

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.

1. 재해발생 사업장 개요

【재해발생 사업장】

사업장명	태인산업(주)	전화번호	
소재지	전북 정읍시	대표자	B
업 종	단미사료 및 기타 사료 제조업	근로자수	23명
산재관리번호 (사업개시번호)		사업내용	사료 생산 등

【재해자 소속 사업장】

사업장명	(주)정선산업기계	전화번호	
소재지	부산 강서구	대표자	C
업 종	특수산업용기계제조업	근로자수	4~5명
산재관리번호 (사업개시번호)		사업내용	기계제조, 수리 등

2. 재해자 인적사항 및 상해정도

연번	성명	출생년도	소 속	고용형태	상해정도
1	A	1967	(주)정선산업기계	상용	사망

3. 재해발생 경위

발생형태	끼임	기인물	파쇄기
‘24.2.4.(일) 08:50경 전라북도 정읍시 소재 「태인산업(주)」에서 (주)정선산업기계소속 재해자가 도축부산물 중 뼈를 처리하는 파쇄기의 보조나이프 교체를 위해 파쇄기 내부에서 준비 작업 중, 태인산업(주)소속 근로자의 오인 조작으로 파쇄기가 작동하여 신체가 끼인 재해임. ※ 재해자는 병원 후송되어 치료 중 2/18 02:00경 사망함.			

4. 재해조사 내용

【본 재해원인조사 의견서는 사업장 관계자 면담과 조사일 당시 현장 확인 내용을 근거로 작성함】

가. 사고의 경위

1) 사업장 개요

- (재해발생 사업장) 태인산업(주)는 도축과정 및 육가공 과정에서 발생하는 동물성 잔재물(생지*, 뼈 등)을 가공하여 사료용 유지 및 육분을 생산하는 업체임.

* 생지 : 도축부산물로 발생하는 동물성 내장지방



사업장전경

- (재해자 소속 사업장) (주)정선산업기계는 부산에 소재하며 랜더링 공장*에 들어가는 기계설비들을 제작·설치·수리하는 전문업체임.

* 랜더링 공장 : 도축장·육가공장·정육점 등에서 발생하는 가축의 부산물 및 농가폐사축을 수거, 열처리하여 사료를 생산하는 공장

2) 재해발생 작업

- 작업내용: 파쇄기 보조나이프(보조날) 교체 및 보강

- 태인산업(주)의 파쇄기 보조나이프 손상으로 인한 교체요청을 약1개월 전 받고 (주)정선산업기계 대표 및 재해자, 작업자 2명 등 총 4명이 재해당일 아침 파쇄기 보조나이프 교체 및 보강작업을 위해 태인산업(주)을 방문함.



파쇄기 보조나이프



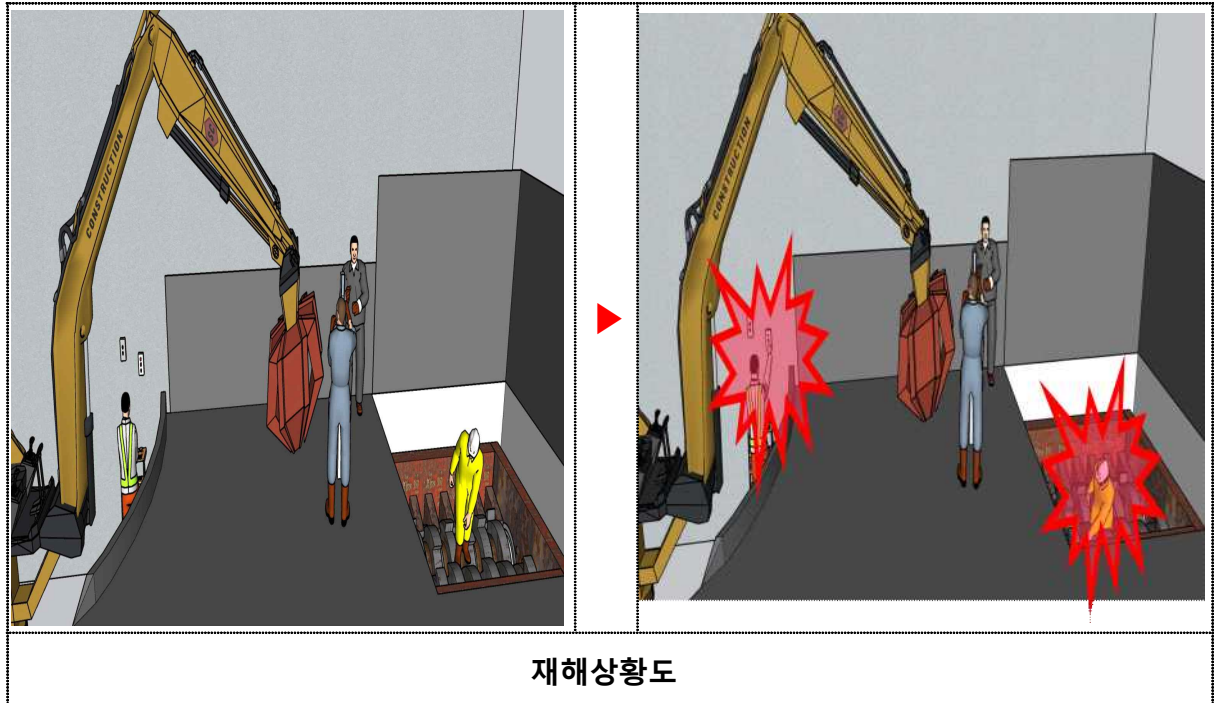
교체를 위해 가져온 신품 보조나이프

○ 재해자 평소 업무

- 재해자는 (주)정선산업기계의 기술부장 직책으로 현장에 출장 방문하여 제작된 설비의 설치 및 수리 업무를 주로 수행함.

3) 재해발생 과정 ['24.2.4.(일)]

- 【08:05경】 (주)정선산업기계 대표 및 재해자 등 4인이 태인산업(주)에 도착하여 작업 시 사용할 장비, 자재 등을 하역하고 준비작업을 실시함.
- 【08:30경】 (주)정선산업기계 대표를 제외한 재해자와 직원2명은 파쇄기 투입구 보행통로에서 작업을 진행하며, 이동식 사다리를 파쇄기 호퍼 내부로 집어넣어 재해자가 아래로 내려감.
 - 재해자는 파쇄기 보조나이프 등에 남아있는 찌꺼기 등을 청소하기 위해 파쇄기 호퍼 내부로 진입
- 【재해발생 08:50경】 현장에 작업지시를 위해 함께 있던 태인산업(주) 소속 공장장 D가 파쇄기 호퍼 입구측 통로상에 놓여져 있는 집게크레인의 집게를 이동시켜 달라는 작업자의 요청을 받고 조작스위치로 이동 후, 집게크레인 전원공급스위치 옆에 있던 파쇄기 조작스위치를 오인 조작하여 파쇄기가 작동함.



나. 기인물 : 파쇄기



- 제작사 : (주)정선산업기계
- 제작 및 설치년도 : 2008년
- 모델명 :
- 파쇄능력 : 44~55톤
- 모터용량 : 110kw × 6P
- 호퍼사이즈(실측치)
- 2,300 × 1,800 × 1,550 (mm)

다. 조사·확인 내용

1) 재해발생 장소

- (파쇄기 위치) 재해가 발생한 파쇄기는 랜더링 공정 플랜트 2층에 위치하며, 주변에 파쇄기 호퍼에 뼈를 집어넣는데 사용하는 집게크레인, 용해시설인 랜더링쿠커 등이 위치해 있음.



2) 재해발생 설비

- (파쇄기 구조) 현장에 설치된 파쇄기는 원재료인 도축 부산물 중 큰 뼈 등을 용해시설로 보내기 전 파쇄시키는 용도로 사용되며, 보행통로에서 측정한 투입 구인 호퍼의 사이즈는 2.3m×1.8m×1.55m이고 별도의 덮개는 설치되지 않은 상태로 사용함.
- (조작방법) 재해발생 파쇄기는 플랜트 2층 생지호퍼 측면 생지제어반과 집게 크레인과 파쇄기 사이에 설치된 로컬 조작반*으로 작동이 가능한 구조임.

구 분	기 능	집게크레인 운전석에서 거리	설치년도
생지제어반	파쇄기, 호퍼, 컨베이어 조작가능	약 10m	2008년
로컬 조작반	재해발생 파쇄기 조작가능	바로 옆	2010년

* 로컬 조작반은 최초 설비 설치년도인 2008년도에는 없었던 부분으로, 2010년 2차 보수 당시 (주)정선산업기계가 아닌 태인산업(주)에서 의뢰한 전기업체에서 별도로 설치함.

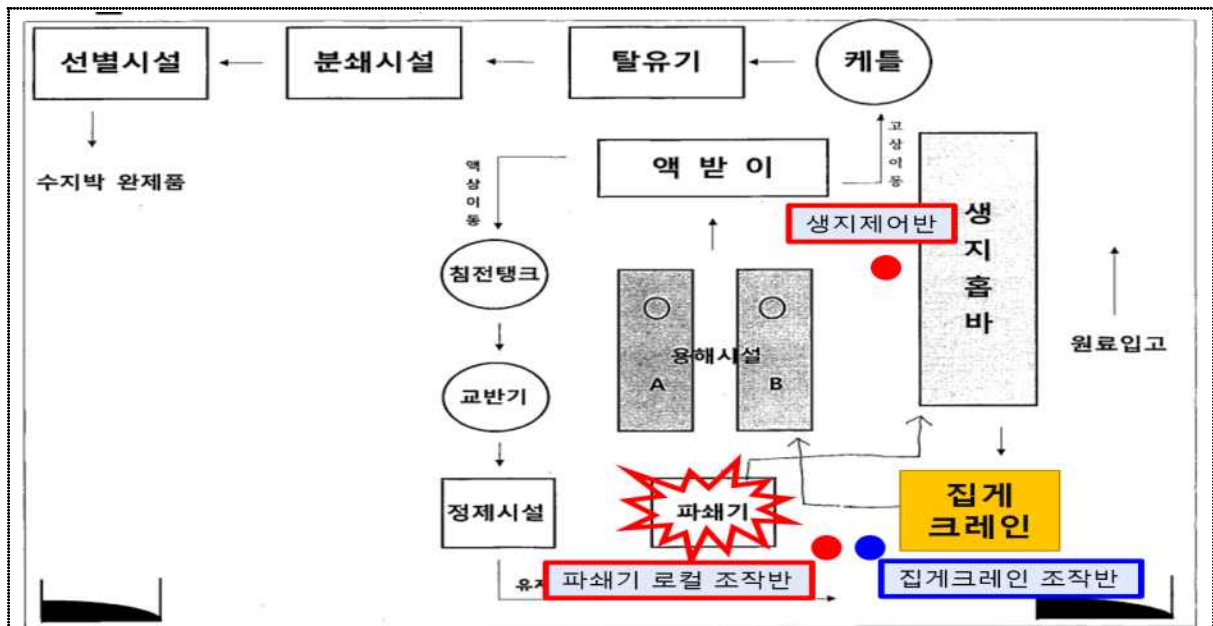
- 설치사유 : 집게크레인 작업 시 파쇄기 작동을 바로 진행하기 위해 추가로 설치



생지제어반



로컬 조작반



랜더링 공정 플랜트 평면도(2층)

3) 재해발생 시 작업 상황

- (작업상황) 재해발생 당시는 기존 파쇄기 보조나이프 교체 작업이 시작되기전 준비작업 단계로, 현장에 있던 재해자 포함 5명의 작업위치 및 수행사항은 다음과 같음.

소속	구분	당시위치	수행사항
(주)정선산업기계	재해자	파쇄기 내부	파쇄기 내부에서 남은 찌꺼기 청소
	동료1	파쇄기 입구측 통로	보조나이프 교체 작업 준비
	동료2	파쇄기 입구측 통로	보조나이프 교체 작업 준비
	대표	플랜트 1층	청소도구 챙기러 내려가던 중
태인산업(주)	공장장	집게크레인 옆	로컬 조작반에서 파쇄기 전원 ON

4) 파쇄기 오인 조작 가능성

- (조작 사유) 당시 현장에는 파쇄기 호퍼 입구측 통로에 집게크레인의 집게(버킷)가 내려와 있는 상태로, 작업자들이 파쇄기 내부로 장비 및 자재를 집어 넣는 동선에 방해가 된다고 판단하여 당일 현장에 나와있던 태인산업(주) 공장장D에게 집게크레인 집게를 이동시켜 달라고 요청함.
- (공장장 설비 조작) 당시 현장에 나와있던 태인산업(주) 공장장 D는,
 - 공장장 직책으로 기계파트 공무에 대한 관리업무를 수행하고 있으며 집게크레인은 가끔 조작한 경험이 있으나 파쇄기는 오래전에 작동 시켜본적이 있는 것으로 파악됨.
 - ※ 평소 작업 시에는 태인산업(주) 소속 기사 E가 집게크레인과 파쇄기를 조작하나, 재해당일은 휴일이고 태인산업(주) 직원이 본인만 있어 요청받은 집게크레인 이동을 위해 직접 조작을 수행함.
- (조작반 상태) 현장의 집게크레인 운전석 옆에 집게크레인 전원공급용 조작반과 파쇄기 전원공급용 로컬 조작반은 근거리에서 나란히 설치되어 있으며, 각 조작반에는 해당 부하의 종류 및 조작버튼 명칭 등에 대한 정보는 전혀 명기되지 않은 상태임.



집게크레인 및 파쇄기 조작반 설치상태

4) 비정형작업 관련 안전조치

- (전원차단) 재해 당일 작업예정이던 파쇄기의 작업 전 전원차단 조치는 미 실시된 상태로 작업이 실시됨.



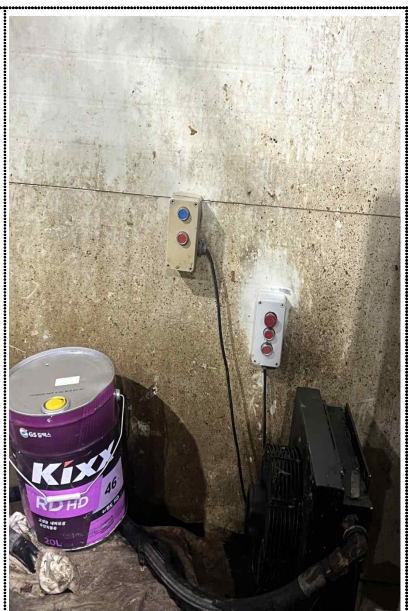
파쇄기 차단기 미차단
(재해당일 초동조사 사진)



제어반 전원투입 상태
(재해당일 초동조사 사진)

- (LOTO 조치) 파쇄기 내부에서 작업이 이루어지나, 파쇄기 조작과 관련된 생지제어반 및 로컬 조작반에 대한 LOTO(Lock Out-Tag Out)* 등 방호조치는 미 실시함.

* LOTO : 다른 사람이 해당 기계를 운전하는 것을 방지하기 위해 기동장치에 잠금장치를 하거나, 표지판 등을 설치하여 관리하는 방호조치



파쇄기 기동장치 관련 LOTO 조치 미 실시

※ 결 론

- 파쇄기의 전원을 차단하지 않은 상태로 내부에서 청소작업을 하던 중
- 집게크레인 및 파쇄기 조작에 익숙하지 않은 사람에게 조작을 요청하여
- 조작자의 오인 조작에 의해 파쇄기가 작동되어 발생한 재해임.

5. 조사자 의견

가. 작업 현장의 위험요인

○ 파쇄기 내부 작업에 따른 끼임 위험

- 전원차단 및 별도의 방호조치 없이 불시기동이 가능한 상태의 파쇄기 내부에서 작업하여 기계 가동에 따른 신체의 끼임 위험이 있음.

나. 재해발생 원인

○ 비정형작업에 대한 안전조치 미실시

- 파쇄기 등 설비에 대한 비정형작업(수리, 청소, 점검 등) 진행 시에는 해당 설비의 전원을 반드시 차단하고 전기판넬, 조작반, 스위치 등에 시건장치를 하거나 정비·보수 중임을 알리는 표지판을 설치하여야 하나 미실시함.

○ 익숙하지 않은 작업에 대한 인적오류 발생

- 해당 집게크레인을 운전하려고 한 공장장은 평소에는 해당 설비의 조작을 하지 않는 근로자로, 익숙하지 않은 설비를 작동시키려 하던 중 표식이 없는 두 설비(집게크레인, 파쇄기) 조작반을 착각하여 오인 조작을 일으킴.

다. 안전조치 권고

○ 비정형작업에 대한 안전조치 실시

- 설비에 대한 비정형작업(수리, 청소, 점검 등) 진행 시에는 해당 설비의 전원을 반드시 차단하고 전기판넬, 조작반, 스위치 등에 시건장치를 하거나 정비·보수 중임을 알리는 표지판을 설치하고 작업을 하여야 함.

○ 조작반(조작판넬) 표식 부착

- 조작반에는 해당 조작반이 사용하는 부하에 대한 명칭 표식을 부착하고, 각 조작 버튼에는 해당 버튼으로 작동되는 사항(가동, 정지 등)에 대한 표식을 작업자가

식별하기 용이한 위치에 부착하여야 함.

○ 파쇄기 투입구에 대한 덮개 설치

- 파쇄기 투입구에는 작업자가 파쇄기 작동 시 접근되지 않도록 별도의 덮개를 설치하고, 그 덮개는 파쇄기의 작동과 연동시켜 파쇄기 덮개가 개방되면 파쇄기의 작동이 멈출 수 있는 구조로 개선하여야 함.