

拠点名称：量子ソフトウェアとHPC・シミュレーション技術の共創による持続可能なAI研究拠点

代表機関	東京大学	プロジェクトリーダー	藤堂眞治 東京大学大学院理学系研究科 教授
参画機関	慶應義塾大学、理化学研究所、沖縄科学技術大学院大学、シカゴ大学 川崎市、Amoeba Energy(株)、SCSK(株)、(株)Quemix、京セラ(株)、JSR(株)、(株)TIER IV、TOPPANホールディングス(株)、トヨタ自動車(株)、日鉄ソリューションズ(株)、International Business Machines Corporation、(株)三井住友フィナンシャルグループ、(株)日本総合研究所、(株)バイトルヒクマ、BIPROGY(株)、blueqat(株)、みずほリサーチ&テクノロジーズ(株)、三菱ケミカル(株)、(株)三菱UFJフィナンシャル・グループ、村田機械(株)、(株)オレンジテラポ、OQC(株)、エヌビディア(同)、qBraid(株)、富士フイルム(株)、(株)博報堂DYホールディングス、三井化学(株)、アズラボ(株)、デロイト トーマツ コンサルティング(同)、(株)デンソー、電源開発(株)、三菱電機(株)、(株)パナソニック システムネットワークス開発研究所		

プロジェクトの概要

量子ソフトウェアとHPC・シミュレーション技術の融合により、持続可能なAI技術を開拓する。具体的には、少数データ・少数パラメータでも有効な量子機械学習手法と、固体・原子核・実時間ダイナミクスを扱える多体問題量子シミュレーション手法を開発し、テンソルネットワークなどの量子埋め込み技術とさまざまな量子最適化技術を駆使することで、量子機械学習・量子シミュレーション・量子計測デバイスを結合した量子AI技術を創出する。さらに、量子オフローディングや量子AIエッジコンピューティングのための量子HPC基盤を構築・展開する。それによりクラウドからエッジまで誰もがシームレスに量子AI技術を利用できる融合環境を実現し、健康・福祉、エネルギー問題といった重要な社会課題の解決に貢献する。量子HPC基盤の活用が進むことで、新しいアイデアに基づく新規ビジネス・企業の参入が促され、新たに直面する課題が次の世代の量子AI技術の研究開発を加速する。このような量子AI技術に支えられた「創発を生み出す持続可能な好循環」を実装することで、我が国の生産性革命の促進や新産業創出・国際競争力が持続する社会の実現を目指す。



拠点名称：：量子ソフトウェアとHPC・シミュレーション技術の共創によるサステナブルAI研究拠点

代表機関：東京大学

プロジェクトリーダー：藤堂眞治（東京大学大学院理学系研究科 教授）

研究開発課題1「量子機械学習による高汎化技術と最適化の統合（量子機械学習）」の目標		年度
目標1	高汎化性能についての理論解析とサロゲートモデル生成手法の開発	2025
目標3	デバイス間の量子トランスダクションと量子データ入力プロトコルの設計	2027
PoC1	量子埋め込みによる量子機械学習への直接データ入力の達成	2028
目標4	量子埋め込みによる直接データ入力と量子機械学習手法の統合と性能評価	2031
研究開発課題2「物質・材料科学のための多体問題量子シミュレーション手法開発（量子シミュレーション）」の目標		
目標5	分子・固体・原子核のための多体問題量子シミュレーション共通基盤の開発	2024
目標7	多体問題量子シミュレーション手法の高度化とシミュレーター及び量子コンピュータでの性能評価	2027
PoC2	量子最適化と量子埋め込みを用いた量子シミュレーションの実行	2028
目標8	量子デバイスと古典計算機の融合による量子シミュレーションの実現	2031
研究開発課題3「量子埋め込みに基づく量子古典融合アルゴリズム開発（量子埋め込み）」の目標		
目標6	量子デバイス・量子古典変換近似・古典計算機を融合した表現形式の確立	2025
PoC1、PoC2、PoC3、目標4、目標8、目標12、目標13は、研究開発課題1、研究開発課題2、研究開発課題5と共通		
研究開発課題4「量子機械学習/量子シミュレーションの高度化のための最適化技術開発（量子最適化）」の目標		
目標2	機械学習の融合アルゴリズムにおける最適化技術の開発	2026
目標10	自動的かつ効率的な汎用的量子回路最適化技術基盤の確立	2027
PoC1、PoC2、PoC3、目標4、目標11、目標12、目標13は、研究開発課題1、研究開発課題2、研究開発課題5と共通		
研究開発課題5「CPU～GPU～QPUの統合による量子HPC基盤構築（量子HPC）」の目標		
目標9	量子古典HPC包括的プログラミングのためのAPI・プログラミングモデルの設計	2024
目標11	量子/古典最適化、ゲート型量子計算、量子/古典機械学習計算の検証	2028
PoC3	量子古典HPCシステムの動作検証	2028
目標12	量子古典HPCシステムの一般公開と運用	2030
目標13	携帯端末やノートPCなどの古典デバイスを用いた量子AI予測の実現	2031

