

# レーザー光誘起電流 (LBIC) と軸偏光 EFISHG 顕微鏡による IZO/pentacene/C<sub>60</sub>/Al 太陽電池の光起電力効果の面内分布の評価 Microscopic observation of photovoltaic effect in IZO/pentacene/C<sub>60</sub>/Al solar cell using EFISHG and LBIC measurements

○平野友保<sup>1</sup>、貞方敦雄<sup>2</sup>、田口大<sup>1</sup>、間中孝彰<sup>1</sup>、岩本光正<sup>1</sup> (東工大・理工<sup>1</sup>、九州産業大学<sup>2</sup>)

○Tomoyasu Hirano<sup>1</sup>, Atsuo Sadakata<sup>2</sup>, Dai Taguchi<sup>1</sup>, Takaaki Manaka<sup>1</sup>, Mitsumasa Iwamoto<sup>1</sup>

(Tokyo Institute of Technology<sup>1</sup>, Kyushu Sangyo University<sup>2</sup>)

E-mail: iwamoto@pe.titech.ac.jp

**はじめに** 均質で大面積の有機太陽電池の研究開発が活発である。そのためには、材料や作製プロセスの開発に加えて評価技術の開発も必要である。光電流の面内分布を測定する LBIC 測定はその評価手法として用いられているが、その評価では電流経路を明確にする必要がある。また、起電力の発生や太陽電池内のキャリアの輸送を理解するためには、デバイス内に形成される電界分布を知る必要がある。そこで、本研究では、局所的な電流値の分布を評価するレーザー光誘起電流(LBIC)測定と有機材料内部の電界を測定できる光学的手法である EFISHG 法との同時測定系を構築し、発電面内における有機太陽電池を評価する方法について検討した。

**実験** Fig. 1(a)に測定系と測定に用いた有機薄膜太陽電池 (IZO/pentacene/C<sub>60</sub>/Al) を示す。pentacene と C<sub>60</sub> 層の膜厚は 50 nm である。LBIC 測定では He-Ne レーザー (波長 632.8 nm) を集光し (直径 75 μm)、測定試料をスキャンして短絡光電流の面内分布を測定する。EFISHG 法では、LBIC 測定と同じ測定点で C<sub>60</sub> 層の電界  $E_2(0)$  を選択的に測定する (プローブ光波長 1000 nm)。EFISHG 測定と同時に He-Ne レーザー照射を行い、電界の変化量を測定することで光起電力を評価した。

**結果及び検討** Fig. 1(b)に LBIC、Fig. 1(c)(d)に EFISHG の結果を示す。電極面内では IZO 電極のシート抵抗などにより電極端で光電流が小さい傾向があるため、この影響が小さい Fig.1(b)中の点線上の領域について光起電力を比較した。領域 A では LBIC 電流値が大きく、EFISHG 測定による C<sub>60</sub> 層の電界も大きい。これは、C<sub>60</sub> 層につくられる大きな光起電力 (-20~-40 kV/cm) により光電流が増大した結果である。また領域 B では光照射による C<sub>60</sub> 層の電界の変化は小さく、これに対応して LBIC 光電流も小さくなっていることがわかる。

**結論** LBIC-EFISHG 同時測定系を構築し、C<sub>60</sub> 層の電界と光電流分布によるキャリア挙動評価手法を構築した。これにより、光電流の大きい領域で大きな光起電力が現れる対応などが確認でき、光電流と光起電力の両方を直接観察できることが明確になった。

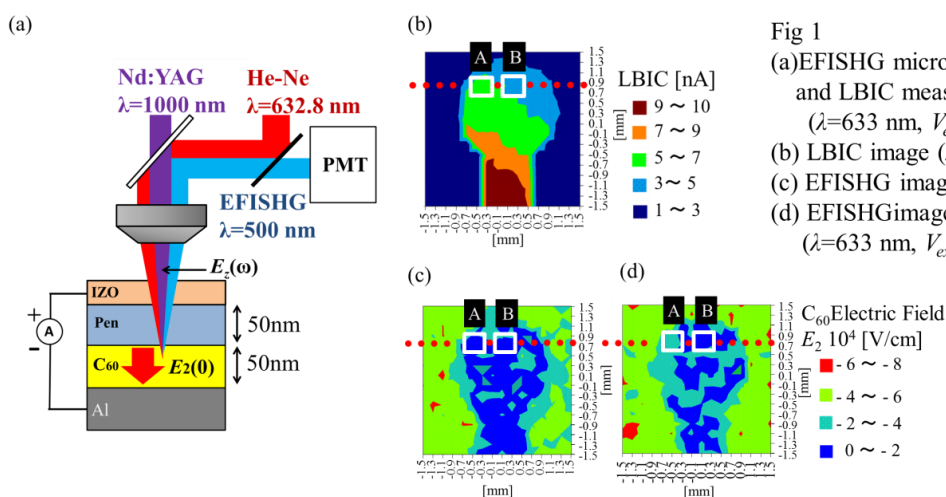


Fig 1  
(a)EFISHG microscope and LBIC measurement system ( $\lambda=633$  nm,  $V_{ex}=0$ )  
(b) LBIC image ( $\lambda=633$  nm,  $V_{ex}=0$ )  
(c) EFISHG image in dark ( $V_{ex}=0$ )  
(d) EFISHG image under illumination ( $\lambda=633$  nm,  $V_{ex}=0$ )