

# PIC を使った工作

菱川 陽介 吉谷 佳織  
金丸 歩衣

## 1. 研究概要

PIC の機能やプログラム、PIC を動かすための回路等についての調査。

調査したことを応用した PIC による時計の製作。

## 2. 研究の具体的内容

### (1) PIC の調査について

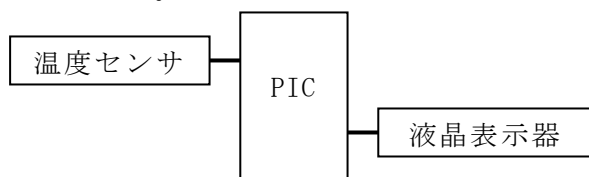
最も一般的な素子は PIC16F84a だが、PIC16F84a にはアナログ入力や A/D 変換コンバータなどの機能が搭載されていないため、今回は PIC16F819 を使用した。

表 1 PIC16F84a と PIC16F819 の比較

	PIC16F84a	PIC16F819
プログラムメモリ	1k ワード	2 k ワード
入出力ピン	13 本	16 本
アナログ入力・10 ビット A/D コンバータ	なし	5ch
内部クロック	なし	Max8MHz
電源電圧	4.5~5.5V	2~5.5V
消費電力 HS モード <sup>①</sup>	10.0mA	1.8mA

### (2) 作成した回路の構成

時計は PIC のプログラムで作り、温度計は温度センサを使い、温度を電圧に変換し PIC の動作範囲まで増幅しそれを A/D 変換して計測した温度を LCD に表示させる。



(図 1 ブロック図)

### (3) プログラムの概要

#### ■PIC を使うための設定

```
#include<16f819.h>
```

使用する PIC の種類を指定し、標準ヘッダファイルを取り込む。

```
#fuses HS, NOWDT, NOPROTECT, PUT, NOBROWNOUT, MCLR, NOCPD, NOLVP, CCPB2
```

コンフィギュレーションビットの設定をする。コンフィギュレーションビットとは、PIC のデバイスごとに内蔵ハードウェアの使い方を設定するもので、プログラム命令では設定できない。

#### ■LCD の表示

まずは時計の表示に必要な LCD に文字を表示できるようにした。LCD の表示をするためには

```
#include <lcd_lib51.c>
```

で保存してあるファイルの中から LCD の基本設定を呼び出す。そして

```
printf(lcd_data, "%d:%d:%d", h, t, m);
```

で LCD の液晶画面に表示させる。

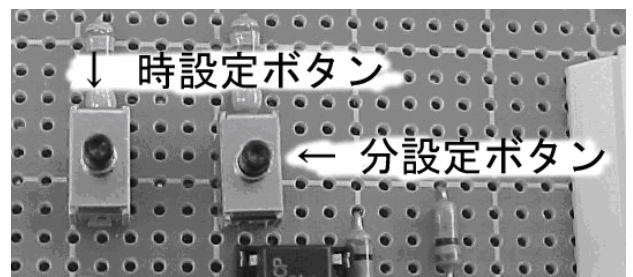
```
lcd_init(); 表示の初期化設定
```

```
lcd_clear(); 表示のクリア
```

```
lcd_cmd(0xC0); カーソルの移動 (改行)
```

#### ■時計

時計部分は delay 文を使って 1 秒を作り、do~while 文を使って時・分・秒を決めた。時と分の変更には if 文を使いボタン(写真 1)が押されたらカウントを 1 進めるようにした。

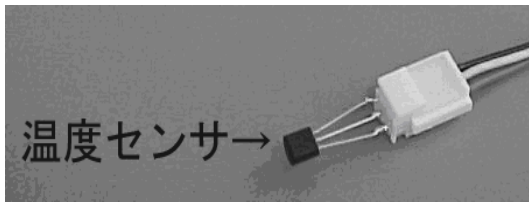


(写真 1 ボタン)

#### ■温度計

温度計は温度センサ(写真 2)から入力された電圧を A/D 変換で数値にし、その数

値を事前に計算して求めた定数 (5.676) を用いて摂氏に直して表示させている。



(写真2 温度センサ)

□アナログ入力を使うための設定

```
#device ADC=10
```

A/D変換のビットを指定する。A/D変換のビットとは、アナログデータを読み込むときのビット数のことである。

```
setup_adc_ports(RA0_ANALOG);
```

A/D変換用の各ピンごとにアナログかデジタルかの使い方を設定する。今回は、温度センサからアナログデータを取り込むためにRA0がアナログ入力になっている。

```
setup_adc(ADC_CLOCK_DIV_2);
```

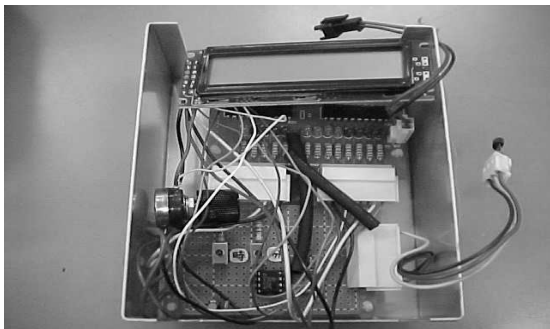
A/D変換のON/OFFとクロックの指定をする。今回は、もちろんA/D変換をONにし、基本クロック周波数の半分の速さでA/D変換を行うように設定している。

```
o=read_adc();
```

直前で指定されたチャンネルからアナログデータを読み込み、変数oに格納する。

### (3)外装

外装は金属と亚克力板を使用する。底面と左右の側面は金属を使用し、上面と残りの2面は亚克力板を加工して作っている。



(写真3 回路を突っ込んでみた図)

### 3. 研究のまとめ



(写真4 液晶に表示された温度と時計)

最終的に(写真4)のような表示をすることに成功しました。最初は、目標が定まらず困っていましたが目標が決まってからは苦労こそすれ楽しんで取り組むことができました。この課題研究でPICに関する知識や技術はまだまだ未熟な面を残していますが、4月よりはかなり向上したと思います。

反省点としては、

- ・ とりかかりが遅かったこと
- ・ 作業進度がやや遅かったこと
- ・ 温度計の精度が高いとは言いにくいこと
- …等たくさんありますが、今回の経験を糧に新しい目標へ向かってがんばっていきたいと思います。

### 参考文献

後閑哲也著 C言語によるPICプログラミング入門 技術評論社

後閑哲也著 電子工作のためのPIC16F活用ガイドブック 技術評論社

後閑哲也著 改訂版電子工作のためのPIC16F活用ガイドブック 技術評論社

後閑哲也著 電子制御のためのPIC応用ガイドブック 技術評論社