

ブラシレスモータドライバの設計事例

(回路ブロック編)

速度制御の仕組み（内部制御）

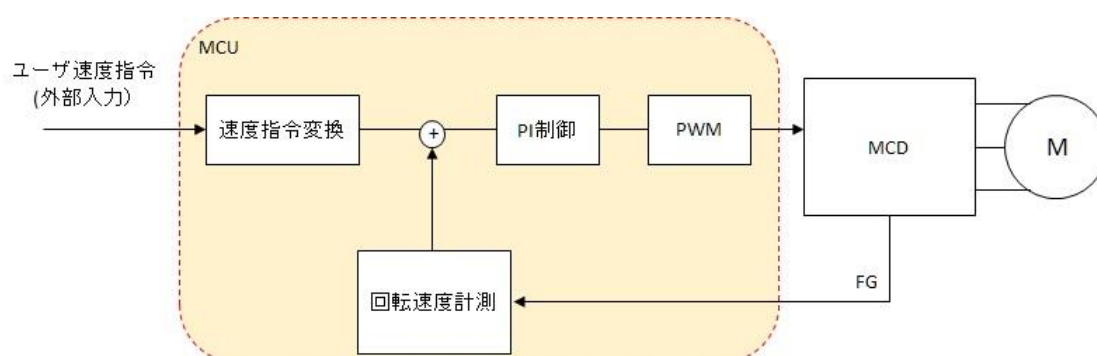
速度制御の方法

このテーマで扱うモータドライバは内蔵 MCU を用いてモータドライバ単独で速度制御ができる他、上位コントローラ（パソコンなど）とモータドライバを USB 接続して外部から速度制御を行う事も出来ます。

今回はモータドライバ内蔵 MCU が速度制御を行うケースの制御フローを紹介します。

内蔵 MCU によるモータ速度制御のしくみ

内蔵 MCU がモータ回転速度制御を行う際の信号の流れを模式的に示します。それぞれのブロックはソフトウェアと MCU 内蔵周辺回路（ハードウェア）を適宜利用しています。



内蔵 MCU は、外部入力された速度指令の変換、FG 帰還加算、PI (ゲイン) 制御、PWM 生成処理等を行い、速度制御^(※1)を行います。この一連の処理フローを停止命令が有るまで循環動作させます。

(※1) FLL(Frequency Lock Loop)による速度差分検出、加算処理方式

- (1) 上位コントローラ若しくはユーザから、速度指令値が指示されます。この入力には回転数に同期した周波数のパルスで指定するパルス指令や、回転数に比例した電圧で指定するアナログ指令が有ります。
- (2) 受け取った速度指令値を内部で使う単位に合わせてスケールリングします (16bit 分解能)。
- (3) 指令値と現在の回転数の差分を検出し、モータ特性に合わせた PI 制御 (P=比例制御、I=積分制御でフィルタを構成) を介し PWM ブロックで PWM のデューティ比(16bit 分解能) に変換します。
- (3) MCD が PWM デューティ比を受けてモータをセンサレス駆動します。
- (4) MCD が生成する FG 速度信号^(※2) を MCU にフィードバックします。

(※2) FG:電気角当たりの速度信号・・・1ppr×1/2 極数

今回使用した MCD はモータ端子の転流を検出して FG 信号を生成する回路ブロックを搭載しています。

- (5) MCU は内蔵タイマー回路を用いてフィードバックされた FG 速度を計測 (16bit 分解能) し、(3) に戻り制御を継続します。