

[第12章]

PICを使って表示に工夫をする

ニキシ管を使った温度計を作ろう

長田 直之

ニキシ管で時計以外に何か作れないかと考えてみたとき、すぐに思い浮かんだのが温度計でした。ここでは、雰囲気のあるニキシ管温度計を作ってみることにしましょう。

12-1 温度計の表示桁数と使用するパーツ

●動作の概要

仕様の的には26.4℃といったような3桁(もしくは℃も入れて4桁)+小数点で表示できる室温ですが、ニキシ管は表示が変化するときがとくに楽しいので、今回は意図的に最初は2桁表示にして時間差で4桁分を表示するようにしました。

温度表示のようす

例：23.8℃の場合

23 → .8 → 少しお休み ←このループを6秒ごとに繰り返す

試作の段階では、1桁や3桁表示も作ってみました。PICを使うと、回路の変更をほとんどせずにいろいろと試せるところがとてもおもしろいです。

●温度センサにI²C通信を使用できるデバイスを利用

一般的にはLM35DZなどの温度センサとA-Dコンバータを組み合わせて温度を測るのが定番ですが、本章ではI²C通信でPICとやりとりができるDALLAS (MAXIM) 製のDS75を選んでみました(表12-1, 図12-1)。

表12-1 温度センサの仕様

項目	DS75
測定範囲〔℃〕	-55~+125
精度〔℃〕	±2.0
解像度〔℃〕	0.5~0.0625
最大変換時間〔ms〕	150 (9ビット時)

見本

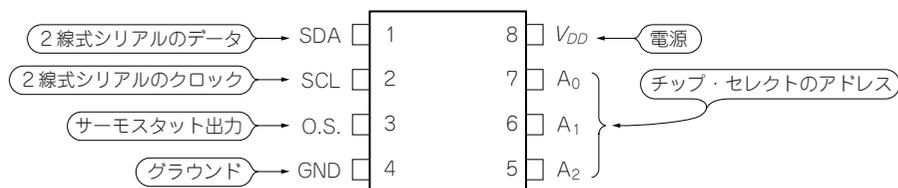


図12-1 DS75のピン配置図

このデバイスを利用する利点は、温度が数値としてダイレクトにデジタル出力として得られるので、マイコン内部で換算する必要がないということと、このデバイス以外に外付け回路がほとんど必要ないので、部品点数をとて少なくできるということでしょう。もちろん、接続が2本のケーブルで済むというメリットも見逃せません。

I²C通信を覚えてしまえば、ほかのI²Cデバイスも利用できるようになり、工作の幅が広がります。今回選んだDS75のほかにも、精度の良いものや、温度+リアルタイム・クロックのような多機能のデバイスも存在します。

12-2 PICにつなぐ温度計とドライブ回路

第11章の時計の場合と同様に、PICを使用することによって、とても簡単な構成で実現できます。本当にあっけないくらいです。パーツの顔ぶれは、第11章の6桁時計の製作とほぼ同じ構成です。

本章は、16F84Aより安価でハイスペックな16F648Aを使用してみました。このPICにはI²Cインターフェースが入っていませんが、ソフトウェアで実現します。

全体のブロックを図12-2に、コントローラ部の回路を図12-3に示します。電源部は、第11章の図11-16と同じものが使えます。また、部品表を表12-2に示します。

● 回路の構成

基本的には6桁時計の回路とほとんど違いがありません。違いといえば、温度センサのDS75が追加され、アノードのコントロール用のフォト・トライアックの数量が少なくなったくらいでしょう。

温度センサのDS75とPICの接続は2本のみの信号線で接続されます。後は、決められた手順で通信ができるようにプログラミングするだけです。

ニキシ管のドライブは、6桁時計の製作と同じく74141を使用しましたが、74141が手に入らない場

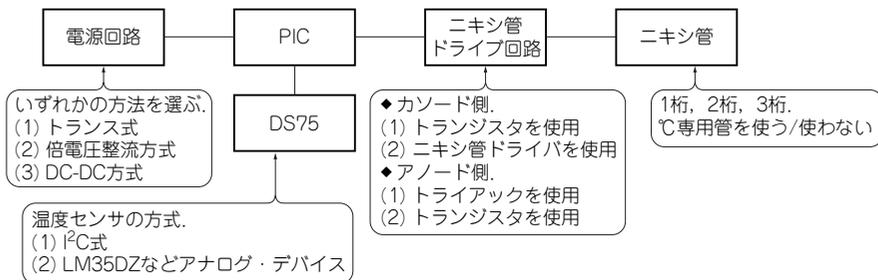


図12-2 ニキシ管を使用した温度計の全体ブロック図

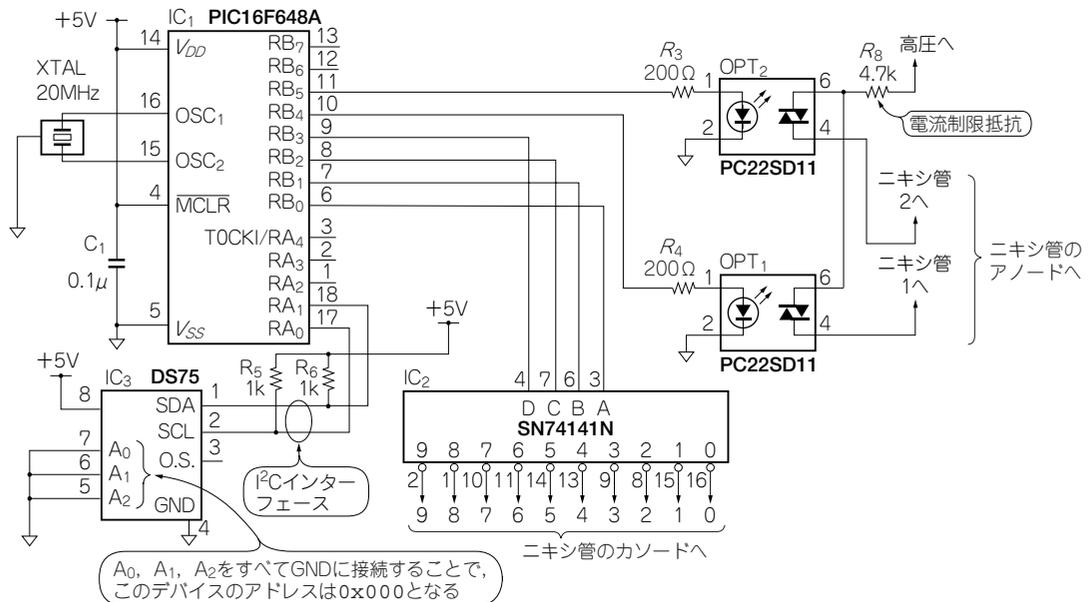


図12-3 コントローラ部の回路

表12-2 ニキシ管を使用した温度計のパーツ・リスト

ニキシ管	数量	備考
数字表示管	2	—
℃表示管あるいはネオン・ランプ	1	℃表示が手に入らない場合はネオン・ランプで代用
コントローラ部	数量	備考
PIC16F648A	1	マイクロコンピュータ
SN74141N	1	ニキシ管ドライバ
DS75	1	温度センサ
セラロック20MHz	1	—
PC2SD11NTZAまたはTLP227G, PC725Vなど	2	フォト・トライアック
1kΩ	2	茶黒赤金
200Ω	2	赤黒茶金
4.7kΩ	1	黄紫赤金
0.1μF	1	104
ICソケット	2	16&18ピンを各一つ
基板	1	—
電源部	数量	その他
トランス100V : 160~230V & 100V : 6.3V	1	電源ケーブル, ケースなど
ブリッジ・ダイオード	2	
450V 22μF	1	
50k~100kΩ	1	
1MΩ (茶黒緑金)	1	
ヒューズ 1A	1	
ヒューズ BOX	1	
7805	1	
0.1μF (104)	2	
25V 100μF	2	

見本

合は、第11章で説明したように、トランジスタで駆動することももちろん可能です。温度計の場合は桁数が少ないので、比較的簡単に仕上がるでしょう。

℃が表示できるニキシ管を使用するととても良い雰囲気が出ますが、実際には手に入りにくいので、そのようなデバイスを自作することで対応してみましょう。

試しに、アクリルで作ってみました(写真12-1)。これは、アクリルにキズをつけて「℃」を書き、裏からネオン・ランプを取り付けてあります。クラフト・テープなどを℃の形でくり抜き、アクリル

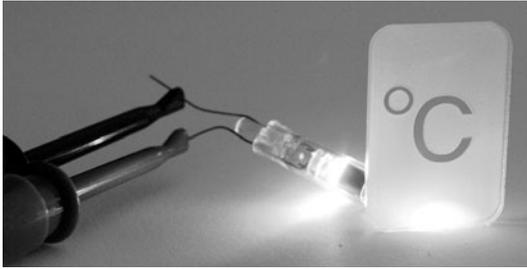


写真12-1
℃表示デバイスの製作例

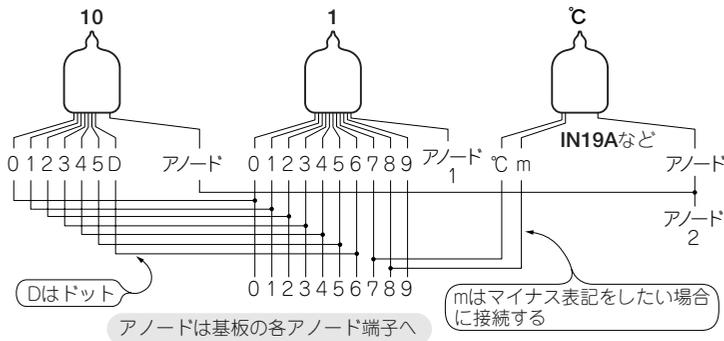


図12-4 ℃専用管を含めたニキシ管の接続例



(a) ℃表示管 (IN-19A)



(b) 23℃の表示

写真12-2 ℃専用管を使った表示例

板に貼り付け、紙ヤスリなどでていねいに磨くとよいでしょう。

図12-4には℃専用管を追加した場合の接続図を、写真12-2にはその表示例を示します。

12-3 温度計のプログラム

計測した温度を表示するまでの流れを見てみましょう。フローチャートを図12-5に示します。

今回はCCS社のPIC用Cコンパイラを使用しています。このコンパイラには初めからいろいろなライブラリが付属しているのでとても便利です。ここではI²C用のライブラリを使用しました。

なお、リスト12-1を見るとわかりますが、I²Cのデバイス（この場合はDS75）とデータをやりとりする前にターゲットとなるデバイスの宛て先アドレスを設定しています（図12-6）。

I²C通信は2本の信号線でPICとやりとりをすると書きましたが、このICはアドレス指定が3ビットあるので、実はその2本の線に8個までのデバイスを同時に接続することができます。

デバイス側では個々にアドレスを設定するピンがあるので、それを設定することによって、PIC側はどのデバイスとやりとりをするかということを決めることができます。

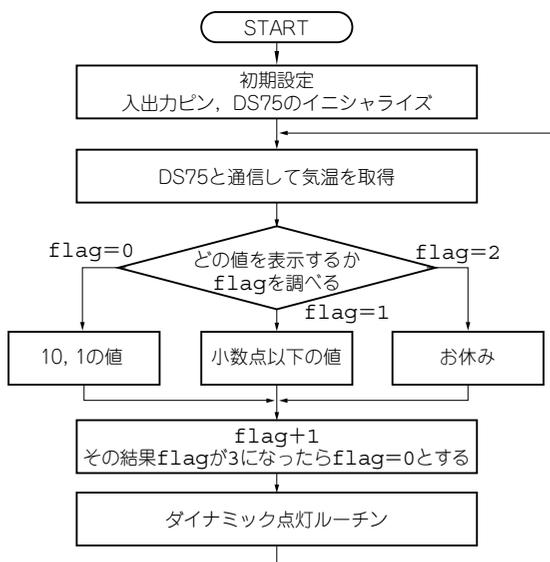


図12-5 ニキシ管を使用した温度計プログラムの流れ

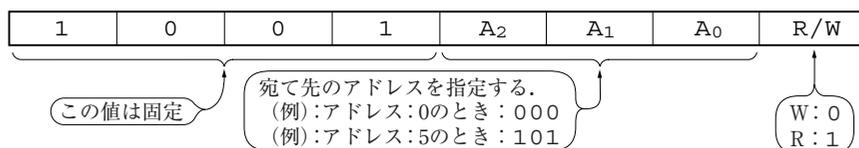


図12-6 DS75のアドレス設定ビットの説明 (もしアドレスが000ならば、writeモードでは0x90、readモードでは0x91となる)