
CAD 및 실습 이론 강의 자료 - 4주차

- 치수를 읽는법 · 그리는 법 -

목 차 (4주차 강의)

3. 치수를 읽는 법 · 그리는 법

3-1. 치수의 성립

3-2. 치수 기입의 여러 가지

3-3. 치수 기입의 일반적인 주의사항

교재 범위 : III.기계도면을 읽는 법, 그리는 법 - 3 절

3. 치수를 읽는 법·그리는 법

3-1. 치수의 성립

- 도면에 표시하는 치수는 특별한 사항이 없는 한 물체의 완성치수를 표시

[1] 치수 수치와 표시 방법

- 치수의 수치 : 물체의 치수(크기)를 나타내는 치수
- 치수의 단위 : **길이는 *mm***, 단위기호 표시하지 않음
 - 소수점 표시 - 123.25 12.00
 - 자리수 표시 - 123 320 (콤마 없음)
 - 각도 표시 - 도/분/초 6°2'15", 0.52 rad

3-1. 치수의 성립

[2] 치수 기입법

- 치수선, 치수 보조선, 치수 보조기호, 치수선의 끝기호 등 + 치수 수치
- 치수선 : 지시하는 길이 또는 각도 측정 방향으로 평행하게 그림. 치수는 치수보조선으로
- 치수 보조선 : 치수선과 직각, 치수선을 지나 2~3 mm 정도 그림

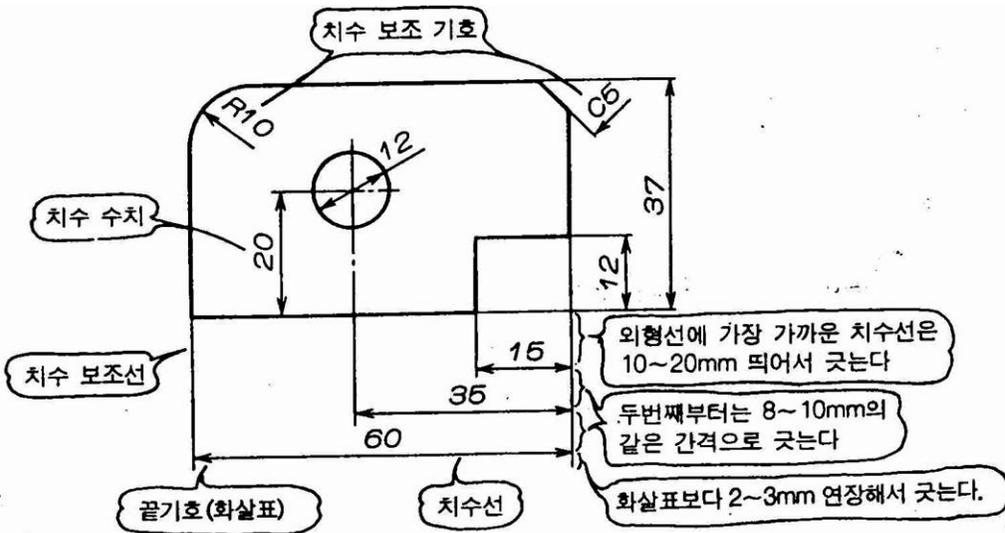


그림 3.56 치수 기입 방법

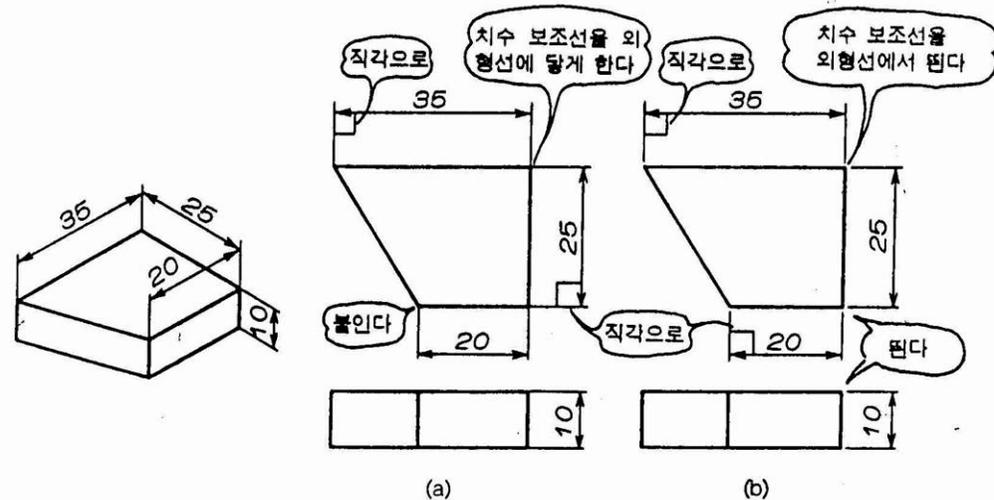


그림 3.57 치수선·치수 보조선을 긋는 법

[2] 치수 기입법

- 치수선, 치수 보조선, 치수 보조기호, 치수선의 끝 기호
- 중심선, 외형선, 기준선 또는 연장선 위에 치수선을 사용하면 안 됨.

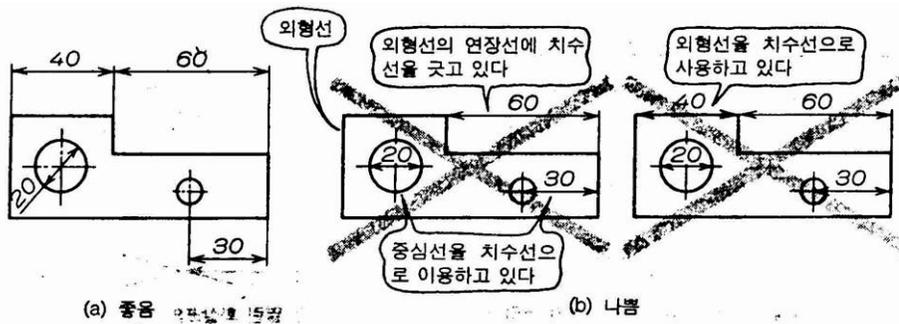


그림 3.58 치수선 긋는 법

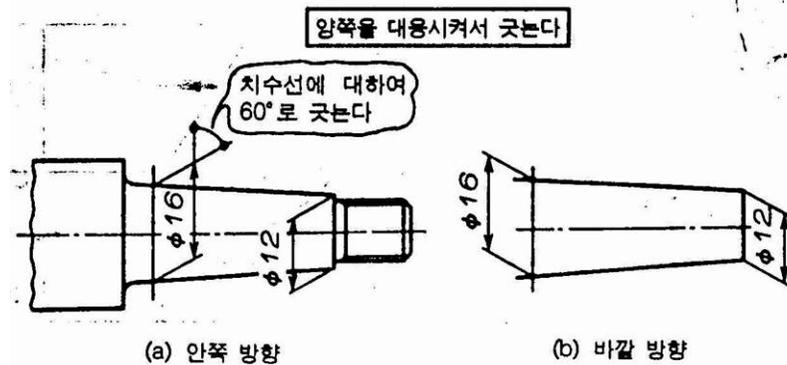


그림 3.59 치수선에 대하여 경사진 치수 보조선

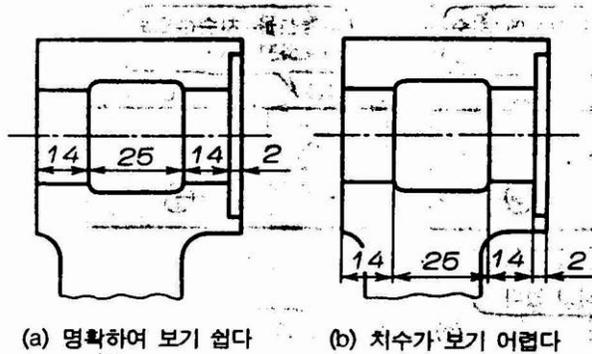


그림 3.60 치수 보조선을 사용하지 않는 예

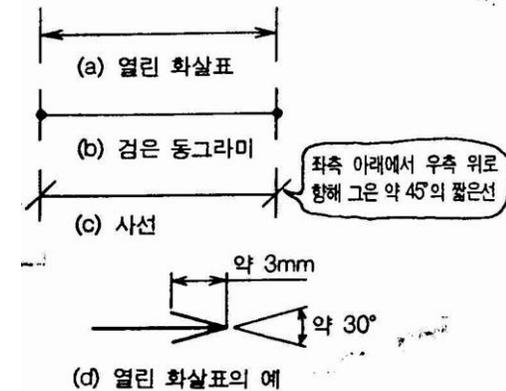


그림 3.61 치수선 끝 기호

[2] 치수 기입법

- 치수 수치 기입법 (한 도면에 두가지 방법 혼용 불가!)

치수선 방향	방법1	방법2
수평	도면의 아래쪽에서 읽을 수 있게	도면의 아래쪽에서 읽을 수 있게
수직	도면의 오른쪽에서 읽을 수 있게	도면의 아래쪽에서 읽을 수 있게
치수수치	치수선 중단하지 않고 중앙 윗부분에	중앙부분 중단

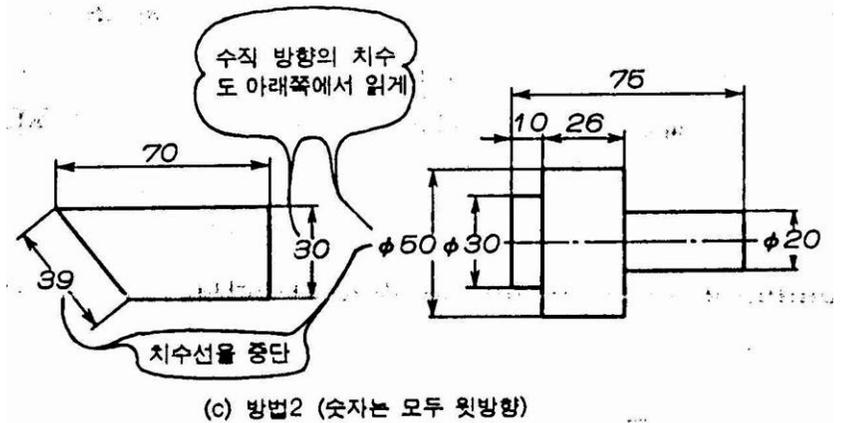
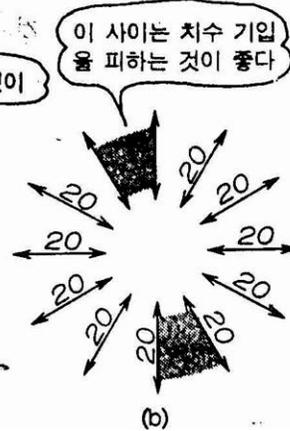
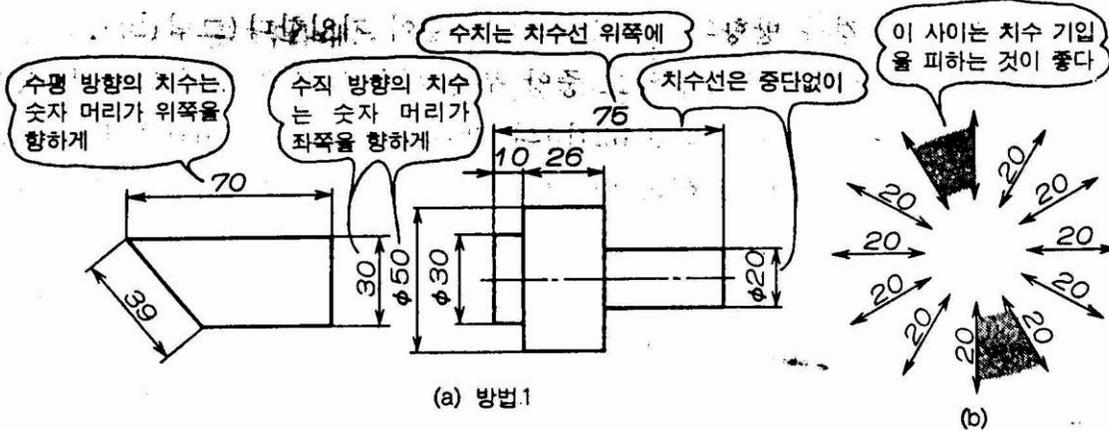
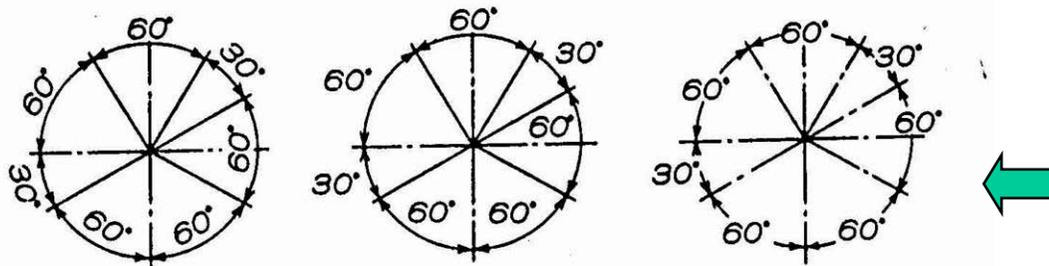


그림 3.62 길이의 치수 수치의 방향과 위치



(a) 방법1

(b) 방법2 (치수선을 중단)

어느것을 써도 되나
혼용 불가

그림 3.63 각도의 치수 수치와 방향과 위치

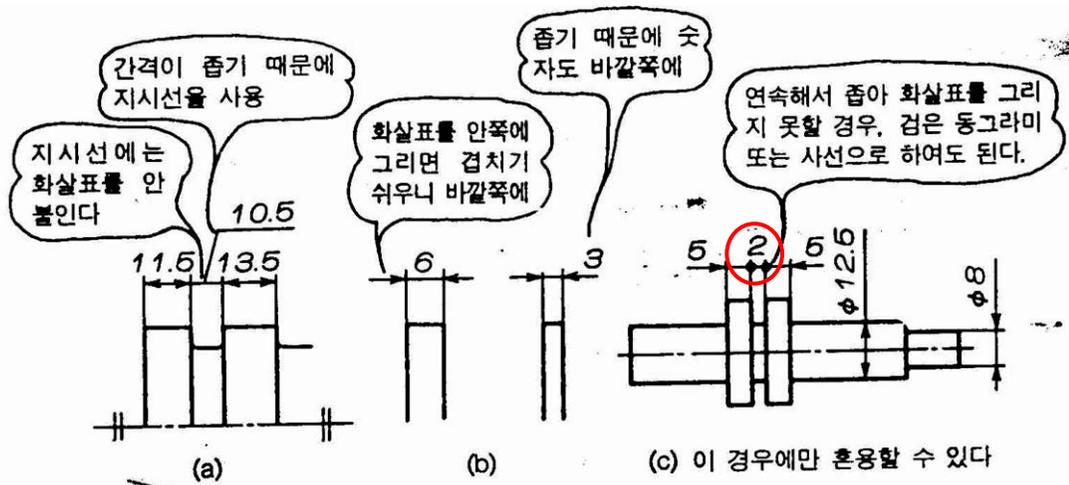


그림 3.64 좁은 곳의 치수 기입

[2] 치수 기입법

- 치수 수치의 기입법

- 치수 문자는 일반적으로 3.15, 4.5, 6.3 mm 사용 (같은 도면에서는 같은 크기)
- 선에 겹치지 않게 문자 기입, 불가피한 경우 겹치는 선을 중단하여 기입
- 지시선 : 수치, 가공법, 주기, 부품번호 기입

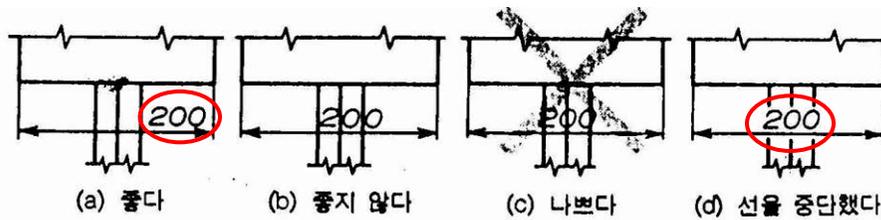


그림 3.65 치수 수치의 기입 위치

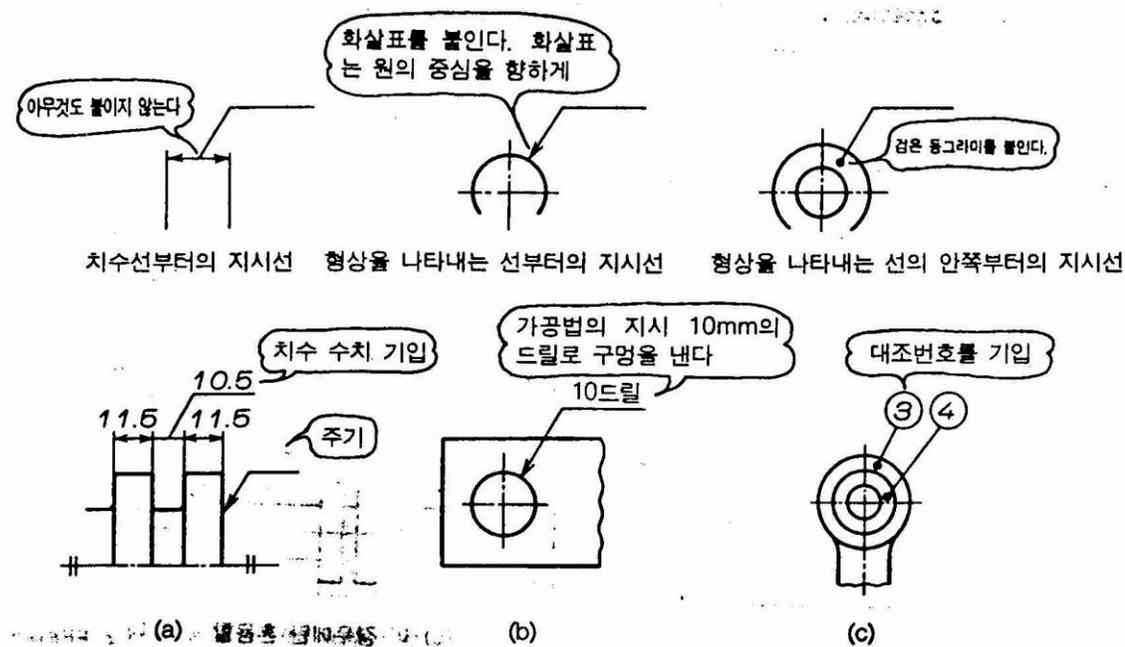
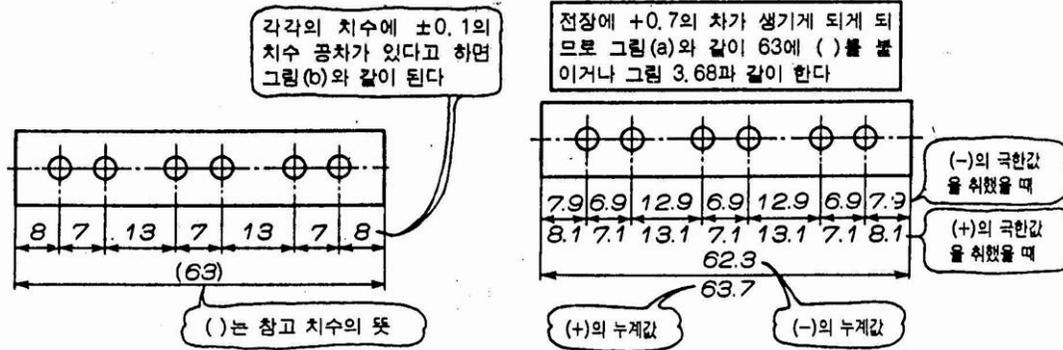


그림 3.66 지시선의 기입법

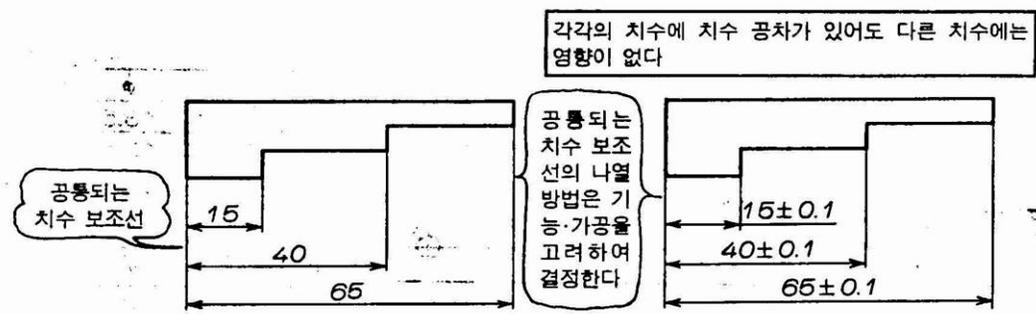
3-2. 치수기입의 여러 가지

[1] 치수의 배치

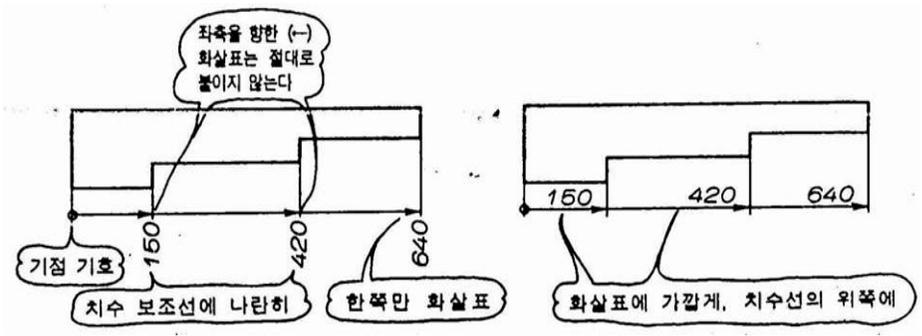
방법	기입법 설명
직렬치수 기입법	치수공차의 참고치로 전장(전체)치수에 ()를 붙이거나, 최소/최대값을 치수 보조선 위아래로 표시한다. (공차가 누적되어도 좋을 때 사용)
병렬치수 기입법	한 기준선으로부터 치수보조선을 그려 치수 표시 (공차가 누적되면 안될 경우 사용)
누진치수 기입법	표시법 : 직렬치수에 가까움, 공차표시 : 병렬표시법
좌표치수 기입법	Hole의 위치나 크기의 치수의 한가지 표현방법 Table에 X,Y, ϕ 의 치수 표기



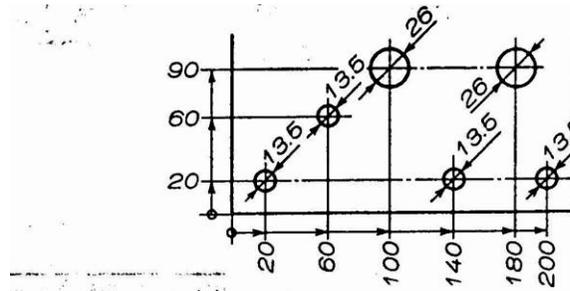
직렬 치수 기입법



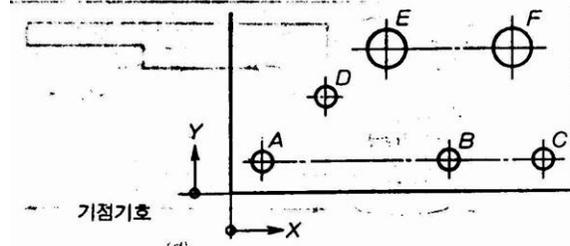
병렬 치수 기입법



누진 치수 기입법



(a) 그림은 복잡



(b) 그림은 간결(표와 함께)

표			
	X	Y	ϕ
A	20	20	13.5
B	140	20	13.5
C	200	20	13.5
D	60	60	13.5
E	100	90	26
F	180	90	26

그림 3.70 좌표 치수 기입

3-2. 치수기입의 여러 가지

[2] 치수 보조 기호

- 치수 수치에 덧붙이는 기호, 치수의 뜻을 명확히 하기 위하여 사용

표 3.1 치수 보조 기호(JIS Z 8317, KS A 0113)

구 분	기 호	호 칭	은 번
지름	ϕ	파 이	치수 수치 앞에 붙이고, 치수 수치와 같은 크기로 쓴다.
반지름	R	아 르	
구의 지름	S ϕ	에스 파이	
구의 반지름	SR	에스 아르	
정사각형의 변	□	사 각	
판의 두께	t	티	
45°의 모떼기	C	시	
원호의 길이		원 호	치수 수치 위에 붙인다.
이론적으로 정확한 치수		테 두 리	치수 수치를 둘러 쓴다.
참 고 치 수	()	괄 호	치수 수치·치수 보조 기호를 둘러 쓴다.

3-2. 치수기입의 여러 가지

[3] 지름, 반지름, 구, 현, 원호, 구멍의 표시법

- 1) 지름의 표시법

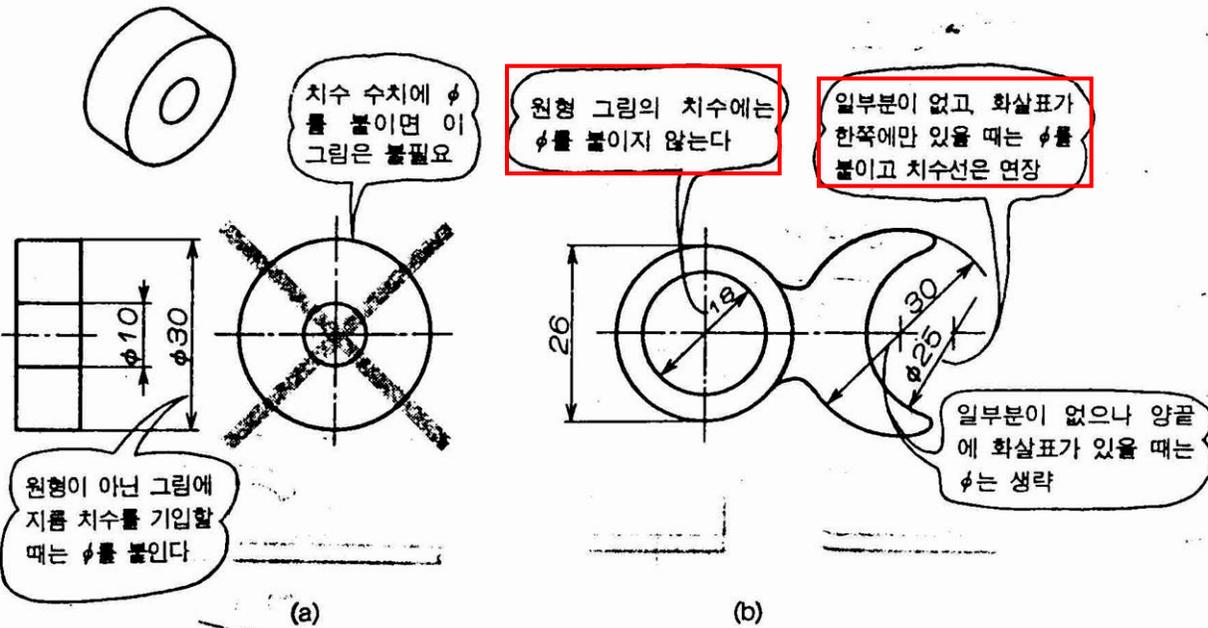


그림 3.71 지름의 치수 기입

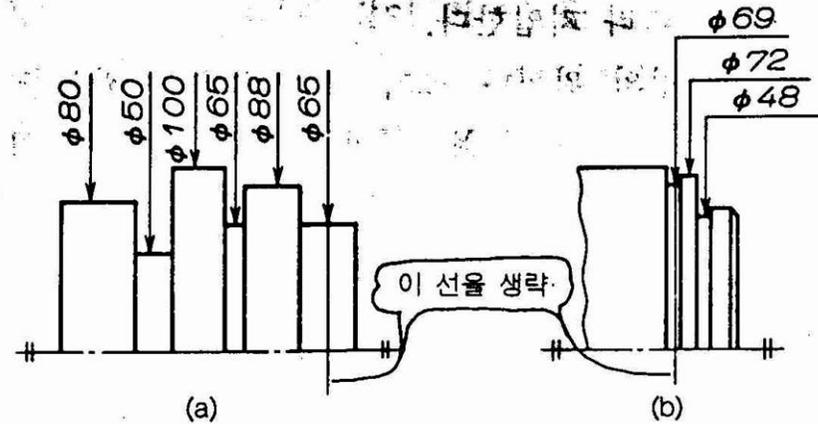


그림 3.72 원통부가 연속할 때의 치수 기입

[3] 지름, 반지름, 구, 현, 원호, 구멍의 표시법

- 2) 반지름의 표시법

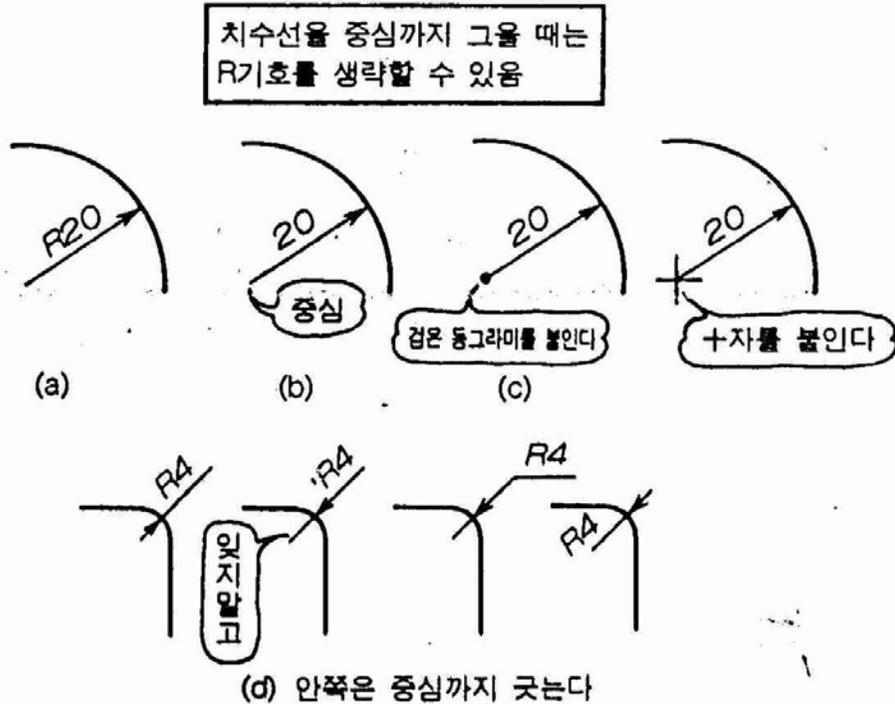


그림 3.73 반지름의 치수 기입

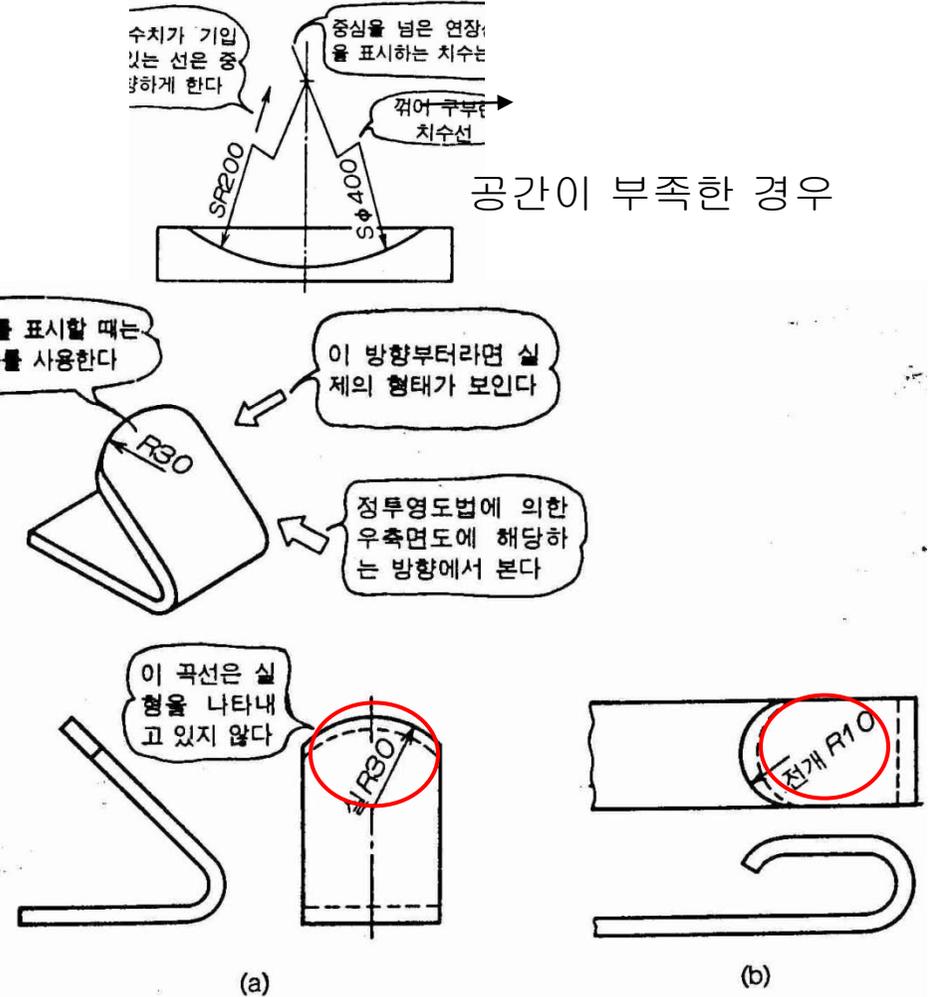
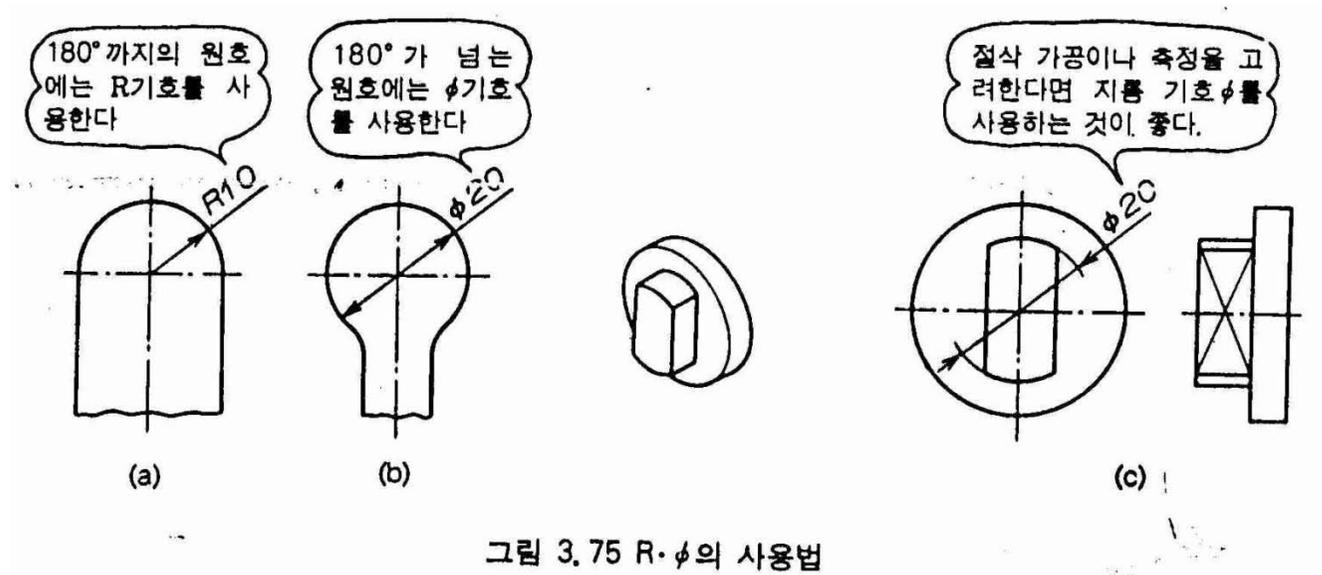


그림 3.74 실형을 표시하고 있지 않는 그림의 치수 기입

[3] 지름, 반지름, 구, 현, 원호, 구멍의 표시법

- 3) 지름/반지름의 표시법

- : 180도 이상은 지름 표시, 180 이하는 반지름 표시
- : 가공이나 측정을 고려하여 지름표시 경우도 있음



[3] 지름, 반지름, 구, 현, 원호, 구멍의 표시법

- 4) 구의 지름 및 반지름 표시법

: $S\phi$, SR 표시

- 정사각형 변 표시법

: “□변길이” 형태로 정사각형 한변 길이 표시

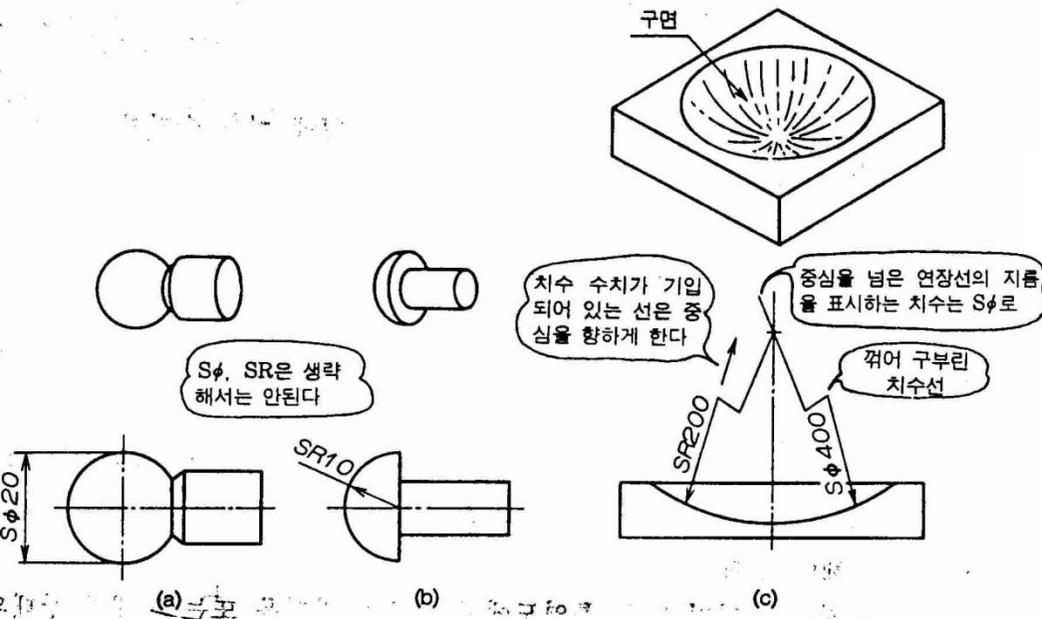


그림 3.76 구의 지름 또는 반지름의 치수 기입

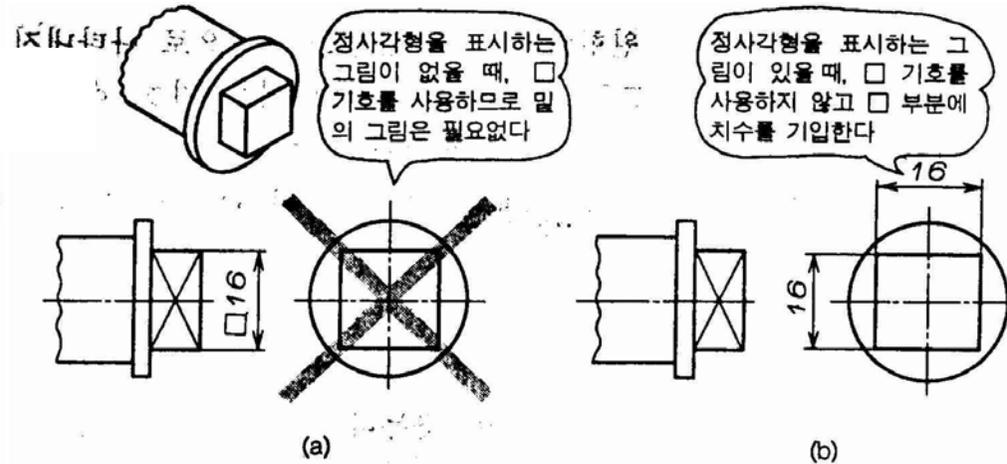


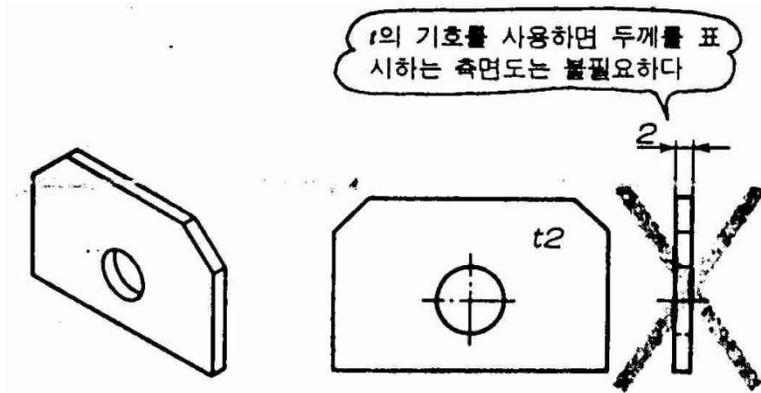
그림 3.77 정사각형 변의 치수 기입

[3] 지름, 반지름, 구, 현, 원호, 구멍의 표시법

- 5) 두께의 표시

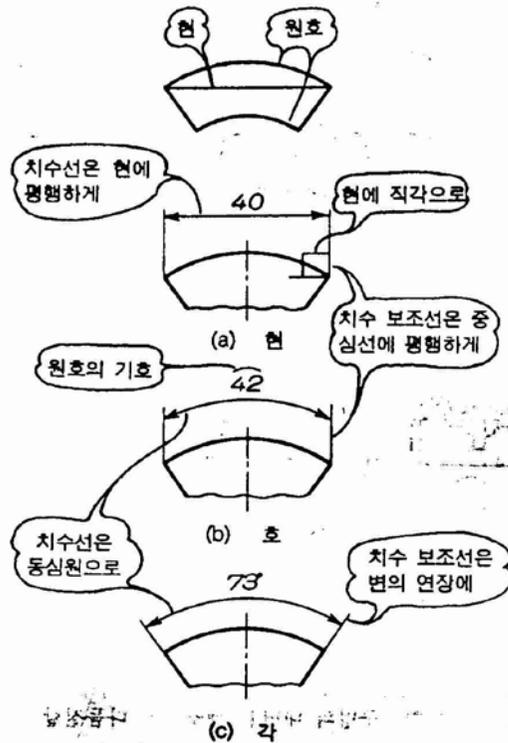
: “t두께”의 형식으로 기입

- 6) 현, 원호의 길이 표시

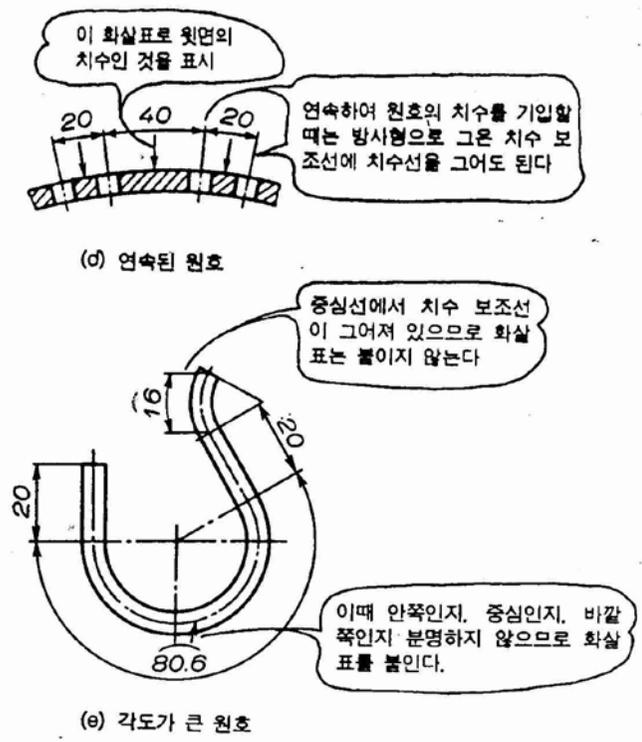


t의 기호를 사용하면 두께를 표시하는 축면도는 불필요하다

그림 3.78 두께의 치수 기입



(a) 현
 치수선은 현에 평행하게
 현에 직각으로
 치수 보조선은 중심선에 평행하게
 원호의 기호
 (b) 호
 치수선은 동심원으로
 치수 보조선은 변의 연장애
 (c) 각

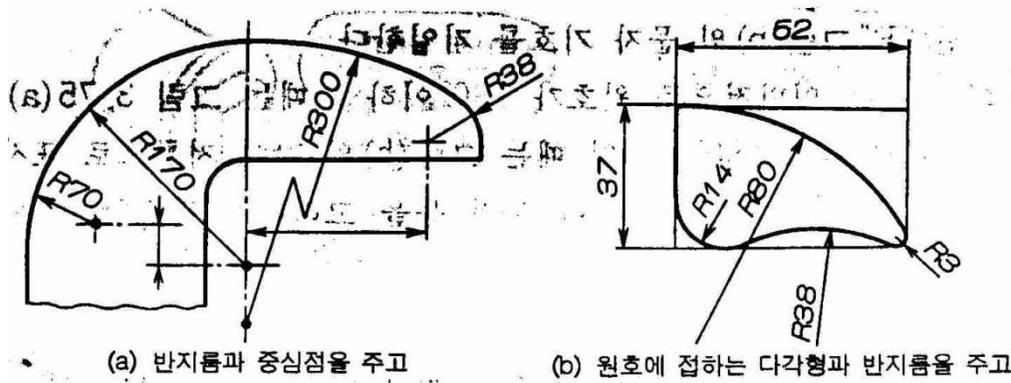


이 화살표로 뒷면의 치수인 것을 표시
 연속하여 원호의 치수를 기입할 때는 방사형으로 그은 치수 보조선에 치수선을 그어도 된다
 (d) 연속된 원호
 중심선에서 치수 보조선이 그려져 있으므로 화살표는 붙이지 않는다
 이때 안쪽인지, 중심인지, 바깥쪽인지 분명하지 않으므로 화살표를 붙인다.
 (e) 각도가 큰 원호

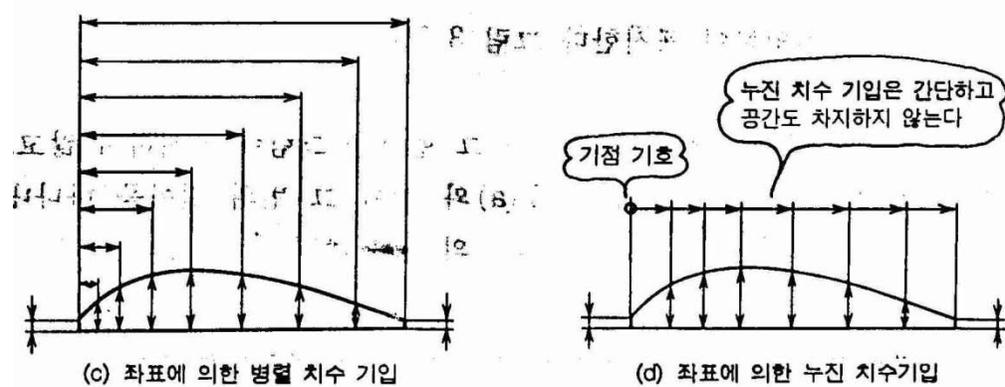
[3] 지름, 반지름, 구, 현, 원호, 구멍의 표시법

- 7) 곡선의 표시법

원호로 구성된 곡선의 치수 : 원호의 반지름 + 중심 또는 원호의 접선 위치
 원호로 그릴 수 없는 곡선 : 곡선의 임의 점 좌표 치수



원호 표시 경우



원호 표시 불가 경우

[3] 지름, 반지름, 구, 현, 원호, 구멍의 표시법

- 8) 구멍의 표시법(1) : 지시선 사용

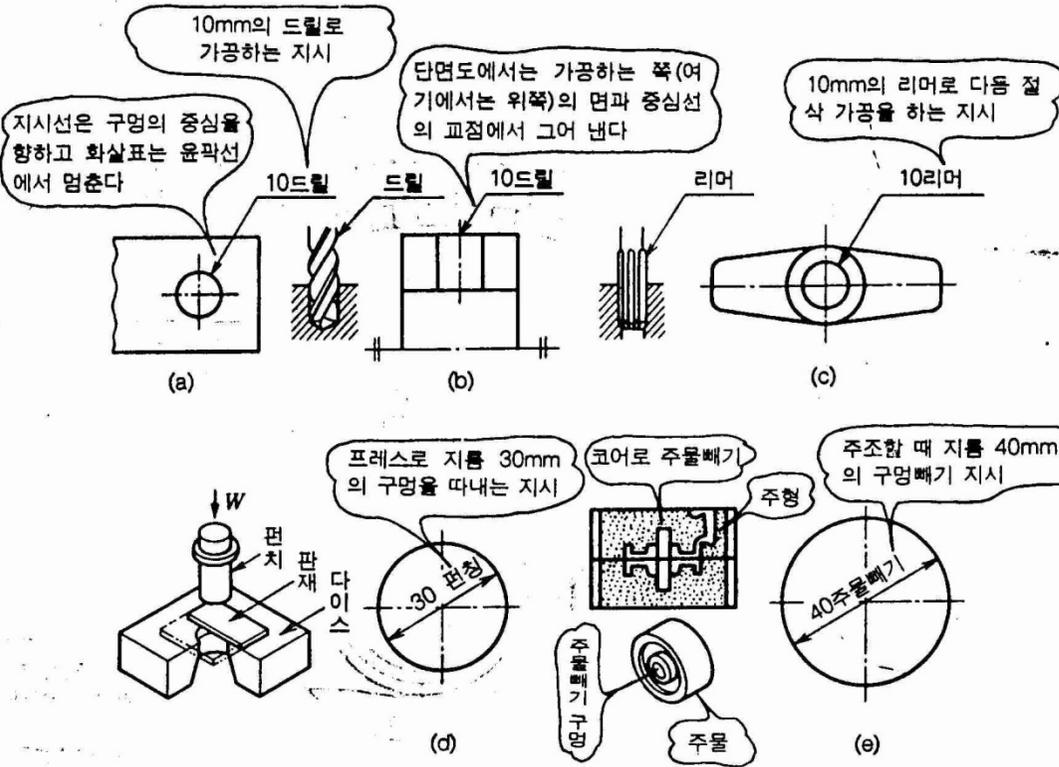


그림 3.81 구멍의 치수 기입

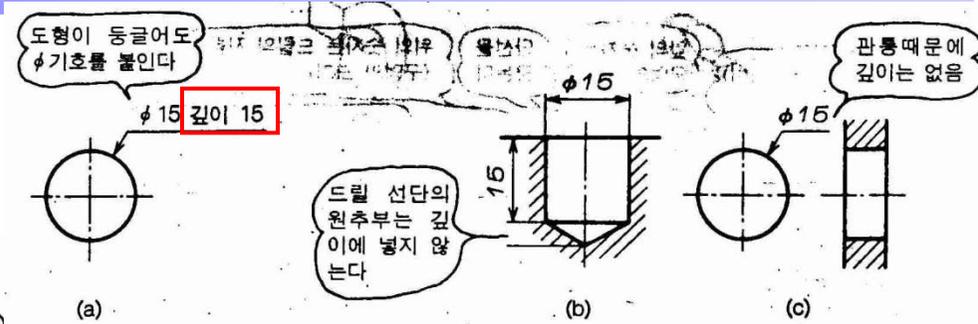


그림 3.82 구멍 깊이의 치수

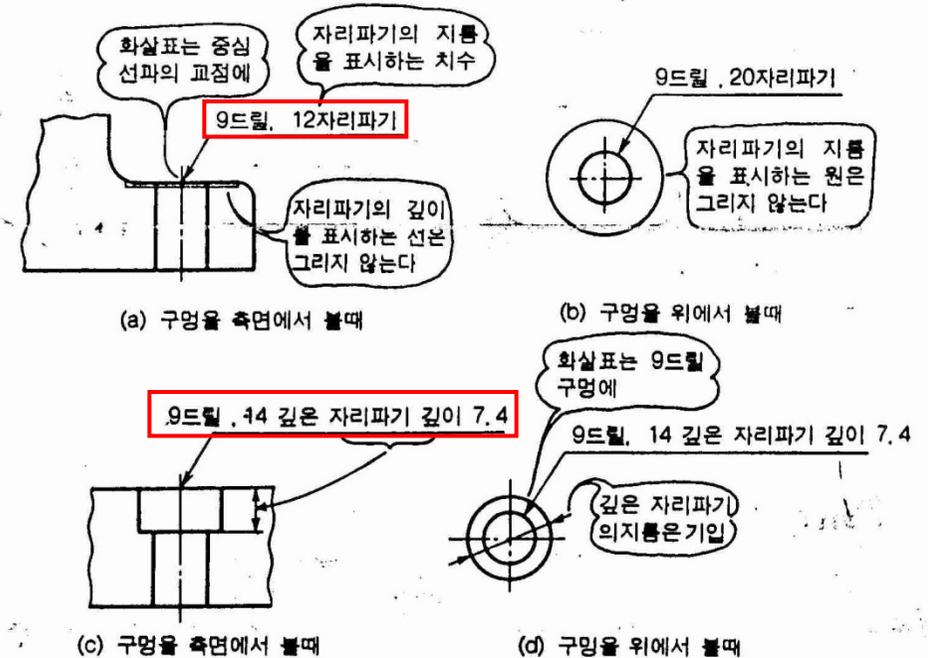


그림 3.83 자리 파기·깊은 자리 파기의 치수 기입

[3] 지름, 반지름, 구, 현, 원호, 구멍의 표시법

- 8) 구멍의 표시법(2) :

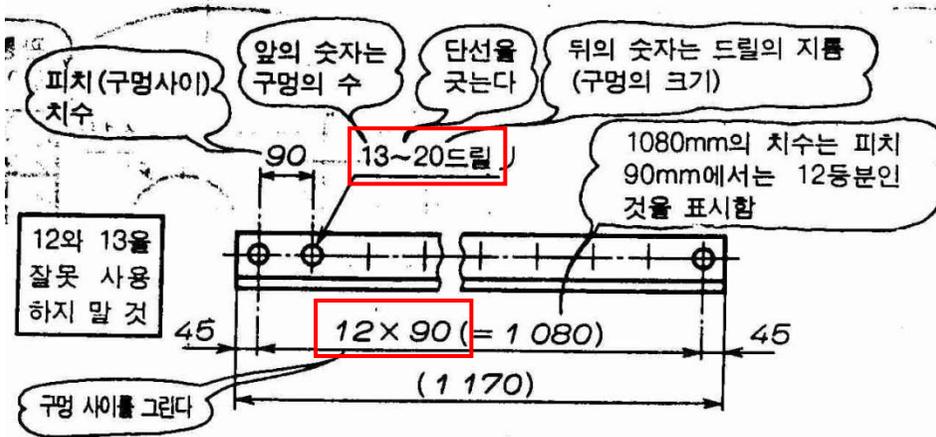


그림 3.84 연속하는 구멍의 치수 기입

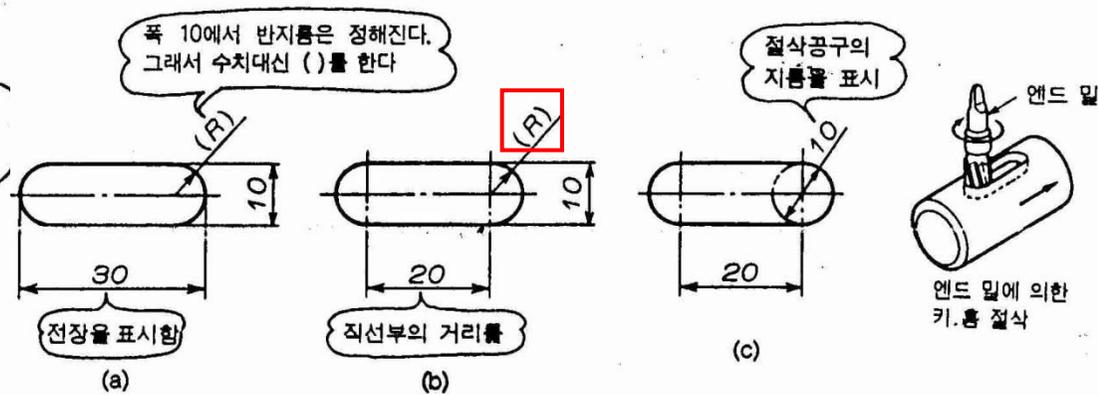


그림 3.85 긴 원의 구멍이나 홈의 치수 기입

3-2. 치수기입의 여러 가지

[4] 각도, 모떼기, 테이퍼, 구배의 표시법

- 1) 각도의 표시법

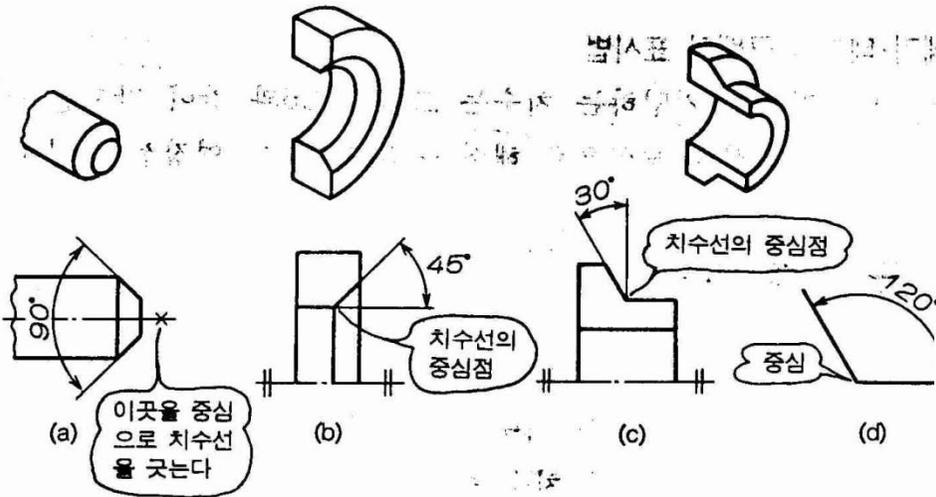
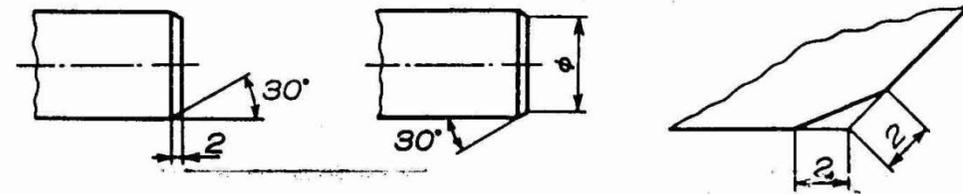


그림 3.86 각도의 치수 기입

- 2) 모떼기의 표시법



(a) 길이와 각도에 의한다 (b) 단면(端面) 지름과 각도에 의한다 (c) 치수에만 의한다

그림 3.87 임의의 각도의 모떼기 치수 기입

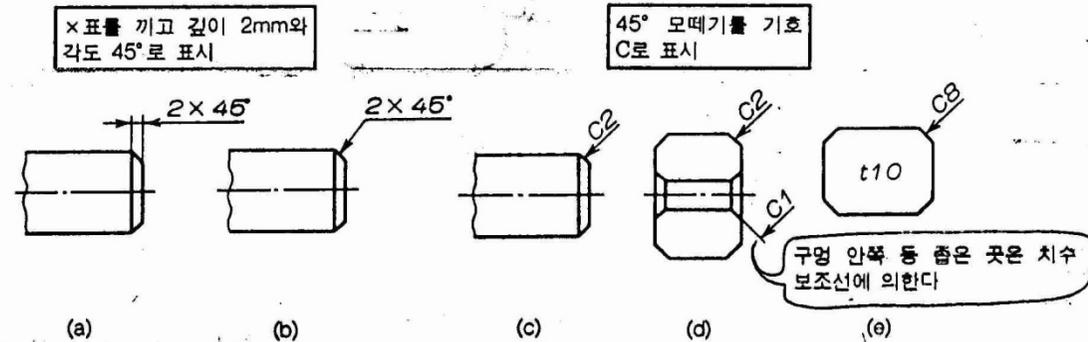


그림 3.88 45°의 모떼기의 치수 기입

[4] 각도, 모떼기, 테이퍼, 구배의 표시법

- 3) 테이퍼 및 구배의 표시법

: 테이퍼는 중심선 따라 기입, 구배는 변을 따라 기입

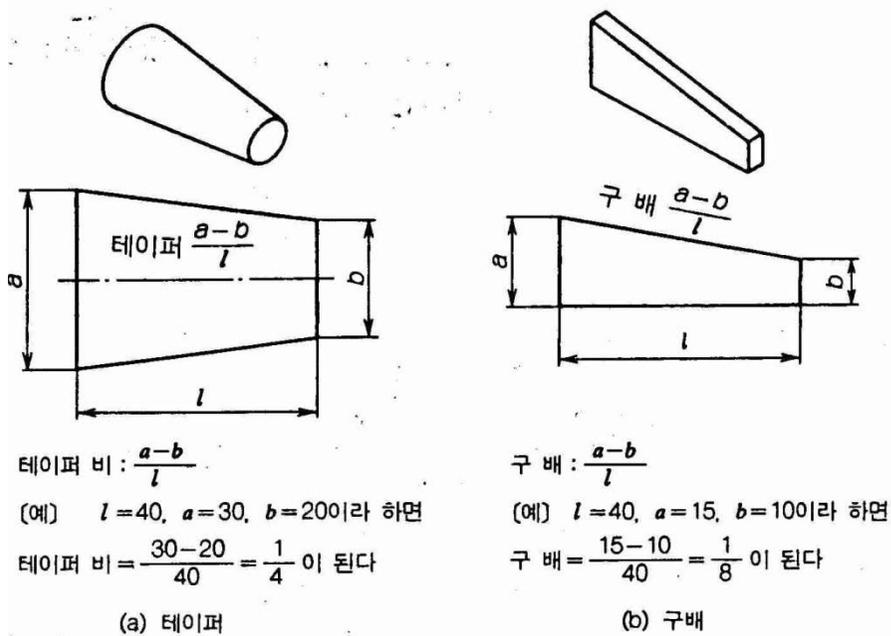


그림 3.89 테이퍼와 구배

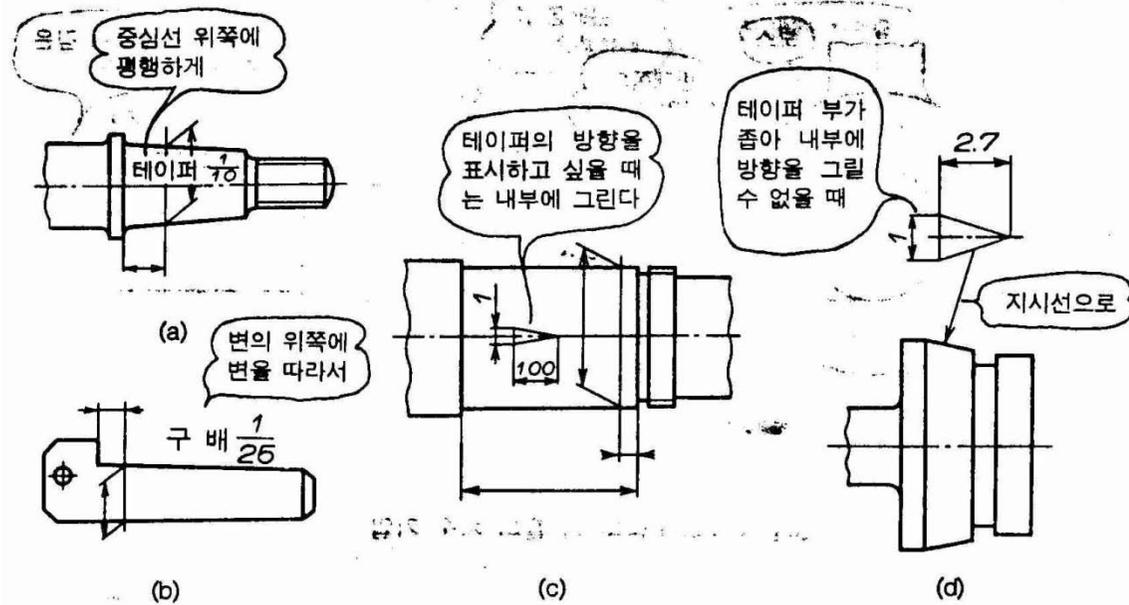


그림 3.90 테이퍼·구배의 치수 기입

[5] 키 홈의 표시법

- 1) 축의 키 홈 표시법

: 키 홈의 폭, 깊이, 길이, 위치 및 끝부분 치수로 나타냄

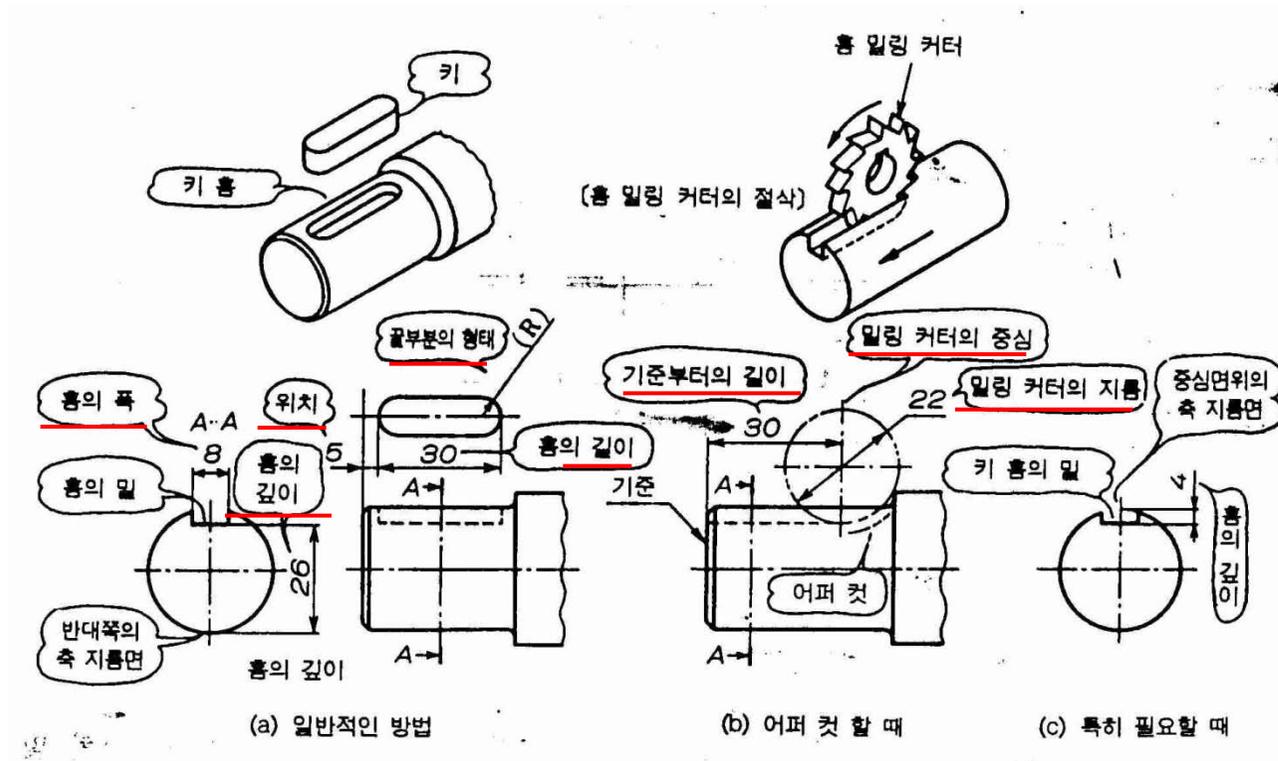


그림 3.91 축의 키 홈의 치수 기입

[5] 키 홈의 표시법

- 2) 구멍의 키 홈 표시법

: 키 홈의 폭 및 깊이의 치수로 표시

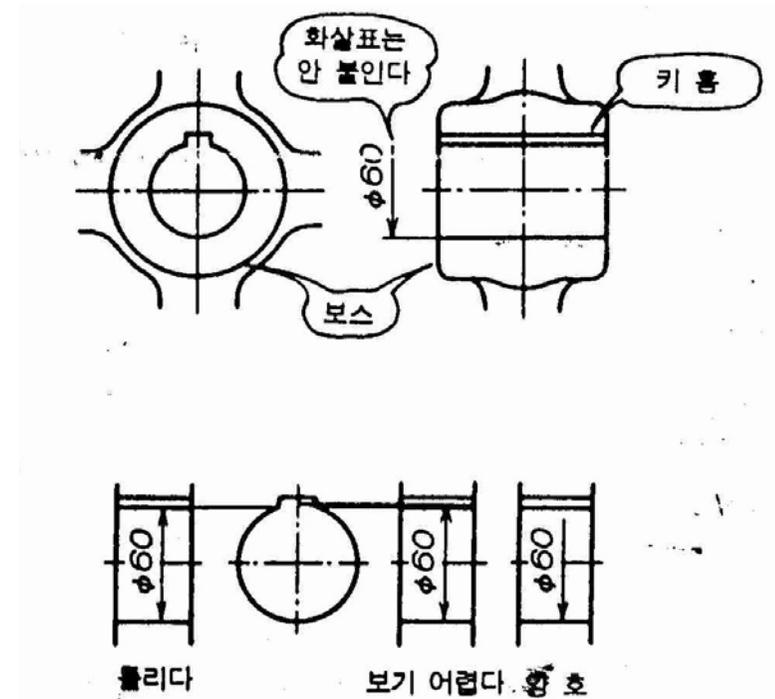
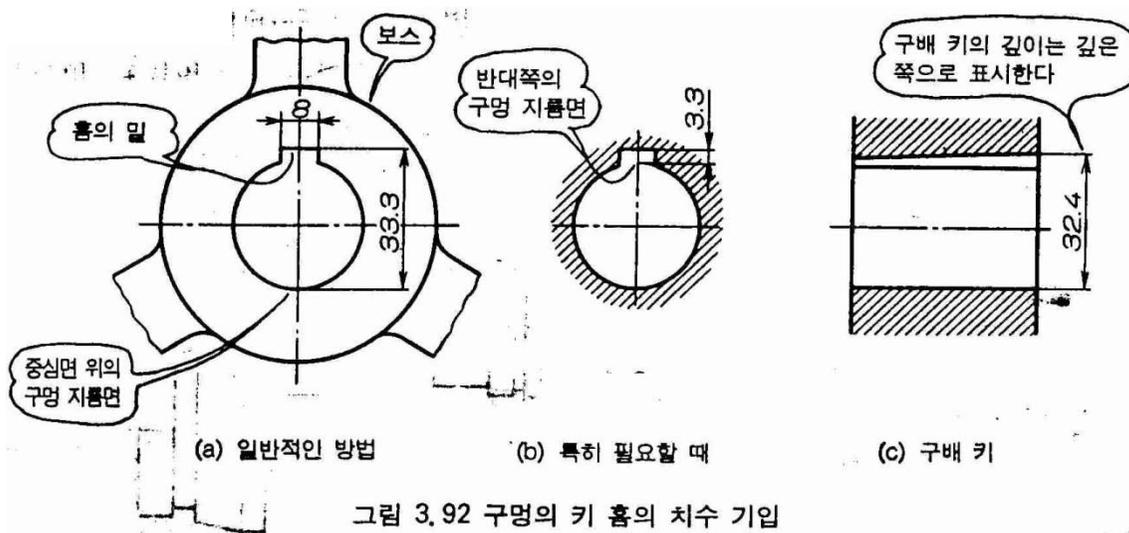
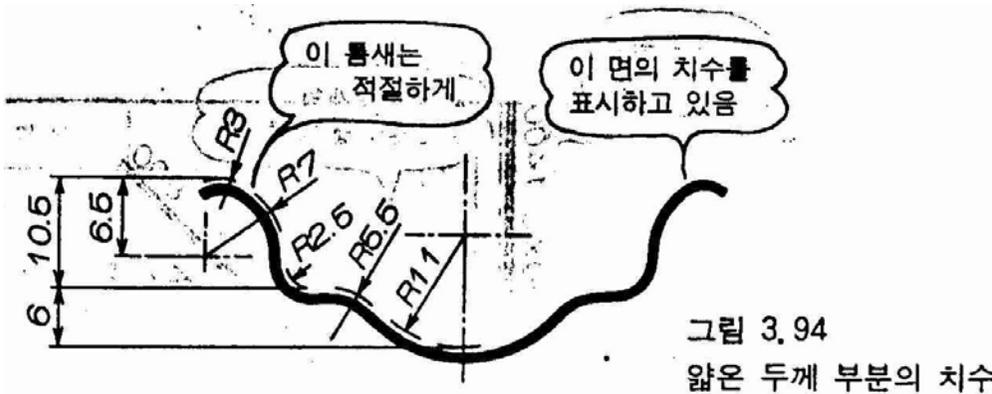


그림 3.93 키 홈이 있는 보스의 내경 치수 기입

[6] 얇은 두께의 표시법

- 단면을 아주 굵은 실선으로 표시
- 실선을 따라 짧고 가는 실선 긋고, 가는 실선에 치수선/치수보조선 그려 치수기입



[7] 강철 구조물의 표시법

- 절점을 따라 직접 기입

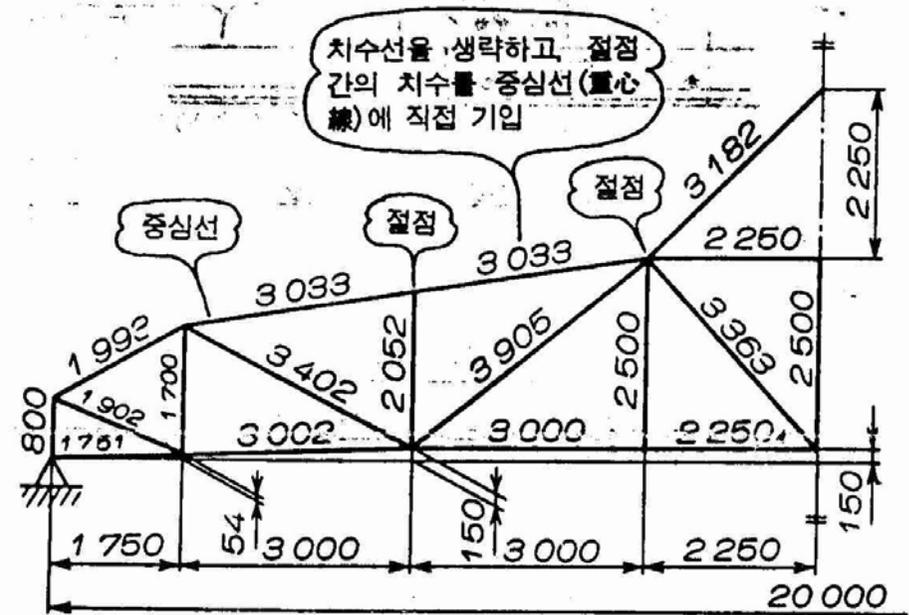
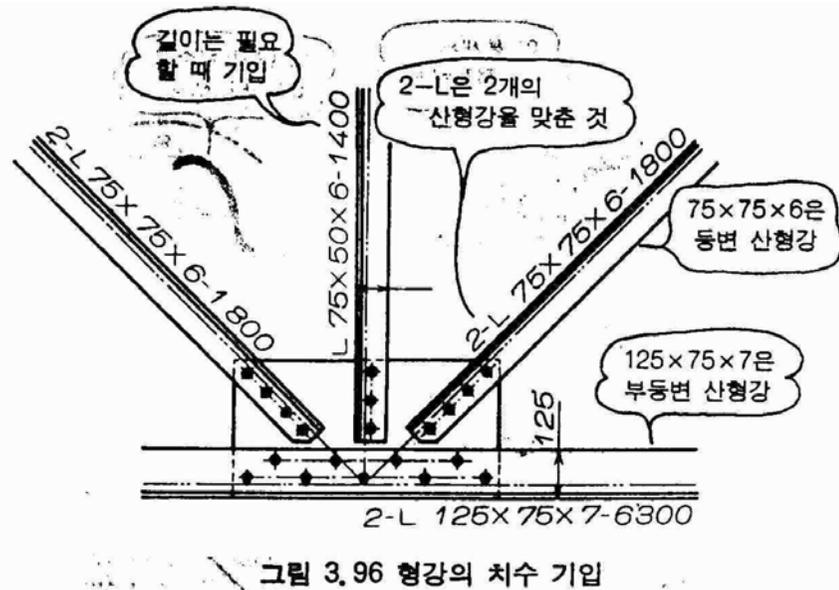


그림 3.95 강철 구조물의 치수 기입

[8] 형강의 표시법



종류	단면형상	표시방법	종류	단면형상	표시방법
산형강		$L \times LA \times B \times t - L$	경 Z형강		$LH \times A \times B \times t - L$
부산형강		$LLA \times B \times t - L$	경 용형강		$CH \times A \times C \times t - L$
부부산형강		$LA \times B \times t_1 \times t_2 - L$	경 Z형강		$LH \times A \times C \times t - L$
I형강		$IH \times B \times t - L$	헤트(hat)형강		$LH \times A \times B \times t - L$
채널형강(등변형강)		$CH \times B \times t_1 \times t_2 - L$	원강		普通 $\phi A - L$
구멍형강		$JA \times t - L$	강판		$\phi A \times t - L$
T형강		$TB \times H \times t_1 \times t_2 - L$	각강판		$\square A \times B \times t - L$
H형강		$HH \times A \times t_1 \times t_2 - L$	각강		$\square A - L$
경용형강		$CH \times A \times B \times t - L$	평강		$\square B \times A - t$

3-3. 치수기입의 일반적 주의 사항

[1] 치수 기입의 원칙

- 외형선에 가까운 치수선과의 간격은 넓게, 다음부터는 조금 좁게 같은 간격으로
- 도형가까이에 작은 치수, 순차적으로 큰 치수
- 치수선은 가급적 교차하지 않도록
- 계산하지 않으면 구할 수 없는 치수 기입은 피함

[1] 치수 기입의 원칙

순번	중요사항	상세내용
1	치수기입은 주투영도에 집중하여	주투영도 기입 불가 시 보충 투영도, 동일 치수 중복 불가 ▶
2	치수는 대조하는데 편리하게	상하 그림에 모두 관계 있는 치수는 중간에 표기 ▶
3	치수기입은 기준에서부터	가공이나 조립할 기준개소를 기본으로 기입 ▶
4	참고로 기입하는 치수	누적공차에 의한 치수가 일치하지 않을 때 () 표시 (참고용) ▶
5	치수는 계산하지 않아도 알 수 있도록	계산착오 방지, 능률향상 ▶
6	치수기입은 공정을 고려하여	공정별로 나누어 각 공정에 필요한 치수 읽을 수 있도록 ▶
7	치수는 모아서	관련되는 치수는 모아서 기입 ▶
8	치수가 서로 옆에 연속하고 있을 때	치수선은 직선상에 나란히 배열 ▶
9	대칭 도형의 치수 기입	그림 참조 ▶
10	치수를 문자기호로	형상이 거의 같고 크기만 다른 부품 치수 기입 ▶
11	면이 교차하는 부분의 치수	모따기, 라운드 전의 형상을 가는 실선으로 치수 표시 ▶
12	치수 수치와 도형이 일치하지 않을 때	치수 숫자 밑에 굵은 언더라인 ▶
13	도면 변경	변경전 치수/도형 남겨둠, 변경 날짜/이유 기입 ▶

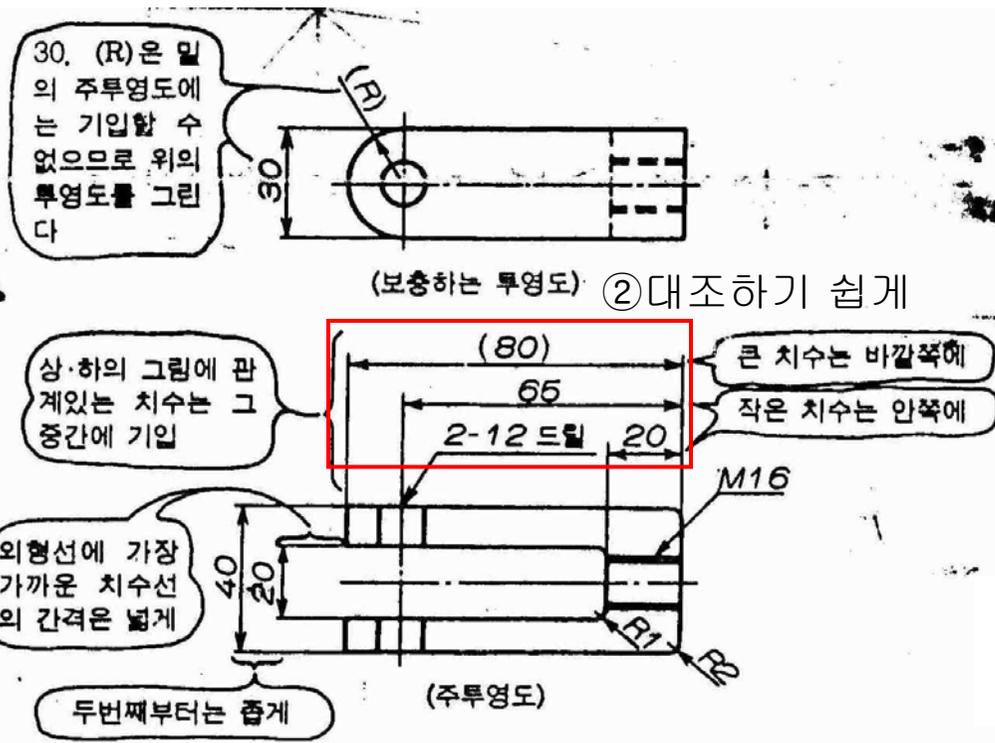


그림 3.97 주투영도에 집중시킨 치수 기입

④공차에 의한 오차 고려 (참고용 치수)

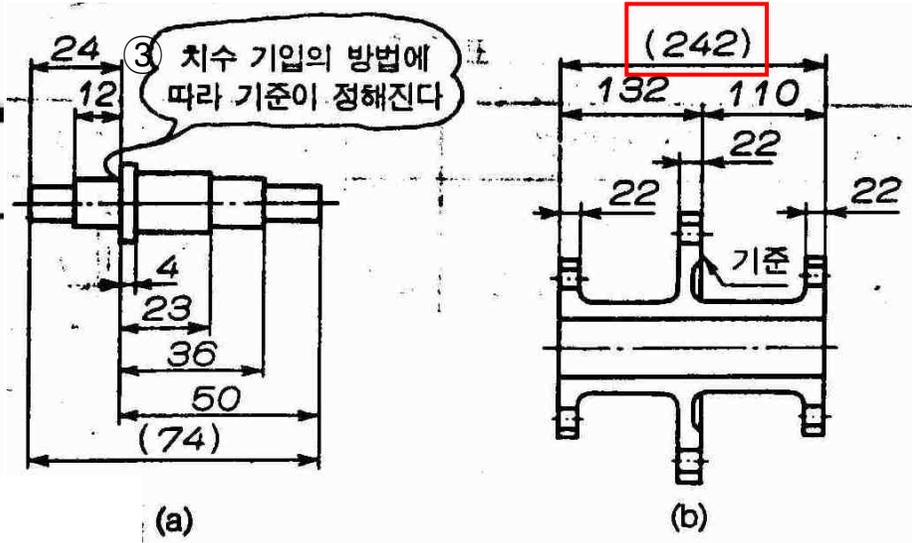
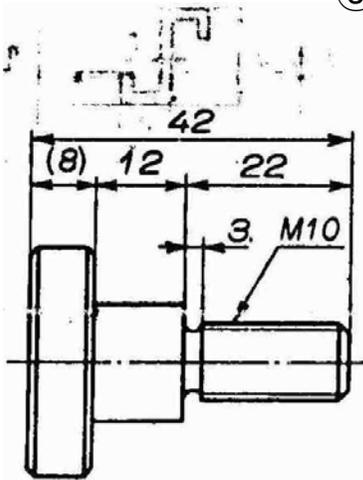


그림 3.98 기준을 고려한 치수 기입

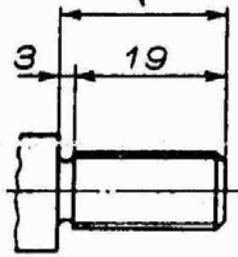


⑤



(a) 좋음

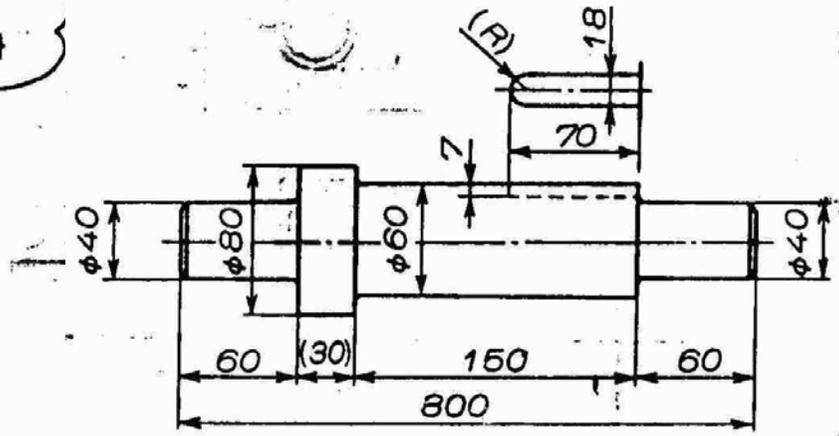
나사부 22의 치수가 필요하나
 $3 + 19 = 22$ 로 하지 않도록 한다



(b) 나쁨

그림 3.99 계산하지 않아도 되는 치수 기입

⑥ 선반가공 후 밀링가공, 각 공정 나누어서



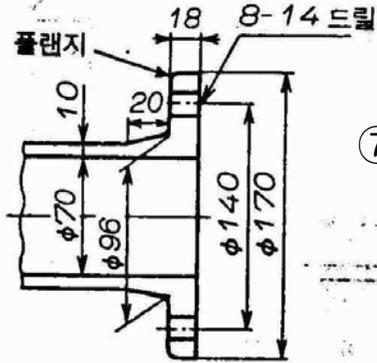
위쪽은 밀링 머신가공
 에 필요한 치수, 키
 홈의 폭, 깊이, 길이,
 끝부분의 형태, 위치
 등을 모아서

아래쪽은 선반 가공
 에 필요한 치수, 전
 체의 지름, 길이의
 치수를 모아서

그림 3.100 공정을 고려한 치수 기입

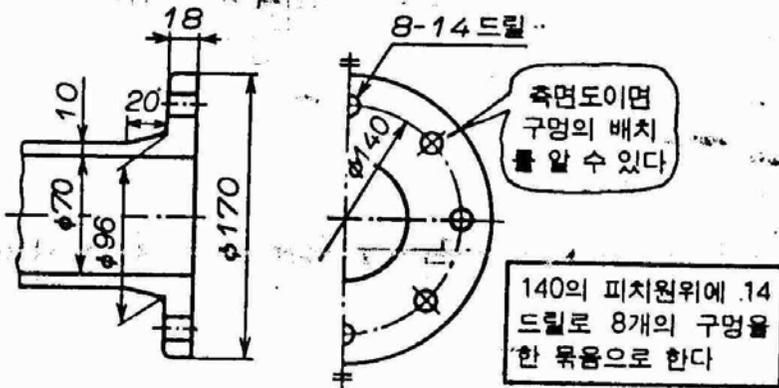


이 그림에서 구멍의 배치는 명확하지 않다. 그래서 보충 투영도가 필요



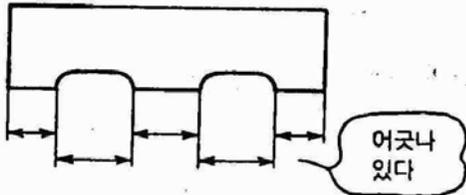
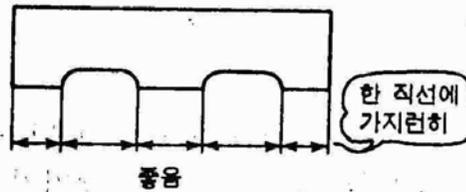
⑦ 관련 치수는 모아서

(a) 주 투영도에 집중하여 기입하면

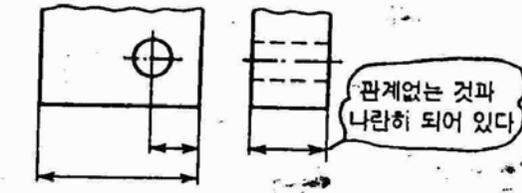
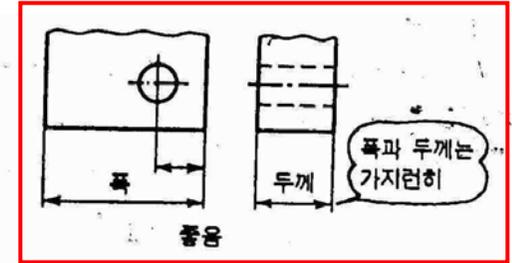


(b) 드릴 구멍 관련은 한 묶음으로
그림 3. 101 관련되는 치수 기입

⑧ 치수가 연속할 때



나쁨
(a)



나쁨
(b)

그림 3. 102 이웃하여 연속된 치수 기입



⑨ 대칭 도면

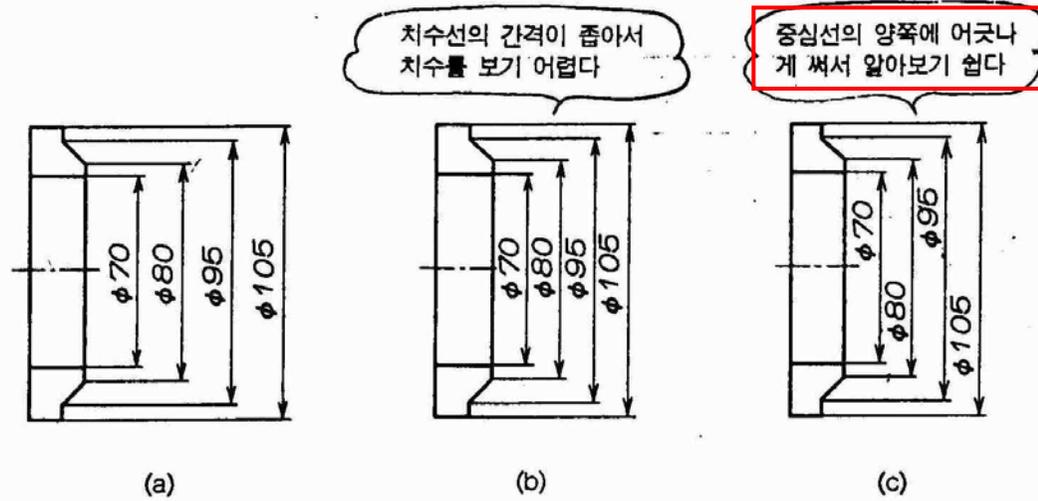


그림 3. 103 대칭 도형의 치수 기입

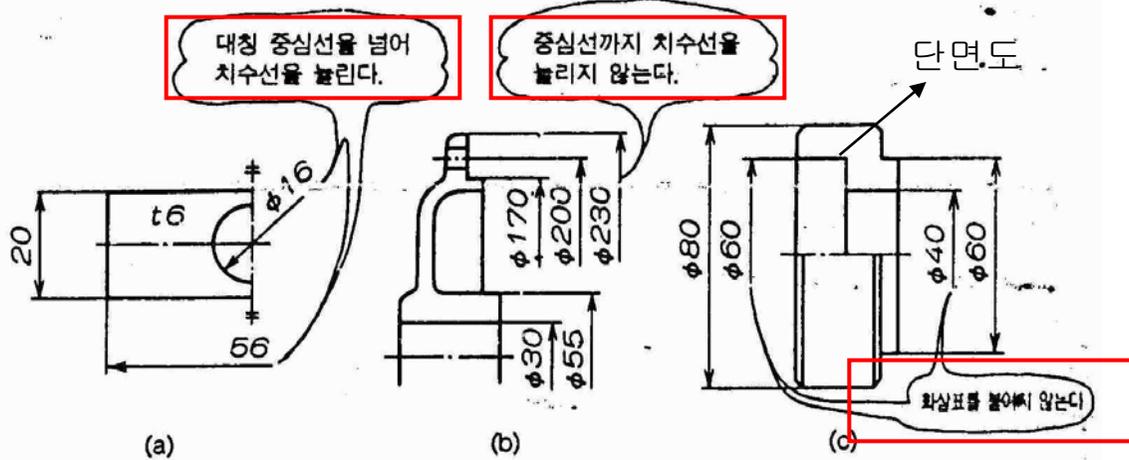
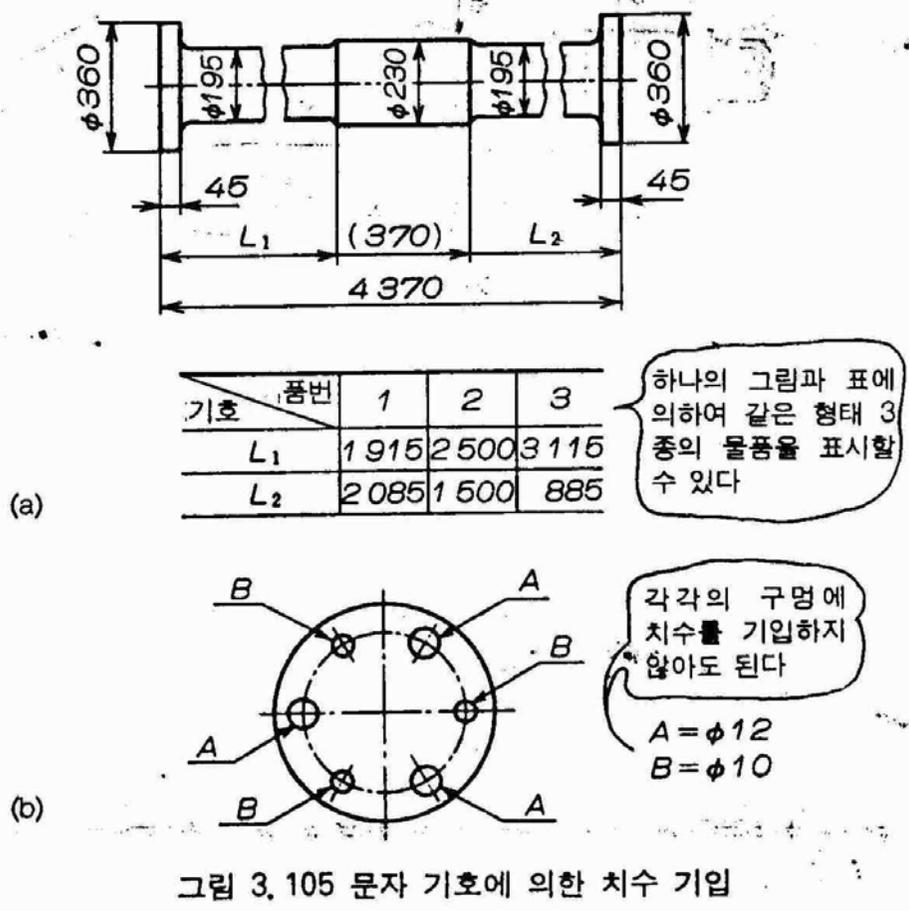


그림 3. 104 대칭 도형의 한쪽에만 치수 기입



⑩ 문자 기호로 치수 기입



⑪ 면이 교차하는 부분의 치수

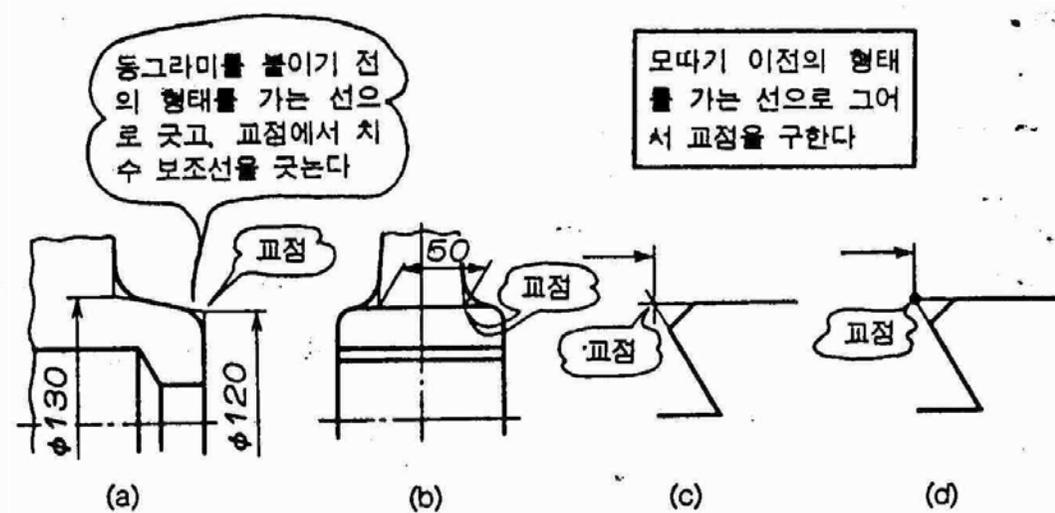
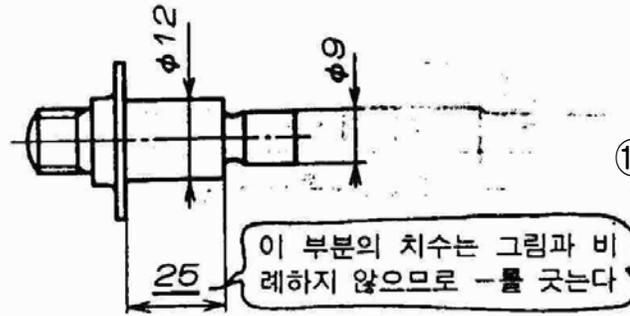


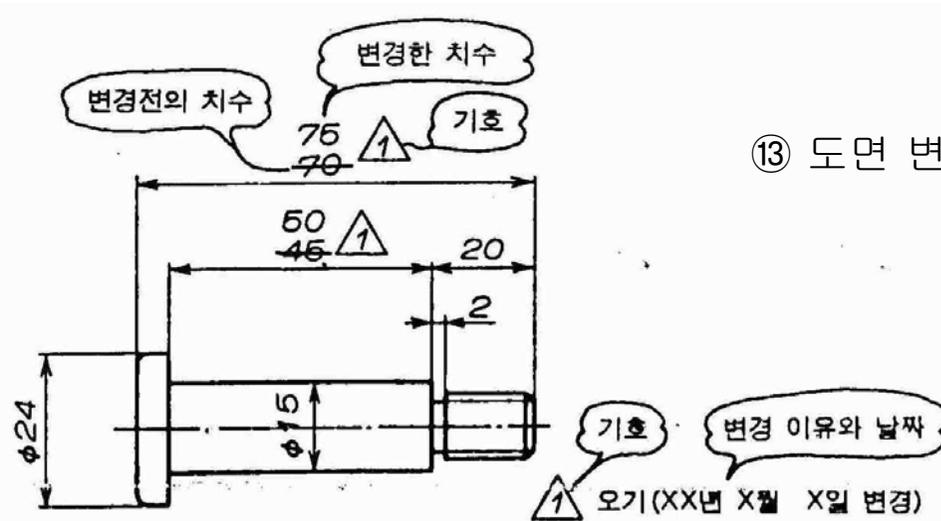
그림 3. 106 면이 교차하는 부분의 치수 기입





⑫ 치수 수치와 도형이 일치 않을때

그림 3. 107 도형과 치수 수치가 비례하지 않는 경우의 치수 기입



⑬ 도면 변경 시

그림 3. 108 도면의 변경

