

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	문청무역	전화번호 (FAX)	
소재지	경기 화성시	대표자	B
업종	재생 플라스틱 제조업	근로자수	4명
산재관리번호 (사업개시번호)		생산품 (사업내용)	재생플라스틱

2. 재해자 인적사항 및 상해정도

연번	성명	출생년도	소속	고용형태 (상용,일용,시간제 등)	상해정도 (사망/부상)
1	A	1974	문청무역	일용직	사망

3. 재해발생 경위

발생형태	갈림	기인물	톤백
○ 2024년 10월 17일(목) 22:31분경 경기도 화성 소재 문청무역 옥외 폐플라스틱 원료 보관 장소*에서, * 무게 약 500~600kg 톤백과 10~20kg 지대가 혼재되어 야적되어 있음 ○ 톤백이 적재된 팔레트를 지게차로 빼내는 작업중 재해자가 좌측면에 2단으로 적재되어있는 톤백의 하부를 스쳐 하부 톤백이 찢어지자, 재해자가 찢어진 하단의 톤백을 청테이프로 보수하는 작업을 하던 중, ○ 2단으로 적재되어 있던 상부의 톤백이 무너지며 재해자를 덮쳐 병원으로 이송되었으나, 치료 중 10월 18일(금) 05:00경 사망한 재해임.			

4. 재해조사 내용

【본 조사의견서는 고용노동부, 안전보건공단 합동조사 결과와 사고 관계자의 면담, CCTV 영상자료 및 현장 확인 내용을 근거로 작성함.】

○ 관계자 면담현황

- 문청무역 B 대표

가. 재해발생 개요

1) 사업장 개요

○ 문청무역은 경기도 화성시 소재한 사업장으로 폐플라스틱을 원료를 재 활용하여 플라스틱 재생품(PBT)*를 제조하는 사업장임

* polybutylene terephthalate, 폴리에스테르 계열의 결정성 열가소성 플라스틱, 염소 및 가성세제 용액에 대한 우수한 내성으로 식품산업분야에 사용됨



[사진 1] 사업장 전경

2) 사고 발생 장소

○ 재해가 발생한 위치는 폐플라스틱 원료가 담긴 톤백과 지대를 보관하는 야적장임

- 톤백 및 지대가 팔레트에 1단 또는 2단 이상으로 불규칙하게 적재됨
- 현장이 보존되지 않아 CCTV를 확인하고 재해발생 상황을 재현함

※이하 톤백(1,2,3)으로 기재함

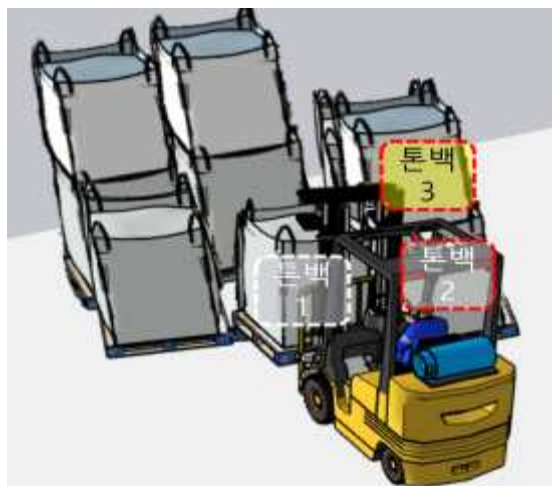
(1) 톤백(1) : 재해자가 지게차를 이용해 옮기고 있던 톤백임

(2) 톤백(2) : 2단으로 적재된 톤백 중 하부에서 찢어진 톤백임

(3) 톤백(3) : 2단으로 적재된 톤백 중 상부에서 재해자를 덮친 톤백임



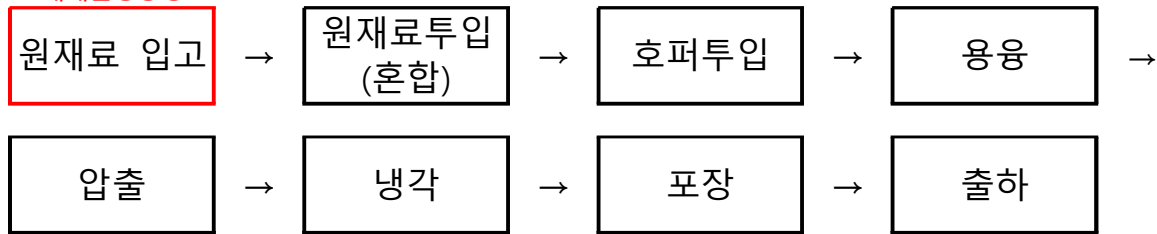
[사진 2] 재해 발생장소



[그림 1] 재해당시 톤백의 적재상황

나. 재해발생 작업공정

<재해발생공정>



다. 재해발생 과정 [2024.10.17.(목)]

- [19:00경] 재해자 출근 및 작업 시작
- [22:29:37] 재해자가 지게차를 이용해 톤백(1)이 적재된 팔레트를 운반함
- [22:29:53] 톤백(1)을 운반하던 재해자가 지게차를 정지시킨 뒤 지게차에서 내려 톤백(2,3)의 앞으로 이동함
- [22:31:09] 재해자가 톤백(2)의 찢어진 상태를 확인하고, 보수하기 위해 청테이프를 가지러 공장동 방향으로 이동한 것으로 추정되며, 재해자가 이동하자 톤백(3)은 기울기 시작함
 - 재해자가 지게차로 톤백(1)이 적재된 팔레트를 운반하면서 톤백(2)의 하부를 스쳐 톤백(2)가 찢어진 것으로 추정됨
- [22:31:17] 재해자가 톤백(2,3) 옆으로 돌아옴
- [22:31:33] 재해자가 찢어진 톤백(2)를 청테이프로 보수하기 시작함
- [22:31:41] 톤백(2)의 균형이 무너지면서 재해자 쪽으로 톤백(3)이 무너짐
- [22:31:43] 하부에서 찢어진 톤백(2)를 보수하던 재해자를 톤백(3)이 덮쳐 재해자가 톤백에 깔림
- [23:02:00] 동료작업자 ‘C’가 톤백(2)에 깔린 재해자를 발견함
- [23:05:26] 동료작업자 ‘D’가 재해 발생 사실을 119에 신고함
- [23:15:30] 구급차가 도착 후 응급조치를 실시하고 이후 병원으로 후송됨

라. 재해발생 상황도



마. 조사 · 확인내용

1) 기인물 및 가해물

○ 기인물 : 톤백(3)



■ 톤백(3) 제원

- 내용물: 분쇄 플라스틱(PBT)
- 중량: 약 600 kg 추정
- 규격(길이x너비x높이) : 약 900 x 900 x 700 (mm)
- 재해 발생시의 기인물은 현장조사시 확인하지 못하여 동일한 내용물이 담긴 톤백의 제원을 측정함
- 원료로 사용하는 플라스틱 톤백의 무게는 약 600kg임

○ 관련 적재단 제원



■ 톤백(2) 제원

- 내용물: 분쇄 플라스틱
- 규격(길이x너비x높이): 약 900 x 900 x 900 (mm)
- 적재 팔레트 규격: 약 1,100 x 1,100 x 140 (mm)

○ 관련 설비: 엔진 지게차 (2.5톤)



■ 2.5톤 엔진 지게차 제원

- 차량등록번호 :
- 차종/형식 : 지게차/
- 제작사/제작연도 : /2015
- 차대번호 :
- 차량 소유자 : 대표자B
- 차량규격(길이x너비x높이) : 3,595 x 1,170 x 2,183(mm)
- 총중량 : 4,246 kg
- 정격하중 : 2,500 kg

2) 톤백의 무너짐 발생 원인

○ 지게차로 톤백(1)을 운반하는 작업중 손상 추정

- 현장 조사 당시, 톤백(2)의 옆 부분이 뜯기듯 손상되어 있던 것을 확인하였으며, 이는 지게차로 톤백(1)을 운반하는 작업을 하던 중, 지게차 또는 하부 팔레트 측면과 접촉하여 손상된 것으로 추정됨



- CCTV상으로는 정확한 사고의 원인과 사고 부위를 특정할 수 없으나 지게차의 운반 동선을 추정하면 톤백(2)의 하부 측면을 지게차 포크 또는 톤백(1) 적재 팔레트 측면이 접촉한 것으로 추정됨
- 재해발생 작업 당시 톤백 등이 적재된 장소는 팔레트 간 간격이 상당히 협소하여 지게차(너비 약 1.2m)로 작업시 톤백(2)와 접촉할 위험이 있을 것으로 판단됨
- 특히 톤백(1)이 톤백(2,3)보다 안쪽으로 들어가 있어 지게차 운반 작업 시 측면에 있는 톤백(2)와 접촉할 우려가 상당히 커 지게차 운전자의 숙련도가 필요할 것으로 판단됨

※ (추정) 톤백 손상 이유: 톤백(1) 팔레트에 톤백(2)가 접촉되며 손상됨

- 재해자가 운반했던 톤백(1)이 적재된 팔레트는 가로 1.1m, 세로 1.1m, 두께 0.14m의 플라스틱 팔레트이며, 모서리가 파손된 흔적이 있음



[톤백(1)이 적재된 팔레트(길이 1.1m)]



[팔레트 모서리 부분의 파손상태]

3) 작업방법의 적정성

○ 톤백 위에 톤백을 얹는 방법으로 적재

- 톤백을 팔레트에 얹은 상태에서 다른 톤백 또는 지대를 1단 또는 2단 이상으로 적재하여 화물의 자체 중량으로 균형을 유지하는 방식이며, 그 외 별도의 전도방지 조치는 없음
- 만약 팔레트가 손상되거나 톤백 등의 안착위치가 불량하여 무게중심이 변화하게 될 경우, 톤백 등의 무너짐 또는 낙하가 발생할 수 있는 가능성이 매우 높을 것으로 판단됨



톤백 적재 상태(재해 발생 위치)



톤백 적재 상태(재해 발생 위치 측면)

4) 재해자 담당 업무

- 재해자는 야간조 근무자로 사고당일 2024.10.17.(목) 19:00에 출근하여 2024.10.18.(금) 07:00까지 근무 예정이었음

- 문청무역에서 일용직으로 약 1달 정도 근무하며, 완성제품(지대) 팔레트 적재, 및 지게차를 이용한 원재료 및 완성제품 이동 등의 업무를 수행함
 - 재해자는 지게차 운전자격이 없으나 지게차 운전을 한 것으로 확인됨

5. 조사자 의견

가. 재해발생원인

1) 적재된 화물의 전도 방지조치 미흡

- 2단으로 적재된 톤백의 하단에서 재해자가 찢어진 손상부를 보수하던 중, 무게중심을 잃고 떨어진 톤백에 깔림

2) 작업계획서 미작성, 작업지휘자 미지정

- 재해자가 수행하던 작업은 지게차(차량계 하역운반기계)를 이용해 중량물을 취급하는 작업으로서 작업계획서를 작성하고, 그 계획에 따라 작업을 하여야 하나 작업계획서의 작성이 이루어지지 않음
- 재해 당시 재해자는 지게차를 가지고 혼자서 작업을 수행하였으며, 충돌 위험이 있거나, 톤백이 무너지기 시작했을 때, 이를 알려줄 작업지휘자가 없었음

3) 무자격자의 지게차 운전

- 작업에 사용된 지게차는 운전하거나 화물을 운반하는 작업을 하기 위해 운전자의 면허가 필요함
- 재해장소는 팔레트 사이의 간격이 협소하여 적재작업을 할 때 다른 톤백, 지대와 접촉이 발생할 가능성이 높은 장소이며 운전면허가 없는 재해자의 숙련도를 확인 할 수 없음

4) 손상·변형된 팔레트의 사용

- 손상·변형된 팔레트를 사용하여 팔레트의 모서리로 톤백(2)의 하부를 스쳐 톤백이 찢어졌으며 이로인하여 톤백(2)가 무너진 것으로 추정됨

나. 재해예방대책

1) 적재된 화물의 전도방지조치 실시

- 적재된 화물이 손상 및 접촉에 의해 불시에 전도되며 하부의 작업자가 맞거나 깔리지 않도록 적재방법을 변경하거나, 붙들어 지탱하여 기울어

짐을 방지하는 등의 안전조치를 하여야 함

- 1단만 적재하여 전도가 일어나지 않도록 적재방법을 변경할 것을 권고함

2) 작업 방법에 대한 작업계획서 작성 및 작업지휘자 지정

- 지게차를 이용해 중량물을 운반하는 작업에 대해 추락, 낙하, 전도, 협착 및 붕괴 등의 위험을 예방할 수 있는 안전대책과 운행경로, 작업방법을 포함하여 작업계획서를 작성해 그 계획에 따라 작업하도록 해야 함
- 작성된 작업계획서에 따라 작업지휘자를 지정하여 작업을 지휘해야 함

3) 자격을 보유한 근로자에 의한 지게차 하역작업 진행

- 지게차를 이용한 하역운반작업은 면허를 보유한 근로자에게만 작업을 할 수 있도록 하여야 함

4) 충분한 강도와 심한 손상·변형 또는 부식이 없는 팔레트 사용

- 하역운반작업시 사용하는 팔레트는 화물의 중량에 따른 충분한 강도를 지녀야 하며, 심한 손상·변형 또는 부식이 없는 것을 사용해야함

5) 화물 적재 선반(일명, 파렛트랙) 설치 권고

- 기존 적재방법은 하단 화물의 이탈·손상 등으로 상단에 적재된 화물이 낙하하거나 무너질 수 있어 철제 선반(파렛트랙)을 설치하여 화물을 균일하게 적재하는 것을 권고함



톤백 팔레트 적재 (예시)