

順構造型有機薄膜太陽電池の耐熱性向上

Improvement of the heat durability characteristics of organic photovoltaics using conventional structure.

東芝研究開発センター 森茂彦、五反田武志、大岡青日、
中尾英之、都鳥顕司、斉藤三長、細矢雅弘

Corporate Research & Development Center, Toshiba Corporation, Shigehiko Mori, Takeshi Gotanda,
Haruhi Oooka, Hideyuki Nakao, Kenji Todor, Mitsunaga Saito, and Masahiro Hosoya

E-mail: shigehiko1.mori@toshiba.co.jp

はじめに：有機薄膜太陽電池(OPV)を実用化するためには、設置場所で想定される温度での耐久性が必要である。我々は、逆構造セルは高い耐熱性を示すものの、順構造セルでは効率(PCE)が大きく低下したことを報告した[1]。PCE が低下した理由として、電子輸送層であるフッ化リチウム(LiF)が熱エネルギーによって活性層に拡散してモルフォロジーが変化した可能性が考えられる[2]。そこで本発表では、順構造 OPV の LiF 有無による熱劣化評価の結果を報告する。

実験：OPV の耐久性規格は現状では確立されていないため、我々はアモルファス Si 太陽電池の環境・耐久性試験方法(JIS-8938)に準拠して評価した。JIS-8938 では、耐熱性試験内容は、85℃で 1000h 保管と記載されている。耐熱性試験後の PCE が初期 PCE の 90%以上ならば、10 年の耐久性を有すると考えられる。我々は、加速劣化評価を行うため、より厳しい 90℃で 1000h 保管(N₂ 下)条件で評価した。作製した OPV セル構造は、ガラス/ITO/PEDOT:PSS/PTB7-Th(PCE-10, 1-Material 社)：70PCBM(DIO 添加剤 3v%)/LiF あり・無し/Al/乾燥材/封止ガラスである。

結果：図 1 に結果を示す。初期 PCE は LiF 層ありが 7.2%、LiF 層無しが 5.0%だった。耐熱試験時間が進行するにつれ、LiF 層ありは急激に PCE が低下したが、LiF 層無しは PCE が維持された。また、LiF 層無しは熱処理によって開放電圧(V_{oc})が増加した。さらに、1000h 後の LiF 層無しセルの PCE 低下率は初期 PCE の 10%以内(7%)だった。よって、本結果から順構造 OPV における耐熱性には LiF 層が影響を与えると考えられる。

謝辞：本研究は NEDO「有機薄膜太陽電池モジュール創製に関する研究開発」の委託を受けて実施したものである。

参考文献：[1] 五反田 他、第 61 回応用物理学会春季学術講演会, 20a-E9-1 (2014).

[2] F. Li et al., Chem. Phys. Lett., **553** 36 (2012).

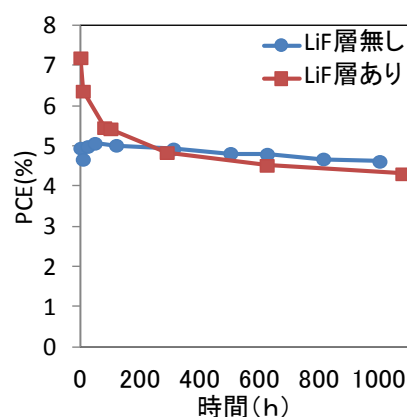


図 1：90℃で 1000h(N₂ 下)保管の耐熱性評価結果