

集光型太陽光発電システム出力における太陽光スペクトルと温度の影響 Impact of Spectral Irradiance Distribution and Temperature on Outdoor Performance of Concentrator Photovoltaic System

宮崎大学¹、立命館大学²、大同特殊鋼³ ○フシラ アルフスナ¹、柴田 直樹¹、
澤野 直樹¹、植野 聖也²、太田 靖之¹、荒木 建次³、峯元 高志²、西岡 賢祐¹

University of Miyazaki¹, Ritsumeikan University², Daido Steel Ltd.³

Husyira Al Husna¹, Naoki Shibata¹, Naoki Sawano¹, Seiya Ueno², Yasuyuki Ota¹,

Kenji Araki³, Takashi Minemoto², Kensuke Nishioka¹

E-mail: ta12020@student.miyazaki-u.ac.jp

1. はじめに

集光型太陽光発電は、高効率であることや、セル面積を大幅に減少させることができるため、次世代の太陽光発電として注目されている。集光型太陽電池モジュールはフレネルレンズと三接合型太陽電池を用いて発電するため、一般的な平板型太陽電池と比べより様々な環境因子による影響が懸念されている。本研究では、14 kW 集光型太陽光発電システムの屋外における出力測定結果、および Average Photon Energy (APE) という指標を用いて、実環境下における環境因子の影響を解析した。

2. 実験方法

宮崎大学に設置されている集光型太陽光発電システム(大同特殊鋼製)はフレネルレンズと三接合太陽電池(InGaP/InGaAs/Ge)で構成されている。太陽光スペクトルの測定は直達分光放射計(MS700, EKO)を用いて、太陽光波長 350~1050 nm、1 分間隔で測定を行った。本実験では太陽光スペクトルの影響を解析するために太陽光スペクトル分布の指標、Average Photon Energy (APE) を用いた。

$$APE = \frac{\int_a^b E(\lambda) d\lambda}{q \int_a^b \Phi(\lambda) d\lambda}$$

ここで、 $E(\lambda)$ は分光放射照度、 $\phi(\lambda)$ は分光光子密度、 q は電荷素量、 a と b はそれぞれ 350 nm と 1050 nm である。ブルーリッチ(短波長成分増加)になれば APE は増加し、レッドリッチ(長波長成分増加)になれば APE は低下する。Standard Test Condition(STC)の基準太陽光スペクトル AM1.5D(IEC60904-3)における APE の値は 1.85 eV である。

3. 結果

Fig.1 に 2010 年 11 月から 2011 年 10 月までの一年間の Performance Ratio(PR)の等高線図を示す。PR とは定格出力値に対する実際の発電量の割合を示した値である。APE が 1.86 ~1.87 eV 付近にピークを持ち、そこから APE の値がずれると、PR が顕著に減少する。APE は太陽光スペクトル分布の

指標であり、集光型太陽光発電システムの出力特性は、入射する光のスペクトルに大きく依存することがわかる。これは、集光型太陽電池モジュールが多接合型太陽電池を用いていることに起因する。一方、APE が同じ値の場合、太陽電池温度が上昇しても PR の顕著な減少はみられなかった。

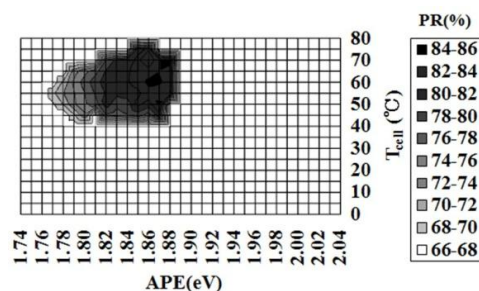


Fig.1 PR の等高線図