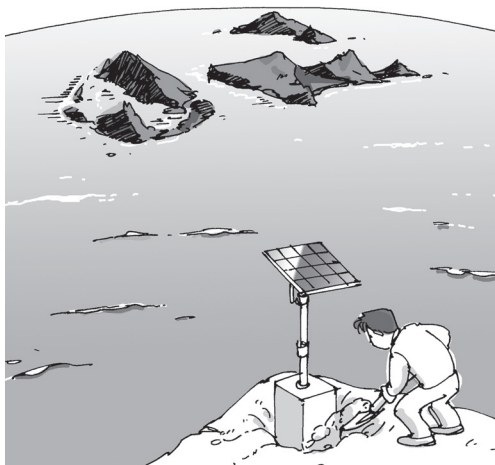


# 太陽電池と8ピンPIC マイコンでミニ電源 システムを作る

石神 芳郎

小型の太陽電池を電源としたマイコン・システム用のミニ安定化電源を作ります。これはマイコンを使った無人運転システムの片隅に組み込むような目的に向いています。太陽電池の出力は2.0V(定格)で、通販で入手が容易な製品を選びました。使用する2次電池はニッケル水素電池で、電池の電圧を監視して充電の管理をします。ニッケル水素の欠点である「メモリ効果」に対応するための制御は、PICマイコンで行います。



## ● ミニ安定化電源の構成

太陽電池の出力約2VをPFM<sup>(\*)1</sup>ステップ・アップDC-DCコンバータ(HT7750A)ICで5Vへ昇圧して電池の充電電圧に高めて充電し、充電した直列電池の電圧2.4Vを5Vにしてマイコン用電源として出力します。

コントローラとしてPICマイコンを使えば、2次電池のメモリ効果対策や充電電圧の管理、そして運

転状況の確認といった機能をすべてソフトウェアで行うことができます。製作する基板は表面実装用部品を利用しますが、リード付きの部品の説明もあります。

また、リチウム・イオン・ポリマ電池にも充電はできるので、PICを3.2V程度から使うように工夫すれば、5V出力用のHT7750Aはなくても実用になると思います。マイコンを使った充電制御に興味を持ったならば、ぜひ挑戦してみてください。

## 1 ミニ電源の回路とソフトウェアの構成

### ● ミニ電源回路全体の詳細な構成

回路を図1に示します。まず、IC<sub>1</sub>のHT7750Aで太陽電池の低い出力電圧をバッテリーの充電用に使える電圧にします。この5Vに昇圧した電圧を、トランジスタでスイッチングして電池に充電します。このときにトランジスタは8ピンPICの12F683で制御されており、次の条件に従います。

- ① ニッケル電池の電圧が規定の電圧以下か? …充電開始の判定
- ② 太陽電池の出力電圧が十分か? …昼夜の判定で夜ならばスリープして待機する
- ③ ニッケル電池の電圧が規定の電圧以上か? …充電終了の判定

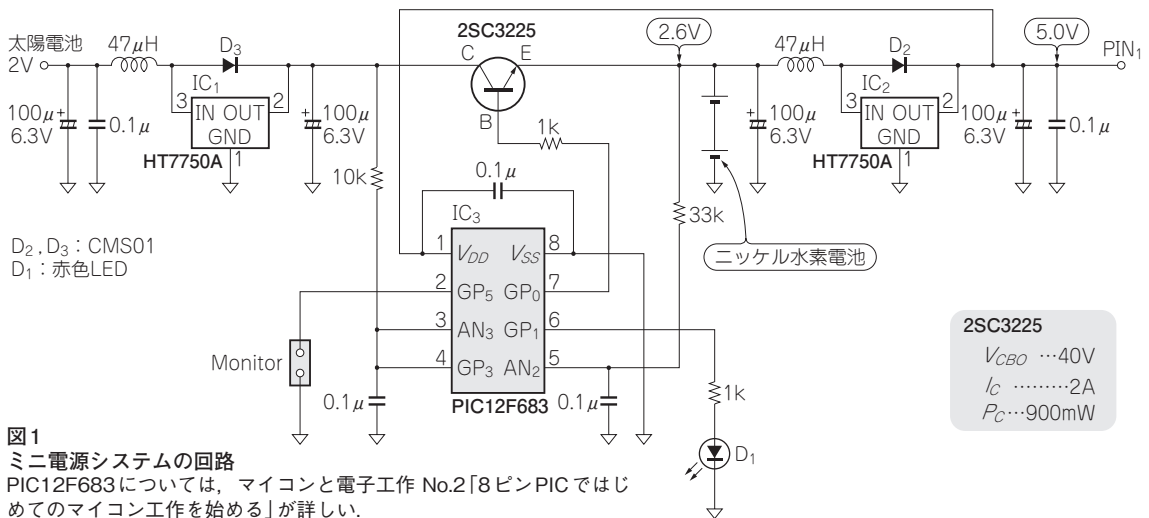
回路を構成している部品は、HT7750Aに必要な部品とスイッチング用トランジスタとPICと周辺のCR類に分類されます。HT7750Aの出力電圧は定格

では5.0Vになっていますが、使う部品により若干高く(5.05～5.1V)なる場合があります。

### ● PICマイコンの制御ソフトウェアの構成

PICマイコンのファームウェア(プログラム)では、下の項目を実行し制御しています。

- ① プログラムの起動時に、EEPROMから前回終了時の充電状況を読み込む
- ② '前回の終了時に「充電」ならば、充電をする
- ② "前回の終了時に「完了」ならば充電はしない
- ③ 充電を停止してバッテリーの電圧を安定させる
- ③ '太陽電池の出力が十分(昼)であるかを確認し、夜ならば朝まで停止する
- ④ 充電電池の電圧をA-D変換で格納する
- ⑤-(a) 電圧が下限の電圧ならば「充電」の状態をEEPROMへ書き込む



**2SC3225**  
 $V_{CB0}$  …40V  
 $I_C$  ……2A  
 $P_C$ …900mW

図1  
 ミニ電源システムの回路  
 PIC12F683については、マイコンと電子工作 No.2「8ピンPICではじめてのマイコン工作を始める」が詳しい。

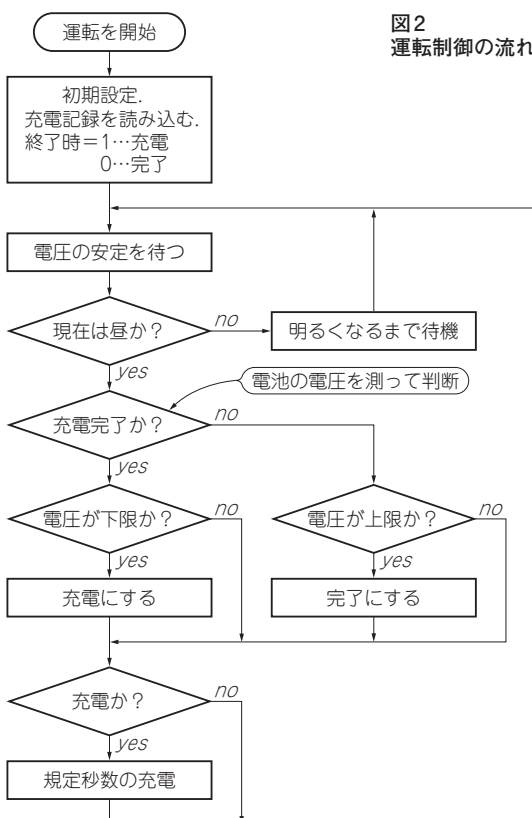


図2  
 運転制御の流れ

- ⑤-(b) 電圧が上限の電圧ならば「完了」の状態をEEPROMへ書き込む
  - ⑤-(c) 電圧が上下限の間ならば「充電」「完了」の切り替えはしないで-(a) / -(b)の継続をする
  - ⑥ 「充電」ならばスイッチをONにして規定秒数の間充電した後にOFFにする
  - ⑦ 電池の電圧が落ち着いたところで、③の処理へ戻る
- (この一連の処理の中で、太陽電池の出力電圧を監視していて、条件によって「スリープ・モード」に入る処理を埋め込んである)

◆ 満充電の識別法

一般的に満充電を検知する方法としてはデルタ・ピーク ( $-\Delta V$ ) 方式がありますが、本レポートではそれを行わず、充電完了の電圧を満充電の予想電圧よりも低くしています。これは、太陽電池による安定化電源システムですから、満充電(最大)にする必要はないとの判断です。

図2には、運転制御を要約したフローチャートを示します。

## 2 製作に必要な部品

### ● 基板の説明と部品リスト

写真1は、筆者が使用している基板ですが、ほか

の基板と一緒に混ぜて作りました。慌ててアートワークをしたために、間違えて1本のパターン修正をしてあります。