

ホール輸送層として酸化ニッケルを用いた非フラーレン系 有機薄膜太陽電池の作製と評価

Fabrication and characterization of non-fullerene organic solar cells using nickel oxide
as hole transport layer

産総研¹, 東理大基礎工², ○藤井 俊治郎¹, 乗原 有紀¹, 生野 孝²

AIST¹, Tokyo Univ. of Science², ○Shunjiro Fujii¹, Yuki Kuwahara¹, and Takashi Ikuno²

E-mail: sh-fujii@aist.go.jp

はじめに：有機薄膜太陽電池(OPV)は、軽量でフレキシブルであるという特長を持ち、低コストかつ大面積化が可能であることから、実用化が期待されている。近年、OPV およびペロブスカイト太陽電池のホール輸送層として、酸化ニッケルを用いた研究が報告されている[1-3]。酸化ニッケルは、PEDOT:PSS 代替のホール輸送材料として注目されているが、これまで非フラーレン系 OPV への適応は検討されていない。そこで今回我々は、酸化ニッケルをホール輸送層として用いた非フラーレン系バルクヘテロ接合型 OPV の作製した結果について報告する。

実験：本実験では、n型有機半導体として非フラーレン系の低分子である ITIC [4]を用い、p型半導体には低バンドギャップポリマーの PTB7 を用いた。酸化ニッケル(NiO)は、ゾル-ゲル法による溶液プロセスで作製した[1]。デバイス構造は、Glass/ITO/NiO/PTB7:ITIC/LiF/Al (図 1)である。また、比較として PTB7:PC₇₁BM を活性層に用いたフラーレン系 OPV の作製も行った。セルの封止はせず、電流密度-電圧(*J-V*)特性の測定は大気中で行った。

結果：図 2 に、OPV の *J-V* 特性を示す。短絡電流密度(J_{sc})の値は 10.6 mA/cm²、開放端電圧(V_{oc})は 0.85 V、変換効率 (PCE) は 4.2%であり、PTB7:PC₇₁BM を用いた OPV の性能 (PCE 5.1%) に近づく値が得られた。発表では、両者活性層の表面モルフォロジーの比較についても議論する。

謝辞：本研究は、科研費(16K17497)の助成を受けて実施された。

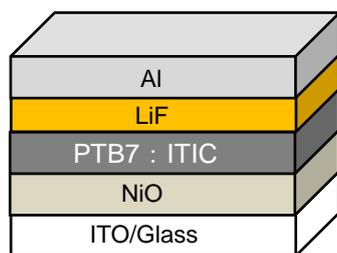


Figure 1. Device structure of fullerene-free organic solar cell

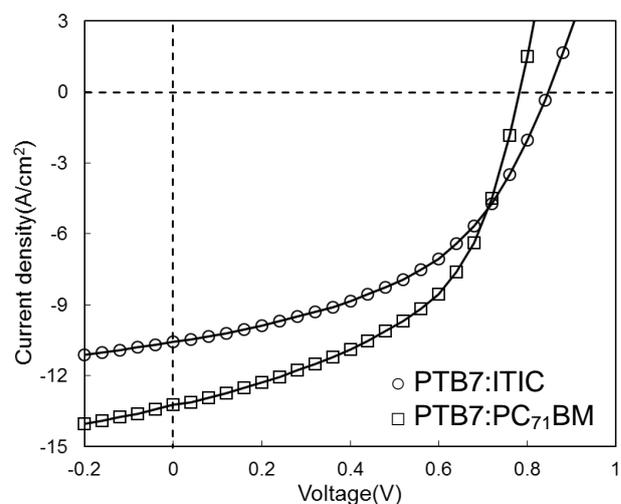


Figure 2 J-V characteristics of OPVs.

References:

- [1] K. Kiriishi, S. Fujii et al., Mol. Cryst. Liq. Cryst. 620 (2015) 38
- [2] 干場ら, 第 64 回応用物理学会春季学術講演会, (2017) 15p-303-10
- [3] 西原ら, 第 64 回応用物理学会春季学術講演会, (2017) 16p-P6-18
- [4] Y. Lin et al., Adv. Mater. 27 (2015) 1170