

中核になるコントローラを自作する

初めて電子工作にチャレンジする

第2章で太陽光発電システムができあがりました。発電の問題、蓄電池の充電の方法、接続される負荷の特徴も把握できました。全体の姿が理解できたので、この中核となるコントローラを自作することで、電子工作を進めるための基本事項を確認します。

トランジスタ，FETによるスイッチ

今回は初めての電子工作ですので、あまり難しく考えずに今までに説明してきた太陽電池とバッテリー，負荷との間で行われるON/OFFの制御回路を実際につけてみます(図3-1)。これを作ってみると、

太陽電池からバッテリーへ充電する回路をトランジスタやFETを用いてON/OFFするための知識が得られる。

充電/放電状況をチェックするために電圧を比較する方法がわかり、コンパレータと呼ぶ電圧比較の専用ICが使えるようになる。

そして、これらの回路に供給する安定化された電源を作るための安定化電源ICも使えるようになります。これで電子工作ことはじめの第一歩となります。

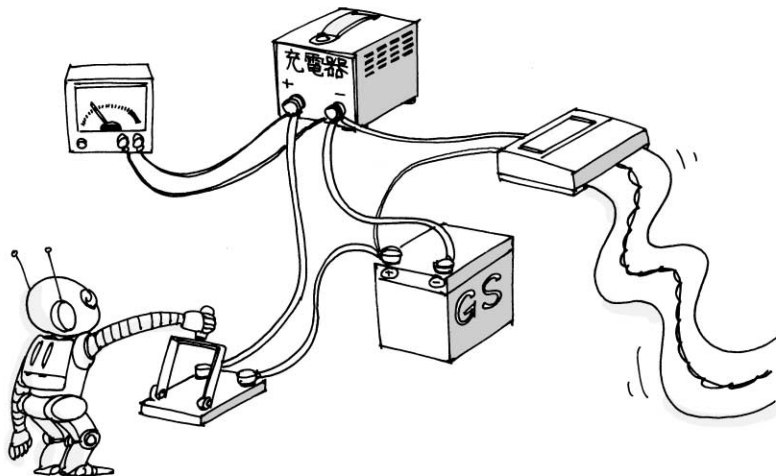


図3-1 バッテリーの電圧の変化を検出して充放電の制御を行う

Column ... 3-1

トランジスタの基本構成

トランジスタは3本足の巨人とどこかで読んだことがあります。形状は写真3-Aに示すように、小型のものから中容量など取り扱う電力、信号の種類などで形状も異なっています。

この3本足は、エミッタ、コレクタ、ベース

と名付けられており、それぞれ固有の役割もっています。

トランジスタは図3-Aに示すように、ごく薄いベースの層を挟んでエミッタとコレクタから構成されています。

ベース-エミッタ間に電圧を加えない場合、コレクタ-エミッタ間は絶縁された状態で電流が流れない。スイッチの場合OFFとして利用できる。ベース-エミッタ間に加えた電圧を徐々に上げていくと、0.4Vくらいから少しずつベース-エミッタ間に電流が流れ始める。

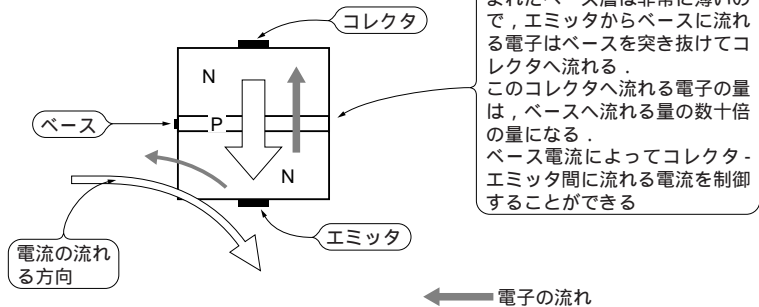
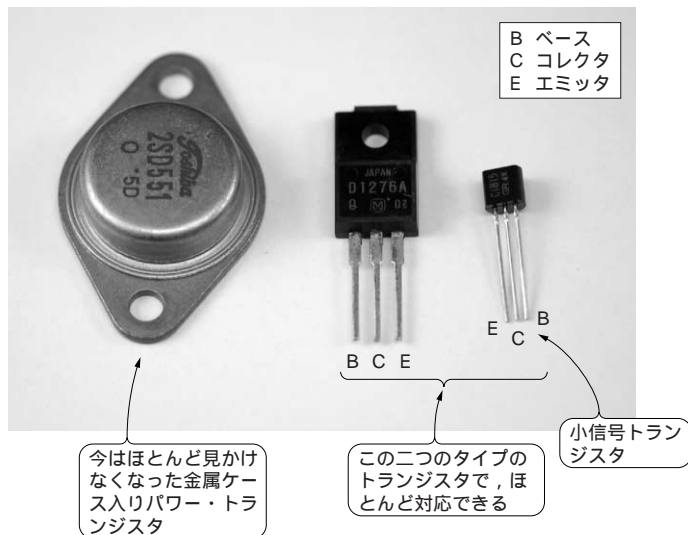


図3-A NPNトランジスタは薄いp型半導体をn型半導体でサンドイッチ
PNPトランジスタは逆になっている。

写真3-A 三本足の巨人の姿

電子工作では右のリード線のトランジスタを使用するが実際の生産ラインではリード線のない表面実装タイプが多くなっている。

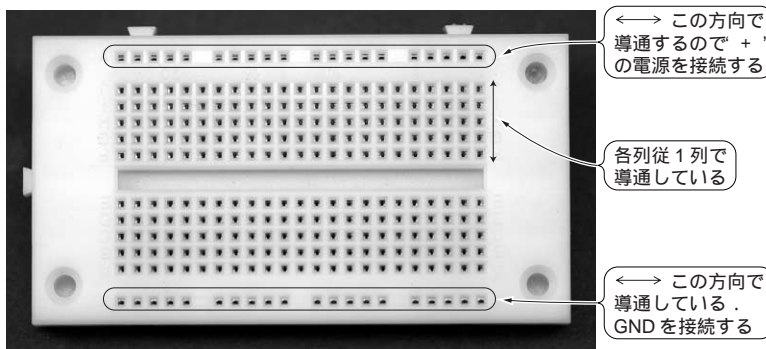


3-1 トランジスタでON/OFFする

ブレッド・ボードと電源の準備

第一段階として、トランジスタがスイッチの働きをするのを確認してみます。

用意するものは、回路のテストを簡単に行うための写真3-1(a)に示すブレッド・ボード、テスト回路の電源となる5Vの安定化電源(写真3-1(b))、または乾電池をセットした乾電池ボックス(写真3-1(c))です。



(a) ブレッド・ボード
ジャンパ線は0.5mm、電源、テスト・ピンなどは0.6mmの単芯のリード線、スズ・メッキ線を使用する。



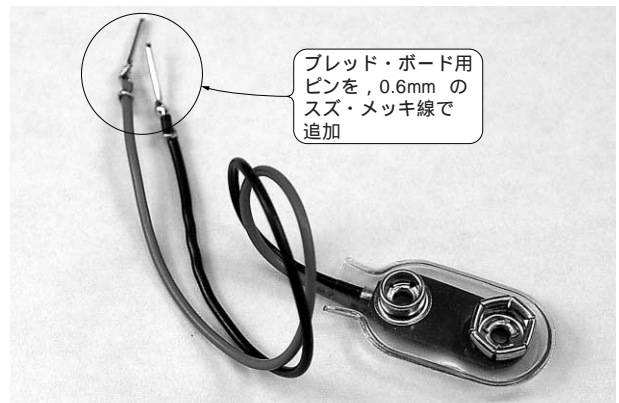
(b) 5V出力の安定化されたACアダプタ
スイッチング・レギュレータが内蔵されており、5Vの安定化された出力が得られる。プラグは内径2.1mmのものを選ぶ(内径2.1mmが一番一般的なもの)。

パチンと止められるスナップの出力をもっているものを選ぶ

写真は1.5V×3であるが、4本用、6本用、8本用、10本用があり、必要に応じてほかのものを選択する。



(c) 乾電池を電源として利用する場合
回路テストなどでは、1.5V×3で4.5Vの電源として利用できる。



(d) 電池スナップ用コネクタ
購入したコネクタにブレッド・ボード用のピンをはんだ付けした((e)参照)

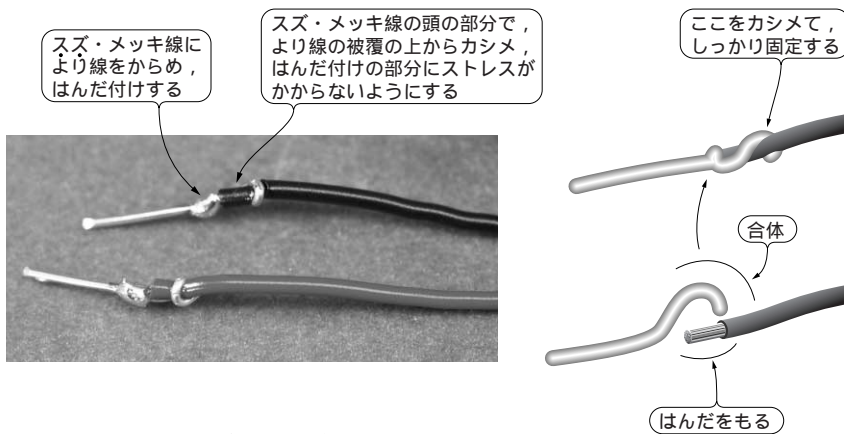
写真3-1 実験に適したブレッド・ボードと用意する電源

また、乾電池ボックスから電源を取り出すスナップ・コネクタ(写真3-1(d))が必要です。スナップ・コネクタには、ブレッド・ボードで使用するためリード線にスズ・メッキ線のピンを、写真3-1(e)に示すようにはんだ付けします。より線のはんだ付け部分に折り曲げの力が加わらないように、その上でスズ・メッキ線^①の頭の部分でカシメます。同様に、安定化電源の場合はACアダプタ用のジャックに、写真3-1(f)に示すようにリード線とスズ・メッキ線のピンをはんだ付けします。DCジャックは、センタ側がプラスになるように接続します。標準のDCジャックの接続法を写真3-1(g)に示します。



ヒント

スズ・メッキ線と呼んでいるのは、銅線にスズ・メッキをして、さびにくくした配線材料。鉄にスズ・メッキをしたものはブリキと呼ばれる。はんだの組成の多くがスズなので、はんだ付けが良好。



(e) リード線(より線)にブレッド・ボードのピンを追加

0.6～0.7mmのスズ・メッキ線でより線のリード線にブレッド・ボード用のピンをはんだ付けする。



(f) ACアダプタのプラグを受けるDCジャック
パネル取り付け型のDCジャックにリード線とブレッド・ボード用のスズ・メッキ線のピンを追加する。



(g) センタ側をプラスにするDCジャックの接続