

# 量子技術の実用化推進ワーキンググループ

## 量子コンピュータ等に関するQ-STARからの提言

2022年12月6日 初版

2023年 1月12日 更新版

一般社団法人 量子技術による新産業創出協議会

実行委員長 岡田 俊輔

# 量子技術が拓く新たな世界

未来の量子社会到来に向けて、量子技術の研究開発・実商用化を加速



# Q-STARからの提言（1）

## ■ 量子コンピュータについて

NO.	課題	産業界の取組	政府への提言
1	量子技術の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	<ul style="list-style-type: none"> <li>Q-STAR内の量子コンピュータ系の部会で実際の事業をベースにした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を検討、増出。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li><b>【古典・量子のハイブリッド環境】</b>量子コンピュータと古典コンピュータ*を組合せたシステム、クラウド環境の整備が急務。</li> <li><b>【政府での活用】</b>アーリーアダプタとしての問題提供、解決機会の提供が必要</li> </ul>
2	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い 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	<ul style="list-style-type: none"> <li>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を一部で運用。</li> <li>Q-STARでは、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に貢献。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li><b>【ユースケース検証が容易な環境】</b>民間企業を中心とした多様なユーザーが容易にアクセスでき、様々なアプリケーション（ユースケース）を実装・検証できる統合的環境が必要。</li> <li><b>【実ソリューション経験可能な環境】</b>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整備が必要。</li> <li><b>【複数技術の組合せ環境】</b>中期的にその他の技術との組合せを想定して複数の組合せ環境の整備が必要。</li> </ul>
3	量子コンピュータやハイブリッドシステムの評価やユースケースの評価の際に指標となるベンチマークが存在しない（規格・標準が存在しない）	<ul style="list-style-type: none"> <li>Q-STAR内の量子コンピュータ系の部会で実際の事業をベース(数理的物理的モデルとは異なる)にして検討した古典と量子が連携したユースケースのベンチマーク化の検討に着手。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li><b>【ユースケースのベンチマーク】</b>定量的な評価を実施するために、産官学の英知を結集し、ユースケースに基づく産業化視点での指標となるベンチマークを世界に先駆けて作成、公開していく事が必要。</li> <li><b>【ベンチマークの国際標準化】</b>ユースケース蓄積にて評価手法を確立し、国際標準化を推進する拠点整備が必要。</li> </ul>

\*注) 古典コンピュータ：スパコン含む

# Q-STARからの提言（2）

## ■ 安心・安全な環境

NO.	課題	産業界の取組	Q-STARからの提言
4	量子コンピューターと古典コンピューターを融合した環境づくり（テストベッド）にはセキュアネットワークが必要	<ul style="list-style-type: none"><li>量子暗号・通信技術においてセキュアな通信環境を検討中</li><li>Q-STAR各部会で産業化ユースケース増出中</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>【量子セキュアクラウドの基盤整備】世界標準（日本がリードしていく）の環境下で、安心・安全をもたらす量子セキュアクラウドの実現と社会実装に向けて早期に計画的な基盤整備が必要</li><li>【グローバルアクセス可能な環境】量子技術は、経済安全保障の観点からも日本が保有すべき重要技術であり、クラウドを通じた世界中からアクセス可能なグローバルな環境を整備し、世界における産業競争力を強化することが必要。</li></ul>

## ■ 量子センシング・量子デバイスについて

NO.	課題	産業界の取組	政府への提言
5	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）	<ul style="list-style-type: none"><li>Q-STARでは、量子マテリアル・デバイス・センシング部会を来春に立ち上げるべく、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の検討を実施中。</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>【量子デバイス群の公的実証環境】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・検証設備が必要（専門家のサポートの下でこの検証環境を利用できるように量子イノベーション拠点等に整備することが有効）</li></ul>

# Q-STARからの提言（3）

## ■ 量子センシング・量子デバイスについて（続き）

NO.	課題	産業界の取組	政府への提言
5	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）	<ul style="list-style-type: none"><li>Q-STARでは、量子マテリアル・デバイス・センシング部会を来春に立ち上げるべく、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の検討を実施中。</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li><b>【ベンチマークと規格化】</b>並行して、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に向けた運用ルール等を整備し、企業の利用を促進する施策が必要</li><li><b>【周辺装置の整備】</b>多様な量子センサ・デバイス技術の研究開発の強化とともに、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</li><li><b>【国内エコシステム構築】</b>キーテクノロジーや必須な周辺装置を海外企業に依存しないために、国内企業（サプライヤ、ベンター、ユーザー）によるエコシステム構築も急務。</li><li><b>【スタートアップ支援】</b>スタートアップ企業の開発能力を有効活用するため、国プロ参画の条件の緩和や、委託開発の予算枠の拡大などを含めた支援を要望。</li></ul>

# Q-STARからの提言（4）

## ■ 人材育成について

NO.	課題	産業界の取組	Q-STARからの提言
6	OSTP5月会合の英フォローアップ会議（11月）にて Entanglement Exchangeの構想が1か月以内に発表される予定	<ul style="list-style-type: none"> <li>グローバルな人材交流において、海外からの知見を得ることを含め、産業界として活用</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li><b>【国際的フレームワークへの積極関与】</b>国際的なフレームワークの中で日本の役割を果たしていくことが必要であり、産学官連携の中で国際的なフレームワークに資する拠点、プログラムを設置することが重要</li> </ul>
7	量子技術を活用する人材の育成を図るための体系的なプログラムが整備されていない。	<ul style="list-style-type: none"> <li>量子技術活用人材育成の体系的なプログラムの提案と産業界からのプログラム参加</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li><b>【スキルマップ策定】</b>量子技術活用人材に求められる標準的なスキルマップを23年度～24年度中に策定。スキルマップに沿った冠講座、委託研究、人材交流含め体系的なプログラムを産学一体となって構築することが重要</li> </ul>
8	量子技術に関わる人材不足・確保	<ul style="list-style-type: none"> <li>企業側で現時点不足している量子系ソフトウェア人材育成に関するプログラムの構築についての産学での検討</li> <li>古典人材へ量子技術の教育プログラムを導入し、企業エンジニア・研究者等幅広く人材育成を推進</li> <li>産学横断での量子人材・情報交流のためのコミュニティを創出し、量子人材が産業発展のため起業または就職しやすい環境づくりを推進</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li><b>【人材育成プログラム】</b>人材斡旋プログラムや量子技術者資格認定プログラム等を23～24年度中の策定と、資格保有者の雇用を促進するプログラムも整備する事で、量子人材の起業や就職への環境づくりを好条件に後押しする制度が必要。また、量子技術者の海外流出の対策や、海外からの技術者招聘プログラムの整備も必要</li> <li><b>【若年層へのアウトリーチ】</b>将来の量子人材を増やすために高校生を含め若年層にも幅を広げ、啓蒙、教育そのためのアウトリーチを政府と一体となって行うことが必要</li> </ul>

**END**

