屋内 LED 光照射下における有機薄膜太陽電池の特性評価

Evaluation of Organic Solar Cells under Indoor LED Light Irradiation

産総研　°近松 真之，堤 若菜，望月 博孝，吉田 郵司

AIST, °Masayuki Chikamatsu, Wakana Tsutsumi, Hiroyuki Mochizuki, Yuji Yoshida

E-mail: m-chikamatsu@aist.go.jp

有機薄膜太陽電池(OPV)は、近年p型高分子半導体や非フラーレン系のn型半導体の開発が進み、疑似太陽光照射下で変換効率 15%を超える素子も報告されてきており、屋外用途での実用化が期待されている。一方、OPV の低照度下での高い光応答特性の報告もあり、屋内での IoT 向けセンサ用電源としての活用も期待されている。現在、屋内光の主流は白色 LED となりつつあり、センサ用電源としての実用化のためには、LED のスペクトルに適応した材料選択が必要となってくる。そこで本研究では、LED シミュレータを用いて標準的な LED 照明のスペクトルを作成し、各種 OPV の照度依存性について特性評価を行った。

素子作製は、順構造(ITO/PEDOT:PSS/発電層/Al)と逆構造(ITO/ZnO/発電層/MoO_3/Ag)について行った。発電層は、各種 p 型高分子半導体と n 型半導体（フラーレン誘導体）を混合した溶液をスピンコートすることにより作製した。封止はグローブボックス内でディスペンサーを用いて UV 硬化樹脂を塗布し、カバーガラスを被せて UV 照射後、80℃, 1 時間ポストベークすることにより行った。素子の電流－電圧測定は、LED 可視光シミュレータ（セルシステム Iris）を用いて、標準的な LED 照明のスペクトルを作成し、その光を素子に照射して行った（受光面積(マスク有)：0.28 cm^2)。照射光は同様のスペクトル形状で、100,000 lux から 100 lux まで調整した。

図 1 に出力の照度依存性を示す。P3HT:[60]PCBM 順構造素子の場合、短絡電流は概ね照度減少に比例した減少が見られたが、低照度領域で開放電圧と形状因子が大きく低下し、その結果出力の低下が見られた。PFfBT4T-2OD:[60]PCBM 素子の場合、P3HT:[60]PCBM 素子よりも高い出力特性が得られた。また、出力は概ね照度減少に比例した減少が見られた。順構造と逆構造を比較すると、高照度領域ではほぼ同等の出力であったが、低照度領域では、順構造の方が高い出力を示す傾向が見られた。この結果より、発電層/電極および発電層/バッファ層/電極界面の違いが、低照度領域での出力特性に影響を及ぼしていることが示唆される。詳細は当日に報告する。

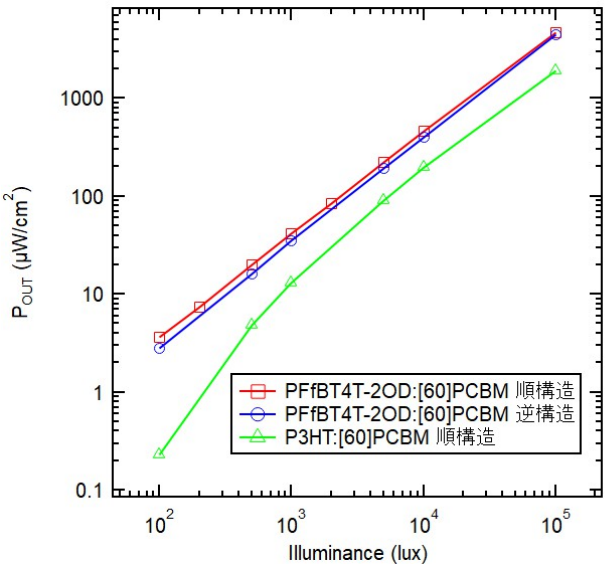

Fig. 1. Output power- illuminance characteristics.