

# リチウムポリマーバッテリーに充電可能な超薄型太陽電池モジュール作製

## Fabrication of the ultra-thin organic photovoltaic module for charging a lithium polymer battery

早稲田大<sup>1</sup>, 理研<sup>2</sup>, 東大<sup>3</sup>, 南洋理工大<sup>4</sup>

○(M2) 笥 裕二郎<sup>1,2</sup>, 片山 俊平<sup>1,2</sup>, 福田 憲二郎<sup>2</sup>, 染谷 隆夫<sup>2,3</sup>, 佐藤 裕崇<sup>4</sup>, 梅津 信二郎<sup>1</sup>

Waseda Univ.<sup>1</sup>, RIKEN<sup>2</sup>, Univ. Tokyo<sup>3</sup>, Nanyang Technol. Univ.<sup>4</sup> ○(M2) Yujiro Kakei<sup>1,2</sup>, Shumpei

Katayama<sup>1,2</sup>, Kenjiro Fukuda<sup>2</sup>, Takao Someya<sup>2,3</sup>, Hiroataka Sato<sup>4</sup>, Shinjiro Umezumi<sup>1</sup>

E-mail: yuji-k.1997@moegi.waseda.jp

**研究概要** 超薄型有機太陽電池(OPV)の効率や安定性が向上しており、ウェアラブルデバイスへの電力供給源などの応用が期待される<sup>1</sup>。応用研究の加速のためには、ターゲットとなる駆動素子への適切に電力供給を行うため、電流・電圧を調整されたモジュール作製が必要不可欠となる。特に、与えられたフィルムサイズ上でどの程度のモジュールを作製しうるかの検討を行い、効率を維持したまま大面積化することが重要となる。本研究では、太陽電池モジュールのデザインや形状を検討することで、有機太陽電池モジュールのデザインおよび実デバイスの作製と、リチウムポリマーバッテリーへの充電に成功したので報告する。

**実験及び結果** 支持ガラスに剥離層としてフッ素ポリマー(3M, Novec1700)を成膜後、パリレン(KISCO Ltd, dix SR)を化学気相成長により厚み 1  $\mu\text{m}$  の基板を成膜した。基板上に透明電極として酸化インジウムスズ(ITO)をスパッタにより成膜し、フォトリソグラフィによってパターンニングを行った。透明電極上に外部電極として、Cr/Au を蒸着した。電子輸送層として PEI-Zn<sup>2+</sup>、有機活性層(PBDTTT-OFT:IEICO-4F)、を順次スピコートで成膜した。正孔輸送層(MoO<sub>x</sub>)、アノード電極(Ag)を蒸着した。封止層として、パリレン 1  $\mu\text{m}$  を成膜し、支持ガラスから剥離させ、大面積超薄膜 OPV を作製した。ITO 起因のシリーズ抵抗上昇を極力抑えるために縦 2 mm × 横 19 mm の長方形のセルを 9 個直列に基板上に配置し、リチウムポリマーバッテリー充電に必要な電圧と最大限の電流を確保した。基板面積 777 mm<sup>2</sup> 上に発電面積 342 mm<sup>2</sup> (開口率約 44%) の大面積超薄膜 OPV を作製した。作製したモジュールを Fig.1 に示す。剥離した超薄膜 OPV の短絡電流 2.50 mA/cm<sup>2</sup>, 開放電圧 6.18 V, フィルファクター 0.64 で、エネルギー変換効率は 9.82% であった。この OPV を使用し、市販リチウムポリマーバッテリー (220 mAh, 3.7 V) に充電したグラフを Fig.2 に示す。3 時間で 0.12 V の電圧上昇を確認した。これにより、OPV をソフトロボットのエネルギーハーベスターとして活用されることが期待できる。

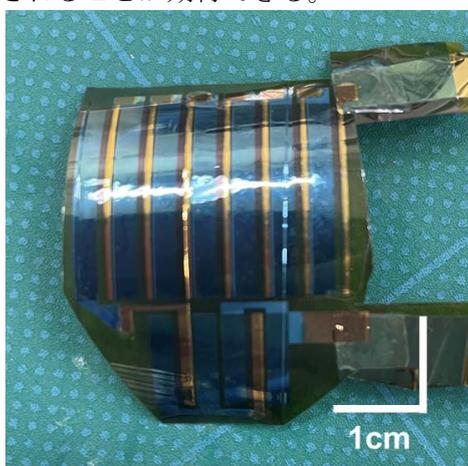


Fig.1 作製した OPV モジュール

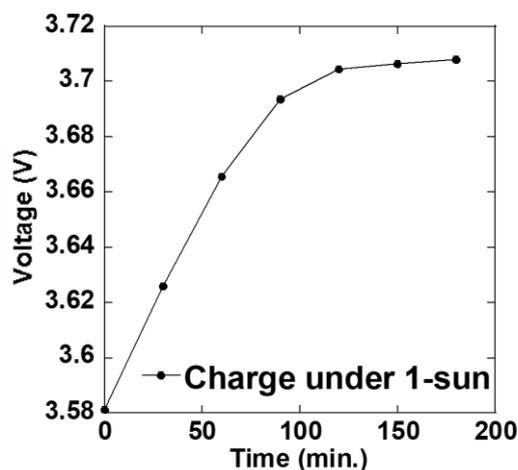


Fig.2 リポバッテリー充電結果

**参考文献** [1] Park, S., *Nature*, **561**, 516–521 (2018) [2] Qin, F., *Nat. Commun*, **11**, 4508 (2020)