

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

사업장명	(주)성원테크	전화번호 (FAX)	
소재지	부산광역시 강서구	대표자	B
업 종 (표준산업분류)	각종 기계 또는 동부속품 제조업 (21835)	근로자수	6명
산재관리번호 (사업개시번호)		생산품 (사업내용)	보빈, 캐리어

2. 재해자 인적사항 및 상해정도

연번	성 명	출생년도	소 속	고용형태	상해정도
1	A	1957	(주)성원테크	상용	사망

3. 재해발생 경위

- 2023. 2. 16.(목) 09:25경 부산광역시 강서구 소재 (주)성원테크 공장 내에서,
- 재해자(화물자동차 운전자, 남, 66세)가 화물자동차 적재함에 캐리어*를 상차한 후 로프를 사용하여 고정하던 중,
 - * 캐리어 : 철선을 생산하는 사업장에서 철선을 감아 보관·운반하기 위한 제품
- 화물자동차 적재함에서 몸의 중심을 잃고 높이 약 1미터에서 바닥으로 추락하여 병원치료 중 02.18(토) 09:00경 사망한 재해임.

4. 재해조사 내용

【본 조사의견서는 고용노동부 부산북부지청 산재예방지도과와 안전보건공단 부산광역시본부 산업안전1부 및 광역사고조사센터의 현장조사 결과와 ㈜성원테크 대표 B 등 사업장 관계자의 면담 내용 등을 근거로 작성함.】

가. 재해발생 사업장 개요

- 당 사업장은 보빈*, 캐리어를 가공하는 사업장으로 총 4개동으로 구성되어 있으며, 사고는 1동에서 발생함.

* 보빈 : 실, 필름, 강선 등을 감기 위한 원통형 드럼



【사진1】 ㈜성원테크 전체 전경



【사진2】 ㈜성원테크 1동 전경

나. 재해발생 공정



다. 재해발생 과정(cctv 영상 참조)

- 2023. 02. 16.(목) [08:30~09:10경] 재해자는 출근하여 캐리어 상차 작업을 준비함.
- [09:10~09:25경] 재해자는 천장크레인을 이용하여 동료 작업자와 함께 화물자동차 적재함에 캐리어 상차 작업을 실시함.



【사진3】 재해자가 캐리어를 인양



【사진4】 재해자가 동료작업자와 캐리어 상차

- [09:25경] 재해자는 화물자동차 적재함 위에서 상차된 캐리어를 로프를 사용하여 묶는 작업 중, 당기고 있던 로프가 손에서 빠져 몸의 중심을 잃고 화물자동차 적재함(높이 약 1미터)에서 추락함.



【사진5】 캐리어 고정 작업



【사진6】 화물자동차 적재함에서 추락

- [09:30경] 119구조대가 병원으로 후송하였으나, 치료 중 2023. 02. 18(토) 09:00경 사망함.

라. 조사 및 확인내용

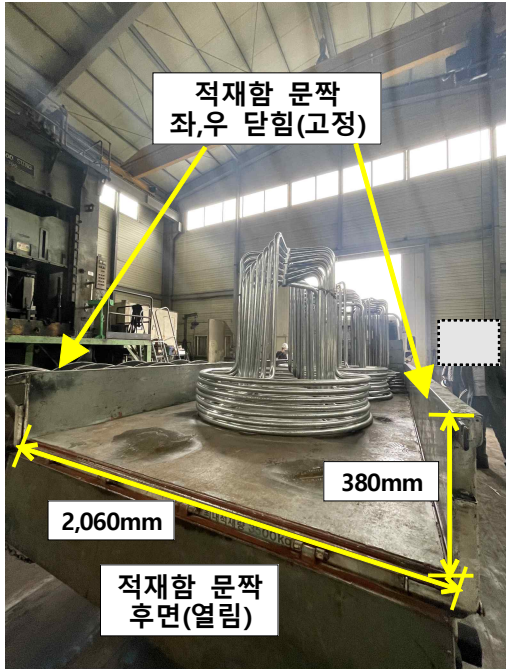
1) 기인물 : 화물자동차(3.5톤)

		차명	
		차종	중형 화물
		차량번호	
		최대 적재중량	3.5톤
		동력형식	경유
		차량 중량	7.2톤
		적재함	길이 너비 높이
			4,850mm
			2,060mm
			380mm

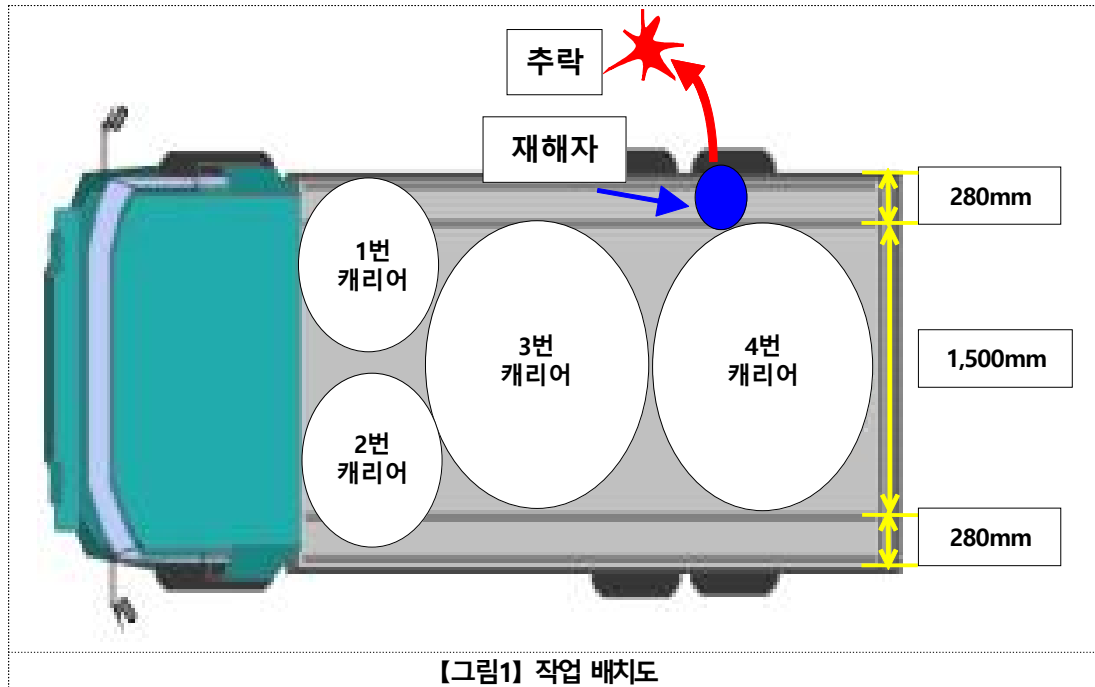
【사진7】 화물자동차

【표1】 제원표

- 화물자동차 적재함의 높이는 지면에서 약 1미터이고, 사고 발생 당시 적재함 문짝 좌, 우는 닫혀 있었고, 후면은 열린 상태였음.

			
【사진8】 적재함 높이(약1미터)		【사진9】 적재함 상태, 규격	

- 적재함의 너비는 2,060mm이며 사고 당시 재해자가 묶고 있던 4번 캐리어의 지름은 1,500mm임.
- 캐리어를 화물자동차의 중앙에 상차했다고 가정한다면, 재해자가 작업할 수 있는 공간은 280mm정도였을 것으로 추정됨.



2) 캐리어 제원

	재질	
	지름	1,500mm
	호칭지름	42.7mm
	높이	1,300mm
	무게(1EA)	약 36kg

【사진10】 캐리어
【표2】 제원표

○ 캐리어 1개의 무게는 약 36kg*으로, 7개의 캐리어를 묶어 인양 하였으므로 총 무게는 약 252kg임.

* KS D 3507 철재중량표를 참조하여 계산함(참고자료 참조)

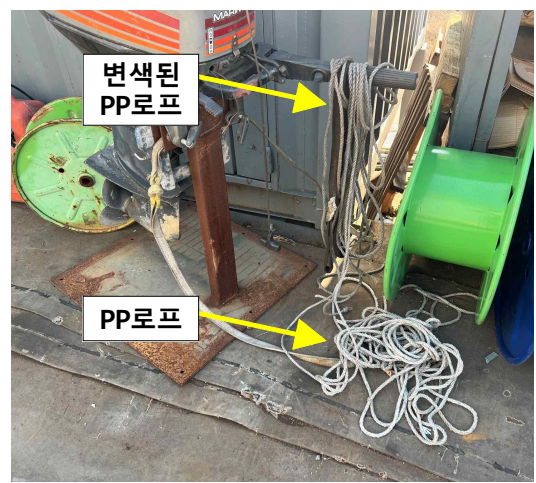
3) 로프 상태

○ 캐리어를 고정하기 위해 사용된 로프의 재질은 PP(폴리프로필렌)이며, 로프의 변색으로 보아 절삭유 등의 기름에 의해 오염되고 장기간 사용되어 재해자가 사용 시 마찰력이 감소된 상태였을 것으로 보임.

※ 사고 발생 당시 PP로프는 캐리어와 함께 다른 사업장으로 운송되어 조사 시 확인할 수 없었음.



【사진11】 사고 발생 당시 PP로프



【사진12】 사업장에서 보관 중인 PP로프

4) 작업 순서 및 방법

- ① 천장 주행크레인을 이용하여 화물자동차 적재함에 캐리어를 상차
 - 재해자는 천장 주행크레인의 줄걸이로 사용한 체인 슬링에 캐리어 7개 묶음을 걸어 화물자동차 적재함으로 상차함.
- ② 캐리어 정렬
 - 캐리어 사이로 로프를 넣어 묶기 위해 캐리어 사이의 공간을 넓힘.
- ③ 캐리어를 로프로 고정
 - 넓은 공간에 로프를 넣어 캐리어를 묶고 로프의 매듭을 짓기 위해 로프를 당기는 등 불안정한 자세로 작업을 함.

☞ 작업순서 개선방안(권고)

- 지면에서 캐리어를 로프로 묶는 작업을 실시한 후, 천장 주행크레인을 이용하여 화물자동차 적재함으로 인양하도록 작업순서를 조정하여 근로자가 화물자동차 적재함 위에서 작업하지 않도록 개선

5) 작업계획서 작성 및 작업지휘자 배치 여부

- 화물자동차에 무게가 100kg이상인 화물을 싣는 작업을 하는 경우 작업 순서 및 그 순서마다의 작업방법을 정하고 작업지휘자를 배치하여 작업을 지휘하여야하지만, 작업계획서가 작성되어있지 않고 작업지휘자도 배치되어있지 않았음.

6) 안전모 지급 및 착용 여부 확인

- 재해자에게 안전모를 지급 하였으나, 재해 당시 착용하지 않았음.
(사업주 B와 면담)

7) 위험성평가 실시 여부 확인

- 위험성평가를 실시하지 않았으며, 향후 화물자동차 상차 작업을 포함한 전 공정에 대한 위험성평가를 실시하여 위험성 감소대책을 수립하고 개선하여야 함.

8) 조사 및 확인 결과 종합

구분	조사 및 확인 내용
1. 화물자동차 적재함	· 화물자동차 적재함의 높이는 지면에서 1m이며, 사고 당시 적재함 문짝의 좌, 우는 닫혀 있었고 후면은 열려있었음 · 재해자가 작업할 수 있는 공간은 280mm 정도일 것으로 추정됨
2. 캐리어	· 캐리어 7개 묶음의 무게는 252kg이며 운반 중 흔들리지 않도록 로프를 사용하여 고정하였음
3. 로프 상태	· 로프는 PP로프로 장기간 사용으로 인해 마찰력이 감소하였을 것으로 보임
4. 작업순서 및 방법	· 천장 주행크레인을 이용하여 캐리어를 인양함 · 재해자는 적재함에 실린 캐리어가 흔들리지 않도록 로프로 고정시키는 작업을 적재함 위에서 실시함
5. 작업계획서	· 작업계획서 작성 및 작업지휘자 배치가 실시되지 않음
6. 보호구 착용	· 재해자는 안전모를 착용하지 않음
7. 위험성평가	· 캐리어 인양 및 고정에 대한 위험성평가를 실시하지 않음

- 재해자는 화물자동차 적재함 위(h≒1m)에서 안전모를 착용하지 않고,
- 화물자동차 적재함에 실린 캐리어가 운송 중 흔들리지 않도록 로프를 사용하여 고정하는 작업을 하던 중,
- 로프의 매듭을 짓기 위해 당기던 손이 로프에서 빠지면서 몸의 중심을 잃고 바닥으로 추락함.

5. 조사자 의견

가. 재해발생 원인

○ 작업순서 및 방법이 적절하지 않음

- 천장 주행크레인을 이용하여 캐리어를 화물자동차 적재함으로 인양한 후, 적재함 위에서 캐리어를 로프로 묶는 작업을 하던 중 재해자가 추락함.
- 화물자동차 적재함에 캐리어를 상차하는 작업에 대한 작업계획서를 작성하지 않고 작업지휘자를 배치하지 않음.

○ 안전모 착용 및 관리감독이 미흡함

- 지상으로부터 1m 높이의 화물자동차 작업은 근로자가 추락할 위험이 있으나 안전모를 착용하지 않았으며, 이에 대한 관리감독을 하지 않음.

나. 재해예방 대책

○ 화물자동차 상차 작업 시 작업계획서 작성 및 작업지휘자 배치.

- 화물자동차 적재함에 캐리어 상차 작업 시 작업 순서 및 그 순서 마다의 작업방법을 정하고, 작업지휘자를 배치하여야 함.
- 화물자동차 적재함에 캐리어를 상차하기 전, 바닥에서 캐리어를 로프로 묶는 작업을 하도록 작업 순서를 조정하여 근로자가 화물자동차 적재함 위에서 작업하는 것을 지양하도록 함.

○ 안전모 착용 및 관리감독 철저

- 근로자가 추락할 위험이 있는 작업 시 안전모를 착용하도록 관리하여야 함.