

## 1. 緒言

日本に設置されている太陽電池の多くは年間の平均受光状態を良好にするため、南方に高度角30[deg.]で固定設置されている。そのため実際に太陽電池に入射している日射量は日本の一日あたりの日射積算量の9~11[MJ/m<sup>2</sup>]よりも少ない。

先行研究において、太陽光追尾装置を導入することで終日の発電電力量が水平に設置した太陽電池に対して63[%]増加した。高度角の可動範囲を100[%]から33[%]に制限した計測では、水平設置型の太陽電池に対して40[%]増加することまでが明らかとなっている<sup>[1]</sup>。

日本では太陽電池が設置されているのは主に屋根の上である。屋根に設置が可能な太陽光追尾装置を開発することで発電電力量の増加が期待できる。この装置を開発する上で、機械的強度や安全性を考慮して可動角を制限する必要がある。

本研究で用いる太陽光追尾装置は、各軸の可動範囲と発電電力量の相関関係を明らかにすることを目的とし、その計測は通年で連続して行う。本装置用の自動計測システムを通年で用いるには、負荷であるバッテリーを中心として、保守の頻度を低減する必要がある。そこで本研究では自動計測システムの改善と追尾装置の防水対策を施す。

## 2. 太陽光追尾装置

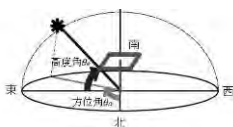


図1 太陽光追尾装置

太陽の位置は図1に示すように方位角 $\theta_a$ ・高度角 $\theta_e$ で表す。日時及び測定地の緯度・経度をもとにして、太陽の軌道の近似式より算出する。

本太陽光追尾装置は、太陽電池を方位角 $\theta_a$ と高度角 $\theta_e$ の2軸で回転し受光面に対して太陽光が垂直に入射するようにする。

## 3. 自動計測システム

図2に示す自動計測システムは固定設置された太陽電池と太陽光を追尾する太陽電池との発電電力を通年で計測する。太陽電池の動作点は接続される負荷に影響されるのでMPPTにより最大電力点で動作させ、二次側を並列にする。負荷として使用するバッテリーの過充電を防ぐために、過充電防止回路でハロゲン灯を用いて余剰電力を放電する。

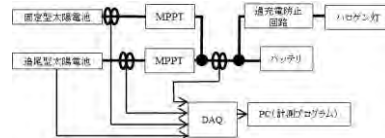


図2 自動計測システム構成図

## 4. 過充電防止回路

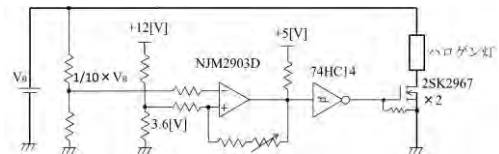


図3 過充電防止回路

バッテリーの過充電を防止するために過充電防止回路が必要である。そこでバッテリー電圧が基準電圧を上回ると放電する回路を製作した。ヒステリシスを設けることで放電開始の基準電圧と放電終了の基準電圧に差を付け、放電回路の発振を抑制する。

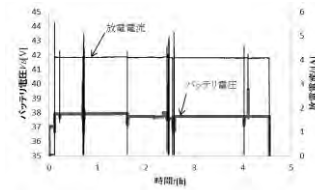


図4 過充電防止回路の動作試験

製作した過充電防止回路の長時間での放電試験を行った。本試験では太陽電池に変わり安定化電源でバッテリーを充電する。また、ヒステリシスの適切な動作を確認するために、適正充電電圧を変化させた。図4に示す結果より、放電開始電圧・放電終了電圧に対応して放電電流が出力されることを確認した。長時間の動作も安定しており、本回路は実用に耐えうるものと考えられる。

## 5. 結言

製作した過充電防止回路は、長時間でも安定して動作することが明らかとなった。よって本回路を付与することで保守の頻度を低減することができ、通年で計測ができるものと考えられる。

## 6. 今後の展望

計測システムに過充電防止回路を付与し、追尾装置の防水対策を施して通年で計測を行う。

## 文献

- [1] 南 裕太, “太陽電池用太陽光追尾システムの制御法に関する基礎的研究,” 平成25年度サレジオ工業高等専門学校卒業研究, pp.34-35, (2014)