

# 自然エネルギーの 活用にチャレンジ

蛍光灯とパワーLEDの併用で消費電力を削減する  
大型ソーラ・パネルを使った  
終夜灯の製作〈前編〉

漆谷 正義  
Masayoshi Urushidani

第9回

ソーラ・ハウスの普及とともに、大型のソーラ・パネルが容易に入手できるようになりました。今回は、この大型の太陽電池モジュールを使って、終夜点灯の屋外灯を製作します(写真9-1)。門灯や庭園灯、看板照明などにも使えます。光源は効率の良い蛍光灯とパワーLEDを組み合わせます。昼間は太陽電池でバッテリーを充電し、夜間は昼間に蓄えた電力を使って蛍光灯やパワーLEDを駆動します。

大型のパネルを屋外に設置する場合は、風雨に耐える構造としなければなりません。ホームセンターで簡単に入手できる木材(角材)で製作でき、強度の十分な自立型のソーラ・パネル架台の製作方法も紹介します。



写真9-1 蛍光灯モードで稼働中のソーラ門灯

## 太陽電池と蓄電池

### ● 門灯や街灯は終夜灯でなければならない

門灯や街灯は、足もとを照らすという用途だけでなく、防犯の目的があり、街路に面した各戸の門灯は周囲を明るくするという公共照明の役割もしています。暗闇をなくすことが目的ですから、一晩中明るく点灯していなければなりません。また、雨や曇天が続いても点灯し続ける必要があります。

しかし、この要求を実現するためにはかなり大きなソーラ・パネルが必要になり、蓄電池(バッテリー)も大容量のものが必須です。今回は大型パネルを使うと同時に、最近進歩が著しいハイ・パワーLEDランプを併用し、消費電力を削減することでソーラ終夜灯の実現に挑みます。

### ● パワーLEDを使ったハイブリッド照明で消費電力を削減

消費電力を削減するため、人が往来する夜10時ごろまでは蛍光灯で点灯し、その後、明けがたまではパワーLEDで駆動することにします。これにより、太陽電池で蓄えたパワーが有効活用され、ある程度の明るさで終夜点灯が可能になります。

写真9-2は、今回入手したハイ・パワーLEDランプです。特性を表9-1に掲げます。

ともにLumileds社の製品で、左側が1WクラスのLXHL-MW1B、右側が3WクラスのLXHL-LW3C

です。蛍光灯のブラケットの内部に実装する場合、最低3個は必要ですが、LW3Cだと3W×3=9Wと、やや消費電力が大きく、価格も高いので、写真左側のMW1Bを3個使うことにしました。

写真9-3は、20W蛍光灯(消費電力24W)とパワーLEDを3個配置した場合のブラケット表面の輝度比較です。パワーLEDは3個合計でわずか2.4W(蛍光灯の10%)の電力しか消費しません。それでも、蛍光灯(75lm/W)には及びませんが、終夜灯として何とか使用可能な明るさが確保できます。

● ソーラ・ハウスに使われている太陽電池を使用する

使用した太陽電池モジュールは、NE-70A1T(シャープ)です。広く出回っている機種で、インターネットを通じて安く入手できます。一般的な多結晶シリコン構造で、12Vのバッテリー充電用に適したモジュール構成となっています。

充填材料はEVAラミネート、フロント・カバーは白板強化ガラス、バック・カバーは耐候性白色フィル

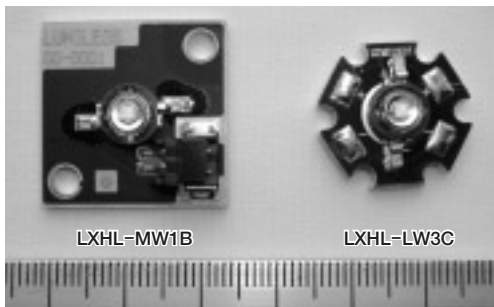


写真9-2 ハイパワーLEDランプの外観

表9-1 パワーLEDランプの主な特性

| 型名        | 色 | 色温度 [K] | 光束 [lm] | 最大順電流 [mA] | 順電圧 [V] |
|-----------|---|---------|---------|------------|---------|
| LXHL-MW1B | 白 | 5500    | 25      | 350        | 3.42    |
| LXHL-LW3C | 白 | 5500    | 65      | 1000       | 3.7     |

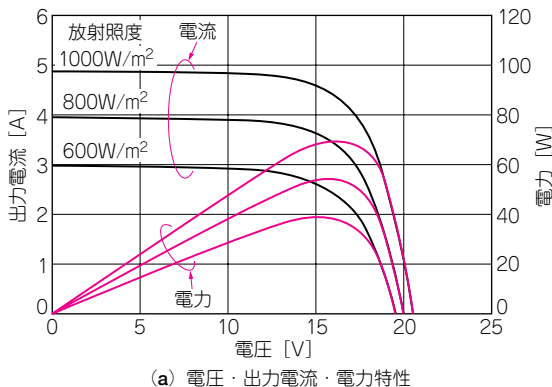


図9-1 使用する太陽電池モジュールの特性

ムを使っています。モジュール寸法は530×1200×35mm、重量は8.5kgです。表9-2に主な仕様、図9-1に特性を示します。

● 大型ソーラ・パネルの設置と取り扱い上の注意

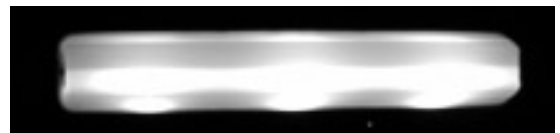
太陽電池モジュールは、太陽電池の単位セル(最大起電力0.5V程度)を複数、直列または並列に接続し、耐候性の容器に封入したものです。太陽電池モジュールの公称出力は、JISで規定されている下記の条件で発生する電力です。

- 太陽電池モジュール温度：15～35℃(25℃基準)
- 放射照度：1000±50W/mm²
- 測定光源：JISで規定するシミュレータ(AM1.5, 全日射基準太陽光)

実際の太陽光下でのふるまいは、これより複雑です。



(a)20W型蛍光灯

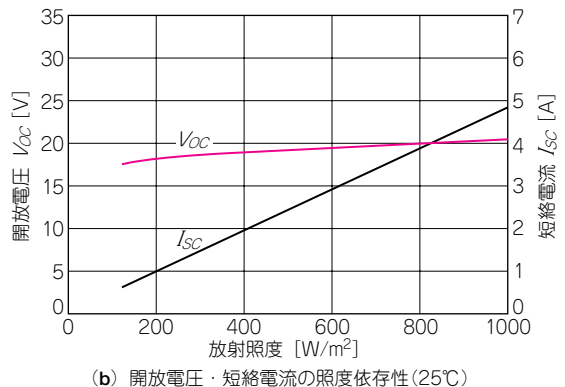


(b)パワーLED(1W×3個)

写真9-3 蛍光灯とパワーLEDの輝度比較

表9-2 使用する太陽電池モジュールの出力特性(NE-70A1T, シャープ)

| 項目       | 記号       | 公称値     |
|----------|----------|---------|
| 最大出力     | $P_m$    | 70 W    |
| 最大出力動作電圧 | $V_{pm}$ | 15.81 V |
| 最大出力動作電流 | $I_{pm}$ | 4.43 A  |
| 開放電圧     | $V_{oc}$ | 20.40 V |
| 短絡電流     | $I_{sc}$ | 4.87 A  |



(b) 開放電圧・短絡電流の照度依存性(25℃)