

低分子塗布型有機薄膜太陽電池における電子捕集層/有機発電層界面の光電変換特性に及ぼす影響

Influence to give to photovoltaic property of electron collection layer / photo active layer interface in solution-processed small molecule organic photovoltaic.

金沢大院自¹, 金沢大 RSET² ○久住 拓司¹, 桑原 貴之^{1,2}, 當摩 哲也^{1,2}, 高橋 光信^{1,2}

Graduate School of Natural Science and Technology, Kanazawa Univ.¹, RSET Kanazawa Univ.²,

○Takuji Kusumi¹, Takayuki Kuwabara^{1,2}, Tetsuya Taima^{1,2}, Kohshin Takahashi^{1,2}

E-mail: tkusumi@stu.kanazawa-u.ac.jp

【緒言】 本研究室ではこれまでに酸化チタンや酸化亜鉛を用いた電子捕集層を開発し、これを逆型有機薄膜太陽電池（逆型 OPV）に応用して素子性能の向上を目指してきた^{[1][2]}。本研究では、電子ドナー材料として溶液塗布可能な共役系低分子材料である p-DTS(FBTTh₂)₂ を用いた逆型 OPV の高性能化を狙って種々電子捕集層を導入したところ、光電変換特性に差異が観察されたので報告する。

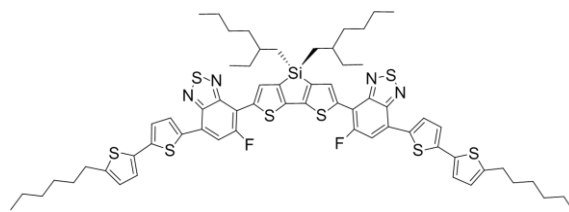


Fig. 1 Chemical structure of p-DTS(FBTTh₂)₂.

【実験】 電子捕集層として、酸化亜鉛（ZnO）をゾルゲル法により ITO 基板上に製膜した。また、Polyethyleneimine (PEIE) を用いて表面処理を施した修飾 ITO 電極を作製した。これら ZnO および PEIE 修飾 ITO 電極上に、有機発電層としてクロロベンゼンに溶解させた p-DTS(FBTTh₂)₂:PCBM ブレンド溶液を用い、正孔捕集層として PEDOT:PSS 水分散液を用いて、スピンコートにより順に製膜した。その後、裏面電極として金を真空蒸着して逆型 OPV とした。これら逆型 OPV の電流-電圧（I-V）特性を、120 分間の擬似太陽光（AM-1.5G 100 mW cm⁻²）連続照射下で評価した。

【結果】 Table 1 に、ZnO および PEIE 修飾 ITO 電極を電子捕集層に用いた逆型 OPV の光電変換特性の各パラメータをまとめた。電子捕集層の導入により素子性能が向上し、PEIE 修飾 ITO 電極を用いた逆型 OPV で 4.20% の PCE が得られた。また、光照射開始 120 分後のパラメータも Table 1 にまとめた。電子捕集層毎に FF の変化に顕著な差が観られた。すなわち、ZnO 素子では FF が大きく減衰するのに対して、PEIE 素子ではそれほど減衰しない傾向が観察され、電子捕集層が耐久性に及ぼす影響が示唆された。

Table 1 Photovoltaic parameters of the inverted devices with various electron collection layers.

	Time / min	J _{SC} / mA cm ⁻²	V _{OC} / V	FF	PCE / %
Bare-ITO	20	7.37	0.58	0.40	1.72
ZnO	0	9.45	0.78	0.53	3.89
	120	8.19	0.74	0.43	2.57
PEIE	0	9.23	0.81	0.56	4.20
	120	8.40	0.75	0.53	3.32

【参考文献】 [1] *Org. Electron.* **11** (2010) 1136-1140. [2] *Org. Electron.* **14** (2013) 649-656.