

太陽光利用大容量ポリマー電池システム開発事業(1)

電子技術課 浅田峯夫、機械システム課 金森直希、企画管理部 住岡淳司

谷野技術士事務所、伝統技術応用研究会

1. 緒 言

近年、地球温暖化防止のための新エネルギーに関する技術開発が盛んに行われており、一方で、官公庁や企業をはじめ一般家庭においても太陽光発電システムの導入が盛んになっている。本事業では、太陽電池モジュールと環境に優しい軽量の電源である大容量ポリマーリチウムイオンバッテリーを組み合わせた電池システムの開発を行い、実際に、LED 蛍光灯、太陽電池モジュール、バッテリーで構成する小型の LED 防犯灯を試作したので報告する。

2. 電池システム

バッテリーには、以前に工業技術センターとマクセル北陸精器（現日立マクセル）と共同で開発し、実用化しているフラット型大容量ポリマーバッテリーを用いた。これは、固体電解質もしくはゲル状の電解質を用いた液漏れがしないリチウムイオン2次電池となっている。1セルの公称容量は 9.5Ah、公称電圧は 3.6V である。これを 4 直列（4S）や 4 直列 2 並列（4S2P）に接続して電圧や容量を増加させ、電池パックとして使用した。さらに、電池の 1 セルの電圧、過充電、過放電を監視し、さらに電池パックの過電流保護回路を備えた充放電コントローラを付加した。

3. LED 蛍光灯

現在市販している数社の LED 型蛍光灯を購入し、通常の蛍光灯と消費電力、照度、照明角度などについて比較調査した。消費電力は通常の蛍光灯の 4～6 割程度で、推定寿命は 40,000 時間（蛍光灯の 8～10 倍）、構成は、多数の高輝度 LED やパワーLED 単体を直並列に接続し、定電流駆動を行っている。また、LED 光源単体は点状になっているので、乳白色のアクリルまたはポリカーボネート製のカバーで光を拡散することで、LED 蛍光灯の照明は従来の蛍光灯の照明と似通ったものとなる。照明角度は、LED の配置を工夫することで 300 度の広角タイプもある。

4. 試作の内容

太陽電池モジュールとバッテリー、LED 蛍光灯で

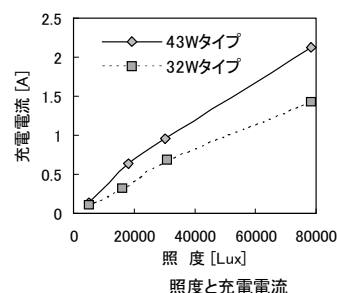
構成するソーラー型防犯灯を試作した。太陽電池モジュールは 43W、32W、14W の 3 種類を用い、電池パックとして 4S2P(76Ah) タイプあるいは 4S(38Ah) タイプを接続した。LED 蛍光灯は、20W タイプ（消費電力 10W）を 1 灯分とした。また、実用性を考慮し昼夜を区別する照度センサーや照明時間帯を設定する機能を付加した。



(a)LED 防犯灯(43W)



(c)LED 防犯灯(32W)



(b)電气的特性



(d)LED 防犯灯(14W)

図1 試作した LED 防犯灯と特性図

5. 実験結果

通常市販されている AC100V 仕様の LED 蛍光灯をバッテリー駆動すると DC-AC 変換器が必要であるが、10W 程度の小電力負荷では変換効率が悪くなった。そこで、32W タイプの太陽電池モジュール、DC12V 仕様の蛍光灯（5W×2 本）、高効率な DC-DC 変換器とバッテリー（38Ah）を組み合わせることで、晴天時 2 時間ほどの充電で 5 時間以上の連続点灯が可能となった。

6. 今後の課題

曇天時でも、太陽電池の発電電力を効率的に取り出してリチウムイオンバッテリーへ充電することを目的とする MPPT（最大電力点追従）充電コントローラの開発や、LED 光源の配列も含めたデザイン性の良い独立型 LED 照明灯についての検討などがある。