

p 型結晶 Si 太陽電池への光照射条件の異なる屋外 PID 加速試験

Outdoor PID acceleration test for p-type crystalline Si photovoltaic modules under different light irradiation conditions

○橋泰至¹, 豊田文紫¹, 南川俊治¹, 小川錦一², 原由希子², 櫻井啓一郎², 増田淳²

(1. 石川県工業試験場、2. 産業技術総合研究所)

○Yasushi Tachibana¹, Takeshi Toyoda¹, Toshiharu Minamikawa¹, Kinichi Ogawa², Yukiko Hara², Keiichiro Sakurai², Atsushi Masuda²

(1 Industrial Research Institute of Ishikawa, 2 National Institute of Advanced Industrial Science and Technology)

E-mail: tachi@irii.jp

1. 諸言

PID(Potential Induced Degradation)は太陽光発電の出力が急激に低下する劣化現象であり、長期間の安定した発電を実現するためには、PIDが発生する条件を明確化して、対策を施す必要がある。PIDに対する光照射の影響については、別途屋内試験で研究が進められ、光照射によるPID抑制効果[1]や、逆バイアス電圧印加によるPIDの促進効果[2]が確認されている。本研究では、これらの効果を屋外で確認するため、光照射条件が異なる環境で屋外 PID 加速試験を行った。

2. 実験

p 型結晶シリコン太陽電池セル(セル)4 枚を直列接続し、ソーダライムガラス(ガラス)、EVA、セル、EVA、バックシートの順に積層し、ラミネートして作製したモジュール 6 台を試料とした。モジュールに遮光板を近接設置することで光照射条件を変えた。PID を模擬する電圧として、対地電圧-1000V をモジュール架線に印加した。

3. 結果と考察

Table 1 には、各モジュールに配置した遮光板の平面図と屋外 PID 加速試験前後に撮影したモジュールの EL 画像を示す。括弧内は初期値で規格化した最大出力(P_{max})である。PID による明確な P_{max} 規格値の低下が確認できるのは、モジュール 3 である。モジュール 3 は、木材をガラスに近接設置することで、4 枚のセルの内、2 枚のセルを全面的に遮光したモジュールである。他のモジュールでは、試験前後における P_{max} 規格値の低下は 0.03~0.06 であり、明確な出力低下は確認できない。モジュール 2,5,6 に対する遮光は、モジュールに対する遮光位置や、遮光率に違いはあるが、いずれもセル全面を遮光していないと言う点が共通している。一方モジュール 3 において、遮光されていないセルでは光照射による PID 抑制効果が

Table 1 屋外 PID 加速試験結果

モジュールNo	1	2	3
遮光	 なし	 セルの一部	 セル全面
初期 6/26	 (1.00)	 (1.00)	 (1.00)
試験後 7/19	 (0.96)	 (0.97)	 (0.74)
モジュールNo	4	5	6
遮光	 なし	 開口率32.8%	 開口率8.2%
初期 9/20	 (1.00)	 (1.00)	 (1.00)
試験後 11/30	 (0.97)	 (0.94)	 (0.97)

生じ、セル全面が遮光されているセルでは逆バイアス電圧印加による PID 促進効果が生じている可能性がある。

なお、遮光板による日射や風通しの差でセルに温度差が生じることが外乱になっている。

4. 結言

外乱のある環境ではあるが、屋内で確認されている光照射による PID への影響を屋外で確認できた。

謝辞

本研究は、NEDO 委託研究の一環として行われた。また、国立研究開発法人産業技術総合研究所 柴田肇氏には逆バイアス電圧印加に関する考察の助言を頂きました。深く感謝の意を表します。

References

- [1] Y. Hara et al.: Abst. PVSEC-27, p. 322 (2017).
[2] S. Jonai et al.: Abst. PVSEC-27, p. 319 (2017).