

ガラス膜を形成したカバーガラスを用いた 太陽電池モジュールの電圧誘起劣化抑止効果の評価

Evaluation of suppression effect on potential induced degradation of photovoltaic
modules by the formation of glass film on cover glass

岐大工¹, 石川県工業試験場², 産総研³ ○(M1)伏屋 亮¹, 大橋 史隆¹, 吉田 弘樹¹,
傍島 靖¹, 亀山 展和¹, 橋 泰至², 増田 淳³, 野々村 修一¹

Gifu Univ.¹, Industrial Research Institute of Ishikawa², AIST³, °R. Fuseya¹, F. Ohashi¹, H. Yoshida¹,
Y. Sobajima¹, N. Kameyama¹, Y. Tachibana², A. Masuda³, S. Nonomura¹

E-mail: x4526076@edu.gifu-u.ac.jp

高電圧を伴う太陽電池(PV)モジュールの劣化現象の一つとして、出力が比較的短期間に大幅に低下する電圧誘起劣化(Potential Induced Degradation: PID)が知られている。PID は、カバーガラス中もしくはセル表面に汚染物質として存在する Na などの金属イオンが、電界により移動し発生すると考えられている。PV モジュールの長期信頼性の観点から、PID の対策は重要な課題である。現在、PID 抑止対策としては、封止材に高抵抗材料を用いる方法などが報告されている。本研究では新たな高抵抗材料として液体ガラスにより簡便に形成可能なガラス膜に注目した。多様な塗布条件によりガラス膜をカバーガラス裏面に形成し、PID 抑止効果を評価した。

カバーガラス(180 × 180 mm²)裏面に液体ガラスを塗布後、常温にて乾燥させ、ガラス膜を形成した。その後、p 型多結晶 Si セル(156 × 156 mm)および封止材(EVA)をバックシートとともに真空ラミネートし PV モジュールを作製した。PID 加速試験は Al 法(-1000 V、85 °C、6 h)を用いた。試料の評価にはソーラーシミュレーター(AM 1.5, 100 mW/cm²)を用いた。

図 1 はカバーガラスと EVA の間にガラス膜有無の PV モジュールにおける PID 加速試験前後の I-V 特性である。この結果から、ガラス膜を形成することにより PID 特有の R_{sh} および V_{oc} の大幅な低下はみられなかった。また、PID 加速試験前後において、ガラス膜が無い PV モジュールは発電効率が 13.4 %から 0.48%に約 96 %低下

したのに対して、ガラス膜を形成した PV モジュールは発電効率が 14.0 %から 13.7 %に約 2 %低下した。カバーガラス裏面に高抵抗材料であるガラス膜を形成することにより PID の抑止効果を確認した。抑止の原因をシミュレーションで解析した結果について次講演¹で述べる。

【参考】

[1] 橘 他, 第 66 回春季応物, 東京, (2019).

【謝辞】

本研究は NEDO プロジェクトの一環として行われました。

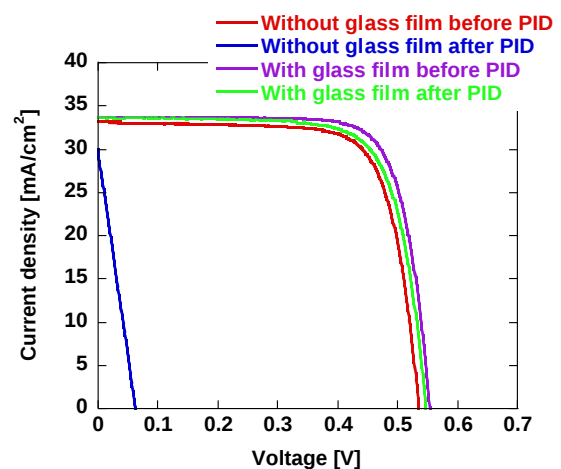


図 1. PID 加速試験前後におけるガラス膜有無の PV モジュールの I-V 特性