

# 第1回

## DCブラシ付きモータ

# 電子部品 選択 & 活用ガイド

種類 / 特徴から  
実践的な活用テクニックまで

メカトロニクス編

鈴木 憲次  
Kenji Suzuki

良い回路を作るには、良い部品の選択から始める必要があります。各種の部品の知識を身につけて、使い方や選ぶ力が身につけば、高性能で確実に動作するシステムを作れるようになるでしょう。本連載では、電子部品/メカトロ部品/半導体ICなど、さまざまな電子部品の用途/種類/使い方/特性/トラブルシュート/外観などを紹介します。

連載の第1回～第3回の主役はモータです。第1回で紹介するDCブラシ付きモータは、ブラシと整流子による機械的な接点があるため、ブラシの摩耗による寿命がありますが、入手しやすいという利点もあります。回転動作そのものに制御回路が必要なく、起動時に大電流が流せるため、過負荷でも起動でき、大出力が必要な動力用に適しています。

私たちの身の回りでは、いろいろなところにモータが利用されています。エアコンや掃除機、車のパワー・ウィンドウ、パワー・ステアリングなどというように、さまざまなシステムにいろいろな種類のモータが組み込まれています。表1は一般に使われているモータの種類と特徴です。今回はそのうちのDCブラシ付きモータを取りあげ、使いかたを説明します。

## DCブラシ付きモータの特徴

### ● 価格が安く入手しやすい

DCブラシ付きモータは、起動トルクが大きく、直流電圧によって回転数を直線的に変えられます。また価格が安く、玩具用なら100円台から手に入ります。DCブラシ付きモータが広い範囲で使われている理由は、こんなところにあるのかもしれませんが。

### ● 広い周波数帯域にノイズを出す

ブラシと整流子による機械的な接点があることから、ブラシが摩耗してしまいます。さらに接点部分では、回転するたびに火花放電が起こり、ノイズを発生します。

このノイズは広い周波数帯域に発生するので、制御用コンピュータや無線機器に妨害を与えることがあります。

## 直流電圧を加えるだけで回る理由

図1はDCブラシ付きモータの構造です。モータの外側の固定子という永久磁石と、内側の回転子という電磁石の間で電磁力が働いて回転します。

図1(a)では電源→ブラシ→整流子→コイルという経路で電流が流れて、左側のコイルはS極に右側のコイルはN極になります。すると回転子と固定子の間に吸引力が働いて、回転子は左回りに回転します。

図1(b)の状態になるとブラシと整流子が切り替わって、回転子のコイルに流れる電流の方向が反対になります。そして左側のコイルはN極に右側のコイルはS極になります。すると回転子と固定子の間に反発力が働いて、回転子が左に回り続けます。

このようにブラシと整流子はコイルの極性を切り替えるスイッチの役目をするため、DCブラシ付きモータは回転を続けることができるのです。

ここでは原理が理解しやすい2極モータを取りあげましたが、実際のDCブラシ付きモータは3極モータになっています。

## 知っておきたい重要な特性

### ● 端子電圧と回転速度の関係

図2はモータの端子電圧  $V_M$  [V] と回転速度  $N$  [rpm] の関係です。モータの回転速度は端子電圧に

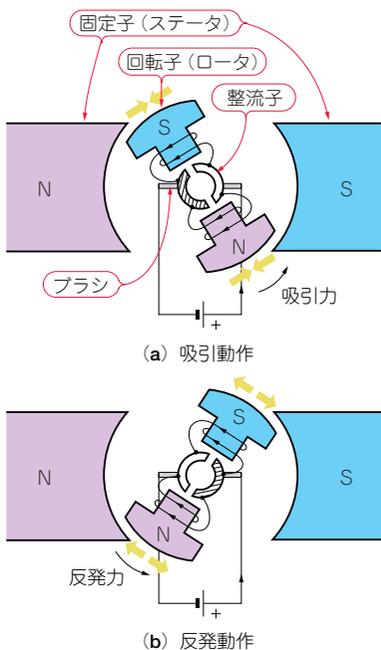


図1 DCブラシ付きモータが回るしくみ

表1 主なモータの種類と特徴

種類	特徴	使用例
DCブラシ付きモータ	起動トルクが大きく、安い。ブラシと回転子が磨耗する	玩具、車の電装品、小型ロボット
DCブラシレス・モータ	寿命が長く、回転音が静か。効率がやや悪い	パソコンのファン、OA機器
ステッピング・モータ	回転数や位置の制御が簡単にできる。トルクが小さい	プリンタやFAXの紙送り
ACモータ	高速回転に適している。回転数制御には複雑な回路が必要	エアコン、工作機械、家庭用の電気機器

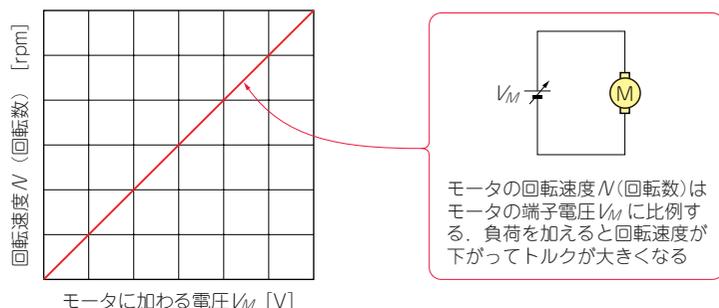


図2 DCブラシ付きモータの端子電圧と回転速度の関係