

新 koniken先生の エレクトリック キャンパーLAND

連載 第7回

ソーラーパネル&チャージコントローラー

今回は、同等出力のソーラーパネルのサイズの違いで発電量に差が出てくるのか、チャージコントローラーの違いで充電効率は異なるのか……。実験で検証してみたぞ。

●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

ソーラー発電システムで重要なのは何か

ソーラーチャージコントローラーの違いで何がかわる？

ソーラー発電システムで重要なのは、ソーラーパネルとソーラーチャージコントローラーの性能だと言われている。

ソーラーパネルの性能とは、同じサイズのパネルでどれだけ大量に発電してくれるかで、専門的には1m四方のパネルで何Wの電気を出力させることができるかという、モジュール変換率（以下変換率）の数値で表現することが多い。例えば、1m四方のパネルで150Wの最大出力なら変換率は15%と計算される。変換率が高ければ高いほど、同じ面積のパネルでも発電量が大きく、効率的に発電できるのだ。

だが、キャンピングカーで使うソーラーパネルは、変換効率の高さも重要だが、それ以上に日差しの弱い朝晩や曇りでも発電してくれるかが問題となる。変換効率の数値は、パネル正面から太陽光が降り注いだ時の数値で、キャンピングカーのようにルーフ上にフラットに設置すると発電効率は変わるのだ。最近では、パネルに使う発電

2種類のパネルとコントローラーで実験しました！

実験は100Ahタイプサイクルバッテリーに接続し、パネルの開放電圧とバッテリーへの電流量(A)を測定。



■ソーラー実験試験データ

PWM方式/MPPT方式と発電電流を調査。
実験日時：2014年11月16日
実験場所：キャンピングワークス屋上駐車場
天候：晴天

●84W				
	開放電圧	明るさ (ルクス)	PWM	MPPT
9:30	21.5V	56300lux	2.37A	3.0A
12:00	21.2V	71800lux	3.09A	3.44A
14:00	20.8V	46600lux	1.30A	1.66A
16:00	19.3V	6400lux	0.16A	0.1A

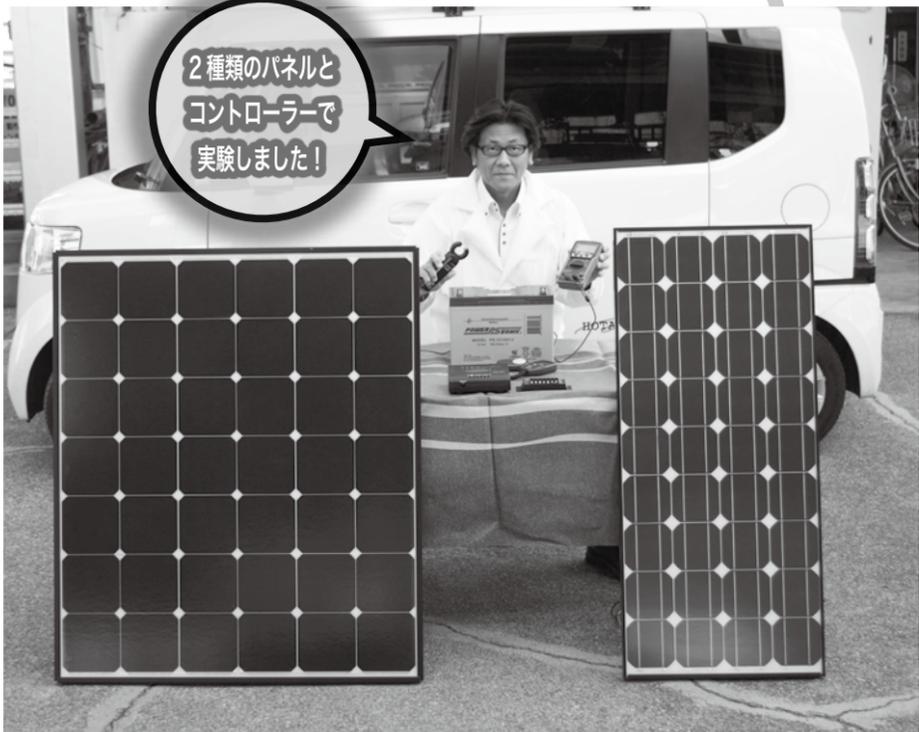
●198W				
	開放電圧	明るさ (ルクス)	PWM	MPPT
9:30	26.6V	56300lux	4.26A	6.82A
12:00	26.3V	71800lux	5.45A	8.01A
14:00	25.9V	46600lux	3.48A	5.65A
16:00	24.9V	6400lux	0.35A	0.51A

日中日陰での電流調査

●84W (変換効率 13.2%)				
	開放電圧	明るさ (ルクス)	PWM	MPPT
14:00	19.3V	14100lux	0.35A	0.34A

●198W (変換効率 17.2%)				
	開放電圧	明るさ (ルクス)	PWM	MPPT
14:00	24.5V	14100lux	0.68A	1.1A

・ポイント
ワット数が大きくなると差が出る。
日陰ではどちらもほとんど発電しない。



↑ソーラーパネルにシャープ製単結晶タイプの84Wタイプ(小)と198Wタイプ(大)を使用。←ソーラーチャージコントローラーは普及タイプのPWM方式(右)と、高機能で高充電性能を誇るMPPT方式(左)でどのように充電量が違うかを検証実験。

●第8回目は、最近とみに関心が高まってきたリチウムイオンバッテリーについての実験を行います。乞うご期待！

2種類のパネルとコントローラーの違いを実験で検証！

発電力が大きいほどコントローラー性能の違いが明確になった

ソーラーパネルとソーラーチャージコントローラーの性能の違いは前記の通りだが、それぞれだけ違うの？ と思って思う方が多いだろう。そこで今回は、ソーラーパネルのサイズとソーラーチャージコントローラーの充電方式の違いによる充電能力の差を実証実験することにした。

まず、ソーラーパネルはシャープ製でキャンピングカーのルーフ載せに最適なサイズの84Wタイプ(単結晶シリコン)開放電圧22V)と、同じくシャープ製で一般家庭用の198Wタイプ(高効率単結晶シリコン)開放電圧27.5V)の2種類を用意。ソーラーチャージコントローラに、一般的なPWM充電方式(電菱/SunSaver)と、高効率のMPPT充電方式(オンリースタイル/SOLAR)の2タイプを使い、同じ条件下で100Ahのタイプサイクルバッテリー(パワソニック)に何A充電するかを時間経過ごと(太陽の高さが違う)と、真昼間の日陰下とで測

Q 安いソーラーチャージコントローラーと高価なものではどこが違うんですか？

同じ充電方式なのに価格に差があるのは、ソーラーパネルで発電した電気の電流量(A)への対応能力や、多機能性の違いによるケースが多い。同じPWM方式でも、キャンピングカーによく使われている左下のタイプは、30A(500Wパネル相当)にまで対応。右下は廉価タイプで20Aまでしか対応しない。また左下のタイプでは、高機能なバッテリー保護回路により、バッテリーの3連続などに対応したり、タイマー機能などの多彩な機能が付いているので高価になってしまう。逆に100Wパネルを2枚装着して、ツインバッテリー化程度なら安価なコントローラーでも十分だ。

A

素子(モジュール)の素材によって変換効率の違いに差があり、単結晶タイプでは変換効率が30%を達成するパネルもある。しかし、単結晶は曇りやパネルに小さな影が落ちると変換効率が極端に落ちる。その弱点を解消するために、曇りや影が落ちても高効率発電をする化合物半導体CIS薄膜型が注目されているが、晴天時の変換効率が低くなる。ソーラーチャージコントローラーは、大きく分けてPWM方式とMPPT方式の2種類がある。PWM方式とは、ソーラーパネルで発電した電気(一般的に12V仕様は20V前後で発電)をバッテリー充電に適した電圧(13V弱)に下げる時に、高い電圧分の電気を熱に変換して放出する方式になっている。一方のMPPT方式は、余分な電圧を電流に変換してバッテリーに供給するので、パネルの発電量が落ちた時に、バッテリーの充電量が大きくなるとされているのだ。



右側のソーラーチャージコントローラーは、通販で3,000円程度で販売されている20A対応タイプ。左はさまざまな機能があり、実績と評価の高い未来舎の30A対応の10,000円台のコントローラー。ともにPWM方式だが、これだけの差がある。

定。実験は日当たりのもつとも良いキャンピングワークスの屋上駐車場で行った。実験実施日は朝から天気が良い、実験をスタートした午前9時30分には両方のパネルとも日差しがあたる。この時のサブバッテリーへの充電量は84WタイプがPWM方式で2A強、MPPT方式では3A。一方の198WタイプはPWM方式で4A強、MPPT方式では7A弱と、やはり198Wタイプの方が強い。だが、84Wタイプを2枚にして168Wパネル換算すると、PWM方式では5A弱となり高効率になる。これは12時の測定でも同様で、総発電能力の差を考えると14時以降も同等になってしまった。逆にMPPT方式では198Wタイプの方が、84Wタイプを2枚換算にして割り増し計算しても高効率で充電。日陰では84Wタイプは両方式でも変わらず、198WタイプではMPPT方式が圧倒的に高い。この違いは、おそらく開放電圧が198Wタイプが圧倒的に高く、PWM方式では充電電圧以上の電気を熱放出し、MPPT方式では電流に変換して供給するからだと思われる。これは開放電圧が高いパネルでないMPPT方式のメリットが生かされないということか？