

건설재해 예방할 수 있다.

건설 중대재해 사례와 대책

2010. 12



한국산업안전보건공단

목 차

I . 건설경기 및 재해발생 현황

1. 건설경기현황	5
2. 건설재해 발생현황	8

II . 사망재해사례

1. 주요 재해사례	15
2. 아파트	49
3. 소규모(주택, 상가 등)	59
4. 빌딩	69
5. 학교, 종교, 후생시설	85
6. 대형플랜트, 중소형공장	97
7. 토목	111
8. 기타	137

I . 건설경기 및 재해발생 현황

1. 건설경기 현황

가. 수주현황

□ '10년 9월 국내건설공사 수주액은 전년동월대비 16.6% 감소

- 10조 2,546억 원(2009. 9) → 8조 5,487억 원(2010. 9)

○ 민간부문 : 전년동월대비 3.2% 증가 : 6조 2,429억 원(2009. 9) → 6조 4,419억 원

- 토목부문 : 전년동월대비 33.2% 감소

· 광양 조립설비 신설공사, SK에너지 플랜트 건설공사, 코오롱 플라스틱공장 등 기계 설치 및 플랜트 설치공사가 호조를 보였고, 제2외곽순환도로 등 민자 사업도 활기를 보였으나 전년동월 호조에 대한 기저효과로 감소세 기록

- 건축부문 : 전년동월대비 23.7% 증가

· 공공관리제 본격 시행을 앞두고 서울 신정·길동·응암·장위·홍은, 인천 석남, 경기 수원 등 수도권 재개발·재건축 물량 증가로 주거용 건축이 호조를 보였으며, LG트윈타워 리모델링 등 비주거용 건축도 증가함에 따라 전체적으로 호조를 보임

○ 공공부문 : 전년동월대비 47.5% 감소 : 4조 117억 원(2009. 9) → 2조 1,068억원

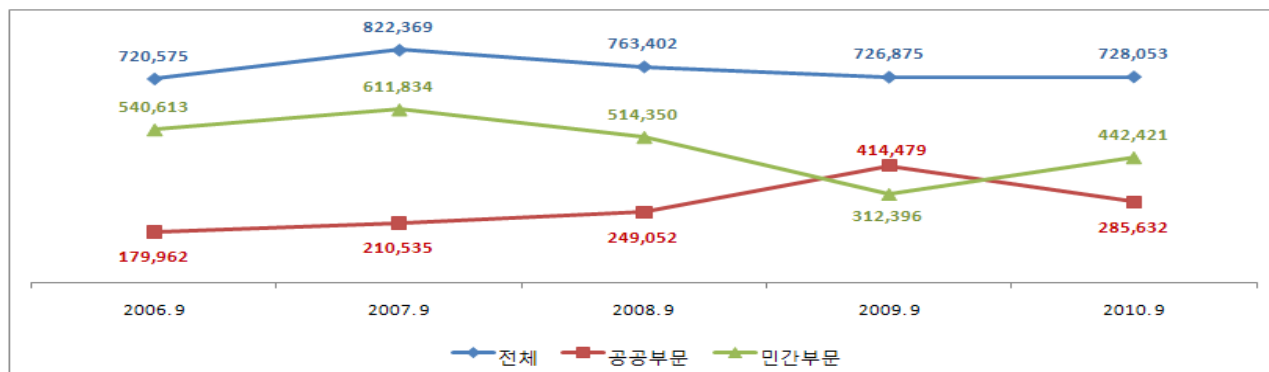
- 토목부문 : 전년동월대비 55.0% 감소

· 신안군 압해~암태 도로공사, 서울지하철 9호선 건설공사, 포천시 한탄강 호수조절댐 이설도로 등 도로 및 철도공사가 이어졌으나 철도를 제외한 모든 공종이 부진을 보임에 따라 수주액이 전년동월의 절반에도 미치지 못하는 등 심각한 물량부족 상태를 보여주었음

- 건축부문 : 전년동월대비 20.6% 감소

· LH공사 등 공공주택 공급주체의 재정악화로 주거용 건축이 부진했던데다 관공서 등 비주거용 건축 발주도 부진하여 전월에 이어 감소세 지속

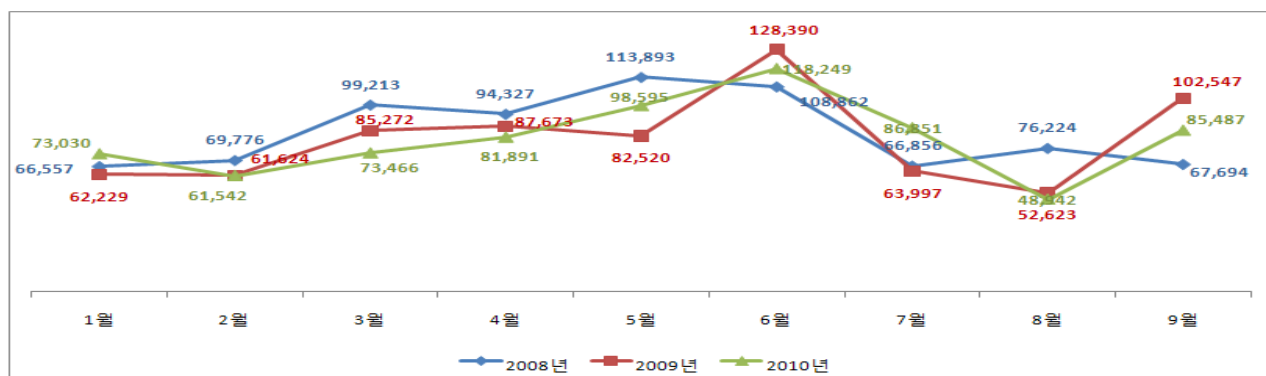
(단위 : 억원)



구 분		2006. 9	2007. 9	2008. 9	2009. 9	2010. 9
수주액	전체	720,575	822,369	763,402	726,875	728,053
	공공부문	179,962	210,535	249,052	414,479	285,632
	민간부문	540,613	611,834	514,350	312,396	442,421
증감액		15,565	101,794	△58,967	△36,527	1,178
증감비율(%)		2.2	14.1	△7.2	△4.8	0.2%

○ 월별 수주현황

(단위 : 억원)

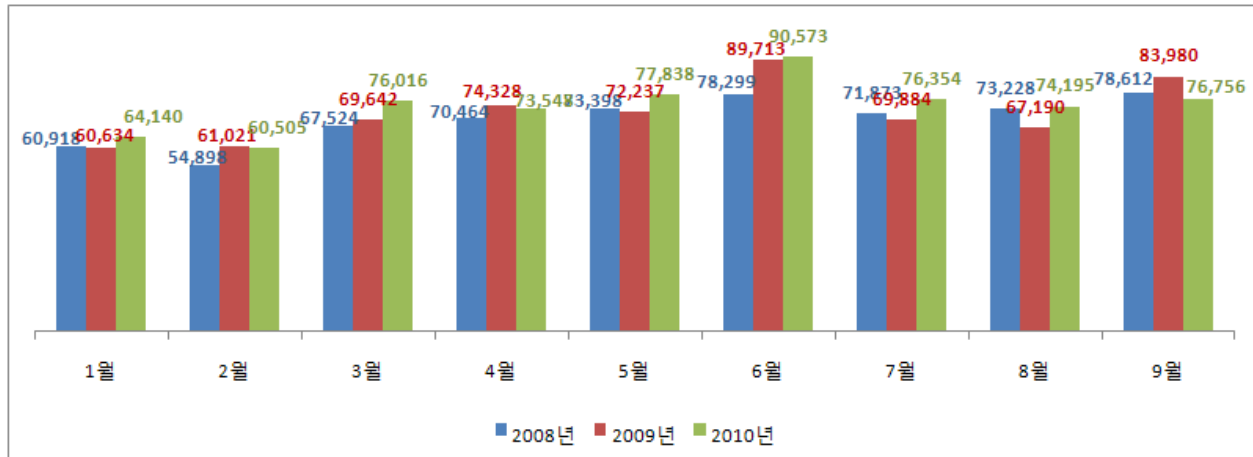


구 분	계	1월	2월	3월	4월	5월	6월	7월	8월	9월
2008년	763,402	66,557	69,776	99,213	94,327	113,893	108,862	66,856	76,224	67,694
2009년	726,875	62,229	61,624	85,272	87,673	82,520	128,390	63,997	52,623	102,547
2010년	728,053	73,030	61,542	73,466	81,891	98,595	118,249	86,851	48,942	85,487
'09-10	1,178	10,801	-82	-11,806	-5,782	16,075	-10,141	22,854	-3,681	-17,060
증감	0.2%	17.4%	-0.1%	-13.8%	-6.6%	19.5%	-7.9%	35.7%	-7.0%	-16.6%

※ 수주현황자료 출처 : 대한건설협회

나. 건설 기성액 현황

- 2010년도 9월 기준 건설 기성액은 전년동기 대비 2조 1,296억원(3.28%)이 증가한 66조 9,925억원으로 조사됨.



(단위: 억원)

구 분	계	1월	2월	3월	4월	5월	6월	7월	8월	9월
2008년	629,214	60,918	54,898	67,524	70,464	73,398	78,299	71,873	73,228	78,612
2009년	648,629	60,634	61,021	69,642	74,328	72,237	89,713	69,884	67,190	83,980
2010년	669,925	64,140	60,505	76,016	73,548	77,838	90,573	76,354	74,195	76,756
'09-'10	21,296	3,506	-516	6,374	-780	5,601	860	6,470	7,005	-7,224
증감	3.28%	5.78%	-0.85%	9.15%	-1.05%	7.75%	0.96%	9.26%	10.43%	-8.60%

※ 기성현황자료 출처 : 통계청

2. 건설재해 발생현황

가. 건설재해 현황 및 분석

- 2010년 9월말 기준 건설업 재해자는 15,974명으로 전년동기 대비 5.7% (868명) 증가하였고, 사망자는 423명으로 전년동기 대비 △6.2%(△28명) 감소하였음
- 부상자수의 경우 업무상사고는 15,140명으로 6.8%(960명) 증가하였고, 업무상질병은 411명으로 전년동기 대비 △13.5%(△64명) 감소하였음
- 사망자의 경우 업무상사고는 377명으로 △9.6%(△40명) 감소하였고, 업무상질병은 46명으로 35.3%(12명) 증가하였음

(단위 : 명)

구 분		'10년 9월	'09년 9월	증 감	증 감 율
계		15,974	15,106	868	5.7%
부상자수	업무상사고	15,140	14,180	960	6.8%
	업무상질병	411	475	-64	-13.5%
사망자수	업무상사고	377	417	-40	-9.6%
	업무상질병	46	34	12	35.3%

○ 발생 형태별

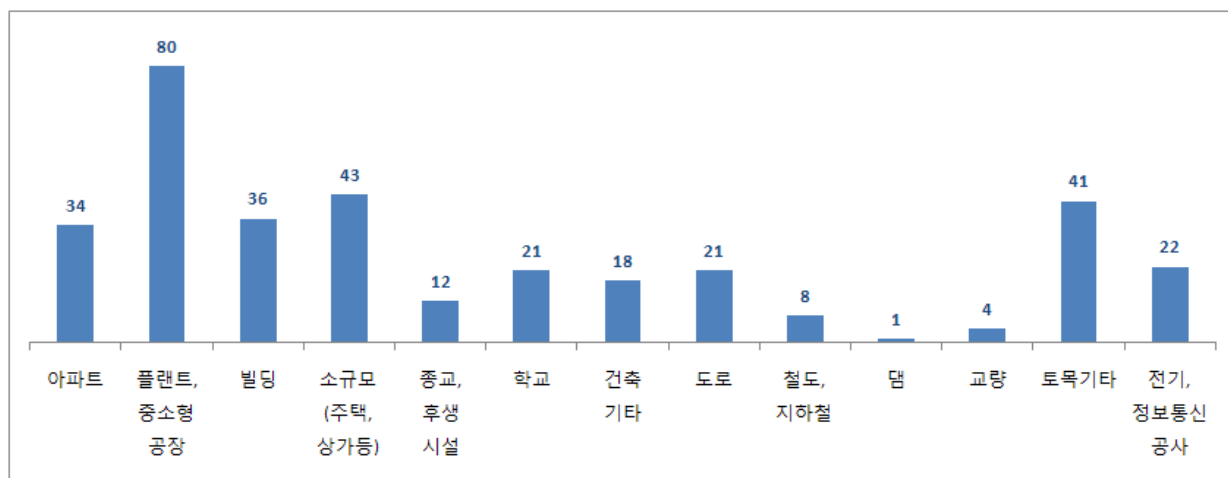
(단위 : 명)

연 도	구 분	계	추락	전도	협착	충돌	개인질병	교통사고	기 타
10년 9월	재해자	15,974	9,417			1480	457	171	4,449
			5,184	2,800	1433				
	사망자	423	250			17	46	16	94
			217	16	17				
09년 9월	재해자	15,106	8,872			1365	509	287	4,073
			4,820	2,646	1406				
	사망자	451	257			11	34	30	119
			220	22	15				

나. 사망재해 원인분석(2010년 9월 기준 공단조사분)

(1) 공사종류별 발생현황

- 건축공사 71.6%(244명), 토목공사 22.0%(75명), 전기·정보통신공사가 6.5%(22명)를 점유하고 있으며, ‘플랜트, 중소형공장’이 80명으로 전체의 23.5%를 차지하고 있음.

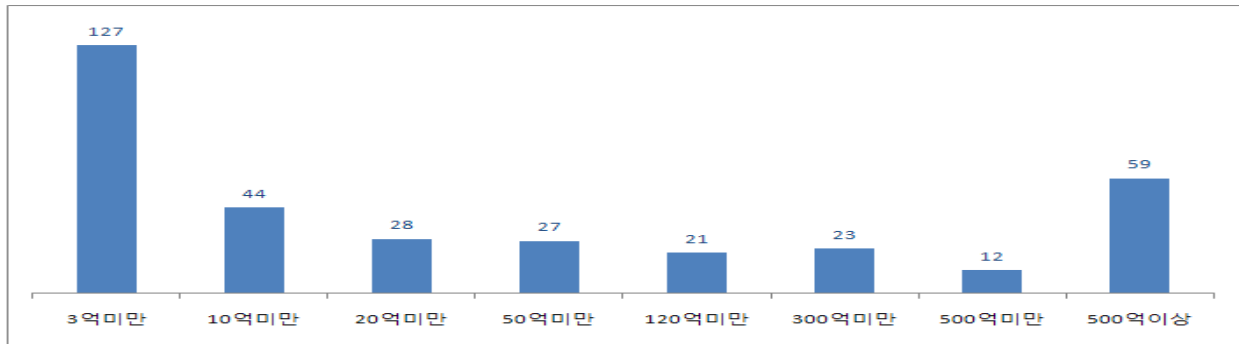


(단위 : 명)

구 분	계	건 축 공 사								토 목 공 사				전기, 정보통신 공사
		아파트	플랜트, 중·소형 공장	빌딩	소규모 (주택,상 가등)	종교· 후생시설	학교	기타	도로	철도 지하철	교량	댐	기타	
사망자수	341	34	80	36	43	12	21	18	21	8	1	4	41	22
점유율 (%)	100.0	10.0	23.5	10.6	12.6	3.5	6.2	5.3	6.2	2.3	0.3	1.2	12.0	6.5

(2) 공사금액별 발생현황

- 3억미만 37.2%(127명), 3억 이상 50억미만 29.0%(99명) 등 중·소규모 현장에서 대부분을 차지하고 있으며, 500억 이상의 대형공사 현장에서도 17.3%(59명)를 차지하고 있음.

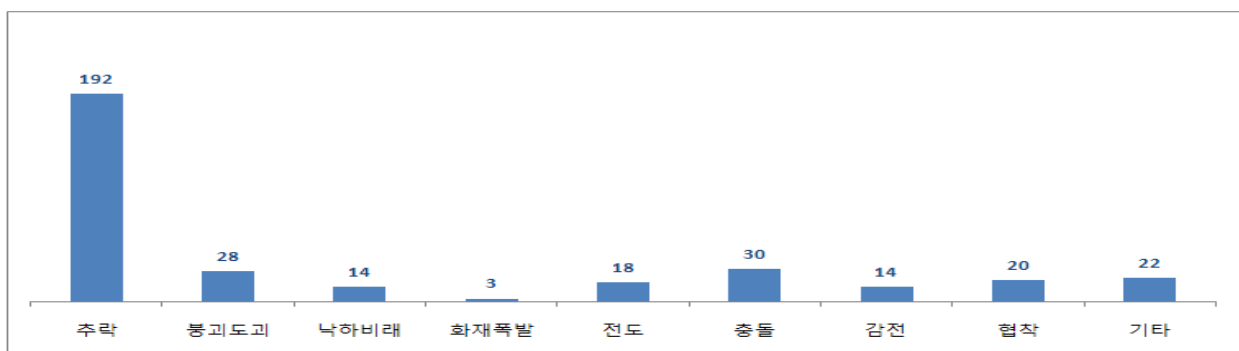


(단위 : 명)

구 분	계	3억 미만	10억 미만	20억 미만	50억 미만	120억 미만	300억 미만	500억 미만	500억 이상
사망자수	341	127	44	28	27	21	23	12	59
점유율(%)	100.0	37.2	12.9	8.2	7.9	6.2	6.7	3.5	17.3

(3) 형태별 발생현황

- 추락이 56.0%(192명)를 차지해 가장 많이 발생되었고, 다음으로 충돌, 붕괴·도괴, 협착, 전도 순으로 나타남



(단위 : 명)

구 분	계	추락	붕괴 도괴	낙하 비래	화재 폭발	전도	충돌	감전	협착	기타
사망자수	341	192	28	14	3	18	30	14	20	22
점유율(%)	100.0	56.3	8.2	4.1	0.9	5.3	8.8	4.1	5.9	6.5

(4) 요일별 발생현황

- 금요일에 53명(15.5%)이 사망하였으며, 휴일(토·일요일)에는 66명(19.4%)이 사망하였음.

구 분	계	월요일	화요일	수요일	목요일	금요일	토요일	일요일
사망자수	341	50	60	51	61	53	44	22
점유율(%)	100	14.7	17.6	15.0	17.9	15.5	12.9	6.5

(5) 발생형태 및 기인물별 분석

(단위 : 명)

구 분	계	개구부	비계 (B/T 포함)	차량계 건설 기계	(가설) 구조물, 적재물	자재, 물질류	환경 폭발물	사다리	작업 발판	전기 기구, 충전부	리프트 인양 기계	기타 건설용 기계	기타
계	341	72	52	55	45	27	17	14	13	19	9	3	15
추락	192	69	43	10	33	1		13	13	2	4		4
충돌	30			22		7					1		
붕괴 도괴	28		5		7	2	13						1
기타	21	2	2		2	4	1	1		3			6
협착	19	1		10	1	3					1	1	2
전도	20		2	9	2	4						2	1
낙하 비래	14			4		6				1	2		1
감전	14									13	1		
화재 폭발	3						3						

- 개구부-추락 재해가 69명(20.2%)으로 가장 많이 발생하였으며, 비계-추락은 43명(12.6%), 차량계 건설기계-충돌은 22명(6.5%) 순으로 나타남.

(5) 발생형태 및 작업공종별 분석

(단위 : 명)

구분	계	추락	충돌	협착	붕괴 도괴	낙하 비래	전도	감전	화재 폭발	기타
계	341	192	30	20	28	14	18	14	3	22
판넬 등 외부마감	31	28					2			1
철거및 해체	28	18		2	6	1		1		
전기설비	26	11	3				3	5		4
거푸집 동바리	25	17	1		2		2	1		2
기계설비	23	16	2	3						2
기타	22	8	2	5		2	1	1	1	2
철골	20	16				1	2			1
도장	18	14		1				2		1
맨홀 및 관부설	15	1	3		9	1				1
조적,미장 및건출	15	12		1						2
부대토목	13	2	5	2	2		2			
방수	10	9						1		
안전가시설	10	9								1
금속 및 잡철물	9	6					1		1	1
청소및정리	9	6	1			1				1
기초파일	8		4	1		2			1	
정보통신	8	5		1				1		1
콘크리트	8	0	1	1	5		1			
창호및유리	7	3	1			1	1			1
철근	6	2	1	1	1		1			
거푸집	6	4				1				1
굴착	5		1		2	1	1			
흙막이지보공	4	1	1		1	1				
양중기	3	1				1		1		
포설및다짐	3			2			1			
포장	3		3							
벌목	3	1	1			1				
석재 및 타일	2	1						1		
수장	1	1								

- 작업공종별 사망재해 분석결과 판넬 등 외부마감, 철거 및 해체작업, 전기 설비 순으로 나타났으며,
특히, 추락사망재해의 경우 판넬 등 외부마감작업 9.1%(31명)로 높은 비중을 차지함.

Ⅱ. 사망재해사례

1. 주요 재해사례
2. 아파트
3. 소규모(주택, 상가 등)
4. 빌딩
5. 학교, 종교, 후생시설
6. 대형플랜트, 중·소형공장
7. 토목
8. 기타

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

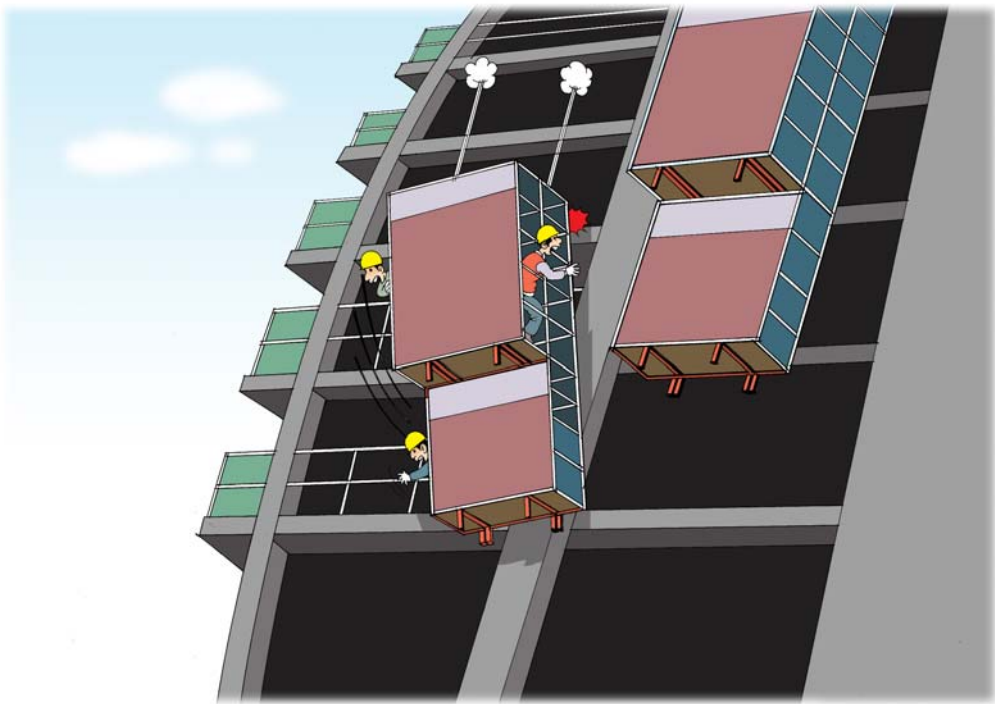
주요 재해 사례

1. RCS 해체작업 중 낙하한 RCS와 함께 추락(2010.07.27)
2. 외벽석재 해체작업 중 System 비계 도괴(2010.07.29)
3. H-Beam 용단작업 중 산소-LP 가스용기 폭발(2010.08.26)
4. 고소작업차의 작업대에 탑승하여 유리 운반작업 중 추락(2010.08.30)

RCS 해체작업 중 낙하한 RCS와 함께 추락

공 사 명	○○ 주상복합 신축공사	발생일시	2010.07.27(화) 11:10경
재해형태	낙 하	재해정도	사망 3명
소 재 지	부산시 해운대구 우동	공사규모	지하 6층, 지상 72층 5개동
재해개요	피재자 3명이 지상 64층에서 RCS(Rail Climbing System) 해체작업 중 Climbing Shoe에서 이탈되면서 낙하한 RCS 폼과 함께 지상바닥으로 추락 (H≒219m) 사망한 재해임.		

재 해 상 황 도



안전대책

- RCS 해체작업 시에는 작업계획서의 작업순서 및 방법을 준수하여야 하며, 낙하 등의 돌발적인 재해를 방지하기 위해 버팀(타워 크레인에 매다는 등)을 설치하는 등 안전조치를 하여야 함.
- 거푸집 조립 또는 해체작업 시에는 거푸집 기능사보 이상 또는 3월 이상 당해작업 유경험자(층고 10m 미만 작업에 한함), 해당분야 작업 능력개발훈련 이수자 등 숙련공이 작업하도록 작업반을 구성하여야 함.

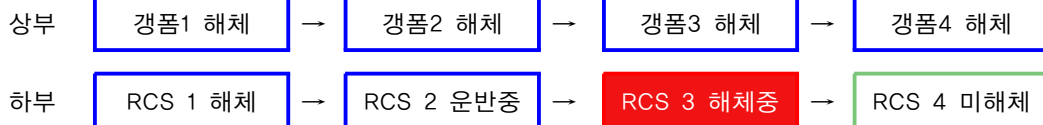
※ 본 자료는 유사 및 동종재해 예방을 위해 모든 기술적 대책사항을 포함하고 있으므로 사고의 본질과는 차이가 있을 수 있습니다.

□ 재해발생 현장개요

- 지상 72층 주상복합 신축현장의 지상 64층에서 RCS(Rail Climbing System) 해체 작업 중 사고발생
- ※ 사고발생 타워동은 골조공사 완료 후 외부마감(커튼월) 작업 중이었음.

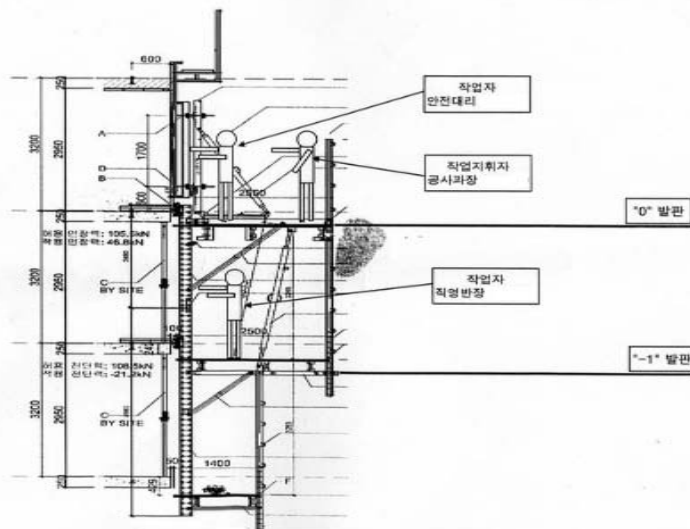
□ 재해발생 과정

- 재해발생 전일 협력업체에서 사고발생 타워동 외벽거푸집 해체작업 신청서를 제출하고 원청의 작업허가를 득함.
- 재해발생 당일 RCS 해체 신청서 상의 작업자 3명 중 1명이 결근하여 작업반을 재구성함.
 - ※ 신청서 상의 나머지 작업자 2명은 다른 작업에 투입하고 피재자 3명, 신호수 1명, 타워크레인 인양로프 체결 작업자 1명으로 작업반 재구성
- 재해발생 당일 07:40경 피재자 3명이 지상 64층 외벽 거푸집 해체작업에 투입됨.
 - ※ 외벽 거푸집은 상부 갱폼, 하부 RCS로 구성되어 있었으며, 해체작업은 상부 폼을 먼저 해체 하고 하부 RCS를 해체하는 순서로 계획하였음.
- 11:10경 상부 갱폼과 하부 RCS 4조 중 1조를 해체하여 지상으로 운반 완료하고, RCS 1조를 지상으로 운반하고 있는 상태에서,
 - ※ 사고발생 시 작업현황



- 타워크레인에 지지되지 않은 사고발생 RCS의 Climbing Shoe(6개소)를 해체 하던 중 RCS가 Shoe에서 이탈되면서 지상바닥으로 낙하(H≒219m)
- ※ 사고발생 시 RCS 내부에서 작업 중이던 피재자 3명은 낙하한 RCS와 함께 추락하여 사망함.

RCS 해체작업 상황도
 - 시스템거푸집 사양
 규격 : 5,600×10,600
 중량 : 3,614KG



□ RCS(Rail Climbing System) 관련사항

- RCS를 지지하고 있던 주요 구조부재 관련사항

① Climbing Shoe를 콘크리트 구조물에 고정하는 Anchor Bolt와 Bracket(6개소)

→ 콘크리트 Slab에 정착된 상태로 원형을 유지하고 있었으며, 파손된 흔적이 없음



중단부 Anchor Bolt와 Bracket



파단되지 않은 Climbing Shoe

② Climbing Shoe의 Shoe와 걸림쇠(6개소)

→ Shoe와 걸림쇠 모두 파손되거나 탈락되지 않았으나 RCS가 지지되었던 중단부 걸림쇠 부분에 사고 시 발생된 것으로 추정되는 마찰흔적이 있음.



상·중·하단부 Climbing shoe(6개소)



Climbing Shoe 걸림쇠 마찰흔적

③ RCS의 Rail 및 Rail에 부착된 지지 Bolt(M20x120, 2개소)

→ Climbing Shoe에 구속되었던 Rail Flange에 변형이 없고 지지 Bolt (M20x120)도 파손되지 않은 상태였음.

	
좌측 Rail	우측 Rail 및 지지 Bolt
- Rail 육안점검 시 별다른 단면손상은 발견되지 않았으며, 마찰흔적이 부분적으로 발견됨	

- RCS 해체작업계획서 관련사항

- RCS를 타워크레인에 매단 상태에서 Climbing Shoe의 Pin을 해제하여 해체하도록 계획되어 있었음.

- 풍하중 관련사항

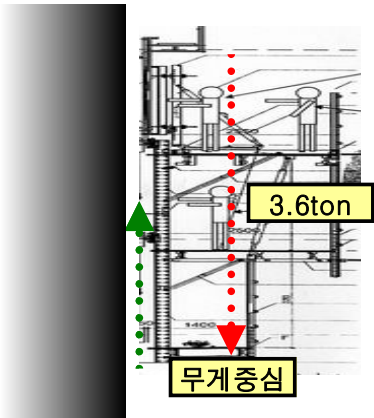
- 기상청 자료에 의하면 사고당시 풍속이 3.1~6.0m/sec로 지상높이 100m 이상에서의 풍속이 지상높이 10m의 풍속보다 30% 증가(약 7~8m/sec)한다는 연구 실험치를 적용하더라도 RCS 제조사 제한풍속 80km/hr(22.2m/sec) 이내로서 직접적인 사고 요인으로 작용하지 않은 것으로 추정됨.

□ 원인추정

- 미숙련 작업반이 타워크레인에 매달지 않고 RCS의 Climbing Shoe의 고정 Pin을 해제하면서 Shoe를 개방하던 중 RCS가 Climbing Shoe에서 이탈되면서 낙하한 것으로 추정됨.

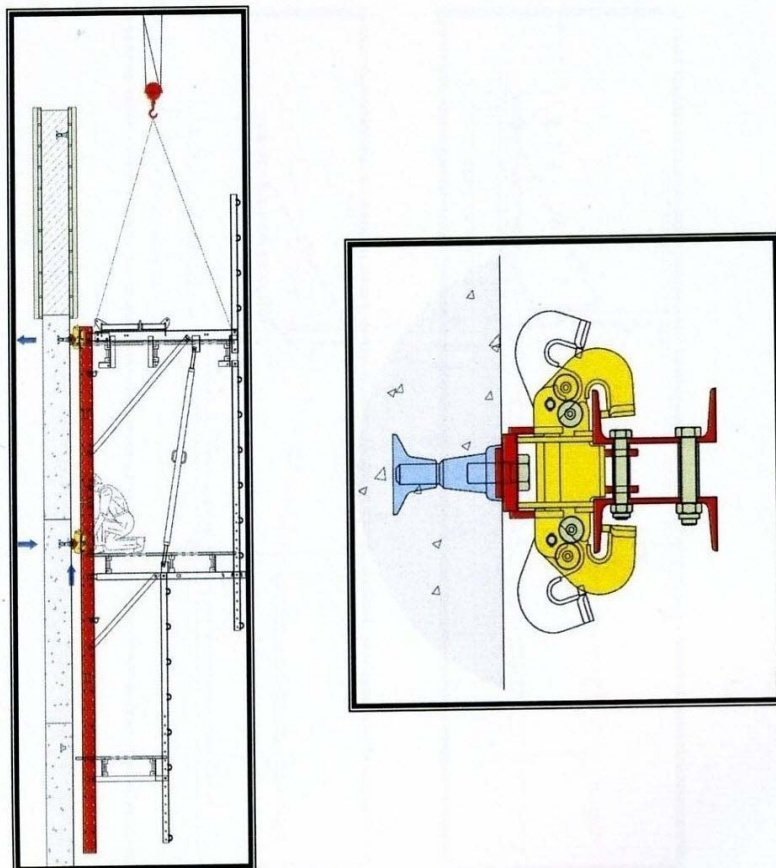
※ RCS를 타워크레인으로 지상까지 운반한 후 다시 도달하는 시간이 약 30~40분 소요됨에 따라 작업시간을 단축하기 위해 타워크레인에 지지하지 않고 작업한 것으로 추정.

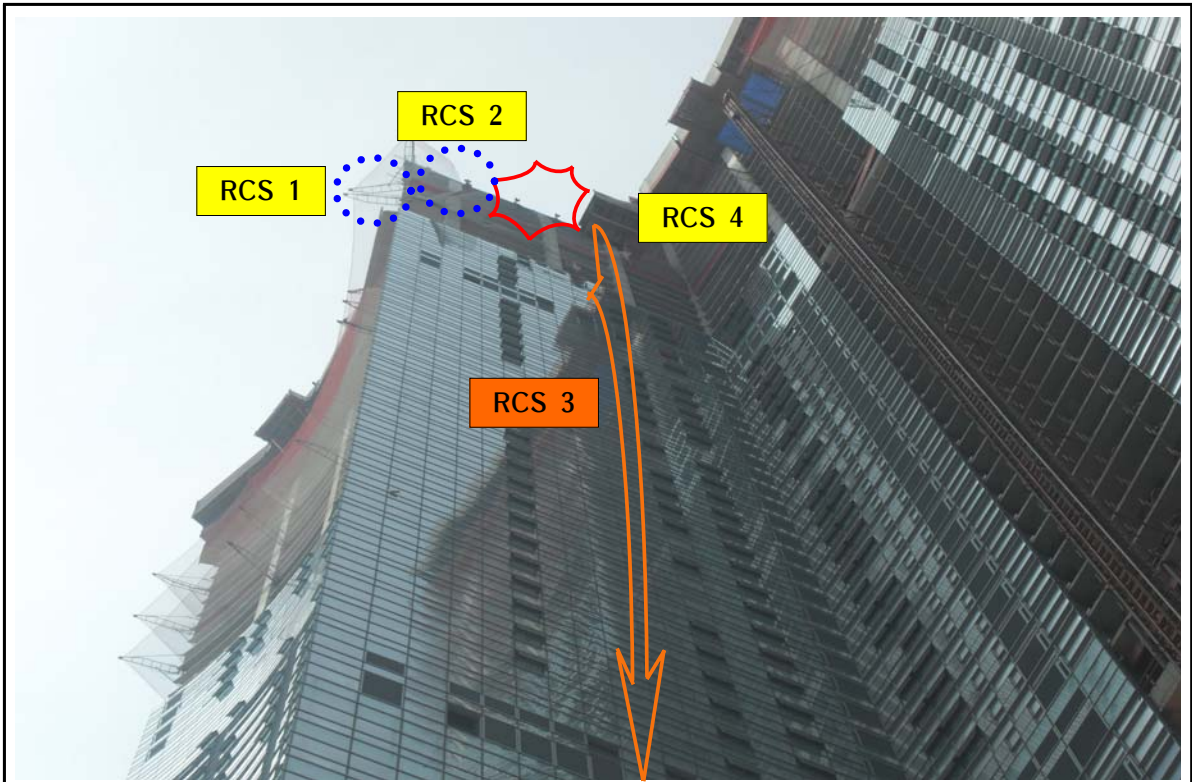
※ RCS 주요 지지부재 상태가 원형을 유지하고 있고, Climbing Shoe가 개방된 상태임을 고려할 때 RCS 무게중심이 지지점 외측에 형성됨에 따라 편심에 의해 RCS가 이탈할 가능성이 있으며, 작업자 체중, 작업충격, 바람 등은 부가적인 요인으로 작용할 수 있었을 것으로 추정됨.

	
자중에 의한 편심 발생 가능 [자중+작업하중]	완만한 각도의 걸림쇠 형태 [RSC 4]

- Climbing Shoe는 각도 4° 조절 가능한 구조였으며, 인접 RSC의 경우 Rail 지지 Bolt가 걸림쇠에 완만한 경사로 얹혀 있는 상태였음.

[참고] Climbing Shoe 상세도

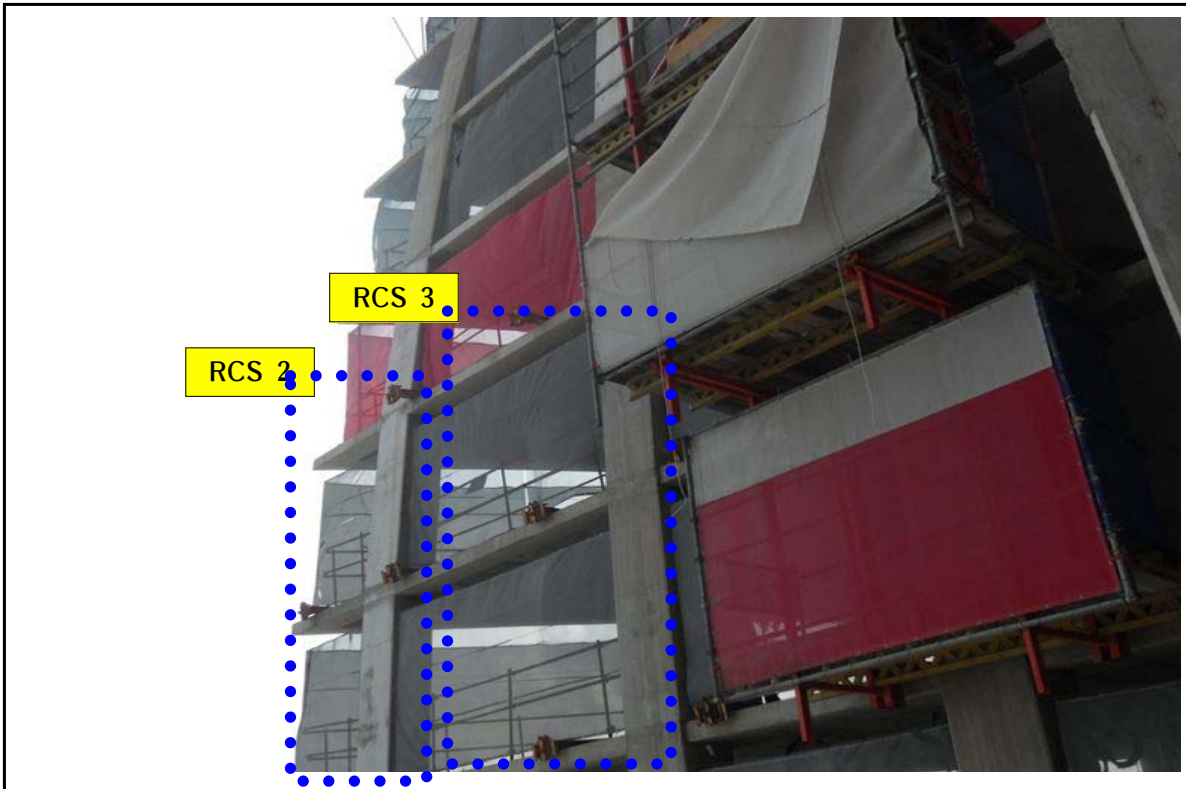




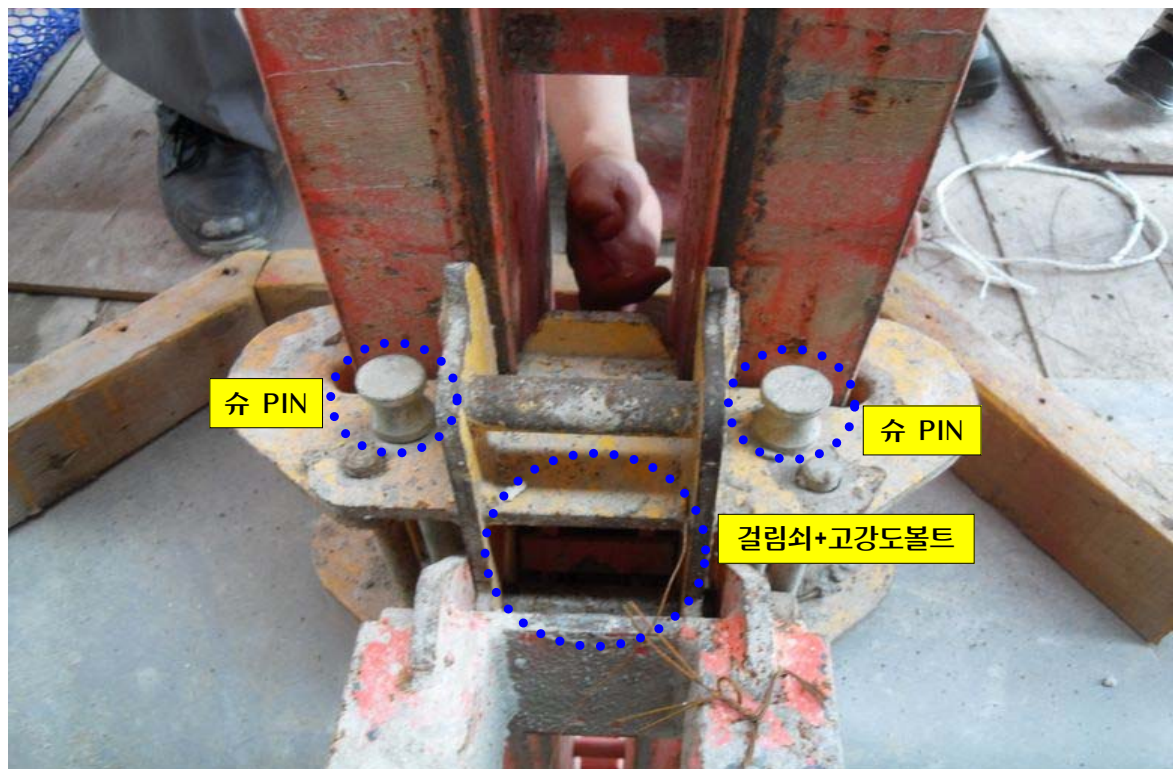
재해발생 현장전경 (RCS 3 해체 중 사고발생)



낙하한 RCS(사진 "1")와 피해자 추락지점(사진 "2", "3", "4")



재해발생 위치 (RCS 3 낙하)



해체에정인 RCS 4의 Climbing Shoe 모습



<적정 : 타구간 RCS 지지볼트 모습>



<부적정 : 사고구간 RCS 4 지지볼트 모습>

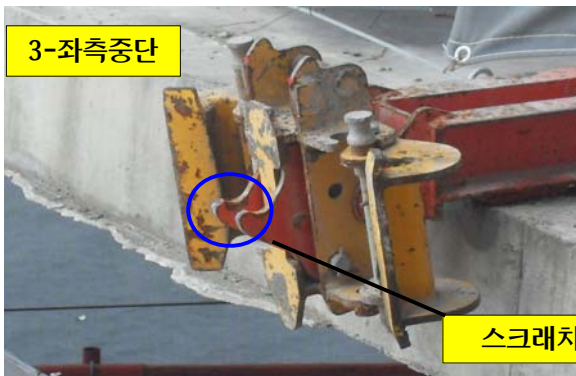
지지볼트가 걸림쇠에 체결되지 않은 RCS 4 상단부 Climbing Shoe



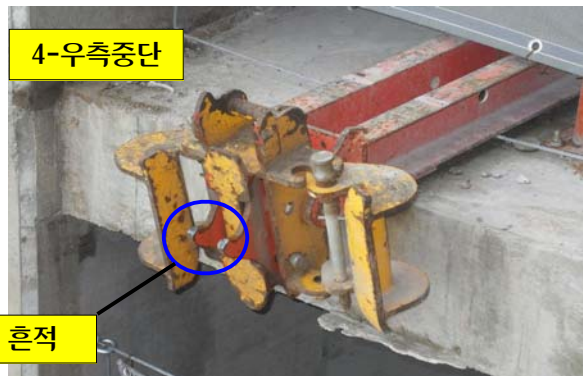
1-좌측상단



2-우측상단



3-좌측중단



4-우측중단

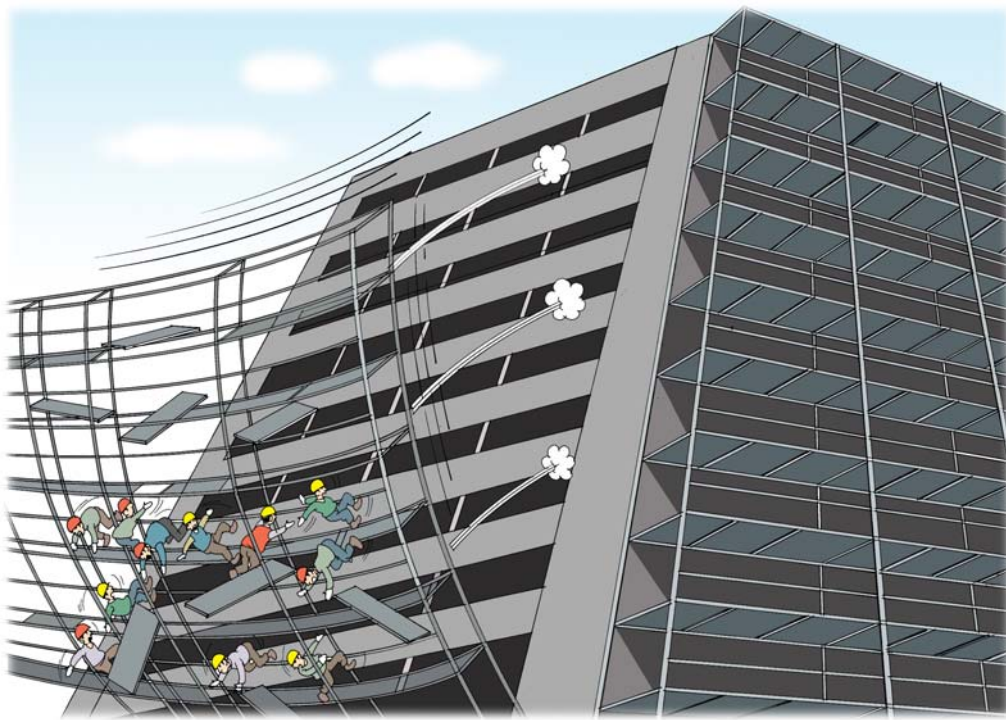
스크래치 흔적

낙하한 RCS 3을 지지한 Climbing Shoe 모습

외벽석재 해체작업 중 System 비계 도괴

공 사 명	○○ 연구소 증축공사	발생일시	2010.07.29(목) 17:00경
재해형태	도 괴	재해정도	사망 1명, 부상 10명
소 재 지	경기도 용인시 기흥구	공사규모	지하 3층, 지상 10층
재해개요	지상 5층 외부 System 비계에서 외벽 석재(화강석 : 780x520x30) 철거작업 중 해체하여 작업발판에 적치한 석재하중(약 40톤)과 작업하중 등을 견디지 못한 비계가 도괴되면서 피재자들이 약 15m 아래 지상바닥으로 추락, 1명이 사망하고 10명이 부상당한 재해임.		

재 해 상 황 도



안전대책

- 외벽석재 해체작업 시 작업방법 및 순서 등에 대한 해체계획을 작성하고, 해체한 석재는 작업발판의 최대 적재하중을 초과하지 않도록 안전한 장소로 이동하여 적치하는 등 해체계획을 준수하여야 함.
- System 비계 조립 시 벽이음 설치기준 준수, 수평재 누락방지 등 조립기준을 준수하여야 하며, 구조적으로 조립기준 준수가 곤란한 때에는 보강대책 수립·시행 등 도괴방지조치를 하여야 함.

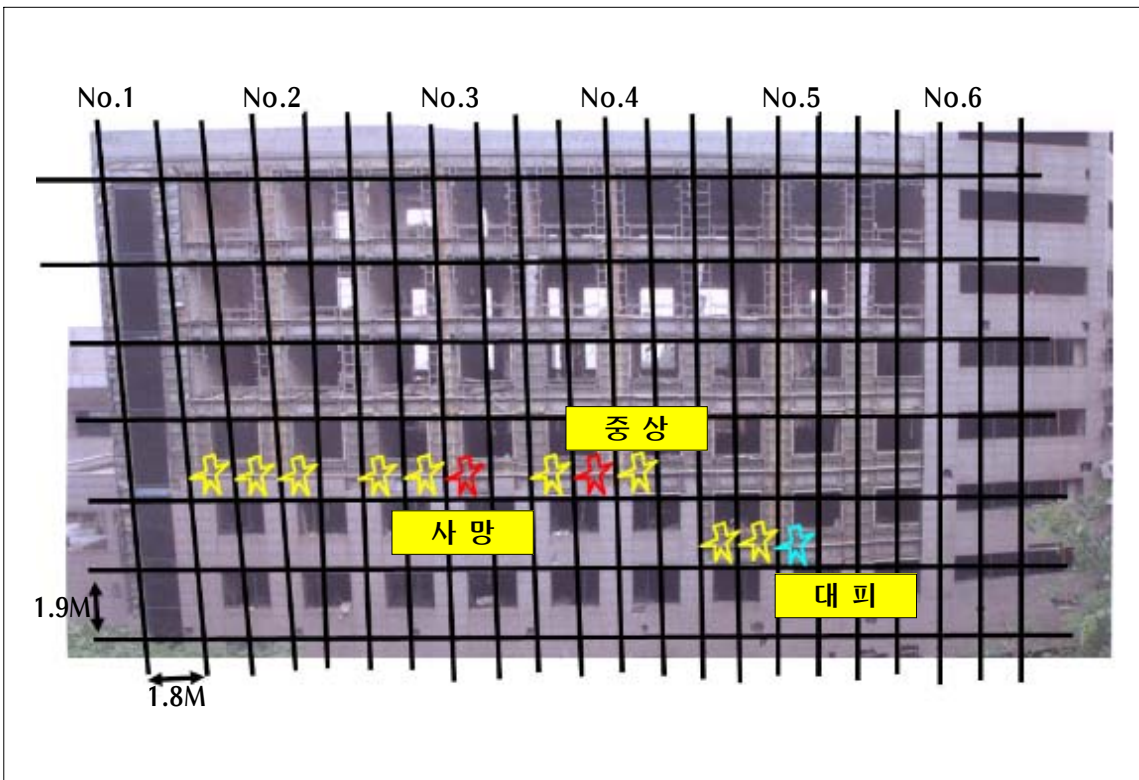
※ 본 자료는 유사 및 동종재해 예방을 위해 모든 기술적 대책사항을 포함하고 있으므로 사고의 본질과는 차이가 있을 수 있습니다.

□ 재해발생 현장개요

- 당 현장은 기존건물 환경개선(리모델링) 공사로서 건물 외장 마감재(화강석 t=30mm) 해체작업 중 사고발생
- ※ 리모델링 주요 내용 : 기존 건물 내·외부 마감 변경, 건물 증축 등

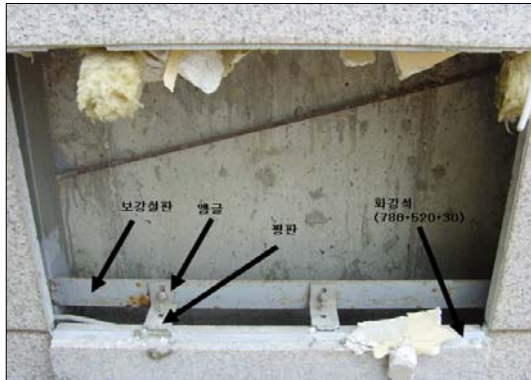
□ 재해발생 과정

- 재해발생 당일 08:00경 철거공사 협력업체 소속 근로자 12명이 외벽 마감재(화강석 : 780x520x30mm, 약 36kg/EA) 해체작업에 투입됨.
- ※ 건물 후면 System 비계(약 1,554㎡, 51.8m x 30m)는 사고발생 전일 설치하였다고 함.
- 외벽석재 해체작업은 4개조(3명 1조)로 작업반을 구성한 후 매층 수평길이 약 12m 구간을 분담하여 최상층(지상 9층)부터 아래층 방향으로 해체한 석재를 비계에 적치하면서 진행하였다고 함.
- 17:00경 지상 5층 외부창호 상부와 지상 4층 외부창호 상부의 석재를 철거하던 중 해체하여 작업발판에 적치한 석재하중(약 40톤)과 작업하중 등을 견디지 못한 비계가 도괴되면서 피재자들이 약 15m 아래 지상바닥으로 추락, 1명이 사망하고 10명이 부상당한 재해임.
- ※ 근로자 12명 중 1명은 지상 4층 외부창호 상부의 석재 철거작업 중 상부 층에서 해체한 석재가 떨어지는 등 이상 징후를 직감하고 건물 내부로 대피하였다고 함.

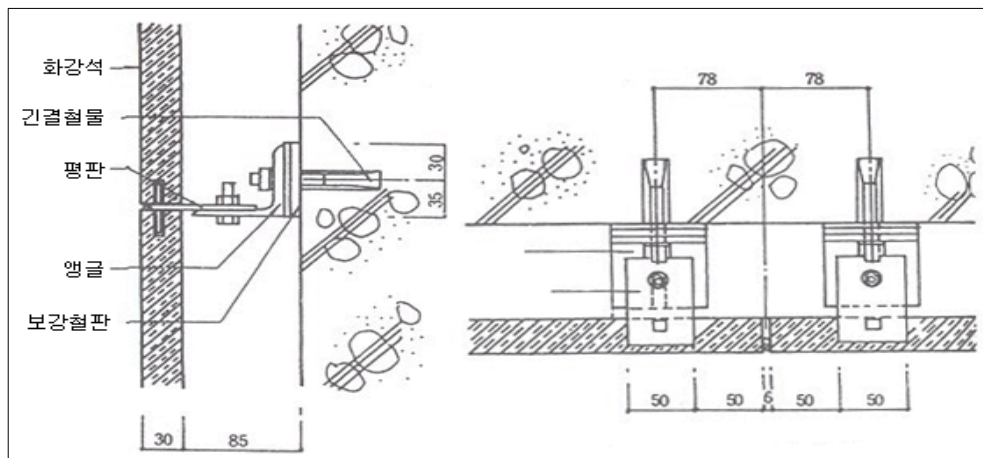


□ 외벽석재 관련사항

- 사고 현장 외벽석재(화강석 : 780x520x30mm)는 앵글과 플레이트로 지지되는 건식공법으로 시공된 것이며, 석재 상부 2개소에 철물로 고정하여 설치한 형태임.



해체 작업한 외벽석재(화강석) 고정 모습



건식공법 석재 시공 상세도

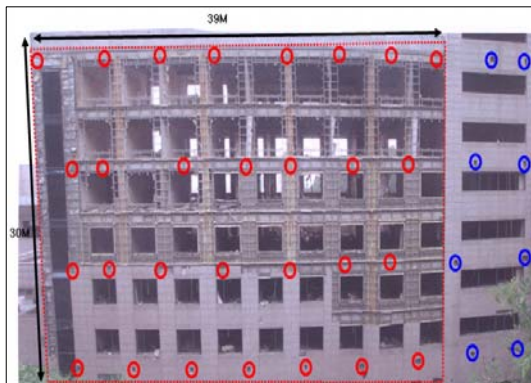
□ 해체계획 관련사항

- 해체한 석재는 건물내부로 운반하여 적치하는 것으로 해체물 처리계획을 수립하였으나 해체한 석재 약 40톤을 System 비계의 작업발판에 적치하는 등 해체계획 미준수

※ 해체계획 내용 : “석재판은 건물내부에 파렛트로 정리하여 야적”

□ System 비계 관련사항

- 비계는 건물 전면부 옥상층 Canopy 철거, 내부 자재반출 등의 동시작업에 지장을 초래하여 건물 후면부에만 설치한 상태였음.
- 비계 설치계획에는 벽이음을 벽면적 25m² 당 1개소를 설치하고, 수평재(띠장)의 수직간격이 2m로 계획되었으나,
 - 해당 작업구간에 벽이음이 29개소(계획에 의하면 비계 면적 약 1,170m²임을 고려할 때 47개소 설치 필요)만 설치되어 18개소가 부족한 상태였고,

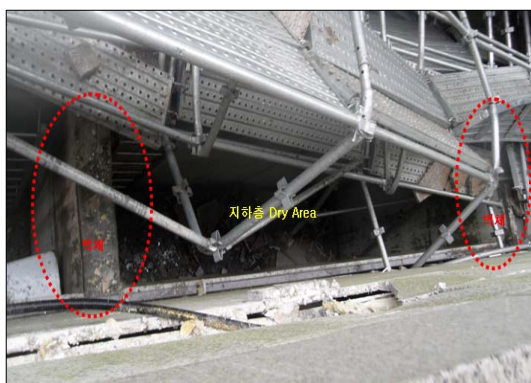


작업구간 벽이음 설치 현황



비계 벽이음 철물

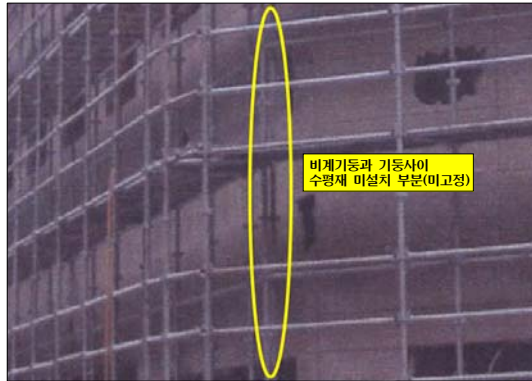
- 건물 굴곡부의 비계 내측기둥 사이에 간격이 협소하여 수평재(띠장)를 설치하지 않았으며, Dry Area의 내벽 간섭으로 인해 비계기둥 하부 수평재가 일부 누락(12개소)된 상태였음.



사고구간 Dry Area 모습



인접구간 Dry Area 모습



사고구간 수평재 미설치 상태(사고전 촬영)



인접구간 수평재 미설치 모습

- 비계 수직재 1본 당 시험성적서 상 최대 압축하중이 41.6kN이며, 설계조건외 안전율 2.5를 고려할 때 허용 압축하중이 1.7톤이나,
 - 해체한 석재를 즉시 제거하지 않고 비계 작업발판에 적치하면서 작업을 진행하여 적치된 석재하중, 비계자중, 작업하중에 의한 수직재 1본당 작용하중이 약 2.6톤으로 허용 압축하중을 초과한 것으로 추정됨.

□ 원인추정

- System 비계를 건물 전 구간에 폐합되는 구조로 설치하지 않고 후면에만 설치한 상태에서 일부 수평재(띠장) 누락, 벽이음 설치기준 미준수 등 조립상태가 미흡한 비계에 해체한 외벽석재를 비계 작업발판에 적치하면서 작업을 진행하여,
- 과다하게 적치된 석재하중과 비계자중, 작업하중을 견디지 못하고 System 비계가 도괴된 것으로 추정됨.



[사고 전 현장전경]



[사고 후 현장전경]

재해발생 현장전경



도괴된 비계 모습



도괴된 비계 모습(좌측)



도괴된 비계 모습(중앙부)



도괴된 비계 모습(우측)



도괴된 비계와 인접구간 비계의 경계부(건물 굴곡부) 모습

H-Beam 용단작업 중 산소-LP 가스용기 폭발

공 사 명	○○ 별관 리모델링 공사	발생일시	2010.08.26(목) 15:30경
재해형태	폭 발	재해정도	사망 1명, 부상 5명
소 재 지	인천시 중구 관동	공사규모	천장형 에어컨 13개 설치
재해개요	피재자들이 건물 지상 1층 내부 내장 및 에어컨 작업 중 에어컨설치공이 천장의 H-Beam에 배관설치를 위한 구멍을 뚫기 위해 산소-LP가스 용접기를 이용하여 Web 면을 용단 천공한 후 A형 사다리에서 내려오는 과정에서 산소가스용기와 LP가스용기가 폭발하면서 비산한 파편에 맞아 1명이 사망하고 5명이 부상당한 재해임.		
재 해 상 황 도			
			
안전대책	- 가스용접장치에는 각 용기 내의 압력차로 인한 가스 역류 및 화염 역화의 위험이 우려될 때에는 압력조정기 후단과 호스 사이에 안전기(역화방지기)를 설치하고, 작업 전에 호스, 토치밸브 등의 결함(손상, 마모 등)에 의한 가스누출 등의 위험이 없도록 점검한 후 이상 발견 시 보수하거나 교체하는 등의 조치를 하여야 함.		

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

□ 재해발생 현장개요

- 당 현장은 지상 2층의 기존건물을 일반음식점 용도로 사용하기 위해 내부를 리모델링하는 공사 현장이며,
- 재해발생 전일까지 내부 칸막이벽이 시공된 상태에서 재해발생 당일 창호부 주변 칸막이 해체, 출입문을 설치, 에어컨 배관작업 중 사고발생

□ 재해발생 과정

- 재해발생 당일 08:00경 내장목공 작업 근로자 5명이 지상 1, 2층 칸막이벽 몰딩 및 출입문 설치작업에 투입됨.
※ 작업반장 지휘 하에 2명은 지상 1층, 2명은 지상 2층에 투입되어 작업진행
- 10:30경 에어컨 설치작업 근로자 3명이 현장에 도착하여 2명은 지상 2층의 배관 변경 및 드레인 설치 작업, 1명은 지상 1층 벽체 천공작업에 투입됨.
- 점심식사 후 13:10경 에어컨 설치작업 근로자 3명이 지상 1층에 투입되어 1명은 벽체 천공 마무리 작업, 1명은 천장 에어컨 배관 예정라인과 교차하는 H-Beam을 산소-LP가스 용접기를 이용하여 용단하는 작업, 1명은 보조작업을 실시함.
※ H-Beam(400x200x8x13mm) 용단작업은 H형강의 Web 면을 타원형(가로 약 140mm, 세로 약 100mm)으로 천공하는 작업임.
- 13:30경 용단작업을 하던 작업자가 사용 중인 저용량 고압산소용기의 산소압이 떨어지면서 작업이 용이하지 않자 동료근로자에게 산소가스용기 대여를 요청하였고, 동료근로자가 대여한 산소가스용기로 교체하여 호스를 연결함.
※ 작업하던 가스용접기는 저용량 산소가스용기(길이 98cm, 외경 14cm, 용기용적 10.2L)와 소형 LP가스용기(용기용적 약 1L)를 사용하였음.
※ 대여한 산소가스용기는 대용량 용기(용적 40.2L)로서 통상 120kgf/cm²의 압력으로 충전됨.
※ 용단작업은 산소용기 교체 전까지 작업예정 부위 중 약 5cm를 남겨두고 절단된 상태였음.
- 15:25경 교체된 산소가스용기를 이용하여 용단작업을 완료하고 작업근로자가 A형 사다리에서 내려오던 중
 - 산소가스용기와 LP가스용기가 폭발하면서 비산한 파편에 의해 지상 1층에서 작업 중이던 내장목공 1명이 사망하고, 5명(내장목공 2명, 에어컨설치공 3명)이 부상당한 재해임.
※ 지상 1층의 LP가스용기 주변에서 작업하던 내장목공은 LP가스 누출에 의한 냄새를 맡지 못하였고, 폭발 시에도 가연성 가스 폭발에 의한 화염을 느끼지 못하였다고 함.

□ 가스용기 관련사항

- 산소가스용기 제원

가스 명칭	상용압력 (Kgf/cm ²)	시험압력 (Kgf/cm ²)	용기용적 (ℓ)	중 량 (kg)	외 경 (mm)	길 이 (mm)	재 질
산소	120	250	40.2	52.20	232	1,310	Mn Steel

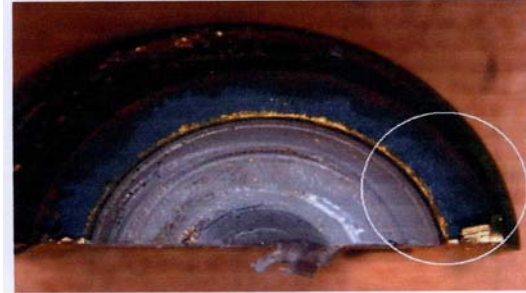
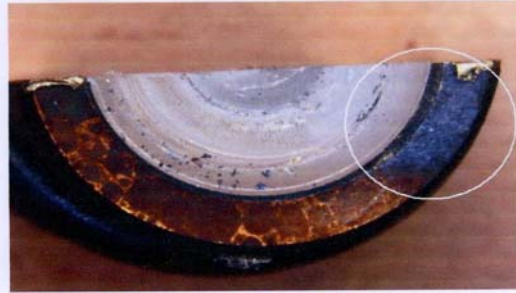
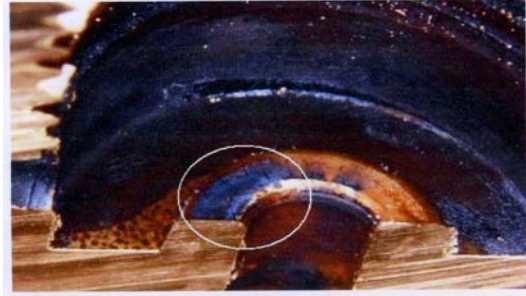
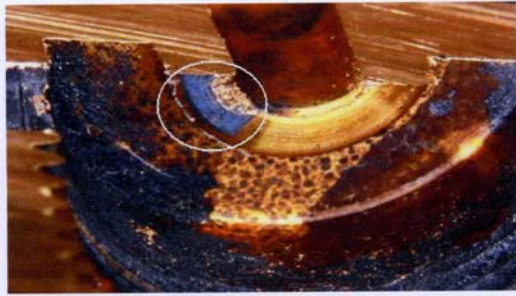
- LP가스용기 제원(제조사 : UNIWELD, 미국)

- 파손상태가 심각하여 해당용기 확인은 곤란하였으나, 최초 용기수입 시 수입 검사는 시행하고 재사용 시 정기 안전검사는 받지 않는 1회용 용도의 용기를 사용한 것으로 추정
- 물성치(주요성분 : 프로판, 부탄)

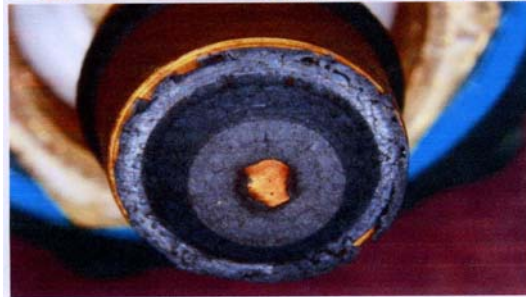
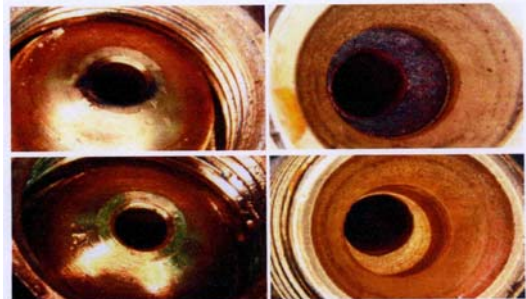
가스 명칭	비중(at 15.6℃)		증기압 (kgf/cm ² at 20℃)	공기 중 폭발한계 (vol.%)		산소 중 폭발한계 (vol.%)		최소착화 에너지 (mJ)
	액체	증기						
LPG	0.5~0.51	1.4~0.55	9	2.1	9.5	-	-	0.26
프로판	-	1.52	8.4	2.1	9.5	2.3	55	0.26
부탄	-	3.12	2.1	1.9	8.5	1.8	49	0.25

- 재해발생 가스용기 상태(국과수 감정결과 중심)

1. 가스용기(산소, LP) 폭발 후 파편의 크기와 형태를 고려할 때 산소가스용기는 내부에서 화학적 반응에 의해 순간적으로 폭발한 것으로 추정되며, LP가스용기는 외부의 물리적 힘에 의해 폭발한 것으로 추정.
※ 산소가스용기의 파편 중 상부 덮개가 바깥쪽으로 휘어졌고, LP가스용기의 파편은 안쪽으로 휘어진 상태임.
2. 산소가스용기의 밸브 및 밸브시트 부분에서 탄화흔이 식별되었고, 산소가스호스의 연결금구에 그을음과 호스 내벽에 탄화된 형태가 식별된 것을 고려할 때 LP가스가 산소가스용기로 역류되면서 폭발성 혼합가스의 물리적 조건이 충족되었고, 불꽃이 산소가스용기로 역화되면서 폭발에 필요한 에너지 조건이 제공된 것으로 추정.
※ LP가스호스 연결금구와 호스 내부에는 특이점이 식별되지 않았음.
3. 토치의 LP가스밸브, 예열산소밸브, 절단산소밸브는 모두 외관상 잠금 상태이며, 토치 끝단부분이 유분으로 젖은 상태였으며, 산소 및 LP가스의 압력조정기는 파손상태가 심하여 원래 형태 확인이 불가능한 상태임.
4. 토치 분해결과 밸브 고무막이 노화된 상태로서 LP가스밸브와 예열산소밸브가 외관상 잠금 상태이나 고무막 노후화 등으로 인해 LP가스가 산소가스용기로의 역류로가 형성될 가능성이 있음.
5. 가스용접기의 토출구에는 역화방지기가 설치되지 않은 상태였음.
6. LP가스용기는 수입제품으로서 국내 수입 후 고압가스안전관리법에 의해 용기의 정기안전검사는 받지 않은 용기임.
※ 일반적으로 1회용으로 사용한다고 하나, 재충전하여 사용할 수 있도록 제조됨.
7. 현장에서 수거한 산소가스용기 상부 덮개를 확인한 결과 고압가스안전관리법에 의한 검사 유효기간이 경과되지 않았음.
※ 폭발한 산소가스용기 각인 표시 내용 : (검) O0Y8-3 : 2008년 3월에 검사 합격함.

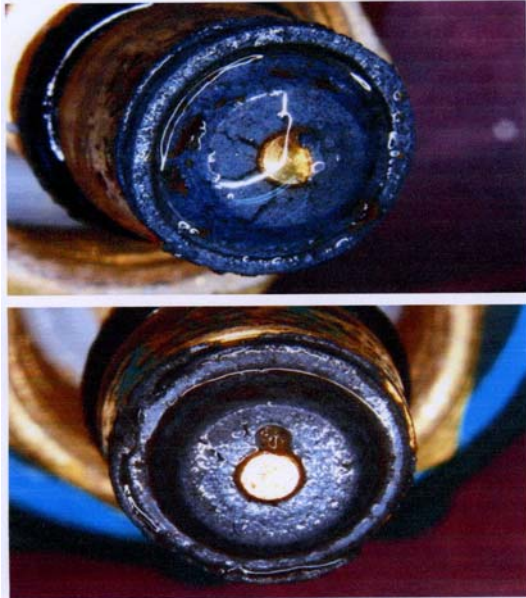


산소가스용기 밸브시트 및 밸브 부분에 형성된 탄화 흔적

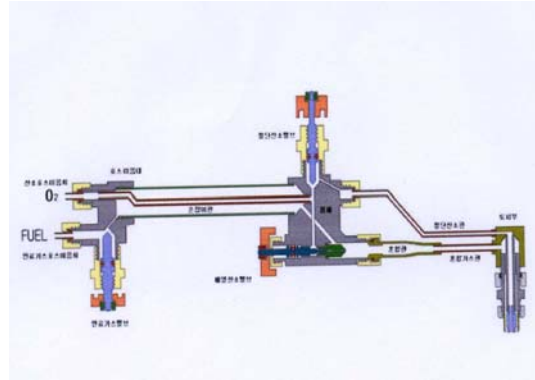


- 상 : 토치 손잡이(밸브 잠금상태)
- 하 : 토치 끝부분 모습

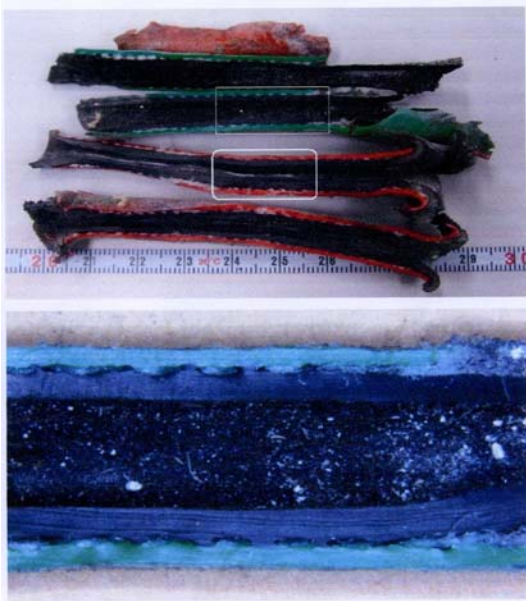
- 상 : 토치의 산소가스호스 연결금구 부분
- 중 : 토치의 LP가스호스 연결금구 부분
- 하 : 토치의 예열산소밸브 상태



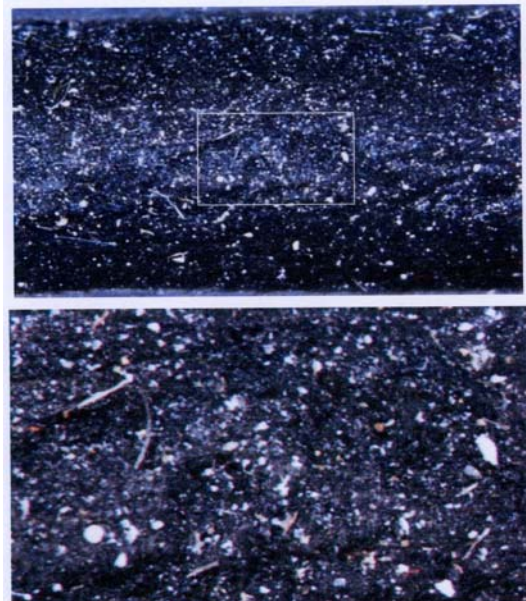
- 상 : 토치의 LP가스 밸브
- 하 : 토치의 산소가스 밸브



토치 구조도



- 상 : 산소 및 LP가스호스 절개 모습
- 하 : 산소호스 절개면 모습



산소가스호스 내 표면 탄화상태



산소가스용기 검사일 각인 상태 [(검)OOY8-3}

【고압가스안전관리법에 의한 산소가스용기(이음매 없는 용기) 검사기준】

용기의 종류		재 검사주기
이음매 없는 용기 또는 복합재료용기	500 리터 이상	5년 마다
	500 리터 미만	신규검사 후 경과연수가 10년 이하인 것은 5년마다, 10년을 초과한 것은 3년마다

□ 원인 추정

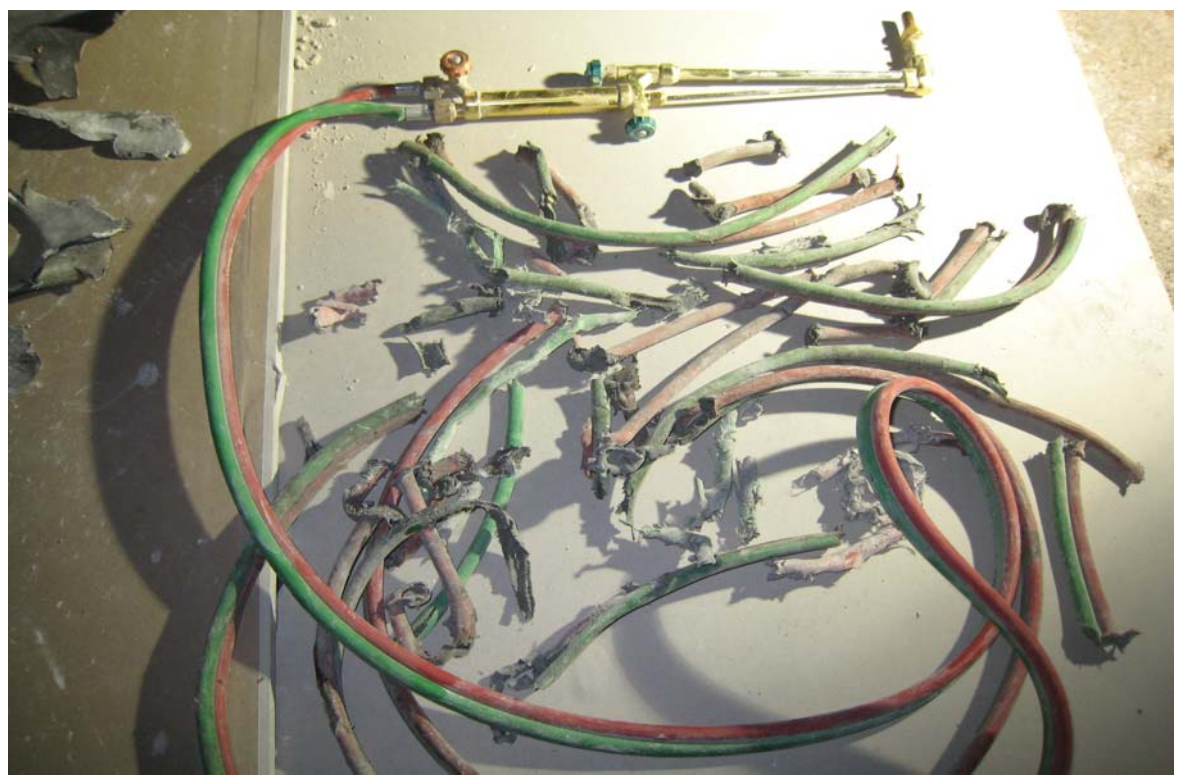
- H-Beam 용단작업 완료 시점에 유분 또는 Beam이 녹으면서 튜브 씻물이 토치의 화구를 막아 토치 외부로의 가스 유출이 용이하지 않은 상태에서,
- 토치의 LP가스밸브와 예열산소밸브가 외관상 잠겨있었다고 하나 밸브 고무막 노후화로 인한 틈으로 가스 유입로가 형성되어 산소가스용기로 LP가스가 유입되었고,
 - ※ 일반적으로 두께가 8mm인 H형강 Web 용단작업 시 압력조정기를 통과하는 LP가스 토출 압력은 약 1~1.5kgf/cm²이고, 산소가스의 토출압력은 약 4~5kgf/cm²로 조정하여 작업하는 것을 감안하면,
 - LP가스의 압력조정기가 이미 손상된 상태에서 LP가스용기 내부압력이 산소가스용기 내부압력 이상으로 작용하여 사고가 발생한 것으로 추정되며,
 - 용기 내부압력은 일반적으로 산소가스용기 내 상용압력이 120kgf/cm²로서 고압으로 충전되어지고 있으나, 산소가스의 잔존량이 부족하여 산소가스용기 내부압력이 LP가스 토출압력보다 낮아진 것으로 추정됨.
- 용접불꽃에 의한 착화 화염이 산소호스를 통해 가연성 혼합가스(산소+LP가스)의 폭발범위 상태인 산소가스용기로 유입되면서 산소가스용기가 먼저 폭발한 후 그 충격에 의해 LP가스용기가 폭발한 것으로 추정됨.



재해발생 현장전경



수거된 산소-LP 가스용기 및 부속물



수거된 산소-LP 가스호스 모습



LP가스용기 상태



H-Beam 용단상태



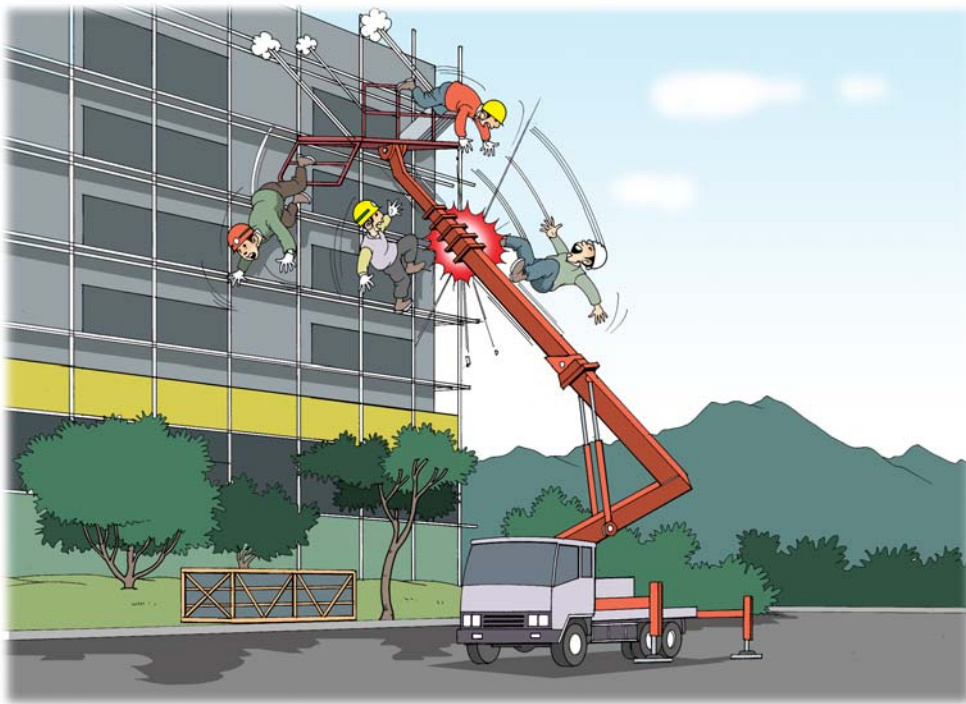
산소용기 위치

가스용기 폭발로 인한 지상 1층 천장 및 바닥 파손 모습

고소작업차의 작업대에 탑승하여 유리 운반작업 중 추락

공 사 명	○○ 빌딩 신축공사	발생일시	2010.08.30(월) 09:13경
재해형태	추 락	재해정도	사망 4명
소 재 지	부산시 기장군 정관면	공사규모	지하 1층, 지상 6층
재해개요	고소작업차(화물차량 탑재형, 허용 적재하중 300kg, 최대 작업높이 40m)의 작업대에 유리(6장)를 싣고 피재자 4명이 탑승한 후 작업대(적재하중 약 500kg)를 상승시키던 중 높이 약 19.5m(지상 5층)에서 적재하중 등 작업하중을 견디지 못한 붐 인출용 와이어로프 단말부 고정 볼트가 파단되면서 인출하던 붐이 접히는 충격에 피재자들이 추락 사망한 재해임.		

재 해 상 황 도



안전대책	- 차량계 하역운반기계 등을 사용하여 작업 시 작업지휘자를 배치하고 추락, 낙하 등의 위험방지를 위한 작업계획을 작성한 후 준수하여야 함. - 고소작업차 사용 작업 시 기계의 임의 개조를 금지하고 최대 적재하중 이내에서 작업하도록 하는 등 사양서의 기준을 준수하여야 하며, 작업대에 근로자를 탑승시킬 때에는 안전난간을 설치하고 근로자가 견고한 지지물에 안전대를 걸고 작업하도록 하는 등 필요한 조치를 하여야 함.
------	---

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

□ 재해발생 현장개요

- 당 현장은 지하 1층, 지상 6층 빌딩 1개동 신축공사 현장으로 골조공사 완료 후 외부마감(커튼월, 유리 등) 작업 중 사고발생

□ 재해발생 과정

- 재해발생 당일 08:00경 시공사 소속 근로자 3명과 유리 납품업체 소속 근로자 1명이 고소작업차를 이용한 복층유리 운반 작업에 투입됨.
- 08:40경 고소작업차의 작업대(길이 1.9m x 폭 1.0m)에 유리 6장(복층유리 : 1,093mm x 1,078mm x 6mm, 총중량 212kg)을 싣고 근로자 4명이 탑승한 상태에서 작업대를 인출하여 옥상에 자재를 내림.
※ 복층유리 적재 및 하역작업 시 장당 무게를 고려하여 2명이 1조로 작업(운반 2명, 적재 2명)을 수행함에 따라 4명이 동시에 고소작업차의 작업대에 탑승하였다고 함.
- 09:13경 2차로 복층유리를 운반하기 위해 작업대에 유리 6장(중량 최소 175kg에서 최대 226kg으로 추정)을 싣고 근로자 4명이 탑승한 후 작업대를 옥상으로 인출시키던 중,
- 지상 5층 높이(약 19.5m)에서 3단 붐 인출용 와이어의 단말부 고정볼트(2단 붐에 너트로 고정)가 적재하중 등 작업하중을 견디지 못하고 파단되면서 인출 중이던 붐이 순간적으로 접히는 충격으로 적재된 복층유리와 함께 탑승 근로자 4명이 추락하여 사망한 재해임.

□ 고소작업차 관련사항

- 3단 붐 인출용 와이어의 단말부 고정볼트의 고정판은 동일기종 타 장비의 고정판과 비교할 때 임의변경(고정볼트의 체결위치가 높아짐)되어진 것으로 확인됨.

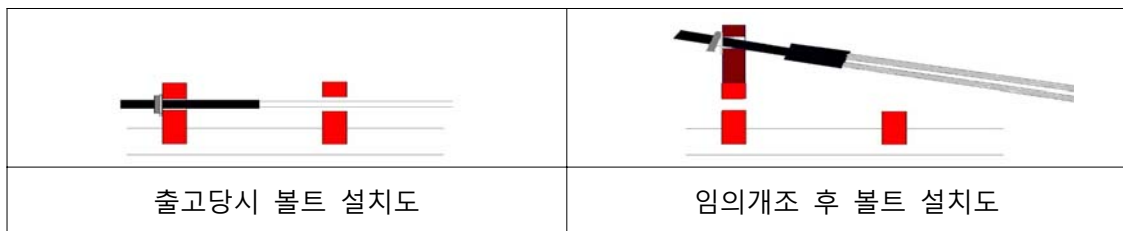
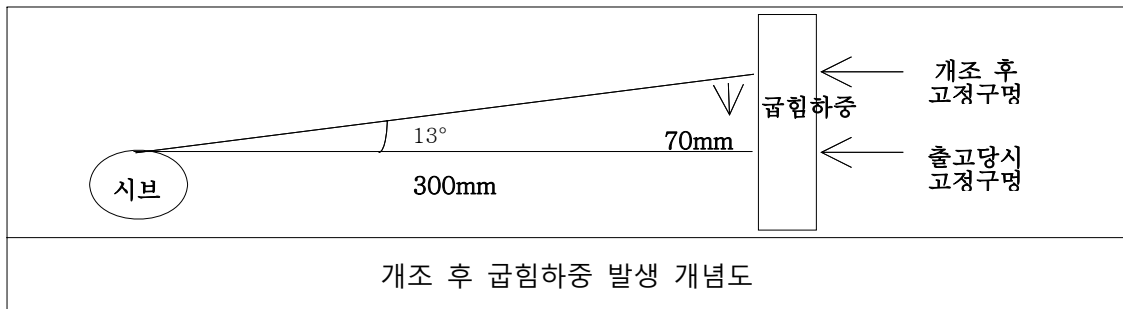


사고발생 고소작업차 고정볼트 고정판



동일기종 고소작업차 고정볼트 고정판

- 출고당시 인출용 와이어로프는 직경 14mm x 2본이었으나, 14mm x 4본으로 개조하면서 직경 7mm의 중공볼트를 고정볼트로 사용하여 출고당시의 중실볼트(M20)보다 강도가 13.5% 감소한 것으로 추정됨.
- 와이어로프 2본에서 4본으로 개조하면서 가이드 홀과 단면적이 증가된 와이어로프 사이에 간섭이 발생하여 볼트 체결 구멍을 약 70mm 위로 옮기면서 인장력 외에 굽힘하중(개조 후 약 13°의 Fleet Angle이 생겨 굽힘하중 발생)이 부가되어 반복적으로 작용한 것으로 추정됨.



[고소작업차 제원표]

● 제품 목록 NOVAS korea ▶ 600Q



MODEL		단 위	600Q
작업높이 Working height		m	40
복단수 Number of boom steps			7단연동 7-step Interlocking
탑재차량 Loading vehicle		ton	HD / DA 4.5 /Super
장비 크기 Equipment Size	전고 Height	mm	3,830
	전장 Length	mm	8,550
	폭 Width	mm	2,350
탑승함 크기 Size of Operation Cockpit	길이 Length	mm	1,800(3,200)
	폭 L(length)	mm	1,100
	높이 Height	mm	1,150
아웃 트리거 Outrigger	전방 Front	mm	7,740
	후방 Rear	mm	6,630
기본사양 Basic Items		유선 리모컨, 전기릴, 오일쿨러, 작업등, 전복방지센서, 붐 흔들림방지 장치, OVM공구세트 Wired Remote Control, Electric Reel, Oil Cooler, Operation Lamp, Extra High Pressure Filter, Overturn Protection Sensor, Boom Shaking Protection Device, OVM Tool Set	
선택사양 Options		에어릴, 무선리모콘, 캐빈운전석, A자형 범퍼잭 Air Reel, Wireless Remote Control, Sub-Winch, Cabin Operation Seat, A-type bumper jack	
특기사항 Special Spec		탑재차량 ▶ 600Q : 장 축 적 용 Long axis applied	

600Q 제원표

□ 복층유리 관련사항

- 옥상에 기 운반된 복층유리 중량

$$: 1,093\text{mm} \times 1,078\text{mm} \times 6\text{mm} \times 2(\text{양면}) \times 2.5(\text{비중}) / 1,000,000 = 35.3\text{kg/장}$$
- 인양 예정인 복층유리 중량(트럭에 적재되어 있는 자재로 추정)

$$: \text{Min } 1,093\text{mm} \times 890\text{mm} \times 6\text{mm} \times 2 \times 2.5 / 1,000,000 = 29.2\text{kg/장}$$

$$\text{Max } 1,098\text{mm} \times 1,145\text{mm} \times 6\text{mm} \times 2 \times 2.5 / 1,000,000 = 37.7\text{kg/장}$$
- 재해당시 적재된 복층유리 6장의 총 중량은 Min 175kg ~ Max 226kg으로 추정됨.

□ 원인 추정

- 단말부 고정볼트의 파단면과 고정판 접촉면 확인결과 볼트 체결 구멍이 제작 당시 위치보다 약 70mm 위에 설치되어 볼트에 순수한 인장력 외에 굽힘하중이 발생함에 따라,
 - 굽힘하중에 의한 응력집중과 반복하중에 의한 피로파괴가 볼트파단 원인으로 추정됨.



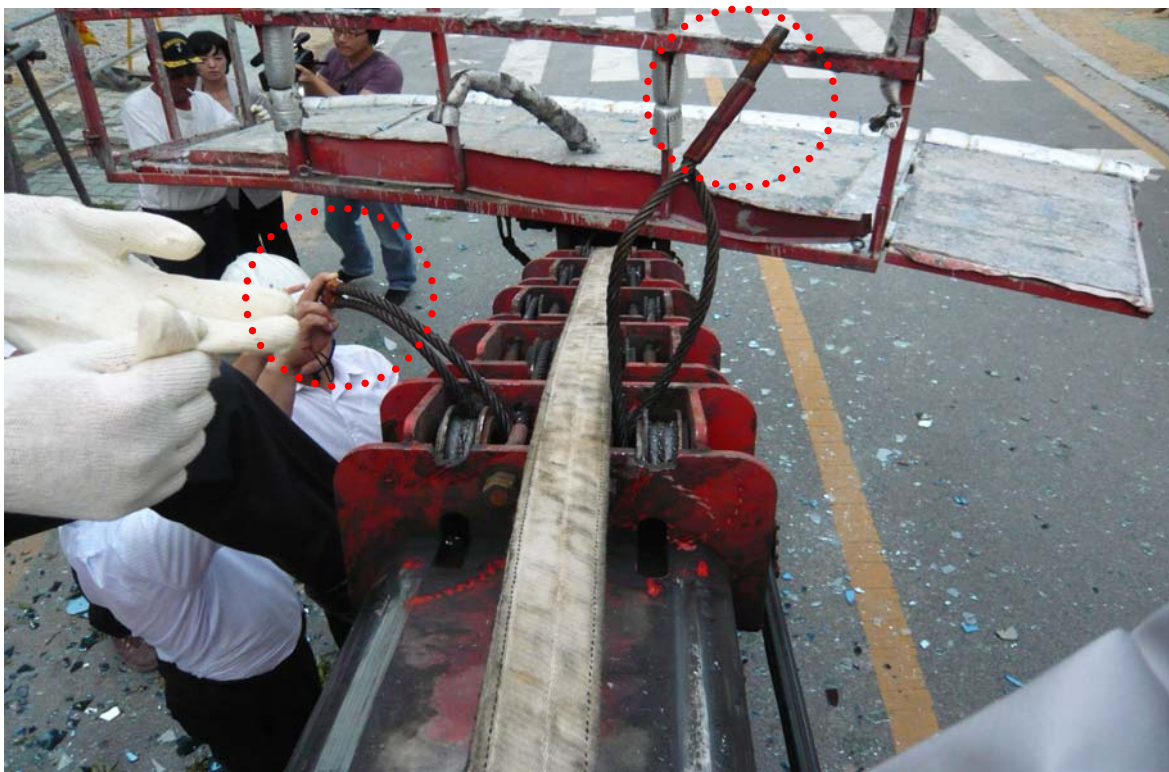
볼트 파단면



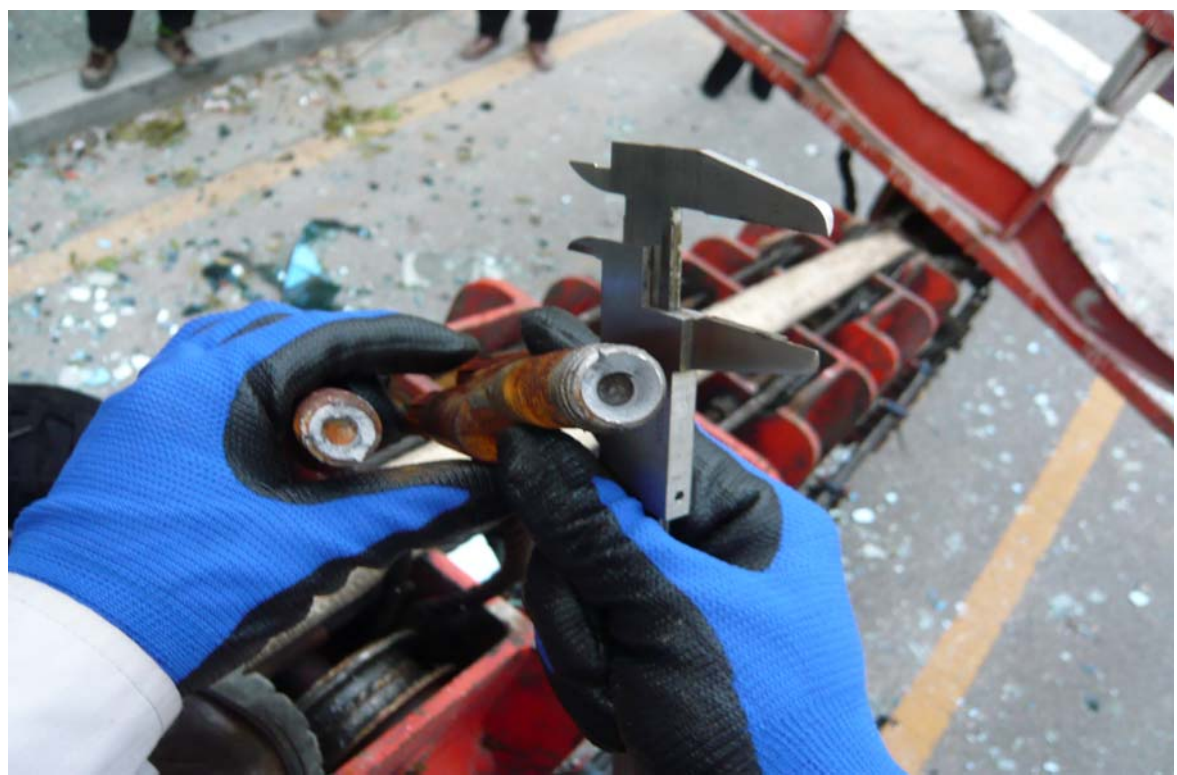
고정판의 볼트 체결 Hole



재해발생 현장전경



파단된 와이어 단말부 고정볼트



볼트 파단면



볼트 파단면(너트부)



볼트 파단 후 모습



고소작업차 작업대 모습

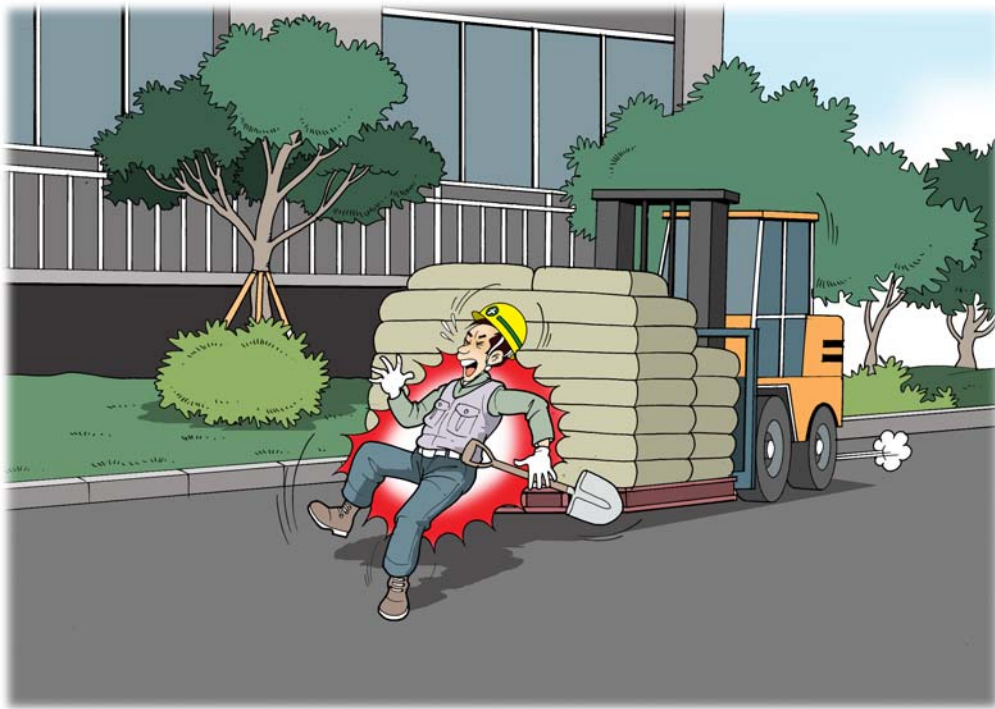
아 파 트

1. 잔디식재 작업 중 이동 중인 지게차에 충돌(2010.07.14)
2. 루버 블레이드를 밟고 환기창 코킹작업 중 추락(2010.07.16)
3. 말비계에 올라가 거푸집 조립작업 중 추락(2010.07.29)
4. 작업용 로프에 매달려 아파트 외벽 누수 보수작업 중 추락(2010.09.08)

잔디식재 작업 중 이동 중인 지게차에 충돌

공 사 명	○○ 아파트 신축공사	발생일시	2010.07.14(수) 08:10경
재해형태	충 돌	재해정도	사망 1명
소 재 지	경기도 용인시 수지구	공사규모	지하 3층, 지상 20층 13개동
재해개요	피재자가 지상의 화단 잔디식재 부위 잔돌 고르기 및 잔디 보수작업 중 단지 내 도로를 횡단하다 자재(주차장 천장 뿔칠재) 운반을 위해 이동 중이던 지게차(4.5톤)에 충돌하여 사망한 재해임.		

재 해 상 황 도



안전대책

- 차량계 하역운반기계 사용 작업 시 운반 중인 화물이나 차량계 하역운반기계에 접촉되어 근로자에게 위험을 미칠 우려가 있는 장소에는 근로자 출입을 금지하거나, 유도자를 배치하여 차량계 하역운반기계를 유도하도록 하여야 함.
- ※ 지게차에 화물적재 시에는 운전자의 시야를 가리지 않도록 하여야 함.

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



재해발생현장 전경



사고발생 지게차

루버 블레이드를 밟고 환기창 코킹작업 중 추락

공 사 명	○○ 주상복합 신축공사	발생일시	2010.07.16(금) 15:05경
재해형태	추 락	재해정도	사망 1명
소 재 지	경기도 화성시 동탄면	공사규모	지하 6층, 지상 23~38층 (2개동)
재해개요	피재자가 지상 15층 실외기실 슬래브 단부에서 환기창의 사이드 패널 주변 틈을 메우기 위해 말비게(우마)와 환기창 루버(알루미늄 재질) 블레이드(112cmx10.5cmx1.6cm)를 밟고 백업재 설치작업(코킹작업) 중 밟고 있던 루버 블레이드가 피재자의 체중을 견디지 못하고 탈락되면서 약 50m 아래 지상 1층 바닥으로 추락 사망한 재해임.		

재 해 상 황 도



안전대책	- 코킹 등의 작업 시에는 작업높이 등을 고려하여 적합한 구조의 작업 발판을 설치하여야 하며, 추락위험 장소에는 안전난간을 설치하거나 근로자가 안저대를 착용하도록 하는 등 추락위험 방지조치를 하여야 함.
------	---

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



재해발생현장 전경



재해발생 위치

말비계에 올라가 거푸집 조립작업 중 추락

공 사 명	○○ 아파트 건설공사	발생일시	2010.07.29(목) 15:10경
재해형태	추 락	재해정도	사망 1명
소 재 지	인천시 서구 경서동	공사규모	지하 2층, 지상 20층 22개동
재해개요	피재자가 지상 13층 내부의 말비계(우마 : 길이 120cm, 폭 40cm, 높이 60cm)에서 지상 14층 바닥 슬래브 거푸집(알루미늄 폼) 조립작업 중 몸의 중심을 잃고 실족하여 콘크리트 바닥으로 추락 사망한 재해임.		

재 해 상 황 도



안전대책

- 말비계에 올라가 거푸집 동바리 작업 시 안전모는 추락 등의 위험 시 머리를 보호할 수 있도록 턱끈을 조이는 등 올바르게 착용하여야 하며, 관리감독자를 지정하여 안전한 작업방법을 결정하고 안전모 등 보호구 착용상태를 감시토록 하는 등 관리감독하여야 함.

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

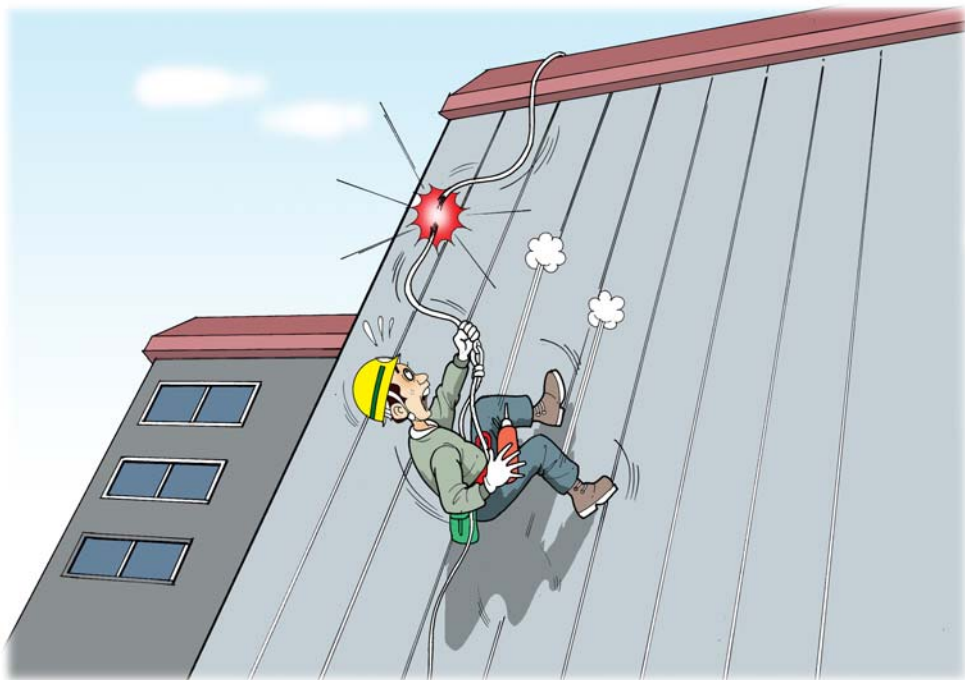


재해발생 현장전경



피재자가 사용한 말비게

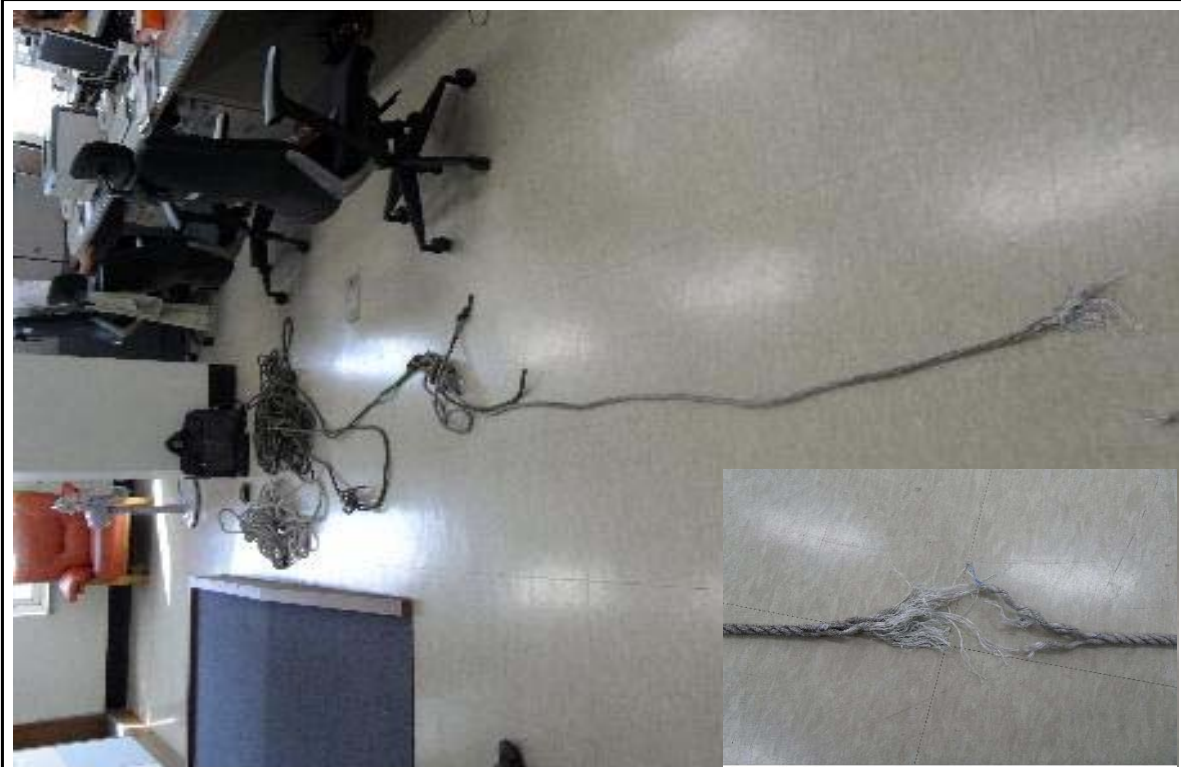
작업용 로프에 매달려 아파트 외벽 누수 보수작업 중 추락

공 사 명	○○ 아파트 누수 보수공사	발생일시	2010.09.08(수) 17:20경
재해형태	추 락	재해정도	사망 1명
소 재 지	인천시 부평구 갈산동	공사규모	아파트 2개동 누수 보수
재해개요	피재자가 아파트 측벽 누수 보수공사를 위하여 옥상에 작업용 로프를 설치(계단실 난간에 고정)하고 지상 14층 외벽 크랙발생 부위로 이동(산악용 안전그네와 하강기 사용)하여 방수용 페티를 바르는 작업 시도 중 손상 및 노후가 심한 작업용 로프(직경 12mm, 합성섬유로프)가 하중을 견디지 못하고 끊어지면서 지상 화단으로 추락(H=33m)하여 사망한 재해임.		
재해상황도			
			
안전대책	- 외벽 보수 등의 작업 시 작업발판이 부착된 안전한 구조의 달비계를 설치하고 작업 전에 달기 섬유로프의 손상, 부식, 로프의 부착상태 등을 점검한 후 별도로 설치한 안전대 부착설비(수직구멍줄)에 안전대를 걸고 작업 또는 이동하도록 하는 등 추락위험 방지조치를 하여야 함.		

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



재해발생 현장전경 (작은 사진은 아파트 측벽 크랙발생 부위)

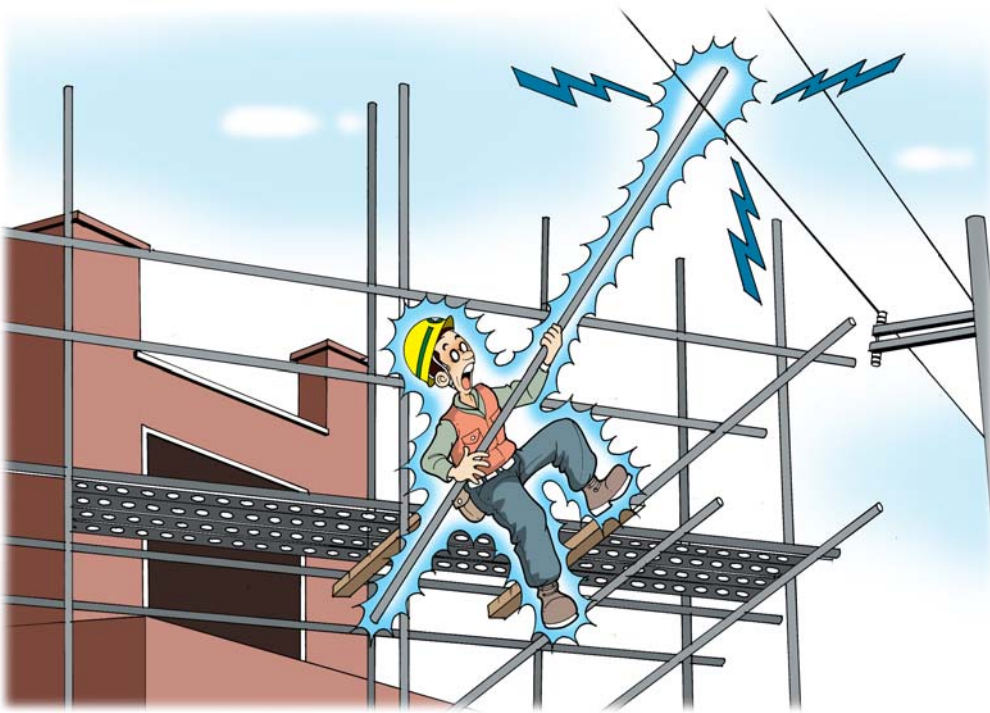


피해자가 사용한 작업로프 (작은 사진은 로프 파단 모습)

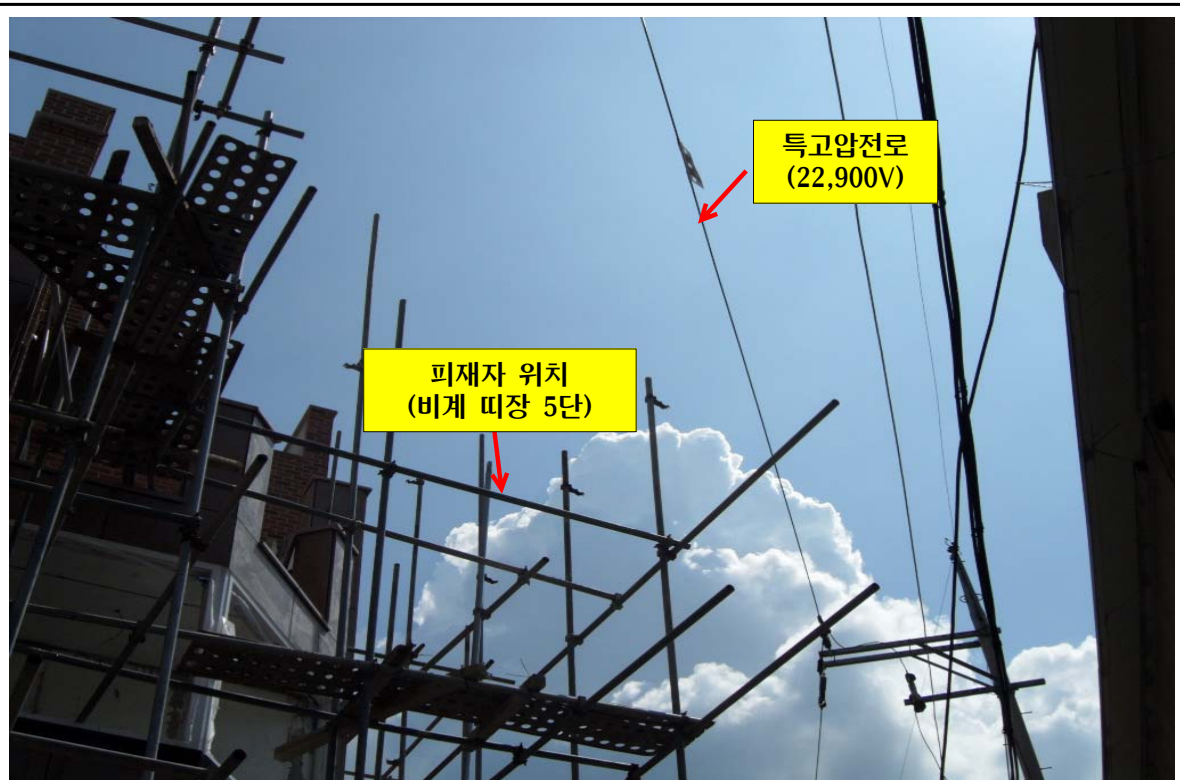
소규모(주택, 상가 등)

1. 비계 해체작업 중 특별고압 충전전로에 접촉 감전(2010.07.12)
2. 외부비계 작업발판에서 거꾸집 조립작업 중 추락(2010.07.20)
3. 작업장 내에서 휴식 중 넘어진 자재(합판, 동바리)에 깔림(2010.08.06)
4. 슬래브 단부에서 원치로 자재 인양 중 추락(2010.08.12)

비계 해체작업 중 특별고압 충전전로에 접촉 감전

공 사 명	○○ 다세대주택 신축공사	발생일시	2010.07.12(월) 10:30경
재해형태	감 전	재해정도	사망 1명
소 재 지	서울시 강동구 암사동	공사규모	지상 5층
재해개요	피재자가 지상 4층 외부비계에서 비계 띠장(강관 $\varnothing 48.6\text{mm}$, $L=6\text{m}$)을 해체하고 지상으로 내리기 위해 수직으로 세워 들다가 약 2m 떨어진 충전전로(22,900V)에 강관이 접촉되어 감전되면서 약 8m 아래 지상바닥으로 추락 사망한 재해임.		
재 해 상 황 도			
			
안전대책	- 특별고압 충전전로 접근장소에서 시설물의 건설·해체 등의 작업 시 당해 충전전로에 근로자의 신체 등이 접촉하거나 접근함으로써 인하여 감전위험이 우려될 때에는 충전전로를 이설하거나 방책 또는 절연용 방호구 설치, 감시인 배치 등의 감전방지조치를 하여야 함.		

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



재해발생현장 전경

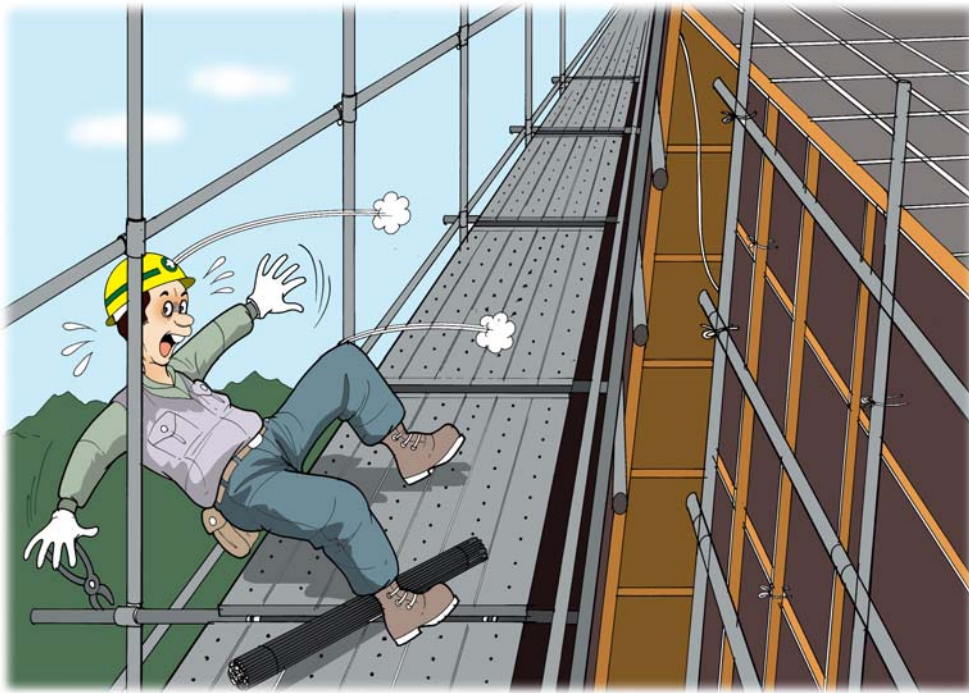


특고압전로와 접촉한 비계 Pipe 모습

외부비계 작업발판에서 거꾸집 조립작업 중 추락

공 사 명	○○ 공동주택 보수공사	발생일시	2010.07.20(화) 07:25경
재해형태	추 락	재해정도	사망 1명
소 재 지	포항시 남구 연일읍	공사규모	지상 5층
재해개요	피재자가 지상 5층 외부비계 작업발판에서 벽체 거꾸집 폼타이(#8 철선) 결속작업 중 몸의 중심을 잃고 상부난간대와 발판 사이(높이 97cm) 개구부를 통해 지상바닥으로 추락(H=12.6m)하여 사망한 재해임.		

재 해 상 황 도



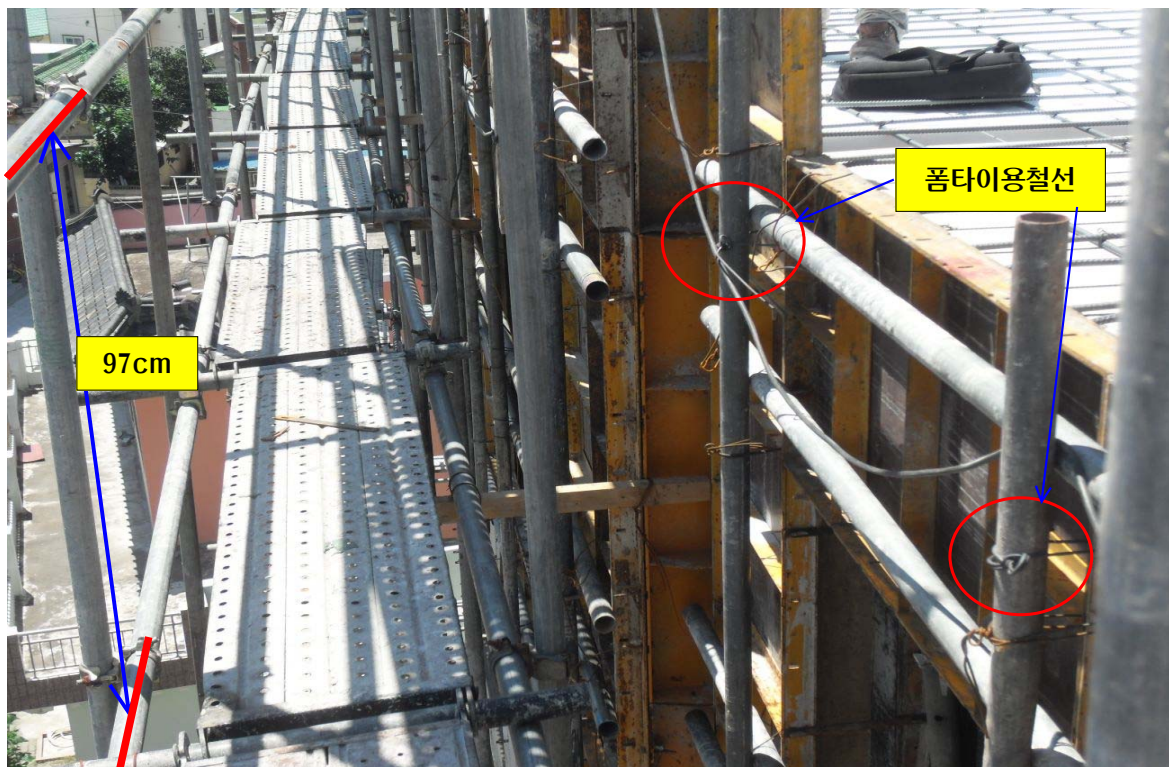
안전대책

- 추락위험장소의 작업발판 단부에는 기준에 적합한 구조의 안전난간 (높이 90 ~ 120cm에 상부난간대 설치, 상부난간대와 바닥면 사이에 중간난간대 설치)을 설치하여야 함.
- ※ 외부비계 작업발판에 안전난간을 설치하더라도 작업 중 추가적인 추락위험이 우려될 때에는 근로자가 안전대를 착용하도록 하는 등 필요한 조치를 하여야 함.

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



재해발생 현장전경



재해발생 위치

작업장 내에서 휴식 중 넘어진 자재(합판, 동바리)에 깔림

공 사 명	○○ 다가구주택 신축공사	발생일시	2010.08.06(금) 12:40경
재해형태	전 도	재해정도	사망 1명
소 재 지	충남 천안시 서북구	공사규모	지하 1층, 지상 8층
재해개요	피재자가 점심식사 후 거푸집 동바리 해체 작업장인 지상 1층 바닥에 누워서 휴식(오침) 중 피재자 머리 위쪽에 해체하여 동바리에 기대어 세워둔 자재(약 200kg : 동바리 8본, 합판 12장)가 갑자기 넘어지면서 피재자를 덮쳐 사망한 재해임.		

재 해 상 황 도



안전대책

- 거푸집 동바리 해체 시 해체한 자재는 붕괴되거나 넘어지지 않도록 안전하게 정리·정돈하여야 하며, 현장 내에는 근로자들이 위험한 장소에서 휴식을 취하지 않도록 안전한 휴식공간을 마련하고 지정된 장소에서 휴식을 취하도록 관리감독하여야 함.

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



재해발생 현장전경

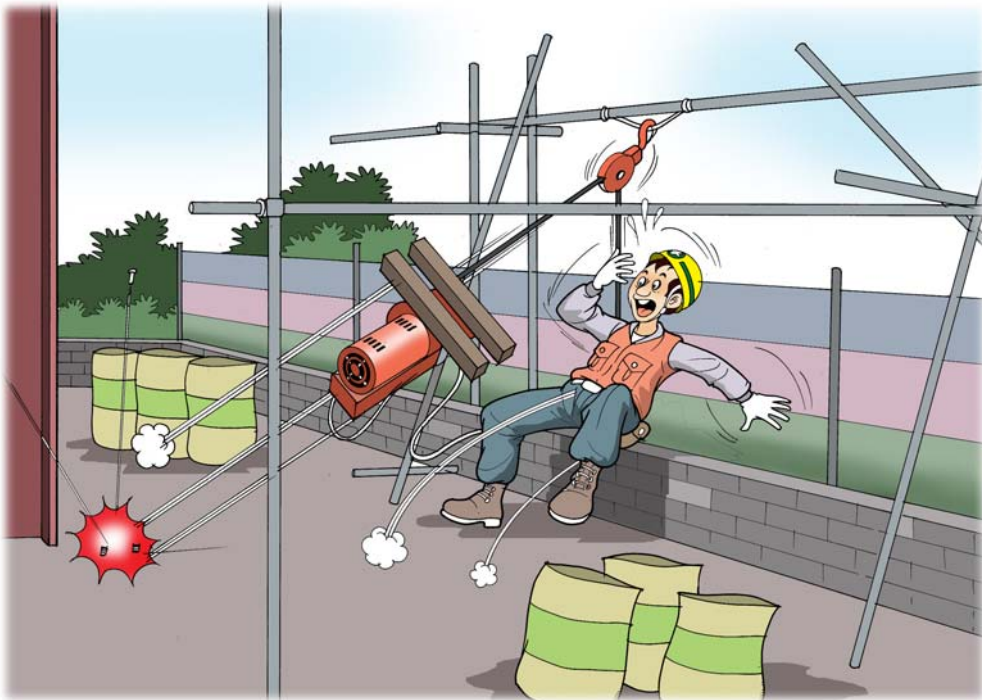


사고발생 전 모습 (재연)

슬래브 단부에서 윈치로 자재 인양 중 추락

공 사 명	○○ 근생시설 증·개축공사	발생일시	2010.08.12(목) 09:57경
재해형태	추 락	재해정도	사망 1명
소 재 지	서울시 서초구 서초동	공사규모	지하 1층, 지상 5층
재해개요	피재자가 지상 4층 슬래브 단부에서 윈치(용량 250kg)를 조작하여 미장 작업용 시멘트 4포대(160kg)를 실은 손수레(리어카)를 인양하던 중 지상 4층 바닥에 설치된 윈치의 고정볼트(직경 9mm, 전산볼트 2개)가 파단되면서 피재자 방향으로 날아온 윈치 몸체를 피하려다 몸의 중심을 잃고 지상 1층 바닥으로 추락(H≒10m)하여 사망한 재해임.		

재 해 상 황 도



안전대책

- 윈치는 인양하중을 충분히 지지할 수 있도록 견고한 구조로 고정하여야 하며, 추락위험이 높은 슬래브 단부에는 안전난간을 설치하고 작업 근로자가 안전대를 착용하도록 하는 등 추락위험 방지조치를 하여야 함.

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



재해발생위치 전경



바닥에서 날아온 원치 (작은 사진은 파단된 고정볼트 모습)

발 명

1. 수직 승강용 통로(사다리) 설치작업 중 바닥개구부로 추락(2010.07.07)
2. 테크 플레이트 단부에서 앵글 고정볼트 설치작업 중 추락(2010.07.20)
3. 토류판 설치작업 중 흠막이 배면 토사 붕괴(2010.07.26)
4. 물탈 혼합기 작동상태 확인 중 호퍼 내부의 고인 물에 익사(2010.08.03)
5. 이동식 사다리(A형)에서 유리 코킹작업 중 추락(2010.08.04)
6. 발코니 단부에서 전선관 설치작업 중 추락(2010.08.10)
7. 고소작업차의 아우트리거 받침목 파손으로 차체 전도(2010.09.14)

수직 승강용 통로(사다리) 설치작업 중 바닥개구부로 추락

공 사 명	○○ 연구소 신축공사	발생일시	2010.07.07(수) 14:20경
재해형태	추 락	재해정도	사망 1명
소 재 지	경기도 성남시 분당구	공사규모	지하 5층, 지상 8~9층 (2개동)
재해개요	피재자가 지하 5층 기계실의 기계설비 유지관리용 캐워크(Catwalk)에서 수직 승강용 통로(고정식 사다리)를 설치하기 위해 캐워크 발판(Steel Mesh)을 절단하여 개방하고 안전난간용 자재를 운반하던 중 발판을 개방한 바닥개구부(70cm x 50cm)로 추락(H≒3.45m)하여 사망한 재해임.		
재 해 상 황 도			
			
안전대책	- 발판을 개방하여 추락위험이 우려되는 장소에서 수직 승강용 통로를 설치하는 작업 시 근로자가 안전대를 걸고 작업하도록 하는 등 추락 위험 방지조치를 하여야 함.		

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



재해발생 현장전경



캐트워크에 안전난간 및 승강용 통로(고정식 사다리)가 설치된 모습

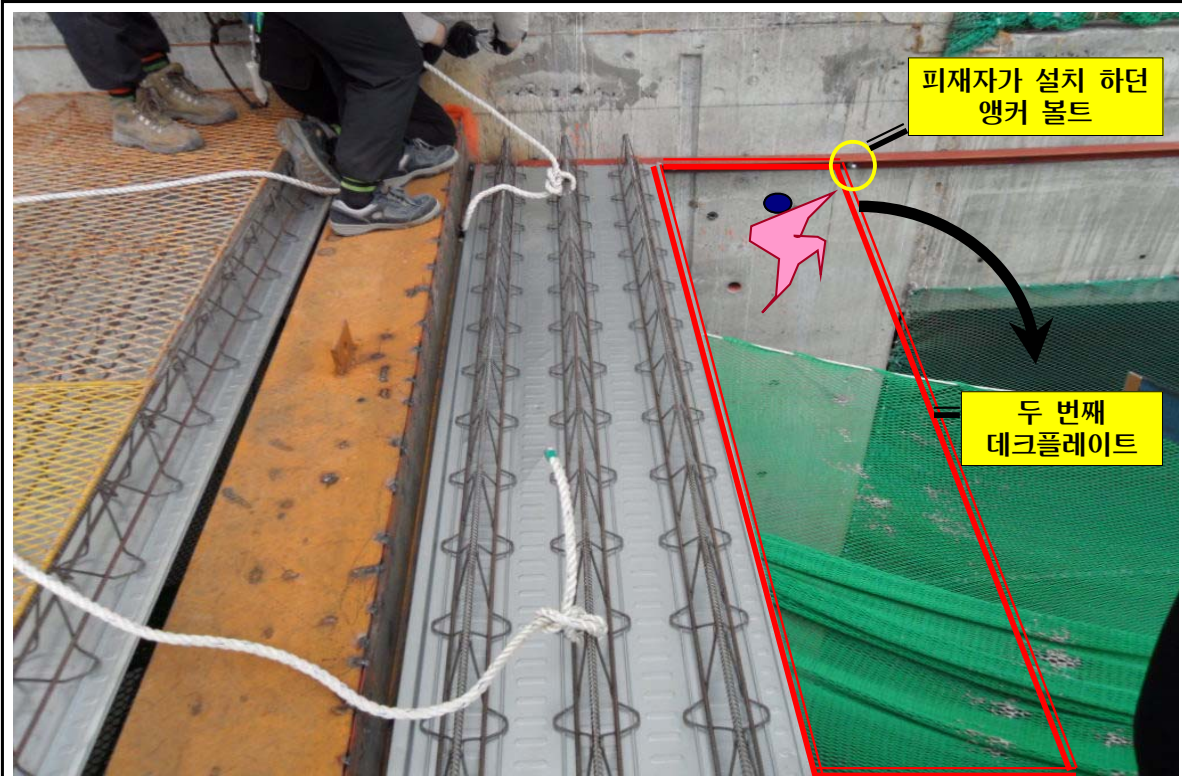
테크 플레이트 단부에서 앵글 고정볼트 설치작업 중 추락

공 사 명	○○ 빌딩 신축공사	발생일시	2010.07.20(화) 20:30경
재해형태	추 락	재해정도	사망 1명
소 재 지	서울시 영등포구 여의도동	공사규모	지하 7층, 지상 29~54층 (4개동)
재해개요	피재자가 지상 4층 테크 플레이트(2,630x600) 단부에서 소형 해머로 코어 벽체에 앵글(테크 플레이트 지지용 : 64x65, t=6mm) 고정을 위한 세트 앵커볼트 설치작업 중 몸의 중심을 잃고 실족하여 코어 벽체와 추락방지망 사이(약 30cm)를 통해 추락(H≒9m)하여 사망한 재해임.		
재 해 상 황 도			
			
안전대책	- 추락위험이 높은 장소에서 테크 플레이트 작업 시 추락방지망은 틈이 없는 구조로 밀실하게 설치하여야 하며, 근로자가 안전대를 안전대 부착설비에 걸고 작업하도록 하는 등 추락위험 방지조치를 하여야 함. ※ 코어 선행공법에 의한 콘크리트 벽체에 테크 플레이트 지지용 앵글 설치 시 비계 조립 등으로 안전한 작업발판을 설치한 후 작업하도록 하는 등 작업방법 개선 필요		

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



재해발생위치 전경



재해발생위치

토류판 설치작업 중 흙막이 배면 토사 붕괴

공 사 명	○○ 우체국 건립공사	발생일시	2010.07.26(월) 17:05경
재해형태	붕 괴	재해정도	사망 1명, 부상 1명
소 재 지	충남 천안시 동남구	공사규모	지하 1층, 지상 3층
재해개요	깊이 약 4.5m 굴착이 진행된 상태에서 흙막이 토류판 설치작업 중 흙막이 벽체 상부 경사면(설계조건보다 1m 이상 성토된 부위)의 토사(약 7m³, 약 12.6톤, 기울기 약 1:0.6)가 붕괴되면서 2명이 매몰되어 1명은 사망하고, 1명은 부상당한 재해임.		

재 해 상 황 도



안전대책	- 지반의 굴착작업 시 붕괴 등에 의한 근로자 위험방지를 위하여 지질 및 지층 상태, 균열 및 함수 상태 등을 조사하고 굴착시기 및 작업 순서를 정하여 작업하여야 함. ※ 굴착부위의 지반조건이 설계조건과 상이한 경우 설계조건과 부합되도록 성토부분 토사를 제거하거나, 흙막이 설계변경 등 붕괴위험방지조치를 하여야 함.
------	---

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



재해발생 위치



붕괴 부위 배면의 지반균열 모습

몰탈 혼합기 작동상태 확인 중 호퍼 내부의 고인 물에 익사

공 사 명	○○ 아파트형 공장 신축공사	발생일시	2010.08.03(화) 06:40경
재해형태	익 사	재해정도	사망 1명
소 재 지	경기도 하남시 덕풍동	공사규모	지하 4층, 지상 10층
재해개요	피재자가 지상 8층 바닥 미장을 위한 준비작업으로 몰탈 혼합기의 장상작동 여부를 확인하던 중 회전하는 날개에 손목이 협착되어 물이 채워진 상태의 호퍼 안으로 빨려 들어가 상반신이 잠기면서 익사한 재해임.		

재 해 상 황 도



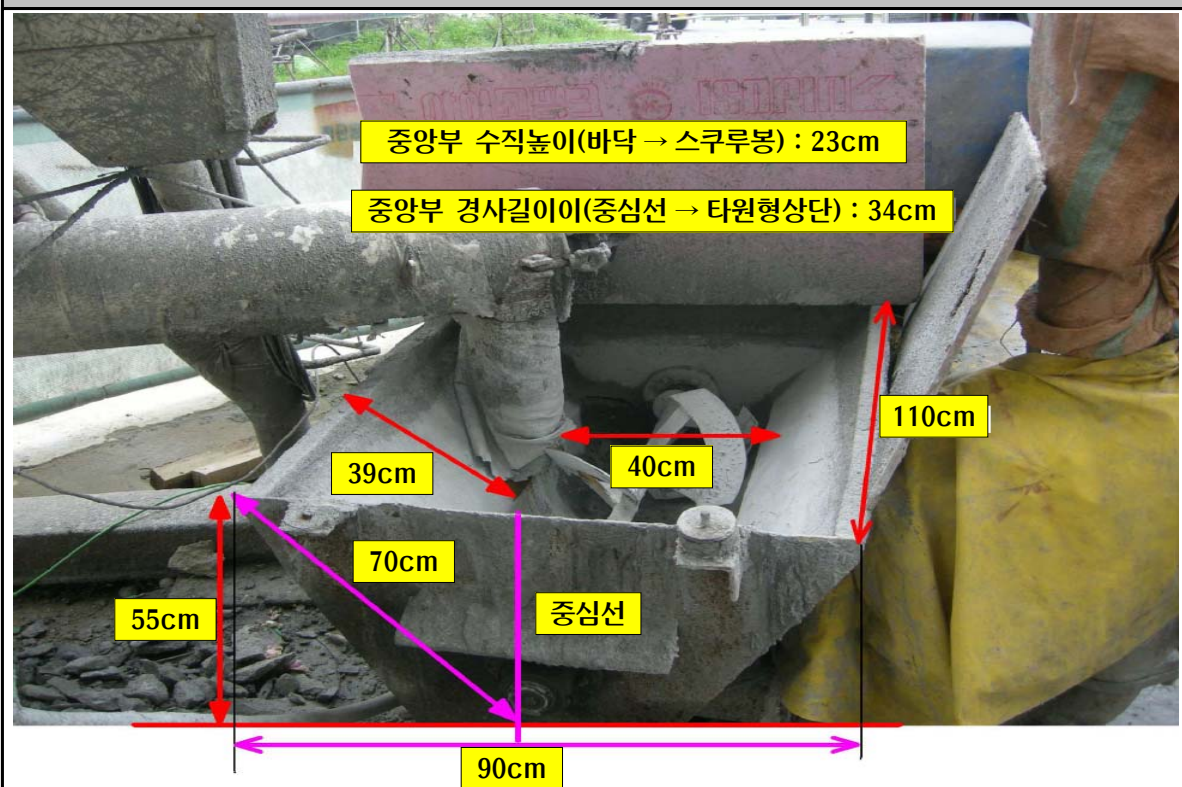
안전대책

- 혼합기의 정비, 청소, 검사, 수리 그 밖의 이와 유사한 작업 시에는 혼합기의 운전을 정지하고, 부적절한 작업방법에 의해 기계가 갑자기 가동될 우려가 있는 때에는 작업지휘자를 배치하는 등 필요한 조치를 하여야 하며, 운전 중에 작업을 하여야 할 때에는 안전한 보조기구를 사용하여야 함.

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



재해발생 현장전경 (재연 모습)



물탈 혼합기 제원

이동식 사다리(A형)에서 유리 코킹작업 중 추락

공 사 명	○○ 아파트형 공장 신축공사	발생일시	2010.08.04(수) 08:00경
재해형태	추 락	재해정도	사망 1명
소 재 지	서울시 금천구 가산동	공사규모	지하 3층, 지상 20층
재해개요	피재자가 이동식 사다리(A형 알루미늄 사다리) 중간위치에서 지상 1층 방재실 전면 유리 코킹작업 중 몸의 중심을 잃고 실족하여 콘크리트 바닥으로 추락(H≒1.4m) 사망한 재해임.		

재 해 상 황 도



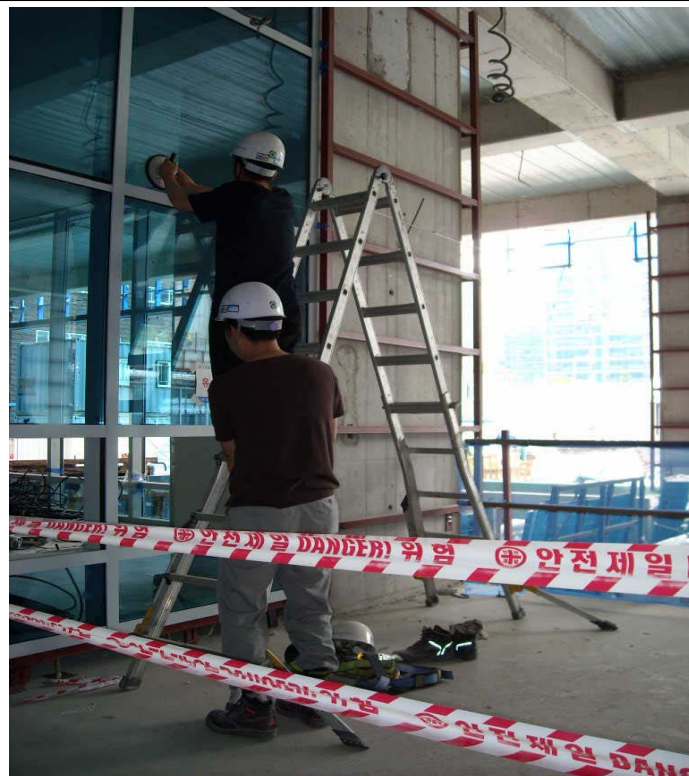
안전대책

- 추락위험이 우려되는 이동식 사다리 사용 시에는 추락 시 머리를 보호하기 위하여 안전모를 올바르게 착용(턱끈 체결)하여야 하며, 작업 발판이 필요한 높이의 작업 시에는 이동식비계 등 안전한 구조의 작업 발판을 설치하여야 함.

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



재해발생 현장전경



작업 재연 모습

발코니 단부에서 전선관 설치작업 중 추락

공 사 명	○○ 아파트형 공장	발생일시	2010.08.10(화) 15:10경
재해형태	추 락	재해정도	사망 1명
소 재 지	서울시 성동구 성수동	공사규모	지하 5층, 지상 15층
재해개요	피재자가 지상 6층 발코니 단부에서 전선관 설치를 위해 핸드브레이커로 관 매립위치의 슬래브 바닥 콘크리트 파쇄작업 중 몸의 중심을 잃고 실족하여 약 18.6m 아래 지상 1층 콘크리트 바닥으로 추락 사망한 재해임.		

재 해 상 황 도



안전대책

- 추락위험이 우려되는 개구부 주변에서 작업 시 안전난간을 설치하는 등 방호조치를 하여야 하며, 작업의 필요상 안전난간 설치 등이 곤란한 때에는 안전대 부착설비를 설치한 후 안전대를 걸고 작업하도록 하는 등 추락위험 방지조치를 하여야 함.

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



재해발생 현장전경

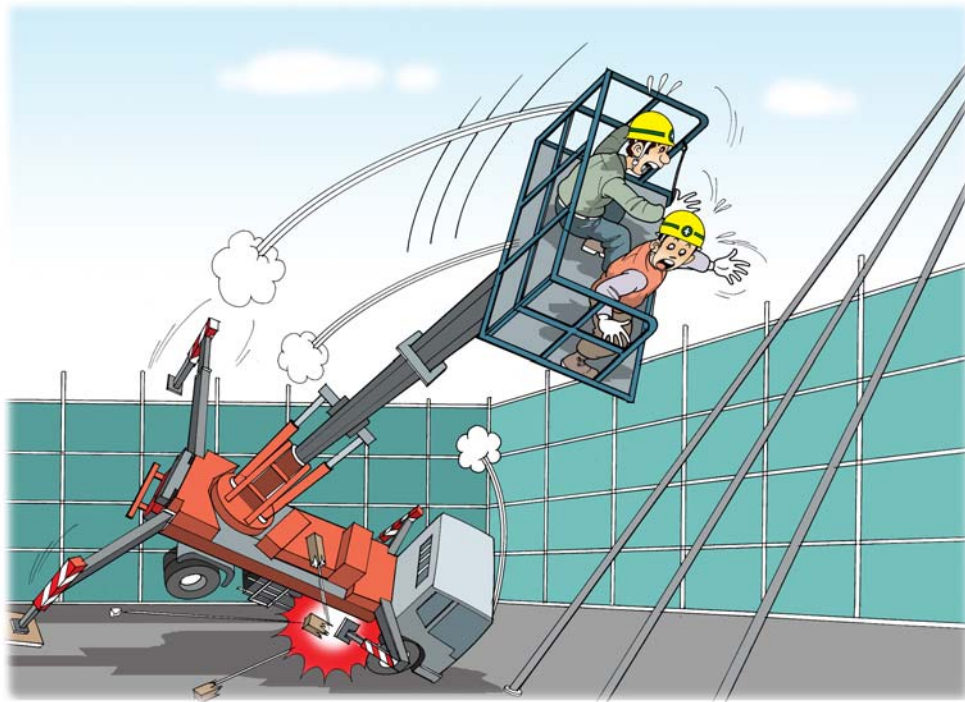


핸드브레이커로 콘크리트 바닥을 파쇄한 모습

고소작업차의 아우트리거 받침목 파손으로 차체 전도

공 사 명	○○ 전시장 건립공사	발생일시	2010.09.14(화) 14:40경
재해형태	추 락	재해정도	사망 1명, 부상 1명
소 재 지	경기도 고양시 일산서구	공사규모	지하 1층, 지상 15층
재해개요	피재자 2명이 외벽패널 설치 준비작업인 안전대 부착설비(수직구멍줄) 설치를 위해 고소작업차의 작업대에 탑승한 후 운전자가 붐대를 상승시키는 과정에서 고소작업차의 전면 우측 아우트리거가 받침목 단부 파손에 의해 이탈되는 충격으로 수평부재와 수직부재의 연결부가 파단되면서 차체가 전도, 작업대 안전난간에 안전대를 체결하고 있던 피재자들이 작업대와 함께 지상 콘크리트 바닥으로 추락(H=22m), 1명은 사망하고 1명은 부상당한 재해임.		

재 해 상 황 도



안전대책

- 고소작업차의 아우트리거 설치 시에는 결함이 없는 충분한 강도의 받침목을 아우트리거 이탈 등의 위험이 없도록 안전한 구조로 설치하는 등 아우트리거 이탈, 차체 전도 등의 위험방지조치를 하여야 함.

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



전도된 고소작업차



아우트리거 및 받침목 파손 모습

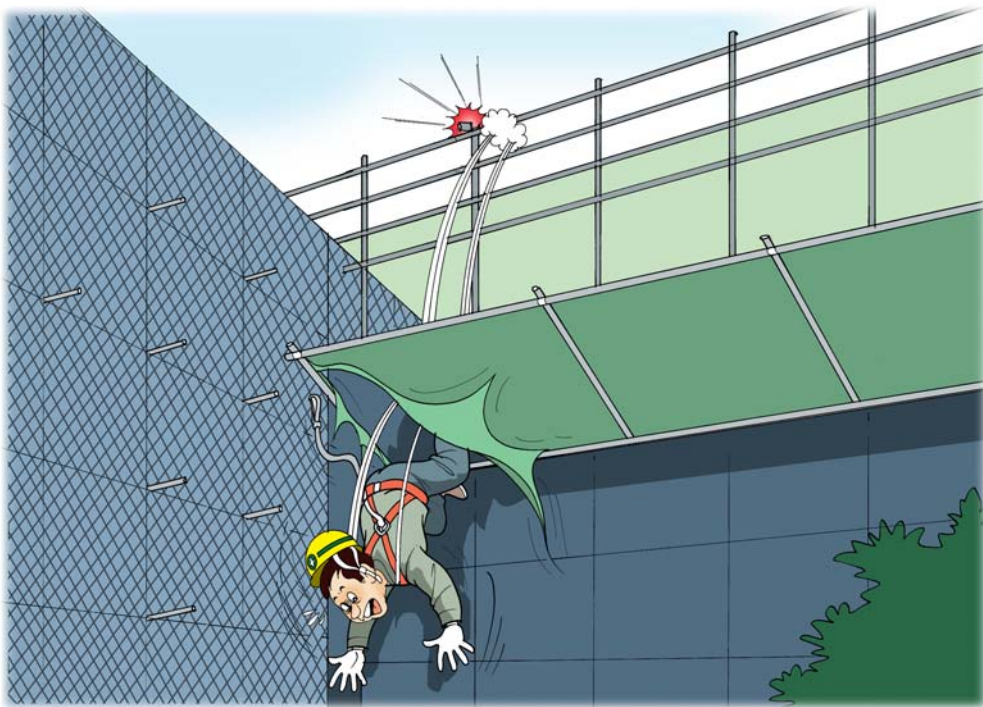
학교, 종교, 후생시설

1. 외부비계 조립작업 중 추락(2010.07.07)
2. 굴착 저면에서 소방관로 용접작업 중 토사 붕괴로 매몰(2010.07.09)
3. 낙하물방지망 설치작업 중 추락(2010.07.10)
4. 비계 작업발판에서 이동 중 추락(2010.07.13)
5. 보 거푸집 위에서 자재운반 작업 중 추락(2010.09.01)

외부비계 조립작업 중 추락

공 사 명	○○ 중 · 고등학교 증축공사	발생일시	2010.07.07(수) 09:10경
재해형태	추 락	재해정도	사망 1명
소 재 지	서울시 강북구 미아동	공사규모	지하 1층, 지상 7층
재해개요	피재자가 지상 4층 외부비계 연장 작업 중 기 설치한 수직재(단관 비계용 강관 L=2.0m)에 안전대를 걸고 수평재를 연결하기 위해 대기하다 수직재 연결부의 노후가 심한 단관조인트가 꺾이면서 비계강관과 함께 6m 아래 낙하물방지망을 뚫고 약 18m 아래 지상 콘크리트 바닥으로 추락 사망한 재해임.		

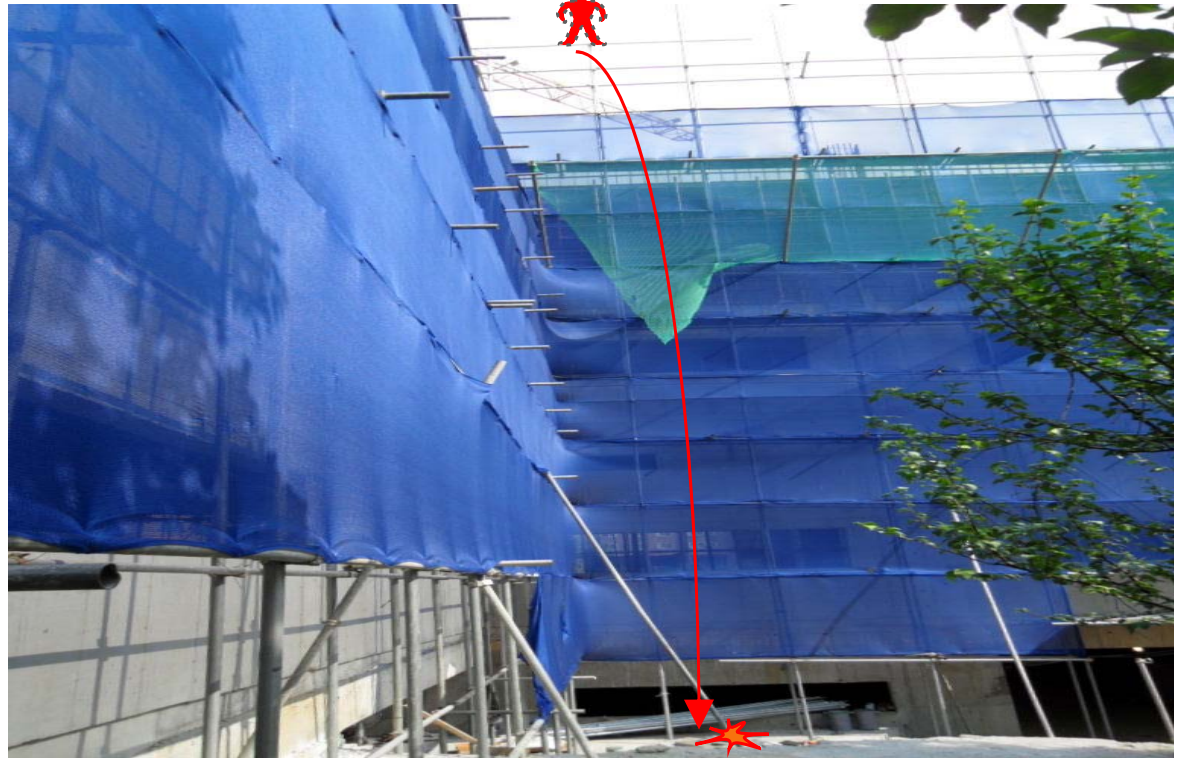
재 해 상 황 도



안전대책

- 비계를 조립하는 때에는 작업 전에 비계재료의 손상, 부식상태 등을 점검하고 변형, 부식 또는 심하게 손상된 것은 사용하여서는 아니되며, 안전방망을 설치할 때에는 추락 · 낙하 등의 사고발생 시 테두리의 결속지점이 파손 · 이탈되지 않도록 충분한 강도의 재료로 결속하여야 함.

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



재해발생현장 전경



[꺾인 단관조인트]



[파손된 안전방망]

단관조인트와 안전방망 모습

굴착 저면에서 소방관로 용접작업 중 토사 붕괴로 매몰

공 사 명	○○ 문화 및 집회시설 증축 (소방) 공사	발생일시	2010.07.09(금) 10:00경
재해형태	붕 괴	재해정도	사망 1명
소 재 지	경기도 성남시 분당구	공사규모	소방공사 1식
재해개요	피재자가 굴착(깊이 약 2m, 폭 약 2m) 저면에서 소방관로 설치를 위한 배관(Ø150mm, L=2.5m) 용접작업 중 수직 굴착된 굴착면 토사가 붕괴(약 1.2m³, 2.2톤)되면서 매몰 사망한 재해임		

재 해 상 황 도



안전대책

- 지반 굴착 시에는 토질 등을 고려한 굴착면 기울기 기준에 적합하도록 경사를 유지하거나 흙막이 설치 등 붕괴방지를 위한 조치를 하여야 함.

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



재해발생현장 전경



피해자 매몰 지점

낙하물방지망 설치작업 중 추락

공 사 명	○○ 메디칼 프라자 신축공사	발생일시	2010.07.10(토) 14:30경
재해형태	추 락	재해정도	사망 1명
소 재 지	경기도 양주시 광사동	공사규모	지하 2층, 지상 8층
재해개요	피재자가 외부비계에서 낙하물방지망(1단, 가로 6m x 세로 3m) 설치작업 중 몸의 중심을 잃고 실족하여 약 12m 아래 지상바닥으로 추락 사망한 재해임.		

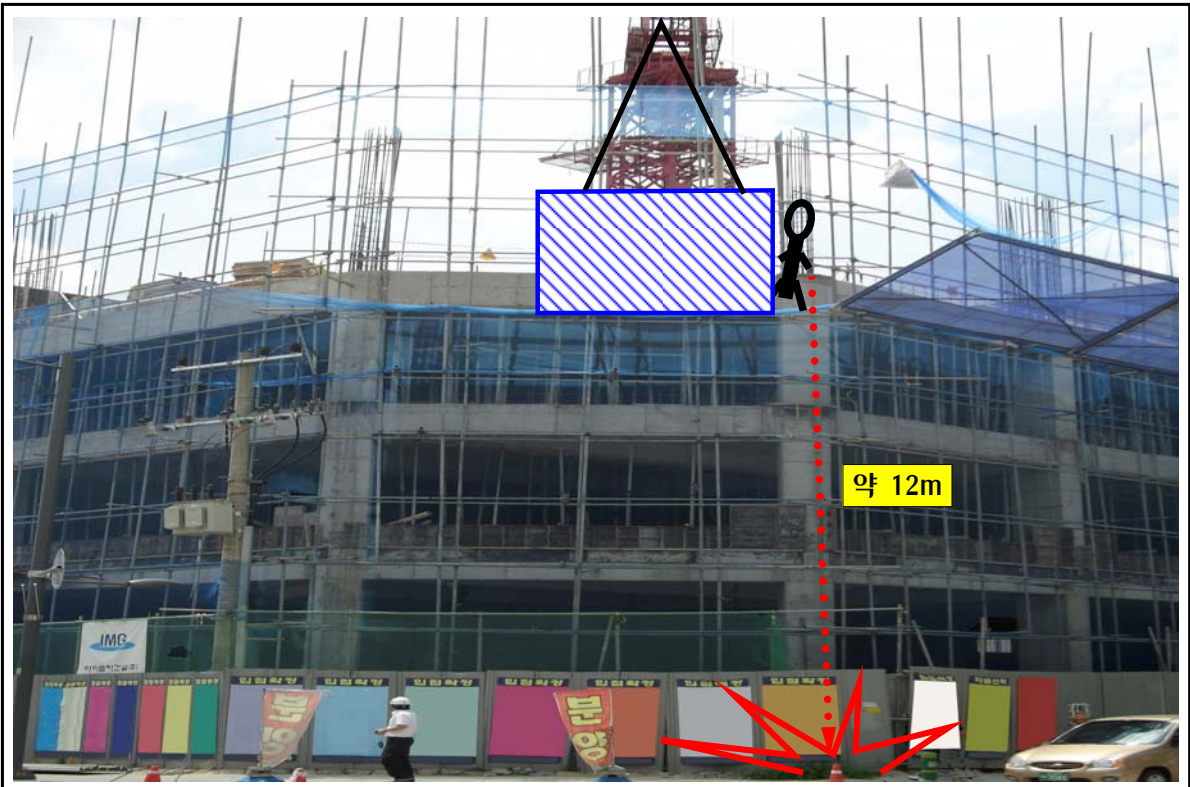
재 해 상 황 도



안전대책

- 낙하물방지망 설치작업은 추락위험이 높은 작업이므로 비계에 작업 발판을 설치하고 작업하여야 하며, 작업발판 설치가 곤란한 때에는 안전대를 올바르게 착용하도록 하는 등 추락위험 방지조치를 하여야 함.

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



재해발생현장 전경

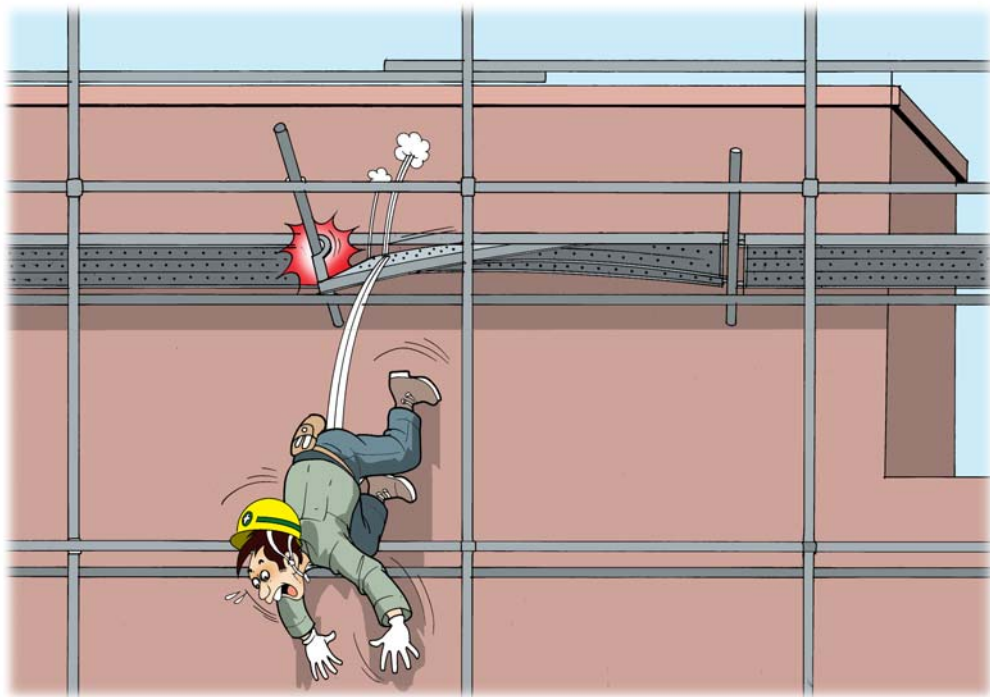


낙하물방지망(6.0m x 3.0m)

비계 작업발판에서 이동 중 추락

공 사 명	○○ 다목적교실 증축공사	발생일시	2010.07.13(화) 13:40경
재해형태	추 락	재해정도	사망 1명
소 재 지	충북 제천시 신백동	공사규모	지상 2층
재해개요	피재자가 외부비계에서 건물 외부 견출작업을 마치고 작업발판을 통해 이동 중 발판 걸침고리의 용접부(1개소)가 떨어지면서 순간 처짐이 발생하여 몸의 중심을 잃고 발판 측면과 비계 띠장 사이 개구부(폭 40cm)를 통해 7.5m 아래 지상바닥으로 추락 사망한 재해임.		

재 해 상 황 도



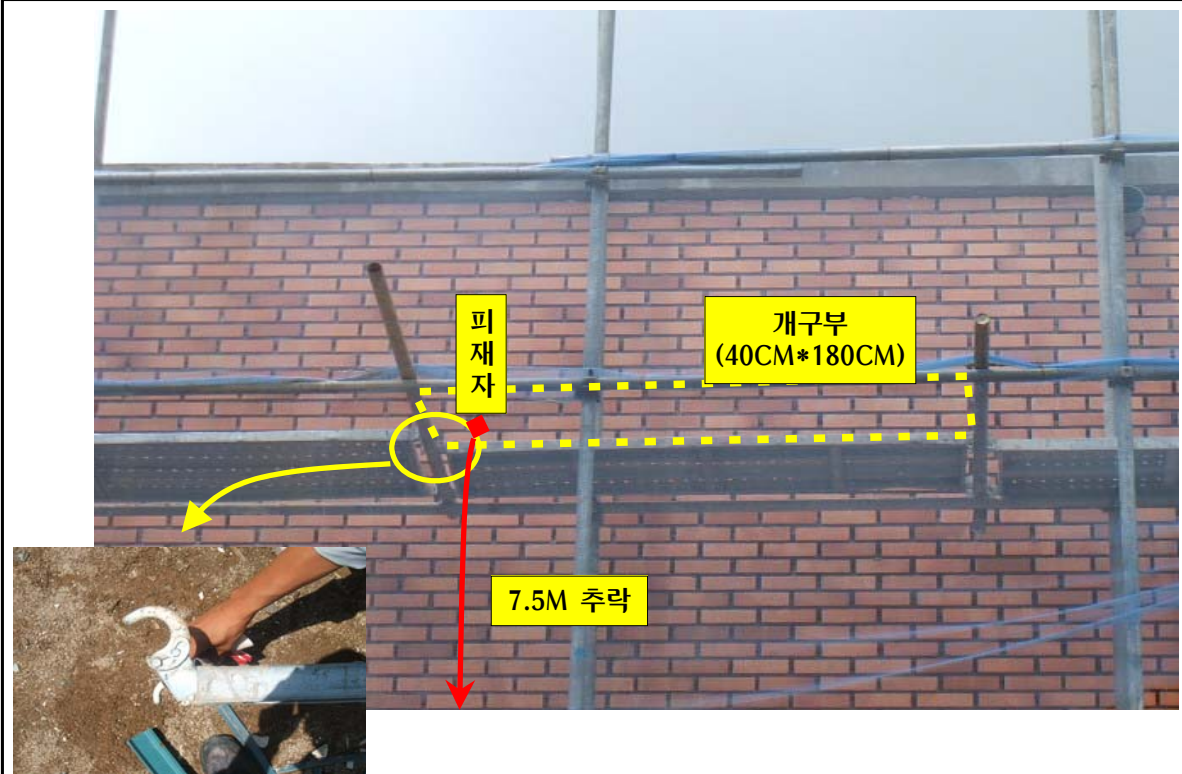
안전대책

- 작업발판은 용접부 등에 대한 상태를 확인하여 하중을 충분히 견딜 수 있는 견고한 것으로 설치하여야 하며, 비계 작업발판은 개구부 등이 발생하지 않도록 밀실하게 설치하거나 개구부에 덮개 또는 안전방망을 설치하는 등 추락위험 방지조치를 하여야 함.

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



재해발생현장 전경



재해발생 위치

보 거푸집 위에서 자재운반 작업 중 추락

공 사 명	○○ 전문병원 신축공사	발생일시	2010.09.01(수) 08:45경
재해형태	추 락	재해정도	사망 1명
소 재 지	대구시 북구 학정동	공사규모	연면적 26,487㎡
재해개요	피재자가 지상 2층 외부 라운드형 테두리보(폭 50cm, 높이 70cm, 길이 약 8.1m) 거푸집 조립작업을 위해 보 밑판 상부에 올라가 T/C로 인양된 측판 거푸집(4장, 약 80kg)을 묶은 슬링벨트를 해체하다 몸의 중심을 잃고 실족하여 콘크리트 슬래브 바닥으로 추락(H≈4.5m) 사망한 재해임.		

재 해 상 황 도



안전대책

- 높이 2m 이상 추락위험장소에서 작업 시 비계를 조립하는 등의 방법으로 작업발판을 설치하거나, 작업발판 설치가 곤란한 때에는 안전대 부착설비를 설치하고 안전대를 걸고 작업 또는 이동하도록 하는 등 추락위험 방지조치를 하여야 함.

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



재해발생위치 전경



사고발생과 동일한 방법의 슬링벨트 해체작업 모습

대형플랜트, 중소형공장

1. 슬레이트 지붕 위에서 이동 중 추락(2010.07.07)
2. 이동식비계에서 보 거푸집 조립작업 중 추락(2010.07.07)
3. 지붕 철골부재 도장작업 중 추락(2010.08.19)
4. 조적벽체 해체작업 중 벽체 도괴(2010.08.23)
5. 콘크리트 타설 중 슬래브(Deck Plate) 붕괴(2010.09.17)
6. 흙막이 강관 버팀대 해체작업 중 버팀대에 충돌(2010.09.30)

슬레이트 지붕 위에서 이동 중 추락

공 사 명	○○ 공장 리모델링 공사	발생일시	2010.07.07(수) 12:04경
재해형태	추 락	재해정도	사망 1명
소 재 지	경북 경산시 진량읍	공사규모	공장 리모델링
재해개요	피재자가 공장 슬레이트 지붕 위에서 샌드위치 패널 덧씌우기 작업을 위해 이동 중 슬레이트가 파손되면서 8m 아래 공장 내부 바닥으로 추락 사망한 재해임.		

재 해 상 황 도



안전대책

- 슬레이트 등 강도가 약한 재료로 덮은 지붕 위에서 작업 시에는 30cm 이상의 발판을 설치하거나 하부에 안전방망 설치, 안전대 부착설비 설치 후 안전대 착용조치 등 필요한 조치를 하여야 함.

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



재해발생현장 전경



슬레이트 지붕 모습 (추락위치)

이동식비계에서 보 거푸집 조립작업 중 추락

공 사 명	○○ 화학공장 신축공사	발생일시	2010.07.07(수) 13:20경
재해형태	추 락	재해정도	사망 1명
소 재 지	충남 아산시 둔포면	공사규모	관리동(지상 2층), 공장동
재해개요	피재자가 이동식비계에 올라가 지상 1층 보 거푸집(밀판: 길이 5.4m, 폭 35cm)을 설치하고 동바리를 조립하려는 순간 보 거푸집의 중간지점 이음부(장선 이음부: 각재 9x9cm)가 자중을 견디지 못하고 부러지면서 낙하하는 거푸집을 피하려다 이동식비계 작업발판 외측으로 추락(H≈1.8m), 병원에서 치료 중 사망한 재해임.		

재 해 상 황 도



안전대책

- 거푸집 조립 시에는 부재의 단면규격, 설치간격, 이음방법 등이 명기된 조립도를 작성하고 거푸집이 파손되거나 붕괴되지 않도록 조립도를 준수하여야 하며, 이동식비계 사용 작업 시에는 안전난간을 설치하고 근로자가 개인보호구(안전모 등)를 올바르게 착용하도록 하여야 함.

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



재해발생 위치 (콘크리트 타설 완료 상태)



재해발생 시 사용한 것과 유사한 형태의 이동식비계

지붕 철골부재 도장작업 중 추락

공 사 명	○○ 물류창고 신축공사	발생일시	2010.08.19(목) 09:40경
재해형태	추 락	재해정도	사망 1명
소 재 지	충남 아산시 영인면	공사규모	지상 1층
재해개요	피재자가 철골조 건물(지상 1층)의 지붕 퍼린(C형강 150x75x3mm) 부재 위에 올라가 도장작업 중 몸의 중심을 잃고 실족하여 지붕 철골조 하부에 설치된 안전방망으로 추락하였으나, 안전방망(6m x 4m)의 테두리 로프(8mm)가 끊어지면서 방망이 하부로 처져 지상 콘크리트 바닥으로 추락(H≒7.0m) 사망한 재해임.		

재 해 상 황 도

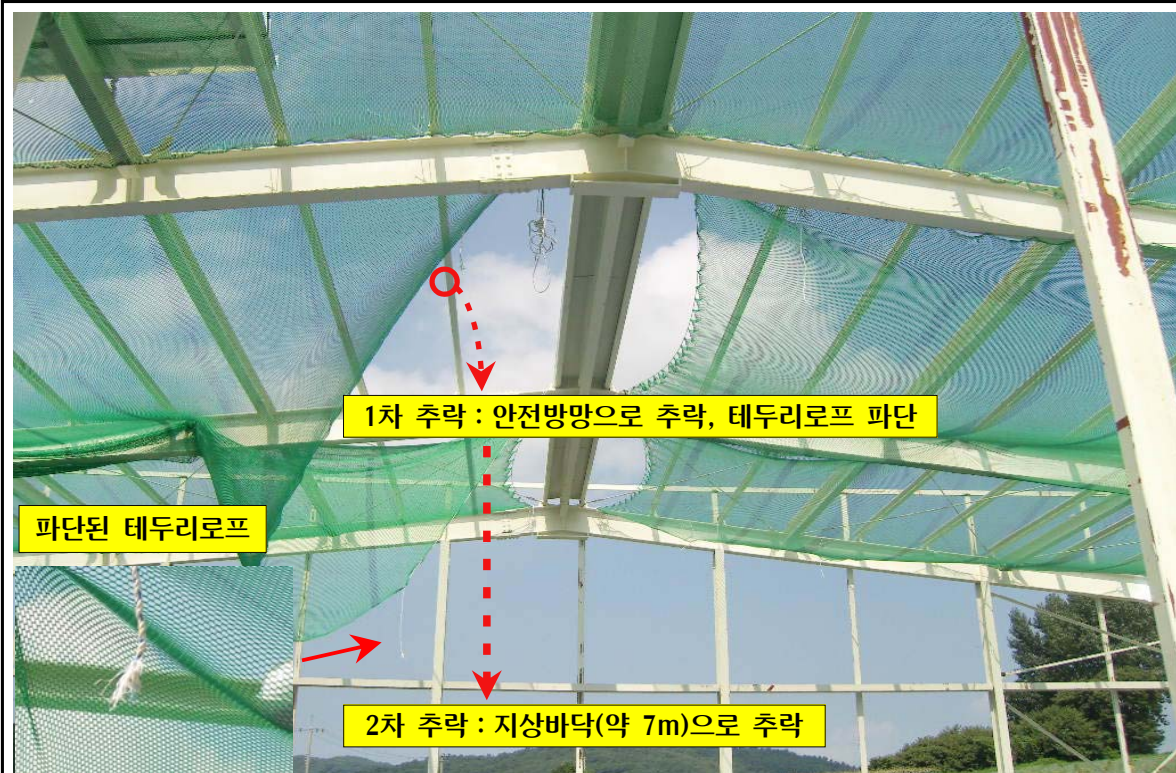


안전대책	- 지붕 철골부재 도장작업 시 고소작업대(차)를 사용하거나 별도의 작업 발판을 설치하는 등 근로자가 안전하게 작업할 수 있도록 조치하여야 하며, 안전방망 설치 시에는 방망이 끊어지거나 풀림 등이 없도록 방망사, 테두리로프, 달기로프 등의 구조 및 설치기준을 준수하여야 함. ※ 방망의 길이 및 너비가 3m를 넘는 것은 3m 이내마다 같은 간격으로 달기로프 설치, 테두리 및 달기 로프 인장강도는 15,000N 이상 등 안전방망 구조 및 성능기준 준수.
------	--

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



재해발생 현장전경



재해발생위치

조적벽체 해체작업 중 벽체 도괴

공 사 명	○○ 공장 칸막이 철거공사	발생일시	2010.08.23(월) 15:35경
재해형태	도 괴	재해정도	사망 1명
소 재 지	경기도 안산시 단원구	공사규모	공장 내 칸막이 철거
재해개요	피재자가 공장 내 화장실 철거작업 구간에서 바닥에 쌓인 벽체 철거 폐기물(벽돌 등)을 정리하던 중 동료 작업자가 벽체(샌드위치 패널 내측 조적벽체) 상부를 일부(길이 2.5m, 높이 0.5m) 해체하고 벽체 내부의 수도관 위치를 찾기 위해(배관 파손 방지 목적) 핸드드릴로 벽체 중간부분을 미세하게 타격하는 순간 남아있던 벽체가 도괴(길이 2.5m, 높이 1.7m, 약 1.2톤)되면서 피재자를 덮쳐 사망한 재해임.		
재 해 상 황 도			
			
안전대책	- 구조물 해체작업 시 미리 해체 대상의 구조, 주변상황 등을 조사하고 그 조사결과에 따른 해체방법·순서, 가설설비 등에 대한 해체계획 작성 후 그 계획에 따라 작업하여야 하며, 해체작업 근로자에 대하여는 안전모 등 작업에 적합한 보호구를 착용하도록 하여야 함. ※ 당 현장의 경우 해체된 폐기물 정리는 벽체 해체완료 후 안전한 상태에서 작업하도록 하는 등의 조치를 하여야 함.		

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



재해발생위치 전경

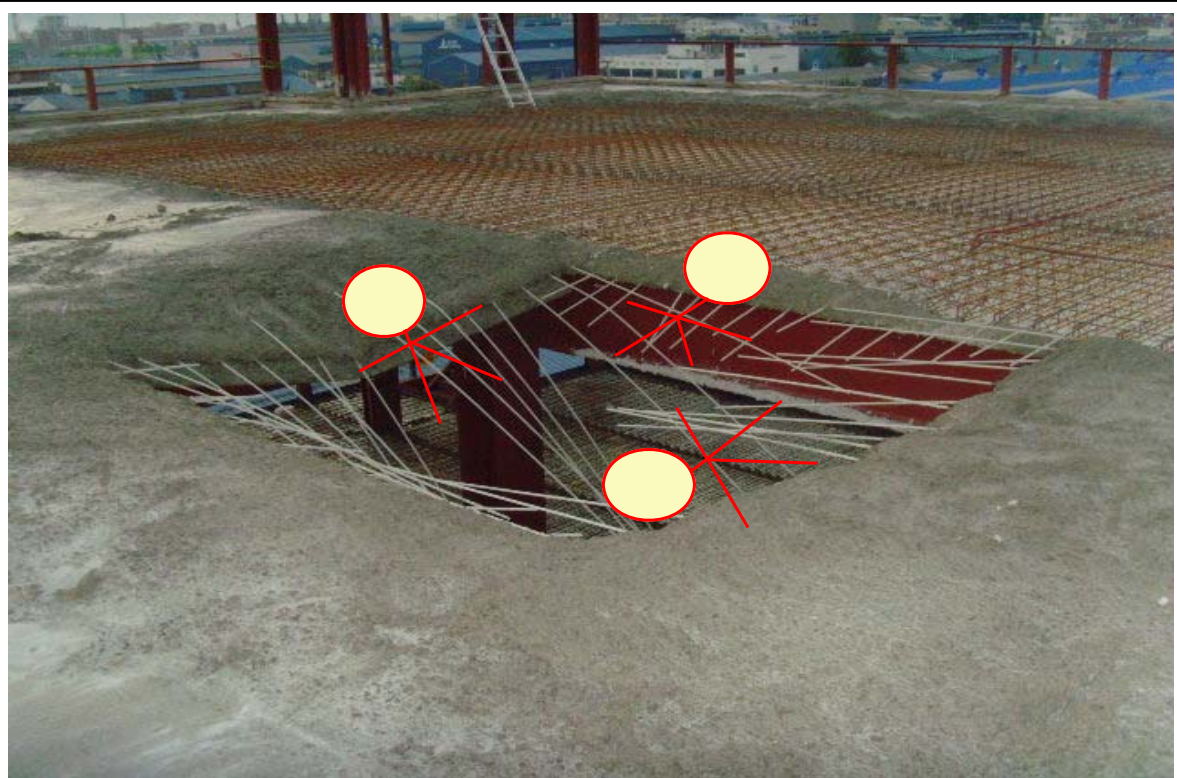


도괴된 벽체 상세 (작은 사진은 해체작업에 사용한 핸드드릴)

콘크리트 타설 중 슬래브(Deck Plate) 붕괴

공 사 명	○○ 공장 증축공사	발생일시	2010.09.17(금) 09:30경
재해형태	붕 괴	재해정도	사망 1명, 부상 2명
소 재 지	부산시 사하구 신평동	공사규모	지상 3층
재해개요	피재자 3명이 옥상층 바닥 슬래브 콘크리트 타설 중 원활한 배수를 위하여 높게 타설 (설계 슬래브 두께 15cm, 타설작업 두께 약 24cm)한 슬래브 중앙부의 Deck Plate가 하중을 견디지 못하고 붕괴(3.2m x 3.0m, 콘크리트 약 3.5㎥, 약 8톤)되면서 지상 3층 슬래브의 Deck Plate(콘크리트 미타설 상태)를 뚫고 12m 아래 지상 2층 콘크리트 바닥으로 추락 하여 1명이 사망하고 2명이 부상당한 재해임.		
재 해 상 황 도			
			
안전대책	- 슬래브(Deck Plate) 콘크리트 타설 시에는 집중하중 등이 발생하지 않도록 설계두께를 준수하고, Deck Plate를 용접 고정하는 등 설계도서 (구조검토서, 설계도면, 시방서 등)를 준수하여야 함.		

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



재해발생위치 전경



Deck Plate 지지위치 (일부구간 Deck Plate 고정을 위한 용접 흔적이 없음)

흙막이 강관 버팀대 해체작업 중 버팀대에 충돌

공 사 명	○○ 하수처리장 증설공사	발생일시	2010.09.30(목) 10:30경
재해형태	충 돌	재해정도	사망 1명
소 재 지	인천시 서구 경서동	공사규모	하수처리시설 증설
재해개요	피재자가 흙막이 가시설 2단 강관 버팀대(직경 406mm)를 해체하기 위하여 버팀대 고정 밴드(U형, Sub-beam에 고정된 밴드) 및 강관 연결밴드를 해체하는 순간 토압에 의한 축력으로 버팀대가 튕기면서 피재자의 가슴을 강타 사망한 재해임.		

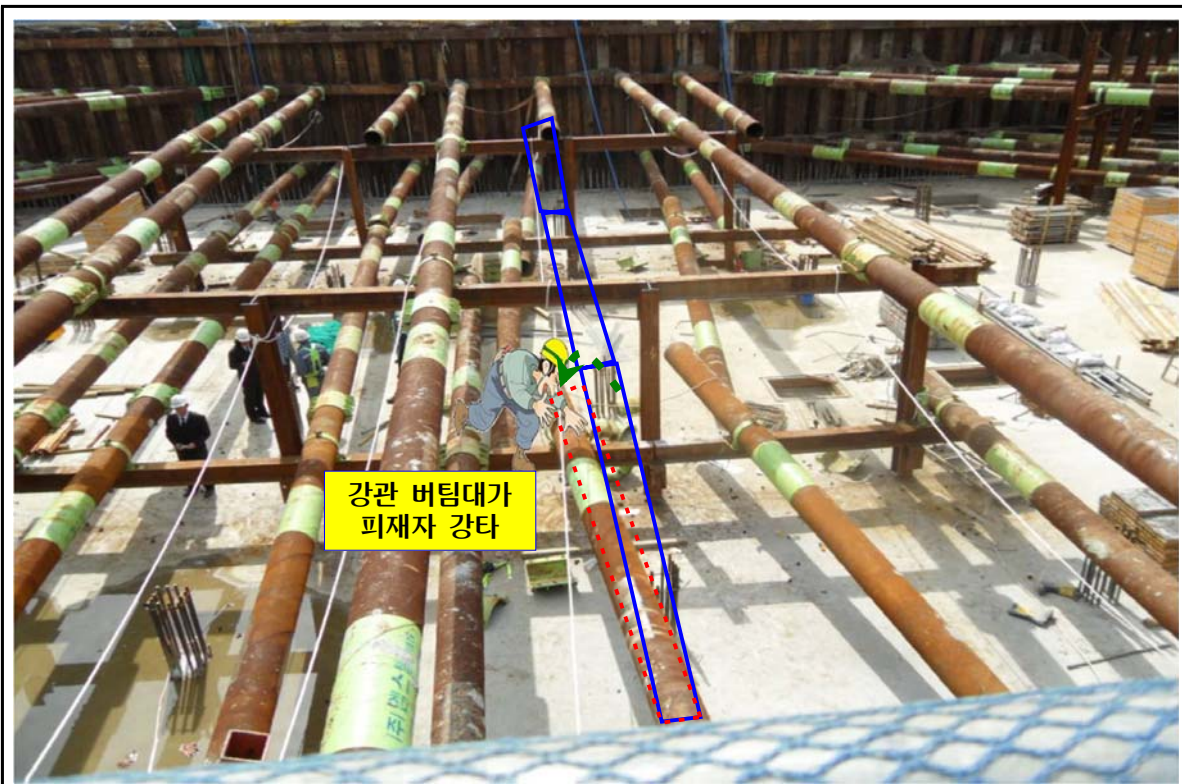
재 해 상 황 도



안전대책

- 흙막이지보공 해체 시 잭 스크루를 풀고 흙막이 벽체와 구조물 사이에 켜기설치, 되메우기 등 버팀대에 작용하는 토압 제거, 단부에서 순차적으로 해체 등의 구체적인 해체계획을 작성하고 그 작업계획에 따라 작업하여야 하며, 관리감독자를 배치하여 작업을 지휘하도록 하여야 함.

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



재해발생 현장전경

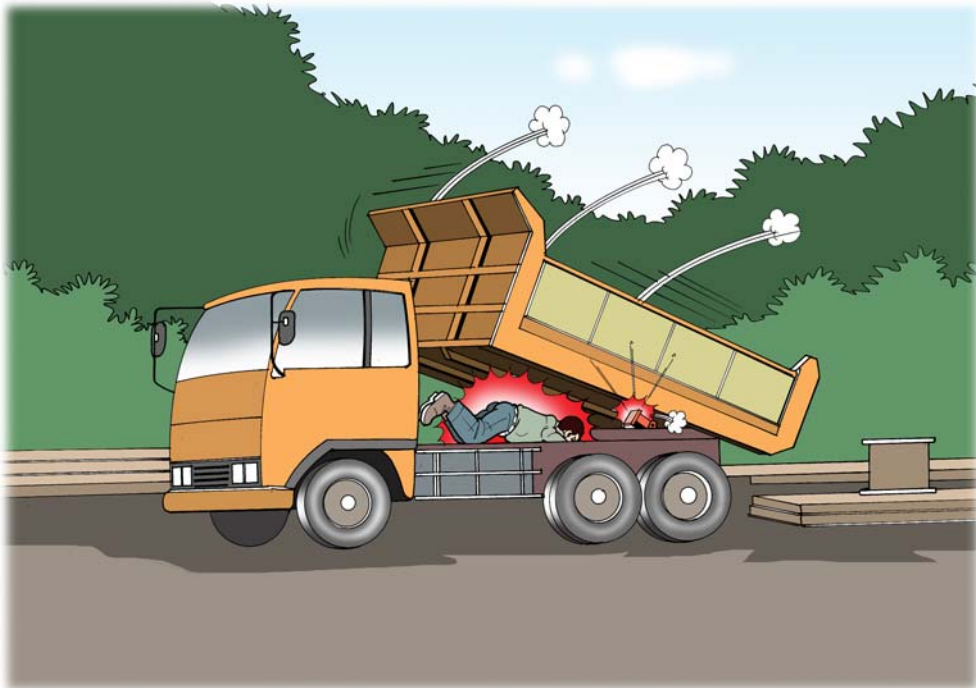


재해발생 위치

토 목

1. 덤프트럭 정비 중 낙하한 적재함에 협착(2010.07.01)
2. 휴대용 동근톱으로 배수로 거푸집 조립작업 중 감전(2010.07.07)
3. 옹벽 거푸집 해체작업 중 붕괴된 굴착면 토사에 매몰(2010.07.22)
4. 강교 낙하물 방지시설 설치작업 중 추락(2010.08.07)
5. 하수암거 보수작업 중 급류에 휩쓸려 익사(2010.08.07)
6. 터널 부석제거 준비 중 막장면 붕락(2010.08.09)
7. 교각 거푸집 조립작업 후 이동 중 추락(2010.08.12)
8. 경사진 가설도로에서 후진 중 굴삭기 전락(2010.08.21)
9. 터널 천장에서 탈락된 슛크리트에 매몰(2010.08.26)
10. 지반 다짐작업 중 성토사면 단부에서 타이어 로울러 전락(2010.09.13)
11. 교좌장치 설치작업 중 거더와 교대 사이에 협착(2010.09.29)
12. 터널 장약작업 중 막장면 부석 낙하(2010.09.30)

덤프트럭 정비 중 낙하한 적재함에 협착

공 사 명	○○ 복선화 노반건설공사	발생일시	2010.07.01(목) 09:15경
재해형태	협 착	재해정도	사망 1명
소 재 지	전남 광양시 진상면	공사규모	철도 L=7.95km
재해개요	덤프트럭(15톤) 운전원인 피해자가 덤프 적재함을 올려놓고 적재함 하부의 유압실린더 접속관(Nipple) 교체 중 불안전하게 지지된 안전지주(받침대)가 전도되면서 지지력을 상실하여 하강한 적재함(약 3.5톤)과 차체 사이에 협착 사망한 재해임.		
재 해 상 황 도			
			
안전대책	- 차량계 하역운반기계 수리 등의 작업 시 당해 작업의 지휘자를 지정하고 작업순서를 결정하여 작업을 지휘하도록 하여야 하며, 덤프트럭 적재함을 상승시킨 후 안전지주(받침대)를 설치할 때에는 밀리거나 넘어지지 않도록 견고하게 설치하여야 함.		

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



재해발생현장 전경 (고임목과 받침대는 재해조사 시 설치)



[운전석 측 안전 받침대]



[조수석 측 안전 받침대]

전도된 안전지주(받침대) 모습

휴대용 등근톱으로 배수로 거푸집 조립작업 중 감전

공 사 명	○○ 수리시설 개보수사업	발생일시	2010.07.07(수) 13:55경
재해형태	감 전	재해정도	사망 1명
소 재 지	충북 영동군 학산면	공사규모	배수로(L=21m), 포장 등
재해개요	피재자가 배수로 거푸집 조립을 위하여 누전상태인 휴대용 등근톱으로 목재를 절단하던 중 피재자의 신체(옆구리)가 대지와 접촉되어 있는 강관 Pipe에 접촉되는 순간 감전되어 사망한 재해임. ※ 통전경로 : 휴대용 등근톱 철제 외함 → 오른손(또는 팔목) → 왼쪽 옆구리 → 거푸집 지지용 강관 Pipe → 대지		

재 해 상 황 도



안전대책	- 전기기계·기구의 금속제 외함 등은 항상 양호한 절연상태를 유지하기 위하여 주기적으로 절연저항을 측정하는 등 관리하여야 하며, 누전에 의한 감전위험을 방지하기 위하여 전기기계·기구의 금속제 외함 등에 접지를 실시하거나 감전방지용 누전차단기(정격감도전류 30mA 이하, 작동시간 0.03초 이내)를 설치하고 그 작동상태를 확인하여야 함.
------	---

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



재해발생현장 전경



[고장상태인 누전차단기]



[접지극이 없는 플러그 등]

휴대용 둥근톱이 연결된 누전차단기 등

옹벽 거푸집 해체작업 중 붕괴된 굴착면 토사에 매몰

공 사 명	○○ 옹벽공사	발생일시	2010.07.22(목) 08:50경
재해형태	붕 괴	재해정도	사망 1명
소 재 지	경기도 김포시 통진읍	공사규모	옹벽 L=150m
재해개요	피재자가 옹벽(H=4.8m) 벽체 거푸집 해체작업 중 절취 사면(기울기 약 1:0.1 ~ 1:0.2) 토사(풍화토)가 붕괴되면서 매몰되어 병원에서 치료 중 사망한 재해임.		

재 해 상 황 도



안전대책

- 굴착작업 시에는 붕괴 등의 위험을 방지하기 위하여 토질에 적합한 기울기로 굴착하거나, 흙막이를 설치하는 등 필요한 조치를 하여야 함.

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



재해발생 현장전경



재해발생 위치

강교 낙하물 방지시설 설치작업 중 추락

공 사 명	○○ 고속국도 확장공사	발생일시	2010.08.07(토) 09:30경
재해형태	추 락	재해정도	사망 1명
소 재 지	경남 진주시 진성면	공사규모	L = 7.12km
재해개요	피재자(비계공)가 Steel Box Girder교 하면에 낙하물 방지시설(클램프+단관비계용 강판+합판) 설치작업 중 고정되지 않은 합판을 밟고 이동하다(또는 밟는 순간) 합판이 탈락되면서 약 8.1m 아래 아스팔트 포장면으로 추락 사망한 재해임.		

재 해 상 황 도



안전대책

- 추락위험이 높은 교량 낙하물 방지공 작업 시에는 안전대를 걸고 작업 또는 이동하여야 하며, 안전대 부착설비는 안전대를 걸고 작업 또는 이동할 수 있는 적절한 위치에 설치하여야 함.

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



재해발생 현장전경



설치작업 중인 낙하물방지공(클램프+강관+합판)

하수암거 보수작업 중 급류에 휩쓸려 익사

공 사 명	○○ 하수암거 보수공사	발생일시	2010.08.07(토) 16:40경
재해형태	익 사	재해정도	사망 1명
소 재 지	광주시 북구 중흥동	공사규모	L = 82m
재해개요	피재자가 하수암거(3.5mx3.0m, 2련 Box)에서 단면보수 미장 마감작업, 관로(PVC관) 제거 등의 보수작업 중 갑자기 내린 소나기(국지성 호우)로 불어난 급류에 휩쓸려 떠내려가 약 2.3Km 떨어진 위치에서 익사한 상태로 발견된 재해임.		
재 해 상 황 도			
			
안전대책	- 하수암거에서 작업 시 국지성 호우 등으로 산업재해가 발생할 급박한 위험이 있을 때에는 즉시 작업을 중지시키고 근로자를 작업장소로부터 대피시켜야 하며, 재해발생 위험을 근로자에게 신속하게 알리기 위한 비상벨 설치 등의 비상연락체계를 구축하고 근로자에게 주지시켜야 함.		

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



재해발생 현장전경



[단면보수 미장작업]



[PVC 관 제거 작업]

하수암거 보수 모습

터널 부석제거 준비 중 막장면 붕락

공 사 명	○○ 고속국도 건설공사	발생일시	2010.08.09(월) 07:30경
재해형태	추 락	재해정도	사망 1명
소 재 지	강원도 삼척시 적노동	공사규모	L = 4.98km
재해개요	1차 Shotcrete 시공이 완료된 터널의 강지보 설치를 위한 막장 확인 시 낙석위험이 우려되어 피재자에게 근로자 출입금지를 위한 감시업무를 지시하고 장비투입 등을 위해 관리감독자가 자리를 비운 사이 피재자가 공구를 가지러 터널 막장으로 들어간 순간 막장면이 붕락되면서 돌과 흙이 피재자를 덮쳐(다리 매몰, 머리 등은 낙석이 가격) 사망한 재해임.		
재 해 상 황 도			
			
안전대책	- 터널 건설작업 시 낙반, 부석의 낙하 등에 의하여 근로자에게 위험을 미칠 우려가 있는 장소에는 부석 제거 등의 위험방지조치 완료 시까지 근로자 출입을 확실하게 금지시키기 위한 필요한 조치를 하여야 함.		

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

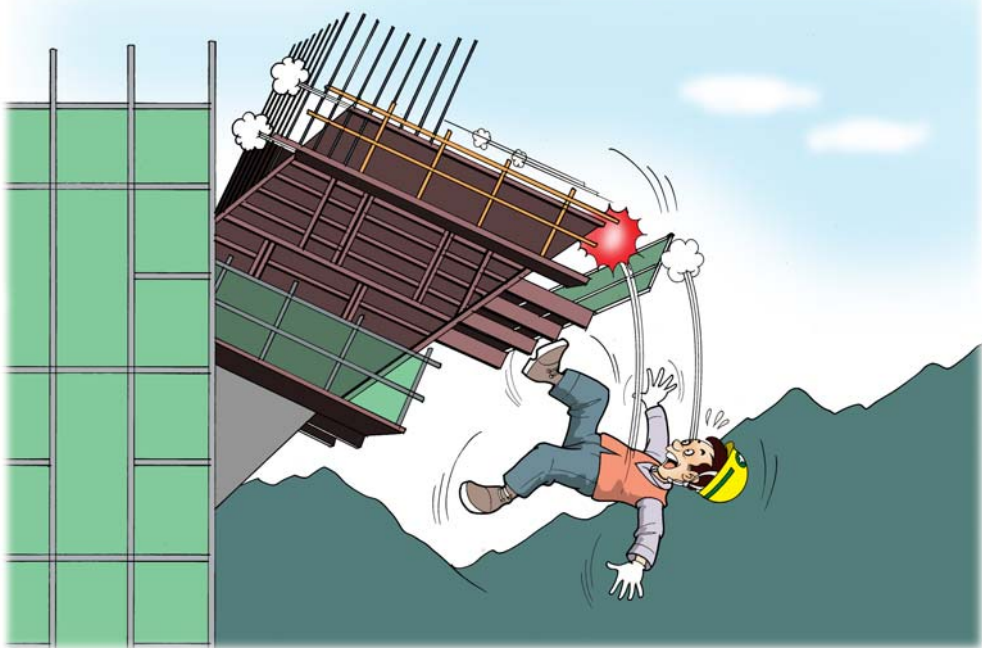


재해발생 현장전경



붕락 부위

교각 거푸집 조립작업 후 이동 중 추락

공 사 명	○○ 고속국도 건설공사	발생일시	2010.08.12(목) 17:50경
재해형태	추 락	재해정도	사망 1명
소 재 지	울산시 울주군 범서읍	공사규모	L=3.51km
재해개요	피재자가 교량(엑스트라도즈교) 교각(Y형) 거푸집(Steel Form) 조립작업(V형 기둥 4면 중 2면 설치) 후 작업발판 상에서 이동 중 거푸집을 지지하고 있는 하부 밴드 폼의 타이볼트가 거푸집 자중 등을 견디지 못하고 파단(4개중 3개 파단, 하부 2개는 콘크리트에 매립된 상태, 상부 2개는 노출된 상태)되면서 거푸집(4.4톤)이 기울어 지는 충격에 몸의 중심을 잃고 실족하여 지상바닥으로 추락(H≒20m) 사망한 재해임.		
재 해 상 황 도			
			
안전대책	- 교각 거푸집 작업 시 자중 및 작업하중 등을 충분히 견딜 수 있도록 고정(당 현장의 경우 폼 타이볼트 4개를 콘크리트에 매립하여 하중을 지지하도록 한 시공계획서 내용 준수 등)하는 등 거푸집 탈락, 전도 등의 위험방지조치를 하여야 함.		

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



재해발생 현장전경



재해발생위치 (작은 사진은 파단된 폼 타이볼트 모습)

경사진 가설도로에서 후진 중 굴삭기 전락

공 사 명	○○ 복선전철 건설공사	발생일시	2010.08.21(토) 14:48경
재해형태	전 락	재해정도	사망 1명
소 재 지	경기도 광주시 실촌읍	공사규모	복선전철 L=8.3km
재해개요	옹벽 배면의 산마루 측구 시공을 위한 가설도로(폭 2.3m)에서 굴삭기(0.2m³, 궤도 폭 1.92m)가 노면이 평탄하지 않은 내리막길을 내려오다(후진) 가설도로 단부에서 측면으로 전도되면서 약 10m 아래 교량 기초 터파기 바닥면으로 굴러 떨어져 운전원이 사망한 재해임.		

재 해 상 황 도



안전대책

- 차량계 건설기계 사용 시 넘어지거나 굴러 떨어질 위험이 있는 때에는 유도자를 배치하고 노면 평탄화, 가도 단부 다이크 구축 등 필요한 조치를 하여야 함.

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



전락된 굴삭기 모습



사고발생위치 가설도로

터널 천장에서 탈락된 숯크리트에 매몰

공 사 명	○○ 고속국도 확장공사	발생일시	2010.08.26(목) 22:30경
재해형태	낙 하	재해정도	사망 1명
소 재 지	경남 거창군 가조면	공사규모	L=10.75km
재해개요	숯크리트 타설장비 운전원인 피해자가 터널 종점부에서 숯크리트 타설 후 장비 청소작업 중 터널 여굴부위에 추가 타설된 숯크리트(2차) 덩어리(약 2m³)들이 떨어지면서 피해자를 덮쳐 사망한 재해임		

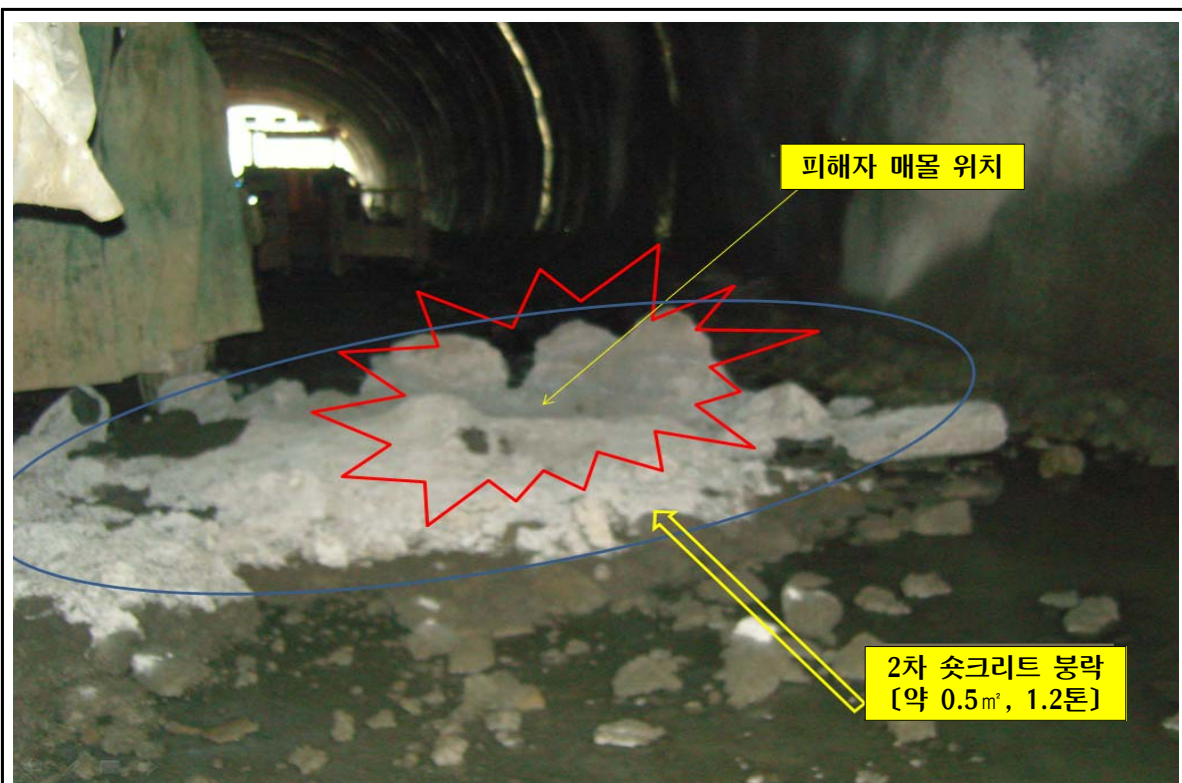
재 해 상 황 도



안전대책

- 2차 숯크리트 타설 시 부착성을 떨어뜨릴 수 있는 1차 숯크리트 면의 먼지 등 이물질 제거하는 등의 조치를 하여야 하며, 여굴의 정도가 심한 경우 숯크리트 자중 증가에 의한 탈락위험 등을 예방하기 위하여 별도의 보강방법을 선정하는 등의 조치를 하여야 함.
- ※ 건설기계의 점검, 청소 등의 작업은 작업장소 외의 안전한 장소에서 실시할 수 있도록 조치하여야 함.

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



재해발생위치

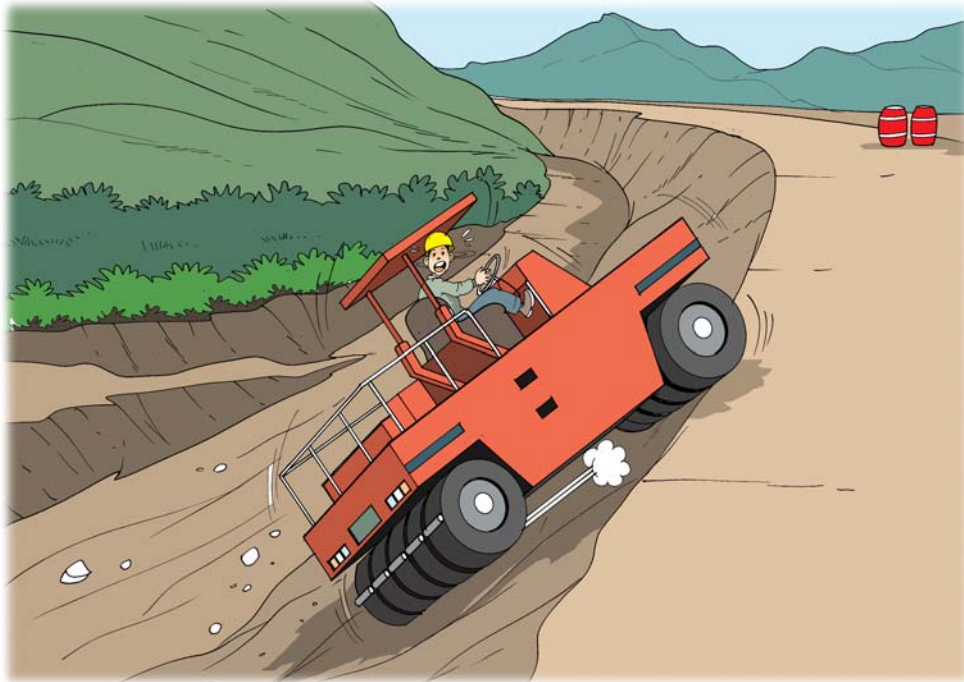


슛크리트 타설장비(슛트머신) 전면

지반 다짐작업 중 성토사면 단부에서 타이어 로울러 전락

공 사 명	○○ 도로 건설공사	발생일시	2010.09.13(월) 10:30경
재해형태	전 락	재해정도	사망 1명
소 재 지	충북 충주시 엄정면	공사규모	-
재해개요	피재자가 타이어 로울러(TS-200, 15톤)로 종단구배가 7.2%인 도로 램프구간 지반다짐 작업을 위하여 후진하다 성토사면 단부에서 전락(H≒3.5m), 병원에서 치료 중 사망한 재해임.		

재 해 상 황 도



안전대책

- 차량계 건설기계 사용 작업 시에는 그 기계가 넘어지거나 굴러 떨어질 위험이 없도록 유도자를 배치하고, 부등침하방지, 갓길의 붕괴방지, 도로 폭 유지 등의 필요한 조치를 하여야 함.

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



재해발생 현장전경



전락한 타이어 로울러 모습

교좌장치 설치작업 중 거더와 교대 사이에 협착

공 사 명	○○ 국도대체 우회도로	발생일시	2010.09.29(수) 09:10경
재해형태	협 착	재해정도	사망 1명
소 재 지	충남 연기군 소정면	공사규모	교량 2개소
재해개요	피재자가 교대에서 Steel Box Girder(길이 50m, 폭 2.4m, 높이 2.2m, 중량 91톤) 하부에 임시 용접된 Sole Plate 용접작업 중 교좌장치(거더 단부에 1개의 Shoe가 설치되는 구조)에서 이탈(작업공간 확보를 위해 임시 받침목 제거 후 작업 중 거더가 중심을 잃고 교좌장치에서 이탈)되면서 기울어진 거더와 교대 구조체 사이에 협착 사망한 재해임.		
재 해 상 황 도			
			
안전대책	- 중량물을 취급하는 때에는 낙하, 전도, 협착 등의 위험을 예방할 수 있는 안전대책에 관한 작업계획서를 작성하고 이를 준수하여야 하며, 작업계획 내용을 당해 근로자에게 주지시켜야 함. ※ 당 현장의 경우 거더를 교각에 거치 후 전도 등의 위험을 방지하기 위하여 설치한 받침목을 작업완료 시까지 존치하는 등의 조치를 하여야 함.		

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



재해발생위치 전경



기울어진 Girder 모습 (작은 사진은 Girder가 Shoe에서 이탈된 모습)

터널 장약작업 중 막장면 부석 낙하

공 사 명	○○ 고속도로 건설공사	발생일시	2010.09.30(목) 05:10경
재해형태	낙 하	재해정도	사망 1명
소 재 지	강원도 인제군 기린면	공사규모	도로 L=11.9km
재해개요	피재자가 터널 막장 하부에서 장약작업 중 막장면 상부(높이 약 6m 지점)의 부석(약 2.0 x 1.0 x 1.2m, 약 4톤)이 떨어지면서 피재자를 덮쳐 사망한 재해임.		

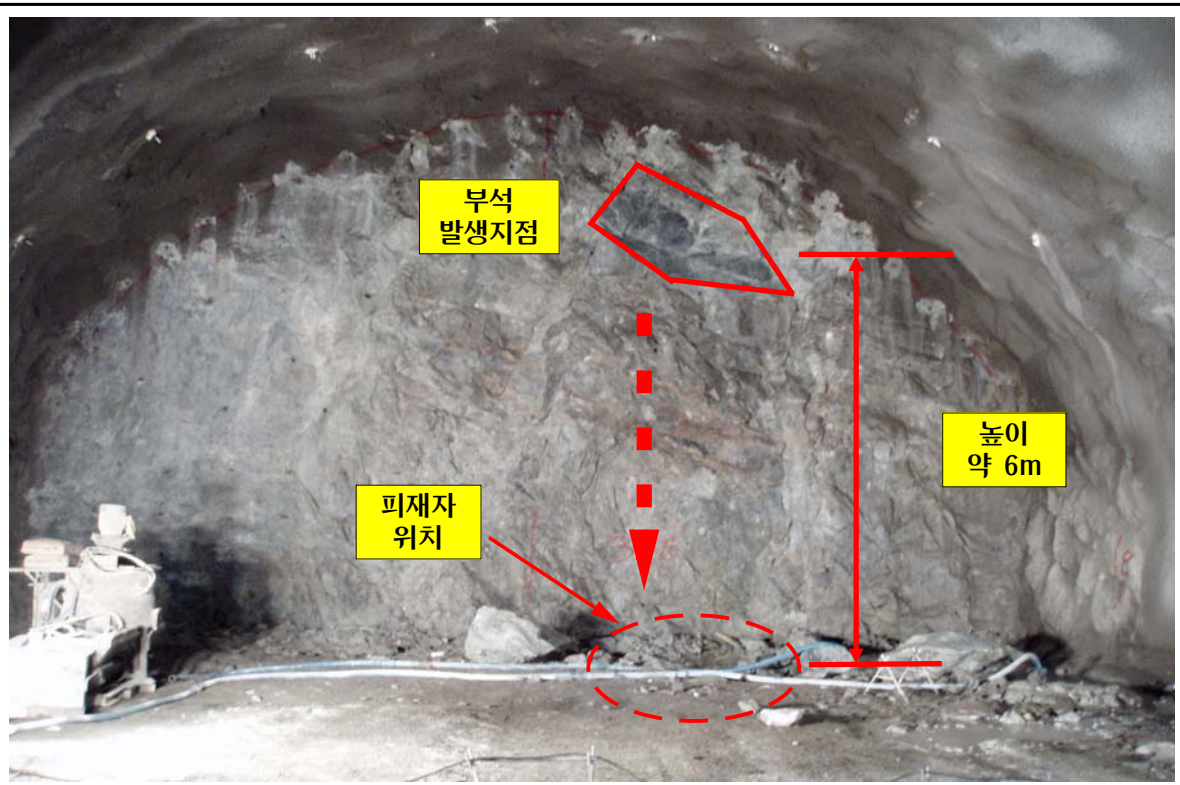
재 해 상 황 도



안전대책

- 터널 건설작업 시 낙반, 부석 낙하 등에 의하여 근로자에게 위험을 미칠 우려가 있는 때에는 부석 제거 등 위험방지조치를 하여야 함.

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



재해발생 현장전경



부석 발생지점 (작은 사진은 낙하한 부석)

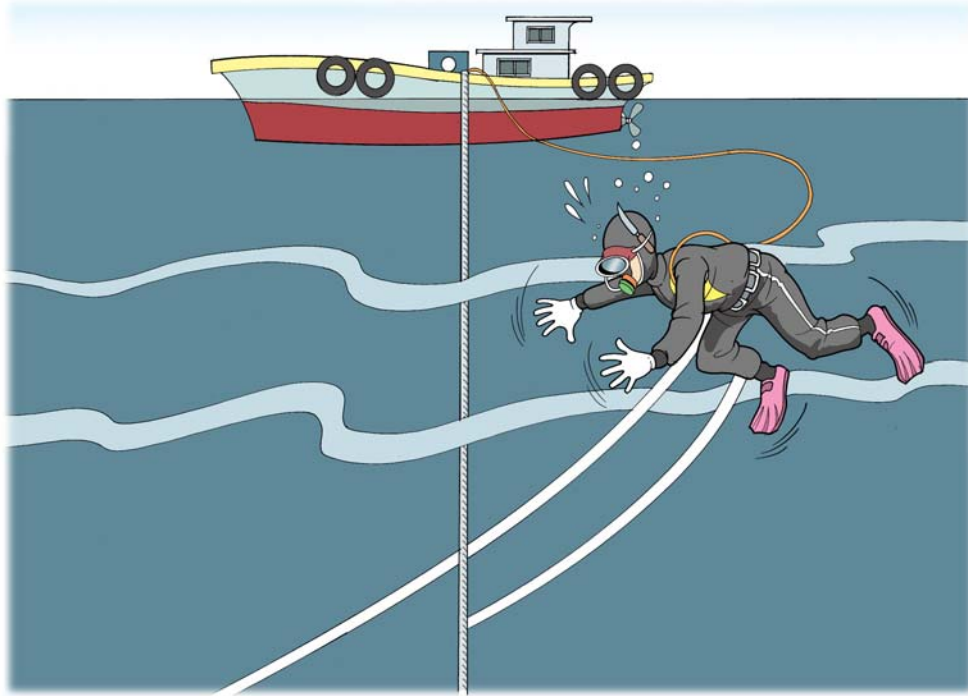
기 타

1. 해저케이블 보강작업 후 급부상한 잠수부 사망(2010.07.21)
2. 성토사면 위에서 토사 하역작업 중 덤프트럭 전락(2010.07.28)
3. 해양방류관 설치작업 중 급류에 휩쓸려 잠수부 익사(2010.08.04)
4. 전주에서 안전대를 풀고 내려오다 추락(2010.08.11)
5. 오수처리시설 내부 청소작업 중 바닥개구부로 추락(2010.09.03)

해저케이블 보강작업 후 급부상한 잠수부 사망

공 사 명	○○ 해저케이블 보강공사	발생일시	2010.07.21(수) 10:30경
재해형태	이상기압	재해정도	사망 1명
소 재 지	전남 신안군 하의면	공사규모	해저케이블 292m 보강
재해개요	피재자가 해저케이블(22.9KV) 보호를 위해 수심 약 43m 위치에서 주강관(반원통형, 지름 15cm) 설치작업 실시 후 상승하는 과정에서 빨라진 조류 등에 의해 케이블과 선박 사이에 연결된 위치로프를 놓치면서 급부상하여 선박으로 올라왔으나 쓰러져 병원으로 후송 치료 중 사고발생 다음날(2010.07.22) 사망한 재해임.		

재 해 상 황 도



안전대책	- 잠수작업 후 부상하는 때에는 부상속도를 매 분당 10m 이하로 하고, 잠수심도와 잠수시간에 따라 수심단계별로 정하는 시간 이상 부상을 방지시키는 등의 조치를 하여야 하며, 작업자가 사고 등으로 급부상한 때에는 조속히 기압조절실에 대피시키고 작업 최고수심에 해당하는 압력으로 가압하는 등의 응급조치를 실시하여 함.
------	--

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



잠수작업을 실시한 선박

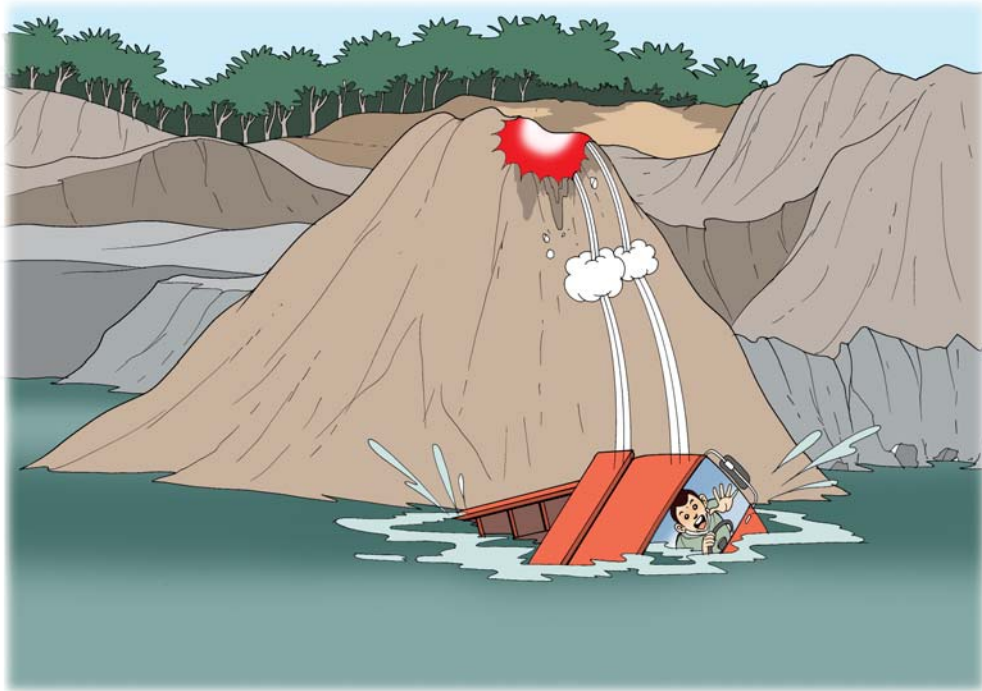


동료 잠수부 잠수복 착용 모습

성토사면 위에서 토사 하역작업 중 덤프트럭 전락

공 사 명	○○ 채석장	발생일시	2010.07.28(수) 17:00경
재해형태	전 락	재해정도	사망 1명
소 재 지	충남 서산시 성연면	공사규모	채석장
재해개요	석산 토피를 제거하면서 발생한 토사(약 8m³)를 적재한 덤프트럭(15톤)이 매립지의 성토사면(높이 약 15m) 끝단부에서 토사 하역작업 중 다짐이 되지 않은 지반이 상재 하중을 견디지 못하고 침하되면서 트럭이 경사면 하부로 전락되어 바닥에 고여 있던 물(수심 약 1.5m)에 운전자가 익사한 재해임.		

재 해 상 황 도



안전대책	- 차량계 하역운반기계 사용 작업 시 전도, 낙하 등의 위험을 예방할 수 있도록 운행경로 및 작업방법 등에 대한 작업계획을 작성하고 작업 계획에 따라 작업하여야 하며, 기계가 넘어지거나 굴러 떨어질 위험이 있는 때에는 유도자를 배치하고 지반의 부동침하방지 등의 조치를 하여야 함.
------	--

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

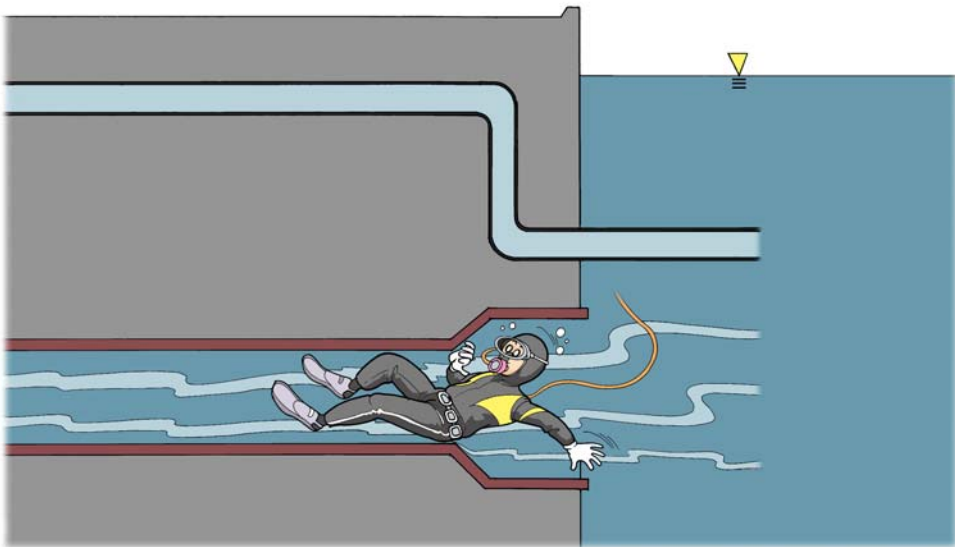


재해발생현장 전경



재해발생 위치 (지반침하 모습)

해양방류관 설치작업 중 급류에 휩쓸려 잠수부 익사

공 사 명	○○ 배수처리 설비공사	발생일시	2010.08.04(수) 09:30경
재해형태	익 사	재해정도	사망 1명
소 재 지	충남 당진군 송악면	공사규모	배수종말처리장 등
재해개요	피재자(잠수부)가 수심 15m 위치에서 부두 안벽에 설치한 폐수처리장의 해양으로 연결된 방류관 (Ø700mm)의 고정용 밴드를 해저면에서 인양하던 중 인접한 발전소의 냉각수(해수) 취수구(입구 : 7.6m x 8m, 시험가동 중 사고발생)로 빨려 들어가 익사 사망한 재해임.		
재 해 상 황 도			
			
안전대책	- 취수구에 인접하여 잠수작업 시 사전에 취수시간을 확인하고 작업시간을 조정하는 등의 조치를 위해 취수구 관리자와 정보를 공유하여야 하며, 취수구 입구에는 잠수부 등이 들어가지 않도록 방망을 설치하고 잠수부에게는 사고발생 시 구조하기 위한 로프를 착용시키는 등의 조치를 하여야 함.		

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



재해발생 현장전경

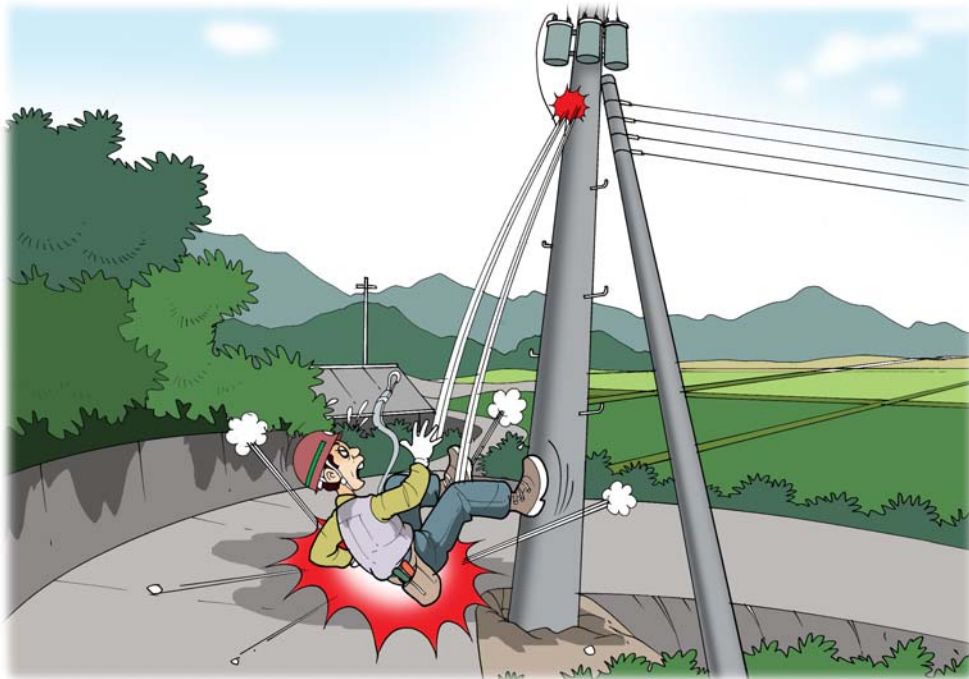


해양 방류관(Ø700)

전주에서 안전대를 풀고 내려오다 추락

공 사 명	○○ 고압 A 공사	발생일시	2010.08.11(수) 11:46경
재해형태	추 락	재해정도	사망 1명
소 재 지	전북 정읍시 하북동	공사규모	전주 4기 신설
재해개요	피재자가 기존 전주(높이 14m)에 승주하여 신설 전주와 기존 전주의 저압전선 연결 작업 완료 후 안전대(U자걸이)를 풀고 내려오다 몸의 중심을 잃고 지상 도로 포장면으로 추락(H≒7.7m)하여 사망한 재해임.		

재 해 상 황 도



안전대책

- 전주에서 작업 시에는 활선작업용 장치(버킷 차량) 등을 사용하거나, 1개걸이와 U자걸이 공용 안전대(U자걸이 안전대를 걸거나 벗길 때 추락방지를 위하여 보조점줄 사용)를 사용하도록 하는 등 추락위험 방지조치를 하여야 함.

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



재해발생 현장전경



피재자가 착용한 것과 동일한 안전대(U자걸이) 등

오수처리시설 내부 청소작업 중 바닥개구부로 추락

공 사 명	○○ 군부대 이전공사	발생일시	2010.09.03(금) 10:20경
재해형태	추 락	재해정도	사망 1명
소 재 지	경기도 김포시 통진읍	공사규모	군부대시설
재해개요	피재자가 오수처리시설의 지하 1층(중간관리층) 방수를 위한 청소작업 중 바닥 개구부(3.5m x 1.15m)로 추락하여 지하 2층(층고 3.7m) 침전조의 고인 물(깊이 약 2.5m)에 빠져 사망한 상태로 발견된 재해임.		
재 해 상 황 도			
			
안전대책	- 추락위험이 있는 개구부에는 안전난간 또는 덮개를 설치하고 개구부 임을 표시하는 등의 조치를 하여야 하며, 작업의 필요상 임시로 난간 등을 해체하는 때에는 안전대 부착설비를 설치하고 안전대를 착용하도록 하는 등 추락위험 방지조치를 하여야 함		

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



재해발생위치 전경 (재해발생 후 안전난간 설치)



추락지점 (침전조 내부 : 깊이 약 2.5m에서 1.2m로 우수를 배수한 상태)

공단 건설안전부서 연락처

지도원명	DDD	전화번호	팩스번호	주 소
본 부	032	5100-627	512-8852	인천광역시 부평구 구산동 34-6
서울지역본부	02	828-1660	828-1659	서울시 동작구 대방동 49-6 (주)유한양행빌딩 14,15층
서울 북부	02	3783-8330	3783-8339	서울시 중구 봉래동 1가 10번지 우리빌딩 7,8층
강 원	033	243-8313	243-8317	강원도 춘천시 온의동 513-3 대한교원공제회관 2층
강릉 센터	033	655-1860	655-1867	강원도 강릉시 홍제동 1001 강릉시청 15층
부산지역본부	051	520-0540	522-2408	부산시 해운대구 반여1동 1486-49
경남동부센터	055	371-7521	372-6917	경남 양산시 동면 석산리 1440-1 양산노동합동청사4층
울 산	052	226-0535	272-4470	울산시 남구 달동 615-8 국민은행빌딩 2,4층
경 남	055	269-0530	269-0592	경남 창원시 용호동 7-3
대구지역본부	053	609-0535	421-8623	대구광역시 중구 동인동 2가 50-3 호수빌딩 19,20층
경북 동부	054	271-2050	271-2049	경북 포항시 남구 대도동 124-4
경북 북부	054	478-8041	453-0107	경북 구미시 임수동 92-30 중소기업지원센터 4,5층
경인지역본부	032	570-7240	575-7287	인천시 서구 가정동 491
부천 센터	032	6806-500	681-6533	부천시 오정구 내동 54-8 삼진빌딩 2층
경기 남부	031	259-7147	259-7130	경기도 수원시 영통구 이의동 906-5 중소기업진흥센터 13층
성남 센터	031	785-3300	785-3333	경기도 성남시 분당구 금곡동 106-2 소곡회관 4층
경기 북부	031	842-4900	878-5739	경기도 의정부시 산곡동 801-1 경기북부상공회의소 1층
경기 서부	031	481-7529	410-0047	경기도 안산시 단원구 고잔동 729-2
광주지역본부	062	949-8726	943-8279	광주시 광산구 우산동 1589-1 광주무역회관 8,9층
전 북	063	2408-553	2408-549	전북 전주시 덕진구 인후동 1가 807-8번지 4층
전남 동부	061	689-4950	689-4992	전남 여수시 선원동 1285번지
제 주	064	797-7512	797-7516	제주 제주시 연동 251-1 대신증권빌딩 2,3층
대전지역본부	042	620-5626	625-3213	대전시 대덕구 오정동 449-7
충 북	043	2307-135	236-0373	충북 청주시 흥덕구 가경동 1171 한국통신 3층
충 남	041	570-3446	579-8907	충남 천안시 불당동 725 미래시티빌딩 5층

본 자료의 건설 중대재해 사례와 대책 기술자료에 관하여 구체적인 문의나 컨설팅이 필요하시면 한국산업안전보건공단 건설안전실로 문의하시기 바랍니다.

전화 : 032-5100-624~628

FAX : 032-512-8852

본 자료는 한국산업안전보건공단의 사전 허가 없이는 무단으로 복사하거나 판매할 수 없습니다.

건설재해 예방할 수 있다.

건설 중대재해 사례와 대책

2010년 12월 일 인쇄

2010년 12월 일 발행

발행인 : 노 민 기

편 집 : 건설안전실

발행처 : 한국산업안전보건공단

주 소 : 인천광역시 부평구 구산동 34-4

전 화 : 032)5100-620~631

인 쇄 : 영진인쇄 (02)734-3713

2010-건설-1070

<비매품>

