오면 가공기

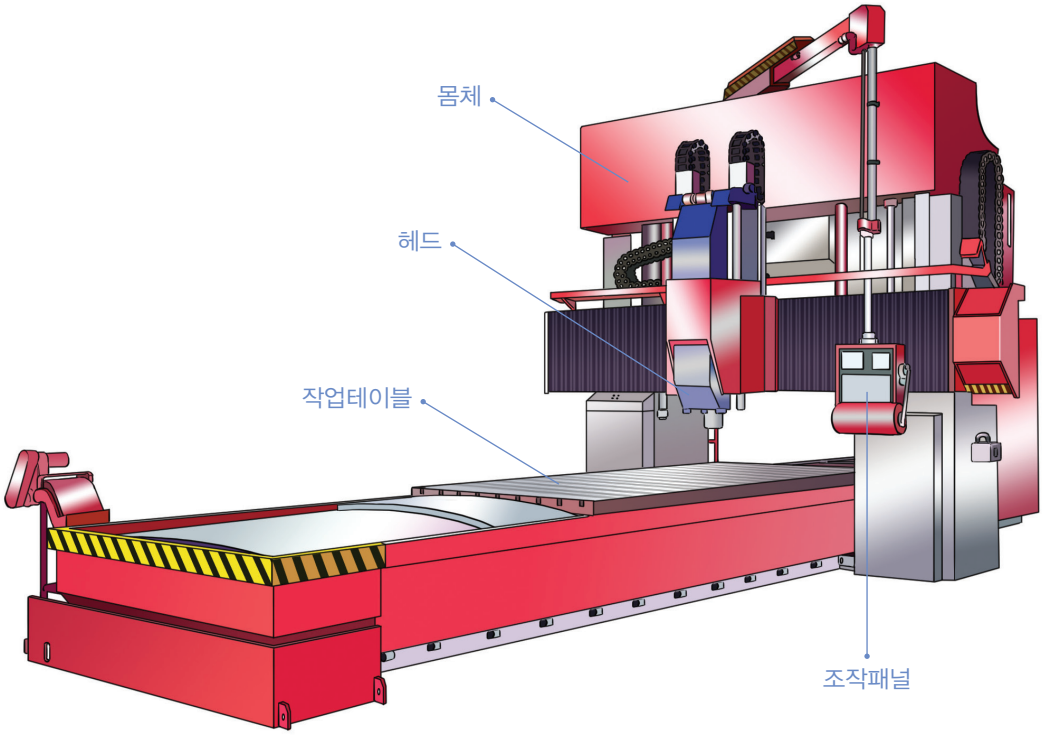
Portal Machining Center

조심조심 코리아

기타제조업

오면 가공기란?

- 수직 문(portal) 형태로 만들어진 머시닝 센터로서 금속대상물을 milling, boring, drilling, tapping 등 다양한 방법을 통해 의도하는 금속가공부품을 생산하는 설비이다.
- 오면은 가공하고자 하는 대상물이 놓여있는 밑면을 제외한 윗면과 옆면(4면)을 말하며, 테이블에 재료를 1회 세팅한 상태에서 오면 가공기의 헤드가 5방향으로(수직방향과 수평방향의 90°, 180°, 270°, 360°) 위치를 결정하여 대상물을 가공한다.



오면 가공기와 일반 공작기계의 차이점

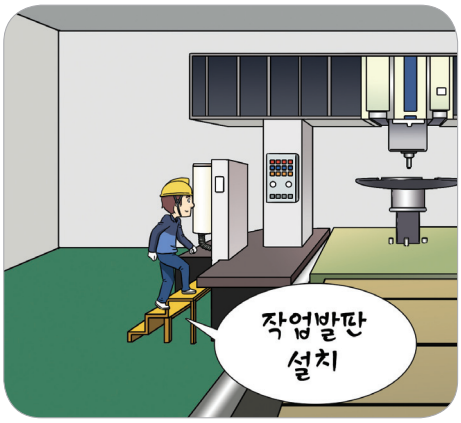
- 오면 가공기
  - 재료를 한번 고정한 상태에서 바닥을 제외한 전면의 가공이 가능하여 가공시간을 단축할 수 있다.
- 일반 공작기계
  - 1회 고정으로 1면만 가공하고 다른 면을 가공하기 위해서는 재고정이 필요하다.

주요 위험요인

- 가공 대상물 운반 및 고정작업 시 충돌 · 낙하
- 테이블 위에서 통행 중 전도
- 장갑 · 작업복 등이 회전체에 말림
- 오일미스트 또는 금속 칩이 비산

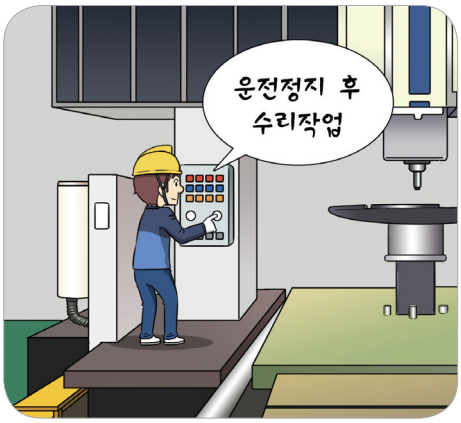
안전대책

- **안전한 통로 및 작업공간 확보**
  - 설비의 테이블로 올라가기 위한 적절한 계단이나 작업발판 설치
  - 고정된 설비 몸체(기둥 및 베드)와 움직이는 작업면(테이블) 사이의 간격은 근로자의 발이 끼이지 않도록 최소한의 간격 유지(3cm 이내)
  - 작업 중 비산된 오일미스트, 스크랩 등은 수시로 제거하고, 작업공구 등이 테이블이나 통로에 방치되지 않도록 관리



작업발판 설치

- **가공대상물 운반 · 고정 시 안전대책**
  - 가공대상물을 크레인으로 운반하여 작업면에 이동 시 서행으로 운반하고, 대상물과 안전거리 유지
  - 작업대 위에서 블록, 지지대 등 보조고정기구 사용 시 대상물의 중량과 형상에 적합한 강도 및 지지범위가 확보된 기구 사용
  - 고정 작업 중 중량물에 의한 발을 보호하기 위하여 안전화 착용
  - 작업대(테이블)에 고정 후에는 반드시 가공물의 지지상태를 확인 후 가공작업 실시



운전 정지 후 수리작업

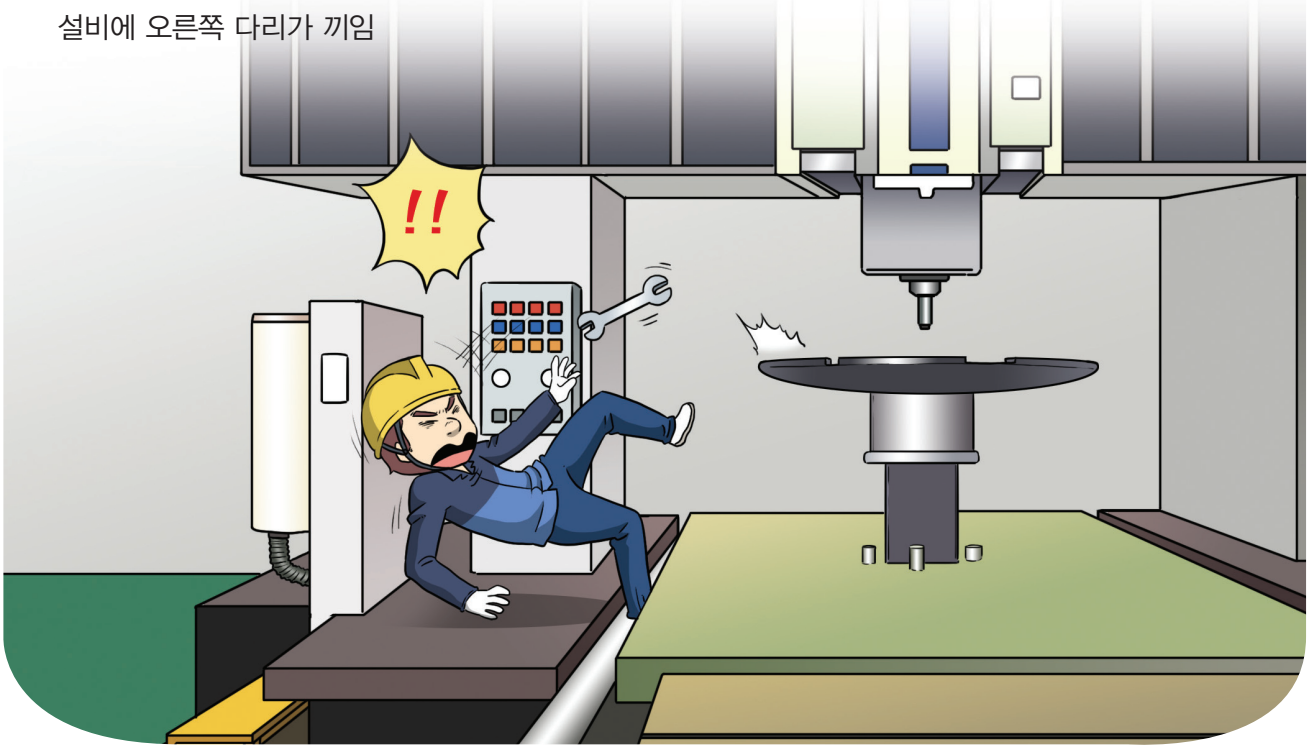
- **헤드(주축) 및 대상물에 의한 협착 재해 예방**
  - 설비에 의한 절삭 가공작업 시에는 근로자 접근 금지
  - 장갑착용 시에는 손에 밀착이 잘되는 가죽 장갑을 착용하고, 작업복은 회전부분에 접근 시 말려들어가지 않도록 신체에 밀착되는 작업복 착용
  - 설비나 가공대상물에 이상이 발견될 경우 반드시 운전을 정지한 상태에서 점검 및 수리작업 실시

- **오일 미스트나 금속 칩에 의한 재해 예방**
  - 작업 전후 비산된 오일미스트 및 금속 칩은 수시 제거
  - 방진마스크, 보안경 등 개인보호구를 지급 착용한 상태에서 작업

재해사례 : 오면가공기 작업 중 설비에 협착

개요

오면가공기에서 보링가공을 하기 위해 가공대상물에 대한 볼트 체결작업 중 작업공구인 스패너가 체결 중인 볼트에서 빠지면서 작업자가 무게중심을 잃고 뒤로 넘어졌으며, 이 때 개구부에 발이 빠지면서 기계 설비에 오른쪽 다리가 끼임



발생원인

- 불안전한 자세에서 무리한 힘을 사용하는 작업 실시
- 개구부 방호조치 미실시
- 작업 장소에 대한 정리정돈 미실시

예방대책

- **공작물을 테이블에 고정하는 작업 시 작업조건에 적합한 보조고정기구 사용**
  - 높낮이 조절이 가능한 테이블이나 보조고정기구를 이용하여 근로자의 불안정한 자세에서 무리한 힘을 사용하지 않도록 조치
- **설비의 개구부 등 위험점에 대한 방호조치 실시**
  - 설비 몸체와 테이블 사이의 개구부는 근로자의 발이 끼이지 않도록 간격을 최소화하거나, 테이블 이동에 간섭이 일어나지 않는 범위까지 덮개 설치
- **근로자가 통행하거나 작업하는 설비 및 주변 정리정돈 실시**
  - 테이블 및 설비로 이동하기 위한 통로 등에는 사용공구, 작업 중 비산된 칩, 오일미스트 등이 방치되거나 잔류하지 않도록 청소 작업 등 실시

안전수칙

작업 전

- 설비의 작업면이나, 계단, 발판, 주변에 정리정돈을 실시한다.
  – 불필요한 공구, 자재 등이 놓여있거나, 방치되지 않도록 제거한다.
- 가공 대상물의 운반 및 지지방법(지주 등)이 적절한지 검토한다.
- 자동공구 교환장치에 고정되어 있는 공구는 낙하 위험이 없는지 확인한다.
- 작업내용을 확인하고, 작업순서 및 사용할 공구 등을 결정한 후 프로그램에 입력한다.
- 안전화, 보안경 등 개인보호구 및 장갑, 작업복 등의 착용상태를 확인한다.

작업 중

- 크레인으로 가공대상물을 운반 시 대상물과 일정한 간격을 유지하고, 작업테이블 위에서 보조 고정기구 사용하여 대상물을 올려놓을 경우 편하중이 생기지 않도록 균형을 잡는다.
- 작업 대상물에 적합한 강도를 가진 볼트, 너트 등 체결기구를 이용하여 대상물을 작업테이블(또는 보조 고정기구)에 고정한다.
- 고정 후에는 지지상태를 다시 한 번 확인 후에 가공작업을 시작한다.
- 작업 중에는 절삭작업이 이루어지는 부분에 가까이 접근하지 않도록 하고, 작업 상태 확인 등을 위하여 부득이하게 접근할 경우에는 보안경 등 보호구를 착용한 상태에서 접근한다.
- 작업 중 위치조정, 공구 교체, 금속칩 제거 등이 필요한 경우에는 반드시 운전을 정지하고 조정판넬에 기동스위치를 분리하여 작업자가 소지한 상태에서 실시한다.

작업 후

- 작업 후에 설비의 전원을 차단하여 오면가공기가 작동되지 않도록 한다.
- 설비위나 통로 및 주변에 대하여 칩제거 등 청소 및 정리정돈을 실시한다.
- 사용한 보호구를 다시 사용할 경우 먼지를 털어주거나 세척 후에 깨끗한 장소에 보관한다.

관련 법령

- 산업안전보건기준에 관한 규칙
  – 제31조 (보호구의 제한적 사용)
  – 제33조 (보호구의 관리)
  – 제87조 (원동기 · 회전축 등의 위험방지)
  – 제92조 (정비 등의 작업 시 운전정지 등)
  – 제94조 (작업모 등의 착용)
  – 제95조 (장갑의 사용 금지)
- KOSHA GUIDE M–104–2012 위험 동력기계의 관리에 관한 기술지침
- KOSHA GUIDE M–4–2012 다목적 금속 가공기 사용에 관한 기술지침