



PCクラスタワークショップin 柏 2025「HPCとAI」会員発表
HPCと量子コンピュータで加速する
シミュレーションの世界



SCSK株式会社
五味 学



株式会社Quemix
代表取締役CEO 松下 雄一郎

2025/06/27

SCSKは、幅広い事業でITの今を支えています

SCSKグループの事業内容



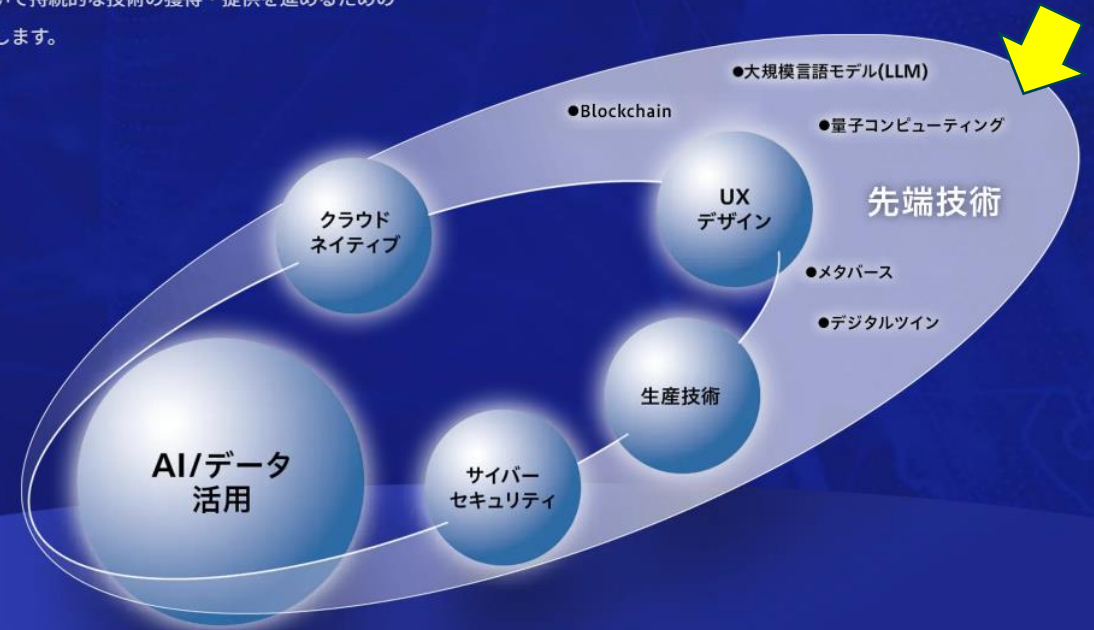
SCSKは先端技術領域に注力しています



注力デジタル技術領域

お客様のビジネスの付加価値向上を実現する「AI/データ活用」、「UXデザイン」、「クラウドネイティブ」、
当社サービスの高度化・生産性向上を図りお客様のIT活用に貢献する「生産技術」、
ビジネスチェーンへの脅威に対応し安心・安全な社会を実現する「サイバーセキュリティ」
を注力領域として設定し、また今後利活用が期待される「先端技術」についても
将来的な事業化を見据えた技術開発を進めるなど、SCSKグループは、
デジタル技術領域において持続的な技術の獲得・提供を進めるための
技術投資をさらに強化します。

●量子コンピューティング



SCSK独自技術開発

自社研究開発の論文発表をプレスリリース

お知らせ



2023年6月23日
SCSK株式会社

SCSKが独自開発した量子 AI シミュレーターに関する論文が
国際科学誌『Scientific Reports』に掲載

お知らせ



2024年6月14日
SCSK株式会社

SCSKの量子 AI 研究論文、
『Quantum Machine Intelligence』誌に掲載

業務提携

Quemix様と資本業務提携を締結し、量子コンピュータの
社会実装を加速

News Release



2024年11月18日
SCSK株式会社

SCSKと Quemix が量子コンピュータの社会実装に向けた
研究開発の加速を目的に資本業務提携を締結

エコシステムとの連携

量子関連

- Q-STAR
- SQAI
- 東京大学「量子ソフトウェア」寄付講座

PCクラスタワークショップin 柏 2025「HPCとAI」会員発表

HPCと量子コンピュータで加速する シミュレーションの世界

株式会社Quemix 代表取締役CEO

松下雄一郎





松下 雄一郎

Yu-ichiro MATSUSHITA

株式会社Quemix 代表取締役CEO 社長執行役員

Quemix Inc. President & CEO

東京大学 大学院理学系研究科 特任准教授

Specially Appointed Associate Professor, The University of Tokyo

量子科学技術研究開発機構(QST)

量子材料理論プロジェクト プロジェクトチーフ

Project Chief , Quantum Materials Theory Project,
National Institutes for Quantum Science and Technology (QST)



量子コンピュータのソフトウェア研究開発ベンチャー企業

A Software R&D Venture Focused on Quantum Computing

2019年設立 社員 20名(研究開発者: 14名)

Established in 2019 | 20 members, including 14 researchers

設立当時からFTQC(誤り耐性量子コンピュータ)アルゴリズム開発に着手

We've been developing FTQC(Fault-tolerant quantum computer) algorithms since our establishment

今の量子コンピュータハードウェアの状況は？

2014

...

...

...

2024

2025

2026

2027

2028

2029

NISQ

Noisy Intermediate-Scale Quantum device

ノイズあり中規模量子コンピュータ

10年間続いてきたNISQ時代の終焉

NISQからFTQCへ

FTQC

Fault-Tolerant Quantum Computer

誤り耐性量子コンピュータ

IBM. IQxEra>

量子コンピュータベンダーからのFTQCロードマップ(論理ビット数)

10

40

100

—

—

200

FTQCの実現を早めるロードマップが続々

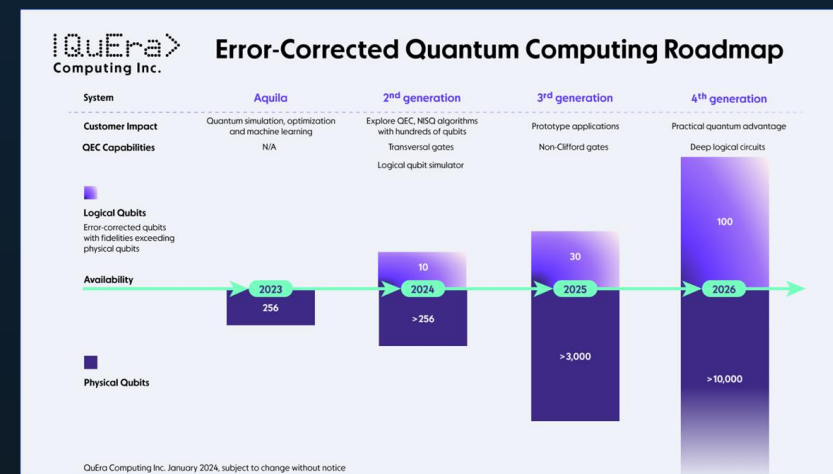
「富岳」全ノードでシミュレーション可能なサイズでもたったの50論理量子ビット



Quantum Development Roadmap @2023.12.04



Quantum Development Roadmap @2023.12.07



2029年

200 論理量子ビット

2033年+

2,000 論理量子ビット

2026年

100 論理量子ビット

SCSKと資本業務提携 を締結

Quemix は、2024年11月15日付でSCSK株式会社と資本業務提携を締結しました。本提携により、量子コンピュータの社会実装に向けた研究開発の加速と、材料計算市場における事業拡大を目指します。

News Release



2024 年 11 月 18 日
SCSK株式会社

SCSKと Quemix が量子コンピュータの社会実装に向けた 研究開発の加速を目的に資本業務提携を締結

SCSK株式会社(本社:東京都江東区、代表取締役 執行役員 社長:當麻 隆昭、以下 SCSK)は、量子コンピュータのアルゴリズム・ソフトウェアの研究開発を行う株式会社 Quemix(本社:東京都中央区日本橋 代表:松下雄一郎、以下 Quemix)と、今後の実用化が期待される量子コンピュータの社会実装に向けた研究開発の加速と材料計算市場での事業拡大を目的とした資本業務提携を 2024 年 11 月15日に締結しました。

1. 背景

AI や自動運転、電気自動車の普及に伴い、高性能な半導体、電子部品、電池、高機能素材の開発が加速する中、計算化学やシミュレーションを用いたマテリアルズ・インフォマティクス(以下、MI[※])への注目が高まっています。また、実用化が期待される量子コンピュータにおいても、「最適化問題」「暗号化」に加え、「材料計算・シミュレーション」でのブレークスルーが期待されています。2023 年末には、実用版の「エラー耐性量子コンピュータ (FTQC)」のリリースが早まるとのニュースが複数のハードウェアベンダーから発表され、実現に向けて世界中で研究開発に拍車がかかっています。

SCSKは、量子技術を活用した事業の高度化・新事業創出に向け取り組んでいます。また、材料計算分野における MI の活用を支援する目的として、「Citrine Platform」を化学材料、金属、電池、触媒をはじめとした幅広い材料分野のお客様に提供し、ご利用いただいています。

Quemix は、代表の松下氏を中心に、材料計算の第一人者が開発したクラウド型材料計算プラットフォーム「Quloud」や、第一原理計算から磁性材料のシミュレーションが可能な「Quloud-Mag」を提供しています。量



各業界をリードされている企業様と共に研究開発を加速

Accelerating R&D in collaboration with leading companies in various industries

The logo for SCSK, featuring the letters 'SCSK' in a bold, blue, sans-serif font.

SCSK Corporation

The logo for Asahi Kasei, featuring the words 'Asahi KASEI' in a blue, sans-serif font.

Asahi Kasei Corporation

The logo for Honda, featuring the word 'HONDA' in a bold, red, sans-serif font.

Honda R&D Co., Ltd.

The logo for NGK, featuring a blue square with white diagonal lines and the letters 'NGK' in white.

NGK INSULATORS, LTD.

The logo for Sumitomo Rubber Industries, featuring a blue diamond shape with a white cross inside, followed by the Japanese text '住友ゴム'.

Sumitomo Rubber Industries, Ltd.

The logo for Mitsui Kinzoku, featuring a green diamond shape with a yellow cross inside, followed by the text 'MITSUI KINZOKU'.

MITSUI MINING & SMELTING CO.,
LTD.

最近の活動ハイライト



ニュース
ホンダとQuemix、世界初の「量子状態を読み出す新技術」を共同開発

編集部：小林 隆 2025年5月14日 12:52

📄 ポスト リスト f シェア B! はてブ 📌 note in LinkedIn

2025年5月14日 発表



ホンダとQuemixが「量子状態を読み出す新技術」を共同開発

本田技研工業の研究開発子会社である本田技術研究所とテラスカイのグループ会社で量子コンピューターのアルゴリズム・ソフトウェアの研究開発を行なう Quemix（キューミックス）は5月14日、世界初の「量子状態を読み出す新技術」を開発したと発表した。

日刊工業新聞 第3種郵便物認可

キューミックス、量子と連携で高速計算

「スパコン超え」5年内に

量子計算用ソフトウェア開発のQuemix（キューミックス、東京都中央区、松下雄一郎社長）は、量子コンピューターとスーパーコンピューターなどの古典計算機を組み合わせて、5年以内に実用的な問題でスパコンの性能超えを目指す。物質の化学構造、CAE（コンピューター利用解析、機械学習の3領域を狙う。このほに計算手法の開発を一通り終えた。実際に解きたい課題を持つ企業と連携し開発を加速する。

領域	ポイント
量子化学計算	難しい部分を抽出する手法や基底状態計算の手法などを開発
CAE計算	量子計算結果の読み出しの新技術を開発
機械学習	量子コンピューター上で特徴量抽出を高速化する技術を開発

量子計算の結果に別作られた予想データの重なりを計算し、これを何度も繰り返して、見いだした特徴点から量子計算の結果を構築する。この手法は複数回の計算が必要だが、従来手法に比べて量子ビット数が増え、計算負荷が増えるという。「CAE以外にさまざまな計算に使える」（松下社長）。

実用化を目指す。同社は量子計算結果を読み出す新しい手法を開発した。例えば、量子コンピューターで自動車の空気抵抗についてCAE計算を行うと、基本の情報単位「量子ビット」には莫大はくたいな情報が入っているが、通常の読み出し方法では情報の一部しか取り出せない。このため何度も同じ計算を繰り返し、読み出しを繰り返す必要がある。新開発の手法は、量子計算の結果に別作られた予想データの重なりを計算し、これを何度も繰り返して、見いだした特徴点から量子計算の結果を構築する。この手法は複数回の計算が必要だが、従来手法に比べて量子ビット数が増え、計算負荷が増えるという。「CAE以外にさまざまな計算に使える」（松下社長）。

機械学習では、計算結果を読み出す新しい手法を開発した。例えば、量子コンピューターで自動車の空気抵抗についてCAE計算を行うと、基本の情報単位「量子ビット」には莫大はくたいな情報が入っているが、通常の読み出し方法では情報の一部しか取り出せない。このため何度も同じ計算を繰り返し、読み出しを繰り返す必要がある。新開発の手法は、量子計算の結果に別作られた予想データの重なりを計算し、これを何度も繰り返して、見いだした特徴点から量子計算の結果を構築する。この手法は複数回の計算が必要だが、従来手法に比べて量子ビット数が増え、計算負荷が増えるという。「CAE以外にさまざまな計算に使える」（松下社長）。

物質の化学構造・CAE・機械学習に照準

法律となる特徴抽出などの計算を量子コンピューターが担い、計算の高速化や消費電力の低減を図る。キューミックスの手法は、イオントラップ方式の量子コンピューター向けを想定する。5年以内のスパコン超えは米クオンティンアムの実験の開拓計画を踏まえた目標だ。同社は20年までに1000論理量子ビット以上をエラー率10万分の1の計算機の開発を計画する。

キューミックスは、一連の手法をベースに、今後5年でゲート操作数の縮小とエラー訂正への対応などを行ない、20年ごろの実機が動くようにソフトを仕上げる。企業が抱える実際の課題に取り組み、過程でソフトの成熟度を上げられるとみて、共同研究先を広げたい考え。5年以内に「量子超え」を目指す。

キューミックスはテラスカイの子会社で、19年に設立した。松下社長は東京大学と東京科学大学で特任准教授を務める。



日本経済新聞 2025.5.15

量子コンピューター使う計算法

ホンダは14日、自動車素材の開発向けに量子コンピューターを使う新たな計算手法を開発したと発表した。把握の難しい計算結果を効率的に調べられる。将来的に電気自動車（EV）の性能を高める電池開発などにつながる。量子コンピューター向けソフトウェアの開発を手掛けるQuemix（キューミックス、東京・中央）と共同開発した。ホンダは計算速度が速い量子コンピューターの活用を将来的に検討している。

2019年設立以来、FTQC向けアルゴリズム開発にフォーカス

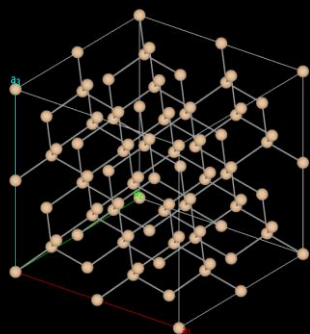
We've been focusing on developing algorithms for FTQC since our establishment in 2019

業界標準となりうる実用的な量子アルゴリズムを研究開発

We conduct R&D on practical quantum algorithms that could become industry standards

量子化学計算

Quantum Chemistry
Calculation



CAE計算

Computer Aided
Engineering



機械学習

Machine Learning



実用的な量子化学計算スキーム Practical Quantum Chemistry Calc. Scheme

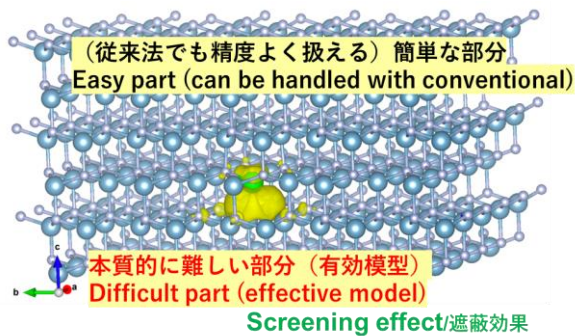
HPC-FTQC Hybrid Computing

密度汎関数計算
DFT Calc.

部分抽出
Extraction

基底状態計算
Ground State Calc.

物理量計算
Property Calc.



有効ハミルトニアン
Effective Hamiltonian

$$\mathcal{H} = \sum_{\sigma} \sum_{ij} t_{ij} a_{i\sigma}^{\dagger} a_{j\sigma} + \frac{1}{2} \sum_{\sigma\rho} \sum_{ij} \left\{ U_{ij} a_{i\sigma}^{\dagger} a_{j\rho}^{\dagger} a_{j\rho} a_{i\sigma} + J_{ij} \left(a_{i\sigma}^{\dagger} a_{j\rho}^{\dagger} a_{i\rho} a_{j\sigma} + a_{i\sigma}^{\dagger} a_{i\rho}^{\dagger} a_{j\rho} a_{j\sigma} \right) \right\}$$

Quemix technology

有効ハミルトニアン構築(抽出)のノウハウ蓄積

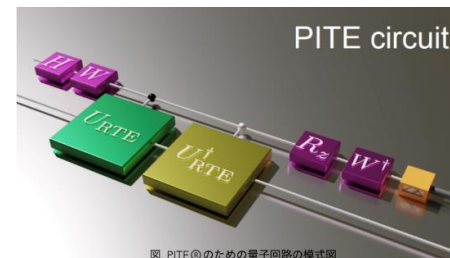
Accumulation of expertise in constructing effective Hamiltonians

Quemix technology

確率的虚時間発展法

(PITE®)による量子加速

Quantum speedup by
Probabilistic Imaginary-Time
Evolution (PITE®) method



- 励起エネルギー
Excitation Energy
- 吸収スペクトル
Absorption Spectra
... etc.

Quemix technology

QPEを用いた応答関数計算
手法による量子加速

Response Func. Calc. Using QPE
and its mathematical
verification of speedup

全ての要素技術を開発

All the necessary technological components were developed

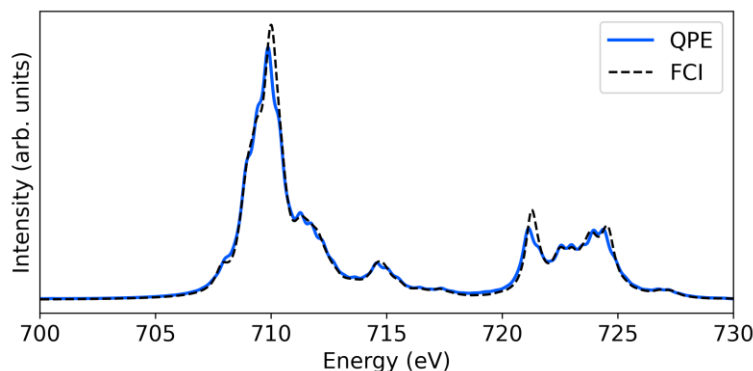
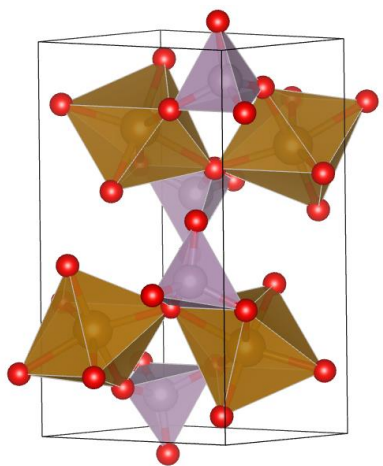
実機を用いた一気通貫の量子化学計算の実行

Executing end-to-end quantum chemistry calculations using a real machine

Collaboration with **HONDA**

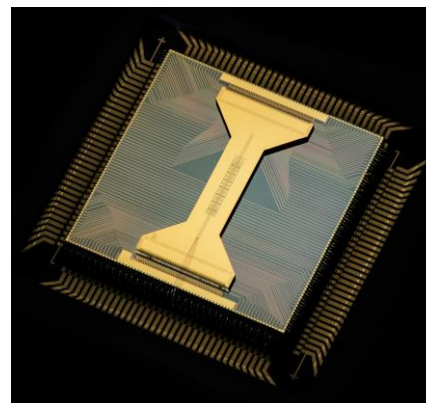
ターゲット: 電池材料のXAFSスペクトル

Target: XAFS spectrum from a battery material



XAFSスペクトル: 電子の相関効果を精緻に考慮する必要性
XAFS Spectrum: Need to carefully consider electron-correlation effect

Hardware: H1-1 series (Quantinuum)




QUANTINUUM

Azure Quantum

中間回路測定・高いフィデリティ・全結合型量子コンピュータ

Hardware with mid-circuit measurement, high fidelity, and all-to-all connectivity

実用的な量子CAE計算スキーム Practical Quantum CAE Calc. Scheme

HPC-FTQC Hybrid Computing

Input

Quantum computing

Readout

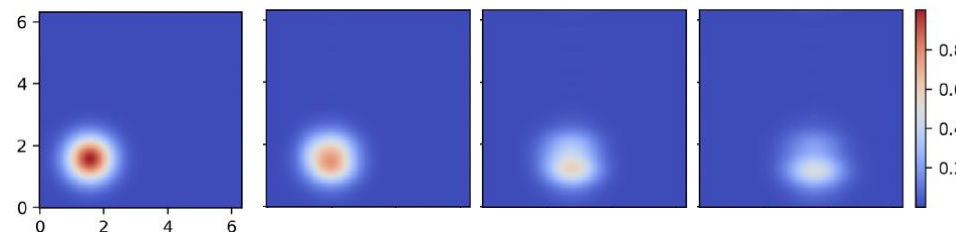
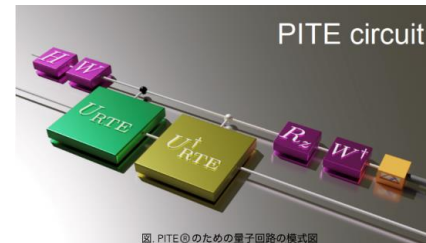
Quemix technology

エンコードしやすい形に
古典Cで変換して量子Cへ入力
Convert the data into an easily
encodable form using a
classical computer and input it
into quantum computer

Quemix technology

確率的虚時間発展法
(PITE®)による
指数関数加速

Exponential speedup
by PITE® method



arXiv: 2409.18559 (2025).

Quemix technology

【新技術】
読出しを行わず、
特徴量のみを抽出して
古典コンピュータで再構成

[NEW TECH.]
Extracting only features without
direct readout, and then
reconstructing on a CC

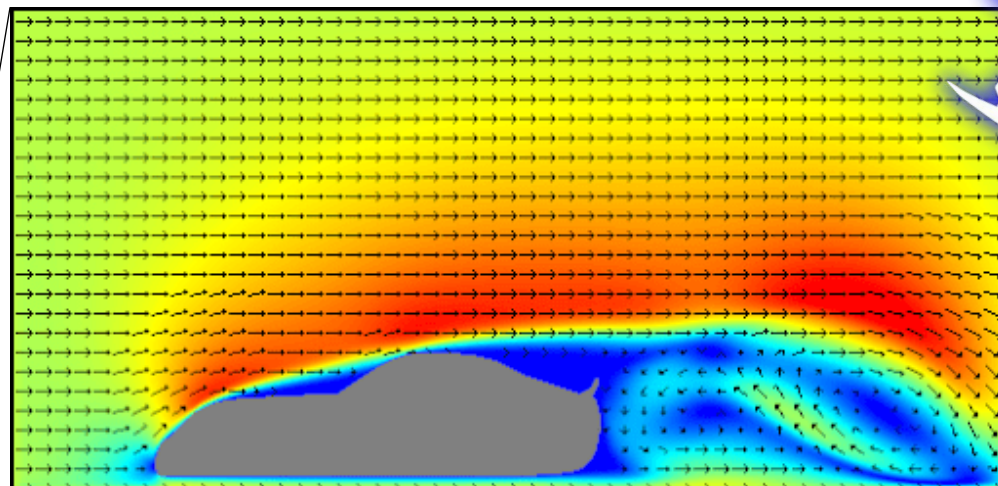
arXiv: 2505.08613 (2025).

全ての要素技術を開発

All the necessary technological components were developed

量子状態読出し: 量子CAE計算を阻む壁

Readout : Barrier to Quantum CAE Calc.

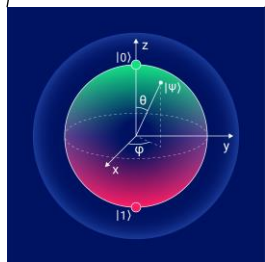


@Flowsquare

1 pixel

Readout

量子コンピュータの良いところが台無し
This undermines the advantages of QC



量子ビットにはフルスクリーンの莫大な情報(量子情報)が残っているが、読み出そうとすると、たった1画素の情報を残し他は全て消えしまう(波束の収縮)

Quantum bits contain a vast amount of information (quantum information) in full, but when attempting to read it, only a single pixel's information remains, with all the rest disappearing (wavefunction collapse).

量子状態読出しの技術革新無しには量子CAE計算はあり得ない
Without effective readout, quantum CAE calculations are impossible

実用的な量子機械学習スキーム Practical Machine Learning Scheme

HPC-FTQC Hybrid Computing

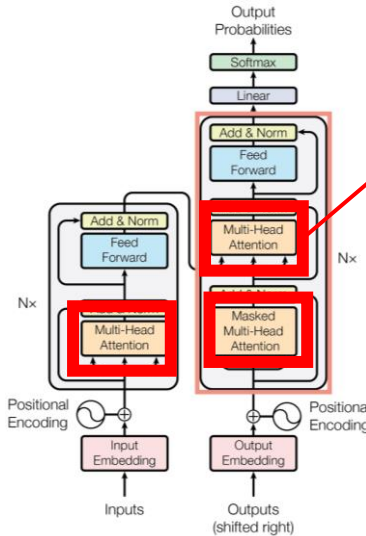
Model

Feature Extraction

Model

従来のAIモデルを採用

Adopting conventional AI models



計算律速の特徴量抽出・チャンネルアテンション部分のみを計算加速

Accelerating only the bottleneck parts of feature extraction and channel attention

Quemix technology

量子コンピュータ上で特徴量抽出を高速化する

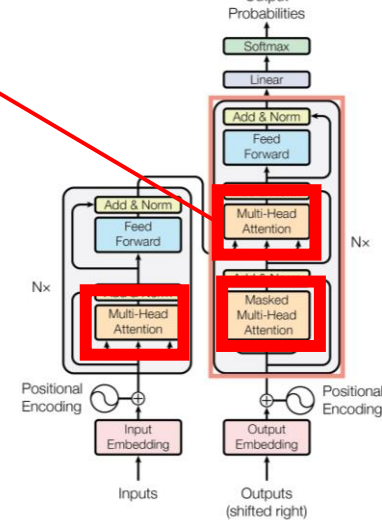
「一般化変換(GT)」技術を開発

Developed a 'Generalized Transformation (GT)' technique to accelerate feature extraction on quantum computers

arXiv: 2505.04969 (2025).

従来のAIモデルを採用

Adopting conventional AI models



全ての要素技術を開発

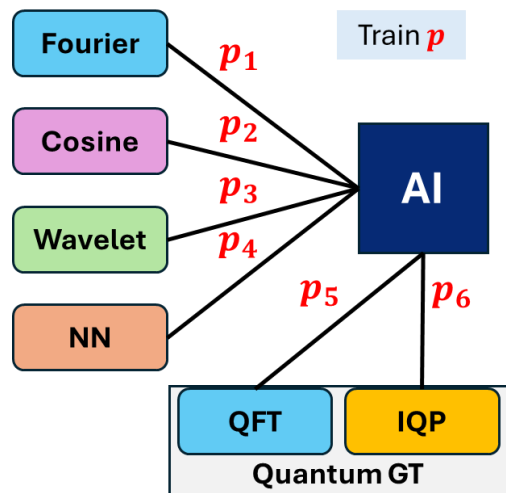
All the necessary technological components were developed

Quantum-GT:量子コンピュータによる特徴量の抽出

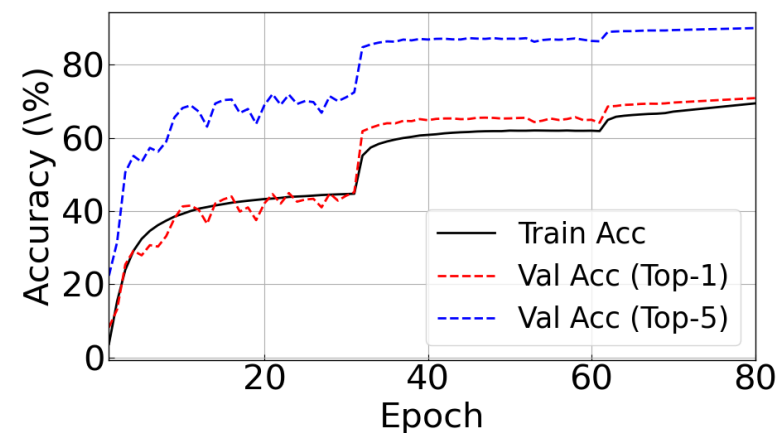
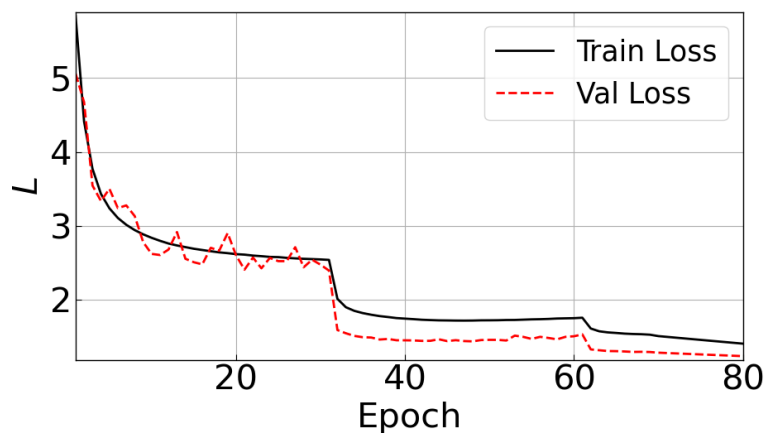
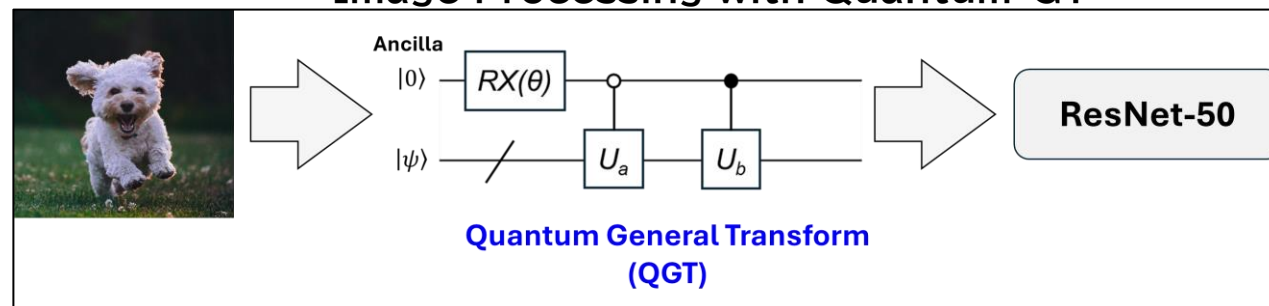
Quantum-GT : Feature extraction using quantum computers

Quemix technology

Quantum-GT



Quantum-GTによる画像処理
Image Processing with Quantum-GT



Barren Plateau(勾配消失)なしに学習可能であることを確認. スケール可能性を示した

Quantum-GT is trainable **without barren plateau**. Quantum-GT has demonstrated **scalability**.

arXiv: 2505.04969 (2025).

Empower the Future with Quantum Power



SCSK

夢ある未来を、共に創る。