

ノンポーラ型抵抗変化メモリの 構造非対称性がリセット特性に及ぼす影響

Effect of structural asymmetry on reset property in non-polar-type ReRAM

鳥取大工¹, TiFREC² ◦木村 康平¹, 小石 遼介¹, 河野 公紀¹, 岸田 悟^{1,2}, 木下 健太郎^{1,2}

Tottori Univ.¹, Tottori Univ. Tottori integrated Frontier Research Center²

◦Kouhei Kimura¹, Ryosuke Koishi¹, Kouki Kawano¹, Satoru Kishida^{1,2}, and Kentaro Kinoshita^{1,2}

E-mail: b10t3031@faraday.ele.tottori-u.ac.jp

【序論】これまで、電極/酸化物/電極の対象構造を持つ抵抗変化型メモリ (ReRAM)に関する報告が数多くなされて来た。しかし、下部電極/基板間の密着層に Ti を用いた場合、MO 堆積時に Ti が拡散し、下部電極/MO 界面に TiO_x 層を形成することが報告されている [1, 2]。また、上部電極側は外部雰囲気暴露されている。これらの要因によって上下対称であるはずの構造に非対称性が生じ、スイッチング特性にバイアス極性依存が生じる可能性がある。ReRAM の中でもノンポーラ型はフィラメント形成(フォーミング: F), 低抵抗化(セット: S), 高抵抗化(リセット: R)の極性を自由に選択することができるため、バイアス極性を絡めたリセット動作特性の議論が可能である。これまでに TiO_x 層及び外部雰囲気がデータ保持特性や歩留まりに与える影響についての報告はあるものの、十分な議論はなされていない。本研究では、これらの意図せずして導入され得る非対称性がリセットの動作特性に及ぼす影響を明らかにする。【実験方法】Ti(20 nm)/ SiO_2 (100 nm)/Si 基板および SiO_2 /Si 基板上にそれぞれ Pt(100 nm)/NiO(60 nm)/Pt(100 nm)を堆積させた。2 種類の素子に対してフォーミング, セット, リセット時の印加電圧の極性を正負で変化させた計 8 つの動作モードで電流-電圧(I - V)測定を行った。測定は大気, 真空(10 Pa), 酸素, 窒素, 及び水蒸気にて行われた。【結果及び考察】図 1(a), (b)に 8 つの動作モードで観測された密着層なし, あり試料のリセット電圧(V_{reset})累積確率をそれぞれ示す。密着層なしでは V_{reset} に極性依存がないのに対し、密着層ありではリセットを正極性で動作させると V_{reset} が増加する。図には示さないが、真空中では密着層あり構造の V_{reset} に極性依存が失われ、水蒸気で大気中と類似の V_{reset} 累積確率分布が観測される。以上の結果は、Ti の拡散によって NiO/Pt 界面に形成された TiO_x 層が大気中の水分を受けることによって生じる触媒反応が V_{reset} の電圧極性依存に差異を生じさせていることを示唆する。 [1] K. Kinoshita *et al.*, APEX. 1 (2008). [2] J. Joshua Yang *et al.*, Adv. Mater. 22 (2010).

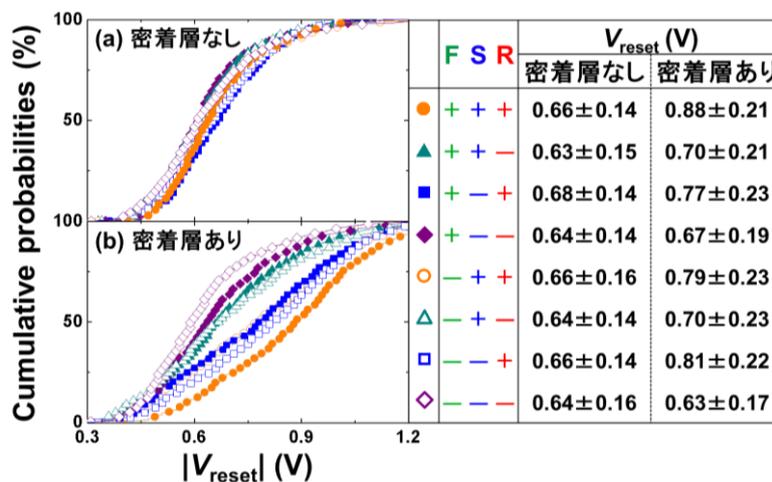


Fig.1 Adhesion layer dependence of the Cumulative probabilities of V_{reset}