

ヘテロ接合結晶シリコン太陽電池のPID試験

山本千津子¹ 山口世力² 大平圭介² 増田淳¹

- 1 産業技術総合研究所 太陽光発電研究センター モジュール信頼性チーム
- 2 北陸先端科学技術大学院大学 マテリアルサイエンス系 環境・エネルギー領域

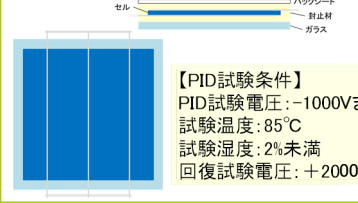
研究の背景

- 再生可能エネルギー固定価格買取取り制度の開始後、日本国内の太陽光発電システムは急速に普及しており、太陽電池モジュールの信頼性がますます重要となっている。
- 近年、海外の大規模太陽光発電システムで出力が大幅に低下するPIDと呼ばれる現象が報告され問題となっているが、ヘテロ接合太陽電池のPID試験に関してはまだ知られていない。

そこで本研究では、ヘテロ接合太陽電池モジュールでもPIDによる出力低下が起こるのか検証した。

試験内容

- 産総研で作製した単セルモジュールを使用
- 試験前後で電流-電圧特性評価、EL測定を行った。

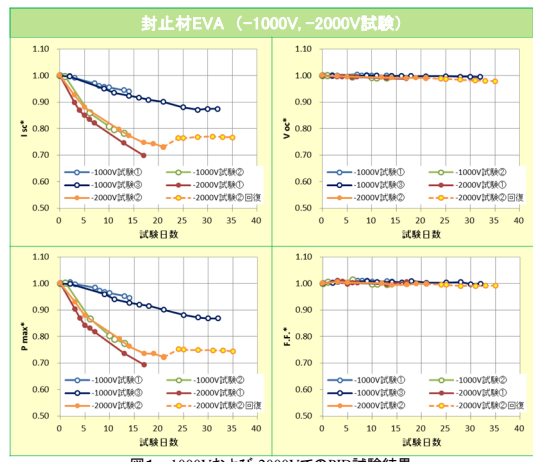


アルミ法(AIST法)

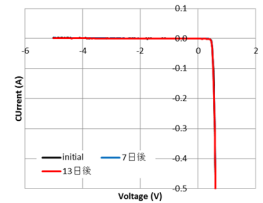
- モジュールの受光面側に導電性シート、アルミ板、重石用ガラスの順に重ね、クリップで固定する。
- セルの端子を短絡させ、高電圧電源のマイナス極に接続し、アルミ板と電源のプラス極を接続する。



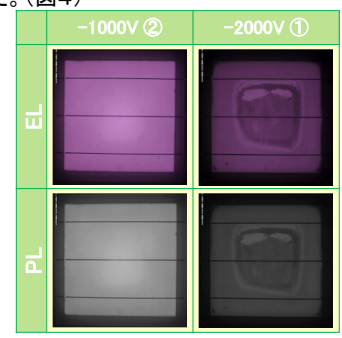
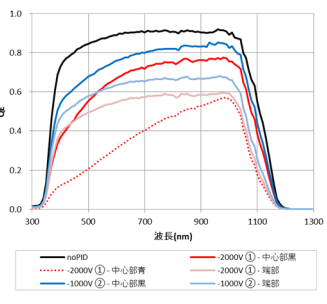
結果



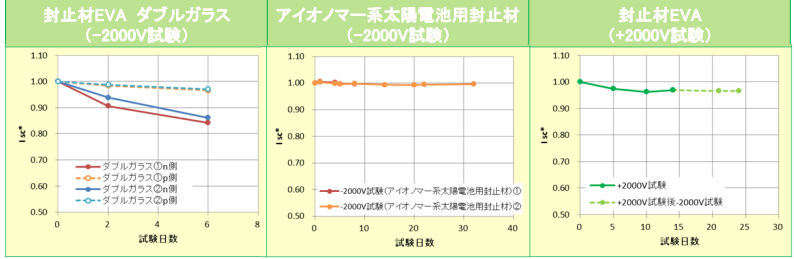
- 1000Vおよび-2000Vをモジュールに印加することにより、セル部分の変色が発生し、Isc、Pmaxが低下することが確認された。(図1)
- 2000V試験では、Isc、Pmaxが約1.5%/dayずつ低下することが確認された。
- ダークI-V測定では-1000V、-2000Vともに試験前後で変化は見られなかった。(図2)



- 分光感度測定では、短波長側から低下することが確認された。(図3)
- EL、PL測定では外観同様の変化が見られた。(図4)



- ダブルガラスモジュールではn側のガラスを0Vとしてセルに-2000Vを印加し、n側はBSモジュールと同様の低下が確認され、p側もわずかに劣化することが確認された。
- アイオノマー系太陽電池用封止材を使用したモジュールでは、-2000V試験を1ヶ月行ってもI-V特性、EL、外観全てにおいて劣化が見られなかった。
- 2000V試験の後、セルに+2000Vを印加するとわずかにIscが回復することが見られた。
- はじめから+2000Vを印加するとわずかにIscが低下することが確認された。その後-2000Vを印加しても劣化は確認されなかった。



まとめ

- ヘテロ接合太陽電池でPID試験を行うと、セル部分に変色が発生し、Isc、Pmaxのみ低下することが確認された。
- 分光感度測定では、短波長側から低下することが確認された。
- EL、PL測定では外観同様の変化が見られた。
- アイオノマー系太陽電池用封止材を使用したモジュールでは、-2000V試験を1ヶ月行ってもI-V特性、EL、外観全てにおいて劣化が見られなかった。
- +2000Vを印加するとわずかにIscが低下することが確認された。その後-2000Vを印加しても劣化は確認されなかった。

今後の予定

- 着色部分の分析を行い原因を究明する。

謝辞

アイオノマー系太陽電池用封止材は三井・デュボンポリケミカル株式会社から提供を受けた。本研究は、新エネルギー・産業技術総合開発機構(NEDO)の委託による。関係各位に感謝いたします。