高効率結晶シリコン太陽電池の発電性能の経時変化

Change in electrical performance of photovoltaic modules composed of high-efficiency crystalline silicon solar cells

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

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

E-mail: tetsu@criepi.denken.or.jp

2012 年 7 月から施行された再生可能エネルギーの固定価格買取制度により、太陽光発電や風力発電などの分散型の変動電源が電力系統に大量に導入されている。電力は貯蔵できないため、需要に合わせて供給を調整し常にバランスを保つ必要がある。しかし、消費できない過剰な太陽光発電による電力供給が九州電力の管轄エリアで予測され、一部の大規模太陽光発電において出力抑制が実施された。このように日本の電源構成に占める太陽光発電の割合は確実に増加しつつあり、太陽光発電の発電設備としての長期信頼性の確保は重要な課題となっている。

本研究では、近年に製造された高効率結晶シリコン太陽電池モジュールの長期信頼性を調査した。2016 年 6 月に佐賀県鳥栖市に 4 種 6 型式の高効率結晶シリコン太陽電池を導入した（表 1）。モジュールの直流電路は非接地で、各アレイは高周波絶縁方式を採用しているパワーコンディショナに接続し、実際の発電システムとして運用している。2018 年 12 月までのおよそ 2 年 6 ヶ月の間に、すべての太陽電池モジュールを一時的に取外し、標準試験条件における *I-V* 曲線と EL 画像を取得する全数測定作業を 6 回行い、各型式太陽電池の発電特性の経時変化を調査した。

図 1 に結果を示した。PERC 型太陽電池（W-1C and W-1D）が特徴的な発電性能の変化を示した。運用初期のおよそ 1 年間は光誘起劣化により W-1C は約 4.3%、W-1D は約 2.3%の発電性能の低下を示し、その後の半年間で光誘起再生により W-1C は約 1.6%の発電性能の向上を示した。その後の 1 年間は、両型式の PERC 型太陽電池の発電性能はほとんど変化しなかった。他型式の太陽電池の結果は、当日に報告する。

【本研究は NEDO の委託により行なわれました。関係各位に心より感謝申し上げます。】

Table 1. Kinds and array configuration of the investigated c-Si PV modules installed in Saga Prefecture in Japan.

Section	Kinds	Total P_{MAX} (kW)	Array Configuration	Installation Mon/Year
M-3C	SHJ	1.55	5S × 1P × 1A	06/2016
W-1A	SHJ	1.25	5S × 1P × 1A	06/2016
W-1B	IBC	1.05	5S × 1P × 1A	06/2016
M-3D	sc-Si (n-type)	1.89	7S × 1P × 1A	06/2016
W-1C	sc-Si PERC	1.48	5S × 1P × 1A	06/2016
W-1D	sc-Si PERC	1.45	5S × 1P × 1A	06/2016

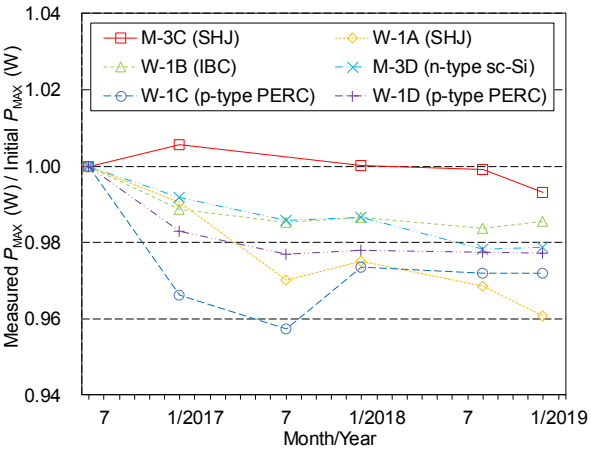

Fig. 1. Normalized indoor powers of the six types of the c-Si PV modules under the standard test conditions (STC).