

a*-InGaZnO 薄膜の熱電特性における膜厚とアニールの影響*Effects of Film Thickness and Annealing on Thermoelectric Properties of *a*-IGZO**

○多和勇樹, 上沼睦典, 藤本裕太, 岡本尚文, 石河泰明, 山下一郎, 浦岡行治 (奈良先端大)

○Yuki Tawa, Mutsunori Uenuma, Yuta Fujimoto, Naofumi Okamoto,

Yasuaki Ishikawa, Ichiro Yamashita and Yukiharu Uraoka. (NAIST)

E-mail: tawa.yuki.tq9@ms.naist.jp

【背景・目的】 熱電変換素子は、身近な熱エネルギーを有効活用することからクリーンデバイスとして注目されている。我々は熱電変換素子の透明化やフレキシブル化を目指してアモルファス酸化物半導体材料に着目している。これまで *a*-InGaZnO(*a*-IGZO)成膜時の酸素流量比を制御することで、キャリア密度の最適化を行い熱電特性の向上を実現している [1]。本研究では *a*-IGZO の熱電特性の膜厚依存性とアニールについて評価を行ったので報告する。

【実験方法】 合成石英ガラス基板上に、RF マグネトロンスパッタリング法により、膜厚 20-800 nm の *a*-IGZO を成膜した。成膜時の酸素流量比 ($O_2/Ar+O_2$) を 0%，キャリア密度を $9.8 \times 10^{19} \text{ cm}^{-3}$ とした。成膜後 N_2 アニール (573 K, 2 h) を行い、EB 蒸着にて Mo 電極を蒸着し試料を作製した。試料の熱電特性の評価は物理特性測定装置 (PPMS, Quantum Design, Inc.) を用いて、100 K から 400 K の範囲で導電率およびゼーベック係数を測定して行った。

【結果および考察】 Figure 1 に室温における (a) 導電率, (b) ゼーベック係数, (c) Power factor の膜厚依存性を示す。膜厚が減少すると 100 nm 付近から導電率が急激に減少し、それに伴いゼーベック係数は上昇した。また Power factor は膜厚 800 nm で $0.087 \times 10^{-3} \text{ W/mK}^2$ を示した。この膜厚依存性は、膜厚方向に導電率の分布が生じているためと考えられる。アニール未処理の試料は膜厚依存性が見られず、膜が均質であると考えられる。

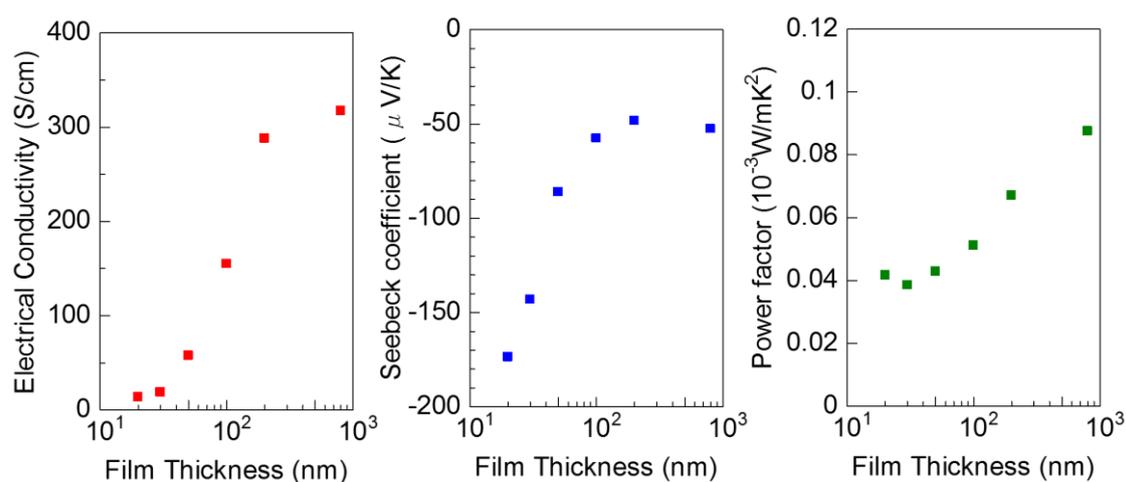


Fig.1 Dependence of film thickness on

(a) Electrical conductivity, (b) Seebeck coefficient and (c) Power factor.

【参考文献】

[1] Y. Fujimoto et al., APL Adv. 5, (2015), 097209