

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 (관련사업장)	(주)브이테크	전화번호 (FAX)	
소재지	부산광역시 사상구	대표자	B
업 종 (표준산업분류)	도소매 및 소비자용품수리업	근로자수	6명
산재관리번호 (사업개시번호)		생산품 (사업내용)	금속절단 (임가공)

2. 재해자 인적사항 및 상해정도

연번	성명	출생년도	소 속	고용형태	상해정도
1	A	1975	(주)브이테크	상용	사망

3. 재해발생 경위

- 2023. 2. 20.(월) 16:22분경 부산광역시 사상구 소재 (주)브이테크 가공공장 내에서
- 재해자 A(공장장, 남, 49세)가 천장주행크레인(20톤)의 C형 हु에 코일(5톤)을 걸어 양중·운반하던 중,
- C형 हु에 걸려있는 코일과 적재되어 있던 코일 사이에 끼어 사망한 재해임.

4. 재해조사 내용

【본 조사의견서는 부산북부지청 산재예방지도과, 안전보건공단 부산광역시본부 산업안전2부 및 광역사고조사센터의 현장조사 결과와, CCTV 자료 및 (주)브이테크 소속 대표 B, 팀장 C, 기사 D의 면담내용을 토대로 작성하였음】

가. 사업장 개요

○ 당 사업장은 스테인리스 강판코일을 전단 등의 가공 후 포장·납품하는 사업장(단순 임가공 업체)임.

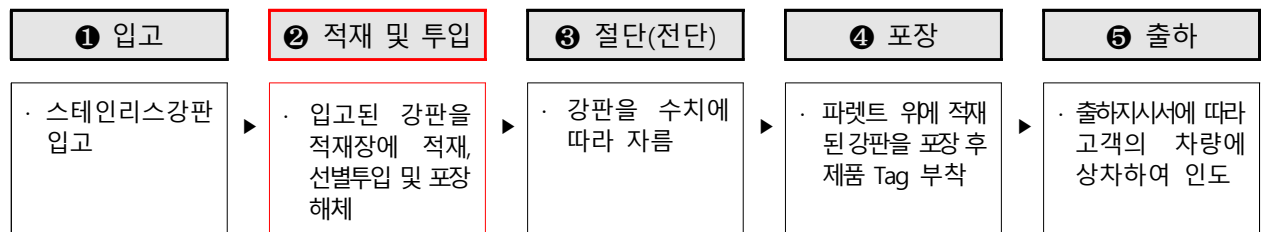
- 재해자의 근무시간은 09:30분부터 17:30분까지임.



【그림1】사업장 내부 Lay-Out

나. 재해발생 공정

○ 가공 공정 및 재해발생 공정.



- 사고는 코일 적재 장소에서 발생하였으며, 코일을 원활하게 언코일러¹⁾에 투입하기 위해 적재되어 있던 코일을 정리정돈 하던 중 발생함.

1) 코일 형태로 말아 놓은 강재(주로 강대, 스트립, 선재)를 풀어주는 장치(철강용어사전)

다. 기인물

1) 코일

○ 제원



【사진1】사고발생 코일

재 질	스테인리스강
중 량	5,077kg
강판두께	1.5mm
외경(적재높이)	1.08m
내 경	0.5m
폭	1.0m

○ 코일 적재상태

- 코일은 양쪽으로 각각 2열씩 적재(1~4단)되어 있었으며, 통로에도 다수의 코일이 적재되어 있는 상태였음.



【사진2】코일 적재상태



【사진3】통로에 코일이 적재되어 있는 모습

2) 천장주행크레인

○ 제원

- 안전검사 수검 확인(유효기간 : '22.06.02.~'24.06.01.)



【사진4】천장주행크레인(20톤)

형식번호	
정격하중	20톤
형 식	SPAN 22.736m × T/L 52m
양 정	9.082m
권상속도	4.2m/min
횡행속도	10m/min
주행속도	19m/min
설치일자	2015년 5월
제 조 사	

○ 방호장치 설치 및 정상작동 여부

- 과부하방지장치, 권과방지장치 및 비상정지장치가 설치되어 있으며, 확인결과 권과방지장치 및 비상정지장치는 정상 작동함.
- 혹 해지장치는 미설치 상태임.

○ 조작방식

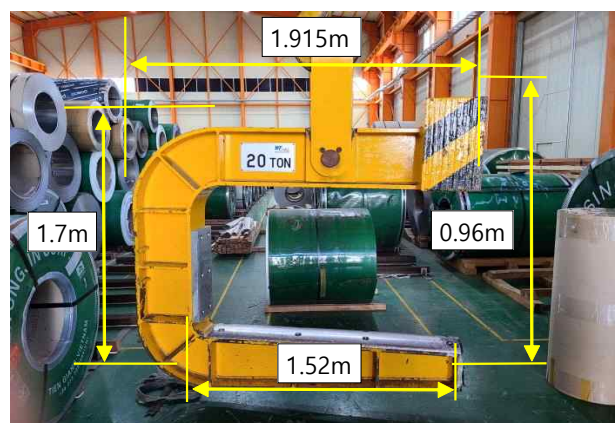
- 무선원격제어기를 사용하여 조작하는 방식임.

○ C형 혹

- C형 혹에 코일을 걸 수 있는 길이는 1.52m임.



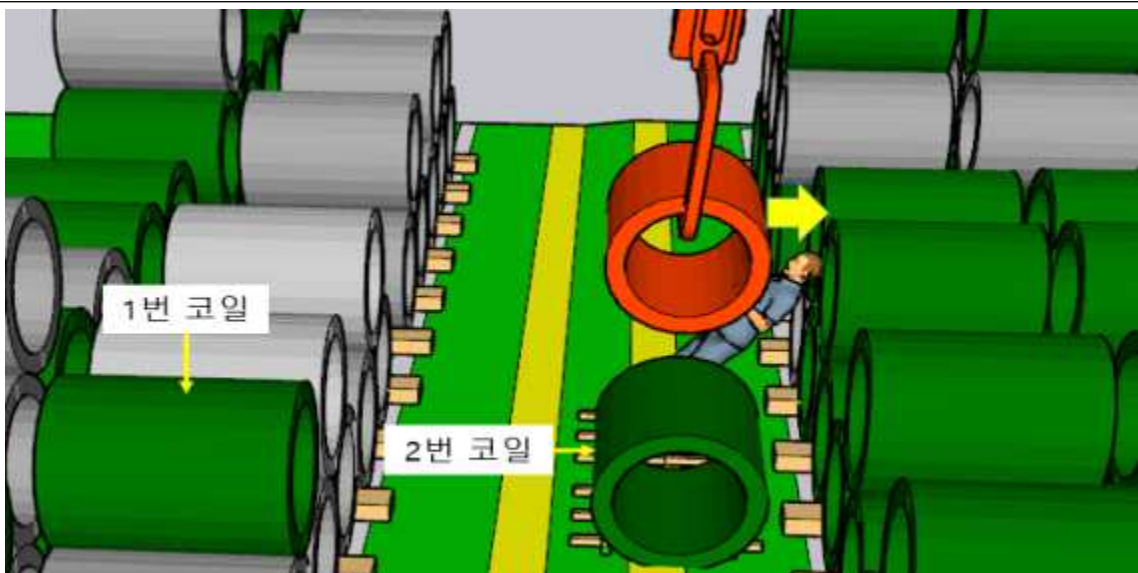
【사진5】사고발생 당시 사용한 무선원격제어기



【사진6】C형 혹의 사양

라. 재해발생 과정

- 2023. 2. 20.(월) [10:30경] 재해자는 사무실에 출근하여 당일 작업 내용을 확인함.
※ 재해자의 거주지가 제주도인 관계로 월요일은 10:30경 출근함.
- [11:07경] 재해자는 안전모를 착용하지 않은 상태에서 천장주행크레인 (20톤, 이하 크레인)을 이용하여 언코일러(Un-coiler)에 코일을 양중·운반·투입하고 트리밍(Trimming) 작업을 실시함.
※ 2023. 2. 16.(목), 2023. 2. 20.(월) CCTV 확인결과, 코일 양중·운반·투입 작업은 재해자가 주로 수행하나, 상황에 따라 동료작업자(팀장 C, 기사 D)가 공동으로 수행하고 있음.
- [14:00경] 점심식사 후 오전과 동일한 작업을 실시함.
- [16:00경] 재해자는 전단가공 후 남은 코일을 양중·운반하여 코일 적재 장소(사고발생 장소)에 적재하고 코일 정리 작업을 실시함.
 - 2023. 2. 16.(목), 2023. 2. 20.(월) CCTV 확인결과, 별도의 작업지휘자 없이 단독으로 코일 양중·운반·적재 작업을 수행함.
- [16:20경] 재해자는 사고발생 코일(이하 3번 코일)*을 언코일러에 투입하기 위하여 3번 코일 위에 적재되어 있던 코일 2개(1번, 2번 코일)를 다른 위치로 이동시킴.
- [16:22경] 재해자가 3번 코일을 2번 코일의 우측에 내려놓으려고 C형 훅을 손으로 잡고 방향을 전환 시키던 중, 크레인이 재해자 쪽으로 이동하면서 3번 코일과 적재되어 있던 코일 사이에 머리가 끼어 사망함



【그림2】 재해발생 상황도

마. 현장조사 및 확인내용

1) 사고발생 장소의 여건

- 코일이 적재된 통로(코일과 코일 사이) 폭은 약 2.0m이며, 통로에는 코일과 파렛트 등이 적재되어 있는 상태임.
- 코일과 파렛트 등이 적재되어 있는 위치의 통로 폭은 약 1.0m임.



【사진7】 사고위치 좌측에 적재된 파렛트 및 코일

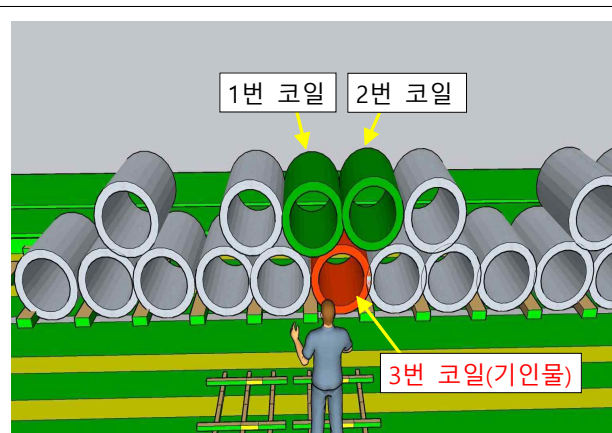


【사진8】 사고위치 우측에 적재된 파렛트 및 코일

- ※ 사고발생 당시 재해자 주변에 있던 파렛트는 사고 당시에는 눕혀져있는 상태였음.
- ※ 구획되어 있는 통로표시는 레이아웃 변경 이전 구획되어 있던 것으로 현재 사용 중인 통로표시는 아님.

2) 사고발생 당시 작업내용(코일 정리 순서)

- CCTV 및 현장 확인결과,
- 3번 코일 상부에 있는 1번 코일을 좌측으로 운반하여 적재 후, 2번 코일을 통로에 있는 파렛트 위에 적재함.(그림3,4 참조)



【그림3】 1, 2번 코일 이동 전 상황도



【그림4】 1, 2번 코일 이동 후 상황도



【사진9】 1번 코일 운반(16:19:55)



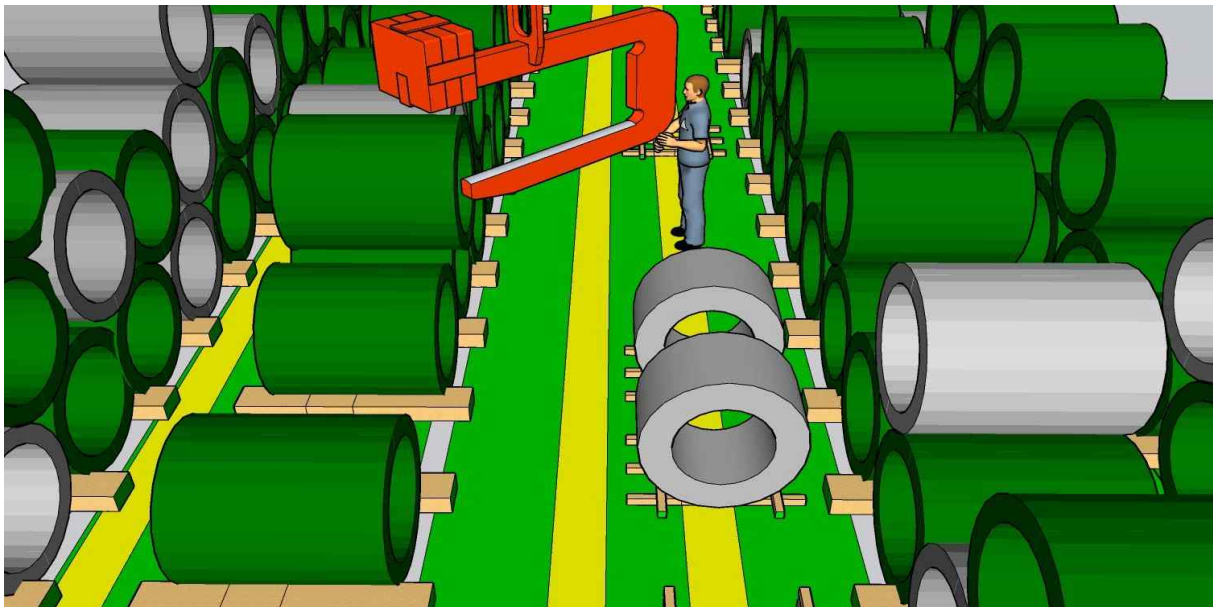
【사진10】 2번 코일 운반(16:21:24)

- 3번 코일을 내려놓기 위해 손으로 C형 훅을 잡고 코일의 방향을 전환 시킴

3) 평상시 C형 훅에 코일을 거는 방법 및 C형 훅의 위치 조정 방법

○ 코일이 적재된 통로(폭 : 약 2.0m)에서 작업(팀장 C 진술)

- 코일 측면과 직각이 되게 C형 훅을 삽입하지 못하므로, 크레인 운전원이 손으로 C형 훅을 잡고 코일의 측면과 비스듬하게 방향을 전환한 후 코일을 건다고 함.
- C형 훅의 위치 조정 시에도 손으로 C형 훅을 잡고 방향전환 등의 작업을 한다고 함.



【그림5】 C형 훅에 코일을 거는 모습

- 언코일러 주변 등 충분한 공간이 확보된 장소에서 작업(CCTV 확인)
 - 로프로 C형 혹의 위치를 조정하여 코일 측면과 직각이 되게 C형 혹을 삽입하고 있으며,
 - 위치 조정 시에도 로프*를 사용하여 조정하고 있음.
- * 코일 양중·운반 시 방향 조정 등을 위해 C형 혹에 부착된 로프이며, 길이는 2.0m임.



【사진11】 C형 혹에 부착된 로프



【사진12】 언코일러 주변 작업 모습

4) 충분한 작업공간 확보여부 검토

- 사고발생 장소의 여건, 사고발생 당시 작업내용과 평상시 작업방법, C형 혹의 길이(약 1.9m)와 재해자의 작업위치를 고려해볼 때,
 - 폭이 약 2.0m인 작업공간의 바닥에 코일 등이 적재되어 있는 상태에서 길이 약 1.9m의 C형 혹에 코일을 걸어 양중·운반하는 경우
 - 크레인 운전 중 매단 물체(코일, 외경 약 1.0m)의 흔들림이나 적재되어 있던 코일과의 끼임 사고 예방을 위한 충분한 작업공간(안전거리*)이 확보되지 아니하였음.
- * 운전 중 매단 물체의 흔들림, 다른 물체의 접촉에 의한 재해 예방을 위해 안전한 피신거리 확보 필요(KOSHA GUIDE M-42-2012「천장주행크레인의 안전작업에 관한 기술지침」)

5) 천장주행크레인 작업 관련 관리적 사항 실시여부

구분	실시여부
무선원격제어기로 크레인을 조작하는 근로자에 대한 안전조치 사항 주지	미실시
중량물 취급 작업계획서	미작성
코일 양중·운반·적재·투입 등 공정 전반에 대한 위험성평가	미실시
20톤 크레인 작업에 대한 특별교육	미실시
정기안전보건교육	미실시

바. 사고발생 원인 추정

○ 현장조사 및 CCTV 확인, 조사 및 확인 내용을 토대로 사고발생 원인을 다음과 같이 추정할 수 있음.

- 코일과 코일사이 이동통로에 코일 등이 적재되어 있어 충분한 작업 공간이 확보되지 않은 상태에서,
- 재해자가 코일을 바닥에 내려놓던 중,
- C형 훅에 매달린 코일과 적재되어 있던 코일사이에 머리*가 끼임.

* 사망진단서의 직접사인이 외상성 뇌손상으로 머리가 끼인 것으로 추정

5. 조사자 의견

가. 재해발생 원인

- 충분한 안전거리가 확보되지 않은 작업공간에서 작업
 - 충분한 안전거리가 확보되지 않은 상태에서 천장주행크레인을 이용하여 코일 양중·운반 작업 중, 운반 중인 코일과 적재된 코일 사이에 머리가 끼어 사망함.
- 안전한 중량물 취급 방법을 준수하지 않음
 - 중량물(코일)로 인한 사고 예방을 위한 작업계획서를 사전에 작성하지 않았으며,
 - 해당 중량물(코일) 운반을 지휘할 수 있는 작업지휘자를 배치하지 않은 상태에서 작업을 실시함.
- 천장주행크레인 작업 시 조치사항을 준수하지 않음
 - 코일 양중·운반을 위한 천장주행크레인을 무선원격제어기로 조작하는 근로자에게 작동요령 등 안전조치 사항을 주지시키지 아니하였음.

나. 재해예방 대책

- 천장주행크레인 작업 시 충분한 작업공간 확보
 - 천장주행크레인을 이용하여 코일을 운반하는 경우에는 코일의 흔들림, 주변 코일과의 접촉에 의한 재해를 예방할 수 있는 충분한 작업공간을 확보한 상태에서 작업 하여야 함.
- 중량물 취급 작업계획서 작성 및 작업지휘자 배치
 - 중량물(코일) 취급 작업 시에는 중량물로 인한 추락, 낙하, 전도, 협착, 붕괴 등의 사고예방에 관한 작업계획서를 사전에 작성하고,
 - 작업지휘자를 지정하여 작업계획서에 따라 중량물 취급 작업을 지휘 하도록 하여야 함.
- 천장주행크레인 작업 시 조치사항 준수
 - 크레인의 무선원격제어기를 취급하는 근로자에게 작동요령 등 안전 조치 사항에 대해 충분히 주지시킨 후 작업을 수행토록 하여야 함.