

3

제도의 선과 문자

학습목표

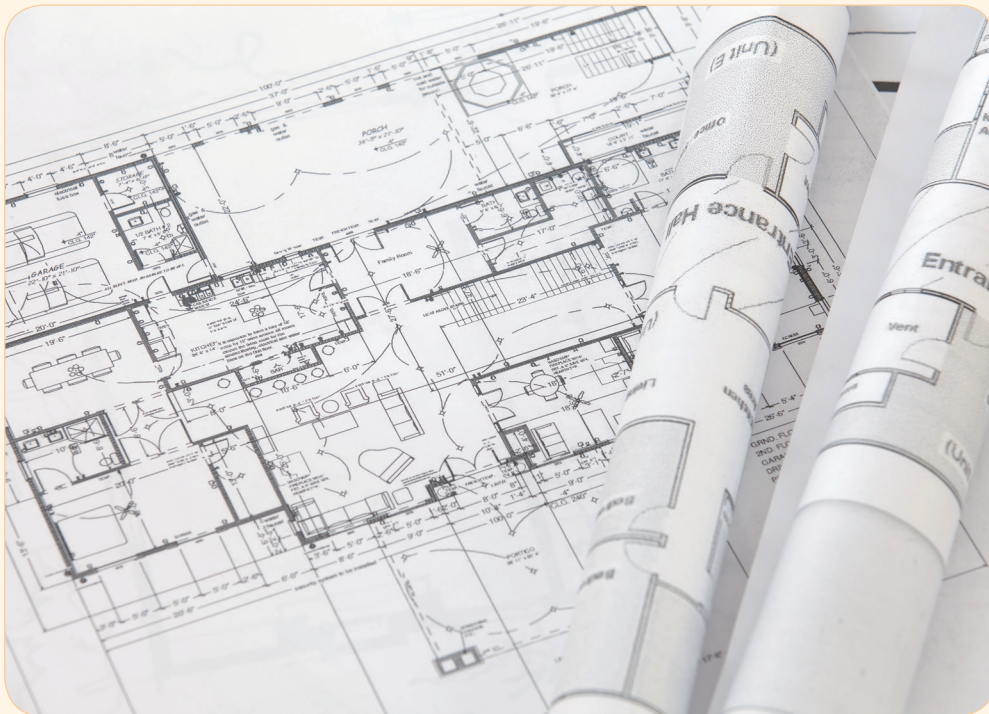
- 도면에 사용되는 선의 종류와 용도에 맞게 선을 그릴 수 있다.
- 문자의 종류와 용도를 알고 사용할 수 있다.

생각의 창

제도할 때 선과 문자를 KS 제도 통칙에 따르는 이유는 무엇일까?

선과 문자의 약속

도면은 산업 현장에서 설계자와 작업자 간에 의사 전달 수단으로 사용되므로 반드시 KS 제도 통칙에 따라 약속된 선, 숫자, 문자, 기호를 사용하여 작성해야 한다. 약속되지 않은 도면 요소가 있으면 설계자가 뜻한 대로 작업이 이루어지지 않아 여러 가지 문제를 일으킬 수 있다.



▲ 선의 제도

1 선의 종류와 용도

같은 굵기의 선이라도 모양이 다르거나 같은 모양의 선이라도 굵기가 다르면 그 용도도 달라지기 때문에 굵기와 모양에 따른 선의 용도를 파악하는 것은 매우 중요하다.

1 굵기에 따른 선의 종류

선의 굵기는 KS A ISO 128-24에서 0.13mm, 0.18mm, 0.25mm, 0.35mm, 0.5mm, 0.7mm, 1.0mm, 1.4mm, 2.0mm로 규정하고 있으며, 가는 선, 굵은 선, 아주 굵은 선으로 구분한다.

표 II-8 굵기에 따른 선의 구분





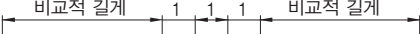

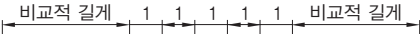
| 선의 종류 | 도면 크기에 맞는 선 굵기 | | | 선 굵기 예 |
|---------|----------------|--------|--------|--|
| 가는 선 | 0.18mm | 0.25mm | 0.35mm |  |
| 굵은 선 | 0.35mm | 0.5mm | 0.7mm |  |
| 아주 굵은 선 | 0.7mm | 1mm | 1.4mm |  |

〈참고〉 가는 선 : 굵은 선 : 아주 굵은 선 = 1 : 2 : 4의 비율로 용지의 크기에 맞게 선의 굵기를 적용한다.
 주: KS B 0001에서는 선의 굵기를 0.18mm, 0.25mm, 0.35mm, 0.5mm, 0.7mm, 1mm로 규정하고 있다.

2 모양에 따른 선의 종류

도면 작성 시 선의 용도에 따라 다른 모양의 선이 사용되는데, 그에 따른 선의 종류는 표 II-9와 같다.

표 II-9 모양에 따른 선의 종류


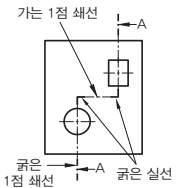

| 선의 종류 | 선의 모양 | 설명 |
|-------|---|--|
| 실선 |  | 연속한 선 |
| 파선 |  |  |
| 1점 쇄선 |  |  |
| 2점 쇄선 |  |  |

〈참고〉 파선이나 쇄선은 선의 길이나 간격이 규정되어 있지 않으나 보통 위와 같이 그리고, 도형의 크기에 따라 그 비율을 다르게 그린다.

3 용도에 따른 선의 종류

도면 작성 시 사용되는 선의 명칭과 명칭에 맞는 선의 종류와 선의 모양 및 선의 용도는 표 II-10과 같다.

표 II-10 용도에 따른 선의 종류

| 선의 명칭 | 선의 종류 | 선의 모양 | 선의 용도 |
|--------|--------------------------------------|---|---|
| 외형선 | 굵은 실선 | ———— | 대상이 보이는 부분의 겉모양을 표시하는 데 쓰인다. |
| 치수선 | 가는 실선 | ———— | 치수를 기입하는 데 쓰인다. |
| 치수 보조선 | | | 치수를 기입하기 위하여 도형으로부터 끌어내는 데 쓰인다. |
| 지시선 | | | 기술, 기호 등을 표시하기 위하여 끌어내는 데 쓰인다. |
| 숨은선 | 가는 파선 또는 굵은 파선 | ----- | 대상의 보이지 않는 부분의 모양을 표시하는 데 쓰인다. |
| 중심선 | 가는 1점 쇄선 | ----- | <ul style="list-style-type: none"> • 도형의 중심을 표시하는 데 쓰인다. • 중심이 이동한 자취를 표시하는 데 쓰인다. |
| 특수 지정선 | 굵은 1점 쇄선 | ----- | 특수한 가공을 하는 부분 등 특별한 요구 사항을 적용할 범위를 표시하는 데 쓰인다. |
| 가상선 | 가는 2점 쇄선 | ----- | <ul style="list-style-type: none"> • 인접한 부분을 참고로 표시하는 데 쓰인다. • 공구, 지그 등의 위치를 참고로 표시하는 데 쓰인다. • 가공 전후의 모양을 표시하는 데 쓰인다. • 가공 부분을 이동 중의 특정한 위치 또는 이동 한계의 위치로 표시하는 데 쓰인다. |
| 파단선 | 불규칙한 파형의 가는 실선 또는 지그재그선 |  | 대상을 일부를 파단한 경계 또는 일부를 떼어 낸 경계를 표시하는 데 쓰인다. |
| 절단선 | 가는 1점 쇄선으로 끝 부분 및 방향이 바뀌는 부분을 굵게 한 선 |  | 단면도를 그릴 경우 그 절단 위치에 대응하는 그림을 표시하는 데 쓰인다. |
| 해칭선 | 가는 실선으로 규칙적으로 빗금을 그은 선 |  | 도형의 한정된 특정 부분을 다른 부분과 구별하는 데, 예를 들면 단면도의 절단된 부분을 표시하는 데 쓰인다. |

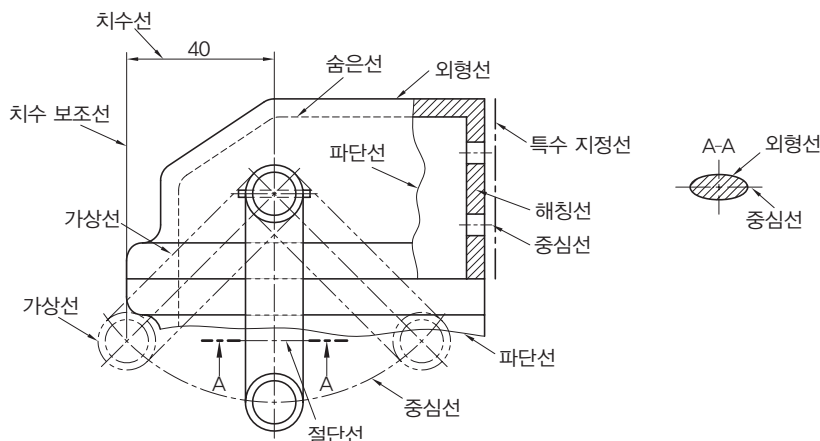


그림 II-8 용도에 따른 선의 명칭

Tip 선의 결정

도면 작성 시 사용하는 선은 용도에 따라 굵기와 모양을 조합하여 만들며, KS에 규정되어 있다.

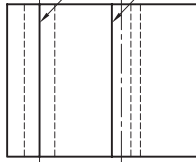
- 예) ① 외형선:
 굵은선-실선 ⇨ 굵은 실선
 ② 중심선:
 가는 선-1점 쇄선
 ⇨ 가는 1점 쇄선
 ③ 해칭선:
 가는 선-실선 ⇨ 가는 실선

4 선의 우선순위

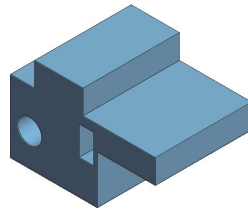
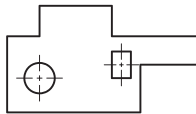
도면에서 물체를 투상할 때, 두 종류 이상의 선이 같은 장소에 겹치게 되는 경우에는 다음 우선순위에 맞게 순위가 빠른 선으로 나타낸다.

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

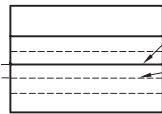
외형선과
중심선의 중복



외형선과
숨은선의 중복



외형선과
중심선의 중복



숨은선과
중심선의 중복

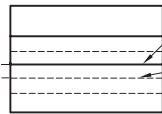
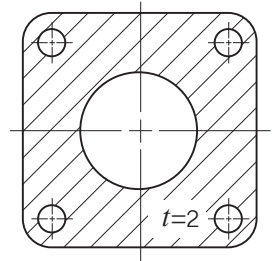


그림 II-9 중복된 선의 우선순위

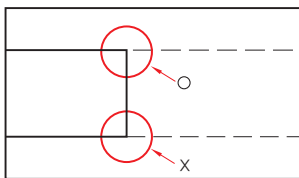
Tip 문자와 선의 우선순위

도면 작성 시 문자와 기호가 선과 겹칠 때에는 어떤 선보다 우선한다. 그러므로 문자나 기호가 선과 겹치게 되는 경우에는 선을 중단하고 문자나 기호를 기입해야 한다.

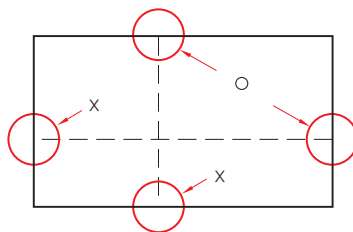


5 선의 접속

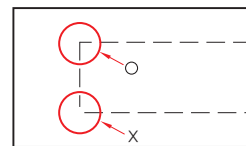
도면에 물체를 투상할 때, 물체의 보이지 않는 부위는 숨은선으로 나타낸다. 이와 같이 물체의 보이지 않는 부위를 숨은선으로 나타낼 때, 바르게 그려야 도면을 잘못 읽는 오류를 범하지 않고 좋은 품질의 도면을 작성할 수 있다.



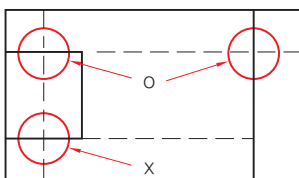
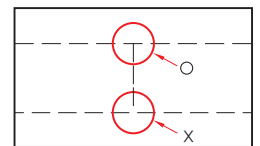
① 숨은선이 외형선에 접속할 때는 간격을 둔다.



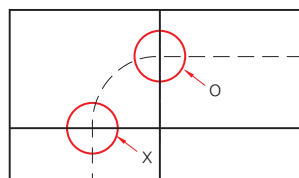
② 숨은선이 외형선에서 끝날 때는 간격을 두지 않는다.



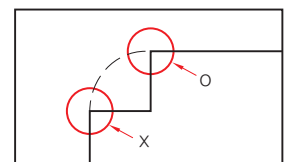
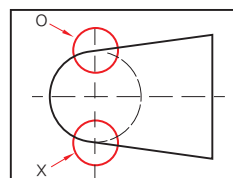
③ 숨은선끼리의 교점에서는 간격을 두지 않는다.



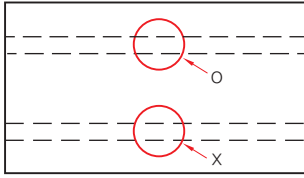
④ 숨은선과 외형선의 교점에는 간격을 둔다.



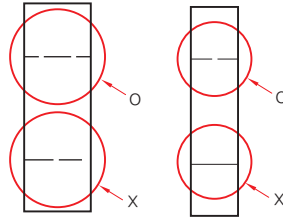
⑤ 숨은선의 호와 직선 또는 외형선의 호와 숨은선의 호가 접속할 때에는 접점에 간격을 둔다.



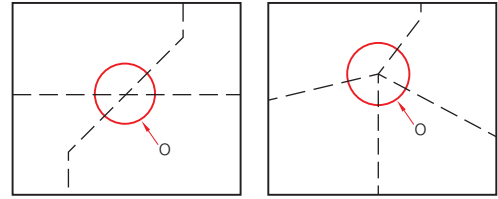
⑥ 숨은선의 호와 외형선이 접속할 때에는 접점에 간격을 둔다.



⑦ 근접하면서 평행한 숨은선은 띄운 부분을 서로 엇갈리게 한다.



⑧ 두 선 사이의 거리가 짧은 부분에서는 숨은선의 굵는 길이를 다르게 한다.

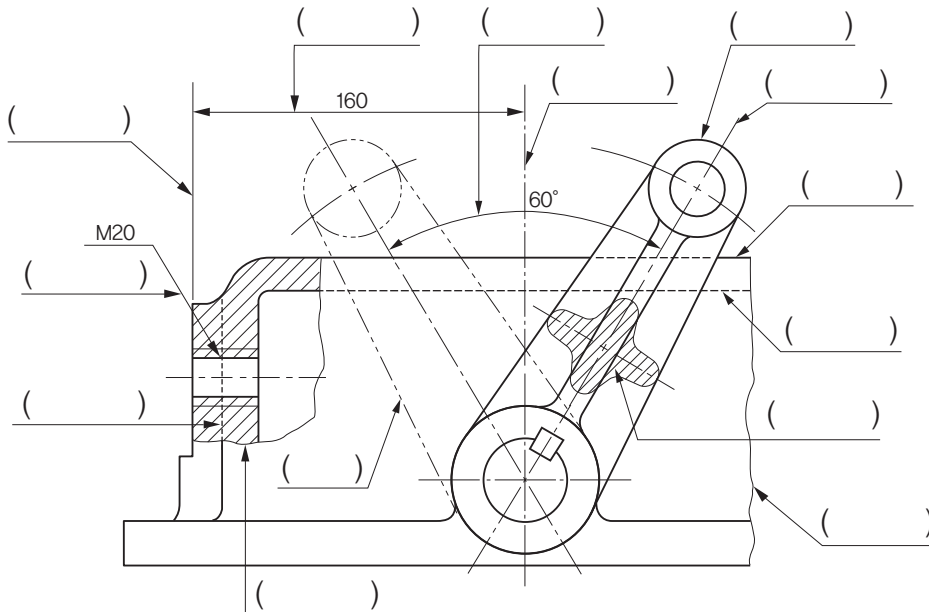


⑨ 2개 이상의 숨은선이 교차할 때에는 교차점에 간격을 두지 않는다.

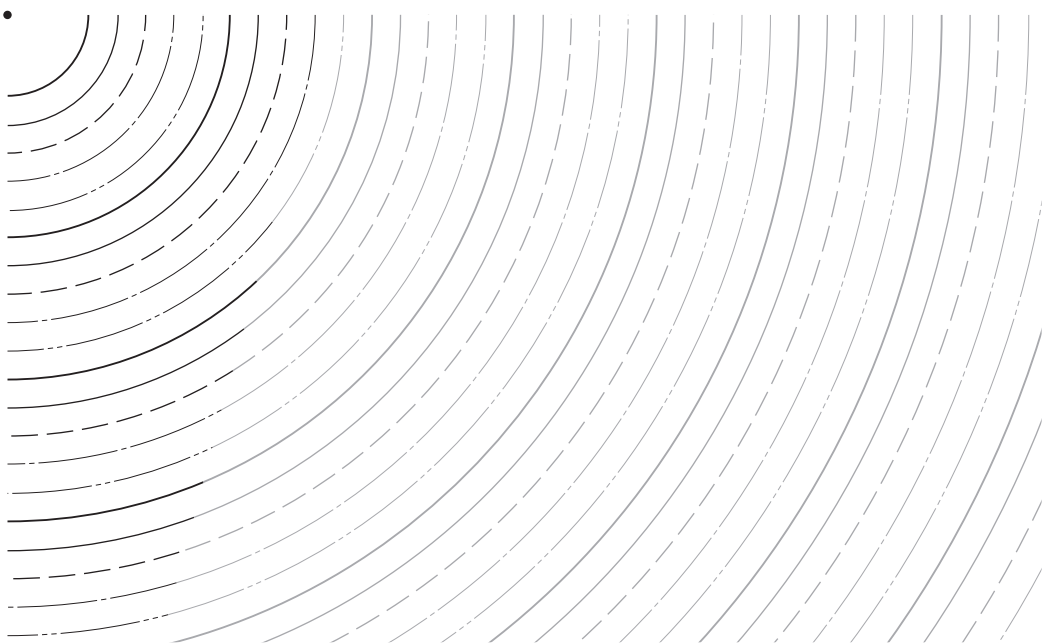
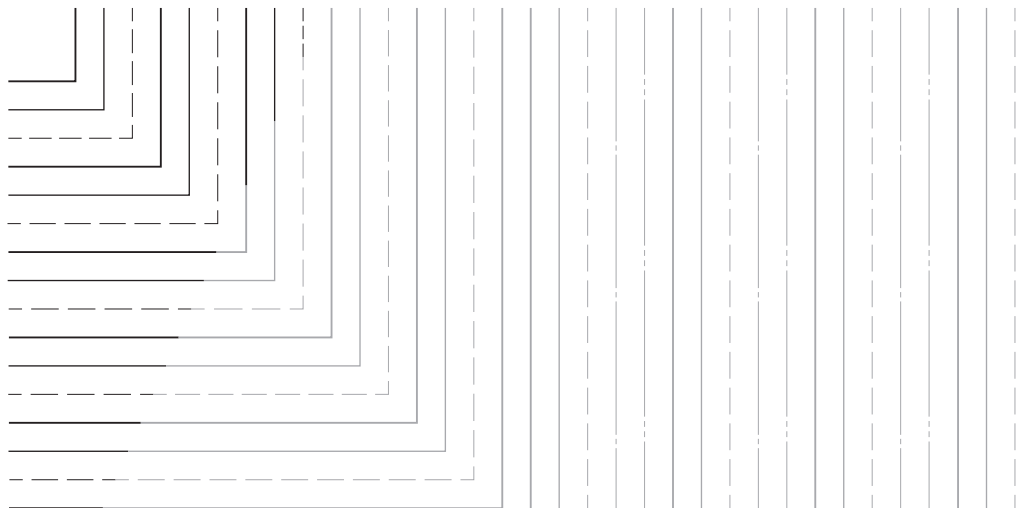
그림 II-10 숨은 선의 접속

확인
실습

• 그림에서 () 안에 선의 용도에 따른 선의 명칭을 써 보자.



- 아래 그림에 자와 컴퍼스를 사용하여 선의 굵기와 모양을 바르게 그려 보자.



2 문자의 종류와 용도

도면에 기입하는 문자에는 한글, 영문자, 숫자 등이 있으며 보통 고딕체를 수직 또는 15° 경사지게 사용한다.

1 문자의 종류

도면에 사용되는 문자의 크기는 문자의 높이로 나타내는데 한글은 그림 II-11과 같이 기준 테두리의 높이로, 영문자와 숫자는 그림 II-12와 같이 문자의 선 굵기의 중심부터 중심까지의 거리를 기준 높이(H)로 한다. 문자의 크기 호칭은 KS A 0107에서 2.5, 3.5, 5, 7, 10, 14, 20(mm)으로 규정하고 있다.



그림 II-11 한글의 문자 높이



그림 II-12 영문자와 숫자의 문자 높이

Tip 영문자와 숫자의 크기
영문자와 숫자의 문자 크기를 나타내는 문자 높이는 선 굵기의 중심부터 중심까지의 거리를 높이로 나타내므로 실제 문자의 크기보다 더 크다.



도면에 쓰이는 문자의 종류는 A형 서체와 B형 서체가 있는데 도면 작성에 사용되는 한글 서체는 KS A 0107의 B형 서체에 따르는 것이 바람직하다. 숫자와 영문자의 서체는 B형 수직체 또는 B형 경사체의 어느 한 가지를 사용하며 서로 혼용하지는 않는다. 다만, 특별히 필요한 경우에는 이에 따르지 않아도 된다.

Tip 경사체
그림과 같이 약 15° 기울인 글씨체



그림 II-13 숫자와 영자의 B형 수직체



그림 II-14 숫자와 영자의 B형 경사체

2 문자의 용도

도면에 쓰이는 문자에는 한글, 영문자, 숫자 등이 있는데 각각의 용도에 따라 다르게 사용된다.

- ① 한글: 표제란의 도명, 부품표의 부품명, 주서, 가공 방법, 적용 사항 등을 나타내는 데 사용된다.
- ② 영문자: 재료를 나타내는 기호, 가공 방법의 기호, 치수 보조 기호, 부품을 나타내는 기호 등을 나타내는 데 사용된다.

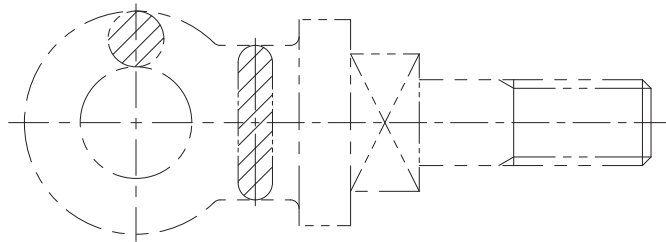
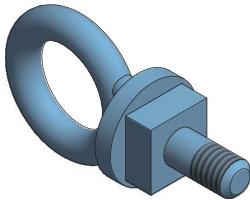
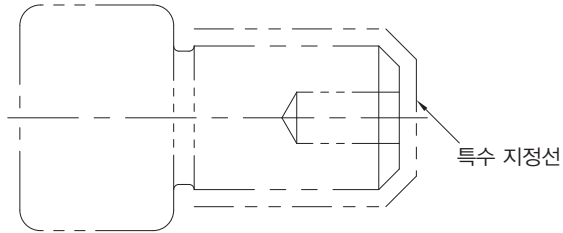
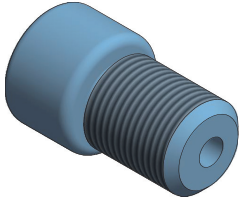
교과서 밖 정보

A형 서체의 문자 선 굵기는 높이의 1/14이고, B형 서체의 문자 선 굵기는 높이의 1/10로 B형 서체가 더 굵다.




실습 1 선과 문자 그리기

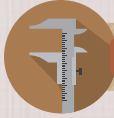
- 도면에서 2점 쇄선으로 그려진 선을 용도에 맞는 선으로 다시 그려 보고, 아래 요구 사항의 정답을 높이 5mm인 고딕체 문자로 써 보자.



※ 요구 사항

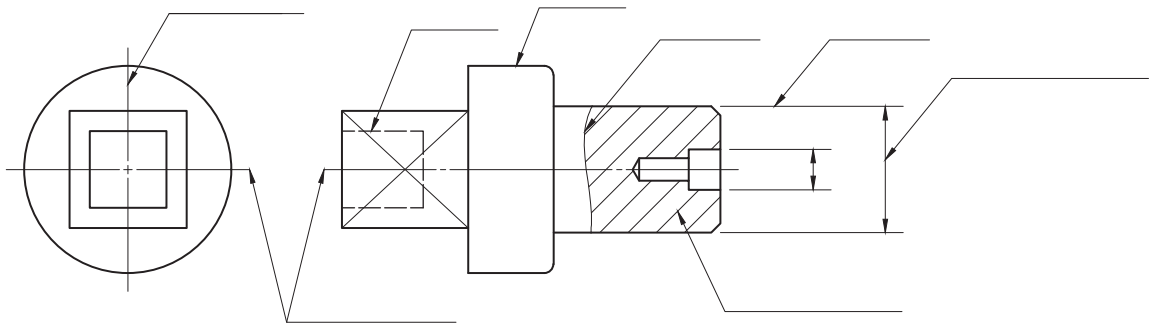
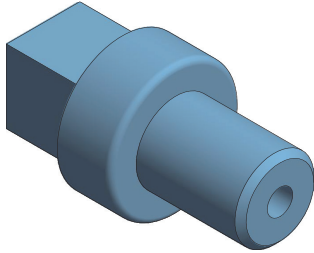
- (1) 외형선은 으로 그린다.
- (2) 숨은선은 으로 그린다.
- (3) 중심선은 으로 그린다.
- (4) 가상선은 으로 그린다.
- (5) 해칭선은 으로 그린다.

| | | | | | | | |
|-----|-----------|----|----|-------|----|---|--|
| 제도자 | 이름 | 학년 | 반 | 번 | 날짜 | | |
| 도명 | 선과 문자 그리기 | | 척도 | 1 : 1 | 투상 |  | |
| 도번 | 2018-Ⅱ-01 | | 검도 | | | | |



심화 실습 문자 기입하기

- B형 경사체, 문자 크기 3.5mm로 선의 용도에 맞는 명칭을 기입해 보자.



NCS 자기 평가표

- 이 단원에서 학습한 내용의 성취 수준을 평가해 보자.

| 평가 영역 | 평가 항목 | 성취 수준 | | | | |
|---------------|---|----------|----|----|----|----------|
| | | 매우 잘함 | 잘함 | 보통 | 미흡 | 매우 미흡 |
| 선의 종류와 용도 | 용도에 맞는 선의 명칭을 정확히 알고 그릴 수 있다. | | | | | |
| | 용도에 맞는 선의 굵기를 선택하여 일정한 굵기로 도면을 작성할 수 있다. | | | | | |
| | 용도에 맞는 선의 모양을 선택하여 일정한 간격으로 도면을 작성할 수 있다. | | | | | |
| | 용도에 맞는 선의 종류를 선택하여 도면을 작성할 수 있다. | | | | | |
| 문자의 종류와 용도 | 도면 작성에 사용되는 문자의 종류와 용도를 알고 사용할 수 있다. | | | | | |
| | 도면 작성 시 문자 쓰는 방법을 알고 작성할 수 있다. | | | | | |
| | 도면 작성 시 문자의 선의 굵기와 간격을 일정하게 하여 작성할 수 있다. | | | | | |
| | 도면 작성 시 문자의 높이가 맞게 일정한 높이로 작성할 수 있다. | | | | | |

4

도면의 치수 기입

학습 목표

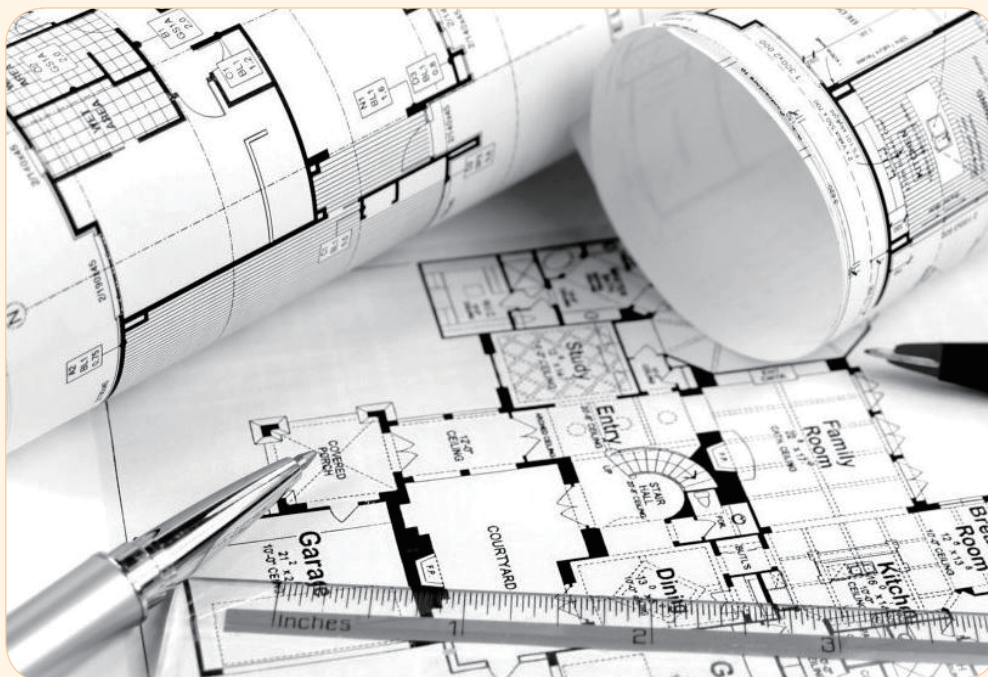
- 치수의 단위, 치수 기입의 요소, 치수 보조 기호, 치수 기입 방법 등을 알고 설명할 수 있다.
- 치수 기입의 원칙을 알고 설명할 수 있다.
- 각종 치수 기입 방법을 알고, 도면에 치수를 바르게 기입할 수 있다.

생각의 창

도면에 치수를 어떤 원칙에 따라 기입해야 할까?

치수 기입의 중요성

도면을 보고 제품을 제작하는 사람은 설계자가 원하는 크기와 모양의 제품을 만들어야 한다. 그러기 위해서는 먼저 설계자가 도면에 제품의 크기와 모양을 정확하게 기입하여야 한다. 만약에 하나라도 그 크기와 모양을 잘못 기입하게 되면 원기둥 모양으로 만들어져야 할 제품이 사각기둥 모양으로 만들어질 수도 있으며 너무 크게 만들어져서 조립이 안 될 수도 있다.



▲ 도면에 치수 기입하기