

研究課題別中間評価結果

1. 研究課題名： 量子ネットワークへ向けた量子エンタングルメント制御

2. 研究代表者名： 古澤 明（東京大学大学院工学系研究科 助教授）

3. 研究概要

本研究では、量子ネットワークのための量子エンタングルメント制御に関する研究を行っている。この研究の究極の目的は、任意のガウス型量子操作と光子数測定を可能にし、万能型連続量量子情報処理を可能にすることである。具体的には、量子テレポーテーションに代表されるガウス型量子操作の高性能化、光子数識別器の開発、非ガウス型量子状態生成の研究を行っている。

4. 中間評価結果

4-1. 研究の進捗状況と今後の見込み

研究は計画通り順調に進んでいる。東大グループは大変に複雑で困難な実験に挑戦し、技術的な壁を突破することに成功した。NICT グループは光量子情報処理の基礎となる重要なデバイスの開発に正面から取り組んでいますでいくつかの成果を上げている。

4-2. 研究成果の現状と今後の見込み

連続量量子テレポーテーションのフィデリティの改善、3者間のエンタングル状態の生成、PPKTPを用いた9dBのスクイーミング発生、POVM測定法の発見、非ガウス状態の発生、などの重要な成果が得られた。今後は、短期的な研究目標の達成と共に、長期的なビジョンの構築にも力を入れることを期待する。

4-3. 今後の研究に向けて

光子数識別器の開発は、光を用いた量子情報処理の分野全体に大きく影響を持つものである。特に SSPMの開発は量子通信技術の成否を決める要素技術である。先行するロシア、米国に早く追いつき、より高性能なものが開発されることを期待する。

4-4. 戦略目標に向けての展望

連続量量子テレポーテーションやエンタングルメントが、将来の量子通信ネットワークの中で何故必要か、というストーリーを明確にすることが大切である。Qubit系を用いる方式が研究開発の大勢を占めるだけに、この点を確立することは、個々の短期的な研究目標を達成するより以上に重要であると思われる。

4-5. 総合的評価

本チームは、非常に難しい実験プロジェクトに挑戦し、成果を着実に上げてきた。連続量量子テレポーテーションや非ガウス光の発生など個々の研究テーマで世界をリードする立場に立ったのは立派である。今後は、より長期的な展望に立って研究テーマの新しい展開にも積極的に取り組むことを期待する。NICT グループで進めている基本技術(デバイス)の開発は、本領域全体にとっても重要なものである。タイムリーな成果が出ることを期待する。