

# 量子デバイス開発拠点における産学官連携

国立研究開発法人産業技術総合研究所  
エレクトロニクス・製造領域 領域長  
量子デバイス開発拠点 拠点長

安田哲二

# 内容

1. 量子デバイス開発拠点の概要
2. 産学官が連携した研究開発の実施状況
3. 共用施設の整備状況
4. 人材育成、ネットワーク形成、広報の取り組み
5. 社会実装に向けた連携の更なる推進

# 1. 量子デバイス開発拠点の概要

## 研究開発

量子計測・標準

クライオCMOS・超伝導制御回路

シリコン量子コンピュータ

超伝導量子コンピュータ・  
量子アニーリングマシン

量子  
センシング

## プラットフォーム

超伝導量子・デジタル回路  
試作クリーンルーム

チップ設計拠点

半導体デバイス試作クリーンルーム

# 量子デバイス開発拠点の体制

拠点長

エレクトロニクス・製造領域 領域長

事務局

エレクトロニクス・製造領域 研究企画室

研究ユニット (※)

エレクトロニクス・製造領域

- ・新原理コンピューティング研究センター
- ・NEC-産総研 量子活用テクノロジー連携研究ラボ
- ・デバイス技術研究部門
- ・電子光基礎技術研究部門

計量標準総合センター

- ・物理計測標準研究部門

エネルギー・環境領域

- ・先進パワーエレクトロニクス研究センター

量子技術イノベーション各拠点や企業・大学等と連携し量子デバイス開発を実施

共用施設

TIA推進センター

- ・超伝導デバイス試作 (R3年度までCRAVITY)
- ・半導体デバイス試作 (300mmウェハ用SCR、小径ウェハ用クリーンルーム (整備中))
- ・ナノプロセッシング施設 (NPF) 等

共用施設等利用制度などにより所内外の研究者に装置や試作サービスを提供

※ 拠点で活動する研究者数は約100名

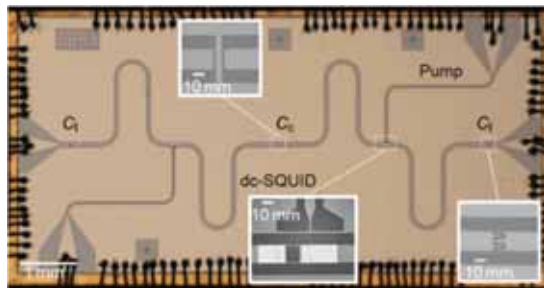
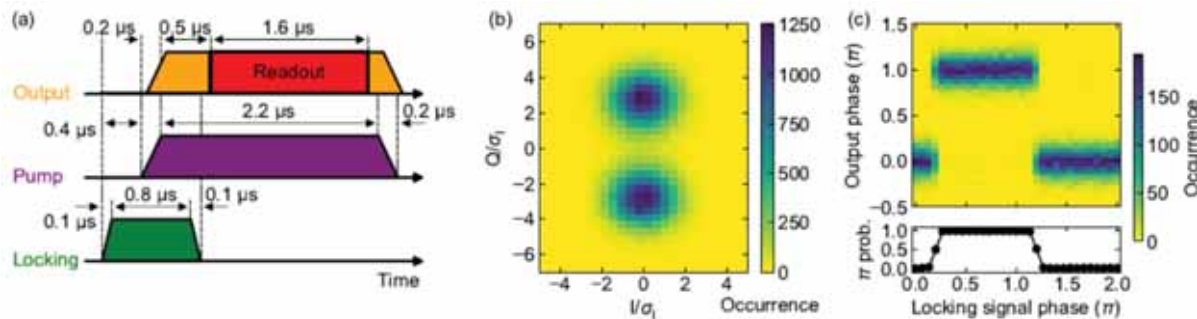
## 2. 産学官が連携した研究開発の実施状況

事業	プロジェクト	期間	開発ターゲット	産総研と共同研究を実施する機関	左記以外の参画機関数
NEDO	量子計算及びイジング計算システムの統合型研究開発 (2021年度に3つの事業を統合)	2018-2027	超伝導量子コンピュータ(NISQ) 超伝導量子アニーリングマシン	NEC・理研・東芝・早大・横国大・東大・帝京大・金沢工大	5
文科省 Q-LEAP	超伝導量子コンピュータの研究開発	2018-2027	超伝導量子コンピュータ(NISQ・FTQC)	理研・東大・NICT	10
	シリコン量子ビットによる量子計算機向け大規模集積回路の実現		シリコン量子コンピュータ(NISQ・FTQC)	理研・東工大・電機大・帝京大・千葉大・メルカリ	
	固体量子センサの高度制御による革新的センサシステムの創出		ダイヤモンド量子センシング	東工大・QST・京大・金沢大・信越化学	6
	光子数識別量子ナノフォトニクス創成		超伝導量子フォトニクス	東北大	1
内閣府 ムーンショット	超伝導量子回路の集積化技術の開発	2020-2029	超伝導量子コンピュータ(FTQC)	NEC	12
	誤り耐性型量子コンピュータにおける理論・ソフトウェアの研究開発		量子コンピュータ理論(FTQC)		10
	量子計算網構築のための量子インターフェース開発		ダイヤモンド量子通信デバイス	横国大・東大・NIMS	1
総務省	グローバル量子暗号通信網構築のための研究開発	2020-2029	ダイヤモンド量子通信デバイス	東大・横国大・NIMS	8

- ・超伝導及びシリコン量子コンピュータ(NISQ・FTQC)について、量子コンピュータ開発拠点(理研)と密に連携
- ・高品質ダイヤモンド試料を量子センサ拠点(東工大)・量子生命拠点(QST)等に提供

# NEC-産総研量子活用テクノロジー連携研究ラボ

- 次世代コンピューティング技術開発でのNECとの連携強化を目的として2019年3月に設置
- NECからの出向者39名と、産総研の複数研究ユニットからの兼務者を合わせて約60名が在籍(2022年1月現在)
- 超伝導量子コンピュータ技術を中心に、光原子時計、材料開発(マテリアルズインフォマティクス、カーボンナノチューブ)等の研究にも取り組む



## 最新成果：

超伝導パラメトロンを量子ビットに利用する量子アニーリングマシンの開発で、制御信号の位相で出力信号の位相を制御できることを確認 (1量子ビット)

T. Yamaji, S. Kagami et al., arXiv:2010.02621



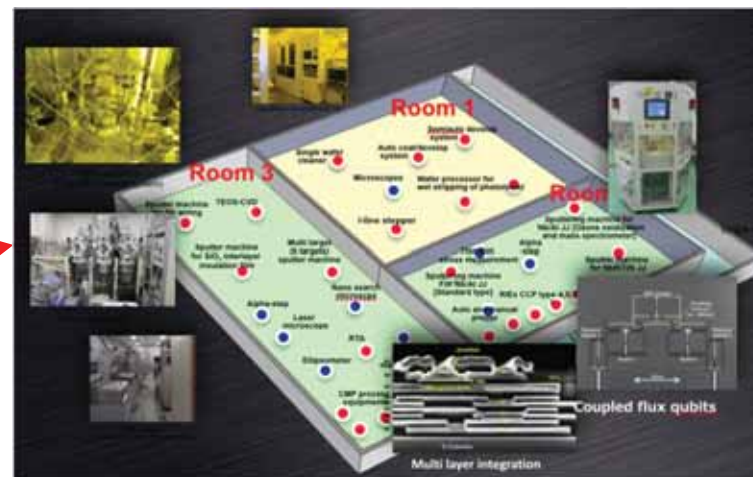
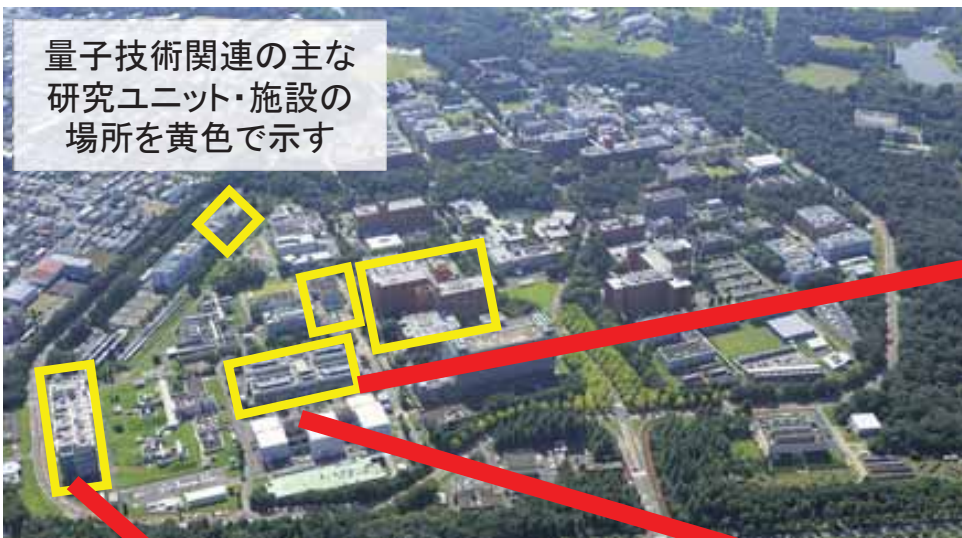
Orchestrating a brighter world **NEC**

**NEC - 産総研**  
量子活用テクノロジー連携研究ラボ  
第二事業所

量子技術を活用し、  
未来の社会価値を創造します

# 3. 共用施設の整備状況

- ・PoC (Proof-of-Concept) ファブを産総研つくば中央に現在整備中。
- ・令和4年度より順次供用を開始し、デバイス作製技術を所内外のユーザーに提供していく。ウェブサイト近日公開予定。



超伝導量子・デジタル回路試作クリーンルーム (R3年度までCRAVITY)



半導体デバイス試作クリーンルーム(小径ウェハ用)と改修前の施設にて試作した量子ビット例



ナノプロセッシング施設(NPF)

## 4. 人材育成、ネットワーク形成、広報の取り組み

- 量子技術関連の技術研修生(大学院生など)を令和3年度は44名受け入れ。内32名は産総研にリサーチアシスタント(RA)として雇用され研究に参加。
- ✓ 量子デバイス開発拠点で進行中の研究を互いに紹介し議論する場として、所内学会「量子技術エンタングルメントフォーラム」を開催。産総研職員のみならず、企業・大学等からの研究者や学生も参加。去年は7月7日(参加者数150名)、11月18日(100名)の2回開催。
- ✓ 量子デバイス開発拠点の活動を紹介する常設展示コーナーを整備。





## 5. 社会実装に向けた連携の更なる推進

- 量子デバイス開発拠点は、産総研のデバイス作製・評価技術をコアとし、多階層の技術を統合して基礎研究を事業化へと展開していく場。研究者のみならず量子技術のユーザーも含めた産官学のプレイヤーの結節点となる。
- 拠点への人材受け入れを更に増やし拠点活動を拡大していく上での課題の一つとして、実験室やオフィス等を共用施設の周辺に確保し、拠点に集う多様な人材が交流しやすい環境(※)としていくことが挙げられる。  
※ 若手の勉強会や日常的な情報共有等が自発的に始まっている。
- 量子技術イノベーション拠点推進会議の産官学連携分科会(座長:産総研)は、「量子技術による新産業創出協議会」(Q-STAR)との連携を検討中。まず第一歩として、Q-STAR、知財・標準化分科会、産官学連携分科会による合同セミナーを開催予定。