

ITO 透明導電性基板上への鉛ペロブスカイト太陽電池の低温プロセス作製 Low-Temperature Fabrication of Pb Perovskite Solar Cells on ITO Transparent Conducting Substrate

兵庫県大¹、CEREBA²、京大工³、京大 WPI-iCeMS⁴ °水田 凱¹、浦野 年由²、梅山 有和³、
今堀 博^{3,4}、伊藤 省吾¹

Univ. of Hyogo¹, CEREBA², Kyoto University³, WPI-iCeMS Kyoto Univ.⁴,
Gai Mizuta¹, Toshiyoshi Urano², Tomokazu Umeyama³, Hiroshi Imahori^{3,4}, Seigo Ito¹
E-mail: itou@eng.u-hyogo.ac.jp

【はじめに】現行市場の太陽電池作製には全て真空プロセスが使用されており、そのために設備費が高コストになるとともに、生産速度が制限される。そこで我々は、超低価格非真空プロセスで作製が可能なペロブスカイト太陽電池を、さらに低価格にするべく低温・ロールトゥロールで作製できる手法の開発を進めている。しかし、一般に鉛ペロブスカイト太陽電池が作製されているフッ素ドーパド酸化スズ (FTO) 透明電極は高温でしか製造できないため、その代わりにポリマーフィルム上に形成可能なインジウム錫混合酸化物 (ITO) 上に鉛ペロブスカイト太陽電池を 150°C 以下の低温プロセスで作製する必要がある。本研究発表は、ITO 上に、150°C 以下で鉛ペロブスカイト太陽電池の作製を試みた。

【実験方法】有機鉛ペロブスカイト太陽電池の作製方法としては、先ず ITO (もしくは IZO) ガラス基板もしくは ITO (もしくは IZO) フィルム基板上に種々酸化物膜を大気中で形成した。形成方法としては、スプレー塗布もしくはスピコートを使用した。その上に $\text{CH}_3\text{NH}_3\text{PbI}_3$ をスピコーティング法により製膜後、乾燥加熱を行った (温度 70 °C、30 分間)。その後、正孔輸送材料としてコバルト錯体およびリチウム塩をドーパした Spiro-OMeTAD を積層させ、最後に Au 背面電極を蒸着法により製膜した。

【結果および考察】得られた太陽電池の光電特性を Fig. 1 に示す。コンパクト層として TiO_2 を ITO 上に積層し、その上に多孔質酸化亜鉛を積層した太陽電池は、変換効率が低くなった (平均変換効率 1.44%)。それに対し、コンパクト TiO_2 層を積層せずに、直接多孔質の酸化亜鉛層を形成した太陽電池は変換効率が高くなった。また、IZO 上に形成した場合で変換効率は 1.97%、ITO 上に形成した場合で 2.75% となった。学会では、変換効率向上の試み、およびその太陽電池特性について、最新の結果を紹介する。

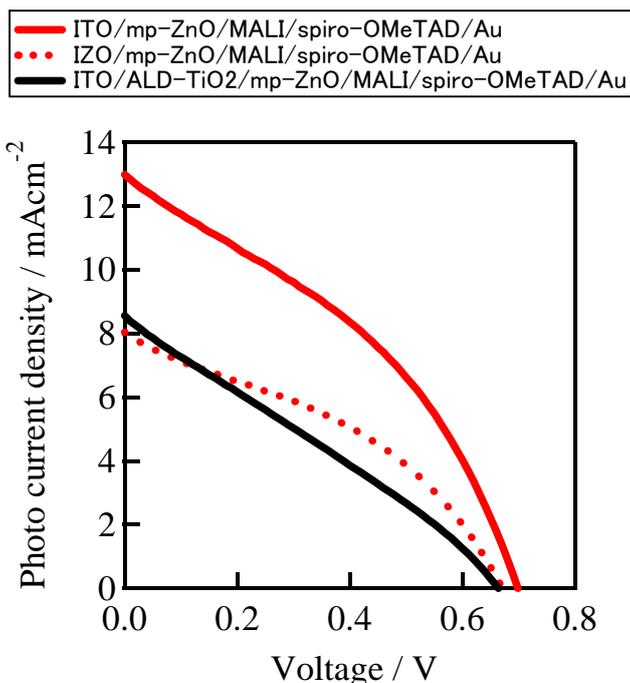


Fig. 1. J - V curves of $\text{CH}_3\text{NH}_3\text{PbI}_3$ solar cells by low-temperature processing on ITO or IZO (AM1.5, 100 mW cm^{-2}).