



#01

モータ動作電圧 1.5～3.0 V. ON/OFF から  
回転数/回転方向の制御まで

## 発熱の小さい模型用マブチモーター駆動回路

芹井 滋喜  
Shigeki Serry

本章から第4章までは、マイコンからモータを制御するために必要となる駆動回路をいくつか紹介します。

一口にモータと言っても、DCモータやDCブラシレス・モータ、ACモータ、ステッピング・モータなど、用途に応じてさまざまなモータがあります。

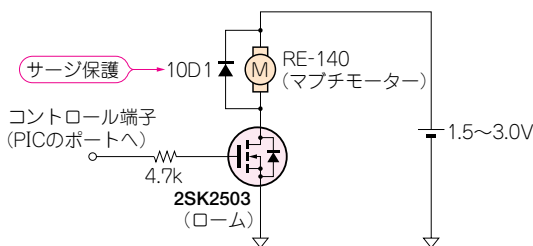
ここで取り上げるモータは、模型用のDCモータ、超小型振動モータ、パソコンに使われている空冷ファン、そしてステッピング・モータです。

### 単純な ON/OFF 回路

図1に示すのは、模型用のDCモータRE-140の駆動回路です。模型用のモータとしては「マブチモーター」が有名です。RE-140の動作電圧は1.5～3.0 V、消費電流は550 mAです(写真1)。RE-140の駆動電流は550 mAですから、PICマイコンで直接駆動することはできません。パワーMOSFETやパワー・トラ



写真1 マブチモーターRE-140の外観



(a) MOSFETを使った回路

ンジスタが必要です。

一般に、MOSFETのほうがバイポーラ・トランジスタよりもスイッチング時の電力ロスが少なく効率良くモータを回すことができます。

バイポーラ・トランジスタを使うメリットは、**入手性**や**価格**の面で有利な場合がある点です。また、MOSFETに比較すると耐圧が高いため、放熱や電力ロスに問題がない場合はトランジスタを選択するのもよいでしょう。

どちらの回路も5Aの電流が流せるため、RE-140の駆動には十分です。

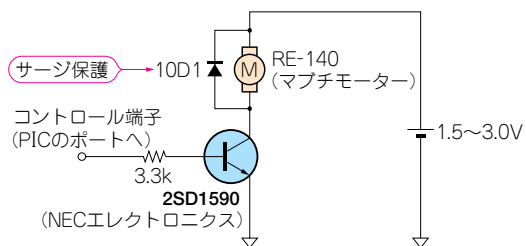
モータに並列に入っているダイオードは**サージ保護**用です。モータの内部はコイルであるため、電源を切ったときに高いサージ電圧が発生します。このダイオードがない場合、サージ電圧がトランジスタのコレクタに加わり、トランジスタを破壊してしまう恐れがあります。

どちらの回路も動作はまったく同じで、PICマイコンのポートを“H”にするとモータが回転し、“L”にすると停止します。

### 回転数を制御する回路

#### ● マイコンを使わない方法

DCモータは、加える直流電圧に比例して回転数が変化します。



(b) バイポーラ・トランジスタを使った回路

図1 模型用モーターRE-140のON/OFF駆動回路

MOSFETのほうが電力のロスが少なく効率良くモータを回すことができる

## Keywords

PIC16F84A-20, ソースプースト, マブチモーター, RE-140, 2SK2503, 2SC1590, 振動モータ, 2SC1815, VM612, ハイ・サイド・スイッチ, CPUファン・モータ, 2SB1642, ステッピング・モータ, KH39FM2-801, FT5754M

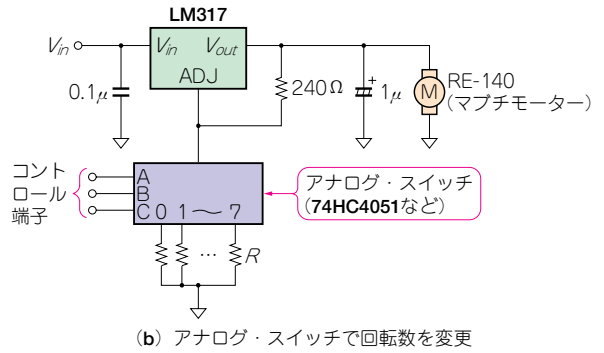
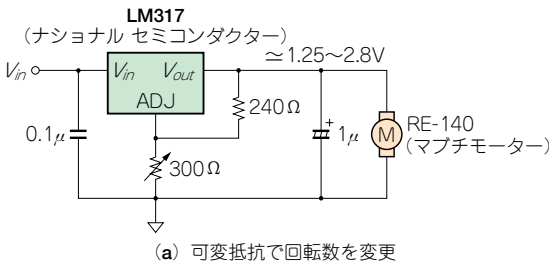


図2 可変型のレギュレータを使った回転数調整回路

最低電圧が1.25Vなので、それ以上遅い回転を選択できない

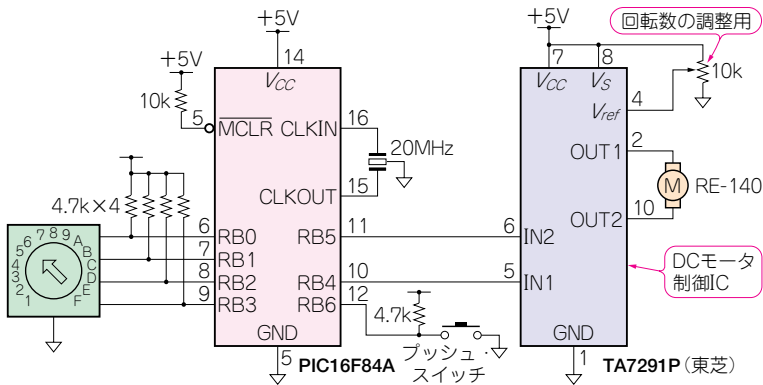
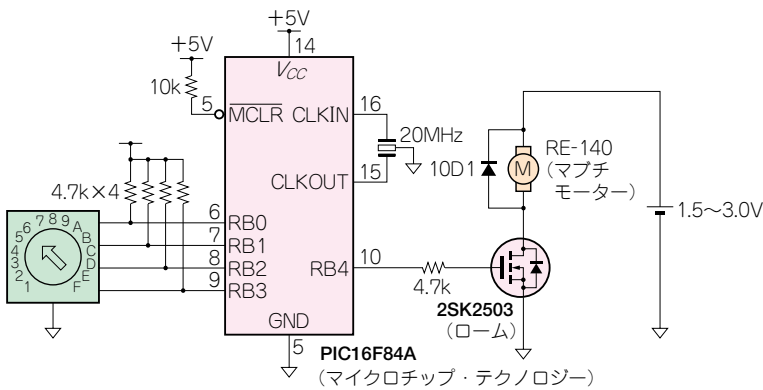


表1 モータの回転方向

IN1	IN2	回転方向
1	0	ストップ
0	0	正回転
1	1	逆回転
0	1	ブレーキ

注▶ブレーキでは、OUT1, OUT2 双方が Low となる

図2は、可変型のレギュレータを使った回転数調整回路です。この回路では、およそ1.25V～2.8Vの範囲で電圧を調整が可能です。可変抵抗をアナログ・スイッチと固定抵抗に代えれば、数段階の回転数をコントロール端子のL/Hで選択できます。

● マイコンを使う方法

図3の回路は、PIC16F84A-20のソフトウェアで

PWM(Pulse Width Modulation)信号を作り、モータの回転数を0から15までの16段階に変化させる回路です。

モータのドライブ回路は、図1とまったく同じです。この回路では、実験しやすいように、16進の回転スイッチを使用しましたが、4回路のDIPスイッチでも同様です。