생형태로 분류한다.
- (2) 1차 원인의 현상이 부적절한 경우에는 재해자의 상병종류·부위 및 사망·부상원인 등을 파악·비교하여 상해결과에 적합한 현상을 판단하여 분류한다.
- (3) 사망·부상원인 및 상해결과 등 직접적 요인 파악이 어려운 경우에는 다음 순서에 의거 분류한다.

(가) 폭력행위, 폭발, 화재, 전류접촉, 유해·위험물질접촉 순으로 특정 사고를 우선하여 분류

(나) 재해정도를 고려 가장 우선적으로 재해예방대책이 요구되는 현상

(다) 1차 원인(즉, 발단이 된 현상)

다. 분류 시 유의사항

- (1) 두 가지 이상의 발생형태가 연쇄적으로 발생한 재해의 경우는 상해결과 또는 피해를 크게 유발한 형태로 분류한다.
 - (가) 재해자가 「전도(넘어짐)」로 인하여 기계의 동력전달부위 등에 「협착

- (끼임)」 되어 신체 부위가 「절단」된 경우에는 「협착(끼임)」으로 분류한다.
- (나) 재해자가 구조물 상부에서 「전도(넘어짐)」로 인하여 「추락(떨어짐)」되어 두개골 골절이 발생한 경우에는 「추락(떨어짐)」으로 분류한다.
- (다) 재해자가 「전도(넘어짐)」 또는 「추락(떨어짐)」으로 물에 빠져 익사한 경우에는 「유해·위험물질 노출·접촉」으로 분류한다.
- (라) 재해자가 전주에서 작업 중 「전류접촉(감전)」으로 「추락(떨어짐)」한 경우 상해결과가 골절인 경우에는 「추락(떨어짐)」으로 분류하고, 상해결과가 전기쇼크인 경우에는 「전류접촉(감전)」으로 분류한다.
- (2) 기계의 구동축, 회전체 등 주요 부위의 파단, 파열 등으로 재해가 발생한 경우에는 상해를 입힌 물체의 운동 형태에 따라 「낙하», 「비래」 등으로 분류한다.
- (3) 「추락(떨어짐)」과 「전도(넘어짐)」의 분류는 다음과 같이 적용한다.
- (가) 재해 당시 바닥면과 신체가 떨어진 상태로 더 낮은 위치로 떨어진 경우에는 「추락(떨어짐)」으로, 바닥면과 신체가 접해있는 상태에서 더 낮은 위치로 떨어진 경우에는 「전도(넘어짐)」로 분류한다.
- (나) 신체가 바닥면과 접해있었는지 여부를 알 수 없는 경우에는 작업발판 등 구조물의 높이가 보폭(약 60cm) 이상인 경우에는 신체가 구조물과 바닥면에서 떨어진 것으로 판단하여 추락으로 분류하고, 그 보폭 미만인 경우는 전도로 분류한다.
- (4) 「낙하·비래(날아와 맞음)」, 「이상온도 노출·접촉」 또는 「유해·위험물질 노출·접촉」의 분류는 다음과 같이 적용한다.
- (가) 물체 또는 물질이 낙하 또는 비래되어 타박상 등의 상해를 입었을 경우에는 「낙하·비래(날아와 맞음)」로 분류한다.
- (나) 고·저온 물체 또는 물질이 낙하·비래되어 화상을 입었을 경우에는 「이상온도 노출·접촉」으로 분류한다.

(다) 낙하·비래 또는 비산된 물체 또는 물질의 특성에 의하여 상해를 입은 경우에는 「유해·위험물질 노출·접촉」으로 분류한다.

(5) 「폭력행위」와 「유해·위험물질 노출·접촉」의 분류는 다음과 같이 적용한다.

개, 뱀 등 동물에게 물려 광견병, 독성물질 중독이 발생한 경우에는 발생 형태를 「유해·위험물질 접촉」으로 분류하고, 감염은 없이 찰림 정도의 교상만 발생한 경우에는 「폭력행위」로 분류한다.

(6) 「폭발」과 「화재」의 분류

폭발과 화재, 두 현상이 복합적으로 발생한 경우에는 발생형태를 「폭발」로 분류한다.

공단 건설안전부서 연락처

기관명	지역번호	전화번호	팩스번호	주소
본부	032	5100-578	512-8852	인천광역시 부평구 구산동 34-4
서울지역본부	02	828-1655	828-1659	서울시 동작구 대방동 49-6 (주)유한양행빌딩 14,15층
서울 북부	02	3783-8336	3783-8339	서울시 중구 봉래동 1가 10번지 우리빌딩 7,8층
강원	033	815-1032	243-8317	강원도 춘천시 온의동 513-3 대한교원공제회관 2층
강릉출장소	033	655-1869	655-1867	강원도 강릉시 흥제동 1001 강릉시청 15층
부산지역본부	051	520-0546	522-2408	부산시 금정구 중앙대로 1763번길 26(부곡동 64-31)
울산	052	226-0535	260-5441	울산시 남구 달동 615-8 국민은행빌딩 2,4층
경남	055	269-0530	269-0592	경남 창원시 용호동 7-3
경남 동부	055	371-7562	372-6916	경남 양산시 동면 석산리 1440-1 양산노동합동청사4층
대구지역본부	053	609-0535	421-8624	대구광역시 중구 동인동 2가 50-3 호수빌딩 19,20층
경북 동부	054	271-2062	271-2049	경북 포항시 남구 대도동 124-4
경북 북부	054	478-8044	453-0107	경북 구미시 임수동 92-60
경인지역본부	032	570-7245	575-7287	인천시 서구 가정동 491
경기 남부	031	259-7147	259-7140	경기도 수원시 영통구 이의동 906-5 중소기업지원센터 13층
경기 북부	031	828-1923	878-5739	경기도 의정부시 산곡동 801-1 경기북부상공회의소 1층
경기 서부	031	481-7523	410-0047	경기도 안산시 단원구 고잔동 729-2
경기 동부	031	785-3356	785-3332	경기도 성남시 분당구 금곡동 106-2 소곡회관 2층
부천	032	6806-532	681-6533	부천시 원미구 상동 538-3 대신프라자 3층
광주지역본부	062	949-8725	943-8279	광주시 광산구 우산동 1589-1 광주무역회관 8,9층
전북	063	240-8543	240-8559	전북 전주시 덕진구 인후동 1가 807-8번지 4층
전남 동부	061	689-4943	689-4992	전남 여수시 선원동 1285번지
제주	064	797-7512	797-7518	제주 제주시 이도2동 390 중소기업지원센터 3,4층
대전지역본부	042	620-5623	625-3213	대전시 유성구 문지동 104-7
충북	043	2307-134	236-0373	충북 청주시 흥덕구 가경동 1171 한국통신 3층
충남	041	570-3454	566-8908	충남 천안시 불당동 492-3번지 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 작성이 되었습니다. 업무상 이의 제기 등 소명자료로서 효력이 없습니다. 본 **건설 중대재해 사례와 대책**에 관하여 구체적인 문의나 컨설팅이 필요하시면 한국산업안전보건공단 건설업재해예방실로 문의하시기 바랍니다.

TEL : 032-510-0578, 0621~0628

FAX : 032-512-8852

건설재해 예방할 수 있다.

건설 중대재해 사례와 대책

발행일 : 2011년 9월 일 인쇄

발행인 : 백헌기

발행처 : 한국산업안전보건공단 건설업재해예방실

인천광역시 부평구 무네미로 478 (구산동 34-4)

TEL : 032)510-0578,0621~0628

FAX : 032)512-8852

인쇄처 : (사) 장애인기업생산품판매지원협회인쇄사업소

TEL. 02)2269-5523

- 비매품 -

2011-건설-1146

설문에 참여하신
2,400여명께 푸짐한 선물을 드립니다.

본 자료에 대한 소중한 의견을 보내주신 분께는 추첨을 통해
아래와 같이 경품을 보내드립니다.

- 대상(2명) 50만원 상당의 상품
- 은상(4명) 30만원 상당의 상품
- 장려상(2,400명) 소정의 기념품



“자세한 상품 내용은 7월초 한국산업안전보건공단 홈페이지
www.kosha.or.kr에서 확인하세요”

※ 경품추첨은 '11년 7월과 12월, 2회 실시됩니다.
('11년 6. 25 이전 도착 설문지는 7월, 그 이후 설문지는 12월 추첨됩니다.)

우 편 엽 서

보내는 사람

이름 _____ 전화 _____

회사명 _____

회사주소 _____

□□□□ - □□□□

우편요금
수취인 후납부담
발송유효기간
2010. 2. 1~2012. 1. 31
인천계양우체국 승인
제40042호

받는 사람



인천광역시 부평구 무네미길 478(구산동 34-4)
교육미디어실(고객평가) 담당자 앞

4 0 3 - 7 1 1

2011-건설-1146



Fax로 보내주실 분께서는 아래 내용을 꼭 기입하여 보내주시기 바랍니다.

▶ 고객님의 인적사항을 적어주세요

이름 전화

회사명

회사주소

※ 본 내용이 누락될 경우 추첨대상에서 제외되오니 꼭 작성해주시기 바랍니다.

▶ **Fax 번호** | 032-502-0049

▶ **문의처** | 한국산업안전보건공단 교육미디어실 032-5100-0539

이 설문지를 복사하여 많은 근로자가 함께 하면 더욱 좋습니다.
많은 참여 부탁드립니다.



- 여러분이 보내주신 소중한 의견을 반영하여 더 좋은 안전보건자료를 만들어 나가겠습니다. (본 설문지에 기입된 내용은 절대 다른 용도로 사용되지 않습니다.)
- 아래 설문양식을 작성하여 우편 또는 팩스로 보내주시면 감사하겠습니다.

<p>○ 본 자료가 만족스러우셨습니까?</p> <p>디자인·편 집: <input type="radio"/> 매우 만족 <input type="radio"/> 만족 <input type="radio"/> 보통 <input type="radio"/> 불만족 <input type="radio"/> 매우 불만족</p> <p>내용 구성: <input type="radio"/> 매우 만족 <input type="radio"/> 만족 <input type="radio"/> 보통 <input type="radio"/> 불만족 <input type="radio"/> 매우 불만족</p> <p>전반적 만족도: <input type="radio"/> 매우 만족 <input type="radio"/> 만족 <input type="radio"/> 보통 <input type="radio"/> 불만족 <input type="radio"/> 매우 불만족</p>	<p>○ 귀하께서 근무하는 회사에 대해</p> <p>업종: <input type="checkbox"/> 제조업 <input type="checkbox"/> 위생 및 유사서비스업 <input type="checkbox"/> 건설업 <input type="checkbox"/> 보건 및 사회복지사업 <input type="checkbox"/> 임업 <input type="checkbox"/> 건물종합관리업 <input type="checkbox"/> 음식업 <input type="checkbox"/> 교육서비스업 <input type="checkbox"/> 기타산업 <input type="checkbox"/> 도·소매업</p> <p>규모: <input type="checkbox"/> 5인미만 <input type="checkbox"/> 5 ~ 49인 <input type="checkbox"/> 50 ~ 99인 <input type="checkbox"/> 100 ~ 299인 <input type="checkbox"/> 300인 이상</p>
<p>○ 본 자료가 여러분의 재해예방활동에 기여한다고 생각하십니까?</p> <p><input type="radio"/> 매우 그렇다 <input type="radio"/> 그렇다 <input type="radio"/> 보통이다 <input type="radio"/> 그렇지 않다 <input type="radio"/> 전혀 그렇지 않다</p>	<p>○ 귀하는 회사에서 어떤 직책을 맡고 계십니까?</p> <p><input type="radio"/> 경영층 <input type="radio"/> 안전보건 관리자 <input type="radio"/> 관리 감독자 <input type="radio"/> 근로자 <input type="radio"/> 기타</p>

- 설문에 응해주셔서 감사합니다.

