

結晶性 IGZO 膜の構造解析と電気特性

Structural analysis and FET characteristics of crystalline IGZO films

○生内 俊光、保坂 泰靖、岡崎 健一、山崎 舜平

Semiconductor Energy Laboratory Co., Ltd.

○T. Obonai, Y. Hosaka, K. Okazaki and S. Yamazaki

E-mail:to000362@t.sel.co.jp

近年、酸化半導体 (Oxide Semiconductor : OS) をトランジスタ材料として用いたディスプレイは、TV やスマートフォンなど様々な商品に用いられている。以前より、我々はこのような製品に採用可能なトランジスタとして、結晶性 IGZO が有効であること、そして、結晶性 IGZO として c 軸配向性結晶 (c-axis aligned crystal : CAAC) IGZO について報告している[1]。また、極微電子線回折 (Nano Beam Electron Diffraction : NBED) によりスポットが観察されるナノサイズの結晶成分を持つナノクリスタル (nano-crystalline) IGZO についても報告を行っている[2]。さらに、結晶性ではなく、膜の組成に着目した評価により、より高い FET の Ion を有する OS 膜では組成がコンボジットのような状態になっていることを報告している[3]。なお、IGZO 膜をより厳密に分析した場合には、我々の実験では completely アモルファスの状態の IGZO 膜を見つけることができていない。

今回 IGZO 膜の成膜条件と膜の構造との関係について解析を行ったので報告する。成膜条件を変化させた IGZO 膜の平面 TEM サンプルに対して NBED を分析箇所を走査しながら連続で行った。IGZO 膜はスパッタ時の酸素流量比を変化させ、室温成膜したものを用いた。NBED パターンの例を図 1 に示す。今回の成膜条件の範囲では、いずれの回折パターンにおいても、spot が見られた。酸素流量比が少ない場合には、スポットは主に d 値の大きい内側のリング状にパターンが存在しているが、酸素流量比が上がると、d 値の小さい外側のリングにも spot が現れるようになっていく。当日は、酸素流量を変化させた IGZO 膜を活性層として用いた FET 特性についても報告する。

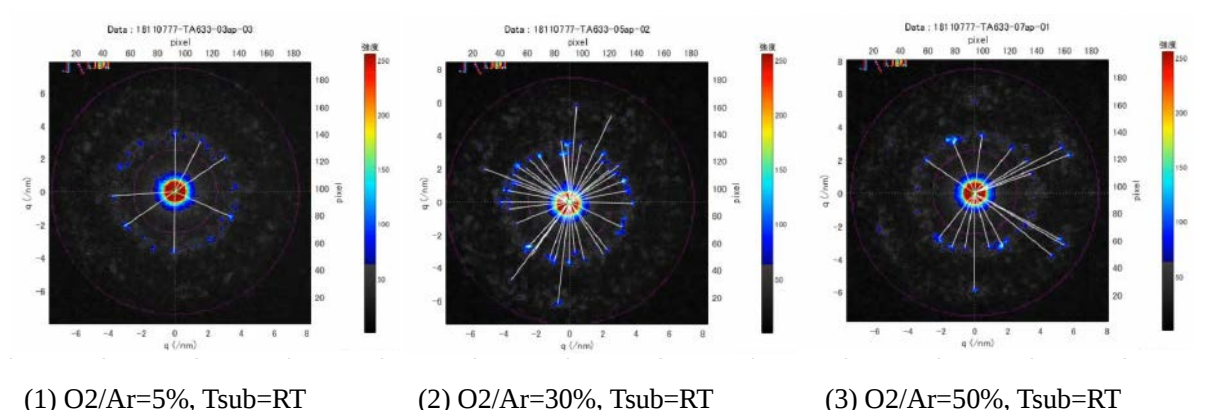


Fig.1 : NBED patterns of IGZO films fabricated under different sputtering conditions.

[1] S. Yamazaki et al., J. Soc. Info. Disp. 22, 5567 (2014).

[2] S. Ito et al., Proc. AM-FPD'13 Tech. Deg. Pap., 2013, p.151.

[3] S. Yamazaki et al., Jpn. J. Appl. Phys. 55, 115504 (2016).