

温度補償を施した太陽電池簡易日射計の開発

正 員 針谷 達* 非 会 員 平岩 剛*
 上級会員 須田 善行* 上級会員 滝川 浩史*

Development of Photovoltaic Simple Pyranometer with Temperature Compensation

Toru Harigai*, Member, Tsuyoshi Hiraiwa*, Non-member, Yoshiyuki Suda*, Senior Member,
 Hirofumi Takikawa*, Senior Member

(2017 年 1 月 31 日受付, 2017 年 6 月 5 日再受付)

Solar irradiance is one of the important environmental parameters in agriculture and various other fields. Photovoltaic (PV) simple pyranometer has been developed as an inexpensive device measuring the solar irradiance. However, its output had slightly increased with increase of temperature due to temperature characteristics of PV cell. Therefore, it is desired that temperature compensation is given to the PV pyranometer.

To compensate the output of PV pyranometer, the output resistance with temperature dependence was designed with negative temperature coefficient (NTC) thermistor. The field test was indicated that the output of the PV pyranometer with temperature compensation function was comparably constant against the cell temperature.

キーワード: 日射計, 太陽電池, 温度補償, サーミスタ, フィールド試験

Keywords: pyranometer, solar cell, temperature compensation, thermistor, field test

1. まえがき

市販日射計の熱電堆型 (Thermopile: TP) 日射計は, 農業分野で普及するほど安価ではない。また, 農業用途では, 従来の環境測定で要求されるほどの厳密的測定精度は必要とされていない。こうしたなか, 我々は, 太陽電池 (Photovoltaic: PV) をセンサとする安価な PV 簡易日射計の開発を進めてきた⁽¹⁾⁻⁽³⁾。TP 日射計出力に対し, PV 簡易日射計の出力は直線的な相関関係を持ち, 補正係数を用いた校正が可能である⁽³⁾。

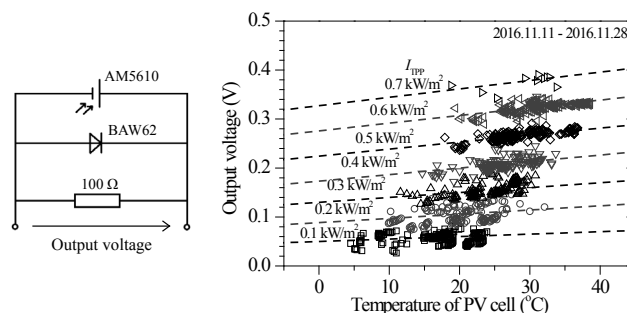
一般に, PV の特性として, 開放電圧は温度の影響を大きく受けるが, 短絡電流はそれほど大きな影響を受けない⁽⁴⁾⁽⁵⁾。したがって, 温度が制御されている温室内では, PV 日射計利用に対する実用上の問題は小さい⁽²⁾。しかし, 屋外や温度高低の大きい温室内では, 従来型より温度依存性の小さい PV 日射計が要求される。そこで, 本研究では, 温度補償を施した PV 日射計を開発した。

2. PV 日射計の温度依存性

Fig. 1(a)に PV 日射計の回路図を示す。出力抵抗 R_{out} の動

作点を短絡電流付近にとることで, 日射強度に応じた電圧を出力できる⁽¹⁾。PV 日射計の小型化のため, 過去に使用した PV セル (AM8705, SANYO)⁽²⁾よりも小さな PV セル (AM5610, PANASONIC) を用いた。屋外における PV 日射計の温度特性を調べるため, 愛知県豊橋市豊橋技術科学大学自然エネルギー実験棟屋上に PV 日射計と市販の TP 日射計 (MS-601, EKO) を設置し, フィールド試験を行った。サンプリング間隔は 1 分とした。

Fig. 1(b)に, TP 日射計で計測した全天日射強度 I_{TPP} をパラ



(a) Circuit diagram

(b) Output of PV pyranometer, as a function of temperature for classified I_{TPP}

Fig. 1. Circuit of PV pyranometer and temperature dependence of the output at various levels of solar irradiance.

* 豊橋技術科学大学 電気・電子情報工学系
 〒441-8580 豊橋市天伯町雲雀ヶ丘 1-1
 Electrical and Electronic Information Engineering, Toyohashi
 University of Technology
 1-1, Hibarigaoka, Tempaku, Toyohashi 441-8580, Japan