
안전보건교육교재

- 중대재해사례 -

2021. 04.



K I S I

고용노동부지정 안전관리전문기관

한국산업안전관리원

TEL: 1588-8393 (代) FAX: (031)414-0725

안전보건교육일지

2021 년 4 월 일

결
재

담 당

검 토

승 인

교육구분

1. 신규채용자 교육 2. 작업내용 변경 시 교육 3. 특별안전보건 교육
4. 정기교육 5. 관리감독자 교육 6. 기타 ()

교육인원

구 분	계	남	여	비 고
교육대상 근로자수				

교육구분

교육과목	교육방법	교육시간	교육장소	교재준비
중대재해사례				

교육목적

중대재해사례 교육 실시로 근로자의 안전의식을 고취하여 산업재해를 예방하는데 있음.

교
육
내
용

1. 사출성형기 점검 중 금형에 끼임
2. 산업용 로봇 팔과 지그 사이에 끼임
3. 컨베이어 이송물과 구조물 사이에 끼임
4. 프레스 내 이물질 제거 중 끼임
5. 지게차 포크에 올라 고소작업 중 떨어짐
6. 압축기 내부 작업 중 압축 슬라이드 동작으로 끼임
7. 배합기 청소중 가동으로 회전날에 끼임
8. 자력선별기 회전벨트 이물질 제거작업 중 끼임
9. A형 이동식사다리에서 전등 교체작업 중 추락
10. 천장주행크레인을 이용한 제품 상차 중 끼임

※ 교육평가 및 의견

강 사 명

비 고

사출성형기 점검 중 금형에 끼임

충남 예산군 소재 00000 사업장에서 사출성형기 내부의 슬라이드 코어 점검을 실시한 후 점검 결과를 확인하기 위해 게이트가드를 조작하는 순간 사출성형기가 작동하면서 내부에 있던 재해자가 금형 사이에 끼어 사망

재해상황도

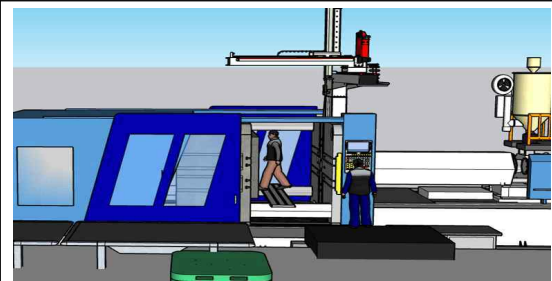
<사출성형기>



<슬라이드 코어>



<재해발생과정>



재해자가 사출성형기 내부에 대기한 상태



동료가 버튼 누르는 순간 게이트가드가 닫히면서 금형이 움직여 끼임

재해발생원인

○ 점검 등의 작업 시 운전정지 미실시

- 사출성형기 금형 내부에서 정비 작업 시 전원을 차단하는 등 운전을 정지하고 작업 하여야 하나, 운전 정지 미 실시

○ 방호장치 기능 무효화

- 사출성형기 출입 시 설비가 작동되지 않도록 인터록 기능이 있는 방호장치가 설치되어 있었으나, 전원선을 분리하여 인터록 기능을 무효화

재발방지대책

○ 점검 등의 작업 시 운전정지 조치 철저

- 사출성형기 점검·청소·수리·교체 등의 작업 시 전원 차단 등 운전을 정지하고, 설비 가동전에는 위험점 내에 근로자가 있는지 확인 후 운전 실시

○ 방호장치 기능 유지·관리 철저

- 사출성형기 방호장치는 항상 정상적인 기능을 발휘할 수 있도록 유지·관리하고 작업 시작 전 방호장치의 정상 작동여부 점검 등 관리감독 철저

산업용 로봇 팔과 지그 사이에 끼임

광주광역시 광산구 소재 (주)0000에서 재해자가 로봇 용접기에 부착된 팁* 교체 작업 중 작동 중인 로봇 팔과 지그** 사이에 흉부가 끼어 사망

* 용접 스폿 공고의 끝부분으로 저항용접의 소모성 전극

** 용접을 위하여 피용접제를 정확하게 고정하거나 구속하는 장치

재해상황도

<사출성형기>

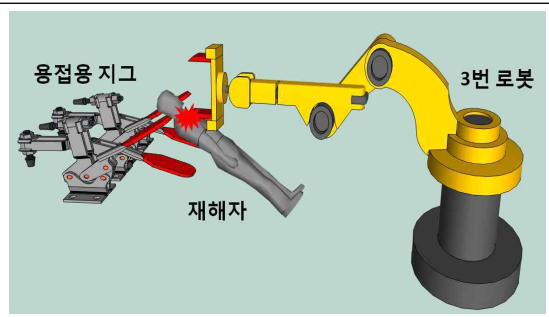


<슬라이드 코어>



<재해발생과정>

- 1) 로봇을 정지하지 않은 상태에서
- 2) 산업용 로봇 셀 내부로 들어가
- 3) 용접팁을 교체하던 중
- 4) 로봇 팔과 지그 사이에 끼임



재해발생원인

○ 로봇 가동 반경 내 출입 시 방호장치 미작동

- 로봇 가동 반경 내 출입 시 감응식 방호장치 작동에 따라 로봇의 작동이 중지되어야 하나 일시중지(MUTING) 기능 사용으로 방호장치 미작동

○ 로봇 작동 중 셀 안으로 출입 시 로봇 운전정지 미실시

- 로봇을 정지시키지 않은 상태에서 안전 조치가 구축되지 않은 재료 투입구 공간을 통해 셀 내부로 들어가 작업 실시

재발방지대책

○ 로봇 가동 반경 내 출입 시 방호장치 유효화

- 로봇 가동 반경 내부로 근로자 출입 시 감응식 방호장치가 작동되도록 하고 일시중지(muting) 사용시 다른 수단에 의하여 안전이 유지되도록 관리

○ 로봇 작동 중인 셀 안으로 출입 시 로봇 운전정지 실시

- 로봇작업 반경 내 수리점검 등 비정형적 작업을 하는 경우에는 해당 로봇의 운전을 반드시 정지한 후, 출입문으로 진입하여 작업 실시

컨베이어 이송물과 구조물 사이 끼임

경북 칠곡군 000000 내 벽돌 밴딩 공정에서 컨베이어가 멈추지 않아 벽돌을 적재한 파레트와 충돌 후 개구부로 떨어져 이동되는 벽돌과 개구부 단부에 몸체가 끼어 사망

재해상황도

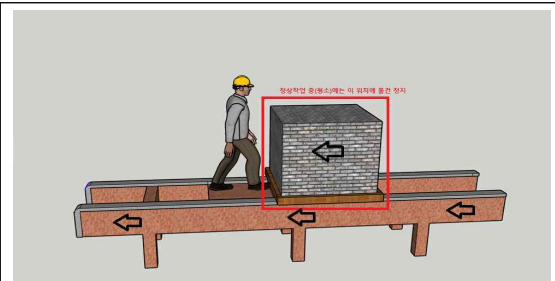
<벽돌 이송용 체인 컨베이어>



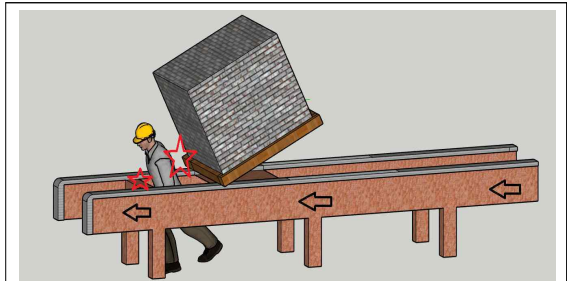
<파레트 감지 센서 4개소>



<재해발생과정>



벽돌 밴딩 작업 위해 파레트 이송 대기



파레트와 충돌 후 구조물 사이 끼임

재해발생원인

- 작업 공간 미확보 및 추락방지조치(개구부 덮개 등) 미실시
 - 근로자가 안전하게 작업할 수 있는 작업공간을 확보하지 않았고, 개구부에 덮개 등을 설치하여 떨어짐 재해를 예방하여야 하나 미조치
- 방호장치(감지센서) 오작동 및 비상정지장치 설치 위치 부적절
 - 방호장치(감지센서) 오작동으로 파레트가 정상적으로 정지하지 않았으며, 컨베이어에서 이격된 장소에 비정상장치를 설치하여 즉시 정지 불가능

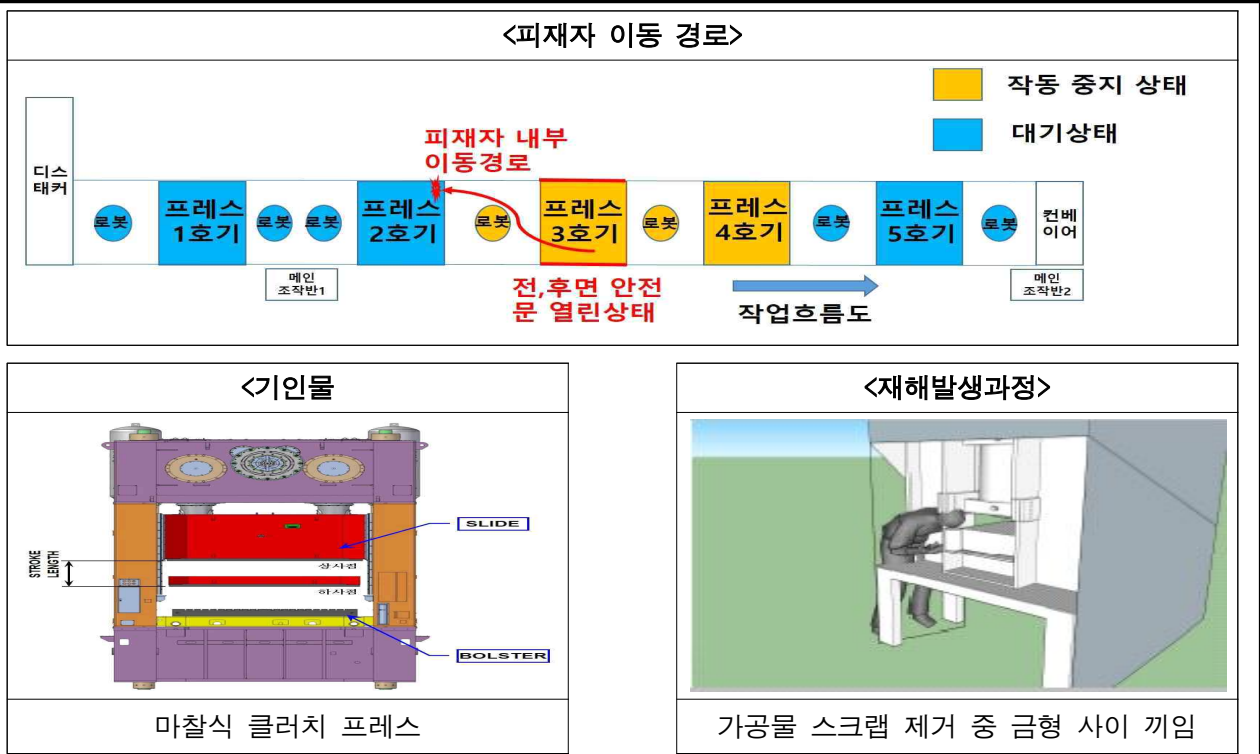
재발방지대책

- 작업 공간 확보 및 추락방지조치(개구부 덮개 등) 실시
 - 근로자가 안전하게 작업할 수 있도록 별도의 안전한 작업발판을 설치하고, 개구부에 덮개를 설치하는 등 추락방지조치 실시
- 방호장치(감지센서 등) 추가 설치 및 컨베이어 비상정지장치 적정 위치 설치
 - 벽돌 밴딩 작업 구간에서 파레트가 반드시 정지하도록 감지센서 등을 추가 설치하고, 비상시 즉시 컨베이어 작동을 정지시킬 수 있는 위치에 비상정지장치 설치

프레스 내 이물질 제거 중 끼임

경기 평택시 00000 내 프레스 자동화공정에서 가공물과 하금형 사이에 끼인 스크랩을 제거하던 중 상금형과 하금형 사이에 머리가 끼어 사망

재해상황도



재해발생원인

- 프레스 금형 내 스크랩 제거작업 전 운전정지 및 안전블록 설치 등 조치 미실시
 - 프레스 금형 내 스크랩 제거 시 슬라이드가 작동되어 작업자가 끼일 위험이 있음에도 별도의 운전정지 및 안전블록 설치 없이 작업 실시
- 표준작업안전수칙(절차서) 미수립
 - 작업 절차 및 작업 전 안전조치사항, 작업 중 발생할 수 있는 위험요인과 이에 대한 방호조치 등을 포함한 작업안전수칙이 수립되지 않음

재발방지대책

- 프레스 금형 내 스크랩 제거작업 전 운전정지 및 안전블록 설치 등 조치 실시
 - 프레스 금형 내 이물질 제거를 위해 금형 내부에서 작업을 실시할 경우 프레스 운전정지 및 안전블록 설치 후 작업 실시
- 표준작업안전수칙(절차서) 작성·게시 및 교육 실시
 - 프레스 점검·수리 작업 시 불시기동에 의한 끼임사고 발생 우려가 있으므로 위험요인과 방호조치 등을 포함한 작업안전수칙을 작성·게시하고 지속적인 교육과 관리 실시

지게차 포크에 올라 고소작업 중 떨어짐

2020년 12월 15일 11:19분경 부산 강서구 소재 000에서 공장 내 복층에 있는 제품을 출고하기 위해 재해자가 지게차 포크에 팔레트를 끼운 후 그 위에 올라 선 상태에서 상승하던 중 팔레트가 복층 하부 H빔에 부딪히며 중심을 잃고 약 3.2m아래 바닥으로 떨어져 병원 이송되어 치료를 받던 중 사망(2021년 1월 29일)

【 유사 재해사례 】

◇ 2020년 12월 24일(목) 17:26분경 000내 2층 제품 창고 내에서 재해자가 지게차 포크에 끼워 상승시킨 팔레트에 탑승하여 적재대 2단에 적치되어 있던 제품박스 선별하여 팔레트에 적재한 수 팔레트 하강하는 과정에서 작업장 바닥으로 떨어져(추락 높이 : 약 1.5m) 병원으로 이송, 치료를 받던 중 2020년 12월 30일(수) 17:45분에 사망

재해상황도



<재해발생 상황도>



<재해 발생 장소>

재해발생원인

○ 지게차의 주 용도외 사용

- 차량계 하역운반기계(지게차) 등은 화물의 적재·하역 등 주된 용도에만 사용하여야 하나, 팔레트와 같이 떨어질 위험이 있는 불안정한 발판을 장착시켜 제품 운반을 위한 고소 작업용 작업발판으로 사용하는 등 주된 용도 외로 사용함

재발방지대책

○ 지게차 주 용도외 사용금지

- 차량계 하역운반기계(지게차) 등은 적재·하역·운반 등의 용도에만 사용하여야 하고 떨어질 위험이 있는 고소작업 등의 사용을 금지하여야 함

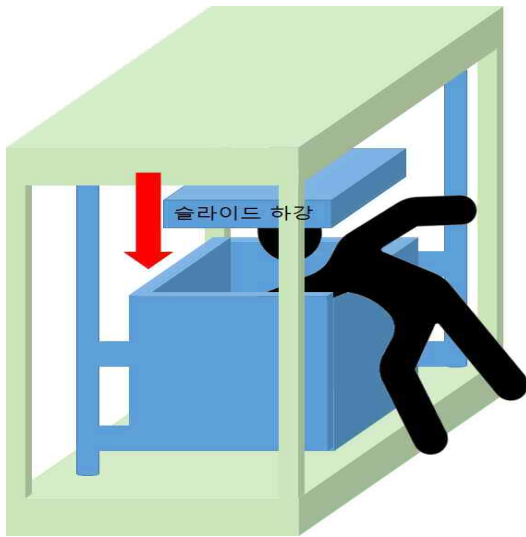
압축기 내부 작업 중 압축 슬라이드 동작으로 끼임

2021년 1월 28일(목) 17:40분경 경기도 남양주시 진접읍 소재 000작업장에서 집게차 운전원인 재해자는 현 옷 작업물량이 계속 쌓이자 운휴중인 50kg 압축프레스를 작동시켜 혼자서 작업을 시도하던 중 압축프레스(압축포장기)의 누름판(슬라이드)과 CASE 사이에 신체 일부가 끼어 사망

【 유사 재해사례 】

◇ 2020년 3월 7일(토) 18시10경 전라남도 순천시 용당동 소재 000에서 피재자 등 근로자 3명이 플라스틱 압축기를 사용하여 PET 폐기물 압축작업을 진행하던 중 피재자가 압축기 내부로 들어가 압축물 배출을 용이하게 하기 위한 보조재를 삽입하던 중 동료근로자가 리모컨을 이용하여 전면부에 복부가 끼어 현장에서 사망

재해상황도



마찰식 클러치 프레스



가공물 스크랩 제거 중 금형 사이 끼임

재해발생원인

○ 기계 운전정지 후 재가동 방지조치 미실시

- 기계 내 조정작업 등 근로자에게 위험을 미칠 우려가 있으면 해당 기계의 운전을 정지한 이후 본인의 실수나 다른 사람이 그 기계를 운전하는 것을 방지하기 위한 조치를 하지 않음

재발방지대책

○ 기계 운전정지 후 재가동 방지조치 실시

- 기계 내부 조정작업 등을 위한 운전 정지 후 본인의 실수 또는 다른 작업자에 의해 불시 재가동을 방지하기 위해 기동장치에 잠금장치를 하고 그 열쇠를 별도 보관함

배합기 청소중 가동으로 회전날에 끼임

2021.3.6.(토) 15:50분경 안동시 인동면 소재 OO의 원재료 배합실에서 재해자가 배합기 내부 청소 중 배합기가 작동하며 회전날(Blade)과 배합기 내벽 사이에 신체 상부가 끼어 사망

【 유사 재해사례 】

◇ 2020.12.25.(금) 07:20분경 OO사업장 내 2층 혼합기의 청소 작업 도중, 혼합기 날과 바닥 사이에 재해자 머리와 신체가 끼인 후 1층에서 함께 작업 중이던 동료 작업자에 의해 발견 되었으나 사망

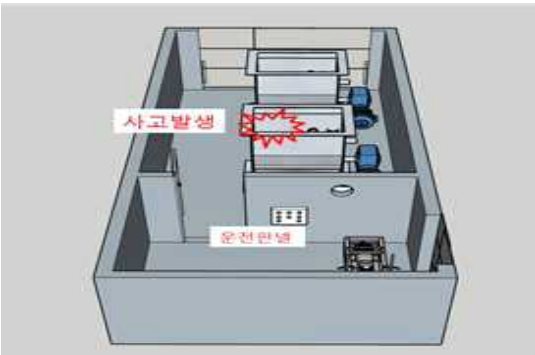
재해상황도



<재해발생 배합기>



<재해발생 상황도>



<운전판넬의 위치>



<운전판넬>

재해예방대책

○ 정비 등 작업 운전정지 등 안전조치

- 배합기의 내벽 및 회전날을 청소하기 위하여 내부에 들어갈 때에는 다른 작업자의 오조작을 방지하기 위하여 필요한 방호조치(기동장치에 잠금장치 설치 및 열쇠관리 또는 작업 중임을 알리는 표지판 설치 등)를 하여야 함

○ 설비 운전판넬 위치 이동

- 운전판넬의 위치를 배합기 상황이 확인 가능한 배합실 안쪽으로 이동

자력선별기 회전벨트 이물질 제거작업 중 끼임

2021.02.22.(월) 23시 49경 OO기업에서 자력선별기 회전벨트에 이물질이 박혀 회전벨트가 멈추자 순찰중인 재해자가 이를 발견하고 회전벨트 내측으로 상체를 밀어 넣고 작업하던 중 자력선별기가 불시에 가동되어 벨트와 롤러 사이에 재해자의 신체부위(머리와 팔)가 끼어 사망

【 유사 재해사례 】

◇ 2020.09.07.(월) OO 작업장에서 재해자가 배관 운반용 롤러설비에 파이프 지지대를 추가 설치하려고 코팅용 대차의 이동 경로상으로 들어가 설치 장소 및 크기를 확인하던 중 전진하는 코팅용 대차에 충돌하면서 재해자가 코팅용 대차와 롤러기둥에 끼여 사망

※ 코팅용 대차 : 폴리에틸렌(PE) 분말을 파이프 내면에 도포하여 표면을 코팅하는 설비

재해상황도



<재해발생 상황도>



<자력선별기>

재해예방대책

○ 정비 등의 작업 시의 운전정지 등 필요한 안전조치 실시

- 정비 등의 조정작업을 할 때에는 근로자의 안전사고를 방지하기 위해 반드시 해당기계의 운전을 정지하여야 하고
- 기계의 운전을 정지한 경우에 다른 사람이 그 기계를 운전하는 것을 방지하기 위하여 기계의 기동장치에 잠금장치를 하고 그 열쇠를 별도 관리하거나 표지판을 설치하는 등의 방호조치를 하여야 하고
- 사업주는 작업하는 과정에서 적절하지 아니한 작업방법으로 인하여 기계가 갑자기 가동될 우려가 있는 경우에는 작업지휘자를 배치하는 등 필요한 조치를 하여야 함

○ 자력선별기 안전작업 표준 매뉴얼 작성 및 준수여부 확인

- 자력선별기 안전작업 표준 매뉴얼(이상상황 발생 시 대처방안 포함)을 작성하고, 해당 매뉴얼에 따라 안전하게 작업이 수행될 수 있도록 관리감독 강화
- 정비·수리 등의 작업 수행 시 해당 작업에 대한 안전절차 및 방법, 관리감독자 배치, 불시 기동 방지조치, 설치된 방호장치의 수시점검, 내부 작업안내 및 조작금지 경고표지 부착 등에 대한 내용을 포함하여야 함
- 표준 매뉴얼에 따라 해당 스위치에 「정비 중 조작금지」 등의 내용이 담긴 표지판을 부착하거나, 감독자를 자력선별기 조작 장소에 배치하여 타 작업자가 임의로 조작할 수 없도록 조치하여야 함

○ 위험성평가 등 안전보건교육 실시

- 동 재해와 관련된 “수시” 위험성평가를 실시하고 근로자 및 관리감독자 정기교육 실시

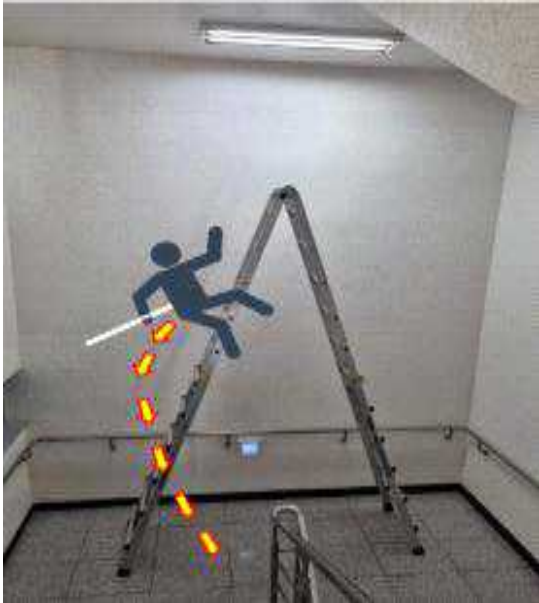
A형 이동식사다리에서 전등 교체작업 중 추락

2021년 3월 5일(금) 오전 11:10경, 전남 광양시 OO교회의 1층과 2층 사이 계단참에서 시설관리 업무를 하는 재해자가 단독으로 A형 사다리에 올라가 계단실에 전등 교체 작업을 진행하던 중(층고: 4.4m) 사다리와 함께 넘어지면서 바닥으로 추락하여 사망

【 유사 재해사례 】

◇ 2020년 11월 23일(월) 오전 7:30분경 대전시 중구 소재 OO가구프라자 지하 3층 발전기실에서 재해자가 A형 사다리(약2.6m) 위에서 천장 LED 조명등 설치작업을 하던 중 중심을 잃고 지상으로 추락하여 사망

재해상황도



<재해발생 상황도1>



<재해발생 상황도2>

재해예방대책

○ 고소작업시 추락방지 조치 철저

- 추락 위험이 있는 장소 작업 시 비계를 조립하는 등의 방법으로 작업발판을 설치하여 추락을 방지 하여야 함
- 이동식 A형 사다리는 통로로만 사용할 수 있도록 교육 및 관리감독을 실시하고, 사다리가 넘어지는 것을 방지하기 위하여 조치를 실시하여야 함

○ 안전모 등 개인보호구 지급·착用に 대한 관리감독 철저

- 사업주는 근로자가 추락할 위험이 있는 장소에는 안전모, 안전대 등 개인보호구를 지급하고 착용토록 관리감독 철저

천장주행크레인을 이용한 제품 상차 중 끼임

2021.03.08.(월) 09:45분경 창원시 성산구 소재 OO공장에서 재해자 포함 4명이 천장주행크레인(1,000톤)을 사용하여 스킵드 포장(Skid Packing)된 제품을 모듈트레일러(Module Trailer)에 상차 하던 중 스킵드 하부와 모듈트레일러 상부 사이에 끼어 사망

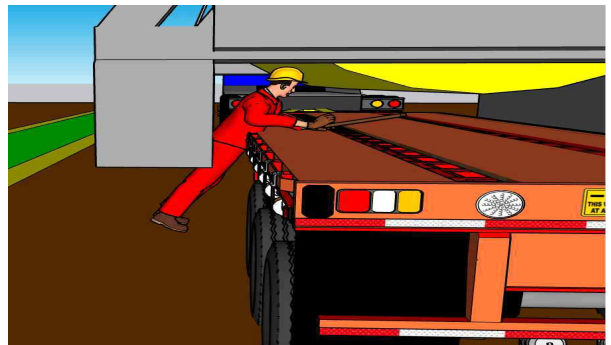
【 유사 재해사례 】

◇ 2021.02.16.(화) 부상광역시 남구 감만동 소재 OO공장 원자재 제품창고에서 코일(약13톤) 반제품의 포장재를 제거하기 위해 천장주행크레인(정격하중20톤)으로 코일 반제품을 이양하여 작업 중 인양 중인 코일과 인근에 적재 된 코일 사이에 몸이 협착되어 사망

재해상황도



<재해발생시 작업자 위치>



<재해발생 상황도>



<인양된 제품 (100t)>



<천장주행크레인>

재해예방대책

○ 작업계획에 따른 작업 지휘 실시

- 지정된 작업지휘자는 작업계획서에 따라 사용하는 기계설비, 취급하는 재료, 용구, 작업방법 등에 대해서 불안정한 상태·행동의 유무를 직업 점검·감시하는 등 작업을 지휘하여야 함

○ 작업계획서의 사전 공유 실시

- 상차작업은 크레인을 이용한 중량물의 취급과 트레일러의 이동 및 화물 결속 등이 순차적으로 이루어지는 작업으로 작업자들이 혼재되어 있어 원활한 작업지휘를 위해서는 사전에 사업장별 작업계획서를 공유하여 작업지휘자로 하여금 작업방법, 작업자 동선 및 작업자 위치 등을 파악하도록 해야 함

-끝-