

第7章 キャパシタだからメンテナンス・フリー! 6日間、雨の日でもOK!

壊れる
まで止ま
らない

1×2.5 cm太陽電池で作る ワイヤレス温度レポータ

並木 精司 Seiji Namiki

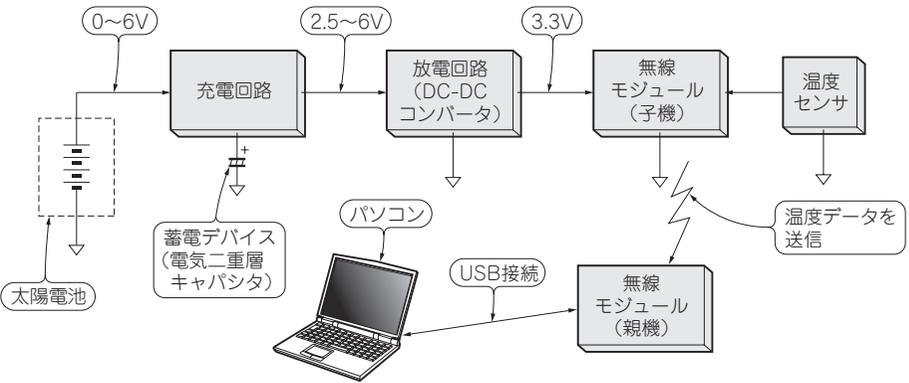


図1 製作した1分ワイヤレス温度レポータのハードウェア構成

太陽光発電所が全国各地に建設されています。新聞やテレビで取り上げられているので、ご存知の方も多いかと思います。

太陽光発電所で使われているような出力の大きな太陽電池もありますが、電卓などに使われている出力が数十mWの小さな太陽電池もあります。

最近になって、低消費電力の無線モジュールとDC-DCコンバータが登場したことで、このような出力の小さい太陽電池でも動かせる目処が立ってきました。本章では小型の太陽電池を使って、24時間動き続けるワイヤレス温度モニタの製作に挑戦します。

● 太陽電池の発電効率を最高の状態にキープする

▶太陽電池の出力(電源の入力)が5Vになるように電源の出力電流を制御すればいい

ワイヤレス温度モニタの構成を考えてみます。

太陽電池を使って、太陽光で発電します。夜間は発電できないので、昼間に発電したエネルギーを蓄えるための蓄電デバイスと充電回路が必要です。温度を測定するセンサと測定値をパソコンに送る無線モジュールも必要です。発電した電力を無線モジュールと温度センサに供給するDC-DCコンバータも必要です。以上の必要事項から図1に示す構成を考えてみました。

● 充電回路をシンプルにする

写真1に示すのは、製作した充電回路です。PNPトランジスタが1個、基準電源ICが1個、ダイオードが3個とシンプルな構成にできました。昼間に発電したエネルギーを蓄える蓄電デバイスには、電気二重層キャパシタを使います。充電回路の設計には、次の三つが必要です。

▶その1：自己消費電力をできるだけ抑える

充電回路自体の消費電流を極限まで小さくする必要があります。せっかく貯めた電力は、無線モジュールに供給するためのものであって自分で消費しては元も子ありません。

▶その2：定格を守りつつ、太陽電池の出力が最大値にキープされるように充電電圧を制御する

太陽電池の出力が高くなったとき、電気二重層キャパシタの定格電圧を超えないように充電電圧を制御します。太陽電池から最大電力が常に取り出せるように太陽電池の出力電圧を調整しながら充電電圧を制御します。

▶その3：発電デバイスから電力が得られない間は、蓄えた電力で負荷を駆動する

太陽電池の出力が低くなって、負荷を駆動できなくなったとき、電気二重層キャパシタからできるだけ長時間効率よく電力を供給します。