

バンド伝導材料による有機太陽電池の開放端電圧ロスの抑制 Small Open-Circuit Voltage Loss in Organic Solar Cells with Band Transport Molecule

分子研¹, 総研大²

○伊澤 誠一郎^{1,2}, 新宅 直人^{1,2}, 菊地 満¹, 平本 昌宏^{1,2},

IMS¹, SOKENDAI²

○Seiichiro Izawa^{1,2}, Naoto Shintaku^{1,2}, Mitsuru Kikuchi¹, Masahiro Hiramoto^{1,2}

E-mail: izawa@ims.ac.jp

有機太陽電池(OSC)では開放端電圧(V_{oc})のエネルギーロスを減らすことがさらなる効率向上のために必要である。エネルギーロスの内訳(Fig.1a)のうち、自由電荷生成のためエネルギー差は小さくできるという報告は多くあるが、電荷再結合ロスを小さくできる方法はわかっていない。

今回、電荷が広く分子間に非局在化するバンド伝導材料(BTBT: Fig.1b)をドナー層に用い、電荷再結合抑制を試みた。アクセプタにはペリレンジイミド誘導体(PTCDI)を用い、比較としてホッピング伝導材料の6Tの太陽電池も作製した。まずBTBT、6TのHOMO準位の差が小さいにも関わらず、BTBT/PTCDIの V_{oc} は6T/PTCDIよりも0.55 Vも大きくなった。電荷移動(CT)状態の吸収・発光をEQE・ELで観測すると、6T/PTCDIでは従来の有機太陽電池と同様にストークスシフトが観測された一方、BTBT/PTCDIでは二つのスペクトル同じ位置に現れた(Fig. 1c,d)。これは電荷の非局在化により、再配向エネルギーが非常に小さくなったためである。その結果、CT状態と基底状態の振動カップリングが小さくなり、無輻射再結合による V_{oc} ロス(ΔV_{nr})が大幅に低減された(Fig.1e)。Reference: S. Izawa et al., *submitted*.

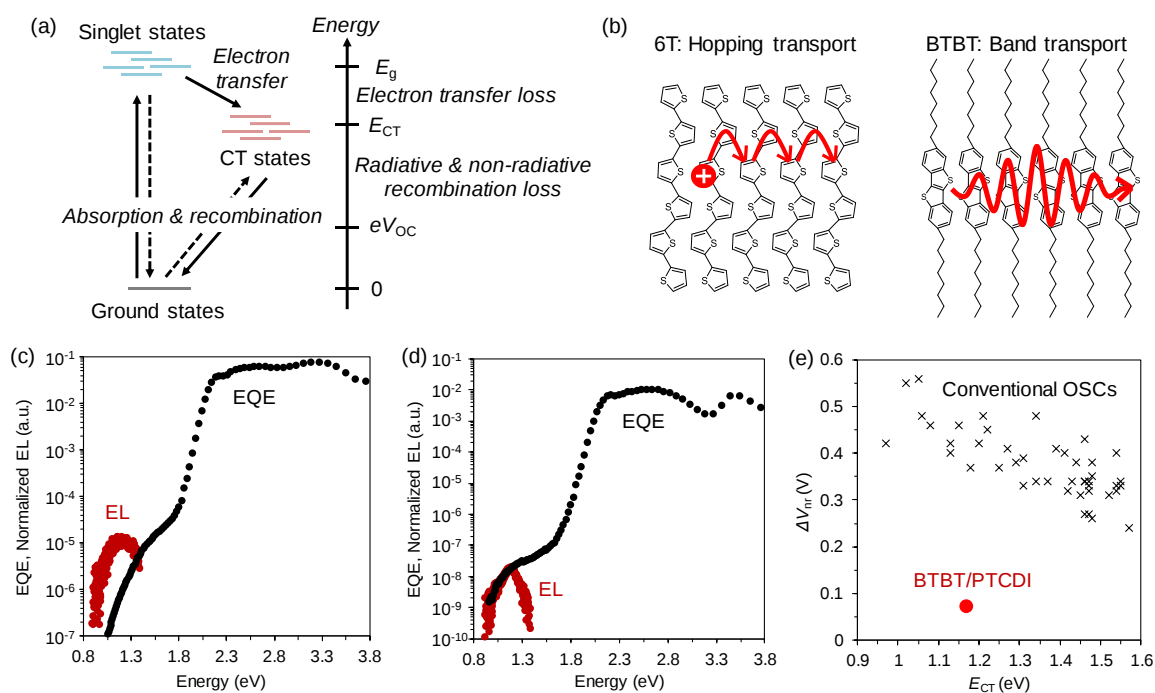


Fig. 1 (a) Schematic diagram of the energy loss pathways in OSCs, (b) Schematic images of transport mechanism. EQE spectra and normalized EL spectra of (c) 6T/PTCDI and (d) BTBT/PTCDI devices. (e) V_{oc} loss by non-radiative recombination in OSCs as a function of CT state energy.