

# 非晶質 InGaZnO 抵抗変化メモリにおける電極材料依存性

## Electrode material dependence on amorphous InGaZnO-based resistive switching memory

○門 圭佑<sup>1</sup>、山内 祥光<sup>1</sup>、鍋坂 恭平<sup>1</sup>、藤井 茉美<sup>1</sup>、石河 泰明<sup>1</sup>、浦岡 行治<sup>1</sup> (1. 奈良先端大)

°Keisuke Kado<sup>1</sup>, Yoshimitsu Yamauchi<sup>1</sup>, Kyouhei Nabesaka<sup>1</sup>,

Mami Fujii<sup>1</sup>, Yasuaki Ishikawa<sup>1</sup>, Yukiharu Uraoka<sup>1</sup> (1.NAIST)

E-mail: k-keisuke@ms.naist.jp

### 【背景と目的】

アモルファス酸化物半導体材料 InGaZnO (a-IGZO) 膜をチャンネル材料として用いた酸化物薄膜トランジスタ (TFT) は、製造プロセスが容易であることと、低オフリークで高性能であるため、ディスプレイ用途に用いられ、既に製品化されている。ディスプレイの高機能化・多機能化を図る上で、同一パネル上への機能回路搭載したシステムオンパネル (SoP) 技術開発が強く要求されている。我々の目的は、スイッチング素子のチャンネル材料として期待されている a-IGZO 膜を抵抗変化材料として用いることにより、SoP を実現する上で不可欠となる不揮発性メモリを TFT と同一プロセスにて作製することである。先行研究では、Pt/a-IGZO/Pt 構造の I-V 特性の評価を行った。結果としてメモリウィンドウが狭いという問題があった。本研究では、メモリウィンドウ拡大のため、仕事関数の異なる電極材料を用いて評価を行う。

### 【実験方法】

本実験では、異なる仕事関数の電極材料 (Ti: 4.3 eV<sup>[1]</sup>, Pt: 5.6 eV<sup>[2]</sup>) を用いて、Fig. 1 のような金属電極/a-IGZO/金属電極構造で構成された ReRAM 素子を作製した。始めに、下部電極 Pt (40 nm)/Ti (3 nm) をシリコン基板上に形成した。さらに RF マグネトロンスパッタ法を用いて、堆積時の基板温度および圧力をそれぞれ室温、0.6 Pa として a-IGZO (30 nm) を堆積した。下部電極との導通を得るために a-IGZO を 0.02 M の HCl により部分的にウェットエッチングした。その後、上部電極 Pt (40 nm) および Ti (40 nm) をそれぞれ形成し、Ti/a-IGZO/Pt および Pt/a-IGZO/Pt 構造を作製した。電流電圧特性は Agilent HP4156C semiconductor parameter を用いて測定した。

### 【結果】

Figure 2 に作製した素子の I-V 特性の結果を示す。先行研究の結果では、ON 電流が非対称非線形となっているが、一方、本研究では対称線形となっている。また、本研究では Reset 電圧が -2.0 V と高くなっている。両者の違いについては追加実験を行い、電極材料のメモリウィンドウに及ぼす効果について当日報告する。

### 【Reference】

[1] H.-W. Zan, et al., *Appl. Phys. Lett.* **98**, 153506 (2011)

[2] J.-W. Lee, et al., *J. Electron. Mater.* **43**, 5, 1384-1388 (2014)

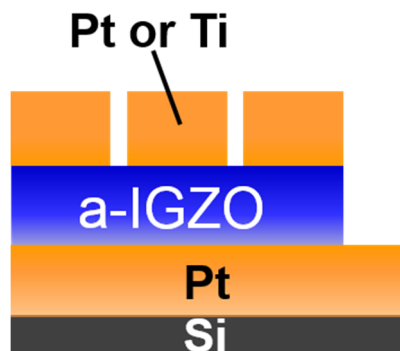


Fig. 1. Schematic image of the ReRAM structure.

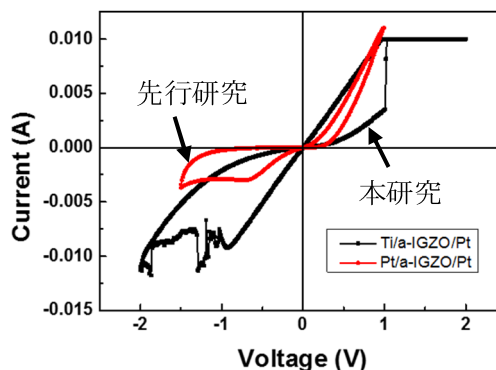


Fig. 2. Measured I-V characteristics of Ti/a-IGZO/Pt and Pt/a-IGZO/Pt structure.