

(技術計算) 一軸アクチュエータの選定方法 2

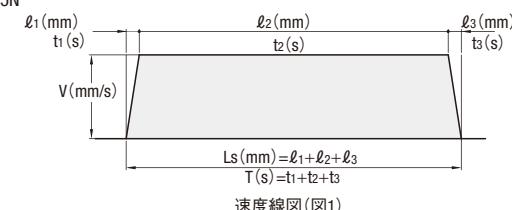
■一軸アクチュエータLXの選定には
技術計算ソフトをご利用ください。
http://download.misumi.jp/mol/fa_soft.html(無料)

定格寿命計算例

1 使用条件

検討型式:LX2602シリーズ
レール部:C(基本動定格荷重)=6522N Co(基本静定格荷重)=11871N
ボールねじ部:Ca(基本動定格荷重)=1712N Coa(基本静定格荷重)=2251N
支持軸受部:Ca(基本動定格荷重)=1637N Poa(基本静定格荷重)=1205N

負荷質量W:10kg
速度V:250mm/s
加速度a:833mm/s²
移動距離Ls:200mm
重力加速度g:9.81m/s²
姿勢:水平
速度線図:(図1)
荷重作用状態:(図2)



速度線図(図1)
荷重作用状態(図2)

2 検討

仮選定

移動距離200mmを、加速度833mm/s²および最高速度250mm/sで使用する。これらの条件から、LX26シリーズを使用すると仮定する。(選定ソフトは、ミスミホームページ内で、お客様登録後に使用可能です。)

3 計算

3-1 レール部の検討

ナットブロック1個使用の条件に合わせ、表のモーメント等価係数を乗じて
負荷荷重に換算します。

ナットブロックの負荷荷重

1)等速時

$$Fe_1=Yv \quad Fv=Yv \cdot W \cdot g=1 \cdot 10 \cdot 9.81=98.1(N)$$

2)加速時

$$Fe_2=YvFv+Yp \quad Kp \quad Ma=0.5 \cdot 98.1+1 \cdot 0.17 \cdot 70 \cdot 0=60.95(N)$$

3)減速時

$$Fe_3=Yv \quad Fv+Yp \quad Kp \quad Ma=0.5 \cdot 98.1+1 \cdot 0.17 \cdot 70 \cdot 0=60.95(N)$$

静的安全係数

$$fs=\frac{Co}{Femax}=\frac{Co}{W \cdot g}=\frac{11871}{98.1}=121.1$$

定格寿命

軸方向平均荷重

$$Fm=\sqrt[3]{\frac{1}{Ls}}(Fe_1^3+L_1+Fe_2^3+L_2+Fe_3^3+L_3+\dots+Fen^3+L_n)=87.72(N)$$

定格寿命

$$L=\left(\frac{C}{fw \cdot Fm}\right)^3 \times 50=11.89 \times 10^6 \quad fw: \text{荷重係数 } 1.2 \quad L: \text{走行距離}$$

座屈荷重

$$P_1=\frac{n \cdot \pi^2 \cdot E \cdot I}{\ell a^2} \times 0.5=5562.02(N)$$

P1: 座屈荷重

ℓa: 取付間距離 250(mm)

E: ヤング率 2.06×10⁵(N/mm²)

n: 取付方法による係数

0.5: 安全係数

I: ねじの軸の最小断面2次モーメント

$$I=\frac{\pi \cdot d_1^4}{64}=85.49(\text{mm}^4)$$

d1: ねじ軸谷径 6.46(mm)

許容引張圧縮荷重

$$P_2=\frac{\delta \cdot \pi \cdot d_1^2}{4}=4818.06$$

P2: 許容引張圧縮荷重

δ: 許容引張圧縮応力 147(N/mm²)

d1: ねじ軸谷径 6.46(mm)

危険速度

$$N_1=\frac{60 \cdot \lambda^2}{2\pi \cdot \ell b^2} \cdot \sqrt{\frac{E \times 10^3 \cdot I}{\gamma \cdot A}} \times 0.8=12485(\text{min}^{-1})$$

N1: 危険速度

ℓb: 取付間距離

E: ヤング率 2.06×10⁵(N/mm²)

λ: 取付方法による係数(固定-支持3.927)

γ: 密度(7.85×10⁻⁶kg/mm³)

0.8: 安全係数

DN値

$$DN=62250(\leq 70000)$$

D: ボール中心径(8.3mm)

N: 使用最大回転数(min⁻¹)

LX2602	レール部	ボールねじ部	支持軸受部
静的安全係数	121.1	241.76	129.42
座屈荷重(N)	—	5562.02	—
許容引張圧縮荷重(N)	—	4818.06	—
危険速度(min ⁻¹)	—	12485	—
DN値	—	62250	—
定格寿命(km)	11.89×10 ⁶	25.64×10 ⁶	22.41×10 ⁶
最大軸方向荷重(N)	—	9.311	—
使用最大回転数(min ⁻¹)	—	7500	—

定格寿命

軸方向平均荷重

$$Fm=\sqrt[3]{\frac{1}{Ls}}(Fe_1^3+L_1+Fe_2^3+L_2+Fe_3^3+L_3+\dots+Fen^3+L_n)=6.096(N)$$

定格寿命

$$L=\left(\frac{Ca}{fw \cdot Fm}\right)^3 \cdot \ell \times 10^6=25.64 \times 10^6(\text{km})$$

fw: 荷重係数 1.2
ℓ: ボールねじのリード 2(mm)

3-3 支持軸受部の検討

軸方向荷重

$$Fe_1=0.981(N)
Fe_2=9.311(N)
Fe_3=7.352(N)$$

静的安全係数

$$fs=\frac{Poa}{Femax}=\frac{Poa}{Fe_2}=\frac{Poa}{9.311}=129.42$$

定格寿命

軸方向平均荷重

$$Fm=\sqrt[3]{\frac{1}{Ls}}(Fe_1^3+L_1+Fe_2^3+L_2+Fe_3^3+L_3+\dots+Fen^3+L_n)=6.096(N)$$

定格寿命

$$L=\left(\frac{Ca}{fw \cdot Fm}\right)^3 \cdot \ell \times 10^6=22.41 \times 10^6(\text{km})$$

fw: 荷重係数 1.2
ℓ: ボールねじのリード 2(mm)