

リコンフィギャラブル・ナノスピndeデバイス

田中 雅明 (東京大学・大学院工学系研究科・教授)

【研究の概要等】

本研究では、従来の半導体デバイスでは不可能であったリコンフィギャラブルな機能をもつナノスピndeデバイスの基盤技術を開発することを目指している。スピン自由度を有する新しい半導体デバイス構造を提案し、柔軟な情報処理機能、すなわちハードウェアを作製した後で機能を再構成(書き換える)することが可能(リコンフィギャラブル)な半導体デバイスを試作し、その動作原理を示すことを目的としている。大きく分けて次の3タイプのスピndeデバイスについて研究を行う。

- (1) IV族半導体をベースとしたMOSFET型(プレーナ型)のスピndeデバイス
- (2) III-V族半導体をベースとした接合型スピントランジスタ
- (3) 磁性金属微粒子と半導体からなる複合構造をベースとした単電子スピントランジスタ

【当該研究から期待される成果】

- ・ 半導体ベースの新しいスピントランジスタ概念の確立と実験的研究の進展
- ・ スピン依存伝導を出力可変3端子デバイスに応用し、そのデバイス概念と機能を実現する
- ・ リコンフィギャラブル論理回路への応用を視野に入れて、材料形成、スピン伝導の物理、デバイス作製まで一貫した研究を展開し、その技術基盤を確立する
- ・ シリコン、ゲルマニウムなどIV族系半導体のスピン伝導物性など、学術的にも未知の領域を開拓する

【当該研究課題と関連の深い論文・著書】

- ・ M. Tanaka (Invited paper), "Spintronics: Recent Progress and Tomorrow's Challenges", *J. Crystal Growth* **278**, pp.25-37 (2005).
- ・ S. Sugahara and M. Tanaka, "A spin metal-oxide-semiconductor field-effect transistor using half-metallic-ferromagnet contacts for the source and drain", *Appl. Phys. Lett.* **84**, pp.2307-2309 (2004).
- ・ T. Matsuno, S. Sugahara and M. Tanaka, "Novel Reconfigurable Logic Gates Using Spin Metal-Oxide-Semiconductor Field-Effect Transistors", *Jpn. J. Appl. Phys.* **43**, pp.6032-6037 (2004).

【研究期間】 平成18年度 - 22年度

【研究経費】 17,800,000 円

【ホームページアドレス】 <http://www.cryst.t.u-tokyo.ac.jp/~masaaki/content.html>