

新 koniken先生の エレクトリック キャンパーLAND

連載 第27回

ソーラーパネルをつないで充電

前号 (Vol.166) で、2枚のソーラーパネルを直列と並列でつないでの充電電流の違いを実験したが、今回は天候の違いによって積算電流がどれだけ違うのかを実験した。

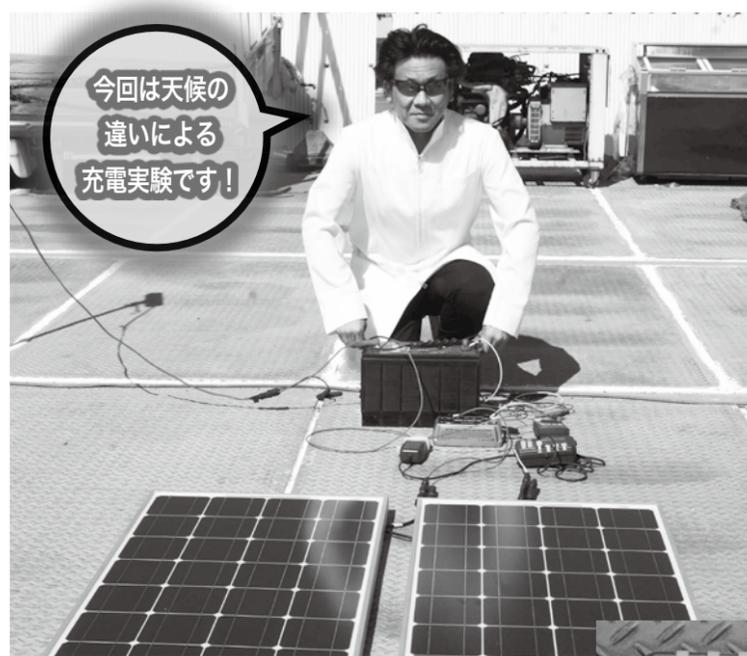
●講師プロフィール：小西憲一 (こにし けんいち)
キャンピングワークス代表取締役。若い頃からテントでアウトドア、トレーラーやキャンピングカーでサーフィンを楽しむ。平成11年、満を持してキャンピングワークスを創設。
☎：042-479-1338 URL：http://www.camping-works.com



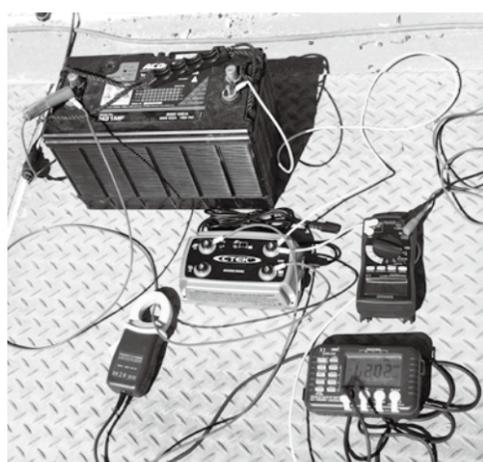
PHOTO & TEXT
井田一徳

イラスト
吉田たつちか

防災にも役立つ!!



今回は天候の
違いによる
充電実験です!



ソーラー発電の実験は、1日中日陰ができないキャンピングワークスのメイン工場の屋上で実施。1.バッテリー入力ラインで積算電流を測定。2.ソーラーチャージャーはMPPT方式。3.パネルはシリコン単結晶タイプを2枚並列接続。4.バッテリーは115Ahのディープサイクルバッテリーを約12Vの放電状態から充電。



●ソーラーパネル 並列接続実験

日程：3月12日 (月) 終日快晴
時間：9:00~17:00

	スタート時	終了時	積算電流
バッテリー電圧	12.00V	12.96V	37.11Ah
開放電圧	21.88V	19.60V	

日程：3月15日 (木) 午前/晴れ時々薄曇り、午後/曇り
時間：9:00~17:00

	スタート時	終了時	積算電流
バッテリー電圧	11.85V	12.26V	34.14Ah
開放電圧	20.65V	19.50V	

日照時間が少なければ
発電量は
大幅に下がる

住宅用のパネルでは
曇天時に発電効率が
半分程度まで低下?

ソーラー発電はパネルに小さな影ができるだけで充電電流が大幅に落ちることを前回の実証実験で検証した。しかも、パネル2枚を並列接続したケースと直列接続したケースも同様の結果となった。

これらの検証結果から、ソーラー発電は晴天下でパネルに太陽光がギンギンに当たらないと発電量が大幅に落ちるはず。これは家庭用ソーラー発電システムでも課題とされ、日照時間の少ない地域では発電効率が大幅に下がると言われている。

一般的な住宅用のシリコン素材を使ったソーラーパネルでは、曇天では発電量が半分ほどになると言われており、なかでも安価でもともと発電効率の落ちる多結晶素材では、さらに落ちるとされている。その弱点をカバーするために、住宅の屋根から少し離して設置し、屋根の反射光を利用して裏側でも発電するパネルなどが販売されるようになった。

さらに最近では、曇天でも効率よく発電する化合物を素材に

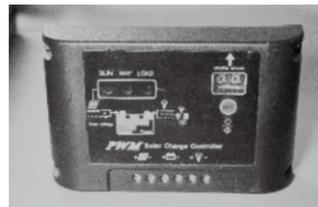
Q ソーラーチャージコントローラーの種類と性能の違いについて教えてください

キャンピングカーのソーラー発電システムで一般的に使用されるのがPWM型と呼ばれる充電方式のコントローラーで、パネルで発電した電力を定められた電圧にしてバッテリーに充電する方式。充電用の制御回路が単純なので安価な製品が多いが、対応できる電圧が決まっているので、高圧部分がカットされて熱放出されたり、パネルの出力が200Wを超える大電力では、充電ロスが大きくなる製品が多い。

これに対してMPPT型と呼ばれるコントローラーは、高出力パネルに対応し、発電電力をバッテリーの充電時の最適電圧を計りながら充電する方式なので充電ロスが少ない。そのシステム構成の複雑さから製品単価は、おのずと高くなっていく。



MPPT型は高い電力にも対応、充電最適電圧を検出して高効率で充電。この製品はオプション追加で100Aまで対応。



PWM型は200W以下の低電力パネルでは効率が良いコントローラーで安価。この製品は20Aまで対応。

した非シリコン系ソーラーパネルが開発され、住宅用ではすでに使用されるようになったが、キャンピングカーのルーフ設置に最適な12Vタイプはない。それでも、キャンピングカー用として最適な12Vタイプも発電効率の良い単結晶シリコンを素材にしたソーラーパネルが増え、曇天でもけっこう発電し、小雨程度なら少しは発電してくれるとの声を、キャンパーから聞くようになった。

また、発電効率は日照時間もさることながら、パネルの表面

温度にも左右され、発電効率の高い単結晶シリコンパネルでは、表面温度が10度高くなると発電効率が5%程度落ちるというデータもある。

それらを総合すると、快晴で太陽光がパネルにガンガン浴びせられていると、パネルの表面温度が上がってかえって発電効率が低下し、薄曇り程度ではパネルの表面温度が上がらないので、太陽光が多少弱くても表面温度上昇による発電効率低下をカバーしてくれるのではないかと考えられるのだ。

天候により積算電流は
どれくらいの差が
出たのか?

曇っていても
発電量は10%程度
しか変わらなかった

ルーフにソーラーパネルを載せて発電しているキャンパーたちの、曇り程度でも発電量は大幅に落ちないとの声を実証すべく、今回は快晴下と晴れたり曇ったりしながら次第に曇って行く日の、日中8時間での積算電流を測定してみた。

ソーラーパネルは、前回の実験で使用したシリコン単結晶タイプの100Wパネルを2枚並列接続し、合計200Wの電力供給で行う。低電圧で充電最適電圧を自動認識しながら、最適な充電を行うMPPT方式のチャージャー(CTEK D250S DUAL)で、115Ahのディープサイクルバッテリー(ボイジャーM31MF)を約12Vまで電力消費させながら充電させた。

まずは、快晴下で午前9時に充電を開始すると、開放電圧が約22V弱でスタートした。このパネルは公称開放電圧が22.5Vなので、ほぼ最高電圧で発電をスタートしたことになる。そして充電開始の4時間後には、

電流が20Ahをオーバーし、日がかげった午後5時には積算電流が37Ahオーバーとなり、バッテリー電圧も13V近くまで上がり、ほぼ満充電に近い状態となった。

そして、晴れ時々曇りで昼から曇ってしまった日の計測では、午前9時のスタート時は薄雲があつたものの、開放電圧は21V近くあり、快晴時に比べると低いものの、6%弱しか下がっていない。すなわち薄曇り程度なら発電量は10%も落ちないのだ。

昼から曇ったものの開放電圧は20V弱を維持し、薄暗くなりはじめた午後5時でも開放電圧は19.5Vもあり、このパネルが曇りでも発電していることを確認できた。しかも積算電流が34Ah強となり、快晴での積算との差は約8%となった。

この結果から、このシリコン単結晶タイプのパネルは快晴での発電量と、曇ったり晴れたりしながら最終的に曇りとなつてしまふ、典型的な天気周期の下でも、発電量が10%程度しか変わらないことになる。

積算電流に関しては、充電時に変化する電圧を感知しながら最適な電流を送り込む、高性能なMPPT方式のソーラーチャージャーを使用した結果かもしれない。