

酸素欠陥型抵抗変化メモリにおける欠陥導入層の材料選択

Material selection for vacancy-injection layers

in resistive switching memory based on redox reactions

○中川 良祐、福地 厚、有田 正志、高橋 庸夫（北大院情報）

○Ryosuke Nakagawa, Atsushi Tsurumaki-Fukuchi, Masashi Arita,
and Yasuo Takahashi (Graduate School of IST, Hokkaido Univ.)

E-mail: nakagawa_ryosuke@eis.hokudai.ac.jp

<http://www.nano.ist.hokudai.ac.jp/~bukkou/index.html>

抵抗変化型メモリはスイッチング層となる絶縁体を金属電極で挟みこんだ簡単な構造を持ち、次世代の不揮発性メモリとして期待されている。また既存の抵抗変化メモリでは、欠陥移動に基づきその抵抗変化動作を得る事が知られている。近年、スイッチング層に対する酸素欠陥の均一な導入を目的に、不活性金属/アモルファス絶縁体界面に反応性金属の薄層を挿入した素子の作製が盛んに試みられており、多くの興味深い特性が報告されている[1-3]。本研究ではこの欠陥導入層として適した物質を新たに見出す事を目標に、アモルファス SrTiO_3 (a -STO) と界面金属層を用いた抵抗変化メモリの作製とその特性評価を実施した。

本研究ではスパッタリング法により SiO_2/Si 基板上に $\text{Pt}(100\text{ nm})/\text{M}(10\text{ nm})/a\text{-STO}(100\text{ nm})/\text{Pt}(100\text{ nm})$ 構造を室温にて作製し、M を Al, Ti, Zr, Ta と変えてその電流-時間(I - t)及び電流-電圧(I - V)特性を測定した。M = Ti の素子においては 20–25 V の定電圧を印加する事で約 200 秒後に素子抵抗が急激に減少し、Ti 層の酸化に伴う、酸素欠陥による伝導フィラメントの形成が示唆された[図(a)]。一方で M = Ta の素子では、10–15 V のより低い電圧においても速やかに低抵抗化が発生し[図(b)]、その後安定した抵抗変化ヒステリシス動作の発現が観測された[図(c)]。これらの結果から、抵抗変化メモリにおける欠陥導入層の性能は金属種の反応性のみには依らない事が明らかとなり、酸素の拡散性等の異なる特性決定要因の寄与が示唆された。講演では素子の抵抗変化特性と欠陥構造に対する、挿入金属種の影響をより詳細に報告する予定である。

[1] H. Nili *et al.*, *Adv. Funct. Mater.* **24**, 6741 (2014). [2] M. Prezioso *et al.*, *Nature* **521**, 61 (2015).

[3] Y. Guo and J. Robberson, *Appl. Phys. Lett.* **105**, 223516 (2014).

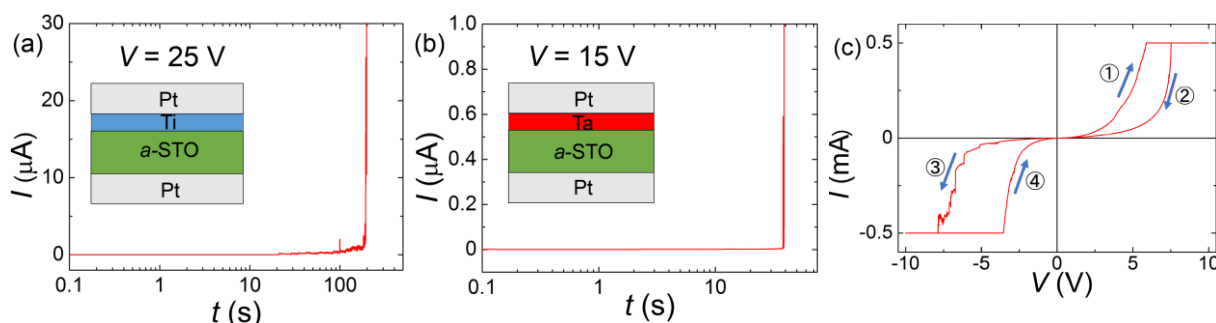


Figure1. Typical I - t characteristics of an as-prepared (a) Pt/Ti/ a -STO/Pt and (b) Pt/Ta/ a -STO/Pt sample (forming process). (c) I - V characteristics of the Pt/Ta/ a -STO/Pt structure after the forming process measured with a current compliance of 0.5 mA.