

## タンデム太陽電池用 Si ナノウォールの形成技術

### Fabrication Technology of Si Nano-wall for Tandem Solar Cells

科学技術振興機構<sup>1</sup>, 東工大院理工<sup>2</sup>, <sup>○</sup>富澤 浩<sup>1</sup>, 左近司 裕樹<sup>1</sup>, 市川 幸美<sup>1</sup>, 小長井 誠<sup>1,2</sup>

JST<sup>1</sup>, Tokyo Tech.<sup>2</sup>, <sup>○</sup>Hiroshi Tomizawa<sup>1</sup>, Yuki Sakonji<sup>1</sup>, Yukimi Ichikawa<sup>1</sup>, Makoto Konagai<sup>1,2</sup>

E-mail: tomizawa.h.aa@m.titech.ac.jp

ナノウォールと名付けた幅が数 nm のストライプ構造を持つトップセルと、通常のセル構造からなるボトムセルをタンデム化した Si 太陽電池の研究を行っている。前回は Si ナノウォールタンデムセルの基本概念と予備的な試作結果について報告した<sup>1)</sup>。今回は、ウォール幅を量子閉じ込め効果によるバンドギャップ増加が期待できる 3nm 以下まで薄化することを試みたので、それらのプロセスと試作結果について報告する。

ナノウォールの作製には、まず液浸リソグラフィーを用いたパターンニングで数十 nm 幅のウォールを形成する。Fig.1 は、作製した幅 50nm、高さ約 1 $\mu$ m のウォール列の一例である。このウェハに熱酸化膜の形成、エッチングによるスリミング処理を繰り返すことで、幅が数 nm の Si ウォールを形成する。ウォール幅が 20nm 以下の場合、ウェットプロセスによる酸化膜エッチング、洗浄を行うと、乾燥時の表面張力によりウォール同士が貼り付いてしまう現象が起こったが、ドライプロセスを適用すると、幅 5nm 程度までウォールは自立できることが確認された。

また、パッシベーション膜として酸化膜を残す場合には、酸化時間の制御により任意の幅のウォールを実現できる。Fig.2 に Si 幅を 2nm 程度まで薄化した場合の TEM 写真を示す。この程度の厚さになっても、ウォールは結晶構造を維持していることが分かる。酸化膜との界面のパッシベーション性能が十分な場合には、量子サイズ効果が確認できる可能性が高く、PL の評価などを進める予定である。

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。

#### 参考文献

- 1) 富澤, 市川, 他 : 2013 年秋季第 74 回応用物理学会学術講演会 18p-A4-12.

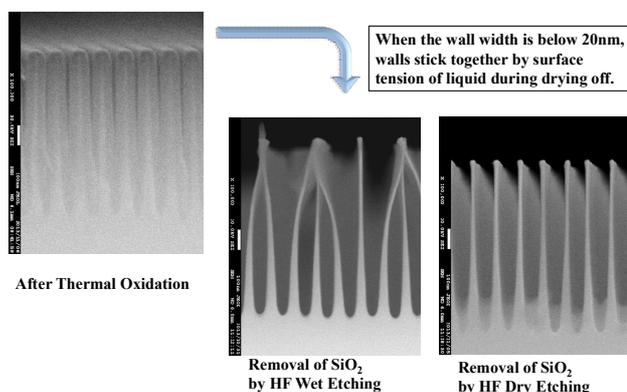


Fig.1 SEM image of Nano-walls narrowed by oxidation.

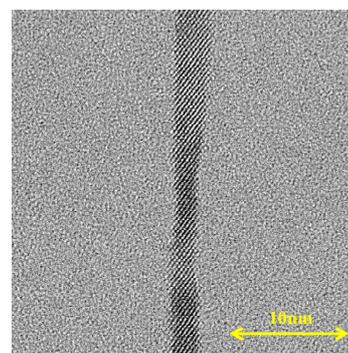


Fig.2 TEM image of Nano-wall with a width of 2nm.