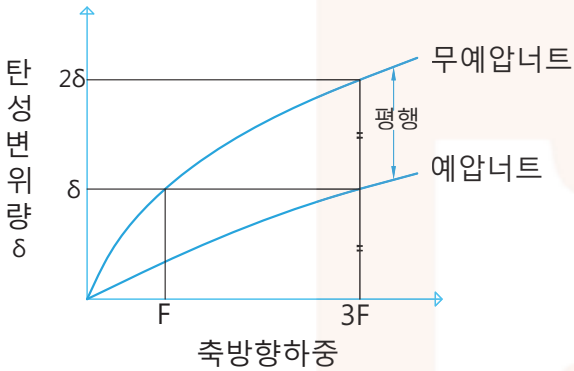
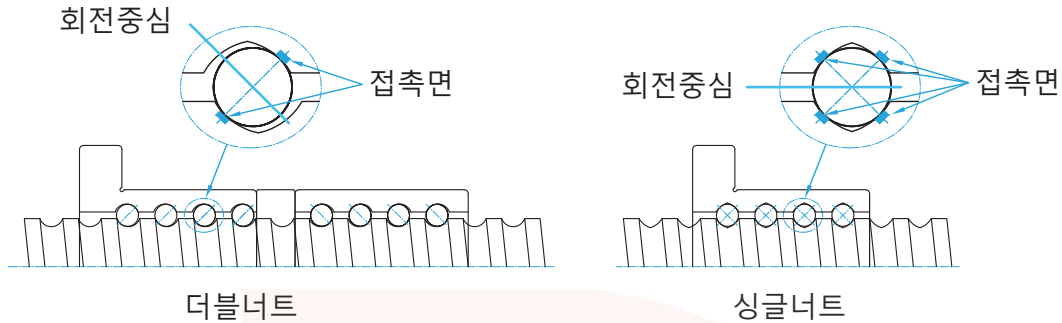


# 예압과 강성

## 8. 예압과 강성

### 8.1) 예압

예압은 너트와 축사이의 흔들림을 줄이기 위해 전동체에 부하된 내부하중을 말합니다. 예압을 주는 방식은 2개의 너트를 묶어 너트간의 간격을 조정하는 방식(더블너트)과 너트에 사용되는 강구의 크기를 키워 예압을 부여하는 방식(싱글예압)이 있습니다. 싱글너트에 예압을 부여하는 방식은 강구의 접촉면이 넓어져 마모가 빨리 진행됩니다. 더블너트 방식은 두개의 너트가 서로 잡아당기거나 미는 형상으로 조립되어 강구가 2점 접촉상태이므로 구름이 원활하고 수명이 보장됩니다.



왼쪽 그림은 예압을 가한 너트와 예압을 가하지 않은 너트의 하중에 따른 탄성변위량을 나타냅니다. 예압하중을 높이면 너트의 강성이 높아져 변위량을 줄일 수 있으나 과도한 예압은 발열과 수명에 악영향을 줄 수 있습니다. 예압하중의 약 3배의 하중이 가해질 때 예압너트의 변위량은 무예압너트 변위량의 1/2 입니다. 축방향 하중이 예압하중의 3배 이상이되면 예압의 효과가 없어집니다.

### 연삭나사의 예압 표기

	무기호	G0	Z1 (경예압)	Z2 (중예압)
백래쉬	Max 0.05mm	흔들림 없음	흔들림 없음	흔들림 없음
예압	없음	없음	동정격하중의 0.01	동정격하중의 0.05

### 8.2) 강성

위치결정정도를 향상시키기 위해 볼나사와 지지부의 강성을 검토할 필요가 있습니다. 변위량은 아래의 식을 통해 구할 수 있습니다.

$$\delta = \frac{F}{K}$$

$\delta$  : 축방향 변위량 ( $\mu\text{m}$ )  
 $F$  : 축방향 하중 (kgf)  
 $K$  : 강성치 (kgf/ $\mu\text{m}$ )

강성치는 아래의 식에 따라 구할 수 있습니다.

$$\frac{1}{K} = \frac{1}{K_s} + \frac{1}{K_n} + \frac{1}{K_b}$$

$K_s$  : 나사축의 축방향 강성 (kgf/ $\mu\text{m}$ ) ..... 8.2.1)  
 $K_n$  : 너트의 축방향 강성 (kgf/ $\mu\text{m}$ ) ..... 8.2.2)  
 $K_b$  : 고정베어링의 강성 (kgf/ $\mu\text{m}$ ) ..... 8.2.3)

8.2.1) 나사축의 축방향 강성은 축고정 방법에 따라 다릅니다.

(1) 고정 - 지지(자유)로 장착하였을 경우

$$K_s = \frac{A \cdot E}{1000 \cdot L}$$

$A$  : 축의 단면적 =  $(\pi/4) \cdot (\phi\text{곡경})^2$   
 $E$  : 영률 ( $2.06 \cdot 10^4$  kgf/ $\text{mm}^2$ )  
 $L$  : 장착부에서 너트중심 거리 (mm)

