

## プラズマ支援分子線堆積法による フレキシブル基板上への GZO 透明導電膜の形成と評価 (5)

Formation and characterization of GZO transparent conductive films on flexible substrates by using plasma-assisted molecular beam deposition (5)

山梨大工 〇佐藤 陽平、中田 耕輔、宮下 周大、村中 司、鍋谷 暢一、松本 俊

Univ. of Yamanashi, 〇Y. Sato, K. Nakata, S. Miyashita, T. Muranaka, Y. Nabetani and T. Matsumoto

E-mail: g20te010@yamanashi.ac.jp, tmuranaka@yamanashi.ac.jp

### 1. はじめに

II-VI 族化合物半導体である酸化亜鉛(ZnO)は、3.4 eV と広いバンドギャップを持ち、可視光領域において透明である。また、キャリア密度が高いため、抵抗率が低く、電気伝導性に優れている。本研究グループは、これまでに、低温・低損傷プロセスであるプラズマ支援分子線堆積(PAMBD)法を用いて各種フレキシブル基板上への Ga 添加 ZnO (GZO)透明導電膜の形成と評価を行ってきた。<sup>1)</sup> 今回の発表では、PET 基板上に形成した GZO 透明導電膜の成長条件、構造特性、光学および電気的特性を詳細に調査した結果について報告する。

### 2. 実験方法

$6.0 \times 10^{-4}$  Pa の真空チャンバー内に PET 基板(東レ, ルミラーT60, 0.1 mm×100 mm×300 mm)を設置し、基板非加熱(<60°C)、亜鉛(Zn)セル温度 362.5-372.5°C、ガリウム(Ga)セル温度 800°C、酸素流量 30 sccm、マイクロ波出力 400 W の条件で GZO 薄膜の成長を 2 時間行った。この GZO 薄膜に対し、膜厚測定、XRD 測定、表面 SEM 観察、透過率測定、四探針抵抗率測定を行い、成長条件と構造特性、光学および電気的特性の関係を調査した。

### 3. 結果および考察

図 1 に Zn セル温度  $T_{Zn}$  を変化させて形成した PET 基板上 GZO 薄膜の XRD スペクトルを示す。試料ホルダーおよび PET 基板に起因するピークを除けば、どの Zn セル温度条件においても ZnO(002)面と(004)面のピークのみが観測されることから、フレキシブル PET 基板上において c 軸配向 GZO の形成が確認された。図 2 に GZO 薄膜の表面 SEM 像を示す。Zn セル温度  $T_{Zn}$  と膜厚  $t_{GZO}$  および表面粒径サイズは密接に関係しており、XRD 測定の結果とも一致している。発表当日は透過率測定および電気的特性の結果についても議論を行う。

1) T. Muranaka et al.: The 66th JSAP Spring Meeting, 12a-PA3-22 (2019)

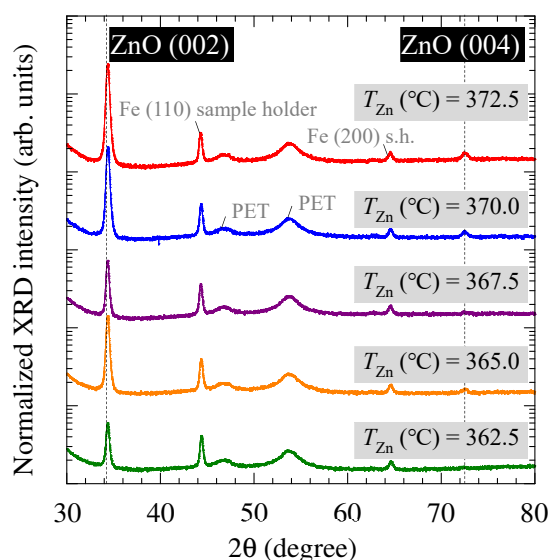


Fig. 1 XRD spectra of the GZO films grown on PET substrates.

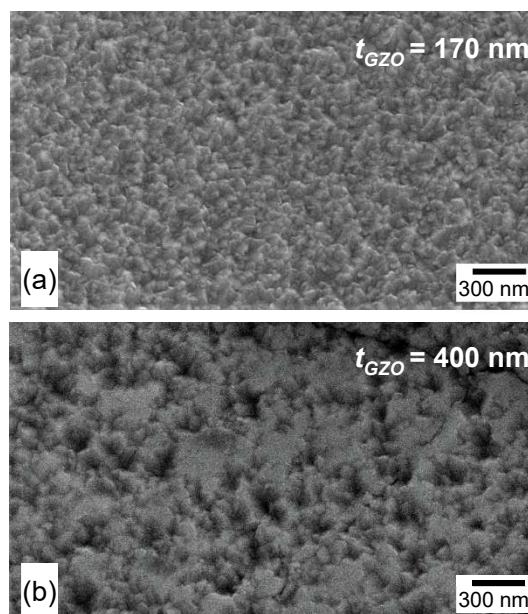


Fig. 2 SEM images of the GZO films grown on PET substrates.