

※当日発表資料につきましては、2008年10月頃公開予定となります。

スピンMOSFETとその高機能ロジックへの応用 ～電荷とスピンの融合による新しい高性能・高機能集積回路技術～



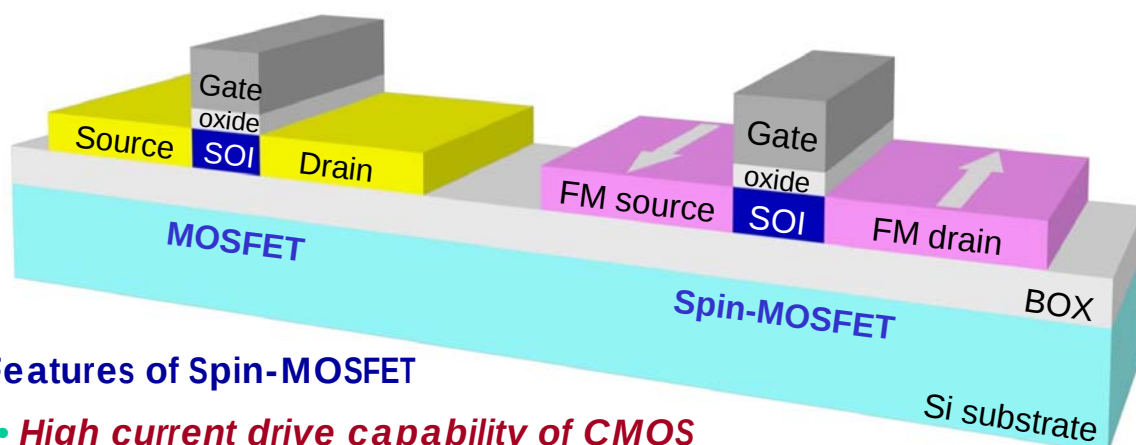
菅原 聡

東京工業大学大学院理工学研究科附属像情報工学研究施設
大学院総合理工学研究科物理電子システム創造専攻

スピントロニクス(スピントロニクス)とは従来のエレクトロニクスの分野で用いられることのなかったキャリアのスピンや材料の磁性に関する自由度・機能を積極的に活用した新しいエレクトロニクスの分野です。スピントランジスタはデバイス内部に強磁性体を取り込みスピン偏極したキャリアによる電流(スピン偏極電流)の制御を可能とした能動機能デバイスであることから、スピントロニクスのキーデバイスとして注目を集めています。本研究では、キャリアのスピンや材料の磁性に関する自由度・機能をMOSFET/CMOSに導入した新しいシリコン集積回路を構築するための基盤体系創出を目指して研究を進めています。スピン偏極した電流による機能をSi集積回路へ導入するため、スピン分極率の極めて高いハーフメタル強磁性体をソース/ドレインに用いた高機能MOSFET(スピンMOSFET)によって、“ノンボラタイル”、“リコンフィギュラブル”といったこれまでにない特徴を活用した新しいロジック・アーキテクチャの実現を目指します。発表では、既存のMRAM技術を利用してスピントランジスタ(スピンMOSFET)を構成できることや、具体的な応用の対象として不揮発性ロジックなどについても取り上げます。材料・デバイス・回路の観点から、我々の提唱している“シリコン・スピントロニクス”の概念から応用までを紹介します。

▶ Spin electronics (Spintronics)

- New concepts for future electronics using spin degrees of freedom
- Key device → **spin-MOSFET**



▶ Features of Spin-MOSFET

- **High current drive capability of CMOS**
- **New functionality of magnetoresistive devices**
(Nonvolatile and reconfigurable functions)
- **Excellent compatibility with CMOS**

Spin-MOSFET → Functional CMOS