

研究課題別中間評価結果

1. 研究課題名： スケーラブルな光学的量子計算に向けた超低損失ナノファイバー共振器 QED 系の開発
2. 研究代表者： 青木 隆朗 （早稲田大学理工学術院 教授）
3. 中間評価結果

本課題は、光子を用いたスケーラブルな量子計算（誤り耐性量子計算）の実装を可能にする超低損失ナノファイバー共振器の開発、光学的量子計算の要素技術のナノファイバー共振器 QED 系による実現、および、本アプローチにおける各要素技術とアーキテクチャ全体の最適化に関する理論的研究を推進するものである。

これまで、超低損失ナノファイバー共振器の開発は概ね計画通り、あるいはそれ以上に進捗している。また、結合共振器 QED 系の構築に世界で初めて成功した。これは、分散型量子計算の実現に向けた重要な成果であり、また、光子が室温においても量子性を失わず、光ファイバーによって長距離伝送可能であるという特長に基づいた光学的量子計算の有用性を示すものである。さらに、結合共振器 QED 系における特異な固有モードである共振器暗モードの観測にも初めて成功した。これらの成果は質の高い論文誌に発表されており、高く評価できる。また、理論面では、共振器 QED を用いた光子生成効率の理論限界を示すとともに、2 量子ビットゲートにおいて損失とフィデリティエラーを共に考慮することにより、有限長パルス時の誤り耐性を大きく改善した。今後は更に研究を進め、より顕著な成果を期待するとともに、領域内の共同研究もいっそう推進していただきたい。