

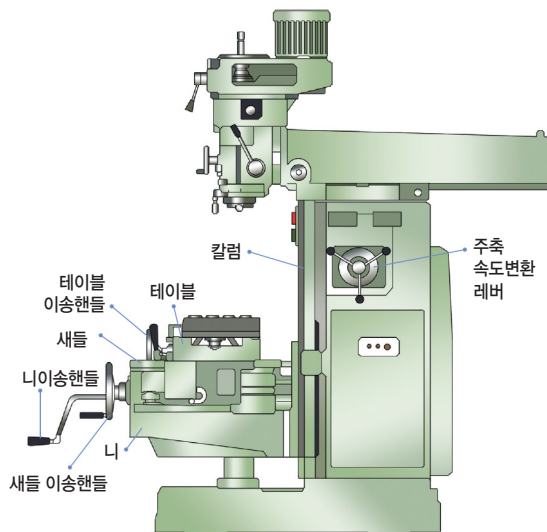


밀링기계 작업안전

✓ 밀링기계의 특성

밀링 커터(Milling cutter)나 바이트(Bite)가 고정된 주축 또는 아버(Arbor)를 회전시켜서 테이블에 고정된 공작물을 이동시키면서 절삭 가공하는 공작기계이다. 평면 가공, 측면 가공, 홈 가공, 기어 가공 등 여러 가지 가공을 할 수 있다.

밀링기계는 금속가공 관련 업종에서 필수적으로 사용하는 설비이며, 자주 사용하는 특성상 위험에 익숙한 나머지 안전조치를 소홀히 하여 다양한 사고(옷 말림, 칩 비산, 절삭유 방치로 넘어짐 등)가 발생하고 있어 항상 안전수칙을 준수하고 작업하여야 한다. 밀링기계 절삭 가공부 접촉 및 가공되는 물체의 비산으로 인한 사고 발생 위험이 높아, 산업안전보건법에 따라 자율안전확인대상기계로 관리하고 있다.



✓ 밀링기계의 종류

니형(Knee type)

수평 밀링머신(평형(plain type), 만능형(universal type)), 수직 밀링머신



특수형

모방 밀링머신, 나사(thread) 밀링머신, 캠 밀링머신



생산형 밀링머신

단두형, 다두형, 수직형

플레이너형 밀링머신

플레이너형(planer type) 밀링머신

✓ 밀링기계 안전장치

● 자동 연동식 방호장치 설치

- 밀링머신의 주축대 기동레버 전원과 방호 장치가 설치된 에어실린더의 작동전원을 연동(Interlock)하여 기동레버 작동 시 주 축대가 회전하기 전에 방호장치가 먼저 하강하도록 자동으로 전원이 공급·차단되는 구조로 설치



기동레버와 에어실린더가 연동된 모습

● 수동 연동식 방호장치

- 방호장치 상·하 조절손잡이 조작은 수동으로 이루어지나 밀링머신의 주축대 기동 레버와 연결하여 연동함으로써 자동으로 전원이 공급·차단되도록 한 구조로 설치



기동레버와 수동조작용 샤프트(Shaft)가 링크되어 연동된 모습



밀링기계 사고사례

관리자용

밀링기계 재해발생 유형

주요 위험요인

- 밀링머신 회전부에 손, 옷 등이 말려 베임
- 작업발판을 헛디더 넘어짐
- 가공재 절삭 칩이 튀어 눈에 찔림



베임



넘어짐



맞음

재해사례

밀링기 날에 작업복 소매가 말림



개요 밀링기로 자동차 후문(Tail gate) 제작용 금형을 가공하던 재해자가 금형조립 Key 부분을 확인하기 위해 금형 상부에 올라가 점검하던 중 회전 중인 밀링날에 오른쪽 작업복 소매가 걸려 오른팔이 끼임

원인

- 가동 중인 상태에서 금형 조립용 Key가 맞는지 확인하기 위해 작업범위(위험점) 내 진입
- 밀링기 전원차단 등 안전조치 내용이 포함된 안전수칙 미제정 및 미게시

대책

- 설비가동 중지 및 불시가동 조치 후 정비 및 확인 실시
- 밀링기 안전작업을 위한 안전수칙을 제정하여 게시하고 근로자 교육 실시

수평 밀링기 날에 작업복 말림



개요 금형가공 작업장에서 자동차 수리금형의 측면 가공을 위해 CNC 수평 밀링 머신으로 절삭가공 후 가공면을 확인하기 위해 가공 작업부에 들어가 에어건으로 스크랩을 제거하고 검사하던 중 회전 중인 엔드 밀에 말림

원인

- 밀링 머신 정비, 검사 및 수리작업 시 운전정지 미실시
- 밀링 머신 주변에 방책 미설치

대책

- 밀링 머신 정비, 검사 및 수리작업 시 기계를 정지하고 기동장치에 잠금장치를 하거나 표지판을 설치하여 제3자의 불시 가동을 예방
- 밀링 머신 주변에 방책 등을 근로자 출입 시 기계의 작동이 정지되는 연동구조로 설치 하거나 안전매트 등을 설치

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



밀링기계 점검항목

관리자용

작업 시 안전수칙

- 공작물 설치 시 절삭공구의 회전을 정지시킴
- 테이블의 좌우로 이동하는 기계의 양단에는 재료나 가공품을 쌓아놓지 않음
- 상하 이송용 핸들은 사용 후 반드시 벗겨 놓음
- 절삭공구에 절삭유 주유 시 커터 위부터 주유
- 방호가드 설치 및 올바른 설치상태 확인
- 절삭공구 교환 시에는 너트를 확실하게 체결하고, 1분간 공회전 시켜 커터의 이상 유무를 점검
- 모든 방호장치는 제 위치에 정상적으로 설치되도록 함
- 연마작업 및 재료조각 등을 지지하기 위해서 알맞은 위치에 단단히 조이도록 함
- 절삭작업 테이블 정지장치 안전성 확보
- 모든 이송(移送)장치의 손잡이는 중립에 둠
- 축과 축 지지대는 정확히 설치
- 작업테이블에 나사나 자석으로 가공물을 고정하고 적절한 수공구로 조정
- 가공 중에는 얼굴을 기계 가까이 대지 않도록 하고, 보안경을 착용
- 절삭공구 설치 시 시동레버와 접촉하지 않도록 함
- 밀링 커터에 작업복의 소매나 작업모가 말려 들어가지 않도록 단정히 함
- 커터를 교환할 때는 반드시 테이블 위에 목재를 받쳐 놓고 함
- 강력 절삭을 할 때는 일감을 바이스에 깊게 물림
- 절삭 중에는 테이블에 손등을 올려놓지 않음



발판 미끄럼 방지조치



보안경 등 착용



기계 정지 수리 시 전원 차단



밀링기계 안전점검표

관리자용

점검부서

점검자

점검일자

연번	점검내용	점검결과	조치사항
1	벨트, 풀리 등이 외부로 노출되어 있지 않은지 확인		
2	조작 판넬에 시동(ON), 정지(OFF) 스위치의 동작 상태 및 표시가 되어 있는지 확인		
3	스위치의 커버가 파손되지 않았는지 확인		
4	전선의 연결상태가 양호한지 확인		
5	접지선이 연결되어 있는지 확인		
6	배선의 피복에 손상된 부분은 없는지 확인		
7	절삭칩의 제거는 기계를 정지한 후 작업술을 사용하는지 확인		
8	테이블 위에 측정구나 공구가 놓여 있지 않은지 확인		
9	기계 청소 시 전원 차단 후 점검 중 표지판 설치(LOTO, Lock Out Tag Out)		
10	작업 중에 말릴 위험이 큰 면장갑 착용 금지		
11	작업복을 단정히 함		
12	보호구(보안경, 청력보호구 등) 착용		
13	작업장 주변 정리정돈은 되어 있는지 확인(절삭유, 습기 등 방지)		

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