

静電塗布法を用いた PBDTTT-EFT:PC₇₁BM 有機薄膜太陽電池

Organic Photovoltaic Cell with PBDTTT-EFT:PC₇₁BM by Electrospray Deposition

○戸田 明日来, 鈴木 勝己, 福田 武司, 鎌田 憲彦, 本多 善太郎 (埼玉大)

○Asuki Toda, Katsumi Suzuki, Takeshi Fukuda, Norihiko Kamata, Zentaro Honda
(Saitama Univ.)

E-mail: s11tf031@mail.saitama-u.ac.jp

【はじめに】近年、低コストでフレキシブルなデバイスが作製可能であるなどの利点から有機薄膜太陽電池が注目をあびている。その性能向上の糸口の一つとして内部構造の制御があげられ、これまでに静電塗布法で溶媒の乾燥速度で P3HT:PCBM の結晶化状態が制御できることを見出してきた。本研究では、さらなる太陽電池特性の向上を目的として低バンドギャップポリマーを利用したデバイスの試作・評価を行った。

【実験】 Poly[4,8-bis(5-(2-ethylhexyl)thiophen-2-yl)benzo[1,2-b;4,5-b']dithiophene-2,6-diyl-alt-(4-(2-ethylhexyl)-3-fluorothieno[3,4-b]thiophene)-2-carboxylate-2,6-diyl](PBDTTT-EFT) と [6,6]-Phenyl-C₇₁-butyric acid methyl ester (PC₇₁BM) を *o*-Dichlorobenzene (*o*-DCB) に 3.5 mg/mL、1:1.5 の割合で混合した。次に、1,8-Diiodooctan を 0.3 vol% と添加剤の Acetonitrile を 5 vol% 加えた。静電塗布は、印加電圧 3.4kV、基板までの距離を 10cm とし、電圧印加時間を変化させることで膜厚依存性を評価した。

【結果】 Fig. 1 に静電塗布法で成膜した PBDTTT-EFT:PC₇₁BM 膜の表面 AFM 像を示す。表面には微細なグレインが観測され、RMS 粗さは 2.3 nm で

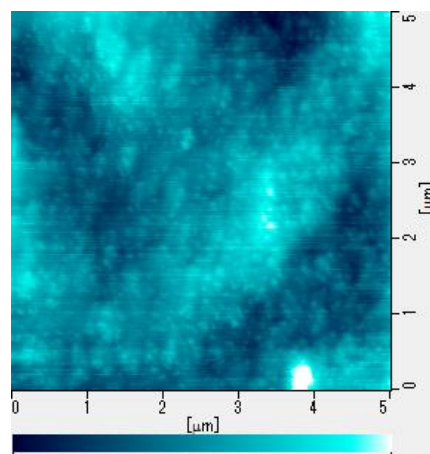


Fig.1 PBDTTT-EFT の AFM 像

あった。Fig. 2 に有機薄膜太陽電池変換効率の活性層膜厚依存性を示す。この結果、活性層の最適膜厚は 110~140 nm であることが分かった。膜厚が厚くなるほど変換効率が減少するのは、太陽光の吸収は大きくなるが正孔・電子の輸送が不利になるためであると考えられる。最も高い変換効率を示した PBDTTT-EFT:PC₇₁BM の膜厚が 110nm のデバイスで、変換効率 7.49 %、開放電圧 0.80 V、短絡電流密度 18.0 mA/cm²、曲線因子 0.52 を実現した。

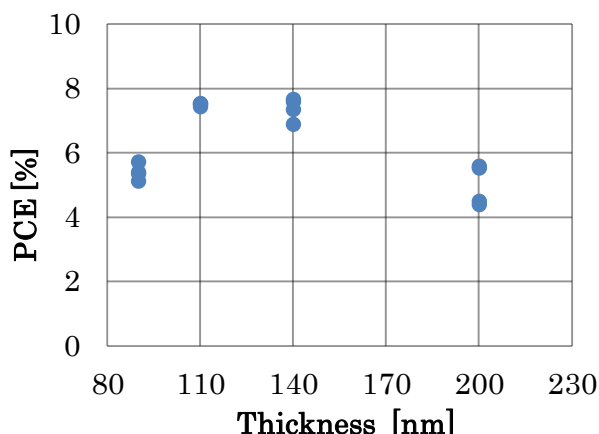


Fig.2 変換効率の活性層膜厚依存性