

디지털 외측 마이크로미터



안전 예방 수칙

제품을 사용할 때, 기재된 사양·기능·주의사항에 따라서 사용해 주십시오.
기재된 목적 이외의 용도로 제품을 사용할 경우, 안전을 해칠 우려가 있습니다.



주의

이 주의를 무시할 경우 경미한 부상을 초래할 수 있습니다.

본 제품의 측정 부분은 뾰족하고 날카롭습니다. 다치지 않도록 각별한 주의를 기울여 주십시오.

알림

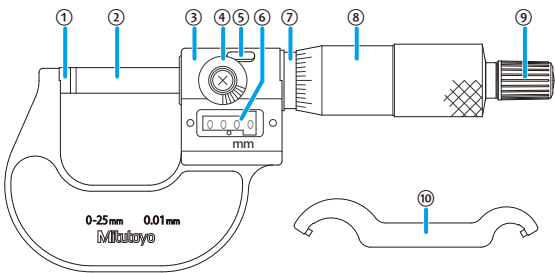
이 알림을 무시할 경우 재산 피해를 입을 수 있습니다.

- 본 제품을 분해 또는 개조하지 마십시오. 그렇게 하면 보증이 무효화됩니다.
- 본 제품을 온도 변화가 급격한 장소에서 사용 또는 보관하지 마십시오. 제품을 사용하기 전에 제품 온도가 실내 온도와 비슷해질 때까지 기다리십시오.
- 습도가 높거나 먼지가 많은 장소에 본 제품을 보관하지 마십시오.
- 물 등이 닿을 수 있는 곳에서는 제품을 사용하지 마십시오.
- 본 제품에 갑작스러운 충격(낙하 등) 또는 과도한 힘을 가하지 마십시오.
- 심볼을 빠르게 돌리지 마십시오.
- 부드럽고 보푸라기 없는 천을 사용하여 제품에 붙은 먼지를 닦으십시오. 세제나 유기 용제(시너 등)를 사용하지 마십시오.
- 전자 펜으로 제품에 숫자 등을 적어놓지 마십시오.

목차

1. 명칭	1페이지
2. 사용상의 주의	1페이지
3. 기준점 조정	1페이지
4. 측정 방법	2페이지
5. 눈금 판독 방법	2페이지
6. 스펀들의 회전 유격 조정	2페이지
7. 사양	2페이지
8. 유료 유지보수	2페이지

1. 명칭



- | | |
|-------|---------|
| ① 엔벨 | ⑥ 카운터 |
| ② 스펀들 | ⑦ 슬리브 |
| ③ 프레임 | ⑧ 심볼 |
| ④ 클램프 | ⑨ 래칫 스톱 |
| ⑤ 램 | ⑩ 키 렌치 |

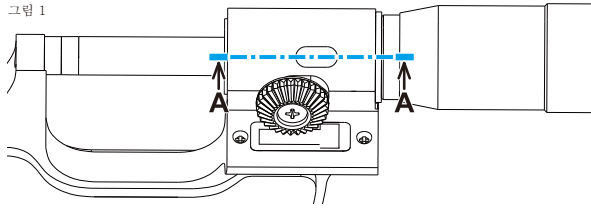
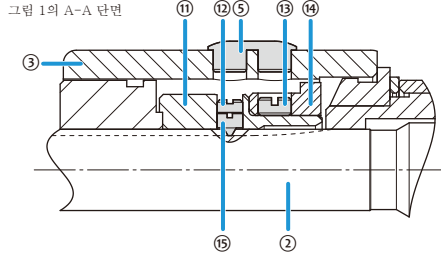


그림 1의 A-A 단면

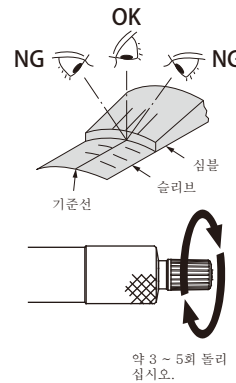


- | | |
|------------|--------|
| ⑪ 클램프 링 | ⑭ 기어 |
| ⑫ 키 클램프 나사 | ⑮ 키 나사 |
| ⑬ 조정 나사 | |

2. 사용상의 주의

■ 시차

- 이 제품의 구조로 인해 슬리브의 기준선 면이 심볼의 눈금선과 같은 면이 아니므로 눈 위치에 따라 두 선이 만나는 지점이 다르게 보입니다. 측정값을 읽을 때 슬리브의 기준선이 심볼의 눈금선과 일치하는 위치에서부터 직각이 되도록 하십시오(오른쪽 그림 참조).
- 다른 방향에서 보는 경우(오른쪽 그림 참조) 대략 2 μm의 시차가 발생함에 유의하십시오.



■ 측정력

- 측정할 때 일정한 측정력을 보장하려면 항상 래칫 스톱을 사용하십시오.
- 적절한 측정력을 얻으려면 측정면과 측정물 사이를 가볍게 접촉한 다음 손가락으로 래칫 스톱을 약 3~5회 돌립니다. 과도한 측정력은 오차의 원인이 될 수 있습니다.

■ 사용 후 주의 사항 및 청소

- 사용 후 부품이 손상되지 않았는지 확인하고 스펀들 전체를 보풀이 없는 부드러운 천으로 닦으십시오.
- 기름, 절삭유 또는 기타 유체가 굳어 제품에 붙어 있거나 먼지를 제거하기 어려운 경우 보풀이 없는 부드러운 천에 휘발성 세정액(예: 알코올 세정액)을 묻혀 제품을 닦으십시오.
- 사용 후 마이크로미터용 오일(주문번호 207000)을 스펀들 전체에 약간 도포하여 녹이 생기지 않게 하십시오.
- 수용성 절삭유 등에 노출되는 곳에서 사용하는 경우에는 항상 청소 후 방청 처리를 하십시오.
- 마이크로미터용 오일을 사용할 수 없고 시중에서 판매되는 제품을 사용해야 하는 경우에는 ISO VG 10 정도로 점도가 낮은 방청제를 사용하는 것이 좋습니다.
- 보관할 경우 클램프를 해제하십시오.

3. 기준점 조정

중요

- 측정할 때 아래 ①~③단계의 절차를 따라 기준점을 확인하고 설정하십시오.
- 본 제품의 기준점 조정의 경우 보정된 게이지(게이지 블록, 외측 마이크로미터용 기준봉 등)를 사용하십시오.
- 기준점을 조정하기 전에 게이지 및 제품의 측정면에서 먼지나 오염물을 제거하십시오.
- 기준점 조정은 측정 시와 동일한 방향 및 조건으로 수행하십시오.

① 사용할 보정 게이지와 본 제품의 측정면에서 먼지나 오염물을 제거하십시오.

② 0~25 mm 측정 범위의 경우:
두 측정면을 가볍게 접촉시킨 다음, 멈춘 후 적절한 측정력을 가하십시오("2. 사용상의 주의"의 "■ 측정력" 참조).

0~25 mm를 벗어나는 측정 범위의 경우:
측정면 사이에 게이지를 끼우고 스펀들 측정면을 게이지에 가볍게 접촉시킨 다음, 멈춘 후 적절한 측정력을 가하십시오("2. 사용상의 주의"의 "■ 측정력" 참조).

③ 카운터 표시값과 심볼의 눈금을 읽고 게이지의 크기와 일치하면 측정을 시작할 수 있습니다.
선이 일치하지 않은 경우 다음과 같이 조정하십시오.

• 기준점 차이가 ±0.01 mm 이하인 경우(그림 2)
제공된 키 렌치를 슬리브의 기준선 뒷면의 홀로 삽입한 다음 기준선이 심볼의 눈금선 0과 정렬할 때까지 슬리브를 회전하십시오.

• 기준점 차이가 약 ±0.01 mm 이상인 경우(그림 3)

① 키 렌치로 래칫 스톱을 푸십시오.

② 심볼을 바깥쪽으로(래칫 방향으로) 밀어 넣어 여유 있게 이동할 수 있도록 한 다음, 심볼의 눈금선 0을 슬리브의 기준선에 맞추십시오.

③ 키 렌치로 래칫 스톱을 조이고 심볼을 제자리에 고정하십시오.
기준(영점) 위치가 약간 벗어난 경우, '• 기준점 차이가 ±0.01 mm 이하인 경우'와 같이 조정하십시오.

• 카운터가 다른 표시값을 나타내는 경우

① 기준점을 설정하고 카운터 표시값과의 차이를 확인하십시오.

② 램을 제거하십시오. (그림 4)

③ 오른쪽 홀의 안쪽을 보면서 심볼을 돌려 홀 위치에 조정 나사(①. 명칭'의 ⑩)를 맞추십시오.

④ 정밀 드라이버로 조정 나사를 풀어 카운터를 정지시킵니다. 조정 나사를 누른 상태로 ①의 카운터 표시값에서 확인된 차이만큼 카운터 표시값과 심볼의 눈금선이 일치하도록 심볼을 돌린 다음 조정 나사를 조이십시오.

⑤ 기준점을 다시 설정한 후 카운터 표시값이 00.00으로 조정되었는지 확인하십시오.

값이 여전히 다른 경우 ④의 과정을 반복하십시오.
(00.00이 표시될 때까지 조정을 반복합니다.)

⑥ 램을 부착하십시오.

그림 2

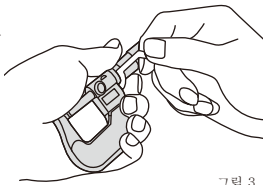


그림 3

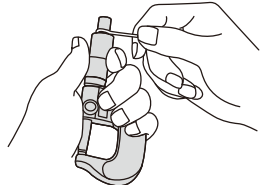
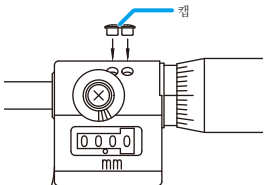


그림 4



4. 측정 방법

중요

- 정확한 측정값을 얻으려면 측정 전에 기준점 조정을 수행하십시오.
- 스핀들의 측정면을 측정물에 천천히 접촉시키십시오. 너무 빠르게 접촉시키면 측정물이 변형되어 측정 결과에 영향을 미칠 수 있습니다.

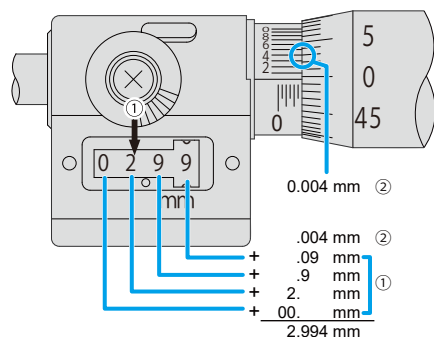
측정할 때 기준점을 조정할 때와 동일한 자세 및 절차를 사용하여 측정면이 측정물에 닿도록 천천히 움직인 다음 적절한 측정력을 가하고 측정값을 읽으십시오. ("2. 사용상의 주의"의 "■ 측정력" 참고.)

5. 눈금 판독 방법

■ 0.001 mm 눈금 유형

버니어 눈금선은 슬라이브의 기준선 위에 있습니다.

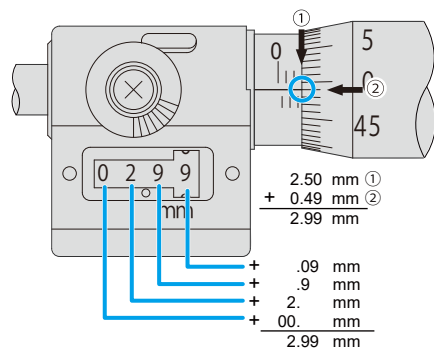
다음과 같이 눈금을 읽습니다.



②에서 "0.004 mm"의 경우 버니어 눈금선이 심블의 눈금선과 일치하는 위치를 읽으십시오.

■ 0.01 mm 눈금 유형

다음과 같이 눈금을 읽습니다.



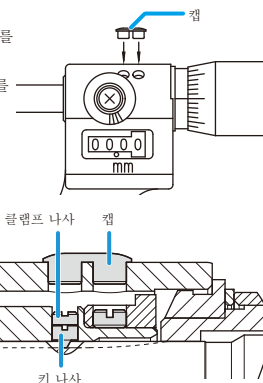
②에서 "0.49 mm"의 경우 슬라이브의 기준선이 심블의 눈금선과 일치하는 위치를 읽으십시오. 일반적으로 0.01 mm의 눈금까지 읽습니다(위의 그림 참조). 그러나 0.001 mm의 눈금까지 눈으로 읽는 것도 가능합니다(아래 그림 참조).



6. 스핀들의 회전 유격 조정

스핀들의 회전에 유격이 있으면 다음과 같이 조정하십시오.

- ① 캡을 제거하십시오.
- ② 왼쪽 홈의 안쪽을 보면서 심블을 돌려 키 클램프 나사를 홈 위치에 맞춘 후 클램프를 조이십시오.
- ③ 정밀 드라이버로 키 클램프 나사를 제거하고 키 나사를 가볍게 조인 후 키 클램프 나사를 다시 부착합니다.
- ④ 클램프를 풀고 스핀들의 작동을 확인하십시오.
- ⑤ 캡을 부착하십시오.



Tips

조정 방법에 따라 정해진 정도를 얻기 어려울 수 있습니다. 이 문제가 발생한 경우 수리가 필요합니다.

7. 사양

■ 공통 사양

눈금: 0.01 mm, 0.001 mm(버니어 눈금선이 있는 유형만 해당)
0.0001 in

온도 범위: 5 °C ~ 40 °C(작동 온도), -10 °C ~ 60 °C(보관 온도)

표준 액세서리: 키 렌치(주문번호 301336), 기준봉(측정 범위가 25 mm를 초과하는 제품에 표준 부착)

■ 개별 사양

최대 측정 길이	최대 허용 오차 J_{MPE}^{*1}
25-75 mm	$\pm 2 \mu m$
100 mm	$\pm 3 \mu m$
1-3 in	± 0.0001 in
4 in	± 0.00015 in

*1: 전체 측정면 접촉에 의한 최대 허용 오차 $J_{MPE}(20 \text{ }^{\circ}\text{C})$ 지시값입니다.

8. 유료 유지보수

제품의 정도를 점검하고 유지하기 위해 정기적으로 검사를 받는 것이 좋습니다. 또한 다음과 같은 결함이 발생하는 경우 제품을 구매한 대리점 또는 미쓰도요 영업점에 문의하십시오.

- 스핀들 작동 불량
스핀들에 흠집이 생긴 경우, 스핀들을 뒤로 움직일 때 굽은 부분이 간섭을 일으켜 작동에 이상이 발생합니다.
스핀들에 녹이 발생한 경우에도 작동에 이상이 발생합니다.
- 실제 측정값이 일정하지 않음
측정면에 충격이 가해지면 깨짐이나 굽힘이 발생하여 측정 반복성에 영향을 미칠 수 있습니다.