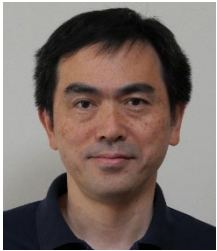


誤り耐性型大規模汎用量子コンピュータの研究開発

Project manager

古澤 明

東京大学 大学院工学系研究科
教授



代表 機関

東京大学

研究開発機関

東京大学、日本電信電話株式会社、理化学研究所

プロジェクト概要

独自に開発した量子ロックアップテーブル法を発展させ、大規模な誤り耐性のある量子演算を実現します。それにより、2050年には、常温動作を特徴とする大規模な光量子コンピュータの実現を目指します。誤り耐性実現のための論理的量子ビットを生成し、汎用量子計算に必要な全ての量子ゲート（量子演算）を誤り耐性型にします。そのために、時間領域多重を行うのに十分な帯域を有し、誤り耐性閾値を超えるのに十分なレベルのスクイーズド光、安定して光量子計算を行うための光量子コンピュータモジュール、および論理的量子ビット等を生成する任意量子状態発生器のための超伝導光子数識別器を研究開発していきます。

2030年までのマイルストーン

電気信号処理系を持つ誤り耐性型大規模汎用量子コンピュータ実現に向けた研究開発を行います。この実現のためには、私たちが世界で初めて成功し現在では世界標準である連続量量子テレポーテーションを応用して、時間領域多重汎用量子コンピューティングの手法を用います。量子計算を行う量子もつれとしてクラスター状態を用います。そのクラスター状態はスクイーズド光を用いて生成します。スクイーズド光のスクイージングレベルの誤り耐性閾値はできるだけ低くしたいので、量子ビットへの要求の緩和、および更なる低閾値化を目指します。そして電気信号処理系をやめ、全て光信号処理だけによる誤り耐性型全光学式光量子コンピュータ実現に向けて、量子誤り訂正実験を成功させます。

2025年までのマイルストーン

時間領域多重汎用量子コンピューティングの手法で、共振器構造を持たない導波路光パラメトリック増幅器を開発し、広帯域スクイーズド光生成を行います。スクイージングレベルは、現在共振器を使い狭帯域で実現されているスクイージングレベルと同等、あるいはそれ以上のスクイージングレベルを目指す。開発していく導波路光パラメトリック増幅器ではテラヘルツの帯域で 8dB から 10 dB のスクイーズド光の生成を目指します。こうして誤り耐性型全光学式光量子コンピュータ実現に向けて、量子誤り訂正しきい値を超える量子もつれ光を実現する。

プロジェクト内の研究開発テーマ構成

