

第5章

エンコーダ処理もコンポーネントにお任せ
分解能もトルクも自分仕様に

定速位置決め! DCモータ制御回路

茂渡 修平 Shuhei Shigeto

自作ロボットの関節部や車輪、カメラ・モジュールのパン・チルト制御のように、位置決めと一定速度による動作が求められる場面では、安価で入手しやすいRCサーボモータが良く使われます。

RCサーボモータは、元々ラジコン飛行機の舵や、ラジコン・カーの車輪の向きを変えるためのもので、ギア・ボックスやセンサ、制御回路が一体化になっています。ロボットで使うには出力トルクが小さい場合がありますが、構成部品が一体化されているので、選択肢が限られています。

本稿では、PSoCを使って、モータを自由に選択でき、位置決めと一定速度による動作が可能な制御ICを作ります。モータの回転角度や速度を検出には、ロータリ・エンコーダを使います。

本書の付属基板に搭載されているPSoC 4100Sは、PWM出力やロータリ・エンコーダから出力されたパルスを読み込むデコーダ入力など、モータ制御に使えるコンポーネントをハードウェア回路ブロックとして組み込むことができます。PSoC 4100Sに内蔵されているコンポーネントを使って、一定速度でDCブラシ付きモータを回転させる制御回路を製作します。PSoC内部のコンポーネントを上手く使うことで、写真1のように外付け部品わずか7点で製作できます。ブレッドボードでも製作できます。

〈編集部〉

● 部品わずか7点

ラズベリー・パイやArduinoの登場により、今までより手軽にマイコン・システムが作れるようになりました。

このようなマイコンでもモータのトルクや回転数は制御できますが、ロボット・アームや倒立振子のようなメカを動かそうとすると、モータの回転角度を検知するロータリ・エンコーダなどのセンサが必要になります。

PSoCを使えば、ロータリ・エンコーダの信号を読み込んで回転角度を検知しながらモータ制御できます。PSoCには、モータ制御に便利なコンポーネントが用意されているので、本稿ではそれを使って制御実験してみます。エンコーダを使って手元にあったDCブラ

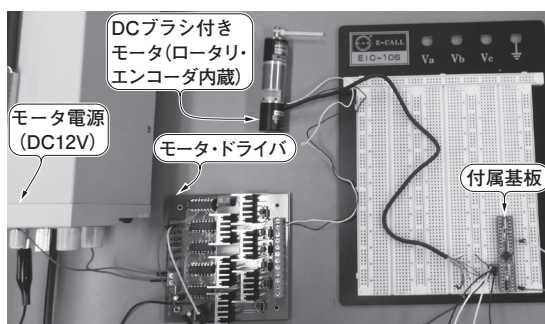


写真1 外付け部品7点! ロータリ・エンコーダとPSoC内蔵デコーダを組み合わせて製作したDCブラシ付きモータ制御回路

外付け部品はモータ・ドライバ部だけで、ブレッドボードでも製作できる。写真では6チャンネルのTB6643KQを搭載する自作基板を使っているが、ここでは1チャンネル分だけ使用。付属基板からドライバ回路へは、回転方向指令とPWM信号が繋がっている。付属基板への電源供給とシリアル通信モニターとしてAnalog Discovery2を使っている

シ付きモータを速度検出し、1000rpmで定速回転させます。

状態をモニタできるように、パソコンと接続しました。回路は秋葉原や日本橋などの電気街で購入できる部品を使って構成しました。製作したモータ制御回路の全体ブロックを図1に、仕様を表1に示します。

製作

1 駆動部

● ステップ1: モータ・ドライバの製作

DCブラシ付きモータは、加える電圧によって回転数が決まり、電流を流す量によってトルクが決まります。

本書の付属基板に搭載されたPSoC 4100SのGPIO端子の電流ドライブ能力は、4mA以下です。これだけではモータを動かさないので、ドライバを介して駆動します。

図2に示すのは、今回製作したモータ・ドライバの回路です。

モータ駆動電圧は、PWM(Pulse Width Modulation)で制御します。モータ・ドライバICは、秋月電子通