

研究課題別事後評価結果

1. 研究課題名： シリコン中の電子スピンを用いた論理演算素子の創成

2. 個人研究者名

安藤 裕一郎（京都大学大学院工学研究科 准教授）

3. 事後評価結果

本研究ではシリコン中におけるスピン操作と演算に関連する物理現象の学理を構築し、シリコン中のスピンを情報担体とした新しい論理演算デバイスの提案と動作実証を目標としている。具体的には、スピンの回転操作や減衰・増幅、スピン同士の相互作用、スピンと他の物理量との相互作用を積極的に活用し、スピン情報の制御を実際に作製したデバイスで室温動作を実証することである。

特筆すべき成果として、多端子スピン注入により 1 素子で演算内容を NAND と NOR に切り替え可能な Magnetologic gate の室温動作実証に成功しており、シミュレーション検証への展開が現実的なものとなった。この点は目標を十分に達成したと認められる。今後は複数のデバイスで構成された集積回路の動作を理論と実験で検証することを期待できる。

期間中には数多くの論文を精力的に発表しており、シリコン・スピン・トランジスタの室温実証を通じて強磁性体材料の仕事関数の大幅変調に成功した成果は、Phys. Rev. Mater. 誌の Featured in Physics に選ばれた。また、シリコン・スピン・デバイスの電界に依るスピン操作という新しい方法については、論文中の図が Nature Material 誌の表紙を飾るなど、世界的に高い評価を受けている。これはさきがけ研究として非常に大きな成果である。

一方、研究を進める上で多くの業務を並行して遂行したため、リソース不足に苦慮している様子が見られた。アウトソースの利用など工夫があれば、さらに高いレベルに手を掛けることを期待できただけに、対策が遅れたことが惜まれる。研究期間内に投稿が間に合わなかった成果論文は、できるだけ早期に発表することが望まれる。スピンによる演算を実現し、論理演算デバイスの具現化を通じて、国内外をリードすることを確信している。