

1. 施策の概要

- 量子技術は、我が国の産業競争力や経済安全保障に不可欠な先端技術であり、これまで量子技術イノベーション戦略（令和2年1月決定）に基づき、「量子技術イノベーション会議」のもと、量子技術イノベーション拠点（QIH）を整備し、人材と技術を結集した国際ハブ（拠点）の整備を進めてきた
- 一方、個々の拠点は成長してきたものの**現状では拠点間の連携や司令塔・窓口機能が十分とは言えない状況**にあり、量子技術の社会実装に向けた産業界との連携や加速化する国際連携の流れを踏まえると、**オールジャパンで量子技術の開発等を推進する体制へと発展させることが喫緊の課題**
- そのような課題を踏まえ、本年度に取りまとめられた量子エコシステム構築に向けた推進方策（令和7年5月決定）においても、**国内外のゲートウェイとしての役割を十分に発揮せしめるために**、強化すべき取組として、QIH全体のミッション策定や共同研究の促進等を含む**拠点間連携強化や国際連携強化、人材育成強化の必要性**が指摘された
- 加えて、量子技術は海外において大企業等による大型投資が行われており、成果の進展が早く様々なブレイクスルーが報告されている。そうした中で、我が国において研究開発で勝っていくためには、**目的に応じて各拠点の強みを持ち寄ることで効率的・効果的な研究開発を戦略的に推進することが不可欠**
- そこで、**QIHの機能を強化し、国内の量子技術開発等の活動状況の一元的な把握や窓口機能を強化するとともに、戦略的な拠点横断型の技術開発を行うフラグシッププロジェクトに取り組むことにより社会実装を加速**することで、面的な国際及び産学連携を可能にし、「Quantum-Ready」な日本の実現を目指す。具体的には、
 - 量子技術イノベーション拠点（QIH）の連携機能の強化**：QIHのヘッドクォーター機能の強化により、**日本の量子技術に関する情報等をワンストップで把握する体制を構築し、産業界との交流を通じた社会実装の加速や海外機関との面的な連携を通じた戦略的国際連携を可能にするための取組**を行う
 - ユースケース拡大のための量子生命技術検証プラットフォームの構築**：フラグシッププロジェクトとして、**量子センシングのライフサイエンス、食料、環境等でのユースケース開拓**に向けて、患者負担を軽減する**超偏極技術を用いたがん代謝診断の臨床応用の加速**、あらゆる標的の観測を可能にする**超高感度・同時・多項目観測を可能にする生体量子センサラインナップの拡大**、光合成等の生物機能の量子効果の解析・計算手法の開発とその応用による**量子効果を利用した高効率に機能性物質設計及びそれを生産する微生物等の設計指針の構築**に取り組む
 - FTQCの早期実現に向けたチップ試作に係る基盤技術の研究開発**：フラグシッププロジェクトとして、誤り耐性量子コンピュータ（FTQC）の実現に向けて必要となる均一・均質で高い性能を有する超伝導量子ビット素子の形成のために重要となる均一かつばらつきを抑える技術や**積層型素子の形成方法にかかる試作技術の研究開発**に取り組む。

2. 施策の対象・成果イメージ

- QIHのゲートウェイ機能の強化により、連携施策の多面的・連続的な実施が加速され、個の強みや成功事例が国内で共有され、産学両面での量子技術力の強化につなげる事例を創出する
- 素子構造等のキー技術の開発による世界に先行した製造技術の確立とQIH内共有によりFTQCの早期実現に向けた研究開発を加速
- 量子技術を利用した超早期診断法や薬剤の効果判定法等の開発により創薬・食料・環境等でのユースケースを開拓する

3. 資金の流れ



4. 取組内容 (システム概念図)

HQ機能の強化とフラグシッププロジェクトを通じた拠点間共同研究を通じて、**QIHの拠点間連携を強化**し、量子領域の産学官及び国際連携を強化するとともに**量子技術の社会実装を加速**することで、Quantum-Readyな日本の実現を目指す

① 量子技術イノベーション拠点 (QIH) の連携機能の強化

- 司令塔・窓口機能を強化
- 拠点間連携を強化し、産学連携や国際交流を推進

量子センシング

積層型素子の形成方法の開発

情報通信機構

高性能量子ビット材料 (TiN) 成膜・加工技術

東北大学

新型素子構造 開拓

③ FTQC の早期実現に向けたチップ試作に係る基盤技術の研究開発

量子コンピューシオン開拓拠点

超伝導量子チップの設計と試作、とりまとめ

大阪大学

システム・ソフトウェアの面からの量子ビットを評価

産総研

デバイス性能の評価支援

均一かつばらつきを抑える製造技術の開発

量子技術イノベーション拠点



基礎研究から社会実装まで 産学官で一体的に推進

ヘッドクォーター 理化学研究所



国際交流

産業界

ゲートウェイ

社会実装
産学連携
人材交流

量子産業団体



② ユースケース拡大のための量子生命技術検証プラットフォームの構築

生体量子センサラインナップの拡大

東大

分子量子センサ材料設計開発
病理組織に対する量子計測技術開発

京都大

超精密量子計測技術開発

科学大

次世代先制医療応用

固体量子センサ材料開発

東海機構

量子ドットの医学・生命科学応用

量子技術基盤拠点



量子生命拠点

とりまとめ
量子センシングの適用・応用拡大
動物・微生物計測等

大阪大

室温超偏極技術開発

神戸大

QST サテライトラボ
超偏極技術の臨床応用

産総研

量子・HPC 計算基盤の整備・提供

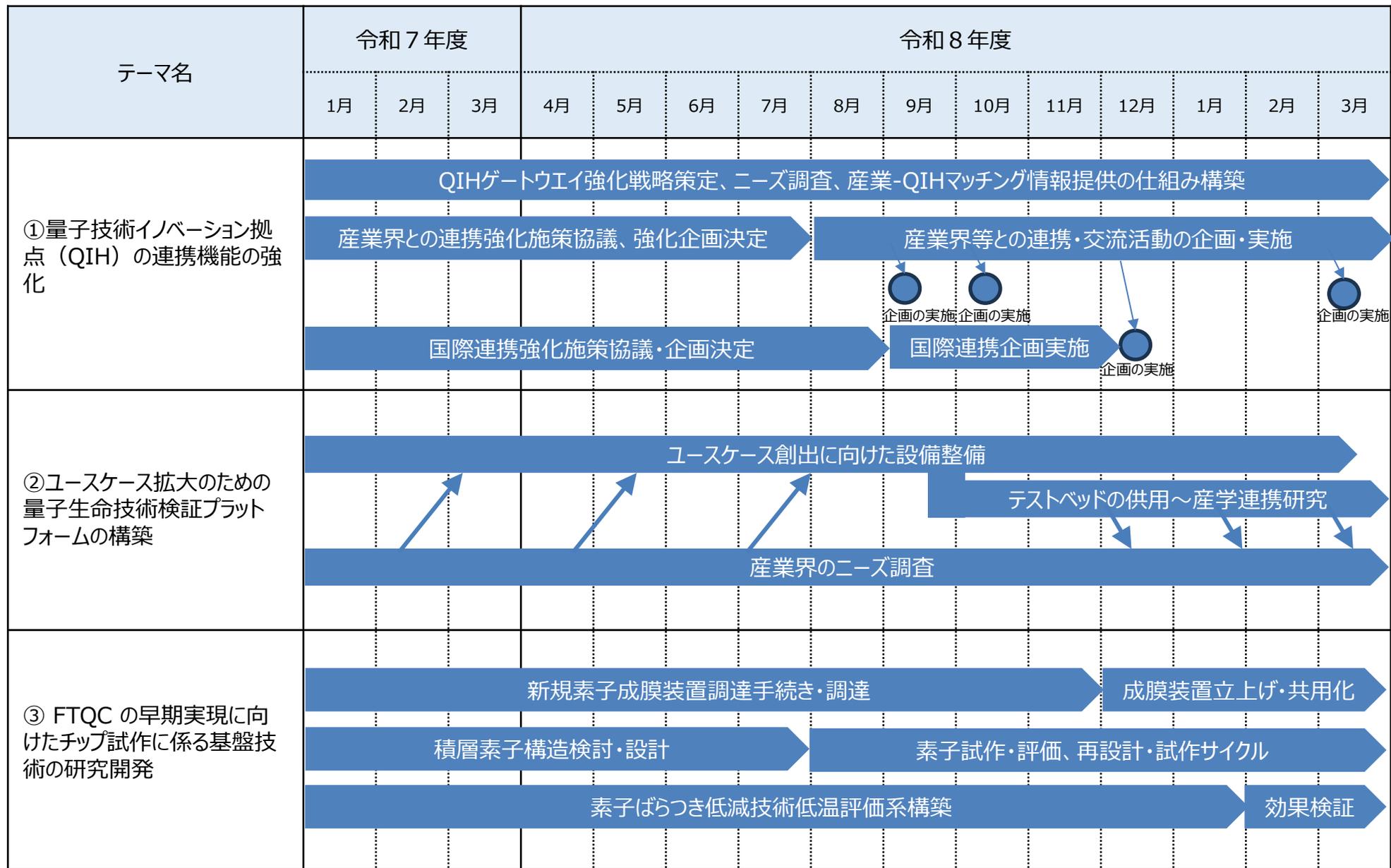
東大

細胞内量子コヒーレンス計測

量子効果を発現する分子及び細胞の設計指針の構築

※研究開発の実施にあたって、中核機関の要請に応じて協力する機関

5. 取組スケジュール



6. 実施体制

PD
NTT先端技術
総合研究所
寒川哲臣

①量子技術イノベーション拠点
(QIH) の連携機能の強化
理化学研究所
量子コンピュータ研究センター
研究開発責任者
萬 伸一

②量子生命技術実証プラット
フォーム
QST量子生命拠点
研究開発責任者
馬場 嘉信

③ FTQC の早期実現に向けた
チップ試作に係る基盤技術の研究
開発
理化学研究所
量子コンピュータ研究センター
研究開発責任者
中村 泰信

神戸大学
(QSTサテライトラボ)

低温超偏極技術の臨床応用に向けたデータ収集

沖縄科学技術
大学院大学

物質・材料研究機構

東京科学大学

- 量子センサを用いた未病状態検出による先制医療応用

量子科学技術
研究開発機構

- 量子センシングの適用・応用拡大
- 動物・微生物を用いた量子計測技術開発
- バイオものづくりに向けた研究技術開発

東京大学

- 分子設計型量子センサ材料の設計開発
- 病理組織に対する量子計測技術開発
- 細胞内量子計測による微生物のスクリーニング

東海国立大学機構

- 低毒性量子ドットの医学・生命科学応用研究

京都大学

- 超精密生体量子計測技術開発

産業技術
総合研究所

- 量子・HPC 計算基盤の整備・提供 (※)
- デバイス性能の評価支援 (※)

大阪大学

- 臨床向け室温超偏極技術開発
- キャリブレーションなどシステム・ソフトウェアの面からの量子ビット性能評価 (※)

東北大学

- 積層など新型素子構造開拓・設計・評価 (※)

情報通信研究機構

- 高性能量子ビット材料 (TiN) 成膜・加工技術

※研究開発の実施に当たって、中核機関の要請に応じて協力する機関

テーマ名	実施内容の概要 到達目標 (KPI)
①量子技術イノベーション拠点 (QIH) の連携機能の強化	<ul style="list-style-type: none"> • 拠点ごとの量子技術対応力向上を目指した連携WSの開催、個別拠点主催イベントへのサポートを通じたQIH拠点間連携の強化 • Q-STARをはじめとする産業界量子コンソーシアムとの連携強化施策の企画と実施、他領域の産学コンソーシアム、関連団体との連携イベントの開催や産業界に対しQIH窓口機能の強化を目指す体制強化、QIHとやりとり可能なマッチング情報提供の仕組み構築等による産学連携機能の強化 • QIH主催の国際シンポジウムをベースとした国際的にインパクトのあるJapan Quantum Week開催による国際連携の強化 <p>これらの取組等を通じて、拠点間が連携して行う活動の活性化や産業界との交流を増やすとともに国際連携機能を強化することで、新たな共同プロジェクト等を創出する</p>
②ユースケース拡大のための量子生命技術検証プラットフォームの構築	<ul style="list-style-type: none"> • がんの超早期診断法の確立に向けて、①国内初の臨床用超偏極機、②超偏極分子プローブの自動溶出・転送機能を備えた品質管理ユニットを搭載したGMP対応の室温超偏極装置を導入し、臨床研究に向けた取組を進める。 • ①異なる波長帯で動作する固体量子センサを統合的に計測できるシステムを整備し、多波長・高スループットでの自動解析を実現、②NVCI以外の極低温下で機能発現するカラーセンター用光源の整備、③絶対温度計測が可能な分子設計型量子センサの開発基盤および生体計測基盤の整備により、あらゆる計測箇所をカバーするセンサラインナップを確立 • 量子センシング技術のバイオ医薬品や高機能食品の開発などバイオものづくりへの応用に向けて、本事業では①微生物用量子計測基盤、②細胞内量子コヒーレンス計測基盤、③次世代人工酵素設計基盤、④大規模バイオデータ利活用に向けた量子コンピュータによる解析基盤を整備 <p>これらの取組みにより、産業界が必要とする利用環境の整備されたテストベッドの供用や産業ニーズの収集を通じて量子センシングのユースケースを拡大する</p>
③FTQC の早期実現に向けたチップ試作に係る基盤技術の研究開発	<ul style="list-style-type: none"> • 新規量子ビット素子構造の形成に向けて、高品質成膜製造装置導入と共同利用へ向けた立ち上げを行うと共に、積層型超伝導量子ビットのための成膜技術の研究開発、素子試作と評価を行う • 素子間のばらつきを抑える製造・評価技術研究開発に向けて、素子作成後のばらつき低減と超低温での評価を実施する <p>これらの取組を通じて、FTQCに必要な多数の量子ビットを設計通りの性能で均一に製造する技術の研究開発を通して、将来の超伝導量子コンピュータのチップの品質を向上させる</p>