

# 独立型太陽光発電システムの構成と改善策の検討

近藤 史弥

(指導教員 佐藤 憲史)

## 1. はじめに

太陽光発電は、エネルギー源となる太陽光さえあれば発電することができる、という利点がある。そのため、独立型太陽光発電システムによって山奥や海上、砂漠といった電力供給の無い地域や、大規模災害による停電時などにも、確実に電気を生み出し、利用することが可能である<sup>(1)</sup>。しかし、市販されている独立型太陽光発電システムは高価であり、個人で構成する方法が明快ではないため、広く一般家庭に普及しているとはいえないのが現状である。

そこで本研究では、独立型太陽光発電システムの構成法を明らかにし、大きな費用をかけることなく実際に使用可能な独立型太陽光発電システムを構築することを目的とする。

## 2. システムの構成法

はじめに、システムの使用目的を決定する。今回は、日が落ちて暗くなり始める午後 4 時頃～朝日が昇る翌朝 6 時までの 14 時間、消費電力 5W の LED 照明を点灯させ続けることを想定する。次に、バッテリー容量を決定する。この時、インバータを接続して出力を得る場合は、インバータの変換損失とインバータの低電圧保護遮断時の放電可能容量率とを合わせて考える必要がある。また、バッテリーに記載されている容量は 20 時間率容量であること、バッテリーの劣化と若干の余裕を持たせることも考慮し、必要なバッテリー容量を算出する。最後に、太陽光パネルの出力を決定する。太陽光パネルの 1 日の日照時間と、発電量が定格出力のどれほどの割合となるかを仮定し、必要な太陽光パネルの出力を算出する。

## 3. 構成したシステムの内容

実際に作製した独立型太陽光発電システムの全体の構成図を図 1 に示す。上記の算出方法より、バッテリーは 12V,12Ah、太陽光パネルは定格出力 50W のものをそれぞれ使用した。

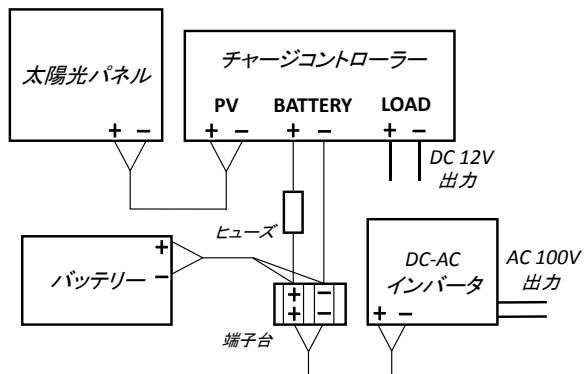


図 1 : 独立型太陽光発電システムの全体の構成図

## 4. システムの検証と考察

図 1 に示した独立型太陽光発電システムにおいて、太陽光パネルに日光を当てた場合の、バッテリーの充電特性を評価した。太陽光パネルに日光を当て始めてからの、バッテリーに流れ込む電流とバッテリー電圧の時間変化をそれぞれ測定した。実験結果を図 2 に示す。図 2 より、充電の開始と同時にバッテリー電圧が徐々に上昇していることから、充電が行われていることが確認できる。バッテリーに流れ込む電流は徐々に減少しているが、これは実験開始から少しずつ日が落ち、日射量の減少に伴って発電量が減少したためである。測定開始から 110 分程経過したところで電圧と電流が大きく減少しているが、日光が直接入射しない状態となったためである。実験時間 170 分間で充電された容量は 3.3Ah であったため、消費電力 5W の LED 照明を約 8 時間動作させることができる。

また、負荷を接続しての動作確認を行った。チャージコントローラーの負荷接続端子に害獣被害防止用電気柵を接続したところ、正常に動作することが確認できた。

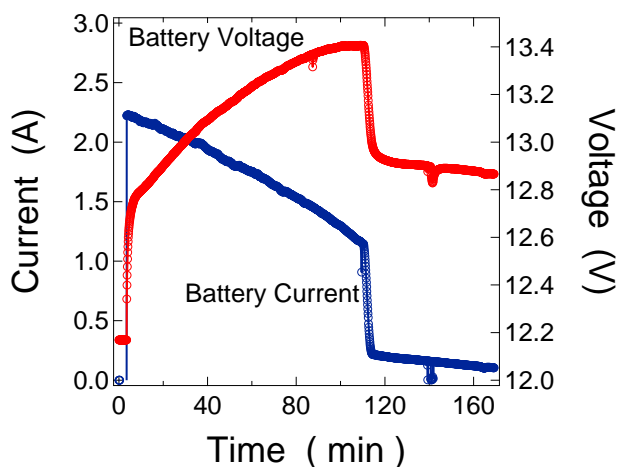


図 2 : バッテリー充電時の I-T, V-T 特性

## 5. まとめ

今回の研究では、独立型太陽光発電システムの構成法を明確にし、その方法に基づいて図 1 に示したようなシステムを実際に作製した。また、作製したシステムが正常に動作し、実用可能であることを確認できた。

### 参考文献

- (1) 中村昌広: 「1 万円のできる! ベランダのできる! 独立太陽光発電所の作り方」, 総合科学出版 pp.12-28 (2015 年)