第5章　ペルチェ冷却付き！リチウム・イオン電池6本48 Wh出力！

屋外対応！ラズパイPico W級独立ソーラ電源の製作

佐藤 裕二　Yuji Sato

農業や屋外で使える温度監視付きのソーラ充電リチウム・イオン電池の製作

農業分野もIoTなど電子化が期待されています．電子化で重要なのが電源の確保です．農地によっては，電線が引きにくい，太陽電池だけでは夜間や悪天候で電源がとれないなどの問題があります．そこで，リチウム・イオン電池を使用した電源システムを考えました．

農業の電子化は，遠隔でビニール・ハウス内の温度や湿度，土壌の水分量やpHなどの計測，換気や灌水(かんすい)の制御，画像での作物状態の確認など，多くの部分でデリケートな環境構築が必要なイメージがあります．

このようなシステムを制御する機器として，安価で高機能なラズベリー・パイPico 2 W(以降ラズパイPico 2 W)がよく使われます．今回は，ラズパイPico 2 W向けの電源を製作します．

ソーラ・パネルを発電部とし，得られた電力を適切な方法で充電する充電部，電力を貯める蓄電部をリチウム・イオンの電池パックとします．同時に電池パックを適切な環境下で使用する必要があるため，温度調整部としてサーモスタット＋ペルチェ素子＋ヒートシンク＋ファンを使用します．

完成したリチウム・イオン電池充電システムを**写真1**，**図1**に示します．

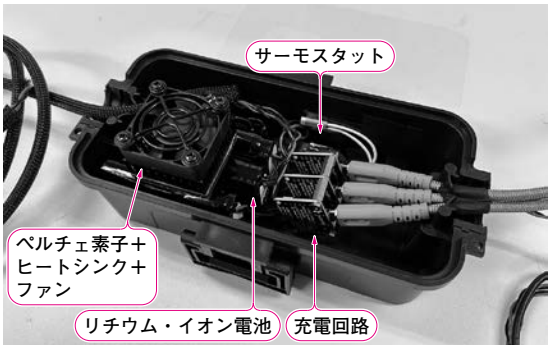
①発電部…ソーラ・パネル

● 出力回路付きソーラ・パネルを選択

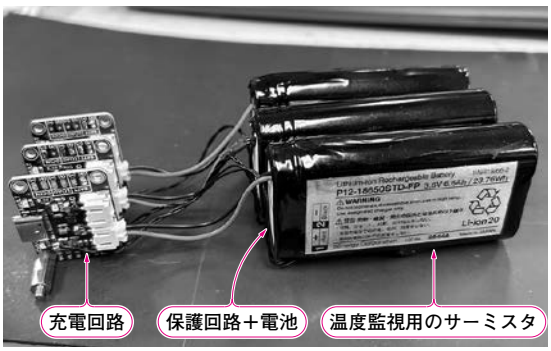
発電部には，ソーラ・パネルと風力発電機が候補として挙げられますが，安定的に電力が得られるソーラ・パネルを採用します．最近はソーラ・パネルにUSB出力など安定した電圧が取れる出力回路が組み込まれている製品が多く，使いやすくなっています．今回は，USB出力が3ポートあるソーラ・パネル(FlexSolar，**写真2**)を使用します．

ソーラ・パネルの出力を把握するため，特性を確認しました(**図2**)．USBの5 V出力もDCジャック19 V出力も，ある電流以上引いても電流は止まらず，出力電圧が下がる特性でした．出力回路がない純粋なソーラ・パネルのI-V出力特性と似たような特性です．出力回路の元となる電源も純粋なソーラ・パネルのため，そのような結果になったものと思われます．

出力回路付きのソーラ・パネルも，純粋なソーラ・パネルと同様に出力電流を調整し，適度な出力電圧で使用する必要があります．充電制御ICにはソーラ・パネルを入力電源として使用できるものがあります．



(a) 完成品内部



(b) 完成品充電回路

写真1　屋外使用OK！ラズパイPico 2 W用のソーラ＋リチウム・イオン電源…温度を監視してもし高温になったらペルチェ冷却する