

SrCuSeF/ITO 複合膜を裏面電極に用いた CdTe 太陽電池の高効率化

High efficiency of CdTe solar cells with SrCuSeF/ITO composite back contact

龍谷大 理工¹ 北林 秀弥¹、和田 隆博¹

木更津高専² 椎名 和由²、村田 歩紀²、岡本 保²

¹Ryukoku Univ.¹ S. Kitabayashi¹, T. Wada¹

NIT, Kisarazu College² Y. Shiina², A. Murata², T. Okamoto²

E-mail: t15m052@mail.ryukoku.ac.jp

【緒言】 タンデム型化合物薄膜太陽電池に用いる透明電極をめざして、透明 p 型導電性薄膜の開発が行われている。我々はパルスレーザー蒸着(PLD)法を用いて BaCuSeF 薄膜を作製し[1]、それを CdTe 太陽電池の裏面電極に応用して変換効率 9.91%を得た[2]。さらに、BaCuSeF の Ba を Sr に置き換えた SrCuSeF 薄膜で変換効率 11.6%を得た[3]。最近は電気伝導性と光透過性の向上を目的に BaCuSeF(SrCuSeF)層と ITO 層からなる複合膜について検討を行っている。本研究では、SrCuSeF/ITO 複合膜を用いた CdTe 太陽電池の高効率化について報告する。

【実験】 SrF₂, SrSe, CuSe, を SrCuSeF の化学量論比で秤量・混合した。混合粉末を N₂ 中 800°C で 10h 焼成して SrCuSeF を合成した。得られた粉末を成形後、N₂ 中 850°C で 10h 焼成した。作製した焼結体をターゲットとして用いて PLD 法で SrCuSeF 膜を形成し、その上にスパッタ法で ITO を形成することで SrCuSeF/ITO 複合膜を作製した。その複合膜を CdS/CdTe 太陽電池の CdTe 面に形成して太陽電池特性を評価した。

【結果】 本研究では、ITO 層の厚さを 200nm に一定に保って、SrCuSeF 層の膜厚を変化させて、CdTe 太陽電池の特性に与える影響について検討した。Fig.1 に SrCuSeF 層の厚さが 34nm と 64nm の場合の SrCuSeF/ITO 複合膜を裏面電極に用いた CdTe 太陽電池の特性を示す。SrCuSeF 膜を 64 nm から 34 nm に厚さを減少させることで変換効率が向上することがわかる。SrCuSeF(34nm)/ITO(200 nm) 複合膜を用いた CdTe 太陽電池の変換効率は 14.3% ($V_{OC} = 804$ mV, $J_{SC} = 27.5$ mA/cm², $FF = 0.65$) である。Fig.2 に SrCuSeF/ITO 複合膜と SrCuSeF や ITO 単層膜との比較を示す。SrCuSeF/ITO 複合膜を用いることで SrCuSeF や ITO 単膜を用いた場合より変換効率が高くなることがわかる。

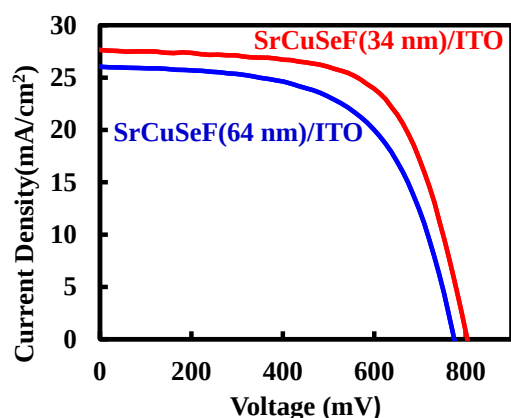


Fig. 1. J-V curves of CdS/ CdTe solar cells with SrCuSeF/ ITO composite back contacts.

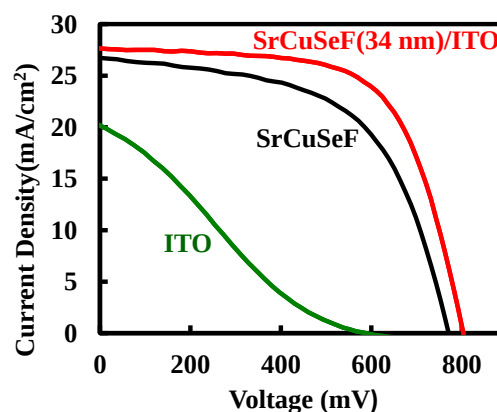


Fig. 2 J-V curves of CdS/ CdTe solar cells with SrCuSeF/ ITO, SrCuSeF, and ITO back contacts.

[1] S. Yamazoe *et al.*, Jpn. J. Appl. Phys. **51**, 10NC40 (2012).

[2] K. Yamamoto *et al.*, Jpn. J. Appl. Phys. **54**, 08KC01 (2015).

[3] T. Wada *et al.*, PVSC, 2015 IEEE 42nd (DOI:10.1109/PVSC.2015.7355888).