

ZnO 系透明導電膜における抵抗率と c-軸長の基板位置依存性

Substrate position dependence of resistivity and c-axis length
for transparent conducting ZnO-based films

島根大学 ○菊池 大樹, 井上 創太, 松木 修平, 山田 容士

Shimane Univ. ○Hiroki Kikuchi, Sota Inoue, Shuhei Funaki, Yasuji Yamada

E-mail: s139106@matsu.shimane-u.ac.jp

【背景】これまで我々は RF マグネトロンスパッタリング法を用いて、ターゲットに対向させて基板を並べ作製した GA 添加 ZnO(GZO)膜について、c-軸長が長くなるに伴い電気抵抗率が高くなるという相関関係があることを報告した^[1]。エロージョン領域で c-軸長が長く、かつ抵抗率が高くなる要因として、例えば、膜を構成する Ga や Zn、O などが影響を与えていることが考えられるが、詳細は未だ明らかになっていない。

そこで本研究では、ノンドーパ ZnO 膜を作製し、GZO 膜と比較することで、ドーパントである Ga が電気特性と軸長に与える影響に関する知見を得ることを目的とした。

【実験方法】ターゲットにノンドーパ ZnO 焼結体を用い、ターゲットにパイレックス基板を対向させて並べ成膜することで、基板位置における電気特性および軸長の分布を得た。成膜条件はスパッタガスを Ar、スパッタ圧力を 1.0 Pa、スパッタ出力を 80 W とした。Hall 測定により電気特性を、XRD 測定で得られた(002)ピークにより c-軸長を評価した。

【結果】図に得られた ZnO 膜の c-軸長と基板位置の関係を示す。また、図中には GZO 膜の c-軸長についても破線で示している。ZnO 膜の c-軸長はターゲット中心上で短く、ターゲット端に近づくにつれ長くなることが分かった。これはエロージョン領域で c-軸長が長くなる GZO 膜とは異なった傾向である。また ZnO 膜

の抵抗率はターゲット中心直上では約 5 Ωcm であり、それ以外の基板位置で成膜した膜は、測定できないほど高かった (>10 Ωcm)。図の GZO 膜における c-軸長の分布と比較すると、エロージョン領域において c-軸長の変化が抑制されていることが分かる。ターゲット中心上の c-軸長に対するエロージョン領域上の c-軸長の伸び率は、GZO 膜では 1.03 %であるのに対し、ZnO 膜では 0.55%であった。Ga の有無で c-軸長の伸び率が異なったことから、エロージョン領域で c-軸長が長くなる要因には、ドーパントである Ga が関係していると考えられる。

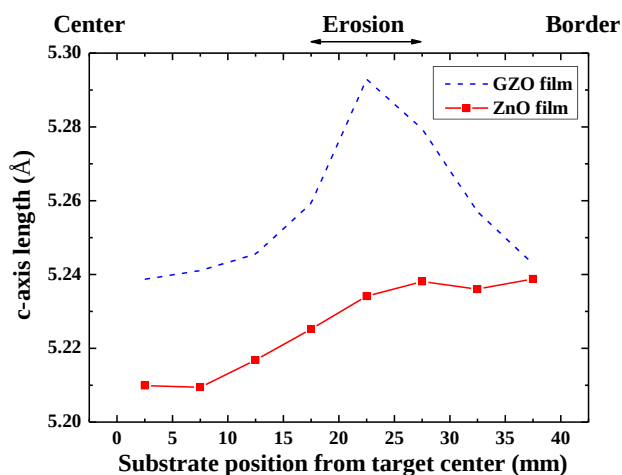


図. Substrate position dependence of c-axis length of GZO and ZnO films

【参考文献】

- [1] 菊池 他 2013 年度
応用物理学会中国・四国支部学術講演会
講演予稿集. 151p-Ha-9(2011)