



화물자동차에서 화물적재 작업 중 차량에서 떨어짐



재해 개요



화물차량에 화물(옥수수대)을 적재한 후 고무바로 고정하는 중에
고무바가 끊어지면서 화물 상부에 있던 근로자가 떨어짐

재해 발생 원인



- 화물 고정용 고무바 노후로 파단
- 차량계 하역운반기계 작업계획서 미작성
- 재해자 개인보호구 미착용

재해 예방 대책



- 고무바의 정기적인 안전점검 및 교체 실시
- 차량계 하역운반기계 작업계획서 작성 및 이행
- 근로자 개인보호구 착용

관련 법령

산안법, 안전보건기준에 관한
규칙 및 KOSHA Guide 등

- 산업안전보건기준에 관한 규칙 제32조(보호구의 지급 등)
- 산업안전보건기준에 관한 규칙 제38조(사전조사 및 작업계획서의 작성 등)



위험을 보는 것이 안전의 시작!

안전보건 VR 전용관
360vr.kosha.or.kr



화물차량 작업 이것만은 확인!



작업계획서 작성



장비 안전점검



보호구 착용

화물자동차 운행 점검 체크리스트

순번	점검 내용	점검 결과			조치사항
		개선 필요	보통	우수	
1	특정 타이어의 공기압력이 현저히 줄어들지 않는가?	☐	☐	☐	
2	후진 시 후진 경보장치를 사용하는가?	☐	☐	☐	
3	운행 시 작업에 적합한 제한속도를 준수하는가?	☐	☐	☐	
4	클러치나 브레이크페달의 유격 및 브레이크액의 수준은 양호한가?	☐	☐	☐	
5	각종 오일의 양은 적정 수준을 유지하는가?	☐	☐	☐	
6	하역·운반 중인 화물이나 차량계 하역운반기계에 접촉될 우려가 있는 곳에는 근로자의 출입을 금지하는가?	☐	☐	☐	
7	현장 내 가설도로 합류지점에 유도자를 배치하는가?	☐	☐	☐	
8	각종 점등장치는 정상적으로 작동하는가?	☐	☐	☐	
9	적재대 유압계통 수리·보수작업 시 안전 블록을 설치하는가?	☐	☐	☐	
10	장시간 운행 시 적절한 휴식을 취하는가?	☐	☐	☐	

화물의 하역 작업점검 체크리스트

순번	점검 내용	점검 결과			조치사항
		개선 필요	보통	우수	
1	화물 차량의 주차 상태 등 준비 상태는 안전한가? (주차장소, 브레이크 체결, 고임목, 시동키 별도 보관 등)	☐	☐	☐	
2	작업 장소에 적합한 조도가 확보되어 있는가?	☐	☐	☐	
3	안전한 통행로가 확보되어 있는가?	☐	☐	☐	
4	상차 및 하역 등 위험장소에 근로자 접근 금지 표지판이 설치되어 있는가?	☐	☐	☐	
5	중량물 취급 시 안전한 작업 방법을 준용하고 있는가? (2인 1조 작업, 이동대차 등 보조설비 사용, 안전 작업 방법 준수 등)	☐	☐	☐	
6	화물의 상차 및 하역 작업 시작 전 준비운동 또는 스트레칭을 실시하는가?	☐	☐	☐	
7	화물의 편하중 적재, 적재단 중간에서 화물 빼기, 과도한 적재 등을 금지하고 있는가?	☐	☐	☐	
8	화물자동차 적재함에 오르내릴 때 안전통로, 승강설비를 이용하고 있는가?	☐	☐	☐	
9	작업자가 안전화, 안전모 등 보호구를 착용하였는가?	☐	☐	☐	



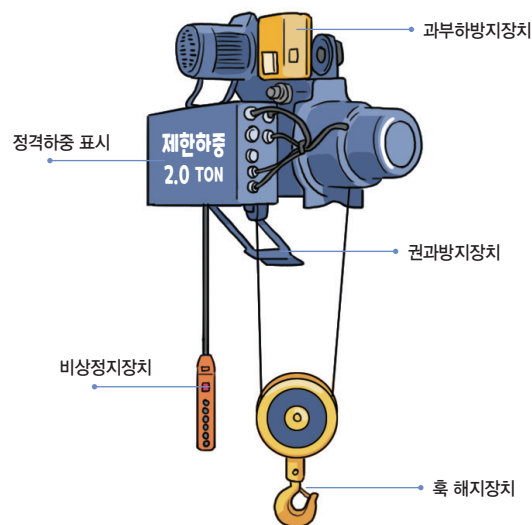
호이스트 작업안전

호이스트의 특성

호이스트(Hoist)는 훅이나 그 밖의 달기구 등을 사용하여 화물을 권상 및 횡행 또는 권상동작만을 하여 양중하는 것을 말한다.

호이스트는 와이어로프와 체인의 2종류 형식으로 구분할 수 있으며, 권상 또는 횡행에 필요한 장치가 일체형으로 되어 있다.

호이스트의 주요 위험요인으로는 정비·보수작업 중 추락·충돌위험, 달기기구에서 중량물 이탈에 의한 낙하위험, 와이어로프 파단에 의한 낙하위험, 중량물 운반 시 작업자와의 충돌위험 등이 있다.



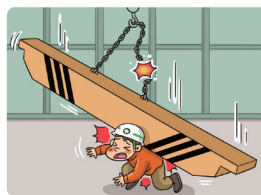
호이스트 재해발생 유형

주요 위험요인

- 훅 해지장치 미설치로 재료 이송 시 물체에 맞음
- 중량물 취급 근접작업으로 인한 부딪힘
- 와이어로프, 체인 및 달기구(Sling)의 손상으로 인한 물체에 맞음



물체에 맞음



중량물 낙하



부딪힘

※ 본 OPS는 동종재해 예방을 목적으로 안전보건공단에서 제작하여 제공하는 것으로 일부 내용이 재해 발생 상황과 다를 수도 있음을 알려드립니다

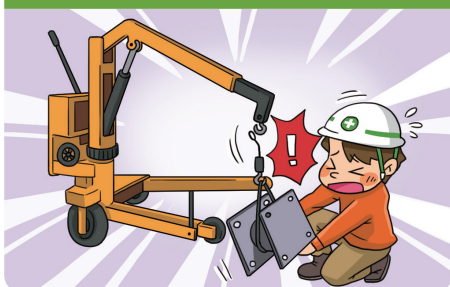
재해사례

훅에서 화물이 탈락



- 개요** 훅 해지장치가 탈락된 상태에서 제품 운반 중 화물이 흔들리다가 떨어져 작업 중이던 재해자 맞음
- 원인**
- 호이스트의 훅에 훅 해지장치가 부착되지 않아 자재 운반 시 화물의 흔들림에 의한 낙하 및 부적합한 줄걸이 방법 사용
 - 재료 이송 시 근접작업으로 인한 화물의 흔들림, 선회로 인한 부딪힘
- 대책**
- 호이스트 훅에 훅 해지장치를 부착하여 자재 운반 시 흔들림에 의한 물체에 맞음, 부딪힘 재해 예방 및 적합한 줄걸이 방법 사용
 - 운반작업 시 화물의 형상, 흔들림, 선회 등을 고려하여 안전거리 확보

인양 중이던 중량물 낙하



- 개요** 중량물(지그)을 이동하던 중 핸드 크레인이 한쪽 방향으로 치우치면서 견인 고리가 풀려 중량물(지그)이 떨어졌고 재해자가 급히 중량물(지그)을 잡으려다 중량물과 바닥 사이에 손이 끼임
- 원인**
- 호이스트 훅에서 중량물을 매단 체인이 이탈
 - 호이스트 위치 불균형으로 인해 크레인이 기울어짐
- 대책**
- 호이스트 훅에는 해지장치를 부착하여 화물의 이탈을 방지
 - 호이스트 불균형으로 인한 넘어짐을 예방하기 위해 아웃트리거를 펼쳐 고정된 상태로 사용



호이스트 안전점검표

근로자용

점검부서

점검자

점검일자

연번	점 검 내 용	점 검 결 과	조치 사항
1	인증된 제품을 사용하며 작업자가 잘 볼 수 있는 곳에 정격하중, 운전속도 및 경고표지 등을 부착		
2	호이스트 및 부속품이 습기, 마모 또는 부식 환경으로부터 손상 또는 열화되었는지 여부 확인		
3	전기, 유압 또는 공압 등의 작동에너지를 공급하는 장치에 이상이 있는지 확인		
4	모든 안전장치가 갖추어져 있고 설치된 안전장치가 정상기능을 유지하고 있는지 확인		
5	작업상 불편한 안전장치를 해제시켜 안전기능 무효화 금지		
6	운전은 호이스트의 구조 및 운전에 적합한 기능, 지식, 및 육체적 건강을 가지고 교육훈련을 받은 적격자(자격자)가 하도록 함		
7	작업자가 작업에 적절한 개인보호구를 착용하고 있는지 확인		
8	인양대상물의 무게와 호이스트 정격하중을 초과하는지 여부 확인		
9	인양대상물의 무게중심이 어디인지 확인		
10	인양대상물을 어떻게 묶어 호이스트에 실을 것인가 고려		
11	날카로운 모서리를 갖는 화물이 슬링을 손상시킬 가능성이 있는 경우에는 포장하여 인양		
12	화물취급 시 부적절한 부속품(손상된 체인, 규정거리보다 짧은 매듭의 슬링, 꼬인 와이어로프 등)은 사용하지 않음		
13	운전 등 사용은 제조자의 안전운전 지침서에 따라 행하여야 함		
14	작업장을 깨끗이 정리·정돈하여 미끄러짐 및 걸림 등의 요인이 되는 장애물이 없도록 함		
15	기기조정 및 청소 등으로 잠시 운전하지 않는 경우에는 안전하게 전원을 차단하고 제어스위치에 잠금/표지(Lock Out Tag Out, LOTO)의 조치 실시		
16	작업 시에는 느슨한 복장 등 호이스트의 작동부에 끼어 들어갈 수 있는 복장 착용 금지		

※ 본 점검항목은 참고용으로 사업장 특성(아차사고, 위험성평가 등)에 맞도록 자체적인 점검항목을 추가하여 사용하세요.

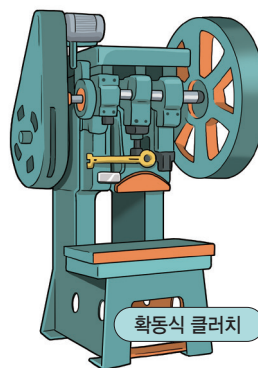


프레스 작업안전

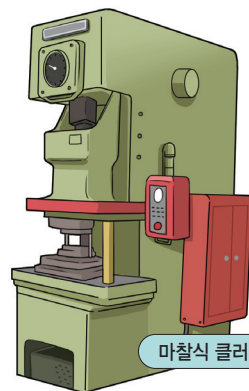
프레스 안전대책

프레스는 동력에 의하여 금형을 사용하여 금속 또는 비금속물질을 압축·절단 또는 조형하는 기계이다. 프레스는 금형교환 및 수리·점검 작업 시 끼임 재해가 많이 발생하는 유해·위험기계로 해당 안전수칙 준수의 중요성은 아무리 강조해도 지나치지 않다.

프레스는 산업안전보건법 및 안전보건기준에 관한 규칙에서도 안전수칙을 다수 정하고 있어 반드시 안전수칙을 준수하고 작업하여야 한다.



확동식 클러치



마찰식 클러치

프레스 재해발생 유형

주요 위험요인

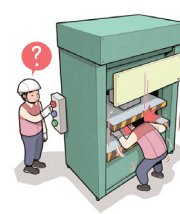
- 불량품을 수동으로 재작업하는 공정에서 슬라이드가 하강하여 상금형과 트랜스퍼 사이에 끼임
- 프레스 공압을 제거하지 않은 상태에서 수리 중 슬라이드 상승으로 프레스 본체와 슬라이드 상부에 끼임
- 프레스 정비 작업 중 타 근로자의 임의의 작동으로 인한 끼임



끼임



끼임



끼임

재해사례

※ 본 OPS는 동종재해 예방을 목적으로 안전보건공단에서 제작하여 제공하는 것으로 일부 내용이 재해 발생 상황과 다를 수도 있음을 알려드립니다

상부 금형과 하부 금형 사이에 끼임



- 개요** 유압프레스 금형수정을 위해 하부금형에 올라가 사포를 사용하여 상부 금형을 연마하던 중 상부금형이 하강하여 금형 사이에 끼임
- 원인**
- 유압프레스의 상부 금형 불시 하강 위험방지를 위한 안전블록 미사용
 - 유압프레스 금형 조정작업 시 운전정지 미실시
- 대책**
- 프레스 금형의 부착·해체·조정 할 경우 슬라이드 불시 가동 방지를 위해 안전블록을 설치한 후 작업
 - 프레스의 정비·금유·검사·수리·교체, 조정 등의 작업을 하는 경우 운전을 정지하고, 다른 작업자가 기동하는 것을 방지하기 위해 기동장치의 열쇠를 별도 관리, 표지판을 설치

하부 금형이 파손되면서 파편에 맞음



- 개요** 작업 중 하부금형이 깨지면서 날아온 금형 파편에 가슴을 맞음
- 원인**
- 프레스 금형 고정 방법 불량
 - 작업시작 전 금형 및 고정볼트 상태 점검 소홀
- 대책**
- 금형 고정용 브래킷(물림판)을 이용하여 고정시킬 때 고정용 브래킷은 수평이 되게 하고 고정볼트는 수직이 되도록 함
 - 관리감독자가 지휘하여 실시하고, 작업 시작 전 금형 및 고정볼트 상태 점검 실시 후 점검 결과 이상이 발견되면 필요한 조치 실시



프레스 안전점검표

근로자용

점검부서

점검자

점검일자

연번	점 검 내 용	점검 결과	조치 사항
1	안전인증 수검 여부 확인 ※ (안전인증 대상) '09.1.1. 이후 제조·출고된 경우 해당		
2	안전검사 수검 여부 확인		
3	프레스 방호장치 부착 여부(광전자식, 양수조작식, 게이트가드식 등)		
4	금형조정 및 수리작업 시 안전블럭 설치 및 사용 여부		
5	동력차단장치(비상정지장치) 설치 및 정상작동 여부		
6	공압 프레스 금형교체 시 실린더 내부 압축공기 완전 제거 확인		
7	근로자 신체가 위험한계에 들어가지 않도록 해당 부위 덮개 설치 여부		
8	상·하형 볼트 및 너트 체결상태 확인		
9	압력능력, 회전각도계, 제원표 등 부착상태 확인		
10	유압계통(배관, 호스 등) 기름 누유 확인		
11	접지선 연결 여부 확인, 전원케이블 절연상태 확인		
12	작업자 귀마개, 안전화 등 지급 및 착용 확인		

※ 본 점검항목은 참고용으로 사업장 특성(아차사고, 위험성평가 등)에 맞도록 자체적인 점검항목을 추가하여 사용하세요.



도유 및 방청작업



건설용금속제품
제조업

도유 및 방청작업이란?

금속표면에 녹이 발생하는 것을 방지하기 위하여 방청 페인트나 방청제를 도포하거나 도금 등으로 표면처리하는 작업이다.



방청유 도유 작업과정



파이프 도장과정



도유기



도유기 점검모습



도장 공정



도료 혼합 및 공급기

● 용어의 정의 ●

- 도유 : 금속표면에 방청제 등 기름을 바르는 것
- 방청 : 금속표면에 보호피막을 형성하여 부식을 방지하는 것
- 도장 : 부식을 막고 모양을 내기위하여 도료를 칠하거나 바르는 것



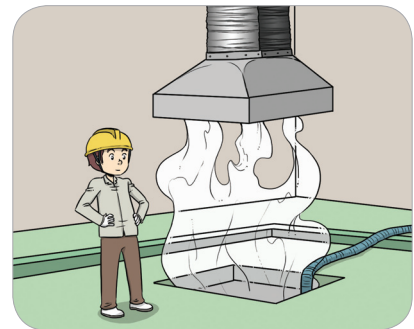


주요 위험요인

- ✔ 유기화합물 등에 의한 화재 · 폭발
 - ※ 유기화합물 : 톨루엔, 바니쉬, 리무버 등
- ✔ 파이프 구름 및 도유기 동력전달부에 협착
- ✔ 제품의 이동 · 낙하 소음에 의한 소음성 난청
- ✔ 유기용제로 인한 근로자 건강장해

안전대책

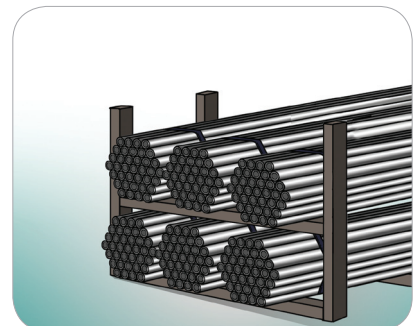
- 인화성 물질에 의한 화재 · 폭발 예방
 - 도유 작업장으로부터 인화성 물질의 증기를 배출하기 위하여 국소 배기장치를 설치
 - 작업장 주위에 소화기 등 소화설비 설치
 - 작업장 내에는 당일 사용할 만큼의 최소한의 물질만 보관
 - 화재 · 폭발 위험 장소에서는 방폭형 전기기계기구를 설치하여 사용
- 개인보호구 착용
 - 방독마스크, 귀마개, 보안경, 앞치마, 보호장갑 등 착용
- 파이프 구름에 의한 협착재해 예방
 - 무리한 방법으로 파이프 이동 금지
 - 움직이고 있는 파이프를 인력으로 무리하게 멈추거나 붙들려고 하지 않을 것
 - 파이프 하단에 구름 방지용 받침대 설치
 - 파이프 이동 통로로 보행 및 작업 금지
- 동력전달부 방호 조치
 - 도유기 동력전달부(체인)에 방호덮개 설치
 - 설비 작동 중에는 청소 · 수리 등 작업 금지
- 유기용제로 인한 건강장해 예방
 - 환기설비를 작동하여 작업 실시
 - 유기가스용 방독마스크 또는 송기마스크 착용



국소배기장치 설치



소화기 비치



구름 방지용 받침대 설치





재해사례 : 도유기 점검 중 미끄러운 설비 위에서 떨어짐

개요

도유 · 방청 작업장 주위 비산 오일에 의하여 설비의 표면이 미끄러운 상태에서 파이프 이송 및 도유 상태 점검 중 미끄러지면서 떨어짐



발생원인

- 기계가동 상태에서 설비에 올라가 작업상태를 점검
- 방청유에 의하여 설비 표면이 매우 미끄러움

예방대책

- 점검 · 청소 · 수리 시 안전작업 수행
 - － 기계설비 점검 시 기계작동을 정지시킨 후 점검 등의 작업을 수행
 - － 도유기 설비 상단에 올라갈 때에는 설비의 표면상태를 확인한 후 기름 등을 제거하여 미끄러짐 등을 예방





안전수칙

작업 전

- 동력전달부에는 접촉을 방지하는 덮개를 부착한다.
- 가동 전 주위에 근로자 유무를 확인한다.
- 개인보호구(보안경, 방진마스크, 앞치마, 보호장갑 등)를 착용한다.
- 도유기는 방청유가 비산되지 않도록 밀폐시킨다.
- 방청유 분사 압력을 확인한다.
- 조작판넬의 전원램프 등 이상유무를 확인한다.
- 설비의 접지상태를 확인한다.

작업 중

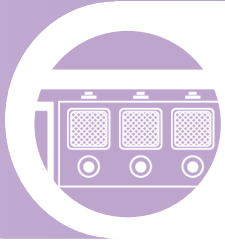
- 설비작동 시 정비 · 청소 등의 작업을 하지 않는다.
- 도유작업 시 설비상단에 올라가서 점검하지 않는다.
- 방청유 분사 압력을 수시로 확인한다.
- 설비 이상 시 비상전원 스위치로 전원을 끄고 작업 책임자에게 보고 조치한다.
- 사용 후 남은 위험 물질은 별도의 보관장소에 이동하여 보관한다.



관련 법령

- 산업안전보건기준에 관한 규칙
 - 제3조 (전도의 방지)
 - 제87조 (원동기 · 회전축 등의 위험 방지)
 - 제92조 (정비 등의 작업 시의 운전정지 등)
 - 제232조 (폭발 또는 화재 등의 예방)
 - 제16조 (위험물 등의 보관)
 - 제91조 (고장 난 기계의 정비 등)
 - 제231조 (인화성 액체 등을 수시로 취급하는 장소)





내주링성형기



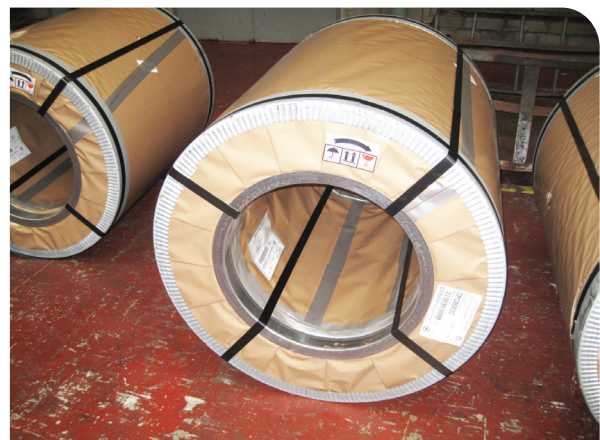
건설용금속제품
제조업

Innering(내주링) 성형작업이란?

- 내주링(Innering) 성형작업이란 제철소에서 생산하는 냉연코일 등의 이송 중 제품손상을 방지하기 위한 충격 방지용 링을 말한다.
- 소폭코일(Coil)을 냉연코일 포장을 위하여 링 형태로 소재규격에 맞게 가공하는 작업이다.



내주링(Innering) 성형작업



내주링(Innering) 설치상태

내주링(Innering) 작업공정



- Jib Crane
- 소재 이송



- Uncoiler
- 소재를 풀어주는 장치



- Pinch Roll Leveler
- Feeding 및 평판도를 좋게 함



- Feeding Roll / Shearing
- 원하는 길이로 절단



- Conveyor
- 소재를 운반하는 장치



- Forming Roll/ Work Roll
- 소재를 90°로 절곡 및 압연



- RACK
- 완제품 적치 및 공장 이송



- 생산 제품



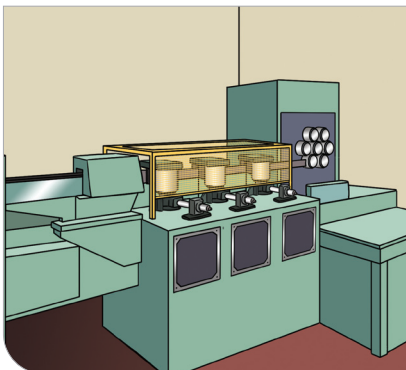


주요 위험요인

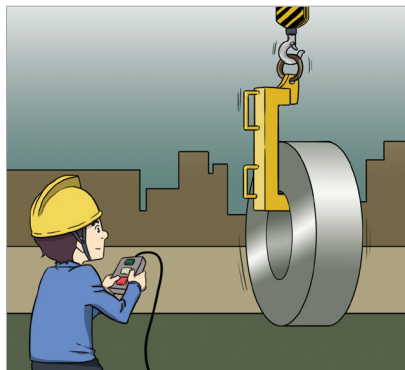
- ✔ 내주링성형기 롤러 회전체와 구동부 사이에 협착
- ✔ 소 Coil 해체 시 밴드 반동에 의한 안면부 충돌
- ✔ 절단날(Shear Knife)에 의한 절단
- ✔ 크레인에 의한 운반 시 운반지그와 코일사이 충돌에 의한 협착
- ✔ 지속적인 소음 노출에 의한 소음성 난청

안전대책

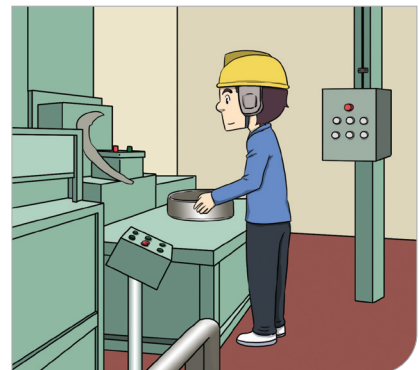
- 내주링성형기 회전체 협착 예방
 - 롤링회전체 부위 방호덮개 설치 및 동작 시 안전거리 이상 이격하여 작업 실시
- 소 Coil 해체 시 밴드반동에 의한 안면부위 충돌 예방
 - 코일 고정용 밴드 해체 시 밴드부분별 고정 실시 및 근로자 보안경 착용
- 중량물 이동 및 적재 시 협착 예방
 - 크레인을 이용한 코일이동 및 적재 시 와이어로프 및 줄걸이 용구의 주기적인 점검 실시
 - 코일의 크레인에 의한 운반 시 운반전용 수공구 사용 실시
 - 코일운반관련 중량물 취급 작업계획서 작성 및 해당근로자 교육 실시
 - 해당 작업에 작업지휘자를 지정하고 당해 작업 지휘 실시
- Shear Knife에 의한 절단 예방
 - Shear Knife 절단작업 시 동작중 손 부위 접촉 금지 및 보호장갑 등 보호구 착용 실시
- 작업환경에 적합한 보호구 착용
 - 지속적인 소음노출에 대한 귀마개 등 적정보호구 착용 실시



회전체 방호덮개



중량물 운반 기구 사용



보호구 착용





재해사례 : 나이프에서 스크랩제거 작업 시 손 절단

개요

두께 2.0mm의 코일 커팅 후 나이프(Knife)에서 스크랩제거 작업을 하던 중 동작중인 커팅날에 손 부위 절단 재해 발생



발생원인

- 내주링 성형기 동작 중 이물질 제거 및 보수작업 실시

예방대책

- 설비의 전원 차단
 - 설비의 수리 및 보수작업 또는 이와 유사한 작업을 할 시에는 기계의 운전을 정지
 - 작업장소 주변에 표지판 등을 설치하는 등 필요한 방호조치를 실시
- 회전부위에는 방호덮개를 설치하여 사용
- 해당 작업에 적합한 수공구 사용 실시
- 표준작업서 작성 및 교육 실시





안전수칙

작업 전

- 내주링성형기 각 구조부(언코일러, 레벨러, 피딩롤, 포밍롤, 롤컨베이어, 절단기, Edge Mill 등)에 대한 작업 전 안전점검을 실시한다.
- 비상정지스위치의 정상작동 여부를 확인한다.
- 주요부위의 마찰부 주유상태, 볼트·너트 등 조립상태 등을 점검한다.
- 작업복은 회전하거나 왕복하는 부분에 말리지 않게 착용한다.
- Forming Roll, Work Roll 작업 시 작업 내용에 적합하게 가이드 규격을 조정한다.
- 배관 Joint부의 에어 누출 여부를 확인한다.
- 제품이송 컨베이어의 작동상태를 확인한다.
- 설비주변은 작업자가 미끄러지지 않도록 청소 및 정리정돈을 실시한다.
- 운반용 크레인의 와이어로프 소손상태를 확인한다.
 - 이음매 있는 와이어로프 사용금지, 와이어로프 한꼬임의 수가 10%이상 파단된 것, 지름의 감소가 공칭지름의 7%를 초과한 것, 심하게 부식 변형된 것 사용금지
- 운반용 크레인의 방호장치 점검 및 임의해체를 금지한다.

작업 중

- 크레인에 의한 코일 운반 작업 시 안전화를 착용한다.
- 크레인을 이용한 코일 운반 시 전·후면에서 작업하지 않고 측면에서 작업한다.
- Shear Knife 동작중 손부위의 직접 접촉을 금지한다.
- 컨베이어 이상 발견 시 정지 후 보수작업을 실시한다.
- Rack 이동 시 안전한 이동통로를 확보한다.
- 작업지휘자를 지정하여 해당 작업의 지휘를 하도록 한다.
- 작업 중에는 반드시 보안경, 귀마개 등 개인용 보호구를 착용한다.
- 스크랩(Scrap)등 불량품, 이물질 제거는 반드시 전원차단 후에 조치한다.
- 설비 주변은 작업자가 걸려 넘어지지 않도록 수시로 정리정돈을 실시한다.
- 작업 종료 후 설비 전원을 차단한다.



관련 법령

- 산업안전보건기준에 관한 규칙
 - 제3조 (전도의 방지)
 - 제39조 (작업지휘자의 지정)
 - 제92조 (정비 등의 작업 시 운전정지 등)
 - 제38조 (사전조사 및 작업계획서의 작성 등)
 - 제63조의 1 (와이어로프 사용기준)
 - 제89조 (운전시작 전 조치)





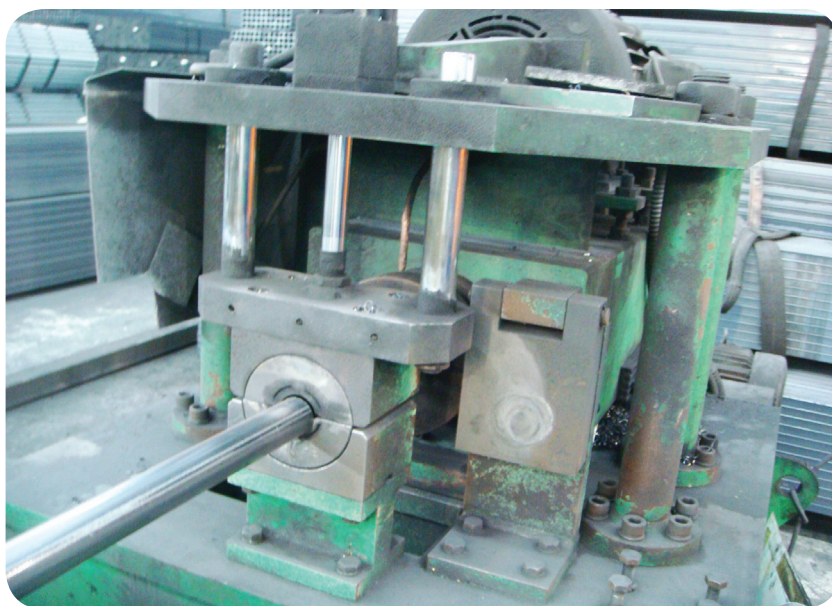
면취기



건설용금속제품
제조업

면취기란?

원형파이프 끝단과 같이 절단된 거친 면의 마무리 작업용 기계로, 실린더(클램프 조작), 전동기(바이트 회전), 에어 노즐(Air nozzle, 절단칩 제거)부로 구성되어 있다.



가공 전 파이프 단면



가공 후 파이프 단면



대구경(大口徑) 파이프 면취과정

● 용어의 정의 ●

- 소구경(小口徑) 파이프 : 소형 단면적 파이프
- 대구경(大口徑) 파이프 : 대형 단면적 파이프





주요 위험요인

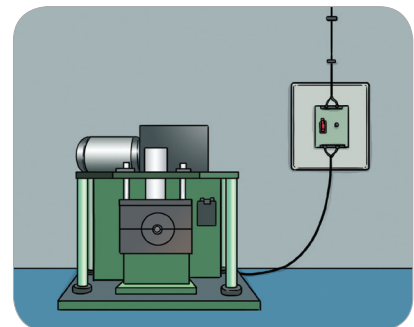
- ✓ 면취 작업 시 절단칩 비산
- ✓ 작동 중인 면취기 날에 베임
- ✓ 면취부 촉각검사를 위해 맨손으로 면취 부위 접촉 시 베이거나 찔림
- ✓ 절단 소음 및 칩 Air Blowing 소음으로 인한 난청
- ✓ 누전에 의한 감전

안전대책

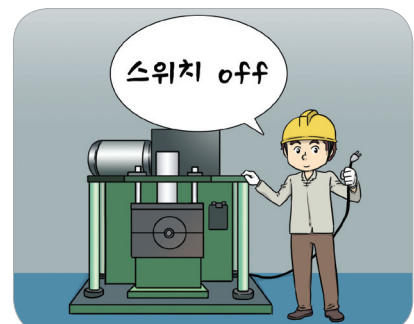
- 면취날 주위에 비산 방지판 설치
 - 철분진의 배출을 위하여 방호덮개에 국소배기장치 병행 설치
 - 절단칩 제거 작업 시 수공구 등 보조 도구 사용
 - 보안경 착용
- 작동 중인 절단기 날에 의한 접촉 예방
 - 설비 작동 중에 점검, 청소, 수리 등의 작업을 금지
 - 면취기로부터 적정거리를 유지하여 작업 실시
- 면취부의 촉각 검사방법 개선
 - 촉각검사를 대신할 수 있는 검사방법 개발
 - 촉각검사가 불가피한 경우 촉각검사할 부위의 버어(burr) 등을 사전에 제거한 후 검사 실시
- 면취공정 소음 발생에 따른 개인보호구 착용
 - 면취기 작업 시 귀마개, 귀덮개 등의 청력보호구 사용
- 설비 접지 및 누전차단기 설치
 - 면취기 외함에 접지 실시
 - 면취기 전원측에 정격용량에 적합한 누전차단기 설치
- 정비 등의 작업 시 협착 예방
 - 면취기에 대한 정비, 청소, 검사, 수리 등의 작업을 실시할 경우 기계의 가동을 중지
 - 기동장치에 잠금장치를 하고 그 열쇠를 별도로 관리하거나 표지판을 부착



보안경, 귀마개 등 착용



면취기 외함 접지 및 누전차단기 설치



청소 등 작업 시 스위치 OFF

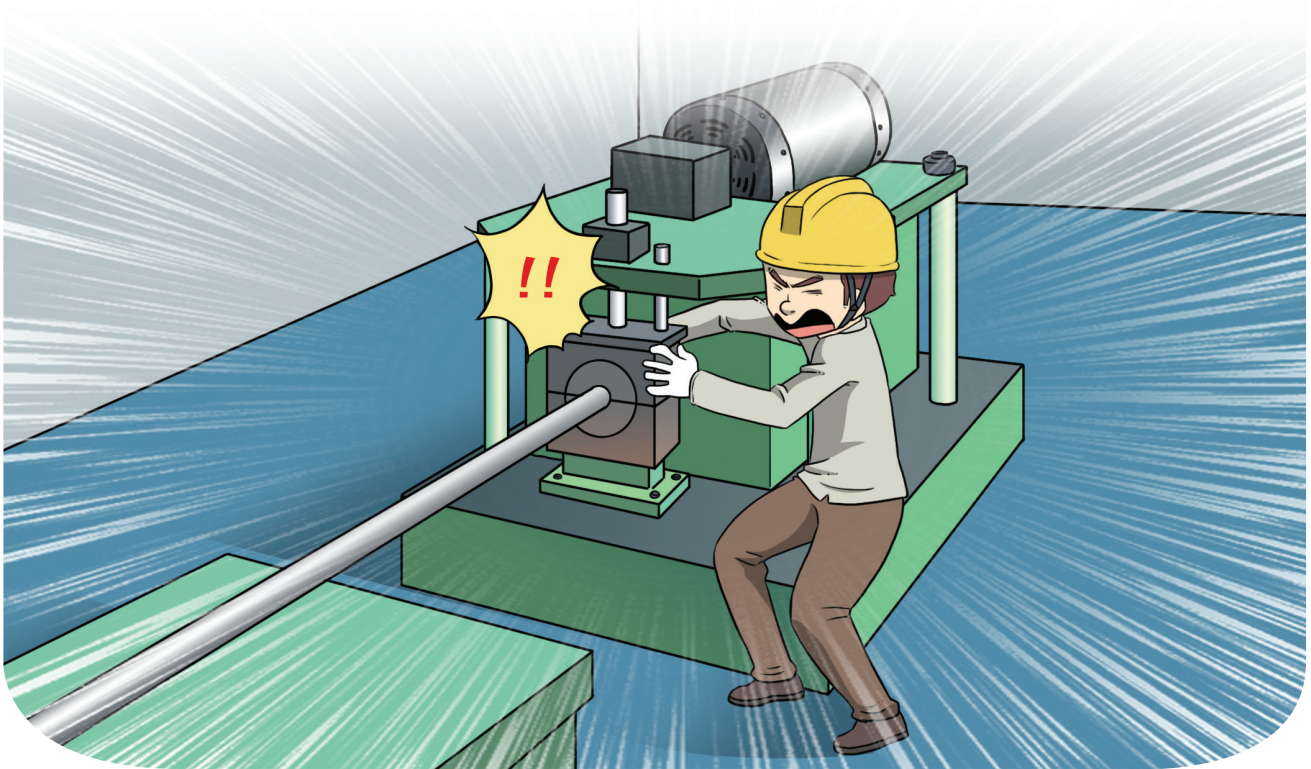




재해사례 : 작업 중인 면취기를 점검하던 중 손 베임

개요

파이프 끝단 면취 작업 중 면취기 내부에 에어가 잘 나오지 않아 에어 노즐 막힘 유무를 확인하기 위하여 왼손을 면취기에 넣어 확인하던 중 작동 중인 면취기 바이스에 손이 베임



발생원인

- 기계작동 중 위험부위에 손을 넣어 점검

예방대책

- 점검 · 청소 · 수리 시 안전작업수칙 준수
 - 기계설비 점검 · 청소 · 수리 등 작업 시에는 기계작동 정지 후 점검
 - 근로자 안전의식 고취를 위하여 “기계 가동 중 점검금지” 등의 안전보건표지판 부착
 - 기계 위험성 및 근로자 작업안전수칙 게시





안전수칙

작업 전

- 면취기 바이스 및 에어 노즐의 상태를 확인한다.
- 가동 전 주위에 근로자 유무를 확인한다.
- 개인보호구(안전화, 보안경, 귀마개 등)를 착용한다.
- 조작판넬의 전원램프 등 이상유무를 확인한다.
- 설비의 접지상태를 확인한다.
- 설비 주변은 작업자가 미끄러지지 않도록 청소 및 정리정돈을 실시한다.

작업 중

- 설비 작동 시 점검 · 수리 · 청소 등을 하지 않는다.
- 회전체 등 위험 부분에 근접 작업을 금지한다.
- 칩 제거 시 보조 도구를 사용한다.
- 칩 비산 반경 내 접근을 금지한다.
- 설비 주변은 작업자가 걸려 넘어지지 않도록 수시로 정리정돈을 실시한다.
- 설비 이상 시 비상전원 스위치로 전원을 끄고 작업 책임자에게 보고 조치한다.



관련 법령

- 산업안전보건기준에 관한 규칙
 - 제87조 (원동기 · 회전축 등의 위험 방지)
 - 제92조 (정비 등의 작업 시의 운전정지 등)
 - 제302조 (전기 기계 · 기구의 접지)
 - 제91조 (고장 난 기계의 정비 등)
 - 제516조 (청력보호구의 지급 등)





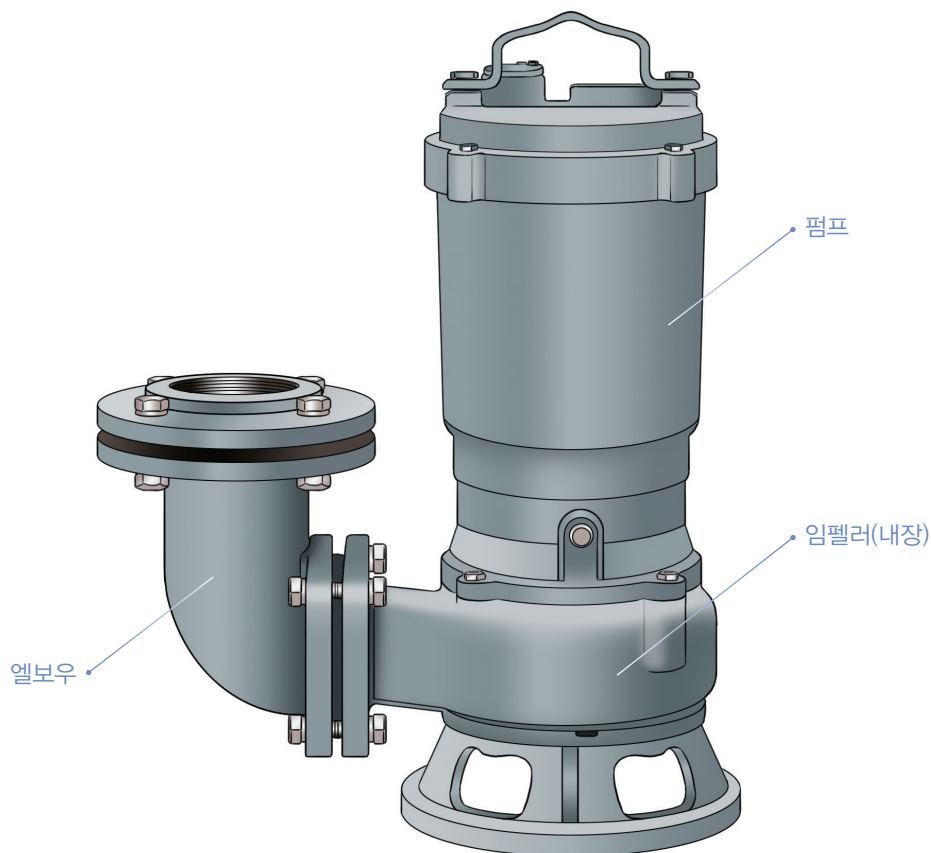
수중펌프



건설용금속제품
제조업

수중펌프란?

- 펌프와 이것을 구동하기 위한 전동기를 일체화한 것을 수중에 투입하여 양수할 수 있는 펌프를 말한다.
- 일반적으로 소형, 경량이며 취급이 쉽고, 프라이밍 조작이 필요 없으며 모터가 수중에 있기 때문에 그 봉입이나 누전 대책에 주의가 요구된다.



수중펌프의 구조

- | | | |
|-------------------|-----------------------------------|-------|
| ● 모터 | ● 전류감지(OLP) 및 온도감지(TP)에 의한 모터보호장치 | ● 베어링 |
| ● Mechanical Seal | ● 볼트/너트 | ● 임펠러 |
| | | ● 엘보우 |

용어의 정의

- 펌프 : 펌프는 원동기에 의해서 구동되는 유체(流體)기계의 일종이며, 필요로 하는 양의 액체를 목적하는 곳의 높이로 올리거나 목적하는 곳으로 보내며, 사업장에서는 원료액의 송급, 설비의 가열이나 냉각을 위해 물이나 기름의 순환, 제품액의 배출 등을 위해 사용된다.
- 프라이밍 : 펌프 속 및 펌프의 흡입 배관 속에 물이 없으면 펌프가 회전을 시작해도 양수가 되지 않는 경우가 많다. 이것을 방지하기 위하여 미리 펌프속이나 흡입 배관 속에 물(마중물)을 주입함과 동시에 내부의 공기를 배출하는 조작을 프라이밍이라 한다.



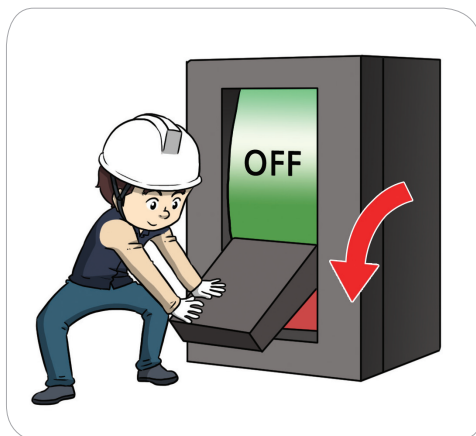


주요 위험요인

- ✔ **누전에 의한 감전**
 - 전선 등의 절연파괴에 의해 누전이 발생할 경우 감전 위험
- ✔ **정비 등의 작업 시 협착**
 - 정비, 청소, 검사, 수리 등의 작업 중 수중펌프를 가동시킬 경우 협착 위험

안전대책

- **누전에 의한 감전 예방**
 - 수중펌프를 금속제 물탱크 등의 내부에 설치하여 사용하는 경우 그 탱크에는 접지를 하여 누전에 의한 감전의 위험을 방지(이 경우 탱크를 수중펌프의 접지선과 연결)
 - 해당 전로의 정격에 적합하고 감도가 양호하며 확실하게 작동하는 감전방지용 누전차단기를 설치하여 사용
 - 연결되는 전선은 반드시 규정용량의 것을 사용하여야 하며 가급적이면 연결된 부분이 없는 것을 사용하고 부득이 연결하여 사용하고자 할 경우에는 방수처리를 완벽하게 실시
 - 수중펌프가 설치된 배수조 등에는 출입을 금지
- **정비 등의 작업 시 협착 예방**
 - 정비, 청소, 급유, 검사, 수리 등의 작업 시 기계의 운전을 정지
 - 기동장치에 잠금표시를 하고 그 열쇠를 별도로 관리하거나 표지판을 설치
 - 작업 종료 후에는 설비 전원을 차단
 - 수중 펌프에 전원을 재설치할 경우 차단기를 내려 전원을 차단
- **기타 안전조치 사항**
 - 펌프는 반드시 평탄하고 단단한 장소에 설치
 - 펌프 이동 시에는 본체를 잡고 이동하며 전원케이블만 잡은 채 이동하지 않도록 유의(본체 내부 절연 파괴의 원인이 됨)



정비 · 청소 등의 작업 시 운전 정지



기동스위치 잠금장치 설치





재해사례 : 수중펌프를 이용한 배수작업 중 누전으로 감전

개요

무우 절임공정현장에서 1차 절임조의 무우를 2차 절임조로 옮기기 위하여 수중펌프를 이용하여 바닥의 물을 퍼내던 중 1차 절임조 수중펌프의 전선 이음매에서 누전이 발생하여 최초 피해자가 감전되었고 이를 구조하려 작업자 3명이 절임조에 들어가 감전



발생원인

- 배수용 수중펌프 전원배선의 접속방법 불량
- 누전에 대비한 조치 미 실시

예방대책

- 누전차단기 설치
 - 누전 시 전로를 차단할 수 있는 누전차단기 설치
- 전선 중간 접속점 처리방법 개선
 - 전선 중간 접속은 수분이 침투할 수 없도록 절연처리
- 전기단선도 구비 및 feeder명 표기
 - 사업장 전기단선도 구비 및 각 분전반의 개폐기에 연결된 설비를 알 수 있도록 feeder명 표기
- 작업순서 개선
 - 배수가 필요한 작업장에서는 배수펌프로 잔류된 물을 완전히 퍼낸 후 배수펌프의 전원을 차단 후 작업장에 들어가도록 작업순서 변경





안전수칙

- 수중펌프를 금속제 물탱크 등의 내부에 설치하여 사용하는 경우 그 탱크에는 접지를 하여 누전에 의한 감전의 위험을 방지하여야 한다.(이 경우 탱크를 수중펌프의 접지선과 연결하여야 한다.)
- 해당 전로의 정격에 적합하고 감도가 양호하며 확실하게 작동하는 감전방지용 누전차단기를 설치하여야 한다.
- 수중펌프를 다룰 때에는 충격이 가해지지 않도록 조심스럽게 다루고 절대 캡타이어 케이블을 잡아당겨서는 아니 된다.
- 연결되는 케이블의 한쪽 끝은 물에 잠기지 않도록 유의하여야 한다.
- 펌프는 반드시 평탄하고 단단한 장소에 설치하여야 한다.
- 연결되는 전선은 반드시 규정용량의 것을 사용하여야 하며 가급적이면 연결된 부분이 없어야 한다. 부득이 연결하여 사용하고자 할 경우에는 방수처리를 완벽하게 실시하여야 한다.
- 공급되는 전원은 펌프의 사양과 일치하여야 한다.
- 수중펌프에 전원을 재설치할 때에는 차단기를 내려 전원을 차단하여야 한다.
- 수중펌프가 설치된 배수조 등에 출입을 금지하여야 한다.
- 정비, 청소, 검사, 수리 등의 작업 시에는 수중펌프를 가동 중지시키고 기동장치에 잠금장치를 하고 그 열쇠를 별도로 관리하거나 표지판을 설치하여야 한다.



관련 법령

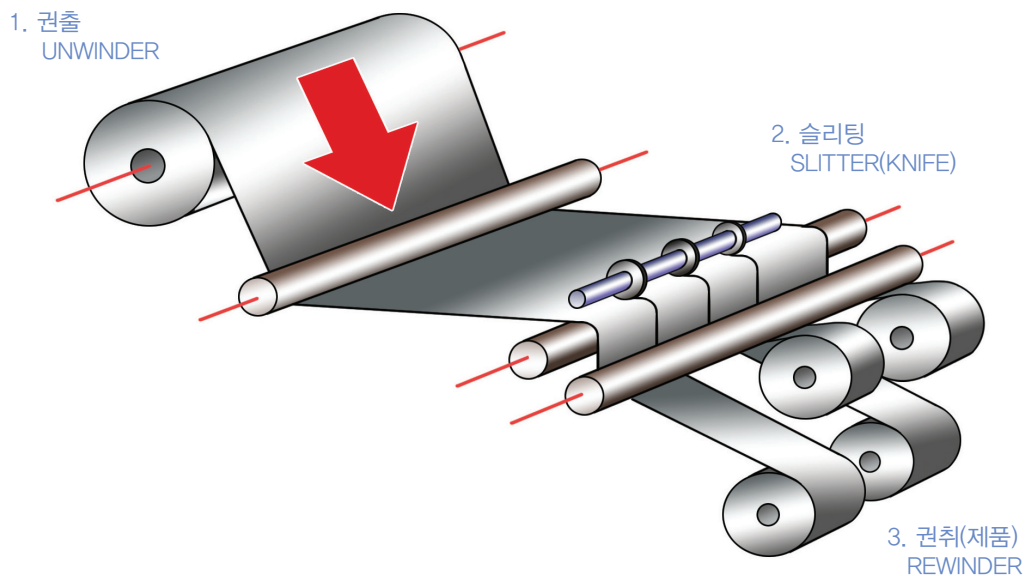
- 산업안전보건기준에 관한 규칙
 - 제92조 (정비 등의 작업 시의 운전정지 등)
 - 제302조 (전기기계기구의 접지)
 - 제303조 (누전차단기에 의한 감전방지)
 - 제314조 (습윤한 장소의 이동전선 등)
- KOSHA GUIDE
 - E-92-2011 접지설비 계획 및 유지관리에 관한 기술지침
 - E-88-2011 감전방지용 누전차단기 설치에 관한 기술지침
 - O-3-2011 전기설비의 정비를 위한 일반 기술지침



슬리팅기

슬리팅 취급 작업이란?

철판코일을 풀면서 원하는 규격의 폭으로 절단하여 다시 감는 공정을 반복적으로 행하는 작업이다.



슬리팅기(슬리터)의 기본구성



● 용어의 정의 ●

- 슬리팅(slitting) : 철판코일을 풀면서 원하는 규격의 폭으로 절단하여 다시 감는 공정



주요 위험요인

- ✔ **비정상 작업 시 협착 · 베임**
 - 가이드롤러 조정 및 철판소재 조정 작업 시 손 협착 · 베임
- ✔ **설비 주변에 유압유 및 윤활유 비산으로 전도**
 - 설비주변 청소 및 정리정돈 미흡으로 미끄러짐 사고 발생의 위험
- ✔ **소음, 분진 등 유해인자에 노출**
 - 작업 시 개인용 보호구 미착용으로 인한 소음, 분진 등 유해인자에 노출 위험

안전대책

- **비정상 작업 시 전원차단 등의 방호조치**
 - 정비, 청소, 급유, 검사, 수리 등의 작업 시 기계의 운전을 정지
 - 기동장치에 잠금표시를 하고 그 열쇠를 별도로 관리하거나 표지판을 설치
 - 작업 종료 후에는 설비 전원을 차단



키 형 잠금장치 종류



조작금지 표지판 종류



기동스위치 잠금장치 설치

- **크레인을 이용한 코일 이동**
 - 작업 코일의 이동은 천장크레인 등의 설비를 이용하여 실시
- **설비주변 주기적인 청소 및 정리정돈**
 - 설비 주변에 주기적인 청소 및 정리정돈을 통하여 미끄러짐 예방 조치 실시
 - 미끄럼방지 안전화를 착용하여 기름류로 인한 미끄러짐 예방
- **슬리터 주변 안전 조치 실시**
 - 슬리터 동작 중 근로자 출입금지를 위한 안전방책 설치
 - Recoiler Drum을 작동시켜 코일이 빠지지 않도록 고정
 - 슬리터 가이드 롤러 등 회전체의 위험점에 근접하여 작업 금지
- **보호구 착용**
 - 정작업 시에는 보안경, 방진마스크, 귀마개 등 개인보호구 착용 후 작업 실시

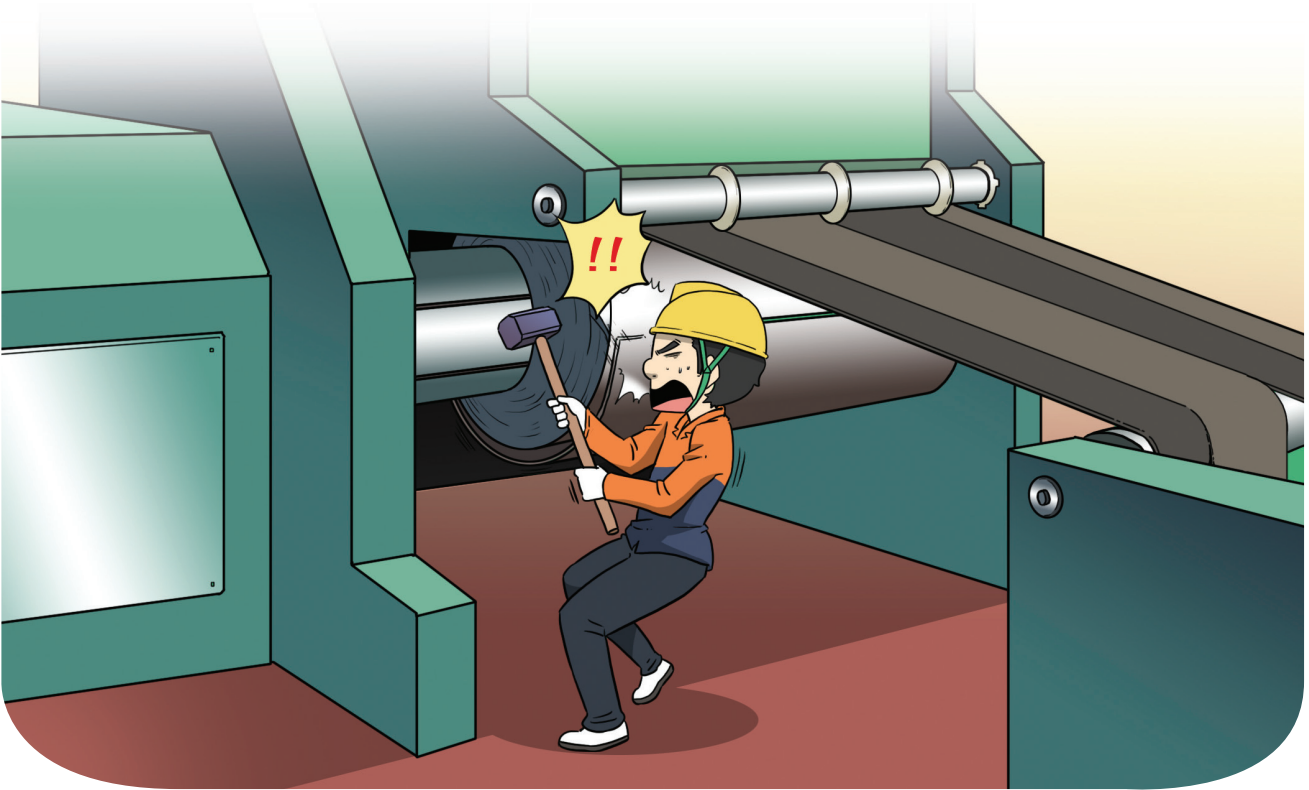




재해사례 : 코일에 붙은 폐선제거 중 튀어 오른 폐선에 눈 부상

개요

슬리터 라인에서 코일에 폐선(스크랩)이 붙어 있어 망치로 때려 제거한 후 나오는 폐선을 초파(폐선 드럼)에 장입하는 순간 기존 초파에 걸려 있던 폐선이 튀어 오르면서 오른쪽 눈을 때림



발생원인

- 기계작동 중 폐선 조정 및 처리작업 수행

예방대책

- 점검 · 수리 · 청소 등 작업 시 안전수칙 준수
 - 기계 · 설비 조정 및 설정 시 기계정지
 - “기계 가동 중 점검금지” 등 표지판 부착
 - 기계위험성 및 근로자 작업안전수칙 게시
 - 작업 시 작업방법에 적합한 보안경 등 개인보호구 착용





안전수칙

작업 전

- 작업코일의 이동은 천장크레인 등의 운반설비를 이용한다.
- 비상정지스위치의 정상작동 여부를 확인한다.
- 언코일러 코일의 전후진 정상동작을 확인한다.
- 전원케이블의 손상을 확인한다.
- SCRAP WINDER의 정상동작 여부를 확인한다.
- 작업복은 회전하거나 왕복하는 부분에 감기지 않도록 착용한다.
- 설비주변은 작업자가 미끄러지지 않도록 청소 및 정리정돈을 실시한다.

작업 중

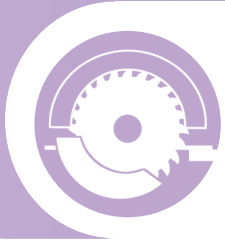
- 슬리터 가이드 롤러 등 회전체의 위험 부분에 근접 작업을 금지한다.
- RECOILER DRUM을 작동시켜 코일이 빠지지 않도록 고정한다.
- 작업 중에는 반드시 보안경, 귀마개 등 개인용 보호구를 착용한다.
- 불량품, 이물질제거 작업 시 전원차단 후 조치를 취한다.
- 설비 주변은 작업자가 걸려 넘어지지 않도록 수시로 정리정돈을 실시한다.
- 작업 종료 후 설비 전원을 차단한다.



관련 법령

- 산업안전보건기준에 관한 규칙
 - 제3조 (전도의 방지)
 - 제89조 (운전시작 전 조치)
- 제92조 (정비 등의 작업 시 운전정지등)





이동식 둥근톱(스킬)



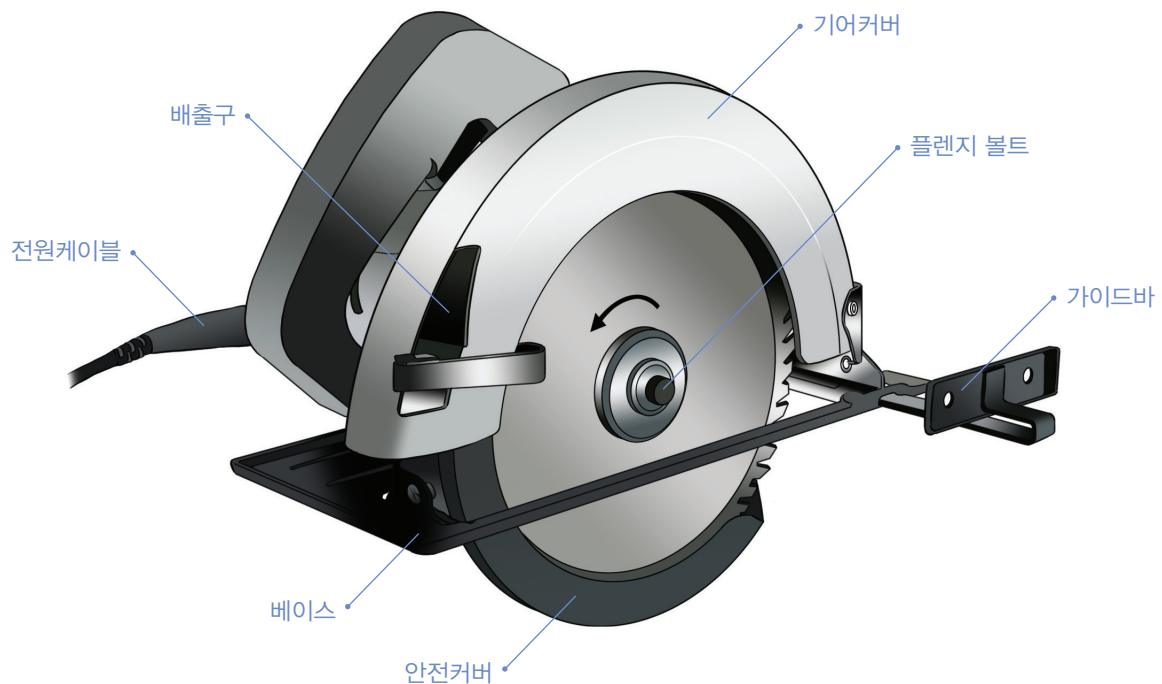
건설용금속제품
제조업

이동식 둥근톱(Potable circular saw, 스킵)이란?

이동식 둥근톱은 전기를 동력으로 하는 기계로써, 원형톱날에 전동기를 직결하고, 고속으로 회전시켜서 목재를 자르거나 결 때 사용하며 간편하게 휴대할 수 있는 소형 기계톱으로 핸드형과 테이블형이 있다.

※ 핸드형 둥근톱 : 사람이 손을 잡고 작업

※ 테이블형 둥근톱 : 테이블에 고정되어 있거나 테이블과 일체형으로 구성됨



원형톱 외관



원형톱날



충전식 원형톱





주요 위험요인

- ✔ 톱날에 손 및 신체부위가 접촉하여 베임
- ✔ 톱밥 또는 금속 분진이 눈에 비래
- ✔ 가공물 절단 시 발생하는 소음 및 분진에 의한 건강장해
- ✔ 콘센트 플러그를 제거하지 않고 톱날 교체나 보수 등 작업 시 베임
- ✔ 누전에 의한 감전

안전대책

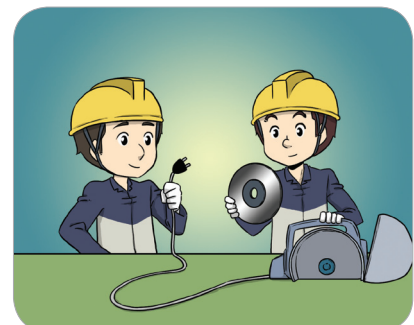
- 톱날접촉 방호덮개 부착
 - 사용 시에는 톱날접촉 방호덮개를 반드시 부착
 - 고정 플랜지 등의 설치상태를 확인
 - 가공재 밀대 등 보조도구 사용
- 기계 회전 중 위치수정 등 작업 금지
 - 가공 중 가공방향의 급작스런 수정 금지
- 개인보호구 착용
 - 보안경, 방진마스크, 귀마개, 안전모 등 개인보호구 착용
- 가공재의 반발예방을 위한 고정
 - 가공물의 고정상태를 확인
 - 반동력을 견디기 위하여 양손으로 공구를 잡고 작업
 - 작업 시 날의 측면에 작업자 위치
- 설비 접지 및 누전차단기 설치
 - 접지극이 있는 플러그 및 콘센트 사용
 - 전원 측에 정격용량에 적합한 누전차단기 설치 사용
 - 전선 피복의 손상유무 확인
- 톱날 교체나 보수 시 콘센트 플러그 전원 차단
 - 콘센트에서 플러그를 완전히 분리한 후 톱날 교체, 보수, 점검 등 작업 수정
 - 전선을 잡고 공구이동 금지



방호덮개 부착



개인보호구 착용



플러그 분리 후 교체, 보수, 점검



재해사례 : 원형 톱날 부분에 장갑이 말리면서 손을 베임

개요

전동 원형톱을 사용하여 오른손으로 원형톱을 작동시키고 왼손으로 합판 끝 부분을 잡은 상태로 절단 중 절단 마지막 부분에서 합판을 잡은 왼손에 끼운 장갑이 원형 톱날 부분에 말리면서 왼손 바닥 부위가 톱날에 스침



발생원인

- 밀대 등 보조도구 미사용
- 가공재 미고정

예방대책

- 이동식 둥근톱 사용 시 안전수칙 준수
 - 가공재의 크기 및 형상에 따라 작업방법 선택
 - 가공재의 폭이 짧을 경우 보조도구 사용
 - 톱날로부터 일정거리에 손의 위치 유지
 - 반동력을 견디기 위하여 양손으로 공구를 잡고, 작업 시 날의 측면에 위치





안전수칙

작업 전

- 작업장 바닥의 수평상태를 확인한다.
- 톱날고정 플랜지 등의 부착상태를 확인한다.
- 톱날의 균열여부를 확인한다.
- 공회전으로 이상유무를 확인한다.
- 톱날의 노출각도(180°)이내로 방호덮개를 설치한다.
- 전선 피복의 손상 유무를 확인한다.
- 작업 전 주위에 근로자 유무를 확인한다.
- 개인보호구(안전화, 보안경, 방진마스크, 귀마개, 방진장갑 등)를 착용한다.
- 가공물 고정 상태를 확인한다.
- 본체 외함 접지 및 누전차단기 접속 유무를 확인한다.
- 전선을 잡고 공구 이동을 금지한다. (전선 접속부 이완 및 피복손상)

작업 중

- 작동 시 기계정비를 금지한다.
- 가공재 밀대 등 보조 도구를 사용한다.
- 작업 반경 내 타 근로자의 접근을 금지한다.
- 설비 이상 시 전원을 끈 상태(콘센트 플러그를 뽑음)에서 점검 및 수리를 한다.
- 작업 시 비정상적인 작업자세를 금지한다. (안전한 자세와 균형유지)
- 반동력을 견디기 위하여 양손으로 공구를 잡고, 작업 시 날의 측면에 위치한다.
- 톱날이 끼이거나 구속되어 정지 시 임의로 움직이지 말고, 날이 완전히 멈추도록 손잡이를 놓고 정지 상태에서 원인을 찾아 제거한다.



관련 법령

- 산업안전보건기준에 관한 규칙
 - 제106조 (둥근톱기계의 톱날접촉예방장치)
 - 제302조 (전기 기계 · 기구의 접지)
 - 제92조 (정비 등의 작업 시의 운전정지 등)
 - 제304조 (누전차단기에 의한 감전방지)





절단기



건설용금속제품
제조업

절단기란?

- 금속코일을 풀면서 원하는 규격의 폭으로 절단하여 다시 감는 휠(Wheel)형 절단기(Slitter)와 원하는 길이로 절단하는 나이프(Knife)형 절단기(Shearer)가 있다.
- 나이프형과 휠형의 절단기가 연속으로 연결되어 금속코일을 풀면서 일정한 길이로 절단 및 원하는 폭으로 절단하여 금속코일로 다시 감는 형태도 있다.



Wheel형 절단기-슬리터(Slitter)



Knife형 절단기-Shearer

● 절단기의 구조 ●

- 권출부, 칼날(휠형 및 나이프형), 권취부, 구동모터 및 조정판넬 등으로 구성



Knife형 및 Wheel형 연속 절단기

● 용어의 정의 ●

- 권출(捲出, Uncoil) : 두루마리 휴지형태의 강판을 길게 푸는 작업
- 권취(捲取, Recoil) : 길게 이어진 강판을 다시 두루마리 휴지처럼 마는 작업





주요 위험요인

- ✔ **운전 중 Knife, Wheel 및 동력전달부에 협착**
 - 운전 중 절단기의 Knife, Wheel 및 동력전달부에 협착 위험
- ✔ **정비 등의 작업 시 협착**
 - 정비, 청소, 검사, 수리 등의 작업 중 절단기를 가동시킬 경우 협착 위험
- ✔ **금속코일(중량물) 이송 중 협착**
 - 절단 전 · 후 금속코일을 크레인, 지게차 등을 이용한 운반작업 중 협착 위험
- ✔ **소음성 난청**
 - 운전 중 발생하는 소음에 의한 소음성 난청 위험

안전대책

- **동력전달부 등에 의한 협착 예방**
 - 운전 중에 절단기의 Knife, Wheel 및 동력전달부에 근로자가 협착되지 않도록 방호덮개를 부착
- **정비 · 수리 등 작업 시 안전작업**
 - 절단기에 대한 정비, 청소, 검사, 수리 등의 작업을 실시할 경우에는 절단기의 가동을 중지
 - 기동장치에 잠금장치를 하고 그 열쇠를 별도로 관리하거나 표지판을 부착
 - 작업 종료 후에는 전원을 차단



키 형 잠금장치 종류



조작금지 표지판



기동스위치 잠금장치 설치

- **절단 전 · 후 금속코일(중량물) 이송 시 안전대책**
 - 절단 전 · 후 금속코일의 크레인, 지게차 등을 이용한 운반 작업은 중량물 작업계획서를 작성하고 작업 지휘자를 지정한 후 작업계획서에 따라 작업을 지휘
- **소음성 난청 예방**
 - 주기적인 작업환경측정 및 특수건강진단을 실시하고 밀폐, 흡음 또는 격리 등 소음 감소를 위한 조치를 실시
 - 근로자에게 청력보호구를 지급하여 착용하도록 조치

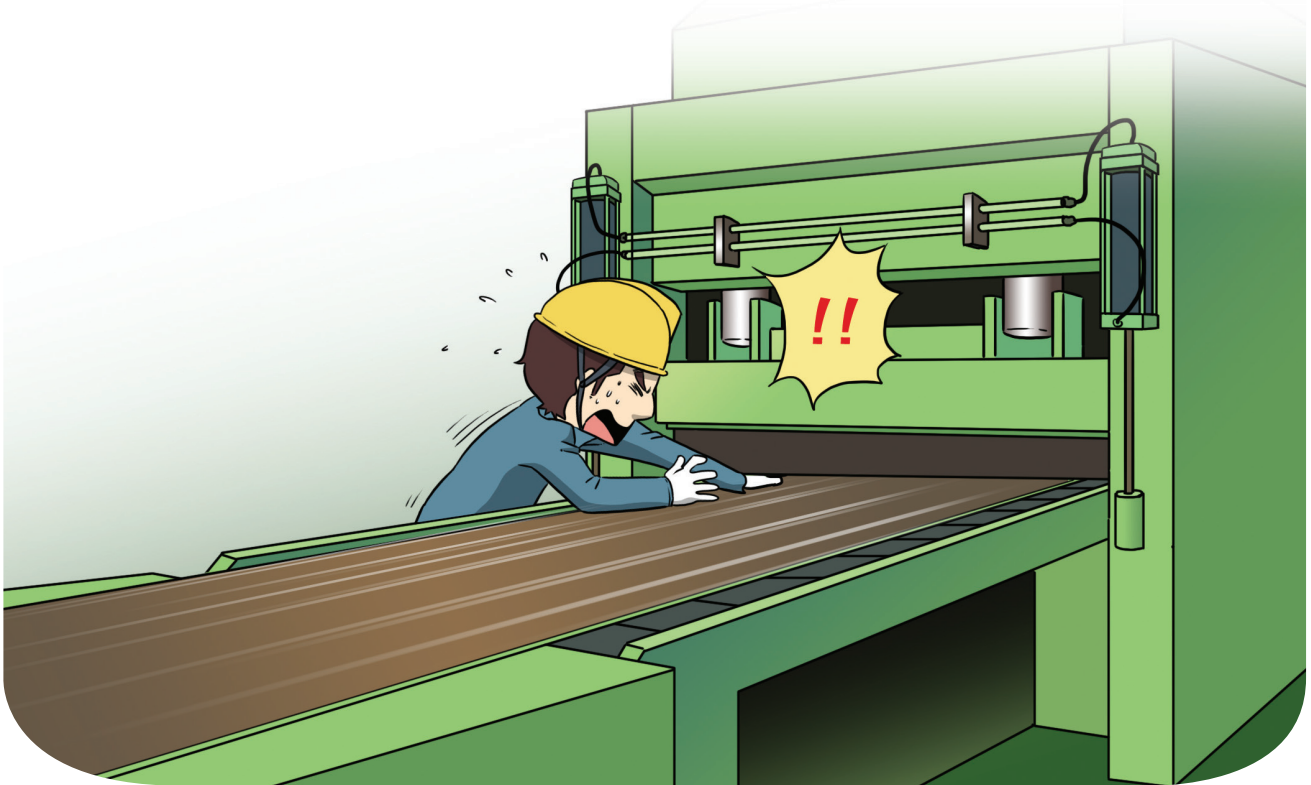




재해사례 : 절단기 내의 이물질 제거 작업 중 협착

개요

절단기를 이용하여 금속코일의 고속절단 작업을 하던 중 금속코일에 묻은 이물질을 제거하는 과정에서 절단기 나이프에 손가락이 베임



발생원인

- 절단기 청소 작업 중 운전정지 미실시
 - 협착 위험이 있는 절단기의 청소 작업 중 운전을 정지시키지 않음
- 위험 부위에 방호덮개 또는 방호울 미설치
 - 운전 중 베임 또는 협착 위험이 있는 부위에 충분한 강도의 방호덮개 또는 방호울을 설치하지 않음

예방대책

- 절단기의 청소 작업 중 운전정지 철저
 - 협착 위험이 있는 절단기의 청소, 정비, 보수, 검사 등의 작업 중 절단기의 운전을 정지시키고 기동 장치에 잠금장치를 하고 그 열쇠를 별도로 관리하거나 표지판을 부착
- 베임 위험이 있는 나이프에 방호덮개 또는 방호울 설치
 - 운전 중 베임, 절단, 협착 등의 위험이 있는 절단기의 나이프, 휠(wheel) 및 동력전달부 등에 충분한 강도의 방호덮개 또는 방호울을 설치





안전수칙

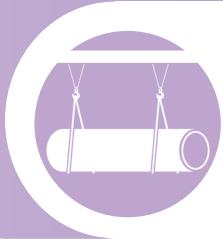
- 청소, 정비, 보수, 검사 등의 작업 시에는 절단기의 운전을 정지시킨다.
- 수리 등 작업 시에는 기동장치에 잠금장치를 하고 그 열쇠를 별도로 관리하거나 표지판을 부착한다.
- 절단기의 나이프, 휠(wheel) 및 동력전달부 등에 충분한 강도의 방호덮개 또는 방호울을 설치한다.
- 작업 전 방호장치의 부착 및 작동상태 이상유무를 확인한다.
- 작업복은 회전하거나 왕복하는 부분에 말리지 않게 착용한다.
- 작업 중 바닥에 떨어진 기계유 등은 바로 제거한다.
- 절단기 주변은 근로자가 걸려 넘어지지 않도록 수시로 정리정돈을 실시한다.
- 작업 중인 근로자는 반드시 귀마개 등 개인보호구를 착용한다.
- 작업종료 후 절단기의 전원을 차단한다.
- 전원연결 시 접지 상태를 확인한다.
- 전원케이블의 손상을 확인한다.
- 안전운전매뉴얼을 작성하고 취급 근로자에게 교육한다.
- 유해 · 위험물질에 대한 물질안전보건자료를 비치하고 관련 내용을 교육한다.



관련 법령

- 산업안전보건기준에 관한 규칙
 - 제92조 (정비 등의 작업 시의 운전정지 등)
 - 제516조 (청력보호구의 지급 등)
- 제87조 (원동기, 회전축 등의 위험 방지)
- 제302조 (전기 기계 · 기구의 접지)





중량장척파이프 취급작업



건설용금속제품
제조업

중량장척파이프 취급작업이란?

코일, 강판 등의 형태로 입고된 자재를 일련의 작업공정을 통해 강관 등의 형태로 생산하여 이를 일정단위로 포장(밴딩), 보관 후 지게차, 크레인 등의 하역운반기계를 사용하여 출고하는 작업이다.



중량장척파이프 취급작업 전경

● 잘못된 중량장척파이프 취급방법



운반작업시 탑승, 외줄걸이 작업, 후크해지장치 탈락



적재작업시 붕괴위험



운반작업시 탑승에 의한 추락위험



적재물 위로 이동, 외줄걸이로 중량물 진동에 의한 충돌위험

● 용어의 정의 ●

- 파이프란 단면적에 비하여 길이가 긴 속이 빈 관을 말하며 주로 유체나 분체의 수송에 사용되거나 전선·케이블의 보호용으로 사용
- HOSE는 PIPE와 형상 등이 동일하나 가요성이 있어 쉽게 구부릴 수 있는 관을 총칭함



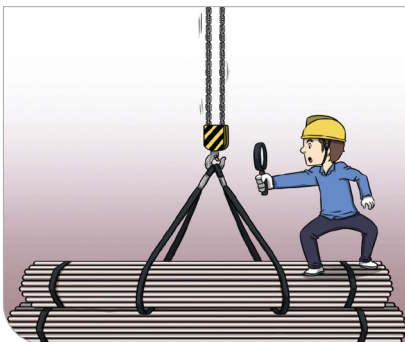


주요 위험요인

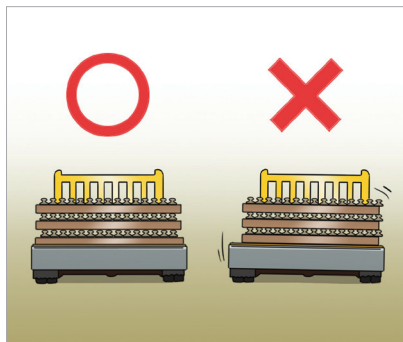
- ✔ **크레인 운반작업 시 중량물의 낙하**
 - 와이어로프 및 줄걸이 용구의 파손으로 운반물 낙하
 - 훅(Hook)해지장치 미설치하여 줄걸이 용구 이탈로 인한 운반물 낙하
 - 줄걸이 작업방법 불량에 의한 운반물의 낙하위험
- ✔ **적재물의 붕괴**
- ✔ **화물자동차 상부에서 적재작업 시 추락**

안전대책

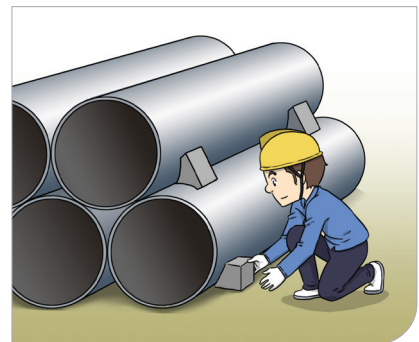
- **운반 중인 중량물(파이프) 낙하 예방**
 - 와이어로프 및 줄걸이 용구의 파손 방지를 위해 주기적 점검을 통하여 중량물 운반 중 낙하위험을 예방
 - 운반물의 크기, 길이에 따른 정확한 줄걸이 방법 숙지
 - 방호장치의 정상작동 유무를 점검하고 그 기능을 유지
 - 정격하중 이상의 운반물 인양금지
- **적재물 붕괴에 대한 안전 조치 실시**
 - 적재물 붕괴, 화물의 낙하에 의한 위험이 미칠 우려가 있는 장소에 임의 근로자 출입 금지
 - 침하의 우려가 없는 튼튼한 기반위에 적재할 것
 - 건물의 칸막이나 벽 등이 화물의 압력에 견딜 만큼의 강도를 지니지 아니한 때에는 칸막이나 벽에 기대어 적재하지 않을 것
 - 불안정할 정도로 높이 적재하지 않을 것
 - 편하중이 생기지 아니하도록 적재할 것
 - 화물자동차 위에 적재 시 운반도중 화물이 이탈하지 않도록 견고히 고정할 것
- **안전모 등 보호구 착용**
 - 높이가 2m 이상인 하적단 위에서 작업 시 안전모 등 보호구 착용
- **구름방지용 받침대 및 썰기를 사용하고 편하중이 발생하지 않도록 적재**
 - 적재된 파이프에는 구름방지용 받침대 및 썰기를 사용
 - 규격이 같은 것으로 구분 적재하여 편하중이 발생하지 않도록 조치



와이어로프 및 줄걸이 용구 점검



화물적재 시 편하중 방지



구름방지용 받침대(썰기) 사용

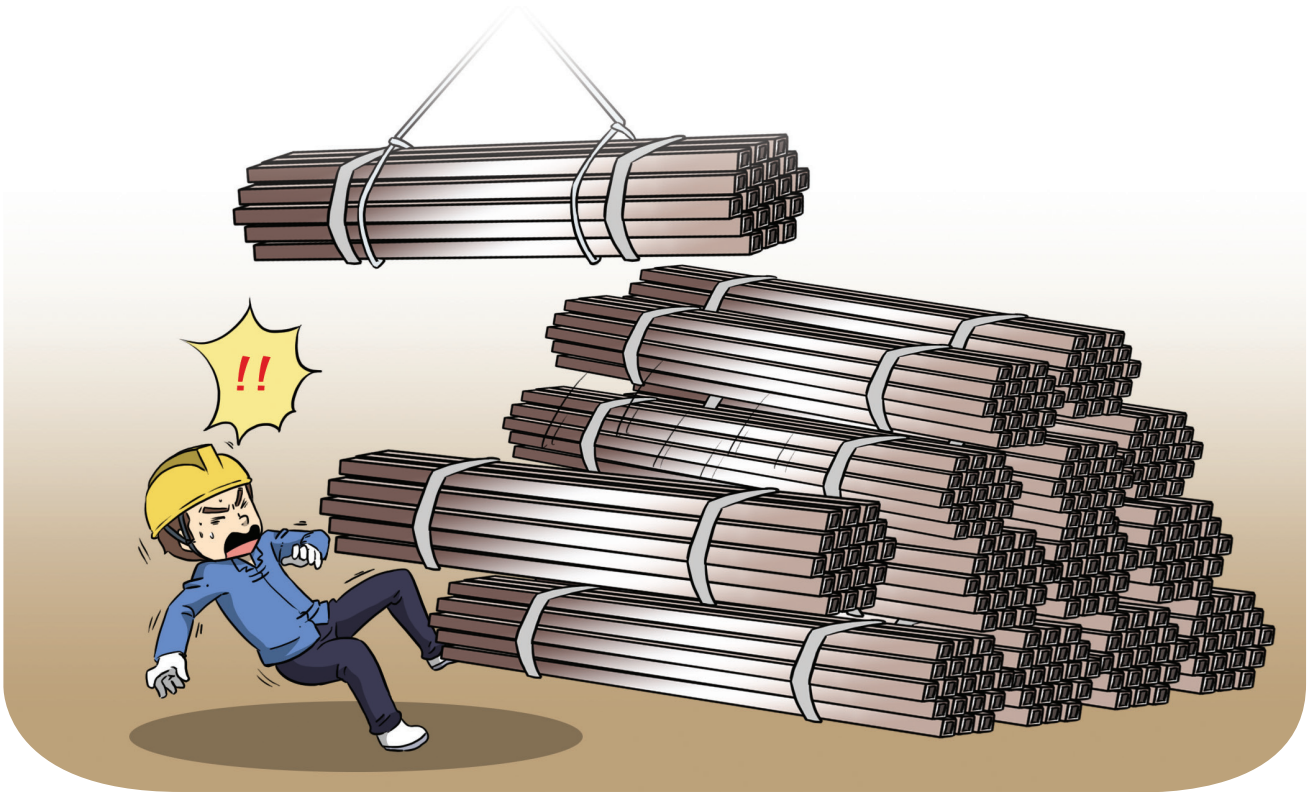




재해사례 : 파이프 다발 인양 작업 중 적재된 파이프가 붕괴

개요

파이프 제조공장 야적장에서 천장크레인을 이용하여 적재된 파이프를 꺼내던 중 경사지게 적재된 파이프 다발이 붕괴되어 사망함



발생원인

- 붕괴위험이 높은 상태에서 파이프다발 사이에 들어가 인양작업 실시
 - － 경사진 바닥면에 각형, 원형 등 일정규격이 아닌 파이프다발을 적재

예방대책

- 화물 적재방법 개선
 - － 중량물을 적재 시에는 바닥이 경사진 곳을 피하여 평평한 곳을 적재장소로 하여야 함
- 적재방법 개선
 - － 파이프 다발 등 중량물 적재 시에는 규격이 같은 것으로 구분 적재하여 편하중이 생기지 않도록 조치
 - － 붕괴를 방지하기 위한 기둥보다 높이 적재하지 않도록 조치





안전수칙

- 크레인 방호장치의 부착 및 작동상태 이상유무를 확인한다.
- 하물 위에 근로자를 탑승시키지 않는다.
- 크레인 정격하중을 초과한 인양작업을 금지한다.
- 줄걸이 작업신호를 충분히 익히고 신호수의 신호에 따른다.
- 물체의 날카로운 모서리에 와이어로프, 벨트 슬링을 걸 때는 보호대를 사용한다.
- 수직부재 인양 시 전 · 후면에서 작업하지 않고 측면에서 작업한다.
- 작업종료 후 정리정돈을 철저히 한다.
- 크레인의 방호장치의 기능을 임의로 해지하지 않는다.
- 보조달기구(Sling)의 이상유무를 확인하고 운반물의 형상과 중량 등을 고려한 줄걸이 작업방법을 사용한다.
- 크레인 작업반경 내 출입을 금지하고 부득이한 경우 측면에서 작업한다.
- 높이가 2m 이상인 하적단 위에서 작업 시 안전모 등 보호구를 착용한다.
- 운반물의 진동방지를 위한 고정을 위해 직접 운반물을 잡아서는 안 되며, 보조로프 등을 이용하여 안전거리를 확보한 상태에서 고정한다.



관련 법령

- 산업안전보건기준에 관한 규칙
 - 제132조 (양중기) ~ 제146조 (크레인 작업시의 조치)
 - 제385조 (중량물 취급) ~ 제386조 (경사면에서의 중량물 취급)
- KOSHA GUIDE M-85-2011 크레인 달기기구 및 줄걸이작업에 관한 기술지침





코일원자재 취급작업



건설용금속제품
제조업

코일원자재 취급작업이란?

제품 생산을 위해 원자재인 코일을 지게차, 크레인 등을 사용하여 상·하차 및 가공을 위하여 코일을 운반하는 일련의 작업이다.



코일의 종류



〈철판코일(열연코일, 냉연코일)〉



〈선재코일〉

용어의 정의

- 코일 : 철판 또는 Wire Rod 형태의 선재 등을 두루마리 형상으로 감아서 포장한 상태





주요 위험요인

- ✔ **코일 하역작업 시 충돌 · 협착**
 - 크레인, 지게차 등 하역운반기계를 이용하여 원재료인 코일 하역작업 시 충돌 · 협착위험
- ✔ **적재된 코일의 구름 · 전도에 의한 충돌 · 협착 · 낙하**
 - 불안정한 코일 적재로 코일의 구름, 전도에 의한 충돌 · 협착 및 낙하위험
- ✔ **적재된 코일 상부에서 운반 및 타작업 중 추락**

안전대책

- **코일 하역작업 시 충돌 · 협착 예방**
 - 크레인 방호장치 부착 및 작동상태 등을 점검
 - 지게차 사용 전 각 구동부의 이상유무를 점검
 - 크레인 및 지게차 안전작업방법 준수
 - 중량물 취급 및 지게차 작업계획서 작성 및 준수
 - 작업반경 내에 타작업자, 장애물 유무 확인 철저
- **적재된 코일의 구름 · 전도에 의한 충돌 및 협착 예방**
 - 구름방지용 받침목 설치 및 폭이 좁은 코일은 전도방지용 적재대 설치 · 사용
 - 무리한 방법으로 코일 이동 금지
 - 움직이고 있는 코일을 인력으로 무리하게 멈추거나 붙들려고 하지 않을 것
 - 구름방지용 받침대가 설치되지 않은 코일 이동통로 내에서 작업 금지
- **코일의 안전한 적재방법 준수**
 - 코일 적재 시 구름방지용 받침목을 설치하고, 받침목, 적재대 등의 파손여부 등을 주기적으로 점검
 - 코일 적재 시 편하중이 발생하지 않도록 적재
 - 코일 적재 시 규격이 같은 것으로 구분하여 적재
- **적재된 코일 상부에서 화물운반 또는 타작업 시 안전모 착용 및 작업지휘자 지정**



코일적재 시 받침대 사용



고임목 사용

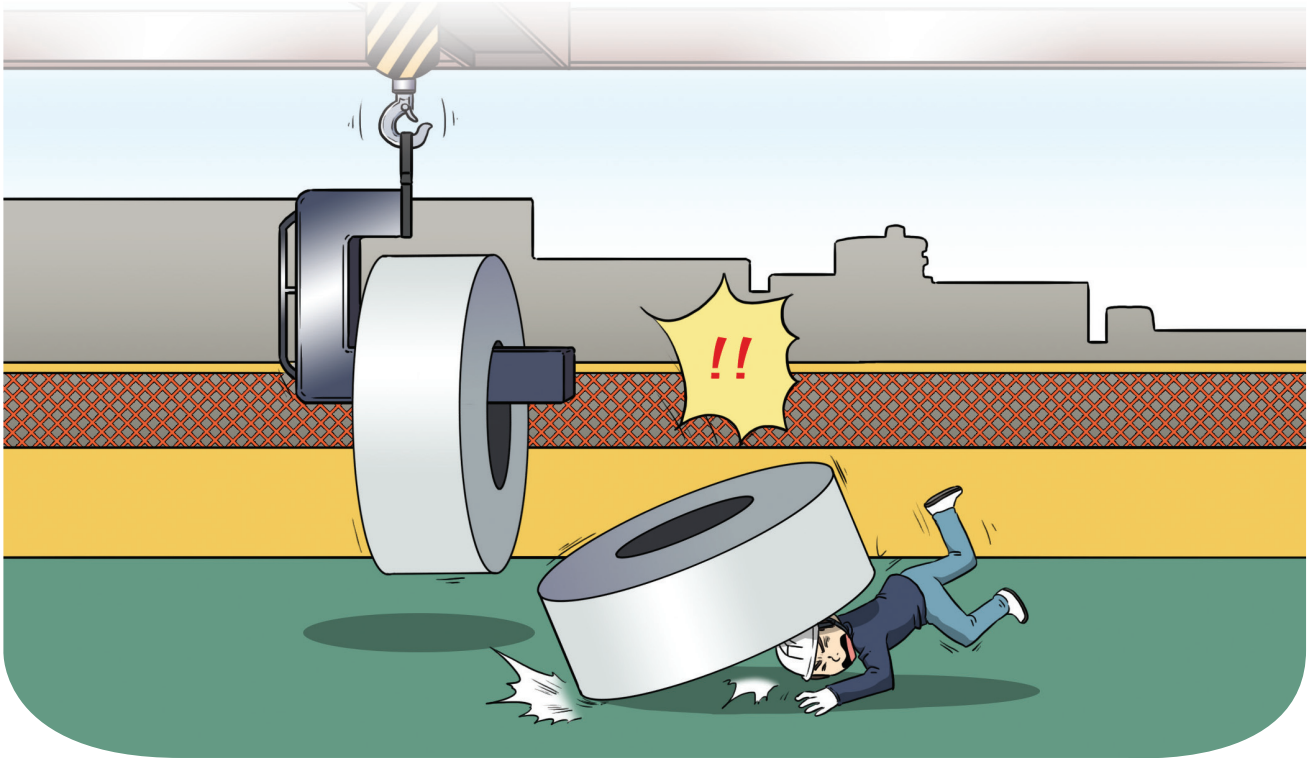




재해사례 : 크레인으로 철판코일을 이송 중 달기기구에서 낙하

개요

철판코일을 언코일러에 장착하기 위해 전용달기기구가 부착된 천장크레인으로 이송하던 중 전용달기기구에서 코일철판(0.5톤)이 낙하



발생원인

- 철판코일을 달기기구의 안쪽으로 밀어넣지 않음
 - 구조적으로 인양하는 코일철판의 이탈 가능성이 있는 달기기구를 이용하면서 철판코일을 달기기구의 안쪽 끝까지 밀어 넣지 않아 운반 중이던 철판코일이 낙하

예방대책

- 변형된 보조달기기구 사용금지
 - 달기기구의 혹 등 제작 당시보다 마모되거나 변형되어 중량물이 이탈할 가능성이 있는 것은 사용하지 않음
- 작업표준 준수
 - 철판코일 인양 시 코일이 달기기구에 완전히 밀어 넣어야 하며 이동시에는 코일의 운동반경과 떨어진 곳에서 작업





안전수칙

- 크레인 방호장치의 부착 및 작동상태 이상유무를 확인한다.
- 하물 위에 근로자를 탑승시키지 않는다.
- 크레인 정격하중 및 지게차 허용하중을 초과한 작업을 금지한다.
- 줄걸이 작업신호를 충분히 익히고 신호수의 신호에 따른다.
- 물체의 날카로운 모서리에 와이어로프, 벨트 슬링을 걸 때는 보호대를 사용한다.
- 수직부재 인양 시 전 · 후면에서 작업하지 않고 측면에서 작업한다.
- 작업종료 후 정리정돈을 철저히 한다.
- 크레인의 방호장치의 기능을 임의로 해지하지 않는다.
- 보조달기구(Sling)의 이상유무를 확인한다.
- 크레인 작업반경 내 출입금지 및 부득이한 경우 측면에서 작업한다.
- 작업자는 작업계획서를 충분히 숙지한 후 이에 따라 지게차, 크레인 운반작업을 실시한다.
- 지게차 포크에 와이어 등을 걸어서 하물을 매달지 않는다.
- 작업지휘자나 유도자의 지휘에 따르고 지반의 침하나 노면의 붕괴에 유의하면서 운전한다.
- 지게차는 반드시 유자격자가 운전하고 운전자는 지게차에서 이탈 시 반드시 포크를 가장 낮은 위치에 두고 시동을 끈 후 운전열쇠를 지참한다.



관련 법령

- 산업안전보건기준에 관한 규칙
 - 제132조 (양중기) ~ 제146조 (크레인 작업시의 조치)
 - 제171조 (전도 등의 방지) ~ 제183조 (좌석안전띠의 착용 등)
 - 제385조 (중량물 취급) ~ 제386조 (경사면에서의 중량물 취급)
- KOSHA GUIDE
 - M-88-2011 지게차의 안전작업에 관한 기술지침
 - M-85-2011 크레인 달기기구 및 줄걸이작업에 관한 기술지침





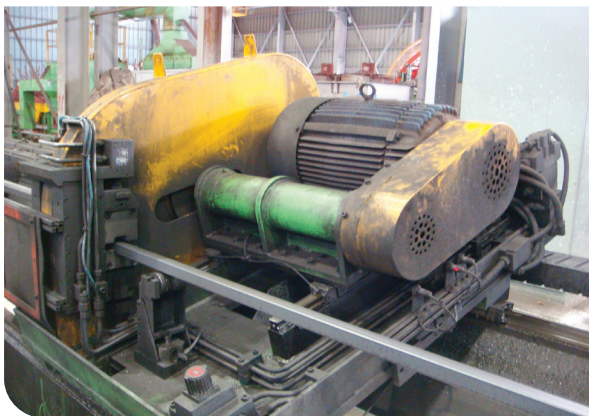
파이프 절단기



건설용금속제품
제조업

파이프 절단기란?

둥근 칼날을 이용하여 금속파이프를 고속으로 절단하는 기계로 소구경관에 주로 사용되는 Friction Saw와 대구경관에 주로 사용되는 Tip Saw가 있으며 조관기와 연결되어 금속코일을 풀면서 파이프를 제작한 후 연속적으로 일정 크기로 절단하는 경우도 있다.



파이프 절단기



둥근 칼날

※ Friction Saw : 공작물과의 고속 접촉에 의한 마찰열을 이용하여 절단하는 기계톱

※ Tip Saw : 바이트의 절삭날(tip)을 이용하여 절단하는 기계톱

파이프 절단기의 구조

- 파이프 공급설비, 둥근 칼날, 파이프 배출설비, 구동모터, 조정판넬 등으로 구성되며 구동모터는 주로 주행용인 서보 전동기(Servo Motor)와 절단용인 교류 전동기(A/C Motor)를 사용한다.



조정판넬



둥근 칼날

※ 서보 전동기(Servo Motor) : 빠른 응답과 넓은 속도제어 범위를 가진 제어용 전동기로 정지, 시동, 역전의 동작을 신속하고 빠르게 수행함



주요 위험요인

- ✔ **동근 칼날 및 동력전달부에 협착**
 - 운전 중 파이프 절단기의 동근 칼날 및 동력전달부에 협착 위험
- ✔ **정비 등의 작업 시 협착**
 - 정비, 청소, 수리 등의 작업을 하던 중 협착 위험
- ✔ **금속 파이프(중량물) 이송 중 협착**
 - 절단 전 · 후 금속 파이프를 크레인, 지게차 등을 이용한 운반작업 중 협착 위험
- ✔ **소음성 난청**
 - 운전 중 발생하는 소음에 의한 소음성 난청 위험

안전대책

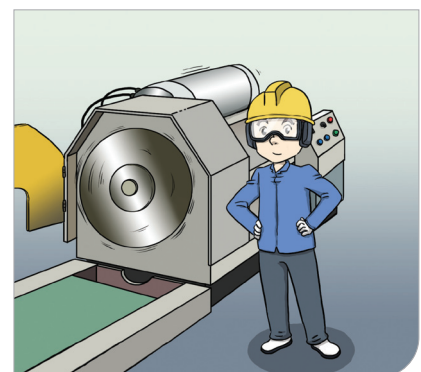
- **운전 중 동근 칼날 및 동력전달부에 협착 예방**
 - 운전 중에 파이프 절단기의 동근 칼날 및 동력전달부에 근로자가 협착되지 않도록 방호덮개를 부착
- **정비 등의 작업 시 협착 예방**
 - 정비, 청소, 급유, 검사, 수리 등의 작업 시 기계의 운전을 정지
 - 기동장치에 잠금표시를 하고 그 열쇠를 별도로 관리하거나 표지판을 설치
 - 작업 종료 후에는 설비 전원을 차단
- **금속 파이프(중량물) 이송 중 협착 예방**
 - 절단 전 · 후 금속 파이프의 크레인, 지게차 등을 이용한 운반 작업은 중량물 작업계획서를 작성하고 작업지휘자를 지정한 후 작업계획서에 따라 작업을 지휘하도록 조치
- **소음성 난청 예방**
 - 주기적인 작업환경측정 및 특수건강진단을 실시하고 밀폐, 흡음 또는 격리 등 소음 감소를 위한 조치 실시
 - 근로자에 대해서는 청력보호구를 지급하여 착용하도록 조치



방호덮개 설치



작업 지휘자 배치



보안경 · 귀마개 착용

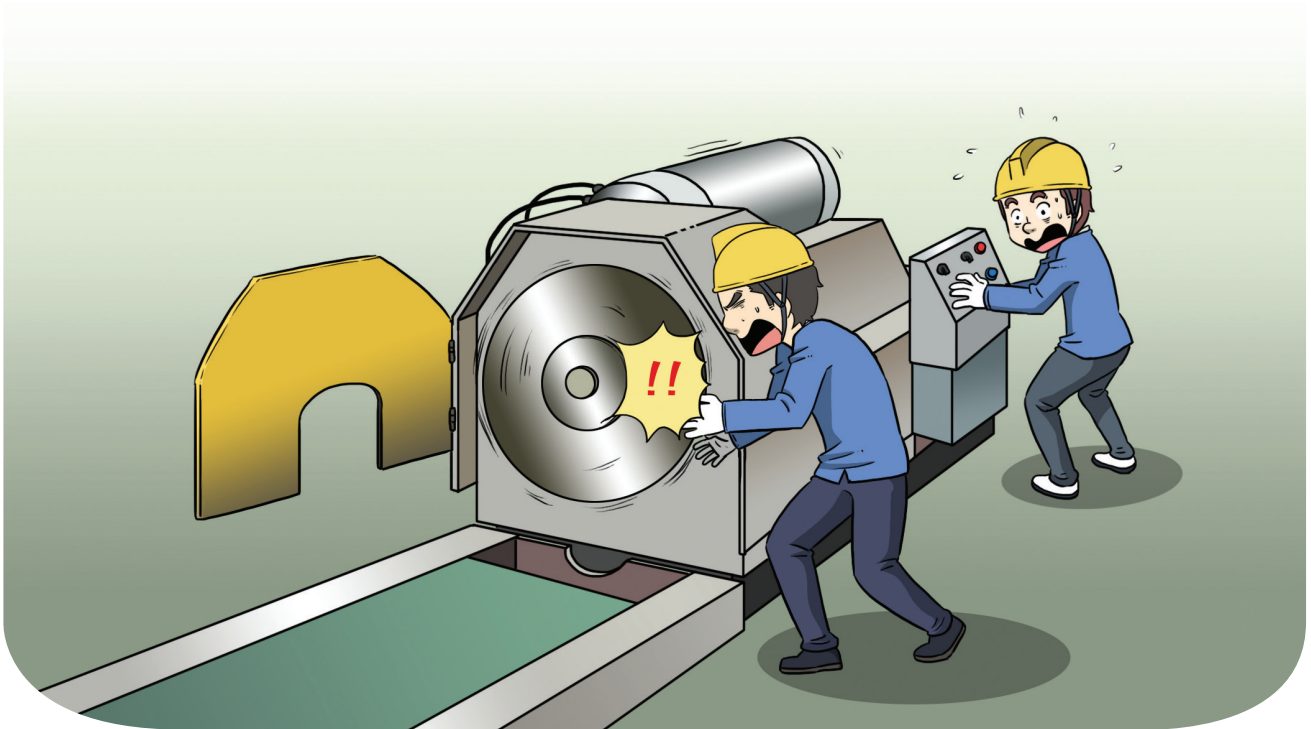




재해사례 : 정비 작업 중 타근로자가 절단기를 작동시켜 손가락 절단

개요

파이프 절단기의 전원을 차단하고 정비하는 과정에서 정비작업을 인지하지 못한 동료작업자가 파이프 절단기를 가동하여 정비 중인 근로자의 손가락이 절단



발생원인

- 파이프 절단기 정비 작업 중 설비 동작
 - 파이프 절단기의 정비 작업 중 동료작업자가 파이프 절단기를 가동시킴
- 기동장치에 잠금장치 미실시

예방대책

- 파이프 절단기 정비 작업 중 가동금지 및 기동장치에 잠금장치 실시
 - 정비, 청소, 급유, 검사, 수리 등의 작업 시 기계의 운전을 정지
 - 기동장치에 잠금표시를 하고 그 열쇠를 별도로 관리하거나 표지판을 설치
 - 작업 종료 후에는 설비 전원을 차단





안전수칙

- 청소, 정비, 보수, 검사 등의 작업 중에는 파이프 절단기의 운전을 정지시킨 후 기동장치에 잠금 장치를 하고 그 열쇠를 별도로 관리하거나 표지판을 부착한다.
- 파이프 절단기의 동근칼날 및 동력전달부 등에 충분한 강도의 방호덮개 또는 방호울을 설치한다.
- 작업 전에는 방호장치의 부착 및 작동상태 이상 유무를 확인한다.
- 작업복은 회전하거나 왕복하는 부분에 말리지 않게 착용한다.
- 작업 중 바닥에 떨어진 기계유는 바로 제거한다.
- 파이프 절단기 주변은 근로자가 걸려 넘어지지 않도록 수시로 정리정돈을 실시한다.
- 작업 중인 근로자는 반드시 귀마개 등 개인보호구를 착용한다.
- 작업종료 후 파이프 절단기의 전원을 차단한다.
- 전원연결 시 접지 상태를 확인한다.
- 전원케이블의 손상을 확인한다.
- 안전운전매뉴얼을 작성하고 취급 근로자에게 교육한다.
- 유해 · 위험물질에 대한 물질안전보건자료를 비치하고 관련 내용을 교육한다.



관련 법령

- 산업안전보건기준에 관한 규칙
 - 제87조 (원동기, 회전축 등의 위험 방지)
 - 제302조 (전기 기계 · 기구의 접지)
 - 제92조 (정비 등의 작업 시의 운전정지 등)
 - 제516조 (청력보호구의 지급 등)



이동식사다리 안전작업 이것만은 꼭 준수하세요!

사다리 사용이
불가피한
경작업에
한하여

- ▣ 경작업, 고소작업대·비계 등의 설치가 어려운 협소한 장소에서 사용
- * 경작업 : 손 또는 팔을 가볍게 사용하는 작업으로서 전구교체 작업, 전기통신 작업, 평탄한 곳의 조정 작업 등



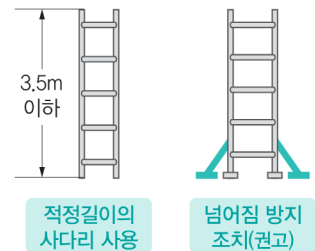
평탄·견고한
바닥에서

- ▣ 평탄·견고하고 미끄럼이 없는 바닥에 설치



3.5m 이하의
A형 사다리를
사용하여

- ▣ 최대길이 3.5m 이하 A형 사다리(조경용 포함)에서만 작업
- * 보통(일자형)사다리, 신축형(연장형)사다리, 발붙임 사다리(A형)를 일자형으로 펼쳐서 사용하는 경우 작업금지



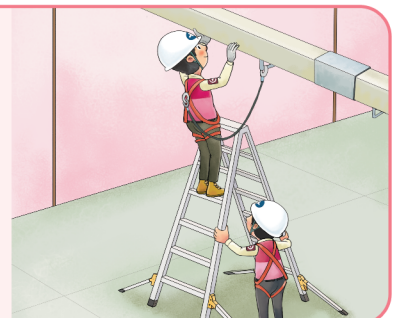
보호구를 반드시
착용하고

- ▣ 모든 사다리 작업 시 안전모 착용, 작업높이가 2m 이상인 경우 안전대 착용
- * 작업높이 : 발을 딛는 디딤대의 높이



2인 1조로
작업하세요!

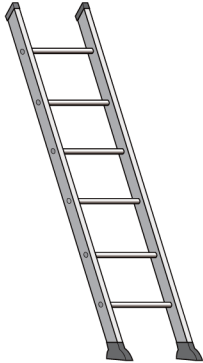
- 작업높이가 바닥 면으로부터
- ▣ 1.2m 이상 ~ 2m 미만 : 2인 1조 작업, 최상부 발판에서 작업 금지
- ▣ 2m 이상 ~ 3.5m 이하 : 2인 1조 작업, 최상부 및 그 하단의 디딤대에서 작업 금지



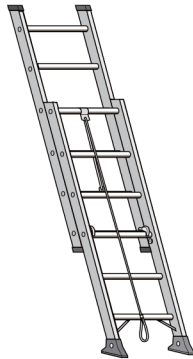
※ 본 자료는 안전보건공단 홈페이지(www.kosha.or.kr) → 안전보건자료실에서 다운받을 수 있습니다.

이동식사다리 안전작업 지침

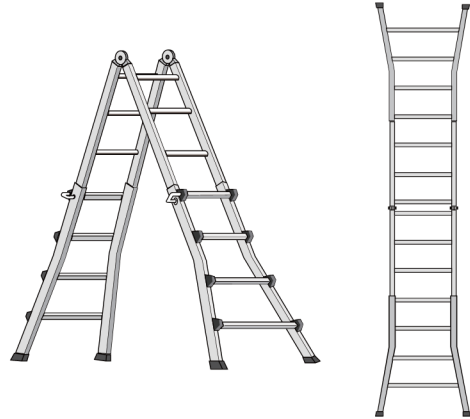
보통(일자형) 사다리



신축형(연장형) 사다리



발붙임 사다리(A형)
(일자형으로 펼쳐서 사용하는 경우)



**안전작업
지침**

- ▶ 오르내리는 **이동통로로만 사용**(발판 및 디딤대에서 작업금지)
- ▶ 반드시 안전모 착용

※ 사다리 구조 등 그외 안전보건조치는 「산업안전보건 기준에 관한 규칙」 준수

발붙임 사다리(A형, 조경용)



작업 높이 (발을 딛는 디딤대의 높이)	안전작업 지침
1.2m미만	● 반드시 안전모 착용
1.2m이상 ~ 2m미만	● 반드시 안전모 착용 ● 2인 1조 작업 ● 최상부 발판에서 작업금지
2m이상 ~ 3.5m이하	● 반드시 안전모 착용 ● 2인 1조 작업 및 안전대 착용 ● 최상부 발판 + 그 하단 디딤대 작업금지
3.5m초과	● 작업발판으로 사용금지



공동사항

- ▶ 평탄·견고하고 미끄럼이 없는 바닥에 설치
- ▶ 경작업*, 고소작업대·비계 등의 설치가 어려운 협소한 장소에서 사용

* 손 또는 팔을 가볍게 사용하는 작업으로서 전구교체 작업, 전기·통신 작업, 평탄한 곳의 조경작업 등

※ 사다리 구조 등 그외 안전보건조치는 「산업안전보건 기준에 관한 규칙」 준수