

ステッピングモータの原理

ステッピングモータはパルスモータとも呼ばれ、パルス信号を与えることによって決められたステップ単位で回転する。

特徴

- ① 回転角度と回転速度はパルス信号の回数と周期によって決まる。
回転角度＝ステップ角（度）×パルス数
回転速度[rpm]＝（ステップ角（度）/360）×パルス速度[Hz]×60[s]
- ② 静止トルクが得られる
通電状態（励磁状態）で大きな静止トルクが得られ、通電しない状態（無励磁状態）でも小さな静止トルクが得られる
- ③ パルスを止めるとその位置で停止する
正確な回転角度制御に適している
- ④ ブラシレスモータの一種
機械的な接触子がなく長寿命

構造

標準的なユニポーラ型ステッピングモータの構造を図 1 に示す。ステータのコイルに電流を流して磁力を発生させ、ロータを引き付けて回転する。固定子（ステータ）巻き線は X と \bar{X} 、Y と \bar{Y} の 2 つのコイルから成る。それぞれのコイルの中間タップから電源を各コイルに順次供給して、回転させる。図 1(a) は簡単な構造モデルであり、8 ステップで 1 回転するわけではなく、実際には歯車は複雑で、1 ステップで決まった角度を回転するように作られている。

本演習で使用するステッピングモータは 1 ステップで 18 度回転する (18° / ステップ)。従って、20 パルスで 1 回転する。

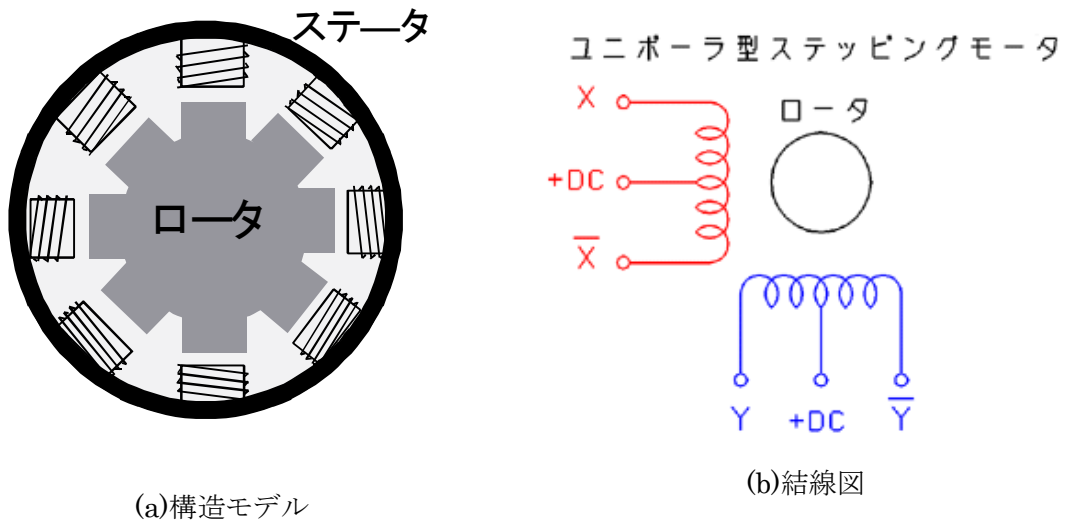


図1 ユニポーラ型ステッピングモータの構造

励磁方式

①1相励磁

図2のように、 $X \rightarrow Y \rightarrow \bar{X} \rightarrow \bar{Y}$ の順に電流を流す(励磁する)。このようなパルスを与えるたびに決められてステップ角だけ回転する。励磁の順を $\bar{Y} \rightarrow \bar{X} \rightarrow Y \rightarrow X$ と逆にすると逆回転する。1相励磁は最も単純な方式であるが、トルクが弱く高速回転には向いていない。また、安定性が良くないため実用的ではない。

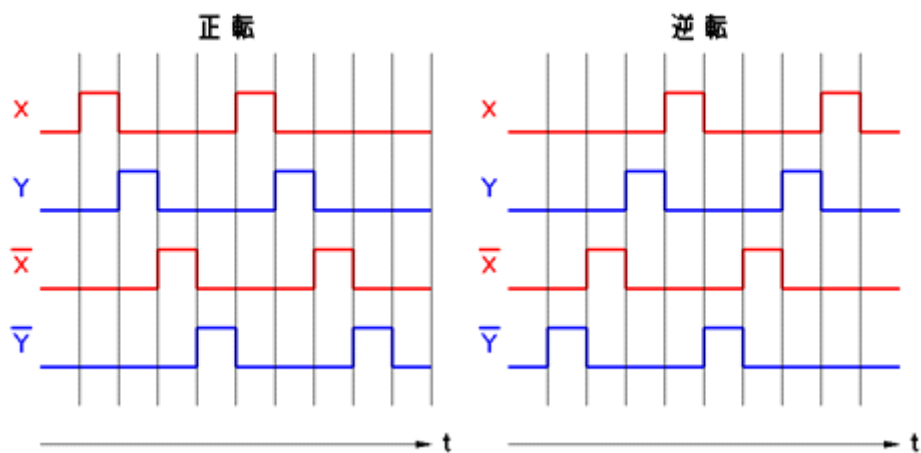


図2 1相励磁のパルス

②2相励磁

次の相と1パルス分ずつずらしながら同時に励磁する(図3)。パルス幅が1相励磁の2倍となり、1相励磁に比べて回転が安定して、大きなトルクが得られるが、消費電力も2倍となる。

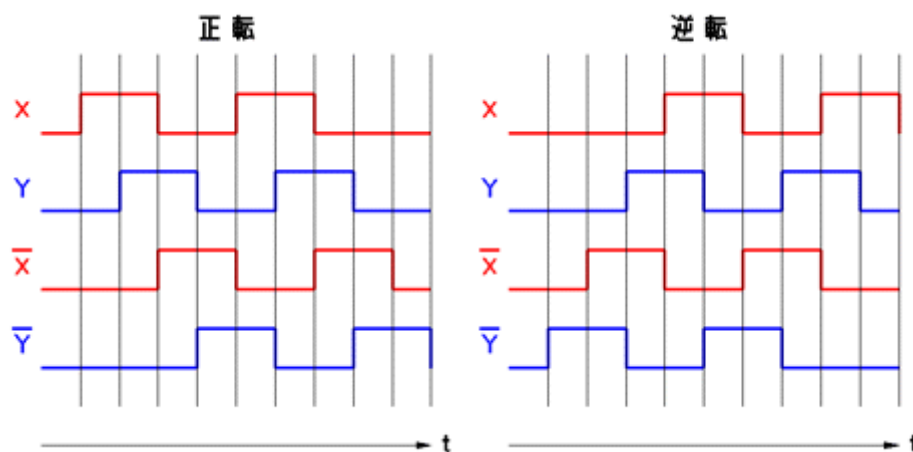


図3 2相励磁のパルス

③1-2相励磁

1相励磁と2相励磁を交互に繰り返す(図4)。結果的に各相のパルス幅が3となり、次の相とは2パルス分だけずらして励磁する方式。1パルスごとに回転する角度が1相励磁と2相励磁に比べて半分になるため、更に、細かいモータ制御が可能になる。

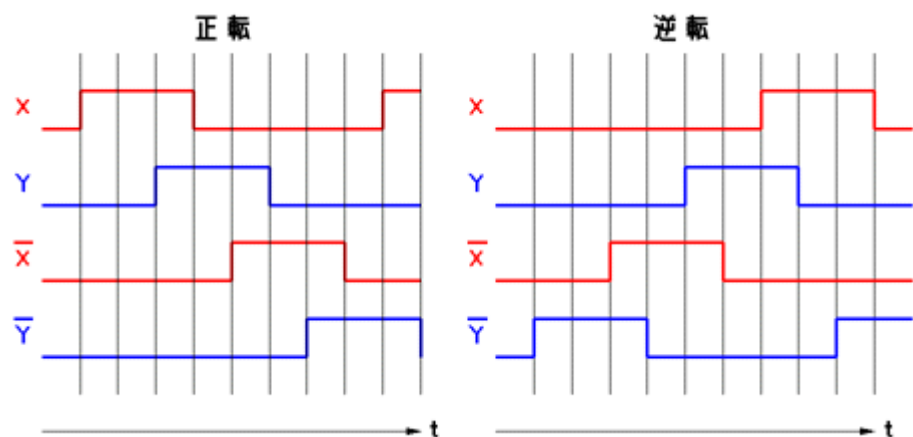


図4 1-2相励磁のパルス

以上