

初めての方向け...
基本の矩形波で



ブラシレス・モータを回す プログラム書き方講座

第8回 レジスタで直接マイコンの周辺機能を設定する その2...PWM

大黒 昭宣

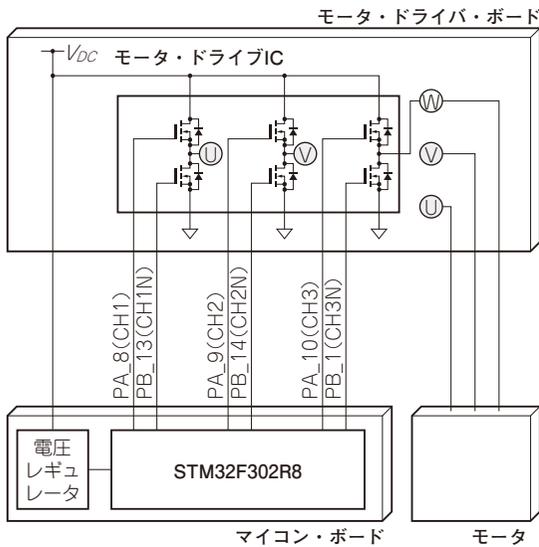


図1 タイマ(TIM1)関連の信号

連載では、モータとマイコン・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・モータを矩形波駆動で制御する方法を解説します。

プログラムは主にMbedで開発します。連載で紹介したプログラムはダウンロード・データとして提供します。
<https://www.cqpub.co.jp/interface/download/2022/6/IF2206A.zip>

Mbedは手軽ですが、A-D変換などの実行効率は良くありません。そこで、マイコンの実力を発揮するために、直接レジスタを設定する方法を紹介します。

前回(2022年7月号)のクロック設定に続き、A-D変換に必要なタイマ、PWM関係の設定を行います。

●モータは3相PWMで駆動する

図1にタイマ(TIM1)にもとづいて動作するPWM信号を示します。マイコンSTM32F302R8(STマイクロエレクトロニクス)のポートPA8, PA9, PA10をモータ・ドライバ基板内のハーフ・ブリッジ(パワー

31	30	...	17	16
MODER15[1:0]	rw	rw	MODER8[1:0]	rw
15	14	...	1	0
MODER7[1:0]	rw	rw	MODER0[1:0]	rw

00:入力モード(リセット状態)
01:汎用出力モード
10:オルタネート機能モード
11:アナログ・モード

図2 各ポートのモードを設定するポートモード・レジスタ

MOSFET)の上側および下側へ接続します。これによってPWM駆動で相補出力し、モータを駆動します。一般的にインバータのパワー・トランジスタを駆動する場合、上側トランジスタと下側トランジスタが同時にONしないようデッド・タイムを設けた相補出力の駆動にします。

PWM出力先ポートの設定

図2に相補出力のためのレジスタ設定値を示します。リスト1のようにPA8とPB13を相補出力する設定を考えます。まずPA8のMODER 17ビットを1,

リスト1 タイマ(TIM1)ポート・レジスタ設定

```

/*****PWM Port Setting*****/
GPIOA->MODER |= (0b10 << 16);
// PA8 Alternate TIM1_CH1 U相上側
GPIOA->MODER |= (0b10 << 18);
// PA9 Alternate TIM1_CH2
GPIOA->MODER |= (0b10 << 20);
// PA10 Alternate TIM1_CH3
GPIOB->MODER |= (0b10 << 26);
// PB13 Alternate TM1_CH1N
GPIOB->MODER |= (0b10 << 28);
// PB14 Alternate TM1_CH2N
GPIOB->MODER |= (0b10 << 2);
// PB1 Alternate TM1_CH3N
GPIOA->AFR[1] |= 0b0110 << 0; //PA8 CH1
GPIOA->AFR[1] |= 0b0110 << 4; //PA9 CH2
GPIOA->AFR[1] |= 0b0110 << 8; //PA10 CH3
GPIOB->AFR[1] |= 0b0110 << 20; //PB13 CH1N
GPIOB->AFR[1] |= 0b0110 << 24; //PB14 CH2N
GPIOB->AFR[0] |= 0b0110 << 4; //PB1 CH3N
    
```