

ブラシレス・モータを回す プログラム書き方講座



第5回 負荷が変わっても回転速度を一定に保つ

大黒 昭宣

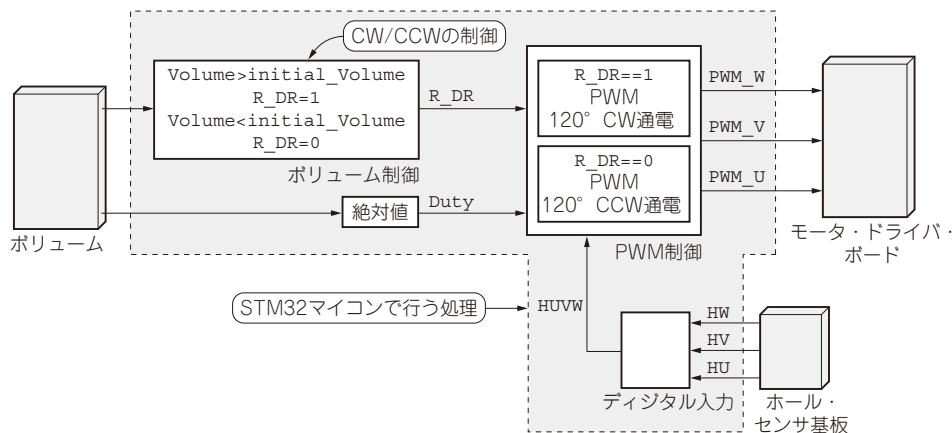


図1 正転/逆転(CW/CCW)に対応する矩形波駆動の制御の流れ

連載では、モータとマイコン・ボードおよびドライバ・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)を使用してDCブラシレス・モータを矩形波駆動で制御する方法を解説します。

前回までに回転方向を制御する方法を解説しました。今回は、回転速度を制御する方法を解説します。

回転速度を一定に保つ システムの全体像

● 3相DCブラシレス・モータを矩形波駆動で制御するシステム

図1に回転方向を制御する矩形波駆動の制御ブロック図を示します。ホール・センサの信号を基に120°PWM駆動の通電タイミングを切り替えています。まず電源投入時またはリセット時に、ボリュームの値を取得し、それをイニシャル値として保存します。その後、定期的に取得するボリュームの値が、イニシャル値より大きければCW(正転)でモータを駆動します。小さければCCW(逆転)でモータを駆動します。PWMのデューティはボリュームの絶対値を基に決定しています。

● トライすること…速度制御を追加する

今回はここに速度制御を追加します。まずホール・センサ信号の立ち上がりで周期計算をします。周期計算からブラシレス・モータの回転速度(rpm, 1分間あたりの回転数)を算出し、算出結果をボリュームの値から算出した目標速度(rpm)と比較します。実速度が目標速度より低ければPWMのデューティをアップし、高ければデューティを下げます。目標値に速やかに、かつ誤差なく到達させるためにPI制御を行います。図2にこれらの処理を追加した制御図を示します。

以降、実速度計算と目標速度計算、速度PI制御の処理を詳しく見ていきます。

ホール・センサ信号の周期から 回転速度を計算する

● モータの極数と回転速度の関係

表1にキット付属のDCブラシレス・モータの主な仕様を示します。速度計算に必要なのはモータの極数です。これはN極S極ペアを合計した数です。図3にキットに付属するDCブラシレス・モータBR2804-1700KVの構造を示します。ホール・センサのところにN極が来ると、ホール・センサは1を出力し、S極が来ると0を出力します。従ってホール・センサ