

太陽電池セル表面近傍における 導電性原子間力顕微鏡を用いた電圧誘起劣化の影響評価

大橋史隆¹・吉田弘樹¹・原由紀子²・増田淳²・野々村修一¹
¹岐阜大学 工学部

²産業技術総合研究所 エネルギー・環境領域 太陽光発電研究センター モジュール信頼性チーム

研究の目的

電圧誘起劣化 (Potential Induced Degradation: PID)

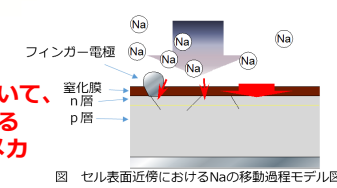
高電圧システムにおいて、太陽電池モジュールの出力が大幅に低下する現象

主な原因

電界によりカバーガラス中および汚染物質として存在するNaがセルに移動

PID加速試験および回復試験前後において、微視的な観点からセル表面近傍におけるNaの移動過程評価を行いPIDの発生メカニズムの知見を得る¹

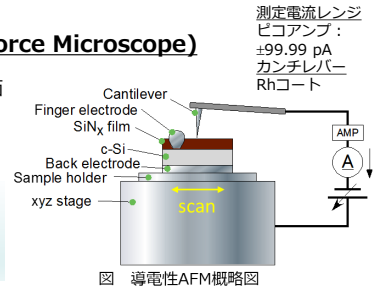
太陽電池モジュールの性能が劣化



導電性原子間力顕微鏡 (conductive-Atomic Force Microscope)

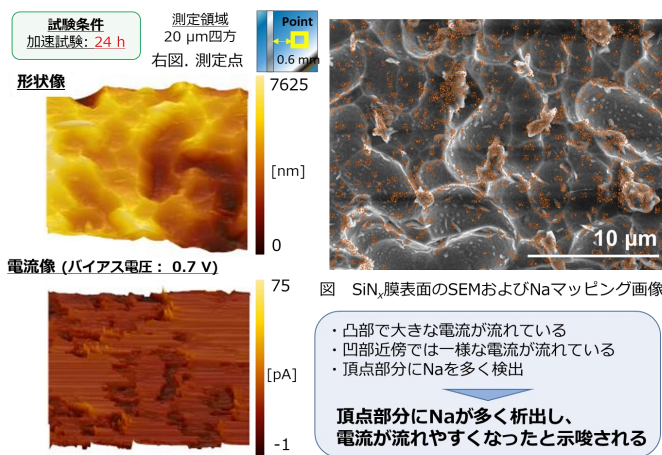
- 形状像、電流像を同時に評価
- 局所的なI-V特性評価が可能

異なるPID加速試験、PID回復試験を行ったセルにおいて、SiNx膜上およびpn接合上の形状像、電流分布を評価

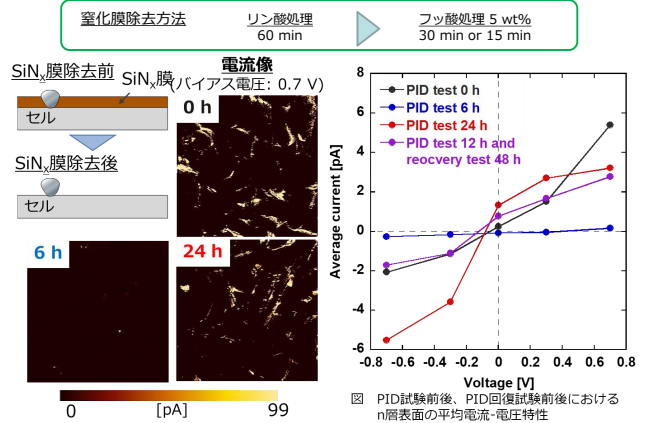


結果・考察

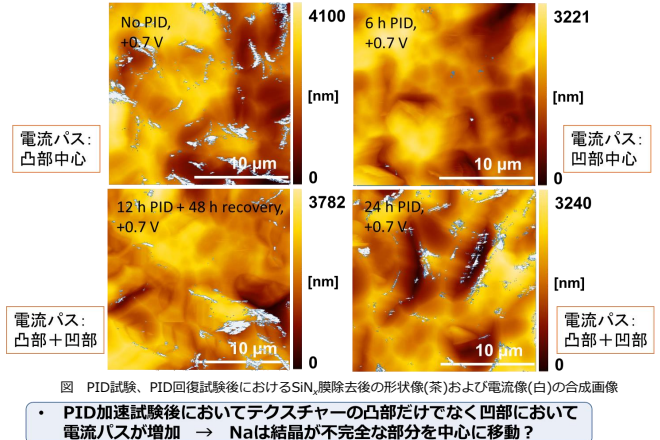
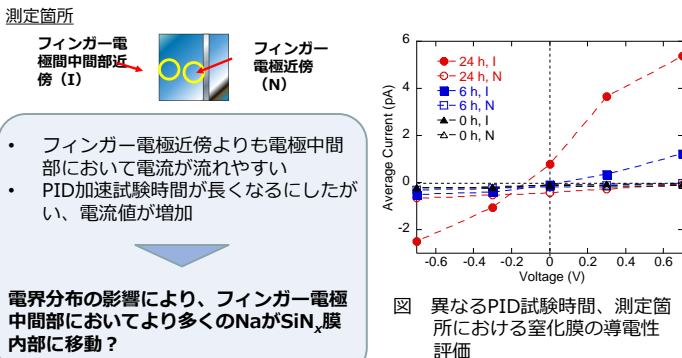
PID試験後のSiNx膜の導電性のテクスチャー構造依存性



SiNx膜除去後の形状および電気特性評価



PID試験後のSiNx膜の導電性のフィンガー電極からの距離依存性



結論

SiNx膜表面における評価

- SiNx膜表面のテクスチャー凸部においてNaの析出、電流の流れやすい箇所を確認。
- フィンガー電極近傍よりも、隣り合うフィンガー電極中間部において電流が流れやすい。

SiNx膜除去後における評価

- n層表面におけるI-V特性評価では、PID試験後、PID回復試験後は整流性は示さない。
- テクスチャーの凸部だけでなく凹部において電流パスを確認。

参考文献

- F. Ohashi et al., Jpn. J. Appl. Phys. 57, 08RG05 (2018).

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。