

Dynamics Insights 2025

Project Member

Modeling: 白木 慶汰 Keita Shiraki 池田 創太 Ikeda sota 勝 郁也 Fumiya Katsu 中田 創大 Sota Nakata 吉田 奏太 Kanata Yoshida

Sound: 服部 夢叶 Yuuki Hattori 坂井 晴哉 Haruya Sakai Physics: 大場 英輝 Hideki Oba 友杉 悠愛 Yuuna Tomosugi 山崎 大紀 Daiki Yamazaki

Project Managers

加藤 譲 Yuzuru Kato 義永 那津人 Natsuhiko Yoshinaga 栗川 知己 Tomoki Kurikawa

リャボフ・ヴラジミール Volodymyr Riabov

リヴァーズ・ダミアン Damian Rivers

概要：Overview

このプロジェクトの目的は、複雑系のダイナミクスを深く洞察することです。具体的には、物理学、工学、生物学、化学など様々な科学技術分野で起こる複雑な現象やパターンに焦点を当て、その根底にあるメカニズムを解明することを目的としています。数理モデリング、機械学習、人工知能、数値シミュレーション、実験データの解析など、様々な手法を用いて複雑系のダイナミクスに関する新たな知見を得ることを目指しています。

The objective of this project is to gain a deep insight into the dynamics of complex systems. Specifically, we focus on complex phenomena and patterns that occur in various scientific and technological fields, such as physics, engineering, biology, and chemistry, with the aim of elucidating the underlying mechanisms. We aim to gain new insights into the dynamics of complex systems using various methods, including mathematical modeling, machine learning, artificial intelligence, numerical simulation, and experimental data analysis.

モデリング班：Modeling group

概要：Overview

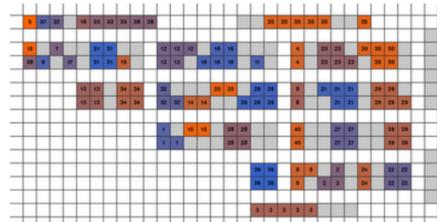
学内食堂を題材に、座席の利用効率を高める分析を行った。現実的なモデルを再現・構築し、座席配置の評価とアニーリングを用いて効率性を評価した。

We conducted an analysis to enhance seating utilization efficiency in campus cafeterias. We replicated and constructed a realistic model, evaluating seating arrangements and efficiency through annealing.

結果：Result

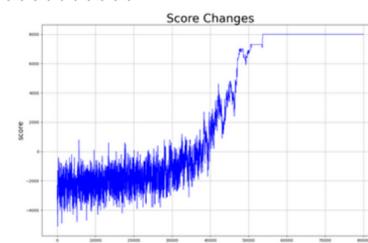
食堂の効率的な座り方をアニーリングを用いて考察することができた。今後の課題として、モデルのパターンを増やしていきたい。

We were able to use annealing to consider efficient seating arrangements in a cafeteria. As a future challenge, we would like to increase the number of model patterns.



食堂再現モデル
Cafeteria Replica Model

スコア遷移グラフ
Score Transition Graph



音班：Sound group

概要：Overview

本研究では、同時発話や環境音下で混ざった音声から話者を特定できるかを検証したタスクは、同時発話で10人中2人環境音下で10人中1人を特定するものである。

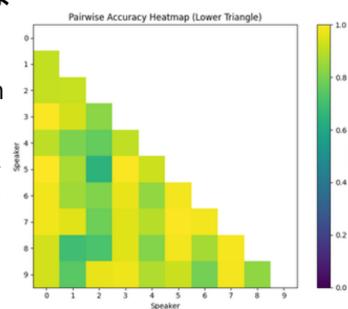
This study examines speaker identification from mixed audio under simultaneous speech and environmental noise. The tasks are identifying 2 of 10 speakers and 1 of 10 under noise.

結果：Result

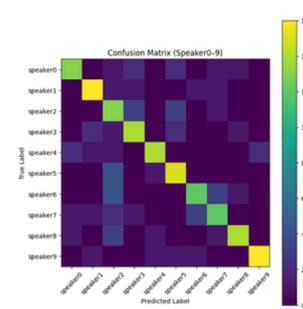
同時発話では平均約89%、環境音下同時発話音声の話者特定では約70%の分類性能が得られ、複数話者の声が重なった場合や雑音が含まれる状況でも、話者を十分な精度で特定できることが示された。

For simultaneous speech, the system achieved an average accuracy of around 89%, while about 70% accuracy was obtained under environmental noise. These results indicate that the method can reliably identify speakers even when voices overlap or when background noise is present.

Identifying speakers from simultaneous speech



環境音あり話者特定
Speaker identification in the presence of environmental noise



物理班：Physics group

概要：Overview

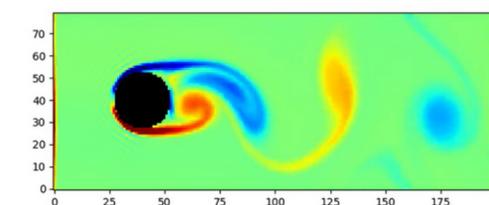
流体のシミュレーションには計算コストがかかるという問題を、量子コンピュータで解決することを試みた。題材となる2つの流体の現象を古典的にシミュレーションし、それに対して適切な量子アルゴリズムを検討した。

We attempted to solve the problem about computational cost in fluid simulation using quantum computers. We simulated two fluid phenomena as subjects with a classical computer and investigated appropriate quantum algorithms for them.

結果：Result

量子リザーバーコンピューティングで量子回路に複雑な流体の動きを表現する能力があることを確認した。量子ウォークに対し、散逸構造と非線形性を導入することで、量子系上で、古典流体現象を再現できることを示した。

We implemented quantum reservoir computing and confirmed that quantum circuits possess the capability to represent complex fluid motion. By introducing dissipative structures and nonlinearity to quantum walk, we demonstrated that classical fluid phenomena can be reproduced on quantum systems.



Quantum Fluid Simulation (Smoothed View)

