

研究課題別中間評価結果

1. 研究課題名： ダイヤモンド量子セキュリティ
2. 研究代表者： 小坂 英男 （横浜国立大学大学院工学研究院 教授）
3. 中間評価結果

本課題は、量子中継による量子通信の長距離化・多重化や、機器認証を量子的に行う量子認証による高機能化を目標としている。

これまでに、ダイヤモンド中の窒素空孔（NV）中心における光子と電子の自発的な量子もつれ発光・吸収を基礎とし、当初目標としていた光子から核子への伝令付き量子テレポーテーション転写、電子と核子の誤り符号付きのホロミック量子ゲート、シングルショットによる核子間の完全な量子もつれ読み出し、同位体炭素配置の機械学習によるリアルタイム推定を達成している。ダイヤモンドを用いた量子中継として、無磁場で動作する、幾何位相によるホロミックな万能もつれゲートの実現、ダイヤモンド NV センターとその周囲の ^{13}C の量子相関を利用した集積量子メモリなど、ダイヤモンド NV センターの基礎技術として量子情報処理、量子センサーにもつながる独創的で世界をリードする成果が多数得られており、概ね計画通り、あるいはそれ以上に進捗している。これらの成果は Nature 系など質の高い論文誌に多くの論文が掲載され、高く評価できる。高品質で同位体制御したダイヤモンド薄膜の作製、加工、結晶成長などが活発に進められており、日本のダイヤモンドビジネスへの大きな貢献が期待できる。今後は、AIST、NIMS などの国立研究所、住友電工、セイコーインスツルなどの民間企業、Stuttgart 大学、Ulm 大学などの海外大学とのネットワークを生かし、更に研究を推進していただきたい。