

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	사업장 ㉠ (미계약)	주 소	본 사 현 장	경북 칠곡군	전화 번호 (FAX)	
	현장명	(가칭) ○○초등학교 조명·전기공사			경북 성주군		
	대표자	B	면허 업종 발주 처	전기공사	근로 자수	공사 기간	-
	관리번호 (사업개시번호)	-			-		
	공사종류	전기공사	단위 공종 작업 규모	조명등기구 설치공사	미계약	공정율	5%(추정)
	도급금액 (천원)	370만원(추정)					

하 청	해당없음
-----	------

2. 재해자 인적사항 및 상해정도

연번	성 명	출생년도	소 속	고용형태	상해정도	비고
1	A	1956년	사업장 ㉠	일용	사망	-

3. 재해발생 경위

○ 2023. 2. 17(금) 11:40분 경
○ 경북 성주군 소재 「(가칭) ○○초등학교 조명·전기공사」 현장에서
○ 사업장 ㉠ 소속의 피재자(남, 만 68세)가 콘크리트 전봇대에 승주하 여 작업도중
○ 높이 약 7m 지면바닥으로 떨어져 사망한 재해로 추정됨

4. 사고조사 개요

가. 사고조사반 구성 및 업무분장

(1) 사고조사반 구성

- 대구서부지청 산재예방지도과
- 대구서부지사 건설보건부
- 대구광역본부 광역사고조사센터

(2) 업무분장

구 분	주요 업무 내용
대구서부지청 산재예방지도과	- 초동 조사 및 재해 원인 등 조사 전반
대구서부지사 건설보건부	- 재해 원인조사(관계자 면담 및 현장확인) - 재해조사 의견서 작성
대구광역본부 광역사고조사센터	- 재해 원인조사(관계자 면담 및 현장확인) - 감전재해 관련여부 검토

나. 사고조사 경과

- 사고발생 인지 : 2023. 2.17(금) 고용노동부 인지 및 초동조사
- 사고대응 : 2023. 2.17(금) 재해자 사망인지 및 사고조사
- 1차 현장조사 : 2023. 2.17(금) 14:00경 현장 도착 및 조사 실시
(내용) 사고당시 작업공정, 작업방법, 작업현황, 현장상황 등 확인
(면담자) 현장작업 책임자 C 이사
- 2차 현장조사 : 2022. 2.21(화) 14:00경 현장 도착 및 조사
(내용) 감전사고 여부, 시간별 작업동선, 재해발생 원인 및 대책 등 조사

다. 피해현황

- 인적피해 : 사망 1명

5. 사고조사 내용

【본 조사의견서는 고용노동부 대구서부지청과 안전보건공단 대구서부지사에서 합동 조사한 것으로, 관계자 면담 및 현장 확인내용을 근거로 작성함】

가. 공사개요 및 재해발생공정

(1) 공사 개요

- 당 현장은 ○○초등학교 내·외부의 각종 노후 시설물에 대한 리모델링 (별도 발주공사) 공사가 진행중인 현장으로
- 리모델링 작업도중 전기 시설물(전선, 전선관, 조명등 및 콘센트, 스위치)등의 추가적인 교체 및 신설작업이 필요한 상태에서
- 발주자인 ○○초등학교는 주변의 추천을 통해 현장작업 책임자 (C 이사)에게 전기시설물 교체 및 신설작업 등에 대한 공사견적서(삼백 칠십만원정)만 받고 사고당일 까지 미 계약 상태임
- 사고 당일 주요작업은 학교 운동장 전봇대(약7m) 상부의 조명탑 조명등(250w)과 투광기 설치, 전봇대 하부 안정기함 내부 안정기 (250w) 교체작업이며 재해는 전봇대 상부 조명등 및 투광기 (조명등기구) 설치작업 도중 발생함.



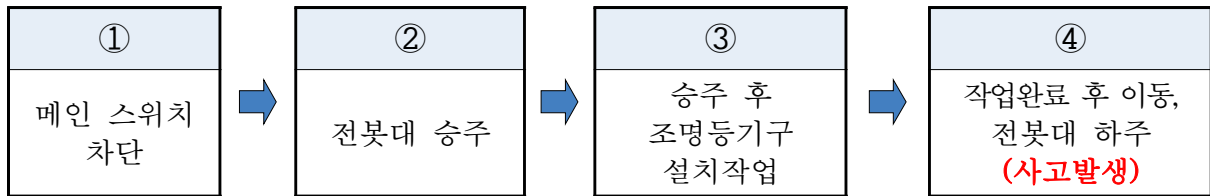
사고 발생 전봇대



재해자가 설치한 조명등기구

(2) 재해발생 공정

○ 운동장 전봇대 상부 조명탑 조명등기구 설치 작업 진행 순서



나. 재해발생 과정

○ [사고당일 10:10분경] 작업책임자(동료작업자) 및 재해자가 현장에 도착함.

○ 현장에 도착 후 작업책임자와 재해자는 학교 운동장에서 옥외 콘센트 설치작업을 시작함.

○ [사고당일 10:40분경] 옥외 콘센트 설치작업 중 재해자는 사고 발생 전봇대 상부 조명등기구 설치및 안정기 교체작업을 하기위해 공구 및 자재를 들고 전봇대로 이동 하였으며, 작업책임자는 운동장에서 작업 중이던 콘센트 설치작업을 계속함



*안정기 ; 전류를 일정하게 하는 장치

*투광기 ; 빛을 한가닥으로 모아서 비추는 장치

○ [사고당일 11:00분경] 사고발생 전봇대 인근에 조명등기구를 바닥에 놓아두고 재해자는 전봇대 주상용 안전대를 착용하고, 알루미늄 A형 사다리를 전봇대에 거치 후 올라가서 전봇대 발판볼트를 이용하여 작업 위치로 승주함.

○ [사고당일 11:20분경] 전봇대 상부 조명탑 조명등기구 설치작업 지점에 도착 후 재해자는 주상용 안전대의 찰줄을 전봇대에 걸어 체중을 지지한 상태에서



○ 지반에 있던 조명등기구를 달아서 올리기를 위한 로프를 지반으로 내려 인근에서 작업중이던 작업책임자에게 조명등기구 달기작업을 요청함.

○ 콘센트 설치작업 중이던 작업책임자는 재해자의 요청에 따라 전봇대로 이동하여 로프에 조명등기구를 매달아 주었고, 재해자는 로프를 당겨 조명등기구를 전봇대 상부 작업위치로 옮겨 설치작업을 시작함.

- 작업책임자는 지반에서 재해자에게 안전하게 작업하라는 주위를 주고 조명등기구 설치작업을 잠시 보다가 콘센트 설치작업을 위해 사고지점에서 콘센트 설치 작업장소로 이동함.
- 전봇대 상부 조명등기구 설치작업을 완료한 재해자는 조명등의 점등 여부를 확인하기 위해 인근에서 작업중인 작업책임자에게 차단기함 내부 차단기(배선용 차단기, 누전 차단기)의 해제를 요청함.
- 차단기 해제결과 조명등이 점등되는 것을 확인하고 재해자는 작업 책임자에게 차단기함 내부 차단기(배선용 차단기, 누전 차단기)의 해제를 한번 더 요청함.
- [사고당일 11:40분경] 차단기 차단으로 인해 조명등이 꺼진 후 전봇대 상부 조명탑 작업장소에서 아래로 내려오기 위해 주상용 안전대의 쥘줄 후크를 안전대 금속고리에서 탈착하려는 순간 7m 높이 지반으로 추락, 사망한 것으로 추정되는 재해임.

		
전봇대 주상용 안전대	사다리를 전봇대에 거치 후 올라감	발판볼트 이용 승주후 주상용 안전대 착용 작업

다. 조사 · 확인내용

(1) ○○초 인테리어 조명 전기(가칭) 공사 현황

- 해당 공사는 사고당일 까지 견적서만 받고 정식 서면 계약이 체결되지 않은 상태에서 작업중 발생.

* 견적서상의 주요공사 내용

구 분	내 용
공사 기간	전체공정 : 미 계약으로 인한 미 확정 상태
견적서내용	1. 동력 계량기함 교체 2. 전선 및 전선관 일부 교체 3. 메탈 투광기(견적상상 공사명칭) (사고발생 공정) 4. 누전차단기 5. LED 조명 6. 콘센트 및 스위치 7. 기타공사

구분	단위	수량	단가	합계
동력 계량기함	개	1	100,000	100,000
전선	m	40	5,000	200,000
전선관	m	40	3,000	120,000
메탈 투광기	개	30	4,500	135,000
누전차단기	개	200	600	120,000
LED 조명	개	60	800	48,000
콘센트	개	80	500	40,000
스위치	개	100	800	80,000
기타공사	개	1	100,000	100,000
합계				3,700,000

견 적 서

(2) 감전으로 인한 추락 검토

○ 조명탑 전기 선로

- (경로) 외부 공급원 → 차단기함 → 지중노선 → 안정기함 → 조명등
- 조명탑의 조명등을 제어하는 별도의 스위치는 없으며 차단기함 내 조작으로 제어함.

○ 차단기함

- (구성) 차단기함 내부는 배선용차단기와 누전차단기가 있으며, 추락재해 발생당시 차단기는 모두 차단 상태임.

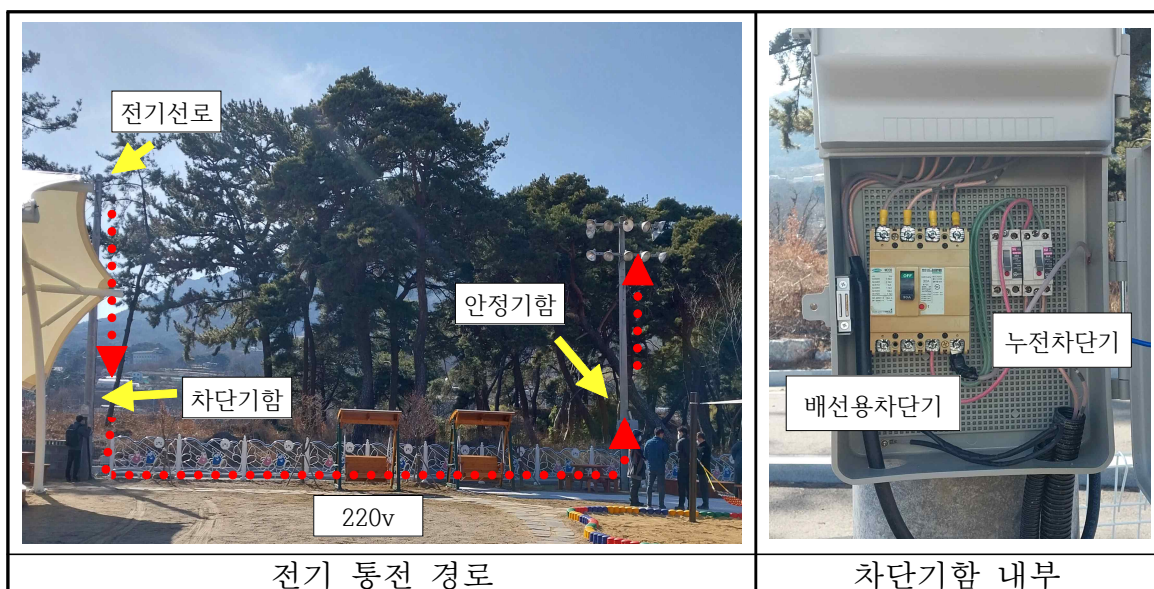
※ 배선용차단기 및 누전차단기가 차단 상태에서는 전기가 흐르지 않음.

- (조작상황) 재해자가 전봇대에 승주시에선 사전에 배선용 차단기와 누전차단기는 차단 상태에서 전봇대에 승주하여

- 조명등기구를 설치하고 차단기를 해제 및 조명등이 점등되는 것을 확인하고 전봇대에서 내려오기 위해 다시 차단기를 차단함.

(조명등의 불빛이 꺼진 상태임)

※ CCTV를 통해 조명탑의 불빛이 꺼진 후 약 15초후 재해자 추락함.



☞ [검토결과] 차단기가 차단상태에서는 전기 선로 내 통전(활선)이 불가하므로 감전으로 인한 추락은 아닌 것으로 판단함.

(3) 기인물(콘크리트 전봇대)



- 콘크리트 전봇대는 학교내 테니스장의 조명탑을 설치하기 위해 2010년12월경 설치된 것으로 확인되며, 관련자료는 폐기된 상태임-
전봇대 종류; 콘크리트 재질 총길이;10m(매립깊이 3m 추정)
- 전봇대 상부 조명탑은 12개 조명등기구가 설치된 상태임

(4) 안전대

- 재해자가 착용한 주상용안전대(벨트식 U자)는 벨트부와 찰줄부로 구성됨



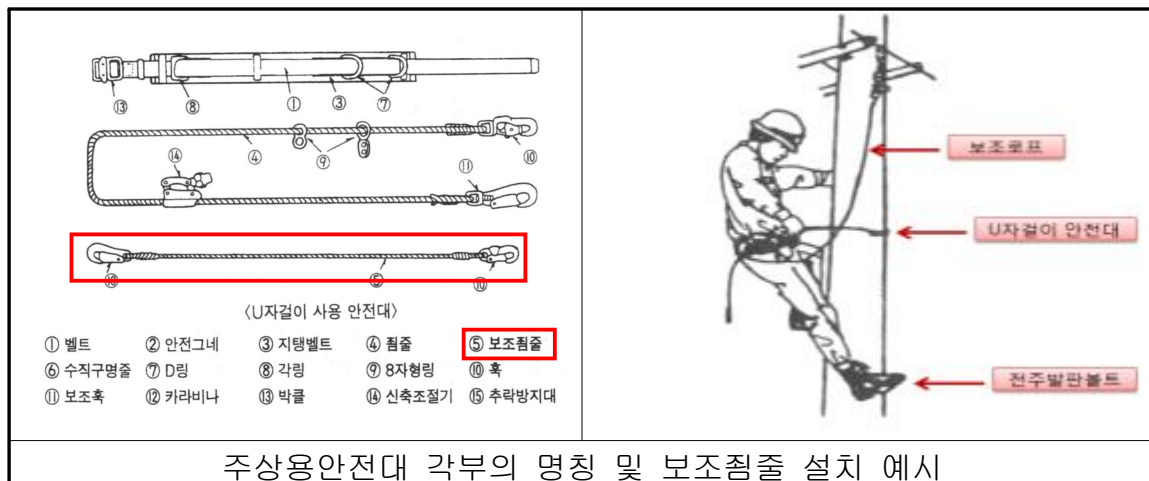
○ 주상용안전대(벨트식 U자)침줄의 고정식 후크(고정식 금속고리에 체결)



○ 주상용안전대(벨트식 U자)침줄의 탈·부착식 후크(탈·부착식 금속고리에 체결)



○ 주상용 안전대(벨트식 U자)의 구성요건 및 작업(코샤 가이드)



○ 재해자가 사용한 주상용 안전대(벨트식 U자)는 노후화로 변형·손상이 발생하여 제조사·제조일자등 파악이 불가하며

○ 주상용 안전대(벨트식 U자)는 벨트와 침줄만 구성된 상태로서 주상용 안전대의 안전장치인 보조침줄(안전로프)은 없는 상태임.

6. 조사자 의견

가. 재해발생 원인

○ 추락방지 조치 미흡

- 추락위험이 있는 전봇대 승주 작업시에는 작업발판, 추락방호망을 설치하거나 설치가 곤란시 안전한 안전대를 지급하고 착용한 상태에서 작업을하여야 하나 보조점줄(안전로프)이 없는 주상용 안전대를 착용 작업.

나. 재해발생 대책

○ 추락방지 조치 철저

- 추락위험이 있는 전봇대 승주 작업시에는 작업발판, 추락방호망을 설치하거나 설치가 곤란시 안전한 안전대*를 착용하고 작업하여야함.

* 안전한 안전대(c-49-2012)

3종 안전대는 1개 결이와 U자 결이로 사용할 때 적합하며, 특히 U자결이 작업시 후크를 걸고 벗길 때 추락을 방지하기 위해 보조점줄(안전로프)을 사용

<표 1> 안전대의 종류

종 류	등급	사 용 구 분
벨트식(B식), 안전그네식(H식)	1종	U자결이 전용
	2종	1개결이 전용
	3종	1개결이 U자결이 공용
	4종	안전블록
	5종	추락방지대