

ボロンドープシリコンナノ粒子を用いた無機有機複合太陽電池のセル性能 Photovoltaic performance of inorganic/organic hybrid solar cells using boron-doped silicon nanoparticles

東京電機大学¹, 物質・材料研究機構² ○古屋邦祥¹, 深田直樹², 佐藤慶介¹

Tokyo Denki University¹, National Institute for Materials Science²

K. Furuya¹, N. Fukata², K. Sato¹, E-mail: 18kmj34@ms.dendai.ac.jp

1. はじめに

シリコンナノ粒子(SiNPs)を用いた太陽電池は、現在主流の Si 太陽電池に比べて短波長側に吸収帯域を持つため、変換効率の向上が期待されている⁽¹⁾。そこで我々は、太陽電池の活性層に使用する SiNPs に導電性を付与させるために、ボロン(B)をドーピングした p 型 SiNPs を用いた太陽電池のセル性能について検討した。本研究では、太陽電池内の p 型 SiNPs の配置について着目し、n 型 Si 基板、p 型 SiNPs、p 型有機ポリマーの順で積層構造にした太陽電池と、Si 基板上に p 型 SiNPs を分散させた p 型有機ポリマーを配置した太陽電池を作製した。本発表では、これらの太陽電池における p 型 SiNPs の配置と変換効率の関係を報告する。

2. 実験方法

粒径が数 nm の p 型 SiNPs は、高温アニール処理により B ドーピングした粒径 100 nm の Si 粉末をフッ化水素酸/硝酸混合溶媒内で高速攪拌処理することで生成した。この p 型 SiNPs を 2 つのプロセスで Si 基板上に塗布させ、太陽電池を作製した。本研究では、Si 基板上に p 型 SiNPs、有機ポリマーである PEDOT:PSS の順でスピコートした太陽電池を Sample 1、Si 基板上に p 型 SiNPs を分散した PEDOT:PSS をスピコートした太陽電池を Sample 2 とする。これらの太陽電池における電流密度-電圧(J - V)特性を測定し、変換効率の評価を行った。

3. 実験結果とまとめ

Fig. 1 に Sample 1 及び Sample 2 の J - V 特性を示す。Sample 1 の変換効率は 1.83 [%]を示したが、Sample 2 では 3.85 [%]までの増大が見られた。この変換効率の主要因は、短絡電流密度の向上によるといえる。以上より、SiNPs の配置と変換効率には関係性があることがわかり、SiNPs を用いた効率良い電荷輸送のためには、太陽電池内における SiNPs の配置が重要であることが示唆された。

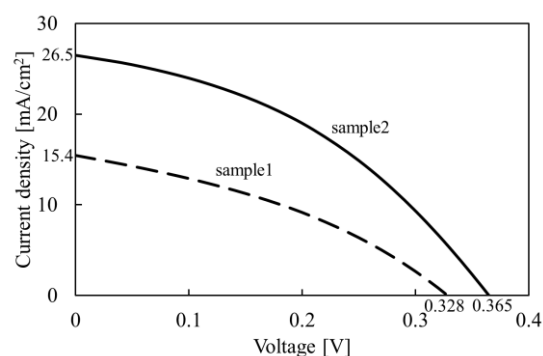


Fig. 1 J - V characteristics of samples 1 and 2.

文献

- (1) T. Subramani, J. Chen, Y. Sun, W. Jevasuwan, and N. Fukata, Nano Energy, 35, 154-160, (2017).