

2019年6月3日報告

特定非営利活動法人遠隔地域集落の自立可能性に関する実験的研究推進機構  
「各種非常用ソーラー発電蓄電システムの実用性に関する実験的研究」

大規模災害時など72時間以上の停電があると、非常用電源もバッテリーや重油が枯渇し役に立たなくなる可能性が生じる。これに対処するにはオフグリッド(商用電力網から独立した状態)で発電できる仕組みが必要となる。サーバーなどに使ういわゆる無停電電源は通常時に商用電源から充電しているので停電後の稼働時間はごく限られている。

このたびいくつかシステムを構築して実験したので実用性について報告する。

【折り畳みソーラーパネル】

Fig1は常備してある非常用ソーラー発電蓄電セットで、向かって左は15Wの折りたたみフレキシブルソーラーパネルで、これにはチャージコントローラー、電圧計、電流計、5V2.4AUSB出力端子2口がついている。向かって右には10000mAhモバイルバッテリーと5V電球が入っている(fig2)。この電球の点灯時消費電流を測ったら0.6Aだったので、計算上このモバイルバッテリーで12時間点灯させることができる(fig3)。



fig1



fig2

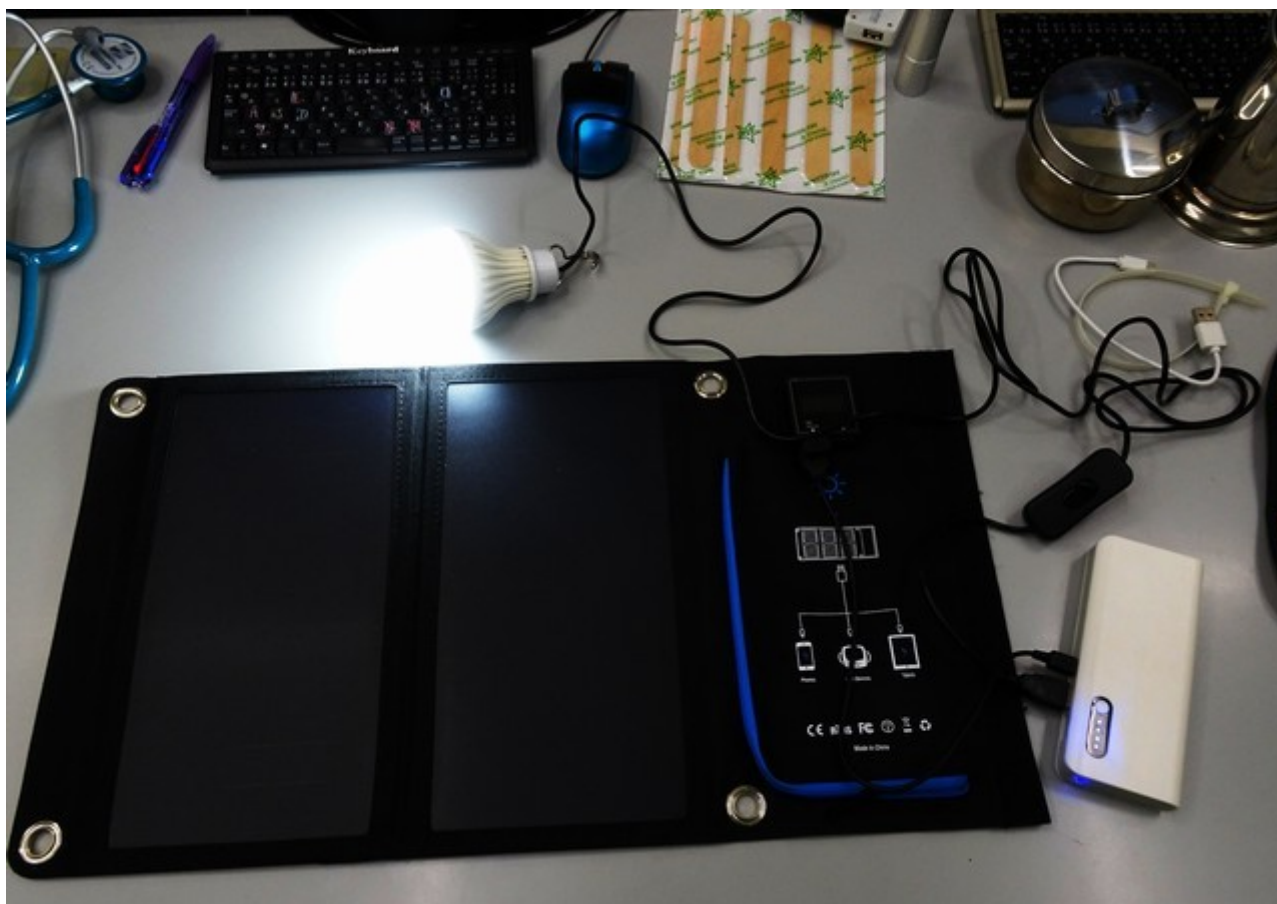


fig3

ここで注意点！モバイルバッテリーの容量表示は通常は内蔵しているリチウムイオンバッテリーの公称電圧3.6Vや3.7Vでの値なので、USB出力電圧5Vとは無関係なので注意が必要。出力が5Vのモバイルバッテリーで容量が10000mAhと表示されていると、うっかり  $5V \times 10000mAh = 50000mWh = 50Wh$  と思いがちだが、実際は  $3.7 \times 10000 = 37000mWh = 37Wh$  である。それゆえ連続点灯時間は  $3.7V \times 10000mAh \div 5V \div 600mA = 12.3$  時間の点灯時間となる。

モバイルバッテリー充電能力を調べるためにソーラーパネルに接続して窓際の日当たる場所に置いたところ、電圧は5.1V、電流は0.84Aだったのでソーラーパネルは約4.2Wの出力となった (fig4,5)。このソーラーパネルの仕様は15Wだが、簡易に窓際に立てかけてこの値はまあまあかもしれない。

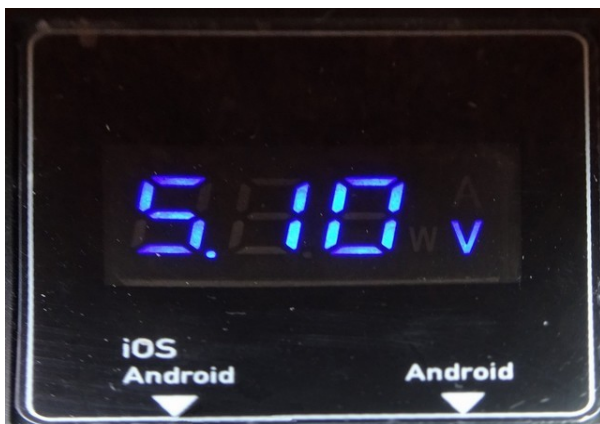


fig4

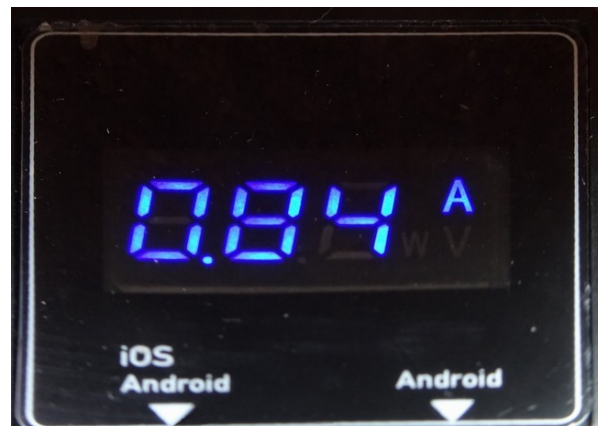


fig5

ついでに、自転車で走っているときに背中中のリュックサックにいつも太陽の日差しが照りつけているのを思い出し、どうせならリュックサックにつけたら、強い日差しも避けられて走りながら充電もできて一石二鳥なのではと考えた (fig6)。

以上の実験より、このシステムは実用性があると考えられた。



fig6

### 【据え置き型ソーラー発電蓄電システム】

Fig7は窓際に置いてあるソーラー発電蓄電システムで、ソーラーパネルは20W、チャージコントローラーは12V4A、バッテリーは12V115Ahをつないでいる。明らかにバッテリーが大きすぎるが、これはふだんはバッテリーをごくゆるやかに充電することだけを目的としているため、災害が発生したら100Wパネルと12V15Aチャージコントローラーにすぐに付け替えることにしている。

このバッテリーで12V6WのLED電球を点灯すると、計算上230時間点灯できることになる。災害で街中が真っ暗な中、明かりを灯し続けることができたなら地域に少しでも安心感を生み出すことができるのかもしれない(fig8)。

ときどきチェックしているが、このシステムは実用性があると考えている。



fig7

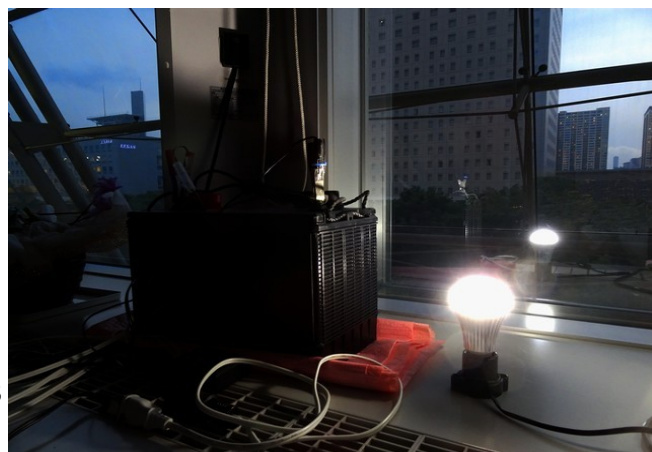


fig8

### 【建物全体をまかなうソーラー発電蓄電システム】

建物全体をオフグリッド化する実験を以前から行っており、ソーラーパネル1200W、チャージコントローラー48V30A、バッテリー12V115Ah×8個(合計11kWh)、ACインバーター100V3000Wで建物全体の電力をどれだけまかなえるか実験している(fig9)。しかし1500Wを超えるあたりからバッテリーの電圧低下が大きく、エアコンと同時に電気ポットなどを使うと電流は途切れないが警告ランプが点る。実験開始して2年くらいでバッテリーの劣化が認められた。やはりバッテリーが一番の問題点である。できればリチウムイオンバッテリーを使いたいところだが、高価なのが難点。現在のバッテリーの性能ではまだ実用性は不十分と考える。



fig9

### 【グリッドタイインバータについて】

蓄電システムではないが、ソーラー発電に関連して、以前からグリッドタイインバータに注目している。これはソーラーパネルからの電力を家庭のコンセントにつないで供給し、その分の電気料金を節約できるというもの。簡単でとても有用性が高いが、日本ではまだ使用が禁止されている。もし家庭で使う以上に発電されてしまうと、電気料金がゼロになるだけでなく、電流が送電線に向かって逆流してしまうという問題があり、もし粗悪な製品から低品質の交流電流が送電網に流れるとインフラの障害につながる可能性があるらしい。きちんといい品質の製品ができて日本でも早く使えるようになるといいと思う。