

はじめてのPICマイコン入門〈第8回〉 A-Dコンバータ内蔵の8ピンPICで作る PWM制御 ファン・コントローラの製作 (前編)

落合 正弘
Masahiro Ochiai

今回と次回はファン・コントローラを製作します。PICマイコンを使って温度制御を行います。暖かくなったらファンを回して冷却し、温度が低くなったらファンを停止させます。電力消費が小さく抑えられるだけでなく、静音にも寄与します。

▶ファン・コントローラの構造

外観を写真8-1に示します。温度センサで常時温度を測定します。一定温度を越えたら、ファンを回転させて冷却します。温度センサはCPUやヒータなど、暖かくなる部分に取り付けます。ファンはセンサに風が当たる位置に置きます。

製作に必要な部品

● A-Dコンバータ内蔵の8ピン・マイコン PIC12F675

今回は新しいPICマイコン“PIC12F675”を使います。8ピンの小さいマイコンですが、PIC16F84Aと同じように使うことができます。フラッシュROMを内蔵します。

サイズは小さいですが、命令やプログラムの作り方

はPIC16F84Aと変わりません。主な違いを表8-1にまとめました。

▶ A-Dコンバータの分解能は10ビット

今回は内蔵のA-Dコンバータを使います。A-Dコンバータはアナログ信号をデジタル信号に変換します。A-Dコンバータがないマイコンでは、“H”と“L”の二つの状態しか判別できませんが、この機能があると温度のようなアナログ・データを10ビット

表8-1 PIC12F675とPIC16F84Aの主な違い

項目	型名	PIC12F675	PIC16F84A
ピン数		8ピン	18ピン
プログラム・メモリ容量		1024ワード	1024ワード
ファイル・レジスタ(RAM)容量		64バイト	68バイト
データEEPROM容量		128バイト	64バイト
内蔵機能		<ul style="list-style-type: none"> ・割り込み ・A-Dコンバータ ・4MHzオシレータ ・コンパレータ 	<ul style="list-style-type: none"> ・割り込み

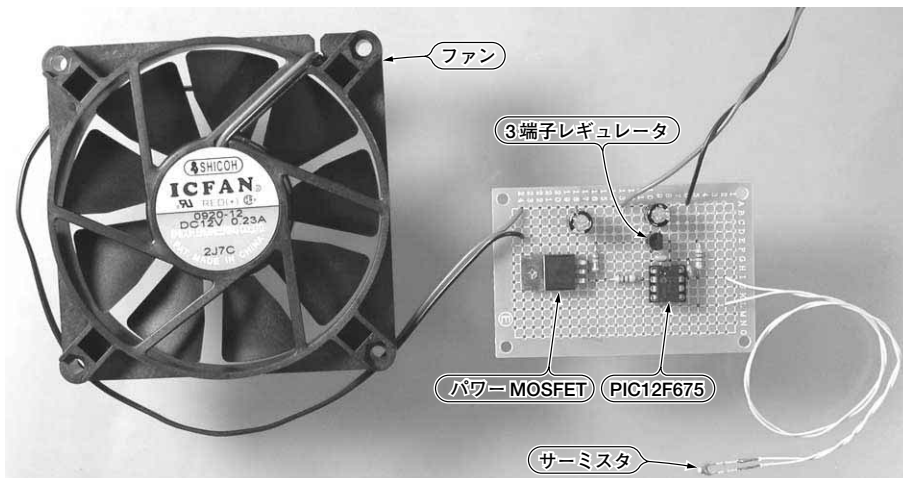


写真8-1 製作したファン・コントローラの外観

の分解能で取り込めます。

▶ 4 MHzで動作する発振器を内蔵する

これまで連載で製作してきたものは、すべてセラミック発振器を使って組み立ててきました。今度のマイコンは発振器を内蔵しているので、外部に発振回路を設計する必要はありません。内蔵の4 MHz発振器を使うことで、電源の2ピンを除く、6ピンをI/Oピンとして使うことができます。

● サーマスタで温度を検出する

温度センサには写真8-2のサーミスタを使います。

サーミスタは温度によって抵抗値が変化する素子です。抵抗値や変化率に応じて製品が分けられています。また、取り付ける場所に応じてさまざまな形状のものがあります。

今回はコンデンサのような形のものを使います。取り付け場所によってはフィルム状の薄型のもが適しています。このフィルム型のはパソコンのマザーボードにも利用されています。

温度と抵抗値の変化を図8-1に示します。温度が上がると抵抗値が小さくなる特性を持っています。しかし、抵抗値の変化は温度に対して直線的ではありません。サーミスタは基準温度(25℃)の抵抗値とB定数という二つのパラメータによって計算できます。次

式を計算することで T_x [°C] の際の抵抗値 R_x を計算できます。

$$R_x = R_{25} \exp \left[B \left(\frac{1}{T_x} - \frac{1}{25} \right) \right] \dots\dots\dots (8-1)$$

ただし、 R_{25} : 25℃のときの抵抗値(10 kΩ)、
 B : サーマスタのB定数(3435 K)

● 空冷用のファン

ファンは入手しやすいDCブラシレス・ファンを使います。パソコンやOA機器の冷却用としてよく見かけるものです。今回はDC12Vのものを使用します。直径が大きいファンのほうが冷却能力が高く、ファン・コントローラの効果ははっきり表れます。

● パワー MOSFET

ファン・モータの駆動に使います。トランジスタよりもスイッチング(ON/OFF)するスピードが速く、ON抵抗が小さいので電力損失が小さくて済みます。

ファンの制御手順

図8-2に製作したファン・コントローラの回路図を示します。

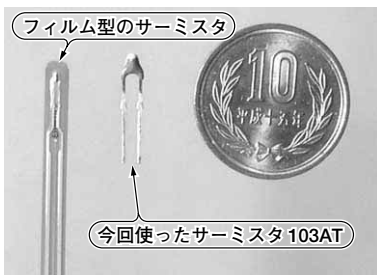


写真8-2 サーマスタの外観

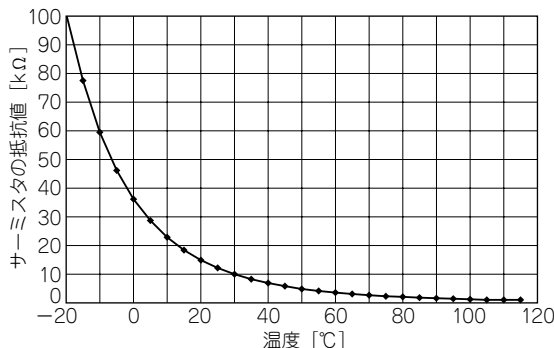


図8-1 サーマスタ103ATの温度-抵抗値特性

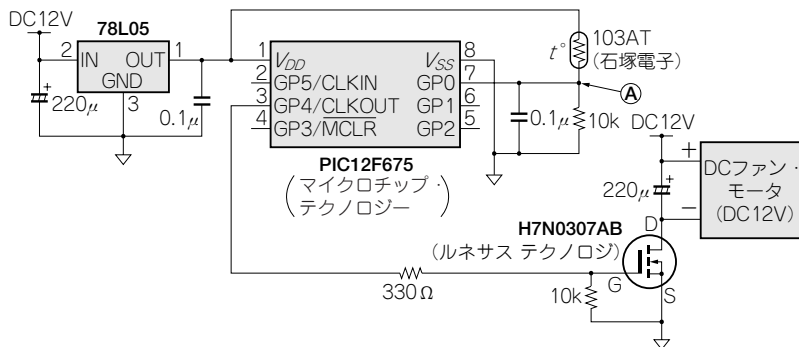


図8-2 製作したファン・コントローラの回路図