

# 新 koniken先生の エレクトリック キャンパーLAND

連載 第24回

## ソーラーパネルの熱問題

最近、特に関心度が高まっているソーラーシステムだが、パネルとルーフの間のクリアランス（熱問題）によって充電に差が出るという。今回の実験はこれを検証しよう。

●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

太陽光発電で発電の源となるのはソーラーパネルだが、ソーラーパネルは使う素材によって直射日光下や日陰での発電効率（太陽光エネルギーを電気に変える能力）が異なる。日本で多く使われているのは、シリコン系と呼ばれるシリコンを素材としたソーラーパネルだ。なかでも、住宅やキャンピングカー用として主流なのが、単結晶シリコンのパネルで、発電効率が20%前後と非常に高い。また、同じシリコンでも比較的安価に製造できる多結晶シリコンのパネルもあるが、発電効率は単結晶よりも数%程度落ちるので、太陽光発電所などの広い場所に多数設置するのに向く。そして、どちらもソーラーパネルに仕上げる際に、セル（発電する素子）を保護するために特殊強化ガラスを置き、設置しやすいように金属フレームで囲っている製品が主流だ。同じシリコン系パネルでも、ガラスや合成樹脂の上にシリコン素材を薄く付着させた、アモルファスシリコンと呼ばれるタ

ソーラーシステムの種類と特性について

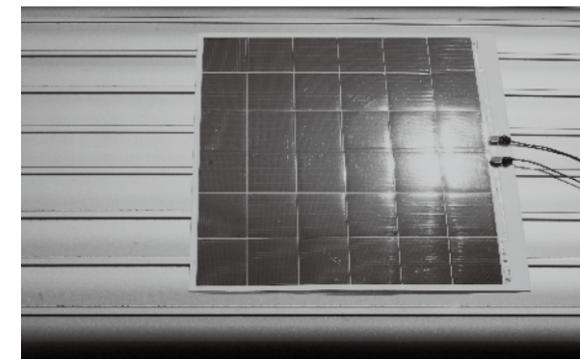
シリコン系の素材は高発電量で人気だが高温下で発電量低下

イブもある。パネル軽量化や、シリコンの使用量を少なくして安価にできるメリットがある。しかし発電効率は単結晶シリコンの半分程度になってしまふ。これら主流となっているシリコン系は、晴天時の発電能力に優れるものの、日陰や曇天時の発電能力が非常に低い。さらにシリコンの特性として高熱に晒されると発電効率が低くなる。一般的にセルの温度が25℃が高となり、1℃上昇するごとに発電効率が0.5%低下する。その熱に対する弱点を克服す

### Q ソーラーパネルでフレキシブルタイプって聞いたことあるけど、これは何？

一般的なソーラーパネルは、セル（発電する半導体素子）を落下物などの衝撃から守るために特殊強化ガラスで覆い、設置しやすいように周囲を金属枠で覆ったタイプが主流になっている。それに対してフレキシブルタイプは、セルを合成樹脂で覆う（受光面は透明な樹脂フィルムが主流）ことで衝撃から守る形状のパネル。特徴は、軽くて曲がりやすい樹脂で覆うことにより、両面テープなどで曲面に貼り付けられ、丸めて持ち運べば手軽にどこでも使用できる。弱点は同じ表面積では一般タイプよりも発電能力が劣り、強い衝撃で破損しやすい点だ。

### A



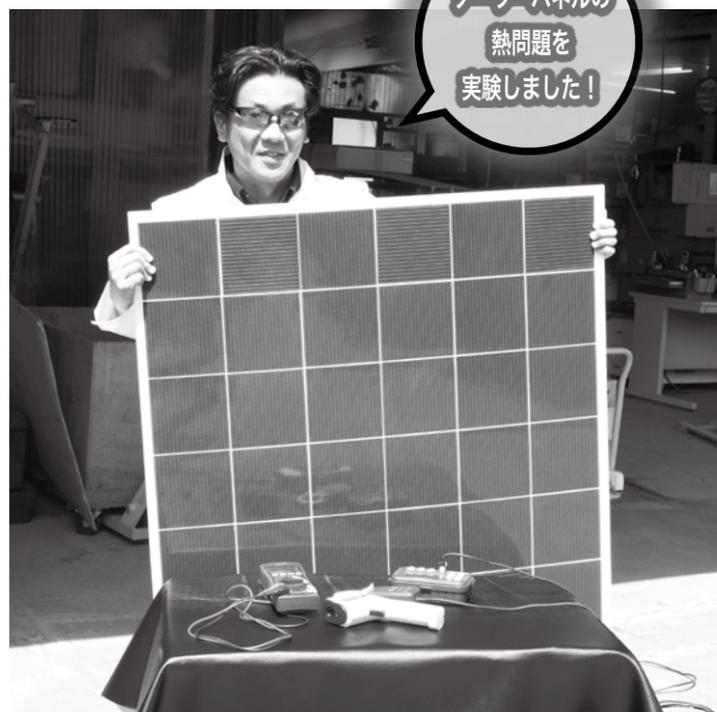
フレキシブルタイプは軽量化で持ち運びに便利で、折り曲げの貼り付け設置ができる。現在は枠入りの一般タイプよりも高価だが、化合物系パネルの進化で低価格化に期待。

るために、結晶シリコン系とアモルファスシリコン系を合体させた、HITシリコン型パネルも開発されている。最近注目されているのは、コストの高いシリコンを素材に用いない研究開発中の化学合成物を原料とするソーラーパネルだ。発電効率が単結晶シリコンに迫る勢いで、日陰や曇天時の発電能力が高いものの、本体が重く高価になってしまふ弱点がある。さらに、キャンピングカーで使用しやすい12V対応型が一般製品化されていない。

ソーラーパネルの熱問題を  
実験しました！



↑炎天下ではソーラーパネルの表面は60℃以上となり、触ると火傷してしまう灼熱状態。↓通常の温度計では測定不能なので、温度測定はレーザー測定式温度計が必需だ。



### ソーラー実験

●実験日時：①9月5日11:00～13:00 ②9月13日11:00～13:00  
●天気：快晴  
●温度・湿度：①34.8℃/36% ②35.5℃/34%  
●実験場所：キャンピングワークス2階屋上駐車場  
●実験に使用したソーラーパネル：フィルムタイプソーラーパネル 154W 多結晶 (SOLBIAN FLEX SXP154Q)  
●実験に使用したチャージャー：SA-BA20 (DENRYO)

チャージャー種類	断熱材なし		断熱材あり	
	PWM方式	PWM方式	PWM方式	PWM方式
バッテリー電圧	12.6V	12.6V	12.2V	12.2V
鉄板温度	54.2℃	53.9℃	52.6℃	52.6℃
断熱材温度	-	59.4℃	-	-
パネル温度	64.7℃	67.9℃	38.1℃	38.1℃
開放電圧	19.83V	19.65V	20.79V	20.79V
電流	9.1A	9.2A	8.34A	8.34A
バッテリー入力電圧	13.6V	13.8V	12.38V	12.38V

※コメント：実験結果は温度やチャージャーの性能により大きく変わります。

レーザー測定式温度計（下）で、離れた場所から各部の表面温度を測定しながら、クリップメーターなどでソーラーパネル電圧や開放電圧を測定する。



直張りりとクリアランスをとった場合の違いは？

高断熱仕様の製品は内部の発電セルまで熱が伝わらず高発電

キャンピングカーで現在主流のシリコン系ソーラーパネルを装着する場合、ルーフに装着するのが一般的だ。ルーフが金属素材の場合は、夏に直射日光の影響で60℃以上に高熱化するの、ルーフからの熱がソーラーパネルに伝わらないようルーフキャリアなどで離して設置するのが一般的。

型ソーラーパネルが出回るようになってきた。そこで今回は、鉄板ルーフの代表格となるハイエースのルーフに直張りした場合と、間に断熱材を挟んで設置した場合の発電量の差を実証実験してみた。さらに、通常の発電量と比較するために、パネルを38℃に冷やした場合の発電量も計測してみた。

実験に使用したのは、イタリア製のフレキシブルタイプのソーラーパネル。灼熱のコンクリートに敷いても発電効率が落ちないとされる「SOLBIAN FLEX SXP154Q」（多結晶シリコン型で154W）に、低価格で信頼性の高いソーラーチャージャー「SA・BA20」（電圧の20A型でPWM方式）を介して充電してみた。実験中はパネル表面とルーフ上（断熱材使用では断熱材表面）、それぞれの温度をレーザー測定式の温度計で測定しながら、解放電圧と電流に加えてバッテリー入力電圧を測定。

前項での25℃を基準に、1℃パネル温度が上昇すると0.5%低下する計算を用いると、出力100Wのパネル（25℃での最高出力）が65℃まで熱せられると、40℃の温度差となり、出力低下は40℃×0.5%×20%となり、20%×100W=20Wの損出になる計算だ。最近では100Wパネルを2枚設置するケースが多いので、もしパネル2枚を金属ルーフに直張りすると、40Wもの電気を損失することになる。これを避けるためにも、ルーフからソーラーパネルを離して設置するのが一般的なのだ。

ところが最近、ルーフに直張りするのに最適なフレキシブル