

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

회사명		(주)동진산업개발	전화번호 (FAX)	
현장명		골재 선별 파쇄 공장 조성 현장		
소재지	본사	경기도 여주시	대표자	B
	현장	경기도 여주시		
업 종		(21804) 석재 및 석공품 제조업	근로자수	3명
산재관리번호 (사업개시번호)			생산품 (사업내용)	골재

2. 재해자 인적사항 및 상해정도

연번	성명	출생년도	소 속	고용형태	상해정도 (사망/부상)
1	A	1985	(주)동진산업개발	일용직(수습사원)	사망

3. 재해발생 경위

- 2023. 4. 20. (목) 15:03경 여주시 소재 골재 선별 파쇄 공장 조성 현장에서
- (주)동진산업개발 소속 재해자 A가 세륜장 전기연결 용도의 전신주 설치작업을 위해 굴착기로 운반한 전신주의 설치 작업을 보조하던 중
- 경사로에 놓아둔 전신주가 굴러가며 재해자를 깔고 지나가 사망한 재해로 추정됨.

4. 재해조사 내용

【 본 현장조사 내용은 고용노동부 성남지청 건설산재지도과 근로감독관과 합동 조사한 것으로 (주)동진산업개발 대표 B, 사업장 ㉠ 굴착기운전원 C, 사업장 ㉡ 현장소장 D의 진술 내용과 현장조사에서 파악된 사항 위주로 작성하였음. 】

○ 면담 관계자 현황

업체명	성명	직책(업무)
(주)동진산업개발	B	대표이사
사업장 ㉡	D	현장소장
사업장 ㉠	C	굴착기 운전원

4-1 재해발생 공정 및 과정

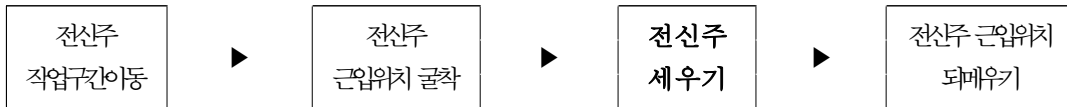
○ 현장 개요

- (주)동진산업개발에서 골재 선별, 파쇄 공장조성을 위해 사업장 ㉡와 도급계약을 맺어 2023. 2월 중순경 공사를 시작.
- 2023. 3. 14. 까지 전주 및 고압 선로 신설 공사와 기존 (주)동진산업개발 공장에 있던 관련 자재를 철거하여 현재 공사현장으로 이설 완료 (플랜트 전기 공급 및 내선작업이 잔존하여 추가계약 예정 이였음.)
- 재해는 2023. 4. 20. (목) 15:03경 현장 진입로에 설치할 세륜장의 전기 공급 용도의 전신주를 설치하는 과정에서 발생함.



[사진1] 현장 전경

○ 재해발생과정(전신주 설치작업)



<재해발생>

○ 재해발생과정

* 현장인접도로 반대편의 CCTV 및 현장 진술을 토대로 작성함.



①14:55경

- 굴착기(C 기사)가 현장에 있던 전신주를 슬링벨트로 걸어서 작업구간으로 옮김.



②14:56경

- 굴착기(E 기사)가 전신주 매립위치 굴착작업을 실시.



③15:02경

- 전신주를 경사로에 내려놓고 슬링벨트 조정을 위해 현장소장 D와 재해자가 전신주 가운데로 이동하였고 동료작업자 E는 전신주 끝단에서 보조



④15:03경 (재해발생)

- 슬링벨트 한쪽을 풀어 굴착기 후크에 결속하기 위해 전신주에 걸린 슬링벨트를 빼내는 과정에서 전신주가 경사로를 굴러 내려가자 현장소장 D는 이를 남기며 파했지만 재해자는 깔림



⑤15:12경

- 현장소장 D가 재해자를 심폐소생술 하는 동안 119구급대가 도착하여 병원으로 이송하였으나 16:30경 사망.

4-2 조사 및 확인 사항

1) 기인물 : 전신주

○ 제원

- 실측결과 길이 14m, 밑둥지름 $\varnothing 40\text{cm}$, 상부지름 $\varnothing 20\text{cm}$ 으로 무게는 1.52ton 추정. ([그림1] 참조)

품명	I	규격
		길이 밑구경 하중 중량
한전주(경하중)	10m, 19cm, 500kg, 860kg/본	
한전주(경하중)	12m, 19cm, 500kg, 1,130kg/본	
한전주(경하중)	14m, 19cm, 500kg, 1,520kg/본	
한전주(경하중)	16m, 19cm, 500kg, 1,960kg/본	



[사진2] 해당 전신주

[그림1] 한국물가정보사이트의 전신주 규격별 단가표 중량

2) 운용 장비 : 무한궤도형 굴착기 (전신주 양중작업 실시장비)

○ 제원

자동차등록번호		
형식/모델연도		
소유자		
길이/너비/높이(mm)	10,400/3,190/3,030	
총중량	29,000kg	
양중능력	최소값 3,080kg	

[사진3] 해당 굴착기

○ 후크 형상

	
[사진4] 슬링벨트를 걸었던 후크 형상	

3) 전신주 세우기 작업방법

- 슬링벨트를 사용하여 양끝 Eye*(이하 ‘고리’ 라 한다.)부위를 전신주에 돌려 감아 한쪽 고리(I)는 고정하고 한쪽 고리(II)는 편을 빼면 풀리도록 전신주에 감은 후 굴착기 후크에 걸어 작업장소로 이동.

* 슬링벨트의 끝부분을 둥그렇게 환형으로 봉제한 부위



[사진5] 전신주 줄걸이 방법 재현

- 전신주를 경사면 바닥에 내려놓고 전신주를 세우기 위해 먼저 굴착기 후크에 체결했던 슬링벨트를 해제한 후 슬링벨트 고리(II)의 편을 제거하고 전신주에 감긴 슬링벨트를 풀고 슬링벨트 고리(II)를 굴착기 후크에 걸어 전신주를 수직으로 세운 후 매립을 위해 파둔 구덩이에 넣고 되메우는 방식으로 작업을 진행.



[사진6] 슬링벨트 고정에 사용 된 핀
(길이 85cm, 지름 $\varnothing$ 3cm)



[사진7] 굴착기를 사용한 전신주 세우기 작업 (예시)

- 작업장소에는 평탄한 지면이 있었음에도 전신주 근입 예정 지점이 경사면에 근접하여 있어 작업을 용이하게 진행시키기 위해 경사면에 전신주를 내려놓았던 것으로 추정.

4) 전신주를 내려둔 지면의 경사도

- 전신주를 내려둔 지면의 경사도는 전신주가 굴러 내려간 위치 중 전신주의 세 지점에서 측정하였으며 측정 지점1 (15°), 측정 지점2 (15.2°), 측정 지점3 (14.7°)으로 평균 15°의 경사를 보였음.



[사진8] 경사도 측정 위치



[사진9] 경사도 측정 결과치

5) 작업계획서 작성여부

- 해당 작업의 중량물 취급 작업계획서, 차량계 건설기계 작업계획서는 미작성.

6) 재해발생원인 종합추정

- 중량물 취급작업계획, 차량계 건설기계 작업계획서를 미작성하여 작업절차 및 깔림 등을 예방할 수 있는 안전대책이 미수립 된 상태에서
- 경사도가 평균 15°인 경사 지면에 전신주를 내려둔 후 굴착기 후크에 걸어둔 슬링벨트를 해체하여 굴착기와 전신주가 완전히 분리된 상태에서 슬링벨트 고리(II)를 굴착기 후크에 걸기위해 전신주에 감긴 슬링벨트 고리(II)의 편을 제거하고 전신주에 깔린 슬링벨트 고리(II) 부위를 빼내는 과정에서 전신주가 경사로 방향으로 굴러 내려가며 재해자를 깔고 지나간 것으로 추정.

5. 조사자 의견

5-1 재해발생원인

○ 작업계획 수립 미준수

- 사업주는 전신주 등 중량물 취급 시 중량물 취급 작업계획서를 작성하고 작업절차를 체계적으로 이행 및 깔림 등의 사고위험 예방대책을 이행하여야 하나, 이를 미준수.
- 사업주는 차량계 건설기계(굴착기) 작업 시 차량계 건설기계 작업계획서를 작성하고 작업방법 및 운행경로 등을 파악하여야하나, 이를 미준수.

○ 경사면에서의 중량물(전신주) 취급 시 안전조치 미실시

- 사업주는 경사면에서 전신주 등 구를 가능성이 있는 중량물을 취급하는 경우 구름멈춤대, 썰기 등을 이용하여 중량물이 굴러갈 위험을 예방하여야 하나, 이를 미실시.
- 또한 전신주가 구르는 방향인 경사면 아래로는 근로자의 출입을 제한하고 작업을 하여야 하나, 경사면의 아래의 위험구간에 재해자가 위치하도록 하여 사고 발생.

5-2 재해예방대책

○ 작업계획 수립 준수

- 전신주 등 중량물 취급 시 중량물 취급 작업계획서를 작성하고 작업절차를 체계적으로 이행 및 깔림 등의 사고위험 예방대책을 이행.
- 사업주는 차량계 건설기계(굴착기) 작업 시 차량계 건설기계 작업계획서를 작성하고 작업방법 및 운행경로 등을 사전 수립.

○ 경사면에서의 중량물 취급 시 안전조치 준수

- 경사면에서 전신주 등 구를 가능성이 있는 중량물을 취급하는 경우 구름 멈춤대, 썰기 등을 설치하여 중량물의 구름방지조치 실시.
- 중량물이 경사면에서 구르는 방향인 경사면은 근로자의 출입을 제한하고 구르는 방향인 경사면의 반대편에 위치하는 등 작업계획 수립.

<중량물 취급 작업계획서 내용>

- 가. 추락위험을 예방할 수 있는 안전대책
- 나. 낙하위험을 예방할 수 있는 안전대책
- 다. 전도위험을 예방할 수 있는 안전대책
- 라. 협착위험을 예방할 수 있는 안전대책
- 마. 붕괴위험을 예방할 수 있는 안전대책