

高移動度有機半導体を用いた横方向ホール収集型太陽電池

Lateral Hole-Collecting Organic Solar Cells

Using High Mobility Organic Semiconductor

○廣田 真樹^{1,3}、新村 祐介^{1,3}、菊地 満^{1,3}、阿部 正宏^{2,3}、貞光 雄一²、内藤 裕義^{3,4}、平本 昌宏^{1,3}

(1. 分子研、2. 日本化薬株式会社、3. NEDO、4. 大阪府大)

○Masaki Hirota^{1,3}, Yusuke Shinmura^{1,3}, Mitsuru Kikuchi^{1,3}, Masahiro Abe^{2,3}, Yuichi Sadamitsu²,Hiroyoshi Naito^{3,4}, Masahiro Hiramoto^{1,3}

(1. IMS, 2. Nipponkayaku Co., 3. NEDO, 4. Osaka Pref. Univ.)

E-mail: hirota@ims.ac.jp

序 有機太陽電池において、楕形電極による、横方向にキャリアを収集するタイプのセルは作製困難とされてきた。これは、有機半導体の移動度 μ が低いために、 $\mu \tau E$ (τ : キャリア寿命, E : 電界)で表されるキャリア飛程が短いためである。今回、 $0.8 \text{ cm}^2 \text{ V}^{-1} \text{ s}^{-1}$ に達する高移動度が報告されている C8-BTBT¹⁾を用いて、横方向ホール収集型太陽電池の動作実証に成功したので報告する。

実験 石英基板上に C8-BTBT を 50 nm 蒸着し、ホール及び、電子収集電極を設けた(図 1)。電極間距離は 50, 100, 150 μm とした。キャリアは C8-BTBT/C₆₀ 界面で光生成し、電子は C₆₀ 蒸着膜を膜厚方向に 50 nm 移動するのみであるが(青矢印)、ホールは C8-BTBT 蒸着膜中を、横方向に 50 μm と、1000 倍長い距離を移動する(赤矢印)。

結果と考察 良好な光起電力特性が観測でき、太陽電池として機能することを確認した(図 2)。図 3 に、短絡光電流 J_{SC} の電極間距離依存性を示す。電極間距離を長くするにつれて J_{SC} は減少し、50 μm と 100 μm の間で急激に低下するため、ホール飛程は約 50 μm と結論した。C8-BTBT 蒸着膜の実測 FET 移動度 ($10^2 \text{ cm}^2 \text{ V}^{-1} \text{ s}^{-1}$) から、ホール寿命 3.8 ms が決定できた。以上のように、横方向ホール収集型有機太陽電池が作製できた。

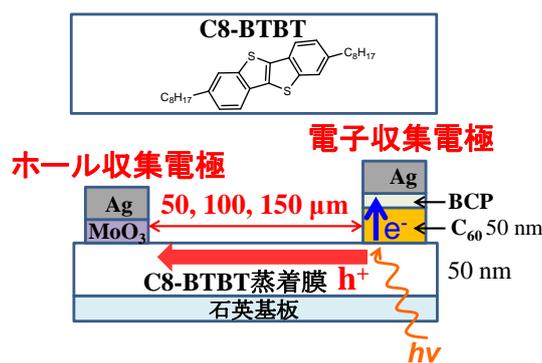
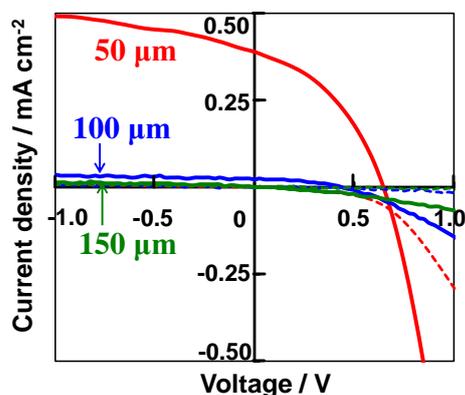
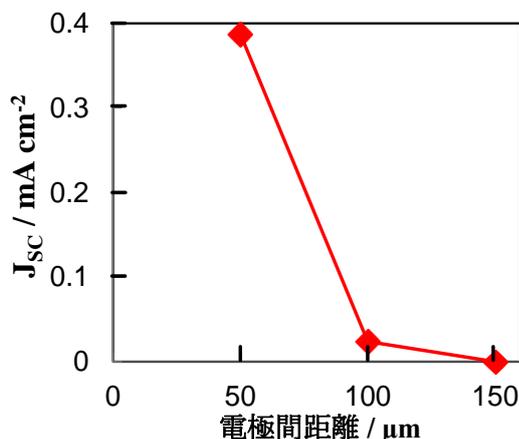
1) K. Takimiya et al., *Adv. Mater.*, **20**, 3388 (2008).

図 1 横方向ホール収集型セルの構造。

図 2 電極間距離 50, 100, 150 μm における J-V 特性。実線: 光電流、破線: 暗電流。図 3 J_{SC} の電極間距離依存性。