

EV時代の ブラシレス・モータ研究

第9回 モータの特性を引き出す1…駆動電圧を変えてみる

内山 英和

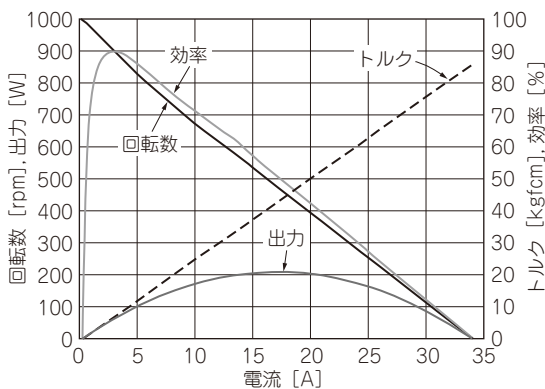
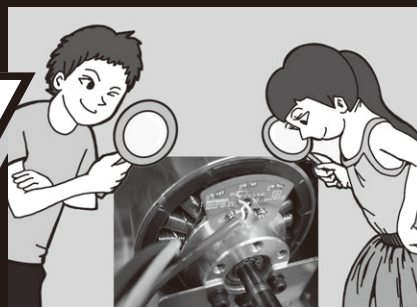


図1 モータの電流-トルク/回転数/効率特性
前号の図1を再掲, CQ ブラシレス・モータの例

前回はモータの電流特性について述べました(図1)。ここからは、モータの特性として重要なトルクと回転速度の制御について解説します。

● モータ特性図の外側の性能を引き出すには

モータが組み上がって駆動電圧が決まると、モータの特性($T-N$ 特性や $N-I$ 特性など)が決まります。これら特性図で示されている範囲内のトルクや回転速度であれば、コントローラによって引き出すことができます。逆に言えば、その外側の範囲の性能を出そうとしても無理ということになります。

その範囲外の性能を引き出すためには、モータ自体のパラメータ(例えばコイルの巻き方、コイルの線径、磁束密度、駆動電圧など)を変更しなくてはなりません。

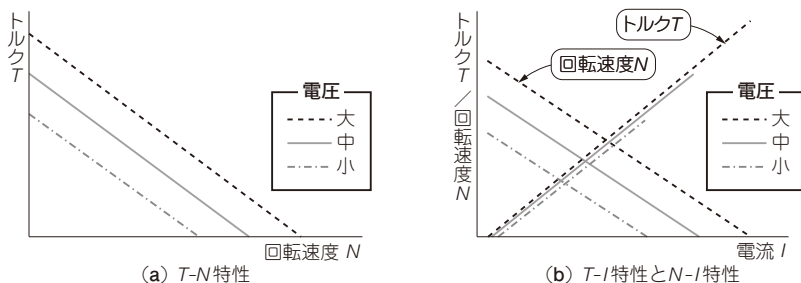


図2 駆動電圧を変えたときのモータ特性の変化

ん。つまり、モータ設計では、いろいろな使用条件のトレードオフの中でパラメータを決めていくことになります。まずは、DCブラシレス・モータの基本となる $N-I$ (回転速度-電流)特性を図1に示します。この特性図をベースに、パラメータを変えてみます。

駆動電圧を上げると特性はどう変化するか

モータの駆動電圧だけを変えた場合、モータはどうか反応するかを示したのが図2です。モータ・コイルの巻き方/巻き数、デューティ比など他の条件はまったく同じとします。次のことが言えます。

● 無負荷時の回転速度は電圧に比例する

例えば24V、無負荷時に1000rpmで回転したとします。電圧を1.5倍の36Vにすると、1500rpmになります。ただし、コントローラ(インバータ)の電子回路では使用電圧範囲が規定されているので、同じコントローラで電圧変動できる範囲は限られています。なお、負荷があるときの回転速度は、電圧比例にはなりません。

● $T-N$ 特性カーブは電圧の変動とともに平行移動する

図2(a)に示すように、 $T-N$ 特性カーブは、電圧が上がると右上に平行移動します。ある電圧での無負荷時(トルクがゼロ時)の回転速度が分かれば、ある駆動電圧における $T-N$ 特性カーブは決まります。

電流に比例してトルクが上がることは前回述べてい