

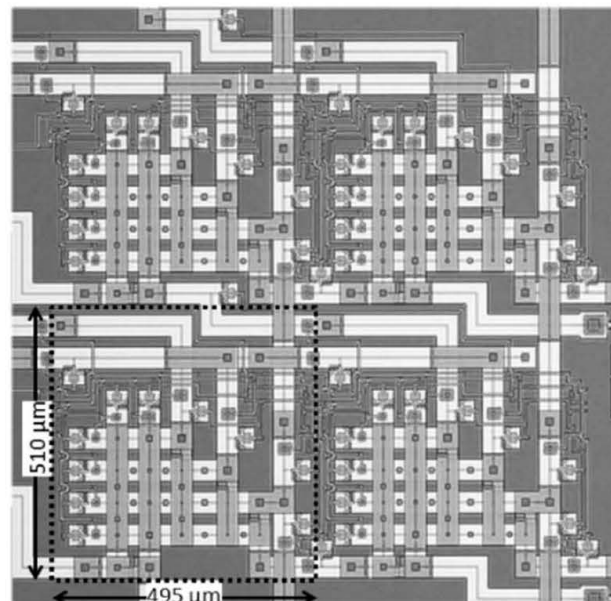
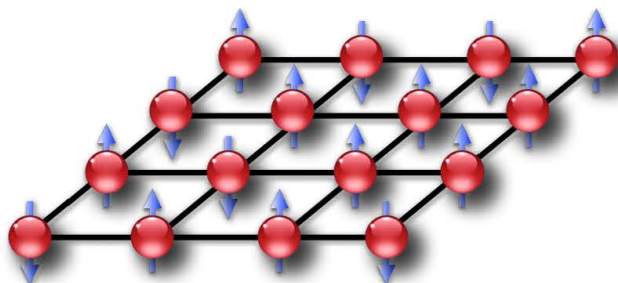
産総研における 量子技術研究開発 —量子デバイス開発拠点を目指して—

産業技術総合研究所 金山敏彦

超伝導量子アニーリングマシン

NEDO「組合せ最適化処理に向けた革新的アニーリングマシンの研究開発」

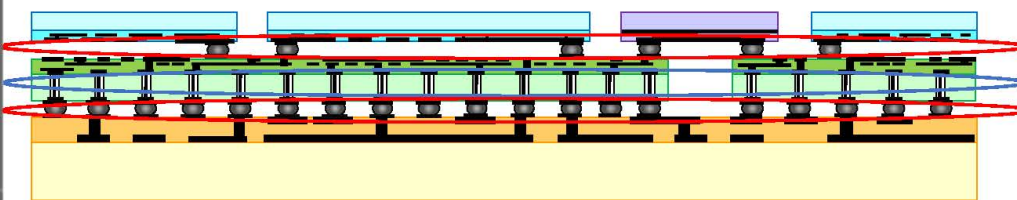
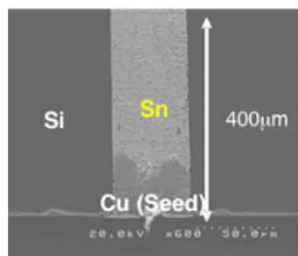
① 特定組合せ最適化問題専用 量子アニーリングマシン



超伝導量子アニーリングマシン(約50量子ビット)の設計・製造(日本初・世界2位)
現在、製造したチップの量子動作を評価中

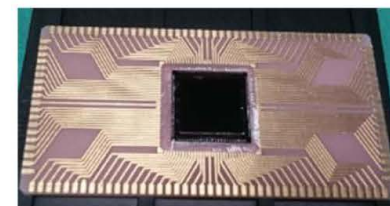
超伝導シリコン貫通ビア

② 大規模化のための超伝導量子回路3次元実装技術



Flip-chip bonding

超伝導フリップチップ接続
(バンプ数世界一)



取り組み：超伝導量子アニーリングマシン

NEDO

「超伝導体・半導体技術を融合した集積量子計算システムの開発プロジェクト」

集積量子計算システム

量子プロセッサと制御エレクトロニクスを冷凍機内で集積化したシステム



開発期間：2020年度～

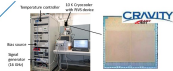
代表事業者：産業技術総合研究所（開発責任者：川畑史郎）

参画機関：日本電気、東芝、理研、東大、帝京大、金沢工大



量子計測・標準の取り組み

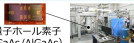
ジョセフソン効果電圧標準(国家標準)



電圧標準の装置と524,288個のジョセフソン接合 (NbN/TiN_x/NbN) 集積素子

- コンパクト量子電圧標準
- 医療・インフラ診断IoT機器の基準器
- 次世代コンパクト精密電子機器の基準器

量子ホール効果抵抗標準(国家標準)



量子ホール素子 (GaAs/AlGaAs)

- 集積量子ホール素子: 高抵抗量子抵抗
- 微小電流計測
- 量子電流電圧変換器

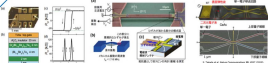
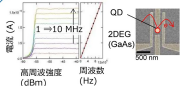


1 MΩ素子 (77集積量子ホール素子)



次世代量子標準・量子センサ・量子ビット応用

単一電子移送量子電流標準



磁場不要のトポロジカル絶縁体抵抗標準素子

単一電子センサを用いたMEMS振動センサ
NMRセンサ

単一飛行電子
"量子電子光学"