

太陽電池モジュールにおけるマイクロクラックの影響

Influence of micro-cracks in photovoltaic modules

長州産業株式会社¹, 産業技術総合研究所² °上野 清志¹, 山崎 敏晴¹, 増田 淳²

Choshu Industry Co., Ltd.¹, AIST²

°Kiyoshi Ueno¹, Toshiharu Yamazaki¹, Atsushi Masuda²

E-mail: ki.ueno@choshu.co.jp

【はじめに】 太陽電池セルのマイクロクラックは結晶シリコン系太陽電池モジュールにおける問題の一つであり、出力低下に繋がる可能性がある^{[1][2]}。現在、温度サイクル (TC) 試験や機械的荷重 (ML) 試験等の IEC 61215 に基づく試験の他、新たな試験として動的機械的荷重 (DML) 試験等も提案されている^[3]。本研究では、実曝露で起こりうるマイクロクラックの影響を調査するために、マイクロクラックを人工的に発生させたセルを用いてモジュールを作製し、それに DML や TC の複合的な負荷を与えた。

【実験方法】 裏面に物理衝撃を与え、マイクロクラックを発生させた多結晶シリコン太陽電池セルを用いて太陽電池モジュールを作製した (以下 MC 有モジュールと表記)。また比較用として、マイクロクラックを発生させていない通常のもジュール (以下 MC 無モジュールと表記) も作製した。表 1 に試験シーケンスを示す。このシーケンスに従い DML, TC を行うシーケンシャル試験を実施した。

【実験結果】 図 1 に各シーケンス後の P_{max} 保持率を示す。MC 有モジュールは DML 後に TC を実施すると出力が大きく低下したが、TC50 サイクルを 4 回実施した後に DML を実施してもそこまで大きな出力低下はない。これは DML によってマイクロクラックがフィンガーまで達するが接触はしているため出力低下は小さく、TC によってフィンガーが破断することで大きな出力低下を招くことを示唆する。破断した後に DML を実施すると再びフィンガーが接触する方向に力が加わり若干出力が回復した。これらの結果から DML と TC では異なる方向に力が働くことがわかり、DML と TC を組み合わせることで実曝露に即した加速試験となる可能性がある。

【参考文献】 [1] P. Grunow *et al.*, 20th EU-PVSEC, pp. 2380-2383 (2005). [2] S. Pingel *et al.*, 24th EU-PVSEC, pp. 3459-3463 (2009). [3] S. Koch *et al.*, 25th EU-PVSEC, pp. 3998-4001 (2010).

表 1 Test sequence of DML/TC.

Sequence No.	Module status		
	without micro-cracks	with micro-cracks	with micro-cracks
1	DML50	DML50	—
2	TC50	TC50	TC50
3	DML50	DML50	—
4	TC50	TC50	TC50
5	DML50	DML50	—
6	TC50	TC50	TC50
7	DML50	DML50	—
8	TC50	TC50	TC50
9	—	—	DML50

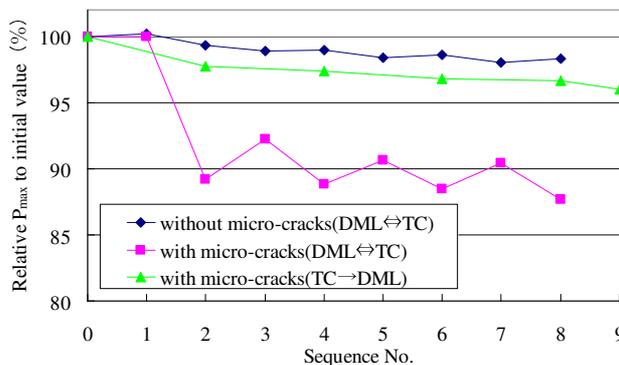


図 1 Relative P_{max} after DML and TC.