

逆構造有機薄膜太陽電池の効率向上メカニズム

Mechanisms of the improvement of power conversion efficiency inverted organic bulk heterojunction solar cells

○村田 憲保¹、米川 穂¹、杉山 拓也¹、永瀬 隆^{1,2}、小林 隆史^{1,2}、内藤 裕義^{1,2,3}

(1. 大阪府立大、2. 大阪府立大学分子エレクトロニックデバイス研、3. JST-CREST)

N. Murata¹, ○M. Yonekawa¹, T. Sugiyama¹, T. Nagase^{1,2}, T. Kobayashi^{1,2}, H. Naito^{1,2,3}

(1.Osaka Pref. Univ., 2.RIMED, 3.JST-CREST)

E-mail: n-murata@pe.osakafu-u.ac.jp

はじめに：大気安定な金属酸化物を陰極に用いる逆構造有機太陽電池 (iOPV)は、動作安定で、Caなどを陰極に用いた順構造 OPV と比べ、高効率であるため、注目されている[1]。我々は、電子注入層として polyethyleneimine (PEI)を用いた逆構造有機発光ダイオード(iOLED)の電子物性評価を行ってきた[2]が、その結果、PEI には、(1) 陰極に用いる金属酸化物表面の表面状態を passivate する (2) 金属酸化物/有機半導体間の注入障壁を低下させる (3) 金属酸化物/有機半導体界面で正孔をブロックする機能があることがわかった。PEI を用いて iOPV を作製すれば、(1)による界面再結合の低下、(2)による開放起電力の向上、(3)による陰極への正孔の逆流阻止が期待でき、電力変換効率(PCE)の向上が可能となる。本研究では、実際に iOPV を作製し、上記(1)–(3)を吟味し、iOPV の PCE 向上メカニズムを議論する。

実験：GZO/PTB7:PC₇₁BM/MoO₃/Al および GZO/PEI/PTB7:PC₇₁BM/MoO₃/Al 構造の素子を作製し、

光強度 100 mW/cm² (AM1.5) の光照射下で J-V 測定を行った。

Solartron 126096W 型を用い、静電容量-電圧 (C-V)特性を測定した。

結果：J-V測定の結果を Fig. 1(a),

(b)に示す。PEI を用いない iOPV では 6.27 %で

あった PCE が PEI 層を用いた iOPV では 7.51 %に向上した。この結果は、上述の(1)-(3)に起因し

ていると考えられる。周波数 0.5

Hz における C-V 特性を Fig. 2(a),

(b)に示す。PEI を用いた iOPV では静電容量の値が大きくなり(3)

の過程を反映していると考えら

れる。

参考文献：

[1] Varun Vohra *et al.*, Nat. Photon. 2015, **9**, 403

[2]高田 他, 第 76 回応用物理学会秋季学術講演会 講演予稿集, 15a-1G-6 (2015)

謝辞：本研究は科学研究費補助金及び新学術領域研究「元素ブロック高分子材料の創出」の助成を受けた。また本研究で用いた PEI を提供して頂いた株式会社日本触媒に深く感謝いたします。

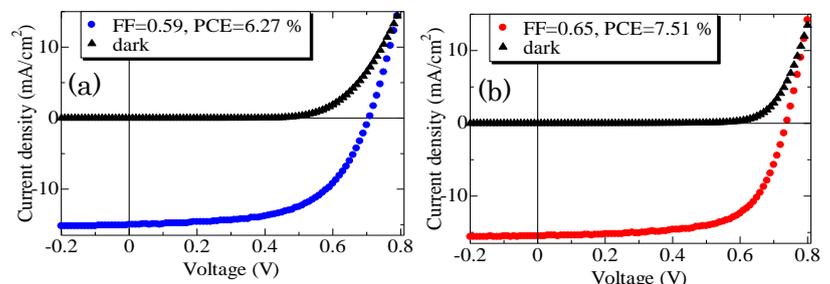


Fig. 1 Current-voltage characteristics of a PTB7:PC₇₁BM iOPV (a) GZO(b)GZO/PEI.

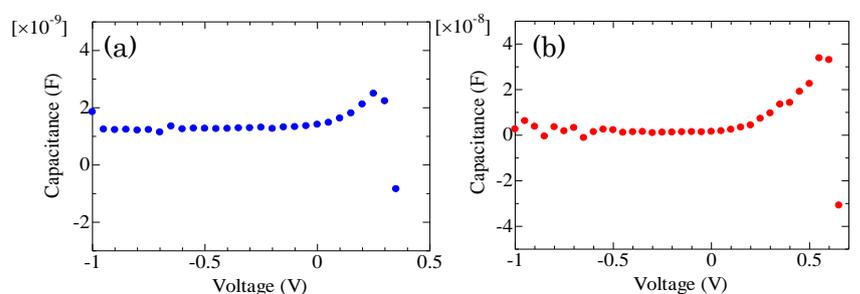


Fig. 2 Capacitance-voltage characteristics of a PTB7:PC₇₁BM iOPV (a) GZO(b)GZO/PEI.