

K-00192 1.5V電池 白色LED投光キット

編集部

LEDは1.5Vの電圧では点灯させることができないのですが、電子回路により電圧を上昇させ単3形乾電池1本で高輝度のLEDを光らせます(写真1-1)。

ケースにスイッチ付きの単3形乾電池×2本用の電池ボックスを使い、この中に回路基板と電池を取めて懐中電灯形式に仕上げるものです。

入門向きの簡単工作キットですが、ちょっとしたイルミネーションや鉄道模型をはじめ車やモータ・サイクル模型のヘッドライトとして応用されるなど、各種趣味人の間でも広く応用されているキットです。それでは標準的なキット製作の手順にしたがって進めていくことにしましょう。

まず説明書を読もう

手元のキットを開封したら、付属している説明書に目を通しましょう(写真1-2)。秋月電子キットには組み立てに関する説明書のほか、製作の核となる部品についての規格表などが添えられているキットもあります。

電子工作初心者の方には規格表を見て内容を理解することは難しいかもしれませんが、部品がどのような働きをするかがわかるだけでもキット製作には役に立つものです。

ざっとでかまいませんので、説明書や規格表などが付属していれば、それらもながめておきましょう。

部品を確認しよう

次に説明書にある部品表にしたがってキットの部品をチェックしていきましょう(写真1-3)。本キットは以下の部品で構成されています。部品の形状を覚えましょう。



写真1-1
1.5V電池白色LED投光
キットのパッケージ

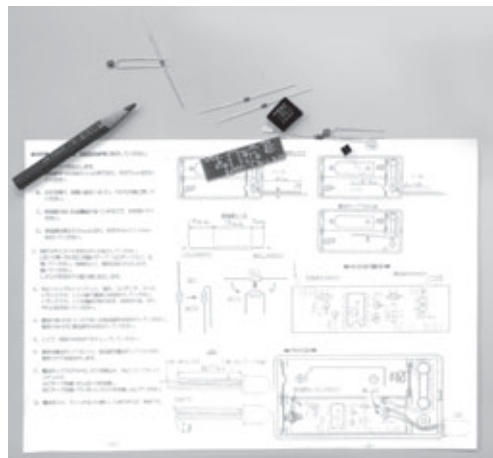
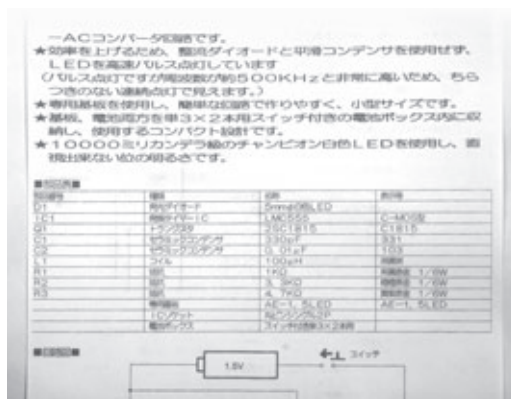


写真1-2
まず付属の説明書に
目を通そう

| | | |
|--|---|---|
| | | |
| <p>1 発光ダイオード D_1</p> <p>5mm 径の白色LED. 説明書には「10000 ミリカンデラ級のチャンピオン白色LED 使用」とある. 取り付け方向あり.</p> | <p>2 IC IC_1</p> <p>LMC555という発振タイマIC. コイルとともに電圧を上げる昇圧回路を構成. 取り付け方向あり.</p> | <p>3 トランジスタ Q_1</p> <p>2SC1815.ICの発振を助ける. 取り付け方向あり.</p> |
| | | |
| <p>4 コンデンサ C_1/C_2</p> <p>セラミック・コンデンサ. 値は記号化されている.</p> | <p>5 コイル</p> <p>抵抗器のような体裁. 100μHの値は色で示されている.</p> | |
| | | |
| <p>6 抵抗器 $R_1/R_2/R_3$</p> <p>抵抗器の値は色で見分ける.</p> | <p>7 その他の部品</p> <p>専用プリント基板, 2ピン・ソケット, 電池ボックス.</p> | |

写真1-3
説明書の部品表を参照して,キットの部品を
チェックしていこう



音を特定の方向にだけ放射できるアイデア・スピーカ

K-02617 パラメトリック・スピーカ実験キット

高木 誠利

このキットは、単一指向性のスピーカ実験キットです。50個並べた超音波発振子（トランスジューサ）から40.3kHzの信号をキャリアとする超音波を発生させることで、特定の方向にだけ音波（可聴音）を送ることができます（写真1-1-1）。

展示会での出品作品の説明など狭いエリアに音を届けたいときなど、アイデア次第で応用範囲が大きく広がるキットです。

キット概要と製作時の基本的注意事項

本キットはトライステート社の取りまとめによるキットです。トライステート社のほかのキットと同様に、このキットも表面実装部品は取り付け済みです（写真1-1-2）。また質の良い両面ガラス・エポキシのスルーホール基板が付属していて、安心して製作することができます（写真1-1-3）。



写真1-1-1 キットの内容。50個のトランスジューサ（超音波発振子）が目を引く

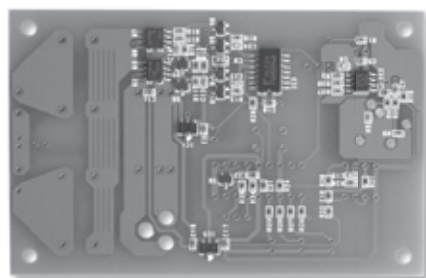


写真1-1-2 これは基板の裏面。表面実装部品がすでに取り付けられている

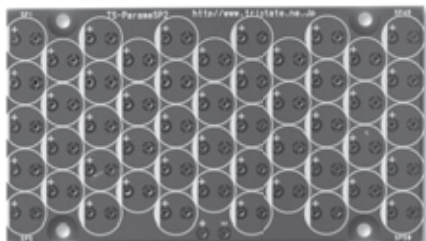


写真1-1-3 トランスジューサ用基板。素子はすべて並列接続

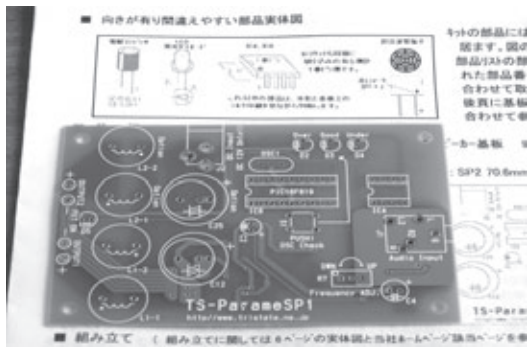


写真1-1-4 部品実体図とシルク印刷を見て部品を取り付ける

写真1-1-5 二つの $L_1(L_{1-1}, L_{1-2})$ はこの向きで取り付ける

●スルーホール基板のはんだ付けのコツ

これはどのキットでもいえるのですが、基板へのはんだ付けは部品穴を温めるようにコテを当てて、はんだがすうっと穴に吸い込まれたらのはんだ付け完了です。スルーホール基板も基本は同じなのですが、アースだけはそう簡単にはいきません。これはアースの銅箔が放熱器となってしまうため、アースの穴だけ大きめのはんだゴテを使うか、右と左から、すばやく2回はんだ付けを行うとうまくいきます。ただし熱のかけ過ぎには十分気をつけてください。

●部品基板の製作

製作時は説明書の部品表と部品実体図をよく見ながら作業してください。はんだ付けする部品は表面実装部品とは反対側に取り付けます(写真1-1-4)。

C_{12} は二つ丸が書いてありますが、小さいコンデンサが入っているはずですから、内側の○印の中に実装します。このコンデンサの基板上的+マークは外側の○印のあたりにあります。スルーホール基板のはんだ付けのやり直しは困難を伴うので、絶対に部品のプラス、マイナスを間違えないように確実にはんだ付けします。 L_1 の2個は頂部にある部品の値を示す数値が写真1-1-5の方向になるように取り付けます。 C_{25}, L_2 は増設用なので部品はキットに含まれていません。

写真1-1-6が完成した部品基板のようすです。

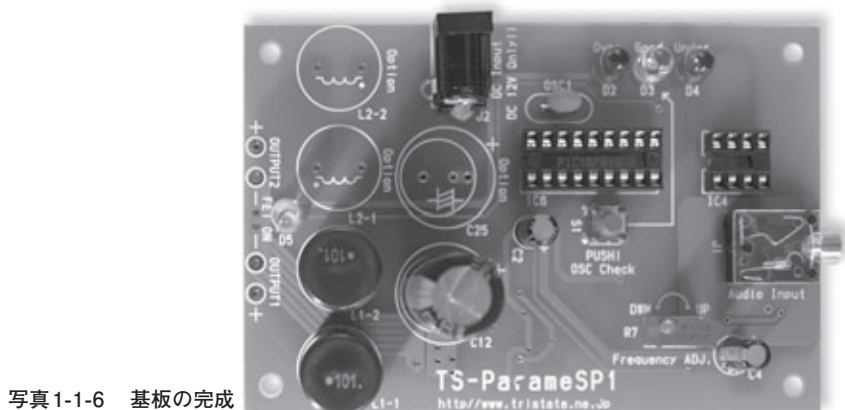


写真1-1-6 基板の完成

抵抗を入れただけのヘッドホン端子を装備したものもあり、ヘッドホンで聴くと締まりのない音しか出てこないということがありますが、本キットはそれよりもワンランク上の音を出してくれます。

音質は非常に良く癖もないので、CDプレーヤなどのオーディオ機器やヘッドホンを評価するときのヘッドホン・アンプとして使用するのには本機は最適です。

電池交換のときにバック・パネルを固定しているネジを取る必要があるのがちょっとした手間ですが、頻繁に交換をするものでもありませんから我慢できる範囲でしょう。

1-2

電子セットの動力源 電源/電力キット

1

電圧可変で各種電子回路実験に重宝するキット

K-00096 大容量出力 可変電圧安定化電源キット LM338T使用

野村 光宏

ナショナル・セミコンダクタ社製の5Aまで使える3端子レギュレータLM338を使った安定化電源回路のキットです(写真1-2-1)。シリーズ・レギュレータ方式なので、入力電圧と出力電圧の差に電流値をかけ合わせた電力がLM338内で消費されます。このため、実際に5Aまで出力する可変電源を作るとしたら、キットに付属している小さな放熱器では発熱に対応することができず、温度保護回路が働いて出力が出なくなる可能性が大きいです。

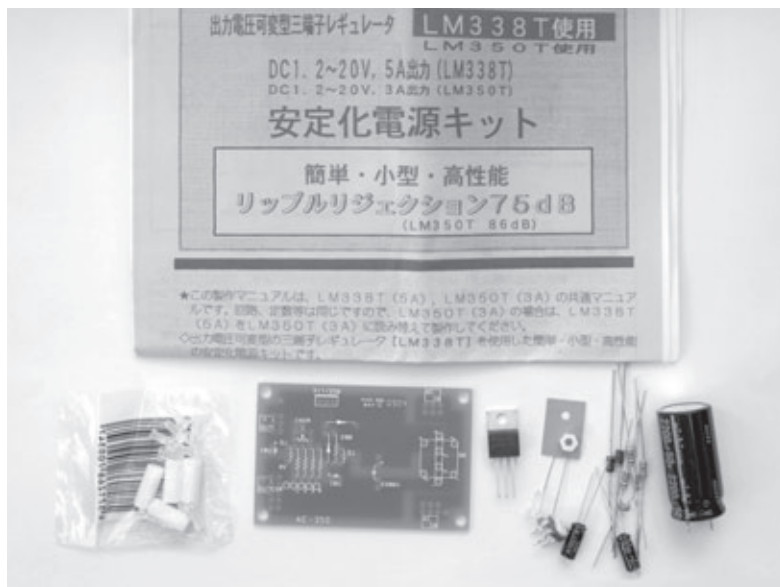


写真1-2-1
K-00096 大容量出力
可変電圧安定化電源キット



写真1-2-2
ACアダプタも秋月電子通商で販売しているので入手は容易。写真は通販番号M-02195の15V/1.6Aのもの



写真1-2-3
ACアダプタに付いているDCプラグの形状を確認しておく。これにあわせてケースに取り付けるDCジャックを購入する

LM338の能力から考えると少々もったいない使い方なのですが、電子回路を試作しテストするときに使える小型可変電源を作ることにしましょう。電池を使った機器のテスト用などにも電池代わりとして便利に使うことができます。

仕組みについて

LM338は可変形の3端子レギュレータで電圧調整は外付けの2本の抵抗で行えます。抵抗以外に必要なものは入力および出力のコンデンサです。部品が少ないですから、キットを購入せずに個別部品を集めて作ることも可能ですが、キットには専用のプリント基板も付いていて組み立てが容易です。

キットの仕様どおりに組み立てるには、AC100V用の電源トランスとブリッジ・ダイオードを別に購入する必要があるのですが、ACアダプタで代用します。AC100Vに接続する回路の誤配線は、感電などの大きな事故につながる危険があります。しかし、ACアダプタなら自分で配線するのは、低い電圧になってからですから安心です。

追加部品購入費用の点でもACトランスは構造上銅線を大量に使用するので、ほかの部品と比べて高価です。トランスとブリッジ・ダイオードを購入するより、スイッチング・タイプのACアダプタを購入したほうが安くなります。ACアダプタも秋月電子で販売しているので(写真1-2-2)、入手も容易です。ACアダプタには写真1-2-3に示すDCプラグが付いていますから、このプラグに合わせた径のジャックも必要です。ここでは2.1mm径のものを使います。

出力電圧の値は、使用するたびにテストを接続して計るという方法でもよいのですが、可変電源単体で読めたほうが便利です。このためのアナログ方式(針式)の電圧メータを取り付けることにしました。予算が乏しいならメータは省略してもかまいません。

電源からの出力は端子ではなく赤と黒のワニ口クリップを付けたビニール線を使用します。そのまま実験中の回路に簡単につながることができます。LM338には出力の短絡保護回路が組み込まれているので、少々の短絡などで破損することはありません。

これらを考慮したキット以外の追加購入部品が表1-2-1となります。

12曲オルゴール・キットとリード・スイッチで 自動ドア・チャイム

ドアの開けるとかわいいオルゴールが鳴ってお知らせします。リード・スイッチが反応すればオルゴールが起動する、自動メロディ・チャイムを作ります。

出入り口のドアの開閉でチャイムやメロディが鳴って、来客を知らせる装置が設置されている所を見かけることがあります。そんなメロディ・チャイムを組み立てが簡単な電子オルゴール・キットとリード・スイッチで作ってみましょう。

1

K-03458 ソルダレス・ブレッドボード使用12曲オルゴール・キット

キットの概要

このキット（写真2-1-1）の特徴は、なんと言っても組み立てに、はんだゴテが不要なことです。配線はブレッドボードに差し込むだけで行われますから、初心者でも、親子でも、失敗を恐れることなく手軽に取り組むことができます（写真2-1-2）。また、このキットの組み立てにはニッパが一つあれば組み立てられます。

●ブレッドボードに回路を組む

ブレッドボードの大きさは、名刺程度のサイズです。そのブレッドボードを土台にして、部品の



写真2-1-1 K-03458 12曲オルゴール・キットのパッケージ

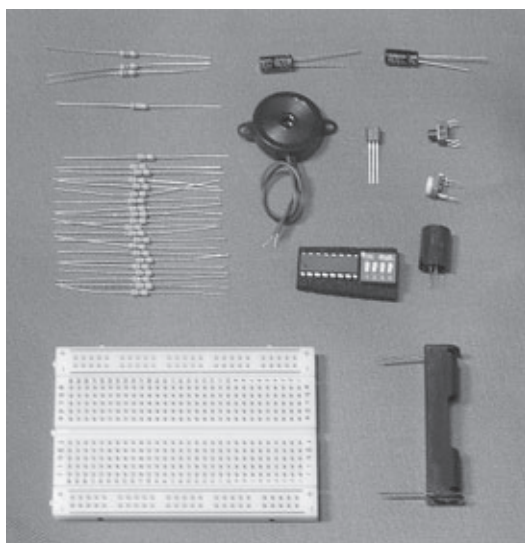


写真2-1-2 キットの内容。電池以外はすべて入っている。ブレッドボードが目を引く

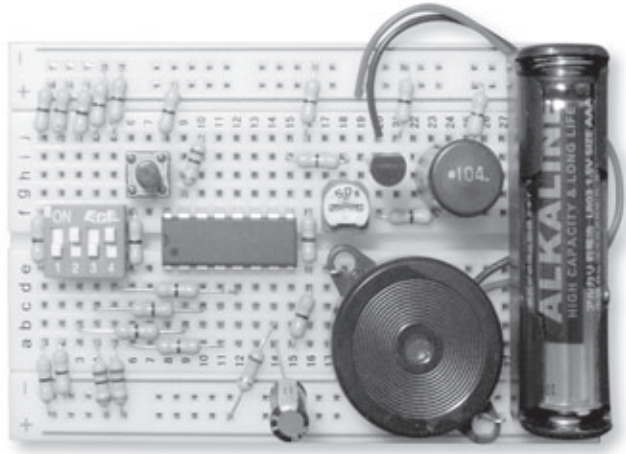


写真2-1-3
完成したブレッドボード上の
オルゴール

足を穴へ差し込んでいきます。ブレッドボードには電池や圧電スピーカも含め、すべての部品が整然と収まってしまいます。

説明書に詳細なブレッドボードの実体図が付いているので、そのとおりに配線しましょう。

キット付属のスピーカは、一般的なスピーカと異なり、インピーダンスの高い圧電スピーカが使われています。この圧電スピーカは十分な音量を確保しようとするならば、高い電圧で駆動する必要があります。しかし、電源は単4形乾電池1本の1.5Vのみです。電源電圧が1.5Vと低いので、単に圧電スピーカを接続しただけでは十分な音量では聞こえません。そのため、圧電スピーカの音量が十分に大きくなるよう、圧電スピーカの駆動回路にコイルを用いて駆動電圧を昇圧する回路構成となっています。

オルゴールの主要部品は、ICとスイッチ類、電池と圧電スピーカ周辺の回路だけで、部品点数も少ない構成です。各部品をつなぐ配線は0Ω抵抗を用いており、いちいち電線の被覆をむく手間も必要ありません。

オルゴールの曲目は、全部で12曲入っています。これらの曲は順番に演奏されますが、その演奏方法を2個のディップ・スイッチで指定することができるようになっています。写真2-1-3が配線の終わったブレッドボードのようすです。

●動作チェック

12曲オルゴール・キットとしての組み立てが終了したら、ひとつおりの動作確認をしてください。演奏モードは以下の4通りがあります。

- 1曲を繰り返し演奏する
- 1曲の演奏後に停止する
(今回のドア・チャイムは、この演奏モードを使用)
- 全12曲を繰り返し演奏する
- 12曲目の演奏後に停止する

すべての動作が確認できたら、次にリード・スイッチを追加してドア・チャイムに仕上げましょう。

える電池寿命の大幅な改善が期待できます。部品もダイオードを1本用意するだけで、キットの部品を流用するので準備は容易です。

キットでは、オルゴールの音質調整用に2種類の電解コンデンサが用意されています。音質の好みにより、いずれか一方のコンデンサを使用したら、もう一方のコンデンサは未使用で余っています。このコンデンサと、ダイオードを追加して改造を行います。実体図のように、JP₁₀を取り外し、そこに電解コンデンサを取り付けます。さらに、ダイオードを1本追加してください。ダイオードは1S1588や1N4148など、一般的な小信号のスイッチング用のものなら使用可能です。電解コンデンサ、ダイオードともに極性があるので注意してください。

2-2

自動放送拡声器を 録音モジュールとオーディオ・アンプ・キットで作る

1

K-01655 60秒電子録音・再生モジュール Happiness Voice Recording

「…毎度おなじみ、ちり紙交換車でございます」で有名な、あの拡声器をまねて作ってみます。拡声器とは言っても小規模な10Wクラスですから、業務用には力(音量)不足かもしれませんが、簡単に組めて手軽に使えることを目指します。簡単製作を目指すために電源を供給するだけで、あらかじめ録音していた内容を繰り返し大きめの音量で拡声する仕組みを秋月電子キットで賄います。

写真2-2-1のような広報・宣伝カーはもちろん、2-3項で製作する「警報装置」とACアダプタを組み合わせれば、侵入者に対してサイレン音や警告音声を流す用途にも転用可能です。

写真2-2-1のトランペット・スピーカも「M-02661 10W トランペット・スピーカ」として秋月電子で販売されているので、これを利用するとますます手軽です。



写真2-2-1
広報・宣伝カーに最適!?



写真2-2-2 60秒電子録音・再生モジュールのパッケージ

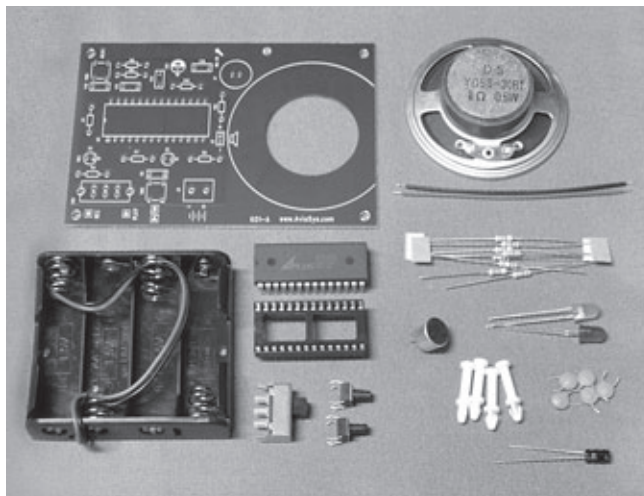


写真2-2-3 配線材や基板の足までキットに含まれている

使用キットの概要 K-01655 60秒電子録音・再生モジュール

このキットは、一度録音したものを何度でも再生することができます(写真2-2-2)。録音内容はフラッシュ・メモリに記録されるため、電源を切っても録音した内容が消えてしまうことはありません。

基板はガラス・エポキシ製の高品質な専用基板が使用されています。電池ケースやスピーカ、配線材なども付属しており、初心者でも製作しやすい構成になっています(写真2-2-3)。完成後は、単3形乾電池を4本用意するだけで、基板上のマイクで録音し、付属の小型スピーカから再生します。付属する説明書は英語版と中国語版のみであり、日本語版はありません。

●組み立て

まずは動作試験を兼ねて、録音再生が単体で行えるキット本来の構成で組み立ててみます。

組み立ては、英語や中国語がわからなくても、部品表に記されたパーツと基板にシルク印刷された部品番号とを照らし合わせることでできるでしょう。しかしながら、説明が少ないため間違いやすいような個所もあるので、以下のポイントを参考にしてください。

- C_6 , C_{10} , C_{11} , C_{14} , C_{16} は「104PF」と表記

部品表や回路図に104PFと記されているコンデンサは、 $0.1 \mu F$ のセラミック・コンデンサのことです。キットに含まれる実物のセラミック・コンデンサには、写真2-2-4のように確かに「104」と捺印されていますが、これは 10×10^4 [PF] を表現しています。つまり $0.1 \mu F$ ということです。一見ミスのようにも見えてしまいますが、もしかしたら表現法の慣習の違いによるものかもしれません。

- D_1 : 赤色LED / D_2 : 緑色LED

LEDには極性がありますが、説明書には図を用いての明快な説明がありません。図2-2-1のように、足の長さで極性を判断します。つまり、基板のシルク印刷で「+」を示している穴に対し、LEDの足のうち長いほうを挿す極性ではんだ付けをすればよいのです。なお、足の長さで極性を

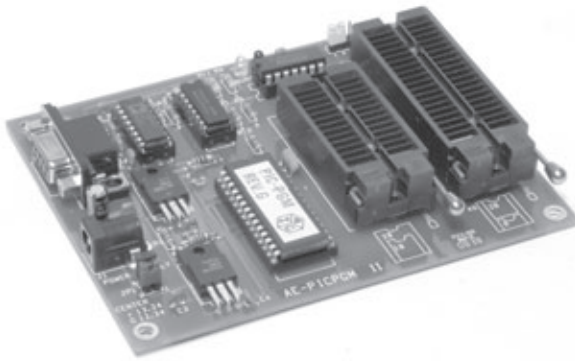


写真3-1 現行のAKI-PICプログラマ。Ver.3から大きなガラス基板となり、しっかりとした作り。コネクタ類をすべて基板に取り付けられ、8/28/40ピンPICに直接書き込めるよう対応がなされた。さらにCPUを取り替えることで最新版のVer.4に生まれ変わる

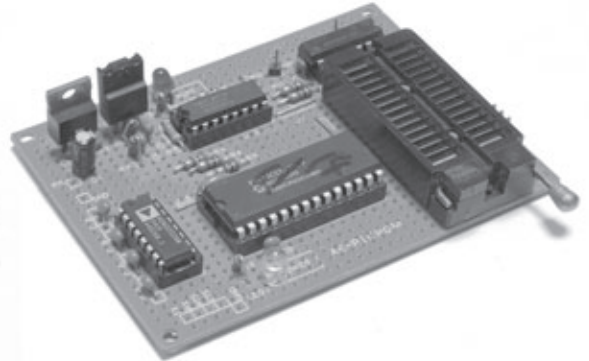


写真3-2 こちらは旧版のAKI-PICプログラマ。専用基板といっても、当時は穴あきの紙基板だった。またコネクタ類はすべて外付けしなければならず、お世辞にも使いやすいとはいえなかった

3-1

AKI-PICプログラマVer.4 完成品の概要

AKI-PIC プログラマはマイクロチップ・テクノロジー社のPICというマイコンにプログラムを書き込むために開発され、純正プログラマよりも安価にプログラムを書き込めることで爆発的にシェアを広げました。また新しいPICに対応させたり、より扱いやすくするためにバージョン・アップを繰り返して現在の形になっています(写真3-1, 写真3-2)。またソフトウェアも、より多くのPICに対応するために細かなバージョン・アップが繰り返されています。

●動作させるにはACアダプタとRS-232Cが必要

AKI-PIC プログラマを動作させるには、プログラマに電源を供給するACアダプタ(DC15V 0.2A以上:写真3-3)と、Windowsパソコンと通信するための9ピンのRS-232Cケーブルが必要です。しかし、最近のWindowsパソコンにはシリアル・ポートを持たないものが多いため、その場合はUSB-シリアル変換ケーブルを使用して接続します(写真3-4)。



写真3-3 15V 0.8AのACアダプタ。これも秋月電子で入手できる。写真は旧型だが、同規格でM-01805がある



写真3-4 USB-シリアル変換ケーブル。写真は秋月電子のM-02746

秋月電子では、ACアダプタとUSB-シリアル変換ケーブル、そしてRS-232C延長ケーブルをセットにしたものを色違いで2種類販売していますが、どちらも同じように使用できます（通販コード：K-01061, K-03237）。忘れずに揃えておきましょう。

また、店頭ではバラ売りになっている場合もありますが、これらを単体で揃えてもかまいません。

3-2 使用する前に基板を改造

● 基板の改造

完成品のAKI-PICプログラマを購入すると、プログラマ基板にはVer.3.5用のCPUとして動作するPIC16F57が挿入されており、Ver.4用のCPUは添付品として別に用意されています。Ver.3.5は扱えるPICの種類が少なく制限も多いため、より多くのPICに対応するVer.4用のCPUに差し替えて使用します。

また、AKI-PICプログラマは、PICの挿入位置を誤ると、プログラマ上のICが壊れてしまうこ

改造手順


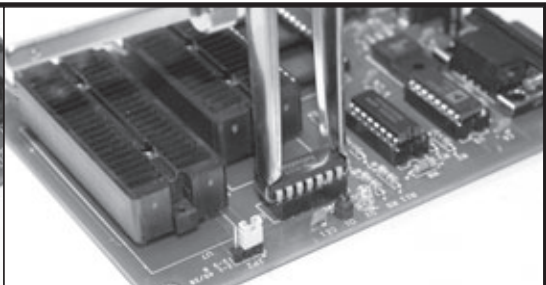
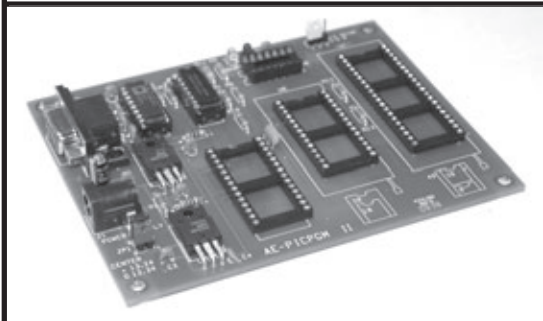
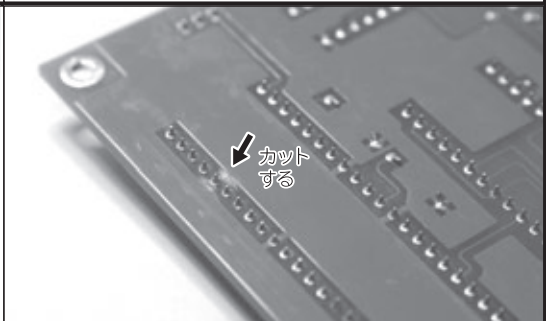
| | |
|--|---|
|  |  |
| <p>1 あらかじめアルミ・サッシなどの金属に手を触れ、体の静電気を逃がしてから、U₅に挿入されているVer.3.5用のCPUを取りはずす。</p> | <p>2 基板上的のU₄に挿入されているIC 4066を取りはずす。これは、はんだゴテによる静電気破壊を避けるため。取りはずしたICやCPUは導電スポンジに差すか、アルミ・ホイルでくるんでおく。</p> |
|  |  |
| <p>3 U₆, U₇に挿入されているゼロ・プレッシャ・ソケットを取りはずす。ピンを折らないよう、慎重に扱うこと。</p> | <p>4 基板の裏面（はんだ面）、U₇の36ピンのグラウンド・パターンをカッターナイフなどを使用してカットする。</p> |



写真4-1
ATMEL 社純正のAVRISP mkII

4-1

必要なもの

- AVRISP mkII

プログラマと純正の統合開発環境（ISPのセット）にはATMEL社純正のAVRISP mkII（写真4-1）を使います。このセットは秋月電子でM-02582という通販番号で販売されています。

- WinAVR

GCCコンパイラを含む統合開発環境でインターネットのサイトからダウンロードします。

4-2

WinAVRの入手とインストール

純正ツール（AVR STUDIO 4）をインストールする前に、まずWinAVRを先にインストールします。これは、AVR Studio 4にGCCを自動認識させるためです。

インストール手順



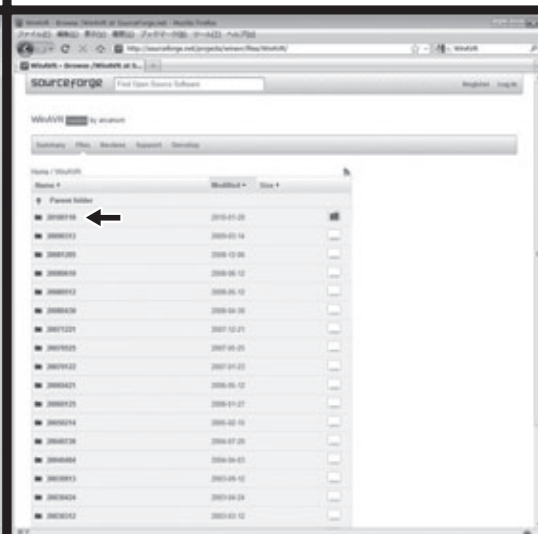
- 1** WinAVRはインターネットからダウンロードする。
<http://hub.webring.org/hub/avr>
左側の [Download] をクリックするとダウンロードが始まる。



- 2** ダウンロード先のリンクが表示されるので、クリック。



- 3** WinAVRをクリックする。



- 4** 一番新しい日付のものをクリック。
画像では、20100110 2010-01-20になる。
WinAVRはGNUプロジェクトなので、頻繁にUpdateされる。

* GNU プロジェクト：1983年にリチャード・ストールマンがマサチューセッツ工科大学(MIT)で発表したフリーソフトウェアのマスコラボレーション・プロジェクト。GNUオペレーティング・システムの開発は1984年1月に始まり、当初の発表によればプロジェクトの目標は「フリーでないソフトウェアをまったく使わないでも済むように、十分なフリーソフトウェアを開発すること」とされている。