

衣服エレクトロニクスに向けた洗濯可能な高効率伸縮有機太陽電池

Highly Efficient, Stretchable, Washable Organic Photovoltaics for E-textile Applications

理研 CEMS¹, 東大院工², JST PRESTO³, JST ERATO⁴, 広大院工⁵

○甚野 裕明^{1,2}, 福田 憲二郎^{1,3}, Xiaomin Xu¹, Sungjun Park¹, 鈴木 康仁⁵, 小泉 真里^{2,4},
横田 知之^{2,4}, 尾坂 格⁵, 瀧宮 和男¹, 染谷 隆夫^{1,2,4}

RIKEN CEMS¹, Univ. of Tokyo², JST PRESTO³, JST ERATO⁴, Hiroshima Univ.⁵

○Hiroaki Jinno^{1,2}, Kenjiro Fukuda^{1,3}, Xiaomin Xu¹, Sungjun Park¹, Yasuhito Suzuki⁵, Mari Koizumi^{2,4},
Tomoyuki Yokota^{2,4}, Itaru Osaka⁵, Kazuo Takimiya⁵, Takao Someya^{1,2,4}

E-mail: hiroaki.jinno@riken.jp

研究概要 近年、衣服へ電気デバイスを埋め込む衣服エレクトロニクスが大きな関心を集めている。数 μm 厚の基板上に作製された超フレキシブルな有機太陽電池は、軽量・高エネルギー変換効率 (PCE)・高い伸縮性を持つことができるため、衣服エレクトロニクスに向けた衣服上センサの電源として非常に有望である。本研究では衣服上電源に向けた有機太陽電池として、高い変換効率と伸縮性、耐水性を兼ね備えた超フレキシブルな有機太陽電池を報告する。

作製方法 超フレキシブルな有機太陽電池の基板として、本研究では 1.5 μm 厚の Parylene/SU-8 を用いた。活性層としては逆型構造太陽電池にて高効率を示す新規 P 型材料である ²PNTz4T と、N 型材料の PC₇₁BM のバルクヘテロジャンクションを用いた。電極を含めたデバイス全体の構造は ITO/ZnO/PNTz4T:PC₇₁BM/MoO_x/Ag である。デバイスはガラス支持基板上へ作製を行った後に、支持基板から剥離することで Freestanding 状態とした。その後 Freestanding 状態にてデバイス上へ水滴を付着させ 5 分間放置することによって作製した OPV の耐水性の試験を行った。(図 1 a)

結果 作製した超フレキシブルな太陽電池は、剥離後の Freestanding 状態で 7.3%という高い効率を示した。さらにこのデバイスに対し水滴を付着させ、5 分間放置した後も、デバイスは変換効率 7.1%を保ち、作製した超フレキシブルな太陽電池は高い耐水性を持つことがわかった。(図 1 b)

参考文献 [1] Vohra, V. *et al. Nat. Photonics* **9**, 403 (2015).

[2] Jinno, H. *et al. Nat. Energy* **2**, 780–785 (2017).

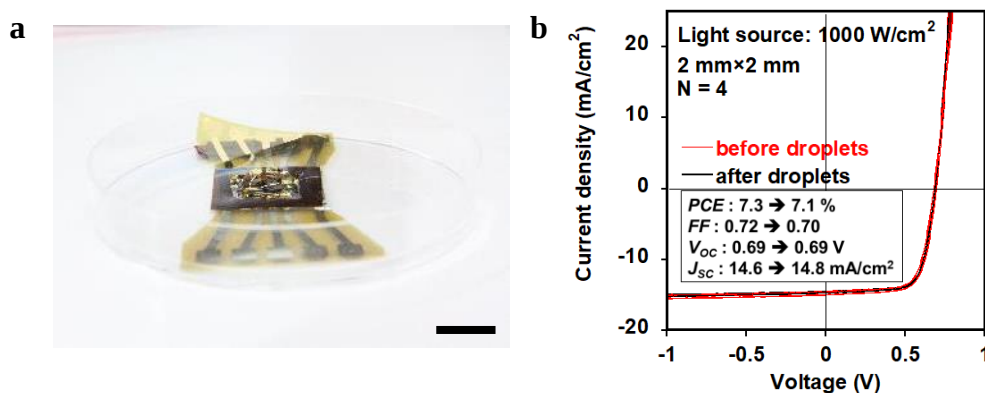


図1 Waterproof, Stretchable OPVs in Freestanding State. a, Photographs of water droplet test with freestanding OPVs. Scale bar indicates 1 cm. b, PV characteristics with water droplet test. Devices were stored with 5 min droplet on.