

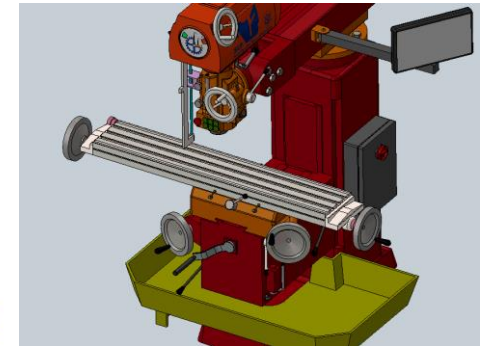
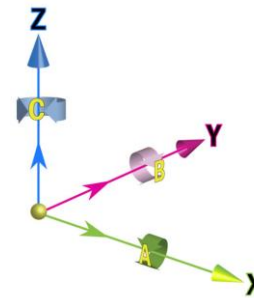
### 3.4 밀링머신

- 밀링공정을 작업하는 공작기계이다.
- 밀링공정이란 다인 공구인 밀링 커터를 회전시켜 테이블에 고정된 공작물을 X축, Y축 Z축 (좌우,전후,상하) 방향으로 운동하며, 공작물을 가공하는 절삭공정으로 이때 사용되는 공작기계가 밀링머신이다.

#### 1. 밀링머신의 종류

##### 1) 니이 컬럼형 밀링머신

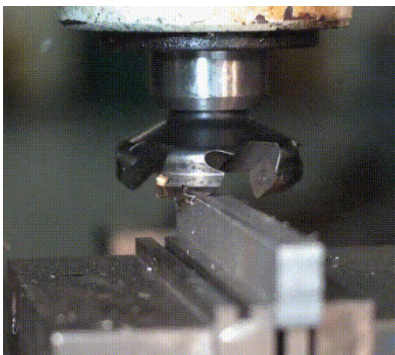
- ① 기본(범용) 밀링머신으로 가장 많이 사용한다.
- ② 테이블과 주축의 위치에 따라 수직형, 수평형, 복합 만능형으로 분류됨.



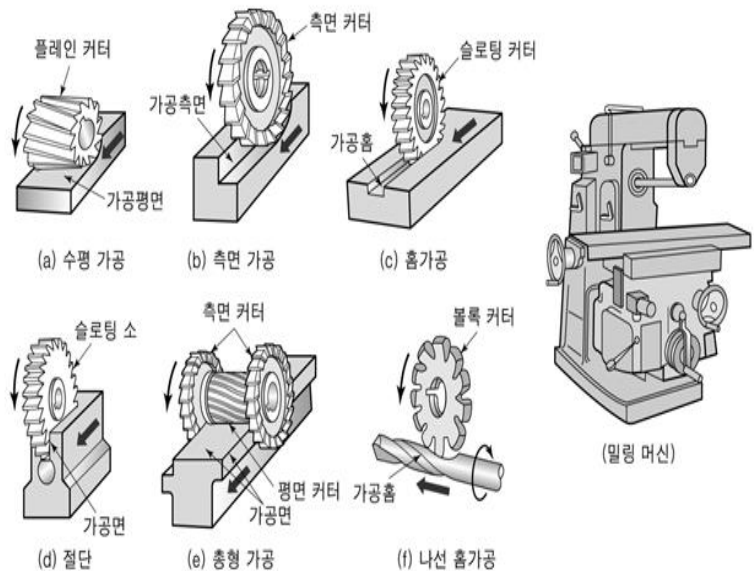
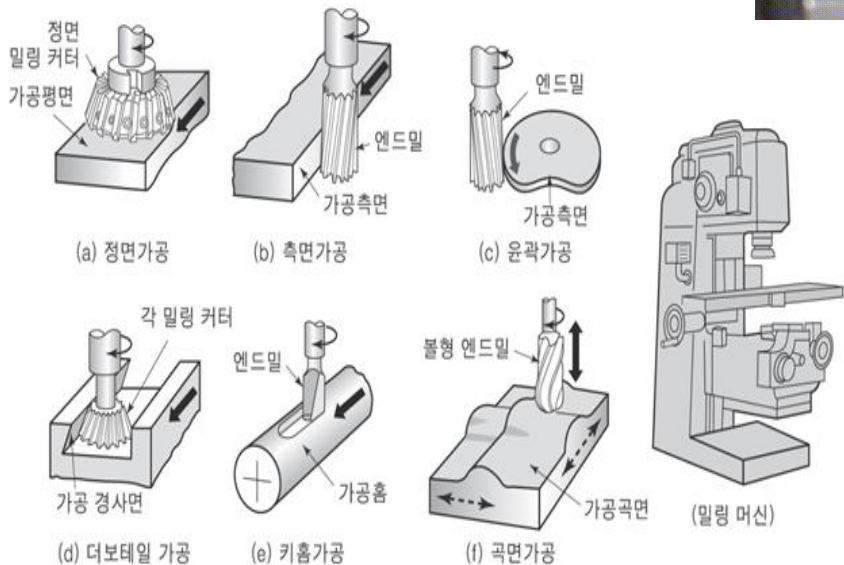


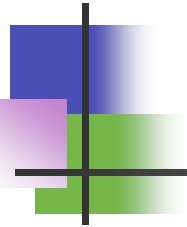
## 2) CNC 밀링머신

- ① 공구궤적을 수치제어 하면서 가공하는 밀링머신이다.
- ② 곡면, 포켓, 윤곽 밀링작업에 효과적이다.



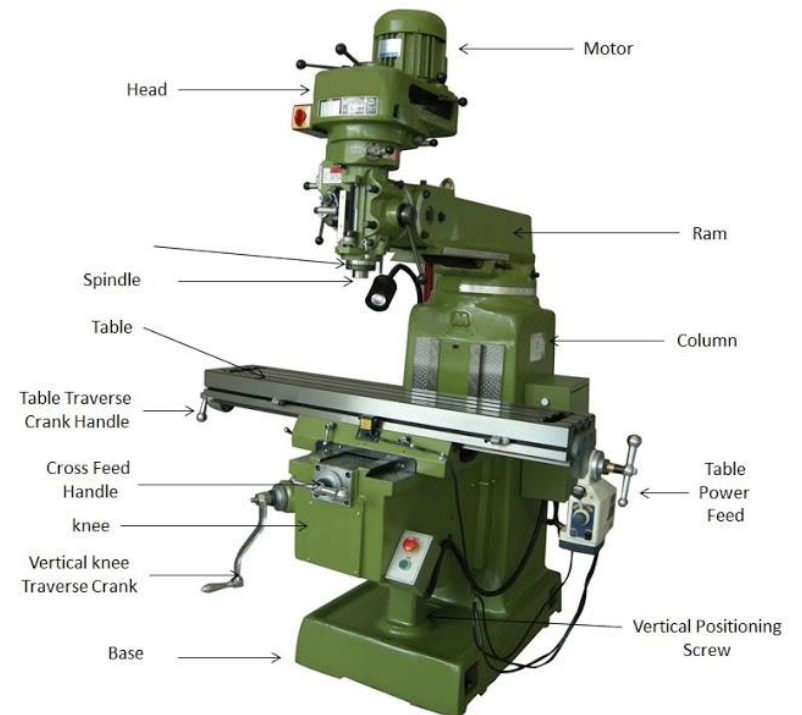
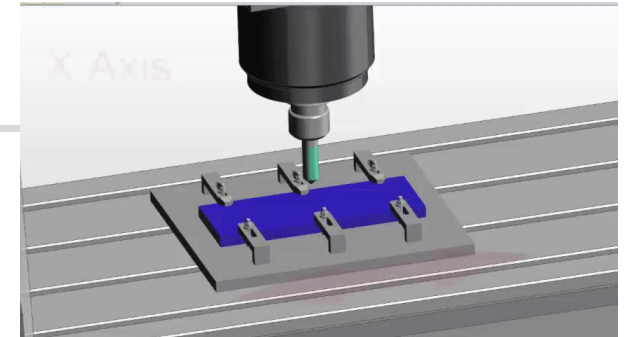
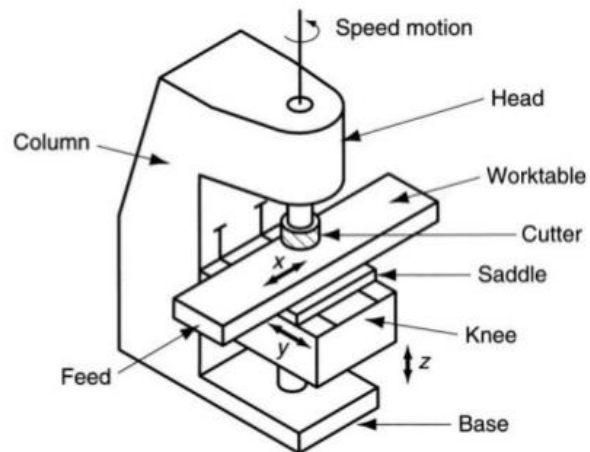
## 2. 밀링작업의 종류





### 3. 밀링 머신의 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

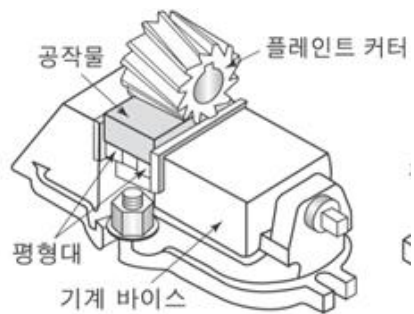




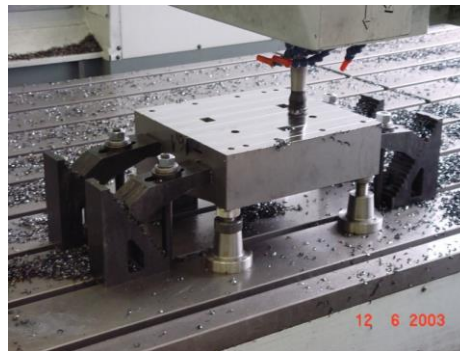
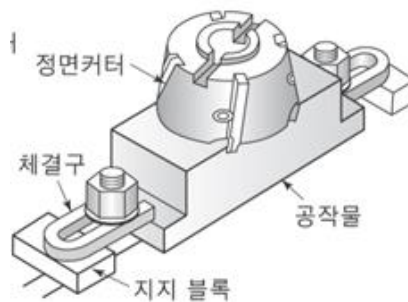
#### 4. 밀링 작업

##### 1) 공작물 고정 방법

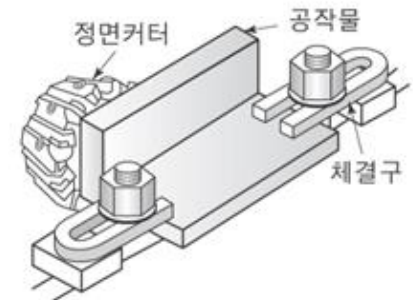
###### ① 바이스에 의한 고정



###### ② 테이블에 의한 고정

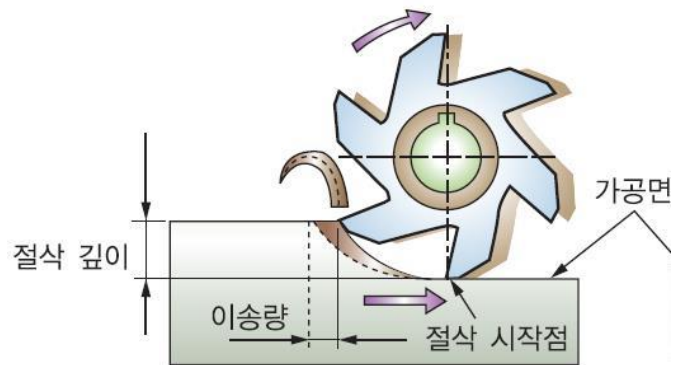


###### ③ 치공구에 의한 고정

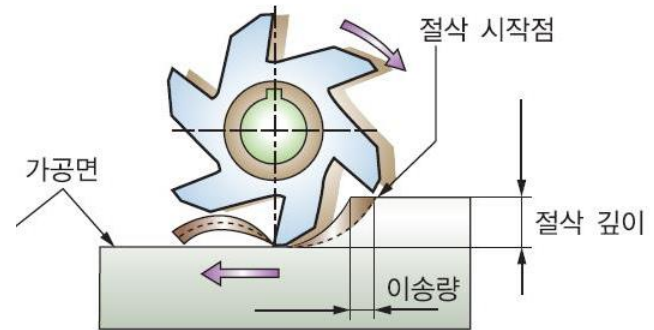


## 2) 밀링 커터의 절삭방향

- ① 상향 절삭 : 공구의 회전방향과 공작물의 이송방향이 서로 반대 방향으로 작용한다.
- ② 하향 절삭 : 공구의 회전방향과 공작물의 이송방향이 서로 같은 방향으로 작용한다.



(a) 상향 절삭

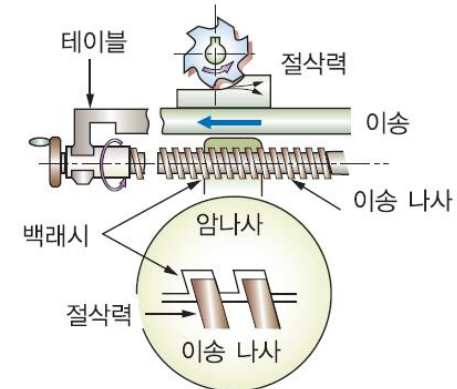


(b) 하향 절삭

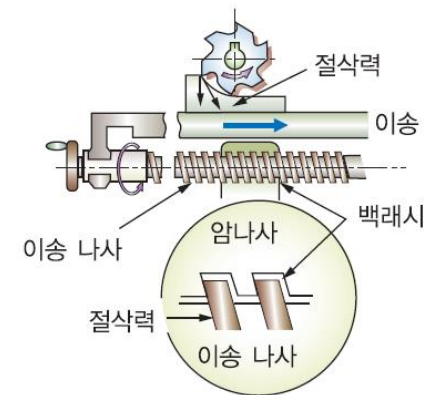
### 3) 상향 절삭과 하향 절삭의 특징

내용 \ 절삭 방법	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.

### Backlash (백래시)



(a) 상향 절삭



(b) 하향 절삭