

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.

재해조사 의견서

1. 재해발생 사업장 개요

사업장명	(주)신정	주소	전라북도 익산시	전화번호 (FAX)	
대표자	B	업종	표백 및 염색가공업	생산품 (사업내용)	원단
사업장관리번호				근로자수	48명
중처법 적용	비대상				

2. 재해자 인적사항 및 상해정도

연번	성명	출생년도	소 속	고용형태 (상용,일용,시간제 등)	상해정도 (사망/부상)	비고
1	A	1966	(주)신정	상용	사망	-

3. 재해발생 경위

발생형태	떨어짐	기인물	지게차(2.5ton)
'23.09.18.(월) 14:58경, 전북 익산시 소재, (주)신정 사업장 내 폐기물 암롤박스* 앞에서 지게차 포크로 암롤박스 상단까지 상승시킨 대차에 재해자가 탑승하여 대차에 실린 폐섬유를 암롤박스에 폐기하던 중 대차와 함께 지상 바닥으로 떨어져(h≒ 2.2m) 병원 치료 중 '23.10.3.(화) 사망한 재해임. *암롤박스(arm-roll box) : 적재물, 폐기물 등을 운반할 수 있는 박스로 특수 제작된 암롤트럭의 견인용 암에 의해 적재 및 운반됨.			

4. 재해조사 내용

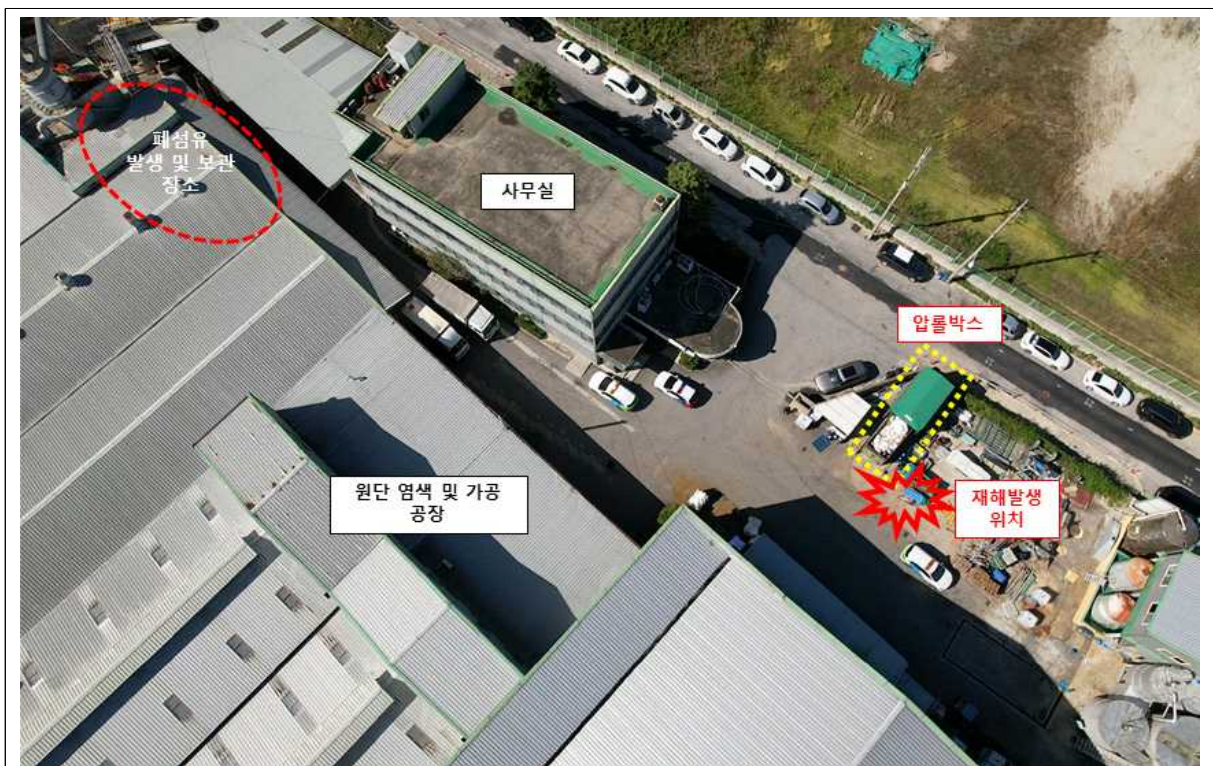
본 조사의견서의 내용은 (주)신정 소속 사업장관계자, 목격자 등 면담·진술내용 및 현장조사에서 파악된 내용을 토대로 작성하였음.

가. 사업장개요 및 조직구성원

○ (사업장 개요) (주)신정은 원단 염색 및 가공 업체로 원단이 입고되면 염색, 재봉, 텐타* 등의 가공과정을 거쳐 최종 생산된 원단 제품을 출고함.

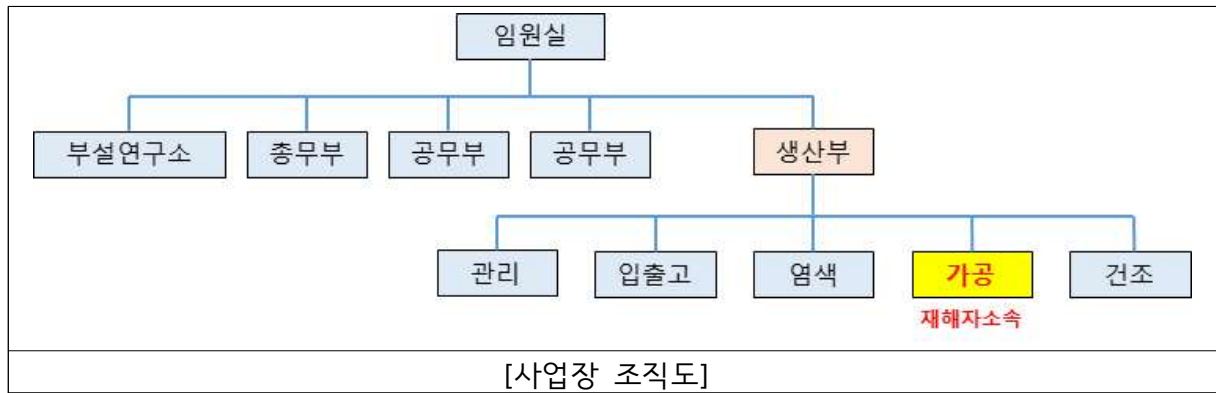
* 텐타 : 원단 끝을 재단하여 폭을 일정하게 하면서 열을 가하여 형태를 잡아주는 공정

- 재해는 원단 가공과정 중 발생한 폐섬유를 지게차와 대차를 사용하여 암롤박스로 폐기하던 중 발생함.



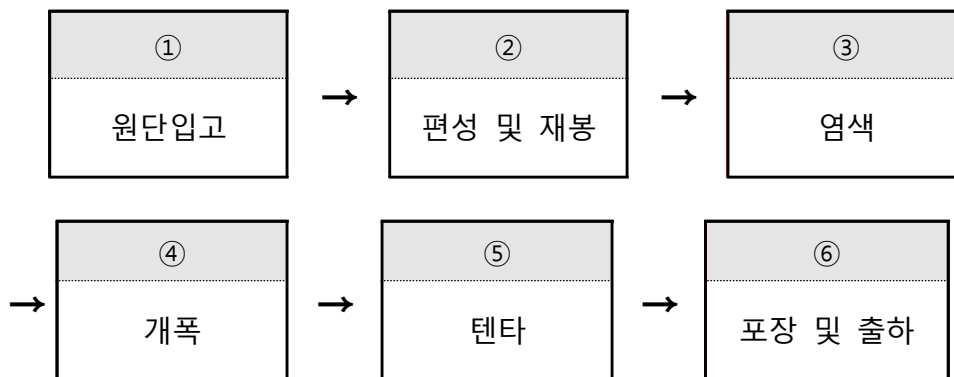
[(주)신정 사업장 전경]

○ (사업장 조직) 임원실을 포함하여 연구소, 총무부, 공무부, 생산부로 구성되어 있으며, 재해자는 생산부의 가공(텐타)부서에서 업무를 하였음.



나. 작업공정

- (주)신정의 작업공정은 원단 입고, 재봉, 염색, 텐타, 포장 및 출하 등으로 이루어져 있고, 재해는 텐타 작업 시 발생하는 폐섬유를 암물박스로 폐기하던 중 발생함.



순서	작업 · 공정명	내 용
①	원단 입고	염색하고자 하는 원단 입고하는 공정
②	편성 및 재봉	입고된 원단을 일정 길이로 재봉하여 이음
③	염색	염료제를 염색기에 투입하여 원단을 염색하는 공정
④	개폭	텐타 설비에 원단을 넣기 전 롤 형태로 된 원단의 배를 가르는 공정
⑤	텐타	원단의 끝을 재단하여 폭을 일정하게 하면서 열을 가하여 형태를 잡아주는 공정
⑥	포장 및 출하	염색이 완료된 원단을 포장하여 고객사로 출하

다. 재해자 소속 및 업무현황

- (소속 및 업무) 재해자는 (주)신정 소속으로 '20.7.1.부터 출근하여 텐타설비를 사용한 원단 가공 업무를 하였으며, 근무시간은 주5일, 주간 08시00분부터 17시00분 까지임.

라. 기인물 관련사항

- 기인물 : 지게차(2.5ton)

• 제조사 : • 차종: 지게차 • 규격 : 2.5ton • 소유자 : (주)신정 • 차량규격(길이×너비×높이) : 3,595×1,170×2,183(mm) • 총중량 : 3,950kg • 용도 : 원단 등 자재 하역 운반	
[기인물 : 지게차(2.5ton)]	

- 대차 : 재해당일 폐섬유를 실은 대차의 제원은 아래와 같고, 대차에 포크 삽입구가 없어 지게차로 운반하거나 상승시킬 때 대차가 지게차 포크에서 이탈될 위험이 있음.

• 대차규격(폭×깊이×높이) : 1,470×1,200×1,450(mm) • 지게차 포크 삽입구 여부 : 없음 • 지게차 연결방법 : 지게차 포크에 대차 얹음 • 용도 : 원단 및 폐섬유 등 운반 • 대차 운반방식 : 대차 하부 바퀴를 이용한 인력운반 또는 지게차 운반	
[대차 제원]	

라. 재해발생 과정[23.9.18.]

- 【08:00~12:00】 재해자는 사업장에 출근하여 텐타 설비를 사용하여 염색된 원단의 끝 쪽 재단, 다림질 후 포장하는 작업을 하였음.
- 【13:00~14:40】 점심식사 후 오전에 했던 텐타 작업을 재개함.
- 【14:40~14:58】 텐타 작업 중 발생한 폐섬유를 폐기하기 위해 재해자가 폐섬유를 실은 대차에 탑승한 상태로 대차를 지게차* 포크로 암롤박스 상단까지 상승시킨 후 폐섬유를 암롤박스에 폐기하는 작업을 하였고,
- * 지게차 운전은 동료작업자 C가 하였음.
- 【**재해발생 14:58경**】 폐섬유를 모두 버린 빈 대차를 하강시키기 위해 지게차 포크를 내리는 과정 중 재해자가 탑승하고 있던 대차와 함께 지상바닥으로 떨어짐.(h≒2.2m)





마. 조사 및 확인 내용

1) 재해당시 작업 상황 및 위치

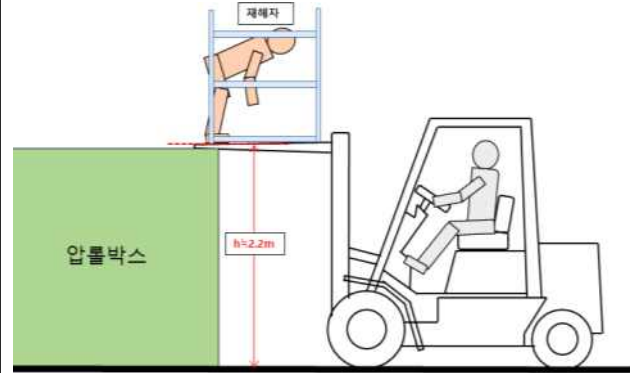
- (작업상황 및 순서) 재해당일 재해자는 총 대차 3대 분량의 폐섬유를 암롤 박스에 폐기 할 예정 있으며, 세 번째 대차에 실린 폐섬유를 모두 버린 후 빈 대차에 탑승한 상태로 내려오던 중 재해가 발생함.

구분	①대차 운반	②대차 상승	③작업	④다음 대차 운반	⑤마무리 및 대차 하강
재해자	도보 이동	대차에 탑승	대차에 탑승상태로 폐섬유를 암롤 박스로 버림	암롤박스 상단에서 대기	빈 대차에 탑승한 상태로 지상으로 내려옴
지게차	대차 운반	대차 상승	대차를 상승시킨 상태로 대기	빈 대차 하강 후 다음 대차 운반 및 상승	빈 대차 하강

<재해 발생>

※ 3대의 대차를 작업하기 위해 ②~④번 과정을 반복함.

- (작업위치) 재해자는 지게차 포크로 암롤박스 상단 높이까지 상승시킨 대차에 탑승하여 작업하였으며, 작업면의 높이는 지상으로부터 약 2.2m임.

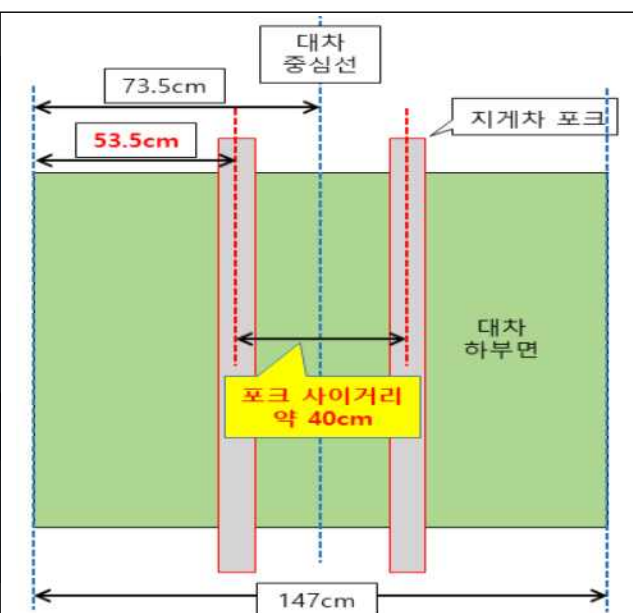


[재해자 작업위치]

2) 포크-대차 연결상태 및 이탈 가능성

- (연결 상태) 대차에는 지게차 포크를 삽입하고 고정시킬 수 있는 삽입구가 없어, 대차를 지게차 포크에 얹은 상태로 운반 및 상승시킴.
- (포크 간격) 「KOSHA GUIDE M-185-2015 지게차의 안전작업에 관한 기술지침」에 따르면 지게차 포크의 간격은 적재된 화물(팔레트) 폭의 1/2이상, 3/4 (대차의 경우 약 73.5cm ~110.25cm)이하 정도의 간격을 유지하여야 하나,
 - 재해당일 대차를 운반·상승 시킬 때 지게차 포크 사이 간격은 약 40cm*로 대차의 폭(147cm)에 비해 포크 간격이 좁음.

* 지게차 운전자 C 면담내용

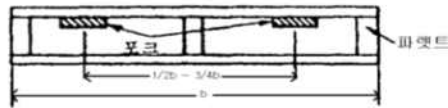


[재해자 및 지게차 이동동선]

9. 안전작업방법

9.1 작업전 확인사항

- (1) 팔레트는 적재 화물의 중량에 견디도록 충분한 강도를 가지고 심한 손상이나 변형이 없는 것으로 선정하여 사용한다.
- (2) 팔레트에 적재되어 있는 화물은 안전하고 확실하게 적재되어 있는지를 확인하며 불안정한 적재 또는 화물이 무너질 우려가 있는 경우에는 빗줄로 묶거나 그 밖에 안전조치를 한 후에 하역한다.
- (3) 포크의 간격은 <그림 11>과 같이 적재상태 팔레트 폭(b)의 1/2이상, 3/4이하 정도 간격을 유지한다.



<그림 11> 포크 간격

[KOSHA GUIDE M-185-2015 지게차의 안전작업에 관한 기술지침]

- (이탈 가능성) ❶대차를 포크 삽입구 없이 지게차 포크에 얹어놓은 점, ❷대차의 폭에 비해 좁은 포크 간격 등으로 인해 대차에 편심하중이 걸릴 경우 대차가 지게차 포크에서 이탈될 가능성이 있음.

3) 폐섬유 보관장소 및 상태

- (보관 장소) 작업 중 발생하는 폐섬유는 텐타설비 주변에있는 비닐봉지에 담아두며, 비닐봉지가 가득차면 실외공간에 모아놓음.
- (보관 상태) 실외공간에 모아놓은 폐섬유는 우천 시 비를 막아주는 가림막 등이 없어, 폐섬유가 빗물 등 수분을 흡수할 경우 중량이 증가(약 15~20kg 추정)하여 인력으로 운반하거나 들어올리기 어려울 것으로 추정됨.



[폐섬유 보관장소 및 상태]

4) 작업방법의 적정성

○ (평소 작업방법-인력작업) 폐섬유가 실린 대차를 인력 또는 지게차로 암롤박스 근처까지 운반한 후 근로자가 폐섬유가 담긴 봉지를 들고 암롤박스에 설치된 계단으로 올라가 암롤박스에 버림.((주)신정 차장 D 면담내용)

○ (재해당시 작업방법-장비작업) 폐섬유가 실린 대차에 재해자가 탑승한 후 지게차 포크로 대차를 암롤박스 상단까지 상승시켜 작업하였으며, 작업방식을 변경한 사유를 추정하면 아래와 같음.((주)신정 차장 D 면담내용)

① 우천으로 인한 폐섬유 중량증가 : 실외에 보관된 폐섬유가 우천* 등의 사유로 수분을 흡수하여 중량이 증가되었으며, 그로 인해 인력작업이 어려워짐.

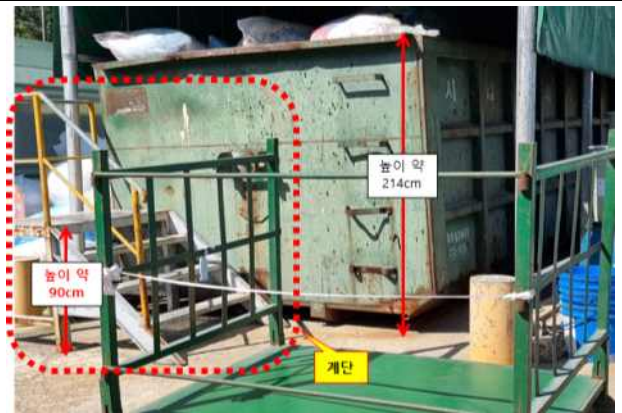
* 전북 익산지역에 9.13.~9.17.까지 평균 26.54mm의 비가 내림(기상청 자료)

② 계단 높이 부족 : 암롤박스에 설치된 계단의 높이는 약 90cm로 암롤박스 상단 높이(약 2.14m)와 비교할 경우 그 높이가 낮아 폐섬유 봉지를 들어올려 버려야 하는 불편함이 있어 한 번에 많은 양의 폐섬유를 폐기하기 어려움.

※ 재해 이후 계단을 암롤박스 높이에 맞춰 새로 제작하기 위해 기존계단을 철거함.

[일국감자료] 익산 702 (11a) / 2023.09.18 / 전라북도 익산시									
일	시간	온도(기온/지온)	습도(기온/지온)	풍속(기온/지온)	풍향(기온/지온)	강수량	강수강도	강수종	강수강도
09.18	241.9 / WSW 6.7 (14:58)	20.8 (24:00)	29.6 (14:36)	0	52 (13:55)	96 (00:01)	(:)	(:)	(:)
09.17	253.1 / WSW 5.0 (18:00)	21.4 (06:05)	28.8 (14:46)	0.1	60 (14:29)	96 (00:01)	(:)	(:)	(:)
09.16	47.8 / NE 6.9 (17:39)	22.2 (00:59)	28.1 (11:17)	80.3	68 (14:29)	96 (00:01)	(:)	(:)	(:)
09.15	45.0 / NE 4.6 (11:32)	21.6 (06:06)	25.3 (15:40)	17.2			(:)	(:)	(:)
09.14	42.2 / NE 5.0 (16:49)	20.8 (03:05)	26.4 (13:06)	10.1	67 (13:22)	96 (00:17)	(:)	(:)	(:)
09.13	247.5 / WSW 8.2 (16:50)	20.0 (19:37)	22.6 (04:56)	22.0	72 (09:59)	96 (04:16)	(:)	(:)	(:)
09.12	247.5 / WSW 4.7 (16:02)	19.8 (04:45)	30.6 (14:51)	0	39 (12:28)	96 (04:49)	(:)	(:)	(:)
09.11	275.6 / W 6.9 (16:20)	19.7 (04:41)	31.3 (13:32)	0	39 (14:50)	96 (04:18)	(:)	(:)	(:)

[익산지역 강우량]

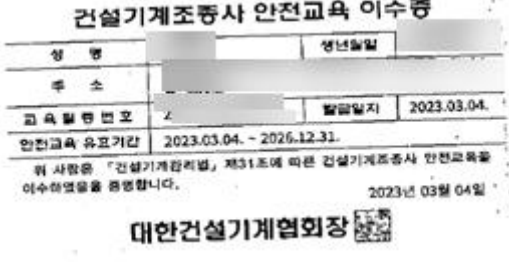


[암롤박스 계단 상태]

○ (작업방법의 적정성) 차량계하역운반기계인 지게차는 화물의 적재·하역 등의 주된 용도로만 사용하여야 하며, 운전석 외에 근로자의 탑승을 제한하고 있으나 재해당시 지게차 포크에 얹힌 대차에 재해자가 탑승하는 등 작업방법이 부적정함.

5) 지게차 등록 및 검사, 운전자 자격

- (지게차 등록 및 검사) 「건설기계관리법」 제3조 및 제13조에 따라 등록 및 정기 검사('21.10.18.~'23.10.24.)를 실시함.
- (운전자 자격) 지게차 운전자는 「건설기계관리법」 제26조, 31조에 따른 3톤만 지게차를 운전할 수 있는 건설기계조종사 면허증을 소지하고 있고, 건설기계조종사 안전교육('23.03.04~'26.12.31.)을 이수함.

 건설기계조종사면허증 제정: 2015.07.00 소지인: 3톤미만지게차(2015/07/00) 유효기간: 2015.07.00 ~ 2015.07.00 의 산 시	 건설기계조종사 안전교육 이수증 성명: [Redacted] 생년월일: [Redacted] 주소: [Redacted] 교육필증번호: [Redacted] 발급일자: 2023.03.04. 안전교육 유효기간: 2023.03.04. ~ 2026.12.31. 위 사람은 「건설기계관리법」 제31조에 따른 건설기계조종사 안전교육을 이수하였음을 증명합니다. 2023년 03월 04일 대한건설기계협회장
---	---

[지게차 운전자 면허증 등]

4. 건설기계검사관					도등록사항 변경관			
구분	검사일	유효기간 (개월)	검사기관	담당자성명	변	변경일자	변경사항	비
등록등록일: 2013-10-25								
신규(검사)	2013-10-25	2015-10-24	신규(부屬) 등록관청					
정기검사	2015-10-06	2017-10-24	안전관리본부등록관청소					
정기검사	2017-10-16	2019-10-24	안전관리본부등록관청소					
정기검사	2019-09-30	2021-10-24	안전관리본부등록관청소					
[Handwritten signatures and stamps]								

[지게차 정기검사]

6) 작업계획서 작성 상태

- 지게차 작업계획서에는 폐섬유 폐기작업 중 발생할 수 있는 추락·낙하·전도 등의 위험예방 대책과 지게차의 운행경로 및 작업방법 등에 대한 내용을 확인할 수 없는 등 작성상태가 미흡함.

지게차 안전작업계획서			
관리번호	작업자	관리부서	
운전자	작업지휘자	작업시작	
지게차 종류/타입	작업내용	작업시간	
구내제한속도	작업장소	작업내역	
작업장소	작업내용	구분	
작업내용	작업내용	양호	불량
작업의 상태	작업의 종말은 지게차 정지하루 이내인가?	0	
	작업이 운전자의 시야를 방해하지는 않는가?	0	
	인체에 위해·위험한 화물 적재작업시 작업자에게 위해·위험성에 대한 교육을 실시하였는가?	0	
	불기, 낙하 위험이 있는 화물을 견고하게 묶었는가?	0	
운행경로상태	동행로는 안전하게 확보하였는가(주요동행로 폭 : m)	0	
	동행로에 장애물은 완전히 제거하였는가?	0	
	지반이 평탄하고 견고한 구조로 되어 있는가(무동행로 제외)?	0	
지게차 작동 상태점검	작업개시 전 안전점검 실시결과	0	
	일회 정기점검 실시결과	0	
작업자 안전교육	교육일시	교육장소	교육자
	2023년 7월 10일	유재석	
안전교육내용 (작업자 준수사항)			
지게차 안전수칙관련			
작성일자 2023년 7월 10일; 작성자 (인): 운전자			

[지게차 작업계획서]

7) 개인보호구 착용 상태

- 재해당일 재해자가 대차에 탑승하여 폐섬유를 암롤박스에 폐기하는 작업을 할 때 안전모와 안전대 등 개인보호구를 미착용한 상태로 작업을 하였음.(cctv확인 내용)



[재해자 추락위치]

※ 결 론

- 폐섬유를 암롤박스에 폐기하는 작업 시 지게차 주용도 외 사용 등 부적합한 작업방법, 근로자 개인보호구 미착용 등 안전관리를 실시하지 않아
- 약 2.2m높이에서 재해자가 탑승하고 있던 대차가 지게차 포크에서 떨어짐.

5. 조사자 의견

가. 재해발생 원인

○ 지게차 주용도 외 사용

- 폐섬유를 암롤박스에 폐기하는 작업 시 지게차로 폐섬유를 운반하는 용도 이외에 근로자가 대차에 탑승한 상태로 포크를 상승시키는 등 지게차를 주용도 외 사용함.

○ 개인보호구 미착용

- 근로자가 암롤박스 상단 높이(약2.2m)에서 작업 시 추락위험을 방지하는 안전대 등의 개인보호구를 미착용한 상태로 작업함.

○ 지게차 작업계획서 미흡

- 지게차를 사용하여 폐섬유 폐기 작업 시 해당 작업에 대한 추락·낙하·전도 등에 대한 위험 예방대책과 지게차의 운행경로 및 작업방법 등이 포함된 작업계획서를 미작성 함.

나. 재해발생 방지대책

○ 지게차 주용도 외 사용금지

- 차량계하역기계인 지게차를 사용하여 작업 할 경우 화물의 적재·하역·운반 등의 주된 용도로만 사용하여야 하며,
- 지게차 포크에 실린 화물에 근로자 탑승 등 운전석 이외에 근로자가 탑승하지 않도록 관리하여야 함.

○ 개인보호구 착용관리 철저

- 높이 2m이상의 추락위험이 있는 장소에서 작업할 경우 근로자에게 추락위험을 방지하는 안전대 및 안전모 등의 개인보호구를 지급하고 착용할 수 있도록 관리하여야 함.

○ 지게차 작업계획서 수립

- 지게차 사용 작업 시 작업 중 발생할 수 있는 추락·낙하·전도 등의 위험 예방 대책과 지게차의 운행경로, 작업방법 등이 포함된 작업계획서를 수립하고, 근로자 교육 등을 통해 작업계획서의 내용을 근로자에게 주지시켜야 하며,
- 작업지휘자를 지정하여 기 수립된 작업계획서에 따라 작업을 지휘하도록 하여야 함.

○ 적절한 작업방법 계획

- 폐섬유를 암롤박스로 폐기하는 작업을 할 경우 암롤박스 높이에 적합하고 안전한 계단 및 작업발판 등을 설치하고, 근로자가 작업발판 위에서 지게차로 운반된 폐섬유를 폐기하는 등 안전한 작업방법을 수립하여야 함.