

ミスト CVD 法による準安定相 rh-ITO 薄膜のエピタキシャル成長と評価 Epitaxial Growth and Characterization of Various Plane of Single-Phase Metastable

Rhombohedral Indium Tin Oxide Thin Films by Using Mist CVD Method.

京都工芸繊維大学, °(M1)島添 和樹, 西中 浩之, 田原 大祐, 新田 悠汰, 吉本 昌広

Kyoto Institute of Technology, °Kazuki Shimazoe, Hiroyuki Nishinaka, Daisuke Tahara, Yuta Arata,

Masahiro Yoshimoto

Email: m9621028@edu.kit.ac.jp

光エレクトロニクスデバイスなどで用いられている透明導電膜は既に社会で広く利用されている。その中でも、ITO(Indium Tin Oxide)は高い透過率、高い導電性を有することから、透明導電膜の中で最も多く用いられている。

ITO は二つの結晶構造を有する。1 つは最安定相でビックスバイト構造を有する bcc-ITO(body centered cubic) である。現在用いられている全ての ITO はこの bcc-ITO または非晶質の ITO である。もう一方の結晶構造が準安定相でコランダム構造を持つ rh-ITO(rhombohedral)である。rh-ITO は合成に高温高压が必要とされ、薄膜での合成の報告はほとんどなされていなかった。そのような中、当研究室ではミスト CVD(Chemical Vapor Deposition)法を用いて rh-ITO と同じ結晶構造を持つ α -Fe₂O₃ バッファ層を α -Al₂O₃ 基板上に挿入し、rh-ITO の単相エピタキシャル成長に成功した。[1] その報告では種々の面方位の α -Al₂O₃ 基板上への rh-ITO 薄膜の成長が報告されているが、錫添加量による物性評価などの詳細な評価は行われていない。そこで本研究ではミスト CVD 法を用いて α -Fe₂O₃ バッファ層を挿入した種々の面方位の α -Al₂O₃ 基板上に rh-ITO を成長させその錫添加量による物性の評価を行った。

図 1 に rh-ITO の錫添加量による比抵抗の変化を示す。全ての面方位において錫を添加することにより、同程度まで比抵抗が急峻に低下することが確認された。図 2 に rh-ITO のキャリア密度と移動度の関係を示す。キャリア密度の増加に伴い移動度が低下し、bcc-ITO 単結晶と同じような傾向が得られた。[2] これらの評価から rh-ITO は bcc-ITO と同等の物性を持つことが示唆される。当日は錫添加量に対する光学特性の変化などについても報告する予定である。

[1] H. Nishinaka, M. Yoshimoto, *Crystal Growth Design*, **18**(2018), 4022-4028

[2] N. Preissler, O. Bierwagen, A. T. Ramu, and J. S. Speck, *PHYSICAL REVIEW B* **88**(2013), 085305

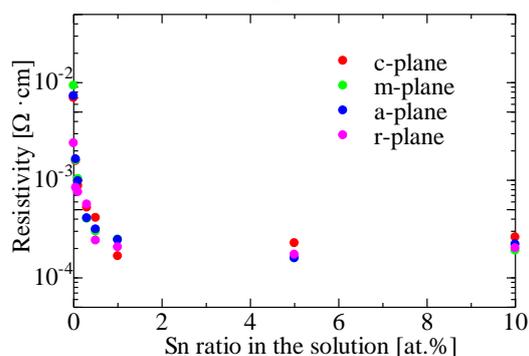


Figure 1. Dependence of resistivity on Sn ratio in the solution.

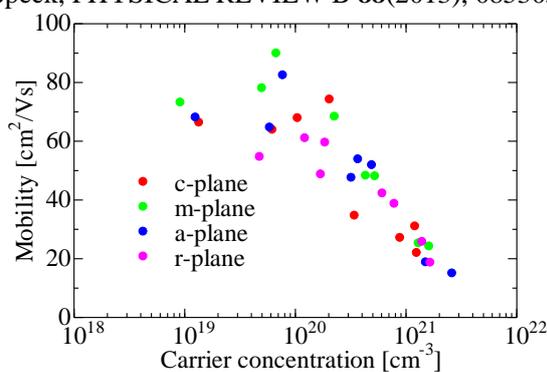


Figure 2. Mobility of rh-ITO as a function of carrier density.