



量子コンピュータとAIのタッグで挑む — 大規模分散型量子計算の第一歩 —

PwCコンサルティング(同)

プロジェクト概要

量子・古典ハイブリッドからなる「量子回路分割ライブラリ」の研究開発を行います。量子回路は量子力学の原理を活用し量子ビットを操作することで、計算を行う枠組みです。現状の量子コンピュータが抱える規模の制約やノイズの課題に対処するため、本ライブラリは量子回路を分割して実行し、AI技術を活用して高度な自動化を実現します。さらに分割された回路を複数の量子コンピュータで実行し処理時間短縮にも寄与します。量子コンピュータとAI、半導体など関連技術の統合を目指し、これらが相互補完する未来の計算技術基盤とそれを中心とするエコシステム形成を推進します。

展示物紹介

現状の課題

現状の量子コンピュータは使える量子ビットの数が少なく、またノイズの影響で計算が不安定なため、まだ実用的な課題の解決には活用できていません。

量子回路分割の課題

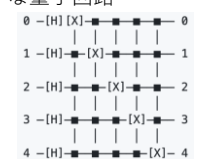
実用的な量子回路分割における最大の課題は、「実用性」と「分割しやすさ」という相反する要件を同時に満たす量子回路の設計です。実用的な量子回路は多くの情報を含む「高密度」構造である一方、分割しやすい量子回路は「低密度」でシンプルな構造を持つことから、この両立は専門家にとっても非常に困難な課題となっています。

量子回路分割によるアプローチ

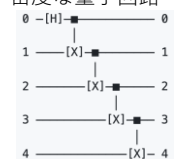
量子回路分割とは、一個の量子回路を複数個の小さな量子回路に分けて実行する技術です。小さく分けることで、必要な量子ビットが少なくなり、また蓄積するノイズの影響も減らせると期待されています。

AIによるアプローチ（デモで紹介）

実用性が高い高密度な量子回路



分割しやすい低密度な量子回路



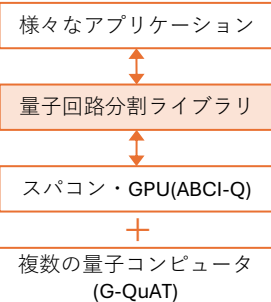
「実用性」と「分割しやすさ」を両立した量子回路をAIが生成

?

社会実装イメージ

- 現代社会が直面する複雑な課題に対し、多様な計算資源を活用した新しいアプローチを提供します。
- 量子コンピュータとAIを組み合わせ、従来手法では解決困難な課題への取り組みを推進します。

計算環境



期待される応用例



異常データが極端に少ない製造ラインにおける異常検知の高精度化



仮想発電所において再生可能エネルギーの変動性や需要予測の不確実性を考慮する必要がある複雑な最適化

プロジェクト実施期間

2023年度～2025年度

NEDOプロジェクト名

量子・古典ハイブリッド技術のサイバー・フィジカル開発事業／共通ライブラリ開発／量子回路分割ライブラリ

お問い合わせ先

PwCコンサルティング合同会社

HP : <https://www.pwc.com/jp/ja/about-us/member/consulting.html> Email : jp_nedo_quantum_ai@pwc.com

