

新規ドナー・アクセプター型小分子を含む 3元ブレンド有機薄膜太陽電池の作製

Fabrication of Ternary Blend Organic Solar Cells

Including Donor-Acceptor Type Small Molecules

近畿大理工 °玄野 航, 中川 雄太, 近藤 里奈, 大久保 貴志,

前川 雅彦, 黒田 孝義, 山口 仁宏

Kindai Univ., °Wataru Genno, Yuta Nakagawa, Rina Kondo, Takashi Okubo,

Masahiko Maekawa, Takayoshi Kuroda-Sowa, Yoshihiro Yamaguchi

E-mail: okubo_t@chem.kindai.ac.jp

低温プロセス、溶液プロセスで簡便かつ低コストで作製が可能である有機薄膜太陽電池は、ここ数年で光電変換効率を大きく伸ばしており、改めて注目されている。有機薄膜太陽電池の光電変換層は、ドナーとアクセプターが複雑に入り組んだバルクヘテロ接合型構造を形成しており、それぞれの有機半導体のバンドギャップやキャリア輸送特性など分子設計による物性制御が可能である。また最近では三元系有機薄膜太陽電池へと発展させることで更なる高効率化が実現可能となった。しかしアクセプター材料として主に用いられるフラーレン誘導体は、可視領域の吸収が小さいためにフラーレン誘導体における光電流の生成が制限され、またバンドギャップの制御も困難なことから、近年可視領域での強い光吸収を示す非フラーレンアクセプター (non-fullerene acceptors) が注目されている。

本研究では、ドナーとして、Poly(3-hexylthiophene-2,5-diyl) (P3HT)、アクセプターとして phenyl-C61-butyric acid methyl ester (PCBM) を用いた光電変換層に、チオフェンとベンゾチアジアゾールを骨格に含む新規ドナー・アクセプター型小分子 (DA型小分子) TDBTBやTDEBTB、もしくはBBTT (Fig. 1) を加えた3元ブレンド有機薄膜太陽電池を作製し、その光電変換特性を評価した。その結果、DA型小分子を添加することで、いずれの素子も、従来の二元系太陽電池よりも開放電圧(V_{oc})と曲線因子(Fill Factor)が向上し、変換効率が増大することを見出した(Fig.2)。今回更に、分光感度測定やインピーダンス分光測定から光電変換効率が増大するメカニズムについて検討した結果も併せて報告する。

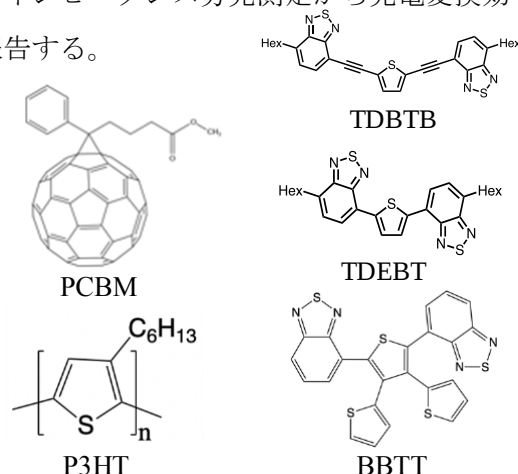


Fig.1 Structure of Acceptor and Donor

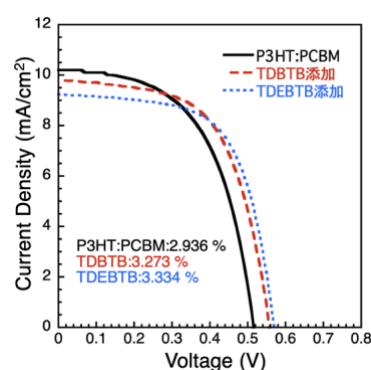


Fig.2 J-V characteristics