

仕様書

A I ・ ロボット部

1. 件名

ポスト 5 G 情報通信システム基盤強化研究開発事業／量子コンピュータの産業化促進に向けた包括的調査

2. 目的

我が国の量子戦略においては、量子コンピュータを含む量子技術を社会実装・産業化へとつなげることが重要課題とされている。現在、量子技術の一部は産業化されているが、中長期的に巨大な市場規模になることが予測されていることを踏まえると、より一層の産業化促進が必要である。具体的には、量子コンピュータ、量子通信、量子センシング等の技術が研究開発段階を超えて社会実装され、持続的な事業として成立することで社会的・経済的価値を生み出す状態を目指す。その際は、技術の実用化、関連産業基盤の確立、自律的なエコシステムの形成、社会的・経済的効果の創出といった要素が重視される。

量子コンピュータは、誤り訂正型の実現を 2030 年頃に目指して国際競争が加速しており、AI や HPC の電力需要急増に対する省エネ効果や、分子シミュレーション・最適化・機械学習といった社会的・産業的に大きなインパクトを持つ応用が期待されている。また、量子技術を通じた国際標準化での主導権確保、サプライチェーン強靱化、人材育成などの観点からも、国家戦略として産業化を推進する必要性が高まっている。一方で、量子コンピュータの産業化に向けては、いくつかの課題が存在する。ハードウェア方式の多様化と技術の不確実性により、開発投資のリスクが高いこと、ユースケースの創出と社会実装が十分に進んでいないこと、また、部素材の海外依存度や経済安保上の懸念、人材不足や海外流出のリスクが顕在化している。さらに、量子コンピュータ産業化に必要なエコシステムの全体像が整理されておらず、国内外の公的支援や民間投資を効果的に結びつける仕組みも十分とはいえない。これらの課題を克服しなければ、グローバル市場における競争力の確保は困難である。

このため本調査事業では、量子コンピュータの産業化を促進するために、戦略的かつ包括的な支援に資する調査を行う。具体的には、①「戦略機能」として、技術展望やロードマップ、産業化支援の全体像、次の研究開発テーマや知財・標準化戦略の整理、②「コラボレーション」として、NEDO 内外・国内外の連携強化や情報発信、③「意識変容」として、ユースケース事例集や評価手法の整備、利用促進施策の検討を実施する。

これらの調査成果を有機的に結びつけることで、公的支援施策や産業界の取組に還元し、日本における量子コンピュータの産業化を着実に前進させることを目的とする。

3. 内容

《戦略機能》

(1) コンピューティング技術の全体俯瞰やロードマップ整理

本調査では、コンピューティング技術全般を対象として、米欧中を中心とした政策動向および国際的な技術ロードマップを収集・分析し、現在から 2035 年までを対象期間として、産業界が利用可能な技術展望を体系的に整理・提示する。特に、量子コンピューティング技術の進展と、それ以外のコンピューティング技術（HPC、AI、クラウド等）との補完関係や役割分担を明確化することを目的とする。その際、計算目的（大規模最適化、分子シミュレーション、機械学習、暗号解析など）に応じて分類を行い、どの技術がどの領域で優位性を発揮するかを分かりやすく整理する。これにより、技術進展の見通しと各技術の役割が俯瞰できる基盤を整備し、政策立案や産業界の研究開発戦略に資することを目指す。

スケジュール：初年度に技術展望の初版を完成させ、以降は国際動向や技術進展を踏まえて必要に応じて更新を行い、最終年度に最新の内容を反映した報告書を提出する。

(2) 量子産業化に向けた政策的ジャーニーの構築

本調査では、量子コンピュータが日本において産業化、つまり社会的価値を創出し、産業的な競争力へとつなげていくために必要な政策的ジャーニーを構築する。単なる研究開発から社会実装・事業化への移行プロセスを描くのではなく、技術開発、人材育成、国際標準化、知財戦略、エコシステム形成、意識変容など、幅広い観点を網羅し、政策として取り組むべき施策の全体像を明らかにすることを目的とする。具体的には、国内外の施策・事業の調査を通じて、成功要因や不足領域を抽出し、日本が取るべき道筋を整理する。その成果は、将来の産業競争力強化と社会課題解決に向けた包括的な政策提言として提示し、量子コンピュータ産業化の方向性を示す基盤とする。なお、本項では量子産業化に向けた施策の全体像について整理を行い、また実施すべき施策を明らかにするが、このうち研究開発に関する提言は（3）にてとりまとめることとする。

スケジュール：初年度に国内外の施策を俯瞰して要素を整理し、2 年度に日本の政策的ジャーニー案を構築、中間成果として提示する。最終年度には関係者の意見を踏まえて最終版を取りまとめ、政策提言書として提出する。

(3) 次世代研究開発テーマ

本調査では、量子コンピュータの次世代研究テーマを特定するため、最新のハードウェア動向やロードマップを調査し、産業化の観点、また経済安保・サプライチェーン

の観点から優先領域を抽出する。特にハードウェアを構成する主要部素材については、国内の強みや脆弱性を分析し、輸入依存リスクや国内供給体制の課題を明確化する。我が国が集中投資すべきハードウェア、部素材、ソフトウェア等の研究テーマを提示し、研究開発と産業化を両輪で進めるための戦略的方向性を示す。

スケジュール：初年度に国内外の技術動向と供給網を整理し、重点分野の方向性を提示する。2年度に具体的な研究開発テーマを確定し、調査を完了させる。最終年度は必要に応じて補足調査や新規課題のフォローアップを行い、成果を統合する。

（４） 国内企業がグローバル市場を獲得するための施策検討

本調査では、NEDO 事業の実施者を中心に、国内企業が国際市場で競争力を確保するために必要な公的支援施策を、以下の三本柱に基づき検討する。

① 知財・標準化戦略

国内のハードウェア、部素材、ミドルウェア、アプリケーションが海外市場で広く受容されるために必要な方策を整理する。国際標準化会合や認証枠組みへの参画を促し、国内成果を国際的に位置付ける仕組みを提示する。

② グローバルエコシステム参入戦略

海外市場には既に多様なプレイヤーが存在する中で、国内の成果を単独で展開するのではなく、国際的なエコシステムに組み込むことが不可欠である。本調査では、海外の標準化・認証枠組み、国際共同研究ネットワーク、スタートアップ・投資家との協業事例を分析し、国内企業が効果的に参入するためのモデルや戦略を提示する。

③ 安全保障貿易管理

量子分野における輸出規制の在り方を、安全保障貿易管理の観点から検討する。国内外の有識者との議論を通じて論点を整理し、海外における考え方や運用実態を分析したうえで、我が国に適した制度設計・ルール整備を提言する。

スケジュール：初年度に知財・標準化戦略の動向を整理し、中間成果として提示する。2年度にエコシステム参入戦略を具体化し、協業モデルを提示する。最終年度に安全保障貿易管理を含めた総合的な施策提言を取りまとめる。

（５） EBPM（エビデンスに基づく政策立案）

本調査では、量子産業化事業における政策効果を客観的かつ定量的に把握し、今後の施策立案に資するため、EBPM の基盤を整備する。具体的には以下の観点で調査を実施する。

① ロジックモデルの精査

政策効果の発現経路について整理・取りまとめを行い、アウトカム指標と施策の関連性を明確化する。

② 分析手法の検討

効果検証に用いる分析手法を選定するとともに、処置群（採択事業者）・対照群（不採択事業者等）のデータ収集方法を検討する。

③ 分析作業

デスクトップ調査やインタビューを通じ、事前分析・モニタリング・事後分析を実施し、以下の指標を算定する。

- － 成功確率算定：TRL（Technology Readiness Level）に基づき、現在および将来のTRLから成功率を導出する。

- － 普及確率算定：VRIO分析等に基づき、競合国との競争優位性から普及確率を算定する。

- － 経済波及効果算定：事業の成果が市場や関連産業に与える経済効果を定量的に算定する。

④ 自走化検討

次年度以降、委託を行わずに執行機関にてEBPMを自走的に実施できるよう、データ収集・分析体制や継続的運用の仕組みを検討する。

これらにより、事業の進捗や効果を客観的に把握し、エビデンスに基づく改善提案を可能とする基盤を整備する。

スケジュール：本基金事業全体の効果的な事業運営に繋げるため、毎年8月～11月および2月～4月に経済産業省で開催予定の部会における事務局資料として活用可能な資料（パワーポイント5ページ程度）を作成し、提出する。

《コラボレーション》

（6）NEDO内外の事業間連携促進（国外含む）

本調査では、NEDOが実施する量子関連事業間の連携を促進し、①では研究成果の総合化による社会実装の加速と開発成果のインパクト向上、②では国内外の関連事業との連携強化による成果拡大を目指す。

① NEDO 量子関連事業における成果連携の深化

ハードウェア、部素材、ミドルウェア、人材育成など、個別事業として進められている成果を総合化し、社会実装につながる形にするため、関係者が議論を深める連携イベントを企画・実行する。また、事業で得られた成果の一般向けの成果報告会の企画・実行も行う（下記（10）のイベントと連動した企画とする）。対象は、以下の事業とする。

- ・ポスト5G情報通信システム基盤強化研究開発事業／量子コンピュータの産業化に向けた開発の加速 および量子コンピュータの産業化にかかる人材育成事業
- ・ポスト5G情報通信システム基盤強化研究開発事業／計算可能領域の開拓のための量子・スパコン連携プラットフォームの研究開発

- ・量子・古典ハイブリッド技術のサイバー・フィジカル開発事業
- ・量子懸賞金事業

② NEDO 量子関連事業と国内外関連事業との連携強化

NEDO が実施する量子関連事業同士の連携を基軸としつつ、国内では SIP、Q-LEAP、未踏などの公的事業や量子技術イノベーション拠点との連携可能性を、国外では量子技術関連プログラムや標準化活動との協調を視野に入れる。これら国内外の連携事例や課題を調査・整理し、技術的・社会的な成果の最大化を図るための連携プログラム案を提示する。

スケジュール：1 については初年度に企画方針を確定し、2026 年度から実行。ただし 2025 年度も小規模で良いのでテーマ間交流会を実施すること。2 については初年度に国内外の事例を整理し、2 年度に連携方策を設計、最終年度に成果提言を取りまとめる。

(7) 量子産業化を支える国際人材循環の仕組みづくり

本調査では、日本の量子産業化を進めるうえで不可欠となる優秀な人材を確保・活用するため、国内外の人材循環の強化に向けた仕組みを検討する。特に、日本には研究拠点や教育機関など国際的に評価の高い基盤が存在しており、これを強みとして最大限活用することが重要である。本調査では、こうした国内拠点を軸に、海外の優秀な人材が日本に参画し、研究開発や事業活動を支える循環の仕組みを企画する。また、海外の先進的な人材育成・交流プログラム（懸賞金事業のようなコンテストを含む）を調査し、日本の拠点との比較を行うことで、国内外の人材を効果的に結び付ける方策を明らかにする。さらに、産学連携や企業での実務経験を通じた即戦力人材育成の仕組みも併せて検討し、日本の量子産業化を支える持続的な人材基盤を構築することを目指す。

スケジュール：初年度に国内外の人材循環の現状と国内拠点の強みを調査し、2 年度に海外事例との比較・分析を行う。最終年度に日本の拠点を活用した人材循環モデルを設計し、政策提言として取りまとめる。

《意識変容》

(8) ユースケース事例集の拡充・効果測定と海外展開

■事例集の拡充・効果測定

本調査では、2024 年度調査の成果を基盤として「量子コンピューター ユースケース事例集」を拡充し、分野別事例を英訳・体系化することで、国内外の利用促進を図る。創薬・材料、エネルギー最適化、物流、金融など幅広い分野の事例を収集し、利用者にとって分かりやすい形で整理する。対象は、民間企業が中心となり量子コンピュータをビジネスで活用する取り組み（現時点で商用サービスまで至っていない、実

証段階等の事例も含む)とする。単なる事例の列举にとどまらず、技術成熟度(TRL)の整理や実用化に至る課題等のインサイトも含めてまとめることとする。その際、「量子・古典ハイブリッド技術のサイバー・フィジカル開発事業」等の NEDO 事業で得られた成果も事例に含める。なお、事例集の公開形式は現在 PDF 形式だが、WEB での検索性向上のために HTML 形式に変更する(初年度は PDF でも可とするが、翌年度からは HTML 形式に変更する。その際、ページ閲覧数や訪問者の地域や流入経路等のアクセス解析も行える仕様にすること。)

また本施策の効果測定として、近年の量子コンピュータの産業利用の進展・増加を可視化すべく、主要な業界でのユースケースの開発・実用化状況を測定する調査を実施する(業界地図内で、量子コンピュータの活用を進めている企業数を可視化するようなアウトプットを想定)。

■海外展開

今後量子コンピュータの標準化の議論が進むにあたっては、標準化活動で参照されるユースケース・リポジトリが構築される可能性がある。そこで、海外においてこうしたユースケース事例のリポジトリ機能が現在存在しているのか調査するとともに、もし存在しないのであれば、今後リポジトリ構築の中心となり得る海外機関を調査し、協業の可能性・シナリオを検討する。これにより、国内で創出した事例の国際市場への発信、浸透、グローバル市場獲得につなげることを目指す。

スケジュール：初年度は既存事例集のマイナーアップデートと英訳化を完了する。
2026 年度末および 2027 年度末には、拡充されたユースケース事例集を各段階で更新・公開し、国内外に発信する。

(9) 量子コンピュータの性能評価手法ならびにベンチマーク整備

本調査では、量子コンピュータの性能や実用性を測定するための評価手法・ベンチマークを整理し、将来の産業化を見据えた評価基盤を構築する。特に以下の二つの柱に基づき調査を行う。

① 評価手法の整理と将来像の提示

- 国内外のアカデミア等で提案・実施されている評価手法を体系的に調査し、現行の方法を網羅的に整理する。
- 普及性・利用性の観点から課題や改善点を抽出し、将来構築すべき評価ツールの姿を提示するとともに、その実現に必要な施策を整理する。

② 実際の評価とベンチマーク・ロードマップ整備

- 現存する評価ツールを用い、代表的領域(例：量子化学、最適化、機械学習)において量子コンピュータの性能や実用性を測定する。
- 得られた評価結果を基に、利用可能性を示すベンチマークを整備し、将来の発展を予見できるロードマップを提示する。

- これにより、産業ユーザーや金融機関が量子コンピュータを利用・投資判断する際に必要な予見性を提供する。

さらに、本調査で得られる成果は（１）技術ロードマップ、（５）EBPM、（８）ユースケース事例集と連動し、政策提言や産業界の意思決定に一貫性と実効性を持たせる基盤とする。

スケジュール：初年度に既存評価ツールの調査を完了する。2026 年度末までに評価ツールの将来像を明確化するとともに、ベンチマーク・ロードマップを 2 例以上作成する。2027 年度末までにさらに 2 例以上を追加作成し、最終年度に成果を統合する。

（１０） 成果報告会・国際イベントでの情報発信

本調査では、調査成果を国内外に広く発信し、量子産業化への理解と関心を高めることを目的に、成果報告会や国際イベントを通じた具体的な情報発信を実施する。国内では、成果報告会を開催し、産業界・アカデミア・政策当局が一堂に会して調査成果を共有し、政策形成や利用促進に資する議論を行う。国外では、量子分野に特化した国際会議・シンポジウム（例：Q2B、IQT、IEEE Quantum Week 等）と、社会実装事例を広く訴求できる大規模展示会（例：CES、SXSW 等）の双方を候補とし、産業化への波及効果を踏まえて適切な対象を選択する。これにより、国際的エコシステムとの接続と社会的認知度の向上を両立させる。さらに、国内外で得られたフィードバックを整理し、次年度以降の発信手法に反映することで、広報戦略を継続的に改善する。

スケジュール：各年度に最低 1 回、国内外いずれかで成果報告会または国際イベント出展を行う。初年度に発信手法を設計し、以降毎年度実施と改善を重ね、最終年度に活動全体を総括した報告を提出する。

（１１） 関心層拡大のためのプログラム検討

本調査では、量子コンピュータの関心層を拡大し、産業利用に取り組む人材や企業を増やすための公的支援プログラムの在り方を検討するとともに、具体的な案件の形成を行う。ゴールは、産業的に有用な利用方法を探究・実践しようとする利用者を増やす仕組みを構築することと、その施策を利用する潜在ユーザーや提案課題をリストアップすることである。

■プログラム検討

国内の実機環境を活用できる強みを前提とし、効果的にこれを利用した教育・小規模実証プログラムを設計する。また、他国における関心層向けの教育プログラムや実証事例を収集・分析し、日本の状況に即した仕組みとして取り入れることを重視する。これらの調査を通じ、実施可能なプログラムの具体案を提示し、将来的に別途実施される事業につなげる。

■案件形成

上述のプログラムを利用しうる潜在ユーザーを発掘し、提案課題のリストを作成する。具体的には、量子技術会社（ベンダー、コンサル等）や量子コンピュータの活用が期待される事業会社等へインタビューを行い、ソリューションの仮説構築（事業会社が持つ課題と量子技術会社が持つ技術とのマッチングによる課題解決案の検討等）や小規模な PoC（概念実証）等を提案する。なお、本調査では案件のリストアップまでを行い、実際の PoC の実施は行わない

スケジュール：初年度に国内外事例の調査と分析を行い、同年度内にプログラム企画案を完成させる。以降は必要に応じて改善点を整理し、最終年度に調査全体を総括する。案件形成は調査事業終了まで、随時実施する。

（１２） NEDO 事業実施者への伴走支援

本調査では、NEDO 事業の成果が将来的に円滑に事業展開へと移行できるよう、調査に基づいた実践的な伴走支援を実施する。特に（４）の調査で得られる知財・標準化戦略やグローバルエコシステム参入戦略の成果を活用し、国際市場で競争力を発揮するための課題を解決する支援を行う。対象は NEDO 事業実施者とし、知財ポートフォリオの構築や標準化活動への参画、国際エコシステムへの組み込みに向けた戦略策定を支援する。これにより、単なる調査結果に留まらず、実際の事業実施者がグローバル展開に踏み出す際に具体的な効果を発揮する仕組みとすることを目指す。

スケジュール：初年度に支援対象となる事業者や課題領域を調査・整理し、２年度前半までに伴走支援モデルを設計する。２年度中盤以降、実際の伴走支援を開始し、知財・標準化対応や国際市場展開準備を中心とした支援を継続的に実施する。最終年度には、支援の成果を整理し、他事業への展開可能性を含めた提言を取りまとめる。

４．調査の進め方

- デスクトップ調査及び有識者（企業や学識者）に対してのヒアリングまたは意見交換（原則オンラインとしつつ、対面が望ましい場合には対面（所在が海外の場合は渡航することも差し支えない）とする。）により実施する。ヒアリングや意見交換を行う有識者の選定については、本調査事業の実施事業者（以下、実施者）が提案し、経済産業省やNEDOと実施者が協議の上で決定するものとする。ヒアリングや意見交換の実施にあたり必要な資料は実施者が作成する。
- 調査結果の質の向上やコンセンサスの確保等を目的として、必要に応じて専門のワーキンググループを設置し、検討を深めること。

５．調査期間

NEDOが指定する日（２０２５年度）から２０２８年３月３１日まで

6. 予算規模

4億円以内

7. 報告書

提出期限：事業終了時には調査報告書を所定の期日までに提出。

提出方法：NEDOプロジェクトマネジメントシステムによる提出。

記載内容：「成果報告書・中間年報の電子ファイル提出の手引き」に従って、作成の上、提出のこと。

<https://www.nedo.go.jp/itaku-gyomu/manual.html>

8. 報告会等の開催

委託期間中又は委託期間終了後に、成果報告会における報告を依頼することがある。

9. その他

- 実施事項の内容や進め方及び本仕様書に定めなき事項等については、経済産業省やNEDOと実施者が協議の上で決定するものとする。応募にあたっては、各分野に精通する専門性を持った企業等と可能な限り連携する形で、提案すること。
- 本調査の実施にあたっては、経済産業省やNEDOが過去に実施した量子関連の事業内容や調査報告書の内容を十分に踏まえること。