

협착재해 예방

1. 협착이란

움직이는 두 물체 사이 또는 움직이는 물체와 고정체 사이에서 발생한 것으로 회전 또는 왕복 물체 사이에 끼임, 회전 또는 왕복운동부와 고정부 사이의 끼임, 로울러와 기어 등 회전체 사이에 물림, 회전체 및 돌기부에 감김, 운반기구에 눌림으로 발생하는 재해를 말한다.

2. 협착재해 통계

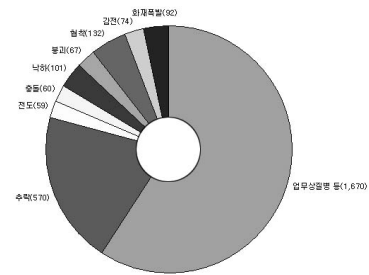
2004년 총 재해자수는 88,874명이며, 이 중 프레스 등의 위험기계·기구에 의한 협착, 인력운반과정 및 취급 중인 물체에 의한 협착재해자는 17,395명이 차지하고 있다. 이는 19.6%로 높은 비율이다.

또한, 총 협착재해자 중 70.5%인 12,271명이 제조업에서 발생하였다. 이 또한 협착재해는 제조업에서 주로 발생함을 보여준다.

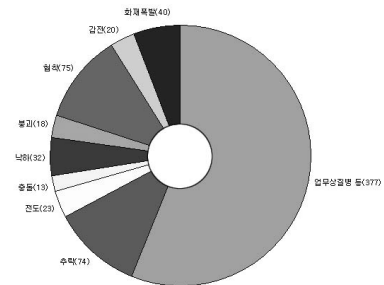
사망자 현황에서도 비슷한 현상을 나타내고 있다.

2004년 산업재해로 사망한 근로자수는 2,825명으로 이 중 132명이 협착재해가 원인이다. 또한 제조업에서의 사망자 672명 중 협착재해로 인한 사망자는 75명으로 단일 재해발생 형태로는 가장 높은 비중을 차지하고 있다.

〈전체〉



〈제조업〉



3. 협착재해의 유형

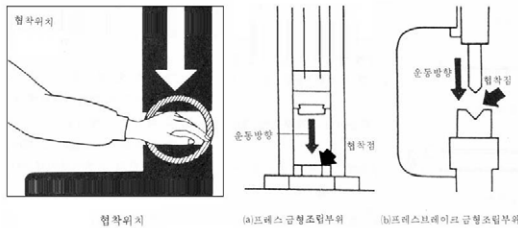
협착재해는 기계 또는 설비의 협착 위험점에 신체 일부가 끼거나 감기는 것으로 위험점 형성 형태에 따라 크게 5가지로 분류된다.

가. 왕복운동 물체 사이에 협착

(1) 협착점(Squeeze-Point)

왕복운동하는 운동부와 고정부사이에 형성되는 위험점으로 프레스의 상하금형사이, 전단기 날과 베드 사이에서 주로 발생되며, 제조업에서 많이 사용되는 프레스, 전단기 등이 협착점을 많이 형성하고 있다.

① 협착점 형성 예시



② 예방대책

프레스의 경우 작업자가 근원적으로 금형 사이에 손을 넣을 필요가 없는 형식(No-Hand-In-Die Type)으로 하거나, 작업 중 신체의 일부가 협착점 부근에 있을 경우(Hand-In-Die Type) 자동으로 왕복운동을 정지시키는 광전자식 방호장치 또는 작업 중 신체가 협착점 부근에 접근하지 못하도록 방호울 등 안전장치의 설치가 필요하다.

안전조치 사항	
<p>◀ No-Hand-In-Die Type</p> <ul style="list-style-type: none"> - 안전울 - 안전설치 - 자동송금, 배출기구 사용 	<ul style="list-style-type: none"> - 안전금형 - 전용 프레스
<p>◀ Hand-In-Die Type</p> <ul style="list-style-type: none"> - 가드식 - 손채내기식 - 감응식 광전자식 	<ul style="list-style-type: none"> - 수인식 - 양수조작식

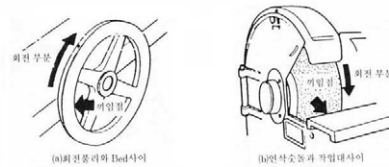
나. 운동체와 고정체간의 협착

(1) 끼임점(Shear-Point)

기계의 고정부분과 회전 또는 직선운동부분이 함께 형성하는 위험점으로 연삭기 또는 선풍기의 날, 엘리베이터의 구조물(프레스 등)과 엘리베

터 사이에서 주로 발생되며, 끼임점 형성의 예로는 연삭숫돌과 작업대, 교반기의 교반날개와 몸체 사이, 반복 동작되는 링크기구 등이 있다.

① 끼임점 형성 예시



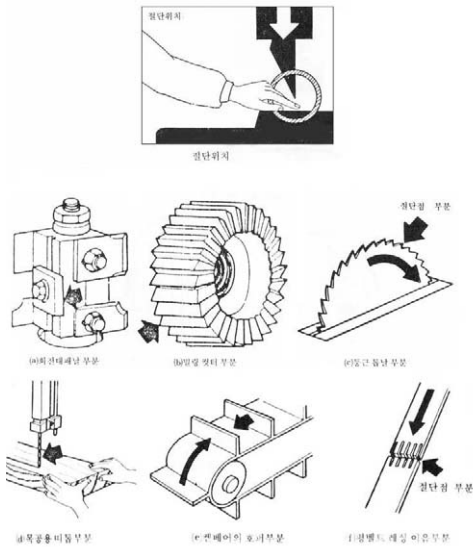
② 예방대책

연삭기 등과 같이 운동체(회전체)와 고정체가 있는 경우에는 그 사이에 신체 일부가 끼이지 않도록 간극을 3mm 이하로 좁게 유지하고 교반기 등과 같이 회전체인 경우에는 덮개에 연동장치를 설치하여 덮개를 열면 회전날개의 동작이 멈추도록 하는 등의 안전장치가 필요하다.

안전조치 사항	
◀ 방호 덮개 및 연동장치	◀ 회전속도 제어장치

(2) 절단점(Cutting-Point)

절단점은 운동부분과 고정부분이 만드는 위험점이 아니고 회전하는 운동 부분 자체와 운동하는 기계 자체와의 위험이 형성되는 부분으로, 일반적으로 밀링컷터, 둥근톱날, 목공용 띠톱날 등에서 절단점이 형성된다.



② 예방대책

기계의 회전 또는 왕복하는 부분에 절단점이 형성되는 설비에는 위험점이라는 컷터, 날 접촉방지장치, 덮개, 지그 등의 방호장치를 설치하여 절단점과 접촉되는 것을 방지하는 등의 안전조치가 필요하다.

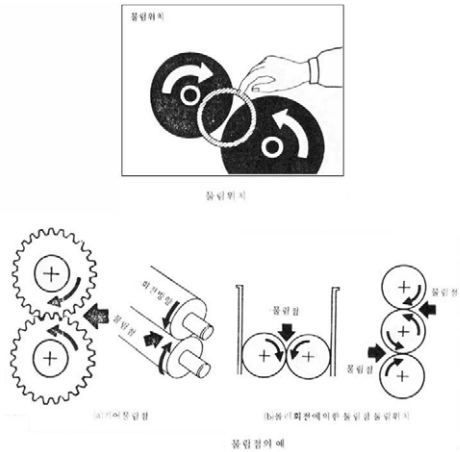
안전조치 사항	
◀ 반발예방장치	◀ 접촉예방장치
◀ 스피링 백 방지장치	◀ 회전속도 제어장치
◀ 덮개	◀ 지그
◀ 컷터	

다. 회전체에 의한 협착

(1) 물림점(Nip-Point)

물림점은 회전하는 두개의 회전축에 물려 들어

갈 위험점이 형성되는 것을 말하는 것으로, 위험점이 발생하는 조건은 회전체가 서로 반대 방향으로 맞물려 회전되는 경우이다. 예로는 기어 물림, 롤 회전 등이 있다.



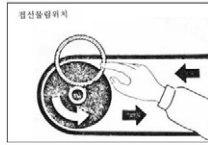
② 예방대책

롤, 기어 등 맞물려 회전하는 부위가 위험점이므로 물림점에 근접하지 못하도록 방호덮개, 안내로 울러 등 설치가 필요하며, 물림 발생 또는 역회전을 하여 재해 크기를 최소화 할 수 있도록 급정지시킬 수 있는 급정지장치 설치 등의 안전조치가 필요하다.

안전조치 사항	
◀ 급정지 장치 설치	
- 손조작식 급정지 장치	- 복부조작식 급정지 장치
- 무릎조작식 급정지 장치	
◀ 표준 방호덮개 설치	◀ 가드 및 방호장치 설치
◀ 인터록 장치 설치	

(2) 접선 물림점(Tangential Nip-Point)

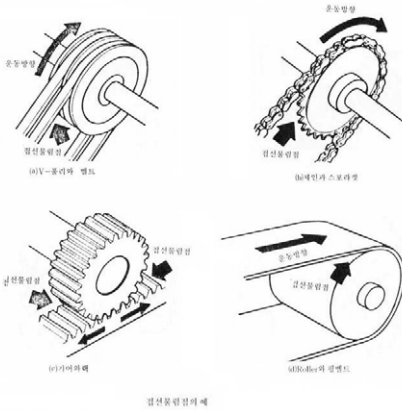
접선 물림점은 회전하는 부분이 접선 방향으로 물려들어갈 위험이 형성되는 점을 말하는 것으로 V-폴리, V-벨트, 체인과 스포라켓 기어와 락, 롤과 평벨트 등의 회전부분과 접선방향에서 접선 물림점이 형성된다.



협착물림



회전물림



회전 물림점의 예

② 예방대책

접선 물림점이 형성되는 동력전달부에는 탈부착식 방호망 또는 방호덮개의 설치가 필요하며, 필요시 설비에 접근을 방지하는 방호울 또는 가드 등의 안전장치 설치가 필요하다.

안전조치 사항	
<ul style="list-style-type: none"> 작업자 작업위치에서 조작 가능한 "시동 및 정지장치" 표준 방호덮개 설치 가드 및 방호장치 설치 인터록장치 설치 	

② 예방대책

회전하는 축이나 드릴축 등 회전 말림점을 형성하는 부위에는 신체의 접촉이나 옷 등이 말려들지 않도록 방호덮개나 방호울 등의 설치가 필요하다.

안전조치 사항	
<ul style="list-style-type: none"> 선반의 실드 방호울 	<ul style="list-style-type: none"> 척, 밀링커터 등의 덮개 가드

라. 회전체 및 돌기부에 감김

(1) 회전 말림점(Trapping-Point)

회전하는 물체의 길이, 굵기, 속도 등의 불규칙 부위와 돌기회전부위에 의해 장갑 및 작업복 등이 말려들 위험이 형성되는 점으로 회전하는 축, 커플링, 회전하는 드릴축, 드릴 등에서 형성된다.

마. 운반 물체에 협착

(1) 눌림점

운반 중인 물건이나 부품 등을 들거나 내려 놓는 과정에서 물건 사이에 신체 일부가 눌리는 위험점으로 흔히 일어나는 눌림 위험점이다.

(예, 운반물체를 잡은 밑 부분, 출입문, 지게차, 하물 등)

② 예방대책

협착재해가 흔히 일어나는 자동출입문에는 터치바, 연동장치 설치, 안전통로 등을 구분 표시하고 물건 운반 시에는 인력운반 대신 운반대차 등 운반기구 사용 등의 작업개선 조치가 필요하다.

안전조치 사항	
<ul style="list-style-type: none"> 센서 부착된 자동 출입문 설치 연동장치 설치 	<ul style="list-style-type: none"> 운반대차 사용 등의 작업개선