

## フッ素系ポリマー混成ペロブスカイト太陽電池の作成と評価

### Fabrication and characterization of

### Fluorinated polymer combined Perovskite photovoltaic cells

○守屋佑馬<sup>1</sup>、石川良<sup>1</sup>、上野啓司<sup>1</sup>、白井肇<sup>1</sup>(1. 埼玉大院理工)

○YumaMoriya<sup>1</sup>, Ryo Ishikawa<sup>1</sup>, Keiji Ueno<sup>1</sup>, Hajime Shirai<sup>1</sup>(1. Saitama Univ.)

E-mail: y.moriya.162@ms.saitama-u.ac.jp

**【序論】** Pb-Perovskiteを光吸収層に用いた有機-無機ハイブリッド太陽電池の中で、光電特性の向上にPerovskite層とSpiro-OMeTAD層との界面にPolymethylmethacrylate (PMMA)を積層して膜質を改善する手法[1]が報告されている。一方、PMMAはSpiro-OMeTADの溶媒であるChlorobenzene(CB)に対し可溶であることから技術的に難易度が高い。そこで我々は、CBに不溶であるフッ素系ポリマーpoly(vinylidene fluoride-tetrafluoro ethylene) (P(VDF-TeFE))を前駆体溶液に加えたP(VDF-TeFE)混成FA<sub>0.8</sub>Cs<sub>0.2</sub>PbI<sub>3</sub>薄膜を一段階法で作成し、P(VDF-TeFE)の表面偏析による膜質の改善[2]を報告した。本研究では、構造の異なるフッ素系ポリマーpoly(vinylidene fluoride-trifluoro ethylene) (P(VDF-TrFE))を用い、同様の手法で薄膜及び太陽電池を作成・評価する。

**【実験】** FTOコート基板に化学溶液析出法により約 40 nm の酸化チタンを低温製膜した。酸化チタン上にP(VDF-TrFE)を 0, 2, 4 mg/mL となるように前駆体溶液に加えた FA<sub>0.8</sub>Cs<sub>0.2</sub>PbI<sub>3</sub> Perovskite層、及びSpiro-OMeTAD層をスピコート法により成膜し、Ag電極を真空蒸着して太陽電池を作製した。

**【結果】** Fig1. にフッ素系ポリマー混成Perovskite単層膜の写真像、及びその表面粗さ(RMS)値の濃度別変化を示す。P(VDF-TeFE)混成単層膜においてRMS値の減少が確認されなかったことに対して、P(VDF-TrFE)混成単層膜は混成量に比例して減少している(Fig.1(a))。先行研究においてP(VDF-TeFE)は、膜質が改善される一方で面内での偏析が不均一であることが示唆されており、P(VDF-TrFE)はより均一に表面偏析し、Perovskite層の膜質を改善すると考えられる(Fig.1(b))。

Fig2. に作成したPerovskite太陽電池の変換効率とそのヒストグラムを示す。P(VDF-TrFE)を混成していない太陽電池では、PCE<sub>RS</sub>=12.00±2.7% であるのに対し、P(VDF-TrFE)を混成した太陽電池においては、PCE<sub>RS</sub>=14.15±0.9% と光起電力性能が向上し、また高い再現性を示した。

[1] F Yang et. al, *Adv. Mater. Interfaces* **2017**, 1701256

[2]秋山他 2018 年春応物 18p-P4-16

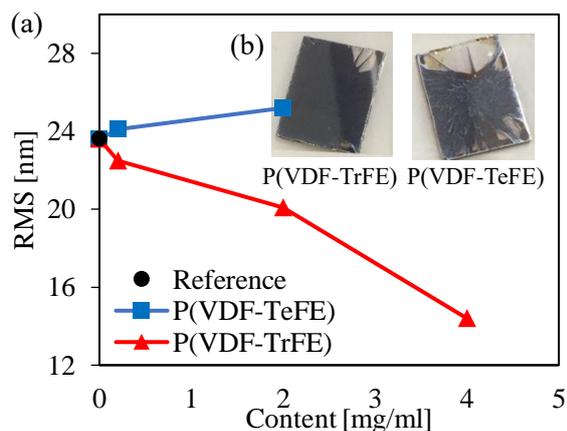


Fig1. (a)RMS and (b)photo images of fluorinated polymer combined perovskite single film.

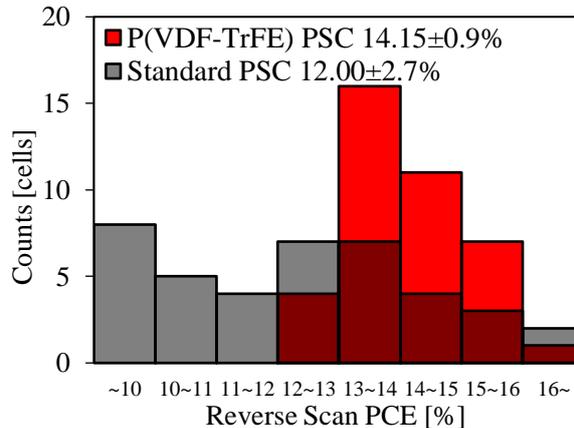


Fig2. PCE Histogram of Perovskite solar cells Under AM 1.5 G,100mW/cm<sup>2</sup>