

## Mist CVD 法を用いて製作した $\alpha$ -Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> 基板上 Ga-In-O 薄膜の評価 Investigation of Ga-In-O films grown on $\alpha$ -Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> substrates by mist CVD growth

工学院大学<sup>1</sup>, 東京高専<sup>2</sup>, 東北大学<sup>3</sup> ○田沼 圭亮<sup>1</sup>, 畠山 匠<sup>1</sup>, 尾沼 猛儀<sup>1,2</sup>,

山口 智広<sup>1</sup>, 窪谷 茂幸<sup>3</sup>, 片山 竜二<sup>3</sup>, 松岡 隆志<sup>3</sup>, 本田 徹<sup>1</sup>

Kogakuin Univ.<sup>1</sup>, Tokyo National College of Technology.<sup>2</sup>, Tohoku Univ.<sup>3</sup>

○Keisuke Tanuma<sup>1</sup>, Takumi Hatakeyama<sup>1</sup>, Takeyoshi Onuma<sup>1,2</sup>, Tomohiro Yamaguchi<sup>1</sup>,

Shigeyuki Kuboya<sup>3</sup>, Ryuji Kataya<sup>3</sup>, Takashi Matsuoka<sup>3</sup> and Tohru Honda<sup>1</sup>

E-mail: t-yamaguchi@cc.kogakuin.ac.jp

**【背景】** 現在、透明導電膜用材料に用いられている酸化インジウム(In<sub>2</sub>O<sub>3</sub>)は、バンドギャップ約 3.7 eV[1]を有している。本研究では、In<sub>2</sub>O<sub>3</sub> と、In<sub>2</sub>O<sub>3</sub>より大きなバンドギャップ(約 4.6-5.3 eV)を有する酸化ガリウム(Ga<sub>2</sub>O<sub>3</sub>) [2-4]との混晶である酸化ガリウムインジウム(Ga-In-O)に着目し、透過領域の拡大を図ることのできる透明導電膜用材料としての可能性を探るために、Ga-In-O 薄膜の製作およびその特性評価を行った。

**【実験方法】** Ga-In-O の製作には、大気圧プロセスであり低コストで比較的簡単な成膜手法である Mist CVD 法を用いた[5]。原料として、ガリウムアセチルアセトナート Ga(C<sub>5</sub>H<sub>7</sub>O<sub>2</sub>)<sub>3</sub> 粉末およびインジウムアセチルアセトナート (In(C<sub>5</sub>H<sub>7</sub>O<sub>2</sub>)<sub>3</sub>) 粉末を、それぞれ 2-4 ml の塩酸を加え超純水で溶かした水溶液を用いた。この二つの溶液を濃度別に混合し、六種類の原料 (Ga:In; 100:0, 80:20, 60:40, 40:60, 20:80, 0:100 mol%)を製作した。この原料をミスト発生装置にて噴霧し、キャリアガスを用いて成長炉に搬送した。

**【実験結果と考察】** 図 1 に、製作した Ga-In-O 薄膜の透過測定結果を示す。溶液中の In 濃度が小さくなるに従い吸収端が短波長側にシフ

トしている。この結果は、成長時に供給する溶液中の In 濃度を調整することにより、所望の吸収端を持つ Ga-In-O 薄膜を製作することが可能であることを示している。当日は、電気特性や結晶構造も含めて議論する予定である。

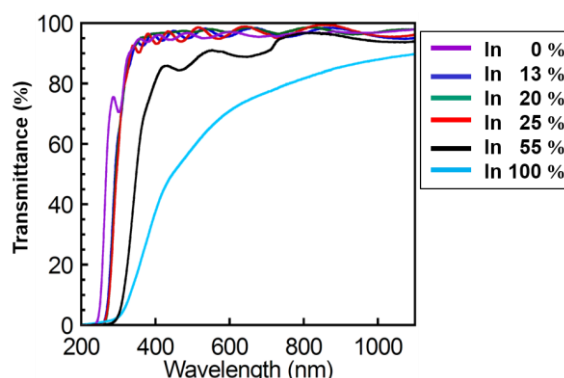


Fig. 1.  $\alpha$ -Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> 基板上 Ga-In-O 薄膜の透過率測定結果.

**【謝辞】** Mist CVD 成長に関してご助言いただいた京都大学の藤田静雄教授と金子健太郎助教に深く感謝する。本研究の一部は、JSPS 科研費 (#25706020, #25420341, #25390071) および JST 先端的低炭素化技術開発 (ALCA) の援助を受けて行われた。

**【参考文献】** [1] Ch. Y. Wang *et al.*, Appl. Phys. Lett. **89**, 011904 (2006). [2] H. H. Tippins, Phys. Rev. **140**, 316 (1965). [3] D. Shinohara and S. Fujita, Jpn. J. Appl. Phys. **47**, 7311 (2008). [4] T. Onuma *et al.*, Appl. Phys. Lett. **103**, 041910 (2013). [5] 川原村 敏幸, 京都大学大学院工学研究科博士論文.