

太陽電池モジュールにおける高温高湿試験の加速方法の検討

An examination of the acceleration method of damp heat test for PV modules

エスペック株式会社¹, (独)産総研² °鈴木 聡¹, 棚橋 紀悟¹, 土井 卓也², 増田 淳²Espec Corp.¹, AIST², °Soh Suzuki¹, Tadanori Tanahashi¹, Takuya Doi², Atsushi Masuda²

E-mail: so-suzuki@espec.co.jp

結晶系 Si 太陽電池モジュールの寿命を評価する技術は確立されておらず、長期信頼性に関する評価手法が求められている。IEC61215 に規定されている環境試験は認証試験であり、スクリーニング試験としての意味合いが強い。そのため、長期信頼性を確保するためには試験時間を延長した試験が行われており、試験時間が長いことが課題である。そこで、本研究では、高温高湿試験 (DH) に着目して発生する不具合を調査し、DH に対するさらなる加速方法の検討を行った。実施した試験を比較した結果を表 1 に示す。DH 及び槽内に空気を残した高度加速寿命試験 (Air-HAST) の結果、エレクトロルミネセンス (EL) 像ではセル端部より暗輝度部が広がり、内部まで進行していることが分かった。最大出力 (Pmax) は 60~70%低下していた。外観比較ではインターコネクタやバックシート (BS)、封止材である EVA が茶変していた。これらのことから Air-HAST は DH と劣化モードに相関性がみられ、5 倍程度の加速性がある可能性が示された。

HAST 120 °C/100% の外観では BS の外側の層

が剥離した。この結果、HAST 120 °C/100% はストレスが強すぎて劣化モードが異なる可能性がある。Dark I-V により劣化要因を推定したところ図 1 b) に示すように、シャント抵抗 (Rsh) 成分は低下していないことが分かった。このことから、DH や Air-HAST による Pmax の低下の原因は直列抵抗成分の増加であると推定した。

謝辞: 本研究は、産総研「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」プロジェクトの一環として実施された。ご協力いただいた各位に深謝いたします。

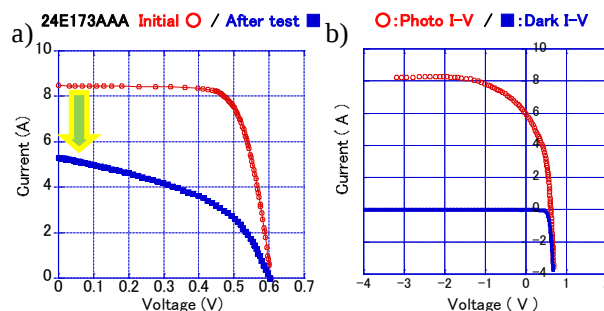


Fig. 1. I-V a) First quadrant. b) Photo I-V and dark I-V.

Table 1. Comparison of characteristics after each environmental test.

Test conditions	EL	Pmax	Appearance	Remarks
DH 85 °C/85% 4000 h		Decrease by 60%	Change to brown in interconnector, BS and EVA.	Dark region in EL image appears from the cell edge. Degradation occurs after DH 3000 h.
HAST 105 °C/100% 1000 h		Decrease by 10%		Dark region in EL image appears along the finger electrodes.
HAST 120 °C/100% 400 h		Decrease by 16%	Peeling of the outside sheet of BS.	Dark region in EL image appears from the cell edge. Stress is possibly too strong. It may be different degradation mode from DH.
Air-HAST 110 °C/85% 800 h		Decrease by 70%	Change to brown in interconnector, BS and EVA.	Dark region in EL image appears from the cell edge. It is possible to correlate with DH. It is possible to accelerate DH by 5 times.