

ブラシレス・モータを回す プログラム書き方講座



第2回 ロータの回転位置に合わせて通電コイルを切り替える

大黒 昭宣

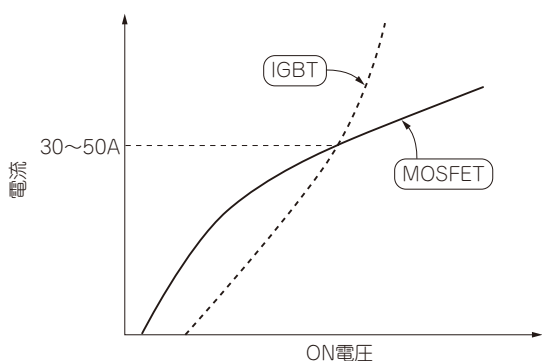


図1 MOSFETとIGBTのON電圧-電流特性
小型モータの駆動にはMOSFETの効率がよい低電流領域(30~50A以下)を使う

連載ではモータとドライバ・ボード、マイコン・ボードがセットになったキットP-NUCLEO-IHM001(STマイクロエレクトロニクス)を使って、DCブラシレス・モータの制御を解説します。

今回は、まずモータの駆動に必要なセンサやインバータについて解説します。そしてマイコンからモータをどのように制御すればよいかを知るために、DCブラシレス・モータが回る仕組みを見ていきます。(編集部)

DCブラシレス・モータを回す回路

ドライバ・ボード上にはモータ・ドライバICのL6230(STマイクロエレクトロニクス)が搭載されています。詳しくは後述しますが、このICはハーフブリッジを3つ並列に接続した3相インバータと、6トランジスタを駆動するプリドライバで構成されています。

● 小型モータの駆動用にはMOSFETを使うと効率がよい

モータを駆動するのに必要な電流はマイコンから直接供給することはできません。そこでマイコンとモータの間にトランジスタを接続し、それを通してモータ

を回すのに必要な電流を供給します。代表的なトランジスタとしてバイポーラ・トランジスタ(BJT; Bipolar Junction Transistor)およびMOSFET, IGBT(Insulated Gate Bipolar Transistor)の3種類があります。

バイポーラ・トランジスタはドライブ回路や保護回路およびスイッチング・スピードなどの問題でパワー・エレクトロニクス分野のスイッチング応用には使われなくなってきており、主にMOSFETとIGBTの2製品群がその特徴を生かし使い分けられています。

図1にIGBTとMOSFETのON電圧特性を示します。低電流領域(およそ30~50A以下)では、MOSFETはIGBTと比べて低ON電圧特性を示します。しかし高電流領域ではIGBTが優位となります。またMOSFETに対しIGBTはスイッチング損失が大きくなりますので、20kHz前後より低いスイッチング周波数で使われます。

以上から家電、ドローン、小型EVでは30~50A以下を使うので応答性重視でMOSFETを利用します。30~50A以上の大型モータを使う自動車、電車などのEVではIGBTを利用します。

● コイルに流す電流の切り替えはマイコンから制御

▶ 電流を切り替えるための回路

図2(a)がMOSFETを使ったハーフブリッジの構成です。個々のMOSFETをアーム、上下構成をレグと呼びます。図2(b)のようにハーフブリッジを2個使えば、ブラシ付きDCモータをCWまたはCCW方向に回すことができます。

モータの回転方向を説明するとき、時計回りをCW(Clock Wise)と言い、反時計回りのことをCCW(CounterClock Wise)と言います。

図2(c)はCWおよびCCW方向にDCブラシレス・モータを回すためにハーフブリッジを3個使った構成です。3相インバータと呼ばれます。

▶ MOSFETのON/OFFをマイコンから行う

図3にマイコン、プリドライバ、MOSFETの配線図を示します。連載で使用するキットのドライバ・