所属：舞鶴工業高等専門学校 電子制御工学科

研究タイトル：

抵抗変化型メモリの工学的応用

氏名：	西　佑介 ／ Yusuke Nishi	E-mail：	y.nishi@maizuru-ct.ac.jp
職名：	教授	学位：	博士（工学）
所属学会・協会：	応用物理学会、Materials Research Society		

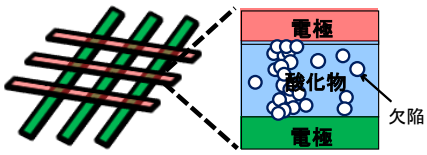
キーワード：	不揮発性メモリ、抵抗変化特性、薄膜堆積、結晶成長、結晶構造、アナログ回路

技術相談 提供可能技術：	・酸化物エレクトロニクス ・薄膜結晶成長および評価 ・アナログ回路設計

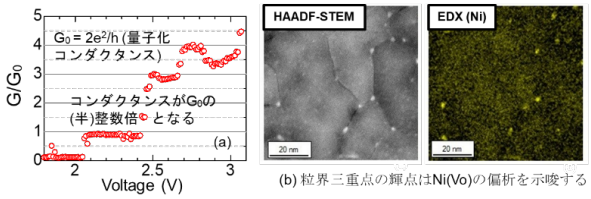
研究内容：抵抗変化型メモリの機構解明と工学的応用

次世代不揮発性メモリの一つとして期待されている抵抗変化型メモリは、酸化物を電極で挟み込んだだけの単純な素子構造を有している。このメモリでは、電圧印加によって低抵抗と高抵抗との間の状態遷移が繰り返し起こる抵抗変化現象を利用している。高速・高集積性・低消費電力など多くの優れた特長を有するが、材料の組み合わせの多様性に起因して抵抗変化特性も個別に異なり多岐に亘ることから、抵抗変化の普遍的な動作機構は必ずしも明らかにされたとはいえない現状がある。

本研究室は今年度発足したばかりではあるが、主宰者は約10年の間さまざまな材料を用いて抵抗変化現象に関する基礎研究を進め、酸化物薄膜の堆積装置の設計、薄膜の結晶構造および物性評価手法の模索、微細素子の作製プロセスや電気的特性評価手法の確立に携わった。その間、二元系遷移金属酸化物の抵抗変化現象を支配する導電性フィラメントの形成機構、酸化ニッケルを用いた素子における量子化コンダクタンスの発現、フォーミング現象の物理的理解など、材料科学と電子工学に亘る成果を発表してきた。酸化物の結晶構造と抵抗変化特性との相関に関する研究は、薄膜結晶成長の経験に基づく。今後は企業で担当していたアナログ回路設計の経験を発揮する機会を活かし、抵抗変化素子の新規の工学的応用を創出・提案する。



次世代不揮発性メモリの階層構造. 電極の交差部分にある酸化物1つ1つがメモリを構成する. 酸化物中の欠陥制御が抵抗変化の肝となる.



(b) 粒界三重点の輝点はNi(Vo)の偏析を示唆する

Pt/NiO/Pt素子におけるコンダクタンスの量子化. TEM-EDXによるNiO膜内組成分析結果などから, 酸素空孔(V_O)による狭窄部を含む導電性フィラメントの形成が示された..

提供可能な設備・機器：電気電子工学に関係する各種計測器・機器

名称・型番（メーカー）	
真空プローバ BCJ-20MDCHT（長瀬産業）	
光学顕微鏡 X2-TI-NR (Nikon)	