

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 목적이외의 용도로 사용되어서는 아니 된다.

1. 사업장 개요

사업장명	한길 포장	전화번호 (FAX)	
소재지	인천광역시 서구	대표자	B
업 종	골판지 및 종이 용기 제조업	근로자수	3명
산재 관리 번호 (사업개시번호)		생 산 품	종이 박스

2. 재해자 인적사항

연 번	성 명	출 생 년 도	소 속	고 용 형 태 (상용·일용·시간제 등)	상 해 정 도 (사망/부상)
1	A	1954	한길 포장	상용	사망

3. 재해발생 경위

발생 형태	떨어짐	기인물	소형 화물자동차
○ 2024. 5. 17.(금) 07:35경 인천광역시 서구 소재 한길포장에서 ○ 재해자(배송직, 한길포장 소속)가 제품 납품 업무를 위하여 ○ 1톤 화물자동차(차주: 개인)의 차량 캡 위에서 그물망으로 화물 결박 작업을 하던 중 ○ 재해자가 갑자기 중심을 잃고 약 1.97m 아래 콘크리트 바닥으로 떨어져 병원으로 이송되었으나 2024. 5. 21.(화) 사망함			

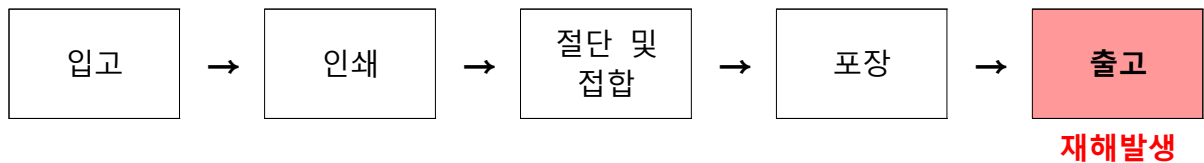
4. 재해조사 내용

가. 사고의 경위

○ 재해발생 공정

- 한길포장은 종이 박스를 제조하는 사업장으로, 주 공정은 골판지 원지를 입고한 후 인쇄, 절단, 접합, 포장, 출고 등으로 이루어짐
- 재해는 제품을 화물자동차에 상차하는 출고 공정에서 발생함

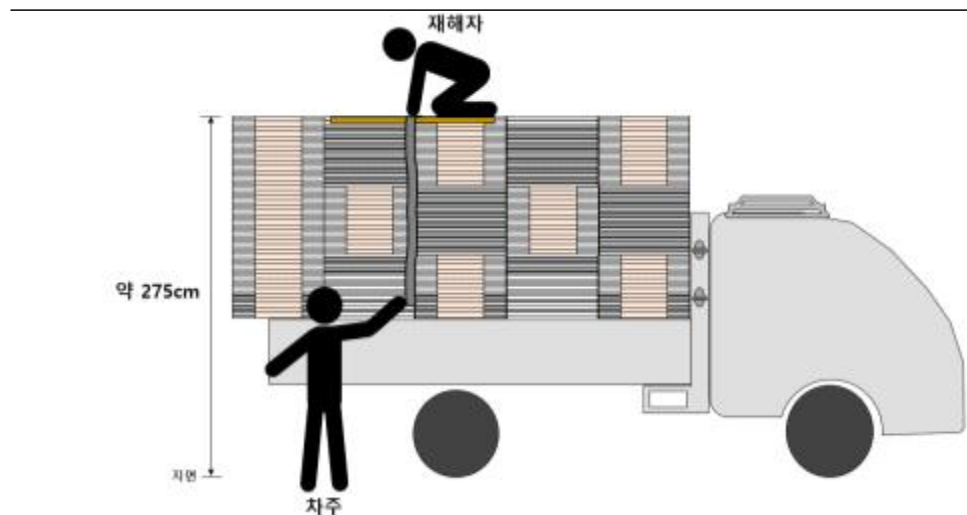
<표 1> 전체 공정 및 재해발생 공정



○ 재해발생 과정

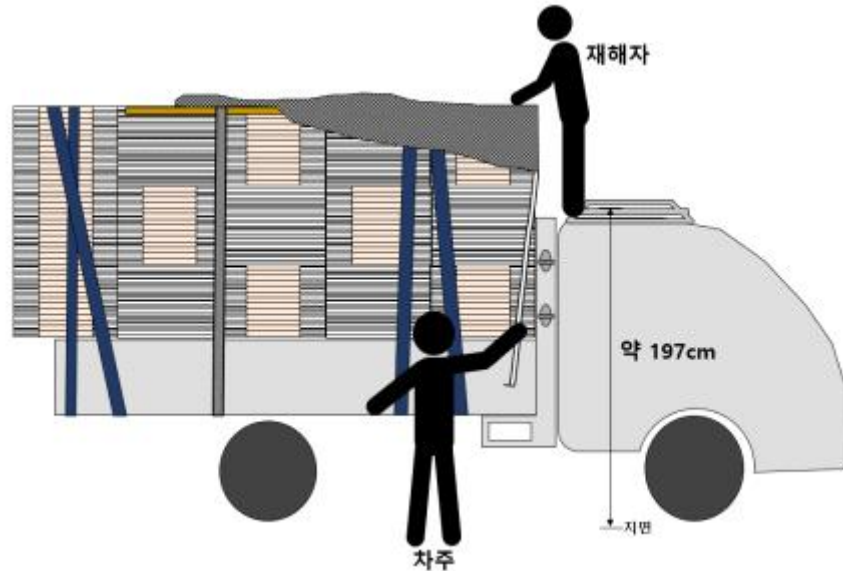
[2024. 5. 17.(금), 재해발생]

- (06:50경) 재해자 출근
- (07:07경) 한길포장에 화물자동차(이하 “트럭”) 차주가 도착함
- (07:17경) 재해자가 지게차를 운전하여 트럭 적재함에 화물을 상차하기 시작함
- (07:24경) 상차 작업을 마친 재해자가 트럭 적재함에 실린 화물의 최상부 (높이 약 2m 75cm)로 올라감
- (07:26경) 트럭 아래에 위치한 차주가 재해자에게 화물고정 벨트 등을 전달함
- (07:27경) 재해자와 트럭 아래 위치한 차주가 고정 벨트를 주고받으며 화물 결박 작업을 시작함

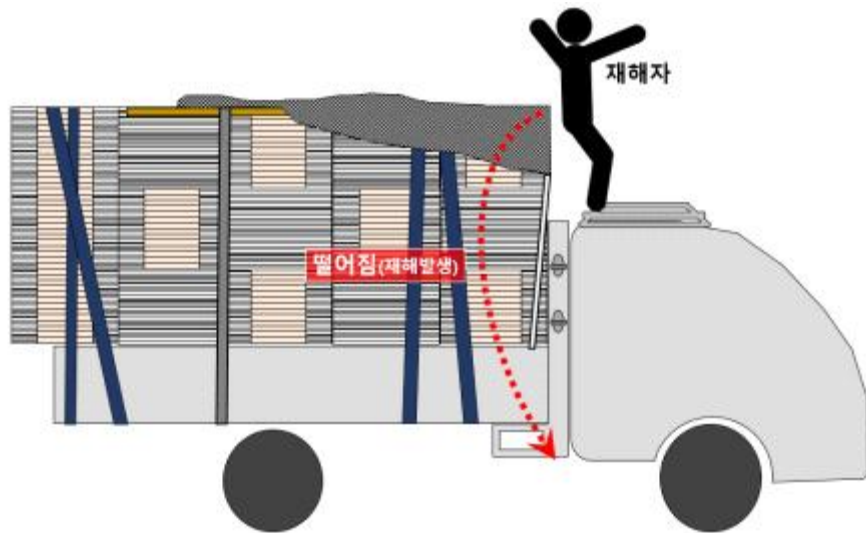


[그림 1] 작업 위치 및 방법

- (07:35경) 재해자가 제품 최상부에서 트럭 캡 위로 내려와 트럭 캡 위에서 그물망을 이용한 결박 작업 중[그림 2 참조] 차주가 차량 좌측으로 이동하는 동안 캡 위에 서있던 재해자가 갑자기 중심을 잃고 약 1.97m 아래 바닥으로 떨어짐[그림 3 참조](재해발생)



[그림 2] 그물망 고정작업 모습



[그림 3] 재해발생 모습

- (07:41경) 누워있던 재해자가 한길포장 대표와 차주의 부축을 받으며 사무실로 걸어감
- (08:32경) 사무실에서 휴식을 취하던 재해자의 호흡이 정지하여 119 신고함
- (08:38경) 구급차 도착하여 병원으로 이송됨

[2024. 5. 21.(화)] 재해자 병원에서 치료를 받던 중 사망함

나. 기인물 정보

- 재해발생 화물자동차는 1톤 트럭으로 「자동차관리법 시행규칙」 [별표1] (자동차의 종류)에 따른 덮개가 없는 형태의 일반 화물자동차임

<표 2> 재해발생 화물자동차 제원

차명		자동차등록번호	
차종	소형 화물	모델연도	2016년
총중량(kg)	2,945	최대 적재량(kg)	1,000
전체 크기 (길이×너비×높이, mm)	5,100×1,740×1,970	적재함 크기 (길이×너비, mm)	2,785×1,600



[사진 1] 재해발생 화물자동차

■ 참고 1) 화물자동차의 종류[「자동차관리법 시행규칙」[별표 1](자동차의 종류)]

1. 규모별 세부기준

<표 3> 화물자동차의 규모별 세부기준

종류	내용
경형	초소형 배기량이 250cc 이하이고, 길이 3.6m, 너비 1.5m, 높이 2.0m 이하인 것
	일반형 배기량이 1,000cc 미만이고, 길이 3.6m, 너비 1.6m, 높이 2.0m 이하인 것
소형	최대적재량이 1톤 이하이고, 총중량이 3.5톤 이하인 것(해당)
중형	최대적재량이 1톤 초과 5톤 미만이거나, 총중량이 3.5톤 초과 10톤 미만인 것
대형	최대적재량이 5톤 이상이거나, 총중량이 10톤 이상인 것

2. 유형별 세부기준

<표 4> 화물자동차의 유형별 세부기준

종류	내용
일반형	보통의 화물운송용인 것(해당)
밴형	지붕구조의 덮개가 있는 화물운송용인 것
덤프형	적재함을 원동기의 힘으로 기울여 적재물을 중력에 의해 쉽게 미끄러뜨리는 구조의 화물운송용인 것
특수용도형	특정한 용도를 위하여 특수한 구조로 하거나, 기구를 장치한 것으로서 위 어느 형에도 속하지 아니하는 화물운송용인 것



[그림 4] 화물자동차-일반형(소형)



[그림 5] 화물자동차-밴형

다. 조사·확인 내용

1) 화물 과적 및 랩핑 여부

- 재해당시 트럭에 상차한 화물은 크기 650×570(가로×세로, mm)의 종이 박스로 총 무게는 약 849.4kg임
- (과적 여부) 재해 당시 트럭에 상차한 화물의 무게 및 높이는 「도로교통법 시행령」 제22조(운행상의 안전기준)에 따른 적재 용량의 기준*을 초과하지 않음

<표 5> 재해당시 적재용량 적정 여부

항목	*기준	재해당시	적정 여부
중량	적재중량의 110% 이내	약 880kg(파렛트 무게 포함)	적정
높이	지상으로부터 4m 이내	약 2.75m	적정

- (랩핑 여부) 재해 당시 화물은 랩핑이 미실시된 상태였으며 이로 인해 결박 작업 시 트럭 아래에 위치한 차주가 장력 유지를 위해 고정벨트를 잡아당기면 화물이 크게 흔들리며 화물 상부에 있던 재해자가 함께 흔들리는 모습을 확인함



[사진 2] 재해당시 출고 제품



[사진 3] 랩핑 실시



[사진 4] 랩핑 미실시

2) 상차 및 결박 작업 방법

- (상차 작업) 밴딩 작업한 박스 묶음을 쌓은 팔레트^{Pallet}를 지게차를 이용하여 트럭 적재함에 상차함
- (결박 작업) 화물 고정벨트를 이용하여 화물을 수직, 수평으로 여러 번 결박한 후 그물망으로 덮어 2차 결박함
 - (로프) 높이 약 2.75m의 화물 상부에 위치한 재해자가 화물 모서리에 보호대를 덧대고 고정벨트로 고정한 후 고정벨트를 트럭 아래로 내려주면 차주가 적재함 고리에 고정벨트를 연결하여 결박함
 - (그물망) 높이 약 1.97m의 트럭 캡 위로 내려온 재해자가 그물망을 화물 위로 펼치면 트럭 아래 위치한 차주가 망 끈을 적재함 고리에 연결하여 결박함



[사진 5] 모서리 보호대



[사진 6] 화물 고정 벨트



3) 화물자동차 승강 방법

- 차량 우측 프레임에 차량 상부로 올라갈 수 있도록 지면으로부터 약 129cm, 163cm 높이에 디딤대가 설치되어 있으며, [사진 8]과 같이 표시된 경로로 이동함



[사진 7] 차량 상부 승강을 위한 디딤대



[사진 8] 승강 경로

4) 추락 원인(추정)

- 재해당시 재해자가 서있었던 트럭 캡 위에는 화물 적재를 위한 루프 랙 Roof Rack이 설치되어 있으며, 루프 랙 사이에 재해자의 발이 빠졌거나 또는 랙 단부에 설치된 고정용 고리에 바지 끝자락이 걸려 신체 균형을 잃은 것으로 추정*됨

* CCTV상으로 재해자의 발 위치가 정확하게 확인되지 않음

- 루프 랙의 크기는 130×60(가로 ×세로, cm)이며 프레임 간격은 8cm임



[사진 9] 재해발생 화물자동차 캡(재해자 위치)에 설치된 루프 랙

5) 보호구 착용 여부

- 높이 2m 이상의 상차된 화물 상부에서 결박작업 시 작업자 추락 위험이 있음에도 불구하고 안전대 부착설비 미설치, 안전대 및 안전모 미지급 하였으며 안전모 등 개인보호구를 미착용한 상태로 작업하던 중 재해가 발생함

5. 조사자 의견

가. 작업 현장의 위험요인

○ 고소 작업으로 인한 추락 위험

- 지붕 등의 덮개가 없는 형태의 일반형 화물자동차의 경우 상차된 화물의 붕괴방지를 위한 결박 작업을 위해 화물의 최상부에서 고소작업을 실시하여야 하므로 추락 위험이 상존함
- 화물 랩핑을 실시하지 않을 경우 화물 전도 등으로 인해 화물 상부에 위치한 작업자가 추락할 위험이 있음

○ 개인보호구 미착용

- 높이 2m 이상의 상차된 화물 상부에서 결박 작업 시 작업자 추락 위험이 있음에도 불구하고 안전대 부착설비가 설치되어 있지 않아 추락을 유효하게 방지할 수 없음
- 안전모 미지급, 미착용하여 추락 시 두부 충격으로 인해 사망에 이를 수 있음

나. 사고원인

○ 개인보호구 미지급 및 미착용

- 높이 2m 이상의 상차된 화물 상부에서 결박작업 시 작업자 추락 위험이 있음에도 불구하고 안전대 부착설비 미설치, 안전대 및 안전모 미지급하였으며 안전모 등 개인보호구를 미착용한 상태로 작업하던 중 재해가 발생함

다. 안전조치 권고

○ 개인보호구 지급 및 착용 관리.감독

- 화물 상차작업 장소에 안전대 부착설비를 설치하여 화물 결박작업을 위한 고소작업 시 안전대를 지급하고 작업자가 착용하도록 관리.감독하여야 함
- 작업자가 추락위험이 있는 고소 작업을 실시할 경우 안전모를 지급하고 착용하도록 관리.감독하여야 함

○ 상부작업 최소화

- 파렛트 단위로 랩핑을 실시한 후 화물 상부 결박작업이 필요 없는 밴형 화물자동차 사용(권장)하여 작업자가 화물 상부에서 작업하는 것을 최소화하여야 함