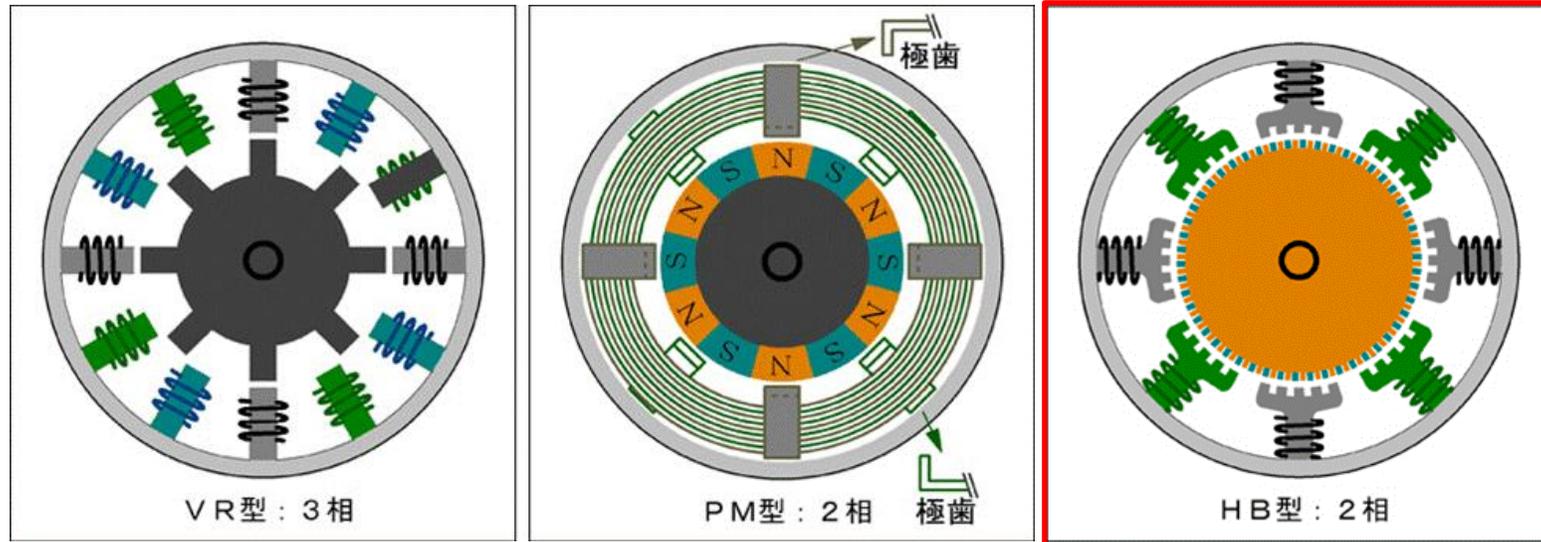


ステッピングモーター(補足)

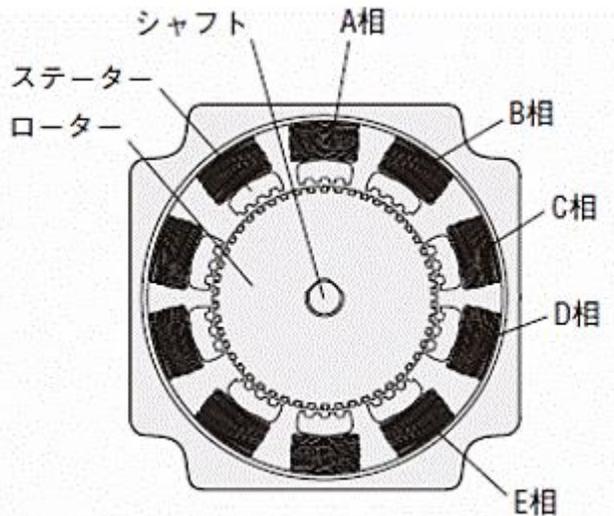
# 1. 機構種類

- VR(Variable Reluctance)型、PM(Permanent Magnet)型、HB(Hybrid)型の3種類に分けられます。
- HB型は、VR型やPM型に比べてステップ角を小さくでき、トルクや速度特性に優れることから、現在はHB型が主流です。

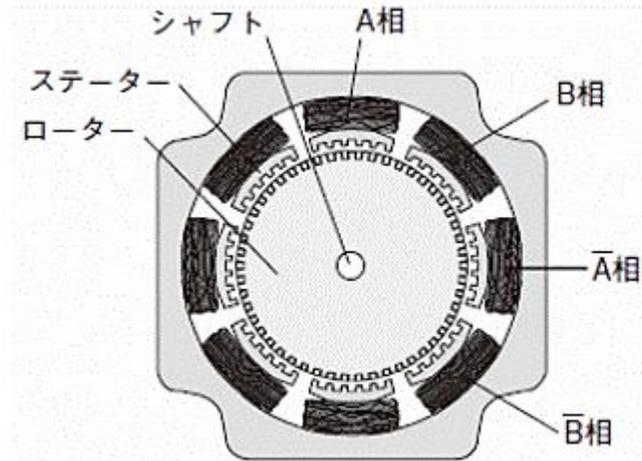


## 2. 相数

- 相数とは、電氣的に磁力を発生させる機構の数を指し、HB型は5相と2相が主流です。
- 基本ステップ角(1回の励磁切り替え(1パルスあたり)の回転角)は、5相: $0.72^\circ$ , 2相: $1.8^\circ$ で、5相の方が細かく回転します。



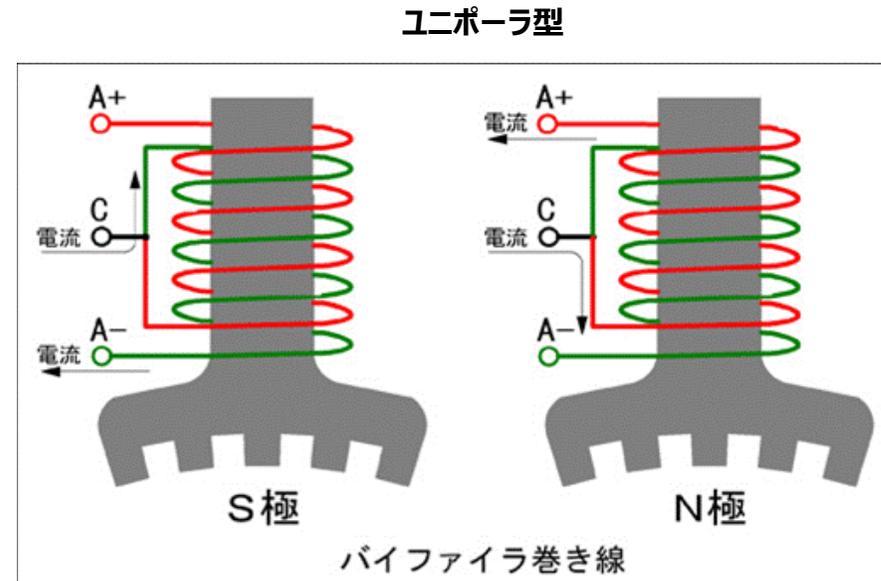
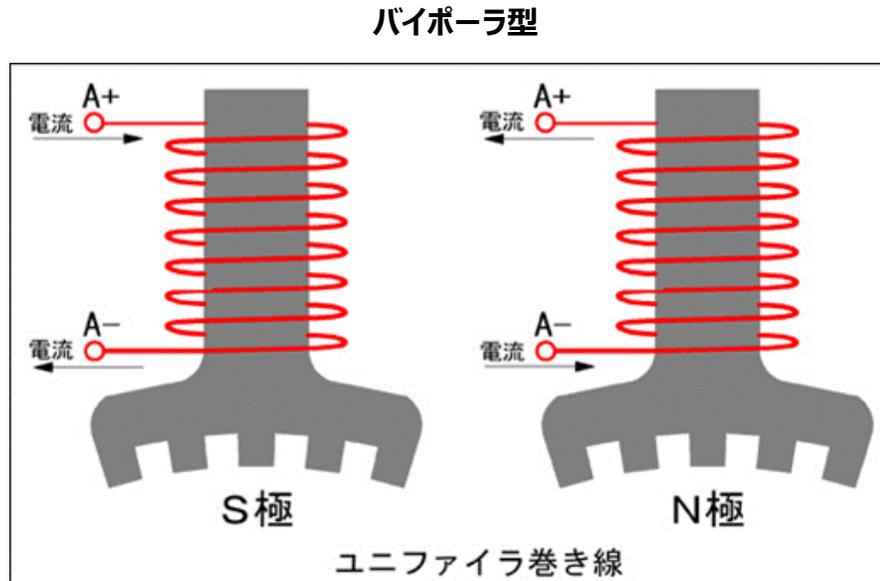
5相モーター構造図：シャフトと垂直方向の断面図



2相モーター構造図：シャフトと垂直方向の断面図

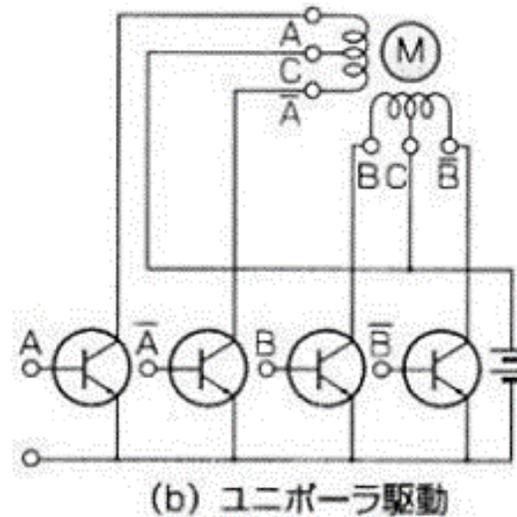
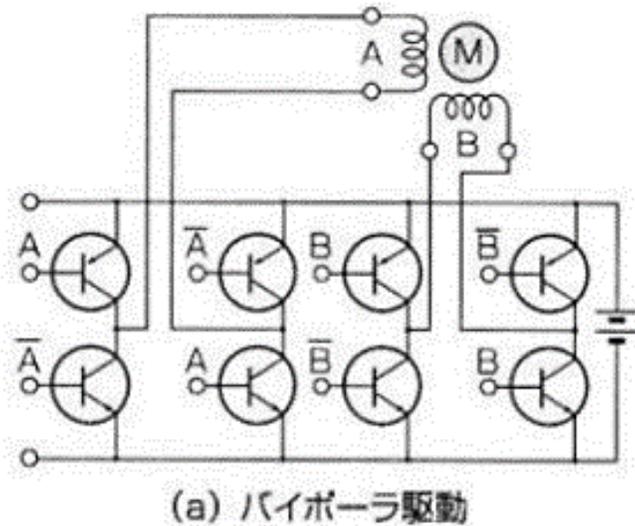
# 3. コイル巻線

- バイポーラ型とユニポーラ型の2種類があります。
- バイポーラはユニファイラ巻線(一つの極に一つのコイルを一方向に巻く方式)、ユニポーラはバイファイラ巻線(一つの極に二つのコイルを重ねて巻く方式)です。



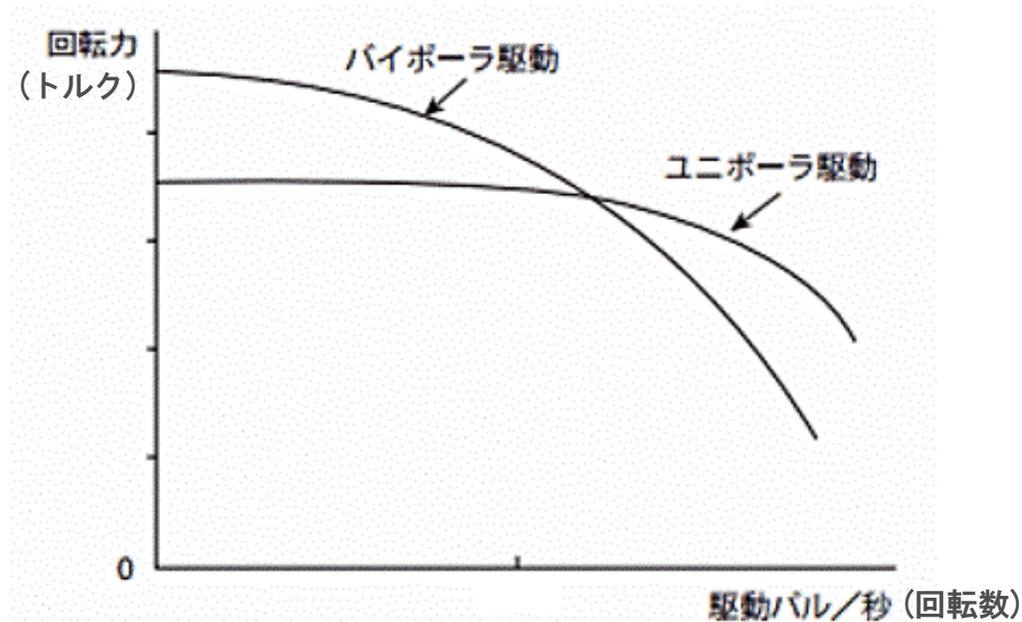
## 4. 駆動制御

- バイポーラ型とユニポーラ型はコイル巻線が違うので、駆動方法も異なります。
- バイポーラは単一コイルのため、励磁を変えるには電流方向を切り替える必要があるのに対し、ユニポーラは共通端子(C)で電流が分岐するので切り替える必要はなく、バイポーラより制御は簡単です。駆動回路(下例)もユニポーラの方がシンプルです。



## 5. トルク特性

- それなら制御が簡単なユニポーラを使えばいいのではと思いますが、モーターのトルク特性に違いがあります。(下図)
- 一般的に、バイポーラは低回転域で高トルクが得られ、ユニポーラは中回転域まで一定のトルクが得られます。用途/目的に合わせて使い分けられます。



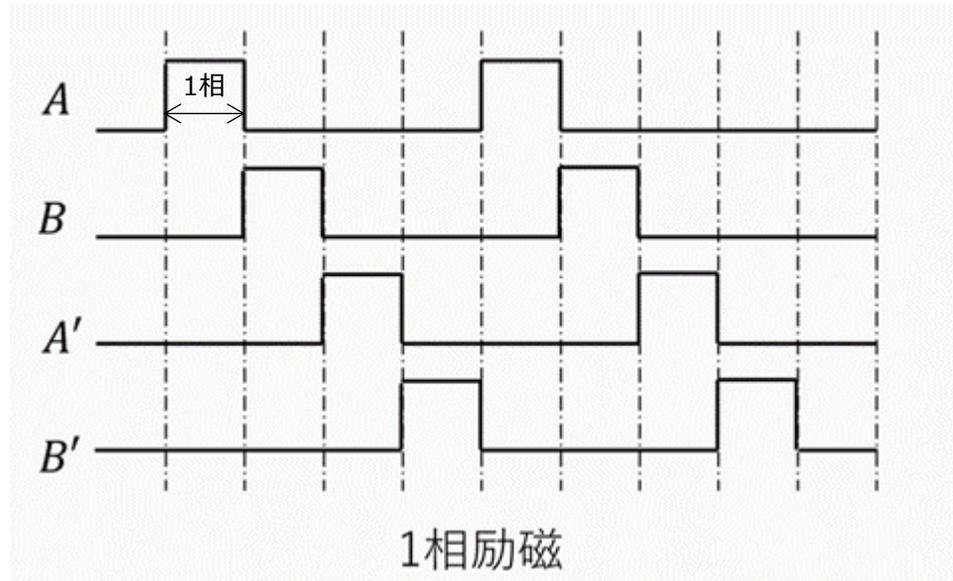
## 6. 励磁方式

- 各相のコイルにどのように電流を流してモーターを回転させるかが励磁方式であり、1相励磁、2相励磁、1-2相励磁などがあります。

### (1) 1相励磁

1相ずつ励磁位相を進める方式で、フルステップ駆動ともいいます。

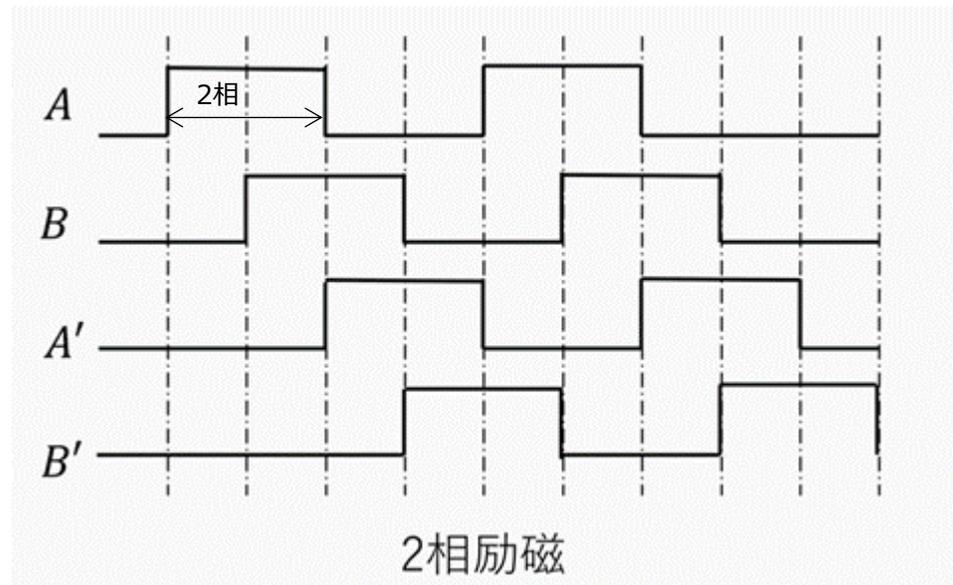
消費電力は他方式より少ないですが、振動が発生し易く実用的ではありません。



# 6. 励磁方式

## (2) 2相励磁

2相ずつ励磁位相を進める方式で、バイポーラモーターでのフルステップ駆動方式です。  
1相励磁よりも出力トルクが大きくダンピング性に優れ、滑らかに回転します。



# 6. 励磁方式

## (3) 1-2相励磁

1相励磁と2相励磁を交互に繰り返す方式で、ハーフステップ駆動ともいいます。  
ステップ角は、1相や2相励磁の1/2になるので、より滑らかに回転します。

