

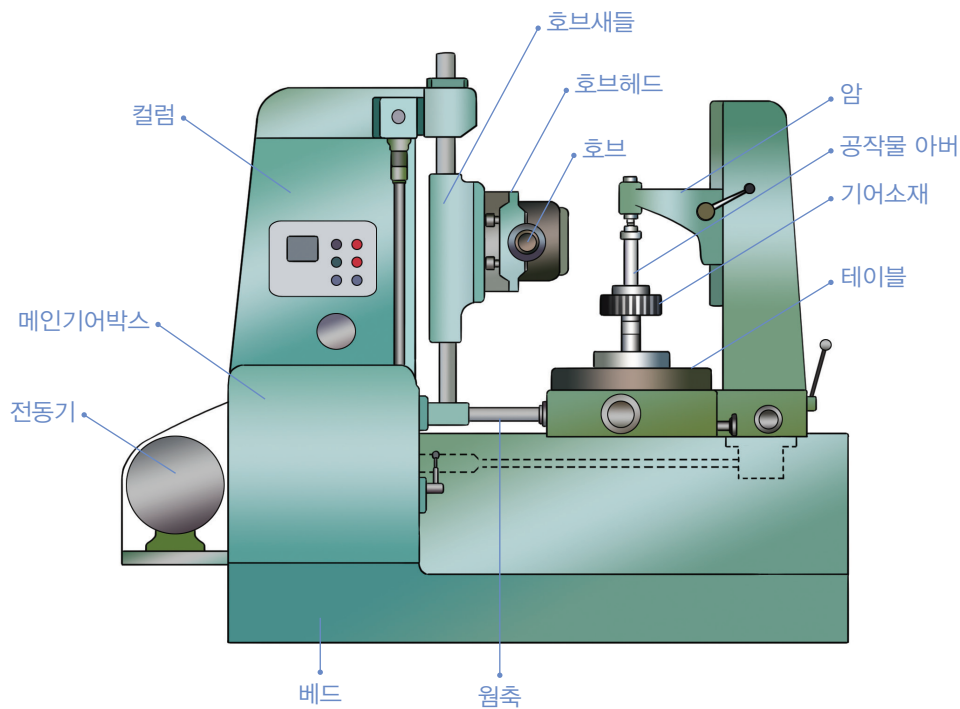
# 기어 호빙기

## Gear Hobbing Machine



### 기어 호빙기란?

- 가장 일반적인 기어 절삭용 공작기계로서 평기어, 헬리컬기어 및 웜기어 등을 가공할 수 있으며, 소재를 설치한 축의 방향에 따라 수직형, 수평형으로 나뉘어진다.
  - 소재는 테이블 중심에 있는 심봉에 끼우고, 테이블 밑에 있는 웜에 의해 회전하며, 이 소재에 호브라고 하는 커터를 회전시키면서 눌러 기어를 절삭한다.
  - 호브(hob)는 외줄 또는 두줄의 웜으로 그 이가 커터로 되어 있다. 호브와 소재와의 위치 및 회전을 적당히 함으로서 평기어를 절삭할 수 있고, 비스듬이 이송할 때는 헬리컬기어를 수평으로 깎아 들어가면 웜기어를 절삭할 수 있다.
- ※ 호브(hob) : 원통의 외주(外周)에 나선(螺線)을 따라 절삭날을 붙인 회전 절삭 공구를 말하는데, 호빙기에 장착하여 기어나 스플라인축(軸) 등을 절삭하는 것이다.



기어 호빙기



호브





## 주요 위험요인

- ✔ 중량물 재료(소재, 가공품 등)운반 작업 중 충돌 · 낙하
- ✔ 기계를 수동으로 작동하면서 소재 고정작업 중 협착
- ✔ 호빙기의 회전중인 부분에 신체 협착
- ✔ 전동기 및 케이블의 절연 손상으로 인한 감전

## 안전대책

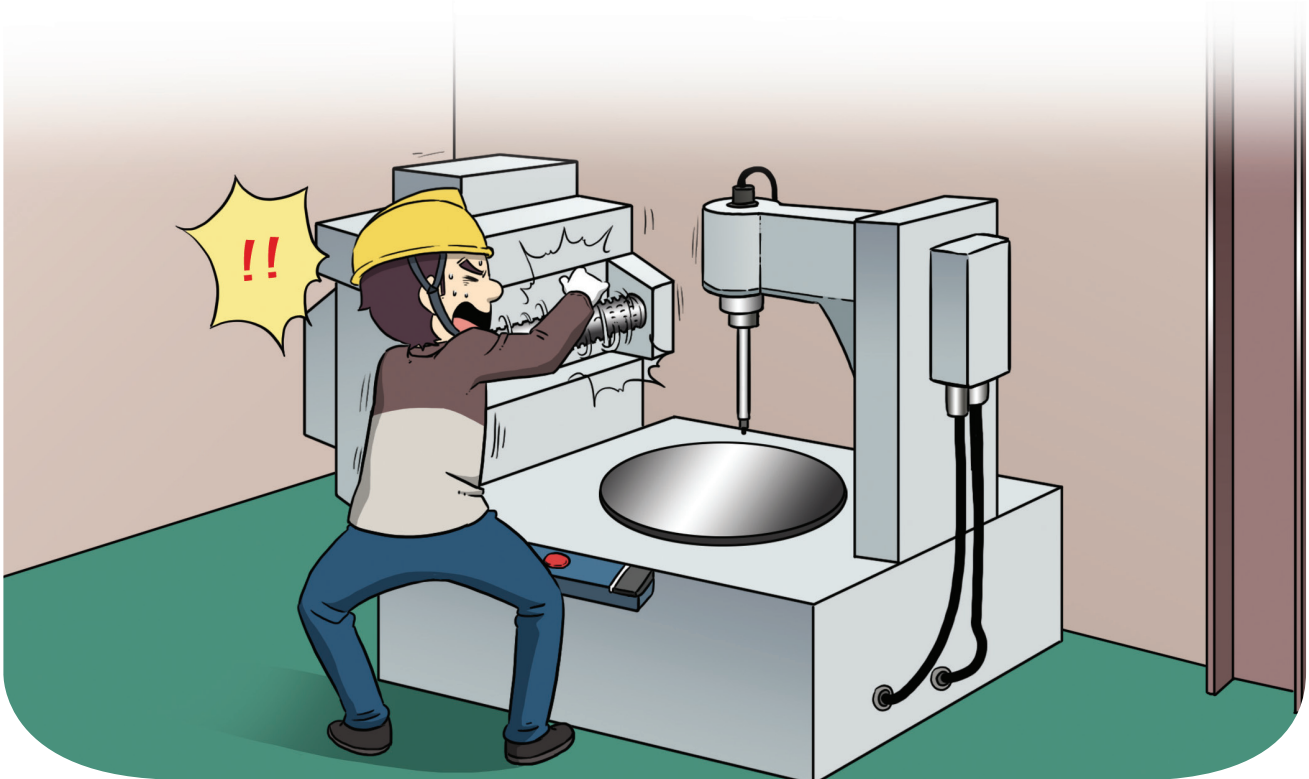
- 기어소재 및 가공품 운반작업 중 충돌 · 낙하재해 예방
  - 호이스트, 윈치, 이동식 대차 등 중량물 운반 보조기구 활용
  - 섬유로프 등 보조 줄걸이 기구는 중량물 운반 중 풀리거나 해체되지 않도록 정확하게 체결 확인 후 운반
  - 운반 시 중량물의 갑작스런 반동이나 낙하에 대비하여 작업자와 중량물 간에 일정 거리 유지
  - 호빙기에 정확하게 고정될 때까지 들어 올린 상태 유지
- 기어소재 고정작업 중 안전대책
  - 수동으로 테이블의 위치를 조정하면서 소재 고정 시 작업자가 단독으로 조작하면서 작업 실시
  - 위험상황에 대비한 비상정지장치 작동상태 확인
  - 보조 지지대를 활용하여 소재가 넘어지지 않도록 정확히 고정
  - 작업대(테이블)에 고정 후에는 설비작동 전에 반드시 지지상태 확인 후 가공작업 실시
- 기어 절삭가공 중 협착재해 예방
  - 설비에 의한 절삭 가공작업 시에는 근로자 접근 금지
  - 호빙기 전면에 설치한 가드 개방 시에는 호빙기가 가동이 멈출 수 있도록 연동장치 설치
  - 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
- 전기설비에 의한 감전재해 예방
  - 기어호빙기 프레임 및 전동기 외함에는 접지저항 100Ω 이하의 접지공사 실시
  - 주기적으로 호빙기의 전원측과 설비프레임 간에 절연상태 확인
- 작업 중 발생한 오일 미스트나 금속 칩에 의한 재해 예방
  - 작업 전후 비산된 오일미스트 및 금속 칩은 호빙기가 정지한 상태에서 수시 제거
  - 비산되는 오일미스트 제거를 위한 국소배기장치 설치
  - 방진마스크, 보안경 등 개인보호구를 지급 착용한 상태에서 작업 실시



## 재해사례 : 기어호빙기 청소작업 중 손 협착

### 개요

호빙기에 의한 제품가공 완료 후 설비가 작동된 상태에서 청소작업 중 떨어지는 기어를 잡으려다가 회전 부분에 손이 접촉하면서 오른손이 절단되는 재해 발생



### 발생원인

- 가동 중인 설비에서 칩을 제거하는 청소작업 수행
- 불안정한 상태에서 중량물 운반 및 낙하 시 작업방법 부적절

### 예방대책

- 호빙기의 청소, 점검, 정비 작업 시 반드시 전원을 차단한 후 작업 실시
  - 정비 등의 작업 중 타 근로자의 조작 우려가 있을 경우에는 조정판넬에 조작금지 표지판 부착
- 손으로 잡기 어려운 중량물은 전용 지그 등을 이용
  - 가공 완료된 기어에 묻어있는 절삭유는 마른 걸레를 이용하여 제거
  - 장갑 착용 시 오일 등이 묻어있지 않고, 손에 밀착되는 장갑 착용
  - 운반 중 중량물 낙하 시 근로자는 피할 수 있도록 지속적 교육 실시
  - 인력으로 중량물을 들어 올리거나 내릴 때 무릎을 사용하고, 2인 1조로 작업하여 신체 부담을 줄여 주는 방법 필요





## 안전수칙

### 작업 전

- 호빙기 테이블, 작업발판, 설비 주변에 정리정돈을 실시한다.
  - 불필요한 공구, 자재 등이 놓여있거나, 방치되지 않도록 제거
- 소재나 가공품의 운반 및 지지방법(지지대 등)이 적절한지 검토한다.
  - 대상물과 일정한 간격을 유지하고, 테이블 위에서 보조지지대를 사용하여 소재를 올려놓을 경우 편하중이 생기지 않도록 조치
- 유압탱크 및 호스에 압력, 유량 등이 정상인지 확인한다.
- 작업내용을 확인하고, 작업순서 및 사용할 호브 등을 결정하여 설치한 후 조정판넬에서 프로그램에 따라 입력한다.
- 작업자의 안전화, 보안경 등 개인보호구의 착용상태를 확인한다.

### 작업 중

- 설비 작동 중에 이상소음이나 진동의 발생여부 및 절삭유가 정상적으로 공급되고 있는지 확인한다.
  - 설비 접근 시에는 보안경 등 보호구를 착용한 상태에서 접근
  - 이상이 발견될 경우에는 작동을 정지한 후에 구체적으로 확인
- 작업 중 위치조정, 공구 교체, 금속칩 제거 등이 필요한 경우에는 반드시 운전을 정지한 상태에서 작업을 실시한다.
  - 금속칩 제거 시에는 압축공기 사용을 금지하고, 붓을 사용하여 쓸어 담아 제거

### 작업 후

- 작업 후 설비의 전원을 차단하여 호빙기가 작동되지 않도록 한다.
- 설비 위나 통로 및 주변에 대하여 칩 제거 등 청소 및 정리정돈을 실시한다.
- 소재, 가공품 등을 정리정돈하여 설비주변에 안전한 통행로를 확보한다.
- 사용한 보호구를 다시 사용할 경우 먼지를 털어주거나 세척 후에 깨끗한 장소에서 보관한다.



### 관련 법령

- 산업안전보건기준에 관한 규칙
  - 제31조 (보호구의 제한적 사용)
  - 제33조 (보호구의 관리)
  - 제92조 (정비 등의 작업 시 운전정지 등)
  - 제95조 (장갑의 사용 금지)
  - 제32조 (보호구의 지급 등)
  - 제87조 (원동기 · 회전축 등의 위험방지)
  - 제94조 (작업모 등의 착용)
  - 제302조 (전기기계기구의 접지)
- KOSHA GUIDE M-104-2012 위험 동력기계류의 관리에 관한 기술지침

