

PTB7 をドナー材料として用いた逆型有機薄膜太陽電池の 耐久性評価

Durable evaluation of inverted polymer solar cells with PTB7 as donor material

金沢大院自¹, 金沢大 RSET²

○武市 隼人¹, 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,

○Hayato Takeichi¹, Takuji Kusumi¹, Takayuki Kuwabara^{1,2}, Tetsuya Taima^{1,2}, Kohshin Takahashi^{1,2}

E-mail: tkuwabara@se.kanazawa-u.ac.jp

【緒言】 Fig.1 に示すチエノチオフェン-ベンゾジチオフェン系のドナー材料である PTB7 は、広い吸収領域と比較的深い HOMO 準位を待つため、高い変換効率を有することが知られている¹。一方、

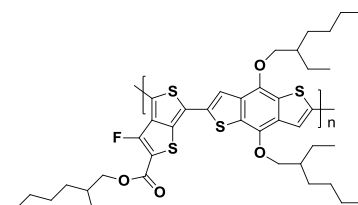


Fig.1 PTB7 の化学構造

ベンゾジチオフェンユニットは光酸化によって劣化することが報告されている²。そのためか、光照射下での PTB7 素子の耐久性について議論している報告は少ないのが現状である。本研究では、この PTB7 を電子ドナー材料に用いた“空气中で作製した逆型素子”を空气中で性能評価したところ、高い耐久性を示したので報告する。

【実験】 ITO 基板上に sol-gel 法により酸化亜鉛薄膜を製膜した後、発電層としてクロロベンゼンに溶解した PC₆₀BM:PTB7 をスピコート法により製膜した。さらに、正孔捕集層として PEDOT:PSS 水分散液をスピコート法によって製膜した。ここまでの操作を全て空气中で行った。最後に、裏面電極として Au を真空蒸着して逆型素子とした。この素子の光電変換特性を、AM1.5G 疑似太陽光照射時の I-V 測定により評価した。

【結果と考察】 Fig.2 に、作製した素子に空气中連続光照射を行った際のエネルギー変換効率 (PCE) の経時変化を示す。素子に被覆材 (CELLEL F1550H) を用いない場合、2 時間の光照射により、PCE が 4.2% から 3.6% まで低下した。一方、被覆材を空气中で圧着した場合、10 時間の光照射を行っても初期性能 (PCE=4.6%) はほとんど低下しなかった。これは、観測した時間スケール内では、作製時に発電層に吸蔵された酸素は性能劣化にほとんど影響しないことを示している。また被覆材を用いた場合、短絡光電流と曲線因子が増加して PCE が向上した。この被覆の際には熱圧着処理をしていることから、この PCE

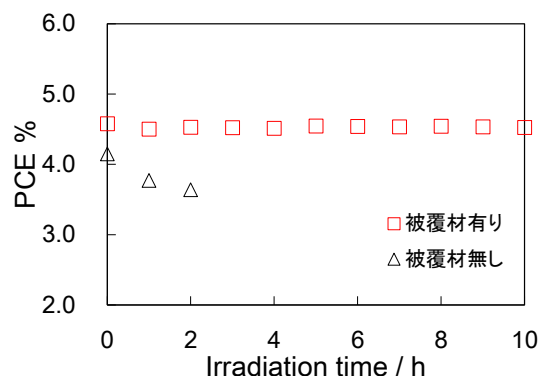


Fig.2 連続光照射時の PCE の経時変化

改善は、種々層間の密着性、特に有機層間および有機層/Au 間の密着性が向上し、界面での電荷輸送効率が良くなったためであると考えられる。

【参考文献】 1. Y. Liang, G. Li, L. Yu, et al., *Adv. Mater.*, 2010, **22**, E135.

2. S. Alem, J. Lu, Y. Tao, *ACS Appl. Mater. Interfaces*, 2012, **4**, 2993.