

안전분야-기술자료

안전2007-4-230

“안전은 생명입니다”

협착 재해예방 기술자료



한국산업안전공단
KOREA OCCUPATIONAL SAFETY & HEALTH AGENCY

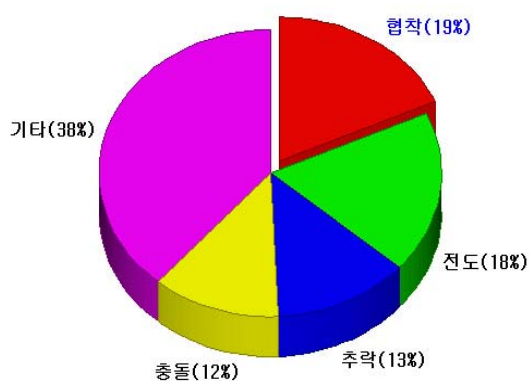
협착재해예방

1. 협착재해의 정의 및 발생현황

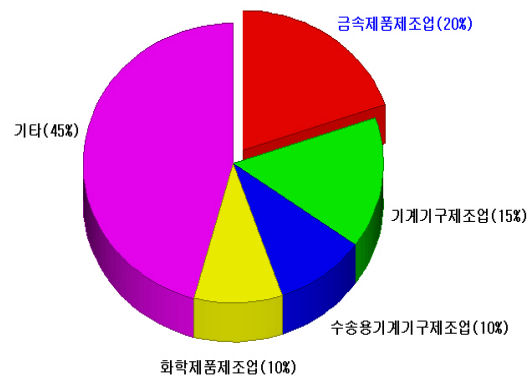
가. 정 의

“협착재해”란 기계의 움직이는 부분들 사이 또는 움직이는 부분과 고정부분 사이에 신체 또는 신체의 일부분이 끼이거나, 물리거나, 말려들어감으로 인해 발생하는 재해 형태를 말한다.

나. 발생현황



<재해발생형태별 분석>

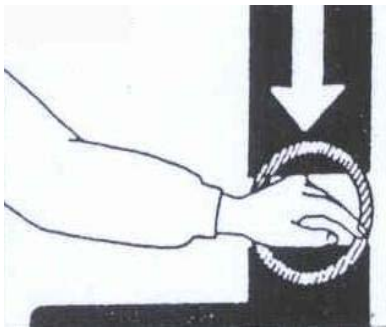


<업종별 협착재해 분포>

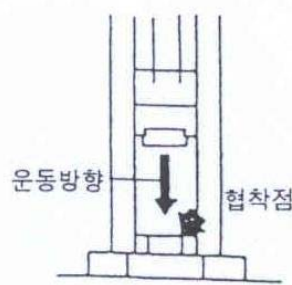
2. 협착위험의 종류

가. 협착

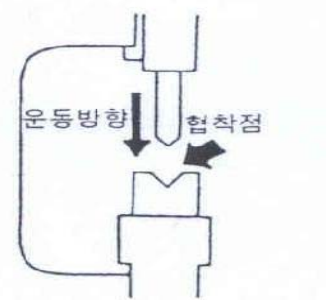
왕복운동을 하는 동작부분과 움직임이 없는 고정부분 사이에 형성되는 위험점으로 프레스 금형사이에서 주로 나타남



[협착위치]



프레스 금형조립부위



프레스 상금형과 하금형 사이

[협착점]

나. 끼임

고정부분과 회전부분이 함께 만드는 위험점으로 회전폴리와 고정베드사이, 연삭숫돌과 작업대 사이 등에서 주로 나타남



[끼임위치]



회전폴리와 고정베드사이

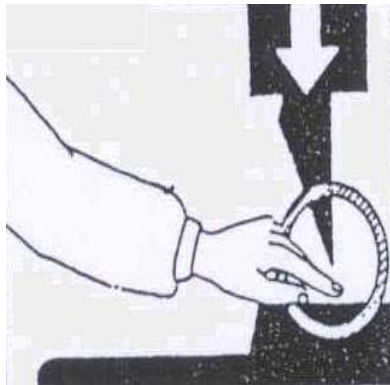


연삭숫돌과 작업대 사이

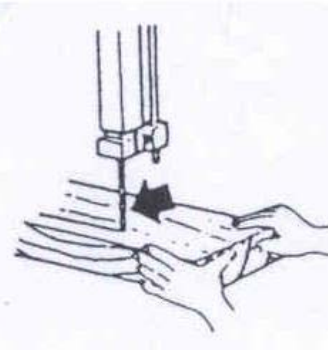
[끼임점]

다. 절단

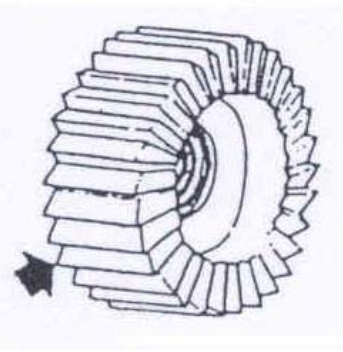
고정부분과 운동부분이 만드는 위험점이 아니고 회전하는 운동부분 자체의 위험이나 운동하는 기계부분 자체의 위험에서 초래되는 위험점으로 목공용 띠톱 부분, 밀링 컷터 부분 등에서 주로 나타남



[절단위치]



목공용 띠톱부분

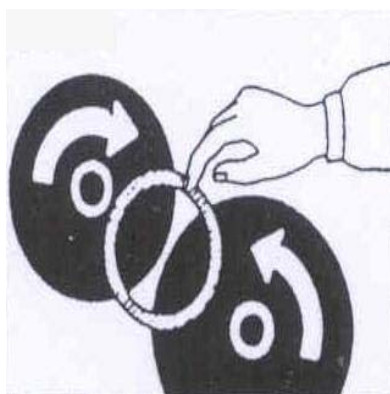


밀링 컷터부분

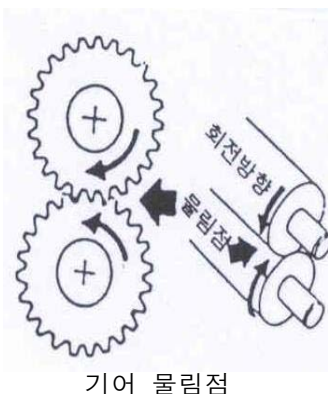
[절단점]

라. 물림

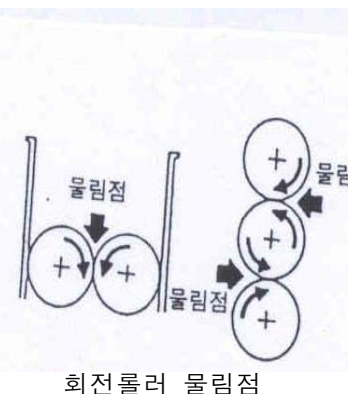
회전하는 두개의 회전체에 물려 들어갈 위험성이 있는 곳을 말하며, 위험점이 발생하는 조건은 회전체가 서로 반대방향으로 맞물려 회전되어야 한다. 주로 기어, 롤러 등에서 주로 나타남



[물림위치]



기어 물림점



회전롤러 물림점

[물림점]

3. 협착재해 다발작업 및 예방대책

가. 동력전달부 점검·수리작업

1) 재해 발생부위

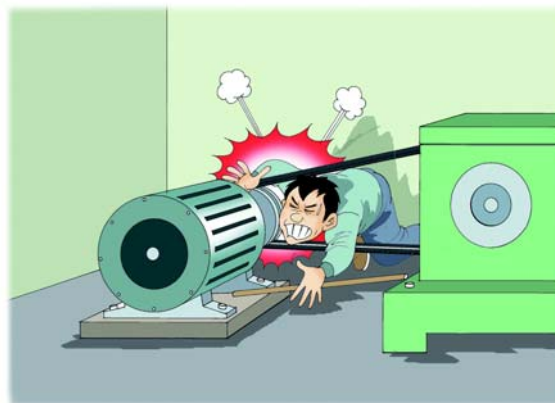
- 체인과 스프로킷에 의한 동력전달부
- 기어와 기어에 의한 동력전달부
- 벨트와 풀리에 의한 동력전달부

2) 재해 발생원인

- 협착위험 부위에 방호덮개 또는 방호울타리 미설치
- 방호덮개 또는 방호울타리 해체 후 원상복구 미실시
- 기계설비 가동 중 점검 또는 수리 실시

3) 재해 예방대책

- 협착위험 부위에 견고한 구조의 방호덮개 또는 방호울타리 설치
- 방호덮개 또는 방호울타리 해체 후 원상복구 철저
- 점검·수리 작업 시 기계설비 정지 철저
 - Key Type 조작전원스위치 사용 및 “수리 중” 표지 사용
- 방호덮개 또는 방호울타리 출입구와 기계설비 전원 연동스위치 설치



나. 공작기계에 의한 가공 작업

1) 재해 발생설비

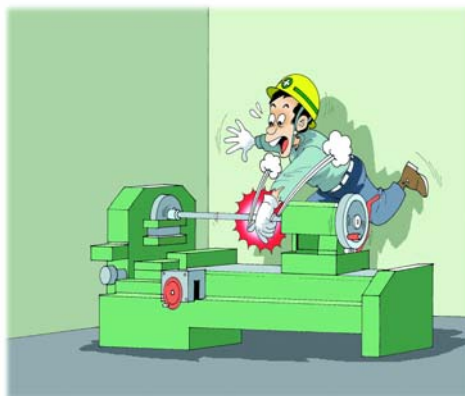
- 선반, 밀링 등 절삭가공기계
- 프레스 및 전단기
- 목재가공용 기계

2) 재해 발생원인

- 기계설비 가동 중 점검 또는 수리 실시
- 선반에서의 연마작업 등 목적외 사용
- 방호장치 미설치 또는 고장

3) 재해 예방대책

- 절삭칩 제거용 전용도구 사용
- 선반에서의 연마작업 금지
- 점검·수리 작업 시 기계설비 정지 철저
 - Key Type 조작전원스위치 사용 및 “수리 중” 표지 사용
- 해당 기계설비에 적합한 방호장치 설치 및 기능 유지
 - 프레스 : 광전자식, 양수조작식, 손쳐내기식
 - 목재가공용 기계 : 날접촉 예방장치, 띠톱기계 덮개



다. 대형설비 내부 작업

1) 재해 발생설비

- 대형 프레스
- 대형 사출성형기 또는 압축성형기
- 대형 분쇄기 및 혼합기 또는 원심기

2) 재해 발생원인

- 광전자식 방호장치 · 안전블럭 미설치 또는 고장
- 개폐형 방호덮개 또는 방호용 출입문 미설치
- 기계설비 가동 중 점검 또는 수리 실시

3) 재해 예방대책

- 광전자식 방호장치 · 안전블럭 설치 및 기능 유지
- 개폐형 방호덮개 또는 방호용 출입문 설치
- 점검 · 수리 작업 시 기계설비 정지 철저
 - Key Type 조작전원스위치 사용 및 “수리 중” 표지 사용
- 개폐형 방호덮개 또는 방호용 출입문과 기계설비 전원 연동 스위치 설치



라. 운반설비 취급 작업

1) 재해 발생설비

- 지게차, 구내 운반차 등 운반차량
- 전동식 대차

2) 재해 발생원인

- 운반설비의 무리한 운전으로 작업자가 벽 또는 기계설비와 운반설비 사이에 협착
- 운반설비의 경사면 정지 및 미끄러짐 방지조치 미실시
- 작업장 정리정돈 불량으로 운반설비의 안전한 운행 곤란
- 운반차량 운전자의 전·후방 시계 확보 미흡
- 좌석식 지게차에 안전대 미설치

3) 재해 예방대책

- 일정 자격자 또는 유경험자가 운반설비 운전
- 평탄한 위치에 운반설비 정지 및 미끄러짐 방지조치 실시
- 작업장 정리정돈 철저
- 운반차량의 후사경, 후진경보기 등 각 종 안전조치 기능 유지 및 무리한 적재 금지
- 좌석식 지게차에 안전대 설치



마. 일반용 리프트 및 화물용 승강기 작업

1) 재해 발생부위

- 운반구와 탑승구 사이
- 바닥과 운반구 사이

2) 재해 발생원인

- 탑승구 문 미설치
- 운반구 방호울 및 문 미설치
- 운반구 탑승상태에서 운전

3) 재해 예방대책

- 탑승구 문 미설치 및 운반구와 연동조치
 - 운반구가 정위치에 도달시 탑승구 문 열림
- 운반구 방호울 및 문 설치
 - 운반구 문이 닫힌 상태에서만 운반구 작동
- 운반구의 조작스위치를 운반구 외부에 설치
 - 운반구의 탑승상태에서는 조작할 수 없는 위치에 설치
- ※ 인화공용 승강기의 경우에는 조작스위치를 운반구 내부에 설치 가능
- 승강로 전체에 방호울 설치(운반구에 임의 접근 금지)



4. 협착재해 사례

사례 1 : 프레스 가동 중 가공물 위치 교정 작업에 따른 협착

[재해개요]

대형 프레스로 철판 가공작업 중 철판이 정위치를 벗어나자 이를 교정하기 위해 프레스의 작업 공간에 상체를 집어넣었다가 하강하는 상부금형과 하부금형 사이에 협착되어 사망한 재해임

[발생원인]

협착점 내부로 근로자가 접근시 프레스를 정지시킬 수 있는 광전자식 안전장치의 기능이 해제된 상태로 자동운전모드 설정에 따라 일정 주기로 상하운동을 하고 있는 프레스 작업공간 내부에 별도의 안전조치를 하지 않고 상체를 집어넣음

[동종재해 예방대책]

○ 방호장치 임의해제 금지

- 방호장치의 수리·조정 및 교체 등의 작업을 제외하고는 프레스에 설치한 방호장치를 해제하거나 그 기능을 정지하지 않도록 관리감독을 철저히 하여야 함

○ 정비 등의 작업시 운전정지

- 프레스의 정비, 청소, 급유, 검사 등 기타 이와 유사한 작업을 함에 있어서 근로자에게 위험을 미칠 우려가 있는 때에는 당해 기계의 운전을 정지한 후에 작업을 하여야 함

사례 2 : 압축성형기 내부의 이물질 제거작업 중 협착

[재해개요]

압축성형기 내부에 들어가 수공구로 스티폼 홀 내에 용착된 이물질을 제거하던 중 동료작업자가 압축성형기를 가동시켜 고정금형과 가동금형 사이에 협착되어 사망한 재해임

[발생원인]

기동스위치에 시건장치 또는 “수리 중” 표지판을 미설시한 상태로 신체의 전부가 들어갈 수 있는 대형설비의 수리작업 실시 및 타 작업자도 설비내부 상태를 확인하지 않고 기동스위치 조작

[동종재해 예방대책]

○ 수리작업시 기동스위치 관리철저

- 모든 설비의 정비, 청소, 급유, 검사 등 기타 이와 유사한 작업을 할 때에는 당해설비의 전원 차단 후 전원스위치에 시건장치 또는 “수리 중” 표지 설치

○ 설비 가동 전 확인 철저

- 기동스위치의 위치에서 설비내부의 상태가 확인되지 않는 대형설비를 가동할 때에는 반드시 설비내부 확인 철저

○ 출입문에 연동장치 설치

- 출입문이 개방된 상태에서는 설비가 작동되지 않도록 연동장치 설치

5. 협착재해 관련 산업안전기준에 관한 규칙

제32조 (원동기·회전축 등의 위험방지) ①사업주는 기계의 원동기·회전축·기어·폴리·플라이휠·벨트 및 체인 등 근로자에게 위험을 미칠 우려가 있는 부위에는 덮개·울·슬라이브 및 건널다리 등을 설치하여야 한다.

②사업주는 회전축·기어·폴리 및 플라이휠 등에 부속하는 키·핀 등의 기계요소는 문힘형으로 하거나 해당 부위에 덮개를 설치하여야 한다.

③사업주는 벨트의 이음부분에는 돌출된 고정구를 사용하여서는 아니 된다.

제33조(기계의 동력 차단장치) ①사업주는 동력으로 작동되는 기계에는 스위치·클러치 및 벨트이동장치 등 동력 차단장치를 설치하여야 한다. 다만, 연속하여 하나의 집단을 이루는 기계로서 공통의 동력차단장치가 있거나 공정도중에 인력에 의한 원재료의 송급과 인출 등이 필요 없는 때에는 그러하지 아니하다.

②사업주는 제1항의 규정에 따라 동력 차단장치를 설치하여야 하는 기계 중 절단·인발·압축·꼬임·타발 또는 굽힘 등의 가공을 하는 기계에는 그 동력 차단장치를 근로자가 작업위치를 이동하지 아니하고 조작할 수 있는 위치에 설치하여야 한다.

③제1항의 동력차단장치는 조작이 쉽고 접촉 또는 진동 등에 의하여 갑자기 기계가 움직일 우려가 없는 것이어야 한다.

제34조(운전시작 전 확인) ①사업주는 기계의 운전을 시작함에 있어

서 근로자에게 위험을 미칠 우려가 있는 때에는 근로자 배치 및 교육, 작업방법, 방호조치 등 필요한 사항을 미리 확인 한 후 위험방지를 위하여 필요한 조치를 하여야 한다.

②사업주는 제1항의 규정에 의하여 기계의 운전을 시작할 때에는 일정한 신호방법과 당해 근로자에게 신호할 자를 정하고 이를 당해 근로자에게 신호하도록 하여야 한다.

제35조(출입의 금지) 사업주는 유압(流壓)·체인 또는 로프 등에 의하여 지지되어 있는 기계·기구의 덤프·램(ram)·리프트·포크 및 암(arm) 등이 갑자기 작동함으로써 근로자에게 위험을 미칠 우려가 있는 장소에는 방책을 설치하는 등 근로자가 출입하지 아니하도록 조치하여야 한다. 다만, 수리 또는 점검 등을 위하여 그 암 등의 움직임에 의한 하중에 충분히 견딜 수 있는 안전지주 또는 안전블록 등을 사용하도록 한 때에는 그러하지 아니하다.

제37조(정비 등의 작업시의 운전정지등) ①사업주는 공작기계(날 부분을 제외한다)·수송기계·건설기계 등의 정비·청소·급유·검사·수리 기타 이와 유사한 작업을 함에 있어서 근로자에게 위험을 미칠 우려가 있는 때에는 당해 기계의 운전을 정지하여야 한다. 다만, 기계의 운전 중에 작업을 하지 아니하면 안 되는 경우로서 위험한 부위에 덮개를 설치하는 등 필요한 조치를 한 때에는 그러하지 아니하다.

②사업주는 제1항의 규정에 의하여 기계의 운전을 정지한 때에는 다른 사람이 당해 기계를 운전하는 것을 방지하기 위하여 당해 기계의 기동장치에 잠금장치를 하고 그 열쇠를 별도 관리하거나

표지판을 설치하는 등 필요한 방호조치를 하여야 한다.

③사업주는 작업하는 과정에서 적절하지 아니한 작업방법으로 인하여 기계가 갑자기 가동 될 우려가 있는 때에는 작업지휘자를 배치하는 등 필요한 조치를 하여야 한다.

제38조(기계의 날 부분 청소 등의 작업 시 운전정지 등) ①사업주는 기계의 날 부분에 대하여 청소·검사·수리·대체 또는 조정작업을 하는 때에는 기계의 운전을 정지하여야 한다. 다만, 기계의 구조상 당해 근로자에게 위험을 미칠 우려가 없는 때에는 그러하지 아니하다. ②제37조제2항의 규정은 제1항의 규정에 의한 기계의 운전정지에 이를 준용한다.

제39조(감김통 등의 위험방지) 사업주는 종이·천·비닐 및 와이어 로우프 등의 감김통 등에 의하여 근로자에게 위험을 미칠 우려가 있는 부위에는 덮개 또는 울 등을 설치하여야 한다.

제40조(방호장치의 해체금지) ①사업주는 위험한 기계·기구 또는 설비에 설치한 방호장치를 해체하거나 사용을 정지하여서는 아니 된다. 다만, 방호장치의 수리·조정 및 교체 등의 작업을 하는 때에는 그러하지 아니하다.

②제1항의 방호장치에 대하여 수리·조정 또는 교체 등의 작업을 완료한 후에는 즉시 방호 장치를 원상태로 하여야 한다.

제41조(고장난 기계의 정비 등) ①사업주는 기계 또는 방호장치의 결함이 발견된 때에는 정비를 하지 아니하고서는 근로자로 하여금 이를 사용하도록 하여서는 아니 된다.

②제1항의 정비가 완료될 때까지는 당해 기계 및 방호장치 등에 사용을 금지하는 취지의 표시를 하여야 한다.

제42조(제어장치의 기능유지) 사업주는 사용 중인 기계·기구 등의 클러치 브레이크 기타 제어를 위하여 필요한 부위의 기능을 항상 유효한 상태로 유지하여야 한다.

제43조(작업모 등의 착용) 사업주는 동력으로 작동되는 기계에 근로자의 두발 또는 피복이 말려 들어갈 우려가 있는 때에는 당해 근로자로 하여금 작업에 알맞은 작업모 또는 작업복 을 착용하도록 하여야 한다.

제44조(장갑의 사용금지) 사업주는 근로자가 날·공작물 또는 축이 회전하는 기계를 취급하는 때에는 그 근로자의 손에 밀착이 잘 되는 가죽제 장갑 등외에 손이 말려 들어갈 위험이 있는 장갑을 사용하게 하여서는 아니 된다.

제46조(행정 끝의 덮개 등) 사업주는 연삭기 또는 평삭기의 테이블, 형삭기 램 등의 행정 끝이 근로자에게 위험을 미칠 우려가 있는 때에는 해당 부위에 덮개 또는 울 등을 설치하여야 한다.

제47조(돌출가공물의 덮개 등) 사업주는 선반 등으로부터 돌출하여 회전하고 있는 가공물이 근로자에게 위험을 미칠 우려가 있는 때에는 덮개 또는 울 등을 설치하여야 한다.

제48조(띠톱기계의 덮개 등) 사업주는 띠톱기계(목재가공용 띠톱기계를 제외한다)의 절단에 필요한 톱날부위외의 위험한 톱날부

위에는 덮개 또는 울 등을 설치하여야 한다.

제49조(원형톱기계의 톱날접촉예방장치) 사업주는 원형톱기계(목재가공용 둥근톱기계를 제외 한다)에는 톱날접촉예방장치를 설치하여야 한다.

제50조(탑승의 금지) 사업주는 운전 중인 평삭기(平削機)의 테이블 또는 수직선반 등의 테이블에 근로자를 탑승시켜서는 아니 된다. 다만, 테이블에 탑승한 근로자 또는 배치된 근로자가 즉시 기계를 정지할 수 있도록 하는 등 근로자에게 미칠 위험을 방지하기 위하여 필요한 조치를 한 때에는 그러하지 아니하다.

제52조(프레스 등의 위험방지) ①사업주는 프레스 또는 전단기(이하 “프레스 등”이라 한다)를 사용하여 작업하는 근로자의 신체 일부가 위험한계 내에 들어가지 아니하도록 해당 부위에 덮개를 설치하는 등 필요한 방호조치를 하여야 한다. 다만, 슬라이드 또는 칼날에 의한 위험을 방지하기 위한 구조로 된 것은 그러하지 아니하다.

②사업주는 작업의 성질상 제1항의 규정에 의한 조치가 곤란한 때에는 프레스 등의 종류, 압력능력, 분당 행정의 수, 행정의 길이 및 작업방법에 상응하는 성능(양수조작식안전장치 및 감응식안전장치에 있어서는 프레스 등의 정지성능에 상응하는 성능)을 갖는 방호장치를 설치하는 등 필요한 조치를 하여야 한다.

③사업주는 제1항 및 제2항의 조치를 위하여 행정의 전환스위치, 방호장치의 전환스위치 등을 부착한 프레스에 대하여는 당해

전환스위치 등을 항상 유효한 상태로 유지하여야 한다.

④사업주는 제2항의 조치를 한 때에는 당해 방호장치의 성능을 유지하여야 하며, 발 스위치를 사용함으로써 방호장치를 사용하지 아니할 우려가 있는 때에는 발 스위치를 제거하는 등 필요한 조치를 하여야 한다.

제53조(금형조정작업의 위험방지) 사업주는 프레스 등의 금형을 부착·해체 또는 조정하는 작업을 하는 때에는 당해 작업에 종사하는 근로자의 신체의 일부가 위험 한계 내에 들어갈 때에 슬라이드가 갑자기 작동함으로써 발생하는 근로자의 위험을 방지하기 위하여 안전블록을 사용하는 등 필요한 조치를 하여야 한다.

제54조(클러치 등 기능의 유지) 사업주는 프레스 등의 클러치·브레이크 기타 동력의 제어에 필요한 부위의 기능을 항상 유효한 상태로 유지하여야 한다.

제60조(동근톱기계의 톱날접촉예방장치) 사업주는 목재가공용 동근톱기계(휴대용 동근톱을 포함하되 원목제재용 동근톱기계 및 자동이송장치를 부착한 동근톱기계를 제외한다)에는 톱날접촉예방장치를 설치하여야 한다.

제61조(띠톱기계의 덮개) 사업주는 목재가공용 띠톱기계의 절단에 필요한 톱날부위외의 위험 한 톱날부위에는 덮개 또는 울 등을 설치하여야 한다.

제62조(띠톱기계의 날접촉예방장치 등) 사업주는 목재가공용 띠

톱기계에 있어서 스파이크가 부착되어 있는 이송로울러기 또는 요철형 이송로울러기에는 날접촉예방장치 또는 덮개를 설치하여야 한다. 다만, 스파이크가 부착되어 있는 이송로울러기 또는 요철형 이송로울러기에 급정지장치가 설치되어 있는 때에는 그러하지 아니하다.

제63조(대패기계의 날접촉예방장치) 사업주는 작업대상물이 수동으로 공급되는 동력식 수동 대패기계에는 날접촉예방장치를 하여야 한다.

제64조(모떼기기계의 날접촉예방장치) 사업주는 모떼기기계(자동이송장치를 부착한 것을 제외한다)에는 날접촉예방장치를 설치하여야 한다. 다만, 작업의 성질상 날접촉예방장치를 설치하는 것이 곤란하여 당해 근로자에게 작업공구 등을 사용하도록 한 때에는 그러하지 아니하다.

제66조(덮개의 설치) 사업주는 원심기(원심력을 이용하여 물질을 분리하거나 추출하는 일련의 작업을 행하는 기기를 말한다. 이하 같다)에는 덮개를 설치하여야 한다.

제67조(운전의 정지) 사업주는 원심기로부터 내용물을 꺼내거나 원심기의 정비·청소·검사·수리 그 밖에 이와 유사한 작업을 하는 때에는 그 기계의 운전을 정지하여야 한다. 다만, 내용물을 자동으로 꺼내는 구조이거나 그 기계의 운전 중에 정비·청소·검사·수리 그 밖에 이와 유사한 작업을 하여야 하는 경우로서

안전한 보조기구를 사용하거나 위험한 부위에 필요한 방호조치를 한 때에는 그러하지 아니하다.

제70조(분쇄기의 덮개 등) 사업주는 분쇄기·파쇄기·마쇄기·미분기·혼합기 및 혼화기 등 (이하“분쇄기등”이라 한다)의 가동 또는 원료의 비산 등으로 근로자에게 위험을 미칠 우려가 있는 때에는 해당 부위에 덮개를 설치하는 등 필요한 조치를 하여야 한다.

제71조(분쇄기 등의 개구부로의 추락위험방지) ①사업주는 분쇄기 등의 개구부로 근로자가 떨어지는 등의 위험을 입을 우려가 있는 때에는 해당 부위에 덮개 또는 울 등을 설치하여야 한다. 다만, 덮개 또는 울 등을 설치하는 것이 당해 작업의 성질상 곤란하여 안전대를 사용하도록 하는 등 필요한 위험방지조치를 한 때에는 그러하지 아니하다.

②사업주는 근로자가 제1항의 개구부로부터 가동부분에 접촉함으로써 위험을 입을 우려가 있는 때에는 덮개 또는 울 등을 설치하여야 한다.

제73조(운전의 정지) 제67조의 규정은 분쇄기 등을 이용한 작업에 관하여 이를 준용한다. 이 경우 제67조 중 “원심기”는 “분쇄기 등”으로 본다.

76조(교시 등) 사업주는 산업용 로봇(이하 “로봇”이라 한다)의 작동범위 내에서 당해 로봇에 대하여 교시 등(매니퓰레이터의 작

동순서, 위치·속도의 설정·변경 또는 그 결과를 확인 하는 것을 말한다. 이하 같다)의 작업을 하는 때에는 당해 로봇의 불의의 작동 또는 오조 작에 의한 위험을 방지하기 위하여 다음 각호의 조치를 하여야 한다. 다만, 로봇의 구동 원을 차단하고 작업을 실시 하는 때에는 제2호 및 제3호의 조치를 하지 아니할 수 있다.

1.다음 각목의 사항에 관한 지침을 정하고 그 지침에 따라 작업을 시킬 것

가. 로봇의 조작방법 및 순서

나. 작업 중의 매니퓰레이터의 속도

다.2인 이상의 근로자에게 작업을 시킬 때의 신호방법

라. 이상을 발견한 때의 조치

마. 이상을 발견하여 로봇의 운전을 정지시킨 후 이를 재가동 시킬 때의 조치

바. 기타 로봇의 불의의 작동 또는 오조작에 의한 위험을 방지하기 위하여 필요한 조치

2.작업에 종사하고 있는 근로자 또는 당해 근로자를 감시하는 자가 이상을 발견한 때에는 즉시 로봇의 운전을 정지시키기 위한 조치를 할 것

3.작업을 하고 있는 동안 로봇의 기동스위치 등에 작업 중이라는 표시를 하는 등 작업에 종사하고 있는 근로자외의 자가 당해 스위치 등을 조작할 수 없도록 필요한 조치를 할 것

제77조(운전 중 위험방지) 사업주는 로봇을 운전하는 경우(교시 등을 위하여 로봇을 운전하는 경우 및 제78조단서의 규정에 의하여 로봇을 운전하는 경우를 제외한다)로서 당해 로봇에 접촉함으로써

근로자에게 위험이 발생할 우려가 있는 때에는 안전매트 및 높이 1.8미터 이상의 방책(로봇의 가동범위 등을 고려하여 높이로 인한 위험성이 없는 경우에는 높이를 그 이하로 조절할 수 있다)을 설치하는 등 위험을 방지하기 위하여 필요한 조치를 하여야 한다.

제78조(수리 등 작업시의 조치 등) 사업주는 로봇의 작동범위 내에서 당해 로봇의 수리·검사·조정(교시 등에 해당하는 것을 제외한다)·청소·급유 또는 결과에 대한 확인작업을 하는 때에는 당해 로봇의 운전을 정지함과 동시에 당해 작업을 하고 있는 동안 로봇의 기동스위치를 열쇠로 잠근 후 그 열쇠를 별도 관리하거나 당해 로봇의 기동스위치에 작업 중이란 취지의 표지판을 부착하는 등 당해 작업에 종사하고 있는 근로자외의 자가 당해 기동스위치를 조작할 수 없도록 필요한 조치를 하여야 한다. 다만, 로봇의 운전 중에 작업을 하지 아니하면 안 되는 경우로서 당해 로봇의 불의의 작동 또는 오조작에 의한 위험을 방지하기 위하여 제 76조 각호의 조치를 한 때에는 그러하지 아니 하다.

제87조(회전부의 덮개 등) 사업주는 압력용기 및 공기압축기 등 (이하 “압력용기 등”이라 한다)에 부속하는 원동기·축이음·벨트·풀리의 회전부위 등 근로자에게 위험을 미칠 우려가 있는 부위에는 덮개 또는 울 등을 설치하여야 한다.

제92조(사출성형기 등의 방호장치) ①사업주는 사출성형기·주형조형기 및 형단조기(型鍛造機, 프레스 등을 제외한다) 등에 근로자의 신체의 일부가 말려 들어갈 우려가 있는 때에는 게이트가드 또는

양수(兩手) 조작식 등에 의한 방호장치 기타 필요한 방호조치를 하여야 한다.

②제1항의 게이트가드는 이를 닫지 아니하면 기계가 작동되지 아니하는 연동(連動) 구조 이어야 한다.

제93조(연삭숫돌의 덮개 등) ①사업주는 회전중인 연삭숫돌(직경이 5센티미터 이상인 것에 한한다)이 근로자에게 위험을 미칠 우려가 있는 때에는 해당부위에 덮개를 설치하여야 한다.

제94조(로울러기의 울 등 설치) 사업주는 합판·종이·천 및 금속 박 등을 통과시키는 로울러기로서 근로자에게 위험을 미칠 우려가 있는 부위에는 울 또는 안내로울러 등을 설치하여야 한다.

제96조(신선기의 인발블록의 덮개 등) 사업주는 신선기의 인발블록 또는 꼬는 기계의 케이지로서 근로자에게 위험을 미칠 우려가 있는 때에는 해당 부위에 덮개 또는 울 등을 설치하여야 한다.

제97조(버프연마기의 덮개) 사업주는 버프연마기(천 또는 코르크 등을 사용하는 버프연마기를 제외한다)의 연마에 필요한 부위 외의 부위에는 덮개를 설치하여야 한다.

제98조(선풍기 등에 의한 위험의 방지) 사업주는 선풍기·송풍기 등의 회전날개에 의하여 근로자에게 위험을 미칠 우려가 있는 때에는 해당 부위에 망 또는 울 등을 설치하여야 한다.

제99조(포장기계의 덮개 등) 사업주는 종이상자·마대 등의 포장

기 또는 충전기 등의 작동 부분이 근로자에게 위험을 미칠 우려가 있는 때에는 덮개의 설치 등 필요한 조치를 하여야 한다.

제99조의2(정련기에 의한 위험방지) ①제67조의 규정은 정련기를 이용한 작업에 관하여 이를 준용한다. 이 경우 제67조 중 “원심기”는 “정련기”로 본다.

②사업주는 정련기의 배출구 뚜껑 등을 열 때에는 내통(內筒)의 회전이 정지되었는지와 내부의 압력과 온도가 근로자에게 위험을 미칠 우려가 없는지 여부를 미리 확인하여야 한다.

제99조의3(식품분쇄기의 덮개 등) 사업주는 식품 등을 손으로 직접 넣어 분쇄하는 기계의 작동부분이 근로자에게 위험을 미칠 우려가 있는 때에는 식품 등을 분쇄기에 넣거나 꺼내는 데에 필요한 부위를 제외하고는 덮개를 설치하고, 분쇄물 투입용 보조기구를 사용하도록 하는 등 근로자의 손 등이 말려 들어가지 아니하도록 필요한 조치를 하여야 한다.

제119조(건설물 등과의 사이의 통로) ①사업주는 주행크레인 또는 선회크레인과 건설물 또는 설비와의 사이에 통로를 설치하는 때에는 그 폭을 0.6미터이상으로 하여야 한다. 다만, 그 통로 중 건설물의 기둥에 접촉하는 부분에 대하여는 0.4미터이상으로 할 수 있다.

②사업주는 제1항의 규정에 의한 통로 또는 주행궤도상에서 정비·보수·점검 등의 작업을 하는 때에는 그 작업에 종사하는 근로자가 주행하는 크레인에 접촉될 우려가 없도록 크레인의 운전

을 정지시키는 등 필요한 안전조치를 하여야 한다.

제136조(탑승·무인작동의 제한) ①사업주는 내부에 비상정지장치·조작스위치 등 탑승조작 장치가 설치되어 있지 아니한 리프트의 운반구에 근로자를 탑승시켜서는 아니 된다. 다만, 리프트의 수리·조정 및 점검 등의 작업을 하는 경우로서 그 작업에 종사하는 근로자에게 위험이 미치지 아니하도록 조치를 한 경우에는 그러하지 아니하다.

②사업주는 운반구의 내부에만 탑승조작장치가 설치되어 있는 리프트를 사람이 탑승하지 아니한 상태로 작동하게 하여서는 아니 된다.

③사업주는 리프트조작반(盤)에 잠금장치를 설치하는 등 관계근로자외의 자가 리프트를 임의로 조작함으로써 발생하는 위험을 방지하기 위하여 필요한 조치를 하여야 한다.

제137조(출입금지) 사업주는 리프트를 사용하여 작업을 하는 때에는 다음 각호의 장소에 근로자를 출입시켜서는 아니 된다.

- 1.리프트 운반구의 승강에 의하여 근로자에게 위험을 미칠 우려가 있는 장소
- 2.리프트의 권상용 와이어로프의 내각 측에 그 와이어로프가 통하고 있는 도르래나 부착구가 떨어져 나감으로써 근로자에게 위험을 미칠 우려가 있는 장소

제138조(피트청소시의 조치) 사업주는 리프트의 피트 등의 바닥을 청소하는 때에는 승강로에 각재 또는 원목 등을 걸치고 그

위에 운반구를 놓고 역회전 방지기가 붙은 브레이크에 의하여 구동모터 또는 윈치(winch)를 확실하게 제동하여 두는 등 운반구의 낙하에 의한 근로자의 위험을 방지하기 위한 조치를 하여야 한다.

제159조(탑승의 제한) 사업주는 화물용 승강기에 근로자를 탑승시켜서는 아니 된다. 다만, 승강기의 수리·조정 및 점검 등의 작업을 하는 때에는 그러하지 아니 하다.

제173조(작업계획의 작성) ①사업주는 동력원에 의하여 특정되지 아니한 장소로 스스로 이동 할 수 있는 지게차·구내운반차·화물자동차 등의 차량계 하역운반기계 및 고소(高所)작업대 (이하 “차량계 하역운반기계 등”이라 한다)를 사용하여 작업(화물자동차를 사용하여 행하는 도로상의 주행작업을 제외한다. 이하 같다)을 하는 때에는 그 작업에 따른 추락·낙하·전도·협착 및 붕괴 등의 위험을 예방할 수 있는 안전대책에 관한 작업계획을 작성하고 그 작업계획에 따라 작업을 실시하도록 하여야 한다.

②제1항의 작업계획에는 그 차량계 하역운반기계 등의 운행경로 및 작업방법이 포함되어야 한다.

③사업주는 제1항의 작업계획을 작성한 때에는 그 내용을 당해 근로자에게 교육하여야 한다.

제174조(작업지휘자의 지정) 사업주는 차량계 하역운반기계 등을 사용하여 작업을 하는 때에는 당해 작업의 지휘자를 지정하여 제173조제1항의 규정에 의한 작업계획에 따라 지휘하도록 하여야 한다.

제175조(제한속도의 지정) ①사업주는 차량계 하역운반기계 등 (최대제한속도가 매시 10킬로미터 이하인 것을 제외한다)을 사용하여 작업을 하는 때에는 미리 작업장소의 지형 및 지반상태 등에 적합한 제한속도를 정하고 운전자로 하여금 이를 준수하도록 하여야 한다.

②차량계 하역운반기계 등의 운전자는 제1항의 규정에 의한 제한속도를 초과하여 운전하여서는 아니 된다.

제177조(접촉의 방지) ①사업주는 차량계 하역운반기계 등을 사용하여 작업을 하는 때에는 하역 또는 운반중인 화물이나 그 차량계 하역운반기계 등 또는 화물에 접촉되어 근로자에게 위험을 미칠 우려가 있는 장소에 근로자를 출입시켜서는 아니 된다. 다만, 제174조에 따른 작업지휘자 또는 차량계 하역운반기계 등을 유도할 수 있는 자(이하 “유도자”로 한다)를 배치하고 그 차량계 하역운반기계 등을 유도하는 때에는 그러하지 아니하다.

②차량계 하역운반기계 등의 운전자는 제1항 단서의 자가 행하는 유도에 따라야 한다.

제178조(신호) 사업주는 제176조 및 제177조제1항 단서의 규정에 의하여 유도자를 배치한 때에는 일정한 신호방법을 정하여 신호하도록 하여야 하며, 차량계 하역운반기계 등의 운전자는 그 신호에 따라야 한다.

제179조(출입의 금지) 사업주는 차량계 하역운반기계 등(구조상

갑작스런 하강을 방지하는 장치가 있는 것을 제외한다)의 포크·버킷·암 또는 이들에 의하여 지지되어 있는 화물의 밑에 근로자를 출입시켜서는 아니 된다. 다만, 수리 또는 점검 등의 작업에 종사하는 근로자에게 안전지주 또는 안전블록 등을 사용하도록 한 때에는 그러하지 아니하다.

제181조(운전위치 이탈시의 조치) ①사업주는 차량계 하역운반기계 등의 운전자가 운전위치를 이탈하는 때에는 당해 운전자로 하여금 다음 각호의 사항을 준수하도록 하여야 한다.

- 1.포크 및 버킷 등의 하역장치를 가장 낮은 위치에 둘 것
- 2.원동기를 정지시키고 브레이크를 확실히 거는 등 갑작스런 주행을 방지하기 위한 조치를 할 것

②차량계 하역운반기계 등의 운전자는 운전위치에서 이탈하는 때에는 제1항 각호의 조치를 하여야 한다.

제185조(수리 등의 작업 시 조치) 사업주는 차량계 하역운반기계 등의 수리 또는 부속장치의 장착 및 해체작업을 하는 때에는 당해 작업의 지휘자를 지정하여 다음 각호의 사항을 준수 하도록 하여야 한다.

- 1.작업순서를 결정하고 작업을 지휘할 것
- 2.제179조 단서의 안전지주 또는 안전블록 등의 사용상황 등을 점검할 것

제192조(좌석안전띠의 착용 등) ①사업주는 앉아서 조작하는 방식의 지게차를 운전하는 근로자로 하여금 좌석안전띠를 착용하도록

주지시켜야 한다.

②제1항에 따른 지게차를 운전하는 근로자는 좌석안전띠를 착용하여야 한다.

제197조(고소작업대의 구조 등) ①사업주는 고소작업대를 설치하는 때에는 다음 각호에 해당 하는 것을 설치하여야 한다.

- 1.작업대를 와이어로프 또는 체인으로 상승 또는 하강시킬 때에는 와이어로프 또는 체인 이 끊어져 작업대가 낙하하지 아니하는 구조이어야 하며, 와이어로프 또는 체인의 안전율은 5 이상일 것
- 2.작업대를 유압에 의하여 상승 또는 하강시킬 때에는 작업대를 일정한 위치에 유지할 수 있는 장치를 갖추고 압력의 이상저하를 방지할 수 있는 구조일 것

제208조(이탈 등의 방지) 사업주는 컨베이어·이송용 로울러 등 (이하 “컨베이어 등”라 한다)을 사용하는 때에는 정전·전압강하 등에 의한 화물 또는 운반구의 이탈 및 역주행을 방지하는 장치를 갖추어야 한다. 다만, 무동력상태 또는 수평상태로만 사용하여 근로자 에게 위험을 미칠 우려가 없는 때에는 그러하지 아니하다.

제209조(비상정지장치) 사업주는 컨베이어 등에 당해 근로자의 신체의 일부가 말려드는 등 근로자에게 위험을 미칠 우려가 있는 때 및 비상시에는 즉시 컨베이어의 운전을 정지시킬 수 있는 장치를 설치하여야 한다. 다만, 무동력상태로만 사용하여 근로자에게 위험을 미칠 우려가 없는 때에는 그러하지 아니하다.

협착 재해예방 기술자료

2007년도 3월 일 초판

- 발행인 : 박 길 상
- 편 집 : 안전기술국
- 발행처 : 한국산업안전공단
- 주 소 : 인천광역시 부평구 구산동 34-4
- 전 화 : (032)5100-500
- 인 쇄 :

비매품



한국산업안전공단
KOREA OCCUPATIONAL SAFETY & HEALTH AGENCY

인천광역시 부평구 구산동 34-4

TEL : 032-5100-500 www.kosha.net