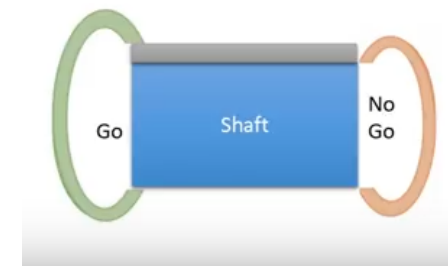


## 한계 게이지(Limit Gauge)



# 1. 개요 및 특징

## 1. 개요

공작물 제작은 경제성과 합리성을 고려하여 도면상의 기준치수를 기준으로 주어진 허용공차 내에서 가공 되도록 한다. 가공 후 제품이 허용공차 범위내의 검사 (합.부 판정)를 하기 위해서 여러 가지 한계 게이지(limit gauge)가 사용된다.

- 기계 부품의 치수나 각도가 정해진 범위 안에 있는가의 여부를 측정하는 단도기이며, 허용되는 가장 큰 치수와 가장 작은 치수의 두 개의 게이지를 한쌍으로 한다.
- 생산량이 많은 부품 또는 제품의 합.부를 검사하기 위한 기구를 말하며, 허용치수 범위에서 최대값 및 최소값이 주어진 통과 측과 정지 측의 두 개의 게이지를 조합한 형식을 취하고 있다.
- 한계 게이지는 2개의 한계인 최대허용치수와 최소허용치수를 만족하는지 빠르게 검사 하는데 사용되는 게이지 이다.
- **구멍에 대해서는** 최소치수 및 최대치수를 가진 한계로 플러그 게이지 (plug gauge)를 사용하는데 이때 최대 치수 쪽은 구멍에 들어가면 안 되므로 정지 측(no go size)이라 하며, 최소 치수 쪽은 구멍에 쉽게 들어가야 하므로 통과 측 (go size)이라 한다.
- **축에 대해서는** 링 게이지 (ring gauge)와 스냅 게이지 (snap gauge)를 사용하며, 이 때 최소 치수 쪽은 정지 측, 최대 치수 쪽은 통과 측이 된다.
- 고.노 게이지의 규격은 업체마다 생산되는 제품의 구멍 또는 축의 크기와 허용 공차가 다르기 때문에 이를 고려하여 각 업체에서 별도로 제작하여 사용한다.

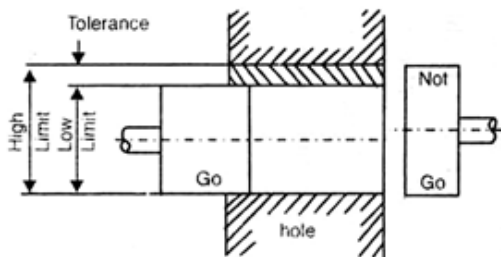
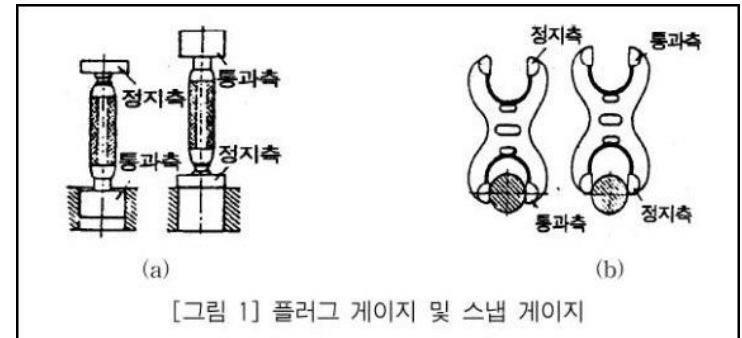
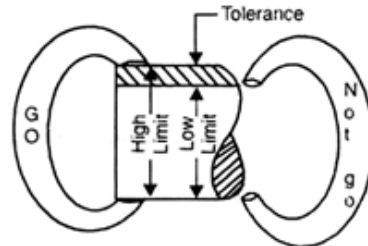


Fig. 1.38. Limit Gauges.



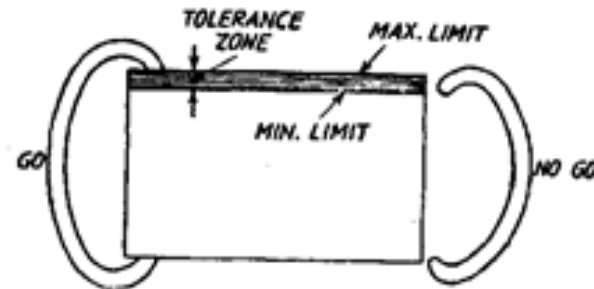
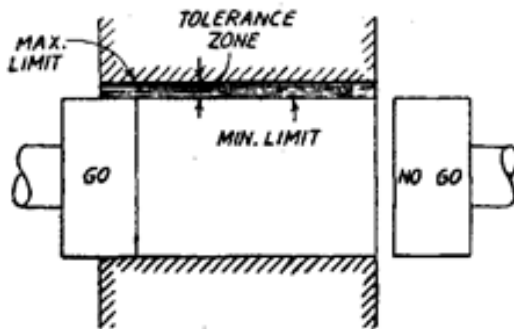
## 2. 특징

### (1) 한계 게이지의 장점

- 1) 검사하기가 편하고, 합리적이다
- 2) 합. 부 판정이 쉽다
- 3) 취급의 단순화 및 미 숙련공도 사용 가능하다
- 4) 측정시간 단축 및 작업의 단순화

### (2) 한계 게이지의 단점

- 1) 합격 범위가 좁다
- 2) 특정 제품에 한하여 제작되므로 공용으로 사용이 어렵다





## 2.한계 게이지 재료와 등급

---

### 1. 한계 게이지의 사용재료

#### (1) 한계 게이지 재료에 요구되는 성질

- 1) 열팽창 계수가 적을 것
- 2) 변형이 적을 것
- 3) 양호한 경화성 : HRC 58 이상
- 4) 고도의 내마모성.
- 5) 가공성이 좋으며 정밀 다듬질이 가능할 것

#### (2) 한계 게이지의 재료

- 1) 표면 경화강 및 합금 공구강(STC3)
- 2) 탄소 공구강 STC4
- 3) MC Nylon (생산 지그 제작 시 많이 사용됨)

### 2. 등급

- 1) XX급 : 최고급의 정도를 갖고 실용되는 최소 공차로 정밀한 래핑(lapping)가공을 한 마스터 게이지로, 극히 제품 공차가 작거나 또는 참고용 게이지에만 사용되는 데, 플러그에만 적용된다.
- 2) X급 : 제품 공차 비교적 작을 때에 사용되는 래핑 가공이 된 게이지로, 제품 공차 0.002인치 이하인 것이다.
- 3) Y급 : X급보다 제품 공차가 큰 경우(0.0021~0.004인치)로 가장 많이 쓰이는 래핑 가공을 한 게이지 이다.
- 4) Z급 : Y급보다 제품 공차가 큰 경우 0.004인치 이상일 때로 보통 래핑 가공을 원칙으로 하나 연삭 가공으로 완성해도 좋다고 되어 있다.

\*공차 부호의 방향 : 통과 측 플러그 게이지는(+)로 하고, 정지 측 게이지는 (-)로 한다

### 3.한계 게이지의 종류

#### 1. 구멍용 한계 게이지

구멍용 한계 게이지는 여러 가지 형상의 것이 있으며, 호칭 치수에 크기에 따라 다른 종류의 것이 사용된다.

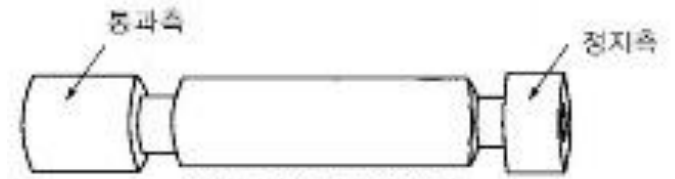
즉, 호칭 치수가 비교적 작은 것은 플러그 게이지 (plug gauge)가 그 보다 큰 것은 평 플러그 게이지(flat plug gauge), 그 이상은 봉 게이지(bar gauge)가 사용된다.

#### (1) 구멍용 한계 게이지의 종류와 치수의 범위

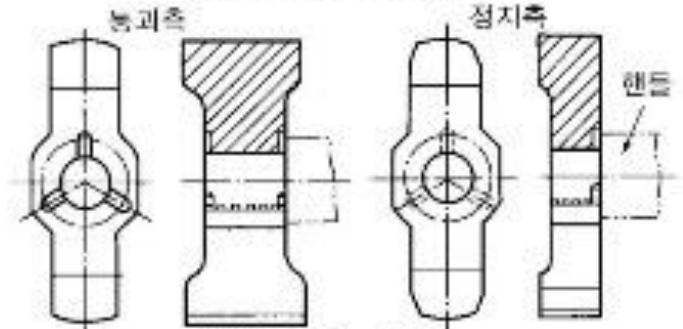
##### 구멍용 한계 게이지의 종류

##### 호칭 치수의 범위(mm)

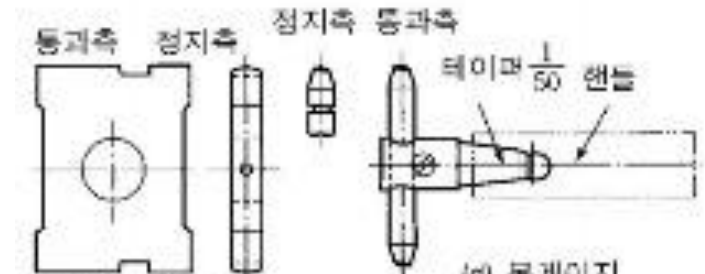
- |                           |          |
|---------------------------|----------|
| 1) 원통형 플러그 게이지 : ①테이퍼 로크형 | 1 ~ 50   |
| ②트리 로크형                   | 50 ~ 120 |
| 2) 평형 플러그 게이지             | 80 ~ 250 |
| 3) 판 플러그 게이지              | 80 ~ 250 |
| 4) 봉 게이지                  | 80 ~ 500 |



(a) 원통형 플러그 게이지



(b) 평형 플러그 게이지



(c) 만플러그 게이지



(d) 봉게이지

### 1) 원통형 플러그 게이지 (plug gauge)

구멍용 게이지로 가장 많이 사용하고 있으며, 지름이 작을 경우는 테이퍼 록크형, 지름이 클 경우는 트리 록크형을 사용한다.

-테이퍼 록크형 : 통과 측과 정지 측이 한 몸체로 되어 있으며, 취급 하기가 쉽다.

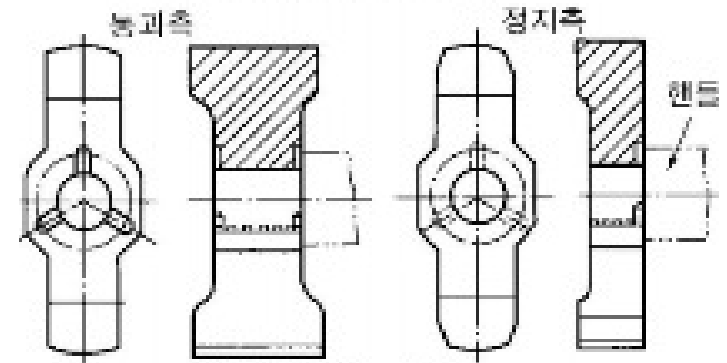
-트리 록크형 : 지름이 클 경우 게이지의 무게가 무거워서 취급이 불편하므로 통과 측과 정지 측이 별개로 되어있다.



### 2) 평형 플러그 게이지 (flat plug gauge)

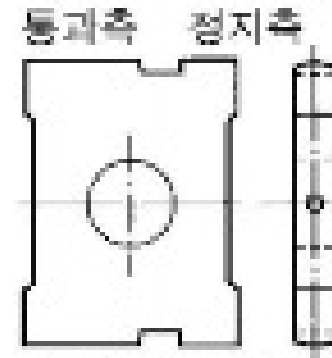
용도는 호칭 지름이 큰 구멍의 측정에 원통형 플러그 게이지 (plug gauge)를 사용하면 중량이 많아 취급이 곤란 할 경우에 평형 플러그 게이지를 사용한다.

-구조는 트리 록크형 플러그 게이지의 원통부분 일부를 깎아내어 무게를 줄인 반면에 접촉 면적이 적기 때문에 원통형 플러그 게이지 보다 마모가 되기 쉬운 결점이 있다.



### 3) 판 플러그 게이지

- 평형 플러그 게이지와 같이 지름이 클 경우에 사용되며,
- 판재를 잘라내어 만든 것으로 통과 측과 정지 측이 한 몸으로 되어있고 게이지 중앙부에는 중량감소와 사용하기 쉽도록 구멍이 뚫려있어 평형 플러그 게이지에 비하여 무게가 가볍고 제작이 용이하다.



### 4) 봉 게이지(bar gauge)

- 용도는 지름이 극히 큰 구멍용 게이지로 사용됨.
- 부품의 호칭 치수가 더욱 커지면 평 플러그 게이지로도 무겁고 취급하기 어려워 봉 게이지를 사용한다.
- 단면이 원통 면과 구 면인 것의 두 가지가 있다.
- 다른 플러그보다 훨씬 가벼워 검사하기 쉬우며, 사용방법에 따라 오차가 발생하기 쉬우므로 숙련이 필요함.



(a) 봉게이지

## 2. 축용 한계 게이지

- 축용 한계 게이지의 종류 및 치수의 범위를 아래에 나타냈다.

### (1) 축용 한계 게이지의 종류와 치수 범위

#### 축용 한계 게이지의 종류

- 1) 링 게이지
- 2) 양구 판 스냅 게이지
- 3) 편구 판 스냅 게이지
- 4) C형 판 스냅 게이지

#### 호칭 치수의 범위(mm)

- 1 ~ 100
- 1 ~ 50
- 3 ~ 50
- 50 ~ 180





### 1) 링 게이지 (ring gauge)

- 지름이 작은 것이나 두께나 얇은 공작물의 측정에 사용된다.
- 링 게이지는 스냅 게이지에 비하여 가격이 비싸지만 테일러의 원리에 따라 통과 측에는 링 게이지를 사용하는 것이 바람직하다.

#### [테일러의 원리]

- 한계 게이지에 의한 검사에 합격해도 축의 약간 구부림 형상이나 구멍의 요철, 타원 등을 가려내지 못한다.  
즉 통과 측 게이지는 피 측정물의 길이와 같아야 되고 정지 측 게이지의 길이는 짧을수록 좋다.

### 2) 스냅 게이지(snap gauge)

- 스냅 게이지를 사용한 방법은 일반적으로 측정 압력이 작음으로 취급에 주의해야 한다.
- 스냅 게이지는 테일러의 원리에 따라 정지 측에만 사용하는 것이 좋으나, 게이지 원가가 싸고, 사용상 편리성, 축의 형상 오차가 작다는 것 등을 고려하여 통과 측, 정지 측 모두 사용하고 있다.





## 4.한계 게이지 취급 시 주의사항

---

게이지는 높은 정도가 요구됨에 따라 그 취급을 신중하게 하여야 한다.

만일 부주의하게 다루면 게이지를 손상시킬 뿐만 아니라 게이지의 사용에 따른 정상적인 마모 이상으로 마모시켜 수명을 단축시키게 된다. 그러므로 사용 시 다음과 같은 사항을 주의해서 취급한다.

- 1) 기계 운전 중에는 사용하지 않는다.
- 2) 게이지를 필요 이상의 힘을 가해서 사용하지 않는다.
- 3) 떨어뜨리거나 부딪히지 않게 주의해야 한다.
- 4) 칩이나 먼지 등이 묻은 상태에서 사용하지 않는다.
- 5) 녹이 슬지 않게 잘 보관해야 한다.
- 6) 정기적인 정도 검사를 해야만 한다.
- 7) 수공구 및 각종 커팅 공구와 혼합 보관하지 않도록 한다.
- 8) 게이지와 공작물의 재질이 다른 때에는 온도 때문에 일어나는 오차를 고려하여 온도가 높을 때에는 특히 주의해야 한다.