

Si ナノピラー内の ALD-AIO_x 終端化と PEDOT:PSS/n-Si 接合太陽電池

Passivation of nanopillar Si surface by ALD-Al₂O₃ and its effect on PV performance of PEDOT:PSS/n-Si solar cells

¹埼玉大理工研、²東洋大ナノバイオ MD. E. Karim¹, 石川良¹, 上野啓司¹, 白井肇¹, 黒須俊治², 中島義賢², 藤井康彦², 徳田正秀², 花尻達郎²

¹Saitama U., ²Toyo Univ., MD. Karim¹, R. Ishikawa¹, K. Ueno¹, H. Shirai¹, S. Kurosu², Y. Nakajima², Y. Fujii², M. Tokuda², and T. Hanajiri²

- はじめに**：先行研究で平坦化 N-Si(100)上 PEDOT:PSS 接合太陽電池において接合界面に酸化グラフェン、強誘電体高分子 P(VDF-TrFE)極薄層挿入により素子性能の向上を報告してきた。今回は平坦化および Si ナノピラー内の原子層成長(ALD)-AIO_xによる終端化が PEDOT:PSS/n-Si 界面物性に及ぼす影響を考察した。
- 実験**：N 型 Si (100) CZ (5Ω·cm, 250μm 厚: 1-5・0.1-0.3Ω·cm) に対して硝酸銀をマスクとした HF/H₂O₂による異方性エッチングにより浸漬時間、温度を変数として Si ナノピラーを形成した。その後 TMA と水を原料とした ALD 法により基板温度、膜厚、排気時間を変数として形成し、425°Cで RTA 処理した。更に AIO_x 表面に O₂/N₂ プラズマ照射した後スピコートおよび霧化塗布法で PEDOT:PSS を~100nm 厚形成し、140°C, 30 分熱処理すること素子を作製した。評価は断面 SEM, EDS, XPS, I-V, C-V, f, ライフタイム, 太陽性能因子の面内分布により行った。
- 結果と考察**：図 1 は平坦化 Si 上に 1-2nm 厚 ALD-AIO_x 形成後 425°Cで RTA 処理 5 分後の AFM 像を示す。RMS は 0.56nm から 0.2nm まで低減した。図 2 は Si ナノピラーに ALD-Al₂O₃ を~10nm 形成した断面 SEM 像および異なる 3 箇所所で評価した EDS による Si, Al, O 組成分布を示す。ピラー表面および内部にほぼ一様に Al₂O₃ で終端化され、また Al₂O₃ コートによりライフタイムも~600μs まで増大した。その後 PEDOT:PSS をコートした素子(3 mm 角)の I-V 特性を示す。当日は ALD-AIO_x の水素・酸素プラズマ照射が太陽電池性能に及ぼす影響について報告する予定である。

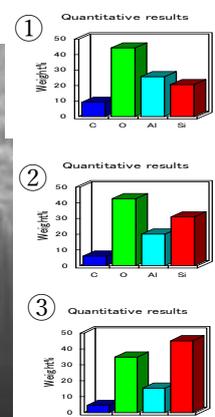
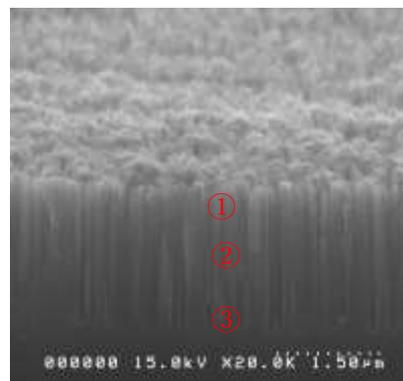
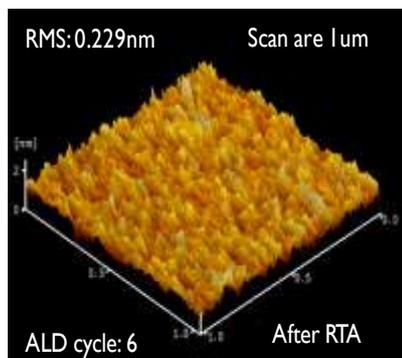


図 1 1-2nm 厚 ALD-AIO_x の AFM 像 図 2 Si ナノピラー内の AIO_x 塗布形態

C, O, Al, Si