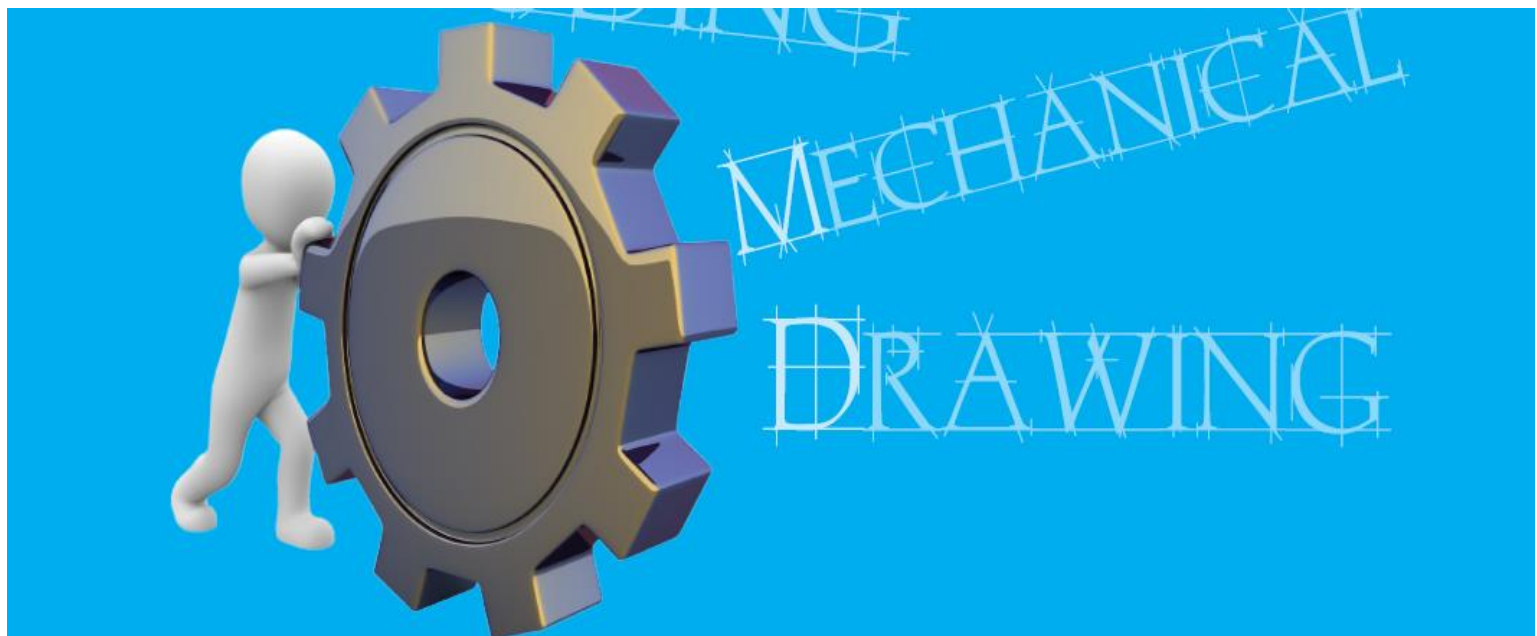


# 기계 설계 제도



# 1장 기계제도의 기본

## 1. 설계와 제도

### 1 설계

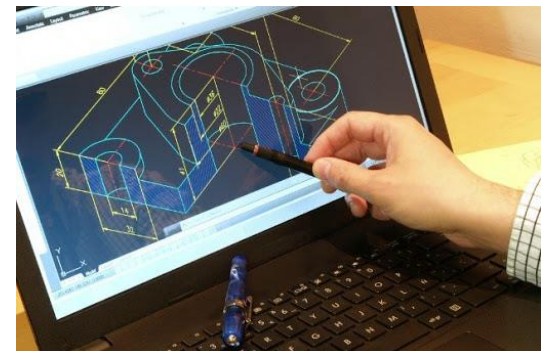
모든 산업 기계나 구조물의 각 부분은 여러 구성 요소로 이루어져 있어 용도에 알맞게 작용할 수 있도록 **구조 · 모양 · 크기 · 강도** 등을 합리적으로 결정하고, 재료와 가공법 또한 알맞게 선택해야 한다. 양질의 제품을 제작하기 위해 용도나 기능에 적합하도록 계획을 세워야 하는데, 이러한 내용들을 종합하는 기술을 **설계**라 한다.

### 2 제도

설계자의 요구 사항을 제작자에게 전달하기 위해 일정한 규칙에 따라 **선, 문자, 기호, 주서** 등을 사용하여 생산 제품의 구조, 디자인(형상), 크기, 재료, 가공법 등을 KS 제도 규격에 따라 정확하고 간단명료하게 도면으로 작성하는 것을 **제도**라 한다.

#### (1) 제도 방법

- 1) 1980년대 중반까지, 제도기를 사용하여 손으로 도면 작성
- 2) 최근 컴퓨터 소프트웨어를 이용하여 도면 작성(CAD)
  - 도면 작성, 수정 및 보관이 매우 간편해짐
  - 제도 데이터를 바로 제작용 입력자료로 활용 가능



## (2) 도면의 역할

### 1) 설계자의 정보전달 :

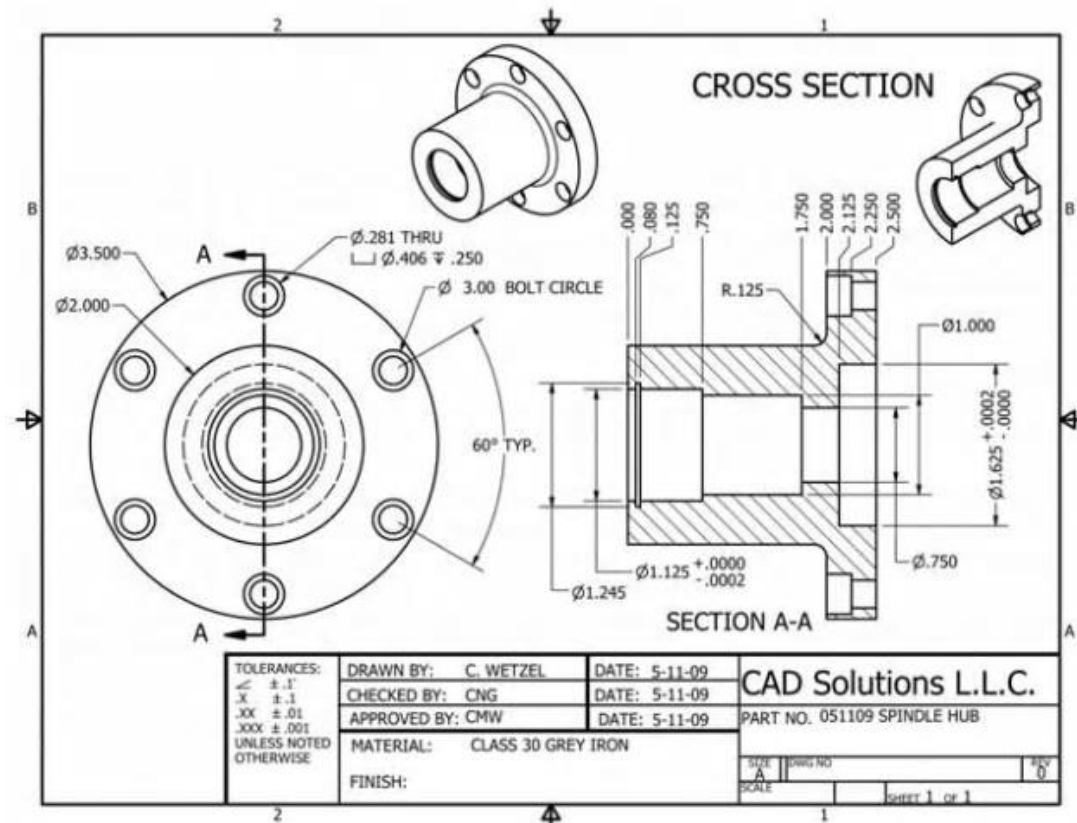
- 제품에 관한 정보를 도면을 보는 사람에게 전달
- 인터넷으로 설계정보를 어디나 전달 가능

### 2) 설계정보의 보관 및 데이터베이스화

- 컴퓨터 소프트웨어로 도면을 작성하므로 수정 보관이 쉬움
- 컴퓨터 칩의 제작기술의 발전으로 방대한 양을 저장하여 데이터베이스화가 가능

### 3) 아이디어의 구체화

- 아이디어를 쉽게 도면으로 만들 수 있기 때문에 다른 사람들과 효과적으로 토의를 진행 가능 기계도면



기계부품 도면



## 2. 제도규격

### 1 표준 규격

도면은 형상, 크기, 공정도, 가공법 등을 언제, 누가 작도하더라도 모양과 형태가 똑같아야 하므로 제도자는 KS 규격에 따라 그려야 한다.

현대 사회는 산업 규모가 커지고 제품이 대량 생산되고 있으며 각 나라 간의 산업 교류 활동을 통해 기존의 사내 규격이 단체 단위로 통일되고, 단체 규격은 다시 국가 단위로 통일되고, 국가 규격은 다시 국제 단위로 단일화되었다.

이와 같이 규격은 크게 **국가 규격**과 **국제 규격**으로 구분할 수 있다.






#### (1) 국제 규격

국제표준화기구(ISO), 국제전기표준회의(IEC), 국제인터넷표준화기구(IETF) 등 여러 나라가 협의, 심의, 규정하여 국제적으로 사용하는 규격을 **국제 규격**이라 한다.

#### (2) 국가 규격

국가 규격은 한 국가의 관련 전문가들이 협의하여 심의, 규정한 규격이다.

## 국제 및 주요 국가별 표준 규격과 기호

국가 및 기구	규격 기호	개정연도	마크
국제표준화기구	ISO(International Organization for Standardization)	1947	
한국산업표준	KS(Korean industrial Standards)	1961	
영국표준	BS(British Standards)	1901	
독일공업표준	DIN(Deutsche Industrie Normen)	1917	
미국국가표준	ANSI(American National Standards Institute)	1918	
스위스표준	SNV(Schweitzerish Normen dees Vereinigung)	1918	
프랑스표준	NF(Norme Francaise)	1918	
일본공업표준	JIS(Japanese Industrial Standards)	1952	

### (3) 한국산업표준 (KS) 의 부분별 분류 KS 제도통칙KS 제도통칙

분류 기호	KS A	KS B	KS C	KS D	KS E	KS F	KS G
분류	기본	기계	전기 · 전자	금속	광산	토건	일용품
분류 기호	KS H	KS I	KS J	KS K	KS L	KS M	KS P
분류	식품	환경	생물	섬유	요업	화학	의료
분류 기호	KS Q	KS R	KS S	KS V	KS W	KS X	—
분류	품질 경영	수송 기계	서비스	조선	항공 우주	정보 산업	—

### (4) KS 제도통칙

우리나라는 1961년 한국공업표준화법이 공포된 후 1966년에 제도 통칙(KS A 0005)이, 1967년에 기계 제도(KS B 0001)가 제정되어 제도 규격으로 확정되었다.

제도 규격은 산업표준화법에 의하여 한국산업규격인 KS로 규정되었으며, 산업표준화법 개정에 따라 한국산업규격이 한국산업표준(KS)으로 명칭이 바뀌었다.

현재 한국산업표준 중에서 **제도 통칙**(KS A 0005)은 제도의 공통적인 기본 사항으로 **도면의 크기, 투상법, 선, 작도 일반, 단면도, 글자, 치수** 등에 대한 것을 규정하고 있다.

#### 참고

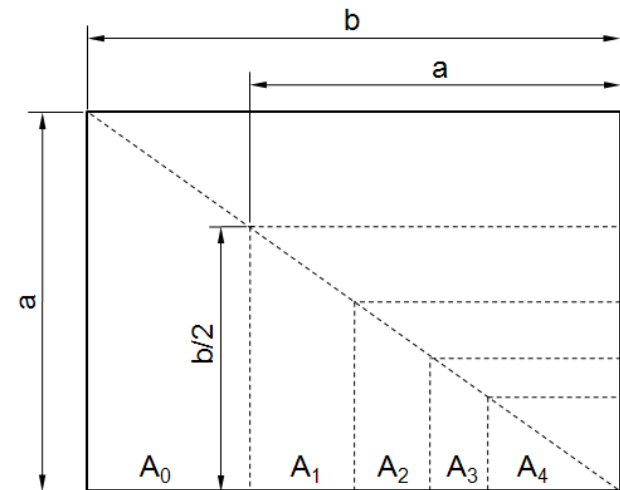
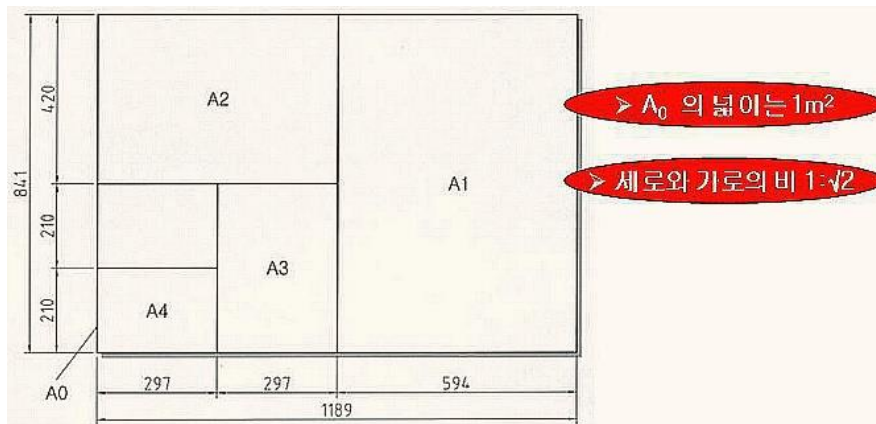
- KS 규격의 제정 및 개정 기관 : 국가기술표준원
- KS 규격 표준 열람 기관 : 국가표준인증 통합정보시스템 (e-나라 표준인증)



### 3. 도면의 크기와 양식

#### (1) 도면크기

- 대상물의 크기와 도면의 복잡성을 고려하여 도면의 크기 결정한다.



구분 크기(mm)	호칭방법	치수 a×b	c (최소값)	d (최소값)	
				칠하지 않을 때	칠할 때
A열 크기	A <sub>0</sub>	841×1189	20	20	25
	A <sub>1</sub>	594×841			
	A <sub>2</sub>	420×594	10	10	
	A <sub>3</sub>	297×420			
	A <sub>4</sub>	210×297			

## (2) 도면양식

도면에는 윤곽선, 표제란, 중심 마크를 반드시 그려 넣어야 한다

### 1) 윤곽선

윤곽선은 도면으로 사용된 용지의 안쪽에 그려진 내용이 확실히 구분되도록 하고, 종이의 가장자리가 찢어져서 도면의 내용을 훼손하지 않도록 하기 위해서 굵는데, KSA 0106에 규정하고 있다.

### 2) 표제란

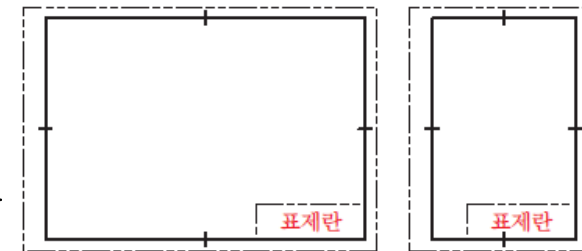
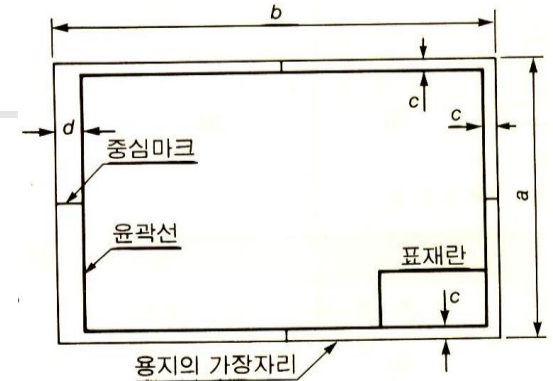
표제란은 도면 관리에 필요한 사항과 도면 내용에 관한 중요한 사항을 정리하여 기입하는데, 도면 번호, 도명, 기업(소속)명, 제도자, 설계자, 검토자, 책임자의 서명, 도면 작성 연월일, 척도 및 투상법을 기입하고, 결재란 등을 기입하는 칸도 만든다.

### 3) 중심 마크

- 완성된 도면을 영구적으로 보관하기 위하여 마이크로필름으로 촬영하거나, 복사하고자 할 때 편의를 위하여 표시하는 선이다.
- 도면을 정리하여 철하기 편리하도록 용지 네 변의 중앙에 실선으로 굵는다.

### (3) 도면의 정위치 및 접기

- 도면의 정위치는 길이방향으로 놓은 위치를 정위치로 한다.
- 원도는 도면을 접지 않고 펼쳐 있는 상태로 보관하는 것이 보통이며, 말아서 보관 하는 경우에는 그 안지름을 40mm 이상으로 하는 것이 좋다.
- 복사도는 접어서 보관 할 경우 A4 크기로 표제란이 표면의 아래쪽에 오도록 접어서 철하거나, 표제란이 보이도록 접어서 보관한다



(a) 표제란의 위치

소속	OO 주식회사 OO 부서	날짜	2020. 05. 04	
성명	홍길동	각법	척도	검도
도명	V 블록 클램프	3각법	1:1	----
20	60	20	20	20
(140)				

(b) 표제란의 크기



#### 4. 척도(scale)

척도는 대상물의 실제 길이에 대한 도면에서 표시하는 대상물의 길이의 비이다.

##### (1) 척도의 종류

- ① 현척 : 도형을 실물과 같은 크기로 그리는 도면으로, 가장 보편적으로 사용된다.
- ② 축척 : 도형을 1:1보다 작은 비율로 그리는 도면으로, 치수는 실물의 실제 치수로 기입한다.
- ③ 배척 : 도형을 1:1보다 큰 비율로 그리는 도면으로, 치수는 실물의 실제 치수로 기입한다.

##### 참고

##### 척도의 표시 방법

- 현척의 경우 1 : 1
- 축척의 경우 1 :  $x$
- 배척의 경우  $x$  : 1

현척, 축척, 배척의 표시(KS A ISO 5455)

척도의 종류	척도 값		
현척	1 : 1		
축척	1 : 2	1 : 5	1 : 10
	1 : 20	1 : 50	1 : 100
	1 : 200	1 : 500	1 : 1000
	1 : 2000	1 : 5000	1 : 10000
배척	50 : 1	20 : 1	10 : 1
	5 : 1	2 : 1	

## (2) 척도의 표시

도면에 사용하는 척도는 다음 그림과 같이 표제란에 기입한다.

소속	OO 주식회사 OO 부서	날짜	2020. 05. 04	
성명	홍길동	각법	척도	검도
도명	V 블록 클램프	3각법	1:1	□□□

## (3) 부품의 척도가 서로 다를 경우

한 장의 도면에 서로 다른 척도를 사용할 때에는 주요 척도를 표제란에 기입하고, 그 외의 척도를 부품 번호 근처나 표제란의 척도란에 괄호를 사용하여 기입한다.

④  $\frac{x}{y} / (\frac{y}{y}) 2:1$

소속	OO 주식회사 OO 부서	날짜	2020. 05. 04	
성명	홍길동	각법	척도	검도
도명	V 블록 클램프	3각법	1:1(2:1)	□□□

## (4) 전체 그림을 정해진 척도로 그리지 못할 경우

척도란에 '비례척이 아님' 또는 'NS(not to scale)' 로 표시한다.

## 도면의 정위치와 표제란 기입내용

정	0	1	일	일	년	월	일	시	분	초		
					변경도판	번 호	변경이유	실면 NO.	일 자	담당	확인	
표기사항												
표기사항												
$\nabla(\nabla \nabla)$												

[주] 1) 일반 모서리 : C0.5

학번 129331108

성명 윤여준

과제명 6차

학번 21001

기 계 제 도

③  $\nabla \text{ ( } \nabla \text{ , } \nabla \text{ )}$

1. 일반공차 - 기공부 : KS B 0412 보통급

2. 도시되고 지시없는 모따기는 1X45°  
라운드는 R1


3. 전체 임처리 Hrc 50 ±2 (표면 1,2,3,4)

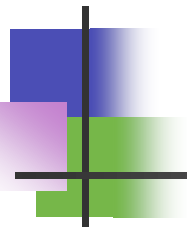
4. 표면거칠기

주 세.

$\nabla = \nabla \quad \nabla = \nabla \quad \nabla = \nabla \quad \nabla = \nabla$

지질	SCM415		도명	4차 과제
저도	3 각 변		도번	A4_Slider
척도	날짜	분반		
1 : 1	12.04.11	21001		
저도	검토	승인		
윤여준			서울과학기술대학교	

지질	SCM415		도명	4차 과제
저도	3 각 법			
척도	날짜	분반	도번	A4_Slider
1 : 1	12.04.11	21001		
저도	점도	승인	 서울과학기술대학교 SEOUL NATIONAL UNIVERSITY OF SCIENCE & TECHNOLOGY	
은여론				



## 5. 제도의 선과 문자

### 1 선의 종류와 용도

같은 굵기의 선이라도 모양이 다르거나 같은 모양의 선이라도 굵기가 다르면 용도가 달라진다. 그러므로 모양과 굵기에 따른 선의 용도를 파악하는 것이 중요하다.

#### (1) 모양에 따른 선의 종류

- ① 실선 ————— : 연속적으로 그려진 선
- ② 파선 - - - - - : 일정한 길이로 반복되게 그려진 선
- ③ 1점 쇄선 — · — · — : 긴 길이, 짧은 길이가 반복되게 그려진 선
- ④ 2점 쇄선 — · · — · · — : 긴 길이, 2개의 짧은 길이가 반복되게 그려진 선

#### (2) 굵기에 따른 선의 종류

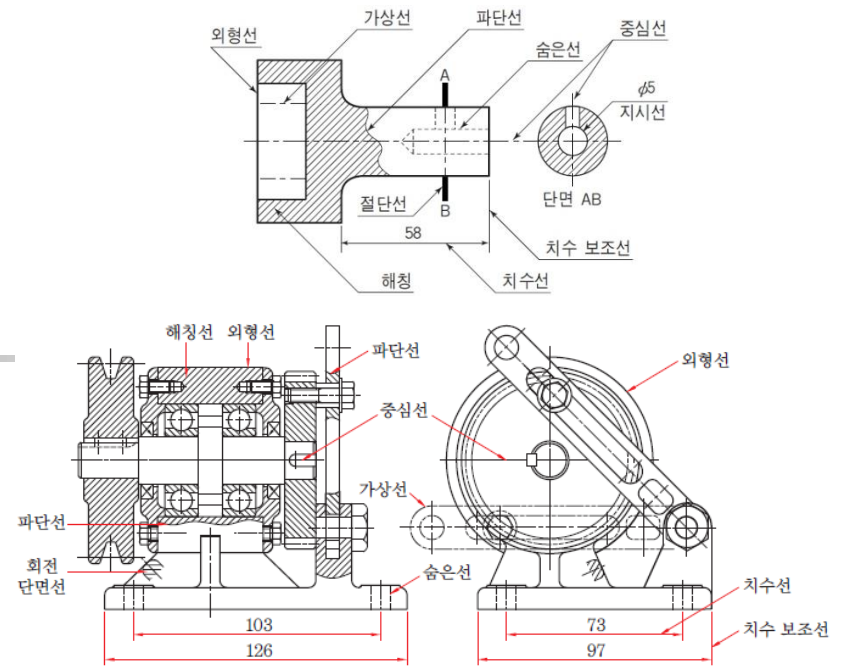
KS A ISO 128-24에서 선 굵기의 기준은 0.13mm, 0.18mm, 0.25mm, 0.35mm, 0.5mm, 0.7mm, 1.0mm, 1.4mm 및 2.0mm이다.

가는 선, 굵은 선 및 아주 굵은 선의 굵기 비율은 1 : 2 : 4로 한다.

- ① 가는 선 : 굵기가 0.18~0.5mm인 선
- ② 굵은 선 : 굵기가 0.35~1mm인 선
- ③ 아주 굵은 선 : 굵기가 0.7~2mm인 선

### (3) 용도에 따른 선의 종류

용도에 따른 명칭	선의 종류		선의 용도
외형선	굵은 실선	————	대상물의 보이는 부분 표시
치수선	가는 실선	————	치수를 기입하기 위해 사용
치수 보조선			치수를 기입하기 위해 끌어내어 사용
지시선			기술 · 기호 등을 표시하기 위해 끌어내어 사용
회전 단면선			도형 내 굵은 곳을 90° 회전하여 표시
중심선			도형의 중심선을 간략하게 표시
수준면선			수면, 유면 등의 위치를 표시
숨은선	가는 파선 또는 굵은 파선	-----	대상물의 보이지 않는 부분 표시
중심선	가는 1점 쇄선	- · - · - · -	도형의 중심 표시 중심이 이동한 중심 궤적 표시
기준선			위치 결정의 근거가 된다는 것을 명시
피치선			되풀이하는 도형의 피치를 취하는 기준 표시
특수 지정선	굵은 1점 쇄선	—— · ——	특수한 가공을 하는 부분 표시 특별 요구사항을 적용하는 범위 표시
가상선	가는 2점 쇄선	—— · —— · ——	인접 부분을 참고로 표시 공구, 지그의 위치를 참고로 표시 가동 부분을 이동 중의 특정한 위치 또는 이동 한계의 위치로 표시 가공 전 또는 가공 후의 모양 표시 되풀이하는 것을 표시 도시된 단면의 앞쪽에 있는 부분 표시

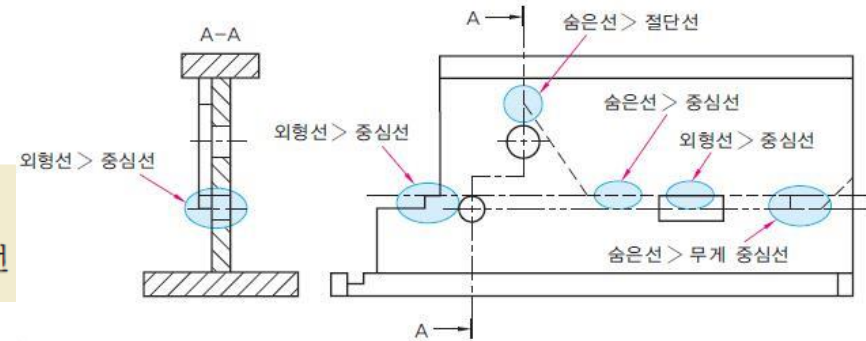


용도에 따른 명칭	선의 종류		선의 용도
광축선	가는 2점 쇄선	- · - · - · -	렌즈를 통과하는 광축을 나타냄
무게 중심선			단면의 무게 중심을 연결한 선 표시
파단선	가는 자유 실선, 지그재그 가는 실선	~~~~~ ~~~~~	대상물의 일부를 파단한 경계 표시 일부를 떼어낸 경계 표시
절단선	가는 1점 쇄선 끝부분, 방향 변하는 부분을 굵게	- · - · - · - - · - · - · -	단면도의 절단 위치를 대응하는 그림에 표시
해칭	가는 실선 규칙적으로 줄을 늘어놓은 것	//////	특정 부분을 다른 부분과 구별 단면도의 절단된 부분
특수한 용도의 선	가는 실선	————	외형선 및 숨은선의 연장 표시 평면이란 것을 나타냄, 위치 표시
	아주 굵은 실선	————	얇은 부분의 단선 도시를 표시

#### (4) 선의 우선순위

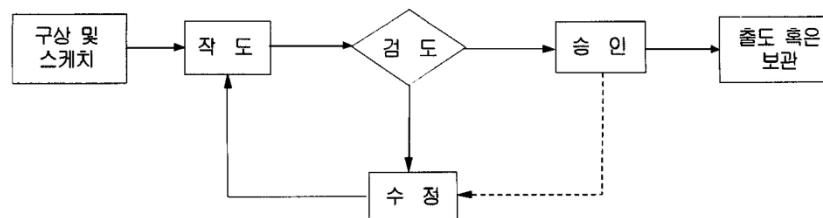
도면에서 2종류 이상의 선이 겹치는 경우 다음 순위에 따라 선을 그린다.

- |       |          |          |
|-------|----------|----------|
| ① 외형선 | ② 숨은선    | ③ 절단선    |
| ④ 중심선 | ⑤ 무게 중심선 | ⑥ 치수 보조선 |

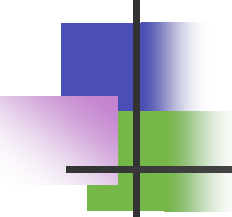


#### 6. 도면작성의 단계

- (1) 물체의 기능, 다른 물체와의 관계 등을 이해, 형상을 잘 표현하기 위한 투상도의 선택 및 배치를 생각한다.
- (2) KS 제도표준에 의한 도면을 작성한다.
- (3) 일차적으로 완성된 도면을 제도자, 설계자, 상급자 순서로 도면상의 오류, 미비한 점 체크(검도)하여 특히 치수기입 및 투상법의 오류, 빠진 내용 등을 세밀하게 체크하여 제도자에게 도면을 수정·보완 하도록 한다.
- (4) 수정된 도면을 상급자가 승인한 후, 지정한 곳에 보관하고 사본을 만들어서 제작부서로 출도 한다.







## 7. 도면의 분류

### (1) 사용 목적에 따른 분류

#### ① 계획도

설계자가 만들고자 하는 물품의 계획을 나타낸 도면

#### ② 제작도

-제작도에는 부품도와 조립도가 있음.

-설계자의 최종적인 의도를 충분히 전달하여 제작에 반영하기 위해서 사용.

-제작자가 실제로 제품을 만들 때 사용하는 도면.

#### ③ 견적도

제작자가 주문자에게 제품 견적서에 첨부되어 제품의 개요를 설명하는 도면으로 제품의 가격과 제반 경비 세금 기타 비용 등이 나타나 있음.

#### ④ 주문도

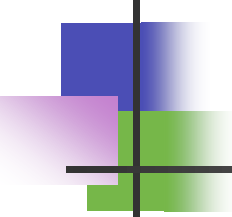
주문자의 요구 내용을 제작자에게 제시하는 도면

#### ⑤ 승인도

제작자가 주문자의 검토와 승인을 얻을 때 사용하는 도면으로 계획도 및 제작도의 기초가 됨.

#### ⑥ 설명도

물품을 사용하는 사람에게 물품의 구조 원리 기능 사용 방법 등을 설명하기 위한 도면으로 주로 카탈로그에 사용됨.



## (2) 내용에 따른 분류

### ① 스케치도

실물이나 새로 구상 중인 제품을 프리핸드(freehand)로 그린 도면

### ② 조립도

- 제품의 전체적인 조립상태를 나타내는 도면.
- 조립도에는 주로 조립에 필요한 치수만 기입함.

### ③ 부분 조립도

- 각 부분의 자세한 조립 상태를 알 수 있음.
- 규모가 크거나 복잡한 기계를 한 장의 조립도로 그리기 어려울 때 몇 개의 부분으로 나누어 나타낸 도면

### ④ 부품도

- 각 부품에 대하여 가장 상세하게 나타낸 도면.
- 부품의 실제 제작에 사용됨.

### ⑤ 공정도

- 제품의 생산 과정을 공정 도시 기호로 나타내는 도면.
- 조립 공정도, 제조 공정도, 설비 공정도 등이 있음 .

### ⑥ 상세도

- 제품 및 부품의 일부분에 대하여 형태 ,구조 또는 조립 결합의 상세함을 , 나타내는 제작도