

課題名：機能性シリコンナノ複合材料を利用した次世代高効率太陽電池の開発

氏名：深田直樹

機関名：独立行政法人物質・材料研究機構

1. 研究の背景

現在の太陽電池の主流はシリコンであるが、材料の種類・構造等の革新なくしてはこれ以上の性能向上は見込めない。また、中国、インドの企業が太陽電池産業での攻勢を強めており、従来通りの太陽電池では価格競争に太刀打ちできない。日本が再度、太陽電池産業のトップに立つためには、日本が得意とするものづくりを最大限に生かした付加価値の高い材料開発を行う必要がある。

2. 研究の目標

本研究では、シリコンナノ構造体を機能的に複合化した安価で環境負荷の小さい高効率太陽電池材料を開発し、シリコンの理論変換効率を超える次世代の太陽電池開発へ繋げる。

3. 研究の特色

次世代の太陽電池材料として、シリコンナノ構造体を機能的に複合化し、グリーン・イノベーション推進のためのシリコン材料の削減による低コスト化および変換効率向上を両立した、これまでに無い新しい太陽電池材料の開発を世界に先駆けて開発する点が特色である。

4. 将来的に期待される効果や応用分野

生産コストの大半を占めるシリコン材料の大幅削減と変換効率の大幅改善を同時に達成できる。したがって、産業面での波及効果が高く、クリーンエネルギーの開発といった面でも意義があるといえる。また、ナノ構造体を用いた材料開発は太陽電池のみならず、次世代の高速トランジスタ実現に繋がる重要な研究課題でもある。

機能性シリコンナノ複合材料を利用した次世代高効率太陽電池の開発

独立行政法人物質・材料研究機構

深田直樹

◆ Si系太陽電池における課題: Si材料の使用量を低減し、且つ、更なる高効率化を達成する

薄膜化

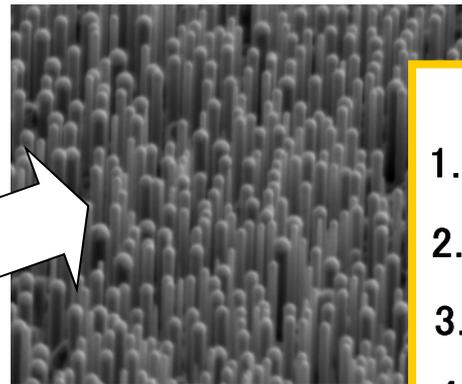
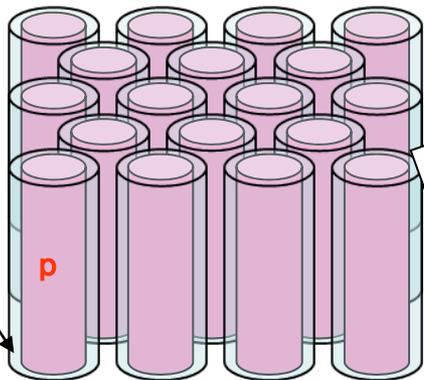
ナノ構造の機能化

目的

Siナノ結晶およびSiナノワイヤ等の機能性Siナノ材料を活かして、バルクSi太陽電池の特性を凌駕する新規な高効率Si系太陽電池材料の開発を行なう。

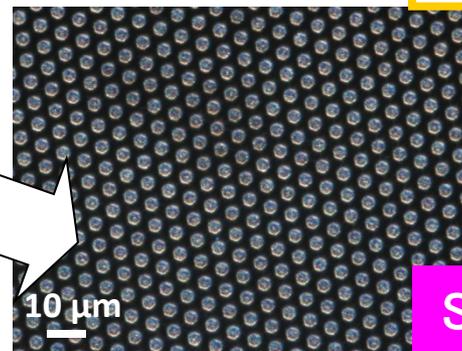
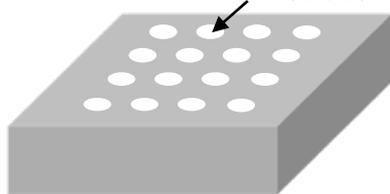
新規太陽電池セル

1. ナノワイヤ型



2. ナノ・マイクロホール型

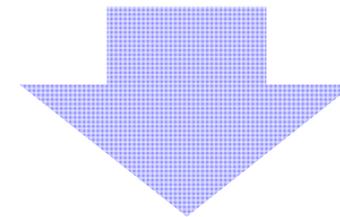
ナノ・マイクロホール



3. ナノワイヤ/ナノ結晶複合型

特徴

1. 広いpn接合面積の利用: **高効率**
2. テクスチャ構造: **反射低減**
3. バンドギャップ変調(直径制御): **吸収効率増大**
4. 異種材料との融合: **機能化・高効率化**



Siナノ構造を用いた新規高機能・高効率太陽電池材料の開発