

## Zn 供給成膜によるスパッタ GZO 膜の低抵抗率化 及びフレキシブル基板への応用

### Low Resistivity of GZO Films by Zn-doping for GZO Powder Target and its Application to Flexible Substrates

島根大自然<sup>1</sup> <sup>○</sup>(M2)白敷 柊也<sup>1</sup>, (B4)玉井 勇伍<sup>1</sup>, 山田 容士<sup>1</sup>, 松木 修平<sup>1</sup>

Shimane Univ.<sup>1</sup>, <sup>○</sup>Toya Shirasu<sup>1</sup>, Yugo Tamai<sup>1</sup>, Yasuji Yamada<sup>1</sup>, Shuhei Funaki<sup>1</sup>

E-mail: n21m210@matsu.shimane-u.ac.jp

【背景】ZnO系透明導電膜はSn添加In<sub>2</sub>O<sub>3</sub>(ITO)の代替材料として期待されており、スパッタリング法による成膜が可能である。しかし、エロージョン領域における面内不均一性や、ターゲット-基板間距離(TS間距離)を離すことによる抵抗率上昇<sup>[1]</sup>といった課題がある。我々は、Ga添加ZnO(GZO)粉末に金属Zn粉末を添加したターゲットを用いることによる成膜アクセス中へのZnの供給が、室温成膜したGZO膜の低抵抗率化かつ面内均一性の向上に大きく寄与することを明らかにした<sup>[2]</sup>。そこで本研究では、Zn添加GZO粉末ターゲットを使用しTS間距離を変えて成膜を行うことで、TS間距離の変化による抵抗率の上昇を抑えることが可能であるか検証した。また本手法の成膜は無加熱で行うため、耐熱性に劣る樹脂製のフレキシブル基板にも同時に成膜を行い、特性を検証した。

【実験方法】金属モル比がZnO:1/2Ga<sub>2</sub>O<sub>3</sub>:Zn=85:5:10のZn添加GZO粉末ターゲットを用い、RFマグネトロンスパッタリング法でGZO膜を成膜した。条件は成膜圧力1.0 Pa、成膜出力200 W、成膜時間7 min 18 secに固定し、TS間距離を50, 60, 70, 75, 80, 100 mmと変えた。基板にはSiO<sub>2</sub>とPolyethylene Terephthalate (PET)を使用し、得られたGZO膜の表面形態を光学顕微鏡、結晶性をXRD測定、電気特性をVan der Pauw法を用いたHall効果測定でそれぞれ評価した。また比較として、金属モル比がZnO:1/2Ga<sub>2</sub>O<sub>3</sub>=95:5のGZO焼結体ターゲットを用い、同様に成膜・評価した。

【実験結果と考察】図1にZn添加GZO粉末ターゲット及びGZO焼結体ターゲットを用いて成膜したGZO膜の電気抵抗率のTS間距離依存性を示す。Zn添加GZO粉末ターゲットで成膜した膜では、TS間距離を離しても抵抗率の大きな上昇は見られず10<sup>-4</sup>~10<sup>-3</sup> Ω cm台と低い抵抗率を示した。このことから、Zn添加GZO粉末ターゲットはTS間距離による抵抗率の上昇を抑える効果があることが明らかになった。XRDの結果から、抵抗率の低下は結晶性の向上によるものであると分かった。また、PET基板上の膜においても10<sup>-3</sup> Ω cm台と低い抵抗率を示したが、膜にはクラックが生じていたため、クラックの制御について考えていく必要がある。

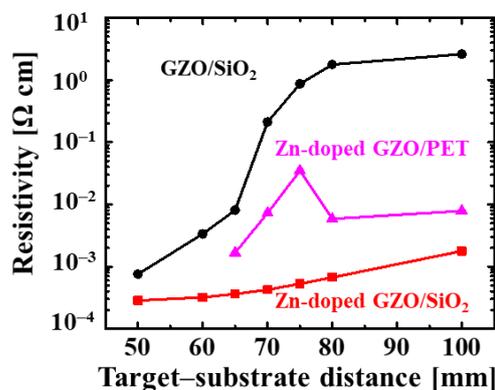


Fig. 1 Dependence of electrical resistivity for GZO film on the target-substrate distance

[1] Y. Yamada et al, Thin Solid Films 609 (2016) 25-29

[2] 山田 他, 2019年第66回応用物理学会春季学術講演会講演予稿集 12a-PA3-19