

光照射を含んだ太陽電池モジュールの複合加速試験

Effects of Light Exposure on Photovoltaic Modules in the Combined Acceleration Test

太陽光発電技術研究組合¹, 産業技術総合研究所²

○Ngo T. H. Trang¹, 辺田 祐志¹, 土井 卓也², 増田 淳²

PVTEC¹, AIST², ○Ngo T. H. Trang¹, Yushi Heta¹, Takuya Doi², Atsushi Masuda²

E-mail: t.ngo@pvtec.or.jp

< 諸言 >

実曝露では太陽電池モジュールは紫外線や温度、湿度、電気ストレス等、様々な負荷を受けている。特に光照射に起因する劣化現象として封止材の変色、バックシートの黄変等が数多く報告されているが、現状の IEC61215 のような認証試験では光の影響が十分に考慮されていない。そこで本研究ではより実曝露に近づけるために、光と湿熱の両方を考慮した光照射・高温高湿 (ダンプヒート、以下 DH) の複合加速試験を行い、モジュールの劣化及びそれに対する光照射効果の評価を行った。

< 実験 >

本試験には結晶シリコンの単セルモジュールを用いた。封止材としてファストキュアタイプのエチレン・酢酸ビニル共重合体樹脂 (ethylene vinyl acetate, EVA) を使用し、バックシートには汎用の 2 種類の高分子フィルムを用いた。複合加速試験の 1 サイクルは「光照射 500 時間→DH 試験 500 時間」とした。LED ランプ又はキセノンランプを光照射光源として用いて、モジュールのガラス面とバックシート面への光照射試験を別々に行った。光照射効果の評価するために、比較試験として光照射単一試験と DH 単一試験も行った。

< 結果、考察 >

図 1 に複合加速試験前後のモジュールの EL 画像を示す。ガラス面へ照射したモジュールの EL 画像には、セルの中央部に暗部パターンが確認された。一方、バックシート面へ照射したモジュールの EL 画像では異なる暗部パターンが確認された。照射面の違いにより EL 画像における暗部パターンが異なることから、モジュール劣化における光照射の影響が示唆された。更に、ガラス面照射のモジュールの EL 暗部発生パターンは実曝露のモジュールのパターン^[1] (図 2) に似ていることより、本複合試験により、実曝露の劣化モードを再現できる可能性が期待される。また、DH 単一試験の結果 (図 3) と比較すると、同じ DH 試験時間において光照射を含んだ複合加速試験の方がモジュールの EL 暗部が顕著に発生することが確認された。本発表では光源の違いによるモジュールの劣化モードの違いや EVA 中の残存酢酸濃度の分析結果を交え、モジュールの劣化メカニズム及び光照射の効果について詳細に議論する。

^[1] 第 II 期高信頼性太陽電池モジュール開発・評価コンソーシアム 最終成果報告書 (平成 26 年)。

< 謝辞 > 本研究の成果は、独立行政法人新エネルギー・産業技術総合開発機構 (NEDO) の委託研究で得られたものである。

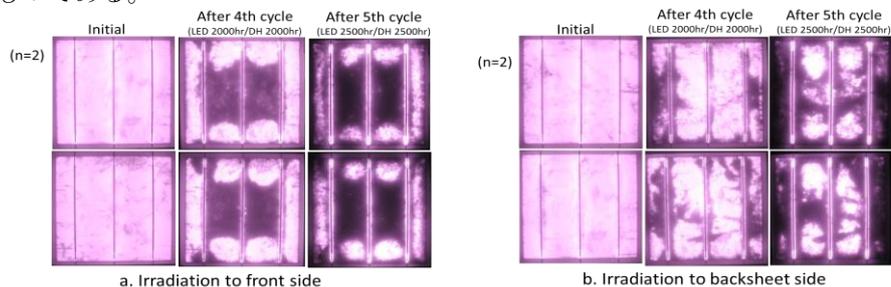


Fig. 1. EL images for PV modules before and after the combined test of LED light irradiation and DH.

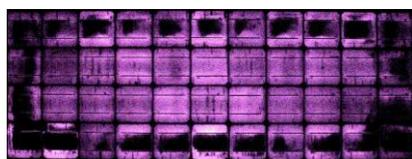


Fig. 2. EL image of a field exposed module ^[1].

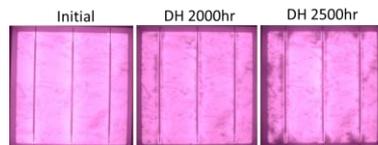


Fig. 3. EL images for PV modules before and after the single DH test.