無機有機太陽電池のセル性能における Si ナノ粒子の影響

Influence of Si nanoparticles on the cell performances of inorganic-organic solar cells

東京電機大学

○菅野 裕希[1]，佐藤 慶介[1]，平栗 健二[1]

Tokyo Denki University[1]

○Yuuki Sugano[1], Keisuke Sato[1], Kenji Hirakuri[1]

E-mail: 15kmj21@ms.dendai.ac.jp

1. まえがき

シリコン太陽電池は、性能、信頼性の面で優れており、現在の主要太陽電池となっている。しかし、その原料の供給やコストの点から、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組み合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上では、キャリアを効率よく生成させるために、光反射率を考慮した pn 界面の設計が重要となる。最近、シリコンと有機ポリマー界面に光吸収率を促進させるために、ナノスケールの半導体結晶の導入が検討されている。今回、我々は化学試薬により pn 界面にテクスチャー構造を形成し、その pn 界面に Si ナノ粒子を導入した無機有機太陽電池を製造した。本発表では、無機有機太陽電池のセル性能における Si ナノ粒子の影響について検討する。

2. 実験方法

無機有機太陽電池は、アルカリ混合溶液を用いて n 型シリコン基板上に形成したテクスチャー構造上に、p 型有機ポリマーをスピンコートすることで作製した。この構造に対して、Si ナノ粒子層は、テクスチャー構造と有機ポリマーの界面に塗布することで形成した。

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一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、Si ナノ粒子層を塗布する前の無機有機太陽電池のセル性能を示す。この太陽電池は、テクスチャー構造の形成によりキャリア生成およびその輸送が効率よく行われることで、高い変換効率（8.25%）を示した。Si ナノ粒子層を形成した無機有機太陽電池のセル特性に関しては、当日報告する。

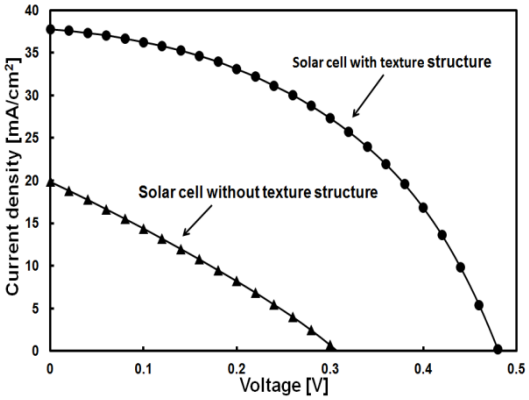

Fig 1. Si ナノ粒子層をもたない無機有機太陽電池のセル性能

© 2016年 応用物理学会