

PLD 法を用いた CuInS_2 膜の作製と太陽電池への応用Preparation of CuInS_2 films by PLD and their application to solar cells

川邊利幸、和田隆博 (龍谷大学 理工学部)

T. Kawabe, T. Wada (Ryukoku University,)

E-mail: t15m051@mail.ryukoku.ac.jp

【緒言】 CuInS_2 膜は様々なプロセスを用いて作製され、その中の一つがスパッタ法により Cu-In 金属プレカーサー膜を形成した後、硫黄雰囲気中で急速熱処理(RTP)を行う方法である。ドイツの HMI では2001年にこのプロセスを用いた CuInS_2 太陽電池で変換効率 11.4%を達成している[1]。本研究では、パルスレーザー蒸着 (PLD)法を用いて、Cu-In-S 系プレカーサー膜を形成し、そのプレカーサー膜を H_2S 雰囲気中で熱処理することで CuInS_2 膜を作製した。

【実験】 $\text{Cu}_{1.0}\text{In}_{0.8}\text{S}_{2.0}$ 組成のセラミックターゲットに $\text{KrF}(\lambda=248\text{nm})$ エキシマレーザーを照射することで Cu-In-S 膜プレカーサー膜を Mo 電極を形成したソーダライム基板上に作製した。次に、形成した Cu-In-S プレカーサー膜を 5% H_2S ガス中で 620°C まで急速加熱処理することで CuInS_2 膜を得た。この膜を用いて、ITO/ZnO/CdS/ CuInS_2 /Mo/glass 構造の太陽電池を作製した。

【結果】 Fig.1 に Cu-In-S プレカーサー膜の表面 SEM 像を示した。粒子は非常に小さくほとんど成長していない。Fig.2 にプレカーサー膜の形成時の基板温度を室温(RT), 200°C , 300°C と変化させた場合の、 H_2S 熱処理後に得られた CuInS_2 膜の表面 SEM 像を示した。基板温度が室温の時には比較的粒径の大きな CuInS_2 膜が得られたが、基板温度を高くするとともに粒径が小さくなるのがわかった。その結果、 $T_s = \text{RT}$ でプレカーサー膜を形成した CuInS_2 太陽電池で最も高い変換効率 5.96% ($V_{oc} = 573 \text{ mV}$, $J_{sc} = 19.4 \text{ mA/cm}^2$, $FF = 0.534$)が得られた。Fig.3 にそのセルの太陽電池特性と外部量子効率(EQE)を示した。

[1] K.Siemer *et al.*, Sol. Energ. Mat. Sol., **C67**, 151 (2001).

謝辞：本研究の一部は国立研究開発法人科学技術振興機構 (JST) の支援により実施されたものであり、関係各位に感謝致します。

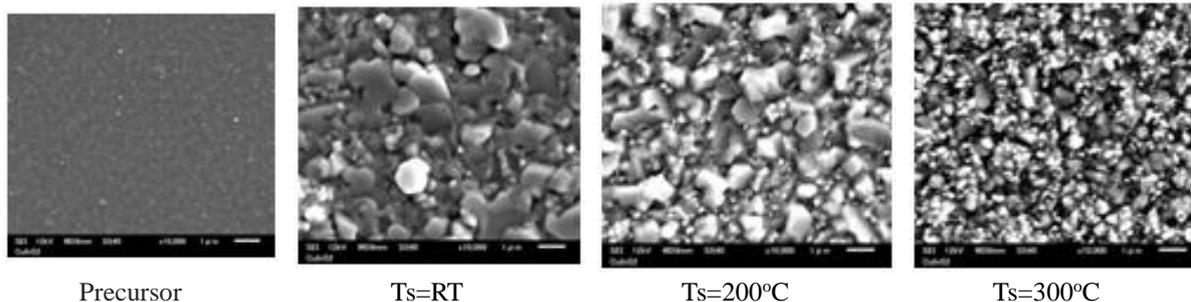
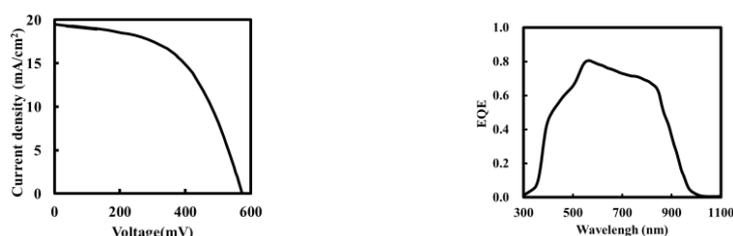


Fig.1 SEM micrograph

Fig.2 CuInS_2 films fabricated by PLD of post-sulfurization.Fig.3 J-V curve and EQE of CuInS_2 solar cell fabricated by PLD of precursor layer and post-annealing in H_2S .