

スピントロニクスを用いた高機能素子の創生

○研究テーマ

1. スピントロニクスに関する研究
2. 金属磁性体とその機能素子応用に関する研究
3. 磁性半導体およびその量子構造におけるスピン物性と応用に関する研究

○研究によって期待される成果・効果

固体中の電子の電荷とスピンの両方の自由度を用いた新機能エレクトロニクス素子の創生が期待されます。

○キーワード: スピントロニクス、磁性半導体、磁気抵抗素子

【目的・背景】

固体中の電子が持つ電荷とスピンの自由度を用いる「スピントロニクス」の基盤技術の確立と工学応用が目的です。



省エネルギー・高機能なスピントロニクスデバイス

【研究の一例】

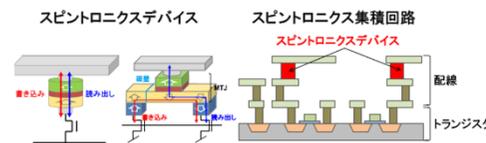
(1)スピントロニクスに関する研究

- 新規スピン現象、新機能スピントロニクス材料・構造の探求



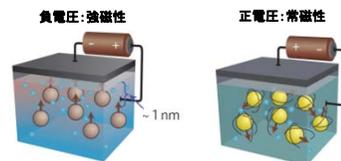
(2)金属磁性体とその機能素子応用に関する研究

- 磁気トンネル接合を用いた電気的な磁化反転デバイスと、その集積回路応用



(3)磁性半導体およびその量子構造におけるスピン物性と応用に関する研究

- 電界による磁性制御とその応用



【優位性・アピールポイント】

新機能スピントロニクス素子の開発とその集積回路応用を目指し、分子線エピタキシーやスパッタリング法を用いたスピントロニクス材料開発、極微細スピン機能構造の作製、物性の評価を一貫して行っている。

【教員からの提案】

研究目標の達成により

- 電荷の制御を介した効率の良いスピン制御が可能となり、外部磁界による磁化反転と比較して低消費電力なメモリ素子を実現されます。高効率なスピン操作により微細メモリ素子でのビット操作が低消費電力で可能となり、数nmサイズの極微細スピントロニクス・メモリ素子の実現が見込まれます。
- スピン状態の高効率・高出力な電気的検出が可能となり、高感度磁気センサや、高速磁気抵抗メモリ素子の実現などが期待されます。
- 新規スピン現象の電気的制御手法や、スピン機能材料の発見により、これまで制御不可能と思われてきた物性を制御するデバイスが実現するかもしれません。

【企業との連携及び交流について】

半導体研究分野で培われてきた物性の電界制御技術・光学的制御技術を用いた、デバイス化後の物性を制御する手法や、メモリ作製分野で培われてきた、微細加工技術を用いた機能性材料・量子構造の作成手法、半導体、磁性半導体、金属磁性体及びその接合構造や量子構造でのスピン状態を電気的に制御する手法などが連携および交流の対象となります。