

계측검사기구 사용 요령

백 철 호/ 선박검사기술협회 검사관리부

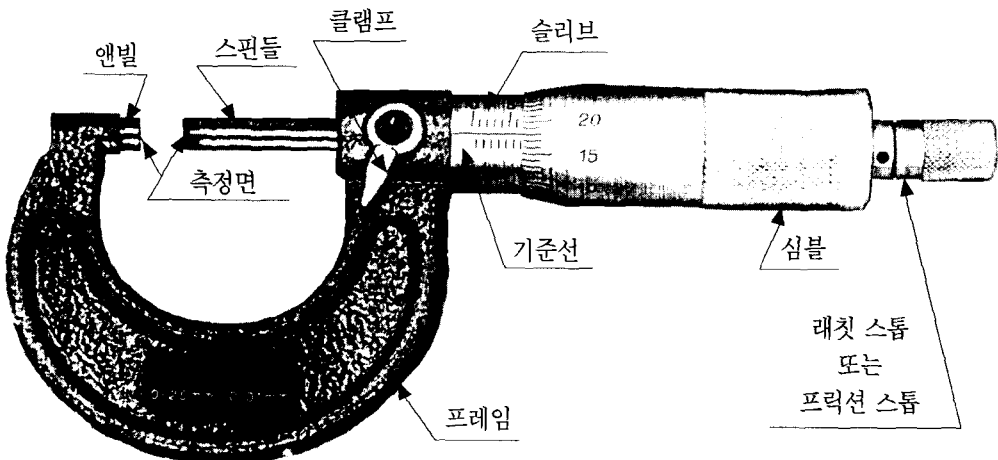
1. 마이크로미터(Micrometer)

마이크로미터는 정확한 피치를 가진 나사를 이용하여 측정하는 측정기로서 외경을 측정하는 외측마이크로미터를 비롯하여 내측마이크로미터, 구멍등의 깊이를 측정하는 깊이마이크로미터, 나사·기어의 이두께등의 치수 및 이동량을 측정하는등의 일반용 마이크로미터가 있고, 이밖에도 공기마이크로미터와 전기마이크로미터 같은 것들이 있는데, 이것들은 미소한 길이를 정확하게 측정할 수 있다는 점에서 일반 마

이크로미터와 같으나 원리상으로는 다르다. 공기마이크로미터는 일정한 압력의 공기를 내뿜게 하여 그 유출량과 압력변화에 의하여 치수를 측정하고, 전기마이크로미터는 치수변화를 전기저항, 인덕턴스등의 전기량의 변화로 바꾸어 미소한 치수를 측정한다.

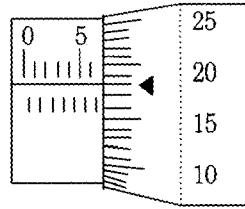
가. 구조

외측마이크로미터는 <그림 1>에서 보여지는 것과 같이 반원형 또는 U자형을 한 프레임의 한쪽에 측정면을 가진 앤빌을 고정하고 이 측정



<그림 1> 마이크로미터의 각부 명칭

면에 대하여 수직방향으로 이동하는 스펀들에 그 고정 측정면을 마주보는 평행 측정면을 가지고 스펀들이 움직이는 양에 대응한 눈금을 가진 슬리브 및 심블을 구비하고 있으며, 양쪽 측정면간의 거리를 읽음으로써 외측 치수를 측정할 수 있는 구조로 되어 있는 측정기이다.



슬리브 눈금	6.5
심블 눈금	.18
측정값	6.68 mm

〈그림 2〉 마이크로미터의 눈금읽기

나. 치수 측정

일반적으로 사용되고 있는 마이크로미터는 슬리브에는 측방향으로 눈금이 매겨졌고, 심블에는 원주방향으로 원주를 50등분한 눈금이 매겨져 있으며 보통 마이크로미터는 나사의 피치가 0.5mm로 심블 한바퀴 회전시 스펀들의 1눈금(0.5mm)이 이동 1/100mm의 측정값을 읽을 수 있다. 더욱 정밀한 마이크로미터의 경우 슬리브에 버니어스케일이 있어 1/1000mm까지 읽을 수 있다. 물론 버니어스케일이 없는 경우에도 경험이나 숙련에 의해 심블의 한눈금을 등분함으로써 측정치가 보여지는 대로 대략적인 값으로 1/1000mm를 읽는 경우도 있다.

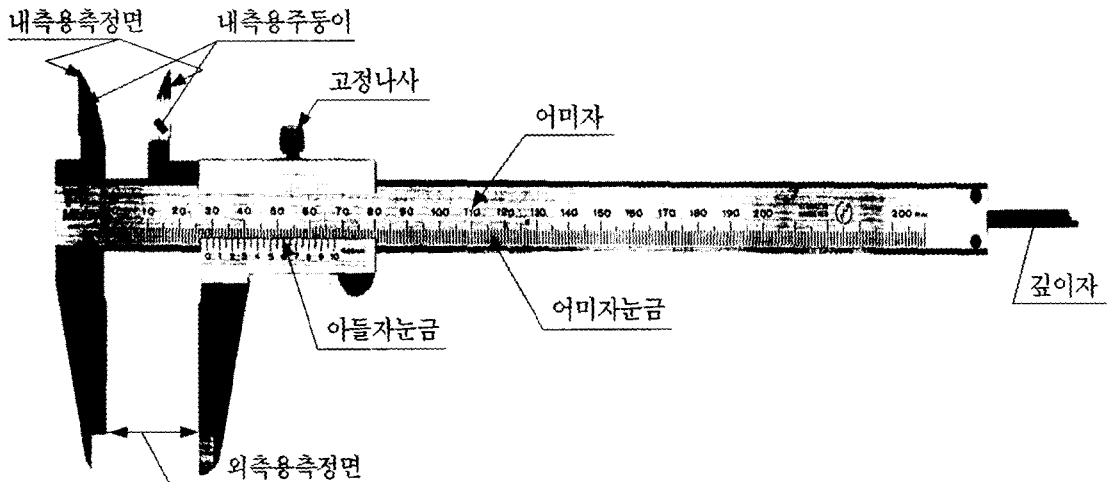
외측마이크로미터를 이용 외측을 측정하는 경우 앤빌과 스펀들사이에 측정물을 끼우고 심블을 어느정도 돌려 사이간격을 좁혀가다가 어느정도 좁혀지면 래칫스톱(ratchet stop)을 사용하고 일정압력으로 조여지면 래칫스톱에서

소리가 나는데 그때의 눈금을 읽으면 된다. 이때 심블을 사용하여 무리하게 조이면 정확한 치수를 측정할 수 없으므로 반드시 래칫스톱을 사용하여야 한다. 만일 측정값의 눈금을 읽기가 곤란한 경우에는 스펀들을 고정시키기는 클램프를 사용하여 고정된 다음 정확한 위치에서 눈금을 읽도록 하여야 한다.

어느 측정물을 측정하였을 때 〈그림 2〉와 같이 측정된 경우 측정값은 슬리브 눈금이 6.5이고 기준선과 만나는 심블의 눈금(◀)이 18이므로 6.68mm로 읽으면 된다.

2. 버니어 캘리퍼스(Vernier Callipers)

버니어 캘리퍼스는 〈그림 3〉에서 보여지는

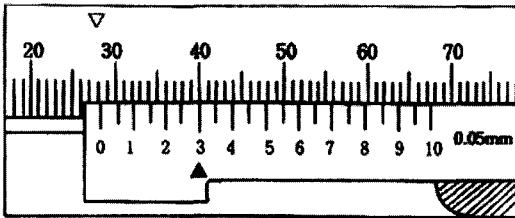


〈그림 3〉 버니어캘리퍼스의 각부 명칭

것과 같이 외측용 및 내측용 측정면을 가진 턱 및 주둥이가 한쪽 끝에 있는 어미자를 기준으로 해서, 그들의 측정면과 평행인 측정면이 있는 턱 및 주둥이를 가진 아들자가 미끄러져서, 각 측정면 사이의 거리를 어미자 눈금과 아들자 눈금에 따라서 읽을 수 있도록 되어 있는 측정기로서 일반적으로 어미자의 39mm를 20등분한 5/100mm까지 눈금을 읽을 수 있는 것이 통상적이며, 그외 어미자의 49mm를 50등분하여 2/100 mm까지 측정할 수 있는 것도 있다.

가. 치수 측정

눈금값을 읽는 방법은 어미자의 눈금에 어미자의 눈금과 아들자의 눈금이 일치하는 부분의 아들자의 눈금을 그대로 읽어 합하기만 하면 된다. <그림 4>의 경우 어미자의 눈금(▽)이 28이고 어미자와 아들자가 정확하게 만나는 점(▲)의 아들자의 눈금이 3이므로 측정값은 28.30mm이다.

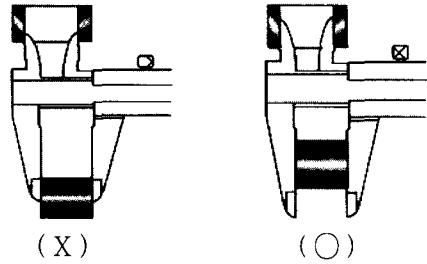


<그림 4> 버니어캘리퍼스 측정값 읽기

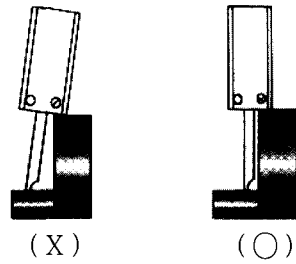
나. 사용방법

버니어캘리퍼스의 올바른 사용방법은 <그림 5>에서와 같이 외측 측정시에는 가능한 기준 단면의 근처에서 측정물을 끼우고 측정토록 하고 내측 측정시에도 가능한 내측용 측정면을 깊숙하게 삽입하여 측정토록 하여야 한다. 이때 내경을 측정할 때에는 지시치가 최대, 구폭을 측정할 때에는 지시치가 최소가 될 때의 값을 읽는다. 특히 계단부의 단차를 측정할 경우에는 깊이자를 사용하지 않고 단차 측정면을 사

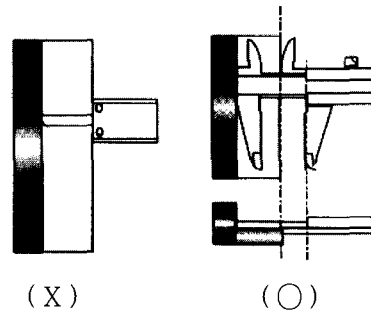
용하여 <그림 5>의 (다)와 같이 기준면을 측정하고자 하는 측정물에 밀착시켜 측정하여야 함에 주의하여야 한다.



(가) 외측 및 내측 측정



(나) 깊이 측정

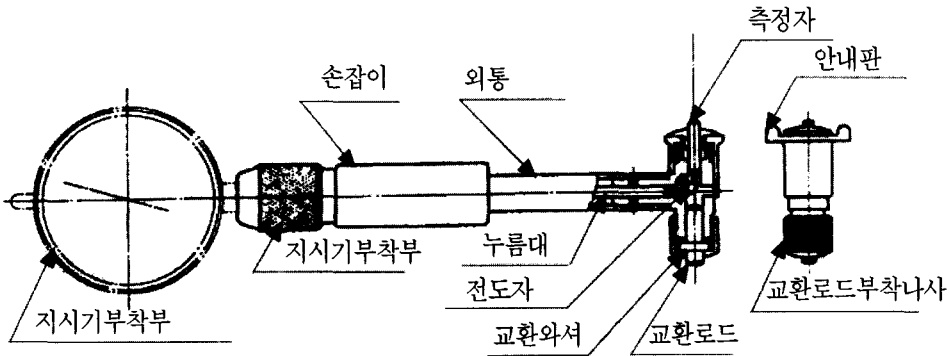


(다) 단차 측정

<그림 5> 버니어캘리퍼스의 사용

3. 실린더 게이지(Cylinder Gauge)

실린더 게이지는 측정자의 변위를 기계적으로 직각방향으로 전달하고, 길이의 기준과 비교



〈그림 6〉 실린더게이지의 각부 명칭

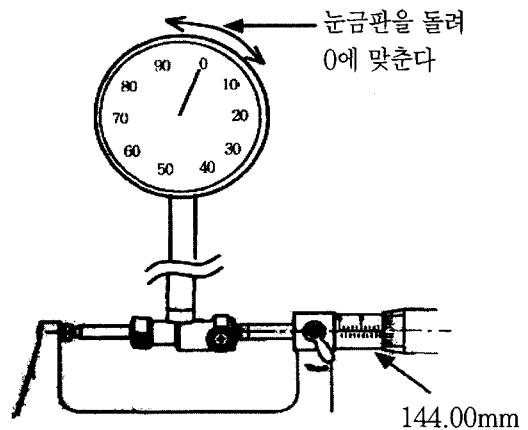
함으로써 부착되어 있는 다이얼게이지 등의 지시기를 이용 측정자의 변위를 판독하는 안지름 측정기로 실린더의 보아, 베어링의 안지름 등의 측정에 사용된다. 실린더 게이지는 그 성능에 따라 A급 및 B급의 2등급으로 분류하고 A급에는 1/1000mm 눈금, B급에는 1/100mm 눈금의 다이얼게이지를 사용하는 것이 일반적이며, 주로 1/100mm 눈금의 다이얼게이지가 부착되어 있는 것을 많이 사용하고 있다.

가. 사용방법

- ① 실린더 게이지가 필요로 하는 촌법을 교환로드와 교환와셔를 사용하여 〈그림 7〉과 같이 외측마이크로미터등으로 측정을 위한 기준값을 조정한다.
- ② 실린더 보아를 측정하는 경우에는 〈그림 8〉과 같이 전·후, 좌·우 방향으로 측정한다. 이때 실린더게이지를 움직여 최대의 눈금값을 읽는다.

나. 치수측정

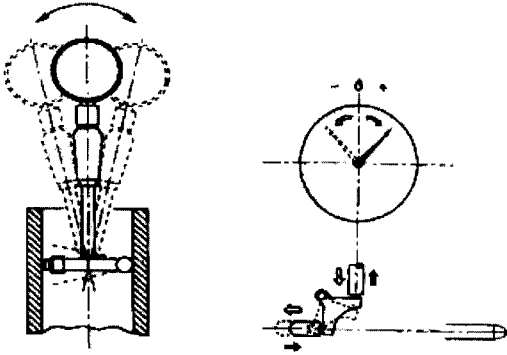
예를 들어, 실린더 보아가 144.00mm인 엔진의 실린더를 측정한다고 가정할 때, 먼저 외측마이크로미터로 〈그림 7〉과 같이 상기 ①항의 방법으로 마이크로미터의 눈금이 144.00mm를 가리킨 상태에서 다이얼게이지



〈그림 7〉 기준값 조정

의 눈금이 0을 가리킬 수 있도록 눈금판을 돌려 맞춘다.

측정하고자 하는 실린더를 〈그림 8〉의 방법으로 상기 ②항과 같이 측정한 결과, 〈그림 9〉의 a와 같이 -12/100mm의 눈금값을 가리켰다면 이 값은 이 실린더의 마모량으로 볼수 있고 내경은 144에 0.12mm를 합한 144.12mm가 되는 것이다. 그 반대로 〈그림 9〉의 b와 같이 2/100mm의 눈금을 가리켰다면 내경은 143.98mm이다. 이때의 측정값이 각각의 제조자가 정한 한계치 이상인 경우 실린더 라이너를 교환하여야 한다.



〈그림 8〉 내경측정 및 작동원리

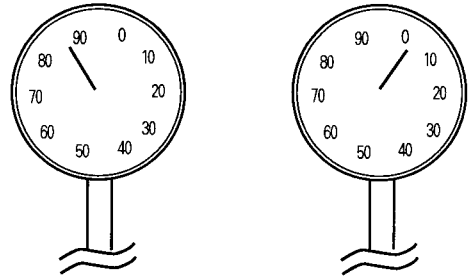
4. 절연저항측정기(Insulation Tester)

절연저항(絶緣抵抗)이란 절연물이 가지는 전기저항, 전기기기, 전선등의 전기회로와 선박에 있어서 선체등 본래 절연되어 있어야 하는 곳의 전기저항을 말하며, 절연저항측정기는 이 절연저항을 간이로 측정하여 전선등의 절연상태를 진단하는 측정기이다. 절연저항측정기를 사용하여 절연저항을 측정하는 목적은 전기기기 및 전선등의 절연파괴로 누전등으로 절연이 나빠지게 되면 스파크 및 전류 누설에 의한 저항열의 축적등으로 인화물질에 인화하는 등의 화재의 원인이 되므로 이를 미연에 방지하고자 하는 것이라 할 수 있다.

절연저항의 측정은 상간 또는 대지간의 절연을 측정하여 누전등 절연열화 정도를 측정하는 것으로 선박에서 절연저항을 측정하고자 할 때에는 아래와 같은 방법으로 하면 된다. 절연저항은 습도 등의 환경에 큰 영향을 받기 때문에 측정시에 기후와 온도 및 습도를 기록하여 평가시 참고하는 것이 바람직하며, 절연저항측정시에는 반드시 측정부위의 전원을 차단한 후 측정하여야 한다.

① 발전기 등 동력설비회로

- 발전기의 운전을 정지시킨다.
- 주배전반의 주차단기 등 모든 차단기 및 스위치를 내린다.



a. -12의 경우

b. 2의 경우

〈그림 9〉 실린더 게이지 눈금읽기

- 주차단기의 발전기와 연결된 각상과 접지(주배전반의 외함 등 접지선으로 연결되어 있는 곳)간을 측정하여 발전기 및 발전기와 주배전반간의 전선 절연저항을 측정한다.
- 주차단기의 각상과 주배전반의 외함간을 측정하여 주배전반의 절연저항을 측정한다.
- 주배전반의 각종 동력전원용 차단기의 각상과 접지(주배전반의 외함 등 접지선으로 연결되어 있는 곳)간을 측정하여 각종 동력설비 및 배전반과 동력설비간의 전선 절연저항을 측정한다. 이 경우 각종 동력설비 중 별도의 기동제어반이 있는 경우는 각 기동제어반의 입출력 단자대의 각상과 접지(기동제어반의 외함 등 접지선으로 연결되어 있는 곳)간을 측정한다.

② 소형전기기기 및 조명설비회로

- 소형전기기기 및 조명설비 제어반(각종 분전반)의 모든 차단기를 내린다.
- 각각의 차단기 각상과 접지(각종 분전반의 외함 등 접지선으로 연결되어 있는 곳)간을 측정하여 각종 소형전기기기, 조명설비 및 이들과 각종 분전반간의 전선 절연저항을 측정한다.