

有機太陽電池の高効率化に向けたトラップの評価

布村正太

太陽光発電工学研究センター 先端産業プロセス・低コスト化チーム

研究の目的

- 有機太陽電池の**トラップ**を評価し、**発電効率の向上**に向けた指針を得る。
- トラップの起源、キャリア輸送のメカニズムを明らかにする。

ポイント

- 簡便・安価な**トラップ評価法**を開発
- デバイスの**高効率化**を支援。

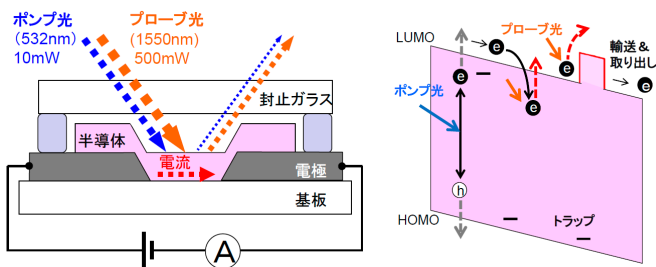
有機太陽電池の特徴と課題

- 特徴**
安価、軽量、フレキシブル
- 発電効率**
タンデム約12%、シングル約10%
(2015年に15%目標)
⇒**トラップ低減とキャリア輸送の向上**
- 寿命(劣化)**
数時間~数千時間(常温、AM1.5-1SUN)
⇒1万時間以上

トラップ評価法

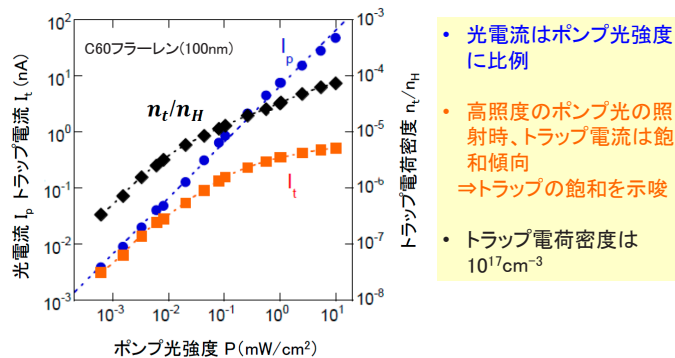
光学的なポンプ・プローブ法

- ポンプ光 : キャリアの励起、トラップへの電荷蓄積
- プローブ光 : トラップ電荷の放出
- ロッキン法を用いた光電流とトラップ電流の識別



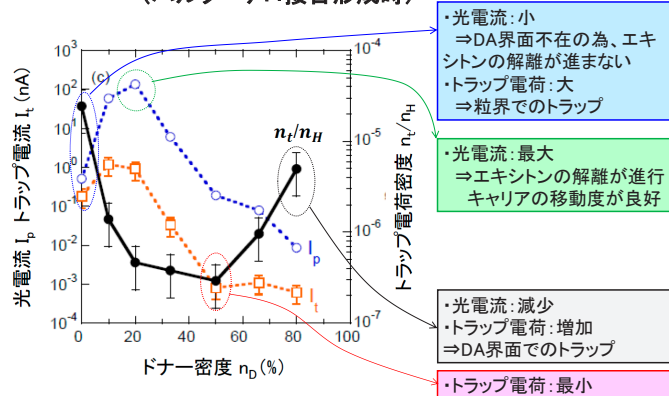
実験結果

~トラップ電荷密度のポンプ光強度依存性~



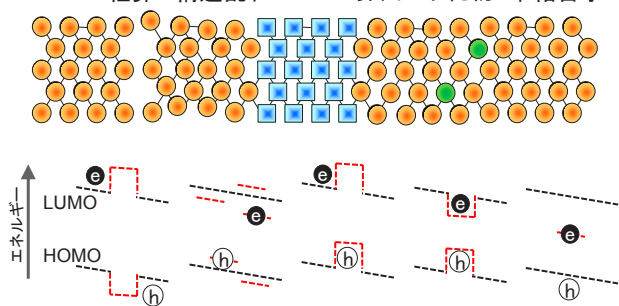
~トラップ電荷のドナー密度依存性~

(バルクヘテロ接合形成時)



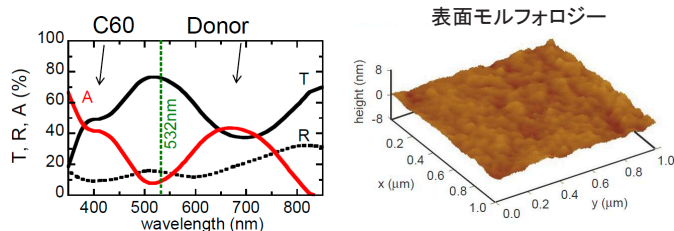
トラップの起源と輸送障壁

粒界 構造乱れ D-A界面 不純物 未結合手



評価に用いた材料

- ドナー: DTD、アクセプター: C₆₀
- 共蒸着法によりバルクヘテロ構造を形成
- 太陽電池に適用し発電効率5%を出力



まとめ & 謝辞

- 有機太陽電池の高効率化に向け、**簡便・安価なトラップ電荷の評価法を開発**した。
- トラップの起源として、**粒界 & D-A界面**が有力であることを示した。
- 本手法で得られる知見が有機太陽電池の高効率化に有用であることを示した。

謝辞

ミシガン大Forrest研との共同研究のもと実施されました。また、科研費の助成を受けました。関係各位に感謝致します。