

研究課題別事後評価結果

1. 研究課題名： スピン量子計算の基盤技術開発
2. 研究代表者名及び主たる研究参加者名（研究機関名・職名は研究参加期間終了時点）
研究代表者
樽茶 清悟（理化学研究所創発物性科学研究センター グループディレクター）
主たる共同研究者
小寺 哲夫（東京工業大学工学院電気電子系 准教授）
Loss Daniel（理化学研究所創発物性科学研究センター チームリーダー）

3. 事後評価結果

○評点：

A+ 非常に優れている

○総合評価コメント：

半導体量子ビットの多ビット化に向けて、GaAs 系、Si 系の両方で検討を進めてきた。GaAs 系では多重量子ドットによる 3~4 量子ビットの状態読み出しと量子もつれ操作を実現し、Si 系では量子ビットの大規模化に向けて 40×40 量子ビットのシミュレーションを行った。また、デコヒーレンス機構の解明とフィードバック制御により Si/SiGe 系を中心に世界最高水準の高忠実度を実現させた。さらに Toffoli ゲートや量子テレポーテーション、量子非破壊測定による読み出し技術の改善など目標を超える成果を達成した。

原著論文数は 52 件、講演数は 279 回（招待講演数は 116 回）、特許出願数は 1 件であり、ハイインパクトな論文に多数出版されており、半導体をベースにした量子コンピューターの基礎研究として顕著な成果が得られた。知財については、現時点では直接的な産業創出につながっていないかもしれないが、フィードバック操作による電子スピンの量子状態を安定化する技術など、今後、スピン量子コンピューターだけでなくセンシング等への応用も含めた横展開も期待できる。

多彩な量子ビットの実現方式の中で、半導体スピン量子ビットは、スケーラビリティの観点から有望である。しかし、乗り越えるべき困難も多々あるため、今後、この分野をさらに牽引することを期待したい。