

軽量アクリル樹脂太陽電池モジュールの PID 特性

PID characteristics of a photovoltaic module using acrylic resin

三菱レイヨン (株)¹、(独)産業技術総合研究所²

宮内 陽子¹、時光 亨¹、井上 昌尚²、原 浩二郎²、増田 淳²

Mitsubishi Rayon Co., Ltd.¹, National Institute of Advanced Industrial Science and Technology²

Haruko Miyauchi¹, Tooru Tokimitsu¹, Masanao Inoue², Kohjiro Hara², Atsushi Masuda²

E-mail:miyauchi_ha@mrc.co.jp

【緒言】近年、国内での大規模太陽光発電設備の増加が著しいこともあり、高電圧下で起こる PID 現象が注目されるようになった。PID は高温多湿の環境で高電圧を印加すると、モジュール内に漏れ電流が発生して出力が低下する現象で、カバーガラスから封止層へのイオン性物質の拡散が原因の一つと考えられている。我々は、太陽電池モジュールの軽量化のために、透光性、耐候性が良好なアクリル樹脂を結晶シリコン系モジュールのカバーガラスの代替材料として用いることを提案し、軽量化の効果と温度サイクル試験等への耐久性を確認してきた¹⁾。アクリル樹脂は主な組成物にイオン性物質を含まないため、PID 現象の抑制にも効果があると考え、本モジュールについて PID 試験の検討を行った。

【実験】アクリル樹脂使用の太陽電池モジュールとして、トップ/バックシートの構成を I.アクリル樹脂フィルム(0.125mm)/ガラスエポキシ板(1.6mm)、II.アクリルシート/アクリルシート(いずれも 1.5mm)の単セルモジュールを作製し、標準的な構成である III.ガラス/TPT との PID 現象の比較を行った。模擬的に PID 現象を起こさせるための試験として、モジュールのトップシート上にアルミ板を固定し、これに結晶シリコン太陽電池を接続して 85℃ の温度条件でセルに -1000 V の電圧をかける試験を行った(図 1)。試験後、電流電圧特性の評価および EL 画像の撮影を行った。

【結果と考察】表 1 に PID 試験後の疑似太陽光照射下での発電特性(試験前の数値の相対値を表記)を示す。PID 試験を 2 時間実施したところ、構成 III の標準モジュールの最大発電量 Pm は、試験前の 4% 以下の値まで大幅に低下し、EL 像はセル全面に渡って暗転していた(図 2 (d) に 1.5 時間後の EL 像)。しかしながら、構成 I、II のアクリル樹脂を用いたモジュールでは発電特性の変化がほとんど観測されなかった。更に、試験時間を 24 時間に延長した場合でもモジュール I、II 共に発電特性、EL 像の変化がみられなかったことから(図 2 (b))、アクリルモジュールは PID 現象が起こりにくい構成であることが確認できた。

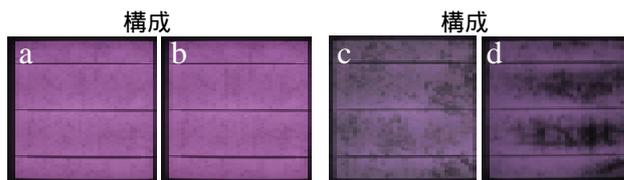


図 2. PID 試験前後の EL 像 (a) 試験前(構成 I), (b) 24 時間後(構成 I), (c) 試験前(構成 II), (d) 1.5 時間後(構成 II)

表 1. PID 試験後のモジュールの電流電圧特性 (試験前に対する相対値)

	PID / h	Isc	Voc	FF	Pm
構成 I	2	1.00	1.00	1.00	1.00
	24	1.00	1.00	1.00	1.00
構成 II	2	1.00	1.00	1.00	1.00
	24	1.00	1.00	1.00	1.00
構成 III	2	0.77	0.16	0.33	0.04
	24	0.49	0.05	0.01	0.01

1) T. Kajisa, H. Miyauchi et al., Proc. 27th EU PVSEC, 2981-2984 (2012).

本研究は、「高信頼性太陽電池モジュール開発・評価コンソーシアム」の一環として実施された。