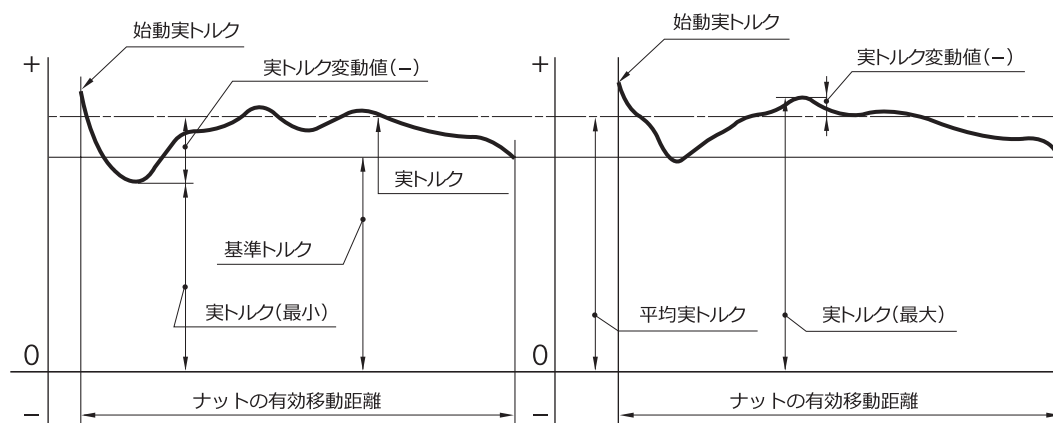


7 予圧トルク

軸方向の隙間をゼロにし、さらに軸方向の荷重による変位量を最小限に抑えるためには、予圧を与える必要があります。予圧を与えるとナットの剛性はアップします。高精度位置決めを行う場合も予圧を与える必要があります。しかし、過大な予圧を与えると寿命が短くなり、発熱などの悪影響もありますので、用途に応じて適切な予圧を設定する必要があります。

●予圧トルク

予圧トルクは JIS B1192-1997 の規格に準じて管理されます。



予圧動トルク

外部荷重が作用しない使用条件で、所定の予圧を与えたねじ軸を連続で回転させるために必要なトルク

実トルク

実際のボールネジの測定予圧動トルク

始動実トルク

ボールネジを動き出させるのに必要なトルク

トルク変動値

目標値に設定された予圧動トルクの変動値。基準トルクに対してプラスまたはマイナスになります。

基準トルク

目標として設定した予圧動トルク

●基準トルク計算

$$T_p = 0.05(\tan\beta)^{-0.5} \frac{F_{ao} \cdot L}{2\pi}$$

TP : 基準トルク (N・mm)

β : リード角 (deg.)

F_{ao} : 予圧荷重 (N)

L : リード (mm)

計算例

①基準トルク計算

ねじ軸長さ 1500 mm、軸径 31.6 mm、ボール中心径 32 mm、リード 10 mm、予圧 2000 N、精度等級 C5 時、のボールねじ予圧トルクを以下の手順で計算できます。

$$\tan\beta = \frac{L}{\pi \cdot dp} = \frac{10}{\pi \cdot 32} = 0.0995$$
$$Tp = 0.05(\tan\beta)^{-0.5} \frac{Fao \cdot L}{2\pi}$$
$$= 0.05 \times (0.0995)^{-0.5} \frac{2000 \times 10}{2\pi}$$
$$= 504.8 \text{ N} \cdot \text{mm}$$

β : リード角 (deg.)
L : リード (mm)
dP : ボール中心径
Fao : 予圧荷重 (N)
TP : 基準トルク (N・mm)

②トルク変動値の計算

$$\frac{\text{ねじ部長さ}}{\text{ねじ部外径}} = \frac{1500}{31.6} = 47.4$$

計算結果

計算結果基準トルクが 400 N・mm を越え 600 N・mm、ねじ軸有効長さ 4000 mm 以下、
40 < $\frac{\text{ねじ部長さ}}{\text{ねじ軸外径}}$ < 精度 C7 ですので、トルク変動率は C5 級の 50% になり、トルク変動値は以下の通りになります。

$$504.8 \times (1 \pm 0.5) = 252.4 \sim 757.2 \text{ N} \cdot \text{mm}$$

トルク変動率の許容域

基準トルク N・mm		ねじ部有効長さ									
		4000mm 以下								4000mm をこえ 10000mm 以下	
		$\frac{\text{ねじ部長さ}}{\text{ねじ軸外径}} \leq 40$				40 < $\frac{\text{ねじ部長さ}}{\text{ねじ軸外径}} < 60$				-	
		精度等級				精度等級				精度等級	
を越え	以下	C0	C1	C2, C3	C5	C0	C1	C2, C3	C5	C2, C3	C5
200	400	±35%	±40%	±45%	±55%	±45%	±45%	±55%	±65%	-	-
400	600	±25%	±30%	±35%	±45%	±38%	±38%	±45%	±50%	-	-
600	1000	±20%	±25%	±30%	±35%	±30%	±30%	±35%	±40%	±40%	±45%
1000	2500	±15%	±20%	±25%	±30%	±25%	±25%	±30%	±35%	±35%	±40%
2500	6300	±10%	±15%	±20%	±25%	±20%	±20%	±25%	±30%	±30%	±35%
6300	10000	-	-	±15%	±20%	-	-	±20%	±25%	±25%	±30%