

光変換前駆体法を用いた塗布積層型有機薄膜太陽電池のアニール処理

Annealing treatment of organic solar cells using photoprecursor approach

○(M1) 高平 勝也^{1,3}、山口 裕二^{1,3}、鈴木 充朗²、山田 容子²、中山 健一^{1,3}

(1. 山形大院理工、2. 奈良先端大物質、3. 山形大ROEL)

○(M1) K. Takahira^{1,3}, Y. Yamaguchi^{1,3}, M. Suzuki², H. Yamada², K. Nakayama^{1,3}

(1. Yamagata Univ., 2. NAIST., 3. ROEL)

E-mail: nakayama@yz.yamagata-u.ac.jp

はじめに：光変換前駆体法を用いた塗布積層ヘテロ p-i-n 太陽電池[1]において、前回我々は、p 層用材料として **Ph-BADTDK**、i 層用材料として広い吸収帯を持つ **AtD2TDK** を報告した (Fig. 1)[2]。今回、素子の性能向上を目指し、各層の

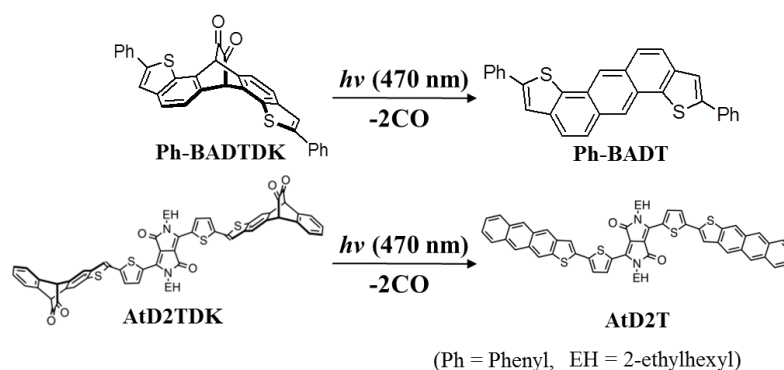


Fig. 1 Photo conversion of **Ph-BADTDK**, **AtD2TDK**

膜厚、溶媒アニール処理を検討し評価したので報告する。

実験：N₂ 雰囲気下で ITO/PEDOT:PSS 基板に **Ph-BADTDK** のクロロホルム溶液をスピスコートし、高輝度 LED(470nm, 550mW/cm²)の光照射にて光変換反応させ p 層を得た。その上に、**AtD2TDK:PC₇₁BM** 混合溶液を用いて同様の手順を行い i (BHJ) 層を得た。その後、PC₇₁BM 溶液を成膜し n 層を形成した。最後に ETL 層として PrC₆₀MA をスピスコートにて成膜し、Al 電極を真空蒸着することで塗布積層型ヘテロ p-i-n 太陽電池素子を作製した。N₂ 雰囲気下で封止した後、擬似太陽光照射下(AM1.5G, 100 mW/cm²)で太陽電池特性を評価した。

結果と考察：これまでより薄い p 層(**Ph-BADTDK**)を用いることにより、hetero p-i-n 素子にてエネルギー変換効率 4.7%が得られた。さらに溶媒アニール処理をすることで電気物性及び J_{SC}が改善し、エネルギー変換効率を 5.8%まで向上させることに成功した(Fig. 2)。これは、溶媒アニール処理によって混合膜中のモルフォロジーが改善し、i 層にて発生する電荷が大幅に増加したことを示唆する。このように塗布積層型 p-i-n 積層素子において各層に別々の材料を用い、アニール処理等と組み合わせることにより、高性能化を狙うことが可能であることが分かった。

謝辞：本研究は、科学技術振興機構(JST)、戦略的創造研究推進事業(CREST)の支援の元に行われた。

[1]Y. Yamaguchi et al., *Sci. Rep.*, **4**, 7151 (2014).

[2]山口他、第 75 回応用物理学会春季学術講演会, 11a-D15-7(2014)。

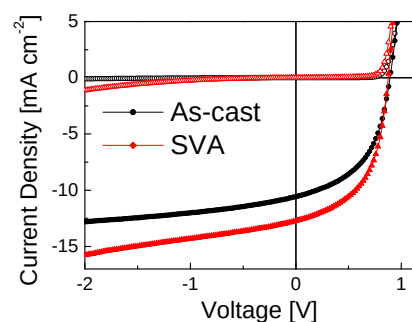


Fig 2. J-V curves of hetero p-i-n OPV cells.