

目標6 2050年までに、経済・産業・安全保障を飛躍的に発展させる誤り耐性型汎用量子コンピュータを実現
大規模集積シリコン量子コンピュータの研究開発

ここから、新・未来へ



Project manager

(2020年度採択)

水野 弘之

株式会社日立製作所 研究開発グループ 技師長 兼 量子コンピューティングプロジェクトリーダー



代表機関

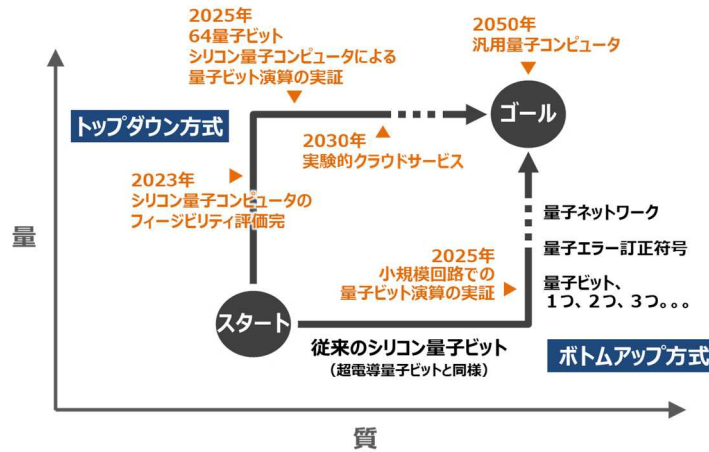
株式会社日立製作所

研究開発機関

株式会社日立製作所、神戸大学、東京科学大学、東京大学、理化学研究所

プロジェクト概要

量子誤り耐性型汎用量子コンピュータ(FTQC)の実現には、量子コンピュータの「質」と「量」の両観点での向上が必要です。現在の量子コンピュータ開発は「質」を優先して量子ビットの数を増やしていくボトムアップ的なアプローチが主流であるのに対して、本プロジェクトでは、これとは逆のトップダウン方式を取ります。すなわち、シリコン半導体技術の優れた集積性(均一な特性の素子を多数実装可能)を活かすために、始めから「量」を重視したシステム設計を主軸に推進します。次に、このシリコン高集積性によって可能になる様々な技術(2次元量子ビットアレイ、極低温CMOS回路・実装システム、ホットシリコン量子ビットなど)を開発することでシステム全体として「質」を向上させ、FTQCの実現をめざします。



2030年までのマイルストーン

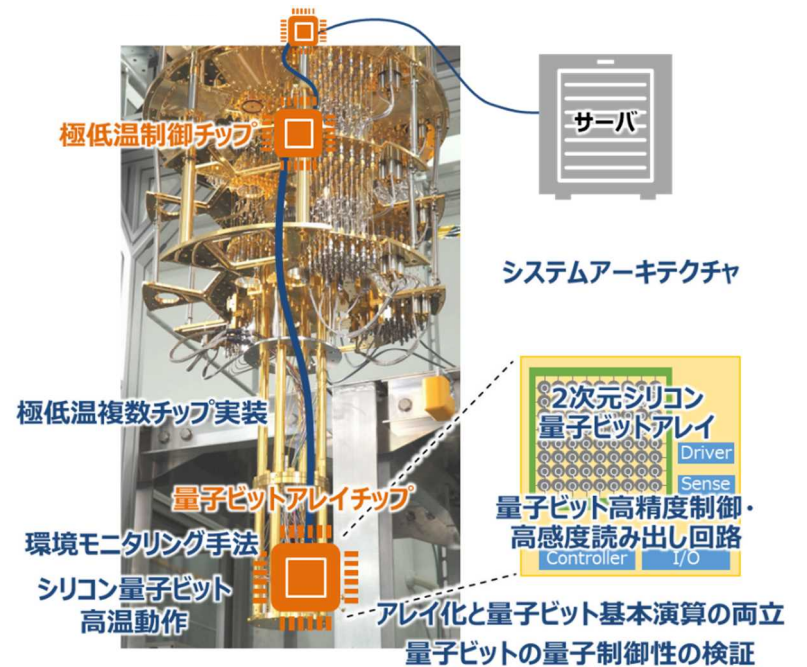
シリコン量子コンピュータの大規模化を実現し、誤り訂正とシリコン量子コンピュータの有効性を示す実験的クラウドサービスを開始します。

2025年までのマイルストーン

2次元量子ビットアレイの開発と、それを用いたシリコン量子コンピュータでの量子ビット演算を実証します。

研究開発体制 (2025年4月時点)

研究開発項目	課題推進者	研究開発課題
1 量子コンピューティングシステム	日立 水野弘之	1 2次元量子ビットアレイ
		2 量子ビット高精度制御・高感度読み出し回路
		3 システムアーキテクチャ
2 極低温複数チップ実装システム	神戸大 永田真	4 極低温複数チップ実装
		5 環境モニタリング手法
3 ホットシリコン量子ビット	科学大 小寺哲夫	6 シリコン量子ビットの高温動作
4 小規模回路による量子演算	東京大 米田淳 理研 中島峻	7 アレイ化と量子ビット基本演算の両立
		8 量子ビットの量子制御性の検証



図：大規模集積シリコン量子コンピュータの研究開発体制