

導電性フィルムタブ付による結晶シリコン PV モジュールの PCT インターコネクタ沿い劣化の抑制

Reduction of near-interconnector degradation under pressure cooker test for crystalline silicon PV module by tabbing with conduction film

産総研 FREA ○伊野 裕司, 浅尾 秀一, 白澤 勝彦, 高遠 秀尚

Fukushima Renewable Energy Research Center, AIST, ○Yuji Ino, Shuichi Asao, Katsuhiko

Shirasawa, Hidetaka Takato

E-mail: ino.yuji@aist.go.jp

太陽光発電モジュールは屋外で数十年にわたる使用が想定されるが、製品開発においては開発期間が限られているため、加速試験による信頼性評価が欠かせない。以前の応用物理学会において、我々は、高温高湿環境での加速試験の 1 種である Pressure cooker test (PCT) を行い、インターコネクタ沿いから広がる劣化を観察し、インターコネクタのタブ付条件が劣化に与える影響について報告した[1][2]。短いインターコネクタを使用し、バスバー電極端部のみにタブ付が行われた試料は、110°C/85%RH で 1000 時間の PCT 試験後の EL 観察において、タブ付箇所とその周辺でのみ劣化を示す一方で、タブ付箇所から離れた位置の電極は明らかな劣化を示さなかった。従来、湿熱試験による電極劣化は、封止材として使われる EVA の加水分解より生じた酢酸によって引き起こされると考えられているが、端部タブ付試料の結果は、酢酸濃度分布だけでは説明できない可能性がある。また、インターコネクタ被覆はんだの種類やフラックスの量によって、劣化の進行が影響され、劣化領域の Ag フィンガー電極表面で Sn と O が確認されたことから、この劣化には Ag 電極とインターコネクタはんだとの間のガルバニック腐食が関与している可能性を報告した。

今回、劣化メカニズムの調査のために、導電性フィルム(CF)を使ってタブ付を行ったモジュールを作製し、PCT 試験を行い、その結果を報告する。試験モジュールは、Al-BSF 構造をもつ p 型 c-Si セル 1 セルに対し、はんだ被覆された平角銅線であるインターコネクタをタブ付けした後、強化ガラス、EVA、TPT バックシートでラミネートされた。はんだ付試料は、セルのバスバー電極にフラックスを塗布した後でホットエアによりタブ付されたのに対し、CF タブ付試料は、バスバー電極とはんだ被覆インターコネクタの間に CF が挿入されており、フラックスを用いず、圧着することでタブ付された。PCT は、110°C/85%RH の条件で 1000 時間まで行い、I-V 測定と EL 測定により劣化の進行を調べた。

下図に示すように、はんだタブ付モジュールは、以前報告したように、PCT600-700 時間でインターコネクタ沿いから広がる劣化モードを示すのに対し、CF タブ付モジュールは、そのような劣化モードを示さず、PCT900 時間以降でセル内側にまだらな劣化を示す。この違いは、CF タブ付ではフラックスを用いず、Ag 電極とインターコネクタはんだとの接触面積もはんだ付試料よりも小さいため、ガルバニック腐食が抑制されたためだと考えられる。

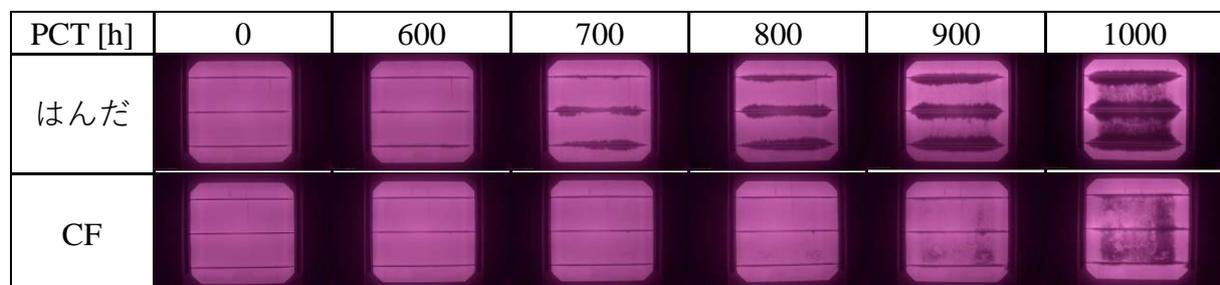


図 はんだタブ付モジュールと CF タブ付モジュールに対する PCT 試験後の EL 像。

謝辞 本研究は NEDO の支援のもとに実施された。

[1] 伊野 他, 第 65 回 応用物理学会 春季学術講演会 (2018).

[2] 伊野 他, 第 79 回 応用物理学会 秋季学術講演会 (2018).