

表面改質技術を用いた無機有機太陽電池の開発

Development of inorganic-organic solar cells by using surface modification technology

東京電機大学¹, 物質・材料研究機構²

○菅野 裕希¹, 佐藤 慶介¹, 深田 直樹², 平栗 健二¹

Tokyo Denki University,¹ National Institute for Material Science²

○Yuuki Sugano¹, Keisuke Sato¹, Naoki Fukata², Kenji Hirakuri¹

E-mail: 11ee108@ms.dendai.ac.jp

1. まえがき

シリコン太陽電池は、高性能、高信頼性の利点があり、現在の主要太陽電池となっている。しかし、その原料の供給面やコスト面から、近年、低コストでセル製造を可能にできる有機ポリマー材料とシリコンを組み合わせた無機有機太陽電池の開発が進められている。無機有機太陽電池を製造する際、キャリアを効率よく生成するために、光反射率の低減を考慮して pn 界面を設計する必要がある。今回は、化学試薬によりテクスチャー構造を施した pn 界面を有する無機有機太陽電池を製造した。本発表では、テクスチャー構造、有機ポリマー膜厚、熱処理温度とセル性能の関係について報告する。

2. 実験方法

無機有機太陽電池は、n 型シリコン基板と p 型有機ポリマーを組み合わせることで作製した。テクスチャー構造は、アルカリ混合溶液にシリコン基板を浸漬させることで形成した。その後、基板表面のテクスチャー構造上に、高導電性、高濡れ性を有するポリマーをスピコートすることで、テクスチャー構造の pn 界面を形成した。ポリマーの膜厚は、スピコートする際の回転速度で可変した。また、ポリマーの密着性向上のため N₂ ガス雰囲気中で 200℃の加熱処理を施した。

3. 実験結果

シリコン基板表面に形成したテクスチャー構造を SEM 観察したところ、平均高さ 1μm、平均幅 0.8μm のピラミッド構造が表面に様に形成されていた。この構造の光反射率は、550nm から 1000nm の領域において平面構造よりも低い値 (20%台) を示した。Fig. 1 に、ポリマーコーティングの回転速度を可変させた無機有機太陽電池を 200℃で加熱したときの V-I 特性を示す。セル特性は、ポリマーの回転速度を高速にするほど向上する傾向を示した。今回の実験では、7500rpm の時、最も高い変換効率 (6.4%) を示した。当日は、セル特性における回転速度、加熱温度、テクスチャー構造の効果について報告する。

謝辞 本研究の一部は、JSPS 科研費 26390105 の助成を受けて行った。

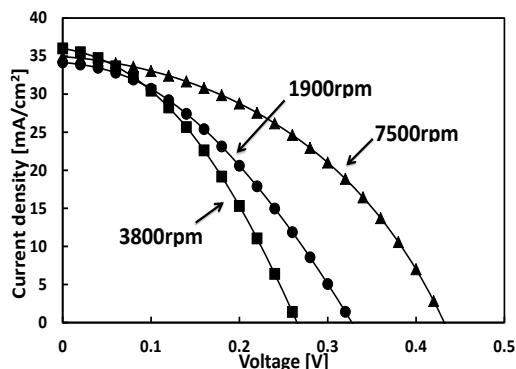


Fig 1. 無機有機太陽電池のセル特性