

産業界の取り組み Q-STARの取り組み

2023年9月21日

一般社団法人 量子技術による新産業創出協議会 (Q-STAR)

代表理事 島田 太郎

開示範囲：量子技術イノベーション有識者会議、Q-STAR実行委員会 限り

Q-STARの最近の状況

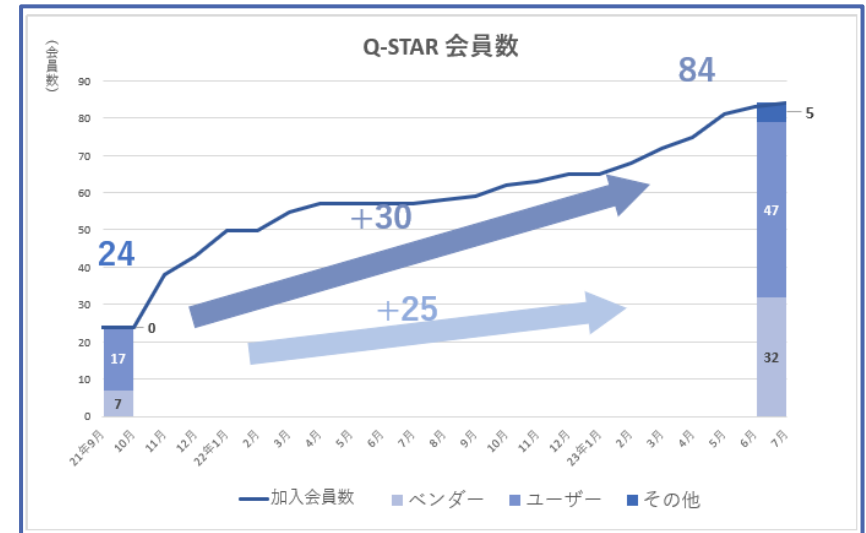
会員一覧 (84法人)

(2023.9.11現在)

(法人名 五十音順)

部会、アウトリーチ活動および会員と連携し、新規入会や会員の参画度アップを継続推進中

特別会員 16法人	法人会員 26法人	賛助会員 26法人	準法人会員 11法人	アカデミア会員 5法人
キヤノン (株)	(株) アイシン	(株) IHI	アヘッド・バイオコンピューティング (株)	(国研) 産業技術総合研究所
京セラ (株)	アマゾン ウェブ サービス ジャパン (同)	SBSホールディングス (株)	OQC (株)	(大) 東北大学
住友商事 (株)	伊藤忠テクノソリューションズ (株)	エヌ・ティ・ティ・コミュニケーションズ (株)	キュエル (株)	(国研) 物質・材料研究機構
SOMPOホールディングス (株)	大阪ガスネットワーク (株)	オックスフォードインストルメンツ (株)	(株) QunaSys	(大) 横浜国立大学 量子情報研究センター
(株) 長大	小野薬品工業 (株)	鹿島建設 (株)	(株) Quanmatic	(国研) 量子科学技術研究開発機構
(株) 東芝	KDDI (株)	ケンブリッジコンサルタンツ (株)	(株) グリッド	
凸版印刷 (株)	JSR (株)	国分グループ本社 (株)	(株) グルーヴノーツ	
トヨタ自動車 (株)	(株) 島津製作所	(株) SCREENホールディングス	(株) Jij	
日本電気 (株)	スズキ (株)	住友電気工業 (株)	スキルアップAI (株)	
日本電信電話 (株)	ソフトバンク (株)	ソニーグループ (株)	blueqat (株)	
(株) 日立製作所	第一生命保険 (株)	大陽日酸 (株)	(株) ワイ・デー・ケー	
(株) フィックスターズ	大日本印刷 (株)	(株) 竹中工務店		
富士通 (株)	(株) 大和証券グループ本社	中部電力 (株)		
(株) 三井住友フィナンシャルグループ	(株) デンソー	TIS (株)		
三菱ケミカルグループ (株)	東京海上ホールディングス (株)	デロイト トーマツ コンサルティング (同)		
三菱電機 (株)	(公財) 日本英語検定協会	東京エレクトロン (株)		
	野村ホールディングス (株)	東京電力ホールディングス (株)		
	パナソニック ホールディングス (株)	日本電子 (株)		
	富士フイルムホールディングス (株)	(株) 野村総合研究所		
	古河電気工業 (株)	東日本旅客鉄道 (株)		
	(株) みずほフィナンシャルグループ	マツダ (株)		
	三井化学 (株)	丸紅情報システムズ (株)		
	三井住友海上火災保険 (株)	三菱地所 (株)		
	三井物産 (株)	三菱マテリアル (株)		
	三井不動産 (株)	(株) ラック		
	(株) 三菱UFJフィナンシャル・グループ	(株) リコー		



凡例： **実行委員 企業 (18法人)**

Q-STARの歩み

2021
立上げ時

2021.5
発起人会設立

11 会員

2021.9
Q-STAR 発足

24 会員

6 WG 4 部会

2022
議論・ユースケース創出

2022.5
一般社団法人化

65 会員

8 WG 5 部会

2023
実証ステージへ

2023.1
海外産業団体とのMOU

84 会員 (2023.9.11時点)

8 WG 6 部会

▶ 『量子未来社会ビジョン』策定に参画



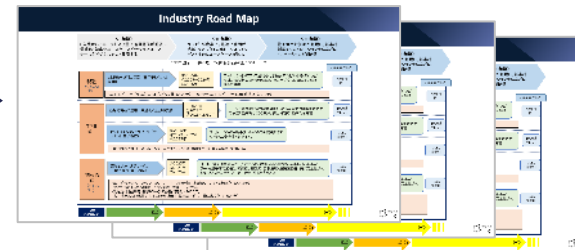
▶ 50件以上のユースケース議論

Use case	Anticipated effects	QISMS	Target period	Subcommittee
Optical clock	Highly regular	Quantum engineering (Combinatorial Optimization Problems)	2023-30	Applications of quantum non-classicality and quantum metrology theory
Quantum chemistry calculation	Chemical design	Quantum chemistry calculation (Applications of Quantum Superposition)		Applications of Quantum Superposition
Quantum communication	Secure communication	Quantum communication (Applications of Quantum Entanglement)		Applications of Quantum Entanglement
Quantum sensing	Highly accurate measurement	Quantum sensing (Applications of Quantum Superposition)		Applications of Quantum Superposition
Quantum simulation	Simulation of quantum systems	Quantum simulation (Applications of Quantum Superposition)		Applications of Quantum Superposition
Quantum cryptography	Secure communication	Quantum cryptography (Applications of Quantum Entanglement)		Applications of Quantum Entanglement
Quantum random number generation	Secure random number generation	Quantum random number generation (Applications of Quantum Superposition)		Applications of Quantum Superposition
Quantum machine learning	Highly accurate classification	Quantum machine learning (Applications of Quantum Superposition)		Applications of Quantum Superposition
Quantum optimization	Highly efficient optimization	Quantum optimization (Applications of Quantum Superposition)		Applications of Quantum Superposition
Quantum metrology	Highly accurate measurement	Quantum metrology (Applications of Quantum Superposition)		Applications of Quantum Superposition
Quantum communication	Secure communication	Quantum communication (Applications of Quantum Entanglement)		Applications of Quantum Entanglement
Quantum sensing	Highly accurate measurement	Quantum sensing (Applications of Quantum Superposition)		Applications of Quantum Superposition
Quantum simulation	Simulation of quantum systems	Quantum simulation (Applications of Quantum Superposition)		Applications of Quantum Superposition
Quantum cryptography	Secure communication	Quantum cryptography (Applications of Quantum Entanglement)		Applications of Quantum Entanglement
Quantum random number generation	Secure random number generation	Quantum random number generation (Applications of Quantum Superposition)		Applications of Quantum Superposition
Quantum machine learning	Highly accurate classification	Quantum machine learning (Applications of Quantum Superposition)		Applications of Quantum Superposition
Quantum optimization	Highly efficient optimization	Quantum optimization (Applications of Quantum Superposition)		Applications of Quantum Superposition
Quantum metrology	Highly accurate measurement	Quantum metrology (Applications of Quantum Superposition)		Applications of Quantum Superposition

▶ 『量子未来産業創出戦略』策定に参画



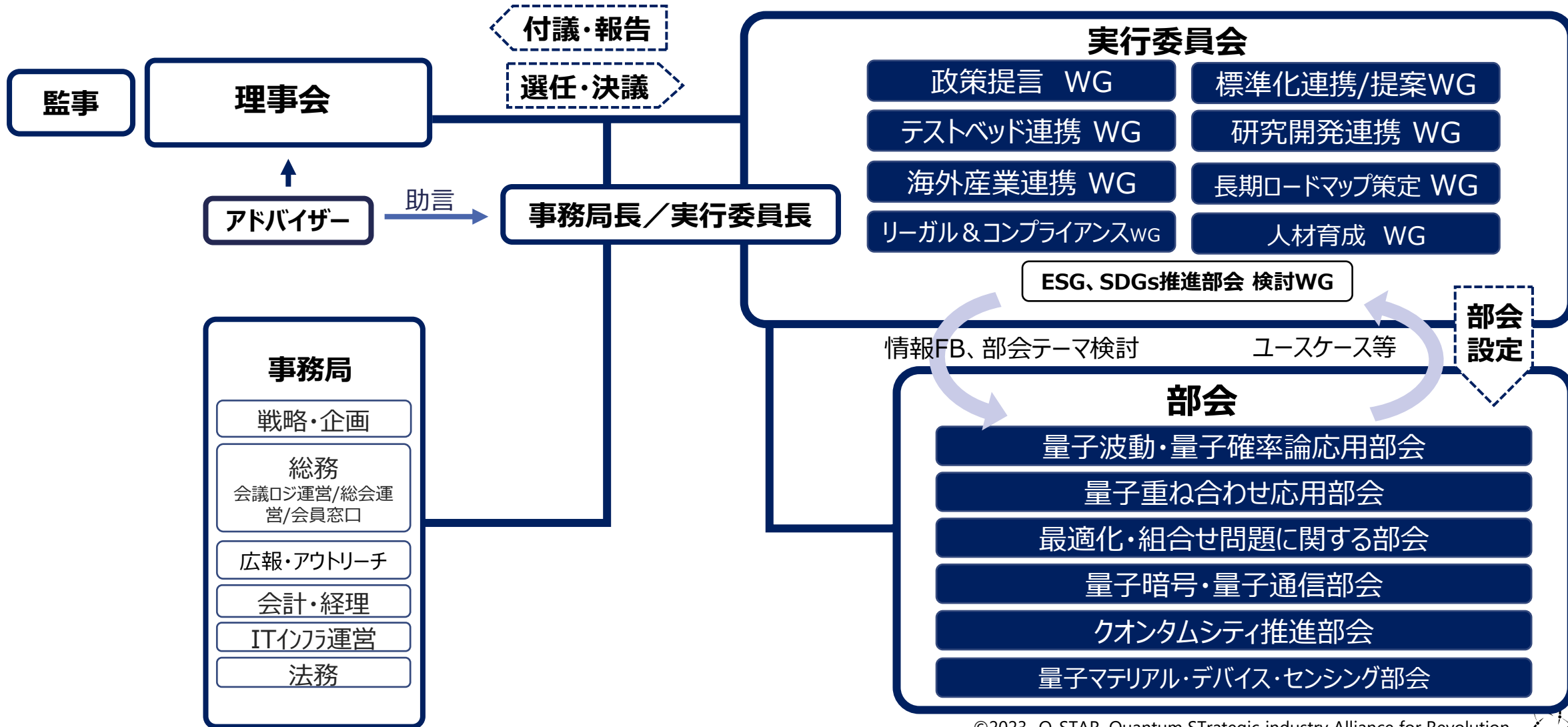
▶ うち16件を厳選、産業ロードマップ化



組織体制

(2023年9月11日現在)

- 部会とWGを中心に活動。今年度は、量子マテリアル・デバイス・センシング部会を新設
- また、会員企業からの提案を基に、ESG、SDGsを推進する部会の検討WGを設置



Q-STAR 2023年度 活動方針

1 量子技術を意識せず使用できる社会の構築を目指します

2030年に主要先進国で人口の5-10%、日本では約1,000万人が量子技術を使用できる社会を目指します

2 量子産業化のグローバル化を推進します

経済のグローバル化加速に伴い、国際協調によって量子技術の産業化を加速させます

3 量子技術の適用による新たなビジネス機会の創出を支援します

量子ベンダー、ユーザー双方のベンチャー企業の市場参画を支援し、量子産業のすそ野を拡大します

4 量子産業化のための人材育成や情報発信を広く行います

量子技術の産業化に向けて量子及び関連分野人材の育成／人材確保プログラムを策定します
また量子技術の社会実装が未来社会に不可欠であることを国内外へ広めていきます

5 産業化へ向けた産官学の連携を促進します

産官学連携の場の構築をQ-STARが提案し、諸外国を含めたQuantum United（産官学参加型によるグローバル産業化活動）を実現します

Q-STARの取り組み

社会実装（量子コンピュータ 環境構築）に向けて

現在の 取り組み 状況

- 量子インスパイアードマシンを中心とした実機活用ビジネスの一部運用を開始。
- Q-STAR会員企業への量子インスパイアードマシンハンズオンセミナーを実施、会員企業の量子コンピュータ技術への知見と経験値アップを支援。
- Q-STAR内の量子コンピュータ系部会で実事業（数理的物理的モデルとは異なる）をベースにしたend to endの古典と量子の連携を視野に入れた産業化ユースケースについて検討・増出中。また、そのユースケースのベンチマーク化の検討に着手。
- 民間企業の多様なユーザーが容易にアクセスでき、様々なユースケースを実装・検証できる統合的環境の整備を量子拠点と連携し構築するため、量子・AI 融合技術ビジネス開発グローバル拠点（G-QuAT）と具体的な検討を開始。量子コンピュータと古典コンピュータを組み合わせたクラウド環境において、量子・古典をブリッジさせる経験値を実ソリューションで多く積むことが可能な環境が整備されることを目的としている。

課題

- ✓ 早期産業化には量子技術と古典技術との連携が不可欠であり早期実証が必要。
- ✓ 量子技術の実機を本格的に利用した経験のある企業が少なく、ユーザ企業が主体的にユースケースを考え、社会実装していく土壌が出来ていない。
- ✓ 量子コンピュータやハイブリッドシステムの評価、ユースケース評価の際に指標となるベンチマーク（規格・標準）を今後整備していく必要がある

今後の 展望

- ユースケースの詳細化・利用シーンの設定を加速するため、ハッカソン等を通じて、ユースケース仮説立案を進める。
（*1：ハッカソン実施：物流領域・金融領域・材料領域・領域非依存）
- ユースケースの蓄積により評価手法を確立し、国際標準化の推進を検討する。
- 量子コンピュータのコンポーネントを構成する要素を体系的に用意して（量子コンピュータのファウンダリ）サプライチェーンとして準備・提供できる仕組み作りを量子拠点（G-QuAT等）と検討する。

量子暗号・量子通信

現在の 取り組み 状況

- 量子暗号・量子通信の理解・利用促進のため、ユースケース検討（新ビジネス／価値の創出や、技術的課題を深掘り）、技術調査（耐量子計算機暗号（PQC）とのハイブリッド化、自由空間への適用）、テストベッド環境整備（東京QKDネットワークの拡張／整備（NICT））を実施
- 普及に向けた制度整備のため、セキュリティ要件・安全性基準（NICT、量子ICTフォーラムと連携した評価・認証スキーム）を検討

課題

- ✓ テストベッドについて、アーリーアダプターとなる民間企業、政府機関、学術機関への活用拡大および将来に亘り維持・運用する仕組み
- ✓ サイバーセキュリティの重要性について理解は進んでいるが、企業のコスト負担大についての対策
- ✓ QKD装置評価・認証の制度設計・実装

今後の 展望

- 適用業種拡大（製造、流通など）、量子コンピューティング/センサ等他量子技術とのシナジー創出や量子暗号を意識せずに使うユースケースの検討
- 多様なユーザの参加を促進するテストベッド活用の仕組みや、実ユースケース検証可能な環境整備（アプリ、回線）、テストベッド運用・維持体制の構築、都市間テストベッドへの拡大の検討
- 企業の現行ITインフラに組み込む場合の技術的課題、導入を容易にする仕組み（機器・回線のパッケージ化等）の調査・検討
- 認証評価機関・環境の立ち上げ・人材育成等、企業導入のガイドライン整備（例 電子政府推奨暗号リストへの掲載など）
- 助成金・税制優遇、サイバーリスク保険との連携などの導入における経済的支援の検討

(参考) 量子暗号・量子通信の普及に向けた取り組み

普及に向けたサイクル確立を推進

PoC

Q-STAR活動

- ・ユースケース検討
- ・技術調査
- ・テストベッド整備



現行システムへの組み込み

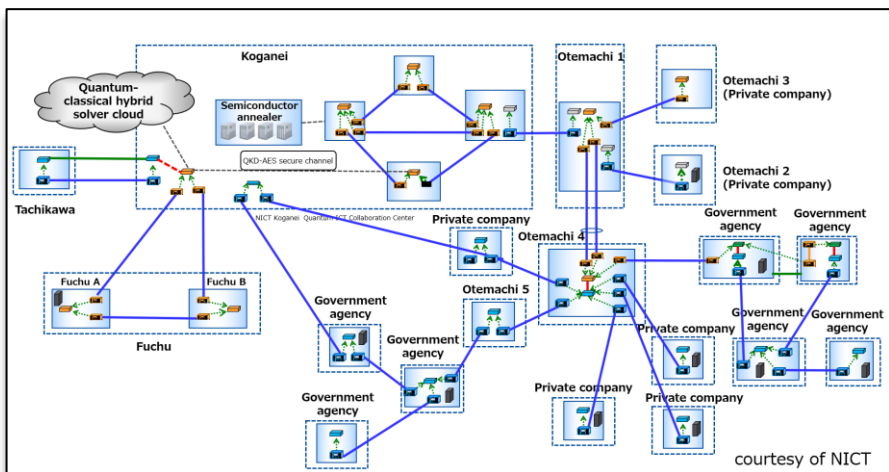
Q-STAR活動

- ・技術調査
- ・認証制度整備
- ・導入ガイドライン整備
- ・経済的支援整備

実業務での利用

Q-STAR活動

- ・啓蒙
- ・人材育成支援



クオンタムシティ

現在の 取り組み 状況

- 量子技術によるエネルギーや交通等の個別分野の最適化のみならず、分野横断（エネルギー×交通×...）的に最適化処理を行い、「まちレベル」で全体最適化を目指すため、ユースケース開発を実施中。
- **部会に複数の地方自治体を招き、まちづくりにおける課題や量子技術への期待等について議論、地方自治体における量子技術を活用したユースケースを開発中（（農産物の）集荷・地域内配送最適化・観光ルート案内・広告最適化・EVと充電ステーションの最適化・分散電源と蓄電池のマッチング最適化）**

課題

- ✓ 地方自治体の量子技術に対する期待は高いものの、量子技術に対する地方自治体の理解度の差があるため、地方自治体の量子技術に対する理解度のレベルに柔軟に対応できる提案力が求められている。

今後の 展望

- 上記課題を踏まえ、地方自治体へは、開発したユースケースの社会普及に係る提案だけではなく、量子技術のソフト及びハード両面での提案を充実させる。また、量子技術に対する期待は高いが、量子技術の理解度が低い地方自治体へは、量子セミナー等のイベントの開催を第一段階として提案する等、地方自治体の状況に応じて柔軟に提案できるようにする。
- **将来はデータ連携基盤のみならず、3Dプラトール等のサイバー空間によるソリューション連携基盤も整え、量子技術により導き出された最適解について住民と行政が話し合い、双方が納得感をもてる全体最適化されたより良い未来のまちづくりの実現を目指す。**

量子マテリアル・デバイス・センシング

現在の 取り組み 状況

- 量子マテリアル・デバイス・センシング部会を23年5月にスタートし、関連企業および量子イノベーション拠点等のアカデミアとの意見交換を通じて、本領域への期待や課題の整理ならびに部会としての目標設定を進めている。

課題

- ✓ センシング、デバイスは日本が強い領域であり、量子技術の中でも新産業として発展させていく必要がある。
- ✓ 量子センシング・量子デバイスについての産業化への検討が急務（材料や素子の性能・特性評価のための試験・検証環境を個社で整備することは技術面・費用面で困難）。

今後の 展望

- 技術的参入バリアの高い量子技術応用に産業界からの参画を拡大・加速するためには、様々な量子マテリアル・デバイス・センサーの有用性・機能を企業が検証できる公的な実験・検証設備を量子イノベーション拠点等に整備し、専門家のサポート下で利用可能に、また、商用化に向けて規格化・標準化やベンチマークが重要となってくるため、量子イノベーション拠点との連携強化に向けた運用ルール等を整備するよう政府、量子拠点と検討する。
- **量子センサ・デバイス技術の研究開発強化とともに、システム構成に不可欠な関連計測装置（室温から極低温下で使用可能な磁気特性、電気伝導特性、分光特性、高周波特性等を計測）の量子イノベーション拠点への整備について政府、量子拠点と検討し、キーテクノロジーや必須な周辺装置の海外依存を回避する為に、国内企業によるエコシステムを連携して構築できるようにする。**
- スタートアップ企業の開発能力を有効活用するため、委託開発の予算枠の拡大などを含めた支援を引き続き働きかける。

グローバル連携（海外産業連携）

現在の 取り組み 状況

- 友好諸国 4 団体（QED-C(米)、QuIC(汎欧州)、QIC(加)、Q-STAR）で、量子分野での協力に関する民間の枠組み(IQCIA)を構築。産業団体と連携し、量子技術の開発・製造・ソリューションにおける長期的視点を踏まえ、ユースケース、サプライチェーン、輸出管理等についての継続的な議論を実施中。
- 量子関連企業とのビジネス機会増出のため、国際ビジネスフォーラム(Q2B)へ参加（パリ、日本で開催）。

課題

- ✓ 量子による産業化をグローバルに推進するためには、海外友好諸国相当またはそれ以上の発信力が必要。
- ✓ 量子産業のイベント・展博による海外との連携は、産業界の人的リソース不足により、その機会が活かされていない。外国語でプレゼンを行える専任人材（エバンジェリスト）の育成と活用が重要となってきている。

今後の 展望

- 米国の量子世界会議(QWC)への参加（在米日本大使館協力）、各国量子関連機関・企業との交流
- 友好諸国との政府間協議の枠組みへの参加（EU-Japan Workshop on Quantum Computing）
- グローバル発信力強化のため、政府系機関のコネクション（海外駐在員、大使館等）を活用したグローバル発信力強化、政府系機関のコネクション（海外駐在員、大使館等）を活用した各国ローカルとの実践・ダイレクタイトラインの強化
- 経済安全保障リスク管理や外国の法規制の対応に備えた、サプライチェーンマッピングの産官学連携による協力体制づくり

(参考) G7仙台科学技術大臣会合公式イベント ハイレベル会合 等



■ G7仙台科学技術大臣会合公式サイドイベント ハイレベル会合

日時 2023年5月14日(日)11:40~12:40

場所 東北大学 青葉山キャンパス内 次世代放射光施設「ナノテラス (NanoTerasu)」

主催 東北大学、Q-STAR

共催 内閣府、文部科学省、経済産業省

テーマ 「量子技術が切り拓く未来」

出席者 G7各国代表、EU代表、高市科学技術政策担当大臣、内閣府、文科省、経産省、慶大伊藤塾長（議長）、東北大学、理研、量子科学技術研究開発機構（QST）、量子ICTフォーラム、Q-STAR、QED-C、QuIC、QIC

結果 量子技術の発展や実用化の加速には、産業界にとどまらず、政府、アカデミアも含めた国際的な協調の必要性が高まっていることが改めて認識。さらに、グローバル規模での量子産業エコシステムの構築が重要であること、そのためには産業界は連携を強め、社会実装に向けた活動を益々協力していくと共に、各国政府からの支援も重要であるという価値認識を共有し、会議を閉会。



■ Q-STAR・東北大学共催シンポジウムin仙台

日時 2023年5月14日(日)13:50~15:50

場所 東北大学 青葉山キャンパス内 青葉山コモンズ・災害科学国際研究所 (IRIDeS)

主催 Q-STAR、東北大学

テーマ 「ともに創ってゆく～量子技術が切り拓く未来～」

出席者 仙台市長、内閣府、文科省、経産省、慶應義塾大、理研、QST、東北大学、量子ICTフォーラム、Q-STAR、QED-C、QuIC、QIC

結果 ハイレベル会合の議論を引き継ぎ、量子技術の社会実装を通じた産業創出における産官学/業界間/グローバルな連携について議論。内閣府松尾事務局長、慶應伊藤塾長、東北大学大野総長の基調講演に続き、量子4団体が各国・地域の活動状況や課題を紹介。

(参考) ハイレベル会合「量子技術が切り拓く未来」集合写真



G7 SENDAI
G7 Science and Technology Ministers'
meeting in Sendai, May 12th-14th, 2023

The G7 Science & Technology Ministers' Meeting in Sendai
High Level Meeting
-Quantum Innovation for a Better Future-
Date : May 14th, 2023 Venue 'NanoTerasu', Sendai, Japan
Hosts : Q-STAR and Tohoku University (co-sponsored by Cabinet Office, MEXT and METI)

END

