

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	회사명	태인산업		주소	본사	경기도 부천시	전화 번호 (FAX)	(-)
	현장명	건물 외벽 도색공사			현장	경기 시흥시		
	대표자	B		업종		사업장 ㉠	근로자수	2
	관리번호 (사업개시번호)			발주처			공사기간	'23.1.11~1.12(2일) '23.2.4.~25.(2일)
	공사종류		일반건설공사 (갑)	단위공종		도장공사		
	공사금액(천원)		4,900	공사규모		-	공정률	70%

하 청	회 사 명	-		주 소	-		전 화 번 호 (FAX)	-
	대 표 자	-		전 문 업 종	-		근 로 자 수	-
	사 업 자 등 록 번 호		-				공 사 기 간	-
	공 사 종 류		-	단 위 작 업	-			
	하 도 금 액 (원)		-				공 정 율	-

2. 재해자 인적사항 및 상해정도

연번	성명	출생년도	소 속	고용형태 (상용·일용·시간제 등)	상해정도 (사망/부상)
1	A	1950	태인산업	일용	사망

3. 재해발생 경위

○ 2023.2.4.(토) 11:43경 경기도 시흥시 소재 건물 외벽 도색 공사 현장에서, 재해자 A(남, 72세)가 차양막(캐노피) 위에서 롤러를 사용하여 외벽 도장작업 중 몸의 중심을 잃고 약 3.3m 아래 지면으로 추락하여 병원으로 이송하였으나 사고 당일 11:44경 사망한 재해임

4. 재해조사 내용

【본 현장조사 내용은 고용노동부 안산지청 근로감독관과 합동 조사한 것으로 태인산업 실질 대표 C, 동료작업자 D가 진술한 내용과 현장 조사에서 파악된 사항 위주로 작성하였음】

가. 현장개요 및 계약현황

1) 공사개요

- (재해발생 현장) 태인산업에서 「건물 외벽 도색 공사」 현장을 시공함
 - － 발 주 자 : 사업장 ㉔
 - － 사업장명 : 태인산업
 - － 공 사 명 : 건물 외벽 도색공사
 - － 공사기간 : ‘23.1.11~’23.1.12, ‘23.2.4~’23.2.5 (총 4일)
 - － 공 정 률 : 70% (사고조사 시 외벽 도장작업)

2) 계약현황

- 별도의 공사 도급계약은 진행하지 않았으며 태인산업은 사업장 ㉔로부터 건물 외벽 도색공사를 의뢰받아 태인산업에서 도장공사 내역서*를 제출하고 도장공사를 진행함



* 별도의 계약을 체결하지 아니하고 내역서 금액으로 확정



【사진 1. 사고현장 전경】

나. 작업공정 및 재해발생 과정

1) 작업공정

○ 외벽 도장공사 작업순서

① 작업준비: 작업도구(도료, 롤러, 스크래퍼*, 비닐 등) 준비 후 작업 장소로 이동

* 도장면 바탕처리 도구

② 바탕처리: 기존 도장면 들뜸부위 제거 및 페인트 틈 방지 바닥 비닐보양

③ 퍼티: 도장면 평탄화를 위한 틈새 메우기 작업 (당 현장은 실시하지 않음)

④ 도장작업: 롤러를 사용하여 외벽면 수성페인트 초벌, 재벌 작업(재해발생)

【표 1. 도장작업 순서】

2) 재해발생 과정 [2.4.(토)] - 관계자 진술과 CCTV화면을 참고하여 작성

○【 08:03~08:25경 】작업 전 안전점검회의

- 태인산업 대표 C*, 재해자 및 동료작업자 D가 부대 인솔간부가 모여 TBM을 실시함

* 사업자등록증 상 사업주는 B로 되어있으나 실질적으로 C가 대표로 사업을 수행함

○【 08:30~10:00경 】작업구간 바탕처리

- 대표 C는 차양막 하부 외벽 바탕처리 작업을 하고 재해자는 건물 우측에 설치한 일자형 사다리를 이용하여 차양막(캐노피, 이하 차양막) 위로 올라가 외벽 상부 바탕처리 및 차양막 위의 먼지를 청소함 [그림1 참조]

○【 10:10~10:35경 】작업도구 반입 및 바닥 비닐보양

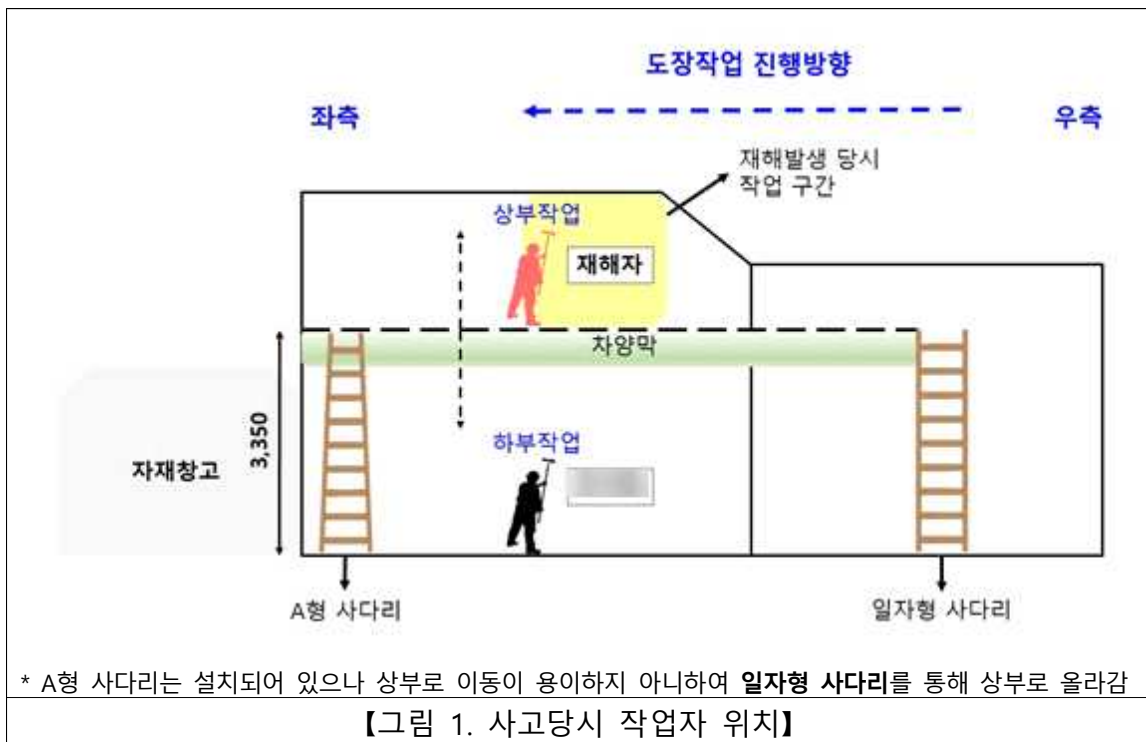
- 동료 작업자가 건물 좌측에 A형 사다리를 설치한 후 작업도구를 작업 장소에 옮겨두었고, 대표 C는 페인트가 부족할 것으로 판단되어 추가분을 구입하기 위해 현장을 떠남
- 재해자는 작업구간 좌측의 자재창고 지붕을 통해 차양막 위로 올라가 차양막 위 비닐보양 작업을 하고, 동료작업자는 A형 사다리 위에서 재해자가 설치하는 비닐이 바람에 날리지 않도록 롤러로 비닐을 잡아줌

○【 10:35~11:44경 】외벽 도장작업 시작

- 10:35경 재해자는 건물 우측면부터, 동료작업자는 차양막 하부에서 롤러를 사용하여 외벽 도장작업을 시작함
- 11:21경 재해자는 재해발생 구간의 도장작업을 시작함

○【 11:44경 】사고 발생

- 재해자는 롤러로 외벽 페인트칠을 하던 도중 몸의 중심을 잃고 뒤로 앉으면서 미끄러져 지면으로 추락함
- 차양막 하부에서 도장작업 중이던 동료작업자는 재해자가 추락하는 것을 보고 재해자에게 달려갔고, 현장 옆 트럭에서 대기 중이던 인솔 간부는 재해발생 직후 응급조치를 하고 119에 신고, 구급대에 의해 병원으로 이송하였으나 사망함



【 재 해 상 황 도 】



【사진 2. 재해발생 상황도】

다. 현장 조사·확인 내용

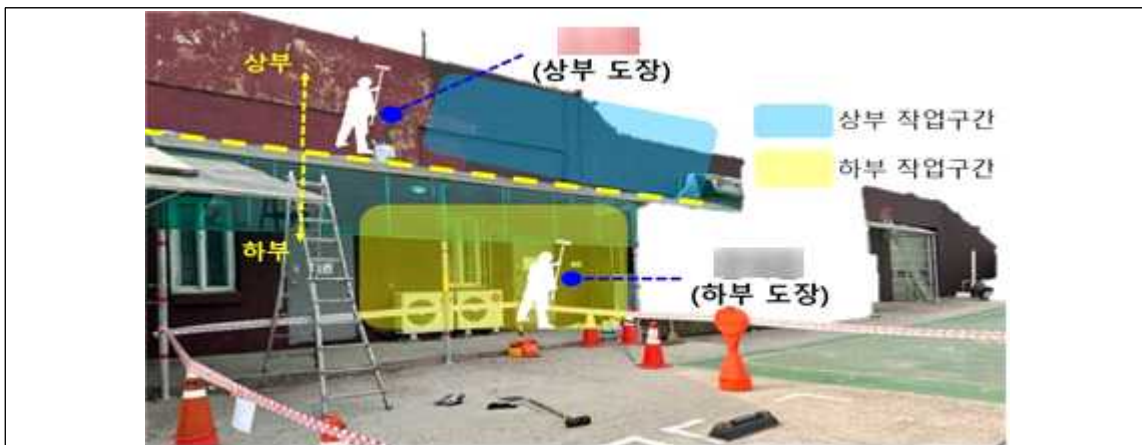
1) 작업 상황

○ 공사 진행 상황

- 2023. 1. 11. ~ 1. 12. 2일간 부대 내 고가초소의 외벽 도장공사(1차)
- 2023. 2. 4. ~ 2. 5. 2일간 재해발생 건물 외벽 도장공사(2차)

○ 재해발생 당시 현장 작업자 위치 및 역할

- 재해발생 당시 재해자는 차양막 위에서 길이 약 1.3m의 롤러를 사용하여 외벽 페인트 칠을 진행하였고, 동료작업자는 차양막 하부에서 외벽 페인트 칠을 진행함



【사진 3. 사고당시 작업자 위치】

2) 재해발생 위치

○ 재해자 추락 지점 및 높이

- 재해자가 떨어진 위치는 차양막 왼쪽 끝에서 약 3.4m 지점으로, 추락 높이는 약 3.3m임



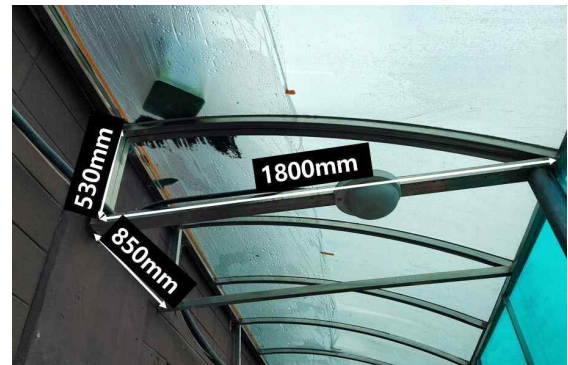
【사진 4. 사고발생 지점】

○ 기인물(차양막)에 관한 사항

- (차양막) 재해자가 추락한 차양막은 총 길이 11.6m, 폭 1.8m인 곡면형 폴리카보네이트 시트로 바깥쪽으로 굴곡이 형성되어 있어 쉽게 미끄러질 수 있는 구조로 작업발판으로서의 역할을 할 수 없는 구조임
- (지지구조물) 차양막을 지지하는 구조물은 0.85m간격으로 배치되어 L형 앵글에 의해 매입앵커와 용접으로 지지됨



【사진 5. 사고발생 지점】



【사진 6. 지지구조물 설치상태】

3) 개인보호구 착용에 관한 사항

- 사고발생 당시 현장에는 안전모가 없었으며 CCTV상에서 재해 발생 당시 개인보호구를 미착용한 상태였음

4) 추락 방지 조치에 관한 사항

- 차양막 높이는 약 3.3m이며 지붕위에서 작업 시 가장자리에 안전난간*이나 별도의 작업발판 등의 설치 없이 불안정한 상태로 해당 작업을 실시하였으며, 안전대를 걸고 작업할 수 있는 별도의 안전대 부착 설비도 설치되어있지 않았음

* 곡면형의 차양막 구조 상 단부에 안전난간은 추가로 설치할 수 없는 구조임

- 사고당일에는 롤러로 작업 가능한 부분(차양막 상부 외벽 제외)의 작업을 진행하였고, 다음날 고소작업대를 사용하여 남은 작업을 진행하기로 하였음

5) 조사·확인 결과

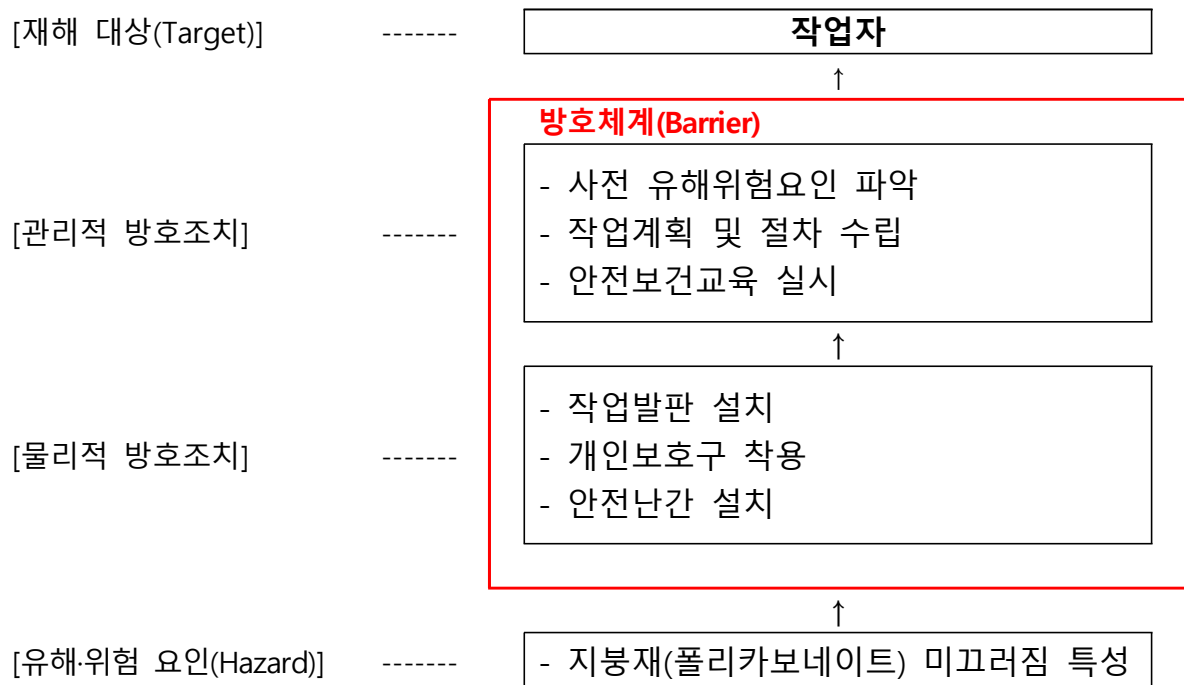
- 재해자가 건물 외벽 도장작업을 위해 차양막 지붕 위에서,
- 안전모, 안전대 등 개인보호구를 착용하지 않은 상태로 작업발판이 설치되지 않은 지붕위에서 작업하던 중,
- 몸의 중심을 잃고 추락하여 사망한 재해로 추정됨

라. 사고발생 원인 추정

1) 방호체계 분석 (Barrier Analysis)

- 목적 : 재해는 유해·위험요인(Hazard)이 재해자(Target)와의 접촉을 통해 발생하므로, 이를 예방하기 위해 시행된 방호조치(Barrier)의 종류와 방호조치가 작동하지 못한 이유 파악
- * 사고원인 분석은 결과에 대한 직접원인과 잠재적 영향을 미친 기여 원인을 포함하여 분석함

2) 방호체계 개요



3) 방호체계 분석결과

- 관리적 방호조치
 - ① 지붕 작업에 따른 사전 유해위험요인 파악 미흡
 - ② 작업계획 및 절차 미수립 → 개인의 판단에 의한 작업 수행
 - ③ 지붕 위에서의 작업 시 근로자 안전보건교육 미실시
- 물리적 방호조치
 - ① 작업발판 미설치
 - ② 안전대 부착설비 미설치 및 안전모, 안전대 미착용
 - ③ 안전난간 미설치

4) 사실분석(Factual Analysis)

(유해위험요인) 지붕 폴리카보네이트 미끄러짐		(재해대상) 작업자		내용
방호조치 종류	방호조치의 실제 작동상태	방호실패이유	사고에 미친영향	
- 사전 유해위험 요인 파악 (관리)	- 지붕 작업 시 미끄러짐, 추락 등 위험에 대한 유해위험요인 파악 미흡	- 지붕 작업에 대한 사전 유해위험요인을 파악하지 아니함	- 지붕재 특성 등 위험에 대한 적절한 대책수립 없이 작업진행	- 지식·역량 및 경험부족
- 작업계획 (관리)	- 도장작업에 대한 작업계획 미수립	- 도장작업에 대한 작업 순서 및 계획이 명확하지 않음	- 개인의 판단으로 작업순서를 결정하고 계획 없이 작업을 진행	- 지식·역량 및 경험부족
- 안전보건교육 (관리)	- 지붕위 작업에 따른 안전보건 교육 미실시	- 지붕위 작업시 위험요소에 대한 근로자 교육 미실시	- 위험요인에 대한 지식습득 없이 작업을 진행	- 지식·역량 및 경험부족
- 작업발판 (물리)	- 작업발판 미사용	- 지붕재 안전성 확인 미실시로 인한 작업발판 미사용	- 곡면형, 미끄러운 특성으로 미끄러짐	- 예산 및 작업 시간 부족
- 안전대 부착 설비 및 개인 보호구(물리)	- 안전대 부착설비 및 개인보호구 미착용	- 안전대 부착설비 미설치에 따른 떨어짐 사고 예방 규칙 미준수	- 안전성이 확보되지 않은 지붕 작업 실시	- 예산 및 작업 시간 부족
- 추락 방호망 (물리)	- 추락 방호망 미설치	- 작업발판, 안전대 미설치의 경우를 대비한 추락 방호망 미설치	- 안전성이 확보되지 않은 지붕 작업 실시	- 예산 및 작업 시간 부족

5. 조사자 의견

가. 재해발생원인

○ 지붕 위에서 작업 시 추락 등 위험방지조치 미실시

- 사업주는 근로자가 지붕 위에서 작업·이동 시 추락하거나 넘어질 위험이 있는 경우 추락방호망을 설치하거나, 안전대를 걸고 작업할 수 있는 안전대 부착설비를 설치하여야 하나 미조치된 상태에서 작업 중 재해 발생

○ 개인보호구 미지급

- 사업주는 지붕 위와 같이 추락할 위험이 있는 장소에서 작업 시에는 안전모와 안전대를 지급하고 착용하도록 하여야 하나 미지급

나. 재해예방대책

○ 추락위험 방지 조치 실시

- 사업주는 근로자가 지붕 위에서 작업을 할 때에는 추락 등의 위험을 방지하기 위하여 추락방호망을 설치하거나 설치가 곤란한 경우에는 근로자에게 안전대를 착용하도록 하는 등 추락 위험을 방지하기 위하여 필요한 조치를 하여야 함

○ 개인보호구 지급 및 착용 실시

- 사업주는 근로자가 추락할 위험이 있는 작업, 높이 2미터 이상의 추락할 위험이 있는 장소에서 작업을 하는 경우에는 안전모, 안전대 등 개인보호구를 지급하고 착용하도록 하여야 함