

# シリコン/有機ポリマー太陽電池への円筒状細孔形成の最適化

## Optimization of cylindrical pore formation in silicon/organic polymer solar cells

東京電機大学<sup>1</sup>, 物質・材料研究機構<sup>2</sup>

○(M1) 齋藤 健人<sup>1</sup>, 深田 直樹<sup>2</sup>, 佐藤 慶介<sup>1</sup>

Tokyo Denki University.<sup>1</sup>, National Institute for Material Science<sup>2</sup>

°Kento Saito<sup>1</sup>, Naoki Fukata<sup>2</sup>, Keisuke Sato<sup>1</sup>

E-mail: 17kmj16@ms.dendai.ac.jp

### 1 まえがき

シリコン (Si) /有機ポリマー太陽電池において、種々のテクスチャー構造が Si 表面に形成されている。我々は、過塩素酸銀/水酸化ナトリウム混合溶液を用いて Si 層内部に円筒状細孔を生成する方法について検討してきた。これまで検討してきた手法は、混合溶液中に Si 基板を浸漬させることで、Ag 粒子の形成と Si 基板表面への配列を同時に行っていた。そのため、Ag 粒子の粒径のばらつきや基板表面への不均一な配列により、Si 内部への細孔形成が不均一となり、全面に様な細孔を生成することが困難であった。今回、我々は Ag ナノ粒子の形成と配列を個別に行い、Ag ナノ粒子のサイズ制御ならびに基板上への配列制御を行うことで、細孔形成の改善を図った。本発表では、Ag ナノ粒子の配列制御によるセル性能の効果について報告する。

### 2 実験方法

Ag ナノ粒子は、過塩素酸銀と水酸化ナトリウムを混合させた溶液を超音波ホモジナイザーにより超音波振動を与えることで生成した。生成した Ag ナノ粒子をスピンドクターにより Si 基板表面に均様に配列させ、その後、フッ化水素酸/過酸化水素混合溶液への浸漬により穿孔させることで Si 基板内部に円筒状細孔を形成した。円筒状細孔表面に導電性ポリマーをスピンドクターにより塗布させ、ポリマー表面と Si 基板裏面にそれぞれ電極を形成することで太陽電池を作製した。

### 3 実験結果

超音波ホモジナイザーにより生成した Ag ナノ粒子を塗布した Si 基板を SEM 観察したところ、約 100 nm 以下のナノ粒子が存在しており、基板全面に均様に塗布されていることが確認された。この基板を用いて深さ約 500 nm の円筒状細孔を形成した。この基板から作製した太陽電池の性能結果を図 1 に示す。図 1 には、従来法で作製した結果も示す。今回行った手法により、細孔の均一性が向上したことで開放電圧を 0.326 V から 0.413 V へ、FF を 0.379 から 0.381 へ、変換効率を 3.68 % から 4.77 % への大

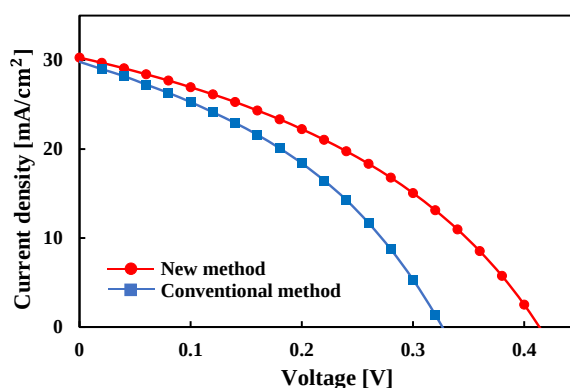


Fig. 1 今回用いた手法と従来法で作製した太陽電池の性能

幅な向上が見られた。これは、細孔の均一化に伴うポリマーの吸着性の改善によるものであった。本発表では、二つの手法で得られた細孔形状とセル性能の関係について具体的に報告する。