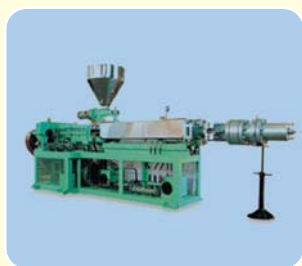


'08~'10

산업기계 중대재해 사례집



한국산업안전보건공단
KOREA OCCUPATIONAL SAFETY & HEALTH AGENCY

“산업기계 중대재해 사례집” 발간에 즈음하여 . . .

본 사례집은 '07~'10년 공작기계, 성형기계, 운반기계, 금속가공기계 등 산업기계에서 발생한 사망재해 사례를 모은 것입니다. 2010년도 ‘산업용기계류의 위험성평가 제도도입 방안연구’ 연구보고서에 따르면 사고성 재해의 약 25%가 산업용 기계에 의해 발생하였고, 이들 재해 중 약 17%가 **산업안전보건법적상의 의무안전인증 대상이 아닌 일반 산업기계류에 의해 발생**한 것으로 보고되고 있습니다. 이에 따라 산업기계에 의한 재해감소 없이는 우리나라의 산업재해가 선진국 수준으로 감소되는 것이 어려워 보입니다.

산업기계 재해 예방을 위해서는 설계·제조 단계에서 근원적 안전성을 확보하는 것이 무엇보다 중요합니다. 영국, 독일 등 EU 선진국의 경우에는 기계를 사용하는 사람이 실수를 하더라도 사고가 발생하지 않는 근원적으로 안전한 기계를 제작하도록 제조자의 위험성 평가를 의무화하고 있습니다. 이웃나라 일본의 경우에도 노동안전위생법 『기계의 포괄적 안전기준에 관한지침』에 따라 제조자가 안전한 산업기계를 제작토록 노력 의무화하고 있습니다.

또한, 선진 각국의 경우 제조물책임(PL)제도가 정착되어 제품결함에 의한 사고 시 과중한 책임이 부과되는 사례가 많기 때문에 제조자 스스로 제품을 만들 때 소비자의 안전을 최고 우선사항으로 고려하고 있습니다. 이에 따라 **산업기계를 안전하게 설계·제작하는 것은 산업재해 예방 뿐 만 아니라 해외 수출 시 무역장벽을 극복하는 데에도 꼭 필요한 사항**입니다.

한편 기계를 근원적으로 안전하게 만드는 것 못지않게 안전한 상태로 유지·관리하는 것도 대단히 중요합니다. 기계를 사용하는 사업주는 사용단계에서 위험성 평가를 통해 위험요인을 제거하도록 노력하고, 근로자는 작업이 조금 불편하다고 해서 설치된 안전장치를 제거하거나 그 기능을 무효화하지 않아야 합니다. 제조자, 사업주 및 근로자가 모두 함께 노력할 때 산업기계로 인한 재해예방이 가능합니다.

이에 본 책자가 산업기계에 의한 동종 유사재해를 예방할 수 있는 좋은 사례가 되기를 기대합니다.

**“ 기계를 안전하게 설계·제작하는 것은 선택이 아닙니다.
산업재해예방과 대외 경쟁력 강화를 위한 필수 조건입니다 ! ”**



9. 운반기계

- 덤웨이터
- 컨베이어
- 버킷컨베이어
- 스크류컨베이어
- stacking 컨베이어
- 체인 컨베이어
- 자동도금라인
- 테이블리프트
- 지게차

덤웨이터

덤웨이터 점검 중 운반구 낙하에 의한 협착



재해개요

2008년 3월 29일, 인천시 소재 ○○○○센터, 덤웨이터 점검 작업

주방용 덤웨이터 운반구가 정지하자(나무조각이 덤웨이터와 건축물 개구부 사이에 끼어 작동이 멈춘 상태에서 드럼의 와이어로프가 계속 풀려 와이어로프가 이완되어 늘어진 상태로 있었음) 3층 천정 구조물과 4층 바닥 슬라브 사이에 들어가서 운반구 내부에 머리를 넣은 상태로 확인하던 중 운반구가 낙하하여 운반구 상부와 3층 천정 구조물 사이에 협착

재해원인

○ 기술적 원인

- 로프이완방지장치 미설치

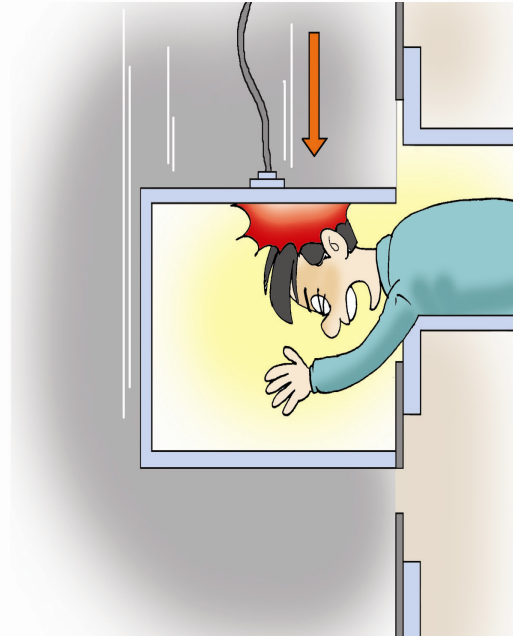
○ 인적 원인

- 승강기 기능사의 자격 또는 직업능력개발훈련 이수율 하지 않은 상태에서 승강기 점검 등의 작업을 수행함

재해발생상황



이완된 와이어로프 및
4층 슬라브와 3층 천정사이의 공간(덱트)



재해예방대책

○ 와이어로프 이완방지장치 설치

- 와이어로프가 이완되는 것을 자동으로 감지할 수 있는 장치 설치
- 관련규정 : 승강기시설안전관리법 제13조(승강기의검사) 및 행정안전부고시 제2009-67호(2009. 11. 24) 승강기 검사기준의 3.4.6(5)항

○ 승강기 정비시 안전조치 실시

- 정지된 승강기에 각재 또는 원목 등으로 운반구를 지지하여 승강기의 불시 낙하에 의한 근로자 위험방지조치 실시
- 관련규정 : 산업안전기준에 관한 규칙 제138조(피트청소시의 조치)

○ 자격면허 등이 필요한 작업범위 준수 철저

- 국가기술자격법에 의한 승강기 기능사의 자격 또는 근로자직업능력 개발법에 의한 해당분야 직업능력개발훈련 이수자가 승강기 점검 및 보수작업을 수행하도록 조치
- 관련규정 : 유해·위험 취업제한에 관한 규칙 제3조

컨베이어

컨베이어 텐션롤 이물질 제거 작업 중 벨트와 롤 사이에 협착



재해개요

2007년 7월 4일, 충남 보령시 소재, ○○○○공사, 재활용품 선별 공정

재활용 선별기의 재활용품 운반용 컨베이어의 고무벨트 처짐을 방지하기 위하여 벨트 아래에 설치되어 있는 텐션롤에 부착된 이물질 제거 작업 중 고무벨트와 리턴캐리어롤 사이에 협착

재해원인

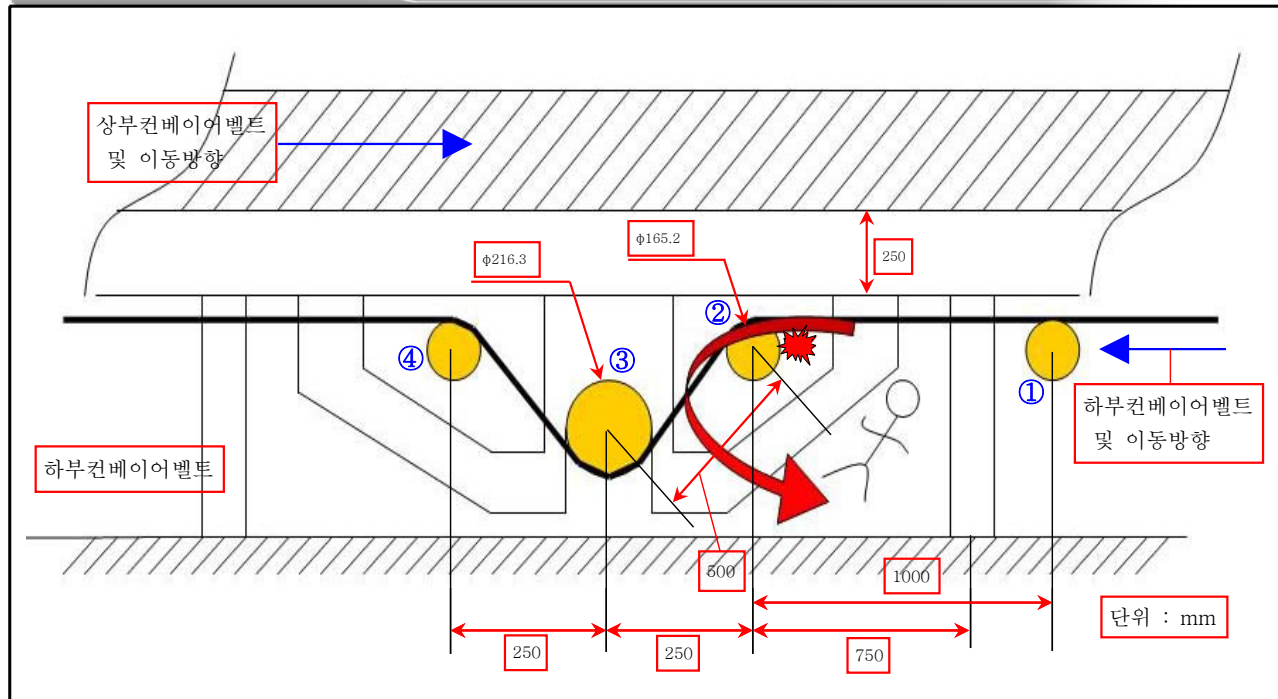
○ 기술적 원인

- 협착 위험부위 방호덮개 및 연동장치 미설치
- 비상정지장치 미설치

○ 인적 원인

- 전원을 차단하지 않은 상태로 협착위험이 큰 부위를 점검

재해발생상황



재해예방대책

○ 협착위험부위 방호덮개 및 연동장치 설치

- 협착위험부위에 방호덮개를 설치하고 방호덮개 해체시에는 전원이 자동으로 차단될 수 있도록 연동장치 설치
- 관련규정 : 산업안전기준에 관한 규칙 제32조(원동기·회전축등의 위험방지)
산업안전기준에 관한 규칙 제92조(사출성형기등의 위험방지)

○ 비상정지장치 설치

- 작업자가 위험하다고 판단될 때 의식적으로 설비를 급정지 시킬 수 있는 비상로프 등의 급정지 장치를 협착 위험 부위에 설치
- 관련규정 : 산업안전기준에 관한 규칙 제209조(비상정지장치)

○ 청소 작업시 운전 정지

- 기계 등의 정비·청소·급유·검사·수리 기타 이와 유사한 작업을 함에 있어서 근로자에게 위험을 미칠 우려가 있는 때에는 당해 기계의 운전을 정지(전원 차단)
- 관련규정 : 산업안전기준에 관한 규칙 제37조(정비등의 작업시의 운전정지등)

컨베이어

컨베이어 벨트 장력조절 작업 중 벨트와 롤 사이에 협착



재해개요

2007년 2월 16일, 경북 포항시 소재, ○○타이어, 타이어 운반 공정

컨베이어 벨트가 하방향으로 가동되는 상태에서 컨베이어 벨트 하부 공간(사용하지 않고 있는 컨베이어 상부)에 들어가 테이크업롤러로 장력조절 작업 중 자세가 불안정하여 왼손이 회전하는 컨베이어 벨트 및 리턴캐리어롤러에 접촉되고 손, 팔이 말려들어가서 협착

재해원인

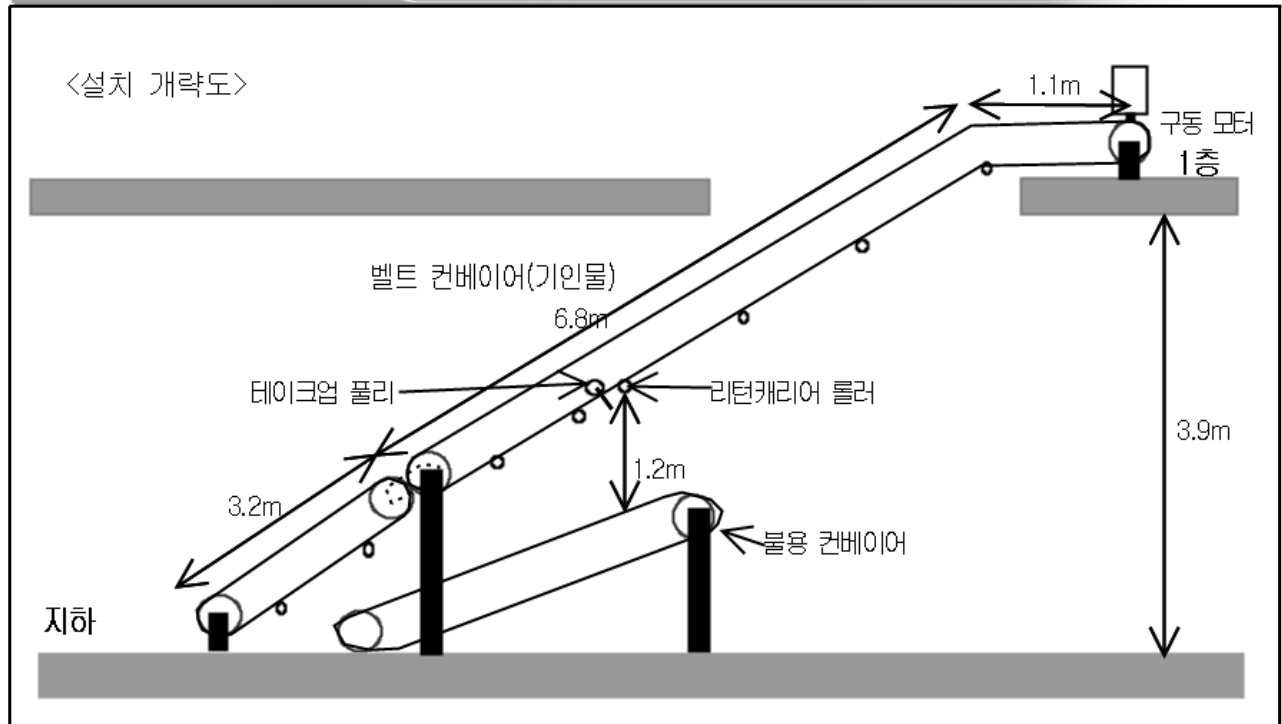
○ 기술적 원인

- 협착 위험부위 방호덮개 및 연동장치 미설치
- 비상정지장치 미설치

○ 인적 원인

- 전원을 차단하지 않은 상태로 협착위험이 큰 부위를 점검

재해발생상황



재해예방대책

○ 협착위험부위 방호덮개 및 연동장치 설치

- 협착위험부위에 방호덮개 또는 방호울을 설치하고 방호덮개 해체시에는 전원이 자동으로 차단될 수 있도록 연동장치 설치
- 관련규정 : 산업안전기준에 관한 규칙 제32조(원동기·회전축등의 위험방지)
산업안전기준에 관한 규칙 제92조(사출성형기등의 위험방지)

○ 비상정지장치 설치

- 작업자가 위험하다고 판단될 때 의식적으로 설비를 급정지 시킬 수 있는 비상로프 등의 급정지 장치를 협착 위험 부위에 설치
- 관련규정 : 산업안전기준에 관한 규칙 제209조(비상정지장치)

○ 점검작업대 설치

- 컨베이어 하부의 불용 컨베이어를 제거하고 텐션롤 및 리턴캐리어롤러 점검·조절 작업용 작업대 설치
- 관련규정 : 산업안전기준에 관한 규칙 제4조(작업발판 등)

○ 청소 작업시 운전 정지

- 기계 등의 정비·청소·급유·검사·수리 기타 이와 유사한 작업을 함에 있어서 근로자에게 위험을 미칠 우려가 있는 때에는 당해 기계의 운전을 정지(전원 차단)
- 관련규정 : 산업안전기준에 관한 규칙 제37조(정비등의 작업시의 운전정지등)

컨베이어

컨베이어 리턴롤 이물질 제거 작업 중 벨트와 롤 사이에 협착



재해개요

2007년 7월 10일, 경북 포항시 소재, (주)○○○, Cold Bonded Pellet 공장
컨베이어 주변에 낙광(설비주변에 떨어진 제강 슬러지)을 수거·정리 작업 중 재해자가
컨베이어 벨트와 리턴롤 사이에 신체가 말려들어 협착

재해원인

○ 기술적 원인

- 협착 위험부위 방호덮개 및 연동장치 미설치
- 비상정지장치 미설치

○ 인적 원인

- 전원을 차단하지 않은 상태로 협착위험이 큰 부위를 점검

재해발생상황



재해예방대책

○ 협착위험부위 방호울 및 연동장치 설치

- 협착위험부위에 방호울을 설치하고 방호울 해체시에는 전원이 자동으로 차단될 수 있도록 연동장치 설치
- 관련규정 : 산업안전기준에 관한 규칙 제32조(원동기·회전축등의 위험방지)
산업안전기준에 관한 규칙 제92조(사출성형기등의 위험방지)

○ 비상정지장치 설치

- 작업자가 위험하다고 판단될 때 의식적으로 설비를 급정지 시킬 수 있는 비상로프 등의 급정지 장치를 협착 위험 부위에 설치
- 관련규정 : 산업안전기준에 관한 규칙 제209조(비상정지장치)

○ 청소 작업시 운전 정지

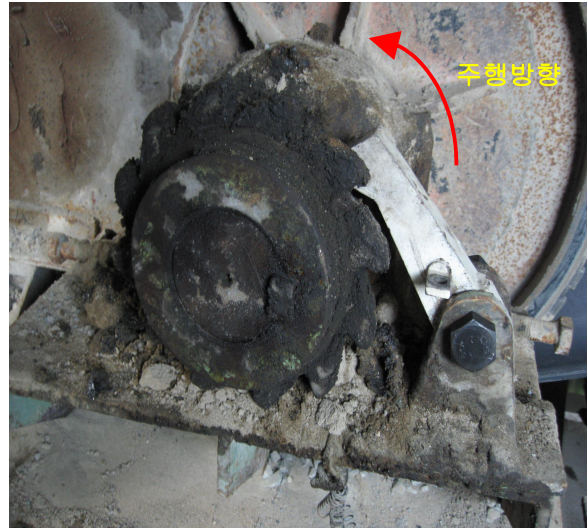
- 기계 등의 정비·청소·급유·검사·수리 기타 이와 유사한 작업을 함에 있어서 근로자에게 위험을 미칠 우려가 있는 때에는 당해 기계의 운전을 정지(전원 차단)
- 관련규정 : 산업안전기준에 관한 규칙 제37조(정비등의 작업시의 운전정지등)

컨베이어

컨베이어 상부에서 작업 중 역회전으로 벨트와 골재선별기 사이에 협착



협착위치(벨트와 골재선별기 사이)



역전방지장치(래칫휠)

재해개요

2007년 11월 8일, 경남 양산시 소재, ○○레미콘(주), 레미콘 제조 공정

컨베이어 1호기에서 골재 과적으로 드럼과 벨트에서 슬립현상이 발생하자 컨베이어의 가동을 중지하고 컨베이어 상부로 올라가서 과적된 골재를 퍼내는 작업을 하던 중 골재 자중에 의해 경사컨베이어의 역회전이 발생하여 벨트와 골재선별기 사이에 협착

재해원인

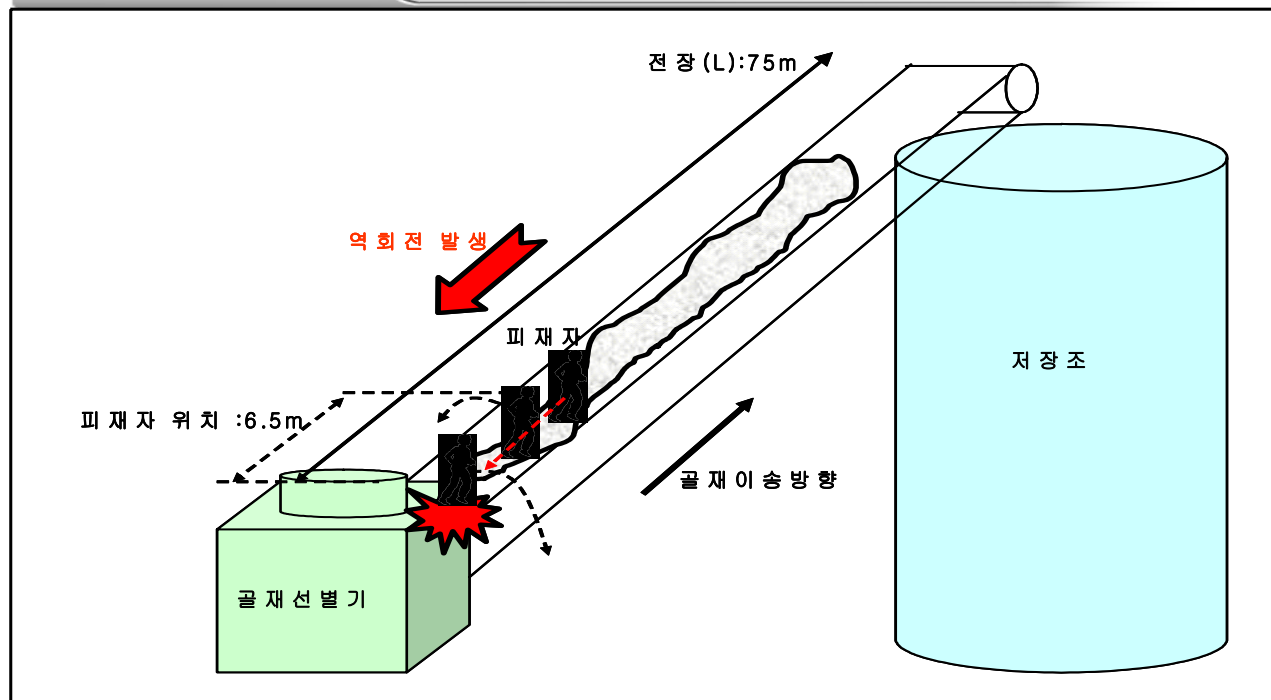
○ 기술적 원인

- 컨베이어 역회전방지장치 고장 : 당해 경사컨베이어의 역회전방지장치는 구동용 드럼의 헤드폴리에 직접 접속하여 작동시키는 래칫(Ratchet) 형식이나, 스톱퍼가 탈락되어 정상적으로 작동이 이루어지지 않아 벨트의 역회전이 발생함

○ 인적 원인

- 기계점검 미실시
- 운전 중인 컨베이어 상부에 근로자 탑승

재해발생상황



재해예방대책

○ 벨트 컨베이어 역회전방지장치 기능 유지

- 경사컨베이어를 사용하는 때에는 정전·전압강하 등에 의해 운반물이 실린 채로 정지되었을 경우 오르막 경사컨베이어는 역회전이 발생하고, 내리막경사 컨베이어는 질주가 발생되므로 컨베이어의 역회전을 방지하는 역회전방지장치를 설치하고, 상시 유효한 상태를 유지하도록 점검 실시

※ 역회전방지장치의 종류 : 헤드폴리에 직접 접속하여 작동시키는 것으로 래칫휠식과 프리휠식으로 구분

- 관련규정 : 산업안전기준에 관한 규칙 제208조(이탈등의 방지)

○ 가설통로 설치

- 컨베이어 골재과적 또는 고장 발생 시 컨베이어에 실려 있는 골재를 퍼내는 작업을 컨베이어 상부에서 하지 않도록 컨베이어를 따라 가설통로(경사 또는 계단식) 설치하고 추락방지조치 실시
- 관련규정 : 산업안전기준에 관한 규칙 제17조(가설통로의 구조)

○ 운전 중인 컨베이어에 근로자 탑승 금지

- 관련규정 : 산업안전기준에 관한 규칙 제212조(탑승의 제한)

컨베이어

컨베이어에 의해 이동하여 암석파쇄기에 추락



재해개요

2009년 6월 10일, 경기 동두천시 소재, (주)○○, 재생골재 생산 공정

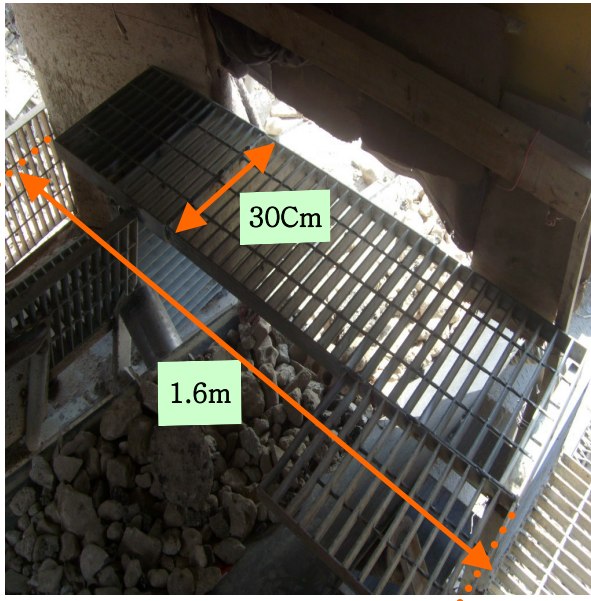
재생골재생산 설비라인 선별작업실에서 이물질제거 작업 중, 가설통로에서 가동중인 벨트컨베이어 위로 넘어져 컨베이어에 의해 6미터가량 상부로 이동 후 하단부에 위치한 암석파쇄기(콘크래셔:Con Crusher) 내부로 추락, 낙하되는 쇠석 및 동 설비에 의해 타격을 받아 다발성 늑골 골절 및 내출혈로 사망

재해원인

○ 기술적 원인

- 안전통로 미확보 : 폭 30Cm에 불과한 발판만을 설치 하는 등 가설 통로 불량
- 비상정지스위치 미설치

재해발생상황



피재자가 전도된 가설통로



피재자가 발견된 콘크라서

재해예방대책

○ 가설통로 설치

- 컨베이어에는 이물질 제거 작업을 위하여 컨베이어를 따라 가설통로(경사 또는 계단식) 설치하고 추락방지조치 실시
- 관련규정 : 산업안전기준에 관한 규칙 제17조(가설통로의 구조)

○ 비상정지스위치 설치

- 긴급상황 발생시 신속하게 정지시킬 수 있도록 벨트컨베이어에 비상정지장치를 설치
- 관련규정 : 산업안전기준에 관한 규칙 제209조(비상정지장치)

컨베이어

컨베이어 점검 중 테일폴리에 협착



재해개요

2008년 12월 11일, 경북 경산시 소재, ○○주물, 주물사 배합 공정

배합사 이송 컨베이어를 점검하던 중 고무벨트와 테일폴리 사이에 팔과 상체가 협착

재해원인

○ 기술적 원인

- 테일폴리 회전부 방호덮개 미설치
- 비상정지장치 미설치

○ 인적 원인

- 기계가 가동 중인 상태에서 협착위험이 있는 테일폴리에 접근하여 기계 점검 실시
- 작업복 상태 불량

재해발생상황



재해예방대책

○ 방호장치 설치

- 회전하는 물체에 근로자가 팔려들 위험이 있는 부위에 방호덮개 설치
- 다수의 협착위험점이 있는 컨베이어에는 작업위치에서 즉시 컨베이어의 운전을 정지시킬 수 있는 비상정지장치 설치
- 관련규정 : 산업안전기준에 관한 규칙 제32조(원동기·회전축 등의 위험방지)

○ 정비 등의 작업 시 운전정지

- 청소, 수리, 검사, 조정 작업 등을 하는 때에는 해당 기계의 운전을 정지
- 다른 사람에 의해 기계가 재가동될 우려가 있는 때에는 설비 및 작업자 확인, 신호방법에 관한 작업지휘자를 배치하는 등의 조치 실시
- 관련규정 : 산업안전기준에 관한 규칙 제37조(정비 등의 작업시의 운전정지 등)

○ 작업에 알맞은 작업복 착용

- 작업 시 피복이 말려 들어가지 않도록 작업에 알맞은 작업복 착용
- 관련규정 : 산업안전기준에 관한 규칙 제43조(작업모등의 착용)

컨베이어

청소작업 중 벨트컨베이어에 협착



재해개요

2009년 5월 22일, 전남 여주시 소재, ○○화학(주), 전환탑 내부 청소 작업

컨베이어 전환탑 내부의 Dust를 삽으로 퍼서 벨트컨베이어에 올리던 중 슈트하부와 컨베이어 벨트 사이에 협착

재해원인

○ 기술적 원인

- 근로자에게 위험을 미칠 우려가 있는 부위인 폴리에 설치된 방호덮개를 해제함
- 비상정지스위치는 비상시에 즉시 정지시킬 수 있는 위치에 설치되어야 하나 위험점으로부터 1.5m 정도 떨어진 위치에 설치되어 즉시 정지 불가능함

○ 인적 원인

- 컨베이어 벨트가 가동중인 상태에서 청소작업 실시

재해발생상황



재해예방대책

○ 방호장치 설치

- 회전하는 물체에 근로자가 말려들 위험이 있는 부위에 방호덮개 설치
- 비상시에 작업자가 즉시 운전을 정지시킬 수 있는 위치에 비상정지장치 설치
- 관련규정 : 산업안전기준에 관한 규칙 제32조(원동기·회전축 등의 위험방지)
산업안전기준에 관한 규칙 제209조(비상정지장치)

○ 정비 등의 작업 시 운전정지

- 청소, 수리, 검사, 조정 작업 등을 하는 때에는 해당 기계의 운전을 정지
- 다른 사람에 의해 기계가 재가동될 우려가 있는 때에는 설비 및 작업자 확인, 신호방법에 관한 작업지휘자를 배치하는 등의 조치 실시
- 관련규정 : 산업안전기준에 관한 규칙 제37조(정비 등의 작업시의 운전정지 등)

버킷컨베이어

피트 내부 청소 중 상부 버킷이 하강하여 버킷과 피트 사이에 협착



재해개요

2008. 10. 6일, 경기 남양주시 소재, (주)○○식품, 사탕 제조 공정

버킷-컨베이어(반죽 이송기) 시운전 작업을 하기위해 버킷을 상부 호퍼로 이동시킨 후, 상체를 숙이고 하부 컨베이어 버킷-피트 내부를 점검 및 청소 등의 작업을 하던 중 상부의 버킷이 초기위치로 복귀되면서, 버킷과 컨베이어-피트 구조물 사이에 상체가 협착

재해원인

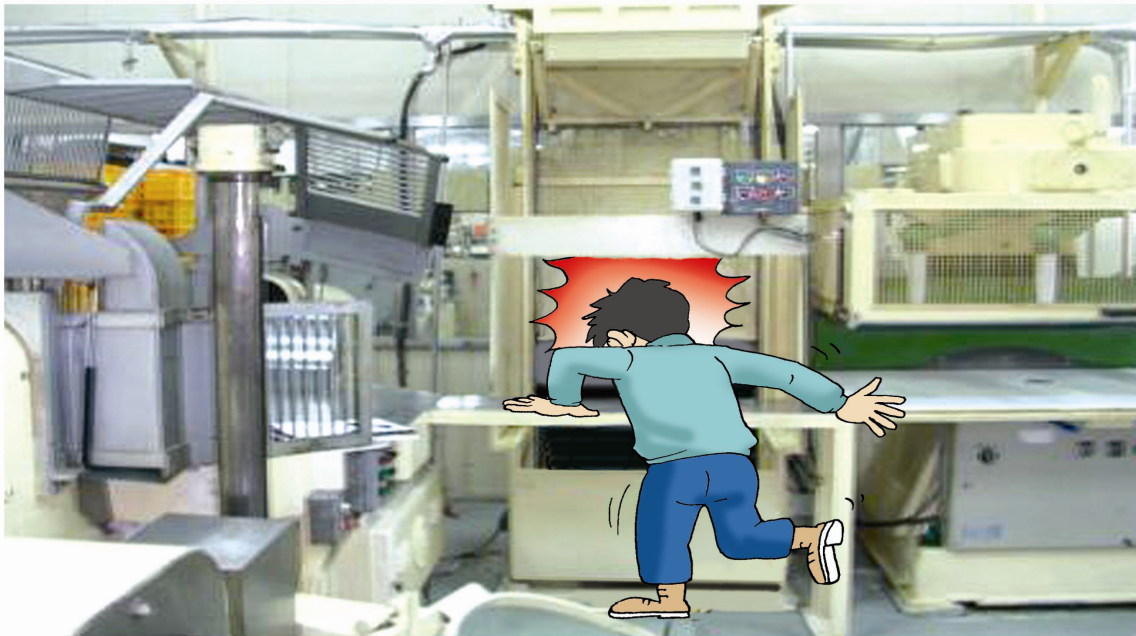
○ 기술적 원인

- 버킷 컨베이어 방호울 및 연동장치 미설치

○ 인적 원인

- 피트 내부 청소시 운전정지 미실시

재해발생상황



재해예방대책

○ 방호울 및 연동장치 설치

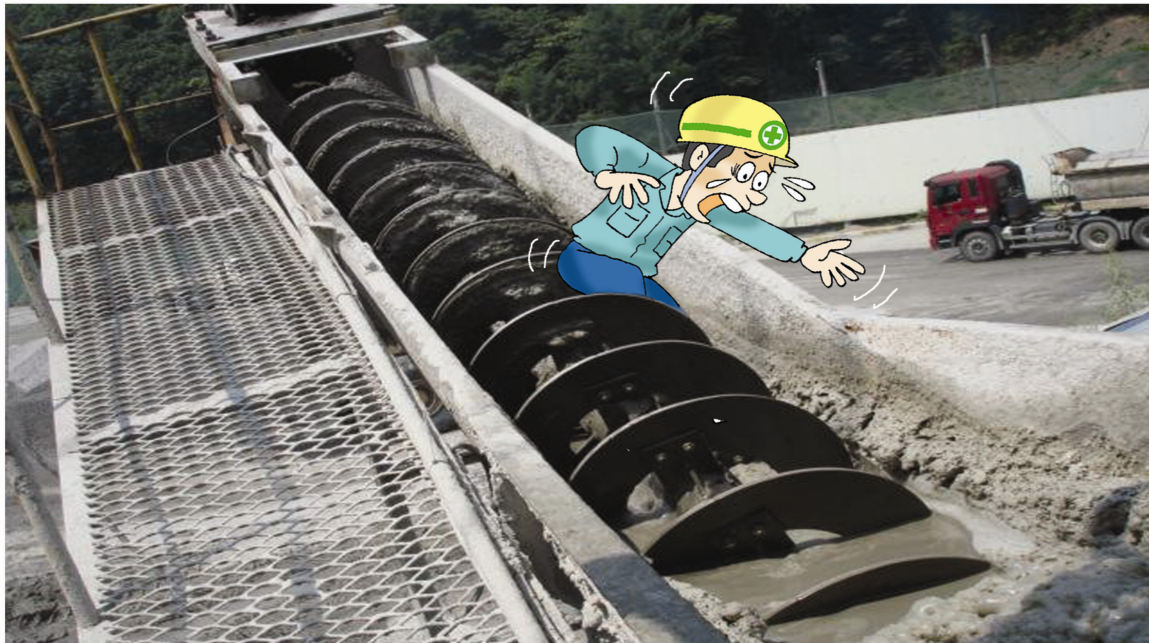
- 버킷 컨베이어에는 운전 중 작업자가 접근할 수 없도록 방호울을 설치하고 방호울 개방시에는 전원이 자동으로 차단될 수 있도록 연동장치 설치
- 관련규정 : 산업안전기준에 관한 규칙 제210조(낙하물에 의한 위험방지)

○ 정비, 청소 등의 작업시 운전정지 철저

- 기계 등의 정비·청소·급유·검사·수리 기타 이와 유사한 작업을 함에 있어서 근로자에게 위험을 미칠 우려가 있는 때에는 당해 기계의 운전을 정지(전원 차단)
- 관련규정 : 산업안전기준에 관한 규칙 제37조(정비등의 작업시의 운전정지등)

스크류컨베이어

스크류컨베이어 스크류 교체 작업 중 오조작에 의한 협착



재해개요

2009년 5월 17일, 경기 광주시 소재 ○○산업개발(주), 페레미콘 재생 공정
스크류컨베이어 스크류 교체작업을 하던 중 다른 작업자의 오조작으로 회전하는
스크류 브라켓에 말려 협착

재해원인

○ 기술적 원인

- 스크류컨베이어 기동장치에 잠금장치 미설치
- 조작 패널 덮개의 시건장치 파손

○ 인적 원인

- 작업지휘자 미 배치 : 동일 작업시간에 전기 점검 및 수리작업을 하는 등 기계가 갑자기 가동될 우려가 있음에도 작업지휘자를 배치하지 않음
- 기동장치에 수리 중임을 알리는 표시판 미설치

재해발생상황



스크류 브라켓(임펠러를 제거한상태)



폐 레미콘 재생설비 조작반

재해예방대책

○ 기동장치에 잠금장치 설치

- 다른 사람이 기계를 운전하는 것을 방지하기위하여 당해 기계의 기동장치에 잠금 장치를 할 수 있는 구조의 스위치를 설치하고 조작판넬 덮개는 상시 시건이 가능하도록 조치
- 관련규정 : 산업안전기준에 관한 규칙 제37조(정비등의 작업시의 운전정지등)

○ 작업지휘자 배치

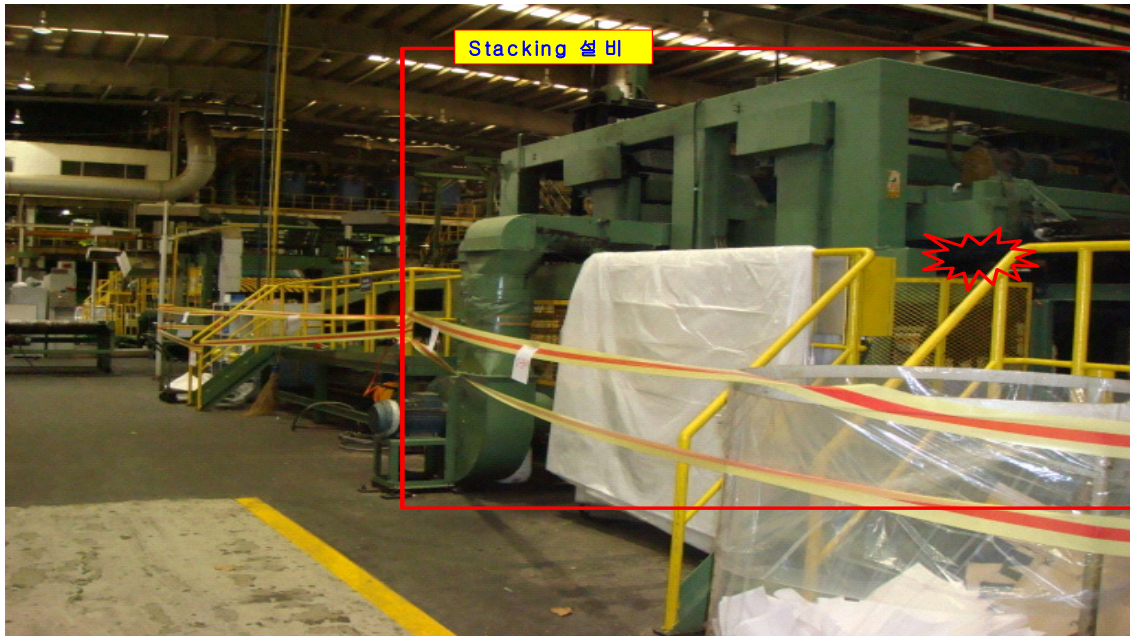
- 작업과정에서 적절하지 아니한 방법으로 인하여 기계가 갑자기 가동될 우려가 있을 때에는 작업지휘자를 배치하는 등 필요한 조치 실시
- 관련규정 : 산업안전기준에 관한 규칙 제37조(정비등의 작업시의 운전정지등)

○ 수리중임을 알리는 표지판 설치

- 다른 작업자가 운전하는 것을 방지하기 위한 표지판 설치
- 관련규정 : 산업안전기준에 관한 규칙 제37조(정비등의 작업시의 운전정지등)

Stacking 컨베이어

Stacking 컨베이어와 상부프레임 사이에 협착



재해개요

2009년 2월 21일, 충남 당진군 소재, ○○상사, 유리섬유 생산 공정

Stacking 설비 내에서 잔여물을 제거하던 중 동료 작업자가 전원을 작동시켜
Stacking 컨베이어와 상부 프레임 사이에 협착되어 사망

재해원인

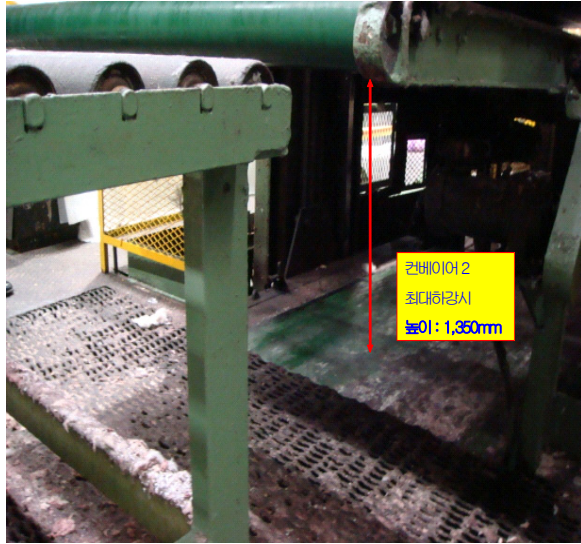
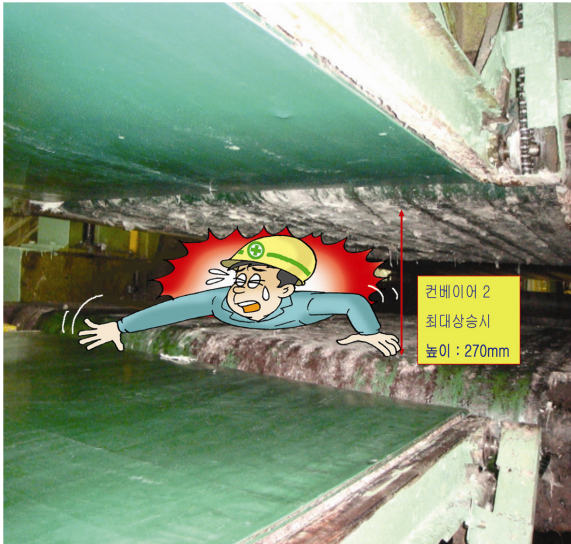
○ 기술적 원인

- 개구부에 안전방책 및 연동장치 미설치
- 조작스위치 잠금장치 미설치

○ 인적 원인

- 운전정지 상태의 기계가 가동하는 것을 방지하기 위한 (작업지휘자 배치 등) 안전 조치 미 실시 상태에서 정비작업 실시

재해발생상황



재해예방대책

○ 방호장치 설치

- 협착 위험이 있는 부분에 접근 금지 방책 설치
- 기계의 재기동 방지를 위한 기동장치 잠금장치 설치
- 관련규정 : 산업안전기준에 관한 규칙 제35조(출입금지)

○ 성형기 기동장치에 잠금장치 설치

- 다른 사람이 기계를 운전하는 것을 방지하기 위하여 기동장치에 잠금장치(키 스위치 등)를 설치
- 관련규정 : 산업안전기준에 관한 규칙 제37조(정비등의 작업시의 운전정지등)

○ 정비 등의 작업 시 운전정지

- 청소, 수리, 검사, 조정 작업 등을 하는 때에는 해당 기계의 운전을 정지
- 다른 사람에 의해 기계가 재가동될 우려가 있는 때에는 설비 및 작업자 확인, 신호방법에 관한 작업지휘자를 배치하는 등의 조치를 실시
- 관련규정 : 산업안전기준에 관한 규칙 제37조(정비 등의 작업시의 운전정지 등)

체인 컨베이어

체인 컨베이어 자체시험 중 말려들어가 협착



재해개요

2010년 5월 31일, ○○아연(주), 체인컨베이어 자체테스트 중

내연주조기 신설공장 현장에서 컨베이어의 현장설치 과정에서 설비의 자체테스트 중 구동부 상부에 있던 피재자가 균형을 상실하면서 체인컨베이어에 말려들어가 협착

재해원인

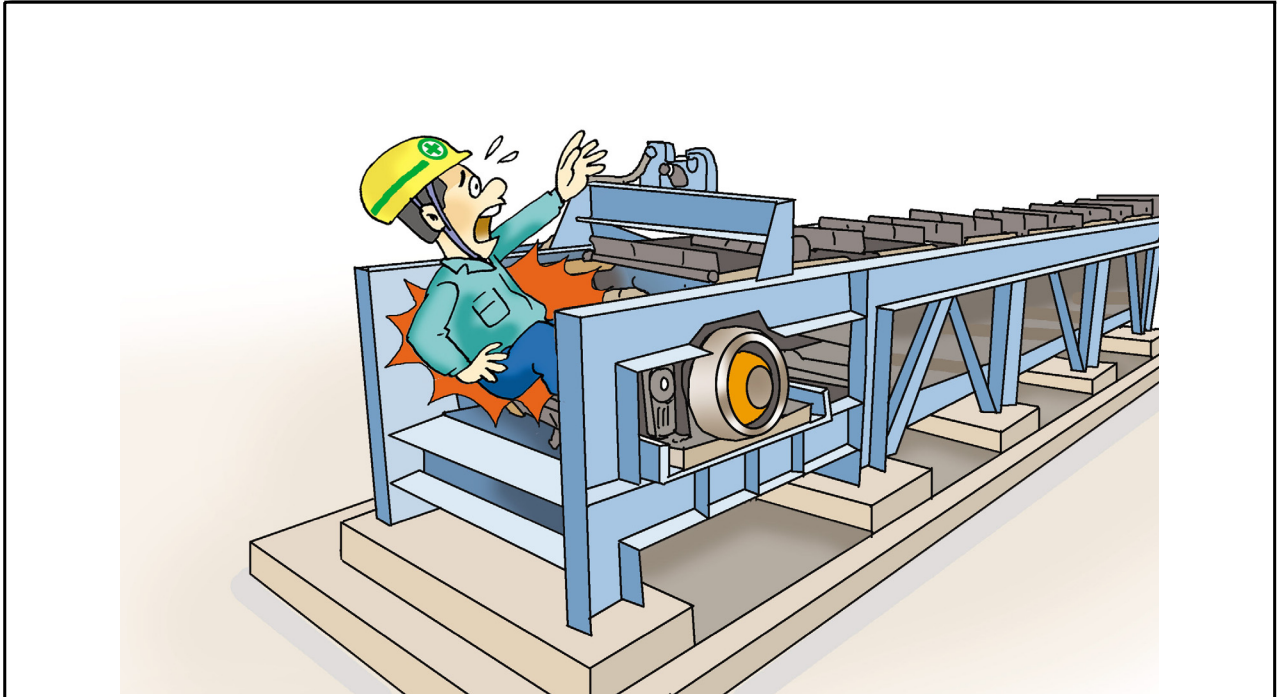
○ 기술적 원인

- 회전축에 대한 위험방지 미 실시(방호덮개 미설치)
- 컨베이어 비상정지장치의 설치위치 부적절

○ 인적 원인

- 운전중인 컨베이어 위에서 작업
- 운전 시작 전 사업주의 확인 미흡

재해발생상황



재해예방대책

○ 회전축에 대한 위험방지 실시(방호덮개 설치)

- 컨베이어의 구동 회전축 등 위험 부위에는 덮개 · 울 · 건널다리 등을 설치하여 작업자 등에게 위험이 미치지 않도록 해야 함
- 관련규정 : 산업안전기준에 관한 규칙 제32조(원동기 · 회전축의 위험방지)

○ 위험구역에서 접근이 용이한 곳에 비상정지장치 설치 및 각종 성능 테스트를 위한 점검대 설치

- 작업자가 설비의 운전 중 위험상황에 신속하게 대응할 수 있도록 위험구역 근처에 비상정지장치를 설치하고 운전중인 컨베이어 위에서 성능테스트 등의 작업을 하는 때에는 작업자의 위험을 방지하기 위해 점검대 설치

○ 운전 시작 전 확인 철저

- 작업자에게 위험을 미칠 우려가 있는 때에는 작업자 배치 및 교육, 작업방법, 방호조치 등에 대한 사항을 미리 확인하고 위험방지를 위해 필요한 조치
- 관련규정 : 산업안전기준에 관한 규칙 제34조(운전시작 전 확인)

자동도금라인

자동도금라인의 이동대차와 구조물 기둥사이에 협착



재해개요

2010년 2월 22일, ○○테크, 도금 임가공 공정

자동도금라인의 도금 바렐(Barrel) 운반용 이동대차의 암(팔)부분과 도금조 구조물 기둥사이에 머리가 끼어 있는 것을 동료 작업자가 발견

재해원인

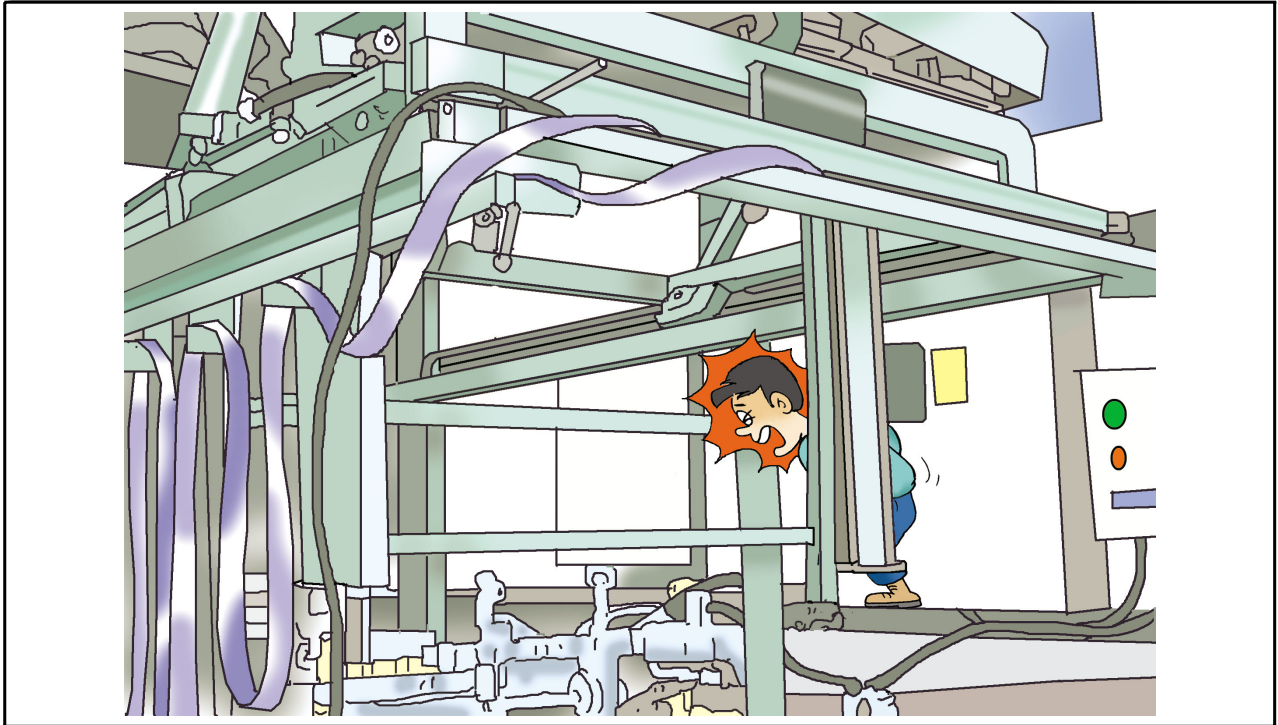
○ 기술적 원인

- 회전축에 대한 위험방지 미설시(방호덮개 미설치)
- 비상정지 장치의 설치 위치 부적정
- 작동중 위험구역 접근을 방지하기 위한 물리적 조치 미흡

○ 인적 원인

- 자동도금라인의 정비 등의 작업 시 운전을 정지하지 않음

재해발생상황



재해예방대책

○ 회전축에 대한 위험방지 실시(방호덮개 설치)

- 회전축 · 기어 · 폴리 · 플라이휠 · 벨트 및 체인 등 위험 부위에는 덮개 · 울 · 건널다리 등을 설치하여 작업자 등에게 위험이 미치지 않도록 해야 함
- 관련규정 : 산업안전기준에 관한 규칙 제32조(원동기 · 회전축의 위험방지)

○ 비상정지스위치 추가 설치 및 안전통로 확보

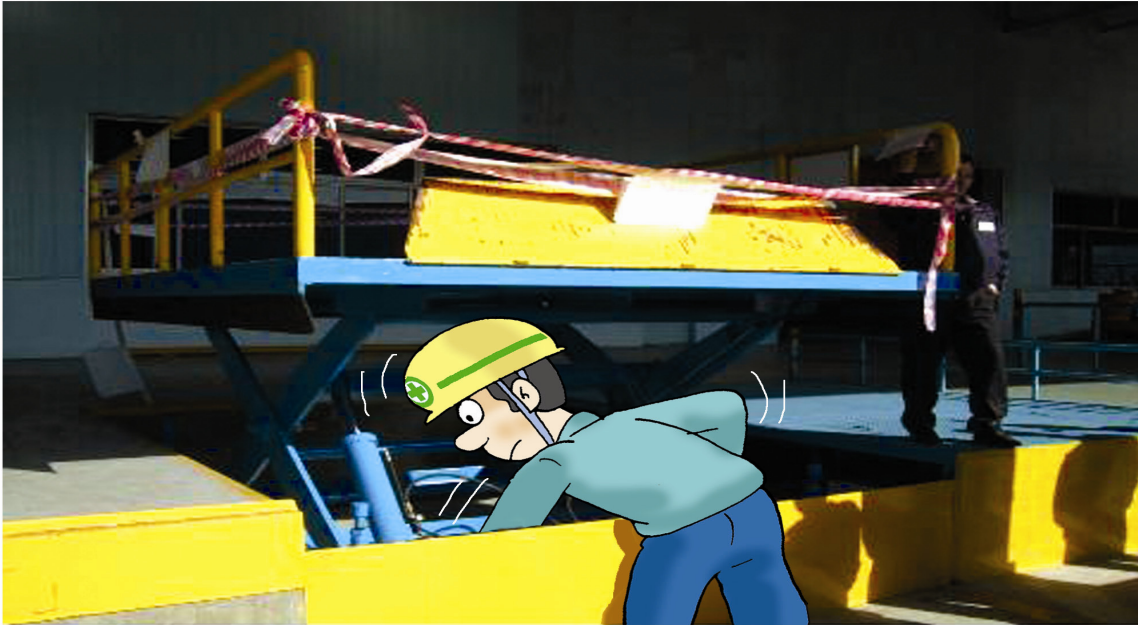
- 이동대차의 작동을 정지시킬 수 있는 비상정지스위치(접촉식)를 이동대차의 압(팔)부분에 추가로 설치하는 것이 바람직하며 운전중 기계의 위험구역에 안전하게 접근할 수 있도록 안전통로 확보

○ 정비 등의 작업시의 운전정지 철저

- 정비 · 청소 · 급유 · 검사 · 수리 기타 이와 유사한 작업을 함에 있어서 근로자에게 위험을 미칠 우려가 있는 때에는 당해 기계의 운전을 정지하여야 함
- 관련규정 : 산업안전기준에 관한 규칙 제37조(정비 등의 작업시 운전정지)

테이블리프트

리프트 하부의 물건을 꺼내던 중 리프트 조작에 의하여 협착



재해개요

2008년 2월 12일, 울산시 소재 ○○자동차(주), 하차 작업

테이블리프트 인근을 지나던 재해자가 입고 확인증을 리프트 아래에 떨어뜨려 이를 주우려 리프트와 방책 사이로 몸을 넣은 상태에서 이를 보지 못한 작업자가 리프트를 입고장 바닥으로 하강시키면서 협착

재해원인

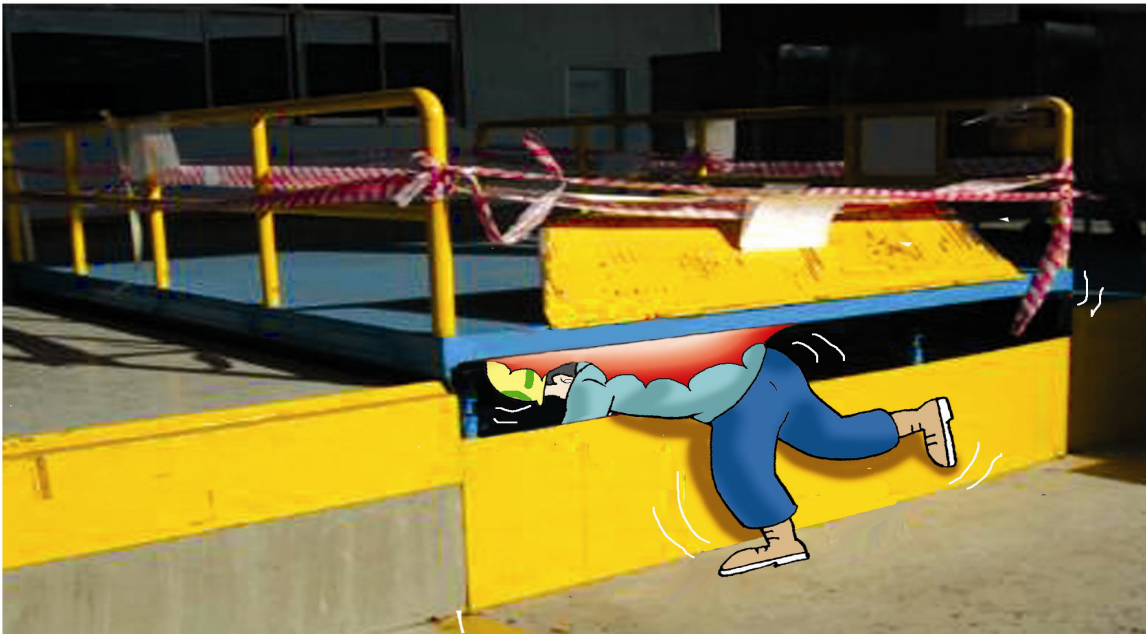
○ 기술적 원인

- 방호울이 미설치
- 비상정지스위치 미설치

○ 인적 원인

- 정비, 청소 등 작업시 운전 정지 미실시

재해발생상황



재해예방대책

○ 방호울 및 안전문 설치

- 리프트의 협착 위험부위에 근로자의 접근을 방지할 수 있는 구조의 방호울 및 안전문을 설치하고 안전문 개방시에는 리프트의 작동이 불가능하도록 조치
- 관련규정 : 산업안전기준에 관한 규칙 제32조(원동기·회전축등의 위험방지)

○ 비상정지스위치 설치

- 작업자가 위험하다고 판단될 때 의식적으로 설비를 급정지시킬 수 있는 비상정지 장치를 설치
- 관련규정 : 산업안전기준에 관한 규칙 제33조(기계의 동력차단장치)

○ 정비, 청소 등의 작업시 운전정지 철저

- 기계 등의 정비·청소·급유·검사·수리 기타 이와 유사한 작업을 함에 있어서 근로자에게 위험을 미칠 우려가 있는 때에는 당해 기계의 운전을 정지
- 관련규정 : 산업안전기준에 관한 규칙 제37조(정비등의 작업시의 운전정지등)

테이블리프트

테이블리프트 하부에서 점검 중 테이블이 하강하여 협착



재해개요

2008년 2월 28일, 전북 익산시 소재, ○○산업(주), 하역작업용 리프트 점검 작업
테이블리프트 유압시스템 점검 중 유압 연결호스가 탈락되면서 테이블 리프트 상판이
하강하여 상판과 바닥 사이에 전신이 협착되어 사망

재해원인

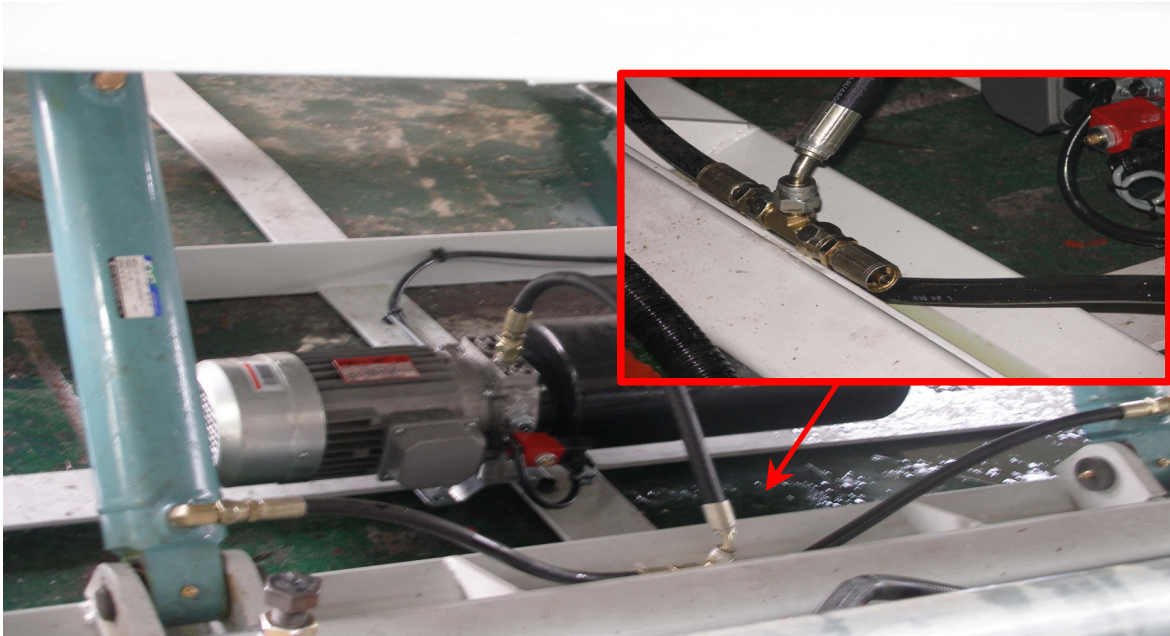
○ 기술적 원인

- 오일의 누설에 의한 테이블의 낙하를 방지하기 위한 장치(체크밸브 등) 미설치
- 호스 연결부위의 터짐 분리로 인한 위험 방지 조치 미실시
- 안전블럭 미설치

○ 인적 원인

- 협착위험이 큰 리프트 하부에서 작업함에도 불구하고 안전지주 또는 안전블럭 설치 여부 미확인

재해발생상황



재해예방대책

○ 낙하방지조치 실시

- 오일의 누설에 의한 테이블의 낙하를 방지하기 위하여 체크밸브 등 낙하방지 조치 실시
- 호스 연결부위의 터짐 분리로 인한 위험 방지 조치 실시

○ 안전지주 또는 안전블럭 설치

- 유압에 의하여 지지되어 있는 기계·기구가 유압장치의 고장 등으로 인하여 갑자기 작동함으로써 근로자에게 위험을 우려가 있는 장소에는 방책 등을 설치하여 근로자가 출입하지 못하도록 조치하여야 하며, 수리 또는 점검 등을 실시할 경우에는 기계·기구의 리프트 움직임에 의한 하중에 충분히 견딜 수 있는 안전지주 또는 안전블록을 사용하여 근로자가 안전하게 작업을 하도록 하여야 함

○ 작업 시작 전 점검 실시

- 리프트 정비 작업 전 안전블럭 설치 여부 확인 철저

지게차

지게차 급회전 중 전도되면서 협착



재해개요

2010년 8월 12일, ○○메탈, 섬유백을 제거하는 공정

원재료에 불순물로 섞여있던 섬유 백을 제거하기 위해 지게차(3.5톤)로 급회전 하던 중 지게차가 전도되면서 머리 부위가 지게차 헤드가드 좌측면과 바닥사이에 협착

재해원인

○ 기술적 원인

- 안전벨트 미설치

○ 인적 원인

- 무자격자에 의한 지게차 운전
- 작업계획서 미작성 등 안전조치 미흡

재해발생상황



재해예방대책

○ 안전벨트 설치 및 착용

- 지게차가 전복될 경우를 대비하여 지게차에는 안전벨트를 설치하고 운전자 작업 시 착용하도록 하여 지게차 전복에 의한 협착 재해 예방
- 관련규정 : 산업안전기준에 관한 규칙 제192조(좌석안전띠의 착용 등)

○ 유자격자에 의한 지게차 운전

- 지게차를 운전하고자 하는 자는 적법한 지게차 기술자격 취득 후 주소지 관할시·도지사에게 조종사 면허증을 발급 받아 운전

○ 작업계획서 작성

- 차량계 하역운반기계인 지게차를 사용하여 작업 시 전도·협착 등의 위험을 예방할 수 있도록 안전한 작업방법 등에 관한 작업계획을 작성하고 근로자에게 주지토록 조치
- 관련규정 : 산업안전기준에 관한 규칙 제173조(작업계획서의 작성)

지게차

지게차 점검 중 지게차 전진으로 인한 협착



재해개요

2010년 10월 28일, ○○○○제련(주), 이송컨베이어 점검 중

지게차로 APM(자동배열기) 이송 컨베이어에 Anode 15매를 투입하던 중 Anode 1매가 이송 컨베이어 하부의 Loading 리프트 안으로 낙하하여, 이를 조치하기 위해 지게차에서 내려 이송 컨베이어 앞에서 점검하던 중 지게차가 전진되면서 포크와 Loading 리프트 사이에 협착

재해원인

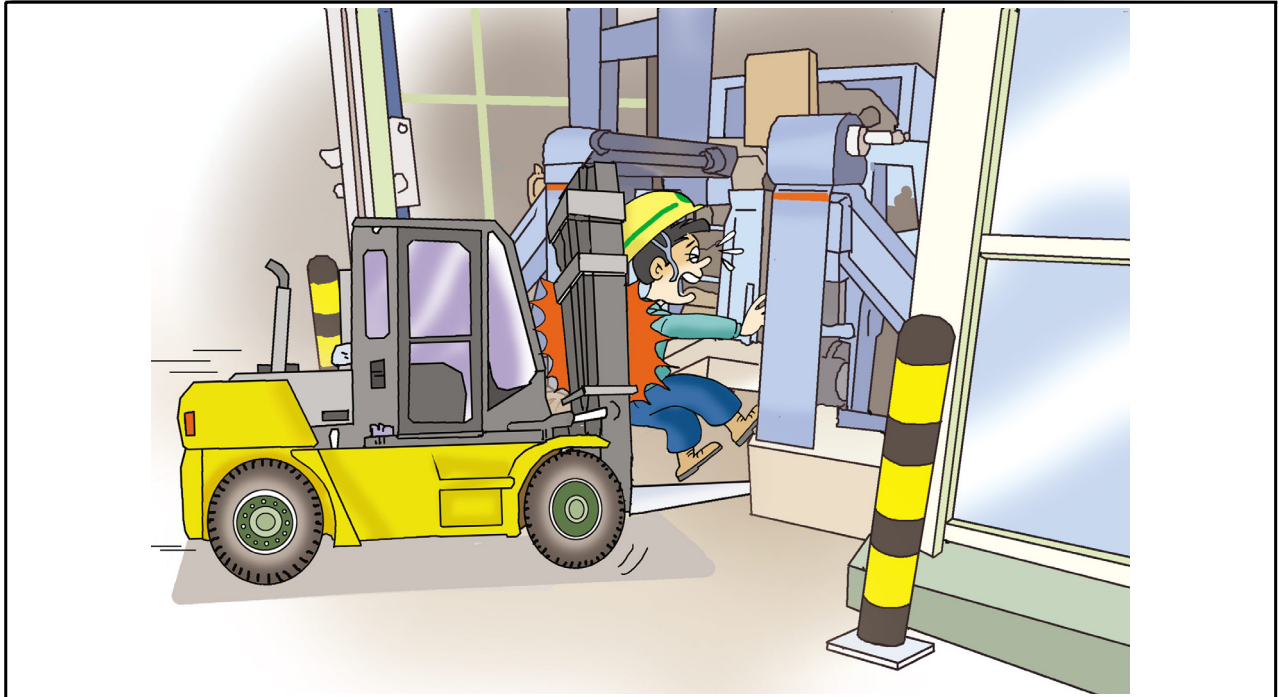
○ 기술적 원인

- 주차 브레이크 작동상태 불량

○ 인적 원인

- 차량계 하역운반기계 사용 작업 시 작업계획서 미작성
- 차량계 하역운반기계의 운전위치 이탈시 조치 미실시

재해발생상황



재해예방대책

○ 주차 브레이크용 라이닝 및 패드의 상시 점검 및 교체

- 지게차 등의 차량계 하역운반기계의 브레이크는 라이닝 및 패드의 마모상태를 수시 점검하고 필요시 교체함으로써 항상 유효한 상태를 유지하도록 조치

○ 차량계 하역운반기계를 사용하는 작업 시 작업계획 작성

- 지게차 등의 차량계 하역운반기계를 사용하여 작업을 하는 때에는 작업장소의 넓이 및 지형, 차량계 하역운반기계 등의 종류 및 능력, 화물의 종류 및 형상에 상응하는 작업계획을 작성하고 작업계획에 따라 작업을 실시
- 관련규정 : 산업안전기준에 관한 규칙 제173조(작업계획의 작성)

○ 차량계 하역운반기계 운전자 운전위치 이탈시의 조치 실시

- 운전위치에서 이탈하는 때에는 포크 등의 하역장치를 가장 낮은 위치에 두고 원동기를 정지키시고 브레이크를 확실히 거는 등의 조치
- 관련규정 : 산업안전기준에 관한 규칙 제181조(운전위치 이탈시의 조치)

지게차

전동지게차로 후진이동 중 이동통로를 이탈하여 추락



재해개요

2010년 9월 6일, (주)○○전자, 전동지게차 이동 중

4층에서 전동지게차(2.5톤)에 탑승한 후 빈 파렛트 1개를 싣고 1층 도크장으로 후진하여 내려오던 중 경사진 사내 이동통로를 이탈하여 3.5 M 높이의 언덕 아래로 추락

재해원인

○ 기술적 원인

- 좌석 안전벨트 미설치
- 지게차의 타이어 불량
- 경사로면에 추락방지 설치 미흡

○ 인적 원인

- 경사로면에 미끄럼방지조치 미실시

재해발생상황



재해예방대책

○ 지게차 좌석 안전띠 설치·착용

- 지게차 운전작업 시 운전자가 착용할 수 있도록 좌석 안전띠를 설치 및 착용
- 관련규정 : 산업안전기준에 관한 규칙 제192조(좌석 안전띠의 착용 등)

○ 지게차 정기점검 실시 등 관리 철저

- 사용중인 지게차에 대해 월 1회 이상 타이어 편마모, 브레이크 작동여부 등 차량 상태에 대해 자체적으로 정기점검을 실시

○ 경사로면에 미끄럼방지조치 및 추락방지 시설 설치

- 4층에서 1층으로 이동하는 운행통로 주변에 안전바를 추가로 설치하고 통로상에 미끄럼 방지조치 실시

○ 지게차 작업 시 작업계획서 작성 및 작업지휘자 지정

- 지게차 운전 시 작업계획서를 작성하여 안전이 확보된 상태에서 운전토록 관리감독
- 관련규정 : 산업안전기준에 관한 규칙 제173조 및 제174조

지게차

고임목의 위치 수정 작업중 포크 하강으로 협착



재해개요

2010년 11월 8일, (주)○○산업, 톱밥분쇄공정

지게차를 운전하여 톱밥 분쇄기 입구에서 하역작업을 위해 대기하였고, 바닥에 있던 고임목의 위치를 수정하기 위해 지게차 포크 하부로 들어가 작업을 하던 중 지게차 유압실린더의 압력이 상실되어 포크가 하강하면서 협착

재해원인

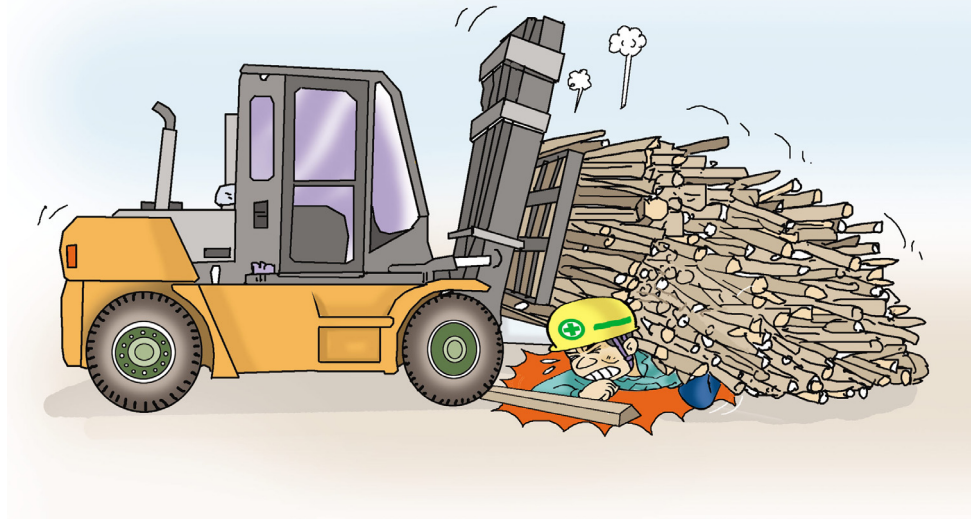
○ 기술적 원인

- 지게차 포크의 불시하강을 방지하기 위한 조치 미흡

○ 인적 원인

- 작업계획서 미작성 등 안전조치 미흡
- 지게차를 이용한 중량물 운반작업 시 안전작업방법 미준수

재해발생상황



재해예방대책

○ 유압실린더의 자유낙하 방지용 배압밸브 설치

- 유압회로상의 압력상실에 의한 실린더 낙하를 방지하기 위해 카운터 밸런스 밸브 (배압밸브)를 설치

○ 지게차 수리 등의 작업시 조치

- 지게차 등 차량계 하역운반기계 등의 수리 또는 부속장치의 장착 및 해체작업을 하는 때에는 당해 작업의 지휘자를 지정하여 작업순서를 결정하고 작업을 지휘하도록 하고 안전지주 또는 안전블록 등의 사용상황 등을 점검하도록 해야 함
- 관련규정 : 산업안전기준에 관한 규칙 제185조(수리 등의 작업시 조치)

지게차

지게차로 철망 등을 정리하던 중 지게차 전도



재해개요

2010년 7월 3일, ○○산업, 지게차로 생산제품을 정리하던 중

옥외 야적장에서 3톤 디젤 지게차로 생산제품인 철망 등을 정리하던 중 지게차가 전도되어 지게차의 헤드가드 상부들과 작업장 바닥사이에 협착

재해원인

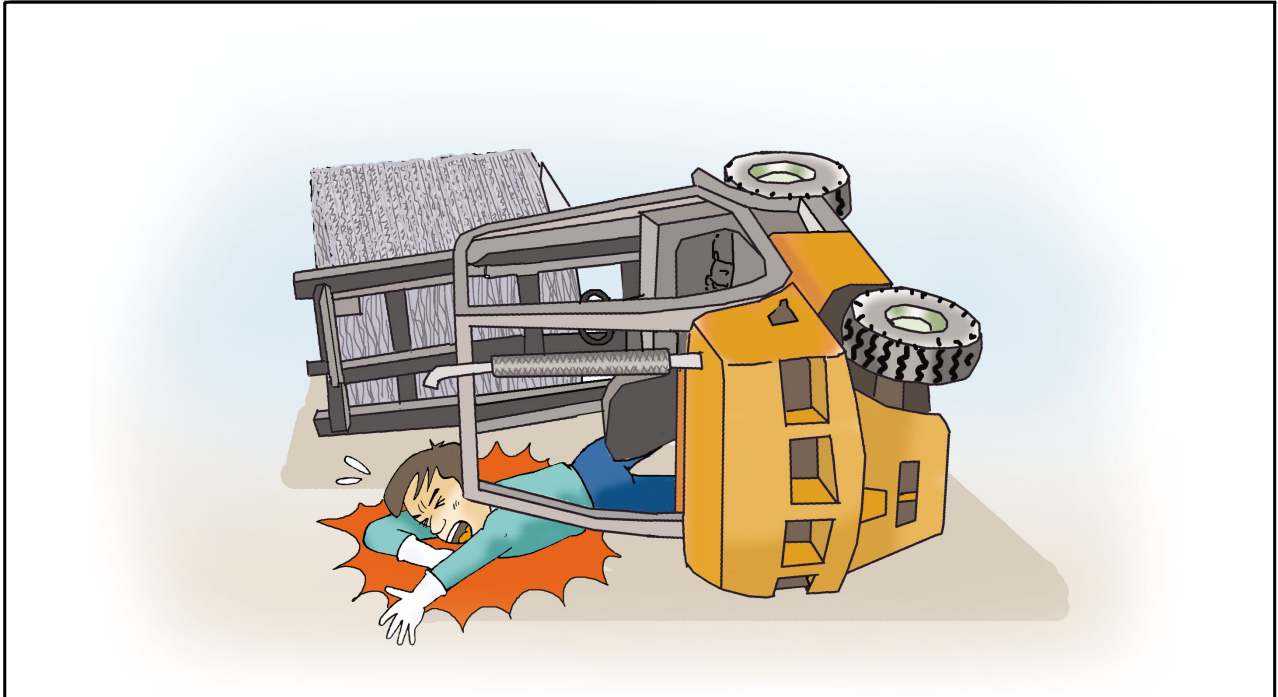
○ 기술적 원인

- 좌석 안전벨트 미설치

○ 인적 원인

- 작업계획 미작성 등 안전조치 미흡

재해발생상황



재해예방대책

○ 좌석 안전띠 설치 및 착용

- 앉아서 조작하는 방식의 지게차에는 운전가 착용할 수 있는 안전벨트를 설치하고 항상 유효한 상태를 유지해야 함.
- 관련규정 : 산업안전기준에 관한 규칙 제192조(좌석안전띠의 착용 등)

○ 작업계획서 작성

- 지게차를 사용하여 작업시 전도·협착 등의 위험을 예방할 수 있도록 안전한 작업 방법 등에 관한 작업계획을 작성
- 관련규정 : 산업안전기준에 관한 규칙 제173조(작업계획의 작성)