

버니어캘리퍼스(vernier calipers)



1. 유래

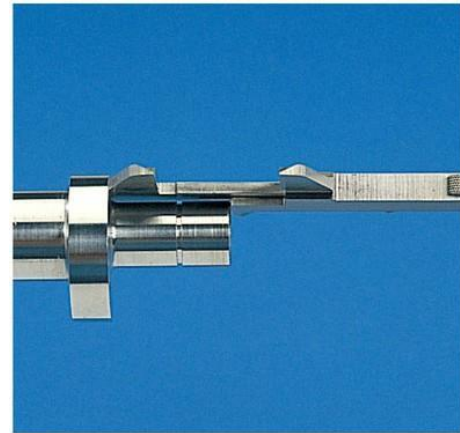
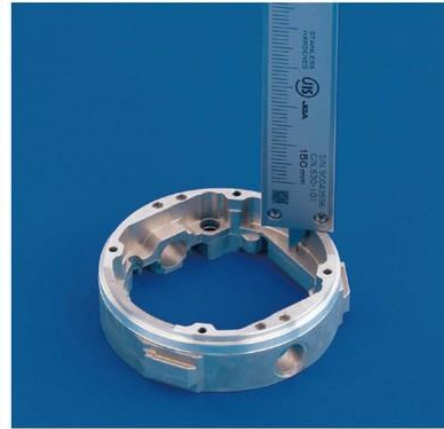
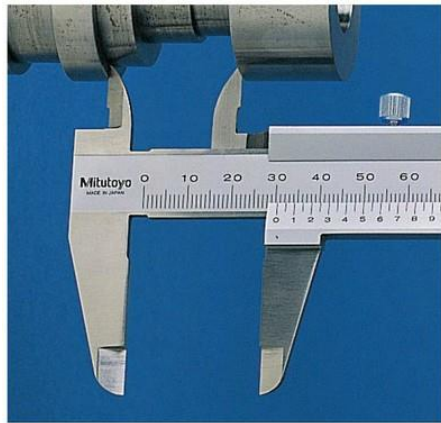
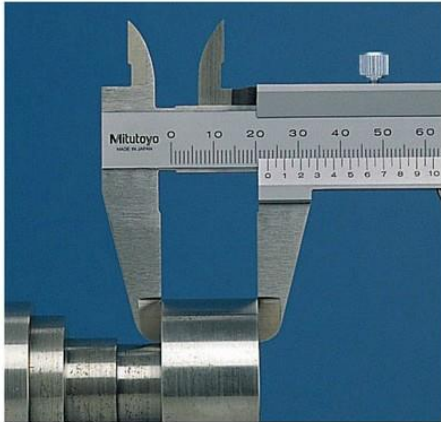
-버니어캘리퍼스는 1631년 이를 발명한 프랑스의 Pierre Vernier의 이름을 딴 것으로 현장에서 노기스 라고도 하는데 이것은 독일

어의 노니우스(Nonius)라는 발음이 잘못된 것이다.

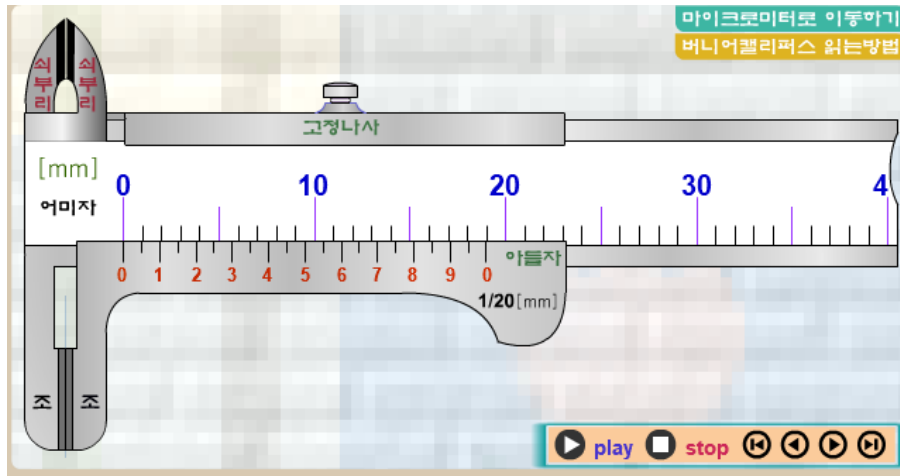
2. 특징

(1)본척(本尺)과 본척 위를 이동하는 버니어[副尺]로 되어 있는데, 본척의 선단과 버니어 사이에 측정물을 끼우고, 본척 위의 눈금을 버니어를 사용해서 읽는다.

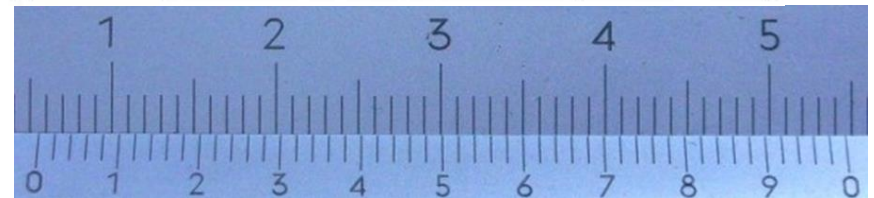
(2)가공한 공작물의 외경, 내경, 깊이, 길이를 측정한다.



- (3) 보통 사용되고 있는 것은 본척의 한 눈금이 1mm이며,
 버니어의 눈금은 본척의 19눈금을 20등분한 것이다. 이것에 의하여 읽을 수 있는 최소치수는 1/20mm (0.05mm)이다.
 이 밖에 최소치수가 1/50mm(0.02mm)까지 읽을 수 있는 것도 있다.

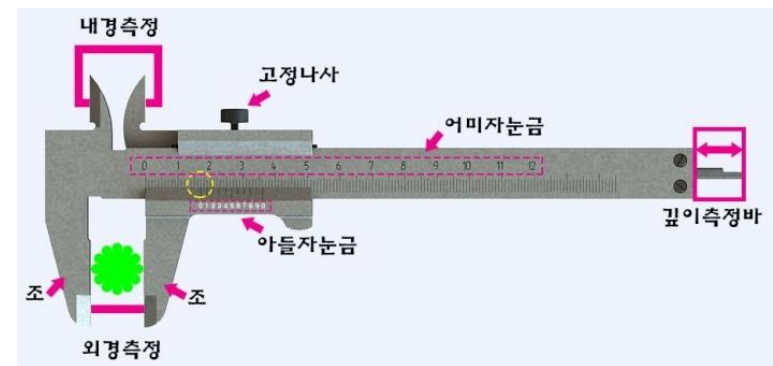
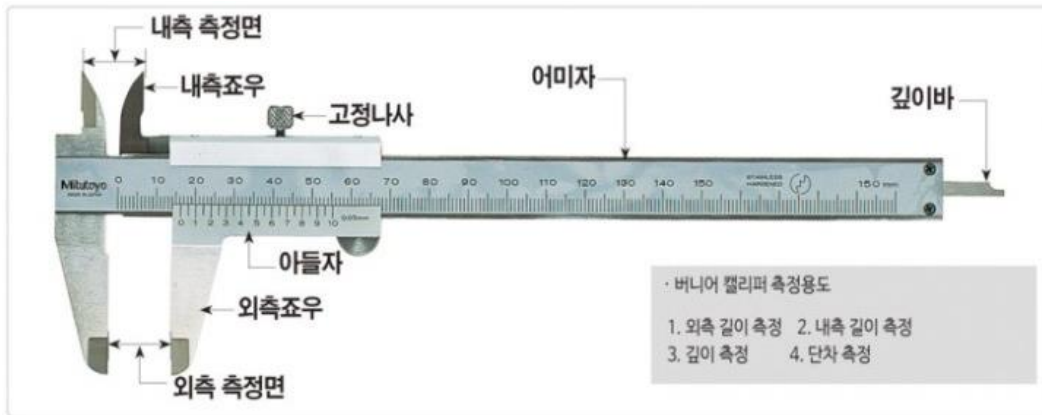


본척	부척의 눈금매김방법	최소 눈금
1mm	9mm 10등분	0.1mm
	19mm 10등분	
	19mm 20등분	0.05mm
	39mm 20등분	
	49mm 50등분	0.02mm



- (4) 스텐레스강으로 만들며, 사용방법이 간단하여 기계공장 등에서 널리 사용되고 있다. (측정범위 150mm, 지시범위 0.05mm 많이 사용함)

3. 구조와 명칭



4.종류

1) M1형 버니어캘리퍼스

일반적으로 가장 많이 사용하는 형태의 버니어캘리퍼스로서 길이, 외경, 내경, 홈, 깊이 등을 측정할 수 있으며 슬라이더에 미세조절 장치가 없다.

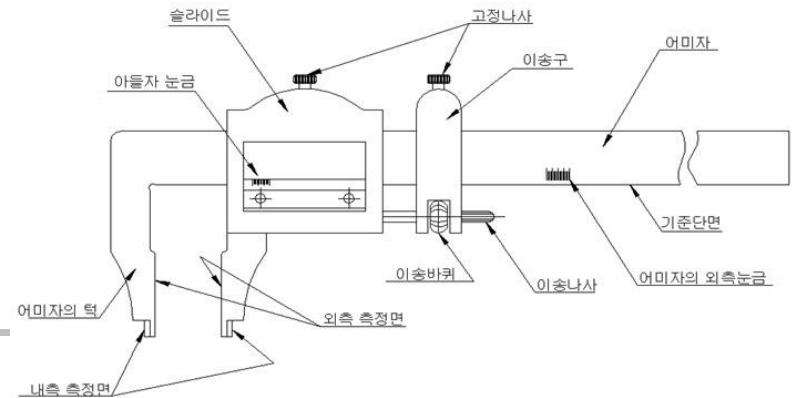
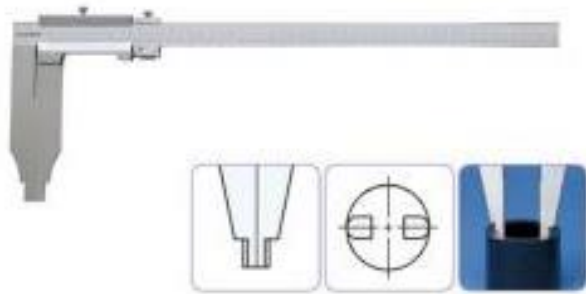
어미자의 최소눈금은 1mm이며 어미자의 눈금 19mm를 20등분하여 아들자의 눈금을 만들었고 최소측정값은 0.05mm 임.



2) M2형 버니어캘리퍼스

M1형 버니어캘리퍼스와 동일한 구조로 제작되어 있으며 슬라이더에 미세조절 장치가 있는 것이 특징이다. 어미자의 최소 눈금은 0.5mm이며 어미자의 24.5mm를 25등분하여 아들자의 눈금을 만들었고 최소측정값은 0.02mm이다.



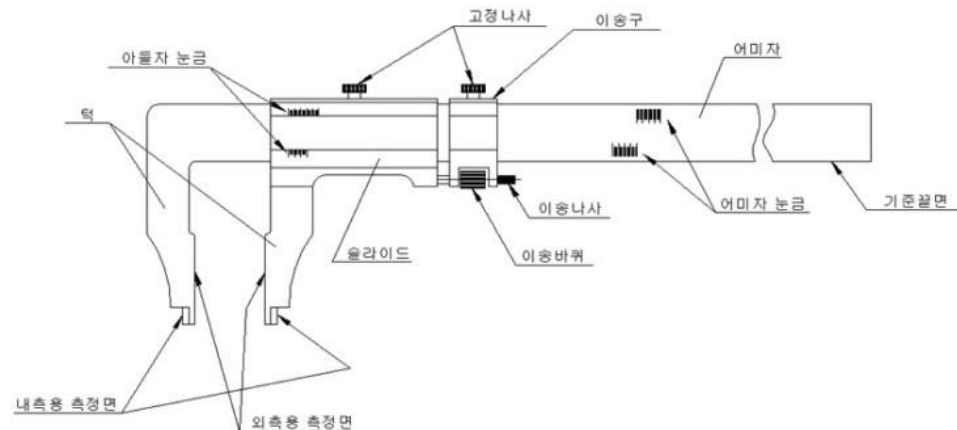
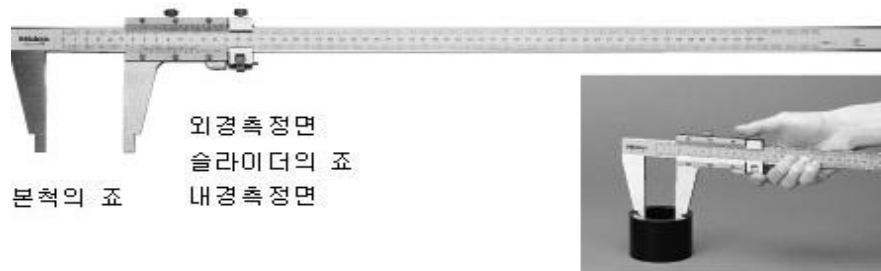


3) CB형 버니어캘리퍼스

- 브라운 샤프(Brown & Sharp)형 또는 스타렛(Starrett)형이라 불림.
- 내측 측정용 조(Jaw)가 별도로 없고 외측 측정용 조의 바깥부분으로 측정하며, 슬라이더가 박스(box)형이고 미동장치가 있는 것이 특징이다. 어미자의 최소눈금은 0.5mm이며 최소측정값은 0.02mm이다.
- 내측 측정의 경우 측정면의 두께 때문에 5mm이하의 내경이나 홈을 측정할 수 없음.

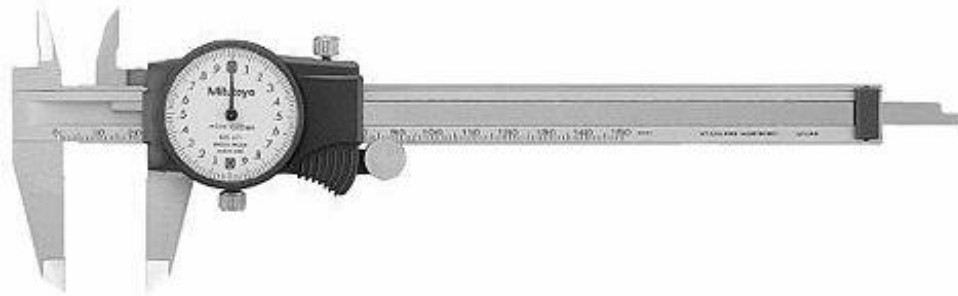
4) CM형 버니어캘리퍼스

- 독일형 또는 모오젤형이라 불림
- CB형 버니어캘리퍼스와 동일한 구조로 제작되어 있으며 홈 형 슬라이더에 미세조절 장치가 있다. 어미자의 최소눈금은 1mm이며 어미자의 49mm를 50등분하여 아들자의 눈금을 만들었고 최소측정값은 0.02mm이다.



5) 다이얼 버니어캘리퍼스

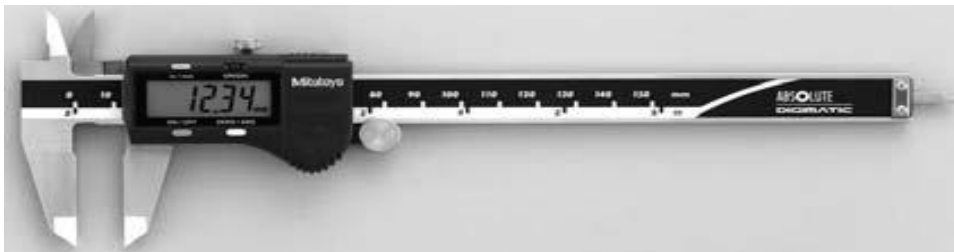
다이얼게이지와 캘리퍼스를 조합한 형태로 다이얼게이지의 지침을 읽으며 어미자의 중간틈새에 래크(rack)가 있고 다이얼게이지의 지침 축에 있는 피니언(pinion)이 회전하는 구조이다. 이 축에 지침이 붙어있고 M1형의 기본구조로 되어 있으므로 길이, 깊이, 단차 등의 측정값을 읽을 수 있다. 일반적인 호칭치수는 150mm, 200mm, 300mm가 있다



6) 디지털 버니어캘리퍼스

디지털 버니어캘리퍼스는 다이얼게이지 버니어캘리퍼스와 같은 원리이며 지침을 읽는 대신 디지털 숫자를 바로 읽을 수 있도록 한층 더 편리한 구조로 되어 있다.

주의할 점은 배터리의 전압이 낮으면 측정값에 오류가 있을 수 있다.



7) 깊이 버니어캘리퍼스

깊이, 단차 등을 측정할 수 있는 구조로 제작된 것으로 측정대상물의 깊이를 0.02~0.05mm까지 측정할 수 있다.



8) 기타 버니어캘리퍼스

- 양 단차의 폭(길이)이나 홈 부위의 길이(직경)를 주로 측정하는 NECK 버니어캘리퍼스
- 기어나 나사의 주요 부분, 골지름 등을 측정하는 POINT 버니어캘리퍼스
- 내측만 전용으로 측정하는 내측전용 버니어캘리퍼스 등이 있다.



[NECK 버니어캘리퍼스]

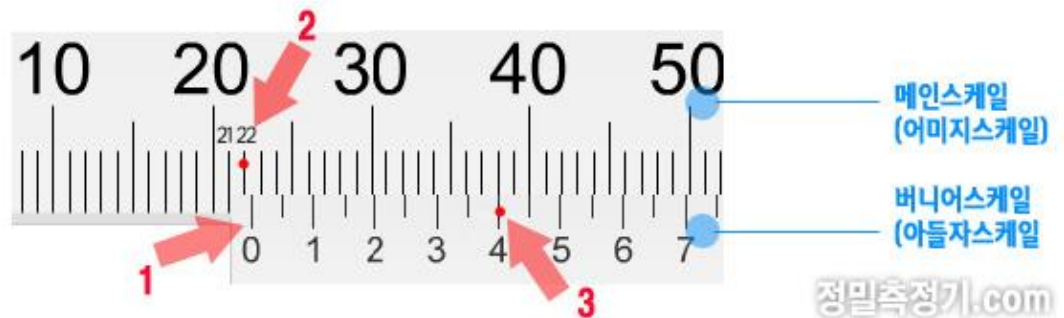
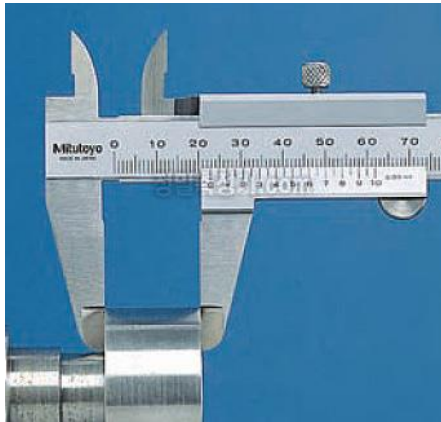


[POINT 버니어캘리퍼스]



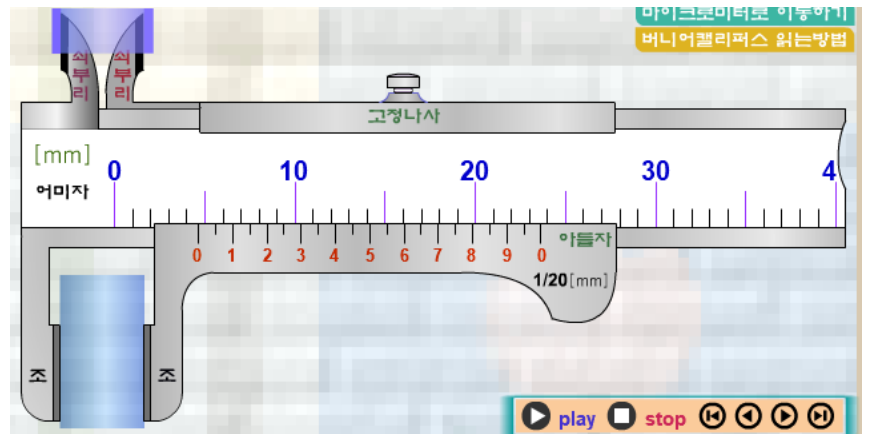
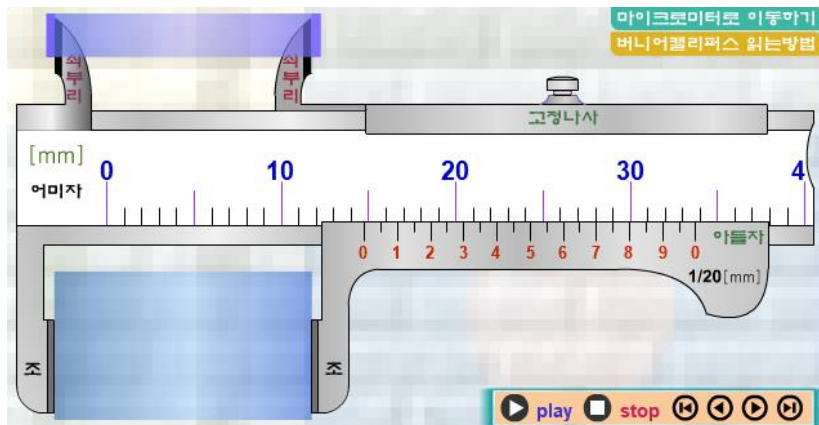
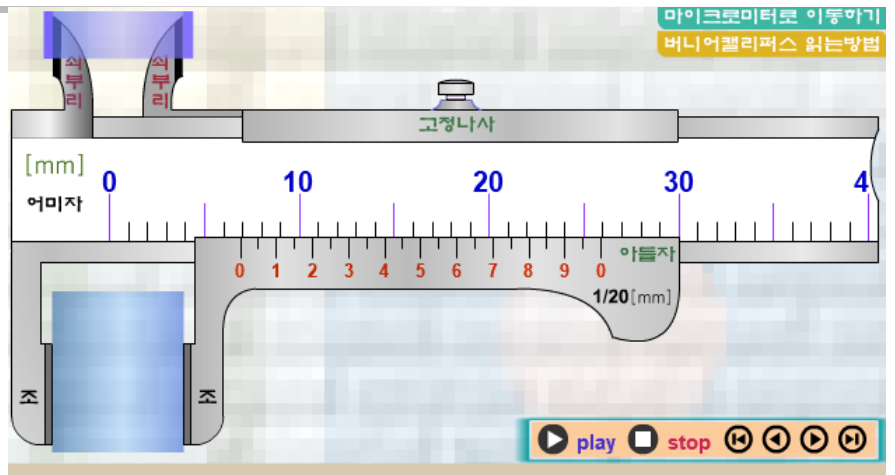
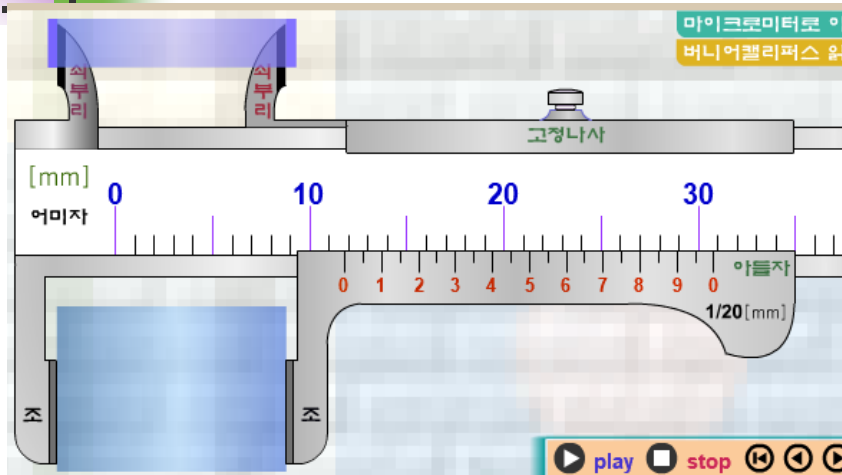
[내측전용 버니어캘리퍼스]

5. 눈금 읽기 <https://www.youtube.com/watch?v=wd0Tqf-tr-U>



어미자의 눈금을 읽은 다음 아들자와 어미자의 눈금이 일치하는 곳의 눈금을 읽어 측정값을 얻는다

- 1) 아들자 스케일의 "0"의 위치가 어미자 스케일의 어디에 놓여 있는지 확인한다.
- 2) 현재의 상태는 "0"의 위치가 어미자 스케일의 22와 23사이에 있다.
이때의 값은 22mm를 읽어준다.
- 3) 아들자 스케일의 어떤 숫자가 어미자 스케일의 눈금과 일치하는 숫자를 찾는다.
- 4) 현재는 아들자 스케일의 "4"의 숫자가 어미자 스케일의 눈금과 정확하게 일치하고 있다.
이때의 값은 0.4mm로 읽는다.
- 5) 두개의 값을 합쳐주면 눈금읽기의 정확한 값이 된다. ($22\text{mm} + 0.4\text{mm} = 22.4\text{mm}$)





6. 측정 작업

1) 측정 준비

- 버니어캘리퍼스, 블록게이지, 정반, 교정기 및 측정시편을 깨끗이 닦아서 정반 위에 올려 놓는다.
- 외관상 이상유무 관찰하고, 슬라이더 작동이 원활한가를 검사한다.

2) 0점 조정

- 슬라이드면, 측정 면 및 눈금 면을 깨끗이 닦아서 먼지나 기름을 제거하고 측정 면을 가볍게 닦게 하고 광선에 비춰 보아 그 사이에 틈새가 보이는가 확인 0점 조정한다.

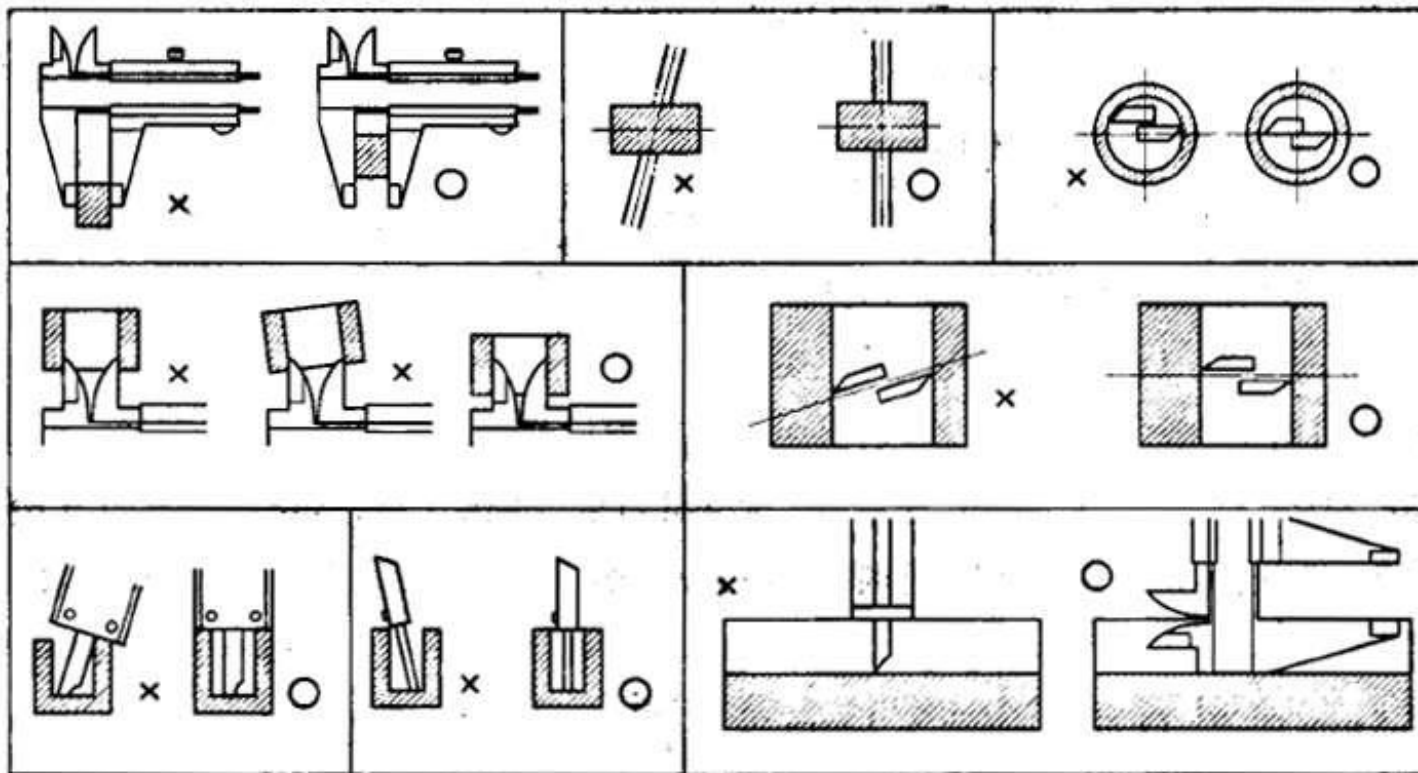
3) 측정

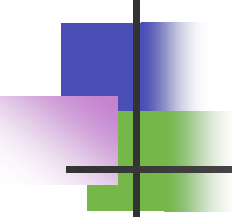
- 버니어의 측정면은 좁은 홈 등을 측정하는데 편리하도록 얇게 되어 있어 비교적 마모가 빠르므로 될 수 있으면 어미자에 가까운 쪽을 사용 정확히 접촉하여 측정
- 내측의 측정에 있어서 안지름을 측정할 때에는 측정의 최대를 홈 나비의 측정에 있어서는 최소를 구하는데 유의해야 한다.
- 버니어캘리퍼스에는 측정력을 일정하게 하는 장치(정압장치)가 없으므로 피 측정물을 측정할 때에는 무리한 측정력을 주지 않도록 한다.
- 시차를 생각하여 눈금 면으로 부터 직각의 위치에서 읽도록 한다

4) 측정값 정리 및 계산

- 측정을 여러번 반복하여 측정 평균값을 통하여 안정된 값을 찾는다.
- 측정된 값을 기록표에 기록하고 계산에 의해 각 부위의 값을 결정한다.

5) 측정의 바른 예





7.사용 시 주의사항

- ① 측정기를 깨끗이 닦은 후에 사용 해야 한다.
- ② 충격에 조심하고 떨어뜨려서는 안되므로 취급에 유의한다.
- ③ 0점 세팅을 정확히 한다.
- ④ 시차발생이 없도록 눈금 면과 수직 상태에서 읽도록 한다.
- ⑤ 외경 측정시는 최소치를 내경 측정시는 최대치를 측정값으로 사용한다.
- ⑥ 버니어캘리퍼스는 아베의 원리에 어긋나므로 가능한 조의 안쪽 깊은 곳에서 측정한다.

8.보관 시 준수사항

- 1) 버니어캘리퍼스를 보관할 때 양 측정면은 0.2~2mm 정도 간격을 띄워 보관하고, Clamp는 조이지 말고 가능한 전용 보관함에 보관한다.
- 2) 보관 장소는 습기나 먼지가 적고 자성이 없으며 온도변화가 적은 곳에 보관하고 특히 대형 버니어캘리퍼스는 본척이 휘어지거나 측정 면에 상처가 나지 않도록 잘 보관해야 한다.
- 3) 장기 보관 시에는 방청유를 형궤에 묻혀서 각부를 골고루 방청하여 보관한다.