Ni0表面における電圧印加時の構造変化

Structure Change in a NiO Surface by Voltage Application 早大先進理工 ^O(M1)甲賀 優希, 長谷川 剛 Waseda Univ., ^oYuki Koga, Tsuyoshi Hasegawa

E-mail: u-ki.koga@akane.waseda.jp

はじめに:近年、次世代型のメモリとして抵抗変化メモリが注目を集めている。このメモリでは電圧印加 により金属酸化物層内で酸素空孔が形成され、その付近の金属イオンが局所的に還元されて伝導度が上 がる。伝導度の上がった領域が電極間を繋ぐ様に形成されスイッチオンとなる。本研究では金属酸化物 層として NiO を用いた。NiO 層内で酸素空孔を形成し、Ni イオンが還元されて純粋な Ni 原子からなる 伝導経路を形成することができれば、Ni の磁性を利用して磁場による暗号化処理への応用などが期待で きるからである。そこで NiO 層内にて金属 Ni による伝導経路の形成が可能か否かの検証実験を行った。 実験方法: SiO2 基板上にスパッタ蒸着装置を用いて NiO(15nm)/Pt(30nm)を蒸着した。原子間力顕微鏡 (AFM)を用いて、コンタクトモードにてカンチレバーの面内位置を固定して電圧を印加した。この際、電 圧印加時の電流値及び素子面に対して垂直方向のカンチレバーの位置を同時に測定した。

結果と考察:図1(a)(b)はそれぞれ1V,2V,3V,4Vの順に電圧を1分ずつ印加したときの電流値とカンチレバーの高さを測定した結果である。電流値は3Vの電圧を印加し始めた120秒付近で急激に上昇した。一 方カンチレバーの高さは80秒付近から下がり始めた。このことから予想される素子構造の変化の概略図 を図2に示した。まず、電圧印加により酸素イオンが移動することでカンチレバー探針直下の素子面が 凹む(NiO が Ni になることで体積が減る)。しかし、凹み始めた直後はまだ伝導経路が下部電極に到達し ていないため、電流は流れない。さらに電圧印加を続けると酸素空孔による伝導経路が完全に形成され ることで電流が流れるようになったと考えられる。この様に大きな体積変化が観察されたことから、形 成された伝導経路は純粋な金属 Ni によるものである可能性が高い。



1V,2V,3V,4V were applied successively for 1 min per each voltage.



Fig.2 Structure change in a NiO surface by voltage application.