



기본적으로 체크하여야 할 조항

산업안전보건기준에 관한 규칙

제222조	교시 등
제223조	운전 중 위험 방지
제224조	수리 등 작업 시의 조치

※ 상기 조항 이외에 추가적으로 적용되는 관련 법령 및 조항이 있음을 유념한다.



☑ 일터에서 적용하여야 할 유해 · 위험 예방 조치

☑ 산업용 로봇

- 매니퓰레이터 및 기억장치(가변 시퀀스 제어장치 및 고정 시퀀스 제어장치를 포함)를 가지고 기억장치 정보에 의해 매니퓰레이터의 굴신, 신축, 상·하이동, 좌우이동 또는 선회동작과 이러한 동작의 복합동작을 자동적으로 행할 수 있는 기계를 말한다.



- 매니퓰레이터 : 인간의 팔과 유사한 기능을 가지고, 다음 중 몇 개의 작업을 실시할 수 있는 것을 말한다.
 - 그 선단부에 맞는 메커니컬 핸드(Mechanical hand, 인간의 손에 해당하는 부분), 흡착 장치 등에 의해 물체를 파지하고 공간으로 이동시키는 작업
 - 그 선단부에 설치된 도장용 스프레이 건, 용접 토치 등의 공구에 의한 도장, 용접 등의 작업
- 교시 등 : 산업용 로봇의 매니퓰레이터 동작의 순서, 위치 또는 속도 설정, 변경 또는 확인을 말한다.

☑ 교시 등

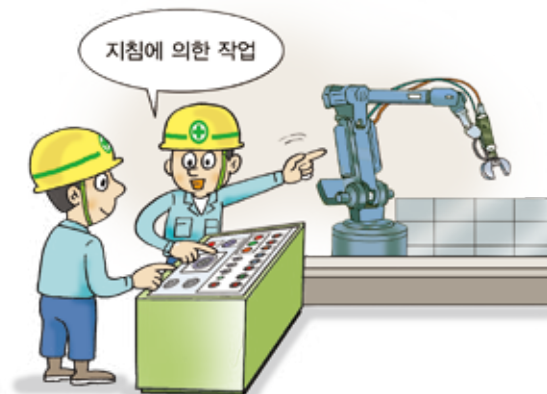
- 산업용 로봇의 작동범위에서 해당 로봇에 대하여 교시 등 매니퓰레이터의 작업을 하는 경우 해당 로봇의 예기치 못한 작동 또는 오(誤)조작에 의한 위험 방지를 위해 다음의 조치를 함. 다만, 로봇의 구동원을 차단하고 작업을 하는 경우 ②번과 ③번의 조치를 하지 아니할 수 있음

① 다음 사항에 대한 지침을 정하고 지침에 의하여 작업할 것

- 로봇의 조작방법 및 순서
- 작업 중의 매니퓰레이터의 속도
- 2명 이상의 근로자에게 작업을 시킬 경우의 신호방법
- 이상을 발견한 경우의 조치
- 이상을 발견하여 로봇의 운전을 정지시킨 후 이를 재가동 시킬 경우의 조치
- 그 밖에 로봇의 예기치 못한 작동 또는 오조작에 의한 위험을 방지하기 위하여 필요한 조치

② 근로자 또는 근로자를 감시하는 사람은 로봇 이상 발견 즉시 운전을 정지시키기 위한 조치를 할 것

③ 작업 중 기동스위치 등에 작업 중이라는 표시를 하는 등 다른 사람이 스위치를 조작할 수 없도록 필요한 조치를 할 것



☑ 운전 중 위험 방지

- 근로자가 로봇에 부딪칠 위험이 있을 경우 안전매트 및 높이 1.8m 이상의 방책(로봇의 가동범위 등을 고려, 높이로 인한 위험성이 없는 경우 높이를 그 이하로 조절 가능)을 설치하는 등 위험을 방지하기 위하여 필요한 조치 실시

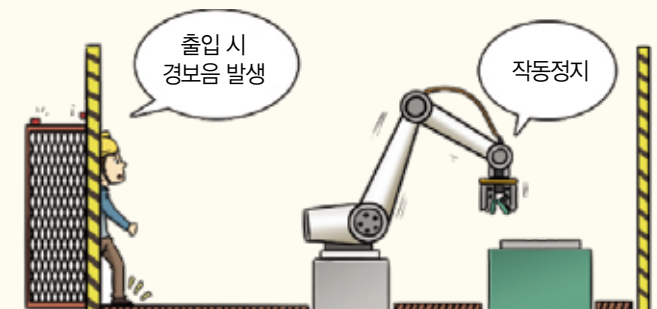
☑ Check Box | 접촉 방지 장치

운전 중의 산업용 로봇에 근로자가 접촉하는 것에 의한 위험을 방지하기 위하여 작업현장의 상황, 작업형태 등을 감안하여 필요조치 실시

방책 또는 울 등을 가동범위 외측에 설치

- 출입구 이외의 장소로부터 근로자가 가동 범위 내에 쉽게 침입할 수 없는 구조로 할 것
- 출입구를 설치하는 경우에 있어서는 다음 몇 가지 조치를 강구할 것

- 출입구에 문 등을 설치하거나 로프, 쇠사슬 등을 설치하여, 이것들을 열거나 분리할 경우에 비상 정지 장치가 자동적으로 작동하는 기능(인터록 기능)을 가지는 안전 플러그 등을 설치할 것



- 출입구에 광선식 안전장치 또는 안전 매트를 설치할 것
- 출입구에 운전 중 출입금지를 알리는 한편 근로자에게 그 취지를 알릴 것



방책설치



방책(방호울) 연동장치



수리 · 정비 시 운전 정지

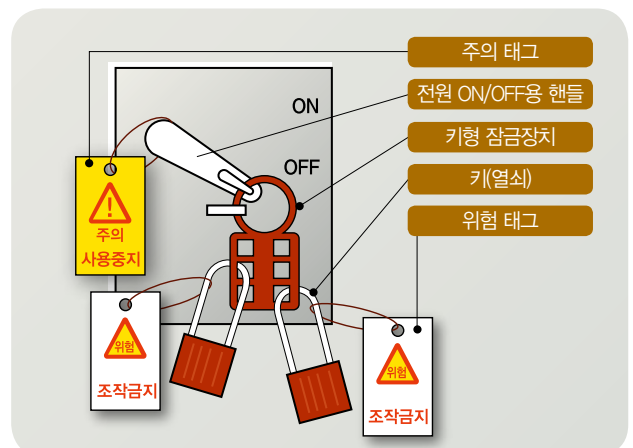
광선식 안전장치의 조건

- 가동범위에 근로자가 접근한 것을 감지했을 경우에, 비상 정지 장치를 즉시 작동시킬 수 있을 것
- 광축은 근로자의 가동 범위 내 출입을 감지하는데 필요한 수를 가질 것
- 투광기로부터 조사되는 광선 이외의 광선에 수신기가 감응하지 않도록 하기 위한 조치를 취할 것



수리 등 작업 시의 조치

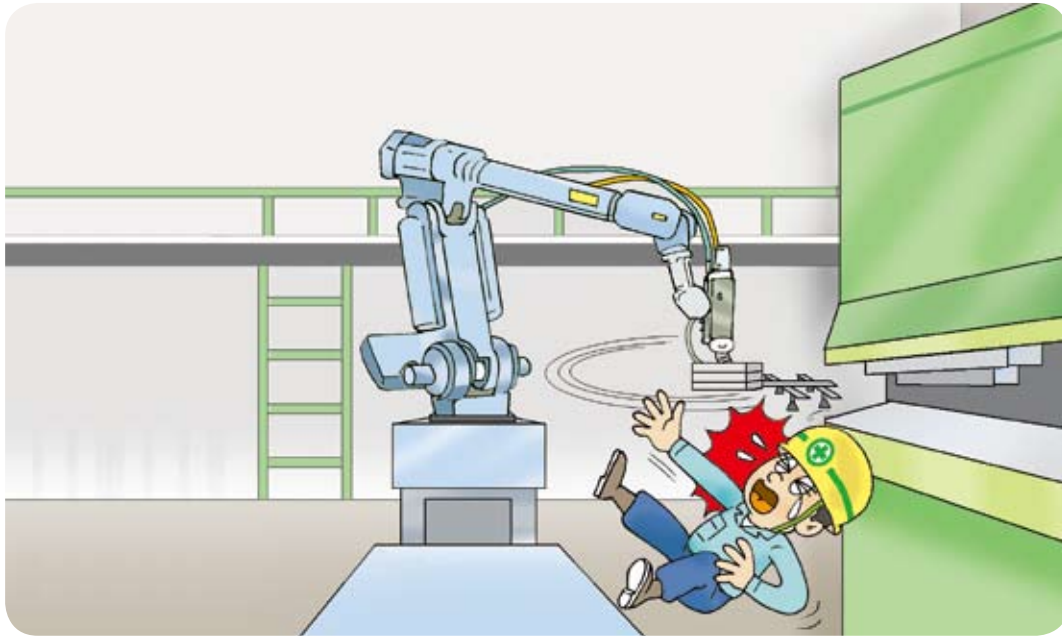
- 로봇의 작동범위에서 해당 로봇의 수리 · 검사 · 조정(교시 등에 해당하는 것은 제외) · 청소 · 급유 또는 결과에 대한 확인 작업을 하는 경우
 - 해당 로봇의 운전을 정지함과 동시에 그 작업을 하고 있는 동안 로봇의 기동스위치를 열쇠로 잠근 후 열쇠를 별도 관리 하거나,
 - 해당 로봇의 기동스위치에 작업 중이란 내용의 표지판을 부착하는 등 해당 작업에 종사하고 있는 근로자가 아닌 사람이 해당 기동스위치를 조작할 수 없도록 필요한 조치 실시



☑ 주요 재해사례

사례 1 산업용 로봇 점검 작업 중 지그에 부딪힘

자재(판재)를 프레스에 공급하는 공정에서 설비를 점검하기 위해 로봇 작동 범위로 접근하여 작업 중 로봇에 부착된 지그가 전진하면서 부딪힘



🔔 재해원인

- 산업용 로봇의 수리 등의 작업 시 운전정지(전원 차단) 미실시
- 산업용 로봇 작동범위 위험방지를 위한 방책 및 안전매트 미설치

⊕ 예방대책

- 로봇의 작동 범위 내에서 수리 · 검사 등의 작업 시 운전정지(전원차단)
- 기동스위치에 “작업 중” 표지판 부착 및 열쇠로 잠근 후 별도 관리하는 등 추가 조치 후 작업 실시
- 로봇 운전 중 접촉 위험이 없도록 방책 및 로봇 운전정지 연동 방호장치인 안전매트 또는 감응센서를 설치

📄 더 많은 안전보건 정보는?

- KOSHA GUIDE M-61-2012 산업용 로봇의 사용 등에 관한 안전 기술지침

「일터에서의 유해 · 위험 예방 조치」는 산업안전보건기준에 관한 규칙에서 정하고 있는 주요 조항에서 해당 유해 · 위험 예방 조치 내용을 사진, 삽화 등을 통해 현장에서 좀 더 적용하기 쉽도록 구성한 것으로, 작업 시작 전 안전점검, 위험성평가, 교육 등에 활용하길 바랍니다.