

アモルファス SrTiO_3 の欠陥構造と抵抗変化動作に対する電極金属の影響

Impacts of metal electrode on the defect structure

and resistive switching characteristics of amorphous SrTiO_3

○福地 厚、中川 良祐、勝村 玲音、有田 正志、高橋 庸夫（北大院情報）

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

E-mail: a.fukuchi@ist.hokudai.ac.jp

現在、次世代の不揮発メモリとして期待されている素子の一つに抵抗変化メモリがあり、活発な研究開発が行われている。抵抗変化メモリでは一般に絶縁体または半導体の固体がスイッチング材料として使用され、電場印加に伴う材料内での欠陥移動が抵抗変化の起源であると予測されている。このスイッチング材料としてアモルファス物質を用いた場合、作製の容易化やフレキシブル化等の多くの利点が得られると期待される。しかしながら伝導に寄与する結晶粒界の不在や欠陥導入の困難さ等のために、アモルファス材料における良好な抵抗変化動作の実現は結晶性材料と比べて困難であり、素子の作製例は未だ少ないのが現状である。このような背景から本研究では、アモルファス酸化物において安定な抵抗変化動作を得る事が出来る、素子構造及び物質の探索を行っている。その結果、アモルファス SrTiO_3 ($a\text{-STO}$) においてはその抵抗変化動作に対して、電極金属が顕著な影響を与える事が見出されたので報告する。

本研究の素子は室温、Ar 雰囲気中でのスパッタリング法により作製し、使用した基板は SiO_2/Si である。Pt(50 nm)/ $a\text{-STO}$ (100 nm)/Pt(100 nm)構造における、電流-電圧(I - V)特性を図(a)に示す。この構造では ± 30 V まで $10^{10} \Omega$ 以上の高い抵抗が維持され、抵抗変化は発生しない事が分かる。一方、この構造の上部界面に Ti(10 nm)層を挿入した場合には、+8 V 付近で低抵抗状態への急峻な変化が発生し[図(b)]、その後、フォーミング時とは逆の極性を持つ抵抗変化動作が発現した[図(c)]。この振る舞いは負電圧の印加によっては発生しない事から[図(b)]、Ti 電極との界面反応が $a\text{-STO}$ 中に欠陥を導入し、伝導フィラメントの形成を促した事が示唆される。講演では $a\text{-STO}$ の抵抗変化動作に対する電極金属と素子構造の影響について、より詳細な報告を行う予定である。

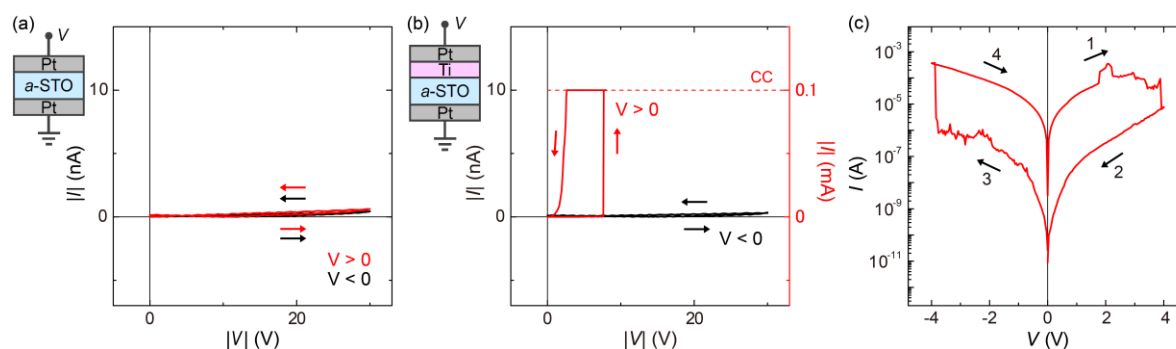


Figure. I - V characteristics of (a) a Pt/ $a\text{-STO}$ /Pt structure and (b) a Pt/Ti/ $a\text{-STO}$ /Pt structure in the as-prepared state. A current compliance (CC) of 0.1 mA was applied to the positive sweep in (b). (c) I - V characteristics of a Pt/Ti/ $a\text{-STO}$ /Pt structure after the forming process.