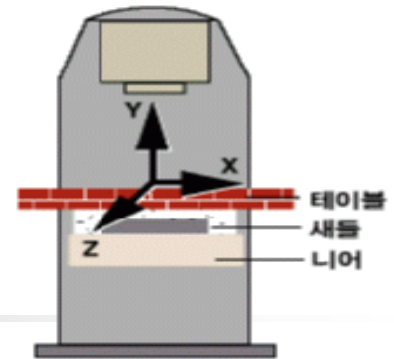


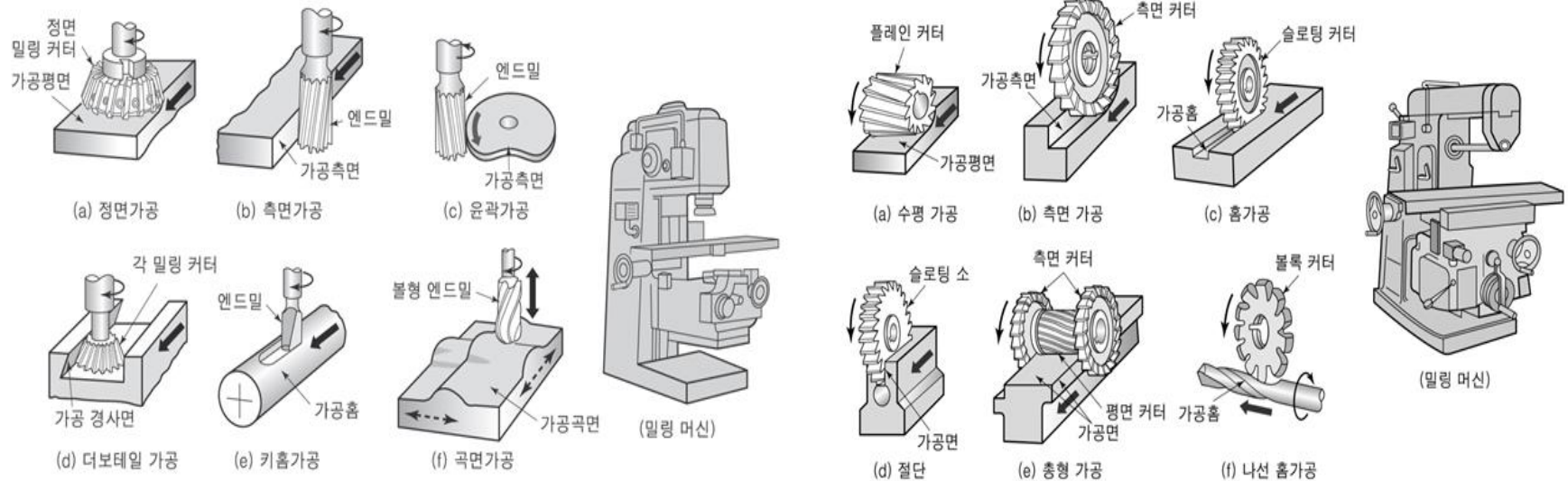
https://search.naver.com/search.naver?sm=top_hyt&fbm=1&ie=utf8&query=cnc%EB%B0%80%EB%A7%81%EB%A8%B8%EC%8B%A0

밀링 공정



밀링공정은 공구를 회전시키고 테이블이 X, Y 및 Z축((좌우,전후,상하) 방향으로 운동하며, 공작물을 가공하는 절삭공정임.
(공작기계 : 밀링머신)

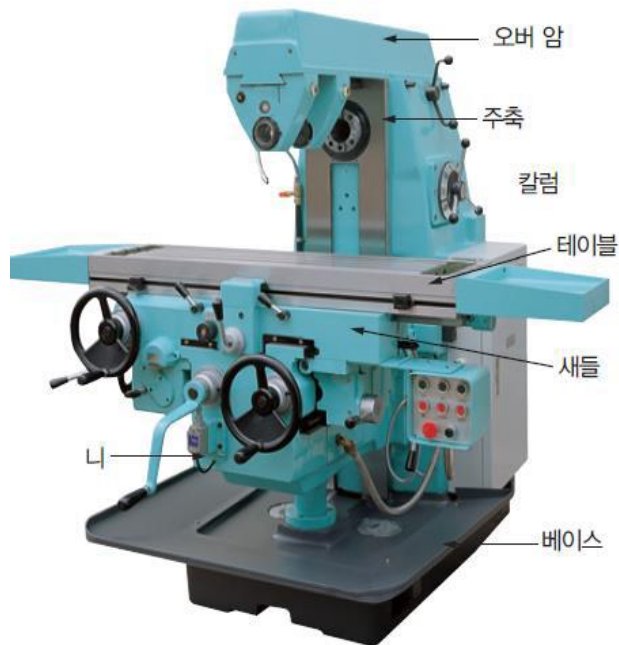
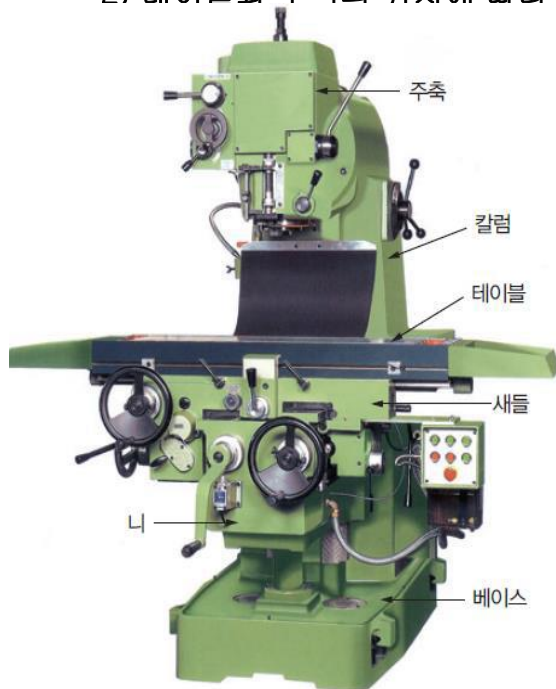
1. 밀링 작업의 종류



2. 밀링머신의 종류 https://www.youtube.com/watch?v=nhcMU_71IRM
<https://www.youtube.com/watch?v=vJ6YEEkMRzM>

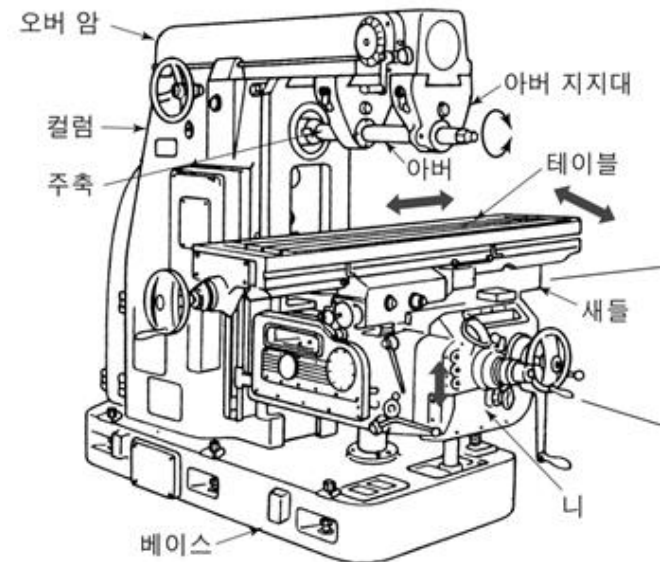
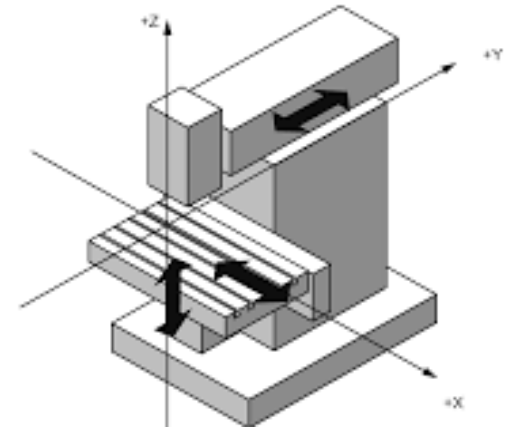
(1) 니이 컬럼형 밀링머신

- 1) 기본(범용) 밀링머신으로 가장 많이 사용.
- 2) 테이블과 주축의 위치에 따라 수직형, 수평형, 복합만능으로 분류됨.



2) 니이 컬럼형 밀링머신의 구조

- 컬럼(Column)
밀링머신의 몸체 절삭저항의 진동에 견뎌야 함
- 주축(Spindle)
공구 또는 아버를 고정하여 절삭공구 고정 후 절삭
- 오버 암(Over arm)
컬럼 상부에 설치, 주축과 평행방향으로 이동, 아버를 지지
- 테이블
좌우로 이송(X축 방향)
- 새들
전후로 이송(Y축방향)
- 니이
기둥의 슬라이드면을 따라 상하로 이송(Z축 방향)



(2) CNC 밀링머신

1) 공구궤적을 수치제어 하면서 가공하는 밀링머신

2) 곡면, 포켓, 윤곽 밀링작업 효과

https://www.youtube.com/watch?v=7jvl_plyw8s

https://www.youtube.com/watch?v=m-glgq_zxo8



3. 밀링(니이컬럼형)의 크기 표시법

| 호칭번호 | | 0호 | 1호 | 2호 | 3호 | 4호 | 5호 |
|-------------------|----|-----|-----|-----|-----|------|------|
| 테이블 의 이동 거리 | 전후 | 150 | 200 | 250 | 300 | 350 | 400 |
| | 좌우 | 450 | 550 | 700 | 850 | 1050 | 1250 |
| | 상하 | 300 | 400 | 450 | 450 | 450 | 500 |

4. 밀링공구

(1) 수평형 밀링머신(아버형공구)

원통 외주에 많은 날이 있는 회전 공구

- 플레인 밀링커터(14.70): 원통 외주부에 절삭날이 있는 커터
- 사이드(측면) 밀링커터: 공구의 원주면과 측면에 날이 있는 커터
- 각 밀링커터: 경사진 면을 가공하기 위한 커터
- 총형 밀링커터: 형상이 있는 날을 가진 밀링커터



(2) 수직형 밀링머신(생크형공구)

- 엔드밀: 단면과 외주부에 날이 있는 생크형 커터
- 플라이커터: 밀링에서 사용하는 단인공구로 큰 원호 부분 가공에 사용
- 기타 밀링커터: T홈커터, 더브테일커터



5. 밀링머신의 부속장치

(1) 수직 밀링머신용 커터의 고정용구

- 엔드밀과 같이 자루 크기나 테이퍼가 주축과 다를 경우, 어댑터에 콜릿(collet)을 끼우고 공구를 고정함.



(a) 어댑터

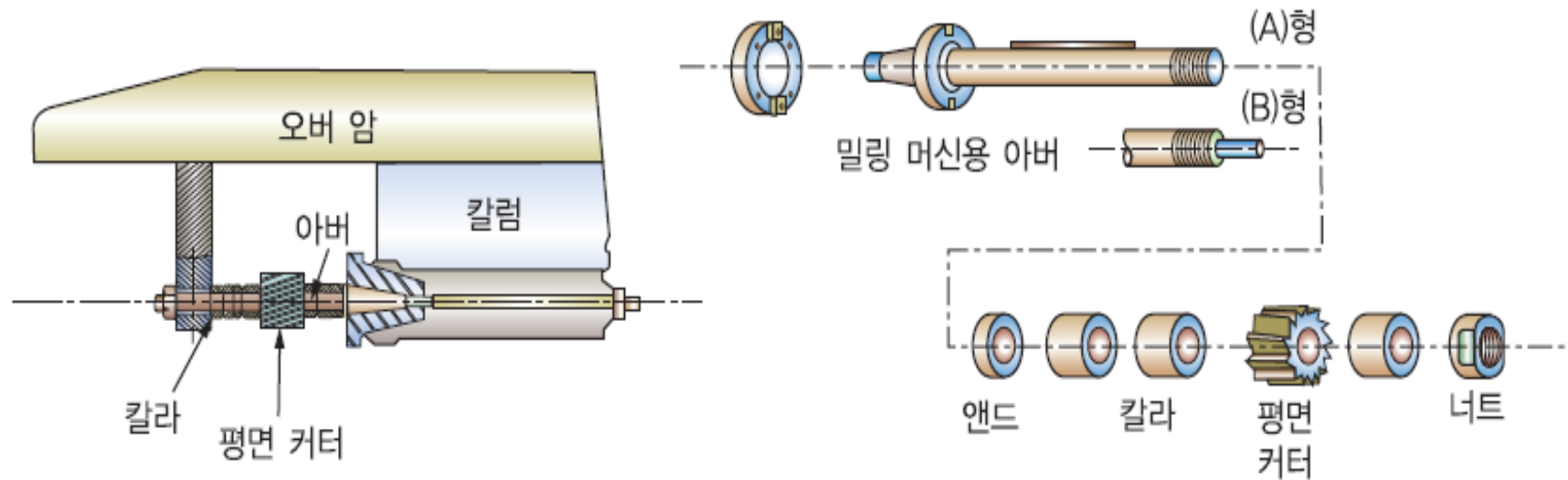


(b) 밀링 척과 콜릿

(2) 수평 밀링머신용 커터의 고정용구

1) 주축에 설치되는 아버(arbor)를 이용하여 아버형 공구를 고정함.

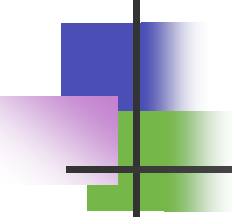
-아버(arbor): 쉽게 휘어지거나 흠집이 나지 않도록 구조용 합금강으로 만들고 표면은 열처리 되어 있음.
한쪽 끝은 주축에 삽입되고 다른 쪽 끝은 오버암에 의해 지지



(3) 바이스

밀링 테이블면에 T볼트를 이용하여 고정하고 소형가공물을 고정하여 많이 사용한다.





(4) 회전테이블:공작물에 회전운동이 필요한 경우에 사용함.

- 1)원형 가공 가능
- 2)윤곽 가공 가능



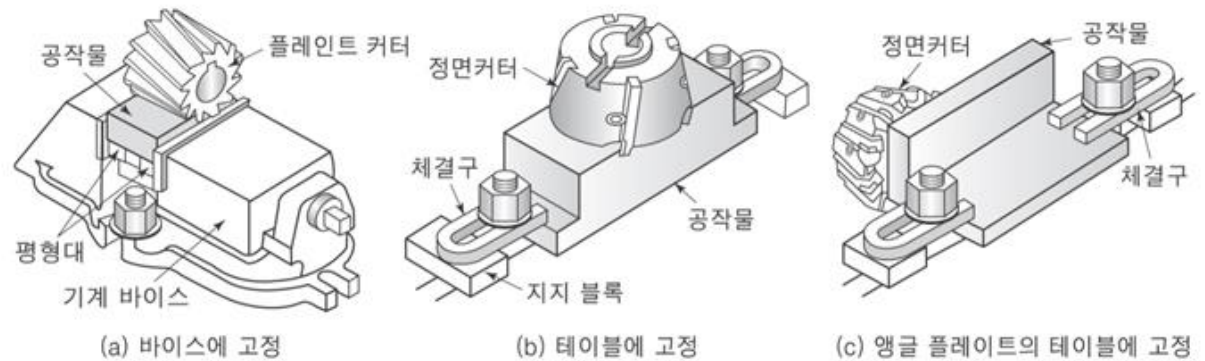
(5) 분할대:테이블 위에 고정하고 분할대의 척과 심압대 사이에 공작물을 고정

- 1)둥근 단면의 공작물을 사각, 육각 등으로 가공하는 원주 분할
- 2)기어가공, 나선가공, 캠, 공구의 홈을 가공하는데 사용함.

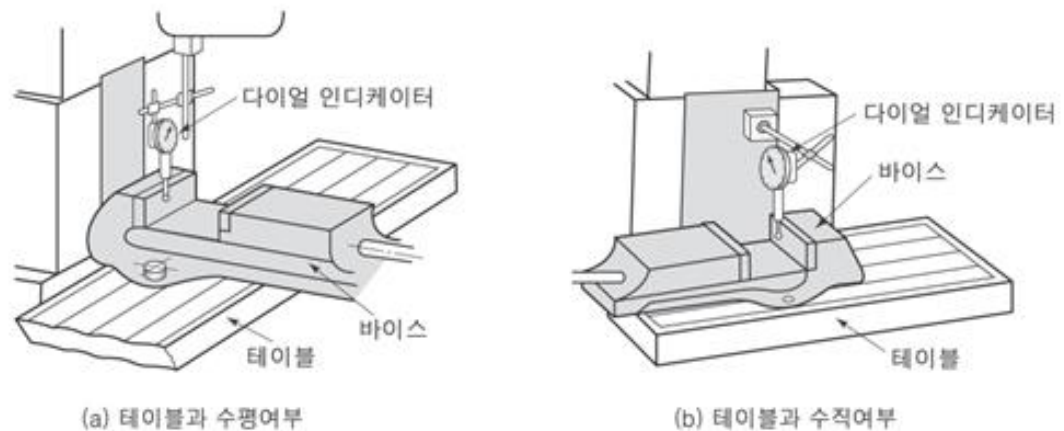


6. 밀링작업

(1) 공작물 고정방법의 종류

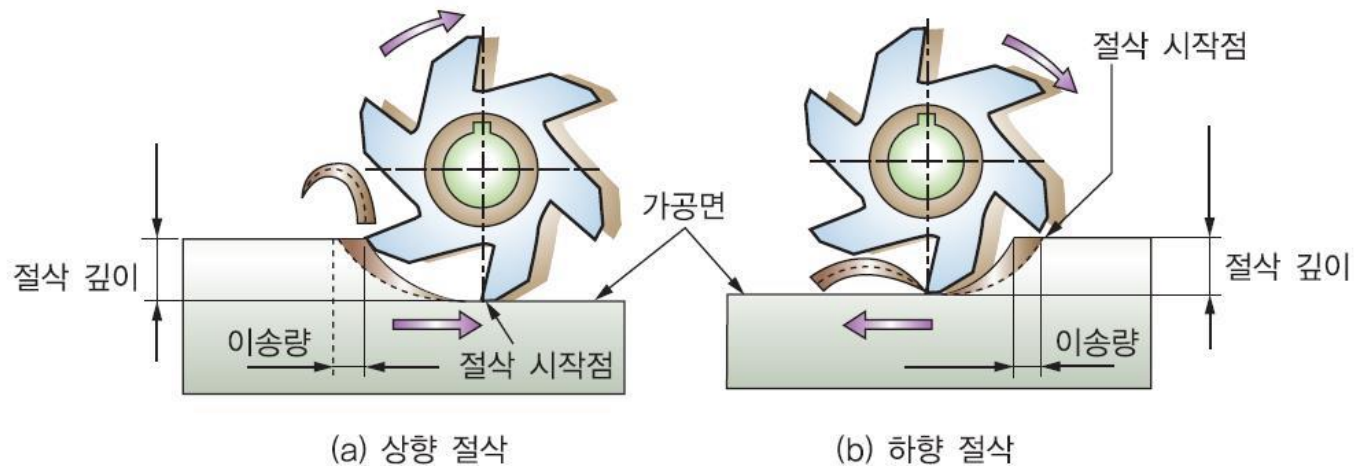


*테이블에 바이스 설치



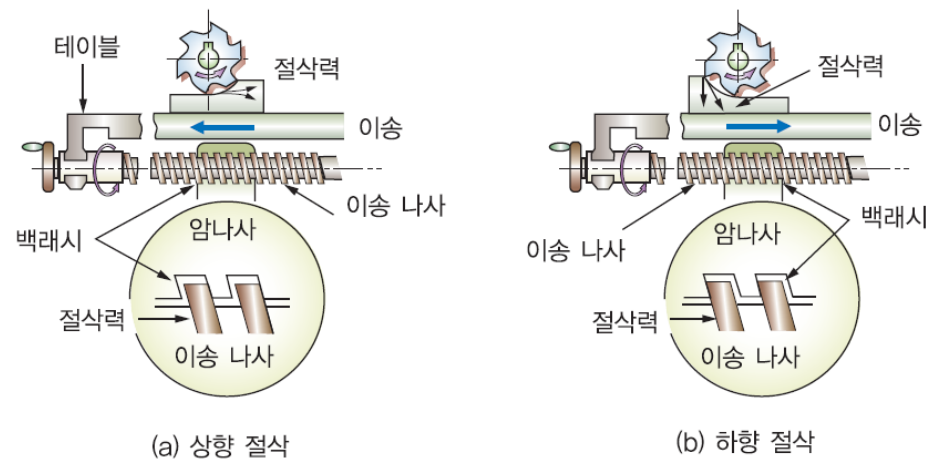
(2) 밀링커터의 절삭방향

- 1) 상향 절삭: 공구의 회전방향과 공작물의 이송방향이 서로 반대로 작용함.
- 2) 하향 절삭: 공구의 회전방향과 공작물의 이송방향이 서로 같은 방향으로 작용함.





3) 상향절삭과 하향절삭의 특징



| 절삭 방법 내용 | 상향 절삭 | 하향 절삭 |
|---------------|--------------------------------------|-----------------------------------|
| 이송 나사의 백래시 | 절삭에 큰 영향이 없다. | 백래시를 완전히 제거하여야 한다. |
| 기계 강성에 미치는 영향 | 강성이 낮아도 무방하다. | 작업시 충격이 크기 때문에 높은 강성이 필요하다. |
| 공작물의 고정 | 절삭날이 공작물을 들어올리는 방향으로 작용하므로 고정이 불안하다. | 절삭날이 공작물을 누르는 형태여서 고정이 안정적이다. |
| 날끝의 수명 | 절삭 가공시 마찰열로 접촉면의 마모가 커서 수명이 짧다. | 절삭 날에 마찰 작용이 적어 날의 마모가 적고 수명이 길다. |
| 다듬질면 | 광택면은 좋게 보이나 하향 절삭보다 거칠다. | 가공면이 깨끗하고 고정밀 절삭이 가능하다. |