

방호장치의 이해

1. 방호조치란?

가. 방호조치의 정의

기계·기구에 의한 위험작업, 기타 작업에 의한 위험으로부터 작업자를 보호하기 위하여 행하여지는 일련의 조치를 말한다.

즉, 위험기계·기구에 대한 방호장치의 설치, 보호구의 착용, 출입금지, 작업중지, 대피, 안전보건 교육실시 등의 모든 행위를 포함하는 것이다.

나. 방호조치에 대한 근로자 준수사항

산업재해를 방지하기 위하여 근로자는 다음과 같은 사항을 준수해야 한다.

- ① 방호조치를 해체하고자 할 경우에는 사업주의 허가를 받아 해체하여야 한다.
- ② 방호조치를 해체한 후 그 사유가 소멸된 때에는 지체없이 원상으로 회복시켜야 한다.
- ③ 방호조치의 기능이 상실된 것을 발견한 때에는 빨리 사업주에게 신고해야 한다.

다. 방호조치에 대한 사업주 준수사항

사업주는 방호조치가 정상적인 기능을 발휘할 수 있도록 항상 점검하고 정비해야 한다. 또한, 방호조치에 대한 고장 등의 신고가 있을 때에는 즉시 수리, 보수 및 작업중지 등 적절한 조치를 하여야 한다.

2. 방호조치가 필요한 기계·기구

다음의 기계·기구들은 위험성이 매우 크므로 반드시 방호장치를 설치한 후 사용하여야 한다.

1. 프레스 및 전단기	방호장치
2. 아세틸렌용접장치 또는 가스집합용접장치	안전기
3. 방폭용 전기기계기구	방폭구조 전기기계기구
4. 교류아크용접기	자동전격방지기
5. 크레인, 승강기, 콘도라, 리프트	과부하방지장치 및 노동부장관이 고시하는 방호장치
6. 압력용기	압력방출장치
7. 보일러	압력방출장치 및 압력제한스위치
8. 로울러기	급정지장치
9. 연삭기	덮개
10. 목재가공용 등근톱	반발예방장치, 날접촉예방장치
11. 동력식 수동대패기	날접촉예방장치
12. 복합동작을 할 수 있는 산업용로봇	안전매트 및 방호울
13. 정전 및 활선작업에 필요한 절연용 기구	절연용 방호구 및 활선작업용 기구
14. 추락 및 붕괴 등의 위험 방호에 필요한 가설기자재	비계, 파이프써포트 등 노동부장관이 고시하는 가설기자재

3. 기계설비의 위험점

생산을 위하여 가동되는 기계설비는 많은 운동부를 갖고 있어서 작업하는 근로자가 기계에 밀려들거나 협착, 충돌 등에 의해 사고를 당할 위험이 매우 높다.

기계설비에 의해 형성되는 위험점은 다음과 같이 분류할 수 있다.

가. 협착점

협착점이란 왕복운동을 하는 운동부와 고정부 사이

에 형성되는 위험점을 말하며 이러한 것에는 프레스의 상부금형과 하부금형사이 등이 있다.

나. 끼임점

끼임점이란 기계의 고정부분과 회전운동부분이 함께 형성하는 위험점을 말하며 이러한 것에는 연삭숫돌과작업대 사이, 회전하는 폴리외 베드 사이 등이 있다

다. 전단점

전단점이란 회전하는 운동부분 자체와 운동하는 기계 자체에 의해 형성되는 위험점을 말하며 이러한 것에는 목재가공용 둥근톱날, 목공용 띠톱날, 밀링커터 등이 있다.

라. 물림점

물림점이란 회전하는 두개의 회전체가 서로 반대방향으로 맞물려 회전하는 부위에 발생하는 위험점을 말하여 로울러의 물림이나 기어물림 등이 있다.

마. 접선물림점

회전하는 부분이 접선방향으로 물려들어가는 부위에 발생하는 위험점을 말하며 V벨트, 체인벨트, 평벨트의 물림 등이 있다.

바. 회전말림점

회전하는 물체에 작업복, 머리카락 등이 말려드는 위험이 있는 부분을 말하며 회전하는 축, 커플링 또는 회전하는 드릴기 등이 있다.

4. 동력전도장치의 방호

기계설비에서 동력을 전달하는 원동기, 회전축, 치차, 폴리, 플라이휠 및 벨트 등이 지상에서 높이 1.8m 이내에 설치된 것은 덮개와 같은 방호장치를 사

용하여 근로자의 접촉을 방지해야 한다.

동력설비의 원동기나 동력전도장치 중 회전하고 있는 기어, 샤프트, 벨트와 폴리, 랙과 피니언, 플라이휠 및 체인 등에 신체의 일부나 작업복이 스치거나 말려들어비참한 재해를 당하는 수가 많다.

그러므로 이들 동력전도장치에는 덮개나 울, 슬리이브, 건널다리 등을 설치하여야 하며, 덮개는 장착이 용이하고 견고하여야 한다.

5. 동력기동장치의 방호

공작기계, 수송기계, 건설기계 등을 정비하거나 청소, 급유, 검사, 수리작업시 근로자에게 위험을 미칠 우려가 있을 때에는 기계의 운전을 정지하여야 한다.

또한 대형기계의 내부에 들어가서 점검, 수리, 청소 작업을 할 때 다른 근로자가 스위치를 넣어서 중대재해로 이어지는 사례가 종종 발생하기도 한다. 이를 방지하기 위하여 기계의 기동장치에 시건장치를 하고 열쇠를 별도로 관리하거나 '수리중'이라는 표지판을 부착하는 등 필요한 안전조치가 반드시 필요하다.

6. 작업점의 방호

프레스 및 전단기, 성형기, 편칭기, 로울러, 목공기계 등과 같은 동력기계는 실제 가공물이 직접 가공되는 부분, 즉, 작업점을 가지고 있기 때문에 재료의 삽입 또는 가공 중에 사고가 많이 발생하므로 확실한 방호대책을 세워야 한다.

작업점은 작업자의 신체가 접근하기 때문에 재해를 일으킬 위험이 매우 크다. 기계에 따라서 이 작업점의 범위가 크거나 일정한 주기로 변화하게 되는데 그에 따른 위험성 또한 그만큼 높아진다고 할 수 있다. 일반적으로 작업점에 대한 방호대책은 다음과 같다.

- ① 작업점에는 작업자가 절대로 가까이 가지 않도록 한다.
- ② 손을 작업점에 넣지 않도록 한다.

- ③기계를 조작할 때는 작업점에서 떨어져야 한다.
- ④작업자가 작업점에서 떨어지지 않는 한 기계가 작동되지 못하게 한다.

프레스의 감응식 안전장치, 전단기의 칼날 앞에 설치된 보호망 등은 작업점에 대한 방호대책의 좋은 예이다.

7. 자동화 기계 · 설비의 방호

최근 들어 기계 · 설비의 자동화는 급속도로 추진되고 있는 실정이다. 이로 인해 재해율도 감소하고 제품의 품질 또한 많이 향상되었지만 반드시 자동화가 안전화를 의미한다고는 할 수 없다. 실제로 자동화 기계 · 설비 등에서도 작업자의 불안정한 행동으로 인한 재해는 점점 늘어나고 있기 때문이다.

자동화에 따른 재해의 유형으로는 가동 중에 위험점에 진입하거나 기계 · 설비 등의 일시정지 상태에서 가공물을 제거 또는 점검하다가 돌발적인 작동으로 인한 절단, 협착, 충돌재해 등을 들 수 있다.

자동화 기계 · 설비의 안전대책으로는 다음과 같은 것이 있다.

- ① 이상상태 발생시에는 반드시 기계를 정지한다.
- ② 점검, 수리, 조정, 청소, 급유 등의 작업은 부득이한 경우를 제외하고는 반드시 기동스위치를 끄고 시건장치를 해야 하며 작업 중 통전금지 표시도 부착한다.
- ③ 안전수칙을 정하여 평소부터 훈련을 실시한다.
- ④ 급정지장치는 작업자의 손 또는 신체의 일부가 쉽게 닿는 위치에 설치한다.
- ⑤ 동력전도부분은 확실히 방호조치를 하고 덮개, 개구부 등의 간격은 적당한 거리를 유지한다.
- ⑥ 보전을 위한 작업공간, 통로 등의 여유를 충분히 제공한다.
- ⑦ 출입금지 방책을 설치하며, 필요한 조명을 충분히 한다.



8. 방호장치 취급시 주의사항

방호장치는 마음대로 떼어내거나 위치를 바꾸어서 사용하지는 안되며 임의로 개조하여도 안 된다.

방호장치가 작업을 수행하는 데 있어 귀찮은 존재로 여겨지는 경우도 있지만 동물원에 가서 사자나 호랑이의 우리를 제거하고 관람할 수 없는 것과 마찬가지로 방호장치는 맹수와 같은 기계로부터 작업자를 보호한다는 사실을 명심해야 한다.

작업을 하기 전에 방호장치가 설치되어 있는 이유를 이해하고 그 성능을 익힌 다음 작업해야 한다. 그러나 방호장치가 설치되어 있다고 해서 절대적으로 안전하다는 생각은 금물이므로, 항상 주의해야 한다.

수리나 작업의 필요에 의해 작업자의 허가를 받아 방호장치를 제거한 경우에는 수리 또는 작업이 끝나면 즉시 원래의 상태대로 부착하여야 한다.

방호장치가 부서졌거나 고장이 났을 경우에도 즉시 감독자에게 보고하고 지시를 받아 시정해야 하며 추가적인 방호장치의 설치가 필요하다고 생각되면 감독자에게 건의하여 설치해야 한다.

아울러, 모든 근로자가 보다 안전하고 편리한 방호장치에 대해 함께 연구하는 것은 안전을 위해 매우 바람직한 마음가짐이다.

9. 본질안전화

본질안전화란 근로자가 동작상 과오나 실수를 하여도 사고나 재해로 이어지지 않도록 조치하는 것을 뜻한다. 또한 기계설비에 이상이 생겨도 안전성이 확보되어 사고나 재해가 발생하지 않도록 설계하는 기계설비 안전화의 기본 개념으로 다음과 같은 조치 등을 뜻한다.

- ① 가능한 한 조작상 위험이 없도록 설계할 것
- ② 안전기능이 기계설비에 내장되어 있을 것
- ③ 폴푸르프(Fool Proof)의 기능을 가질 것

폴푸르프(Fool Proof)란 기계장치 설계단계에서 안전화를 도모하는 기본적인 개념으로, 근로자가 기계 등의 취급을 잘못해도 그것이 바로 사고나 재해로 연결되는 일이 없도록 하는 확고한 안전기구를 말한다. 즉, 인간의 착오·실수 등 이른바 인간과오(Human Error)를 방지하기 위한 것이다.

그 예로, 동력전달부의 덮개를 벗기면 기계의 운전이 정지되거나 또는 프레스 작업시 작업자의 신체 일부가 위험한 작업점으로 들어가면 기계가 자동적으로 정지하는 것을 볼 수 있는데 이를 폴푸르프기능이라 할 수 있다.

- ④ 페일세이프(Fail Safe)의 기능을 가질 것

페일세이프란 기계 등에 고장이 났을 경우에도 그대로 사고나 재해로 연결되지 않도록 철저하게 2중, 3중으로 통제를 가하는 것이다.

예를 들면, 엘리베이터 정전시 브레이크 장치가 작동하고 프레스의 클러치나 브레이크에 고장이 났을 때 슬라이드가 급정지하는 것은 페일세이프의 기능이라 할 수 있다. 

