

超薄型有機太陽電池の光安定性評価

Evaluation of Light stability for Ultra-Thin organic solar cells

早大院創造理工¹, 理研 CEMS², 広大院工³, JST さきがけ⁴, 東大工⁵

○(M1)木村 博紀¹, Xiaomin Xu², Sungjun Park², 甚野 裕明^{2,5}, 斎藤 慎彦³, 尾坂 格³, 瀧宮 和男²,
福田 憲二郎^{2,4}, 染谷 隆夫^{2,5}, 梅津 信二郎¹

Waseda Univ.¹, RIKEN CEMS², Hiroshima Univ.³, JST PRESTO⁴, Tokyo Univ⁵.

°Hiroki Kimura¹, Xiaomin Xu², Sungjun Park², Hiroaki Jinno^{2,5}, Masahiko Saito, Itaru Osaka³,

Kazuo Takimiya², Kenjiro Fukuda^{2,4}, Takao Someya^{2,5}, Shinjiro Umezumi¹

E-mail: ku-histep31@akane.waseda.jp

1. 研究概要 有機太陽電池は、柔軟性に優れた特長を有している。超薄型化された有機太陽電池は圧縮歪みを印加しても非破壊であり、剛性の劇的な低下によって衣服や皮膚等の複雑平面へ貼り付けることが可能である¹。しかし、先行研究において大気・熱・光といった要因で劣化する課題が挙げられている^{2,3}。本研究はその中でも素子に対する連続的な光照射による劣化に注目し、超薄型有機太陽電池の光安定性の向上を目指した。紫外線波長領域の透過を遮断する透明ポリイミド(tPI)を超薄型基板として用いることで、光劣化の課題を解決したのでここに報告する。

2. 実験方法 支持ガラスに剥離層としてフッ素ポリマーを成膜後、透明ポリイミド前駆体ワニス(三井化学, ECRIO[®] VICT-Bnp)をスピコート成膜し、窒素雰囲気下で焼成し、厚み 1.2 μm の基板を形成した。その後、透明電極として ITO、電子輸送層 (ZnO)、有機活性層(PTzNTz-BOBO³:PC₇₀BM)、正孔輸送層(MoO_x)、アノード電極(Ag)をスパッタ、塗布、真空蒸着によって各層を積層し、封止膜(Parylene)を成膜した後、支持ガラスから素子を剥離させ、超薄型素子を作製した。その後、大気下にて擬似太陽光(1 sun)を UV パスフィルターを通して紫外線波長領域を素子に照射させ、時間に対する変換効率の変化を見た。

3. 結果 使用した透明ポリイミド基板および使用した UV パスフィルターの光透過スペクトルを Fig.1a に示す。超薄型素子における変換効率は 8.34%であり、ガラス基板は 8.11%であった。Fig.1b に照射時間に対する変換効率の減少率を示した。変換効率の減少率は超薄型が 10%に対してガラス基板は 74%となった。この結果から、透明ポリイミドを超薄型基板として用いることで総膜厚 2.6 μm の超薄型にもかかわらず、ガラス基板よりも優れた紫外線安定性を有していることが明らかとなり、透明ポリイミドを用いることで超薄型有機太陽電池の光安定性を改善できることが確認できた。

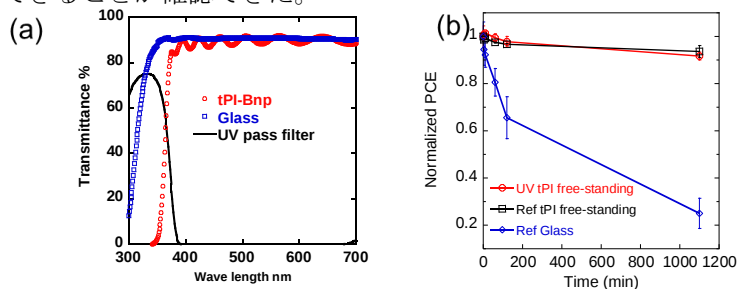


Fig. 1. (a) Light transmittance spectrum about substrates and UV pass filter (b) PCE shift by UV rays irradiation

参考文献 1. Jinno, H. et al. *Nature Energy*. 2, 780 (2017). 2. Ma, W. et al. *Advfm*, 15 (2005)

3. Jeong, J. et al. *Adv*, 3, 150029 (2015) 4. Saito, M. et al. *Sci. Rep.* 5, 14202 (2015).