

滾珠螺桿的壽命

滾珠螺桿即使用正確狀態下使用，在經過一段時間後也會因劣化而無法再使用。而開始使用到無法使用為止的時間即為滾珠螺桿的壽命，一般區分為兩種。

1. 疲勞壽命：發生離現象時稱之。
2. 精度壽命：因磨損導致精度劣化時稱之。

疲勞壽命

滾珠螺桿的疲勞壽命與滾動軸承一樣，可藉由基本動額定負荷來計算。

1. 基本動額定負荷 Ca

動負荷是指一批相同規格的滾珠螺桿以相同的條件運轉 10^6 次，其中 90% 的螺桿不會因疲勞而產生離現象，則此軸向負荷即為動額定負荷(Ca)。

2. 疲勞壽命

- 壽命計算：疲勞壽命有三種表示方式 - 總回轉數、總運轉時間、總行程。

$$L = \left(\frac{Ca}{Fa \times f_w} \right)^3 \times 10^6$$

$$L_t = \frac{L}{60 \times n}$$

$$L_s = \frac{L \times l}{10^6}$$

在此 L：疲勞壽命，用總回轉數表示

L_t：疲勞壽命，用總運轉時間表示

L_s：疲勞壽命，用總行程表示

Ca：基本動額定負荷

Fa：軸向負荷

n：馬達之最大轉速

l：導程

f_w：負荷係數(見表)

負荷因數f_w

震動與衝擊	速度(V)	f _w
輕	V < 15(m/min)	1.0~1.2
中	15 < V < 60(m/min)	1.2~1.5
重	V > 60	1.5~3.0

選用滾珠螺桿時，壽命太短或過長都不適合，使用過長的壽，會使選擇的滾珠螺桿尺寸太大，造成不經濟的結果，因此下表列出各用途的滾珠螺桿疲勞壽命目標值供您參考。

- a. 工作機械 20000 小時。
- b. 產業機械 10000 小時。
- c. 自動控制裝置 15000 小時。
- d. 量測裝置 15000 小時。

台製螺桿

疲勞壽命

● 平均負荷：當軸向負荷不斷在變動時，想要得知疲勞壽命，就必須先計算出平均軸向負荷(Fm)才行。我們以軸向負荷(Fa)為 Y 軸，回轉數(n-1)值為 X 軸，可得三種曲線，其分析如下。

a. 呈階段式曲線時(見圖)：平均軸向負荷可用下列公式求得。

$$F_m = \left(\frac{F_1^3 \cdot n_1 \cdot t_1 + F_2^3 \cdot n_2 \cdot t_2 + \dots + F_n^3 \cdot n_n \cdot t_n}{n_1 \cdot t_1 + n_2 \cdot t_2 + \dots + n_n \cdot t_n} \right)^{\frac{1}{3}}$$

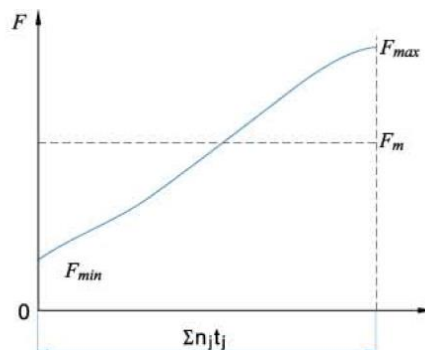
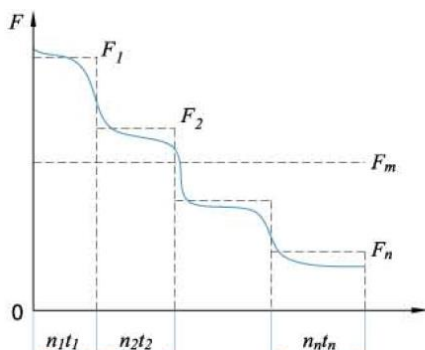
平均轉速則用下列公式求得

$$N_m = \frac{n_1 \cdot t_1 + n_2 \cdot t_2 + \dots + n_n \cdot t_n}{t_1 + t_2 + \dots + t_n}$$

軸向負荷 (kgf)	轉速 (rpm)	使用時間 (Sec)
F ₁	n ₁	t ₁
F ₂	n ₂	t ₂
⋮	⋮	⋮
⋮	⋮	⋮
F _n	n _n	t _n

b. 呈近似直線時(見圖)：當平均軸向負荷的變動曲線如圖時，可用公式求得近似值。

$$F_m = 1/3(F_{min} + F_{max})$$



c. 呈正弦曲線時：當平均軸向負荷變動曲線如圖時，可用 $F_m = 0.65F_{max}$ 求得近似值。

當平均軸向負荷變動曲線如圖時，可用 $F_m = 0.75F_{max}$ 求得近似

值。

