

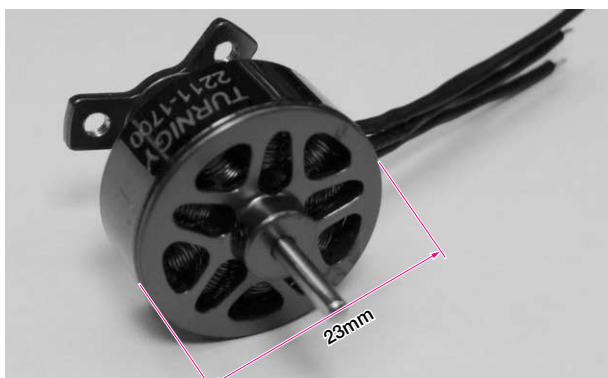
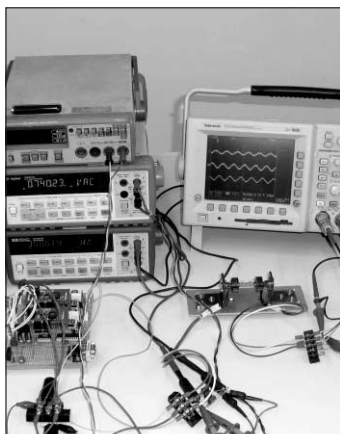
第5章

電圧と周波数を上手に制御して
低速から高速までスムーズに

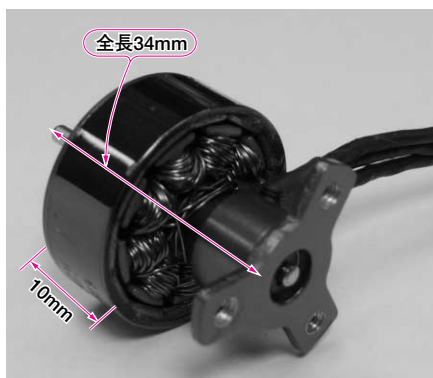
マイコンによる モータの回転コントロール

田本 貞治 Sadaharu Tamoto

本章では、3相のブラシレス・モータの回転数を制御する方法を紹介します。実験ボードに搭載された二つのパワー回路を上手に動かして、モータに加える交流の周波数と電圧を制御し、回転数を上げ下げします。



(a) 外側が回転する構造



(b) 9個の磁極に巻き線されている

写真1 実験に使った3相ブラシレス・モータ Turnigy 2211 1700kv
ラジコン飛行機用、最大18870 rpmまで回せる。インターネットのRCパーツ・ショップLipo屋で購入

マイコンを使ったデジタル制御の代表的なアプリケーションといえば、モータ・ドライブです。エアコン、冷蔵庫、洗濯機に内蔵されているモータのほとんどが、マイコンで制御されています。

本章では、実験ボードでモータに加える交流の周波数と電圧を制御し、回転数を上げ下げします。試作した実験ボードは直流だけでなく、少しの回路変更で簡単に交流も生成できます。これはマイコン制御ならではのメリットです。

実験に使ったモータはラジコン飛行機用の3相ブラシレス・タイプ(写真1)です。ブラシレス・モータは、ブラシの消耗がないことによる長寿命化や保守性がよいことから、いろいろな分野で使われています。

マイコン制御だからこそできること

① 周波数と電圧の両方で低速から高速までスムーズ制御

モータの回転数の制御範囲が低速から高速まで広い

範囲にわたる場合は、**周波数と電圧の両方を同時に制御**します。

ゆっくり回すときは、周波数を下げただけでは磁束が飽和するため、**駆動電圧も下げます**。速く回すときは、**周波数だけでなく、駆動電圧も上げます**。

このような周波数と電圧を連動させた制御回路は、アナログでは複雑になりますが、マイコンを使えばプログラムで簡単に実現できます。

② 位相が120°ずつずれた3チャンネルの正弦波の生成が簡単

交流モータをスムーズに回すには、PWM制御で生成したなめらかな正弦波を加える必要があります。今回使うモータは3相なので、3相の正弦波電圧を発生させます。これはマイコンを使ったデジタル制御でなければ実現は困難です。

アナログ回路で3相の交流電圧を発生する方法に、3個のOPアンプを使うリング・オシレータがあります。これは、周波数を変えるには、3連の変容抵抗で、