

酸化物ナノエレクトロニクス

Oxide Nanoelectronics



田中 秀和 ○
H. Tanaka
神吉 輝夫
T. Kanki
服部 梓
A.N. Hattori
山本 真人
M. Yamamoto

▶ キーワード Keyword

相転移エレクトロニクス、スピントロニクス、超薄膜、ヘテロ構造
phase change electronics, spintronics, ultra-thin film, heterostructure

▶ 応用分野 Application

メモリ素子、磁気センサー
memory device, magnetic sensor

▶ 目的・期待される効果

- 低消費電力電子・スピン相変化メモリ
- 磁気センサー



研究内容

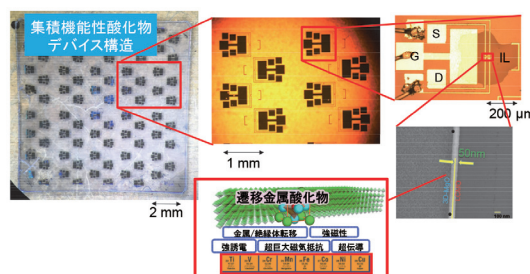
▶ 背景

半導体デバイスの多くは、将来の微細化において半導体中の電子の密度を制御することが困難になることが予測されており、動作原理の異なるデバイスの登場が求められています。

▶ 技術概要

室温強磁性半導体、強誘電体、超伝導体などの高品質酸化物薄膜結晶・ナノ構造形成と、誘電体・イオン液体などのゲート材料との組み合わせによる低消費電力次世代ナノエレクトロデバイスの作成を行っています。

遷移金属酸化物は室温以上で発現する強磁性相転移、抵抗比にして $10^1 \sim 10^5$ 倍に及ぶ劇的な絶縁体-金属相転移など多彩かつ巨大な物性変化を自ら示すとともに、大気中で安定で、資源戦略に叶う物質が多数存在します。このような強相関電子系と呼ばれる物質系において、新規強磁性半導体・相転移酸化物探索、高品質薄膜結晶形成と物性評価、誘電体・イオン液体、2次元原子層物質などのゲート材料との組み合わせによるヘテロ構造の形成を通じて、物性発現の源である強い電子相関を、電圧・光によるキャリア濃度変調および酸化還元状態制御を通じて制御し、高温強磁性・反強磁性転移のスイッチングをエレクトロニクスとして動作させます。



▶ 特長

本物質系は、動作原理の異なる低消費電力次世代ナノエレクトロデバイスの一つの有効な候補として期待されています。

【論文 Paper】

- [1] APL Mater. 5 (2017) 042303
[2] Sci. Rep. 4 (2014) 5818
[3] J. Appl. Phys. 119 (2016)034502

- [4] J. Phys. D: Appl. Phys. 46 (2013) 155108
[5] Appl. Phys. Lett. 98 (2011) 102506