

スプレーコート法を用いた二重活性層を有する有機薄膜太陽電池の特性評価 Characteristics of the organic thin film solar cell with double active layers fabricated by a spray coating technique

愛知工大¹, 仁荷大学², [○]出口 雄一¹, Paik-Kyun Shin², 落合 鎮康¹
Aichi Inst. of Tech.¹ INHA Univ.², [○]Yuichi Deguchi¹, Paik-Kyun Shin² and Shizuyasu Ochiai¹
E-mail: v12713vv@aitech.ac.jp

1. はじめに

近年、環境問題や資源の枯渇化からクリーンエネルギーの導入が活発に進められている。なかでも、太陽電池の開発が有機、無機材料を用い盛んに行われている。

高分子半導体材料を用いた有機薄膜太陽電池は、従来の無機半導体太陽電池と比べ塗布法など簡易な製作が可能であるため、低コスト化でき、また、素子の軽量化や大面積化・フレキシブル化が可能であるなどの利点を有しており近年次世代型太陽電池の一つとして研究が盛んに行われている¹⁾。

本研究では下層の活性層へのダメージを少なくするため、上層に活性層を製膜することのできるスプレーコート法を用い2重活性層を有する有機薄膜太陽電池を作製し、その特性評価を行う。

2. 実験方法

作製工程は以下の手順で行った。基板はITO 基板を使用。洗浄は、中性洗剤→純水→アセトン→エタノールを各 10 分ずつ行った。次に、UV-オゾン処理を 10 分間行い Poly(3,4-ethylenedioxythiophene):poly(styrenesulfonate) [PEDOT:PSS] をスピンコート法で製膜した。下層の活性層には、PTB7/ICBA をクロロベンゼンに溶かし、1,8-Diiodooctane [DIO] を添加した溶液をスプレーコート法で製膜した。上層の活性層には PCDTBT/PC₇₁BM をクロロベンゼンに溶かした溶液をスプレーコート法で製膜した。その後、真空蒸着により Al 電極を蒸着した。

3. 結果および検討

今回作製した有機薄膜太陽電池では、PTB7:ICBM 単体の活性層を用いた有機太陽電池では効率が 2.85%、PDCTBT:PC₇₁BM 単体の有機太陽電池では 3.18% だったのに対して、活性層を 2 重にした有機太陽電池では 4.28% と変換効率が向上した。これは異なる吸光度を持つ材料を組み合わせることにより広い吸光度を得たことと光収集効率が向上したことによるエキシトンの生成効率が向上したことに密接に関係することを示唆

する。特に、単体の活性層を用いた有機太陽電池に比し、短絡電流が 2 倍程度増大している。これは上述の結果を支持する。

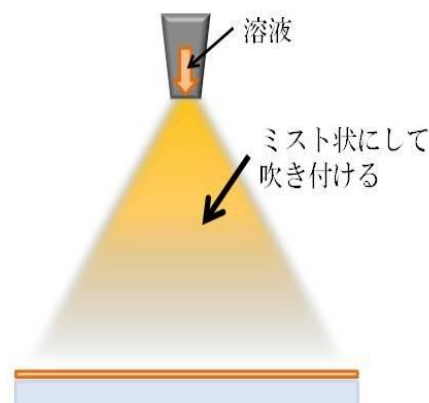


図 1 スプレーコート法の断面図

Fig. 1 Schematic cross section of a spray coating method

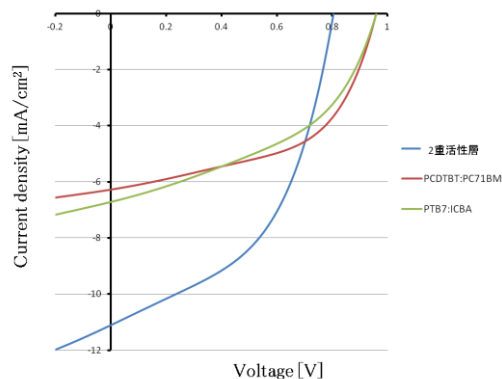


図 2 2重活性層で作製された有機薄膜太陽電池と各単体活性層で作製された有機薄膜太陽電池の J-V 特性

Fig. 2 J-V characteristic of organic thin film solar cell fabricated by double active layer and organic solar cell fabricated by each active layer

参考文献

1) Gang Li, Rui Zhu and Yang Yang, "Polymer solar cells", *Nature Photonics* 6, 153–161 (2012)