

# 超伝導量子回路の集積化技術の開発

## Project manager

### 山本 剛

日本電気株式会社 システムプラットフォーム研究所 主席研究員



## 代表機関

日本電気(株)

## 研究開発機関

株式会社アルバック、アルバック・クライオ株式会社、大阪大学、九州大学、慶應義塾大学、産業技術総合研究所、自然科学研究機構 国立天文台、情報通信研究機構、東京医科歯科大学、東京大学、東北大学、東京理科大学、名古屋大学、ナノブリッジ・セミコンダクター株式会社、株式会社ニコン、日本電気株式会社、日本電信電話株式会社、理化学研究所

## プロジェクト概要

超伝導量子コンピュータの研究開発を加速するため、超伝導量子ビットの大規模化、高集積化に必要とされるハードウェア要素技術を開発します。それにより、2050年には、大規模な超伝導量子コンピュータの実現を目指します。

現在世界中で取り組まれている100量子ビット級回路をさらにスケールアップするためには、量子ビットチップと制御エレクトロニクス間の配線数爆発の問題を避けては通れません。本プロジェクトでは、単一磁束量子回路などのクライオエレクトロニクスの技術とフリップチップ実装による高密度配線技術を用いて問題解決を目指します。

また、物理量子ビットの数や配線数といった量子コンピュータ実現のためのハードウェア負荷を減らすために、高コヒーレンスな量子ビットの開発やボゾニックコードと呼ばれる新しい量子誤り訂正符号の実装にも取り組みます。

## 2030年までのマイルストーン

量子ビット数の拡張が可能な方式による量子誤り訂正を実現する。このマイルストーンの達成により、量子誤り訂正を低温で行うことが可能であることが実証されるとともに、量子ビットチップと制御読出しのための古典回路チップの積層を基本構造として量子ビットのスケールアップを行っていくという次の10年の基本指針が確立する。

## 2025年までのマイルストーン

周辺回路の低温動作を実現し、誤り訂正に必要な規模まで超伝導量子ビットの高集積化が可能であることを示す。このマイルストーン達成により、クライオエレクトロニクスを用いて量子ビットの高精度制御が出来ることが実証され、クライオエレクトロニクスを用いた量子ビット読出しや、クライオエレクトロニクスを含んだ古典回路チップと量子ビットチップの積層化という次のステップへとつながる。

## プロジェクト内の研究開発テーマ構成

