

ブラシレス・モータを回す プログラム書き方講座



第6回 電流PI制御を使ってモータ負荷に対する応答性を向上させる

大黒 昭宣

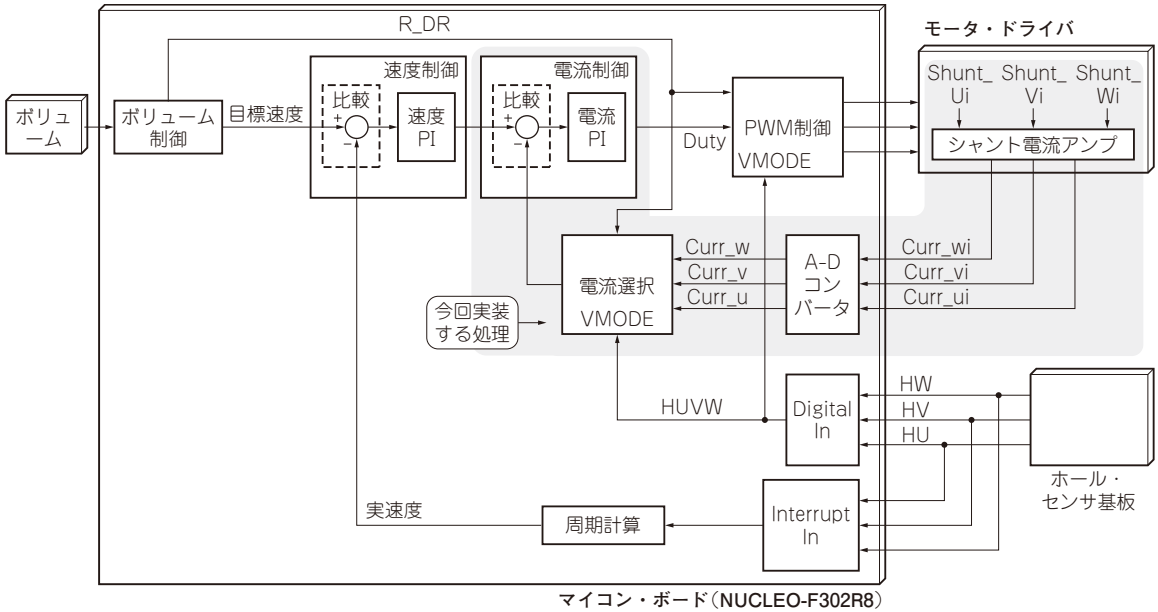


図1 速度PI制御に加え電流PI制御も行うことで負荷に対する応答性を向上させる

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。

今回加える電流PI制御を含むブロック図を図1に示します。

前回までに実装した速度PI制御は、目標とする回転速度をボリュームで設定します。そして現在のモータの回転速度をホール・センサの信号をもとに算出し、モータの実速度と目標速度との差をもとに、比例 (Proportional) および積分 (Integral) 操作を行って、目標速度に素早く近づける役割を担っていました。

電流PI制御でモータの制御性をさらにアップ

● 速度制御だけではリングングが起こる場合がある

図2に速度PI制御を使ったときの速度の推移を示します。目標速度を3000rpmとしてモータを回し、オシロスコープで波形を観測しました。

図2 (a) はリニアに目標速度に向かっており、0.2sほどで目標速度に達しています。目標速度までに達する時間を少し早めようと、比例制御の係数 $kpSpeed$ と積分制御の係数 $kiSpeed$ を1桁上げてみました [図2 (b)]。すると速度の立ち上がりは急峻になりましたが、リングングが出てしまい目標にたどり着くには0.3s近くもかかり、逆に遅くなってしまいました。単純に速度PI制御の数値を上げるだけではだめなようです。