

PC上で作ったプログラムは、PICプログラマを用いてPICのフラッシュROMに書き込む

AKI-PICプログラマ・キットの製作

本章では、PICを動かすために不可欠なプログラムを、パソコンで作成した後PICに書き込むためのプログラマ(ライター)装置を用意します。利用するのはキットなので、パーツ類がすべて用意されています。部品をはんだ付けする基板もスルーホールが使われた両面基板のしっかりしたもので、部品配置などの印刷もされています。PICのテスト・ボードはユニバーサル基板を使用します。初めてのはんだ付け作業を行う方にとっては、その前の最適なはんだ付けのトレーニングになるでしょう。

3-1 AKI-PIC Programmer V3.5 秋月電子通商製のPICプログラマ・キット

PICのシステムの開発には、作成したプログラムをPICのフラッシュ・メモリ(ROM)に書き込むためのプログラマ(=ライター)装置が不可欠です。今回は図3-1(完成時)に示す、安価で、インターネットの通信販売を利用して容易に入手可能なAKI-PIC Programmer V(バージョン)3.5を利用することとします。AKI-PICプログラマV3.5を販売している秋月電子通商(<http://akizukidenshi.com/>)では、

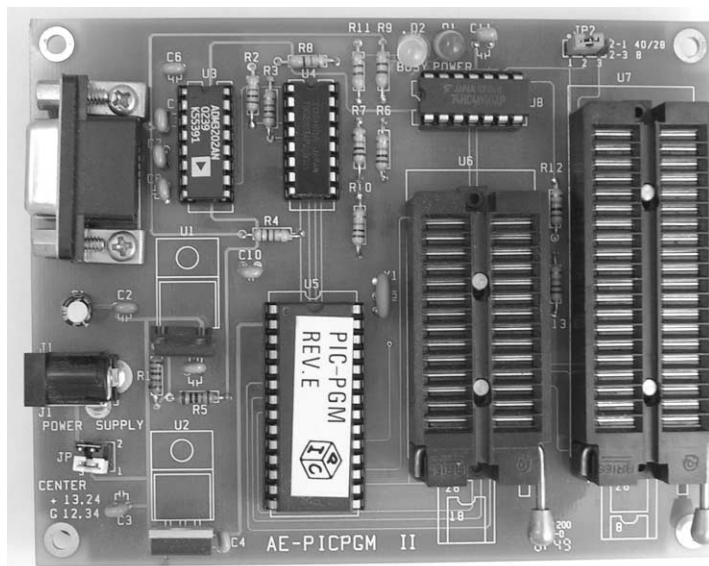


図3-1 AKI-PIC Programmer V3.5(完成時)
パソコンとはRS-232Cのケーブルで接続し、電源はACアダプタを使う。

本書に必要なものの大部分のパーツが入手できます。

ここではPICのプログラマV3.5キット(6700円)本体を購入し、組み立て、動かします。本章の最後でも触れますが、16F877はPIC16F877AとAのついたものに置き換わりつつあります。この16F877Aを利用するために、秋月電子通商ではPICプログラマVer.4[バージョンアップ・キット]が用意されています。1500円でColumn-1に示すQFP①のPIC16F877が搭載されたPIC-PGMチップに置き換えるためのパーツと、Windowsに対応したAE-PICプログラマV4(ソフト)が添付されています。16F877Aを利用される方は、このVer.4[バージョンアップ・キット]も一緒に購入しておいてください。電源と、PC①と接続するためのケーブルは、別売となっています。今回は手元にあるものを流用しましたが、1000円の費用



図3-2 ACアダプタ

15V, 0.8Aのスイッチング・レギュレータ・タイプ。小型で安定化された電圧が得られる。



図3-3 EIA-574 インターフェース・ケーブル

一般にはRS-232Cインターフェース・ケーブルと呼ばれるもの。9ピンのオス/メスのケーブルを用意する。

この印は真右上に略語の語源の説明があります

Column ... 1 AKI-PIC Programmer Ver4.0

図3-Aは、AKI-PIC Programmer Ver4.0に添付されているAE-PGM877です。それ以前のVer1～3のPIC Programmerでは、PIC16C57が使われていました。PIC16C57のROM容量2048×12のメモリでは増大するPICマイコンの種類に対応できなくなったのと、一度しか書き込みのできないOTP(One Time Programmable)タイプであったため、チップがQFP PIC16F877に変更されています。

この製品は28ピンDIPのPIC16C57と同じピン配置ですから、このモジュールAE-PGM877をPIC16C57に差し替えることで、ファームウェアのバージョン・アップも容易になりました。

AE-PGM877は、DIP28ピンの大きさの中に44ピンのQFP PIC16F877チップ、それとほぼ同じ大きさの水晶発振子、チップ・コンデンサが4個、抵抗

が13個、ダイオードが1個載っていました。こんなところで16F877を見つけてうれしくなりました。

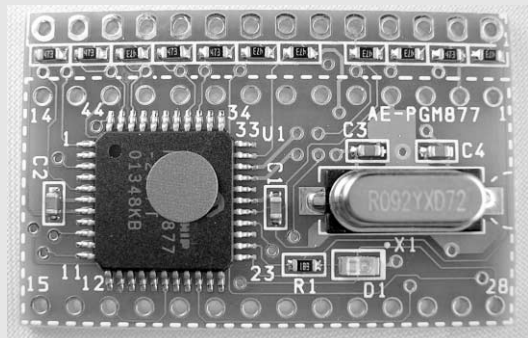


図3-A QFPのPIC16F877

DIP 28ピンの大きさの基板の中に、PIC、クリスタル、C、Rなどが収まってしまう。このPICにはAKI-PICプログラマのバージョン4用のファームウェアが書き込まれている。

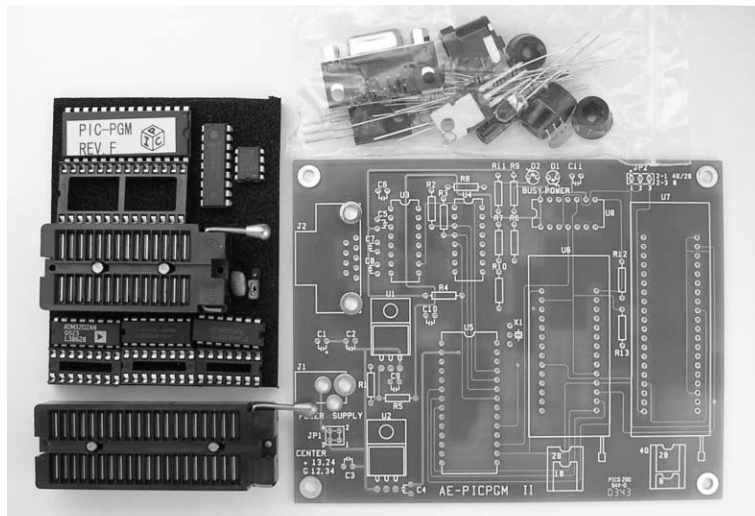


図3-4 AKI-PIC Programmer V3.キット
両面スルーホール基板で、はんだ付けも容易にできる。

このアイコンは、章末に用語解説があります

追加で小型の電源とケーブルを同社から購入できます。流用するものがない場合はそのほうが便利です。

1000円で購入したACアダプタは図3-2に示すように小型ですが、電源電圧が安定化された15V、電流が0.8Aと容量の大きなものです。ほかのACアダプタを流用する場合は同等のものを用意してください。パソコンと接続するケーブルは、図3-3に示す一般にはRS-232Cケーブルと呼ばれるもので、9ピンのD-SUBコネクタ^{ディーサブ}でオス/メスの組み合わせのものを uses。本来のRS-232Cは、ケーブルの接続には25ピンD-SUBのコネクタを使います。しかし、IBM PC/AT(パソコン)が非同期通信ポートに9ピンD-SUBのコネクタを使い出してから一般化し、その後EIA-574として規格化されました。

購入したキットは図3-4に示すように、部品を載せる基板と必要な部品がすべて袋に入っています。書き込みソフトも専用の使いやすいものが用意されているので、このキットを購入し組み立てた後は、パソコンと先ほどのRS-232C(EIA-574)のケーブルで接続するだけで、PICの機能を確認することができます。

3-2 組み立てに必要なもの

はんだゴテ、スタンド

30Wくらいのはんだゴテと、はんだ自体は細いほうが扱いやすいので0.8mm、500gを選びました。これだけのはんだがあると数年は楽しめます。はんだの太さ1.2~1.0mmでも問題ありません。購入時には、フラックス入り^フまたはヤニ入りはんだと確認してください。

フラックス入りのはんだは、図3-5に示したコテ先クリーナーが必要になります。はんだゴテのコテ先は使っていると余分なはんだがついたり、汚れたりします。このコテ先クリーナーのスポンジにたっぷり水を含ませておき、スポンジの表面でコテ先をこすって汚れを落としたり、コテ先の温度を下げるなどに利用します。

それから、筆者は近くを見るのが少し苦しくなる年なので、図3-6に示すようなスタンドを東急ハンズで購入しました。店頭にはなくカタログで注文しました。基板を留めるクリップがついていて便利です。部品を挿入して基板を裏返すとちょっと不安定で、一人ではんだ付けをしていると、もう1本手がほしく



図3-5 はんだゴテ台，コテ先クリーナ

はんだゴテのコテ先は汚れるので，スポンジに充分水を含ませて，コテ先をぬぐう。

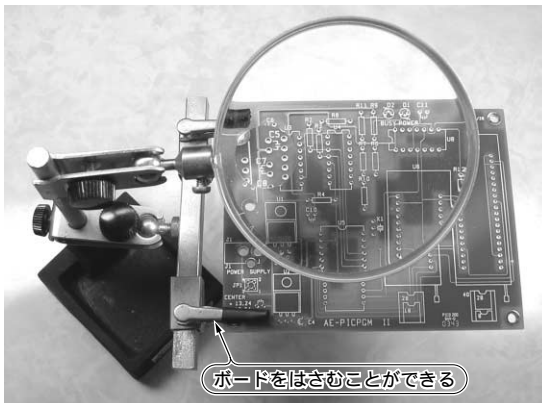


図3-6 スタンド(バイス)

拡大鏡も時々必要となるが，はんだ付けのときにボードを固定するのに便利。

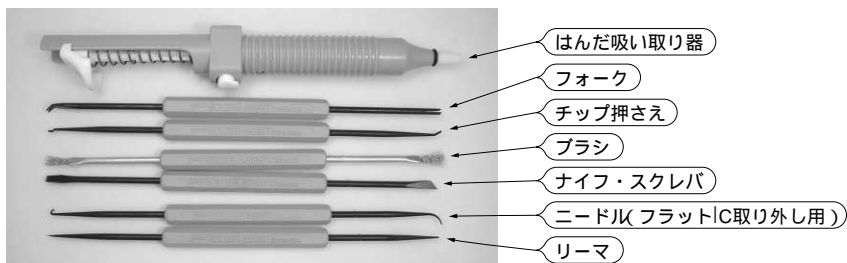


図3-7 はんだ吸取器とソルダ・アシスト

ホーム・センタで購入したはんだ吸取器とソルダ・アシスト(大洋電機産業製)というはんだ付けをサポートするツール。

なるときがありますが，このスタンドを使うと基板を固定してはんだ付けができるので作業が楽になります。

ニッパ

抵抗や，コンデンサの端子を切断するためのニッパは不可欠です．少し質の良いものを購入するほうが後で後悔しません。

また，部品の取り付けを間違えたときなどにはんだを吸い取るスポイト，またはポンプがあると便利です．20数年前に購入したものがまだ使えて重宝しています．図3-7に示すものがホーム・センタに千円前後の価格でありました。

3-3 部品の組み付け，はんだ付け

基板には，図3-8に示すように部品の種類をRは抵抗，Cはコンデンサ，Uは半導体，Dはダイオード(ここではLED)が絵と文字で印刷されています．付属の説明書には，部品番号と抵抗値のカラー表示の具体的な色の並びまでわかりやすく解説してあります．指示に従い，順番に取り付け，はんだ付けを行います。

ZIF Zero Insertion Force

Rは抵抗

Dはダイオード

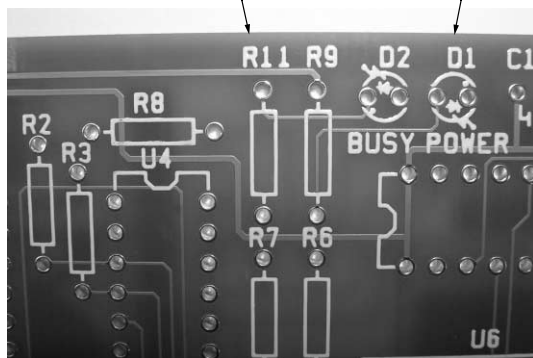


図3-8 基板には部品配置が印刷されている

R, C, Dおよびパーツ番号も記入されているので, 説明書と照合してセットする.

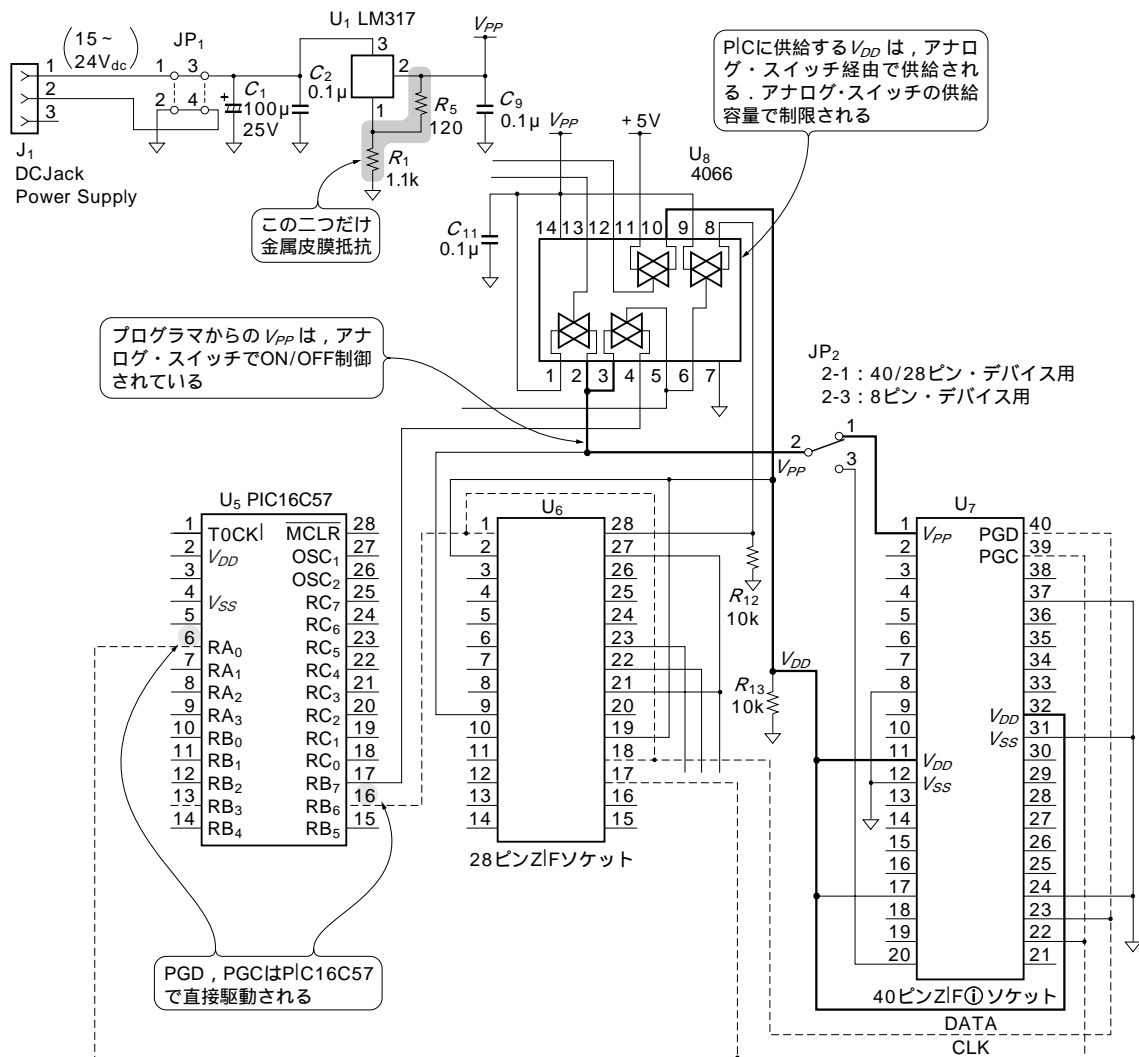


図3-9(4) AKI-PIC プログラマV3.5の回路図の抜粋

抵抗

図3-9の回路図では、可変三端子レギュレータ IC LM317の出力電圧設定用の抵抗R1, R5だけ、5本のカラー・コードで表示されている金属皮膜抵抗が使用されています。カラー・コードが茶(1) 茶(1) 黒(0) 茶(10の1乗) 金(5%)で1.10k (1100)と茶赤黒黒金 = 120 のもので、共に温度係数の良い(= 温度変化で抵抗値の変動が少ない)抵抗です。ほかの一般的な炭素皮膜抵抗は4本のカラー・コードで表示されています。

通常のデジタル回路で使用する場合は炭素皮膜抵抗で問題ありません。安定性、精度が必要なアナログ回路や、微小な信号を扱う場合などでは炭素皮膜よりノイズ特性も優れている金属皮膜抵抗が利用されます。

プログラム時の端子

回路図では、PIC16F877Aにプログラムを書き込むときの接続を確認しておきます。40ピンのソケットの1番が V_{pp} でプログラム時の12V電圧、11, 32番が V_{DD} で5Vの電源、40番がPGD, 39番がPGC①です。 V_{pp} , V_{DD} が4066のアナログ・スイッチから、PGD①とPGCはU₅のPIC16C57から供給されています。これらの信号については、第5章のオンボード・プログラミングの検討の中で説明します。

はんだ付け

抵抗、コンデンサなどの部品の取り付けは図3-10に示すように、所定の取り付け位置にリード線を通して裏側(はんだ付け面)で少し広げて部品が落ちないようにします。次に、図3-11のようにはんだ付けした後、余分なリード線をニッパで切断します。はんだはしっかり山形に盛り上がるようにしましょう。

カラー・コードについては、Column-2で説明しているので参考にしてください。本書ではふれませんが、リード線などもカラー・コードに対応した利用方法もあります。

ICソケットは向きを十分確認してください。仮止めして裏返して向きを再確認してから全部のピンの

Column ... 2 抵抗のカラー・コード

炭素皮膜抵抗は4本のカラー・コード

有効数字 2桁 乗数 1桁 最後が「金銀茶赤」で精度(許容誤差)を示す。

【例】茶 黒 赤 金 のカラー・コードは；
1 0 10の2乗で $10 \times 100 = 1000$ (1k) で5%精度となる。

【例】緑 青 橙 赤 のカラー・コードは；
5 6 10の3乗で $56 \times 1000 = 56000$ (56

k)で2%精度となる。

金属皮膜抵抗は5本のカラー・コード

有効数字 3桁 乗数 1桁 最後が金銀茶赤で精度(許容誤差)を示す。

【例】茶 茶 黒 黒 金 のカラー・コードは；
1 1 0 10の0乗で $110 \times 1 = 110$ で5%の精度となる。

表3-A カラー・コードの読み方

| カラー | 金 | 銀 | 黒 | 茶 | 赤 | 橙 | 黄 | 緑 | 青 | 紫 | 灰 | 白 |
|-----|----|-----|---|----|----|---|---|---|---|---|---|---|
| 数値 | -1 | -2 | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 |
| 精度 | 5% | 10% | | 1% | 2% | | | | | | | |