

新 koniken先生の エレクトリック キャンパーLAND

連載 第3回

ソーラーシステムの性能を検証

今回の実験は、最近もっともキャンパーに関心のある「ソーラーシステム」について、その性能を検証してみた。なかなか興味深い結果が出たぞ。

●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

キャンピングカー用のソーラーシステムとは、光を浴びて発電するソーラーパネルの電気をサブバッテリーに充電する方式が一般的だ。それなら、ソーラーパネルの電気を直接サブバッテリーに繋げばOKだと思う人多いだろう。12Vのサブバッテリーを搭載しているから、12V用のソーラーパネルを繋げばよいと思いがちだが、12V用のソーラーパネルの電圧は、12Vではなく16V〜22Vになるのだ。このままサブバッテリーに繋ぐとサブバッテリーは壊れてしまうのだ。

なぜ12V用なのに、遙かに高い電圧になっているのかと不思議に思うだろう。簡単にいえば、ソーラーチャージコントローラーと呼ばれる充電装置を介して、サブバッテリーの状態に見合った電圧と電流量に変換して送り込めるように、高い電圧に設定してあるからだ。例えば、12V用の出力100Wのパネルを2枚使って100Aのサブバッテリーに充電する場合、快晴で直射日光が当たった場合

ソーラーシステムの
仕組みや特徴、
本体の種類について

パネル発電力より
コントローラーの
性能が重要

のパネル1枚の電流量は約5・5A。2枚分で11Aになる。サブバッテリーは容量の10%以下で充電しないと劣化するので、充電適性は10A以下となり、パネルからの電流量はオーバードローになる。また、満充電になると充電を止め、放電するとその分だけ充電してくれるので、コントローラーがソーラーシステムの肝といえる。

さらに、コントローラーには

PWM制御やMPPT制御など、さまざまなタイプがあり、一般的なディープサイクルバッテリーリチウムイオン電池かで充電能力が異なるケースがある。また、ソーラーパネルも発電効率が低いシリコン単結晶、安価なシリコン多結晶、薄膜化しやすく高温に強いアモルファス、ハイブリッド、CIS（非シリコン系）などがあるので、普段は日陰が多い場所に駐車するなどの使用環境と、コントローラーとの相性を重視して選ぶのがよい。

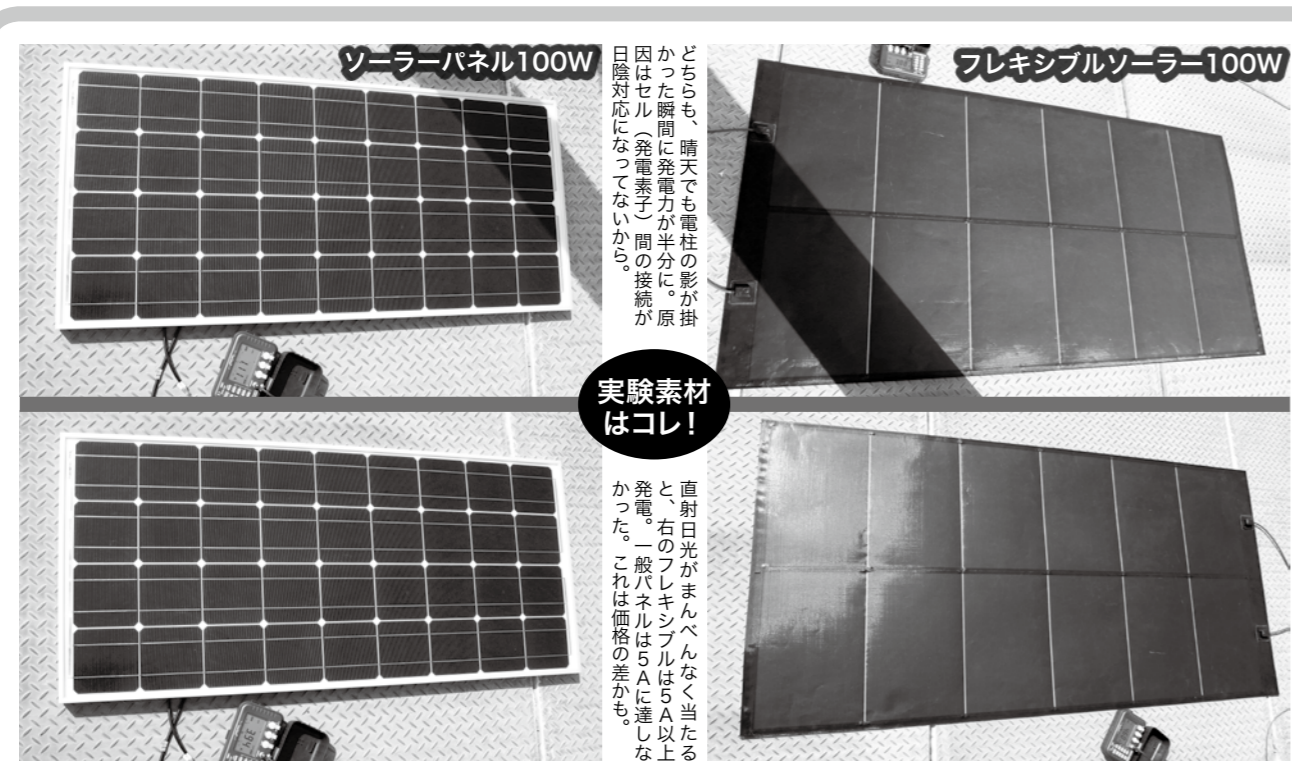
Q 走行充電とソーラーシステムは切り替えて使用しないとうまく作動しない？

今、自作でミニバンをキャンピング仕様に変えて車中泊用に使っています。雑誌などで見ると、走行充電（SBC-01R）とソーラーパネル+ソーラーチャージコントローラーでの接続は、片方ずつ切り替えて使用しないと上手く動作しない、もしくは、ディープサイクルバッテリーの寿命を短くするって書いてあったのを読みました。実際のキャンピングカーは、どのような接続を行っているのでしょうか。ちなみに、私はただ並列に接続しているだけです。また、ソーラーチャージコントローラーに電球を接続する端子がありますが、何のためにあってどのような使い方をするのか教えてください。



出力電源はサブバッテリーから直接取らずに、丸囲みの負荷端子（電球マーク）から取る。

ソーラー（発電）チャージコントローラーの電球マークの付いた端子は、バッテリーから電気を供給するための負荷端子と呼ばれるもので、ここから電気を取ることで、電気機器の使用によるバッテリーの過放電防止や、ショート時の電力停止などをしてくれます。使用可能な電流はコントローラーの機種により異なりますので、取り扱い説明書で確認してください。



実験素材はコレ！

どちらとも、晴天でも電柱の影が掛かった瞬間に発電力が半分に。原因はセル（発電素子）間の接続が日陰対応になってないから。

直射日光がまんべんなく当たると、右のフレキシブルは5A以上発電。一般パネルは5Aに達しなかった。これは価格の差かも。

●フレキシブルソーラー100W 3月16日（日）晴れ キャンピングワークス 屋上駐車場 9:00~16:00

時間	9:00	12:30	16:00
照度計	71,000Lux	100,000Lux	18,400Lux
電流 (A)	3.42A	5.13A	1.05A
積算 (Ah) ※	0Ah	17.28Ah	30.15Ah

●ソーラーパネル100W 3月17日（月）晴れ キャンピングワークス 屋上駐車場 9:00~16:00

時間	9:00	12:30	16:00
照度計	69,500Lux	99,000Lux	23,500Lux
電流 (A)	3.36A	4.5A	1.07A
積算 (Ah) ※	0Ah	16.19Ah	26.82Ah

※100Aのバッテリーに対して流れた電流量の目安です。



実験は配線を通る電流を計測できるクリップ式電流計（右）と、高精度の照度計（左）を使用して正確に測定。だが今回は、日陰での性能の違いが予想を下回る結果になってしまった。

いよいよ実験！
こんな性能の差が出たぞ

100Wパネルでも
パネル性能と条件で
発電力が違った？

ソーラーシステムのサブバッテリーへの充電は、ソーラーチャージコントローラーの性能で異なることは前章で説明したが、発電源のソーラーパネルの種類によって発電能力に違いが出るのかを、12V用の出力100W型で比較実験してみた。

製造メーカーが行う素材による違いでは当たり前になってしまいうので、今回は、DIY用として一般的に通販されている中国製のシリコン単結晶パネル（現在もっとも発電能力に優れた素材）と、最近評判になっているフレキシブルタイプ（曲面に沿って曲がるのでバンク部分に装着可）の性能比較してみた。ちなみに、中国製パネルは1枚1万5000円程度で、フレキシブルは市価7万円ほど。フレキシブルは中国製パネルの約3倍あるが、厚さは2mmほどと薄いので、重さは半分以下。

発電力は太陽光が強いほど大きくなるが、ソーラーパネルは温度が高くなると発電力が落ちる特性があるので、気温が高くなる

ならない3月中旬に実験を行った。実験当日の真昼の日光の照度は約10万Lux（1Luxは1㎡に1ルーメンの光束が入射する時の照度）。Luxとは簡単にいえば、光が当たった場所の明るさだと思えばよいだろう。そして、10万Luxは真昼の平均的な明るさだ。

この平均的な真昼の明るさの中なので、どちらも同じ電流量になるはずだが、上の表を見るとフレキシブルの方が高い。実験日が違うので明るさに多少の違いはあるが、朝9時から夕方4時までの積算でもフレキシブルが多くなっている。また、表にはしていないが、日陰（約1万Lux）では、どちらも0・1A程度しか発電しなかった。さらに、日中も上の囲み内、2枚の写真のように電柱の影がかかると発電力が半分になってしまった。

これらの実験結果から導かれたのは、パネルタイプの差よりも、どちらも日陰に弱いタイプだったという結論だった。最近の高性能パネルは、一部が陰つても発電力が落ちないパネル内配線（影の部分の電流を迂回させる）を行ったり、日陰でも発電力が落ちないCIS系素材を採用するなど進化を遂げているので、それらの特性を見極める必要があるだろう。

●第4回目は、サブバッテリーをシングル/ツイン/トリプルにしての実験を行います。お楽しみに！