

モータの制御

ステッピングモータの特性

今回はステッピングモータの基本的な特性を紹介します。

ステッピングモータの基本特性

パルス速度-トルク特性

パルス速度とトルクの関係特性は下図の様に示されます。

パルス-トルク特性 (Pulse-torque characteristics)



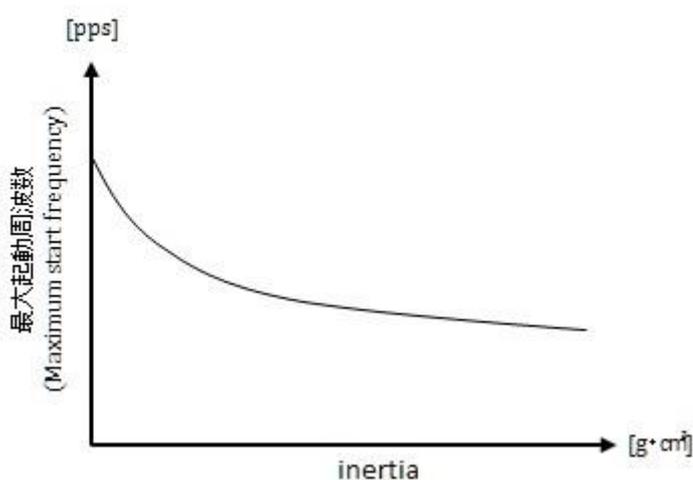
ステッピングモータは、自起動領域内では、速度に対応するパルス信号を駆動回路に入れると起動、停止が行えます。ステッピングモータの回転速度を示すパルス速度の単位は、pps(1秒当たりのパルス数:pulse per second)で表します。

最大起動周波数-イナーシャ特性

ステッピングモータは、DC モータの様に一定速度でリニアに回転しているのではなくパルス信号毎に起動、加速、減速、停止を繰り返しながら動いているため 負荷慣性（イナーシャ）によって起動周波数が変化する特性があります。

起動周波数とイナーシャの関係は下図の様に示されます。

パルス-イナーシャ特性 (Pulse-inertia characteristics)



イナーシャが大きく（重く）なると、起動周波数も低速化します。

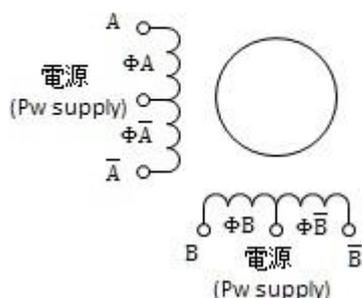
ステッピングモータの駆動原理

ステッピングモータには2相、3相...5相などのコイル相数での種類がありますが、最も多く使用されているのは2相モータです。また、ユニポーラ駆動とバイポーラ駆動があります。

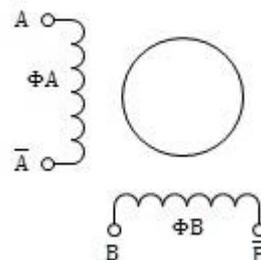
2 種類の接続方法

ステッピングモータの電気的なコイル結線方法として下記の 2 種類があります。

ユニポーラ型 (unipolar type)



バイポーラ型 (bipolar type)



ユニポーラ（単極性）型

モータコイルに対して一方向に電流を流す方式で、コイルの中央にタップ端子があります。制御回路はシンプルにできますが、バイポーラ型に比べトルク効率が悪く、約半分程度の発生トルクになります。また、電流オン、オフの切り替わりの際にコイルに逆起電力が発生するので 逆起吸収回路と、高耐圧のスイッチ素子（ドライバ）が必要になります。

バイポーラ（双極性）型

モータコイルへ対して双方向に電流を流す方式です。ユニポーラに比べ制御回路は複雑になりますが、効率よく細やかな整流制御ができるので 高い出力トルクが得られます。また、コイルに発生する逆起電力を低減できるので 低耐圧素子（ドライバ）で良くなります。