

BiI₃ を用いた塗布型薄膜太陽電池の作製

Fabrication of printable thin film solar cells using BiI₃ absorber layer

○笹川 祥平¹、江部 日南子¹、荒木 秀明¹(1.長岡高専)

○Syohei Sasagawa¹, Hinako Ebe¹, Hideaki Araki¹ (1.Nat. Inst. of Tech., Nagaoka Coll.)

E-mail: h-araki@nagaoka-ct.ac.jp

1. はじめに 近年, 塗布型太陽電池として有機-無機ハイブリッドペロブスカイト太陽電池が大きな注目を集めている. しかし, 20%以上^[1]の高い変換効率が報告されている太陽電池の光吸収層には, 人体や環境的懸念のある鉛や耐久性に課題のある有機カチオンが含まれている. 従って, 環境負荷が小さく, 耐久性の高い材料開発が求められている. そこで, 本研究では鉛と有機カチオンを含まない新規のヨウ化物光吸収材料に着目し, 環境負荷が少なく, 高耐久性の太陽電池の作製を検討した. 今回使用した BiI₃ はバンドギャップ(E_g)が 1.8 eV^[2]と報告されており, 既存のシリコン太陽電池とのタンデム太陽電池のトップセルとして用いることで, 変換効率の更なる向上が期待される. 本研究では光吸収層に BiI₃ を用いた塗布型薄膜太陽電池の作製を試みた.

2. 実験内容 スプレー熱分解法により FTO 基板に compact-TiO₂ を製膜した. 得られた FTO/compact-TiO₂ 基板上にスピンコート法により porous-TiO₂, BiI₃, spiro-MeOTAD を製膜した. 真空蒸着法により上部電極として Au を成膜し Fig.1 に示すような FTO/compact-TiO₂/porous-TiO₂/BiI₃/spiro-MeOTAD/Au 構造の太陽電池素子を作製した. 得られたデバイスを AM1.5, 100 mW/cm² 照射下にて光起電特性を測定した.

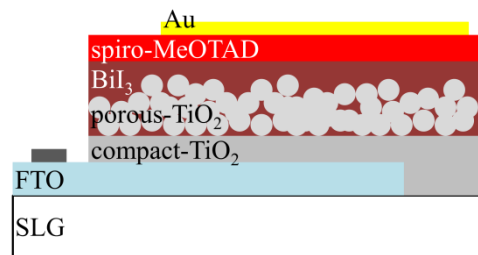


Fig.1 太陽電池素子構造

3. 結果と考察 得られた太陽電池素子の光起電特性を Fig.2 に示す. 作製したセルにおいて開放電圧 0.32 V, 短絡電流密度 0.48 mA/cm², 曲線因子 0.36, 変換効率 0.056%が得られた. さらにイオン化ポテンシャル測定とバンドギャップ測定から素子構造に対するバンドダイアグラムについて議論する.

4. 参考文献

[1] W. S. Yang *et al.*, *Sci.*, **348** (2015) 1234.

[2] D. J. Singh, *Phys. Rev. B*, **82** (2010) 155145.

5. 謝辞 本研究は, JSPS 科研費 15K14305, 内田エネルギー科学振興財団の助成を受けたものです.

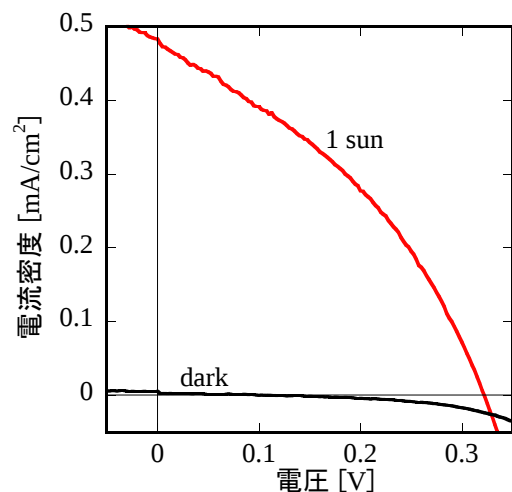


Fig.2 AM 1.5, 100 mW/cm²にて測定した光起電特性
(走査方向 $J_{sc} \rightarrow V_{oc}$, 受光面積 0.2 cm², 遅延時間: 0.5 sec, ステップ: 0.0025 V)