

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	(주)디앤시건설		주소	본사	전북 전주시	전화번호	
	현장명	근생시설 신축공사			현장	경기 고양시		
	대표자	B		업종	기타건설공사	근로자수	14	
	관리번호 (사업개시번호)			발주처	사업장 ㉠	공사기간	2022.7.15.~ 2023.5.15.	
	공사종류	일반공사 갑		단위공종	철근콘크리트공사			
	공사금액(원)	2,695,000,000		공사규모	지상4층	공정률	80%	

하 청	회사명	(유)성덕		주 소	전북 남원시		전화번호		
	대표자	C		업종	건설업본사		근로자수	5	
	관리번호							공사기간	2022.8.15.~ 2023.5.15.
	단위작업		철근콘크리트공사 중 시스템비계 설치 및 해체						
	하도금액(원)		589,600,000원					공정률	99%

2. 재해자 인적사항 및 상해정도

연번	성명	출생년도	소 속	고용형태	상해정도	비 고
1	A	1964	(유)성덕	일용	사망	

3. 재해발생 경위

- 2023.2.21.(화) 09:50경
- 경기도 고양시 (주)디앤시건설 / 근생시설 신축공사 현장에서
- 부지 서측 시스템비계*의 수직재를 해체하여 지상으로 내리는 작업을 하던 중 재해자가 균형을 잃고 실족하여 높이 9.5m에서 떨어짐
 - * 시스템비계 : 수직재, 수평재, 가새재 등을 규격화 하여 조립하는 비계**
 - ** 비계 : 건축공사 등에서 높은 곳에서 일할 수 있도록 설치하는 임시가설물

4. 재해조사 내용

【 본 재해조사는 고용노동부 고양지청, 안전보건공단 인천광역사고조사센터 및 고양파주시사 안전건설부가 조사한 것으로 사업장 관계자 진술과 현장 조사 시 파악된 내용을 토대로 작성함 】

가. 사업장개요

○ (공 사 명) 근생시설 신축공사

○ (공사개요) 당 현장은 제 1, 2종 근린생활시설 신축중이며, 전체 공정률은 약 80%, 재해가 발생한 철근콘크리트공사의 공정률은 99%로 시스템비계 해체공정만 남아있었음

○ (공사규모 등)

규모	건축면적 / 연면적	공사기간	공사금액 (부가세 포함)
지상 4층	444.91㎡ / 1,520.11㎡	'22.7.15. ~ '23.5.15.	2,695,000,000원

○ (재해장소) 철근콘크리트공사 협력업체인 (유)성덕 소속 재해자는 부지서측 시스템비계 7단 발판(높이≒9.5m)위에서 중심을 잃고 부지 외부 도로 측으로 떨어짐

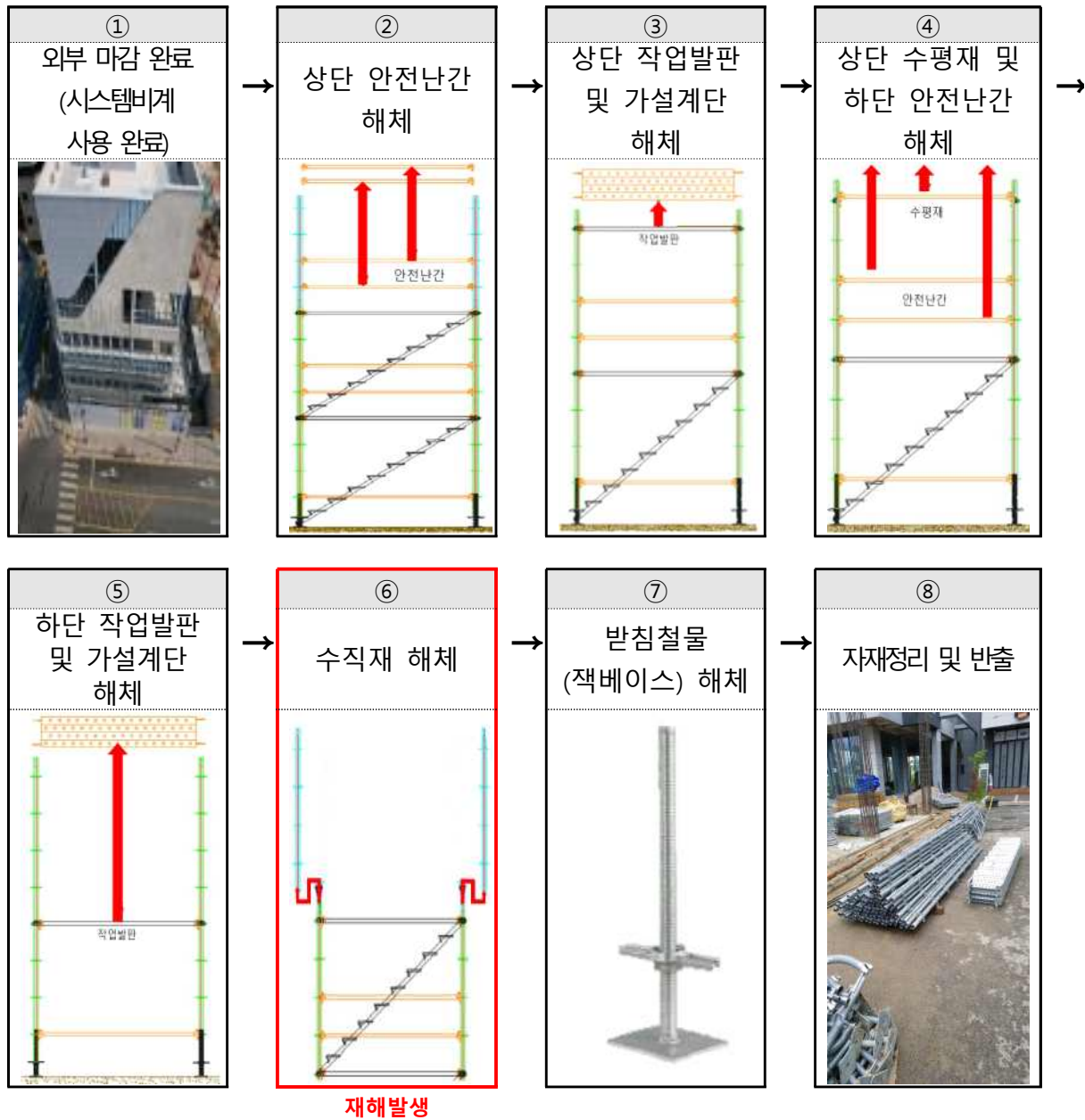


[사진 1] 사업장 전경

나. 재해발생과정

- 시스템비계 설치 및 해체 공정 중 해체는 설치의 역순으로 진행되며, 재해자가 부지서측 7단발판 위에서 수직재를 해체하던 중 재해가 발생함

<표 1> 재해발생공정 순서



※ 참고지침 : KOSHA GUIDE C-90-2018「소규모 건축현장 시스템비계 안전보건작업 기술지침」

다. 재해발생 과정

- (07:00 ~ 07:11) 이동식 고소작업대가 현장에 도착하여 부지 동측에 위치하여 아웃트리거* 인출 등 작업준비를 실시함[사진 2]

* 아웃트리거 : 크레인 등에 부착된 돌출되는 구조 혹은 내민 지지대

- (07:11 ~ 09:40) 부지 동측 시스템비계부터 해체하여 수직재는 건물내부에 임시적치하고, 수평재 등 짧은 자재는 이동식 고소작업대를 활용하여 지면에 적치함(7단 발판 윗부분 까지 작업 반복)[사진 3]



[사진 2] 이동식 고소작업대 위치



[사진 3] 이동식 고소작업대 작업 현황

- (09:40 ~ 09:50) 이동식 고소작업대는 건물 내부에 적치된 기타 자재 등을 지상으로 내리기 위해 부지 남측으로 이동준비 함[사진 4]
- (09:50) 재해자가 수직재를 해체하여 아랫단에 있는 동료근로자에게 전달하기 위해 허리를 숙이는 순간 중심을 잃고 추락함[사진 5]



[사진 4] 추락 직전 재해자 자세



[사진 5] 추락중인 재해자 상태

※ 상기 CCTV 자료는 고양시 시민안전과를 통해 적법한 절차로 확보한 자료임

라. 조사 및 확인내용

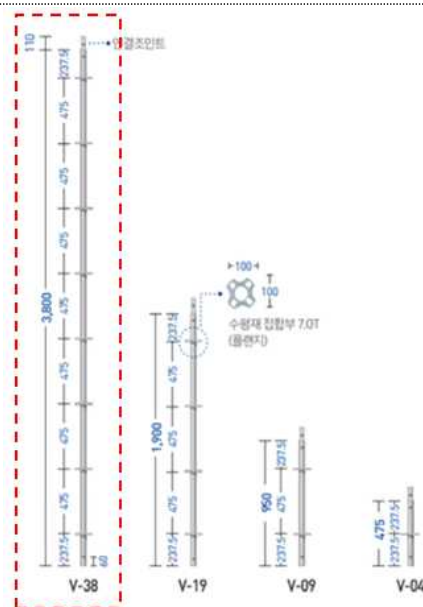
(1) 기인물 (시스템비계)

- 재해자가 추락직전 해체한 수직재 종류는 V-38(길이 3.8m)이며, 1개당 무게는 약 12.6kg임[그림 1]
- 수직재의 길이가 길기 때문에 해체하거나 전달하는 과정에서 무게중심을 잃을 수 있음



[사진 6] 시스템비계 수직재

[사진 7] 시스템비계 수직재 길이 측정



품목	길이(mm)	중량(kg)
V-38	3,800	12.6
V-19	1,900	6.7
V-09	950	3.6
V-04	475	2.2

강관(파이프) 규격 : $\varnothing 48.6 * 2.3T$

[그림 1] 시스템비계 수직재 제원

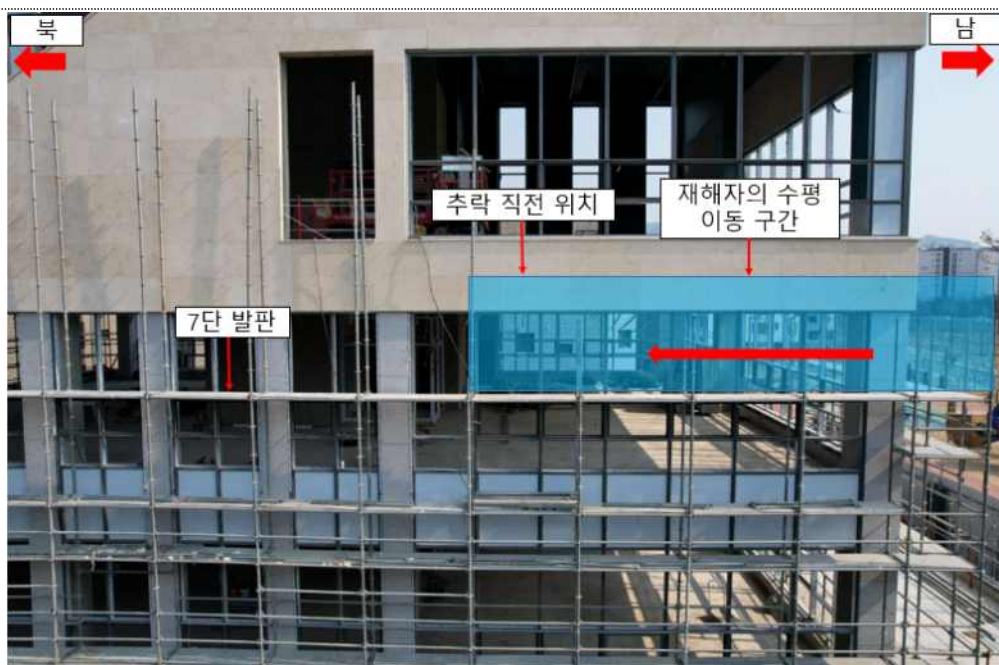
(2) 시스템비계 해체방법

- 인력해체는 [사진 8]과 같이 시스템비계 각단(3~7단)에 해체공을 수직으로 배치한 후, 해체된 단위자재를 인력으로 지면까지 전달하는 방식임



[사진 8] 시스템비계 해체공 배치 상태

- 그중 재해자는 [사진 9]와 같이 7단 발판 위 남측 방향부터 북측 방향으로 수직재를 해체하여 바로 아랫단에 배치된 동료근로자에게 해체된 자재를 전달하는 작업을 반복하였음



[사진 9] 재해자 이동 구간 표시

(3) 관리감독자 지휘 여부

- ㈜디앤시건설에서 (유)성덕 소속의 관리감독자가 높이 5m이상 비계를 해체할 때 안전한 작업방법 및 근로자 배치를 결정하고 작업진행 상태를 감시하는지 여부와 안전대와 안전모 등 착용 상황을 관리하는지 확인해야 하지만 사고당시 (유)성덕 소속의 관리감독자가 현장에 있지 않았음
- 관리감독자가 없었기 때문에 사고 당일 처음 출역한 재해자에게 시스템비계의 해체에 관한 절차 등이 주지되지 않았음

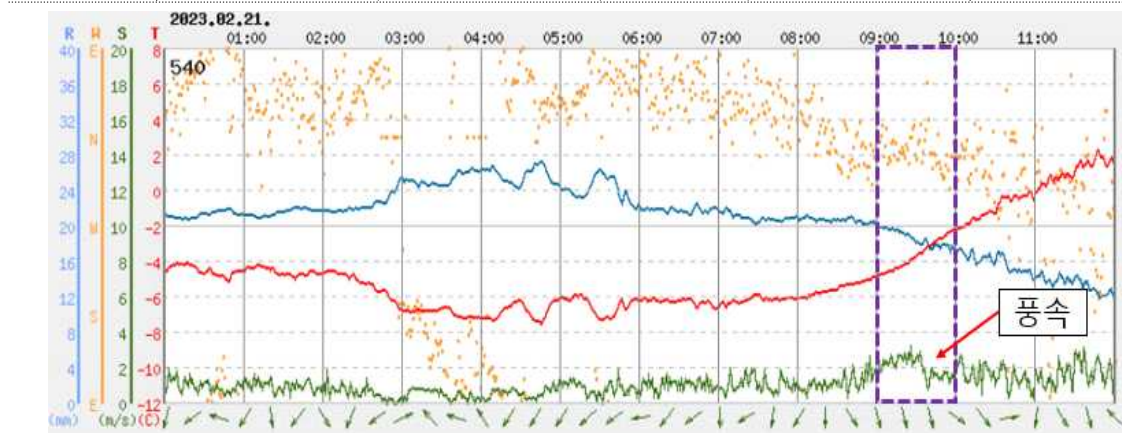
(4) 안전시설 설치 및 보호구 착용 여부

- 재해자는 안전모와 안전대를 착용 중이었으나, 시스템비계 해체구간에 안전대 부착설비는 설치되어있지 않았음
- 안전대 부착설비가 없기 때문에 안전대의 고리 또한 걸고 있지 않았음

(5) 기상상태

- 재해발생시간(09:50경)에 고양시 1분 평균 풍속은 1.8m/sec, 북서풍으로 확인됨
- 보퍼트 풍력계급표상 1.8m/sec의 바람은 “남실바람”으로써 육상에서 바람이 얼굴에 느껴지고 나뭇잎이 흔들리며 깃발이 가볍게 날리는 정도의 상태를 의미함[참고자료 “가”]
- 이에 따라 재해자가 바람의 영향으로 인하여 추락했을 가능성은 낮을 것으로 판단됨

시각	기온(°C)	풍속(m/s)	시각	기온(°C)	풍속(m/s)
09:10	-4.5	2.7	09:40	-3.1	1.6
09:20	-4.2	2.8	09:50	-2.6	1.8
09:30	-3.6	2.7	10:00	-2.2	2.4



[그림 2] 사고 당일 기상자료

마. 조사·확인 결과

- 재해자는 사고 당일 현장에 처음 출역하여 시스템비계 해체를 위해 부지 서측 7단 발판 위에 올라갔으며, 남측부터 북측방향으로 시스템비계의 수직재를 해체하던 중,
 - 안전대의 고리가 안전대 부착설비 등에 체결되지 않은 상태로 해체된 수직재를 아랫단 동료근로자에게 전달하기 위해 허리를 숙이는 순간 몸의 무게중심을 잃고 지면으로 추락하여 사망함

5. 조사자 의견

가. 재해발생원인

- 안전대 부착설비 미설치 및 안전대 사용 점검 미실시
 - 재해자가 작업한 구간에 안전대 부착설비가 설치되지 않았으며, 안전대 사용 점검 미실시 등 추락 방지조치가 이루어지지 않았음
- 관리감독 미실시
 - 관리감독자는 비계 해체 시 작업진행 상태를 감시하고 안전대와 안전모 등 착용 상황을 관리하여야 하나, 이를 관리해야 할 관리감독자가 현장에 없었으며,
 - 사고 당일 현장에 처음 출역한 재해자에게 해당 안전작업 내용이 주지되지 않고 관리감독을 받지 않은 상태로 작업 도중 추락함

나. 재해예방대책

- 안전대 부착설비 설치 및 안전대 사용 점검 철저
 - 시스템비계 해체 시 작업자의 이동성을 보장하면서 추락으로부터 보호받을 수 있는 안전대 부착설비를 설치하고 안전대 고리를 체결하도록 해야 함
- 관리감독 미실시
 - 시스템비계 해체작업 시 관리감독자가 작업 진행 상태를 감시하고 안전 보호구 착용 상황을 반드시 관리해야 하며, 작업 전반에 대한 작업지휘 (해체의 범위 및 절차 등)를 실시하여 안전사고를 예방해야 함
- 이동식 고소작업대를 활용한 작업 권고
 - 사고당일 오전에 수행한 해체 방법과 동일하게 이동식 고소작업대를 활용하여 안전하게 해체하는 방식 채택 권고