18a-A25-6

紫外線照射が Si ナノワイヤー太陽電池の発電特性に及ぼす影響

Effect of UV Irradiation on Si Nanowire Solar Cell Photovoltaic Characteristics

東工大フロンティア研 [1]，東工大総理工 [2]　°宮澤遼太 [1]，小路智也 [1]，角嶋邦之 [2]，片岡好則 [2]，西山彰 [2]，杉井信之 [2]，若林整 [2]，筒井一生 [2]，大橋弘通 [1]，名取研二 [1]，岩井洋 [1]

Tokyo Tech. FRC [1], Tokyo Tech. IGSSE [2]　°R. Miyazawa[1], T. Shoji [1], K. Kakushima [2], Y. Kataoka [2], A. Nishiyama [2], N. Sugii [2], H. Wakabayashi [2], K. Tsutsui [2], H. Ohashi [1], K. Natori [1], H. Iwai [1]

E-mail: miyazawa.r.ab@m.titech.ac.jp

【研究目的】高い Surface-to-Volume ratio（S/V 比）を有する Si ナノワイヤー太陽電池の発電効率の向上には，生成したキャリアの再結合中心となり得る Si と保護膜との界面準位密度（D_{it}）を抑制させることが重要と考えられる。複雑な面方位から成る立体構造のナノワイヤーは，バルクと比較して高密度に D_{it} が存在しており，ナノワイヤー太陽電池の発電特性に及ぼす影響が懸念される[1]。本研究では，紫外線（Ultraviolet: UV）の照射によって生じる D_{it} の変化[2]が Silicon-on-insulator（SOI）基板上に形成された横型ナノワイヤー太陽電池の発電特性に及ぼす影響について調べた。UV ランプ（波長 400 nm，照度 14.2 mW/cm^2）の紫外線照射によって D_{it} が増加するのに従い，短絡電流密度 J_{SC} (A/cm^2) が減少することが確認できた。

【実験方法】Fig.1 に本研究で作製した横型太陽電池の構造図を示す。SOI 基板上にドライエッチングにより横型ナノワイヤーを 100 本並列に作製した。表面保護膜には 1000°C，O_2 雰囲気中で熱酸化膜（SiO_2）を形成した。

【実験結果】Fig.2 に 1 秒間の紫外線照射前後におけるナノワイヤー太陽電池の発電特性（AM1.5 ソーラーシミュレータ使用）を示す。紫外線の照射によって J_{SC} が減少していることがわかる。Fig.3 には J_{SC} 減少率のナノワイヤー幅依存性を示す。ナノワイヤー太陽電池での J_{SC} 減少率は薄膜 SOI 太陽電池での減少率よりも大きく，さらにナノワイヤーの微細化に伴い減少傾向は強く現れており，D_{it} が大きいナノワイヤーの角部分[1]の影響が強くなっていると考えられる。

【謝辞】本研究は文部科学省「革新的エネルギー研究開発拠点形成事業（FUTURE-PV Innovation）」の委託により行われたものである。

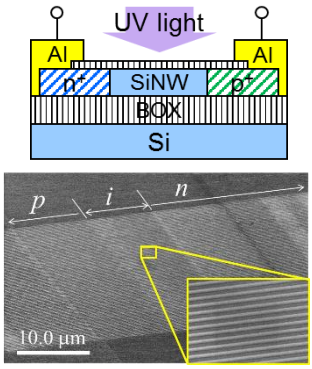

Fig. 1 Nanowire solar cell structure.

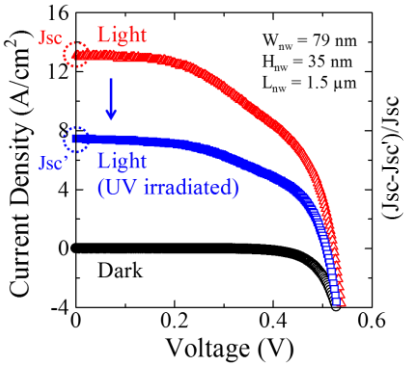

Fig.2 *J-V* characteristics. Short-circuit current density decrease as UV irradiated.

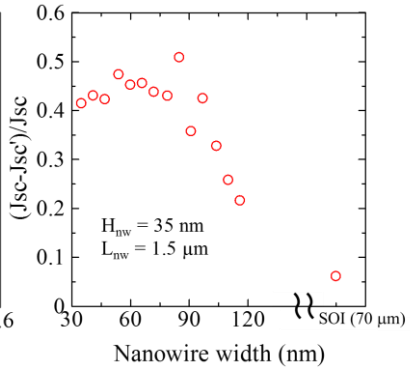

Fig.3 Short-circuit currents reduction rate as a function of nanowire width.

[1] T. Shoji *et al.*, *The 74th JSAP Autumn Meeting* (2013)

[2] R. J. Powell and G. F. Derbenwick, *Nuclear Science, IEEE Transactions on* **18**, 99-105 (1971)

© 2014 年　応用物理学会