

第4章 時計方向/反時計方向, 回転速度も自在に制御できる

ステッピング・モータの最も基本的な動かし方

横溝 憲治 Kenji Yokomizo

パルスを与えることで決まった角度だけ回転し、それを保持するモータとしてステッピング・モータがあります。入力するパルスの数で角度や位置が決まるため、デジタル回路からの制御が非常に容易です。そのためDCモータと並んで、非常によく使われるモータです。ここではFPGA評価ボードDE0やMicroBoardに、入手性の良いステッピング・モータを2種つないでみます。

1. ステッピング・モータの制御方法

ステッピング・モータはパルス信号の入力に応じて動くモータです。デジタル回路から制御が容易で、精度の高い制御ができます。ここでは、FPGAからス

テッピング・モータを制御する方法を紹介します。

● ステッピング・モータの特徴

ステッピング・モータは駆動電源をパルス信号で与えることで回転します。長所は次のようになります。

- 回転角度はパルス数に比例する
- 高精度な位置決めが可能
- 通電して静止させると静止トルクがある
- フィードバック回路が不要で制御回路をシンプルにできる

短所は、

- 回転は連続ではなく断続している
- 特性外の制御で脱調・共振が発生するとなります。

● ステッピング・モータの用途

パルス数に応じてモータが回転するので、回転角度を簡単に制御できます。そのため、図1に示すようにモータの回転運動を直線運動に変換し、直線方向の位置決め制御が簡単に行えます。ステッピング・モータを2個組み合わせればX軸方向とY軸方向の位置決めができ、平面上の任意の位置を指定する装置を実現することも容易です。

● ステッピング・モータの構造

図2は2相2極のステッピング・モータの構造です。外側に電磁石を持ちA相、B相、A_b相、B_b相に分かれます。モータ内側には回転子があり、外側の電磁石により回転します。2相2極では極数が4なのでステップ角は90°(360°÷4)になります。実際のモータの極数をもっと多く、ステップ角は小さくなります。

電磁石の巻線によりバイポーラ型とユニポーラ型に分類されます(図3)。バイポーラ型では、巻線の両端の電位を入れ替えて電磁石の極性を反転します。ユニポーラ型は巻線の中央にCOM端子があり、片側の端子のみにCOM端子の逆電位を与えて電流が流れるようにします。電位の違う端子を変更することで電流の向きが変わり、電磁石の極性を反転します。

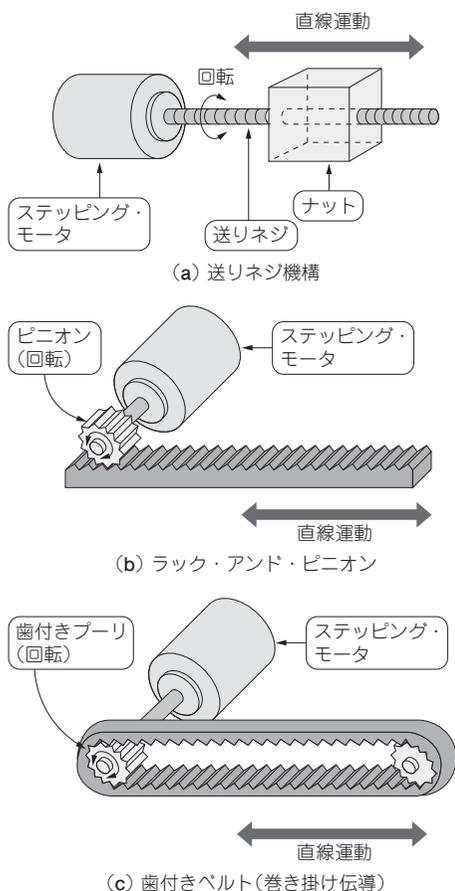


図1 ステッピング・モータを使った直線運動