

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

2020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。

2年目である2020年度は、2019年度に引き続き、量子演算の1種である量子ゲート演算の精度評価手法開発に取り組んだ。演算に含まれるエラーの影響を増幅する機構の構造を調べるための数理的技法を開発し、その技法を用いて2019年度の開発手法の理論的及び数値的な解析を行った。この解析の結果、2019年度の開発手法が系統誤差に対する十分な耐性を持たない原因が判明した。解析結果をもとに2019年度の開発手法の欠点を克服する新しい精度評価手法を開発し、その性能評価を理論的及び数値的に行った。また、開発手法のサブルーチンとなる既存手法の改良に取り組み、データ処理部分の高速化・数値的安定性の向上・高精度化に成功した。

2年目は、手法開発に加えてソフトウェア開発も行った。開発手法のサブルーチンとなる既存手法を平易に利用できるソフトウェアの開発を目的に、ソフトウェアエンジニア2名を雇用し開発を進めた。開発ソフトウェアは2021年度第一四半期中の公開を予定している。