

## 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 (4)

### Formation and characterization of GZO transparent conductive films on flexible substrates by using plasma-assisted molecular beam deposition (4)

山梨大工 °村中 司、山崎 知夢、佐藤 陽平、中田 耕輔、鍋谷 暢一、松本 俊

Univ. of Yamanashi, °T. Muranaka, T. Yamazaki, Y. Sato, K. Nakata, Y. Nabetani and T. Matsumoto

E-mail: 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、3.37 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。今回、PET 基板上に形成した GZO 透明導電膜の曲げ変形に伴う電気抵抗の変化を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 のチャンバー内に PET 基板(東レ、ルミラー-T60, 100  $\mu\text{m}$ )を設置し、Zn 温度 370-375°C、Ga 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、透過率測定、4 探針法抵抗率測定、曲げ抵抗測定(YUASA、DLDM 111LHB/DMX-FS)を行った。曲げ抵抗測定の様子を図 1 に示す。図 1(a)に示すように GZO 薄膜の両端をアルミ箔で覆い、ミノムシクリップ 3 箇所ですくんで可動式ホルダーに固定した。図 1(b)に示すように試料を U 字に曲げて電気抵抗を測定した。このときの曲げ半径は  $r=10.5$  mm である(図 2)。

#### 3. 結果および考察

図 2 に曲げ測定結果を示す。曲げ回数の増加に従って抵抗値は緩やかに増加し、2500 回の曲げ測定後の抵抗値は、曲げ試験前に比べて 35%増加していた。曲げ測定前後ではアルミ箔で接触した領域の抵抗値が大幅に増加しており、それ以外の領域の抵抗値はあまり変化していないことが確認された。現在、この部分の電氣的接触方法の改善を行っている。

1) T. Muranaka et al.: The 64th JSAP Spring Meeting, 16p-P8-14 (2017)

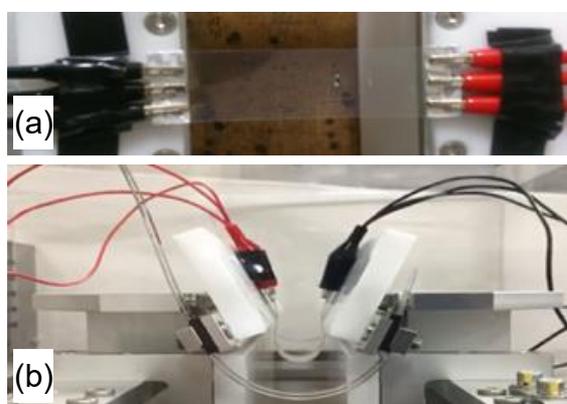


Fig. 1 (a) Top view and (b) cross-sectional view of the sample stage for bending test.

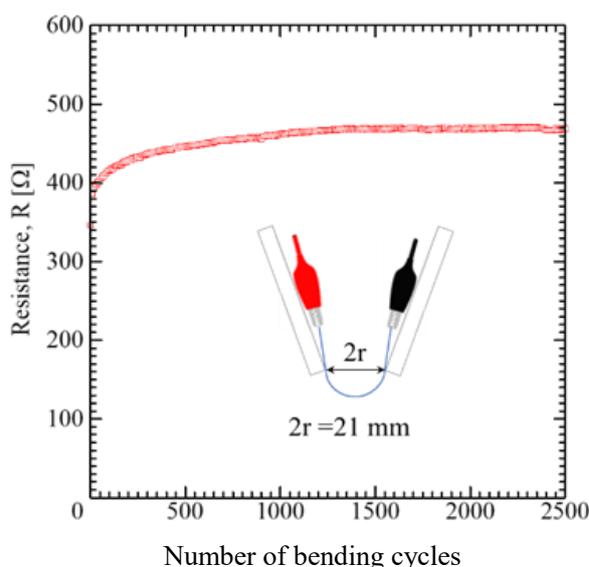


Fig. 2 Resistance vs number of bending cycles.