

結晶シリコン太陽電池モジュールにおける寿命評価指標の探索

棚橋 紀悟¹・坂本憲彦²・柴田肇³・増田淳¹

産業技術総合研究所

太陽光発電研究センター

¹モジュール信頼性チーム・³化合物薄膜チーム

計量標準総合センター

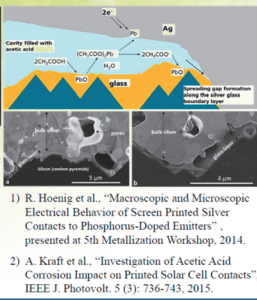
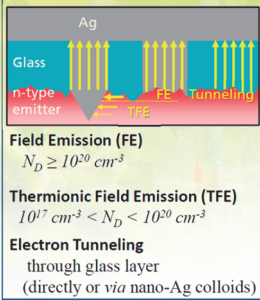
²応用電気標準研究グループ

Introduction & Experimental Procedures

Background

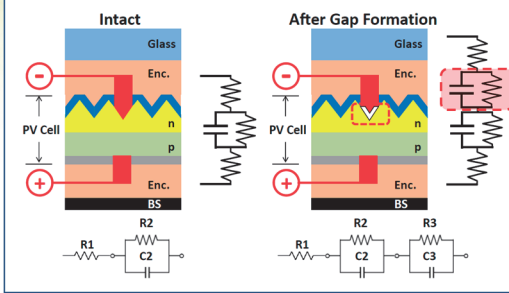
Proposed Current Transport Mechanisms in Silver Contact¹⁾

Dissolution of Glass-Silver Boundary Layer by Acetic Acid²⁾



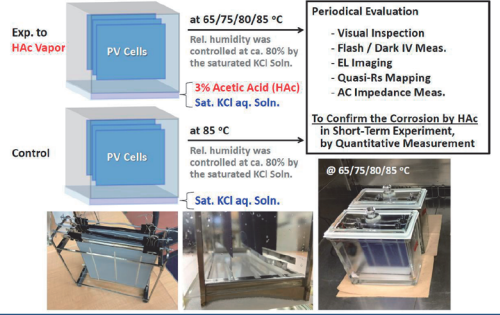
Objective

To Confirm the Formation of Gap underneath Finger Electrodes, by the Evolution of AC Equivalent Circuit



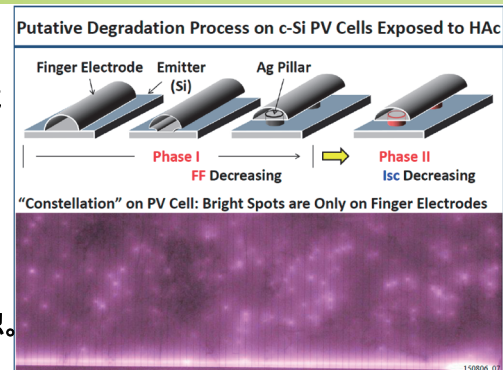
Experimental Procedures

Exposure of Bare PV Cells to HAc (Acetic Acid) Vapor

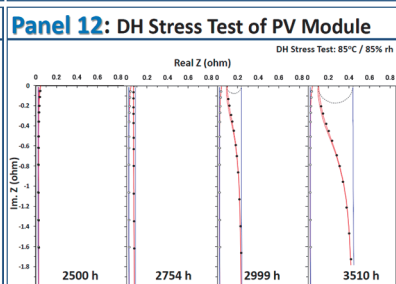
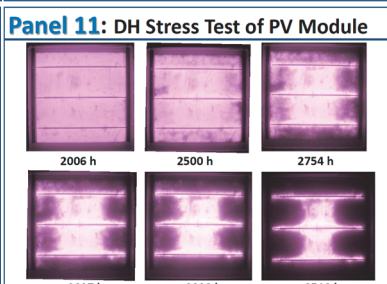
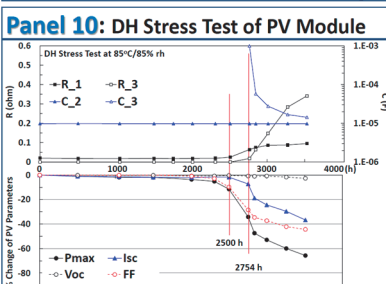
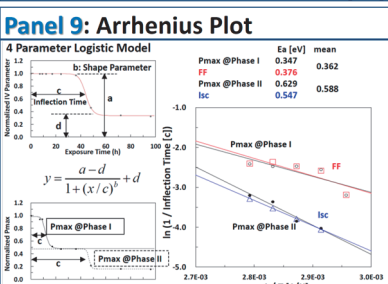
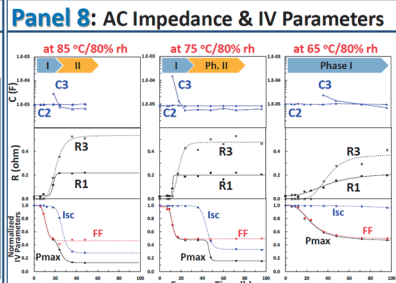
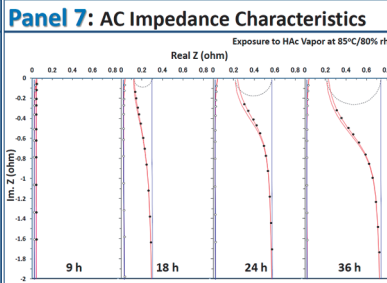
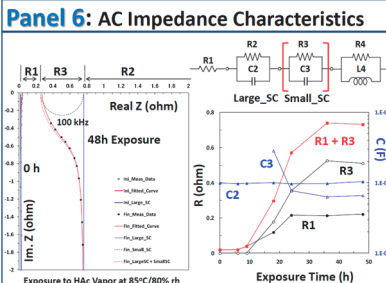
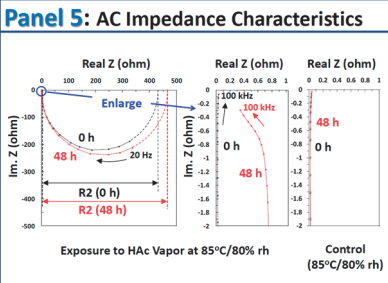
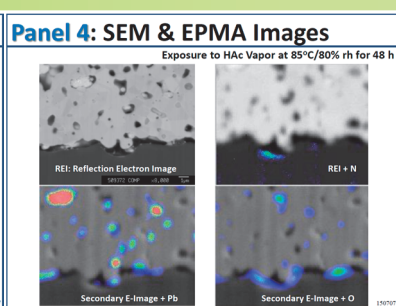
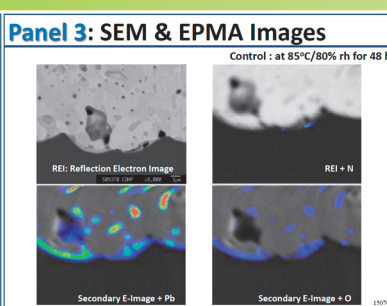
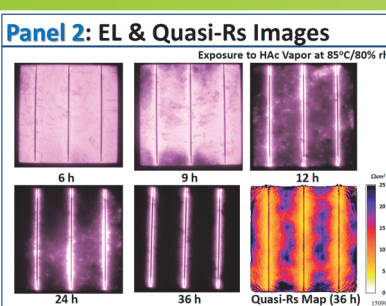
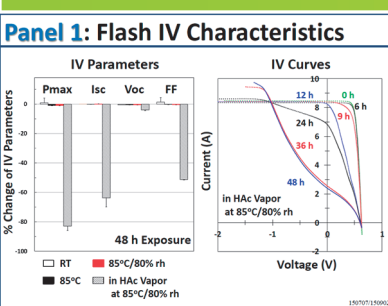


Summary

- 結晶シリコン太陽電池セルを酢酸蒸気に曝露することにより、集電能力の低下の原因となるフィンガ電極下のギャップ形成を確認 (Panel 1-4)。
 - このギャップ形成にともなう(大幅な)FFの低下と、それに同期した新たな交流インピーダンス成分 (R3/C3)の発現・変動を確認 (Panel 5-8)。
 - 酢酸蒸気曝露による結晶シリコン太陽電池セルの発電特性低下は、2段階で進行している点を確認 (Panel 8)。右図に示す劣化機構を推定している。
- Phase I: FF低下・R3/C3の発現と変動 ⇒ Phase II: Isc低下
- 両者は、異なる反応機構で進行している模様 (E_a の差異: Panel 9)。
- DH試験に供したPVモジュールにおいても、酢酸蒸気曝露したPVセルと同様の劣化状況を確認。R3などは、PVモジュール寿命推定に有用なインデックス("Aging Signature")となる可能性あり。



Results



本検討は、NEDO委託事業「太陽光発電の寿命予測ならびに試験法の開発」により実施された。NEDOよりのご支援に深謝申し上げます。