

希土類 (Ce, Eu) 酸化物 MIM 構造の抵抗スイッチング特性

Resistance switching behaviors in rare earth (Ce, Eu) oxide based MIM structures

東工大フロンティア研¹, 東工大総理工² ○寶春萌¹, M. Mamatrishat¹, D. Zade¹, 佐藤創志¹, 角嶋邦之², Parhat Ahmet¹, 筒井一生², 西山彰², 杉井信之², 名取研二¹, 服部健雄¹, 岩井洋¹
Tokyo Tech. FRC¹, Tokyo Tech. IGSSE² °C. Dou¹, M. Mamatrishat¹, D. Zade¹, S.Sato¹,
K. Kakushima², P. Ahmet¹, K. Tsutsui², A. Nishiyama², N. Sugii², K. Natori¹, T. Hattori¹, H. Iwai¹

E-mail: dou.c.aa@m.titech.ac.jp

【はじめに】シンプルな構造を有し、高集積度、高応対速度、低消費電力化の実現期待できるといわれている抵抗変化型メモリ (RRAM) は次世代不揮発性メモリの有力候補として注目を集めている。RRAM の性能を決める要因は MIM (Metal-Insulator-Metal) 構造における抵抗スイッチング特性であり、近年、様々な絶縁膜を用いた MIM 構造の抵抗スイッチング特性の研究が盛んに行われている。本研究では、我々は Ce 酸化物, Eu 酸化物など希土類酸化物を用いた MIM 構造の素子を作製し、抵抗スイッチング特性を調べたので、その結果報告する。

【実験方法】SPM洗浄後HF処理したSi基板上に熱酸化により200nmのSiO₂を形成し、窓を開けた後に、下部電極としてTiNをRFスパッタ法で堆積した。堆積したTiN上に、電子線蒸着法により3 nmのSiを堆積し、続けて同じく電子線蒸着法により15nmのCeO_x膜を堆積し、その後、上部電極としてスパッタ法でWを堆積した。フォーミングガス (N₂:H₂=97%:3%) 雰囲気中での500°C、30分の熱処理によりシリケート形成が行われ、またリソグラフィーにより電極は大きさが10 x 10 μm² から200x200 μm² の大きさの電極にパターンニングされた。作製したMIMデバイスのメモリ性能の評価はデバイスの I-V 特性の測定により行われた。

【結果】図1に得られた W/Ce-silicate/TiN 構造のデバイスのスイッチング特性を示す。図から正のバイアスをかけることによりデバイスの高抵抗状態から低抵抗状態へのスイッチングが行われ、また負のバイアスをかけることによりデバイスのリセットが可能であることがわかる。Ce 酸化物, Eu 酸化物など希土類酸化物を用いた MIM 構造デバイスから得られた抵抗スイッチング特性から、これらの酸化物の RRAM への応用の可能性が示された。当日は、Ce 酸化物, Eu 酸化物など希土類酸化物を用いた MIM 構造デバイスの抵抗スイッチング特性の詳細について述べる。

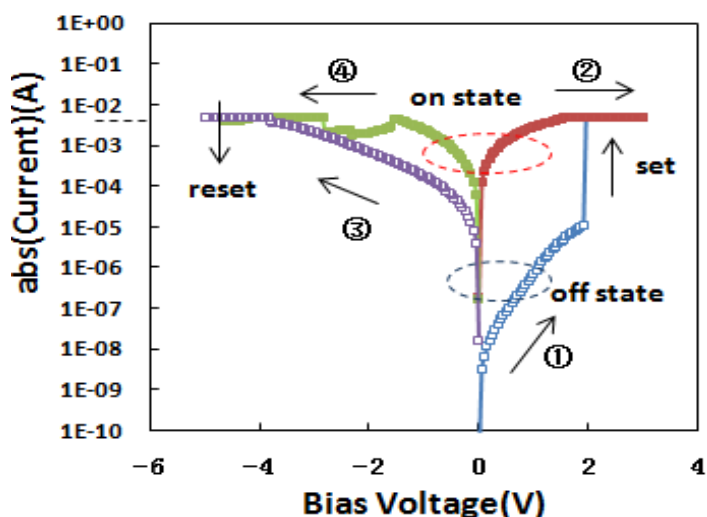


Fig.1 Typical I-V characteristics of W/Ce-silicate/TiN (20 μm × 20 μm) on semi-log scale. The voltage sweeping direction as follow: ①0V to 3V, ②0V to 3V, ③0V to -5V and ④0V to -5V.