

CIGS 薄膜作製の光学的その場観測の検討(Ⅲ)

In-situ optical monitoring of the CIGS film growth process(Ⅲ)

愛媛大工, °北村優天, 高橋敏洋, 弓達新治, 宮田晃, 白方祥

Faculty of Engineering, Ehime Univ.

°Yuma Kitamura, Toshihiro Takahashi, Shinji Yudate, Akira Miyata, Sho Shirakata,

E-mail:b845010a@mails.cc.ehime-u.ac.jp

はじめに

太陽電池用 $\text{Cu}(\text{In,Ga})\text{Se}_2$ (CIGS)薄膜の高品質化のためには成長過程での組成制御が必要であり、製膜中の基板温度変化をモニタリングすることによって組成制御されてきた。

我々は、これまで組成制御に加え、光学特性や膜厚などの変化を評価できる分光エリプソメトリーによる製膜過程の検討を行ってきた[1]。また、MBE 装置を用いた 3 段階法により CIGS 薄膜を作製し、CIGS 薄膜太陽電池作製の各プロセス直後のフォトルミネッセンス測定と太陽電池特性の検討を行ってきた[2]。今回同じ MBE 装置に、分光エリプソメトリーを取り付け、製膜過程、各プロセスと太陽電池特性の関係について調べることにした。

実験方法

CIGS 薄膜を MBE 装置を用いた三段階法により製膜を行った。製膜時間は第一段階:20 分、昇温時間:22 分、第二段階:18 分、第三段階:10 分降温時間:43 分とした。Fig1 に分光エリプソメトリーの測定系を示す。光源にはタングステンランプを用い、試料に対して 57° で入射した。偏光状態を回転検光子と分光器を用いて測定した。

実験結果

Fig2 に三段階法による CIGS 薄膜作製過程の Δ 及び Ψ スペクトルの分光エリプソメトリーによるその場観察結果を示す。第一段階において膜厚増加に伴う干渉が見られた。第二段階において、基板裏面の熱電対指示値の低下が見られるとともに、ストイキオメトリーを示すと考えられる Δ 、 Ψ の値の変化(S)が見られた。第三段階になると同時に Δ 、 Ψ 値の変化が見られた。現在光学定数を求め、第二段階における成長過程について検討している。

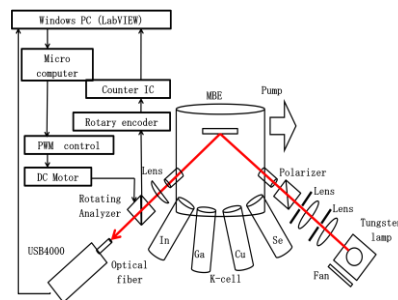
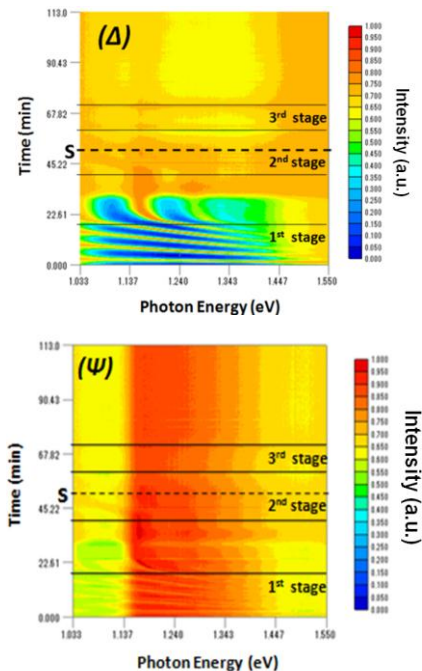


Fig1: 測定系概略図

Fig2: (Δ , Ψ) スペクトルのその場観察測定結果((a) Δ , (b) Ψ)

参考文献

- [1] 高橋 他, 第 72 回応用物理学会学術講演会講演予稿集(31a-H-2)(2011 秋)
- [2] 吉田 他, 第 74 回応用物理学会学術講演会講演予稿集(17p-D6-3)(2013 秋)