

PPDT2FBT を用いた光透過型有機薄膜太陽電池の開発

Development of PPDT2FBT-based semi-transparent organic photovoltaics

東京理科大学大学院¹, 産業技術総合研究所², 公立諏訪東京理科大学³

◎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³, 西川 英一¹

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

, ³SUWA University of Science

◎Kohei Kuwano^{1,2}, Hiroyuki Ogo², Masayuki Chikamatsu², Yuji Yoshida², Yasuyuki Watanabe³, Eiichi Nishikawa¹

E-mail: 4318701@ed.tus.ac.jp

【はじめに】光透過型有機薄膜太陽電池(SOPV)の展開として、「窓発電」や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 SOPV の高効率かつ高耐久性に向けた設計が必要である。近年、p 型有機半導体ポリマー材料を用いた OPV の変換効率が飛躍的に向上しており、PPDT2FBT を用いたバルクヘテロ接合型で変換効率(PCE)9.39%が報告されている^[1]。本研究では、従来使用してきた P3HT の代替として PPDT2FBT を用いて逆構造型の SOPV を作製し、変換効率の向上を狙いとした。

【実験方法】作製した SOPV の素子構造は、Glass/ITO/ZnO np/PPDT2FBT:PC₆₁BM/MoO₃/IZO である。活性層の材料調整は、PPDT2FBT(12.5 mg/ml):PC₆₁BM(18.5 mg/ml)に 980 μ l のクロロベンゼンと 20 μ l のジフェニルエーテルを添加させ溶解させた。活性層の成膜は、窒素置換されたグローブボックス内でスピンコートにより塗布成膜を行った。また、アノード側の透明電極材料である IZO は、DC マグネトロンスパッタリングを用いて室温にて成膜した。作製した素子は、電流密度-電圧(J - V) 測定・透過率測定を行い、太陽電池特性および光学特性の評価を行った。

【結果及び考察】Fig.1 に、作製した素子およびリファレンスとして、P3HT:PC₆₁BM の J - V 特性をそれぞれ示す。AM1.5・1SUN の光照射条件下において、それぞれの素子の太陽電池特性は、短絡電流密度の値は、7.96mA/cm²および 5.36mA/cm²、開放端電圧は、0.75V および 0.55V、曲線因子は、0.56 および 0.44、PCE は、3.35%および 1.29%であった。Fig.2 には、作製したそれぞれの素子の光透過スペクトルを示す。波長 550nm における透過率は、PPDT2FBT では 28.7%、P3HT では 25.6%であった。これらの結果から算出した太陽電池特性を比較すると、PPDT2FBT の素子は、P3HT の素子よりも各種パラメータ値が増加していることが確認され、PCE の値は約 2%の向上が得られた。詳細は当日発表する。

【参考文献】 [1] T. L. Nguyen et al., *Energy Environ. Sci.* 7 (2014) 3040.

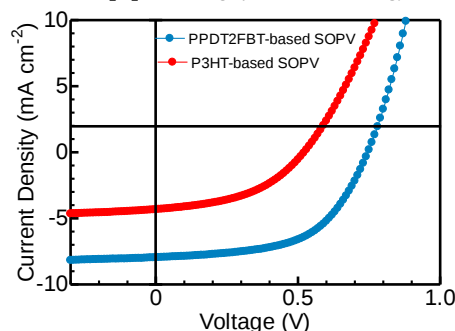


Fig.1. J - V curves of a PPDT2FBT-based SOPV and a P3HT-based SOPV

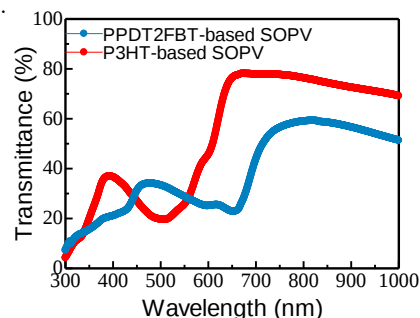


Fig.2. Optical transmittance spectra of a PPDT2FBT-based SOPV and a P3HT-based SOPV