

高導電 PEDOT:PSS の合成とハイブリッド太陽電池への応用

Synthesis of Highly Conductive PEDOT:PSS and Application to Hybrid Solar Cells

山梨大院 °勝山 直哉, 奥崎 秀典

Univ. of Yamanashi, °Naoya Katsuyama, Hidenori Okuzaki

E-mail: okuzaki@yamanashi.ac.jp

ポリ(4-スチレンスルホン酸)をドーピングしたポリ(3,4-エチレンジオキシチオフェン)(PEDOT:PSS)は代表的な導電性高分子であり、高い導電性と透明性、優れた耐熱性と安定性を有することから、固体電解コンデンサや有機 EL のホール輸送層、タッチパネルや太陽電池等の透明電極への応用が期待されている。しかし、酸化インジウムスズ(ITO)に比べ電気伝導度はまだ低く、さらなる高導電化が不可欠であった。最近、PEDOT:PSSの重合条件を最適化することで、1145 S/cm の高い電気伝導度を得ることに成功している²⁾。本研究では、新たに合成した高導電 PEDOT:PSS と n-Si を用いた有機無機ハイブリッド太陽電池の作製と出力特性について検討した。

抵抗率(ρ)の異なる n-Si (100) ウェハ上に p 型有機半導体である PEDOT:PSS 水分散液をスピンコートし、上部電極に Ag ペースト、下部電極に Al を真空蒸着することで PEDOT:PSS/n-Si ハイブリッド太陽電池を作製した。太陽電池特性はソーラーシミュレーターを用いて評価した。作製したハイブリッド太陽電池の出力特性を Fig. 1 に示す。J-V 曲線は良好な太陽電池特性を示し、n-Si の ρ 増加に伴い太陽電池性能は向上した。これは、光生成キャリアの再結合による損失が低下したためと考えられる。 $\rho = 1.9 \Omega\text{cm}$ において、開放端電圧(V_{oc})、短絡電流(J_{sc})、フィルファクター(FF)はそれぞれ、30 mA/cm²、0.51 V、0.68 であった。Fig. 2 に各抵抗率におけるハイブリッド太陽電池のエネルギー変換効率(PCE)を示す。PCE は n-Si の ρ 値とともに上昇し、1.9 Ωcm で最大 10.3%に達した。

- 1) 奥崎秀典監修, PEDOT の材料物性とデバイス応用, サイエンス&テクノロジー (2012).
- 2) 雨宮裕希, 堀井辰衛, 奥崎秀典, 第 62 回応用物理学会春季学術講演会, 13a-D4-3 (2015).

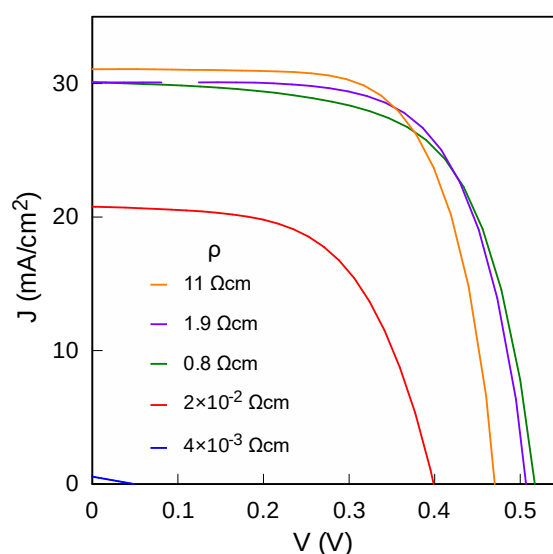


Fig. 1 Current density vs. voltage curves of PEDOT:PSS/n-Si hybrid solar cells fabricated using various n-Si with different resistivities (ρ).

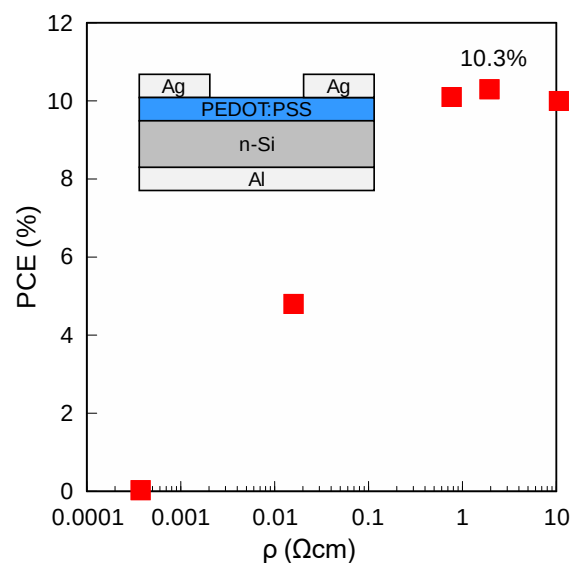


Fig. 2 Dependence of photoconversion efficiency (PCE) of PEDOT:PSS/n-Si hybrid solar cells on resistivity (ρ) of n-Si substrate.