

平面型 TaO_x-ReRAM によるナノスケール形状効果の検証

Investigation of Structural Effect of Lateral-type TaO_x-ReRAM

産総研¹, 千葉工大² ○内藤泰久¹, 井口柊也², 菅洋志², 角谷透¹, 島久¹, 秋永広幸¹

AIST¹, CIT² ○Y. Naitoh¹, S. Iguchi², H. Suga², T. Sumiya¹, H. Shima¹, H. Akinaga¹

E-mail: ys-naitou@aist.go.jp

Ta 酸化物(TaO_x)をベースとした抵抗変化型メモリ(ReRAM)は、様々な種類がある金属酸化物を用いた ReRAM の中でも 2012 年に先駆け実用化されており、その素子構造の簡素さと省エネルギー特性により、次世代不揮発性メモリの一つとして注目されている。さらに、他の不揮発性メモリを大きく凌駕する、100 年を超えるデータ保持時間を有することが明らかとなり[1]、新たな電子素子の利用シーンの拡大に期待できる。この TaO_x ベースの ReRAM は、TaO_x 内の局所的な導電性フィラメント形成により抵抗変化を実現しているといわれている。前回、我々のグループが有するナノギャップ形成技術に応用し、Fig.1 のような平面型の ReRAM 構造を実現し、抵抗スイッチ動作に伴う微細な組成変化を計測した[2]。

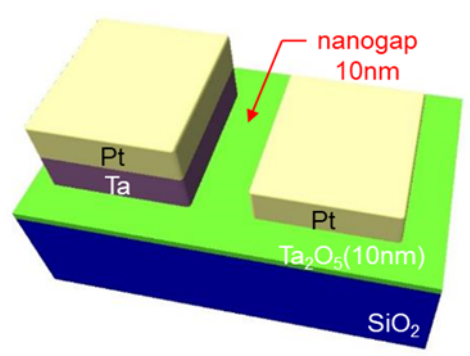


Fig.1 Schematics of lateral-type ReRAM

今回は、この作製した平面型 ReRAM 構造に対して、斜めから Ar イオンミリングで加工することによって、向かい合った電極構造に異形構造を導入した。Fig.2 にミリング前後のサンプルの電子顕微鏡像を示す。このサンプルにてフォーミング動作を行った結果、片側の電極の電界集中箇所において導電性フィラメント形成に伴う構造変化を観測できた。また、この時のフォーミング動作に必要な電圧は、異形構造によって低電圧化されており、その効果の大きさを、異形構造に起因した電界集中によって説明できることを有限要素法にて示した。講演ではこれらの結果の詳細について紹介する。

本研究は JST-CREST 事業 (JPMJCR1532) の支援をうけたものである。

[1]S. Fukuyama et al., IEEE IRPS 2019. [2] 第 67 回応用物理学会春季学術講演会 12p-D311-3

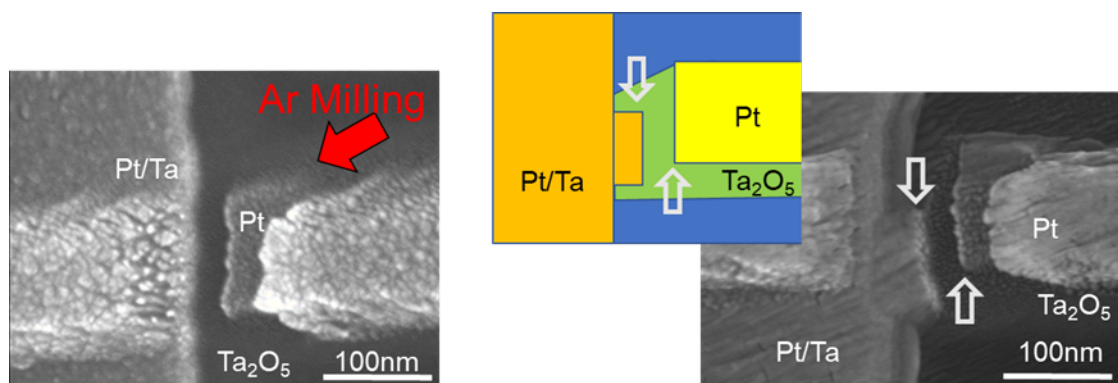


Fig.2 FESEM images of Lateral-type ReRAM before (left) and after (right) Ar ion milling. White arrows point areas of field concentration.