

光透過型有機薄膜太陽電池の開発に向けたバッファ材料の検討

Investigation of buffer layers for see-through organic photovoltaics

諏訪東京理科大学大学院¹, 産業技術総合研究所²

◎桑野 航平^{1,2}, 小江 宏幸², 近松 真之², 吉田 郵司², 渡邊 康之¹

¹Tokyo University of Science, SUWA, ²National Institute of Advanced Industrial Science and Technology (AIST)

◎Kohei Kuwano^{1,2}, Hiroyuki Ogo², Masayuki Chikamatsu², Yuji Yoshida², Yasuyuki Watanabe¹

E-mail: GH16605@ed.tus.ac.jp

1.はじめに

有機薄膜太陽電池(Organic Photovoltaics :OPV)の展開として、光透過型 OPV による農業ハウスでの利用が注目されている。そのため、可視光領域を選択的に吸収・透過する光透過型 OPV の高効率かつ高耐久性に向けた設計が必要である。また、有機半導体の持つ光透過性の特長を活かすため、ホール側電極を非加熱成膜でも導電性が高く、有機発電層への低ダメージで成膜可能な Indium Zinc Oxide(IZO)を採用した。しかし、現状の素子構造 Glass/ITO/ZnO/P3HT:[60]PCBM/PEDOT:PSS /IZO においては、ホールバッファ層の PEDOT:PSS が強酸性であるため、IZO を劣化させる課題がある。そこで本研究は、ホールバッファ材料である PEDOT:PSS の代替として酸化物半導体の NiOx を導入し、OPV の発電特性に対しての有効性を検証した。

2.実験方法

ITO ガラス基板上に RF スパッタリング法を用いてホールバッファ材料の NiOx を 10nm 成膜し、酸素プラズマ処理を 1min 施した。次に、P3HT:[60]PCBM の混合溶液をスピコート法で成膜し 110°C、10min の熱処理を施し、その上に真空蒸着法を用いて BCP と Al の成膜を行った。また、比較サンプルとして PEDOT:PSS をホールバッファ層に挿入した素子も同時に作製した。最後に、電流-電圧測定、光透過測定を行い太陽電池特性および光学特性の評価を行った。

3. 結果及び考察

図 1 に、作製した素子の電流-電圧特性を示す。AM1.5、1SUN の照射条件下において NiOx を用いた素子は、PEDOT:PSS を用いた素子と比較して短絡電流が低いことがわかり、PEDOT:PSS に比べて変換効率の値が僅かに低いことも確認された。図 2 には、作製した素子の光透過スペクトルを示す。NiOx の光透過性は PEDOT:PSS に比べて僅かに低いことを確認した。以上の結果から、今後、NiOx における物性および成膜制御を行うことで OPV 素子の性能向上が期待できる。

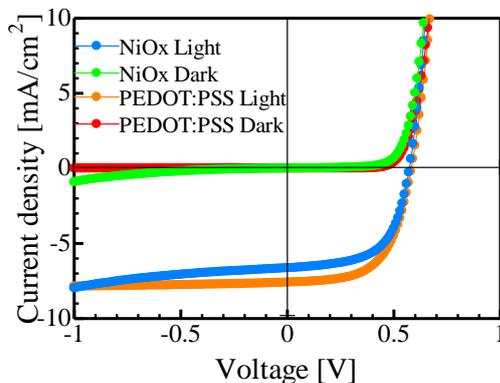


図 1. 作製した素子の電流-電圧特性

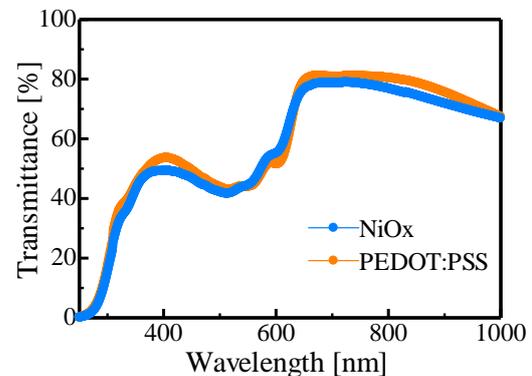


図 2. 作製した素子の光透過スペクトル