

설계도면읽기

(도면기호, 1각법, 3각법)

2019. 10.

JK IM



1 도면 기호

▣ 선과 글자

제품 제작을 하기 위한 도면에는 제품의 정보인 형상, 치수, 재질, 가공정밀도 등이 도면에 표시되어야 한다.

● 표시방법

◦제품의 형상 : 선 ◦치수 : 숫자 ◦정보 : 글자

1 선의 종류

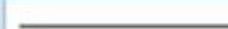
선의 모양, 굵기, 용도에 따라 분류

(1) 모양에 따른 분류

(2) 굵기에 따른 분류

- 같은 도면 내에서는 종류별 선의 굵기를 동일하게 한다.
- 가는 선: 굵은 선 : 아주 굵은 선의 비율 = 1 : 2 : 4

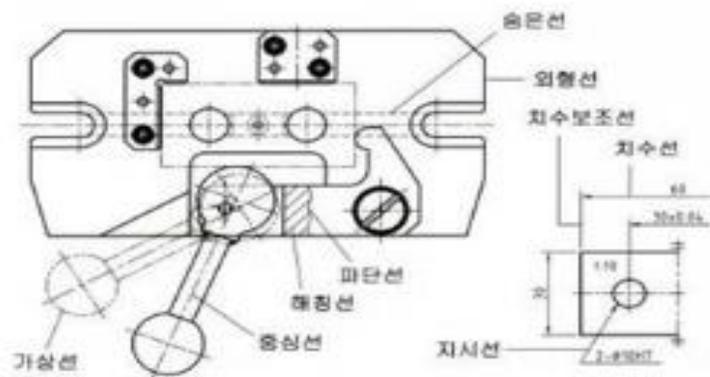
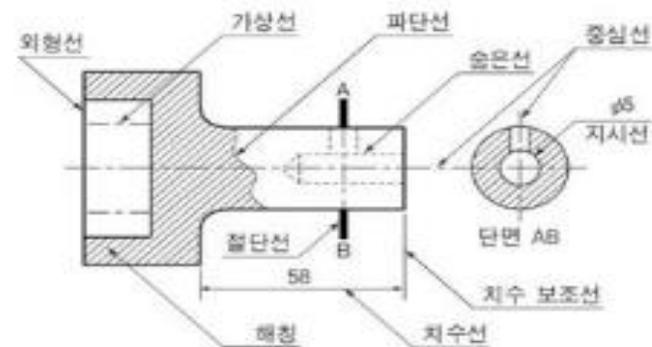
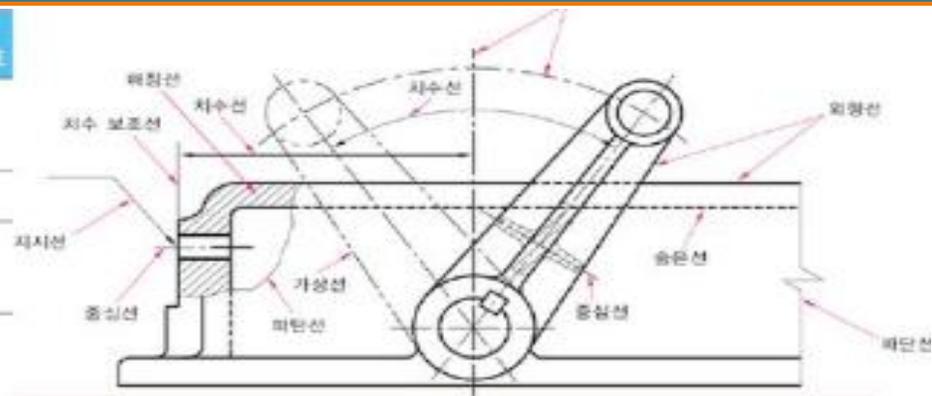
모양에 따른 분류

종류	단	값	
실선		굵은실선	외형선
		가는실선	치수선, 매칭선
		자유실선	부분생략 또는 부분단면의 경계
파선		파선	보이지 않는 외형선
쇄선		가는 1점쇄선	중심선, 물체 또는 도형의 대칭선
		가는 2점쇄선	가상외형선 인접한 외형선 가동물체의 회전위치선
		절단부쇄선(양끝이 굵은선에 중간이 가는쇄선)	회전단면 외형선 절단평면 위치
		굵은쇄선	표면처리 부분

종류	굵기[모양]
실선	외형선 0.4~0.8mm[] 치수선 0.3mm이하
파선	실선의 1/2[]
쇄선	가는 선 0.3mm이하 [] 굵은 선 0.4~0.8mm
파단선	외형선의 1/2 []

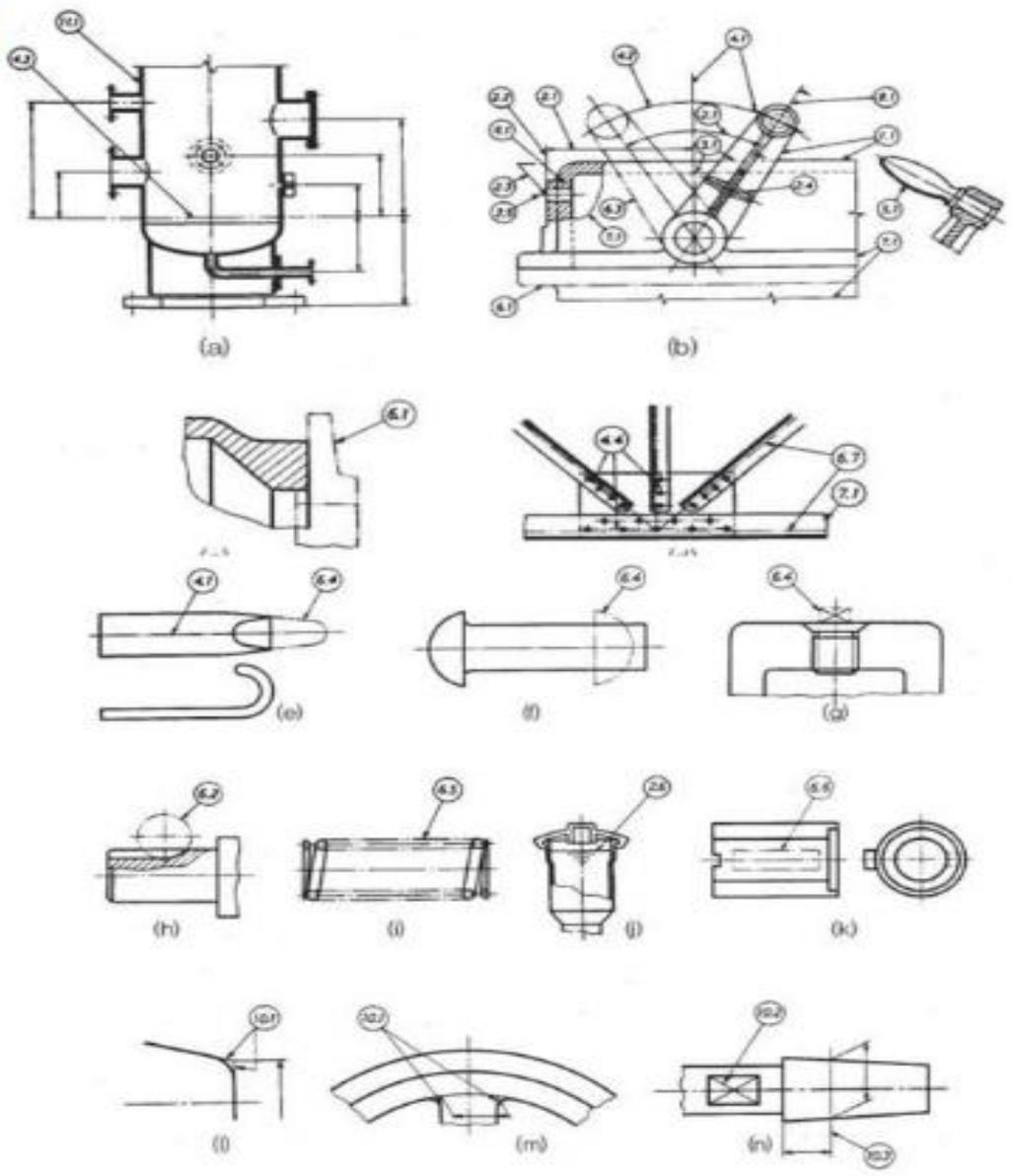
1 도면 기호

용도에 의한 명칭	선의 종류	선의 용도	그림 조합번호
외형선	굵은실선	대상물의 보이는 부분의 모양을 표시하는 데 쓰인다.	1.1
치수선	가는실선	치수를 기입하기 위하여 쓰인다.	2.1
치수보조선		치수를 기입하기 위하여 도형으로부터 끌어내는 데 쓰인다.	2.2
지시선		기술·기호 등을 표시하기 위하여 끌어내는 데 쓰인다.	2.3
회전단면선		도형 내에 그 부분의 굵은 곳을 90° 회전하여 표시하는 데 쓰인다.	2.4
중심선		도형의 중심선(4,1)을 간단하게 표시하는 데 쓰인다.	2.5
수준면선 ³⁾		수면, 유면 등의 위치를 표시하는 데 쓰인다.	2.6
은선	가는파선 또는 굵은파선	대상물의 보이지 않는 부분의 모양을 표시하는 데 쓰인다.	3.1
중심선	가는 1점쇄선	(1) 도형의 중심을 표시하는 데 쓰인다.	4.1
		(2) 중심이 이동한 중심궤적을 표시하는 데 쓰인다.	4.2
기준선		특히 위치결정의 근거가 된다는 것을 명시할 때 쓰인다.	4.3
피치선		되풀이하는 도형의 피치를 취하는 기준을 표시하는 데 쓰인다.	4.4
특수지정선	굵은 1점쇄선	특수가공을 하는 부분 등 특별한 요구사항을 적용할 수 있는 범위를 표시하는 데 쓰인다.	5.1



1 도면 기호

용도에 의한 경형	선의 종류	선의 용도	그림 표합번호
가상선 ^가	가는 2점쇄선 	(1) 인접부분을 참고로 표시하는 데 사용한다.	6.1
		(2) 공구, 지그 등의 위치를 참고로 나타내는 데 사용한다.	6.2
		(3) 가동부분을 이동 중의 특정한 위치 또는 이동한계의 위치로 표시하는 데 사용한다.	6.3
		(4) 가공 전 또는 가공 후의 모양을 표시하는 데 사용한다.	6.4
		(5) 외곽이하는 것을 나타내는 데 사용한다.	6.5
		(6) 도시된 단면의 앞쪽에 있는 부분을 표시하는 데 사용한다.	6.6
	무계중심선	단면의 무계중심을 연결한 선을 표시하는 데 사용한다.	6.7
파단선	불규칙한 파형의 가는실선 또는 지그재그선 	대상물의 일부를 파단한 경계 또는 일부를 빼어낸 경계를 표시하는 데 사용한다.	7.1
절단선	가는 1점쇄선으로 끝부분 및 방향이 변하는 부분을 굵게 한 것 ^가 	단면도를 그리는 경우, 그 절단위치를 대응하는 그림에 표시하는 데 사용한다.	8.1
해칠	가는 실선으로 규칙적으로 줄을 넣어놓은 것 	도형의 한정된 특정부분을 다른 부분과 구별하는 데 사용한다. 보기를 들면 단면도의 절단된 부분을 나타낸다.	9.1
특수한 경도의 선	가는실선 	(1) 외형선 및 숨은선의 연장선을 표시하는 데 사용한다.	10.1
		(2) 평면이단 것을 나타내는 데 사용한다.	10.2
		(3) 위치를 명시하는 데 사용한다.	10.3
	아주 굵은실선 	얇은 부분의 단선도시를 명시하는 데 사용한다.	11.1



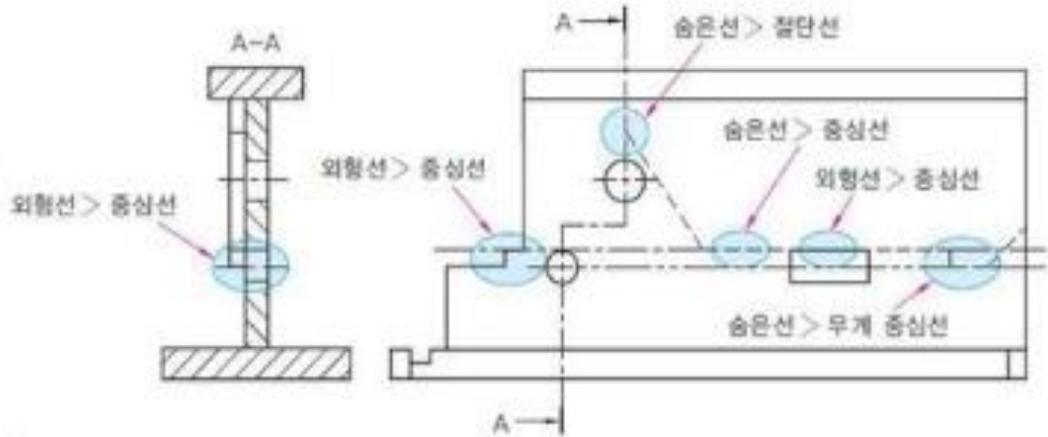
1 도면 기호

▣ 선의 표시 주의사항

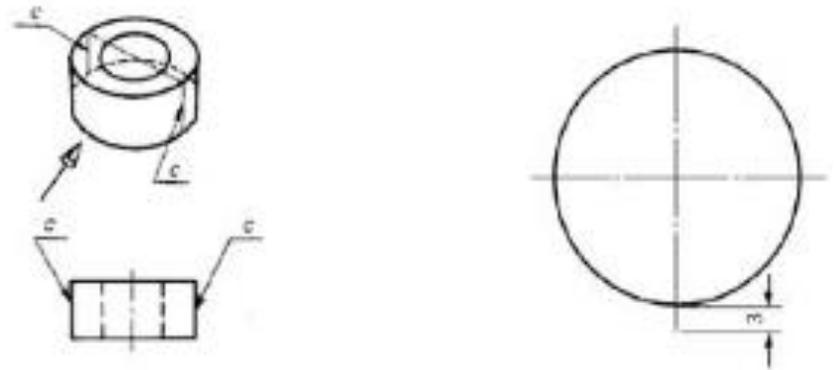
(1) 같은 장소에 선이 겹칠 때, 표시하는 우선 순위

외형선 → 숨은선 → 절단선 → 중심선 → 무게중심선

→ 치수보조선



(2) 파선이 외형선과 겹칠 때 간격을 두지 않는다.

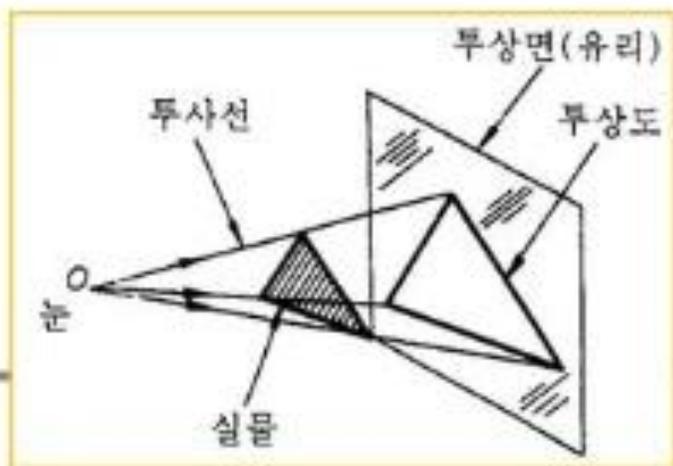


(3) 중심선, 기준선 및 피치선(가는 1점 쇄선)은 외형선의

바깥으로 3mm정도 연장

1 도면 설계

투상법



정투상법이란? 물체의 각 면을 투상면에 나란하게 놓고, 직각방향에서 본 모양을 나타내는 방법.



【물체의 모양 나타내기】

1 도면 설계

1. 정의

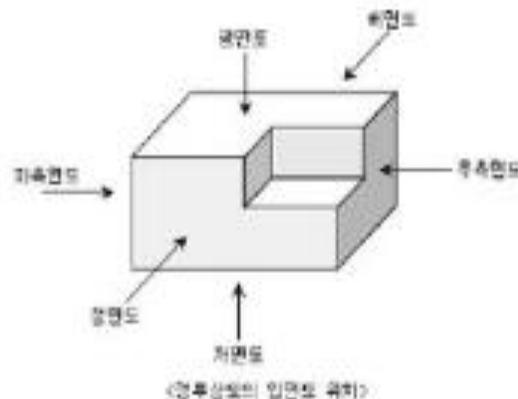
- 어떤 물체에 광선을 비추어 하나의 평면에 맺히는 형태, 즉 형상, 크기, 위치 등을 일정한 법칙에 따라 표시하는 도법을 투상법(projection)이라 한다.
- 광선을 나타내는 선을 투사선(projection line), 그림이 맺혀진 평면을 투상면(plane of projection), 그려진 그림을 투상도(projection drawing)라 한다.
- 투상도는 눈의 위치나 물체의 놓는 방법에 따라 형태나 크기가 달라진다.
- 또한 물체의 모양을 표현하여 제도하는 방법에는 정투상법, 등각 투상법, 사투상법이 있는데, 제품을 제작하기 위하여 모양을 제도하기 위한 방법은 정투상법을 사용한다.

2. 종류

(1) 정 투상도(orthographic projection drawing)

- 1) 투사선이 평행하게 물체를 지나 투상면에 수직으로 닿고 투상된 물체가 투상면에 나란하기 때문에 어떤 물체의 형상도 정확하게 표현할 수 있다.
이러한 투상법을 정 투상법이라 하며 이때 그려진 도면을 정 투상도라 한다.
- 2) 정 투상법은 기계제도 분야에서 가장 많이 사용되는 방법으로 물체의 위치와는 관계가 없이 언제나 같은 형상, 같은 크기의 실제형상과 크기로 표시된다.
- 3) 그러나 보는 방향에서의 형상과 크기만 나타나고, 다른 부분은 알 수가 없기 때문에 물체 전체를 완전히 표현하려면 두개 이상의 투상도가 필요할 때가 있다.

투상도는 물체를 보는 방향에 따라 6종류로 분류하며 이것을 기준 투상도라 한다.



1 도면 설계

4) 정투상도 그리는 방법

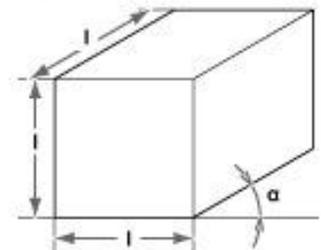
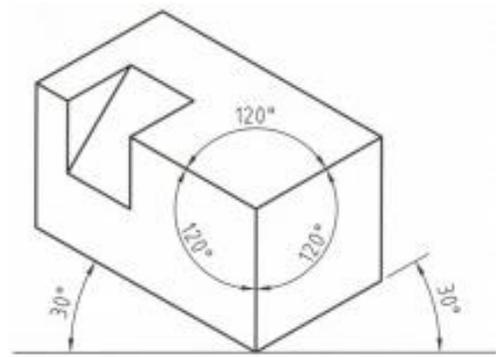
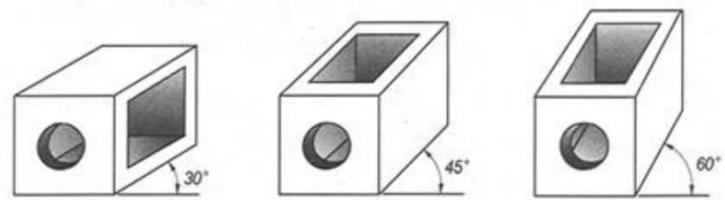
- : 직육면체의 투시상자를 이용하여 6개의 투상도를 정의
- : 정면도, 우측면도, 좌측면도, 평면도, 저면도, 배면도
- : 필요투상도수 → 물체의 복잡도에 따라 선택함 → 보통 정면도, 우측면도, 평면도를 사용함

(2) 등각 투상도

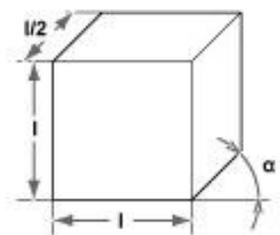
- : 정면, 평면, 측면을 하나의 투상면위에 동시에 볼수 있도록 2개의 옆면 모서리가 수평선과 30도가 되게하여 3축이 120도의 등각이 되도록 입체도로 투상한것을 등각 투상도라고 한다.

(3) 사 투상도

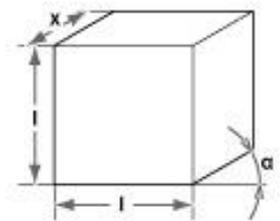
- : 투상선이 투상면을 사선으로 평행하도록 무한대의 수평시선으로 얻은 물체의 윤각을 그리게 되면, 윗면체의 세모서리큰 경사축이 α 각을 이루는 입체도가 되며, 이를 그린 그림을 사투상도라 한다.
- : 45도의 경사축 → 카발리에도, 60도의 경사축 → 캐비닛도



(a) 카발리에 투상법
 α : 임의각
 시선과 투상면을 이루는 각도: 45°



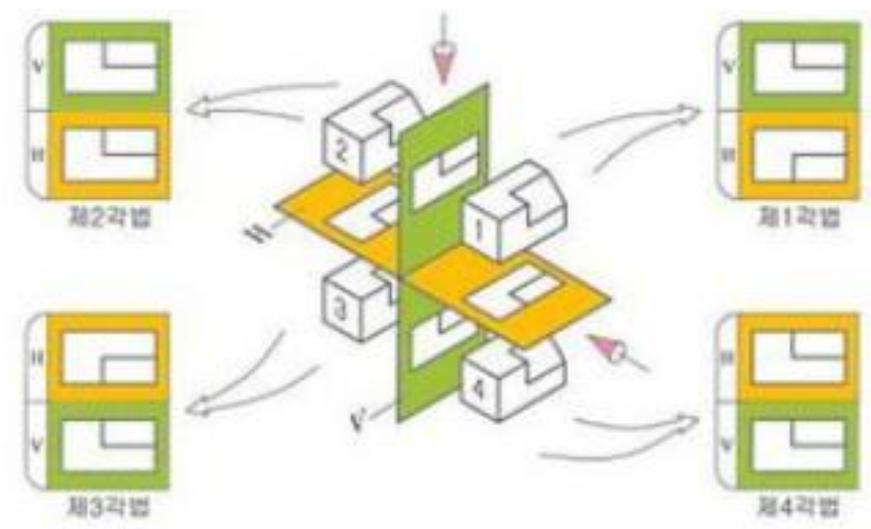
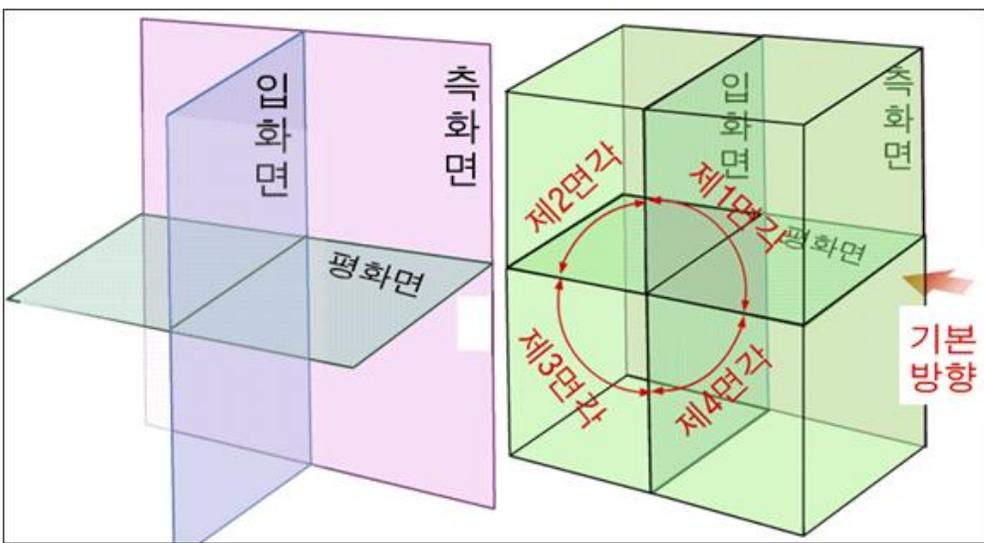
(b) 캐비닛 투상법
 α : 임의각
 시선과 투상면을 이루는 각도: 63° 26'



(b) 일반 투상법
 α : 임의각
 시선과 투상면을 이루는 각도: 임의각
 ★ KS 어서는 α 를 45°로 하고 있다.

1 도면 설계

정투상과 면각



1 도면 설계

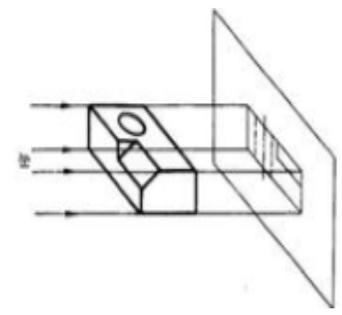
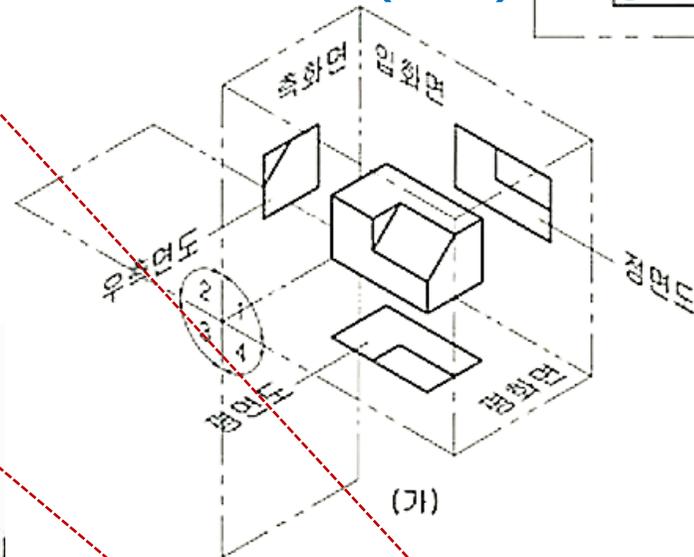
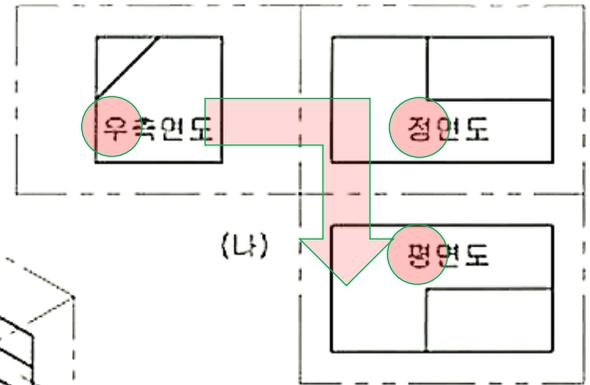
제1각법과 제3각법

: 투시 상자를 바라보는 방향은 같지만
투상도의 위치는 반대임

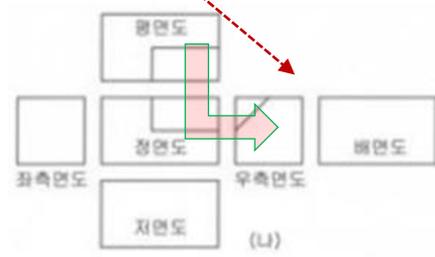
제 1각법 : 눈 → 물체 → 투상면(스크린)

제 3각법 : 눈 → 투상면(유리) → 물체

1각법
→ 우정평("ㄱ")



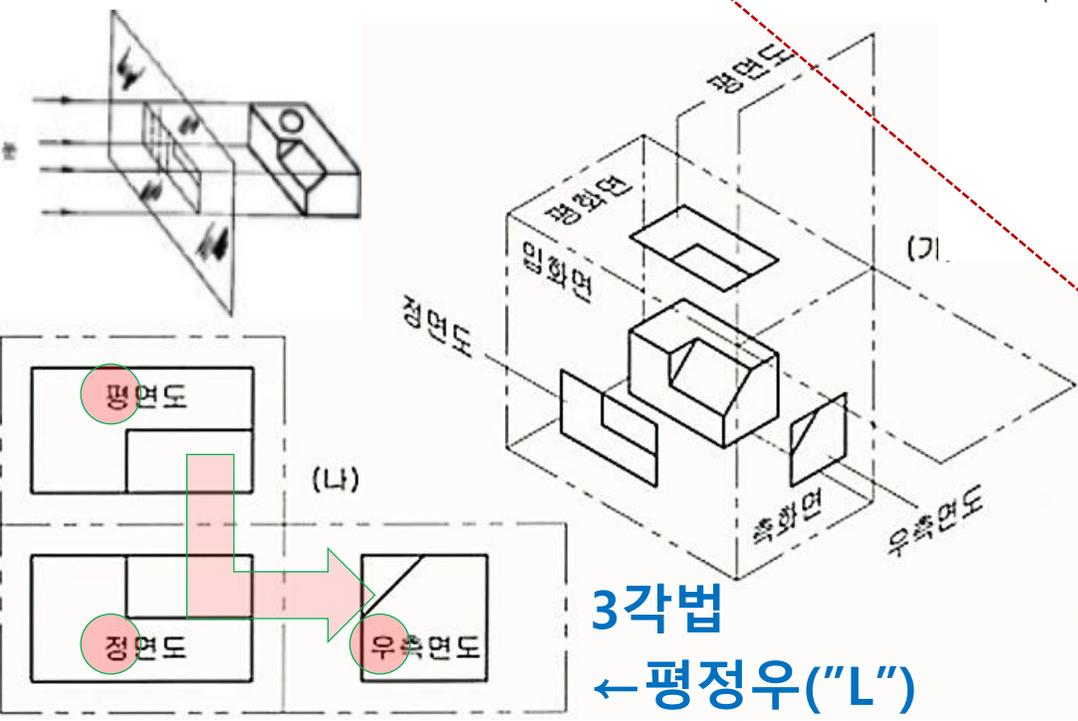
3각법



1각법



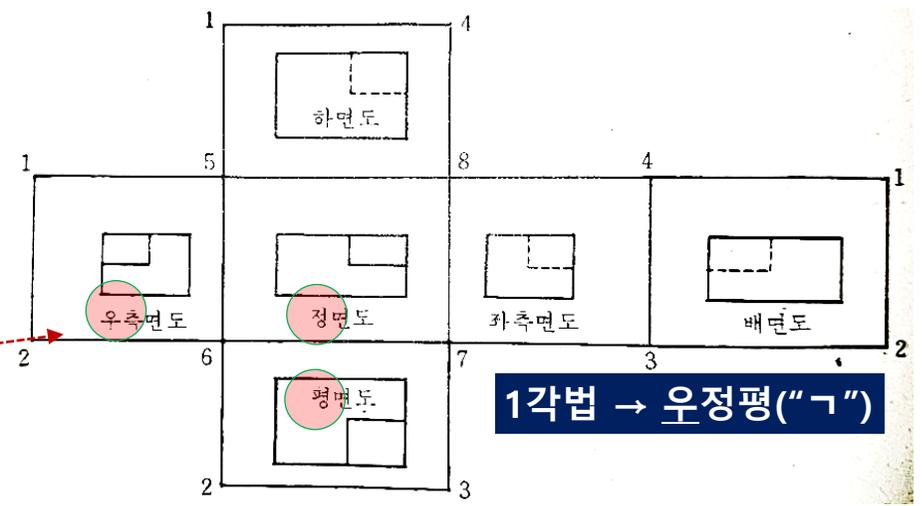
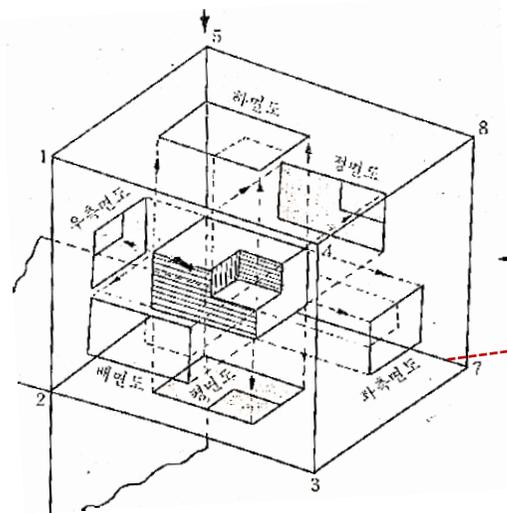
3각법
← 평정우("L")



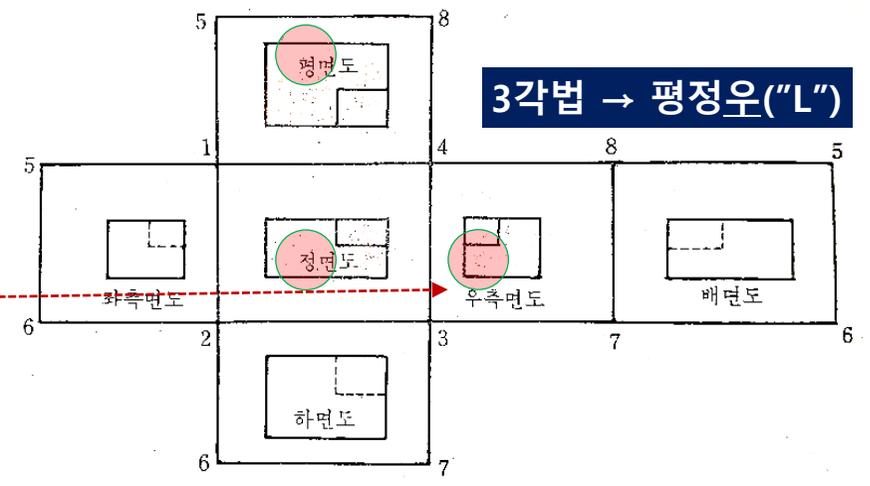
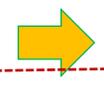
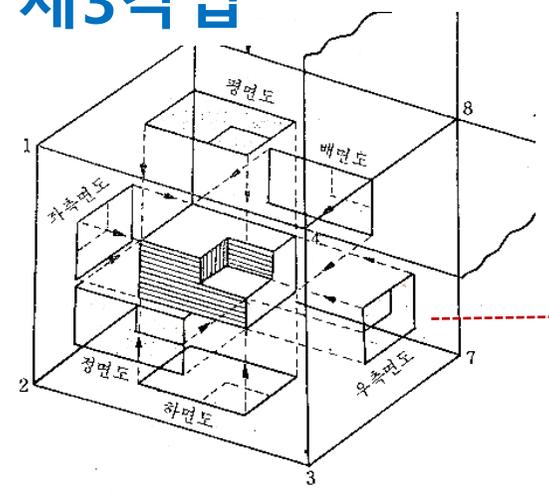
1 도면 설계

제1각법과 제3각법 그리기

제1각법



제3각법



1 도면 설계

▣ 투상도를 그릴때 유의사항

- : 물체의 특성이 잘 나타나고 가능한 한 숨은 선이 나타나지 않는 면을 정면도로 한다.
- : 안 보이는 부분이라도 숨은 선은 반드시 표시한다.
- : 정면도, 평면도, 측면도의 서로 만나는 부분은 길이와 위치가 일치해야 한다.

▣ 투상도 작성방법

1) 정면도 배치

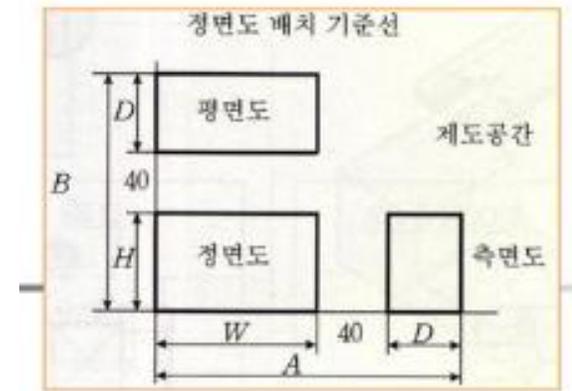
- : 정면도의 길이(W)는 평면도의 길이(W)와 같다.(저면도, 배면도)
- : 평면도의 높이(H)는 좌 측측면도의 높이(H)와 같다.
- : 평면도의 넓이(D)는 좌 측측면도의 나비(D)와 같다.

2) 투상도의 표시법

- : 외형선의 표시 : 물체의 외부에서 보이는 선(면의 끝, 두면의 만나는 선, 곡면의 한계)
- : 숨은선 표시 : 물체의 바깥에서 보이지 않는 부분의 형상을 표시하는 선
- : 중심선 표시 : 원, 원호, 구의 중심 및 원통 원뿔 등의 대칭축을 표시하는 선

3) 선과 면의 분석

- : 투상면의 평행한 평면은 실제 형태 평면으로 표시
- : 투상면의 수직인 평면은 직선(점)표시
- : 투상면에 경사된 평면은 축소된 면으로 표현

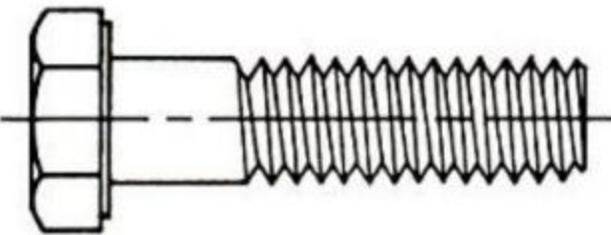


용기의 도색 및 표시(고법 시행규칙 별표 24)

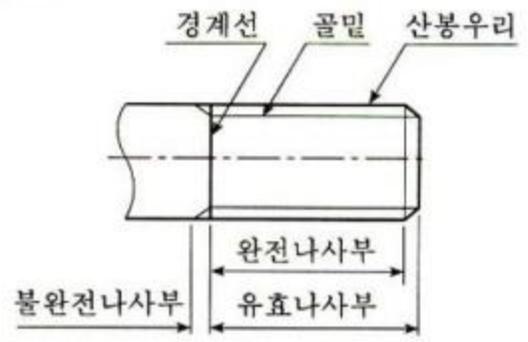
가스의 구분	용기 도색의 구분						
	가스의 종류	도색의 구분	가스의 종류	도색의 구분	가스명	비의료용	의료용
가연성가스 (LPG 포함) 및 독성가스	연화성가스	회색	연화성이나 역화염소 그 밖의 가스	벽색 갈색 회색	LPG	회색	-
	수소 아세틸렌	주황색 황색			수소	주황색	-
비가연성비 독성가스 (공업용가스)	산소	녹색	소방용가스 그 밖의 가스	소방법에 따른 도색 회색	아세틸렌	황색	-
	연화성가스 질소	청색 회색			연화염소	벽색	-
의료용가스	산소	벽색	질소 아산화질소 N ₂ O 그 밖의 가스	녹색 청색 주황색 회색	역화염소	갈색	-
	연화성가스	회색			산소	녹색	벽색
	열용	갈색			역화탄산가스	청색	회색
	아세틸렌	자색			질소	회색	흑색
					열용	회색	갈색
					에틸렌	회색	자색
					아산화질소	회색	청색
					싸이크로프로판	회색	주황색
					소방용	소방법	-
					그 밖의 가스	회색	회색



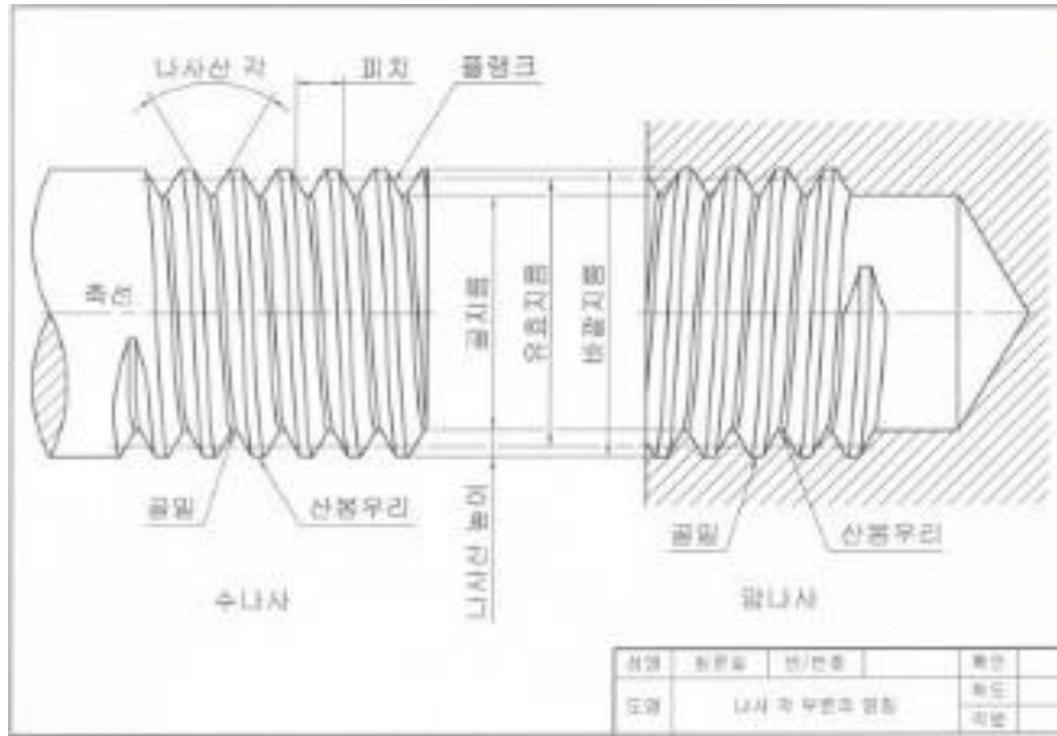
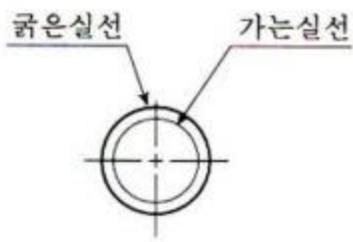
감사합니다.



수나사 실제 투상도



수나사 간략도



② 암나사 제도법

- ㉠ 암나사 골지름은 굵은 선, 바깥지름은 가는 선으로 그린다.
- ㉡ 단면을 해칭하는 경우 골지름까지 긋는다.
- ㉢ 나사 끝에서 본 제도는 우측 상단 $\frac{1}{4}$ 을 열어 둔다.
- ㉣ 치수는 바깥지름에 표시하며 지시선은 60° 로 뽑아서 표시한다. 관통 나사는 나사의 호칭 치수, 탭나사는 호칭 치수와 완전 나사부 길이만 기입하고 드릴 깊이는 기입하지 않는다.
- ㉤ 바깥지름과 골지름 사이의 간격은 호칭 지름의 $\frac{1}{8} \sim \frac{1}{10}$ 로 그린다.
- ㉥ 관통하지 않은 암나사는 드릴 날끝각이 118° 이나 날끝각을 120° 로 그린다.

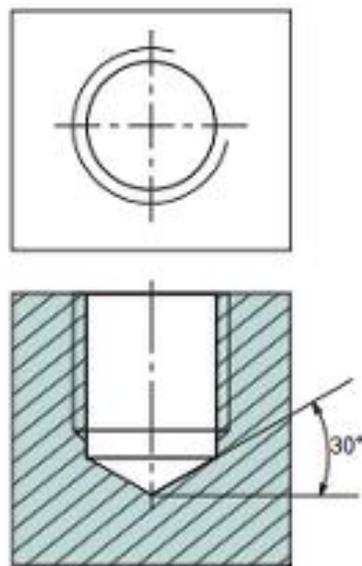
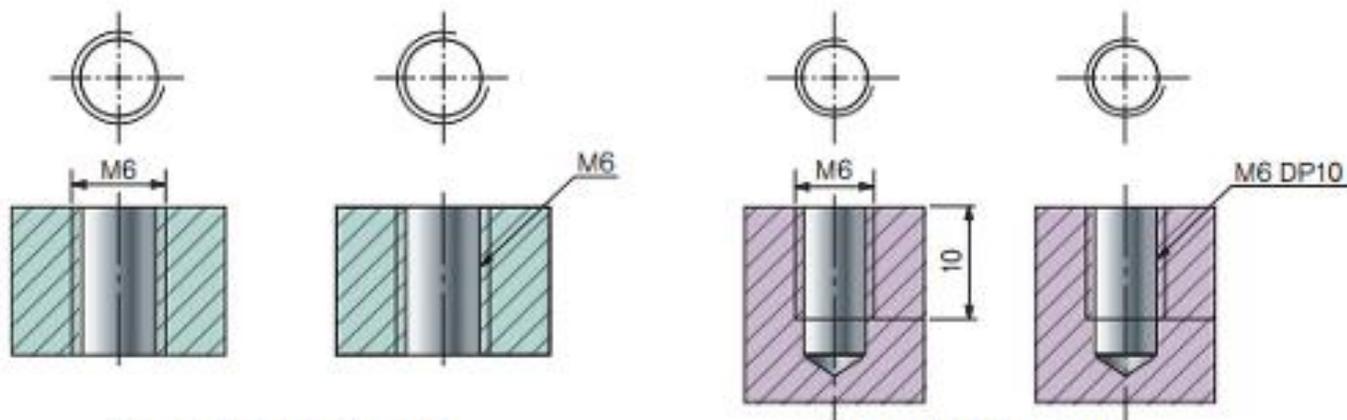


그림 V-4
탭나사 그리기



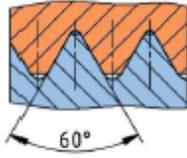
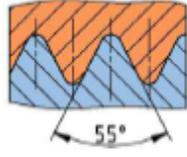
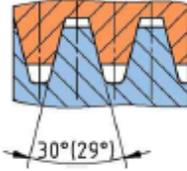
(a) 관통된 암나사 치수 기입법

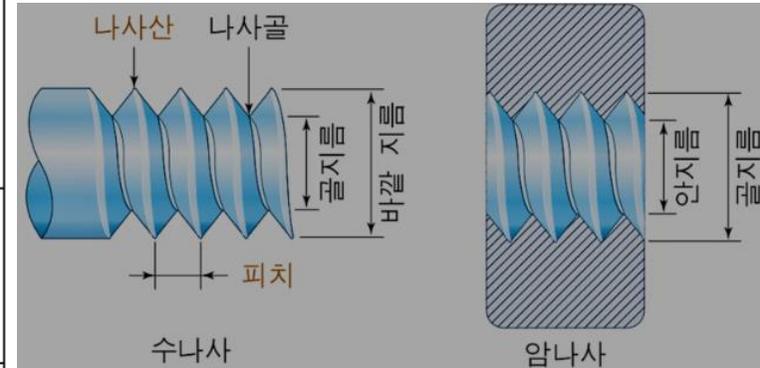
(b) 탭나사 치수 기입법

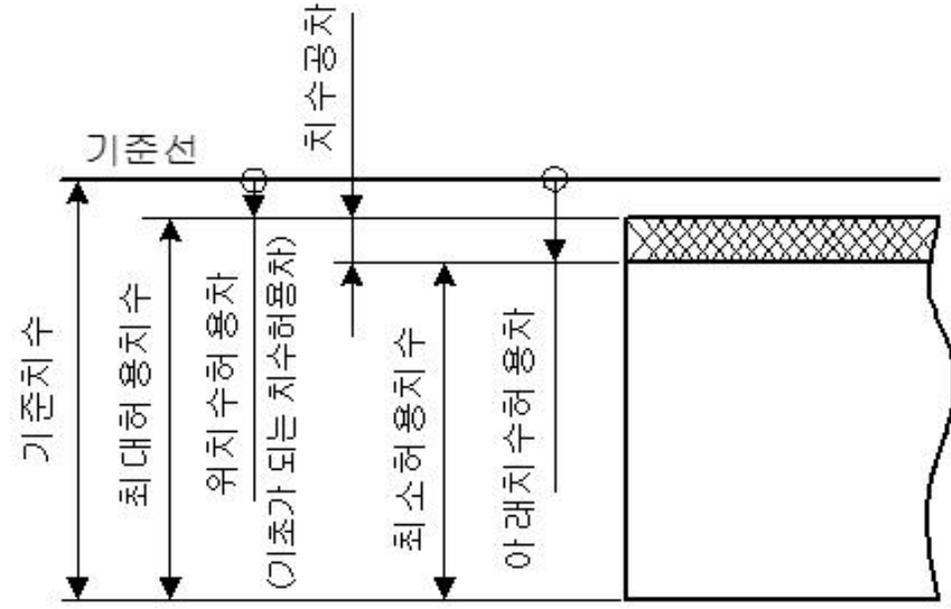
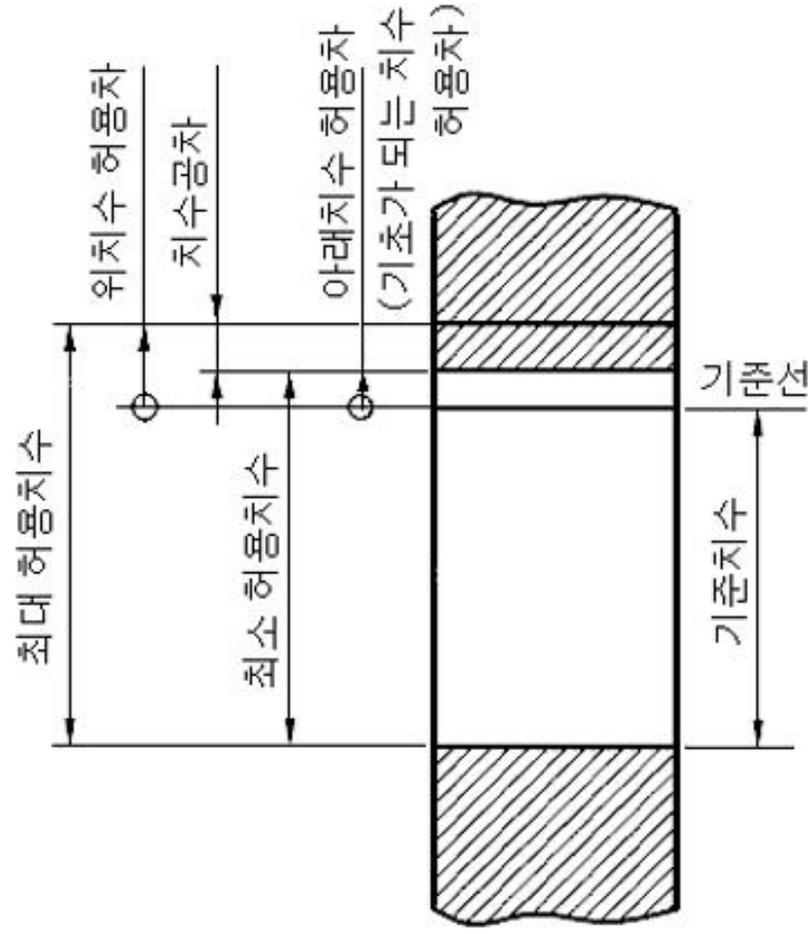
그림 V-5 암나사의 치수 기입법



<표 5-1> 나사산의 모양에 따른 종류

종 류		용 도
삼각 나사	미터 나사	 <p>나사의 지름과 피치를 mm로 지시한 미터계 나사이고 나사산의 각이 60°이다. 항공기, 자동차, 정밀기계, 공작기계 등의 조립에 사용된다.</p>
	관용 평행 나사	 <p>나사산의 각이 55°인 인치계 나사이다. 관용 평행나사는 주로 관용 부품, 유체 기기 등의 결합에 사용되며 관용 테이퍼 나사는 나사부의 기밀성을 유지하기 위해 사용된다.</p>
사각나사	 <p>축 방향의 큰 하중을 받는 곳에 적합하도록 나사산을 사각 모양으로 만든 나사이며 프레스 등의 동력 전달용으로 사용된다.</p>	
사다리꼴 나사	 <p>나사산의 각이 30° (TM), 29° (TW)인 사다리꼴로 된 나사이고 선반 등과 같은 공작 기계의 이송나사로 널리 사용된다.</p>	





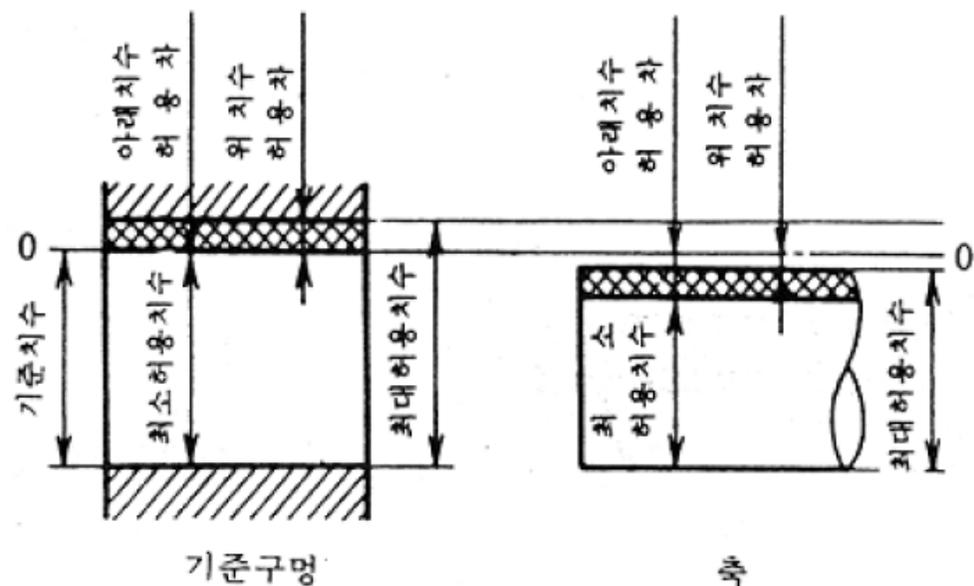


그림 10.1 치수 허용차

$$40 \begin{matrix} \delta_{\max} \\ \delta_{\min} \end{matrix} \quad 40 \begin{matrix} +0.016 \\ 0 \end{matrix} \quad 40 \begin{matrix} +0.033 \\ +0.017 \end{matrix}$$

40 : 기준치수
 δ_{\max} : 위 치수허용차
 δ_{\min} : 아래 치수허용차
 $40 + \delta_{\max}$, 40.016, 40.033 : 최대 허용치수
 $40 + \delta_{\min}$, 40.000, 40.017 : 최소 허용치수
 $\Delta = \delta_{\max} - \delta_{\min}$: 치수공차 혹은 공차
 (여기서는 0.016)