

第4章 繰り返しの充放電に強くて長もちに

IoT独立電源キーデバイス③… 電気二重層コンデンサ

塚本 勝孝

長寿命デバイス 電気二重層コンデンサ

● 蓄電池の弱点は過放電

鉛シール蓄電池は太陽電池と非常に相性が良く、過充電/過放電を制御すれば簡単に運用できます。しかし、鉛シール蓄電池は深放電の回数で寿命が決まるため(図1)、いろいろな条件で運用すると、想定したよりも極端に寿命が短くなることがあります。

例えば、冬季に太陽高度が低くなると、夏季には障害にならなかった物体(木や建物)が太陽電池に影を落とし、充電量が極端に低下し、毎日のように過放電レベルまで放電するというような状況になることがあ

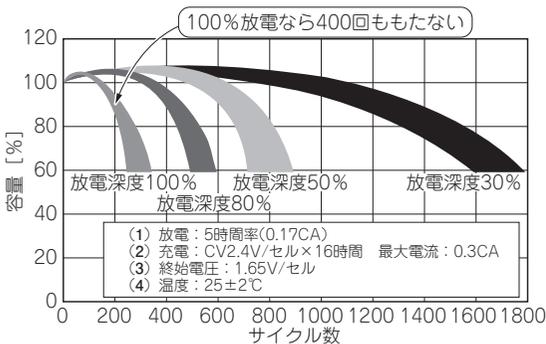


図1 蓄電池の弱点…深放電すると寿命が極端に短くなる
電菱の鉛シール蓄電池JL100-12の例

ります。

このため蓄電池の容量低下が進み、さらに劣化が進み、充電ができなくなります。また、常設の場合はあまり問題は発生しませんが、保管することがある場合、蓄電池を外しておくことを忘れたために、次の使用時(例えば数カ月後)には完全に蓄電池が過放電して、充電不能になるということが多々あります。実際に筆者は、蓄電池を使った製品でこうしたトラブルに泣かされ続けました。

● 深放電による劣化がない

そこで注目したのが電気二重層コンデンサ(Electric Double Layer Capacitor, EDLC)です(写真1)。太陽電池と組み合わせる電池として魅力を感じたのは、過放電による劣化がないことです。

特性の比較を表1に示します。保管時はむしろ空に



写真1
電気二重層コンデンサ
シリンダ型の外観, 2.5 DMA50M (エルナー)

表1(5) 電気二重層コンデンサは鉛蓄電池と違って充放電回数が非常に多い
エルナーのウェブ・サイトから引用

蓄電デバイス	電気二重層 コンデンサ	アルミニウム 電解コンデンサ	ニッケル・ カドミウム電池	鉛シール電池
使用温度範囲	-25~+70°C	-55°C~+125°C	-20~+60°C	-40~+60°C
電極材料	活性炭	アルミニウム	(+) NiOOH, (-) Cd	(+) PbO ₂ , (-) Pb
電解液	有機溶媒	有機溶媒	KOH	H ₂ SO ₄
起電方法	自然発生する電気二重層を誘電体として利用	酸化アルミニウムを誘電体として利用	化学反応を利用	化学反応を利用
公害性	無	無	Cd	Pb
充放電回数	100000回以上	100000回以上	500回	200~1000回
単位容積当たりの容量	1	1/1000	100	100