

バックコンタクト型太陽電池, PERC 型太陽電池, シリコンヘテロ接合型太陽電池モジュールの温度特性測定

Temperature Dependence Measurements of Interdigitated Back Contact, Passivated Emitter and Rear Cell, and Silicon Heterojunction Photovoltaic Modules

佐賀大院工¹, 産総研²

○原 重臣¹, (M1)ジャファー アブドゥ¹, 崔 誠佑², 千葉 恭男², 増田 淳², 嘉数 誠^{1,2}

Saga Univ.¹, AIST²

○Shigeomi Hara¹, Jaffar Abdu¹, Sungwoo Choi², Yasuo Chiba², Atsushi Masuda², Makoto Kasu^{1,2}

E-mail: haras@cc.saga-u.ac.jp

1. はじめに

メガワット級太陽光発電所(メガソーラー)や屋根置き太陽光発電システムに用いられている太陽電池モジュールは屋外で動作している。これらの太陽電池モジュールの温度は晴天日には太陽放射を受けて60°C以上になり、標準試験条件の25°Cよりはるかに高い温度になる。したがって、太陽電池モジュールの屋外性能や正確な発電量を評価するためには、温度特性を正確に把握することが不可欠である[1]。太陽電池メーカーは商用太陽電池モジュールの温度特性については、一般に最大電力(P_{max})の温度特性のみを公開しており、開放電圧(V_{oc})などのその他のパラメータの温度特性は与えられていない。さらに、バックコンタクト(IBC)型太陽電池、裏面パッシベーション(PERC)型太陽電池、シリコンヘテロ接合(SHJ)型太陽電池のような近年開発された高効率結晶シリコン太陽電池の高温における温度特性は、まだ良く分かっていない。

2. 実験方法

2種類の単結晶シリコン(mono-Si)、IBC、2種類のPERC、SHJ、および多結晶シリコン(multi-Si)太陽電池モジュールの温度特性を調べた。太陽電池モジュールの電流電圧(I - V)特性は、ソーラーシミュレータ(PVS1222iL, 日清紡)で、光強度1 kW/m²、エアマス 1.5 のパルス光を、モジュール表面に一樣に照射することで測定した。掃引時間は約100 msであり、 I - V 特性測定を5回繰り返した。屋外で昇温した後、室内で自然冷却によってモジュール温度が下がる間に、ソーラーシミュレータによる I - V 特性測定を行った。モジュール温度は、裏面に接触させた熱電対を用いて測定した。 I - V カーブから温度特性を測定した性能パラメータは、 P_{max} 、短絡電流(I_{sc})、 V_{oc} 、最大電力での電流(I_{pm})、最大電力での電圧(V_{pm})、曲線因子(FF)、および発電効率である。

3. 実験結果

図1にSHJの P_{max} の温度特性を示す。 P_{max} は温度 T に対して線型に減少することが分かる。線型回帰によりSHJの P_{max} の温度係数は-0.261 (%/°C)と求められた。IBC、PERC、SHJ型の高効率結晶シリコン太陽電池モジュールに対する P_{max} の温度係数の絶対値は、SHJにおける値が最も小さかった。

4. まとめ

高効率結晶シリコン太陽電池モジュールの性能パラメータの温度特性を測定した。5種類のモジュールの温度係数を求めたところ、SHJの温度係数が最も小さいことが分かった。

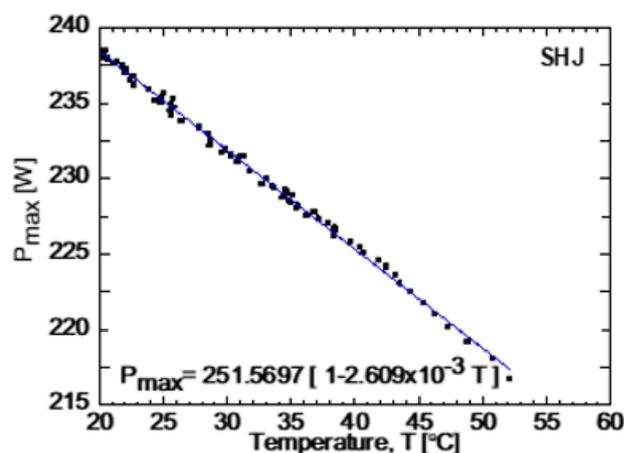


Fig. 1. Temperature characteristics of P_{max} for SHJ.

参考文献

- [1] Y. Hishikawa, T. Doi, M. Higa, K. Yamagoe, H. Ohshima, T. Takenouchi, M. Yoshita, "Voltage-Dependent Temperature Coefficient of the I-V Curves of Crystalline Silicon Photovoltaic Modules", *IEEE J. Photovolt.*, vol. 8, no. 1, pp. 48-53, 2018.