

革新的な量子情報処理技術基盤の創出  
2019年度採択研究者

2021年度 年次報告書
-----------------

杉山 太香典

東京大学 先端科学技術研究センター／科学技術振興機構  
特任助教／さきがけ研究者

量子演算の高精度化基盤技術開発

## § 1. 研究成果の概要

本研究の目的は、量子コンピュータとよばれる新しい種類の計算機の実用化に向けて、「量子演算の高精度化」という課題の解決に貢献することである。高精度化に必要となる「演算の精度評価手法」、「制御系の較正手法」、「ノイズ源の同定手法」とよばれる3種類の基盤技術を開発し、それらの有用性を実証することを目標とする。また、開発手法を世界中の実機開発者が利用できるよう、ソフトウェア開発も行う。

3年目である2021年度は、量子状態の初期化と測定に対する精度評価手法の開発、量子ゲートに対する精度評価手法の開発、及び、既存手法を平易に利用できるようにするためのソフトウェア開発に取り組んだ。初期化と測定に対する評価手法に関しては、報告者らが過去に提案した手法の数値最適化部分のアルゴリズムを改良することによって、適用可能な量子系のサイズを1量子ビットから2量子ビットと1つの3準位系へ広げることに成功した。量子ゲートに対する評価手法に関しては、数値実験による開発手法の性能検証の結果、既存手法に対する優位性が部分的に確認されたものの、実用性の観点からは不十分な性能であることが判明し、さらなる改良が必要となっている。ソフトウェア開発ではソフトウェアエンジニア2名及び学生2名と共に開発を進め、GitHub上で公開した。