## ミスト CVD 法によるLiTaO₃基板上へのバッファ層を用いない rh-ITO エピ タキシャル薄膜の成長とその評価

Growth and Characterization of rh-ITO Epitaxial Thin Films Without the Buffer Layer on the LiTaO<sub>3</sub> Substrate via Mist CVD Method.

京都工織大<sup>1</sup>, <sup>0</sup>島添 和樹<sup>1</sup>, 西中 浩之<sup>1</sup>, 新田 悠汰<sup>1</sup>, 伊藤 雄祐<sup>1</sup>, 吉本 昌広<sup>1</sup>

Kyoto Inst. of Tech.<sup>1</sup>, <sup>o</sup>Kazuki Shimazoe<sup>1</sup>, Hiroyuki Nishinaka<sup>1</sup>, Yuta Arata<sup>1</sup>, Yusuke Ito<sup>1</sup>,

Masahiro Yoshimoto<sup>1</sup>

E-mail: m9621028@edu.kit.ac.jp

酸化インジウム錫(Indium Tin Oxide: ITO)は透明導電膜として、数多くの光デバイスなどの中で 用いられており、それらのデバイスの利用範囲の拡大から今後、更なる需要が見込まれる。本研 究では ITO の中でも準安定相で菱面体晶構造の rh-ITO(rhombohedral-ITO)に着目した。この rh-ITO の物性は当研究室から既に報告をしており、透明導電膜として十分に利用可能であることが分か っている[1]。従来の報告では  $\alpha$ -Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> 基板と rh-ITO の格子不整合を緩和するために、 $\alpha$ -Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub> バッ ファ層を用いていた[2]。しかし、 $\alpha$ -Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub> を用いることによって、そのバンドギャップ(2.1 eV)に

起因する 600 nm 付近の可視光の吸収が生じることか らデバイス応用に際に効率の低下を引き起こす懸念 がある。そこで、本研究ではバッファ層を用いない rh-ITO 薄膜の成長を検討した。基板として、rh-ITO と 結晶構造が類似しており rh-ITO との格子ミスマッチ が  $\alpha$ -Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>と比べて小さくなる LiTaO<sub>3</sub> 基板に着目した (格子不整合率 15.3%→6.5%)。

図1にLiTaO<sub>3</sub>上にrh-ITOを成長させた試料のXRD 20- $\omega$ 測定結果を示す。この図より、rh-ITOがLiTaO<sub>3</sub>基 板上に(0001)配向して成長していることが分かる。また 最安定相のITOに起因する回折ピークは見られなかっ た。図2にrh-ITOおよびLiTaO<sub>3</sub>の非対称面{10-14}に 対するXRD $\varphi$ スキャン測定の結果を示す。この図から、 rh-ITOはLiTaO<sub>3</sub>基板に対して 60°回転したドメイン構 造を有していることが分かった。 $\alpha$ -Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>上に成長を行 ったrh-In<sub>2</sub>O<sub>3</sub>でも同様のドメイン構造の報告がなされ ている[3]。この試料のシート抵抗は150 $\Omega$ / $\alpha$ であり、可 視光透過率は80%程度であった。また、 $\alpha$ -Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub>バッフ ア層を用いていないため、600 nm 近傍での吸収も見ら れなかった。以上より、LiTaO<sub>3</sub>基板上のrh-ITO は透明 導電膜として十分利用可能であることが示唆された。



Figure 1. XRD 2θ-ω measurements of rh-ITO on LiTaO<sub>3</sub> substrate.



Figure 2. XRD  $\varphi$ -scan of rh-ITO on LiTaO<sub>3</sub> substrate.

参考文献

[1] 島添 和樹他, 第 67 回応用物理学会春季学術講演会, 15a-PA5-10(2020)

- [2] H. Nishinaka et al., Cryst. Growth Des., 18(2018)
- [3] T. Yamaguchi et al., Appl. Phys. Express(2020)