

ナノギャップ IGZO 水素ガスセンサー Nanogap IGZO hydrogen gas sensor

矢澤卓¹, 井手啓介^{1,2}, 伊澤誠一郎¹, 神谷利夫^{1,2}, 真島豊¹

Taku Yazawa¹, Keisuke Ide², Seiichiro Izawa¹, Toshio Kamiya², Yutaka Majima¹

¹東京工業大学 科学技術創成研究院 フロンティア材料研究所

²東京工業大学 国際先駆研究機構 元素戦略 MDX 研究センター

¹Laboratory for Materials and Structures, Institute of Innovative Research,
Tokyo Institute of Technology

²International Research Frontiers Initiative, MDX Research Center for Element Strategy,
Tokyo Institute of Technology

E-mail: yazawa.t.ac@m.titech.ac.jp

近年、半導体ガスセンサーのセンシング材料として、In、Ga、Zn からなる n 型の酸化物半導体である a-IGZO が注目を集めている^[1]。a-IGZO は、柔軟性に優れ、室温近傍での低温成膜、低消費電力などといった特徴がある^[2]。一般に、酸化物半導体を用いたガスセンサーは、広いガス濃度検知範囲を有し、高感度、長期間動作が可能であるが、室温での動作が困難であり、ガスセンシング時の回復速度が遅いという課題がある。著者の一部はこれまでに抵抗変化型酸化物半導体ガスセンサーのギャップ長をナノギャップ化すると、ガスセンサー特性が向上することを報告してきた^[3]。本研究では、a-IGZO ナノギャップ水素ガスセンサーを作製し、優れた応答・回復特性を得たので報告する。

電子線リソグラフィ(EBL)により白金ナノギャップ電極を作製した。作製した Pt ギャップ電極のギャップ長は 50 nm と 1 μm 、電極幅は 50 μm である。RF スパッタリングにより、膜厚 30 nm の IGZO を白金ナノギャップ上に成膜した。ギャップ長が 50 nm と 1 μm における水素ガスセンシング特性をそれぞれ Fig. 1, Fig. 2 に示す (動作温度 300°C)。ギャップ長 50 nm のナノギャップガスセンサーは、1 μm ギャップ長と比較して、応答・回復時間が早く、感度が優れている。

本研究は、文科省 MDX プロジェクト D²MatE (JPMXP1122683430) の支援により行われた。

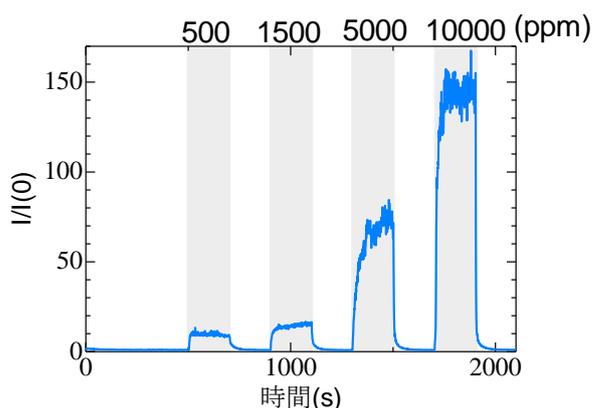


Fig. 1 Hydrogen sensing on 50 nm nanogap gas sensor.

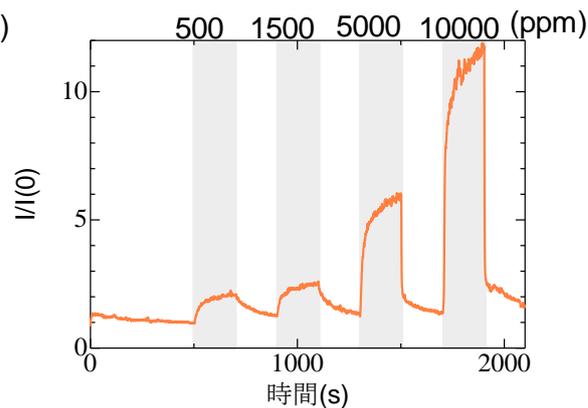


Fig. 2 Hydrogen sensing on 1 μm gap gas sensor.

[1] K. Ide, K. Nomura, H. Hiramatsu, T. Kamiya, H. Hosono, *J. Appl. Phys.*, 111, 073513 (2012).

[2] K. Ide, K. Nomura, H. Hosono, T. Kamiya, *Phys. Status Solidi A*, 216, 1800372 (2019).

[3] T. T. Phan, T. Tosa, Y. Majima, *Sensors and Actuators: B. Chemical*, 342, 130098 (2021)