

재해원인조사 의견서

한국 산업 안전 보건공단

이 의견서는 「산업안전보건법」 제56조에 따라 중대재해 원인조사를 실시하고 재해 원인에 대한 의견을 작성한 것으로

「산업안전보건법」 제56조의 ‘중대재해 원인을 규명하여 산업재해의 예방 대책 수립’을 통한 안전 확보에 이바지함을 목적으로 하고 있다.

그러므로 이 의견서는 산업현장의 안전·보건을 증진시킬 목적 이외의 용도로 사용되어서는 아니 된다.

재해조사 의견서

1. 재해발생 사업장 개요

원 청	회 사 명	대 진 방 수		주 소	본 사	부 산 광 역 시 동 구	전 화 번 호	
	현 장 명	옥 상 바 닥 방 수 및 외 부 코 킹 방 수			현 장	부 산 광 역 시 금 정 구		
	대 표 자	B		업 종	건 설 업 (방 수 공 사)	근 로 자 수	1 명	
	관 리 번 호 (사 업 개 시 번 호)			발 주 처	사 업 장 ㉔	공 사 기 간	2023.10.04.~ 2023.10.23.	
	공 사 종 류	바 닥 방 수 및 외 부 코 킹	단 위 공 종	외 부 코 킹 방 수 공 사				
	공 사 금 액 (원)	21,400,000	공 사 규 모 (연 면 적)	전 면 및 좌 측 면 8 층 ~ 10 층 옥 상 방 수 공 사 등	공 정 율	87 %		

2. 재해자 인적사항 및 상해정도

연번	성명	출생년도	소 속	고용형태 (상용·일용·시간제 등)	상해정도 (사망/부상)
1	A	1961	대진방수	일용직	사망

3. 재해발생 경위

- 2023. 10. 10.(화) 08시 16분경 금정구 소재 「옥상 바닥 방수 및 외부 코킹 방수 공사」 현장에서 기존 건물 외벽 실리콘 코킹*을 위해
- 재해자가 단독으로 달비계를 이용하여 건물 좌측 외벽에 코킹작업을 하던 중 노후된 작업용 로프가 파단(구명로프 미설치)되며
- 지상 8~9층 높이(약 35m)에서 지상 주차장으로 추락하여 119구조대가 병원으로 이송하였으나 사망한 재해임.

* 코킹 : 건물외벽 표면 등의 틈(틈새)을 충전하는 것, 충전하는 퍼티(putty)모양의 재료.

4. 재해조사 내용

【 본 재해조사는 고용노동부 부산동부지청과 안전보건공단 부산광역시본부 건설안전부가 합동 조사한 것으로 대진방수 대표 B, 발주처 C의 진술 및 현장 조사 시 파악된 내용을 토대로 작성함 】

가. 현장 개요

- 당 현장은 부산광역시 금정구 소재 사업장 ㉔가 발주한 기존 건물외벽 실리콘 코킹 방수공사 현장으로, 지상 8층에서 10층 외벽(전면 및 좌측면) 균열 및 창틀 균열부위 실리콘 코킹작업 예정이었으며, 사고 당시 공정율은 약 87%임.
- 사고 당일, 외벽 실리콘 작업을 시작한지 10~ 20분 후 재해가 발생한 것으로 추정.



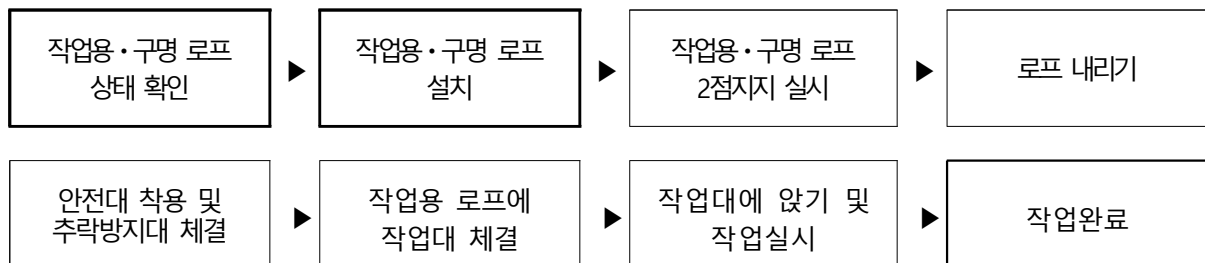
【사진1】 건물 전경 (좌측면)



【사진2】 재해자 달비계 탑승구간

나. 재해발생과정

- 외벽 코킹 방수 작업 순서



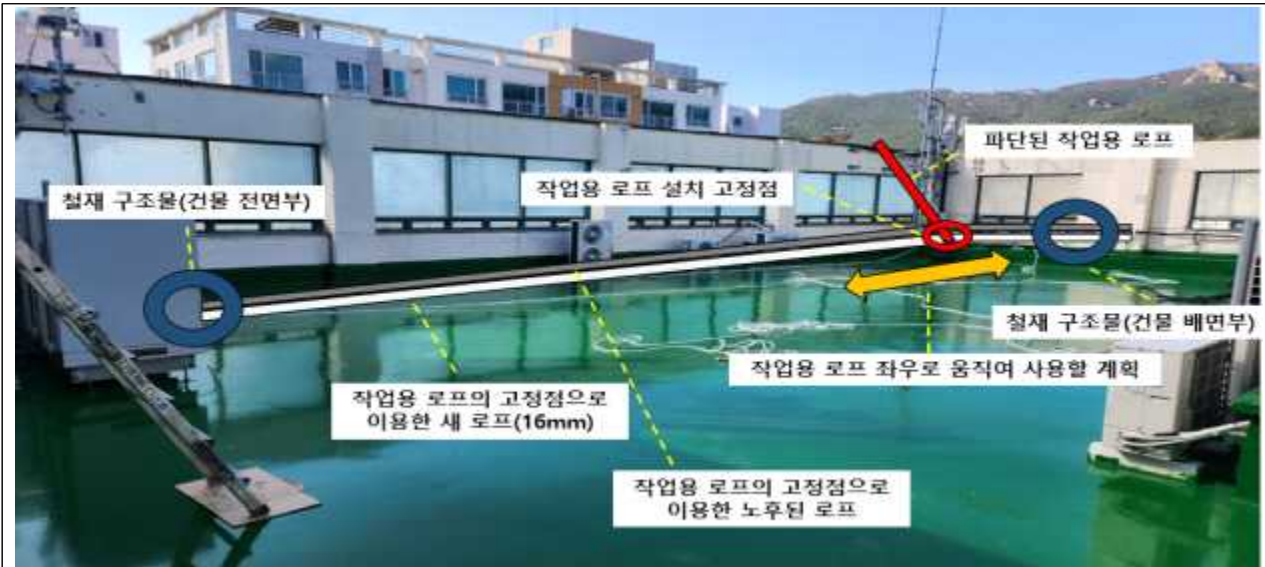
【표1】 현장 창틀 외부 코킹작업 순서

※ [KOSHA GUIDE C-33-2022(작업의자형 달비계 안전작업 지침) 중 작업용로프 및 수직구멍로프 사용전 지침

- ① 사용전에 로프의 손상 유·무를 반드시 검사하여야 하며 닳거나 손상, 변형된 부분 발견 시 즉시 폐기.
- ② 사용된 날부터 2년 이상이거나 제조일로부터 3년 이상이 되었을 때에는 사용하지 않아야 함.

다. 재해발생 상황도

※ 통상적으로 구조물을 고정점으로 이용하는 것에 비해, 당 현장은 두 개의 로프를 고정점으로 이용함.



【사진3】 옥상층 작업용 로프 설치 상황도



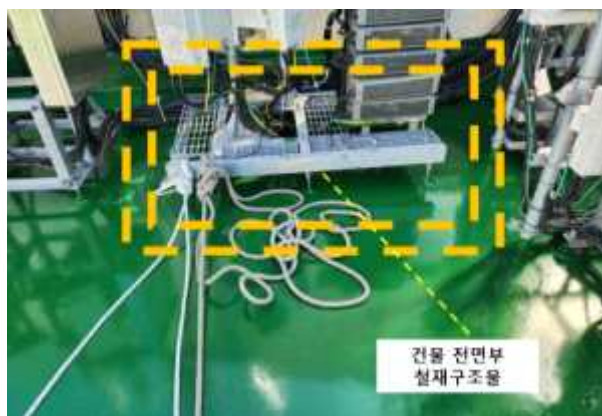
【사진4】 추락 장소 전경

라. 재해발생과정

[대진방수 대표 B의 진술에 근거하여 작성함.(일부내용 CCTV 참고)]

- (2023.10.10. 07:20) A(이하 재해자), B(대진방수 대표)과 D(보조작업자)는 사업장 ㉔ 옥상에 도착하여 달비계 작업을 준비함.
- (07:30분경) 양쪽 철재 구조물(사진 5, 6)에 로프를 매는 작업 및 실리콘 재료를 옥상 창고에서 가지고 나오는 등 전반적인 현장 작업을 준비함.

- (07:50분경) 대표 B는 재해자에게 작업과 관련된 안전수칙 교육을 실시하였고, 보조작업자 D와 함께 재해자가 사다리에 올라가 작업대에 로프를 묶는 것과 달비계를 타는 것을 확인함.
- (08:10분경) 재해자는 달비계를 타고 외벽 코킹 작업을 실시하였으며, 대표 B는 지상 주차장에 실리콘이 떨어지는지 확인하기 위해 지상 1층 주차장으로 내려갔고 보조작업자 D는 차량용 비닐 덮개를 가지러 창고로 향함.
- (08:16분경) 지상 1층 주차장에서 목격한 대표 B의 진술에 따르면 지상 약 8~ 9층에서 노후된 작업용 로프가 파단되어 재해자가 추락하였고 출혈이 있었으며 119구조대가 병원으로 이송하여 치료 중 당일 10:30경 사망한 재해임.



【사진5】 건물 전면부 철재구조물



【사진6】 건물 배면부 철재구조물

마. 조사 및 확인내용

(1) 기인물 (작업용 로프)

- 재해자가 사용한 작업용 로프 (주 로프)는 【표2】와 같음.

【표2】 작업용 로프(주 로프)

	구분	내용
	명칭	작업용 로프
	종류	달비계 작업용 로프
	직경	22mm
	기인물 상태	변색된 부분 존재

- 작업위치와 추락지점을 고려하였을 때, 옥상에 연결된 두 개의 로프를 고정점으로 이용하여 작업용 로프를 묶어 사용한 것으로 추정됨.
 - 재해자는 목재 작업의자형 달비계에서 작업한 것으로 추정되며, 구명로프에 추락방지대를 체결하지 않고 작업한 것으로 사료됨. (구명로프 미설치 추정)
 - 작업용 로프는 직경 22mm이었으며, 조사당시 파단된 로프는 옥상에 묶였던 로프만 확인 가능하였고 노후화되어 변색이 있었음.
- ※ 작업용 로프 매듭상태 및 2점지지 실시 여부는 지연된 신고 접수로 인해 정확히 확인이 불가하였음.

(2) 옥상 로프 설치 상태

- 작업용 로프의 고정점으로 사용된 것으로 추정되는 옥상에 설치된 로프는 노후화 된 로프 한 줄과 새것으로 보이는 로프 한 줄로 총 두 개의 로프가 설치되어 있었음.
- 【표3】과 같이 건물 옥상 전면부방향 철재 구조물에 두 개의 로프가 1점지지로 고정되어 있었음.
- 건물 옥상 배면부 방향 철재 구조물에 새 로프는 1점지지, 노후화 된 로프는 2점지지로 고정되어 있었음.

【표3】 옥상 작업용 로프 고정점 고정상태

항목	①전면부 방향	②배면부 방향	③재해자 추락 방향 고정점
사진			

(3) 추락방지조치 여부

- 작업의 편의를 위해 추락방지를 위한 구명로프를 사용하지 않은 것으로 추정됨.
- 작업 전 로프 상태 확인여부 및 작업계획 작성여부 확인 불가
 - 손상되거나 부식된 섬유로프를 달비계에 사용 및 근로자의 추락 위험을 방지하기 위하여 안전대 및 구명로프 설치 등 달비계의 구조 안전작업지침을 준수하지 않고 작업한 것으로 추정됨.

(4) 개인보호구 지급 및 착용 여부

- 대진방수 대표(B)은 재해자에게 개인보호구(안전모)를 지급하였지만, 실제 작업할 때는 안전모와 안전대 등 개인보호구와 구명로프를 사용하지 않고 작업하였다고 진술한 것으로 보아 재해자는 개인보호구(안전모 및 안전대)를 착용하지 않은 것으로 추정됨.



【사진7】 구명 로프 체결이 가능한 작업공간



【사진8】 개인보호구 및 로프 현장 비치 사진

(5) 조사 및 확인 결과

- 재해발생 작업구간인 지상 8~ 9층 건물 좌측면 외벽은 콘크리트 구조물로, 작업 여건상 적정작업 로프(작업용 로프, 구명 로프 등)를 설치하여 작업하여야 하나,
- 외벽 코킹방수 작업 등 고소작업 시 안전모 미착용 상태로 작업 편의를 위해 구명 로프를 사용하지 않은 것으로 추정되며
- 옥상에 관리자가 있었으나, 안전작업관리를 하지 않아 달비계(지상 8~ 9층 높이)에서 지상 주차장(건물 좌측면)으로 근로자가 떨어지는 재해가 발생한 것으로 추정됨.

5. 조사자 의견

가. 재해발생원인

○ 추락위험이 높은 달비계 이용한 외벽 코킹작업 시 사전 추락방지조치 미흡

- 지상 8~10층 높이의 외벽 코킹작업을 위해 옥상에 작업용 로프를 결속 후 달비계 작업대에 앉아 내려오며 작업을 수행하는 등 작업자의 추락위험이 크게 예상됨에도, 추락방지를 위한 구멍 로프를 사용하지 않아서, 추락에 대한 사전조치가 미흡하였음.

○ 추락위험이 높은 달비계 작업대 위에서 작업 시 보호장구 착용상태 관리·감독 소홀

- 추락위험이 높은 달비계 작업대 위에서 작업을 수행하게 함에도 불구하고 작업 시작 전 개인보호구(안전모, 추락방지대 등) 착용여부에 대한 관리감독을 소홀히 함.

○ 노후된 작업용 로프 사용

- 달비계 작업시에는 사전에 로프의 손상 유·무를 반드시 검사하여야 하며 검사결과 과도하게 닳거나 손상, 변형된 부분이 발견되면 즉시 폐기하여야 함에도 불구하고 노후된 작업용 로프 사용.

* KOSHA GUIDE C-33-2022(작업의자형 달비계 안전작업 지침) 참고

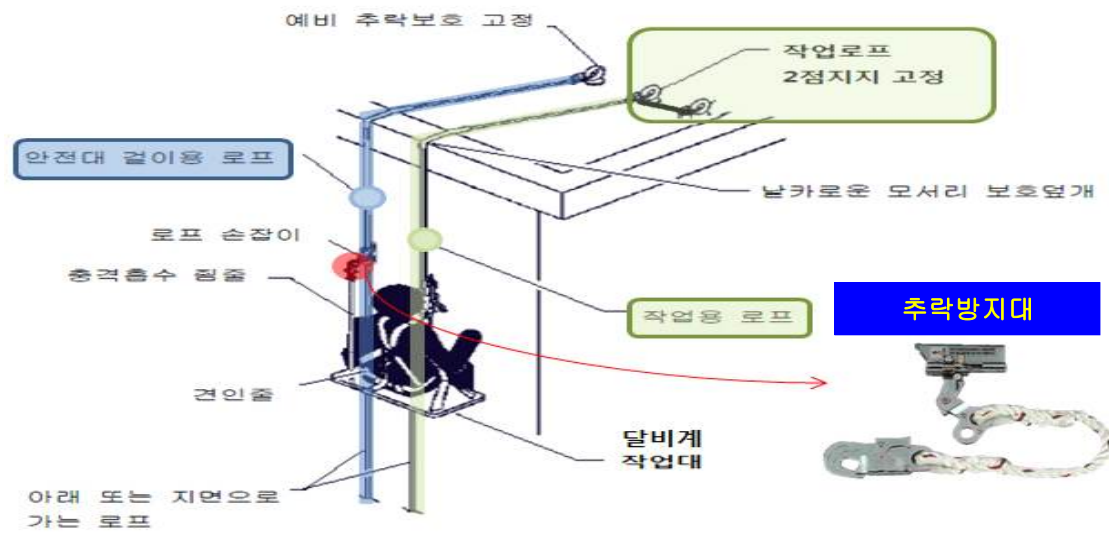
나. 재해예방대책

○ 추락위험이 높은 달비계를 이용한 작업 시 사전 추락방지조치 철저

- 고소작업을 필요로 하는 추락위험이 높은 달비계를 이용한 작업 시에는 반드시 추락방지대를 부착할 수 있는 추락방지대용 구멍 로프를 설치토록 하여야 함.
- 부가적으로 떨어짐 발생 시 자동감김 기능을 갖춘 추락방지대를 구멍 로프에 체결하여야 함.

○ 추락위험이 높은 달비계 작업대 위에서 작업 시 보호장구 착용상태 관리·감독 철저

- 달비계 작업대 위에서의 작업은 추락위험이 매우 높으므로 작업시작 전 안전대의 정상적인 착용여부에 대한 확인 등 관리·감독을 철저히 하여야 함.



【사진9】 작업의자형 달비계 구성요소

○ 작업 전 작업용 로프 사전점검 실시

- 달비계 작업 시에는 사용 전에 로프의 손상 유·무를 반드시 검사하여야 하며 검사결과 과도하게 닳거나 손상, 변형된 부분이 발견되면 즉시 폐기하여야 함.
- 작업용 로프는 사용된 날부터 2년이 되었거나 제조일로부터 3년 이상이 되었을 때에는 사용하지 않아야 함.