

# モータ選定ガイド

### コアレスモータセレクションガイド

#### 連続運転用途での選び方例題

##### 使用上以下の仕様がが必要な場合:

- 駆動回転数:  $N_R = 4000$  rpm
- 駆動トルク:  $T_R = 1.4$  mNm
- 最大供給電圧:  $U_{max} = 10$  VDC
- 最大許容電流:  $I_{max} = 0.2$  A
- 環境温度:  $T_a = 25$  °C
- モータタイプ: DC コアレスモータ
- 最長寸法:  $L_{max} = 35$  mm
- 最大外径:  $\phi_{max} = 13$  mm

#### ステップ 1. モータタイプと外形寸法の選定

始めにカタログからモータのタイプと寸法を選択します。上記の例題においてはコアレスモータ SCL12-30シリーズが適切です。

#### ステップ 2. 要求駆動回転数と推奨連続運転範囲の比較

必要な駆動回転数が4000rpm、必要な駆動トルクが1.4mNmと設定している場合、カタログ上に示す許容回転数範囲と最大許容トルクがそれぞれ超えないようにモータを選定して下さい。上記例題においてはSCL12-22かSCL12-30シリーズが適切です。

#### ステップ 3. 供給電圧と供給電流

使用される回路から供給できる電圧と電流で選定されたモータが要求特性を出力できるか確認して下さい。

- 実質駆動点での消費電流計算式,  $I_R$  [A]

$$I_R = \frac{1}{k_M} \cdot (T_F + T_R) \quad [\text{eq. 1}]$$

$T_F$  = モータ摩擦トルク [mNm],  $k_M$  = トルク定数 [mNm/A]

- 実質駆動点での電圧計算式,  $U_R$  [VDC]

$$U_R = \frac{N_R \cdot k_E}{1000} + R \cdot I_R \quad [\text{eq. 2}]$$

$R$  = 端子間抵抗 (25°C時) [Ω],  $k_E$  = 逆起電圧定数 [mV/rpm]

#### 算出結果は以下のようになります

- SCL12-2204 ▶  $I_R = 0.46$  A,  $U_R = 3.1$  VDC ▶  $I_R$  が高過ぎます
- SCL12-2222 ▶  $I_R = 0.18$  A,  $U_R = 7.4$  VDC ▶ Ok
- SCL12-3005 ▶  $I_R = 0.30$  A,  $U_R = 3.4$  VDC ▶  $I_R$  が高過ぎます
- SCL12-3020 ▶  $I_R = 0.15$  A,  $U_R = 7.1$  VDC ▶ Ok
- SCL12-3043 ▶  $I_R = 0.14$  A,  $U_R = 10.4$  VDC ▶  $U_R$  が高過ぎます

上記赤い数値は、電流値または電圧値が例題に示す許容範囲を上回っていることを示しています。

注: 本カタログでは標準コイル仕様のみで表示されています。ご希望により、コイル仕様を変更してご要望に対応することが出来ます。モータ商品G営業セクションにお問い合わせください。

#### V01

並木精密宝石株式会社  
TEL: 03-5390-7620 FAX: 03-5390-8082  
URL: www.namiki.co.jp/  
E-mail: kboinfo@namiki.co.jp

本仕様は改善の為予告無く変更することがあります。

#### ステップ 4. 運転効率の算出

実質駆動点に見合うモータが選択された後は、その駆動点におけるモータ性能を算出することができます。

- 実質駆動点でのモータ出力,  $P_{out}$  [W]

$$P_{out} = \frac{\pi}{30000} \cdot T_R \cdot N_R \quad [\text{eq. 3}]$$

- 実質駆動点でのモータ効率,  $\eta$  [%]

$$\eta = \frac{P_{out}}{U_R \cdot I_R} \cdot 100 \quad [\text{eq. 4}]$$

#### 上記算出結果

SCL12-2222 ▶  $P_{out} = 0.59$  W,  $\eta = 43$  % ▶ 第2選択

SCL12-3020 ▶  $P_{out} = 0.59$  W,  $\eta = 55$  % ▶ 第1選択

#### ステップ 5. 温度変化考察

上記で述べた計算式は一般論として十分成り立ちますが、厳密に言えば各性能は環境温度の影響を受けてしまいます。以下の計算では実質的な駆動点がどのように温度変化するかを計算するものです。

- 実質駆動点でのコイル温度,  $T_c$  [°C]

$$T_c = \frac{R \cdot (R_{th1} + R_{th2}) \cdot I_R^2 \cdot (1 - \alpha \cdot 25^\circ\text{C}) + T_a}{1 - \alpha \cdot R \cdot (R_{th1} + R_{th2}) \cdot I_R^2} \quad [\text{eq. 5}]$$

$\alpha = 0.004$  [K<sup>-1</sup>],  $R_{th1}$  &  $R_{th2}$  = 熱抵抗 [K/W]

- 実質駆動点でのコイル抵抗値,  $R_{wp}$  [Ω]

$$R_{wp} = R \cdot [1 + \alpha \cdot (T_c - 25^\circ\text{C})] \quad [\text{eq. 6}]$$

eq2に示す抵抗値(R)を変化させると上記コイル抵抗値も変化するため、これに基づきステップ3、4の計算結果が温度補正できます。モータ運転時の安全を確保するため、駆動点でのコイル温度がカタログ上に示す値を超えないようにご注意ください。

#### 適正ギヤヘッドの選択

ギヤヘッドを併用される場合には、ステップ2に進む前にモータ出力軸での実質駆動点をまず算出してください。適正ギヤヘッドの選択には寿命も考慮に入れます。実質的な駆動トルク(負荷)より大きい許容トルクを有する品目を選ぶことが重要です。但し回転数の早いモータを選定し、減速比の高いギヤヘッドを取り付けますと、双方の寿命に著しく影響を与えます。モータの連続運転範囲とギヤヘッドの最大入力回転数をカタログにて確認して下さい。

- モータ出力軸の回転数及びトルクの計算式

$$N_{in} = N_{out} \cdot i \quad T_{in} = \frac{T_{out}}{i \cdot \eta}$$

$N_{out}$  = ギヤヘッド出力軸回転数

$N_{in}$  = モータ出力軸回転数(ギヤヘッドの入力回転数)

$T_{out}$  = ギヤ出力トルク

$T_{in}$  = モータ出力トルク(ギヤ入力トルク)

$i$  = 減速比

$\eta$  = ギヤヘッドトルク伝達効率 [%]