

非フラーレンアクセプター材料ITICを用いた有機薄膜太陽電池の作製と電子物性評価 Fabrication of organic photovoltaics with ITIC and characterization of their electronic properties

○布引 達也¹, 高田 誠¹, 永瀬 隆^{1,2}, 小林 隆史^{1,2}, 内藤 裕義^{1,2}

(1.大阪府立大, 2.大阪府立大分子エレクトロニックデバイス研)

○T. Nunobiki¹, M. Takada¹, T. Nagase^{1,2}, T. Kobayashi^{1,2}, and H. Naito^{1,2}

(1. Osaka Pref. Univ., 2. RIMED)

E-mail: tatsuya.nunobiki.oe@pe.osakafu-u.ac.jp

はじめに: 有機薄膜太陽電池(OPV)のアクセプター材料としてフラーレンが主流となっているが、フラーレンの光吸収特性は可視光域であり大きくない [1]。最近では可視光域の吸収が比較的大きく、高い開放電圧を示す非フラーレンアクセプター材料が注目されている。本研究では、バルクヘテロ接合(BHJ)OPVのアクセプター材料として非フラーレン材料を用い、従来のフラーレンOPVとの電子物性の違いをインピーダンス分光法(IS)により比較検討する。

実験: poly(3-hexylthiophene-2,5-diyl) (P3HT)および3,9-bis(2-methylene-(3-(1,1-dicyanomethylene)-indanone))-5,5,11,11-tetrakis(4-hexylphenyl)-dithieno[2,3-d':2'',3''-d'']-s-indaceno[1,2-b:5,6-b'] (ITIC) [2]によるBHJを有するITO/ZnO/P3HT:ITIC/MoO₃/Al 逆構造OPVを作製した。作製した逆構造P3HT:ITIC OPVの特性は V_{oc} =0.50 V、 J_{sc} =3.31 mA/cm²、FF=0.45、変換効率は0.74 %であった。IS測定にはSolartron Modulabを用い、暗状態で測定を行った。

結果: Fig. 1 に P3HT:ITIC OPV と P3HT:PC₆₁BM OPV の IPCE スペクトルを示す。P3HT:ITIC OPV では 600-800 nm の可視光領域に ITIC 由来の効率向上が見られる。P3HT:ITIC OPV におけるモジュラスの虚数成分 ($\text{Im}[M]$)の周波数特性($\text{Im}[M]-f$)を Fig. 2 に示す。Fig. 2 は $\text{Im}[M]-f$ 特性の印加電圧による変化を直感的に把握するために、同特性を印加電圧に応じて、y 軸方向に移動して表示した図である (右 y 軸の電圧値は、その印加電圧の $\text{Im}[M]-f$ 特性の $\text{Im}[M]=0$ となるように表示してある)[3]。Fig. 2 の $\text{Im}[M]-f$ 特性の印加電圧依存性は、P3HT:PC₆₁BM OPV [4]とほぼ同様であった。当日は、P3HT:ITIC OPV の電子物性評価により P3HT:PC₆₁BM OPV との相違を明らかにする。

参考文献: [1]K. Cnops, *et al.*, Nat. Commun., **5**, 3406 (2014).

[2]W. Zhao, *et al.*, Adv. Mater., **28**, 4734 (2016). [3] 高橋淳一, 表面科学 **33**, 81 (2012); S. Sato, M. Takata, M. Takada, and H. Naito, J. Nanosci. & Nanotechnol. **16**, 3368 (2016).[4] 布引 他:第 65 回春応物 18p-P4-39 (2018).

謝辞: 本研究は、科学研究費補助金 (JP17H01265)の助成を受けた。

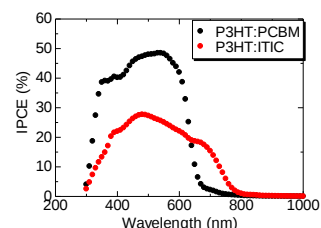


Fig. 1 IPCE spectrum of P3HT:ITIC OPV and P3HT:PC₆₁BM OPV

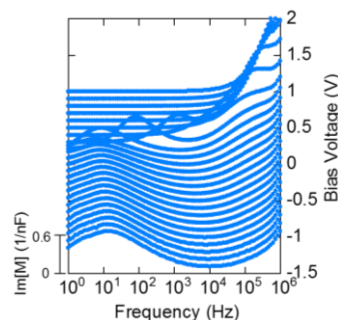


Fig. 2 $\text{Im}[M]-f$ characteristics of P3HT:ITIC OPV