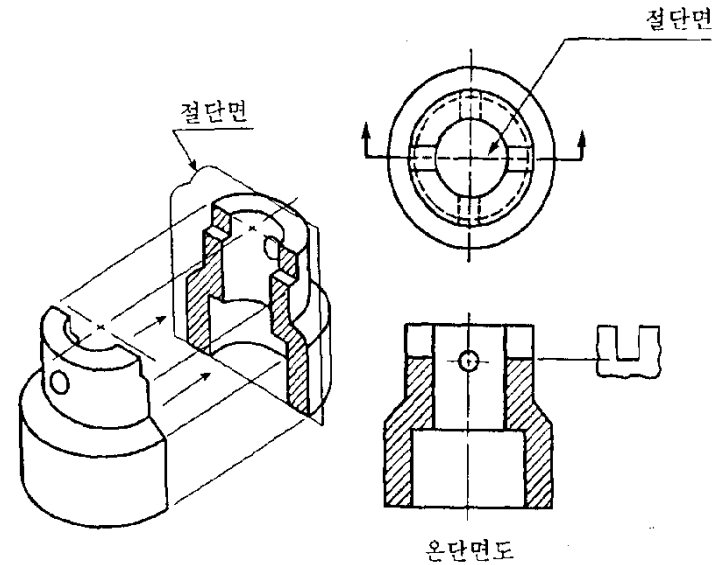


4장 단면도

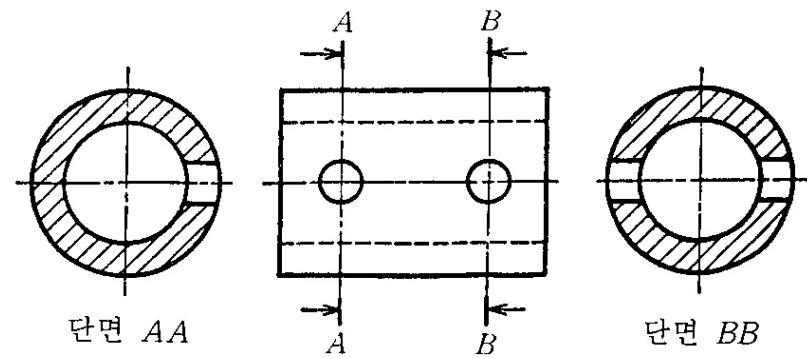
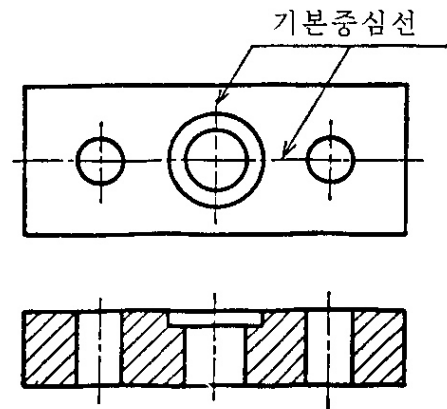
숨은선은 제도의 '필요악'이다.

- 부품의 내부 형체가 복잡한 경우
 - 외형도에 숨은선이 많이 겹치게 된다.
 - 그리기도 힘들지만
 - 나중에 도면 판독하기도 어려워진다.
- 부품을 가상적으로 절단하여 그린다.
 - 절단된 나머지 부품의 외형도를 그린다.
 - 절단면 너머 뒤쪽의
 - 보이는 형체는 외형선으로 그리지만
 - 보이지 않는 형체는 그리지 않는다. 이것을 그리려면 또 다시 단면도 상에 숨은 선을 사용해야 하므로. **(가급적 숨은선은 단면도에서 피할 것)**
 - 도면의 일부 투상도만 단면도로 그린다.
 - 단면에는 해칭을 한다.



4.1 단면 표시법

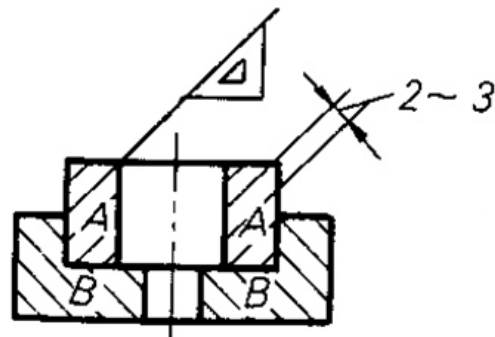
- 원칙적으로 기본 중심선에서 절단 : 절단선 표시 없음
- 필요한 경우에는 기본 중심선이 아닌 곳을 절단 : **절단선으로 위치 표시**
- 단면은 **해칭(hatching)**하여 구분
- 단면에서 숨은 선은 되도록 피함



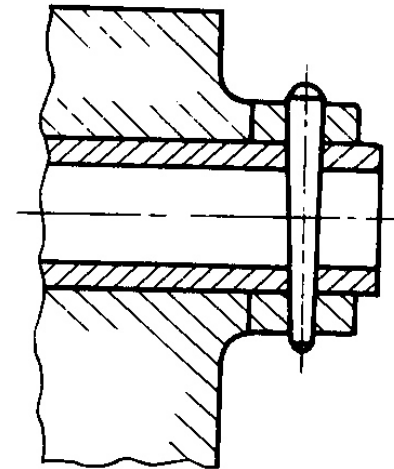
4.1 단면 표시법

[단면 해칭 원칙]

- 주된 중심선에 대하여 45°로 경사진 가는 실선을 같은 간격으로 표시
- 서로 인접한 단면은 해칭 각도나 간격을 바꾸어 구별
- 같은 부품의 단면은 떨어져 있어도 해칭 각도나 간격을 동일하게



(a)

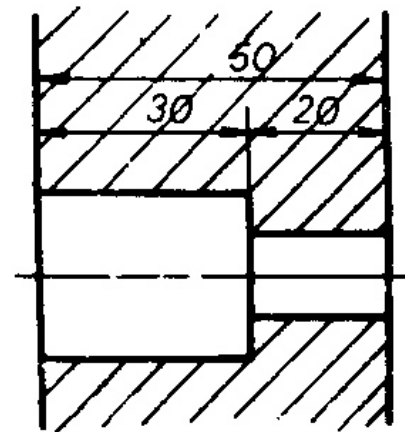


(b)

4.1 단면 표시법

[단면 해칭 원칙]

- 해칭한 곳에 치수를 기입해야 할 경우에는 그 부분만 해칭



(a) ○

(b) ×

4.1 단면 표시법

[단면 해칭 원칙]

- 비금속 재료의 단면은 재질 별로 표시



(a) 유리



(b) 목재



(c) 콘크리트



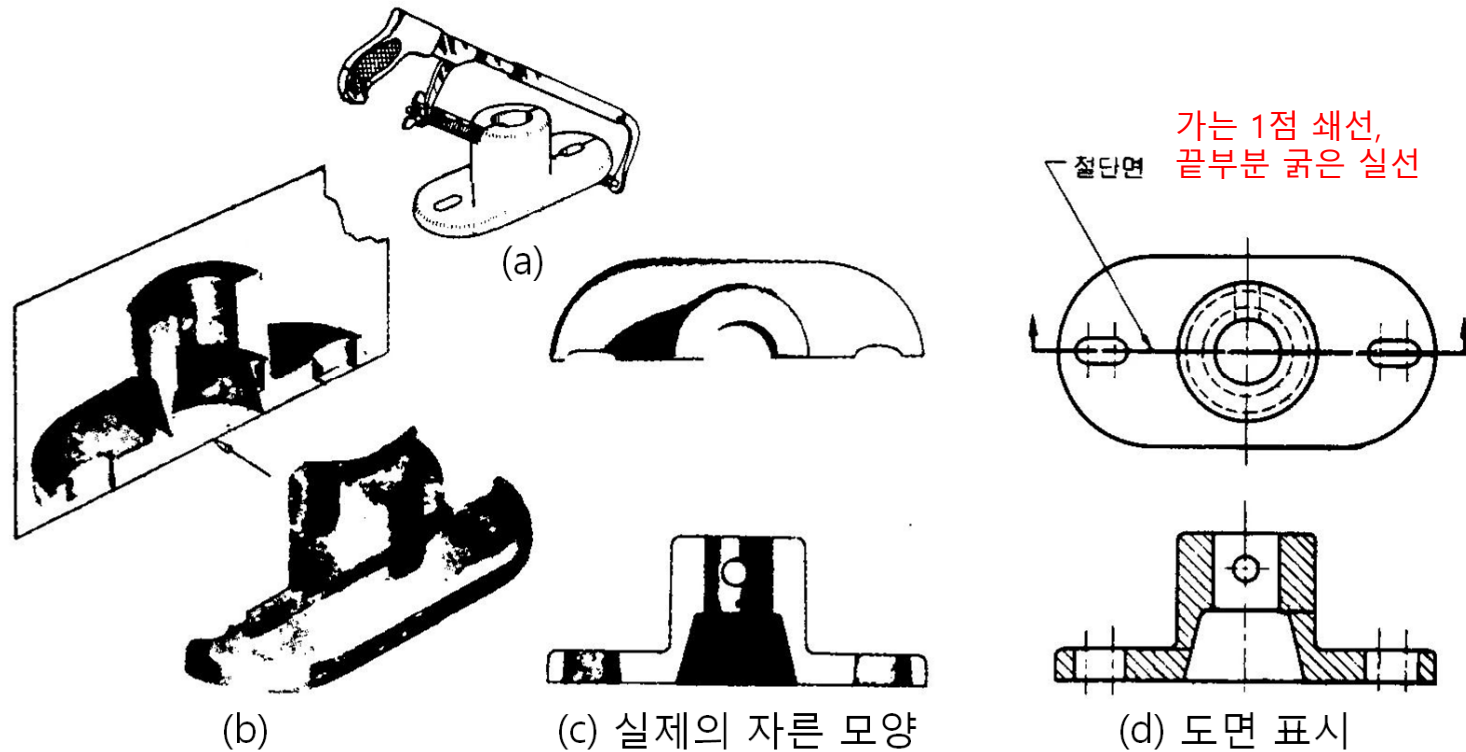
(d) 액체

4.2 전단면

전단면[full section] : 물체를 두 개로 절단하여 단면 전체를 표시한 것

→ 절단면이 투상도에 평행하고, 기본중심선을 지나는 것이 **원칙**

→ 모양에 따라서는 기본중심선을 지나지 않아도 됨

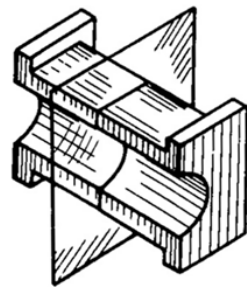


기본 중심선의 전단면

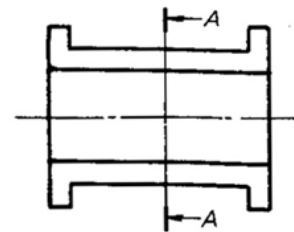
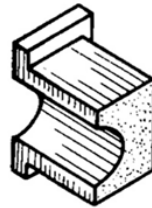
4.2 전단면

전단면[full section] : 물체를 두 개로 절단하여 단면 전체를 표시한 것

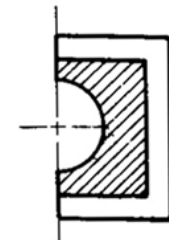
→ 기본중심선 이외의 전단면



(a)

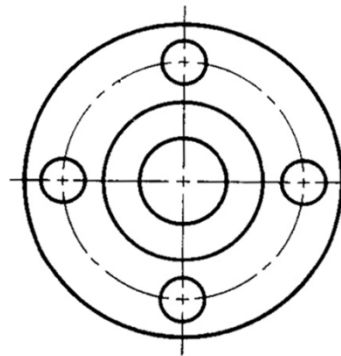


(b)

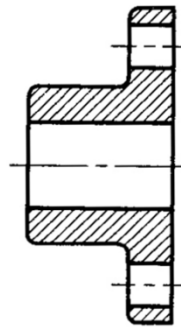


단면 AA

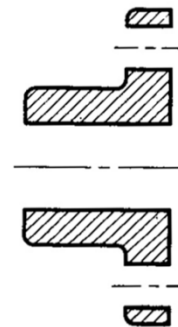
기본 중심선 이외의 전단면



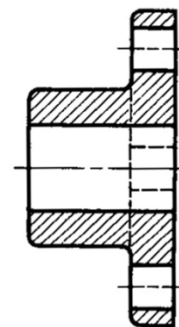
(a)



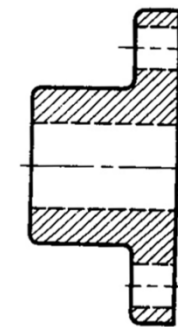
(b) ○



(c) ×



(d) ×

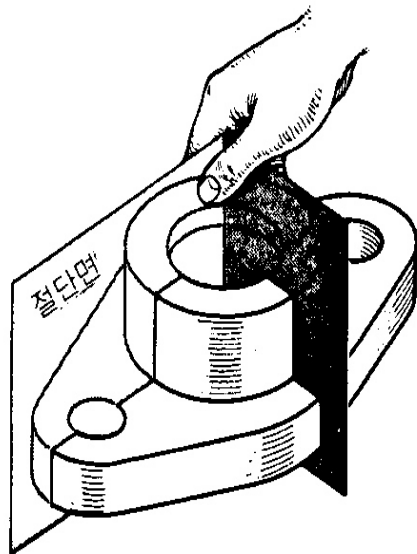


(e) ×

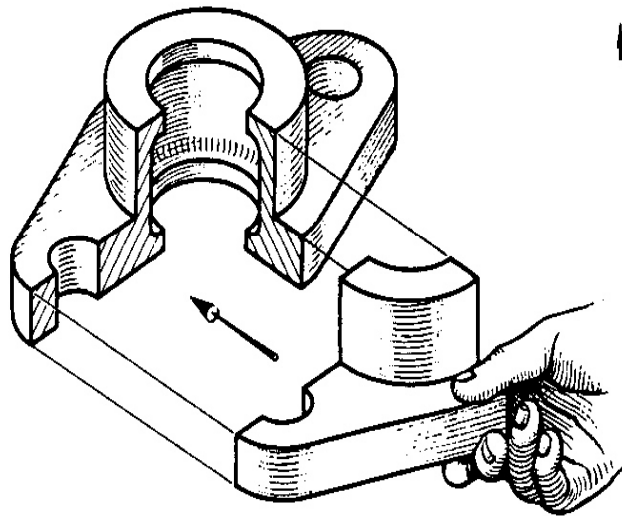
숨은 선을 피함

4.3 반단면

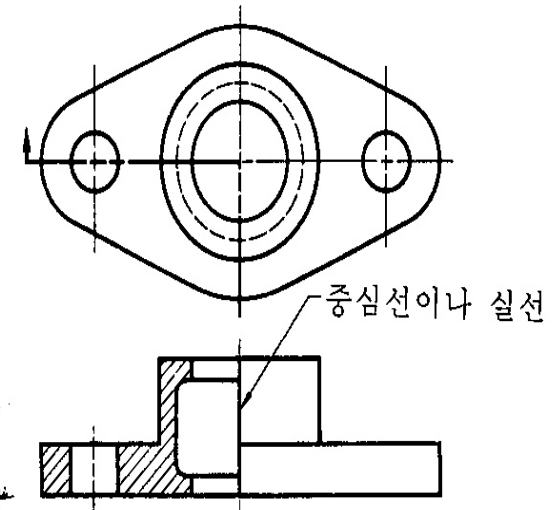
반단면[half section] : 상하 또는 좌우 대칭인 물체의 $\frac{1}{4}$ 을 제거한 단면
→ 절단면은 기입하지 않고, 숨은 선은 가능한 한 피함



(a)



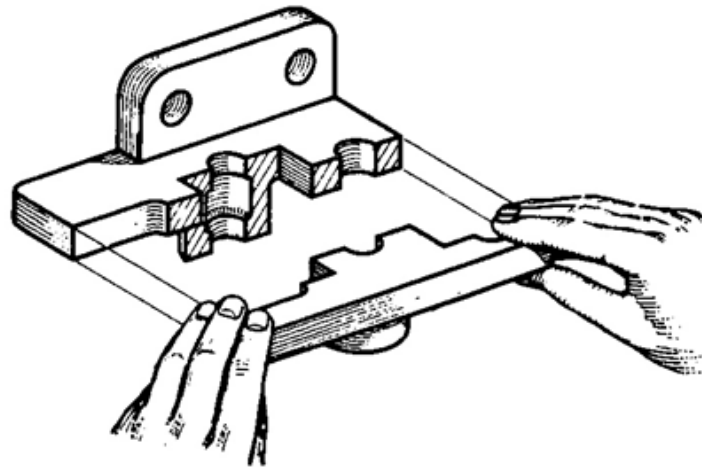
(b)



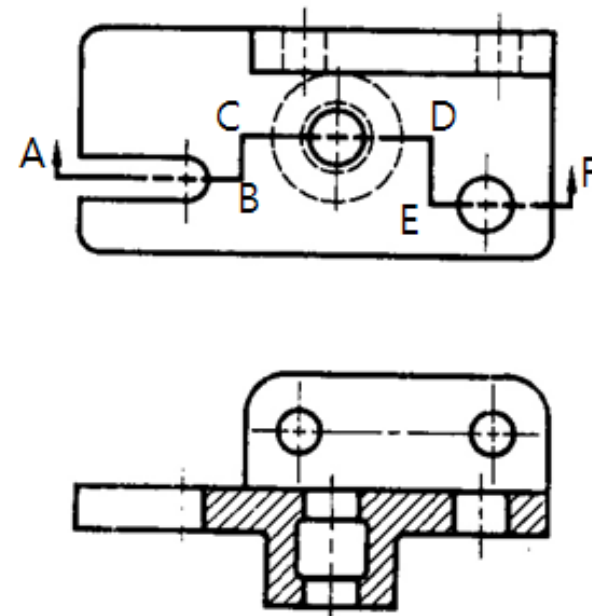
(c) 한쪽단면

4.4 계단단면

계단단면[offset section] : 절단면이 투상면과 평행 혹은 수직하게 계단식
→ 절단위치는 굴곡 부분에 기호를 붙여서 표시



(a) 입체도



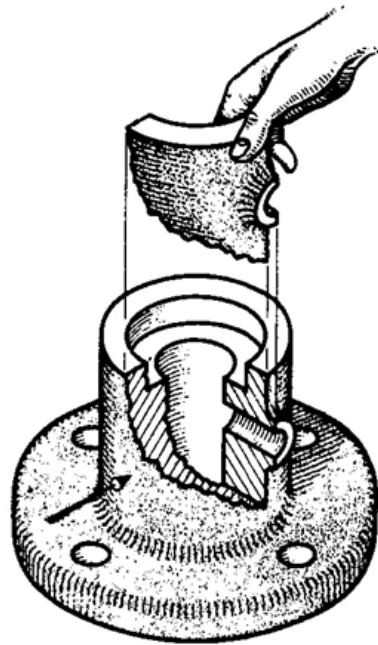
(b) 단면 ABCDEF

미국식 절단면
표기법

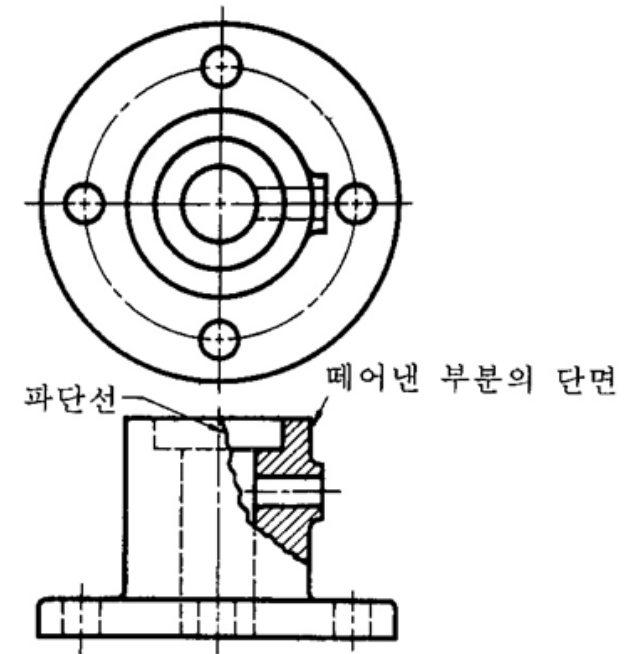
4.5 부분단면

부분단면[local section] : 물체의 필요한 일부만을 떼어내어 표시한 단면

→ 절단위치는 자유실선으로 외형선의 1/2 굵기로 표시



(a) 입체도

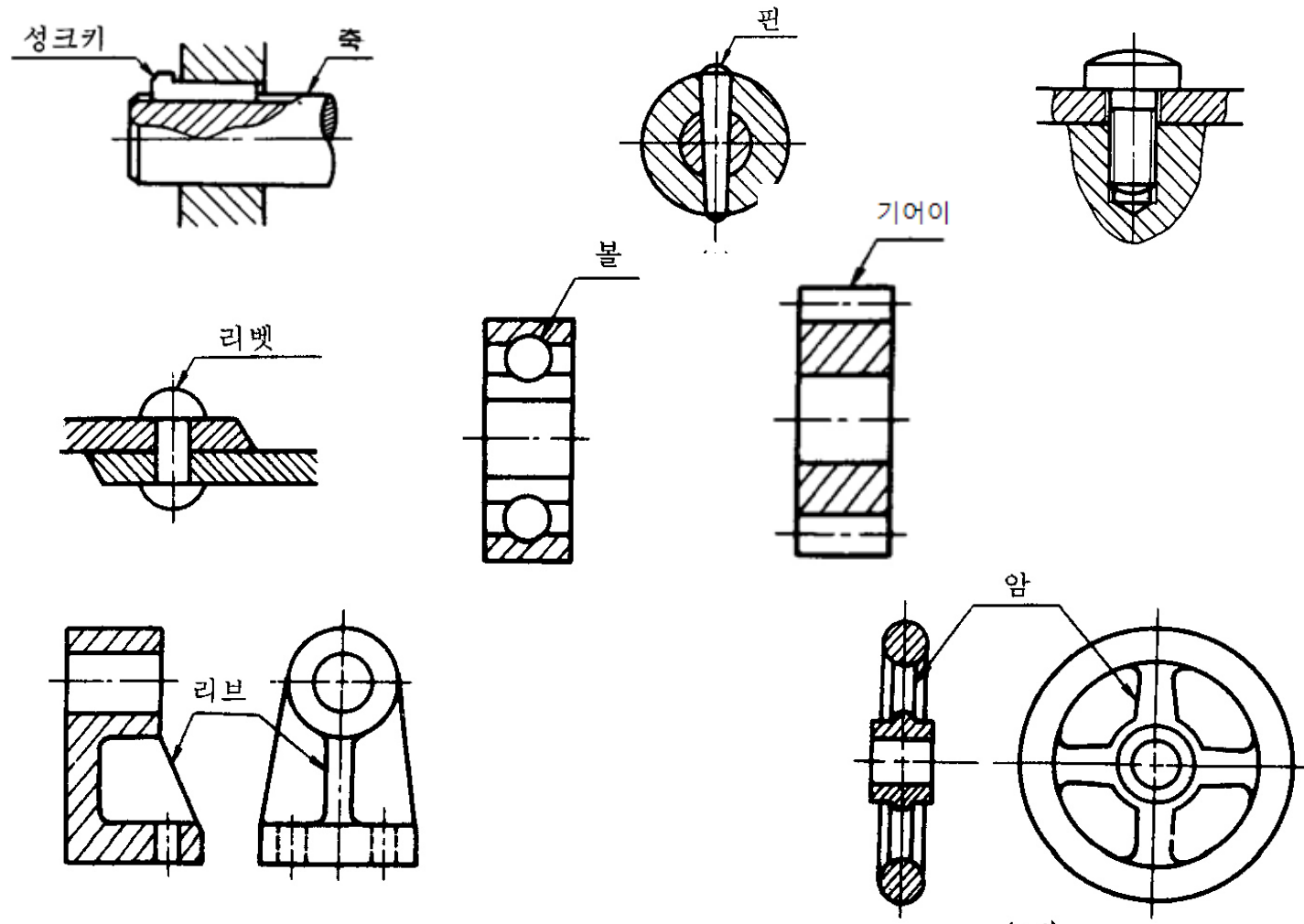


(b) 단면도

4.5 부분단면[4.10 포함]

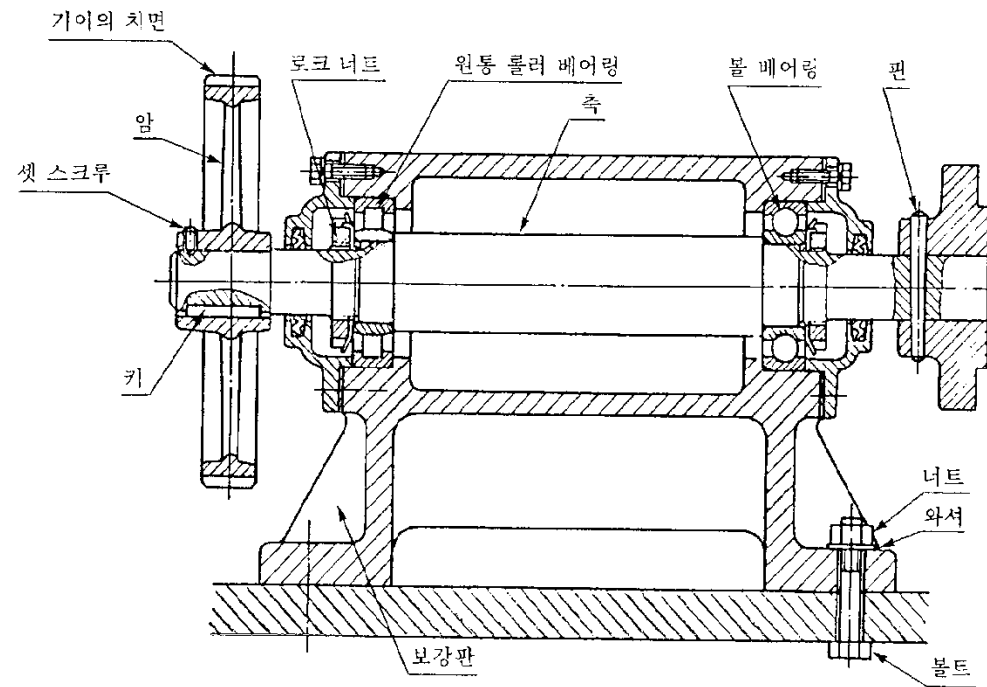
부분단면[local section] : 물체의 필요한 일부만을 떼어내어 표시한 단면

- ➔ 절단위치는 자유실선으로 외형선의 1/2 굵기로 표시
- ➔ 길이방향으로 절단하지 않는 부품 : **키, 핀, 나사, 볼, 리브, 암** 등



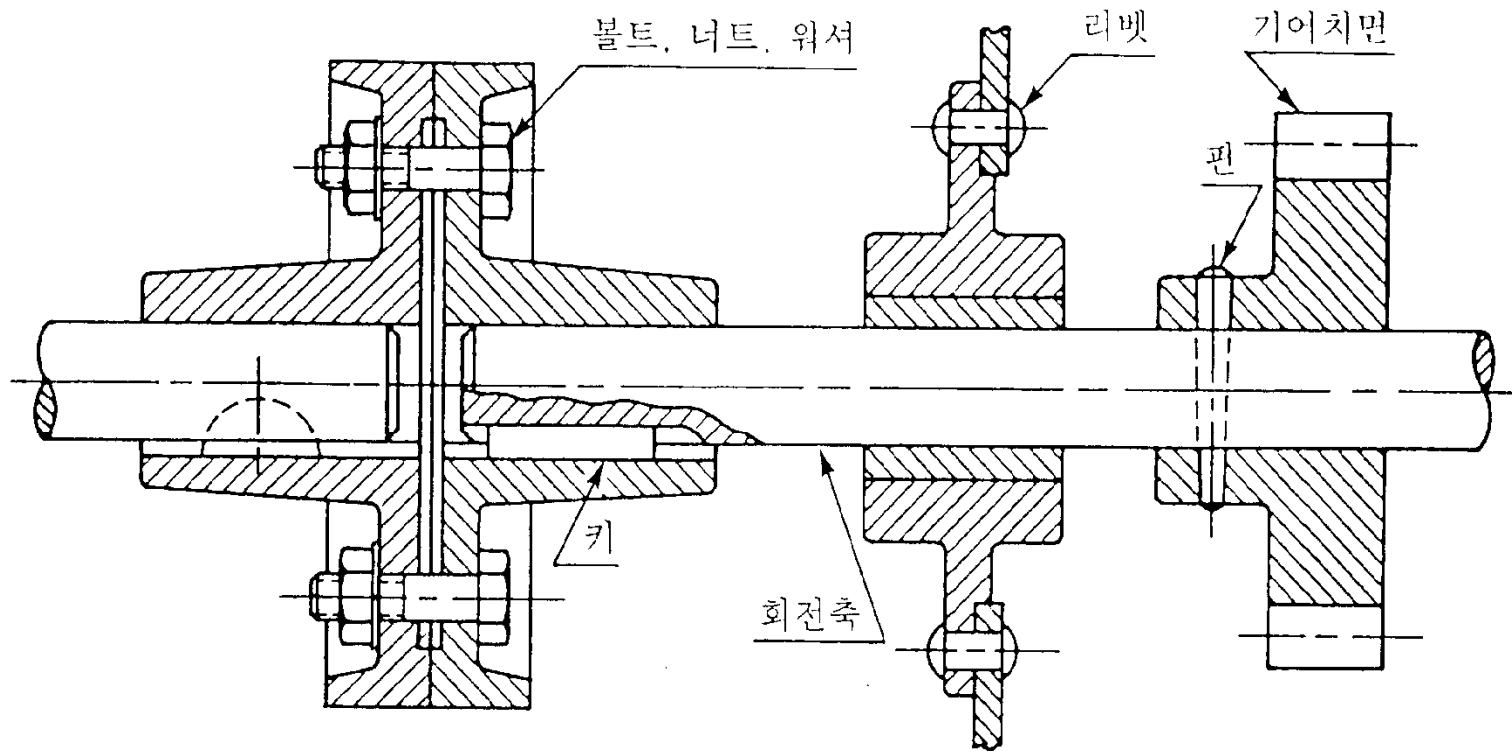
절단하지 않는 부품

- 볼트, 너트, 작은 나사 등의 기계요소 표준품
- 키(key), 핀(pin), 리벳 등의 기계요소 표준품
- 볼 베어링, 롤러 베어링의 볼이나 롤러
- 기어의 치면
- 회전하는 축
- 보강판, 손잡이, 암



조립도와 절단하지 않는 부품 예제

절단하지 않는 부품의 예제



반달키, 평행키 및 핀을 이용한 체결을 보여주는 조립도

회전 단면도

- 막대(bar), 암(arm), 바퀴살(spoke), 보강판(rib) 등의 단면 형상을 쉽게 표시 가능. → 단면을 90도 회전시켜서 표현

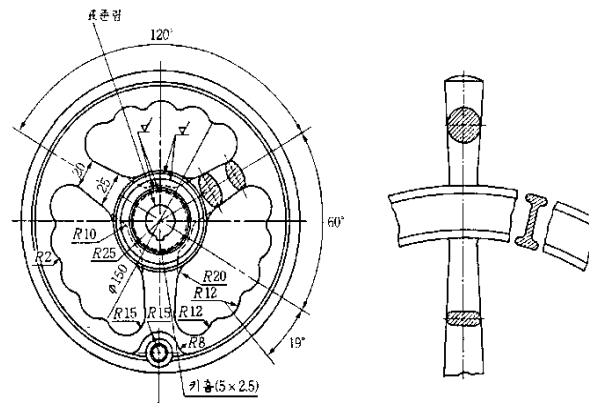


그림 7-6 회전 단면도의 예

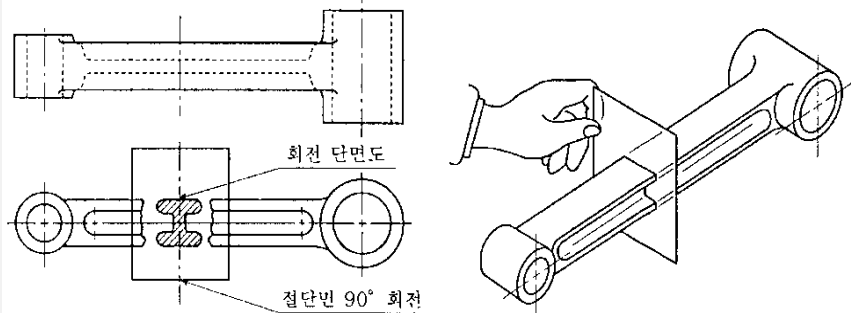


그림 7-7 회전 단면도를 그리는 원리

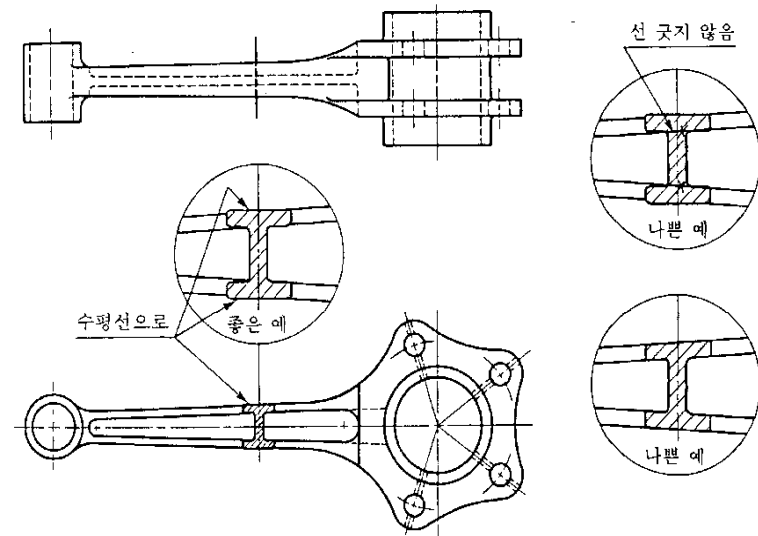
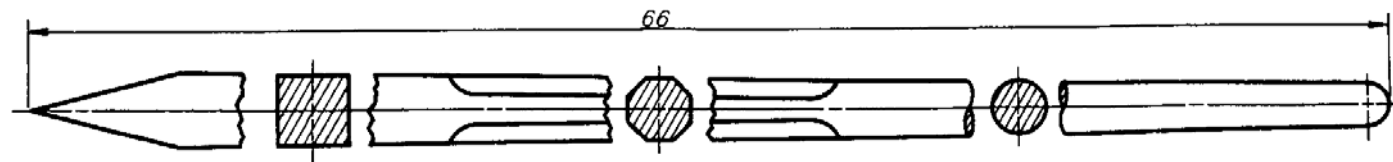
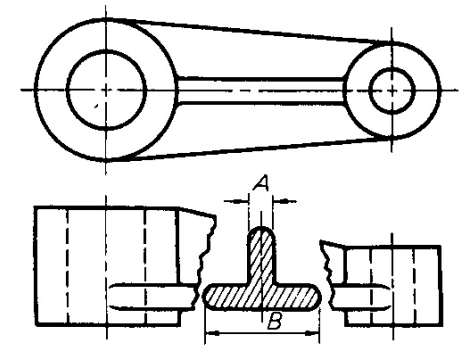
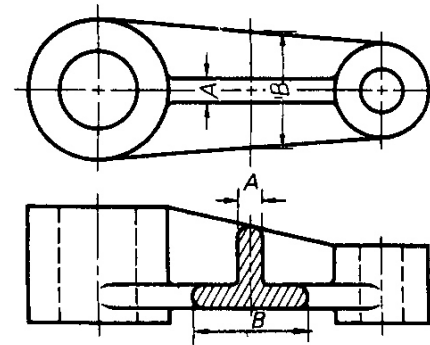
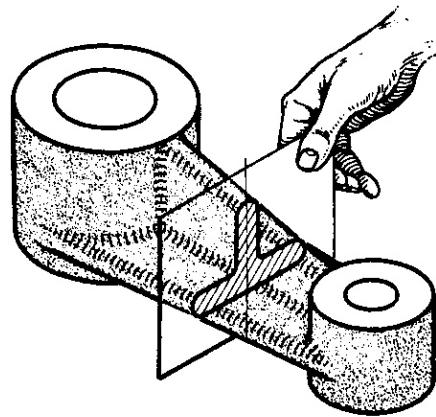


그림 7-8 회전 단면도를 그릴 때의 유의사항

4.6 회전단면

회전단면[revolved section] : 물체의 단면을 90°로 회전하여 표시한 것

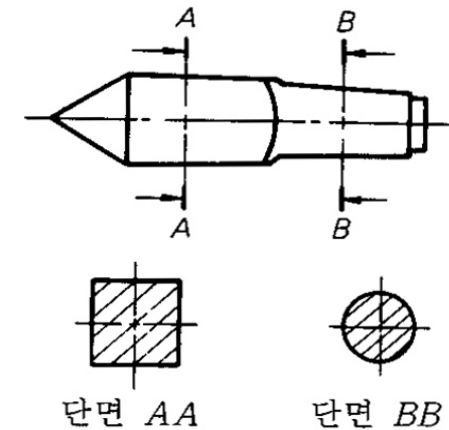
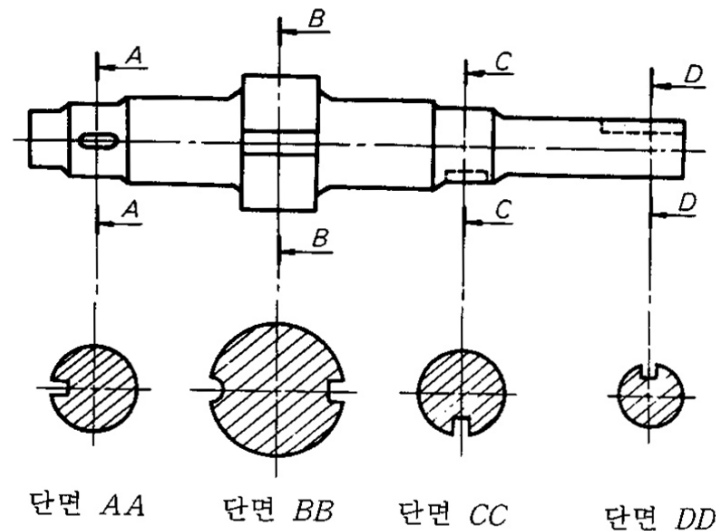
→ 핸들, 바퀴의 암, 리브, 혹 등



4.7 인출회전단면

인출회전단면[revolved section] : 물체의 단면을 도면 내에 그릴 여유가 없을 경우에 절단선을 투상도 밖으로 연장하여 단면을 표시한 것

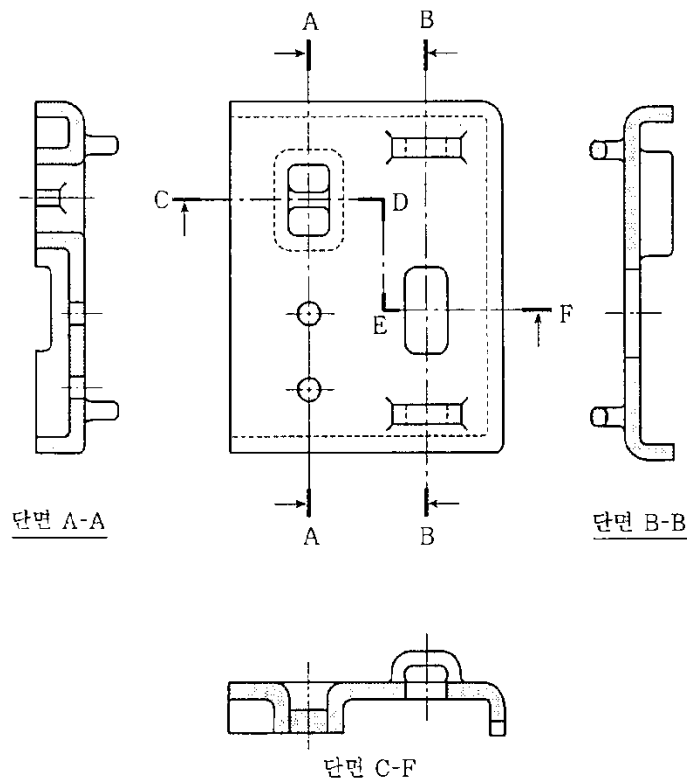
→ 주도면과 척도가 다를 수 있음



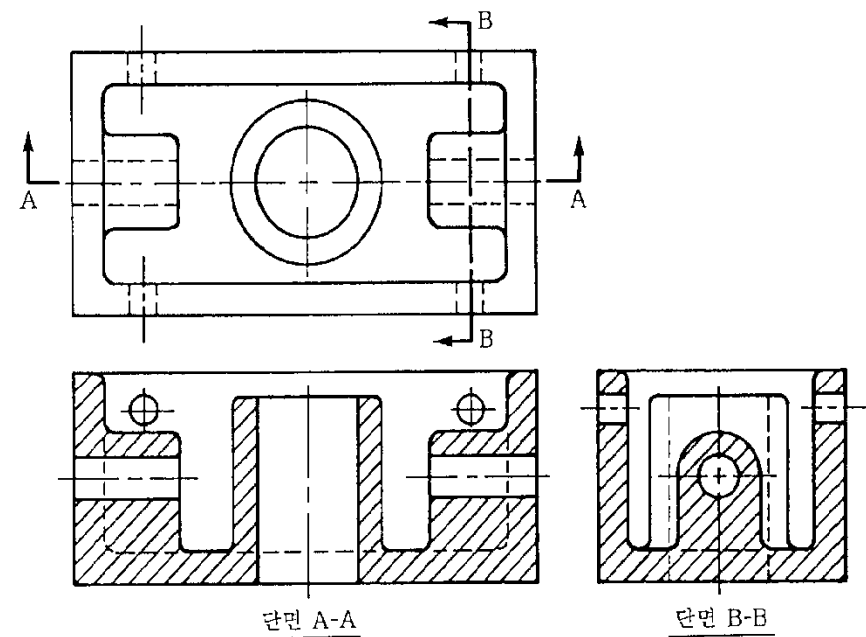
인출단면도 (인출회전 단면도)

- 도형 가운데에 회전 단면도를 그릴 여유가 없거나 겹쳐서 그리면 보기가 좋지 않은 경우 사용

→ 현장에서 자주 사용하는 단면도



인출 단면도의 예

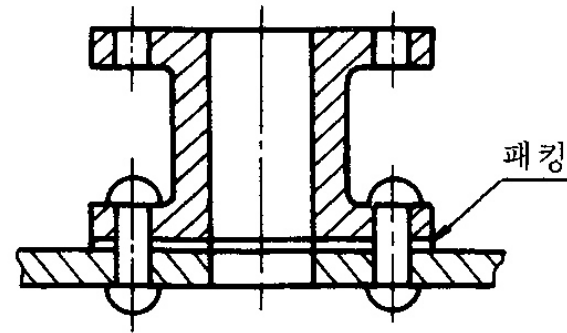
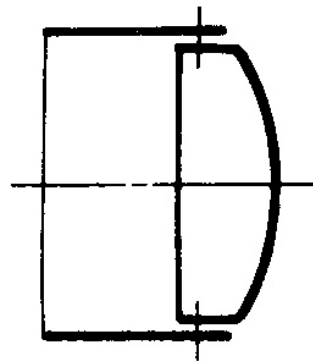


인출 단면도의 예

4.8 판재단면

개스킷, 박판, 형강 등과 같이 단면이 얇은 경우에는 1개의 굽은 실선으로 단면을 표시

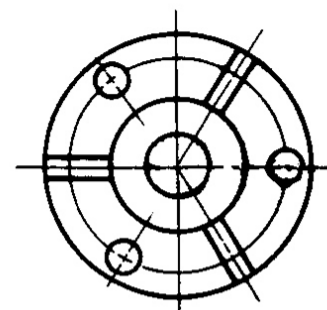
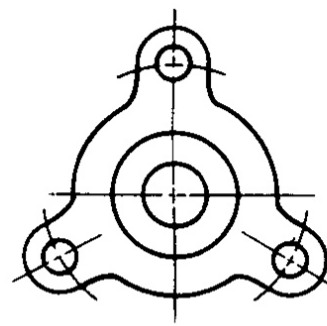
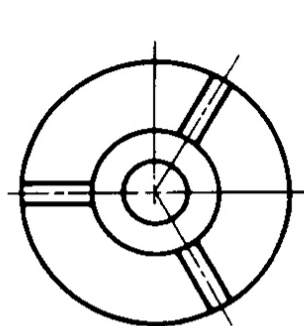
→ 단면이 인접한 경우에는 0.7mm정도의 간격을 둠



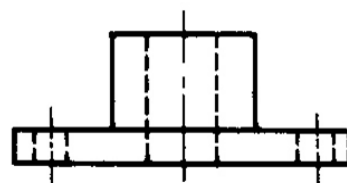
4.9 방사형으로 배치된 구멍과 리브

구멍이나 리브가 방사형으로 배치된 경우에는 실제거리를 나타내기 위하여 수평 또는 수직 중심선으로 회전하여 단면을 도시

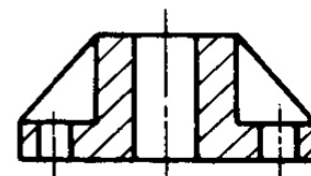
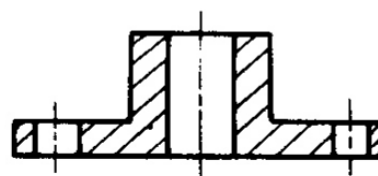
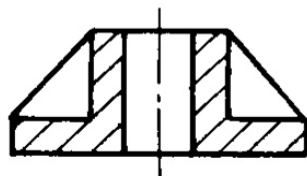
(a) 입체도



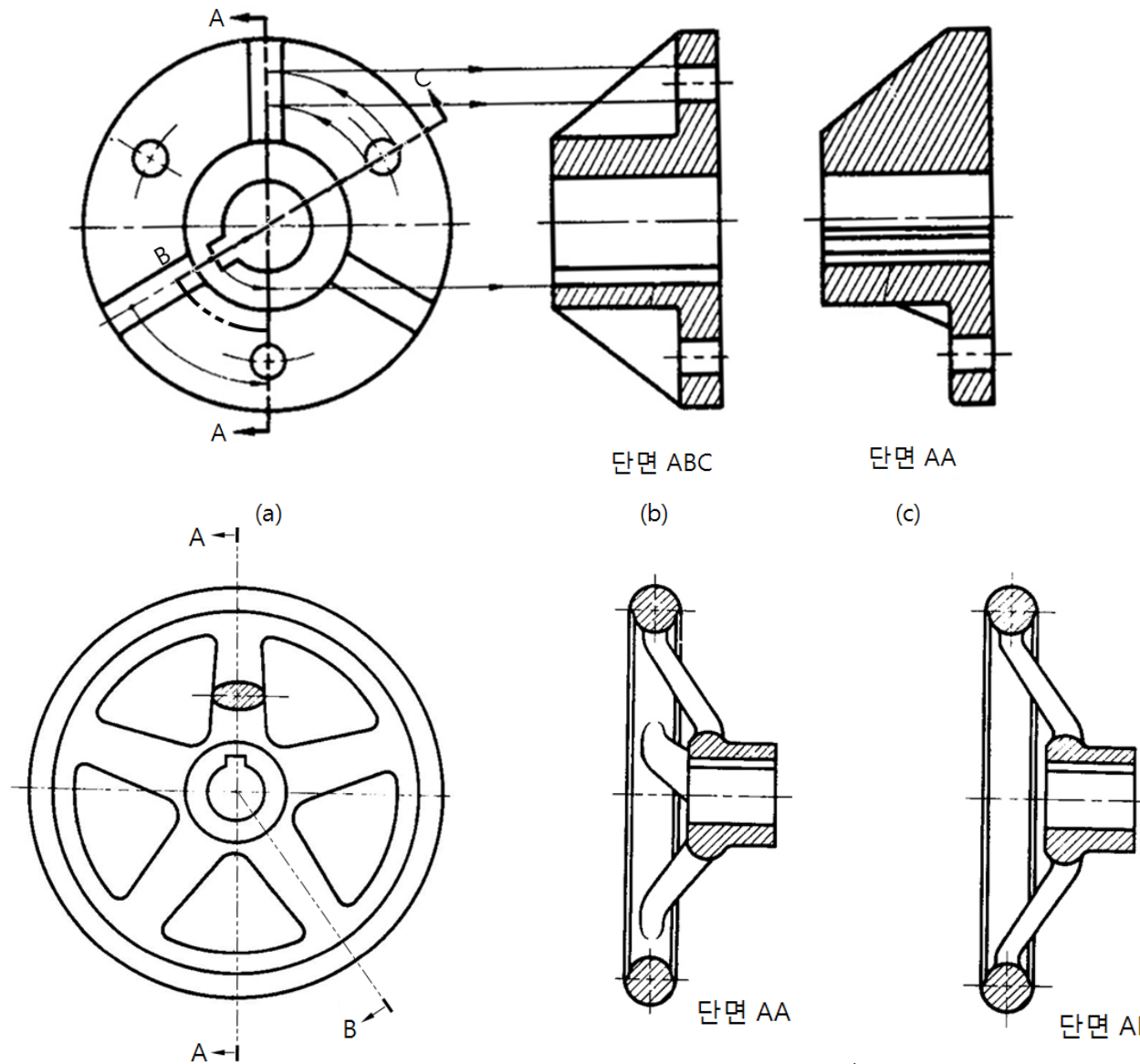
(b) X



(c) O

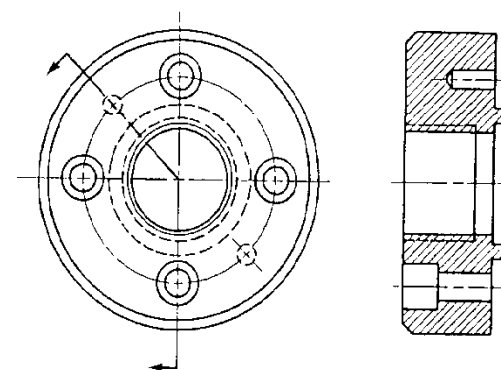
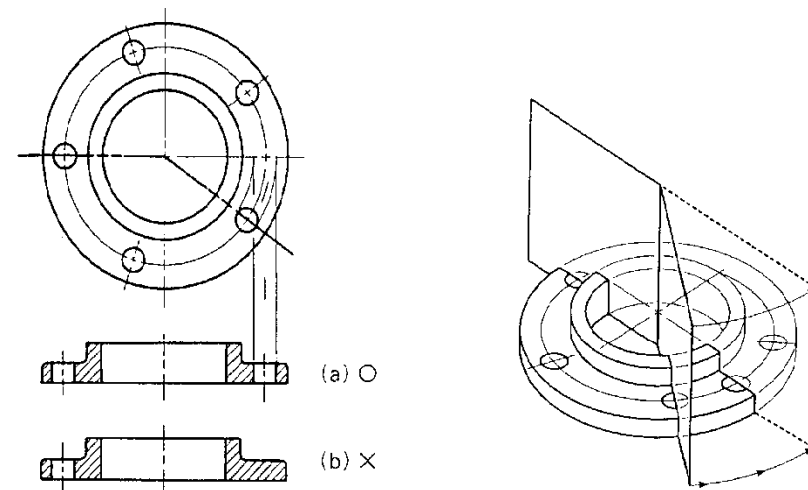
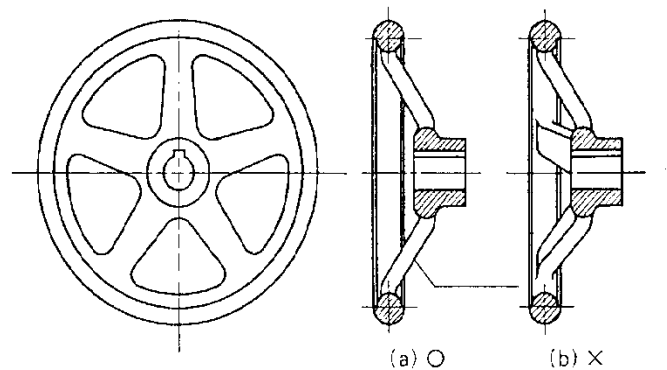
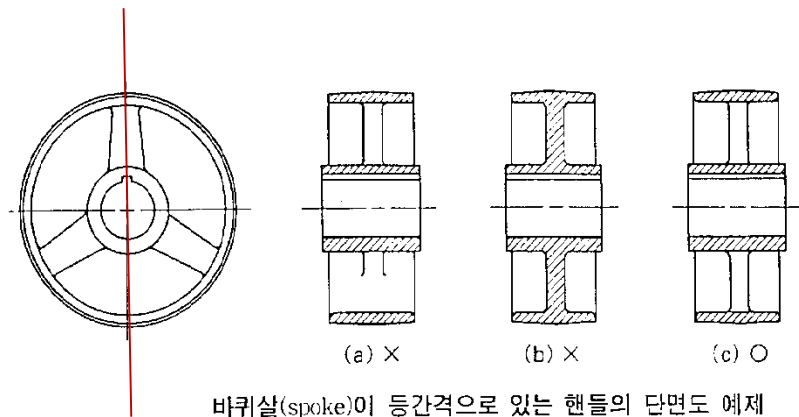


4.9 방사형으로 배치된 구멍과 리브

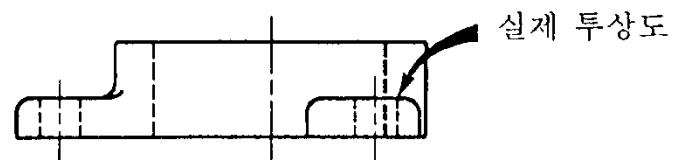
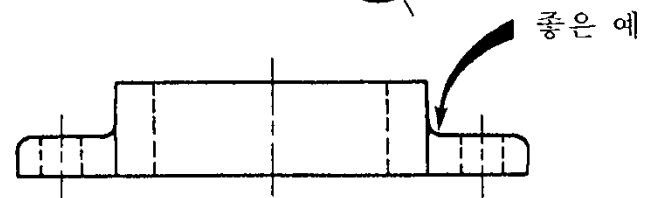
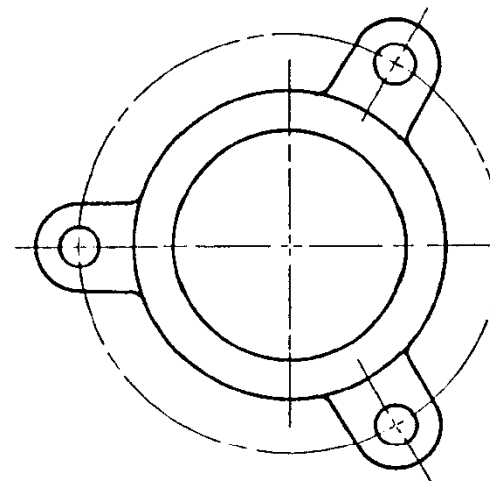
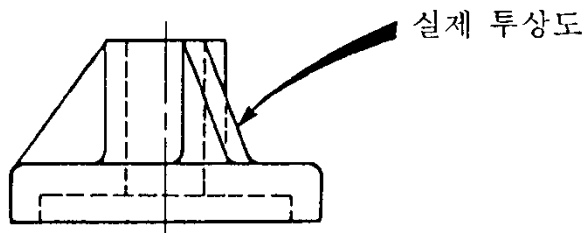
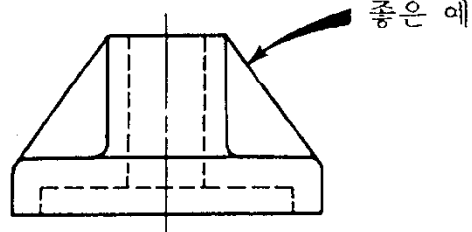
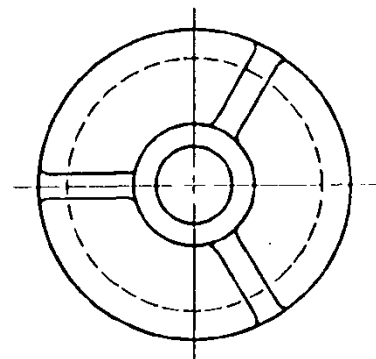


(출처: 배원병 외, 기계제도, 북스힐) 21

회전 단면도 (방사형으로 배치된 구멍과 리브)



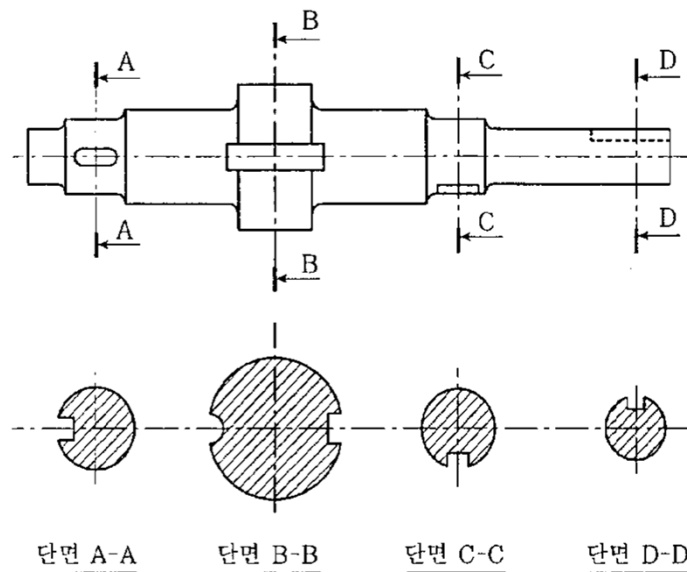
회전 단면도의 실용적인 응용 예제 (방사형으로 배치된 구멍과 리브)



절단선 그리는 방법

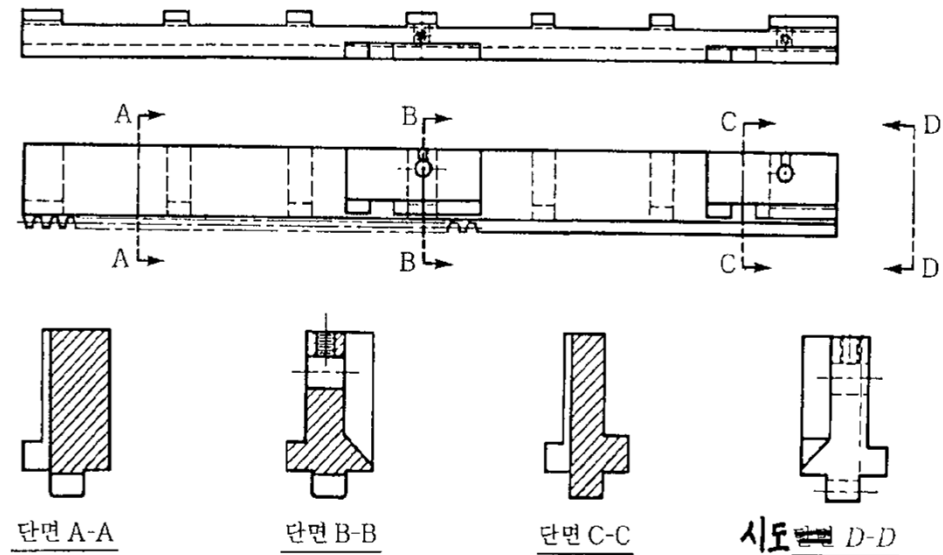
- KS 규격

- 가는 1점쇄선 + 굵은 실선
(끝부분, 방향이 바뀌는 부분)

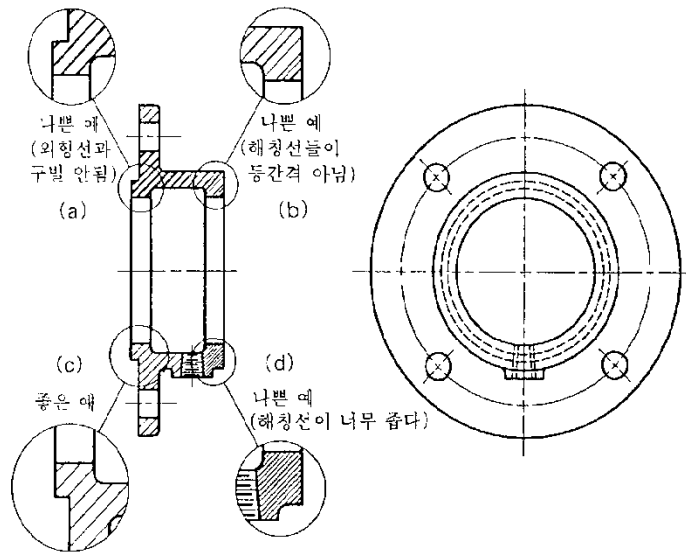


- SAE, 미국

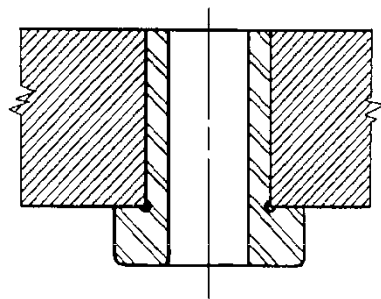
- SAE: 굵은 파선
- 미국: **굵은 2점 쇄선**



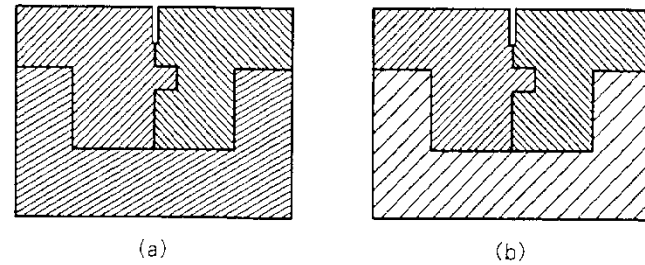
해칭하는 방법



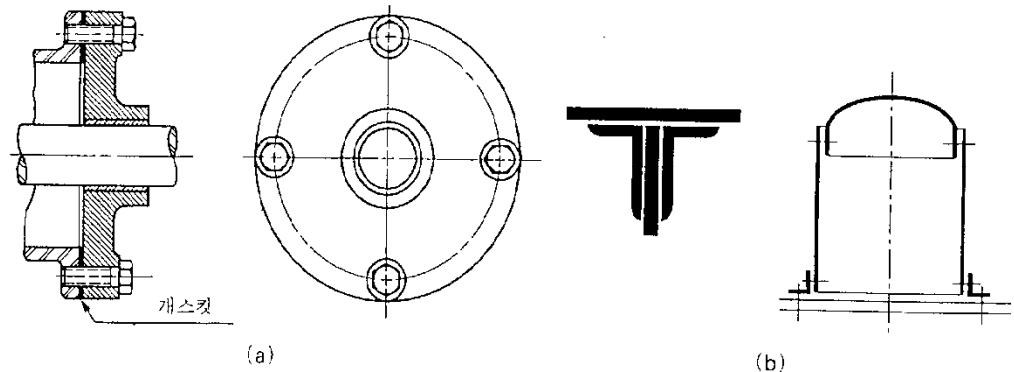
해칭이 잘된 예와 잘못된 예



인접한 2개의 부품의 해칭



인접한 3개의 부품의 해칭



얇은 재질의 단면표시