

プッシュコート法による環境に配慮した低コスト有機太陽電池の作製 Fabrication of eco-friendly and low-cost organic solar cell by Push-coating

電気通信大学 ○(M2) 稲葉 柊生¹, VOHRA Varun¹

University of Electro-Communications (UEC).¹, °Shusei Inaba¹, Varun Vohra¹

E-mail: i1733022@edu.cc.uec.ac.jp

有機太陽電池(OSC)は、軽量かつ低コストな太陽電池が作製可能であることから注目を集めている。一般に有機太陽電池の活性層は塩素系溶媒を用いたスピncコート法によって成膜される。しかし、スピncコート法は、薄膜を作製する際に多量の材料及び溶媒の廃棄物を排出し、加えて環境や人体にとって有害である塩素系溶媒の再利用が難しい。そこでOSCの分野において、溶剤の再利用を可能とし、廃棄物を大幅に削減させる活性層堆積プロセスの開発が重要である。

そこで我々は新たにプッシュコート法と呼ぶ活性層堆積方法を開発した^[1]。プッシュコート法は、非常に少量の活性層溶液(約 3 μ l)の上にポリジメチルシロキサン(PDMS)スタンプを載せることで、溶媒がPDMSスタンプ中に拡散し、基板上に均一な薄膜が作成されるという単純なプロセスである。我々はこのプッシュコート法を用いてスピncコート法で作製されたOSCと同様の性能を持つデバイス作製が可能か検証した。その結果、スピncコート法と比較すると、プッシュコート法を用いて活性層の成膜することで、活性層材料及び塩素系溶媒の使用量をそれぞれ、1/40, 1/20に低減させることができた。このプロセスでは、エレクトロスプレー法やブレードコート法など、他のプロセスと比較しても少量の溶液で薄膜作製が可能である。特にプッシュコート法では、活性層材料廃棄物を排出せず、塩素系溶媒がPDMS内に一時的に閉じ込められるため容易に回収可能である。さらにプッシュコート法はスピncコート法と比較して遅い乾燥プロセスであるため、結晶性が向上し高い電荷移動度が期待できる。活性層材料にPCDTBT(ドナー)とPC71BM(アクセプター)を用いた実験では、スピncコート法で作製したデバイスの電力変換効率の5.77%に対し、プッシュコート法で作製したデバイスも5.77%を記録した。以上より、プッシュコート法はスピncコート法と比較して使用材料を大幅に削減しつつも従来と同程度のデバイス特性を示すことができる点から有益な活性層堆積プロセスであると考えられる。

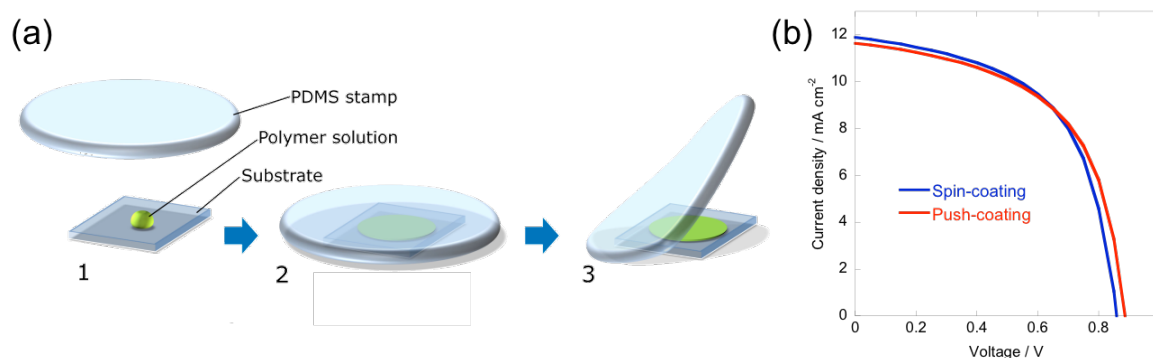


Figure1: (a) Push-coating process (b) J-V curves of PSCs prepared using the two methods

[1] V. Vohra, S. Inaba, *et al. ACS Appl. Mater. Interfaces*, **2017**, 9 (30), pp 25434–25444