

Mission 3

ソーラー・パネルを使った
エコ・エネルギーの活用

太陽電池充電 コントローラ の製作



本格的に使える容量の高価な太陽電池も、中古品なら安価に入手可能です。今回は、PICマイコンを使いソーラー・パネルから自動車用バッテリー(鉛蓄電池)への充電をコントロールする、小規模でも実用的な自立型太陽光発電システムを製作しました。

木幡 栄一

ソーラー・パネルとは

光エネルギーを電気に変換する半導体の一種で、おもに太陽光から電気を取り出せます。昔は人工衛星の発電のように特殊な用途に使われましたが、昨今は、そのコストも下がり、家庭用ガーデン・ライトなど、いろいろな分野で使われるようになりました。無公害発電システムとして、公共施設や一般家庭でも太陽光発電の導入が増えています。

ソーラー・パネルとバッテリーを 選ぶポイント

太陽光発電は、夜間の発電ができないためバッテリーに蓄電して利用する方法が主流です。使用する規模に合わせてソーラー・パネルとバッテリーを選択します。

ソーラー・パネルの仕様は、次のような項目が記載されています。

最大(定格)出力 (P_m)	最大出力動作電圧×最大出力動作電流
解放電圧 (V_{oc})	出力が開放状態での電圧
短絡電流 (I_{sc})	出力を短絡した状態で流れる電流
最大出力動作電圧 (V_{pm})	出力最大時の動作電圧
最大出力動作電流 (I_{pm})	出力最大時の動作電流

自動車用バッテリー(鉛蓄電池)の充電電圧は、14.5～15V(フローティング充電電圧は13.5～13.8V)なので、逆流防止ダイオードの電圧降下を考慮して、最大出力動作電圧が16V程度、解放電圧が20V程度のソーラー・パネルを選びます。

最大出力動作電流は、パネルに十分な光があたるときの最大値なので、朝夕や曇りのときにはかなり少なくなり、夜間は発電されないことを考えて、使用する負荷の3倍以上を目安にします。

バッテリーは天候を考慮して、3日間充電されなくても電流を供給できる容量を選択します。連続して電気を使う負荷がない場合は、それぞれの値を少なくともかまいませんが、

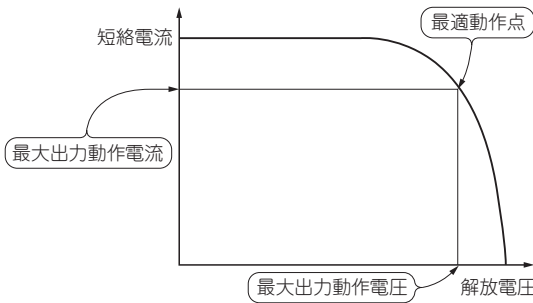
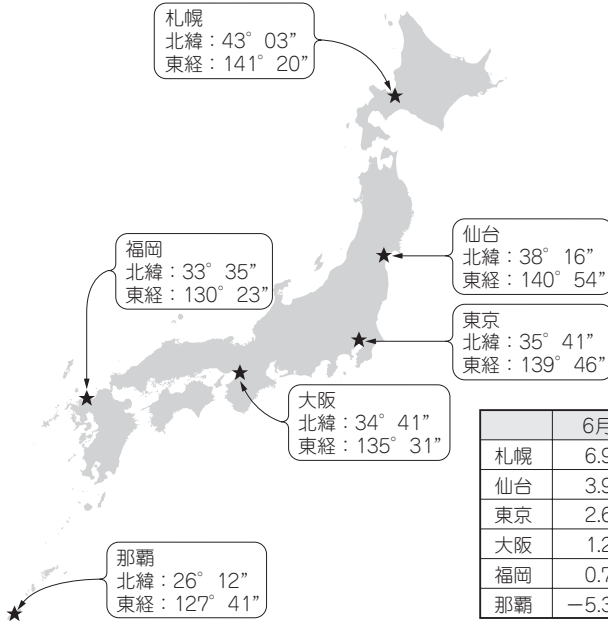


図1 ソーラー・パネルの電流-電圧特性

写真1
中古購入のソーラー・
パネルのデータ
再測定データが貼られて
いた。元の定格40Wから
28Wに劣化しているが、
実験用としては十分なパ
ワー。



	6月	12月	年間平均
札幌	6.9	69.0	35.4
仙台	3.9	62.3	33.8
東京	2.6	60.5	32.0
大阪	1.2	59.2	28.6
福岡	0.7	54.1	25.4
那覇	-5.3	47.3	17.8

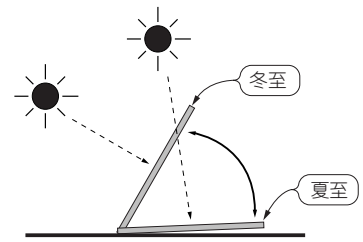


図2 季節によってソーラー・パネルの最適仰角は大きく変わる

図3 日本
の主な都市の緯度経度
おもな都市の6月(夏至)と12月
(冬至)の最大照度となるソー
ラー・パネルの仰角(NEDO-
NP-9703より抜粋)。

発電量 - 消費量 = 充電量
の関係を考慮する必要があります。

ネット・オークションで 入手できる

数W~数十Wクラスであれば、電菱や秋月電子通商などのものが入手しやすいと思います。しかし、それ以上になると太陽光発電の工事店に依頼するなど少々敷居が高くなり、また、新品は高価です。

そこで、ネット・オークションで、中古品のHOXAN社HSP-40というものを購入しました。新品時は40Wのものですが、経年変化のためか再販時の性能検査では28Wになっています(写真1)。

実際に晴天時の出力を確認したところ、解放電

圧が約20V、バッテリー(12V)に直接接続したときの充電電流は1.5Aほどでした。

ソーラー・パネルの特性

ソーラー・パネルは、図1のように負荷電流が大きくなると、出力電圧が極端に低下するため、最適動作点で動作させることが理想的です。ただし、負荷の種類、温度(パネルの表面温度が上がると出力が低下)や、照度(出力は照度にほぼ比例)によって最適な動作点がずれます。しかし、12Vのバッテリーで使用するなら、最大出力の動作電圧から大きく外れることがないので、直接バッテリーに接続しても使用できます。