

ナノ周期構造によるスピントロニクス材料の特性制御

工学研究院 先端材料科学領域 准教授 宮川 勇 人

研究シーズの概要

現代の高度に発達した情報化社会を支えているのは、電荷制御型の半導体エレクトロニクス技術です。デバイスの高密度化や演算処理の高速化は著しく、その限界が予想されています。次世代の情報化社会を牽引する代替技術として、従来の電荷制御型半導体デバイスに磁気スピン機能と光特性とを併せ持たせたフォト・スピントロニクス情報デバイスが注目されています。電子の持っている電荷に加え、スピン自由度を制御することで電気特性とスピン特性さらには発光吸収特性を融合機能させた「フォト・スピントロニクス技術」によって、メモリへの不揮発性の付与による省エネルギー化や光演算・量子演算による高速化、機能化を図ることができます。宮川研究室では、半導体と磁性体とを人工周期ナノ構造（図1）によって融合させ、複雑な磁気挙動を評価することで磁気デバイス材料としての特性向上を行い、光特性・伝導特性との相互制御を研究しています。

異種相を交互蒸着させた面直方向のナノ周期構造と、短波長レーザーによる干渉性リソグラフィーを用いた面内方向のナノ周期構造を作製しました。1ナノm/秒以下の蒸着レートにより平坦かつ急峻な界面をもつ数ナノメートル周期構造の作製に成功しました（図2）。本研究は、不揮発性を持つ高速かつ省電力メモリや、自己書き換え可能な進化型回路、光演算やスピン演算による高速多重計算（光コンピュータ、量子コンピュータ）などの実現に繋がると期待されています。また、宮川研究室では、希土類-遷移金属磁性多層構造の作製と構造および物性の評価、また磁性の評価・解析についての技術相談にも対応できます。

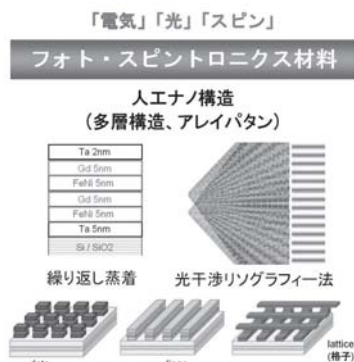


図1. 光干渉リソグラフィー技術によるナノ周期構造

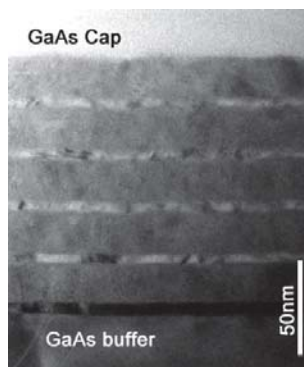


図2. 作製した異種磁性層のナノ周期積層構造

「利用が見込まれる分野」

- ・コンピュータ、電子機器の小型化、省エネルギー化

研究者プロフィール



宮川 勇人 / ミヤガワ ハヤト
メールアドレス miyagawa@eng.kagawa-u.ac.jp
所属研究院等 工学研究院
所属専攻 先端材料科学領域
職位 准教授
学位 博士（工学）
研究キーワード スピントロニクス、磁性半導体、情報デバイス

本技術に関するお問い合わせは、香川大学社会連携・知的財産センターまで
直通電話番号：087-864-2522 メールアドレス：ccip@eng.kagawa-u.ac.jp