

2025年度共同利用研究報告書

2026年03月05日

所属・職名 Quantinuum K.K.・リードR&Dサイエンティスト
米澤 康好

| | | 整理番号 | 2025a031 |
|----------|-----------------------------------|-----------------|----------------------|
| 1.研究計画題目 | 量子誤り訂正理論の表現論的アプローチと量子人材育成 | | |
| 2.新規・継続 | 継続 | | |
| 3.種別 | 一般研究 | | |
| 4.種目 | 短期共同研究 | | |
| 5.開催方法 | ハイブリッド開催 | | |
| 6.研究代表者 | 氏名 | 米澤 康好 | |
| | 所属 部署名 | Quantinuum K.K. | 職名 リードR&Dサイエンティスト |
| 7.研究実施期間 | 2025年09月29日(月曜日)～2025年10月01日(水曜日) | | |
| | 2025年12月10日(水曜日)～2025年12月12日(金曜日) | | |
| 8.キーワード | 量子コンピューティング、量子誤り訂正、量子人材育成 | | |
| 9.参加者人数 | 80人 | | |

10.本研究で得られた成果の概要

| |
|--|
| <p>本研究では、量子コンピューティングの現状を踏まえ、以下の二つを目的として活動した。</p> <p>目的1：量子誤り訂正理論の表現論的アプローチ（9月29日、30日、10月1日、非公開）</p> <p>目的2：量子人材育成（12月10日、11日、12日、公開）</p> <p>a.実施内容(目的1)</p> <p>これまでの九州大学共同利用研究計画「一般研究-短期共同研究（2022a004、2023a007、2024a027）」においては、量子群の表現論の観点から量子計算の枠組みを理解することを目的として、具体的な量子誤り訂正理論について議論を進めてきた。本年度は、ユニバーサル量子計算を実現する先行研究に焦点を当て、その理論的基盤・構成について検討を行った。</p> <p>b.成果(目的1)</p> <p>先行研究の全体的な構成や理論的背景については概ね把握することができた。一方で、先行研究に記載されている一部の計算結果と我々の計算が一致しない箇所があり、その点に関しては依然として理解すべき課題が残っている。</p> <p>c.今後の計画(目的1)</p> <p>上記bの成果で述べた未解決の点については、位相的量子計算を量子回路へエンコードする議論とは独立に考察を進めることが可能である。2026年度においても実装を視野に入れつつ理論的検討を継続していく。</p> <p>a.実施内容(目的2)</p> <p>1日目は量子コンピュータ事業に取り組んでいる企業から「98 量子ビットハードウェア Helios と新しいソフトウェアスタック（Quantinuum）」、「Defining the Accelerated Quantum Supercomputer（Nvidia）」、「計算可能領域開拓のための量子・スパコン連携プラットフォーム研究開発プロジェクトの進捗（Softbank）」、「産総研G-QuATの戦略とABCI-Qの紹介（産業技術総合研究所）」を提供した。</p> <p>2日目はQuantinuum TKETを用いた量子計算のハンズオンを提供した。3日目はQuantinuumのクラウドプラットフォームNexusを参加者に提供し、量子誤り訂正の演習に取り組んでもらった。</p> <p>b.成果(目的2)</p> <p>参加登録者数は80名であり、様々なカテゴリーに属する参加者から登録があった。アカデミアからの登録者数が減少傾向にあったが、本年度はわずかながら増加がみられた。近年、国内における量子コンピュータ事業の露出が高まっていることが、こうした参加動向の変化に影響している可能性がある。</p> <p>c.今後の計画(目的2)</p> <p>アンケート結果を参考にし、今後も継続的に量子人材育成に取り組む。</p> |
|--|

研究計画題目:量子誤り訂正理論の表現論的アプローチと量子人材育成 成果報告書

本研究では、量子コンピューティングの現状を踏まえ、以下の二つを目的として活動した。

目的1：量子誤り訂正理論の表現論的アプローチ（9月29日、30日、10月1日、非公開）

目的2：量子人材育成（12月10日、11日、12日、公開）

目的1：量子誤り訂正理論の表現論的アプローチ

a.実施内容

これまでの九州大学共同利用研究計画「一般研究 - 短期共同研究（2022a004、2023a007、2024a027 組織委員：米澤康好、落合啓之、村上順）」においては、量子群の表現論の観点から位相的量子計算の枠組みを理解することを目的として、具体的な位相構造を利用した量子誤り訂正理論のアーキテクチャについて議論を進めてきた。本年度は、Ising anyon を一般化することでユニバーサル量子計算を実現する先行研究に焦点を当て、その理論的基盤および構成について検討を行った。

b.成果

まず、Ising anyon の一般化を用いた位相的量子計算に現れる三価グラフ構造について、量子群の表現論の立場から理解することに取り組んだ。先行研究の全体的な構成や理論的背景については概ね把握することができた。一方で、先行研究に記載されている一部の計算結果と我々の計算が一致しない箇所があり、その点に関しては依然として理解すべき課題が残っている。

c.今後の計画

上記 b の成果で述べた未解決の点については、位相的量子計算を量子回路へエンコードする議論とは独立に考察を進めることが可能である。したがって、2026 年度においても、量子コンピュータ上での位相的量子計算の実験的実装を視野に入れつつ、理論的検討を継続していく予定である。

目的2：量子人材育成

a.実施内容

1日目は Quantinuum を含めた量子コンピュータ事業に取り組んでいる企業からビジネスアップデートの講演を4つ提供した。98量子ビットハードウェア Helios と新しいソフトウェアスタック

(Quantinuum 米澤康好)、Defining the Accelerated Quantum Supercomputer (Nvidia 濱村一航)、計算可能領域開拓のための量子・スパコン連携プラットフォーム研究開発プロジェクトの進捗 (Softbank 木南 雅彦)、産総研 G-QuAT の戦略と ABCI-Q の紹介 (産業技術総合研究所 高野 了成) を対面+ウェビナーのハイブリット形式で実施した。

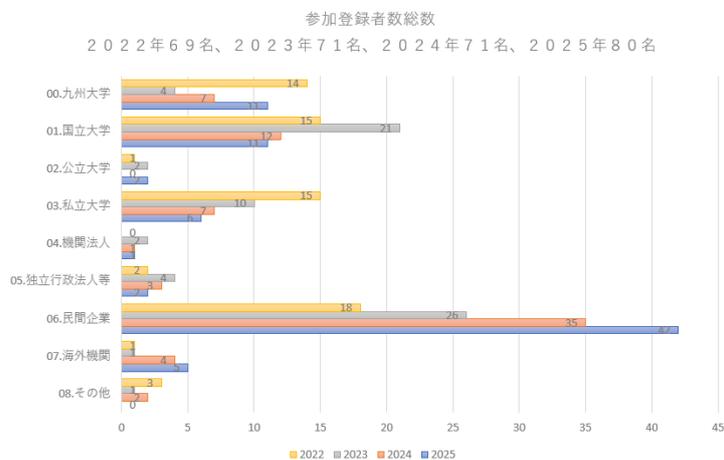
2日目は Quantinuum TKET を用いた量子コンピューティングの講演 (Quantinuum 米澤康好、佐々木 寿彦) を対面+ウェビナーのハイブリット形式で提供した。Quantinuum TKET ハンズオンで提供した TKET のコンテンツは以下ページで公開している。

https://github.com/quantinuum-jp/Kyushu_IMI/tree/main/2025

3日目は Quantinuum のクラウドプラットフォーム Nexus を参加者に提供し、量子エラー訂正の演習に取り組んでもらった。

b.成果

参加登録者数は組織委員を含めて80名であり、さまざまなカテゴリーに属する参加者から登録があった。民間企業からの登録者は合計42名で、そのうち32名が1日目のビジネスアップデートに、26名が2日目の量子計算ハンズオンに参加登録した。また、昨年度まではアカデミアからの登録者数が減少傾向にあったが、本年度はわずかながら増加がみられた。近年、国内における量子コンピューティング事業の露出が高まっていることが、こうした参加動向の変化に影響している可能性がある。



実際に聴講した人数は、各講演でオンラインでの聴講が約20名、対面での聴講が各日9名であった。各日の講演後に行ったアンケートに1日目18名、2日目9名、3日目5名からの回答があった。今回の集計結果から、全体として参加者に対して十分に満足いただける内容を提供できたと考える。

1日目に実施した量子コンピューティング事業を展開する各社によるビジネスアップデートの講演については、過去の実施時と同様に高い評価が得られており、参加者の満足度は総じて良好であった。

また、量子情報に関する座学、ハンズオン、演習といった技術的プログラムに関して、多くの参加者から満足の声が寄せられた。一方で、難易度に関する評価では「普通」と回答した参加者が「難しい」と回答した参加者を上回る結果となった。この点から、量子コンピューティング分野の基礎知識が徐々に浸透してきており、参加者のスキルレベル自体が底上げされている可能性が示唆される。

以上より、本イベントは多くの参加者の期待に応えるものであったと評価できる。

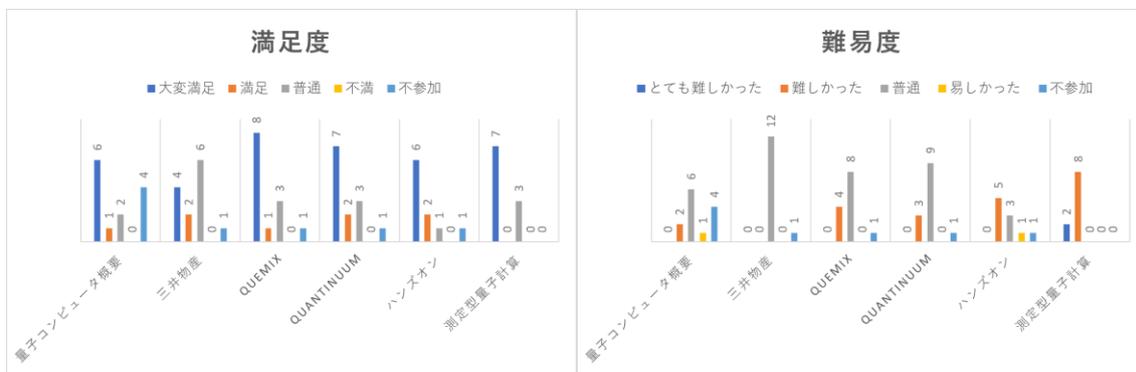


Fig1. 2024 年度のアンケート結果

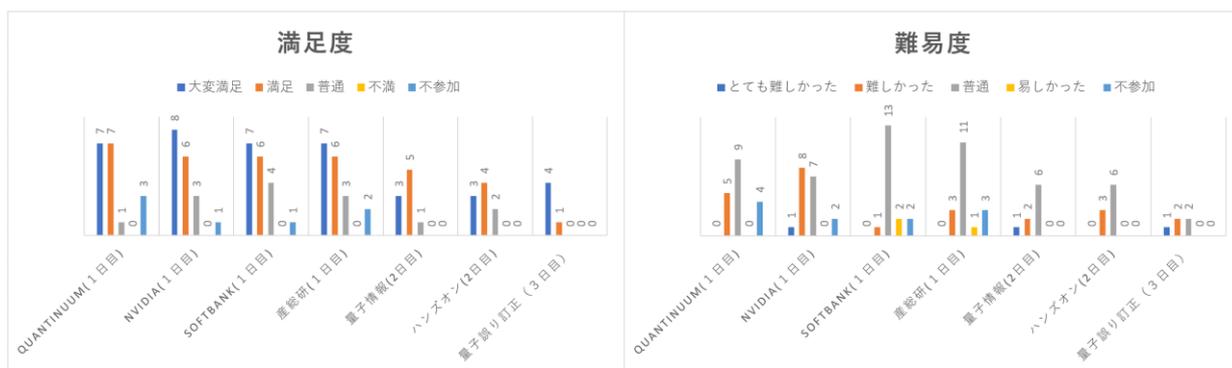


Fig2. 2025 年度のアンケート結果

c. 今後の計画

受講後のアンケート結果を参考にし、今後も継続的に量子人材育成に取り組んでいく。



開催日:2025/12/10~2025/12/12

量子誤り訂正理論の表現論的アプローチと量子人材育成 | 2025a031

カテゴリー: イベント

タグ:

一般研究

短期共同研究

開催概要

- 開催方法:九州大学 伊都キャンパスとZoomウェビナーによるハイブリッド開催
- 開催場所:
 - 2025年12月10日、11日:九州大学 伊都キャンパスウエスト1号館 C棟 5階C504小講義室
 - 2025年12月12日:九州大学 伊都キャンパスウエスト1号館 C棟 5階C503小講義室
- 主要言語:日本語
- 共催:九州大学マスコア・インダストリ研究所, Quantinuum K.K.
- 協力企業:ソフトバンク株式会社、NVIDIA、産業技術総合研究所
- 種別・種目:一般研究-短期共同研究
- 研究計画題目:量子誤り訂正理論の表現論的アプローチと量子人材育成
- 研究代表者:米澤 康好 (Quantinuum K.K.・リードR&Dサイエンティスト)
- 研究実施期間:2025年9月29日(月)~10月1日(水) (非公開)、2025年12月10日(水)~12月12日(金)
- 公開期間:2025年12月10日(水)~2025年12月12日(金)
- 研究計画詳細:https://joint2.imi.kyushu-u.ac.jp/research_chooses/view/2025a031
- 概要:現在、50量子ビットを上回る量子コンピュータで量子アルゴリズムを実験できる状況にあり、現状のコンピュータやHPCではシミュレーションができない状況下にある(参考:2025年にQuantinuumは98量子ビット、IBMは155量子ビットの量子コンピュータを提供)。2025年度の量子人材育成でも量子コンピュータ事業に取り組んでいる企業からのビジネスアップデートの提供、量子コンピューティングの座学・ハンズオンを実施する。
- プログラム概要:
 - 12月10日:ハイブリッド形式(対面+ウェビナー)
内容:ソフトバンク株式会社、NVIDIA、産業技術総合研究所、Quantinuumから量子コンピュータ業界での取組のご紹介。すべての講演者が九州大学IMIから対面での講演を予定しております。
対象:量子コンピュータに興味をお持ちの方
 - 12月11日:ハイブリッド形式(対面+ウェビナー)
内容:TKETを用いた量子コンピューティング
対象:量子コンピュータで量子コンピューティングを行いたい方
 - 12月12日:対面形式(定員30名、定員以上の参加希望があった際には抽選)
内容:TKET、Nexusを用いた量子コンピューティング演習
対象:12月11日(木)、12日(金)の両日対面参加が可能な方

プログラム

12月10日(水)ハイブリッド形式(対面+ウェビナー)

内容:ソフトバンク株式会社、NVIDIA、産業技術総合研究所、Quantinuumから量子コンピュータ業界での取組のご紹介

10:00-11:00

米澤 康好 (Quantinuum K.K.)

98量子ビットハードウェアHeliosと新しいソフトウェアスタック

11:10-12:10

濱村一航 (Nvidia)

Defining the Accelerated Quantum Supercomputer

13:40-14:40

木南 雅彦(Softbank)

計算可能領域開拓のための量子・スパコン連携プラットフォーム研究開発プロジェクトの進捗

14:50-15:50

高野 了成 (産業技術総合研究所)

産総研G-QuATの戦略とABCI-Qの紹介

12月11日(木)ハイブリッド形式(対面+ウェビナー)

内容:TKETを用いた量子コンピューティング

10:00-10:50

佐々木 寿彦 (Quantinum K.K.)

量子コンピューティング1

11:00-12:00

佐々木 寿彦 (Quantinum K.K.)

量子コンピューティング2

13:30-14:30

米澤 康好 (Quantinum K.K.)

TKETを用いた量子コンピューティング1

14:40-15:40

米澤 康好 (Quantinum K.K.)

TKETを用いた量子コンピューティング2

15:50-16:50

米澤 康好 (Quantinum K.K.)

TKETを用いた量子コンピューティング3

12月12日(金)対面のみ

内容:Quantinum 量子コンピューティング プラットフォーム Nexusを利用したTKETの量子プログラミング演習

※対面のみの実施です。3日目12月12日の参加を希望される方は2日目12月11日も対面で参加できる方に限らせていただきます。

10:00-11:00

実施内容:演習内容の説明

11:00-12:00

実施内容:量子コンピューティングプラットフォーム Nexusを利用したTKETの量子コンピューティング演習

演習サポート:佐々木 寿彦、米澤 康好 (Quantinum K.K.)

13:30-16:50

実施内容:量子コンピューティングプラットフォーム Nexusを利用したTKETの量子コンピューティング演習

演習サポート:佐々木 寿彦、米澤 康好 (Quantinum K.K.)

申込方法

事前申込制

参加無料

定員になり次第,参加登録を締め切らせていただく場合がございます。

＼下記URLより参加登録をお願いいたします／

[参加登録フォーム](#)

Zoom(オンライン)からご参加の方

Zoomを使ったオンライン開催, ハイブリッド開催の場合

参加登録後に件名【九大IMIより】Zoom用URLのお知らせというメールがimikyoten@gmail.comから自動配信されます。
届いていない方は、お手数をおかけしますがもう一度登録いただくか下記にメールにてご連絡をお願い申し上げます。
(迷惑メールフォルダもご確認をお願いいたします)

<九州大学マス・フォア・インダストリ研究所 共同利用・共同研究拠点事務局>
imikyoten(at)jimu.kyushu-u.ac.jp
(at)を@に変更してください

Zoomについて

開催日までにZoomアプリをインストールしてください。
Zoomアプリは無料版で問題なくご視聴いただけます。

ミーティング用Zoomクライアントのダウンロードは下記からお願いします。
すでにインストールされている方は最新版にアップデートをお願いいたします。
https://zoom.us/download#client_4meeting

パソコンやスマホへのインストール方法は下記をご参照ください。
<https://zoom.nissho-ele.co.jp/blog/manual/zoom-install.html>

| 概要 | 運営 | 2026年度公募 | アクセス・お問合せ |
|------|--------------|------------|--------------|
| 概要 | 運営委員会 | 採択研究・報告書一覧 | 学内専用(トップページ) |
| 活動報告 | 共同利用・共同研究委員会 | イベント情報 | 委員専用 |
| | 国際プロジェクト委員会 | 会場設備 | 研究代表者専用 |
| | | Q&A | メールマガジン |