

第3章 太陽電池の相棒

IoT独立電源キーデバイス②…
バッテリーの選び方

塚本 勝孝

表1 太陽電池との組み合わせが考えられる蓄電池(バッテリー)

蓄電池の種類	充電電流制御	継ぎ足し充電	メリット	デメリット
リチウム・イオン	複雑	可	システムの小型化や軽量化に向いている	太陽電池との組み合わせでは電力供給が不安定
ニカド	やや容易	やや難	入手性が高く、リサイクルが確立済み	メモリ効果がある
ニッケル水素	やや複雑			
鉛シール	容易	可	充電電流の許容範囲が広い	保管時に過放電する可能性がある
鉛(補水)	容易	可	入手性が高くコスト・パフォーマンスが良い	メンテナンスが必須

蓄電池(バッテリー)は必要

● 太陽電池の相棒

一般に蓄電池(バッテリー)と言った場合、乾電池のような1次電池に対して充電することにより繰り返し使用できる電池を指します(表1)。電気エネルギーを化学エネルギーに変換してためておき、電気エネルギーを取り出すというのが基本的な仕組みです。

太陽電池は発電をするだけで、電気をためておくことはできない上、出力は日照によって大きく変化するので、蓄電池でマイコンなどへ供給する電力を安定させる必要があります。太陽電池にとっては出力電力を安定させるためのデバイスということになります。

現在、コストを考慮した上で容易に入手できる蓄電池には、次のようなものがあります。

- 鉛蓄電池(自動車用など)
- 鉛シール蓄電池
- ニカド蓄電池
- ニッケル水素蓄電池
- リチウム・イオン蓄電池

表1において、充電電流制御と継ぎ足し充電は重要です。太陽光は不安定なため、充電電流は絶えず変化します。従って充電条件が厳しくなるとシステムが複雑になります。

その1:リチウム・イオン蓄電池

● 太陽電池との組み合わせには不向き

リチウム・イオン蓄電池はエネルギー密度が非常に高いので、システムの小型化や軽量化といった面では非常に魅力的です。リチウム・イオン蓄電池の充電制御は複雑ですが、マキシム社などから専用ICが多数開発され、販売されています。

リチウム・イオン蓄電池には充電条件があり、条件に合わせた手順での充電が必要です(図1)。なので、太陽電池で充電するとすると、電力の供給が不安定となり、「予備充電」、「定電流充電」などのフローを実現することは困難です。もちろん、それらを考慮した充電制御システムを構築することは可能ですが、どうしても複雑になります。また、制御系が肥大化すると消費電力も増加するので、小規模な太陽電池システムでは特に注意が必要です。

その2:
ニカド蓄電池とニッケル水素蓄電池

● 継ぎ足し充電すると容量が減る「メモリ効果」

ニカド蓄電池とニッケル水素蓄電池は継ぎ足し充電に問題があります。蓄電池の中には、浅い放電で充電を繰り返すと見た目上の容量が低下する現象(メモリ効果と呼ぶ)を起こすものがあります(図2)。この現象は、深放電させると容量が回復しますが、電源システムとしては安定した運用ができません。