



보어 게이지

안전 예방 수칙

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

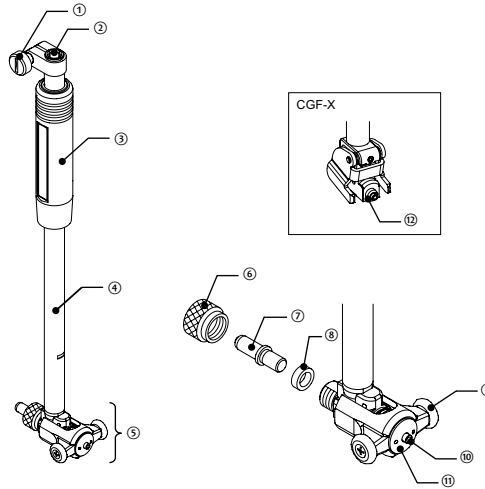
알림

- 본 제품을 분해 또는 개조하지 마십시오. 고장이 발생할 수 있습니다.
- 본 제품을 온도 변화가 급격한 장소에서 사용 또는 보관하지 마십시오. 사용 전에 상온에서 제품의 열적 특성을 안정화하십시오.
- 습도가 높거나 먼지가 많은 장소에 제품을 보관하지 마십시오.
- 본 제품에 갑작스러운 충격(낙하 등) 또는 과도한 힘을 가하지 마십시오.
- 측정 전에 기준점 조정을 수행하십시오.
- 사용 전후에 먼지, 칩 등을 제거하십시오.
- 사용 후에는 본체, 엔빌, 교체 가능 와셔 등을 깨끗하게 청소하고 방청제를 발라주십시오. 청소가 불충분하면 정도 또는 작동에 문제가 발생할 수 있습니다.
- 주기적인 보정이나 정밀 측정을 수행할 때는 체온이 전달되어 지시값이 변화되지 않도록 두꺼운 장갑을 착용하십시오.
- 방수 다이얼 게이지 등과 같이 고무 밸로즈가 있는 인디케이터는 사용할 수 없습니다.

Tips

보어 게이지는 비교 측정기입니다. 단독으로 사용할 경우 측정 기기로써 기능하지 않습니다. 제품을 사용하려면 다이얼 게이지 등의 인디케이터와 셋팅 링 또는 마이크로미터 등의 기준 게이지가 필요합니다.

1. 각 부분의 명칭



- ① 클램프 나사
- ② 인디케이터 홀더
- ③ 그립
- ④ 파이프(외측 슬리브)
- ⑤ 측정 헤드
- ⑥ 서포팅 너트
- ⑦ 엔빌
- ⑧ 교체 가능 와셔
- ⑨ 가이드
- ⑩ 측정자(접촉 로드)
- ⑪ 가이드 스톱퍼 나사
- ⑫ 접촉 로드 홀더

Tips

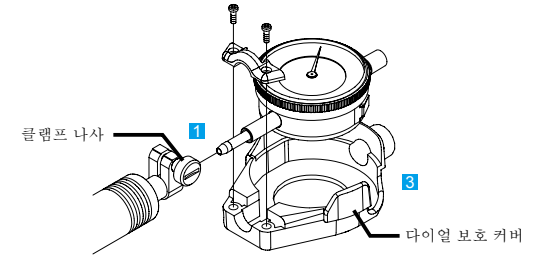
CG-S10A에는 가이드(가이드 플레이트)가 제공되지 않습니다.

2. 측정 준비

1) 셋업

알림

- 사용하기 전에 측정 헤드 또는 나사가 느슨하지 않은지 확인하십시오.
- 클램프 나사를 조인 상태에서 인디케이터를 교체하거나 회전시키면 파손될 우려가 있습니다.
- 인디케이터 홀더의 삽입 구멍이 부주의로 변형된 경우, ø8 mm 로드(미터 타입) 및 ø9.53 mm 로드(인치 타입)를 삽입하여 교정하십시오.
- 인디케이터 또는 인디케이터 홀더 삽입 구멍이나 클램프 나사가 오염되면 단단하게 고정되지 않을 수 있습니다. 미리 깨끗하게 청소해 주십시오.



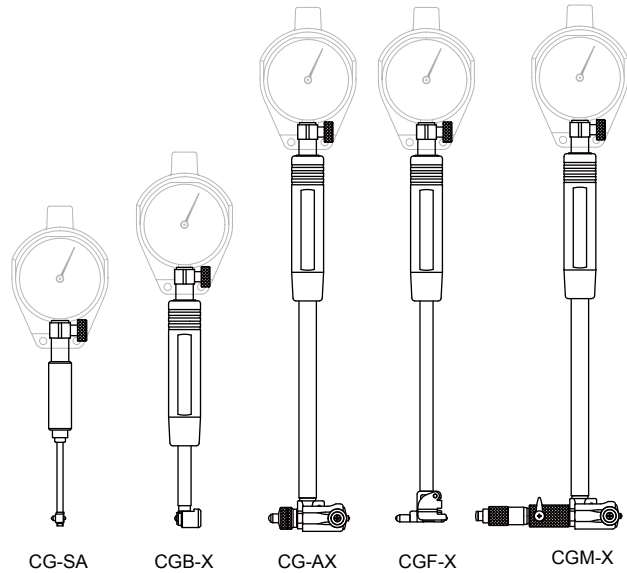
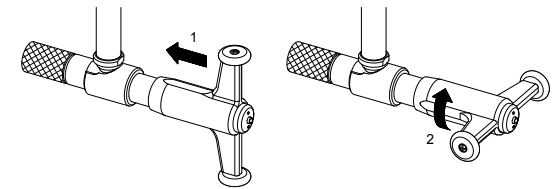
- 1 클램프 나사를 풀고 인디케이터를 인디케이터 홀더에 삽입합니다.
- 2 클램프 나사를 조여서 인디케이터를 고정합니다.

Tips

클램프 나사 헤드의 홈에 동전 등을 삽입하여 돌리면 단단히 조일 수 있습니다.

- 3 필요한 경우 다이얼 보호 커버(모델에 따라 옵션)를 부착합니다.
- 4 측정 범위가 160mm 이상인 모델은 가이드의 방향을 바꿔야 합니다.

1. 가이드가 끝에 가볍게 닿을 때까지 밀니다.
 2. 시계 방향으로 90° 회전시킵니다.
 3. 손을 놓습니다.
- ⇒ 가이드가 기준점 위치로 돌아가고 측정 준비가 완료됩니다.



모델/주문번호 목록

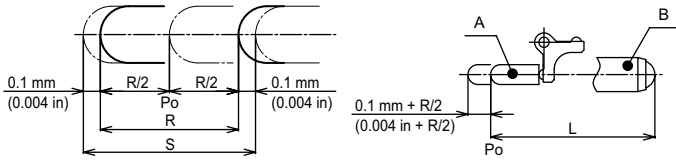
모델	주문번호	모델	주문번호	모델	주문번호	모델	주문번호	모델	주문번호
CG-S10A	511-209	CGB-6"X	511-783	CG-6"AX	511-733	CGM-100X	511-803	CGM-24"X	511-837
CG-S18A	511-201	CGB-6.5"X	511-784	CG-6.5"AX	511-734	CGM-160X	511-804	CGM-32"X	511-838
CG-S.4"A	511-214	CG-35AX	511-701	CG-10"AX	511-735	CGM-250X	511-805		
CG-S.7"A	511-205	CG-60AX	511-702	CG-16"AX	511-736	CGM-400X	511-806		
CGB-35X	511-761	CG-150AX	511-703	CGF-35X	511-415	CGM-600X	511-807		
CGB-60X	511-762	CG-160AX	511-704	CGF-60X	511-416	CGM-800X	511-808		
CGB-150X	511-763	CG-250AX	511-705	CGF-150X	511-417	CGM-4"X	511-833		
CGB-160X	511-764	CG-400AX	511-706	CGF-1.4"X	511-418	CGM-6.4"X	511-834		
CGB-1.4"X	511-781	CG-1.4"AX	511-731	CGF-2.4"X	511-419	CGM-10"X	511-835		
CGB-2.5"X	511-782	CG-2.5"AX	511-732	CGF-6"X	511-420	CGM-16"X	511-836		

2) 공칭 치수 조정

엔빌, 교체 가능 와셔 또는 서브 엔빌을 부착하거나 마이크로미터 헤드를 조정하여 측정할 치수에 따라 공칭 치수를 조정하십시오.

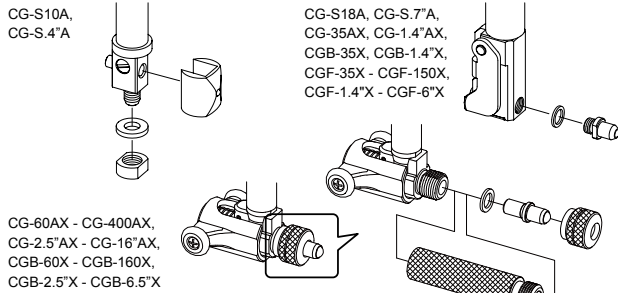
측정할 치수의 중앙 값을 공칭 치수 L로 사용하는 것이 좋습니다.

예를 들어, 측정할 치수가 $100 \pm 0.05\text{mm}$ 이면 공칭 치수 L은 100mm로 설정합니다. 이와 같이 측정할 치수가 $100.5 + 0.02/-0.08\text{mm}$ 이면 공칭 치수 L은 100.47mm로 설정하는 것이 이상적입니다. 하지만 CGM-X 외에는 0.01mm 단위로 설정하는 것이 불가능하므로, 설정 가능한 중앙 값에 가장 근접한 값인 100.5mm로 설정하십시오.



- A: 측정자
B: 엔빌
L: 공칭 치수(엔빌 팁에서 유효 측정 범위의 중심인 PO까지의 길이)
R: 유효 측정 범위
S: 가동 범위

■ 엔빌, 교체 가능 와셔 또는 서브 엔빌을 사용하여 공칭 치수 조정

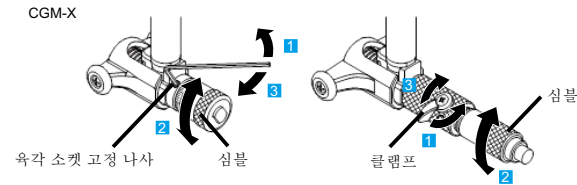


- 1 측정 치수에 따라 엔빌, 교체 가능 와셔 등을 선택합니다.
- 2 느슨하거나 덜컹거림이 생기지 않도록 단단히 장착하십시오.

Tips

- 교체 가능 와셔를 여러 개 부착하는 경우 가능한 한 적게 부착하십시오.
- 시포팅 너트를 사용하여 엔빌을 고정하는 모델 외에는 엔빌을 탈착 시 기본 제공된 스페너를 사용하십시오.

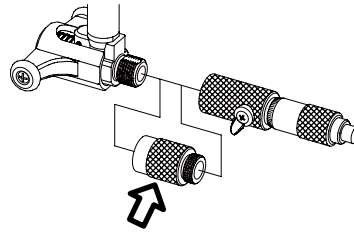
■ 마이크로미터 헤드를 사용하여 공칭 치수 조정



- 1 육각 소켓 고정 나사 또는 클램프를 돌려서 마이크로미터 헤드를 풀니다.
- 2 심볼을 돌려서 마이크로미터 헤드의 길이를 조정합니다.
- 3 육각 소켓 고정 나사 또는 클램프를 돌려서 마이크로미터 헤드를 고정합니다.

Tips

마이크로미터 헤드만으로 조정 범위가 불충분한 경우, 서브 엔빌을 병용하십시오.



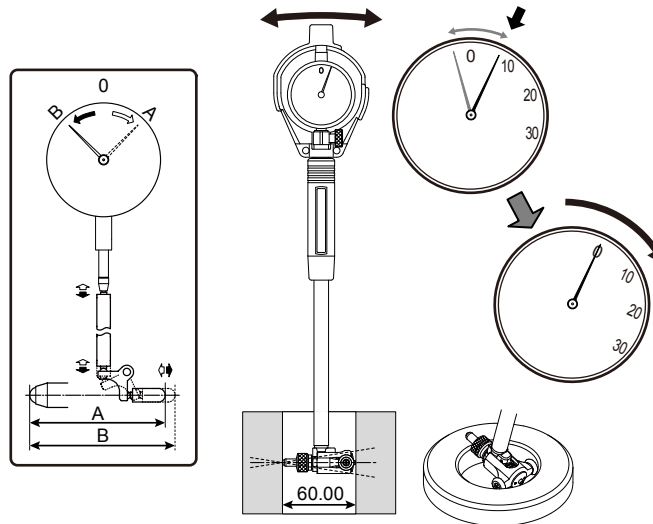
3. 기준점 조정

알림

- 기준점 조정에는 기준 게이지가 필요합니다.
- 기준 게이지가 오염되면 오차가 발생할 수 있습니다. 기준점을 조정하기 전에 청소하십시오.
- 측정 전과 측정할 치수 설정 후에는 기준점을 조정하십시오. 연속 측정 중에도 가능한 한 자주 기준점을 조정하십시오.

1) 셋팅 링 또는 원통형 마스터 게이지를 사용하여 기준점 조정

- 1 보어 게이지를 기준 게이지(셋팅 링 또는 원통형 마스터 게이지)에 삽입합니다.
- 2 보어 게이지를 흔들었을 때, 기준점은 측정자가 가장 깊게 들어가는 위치입니다.



Tips

- 인디케이터를 기준점에 맞추십시오.
- 인디케이터가 다이얼 게이지인 경우 베젤을 회전 시키십시오.
- 인디케이터가 디지털 인디케이터인 경우 프리셋 설정을 수행하십시오.
- 보어 게이지를 기준 게이지에 삽입할 때는 측정자/가이드 쪽을 먼저 삽입하십시오. 그 다음, 가이드로 기준 게이지를 누르면서 엔빌 쪽을 삽입하십시오.

2) 외측 마이크로미터 및 게이지 블록을 사용하여 기준점 조정

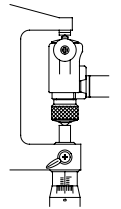
- 1 마이크로미터에 기준이 되는 치수의 게이지 블록을 끼워서 측정합니다.
- 2 마이크로미터를 고정된 후 게이지 블록을 제거합니다.
- 3 대신 보어 게이지를 마이크로미터에 삽입한 후 보어 게이지를 흔듭니다. 기준점은 측정자가 가장 깊게 들어가는 위치입니다.

3) 외측 마이크로미터만 사용하여 기준점 조정

주의

마이크로미터를 고정하지 마십시오.

- 1 헤드(스핀들) 부분이 아래로 향하게 하여 마이크로미터를 수직으로 고정하고 측정면의 사이를 기준 치수에 맞춥니다.
- 2 보어 게이지를 마이크로미터의 측정 면에 삽입한 후 보어 게이지를 흔듭니다. 기준점은 측정자가 가장 깊게 들어가는 위치입니다.



Tips

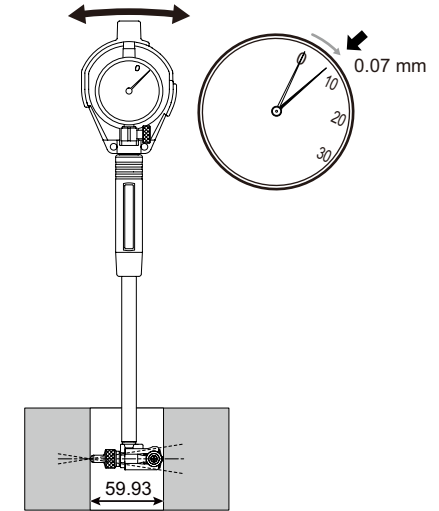
- 외측 마이크로미터를 사용한 기준점 조정의 경우 가이드에 의한 구심 작용을 얻을 수 없으므로, 숙련이 필요합니다.
- 다른 기준 게이지(게이지 블록, 하이트 마스터, 보어 게이지 체커)를 사용하는 경우에도 외측 마이크로미터를 사용할 때와 동일한 방법으로 기준점 조정을 수행할 수 있습니다.

4. 측정 방법

알림

측정물이 오염되면 오차가 발생할 수 있습니다. 측정 전에 깨끗이 청소해 두십시오.

- 1 보어 게이지를 측정할 측정물에 삽입합니다.
- 2 보어 게이지를 흔든 후 표시값을 읽습니다. 인디케이터가 다이얼 게이지이면 지침이 시계 방향으로 가장 넓게 움직일 때 값을 읽습니다.



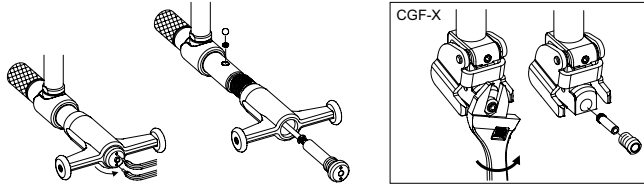
- 3 관독값(차이)을 기준 게이지의 치수에 더하여 측정된 값을 계산합니다.

Tips

측정물에 보어 게이지를 삽입할 때는 측정자/가이드 쪽을 먼저 삽입하십시오. 그 다음, 가이드로 측정물을 누르면서 엔빌 쪽을 삽입하십시오.

5. 유지보수

- 외부의 오염은 부드럽고 마른 천이나, 중성세제 또는 알코올을 소량 묻힌 천으로 닦습니다. 수지 부품에 다른 유기용제(시너, 벤진 등)를 사용하지 마십시오.
- 측정 헤드 내부가 오염된 경우 분해하여 세척하십시오. 단, CG-SA의 측정 헤드는 분해할 수 없습니다. 알코올에 담가서 세척하십시오.
- 측정 헤드를 분해하려면 시판되는 스냅 링 플라이어 또는 소형 링 스패너를 사용하여 가이드 스톱퍼 나사 또는 접촉 로드 홀더를 시계 반대 방향으로 돌립니다.



가이드 스톱퍼 나사의 구멍 직경	측정 범위 35mm 이하인 모델: $\phi 1$ mm 기타: $\phi 1.5$ mm
접촉 로드 홀더의 맞편 거리	4.2 mm

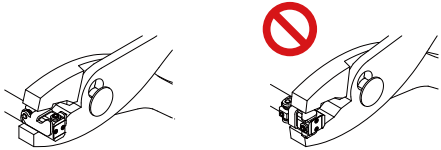
- 측정 범위가 160 mm를 넘는 모델에는 가이드 회전을 중지시키기 위한 볼 및 스프링이 포함되어 있습니다. 가이드를 분리할 때 볼이 튀어나올 수 있으므로 주의하십시오.
- 분리된 측정 헤드를 다시 부착할 때는 파이프에 손상을 주지 않는 플라이어로 파이프를 잡고 측정 헤드를 단단히 조이십시오.
- 제품을 장기간 사용하지 않을 때는 청소·방청 처리를 한 후 결로가 없는 장소에 보관하십시오. 제품을 다시 사용할 때는 보어 게이지 및 인디케이터의 정도와 작동을 점검하십시오.
- 보어 게이지의 성능은 사용 상황 및 보관 상태에 따라 크게 영향을 받습니다. 따라서 사용 빈도, 주변 환경, 보관 방법 등에 따라 유지보수 주기를 정하고 주기적으로 제품을 점검하는 것이 좋습니다.

6. 연장 로드(옵션)

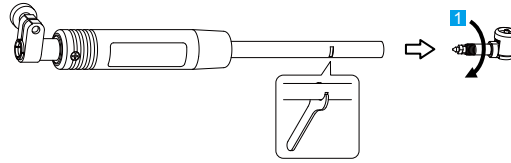
표준 보어 게이지로 측정할 수 없는 깊은 구멍을 측정할 때는 연장 로드를 연결하여 측정 깊이를 늘릴 수 있습니다(CG-AX, CGB-X, CGM-X 및 CGF-X만 해당).

알림

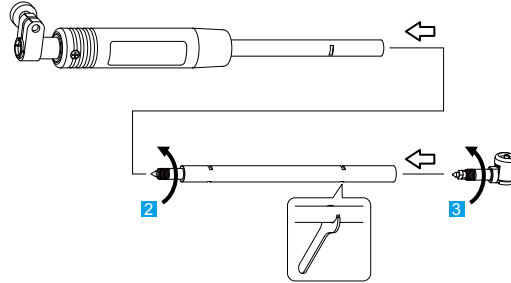
- 연장 로드를 2개 이상 연결하지 마십시오.
- 500 mm 이상의 연장 로드를 연결할 때는 제품을 수직으로 사용하십시오.
- 연장 로드를 연결하면 휨 등으로 인해 정도가 바뀔 수 있습니다. 정도에 미치는 영향을 줄이기 위해서는 측정 방향과 동일한 방향으로 기준점 조정을 수행하는 것이 좋습니다.
- 나사를 느슨하지 않도록 단단히 조이십시오. 단단히 조이지 않으면 파손, 정도 저하 또는 오작동이 발생하거나 부품이 떨어져서 부상을 입을 수 있습니다.
- CGF-X의 측정 헤드 앞면과 뒷면을 잠으십시오. 가이드를 잠으면 변형될 수 있습니다. 이때, 측정자(접촉 로드)를 잠지 않도록 하십시오.



- 1 연장 로드와 함께 제공되는 스패너로 파이프를 고정된 상태에서 측정 헤드를 돌려서 분리합니다.

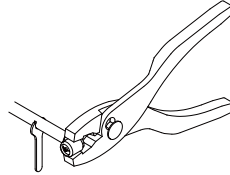


- 2 연장 로드를 돌려서 파이프에 고정합니다.
- 3 스패너로 연장 로드를 고정된 상태에서 측정 헤드를 돌려서 고정합니다.



Tips

측정 헤드를 손으로 돌리기 어려운 경우 콤비네이션 플라이어 등의 공구를 사용하여 잡고 돌리십시오. 이때, 손상을 방지하기 위해 부드러운 천으로 측정 헤드를 감싸거나 수지 팁의 콤비네이션 플라이어를 사용하십시오.



7. 사양

- 작동 환경: 온도 0°C ~ 40°C, 습도 30% ~ 70%
- 보관 환경: 온도 -10°C ~ 50°C, 습도 30% ~ 70%

8. 수리에 대해(유료)

다음과 같은 문제가 발생했을 경우, 수리(유료)가 필요합니다. 가까운 Mitutoyo 영업소 또는 대리점으로 문의 부탁드립니다.

- 정도 저하
- 측정자 또는 가이드 마모
- 측정자 오작동
- Mitutoyo 외의 다른 사람이 제품을 수리한 경우, 성능을 보장할 수 없습니다.