佐賀県鳥栖市における太陽電池モジュールの実発電量と推定発電量の比較

Comparison between Actual and Estimated Power Generation Amounts of Photovoltaic Modules at Tosu City

産総研 [1]，電中研 [2]　◦千葉 恭男 [1]，崔 誠佑 [1]，佐藤 梨都子 [1]，石井 徹之 [2]，増田 淳 [1]

AIST[1], CRIEPI[2], ◦Yasuo Chiba[1], Sungwoo Choi[1], Ritsuko Sato[1], Tetsuyuki Ishii[2], Atsushi Masuda[1]

【はじめに】産総研太陽光発電研究センターでは、2010 年から各種太陽電池モジュールの屋外曝露試験を佐賀県鳥栖市の九州センターで実施している[1]。われわれはこれまで、発電量を推定するための計算式を提案し[2]、昨年秋の応用物理学会で、屋外曝露されたアレイの実発電量と、これまでの屋内測定から算出した劣化率を用いて得られた推定発電量を比較し、発電量推定の予備検討を行ったことを報告した[3]。今回、系統連系されている結晶シリコン系太陽電池モジュールの 2013 年の屋外測定で取得したデータを用いて、実発電量と推定発電量の比較を行ったので報告する。

【計算方法】2012 年 12 月から曝露を開始した結晶シリコン太陽電池モジュール(E-1B, 定格 1.225 kW x 4 アレイ)について、10 分おきに計測されている最大出力 P_{MAX}から実発電量を計算した。推定発電量は、下記の式(1)により[2]、10 分おきに計測される日射計の日射強度 G と曝露時のモジュール温度 T、室内測定で STC 条件での出力($P_{\mathrm{MAX(STC)}}$)を用いて計算した。このときの温度係数 γ は、設置後 1 年間の屋外曝露の P_{MAX}から算出したものと、メーカが提示したモジュールの P_{MAX} の温度係数を使用した。

$$P_{MAX} = P_{MAX(STC)} \times \frac{G}{G_{STC}} \times \{1 + \gamma(T - T_{STC})\} \quad \cdot\cdot\cdot \quad (1)$$

G_{STC}、T_{STC}は、それぞれ、STC 条件の日射強度、STC 条件のモジュール温度である。

【結果および考察】表 1 に計算結果をまとめる。室内測定(STC 条件)で得られた初期値(曝露前)を用いて推定発電量を算出すると、2013 年の実発電量との差は 2%程度であった。詳細は、当日報告する。

Table 1. Comparison between Estimated and Actual Power Generation.

屋外曝露期間	初期値 (kW)	温度係数 γ (%/℃)	推定発電量 (kWh)	屋外実発電量 (kWh)	推定発電量と屋外実発電量の差(%)	備考
2013.1 ~ 2013.12	5.018	-0.477 (実発電量から算出)	6,696.40	6,563.5	2.02	
		-0.430 (メーカ提示)	6,747.16		2.80	
	4.9 (定格)	-0.477 (実発電量から算出)	6,538.94		-0.37	参考

(ただし、屋外実発電量データが欠損している日は含まれていない。)

【謝辞】本研究は、NEDO の「高性能・高信頼性太陽光発電の発電コスト低減技術開発/共通基盤技術の開発(太陽光発電システムの信頼性評価技術等)/太陽光発電システムの高精度発電量評価技術の開発」による。

【参考文献】[1] T. Ishii, A. Masuda and Y. Hishikawa; Proc. 29th European Photovoltaic Solar Energy Conference and Exhibition (2014) p. 2911.
[2] T. Ishii, R. Sato, S. Choi, Y. Chiba, and A. Masuda, Jpn. J. Appl. Phys. 56, 08MD05 (2017).
[3] 千葉 恭男, 崔 誠佑, 佐藤 梨都子, 石井 徹之, 増田 淳; 第 78 回応用物理学会秋季学術講演会, 2017, 7a-A204-2.

© 2018年 応用物理学会