電圧誘起劣化試験のｐ型単結晶 Si セル表面への影響

Influence on the Surface of p-Type Single Crystalline Si Cell by Potential Induced Degradation Test

岐大 [1]，産総研 [2]　○大橋 史隆 [1]，古谷 大志 [1]，亀山 展和 [1]，
傍島 靖 [1]，吉田 弘樹 [1]，増田 淳 [2]，野々村 修一 [1]
Gifu Univ. [1], AIST [2], °F. Ohashi[1], T. Furuya[1], N. Kameyama[1],
Y. Sobajima[1], H. Yoshida[1], A. Masuda[2], S. Nonomura[1]
E-mail: f_ohashi@gifu-u.ac.jp

短期間に大幅な太陽電池モジュールの発電性能の低下を引き起こす電圧誘起劣化(potential induced degradation: PID)現象は、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 の移動が原因の一つとされている。これまでに我々は、Na の移動過程に注目し、PID 加速試験後のｐ 型多結晶 Si 太陽電池モジュールにおいて、セル表面に局所的に Na が析出するとともに、SiN_x 膜の導電性が高くなることを報告した[1, 2]。本研究では、p 型単結晶 Si 太陽電池モジュールにおいて同様な評価を行い、単結晶、多結晶の違いよる影響に注目した。

モジュールは、p 型単結晶 Si セル(12×12 mm)を封止材(ethylene vinyl acetate: EVA)、カバーガラス(18×18×3.2 mm)、バックシートとともに真空ラミネートし作製した。PID 加速試験は、Al 法(-1000 V, 85°C, 100 h)を用いた[1]。試料の評価には、導電性原子間力顕微鏡(c-AFM, Rh コートカンチレバー)、走査型電子顕微鏡(SEM)およびエネルギー分散型 X 線分析(EDX)を用いた。

図 1 は、PID 試験前後における p 型単結晶 Si セルの SiN_x 膜表面の形状像および電流像である。図 1(a)および(c)の電流像から、PID 試験前後に大きな形状変化は見られない。また、図 1(b)および(d)の電流像から、PID 試験後において SiN_x 膜の導電性が高くなった。しかしながら、p 型多結晶 Si セルのようなテクスチャー凸部の局所的な電流集中は確認出来なかった[2]。これは、テクスチャー形状の違いに起因するものと考えられる。

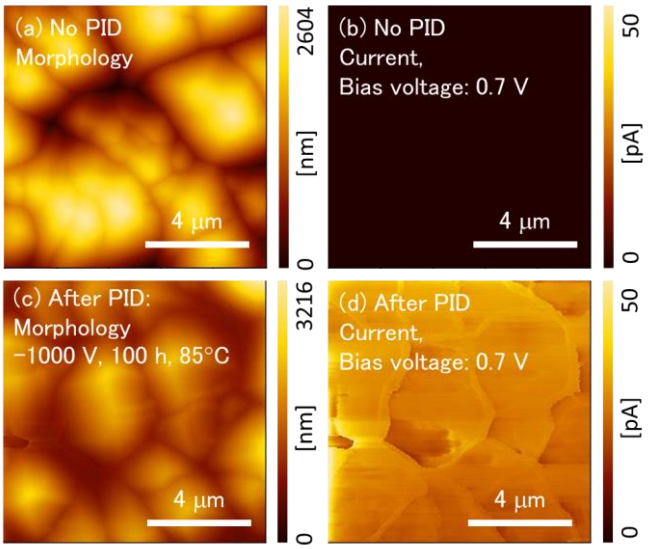

Fig 1. PID 試験前後における p 型単結晶 Si セルの SiN_x 膜表面の形状像および電流像

【謝辞】本研究は NEDO プロジェトの一環として行われました。

【参考文献】

[1] 小菅他、第 65 回応用物理学会春季学術講演会，早稲田大学, (2018), 20a-P9-7.
[2] F. Ohashi *et al.*, JJAP, 57 (2018) 08RG05.