

量子技術イノベーション戦略実現 に向けた取組について

令和3年2月12日

文部科学省 科学技術・学術政策局
研究開発基盤課 量子研究推進室
量子科学技術委員会 事務局

量子技術をめぐる国内外の動き

○海外の状況

- 米欧中を中心に諸外国では、「量子技術」を国家戦略上の重要技術と位置づけ、戦略策定、研究開発投資の拡充、拠点の形成等を急速に展開

アメリカ

- ✓ トランプ政権下、研究開発戦略及び関連法を制定
- ✓ 5年間で約1,400億円の投資（DOD、CIAを除く）
- ✓ 10か所程度、拠点を形成（DOE、NSF）
- ✓ Google、IBM、ベンチャーが量子コンピュータを開発中



E U

- ✓ 2017年、研究開発戦略を策定
- ✓ 10年間、約1,250億円のFlagshipプロジェクトを開始
- ✓ 加えて、各国が独自予算で研究開発を実施
- ✓ 特に、蘭・英等は、国際的な拠点を形成。Intel等の民間投資を呼び込んでいる



中国

- ✓ 官民ともに研究開発を積極的に展開
- ✓ 5年間で約1,200億円の研究計画を実施、別途2020年までに量子研究拠点施設を完成予定
- ✓ 安全保障の観点から、量子暗号への取組を拡大
- ✓ アリババ、Huawei等が、自社内に量子コンピュータのチームを立ち上げ



○我が国の状況

- 長年にわたる研究の蓄積により、我が国は基礎理論や基盤技術（材料技術）等に優位性を有するため、研究協力に対する米欧からの関心は高い
- しかし、国を挙げた戦略的な方向性や世界に顔の見える研究開発拠点等が存在しない。そうしたこともあり、諸外国と比べ、我が国の研究開発投資は見劣り

このままでは量子技術で諸外国に致命的な後れを取るおそれ

量子技術イノベーション戦略（ポイント）

- 量子技術は、将来の経済・社会に変革をもたらす、安全保障の観点からも重要な基盤技術であり、米欧中では本分野の研究開発を戦略的かつ積極的に展開
- 我が国においても「量子技術イノベーション」を明確に位置づけ、日本の強みを活かし、重点的な研究開発や産業化・事業化を促進することを目指し、令和2年1月に「量子技術イノベーション戦略」を策定。量子コンピュータのソフトウェア開発や量子暗号などで、世界トップを目指す

<量子技術イノベーション創出に向けた重点推進項目>

I 重点領域の設定

- ✓世界に先駆けて「量子技術イノベーションを実現」



- ✓「主要技術領域」、「量子融合イノベーション領域」を設定し、ロードマップを策定

〔例：量子コンピュータ、量子通信・暗号、量子AI、量子セキュリティ〕

- ✓研究開発支援を大幅に強化し、企業等からの投資を呼び込み

II 量子拠点の形成

- ✓国内外から人や投資を呼び込む「顔の見える」拠点が不可欠



- ✓「量子技術イノベーション拠点(国際ハブ)」の形成を本格化

〔例：量子ソフトウェア研究拠点、量子慣性センサ研究拠点〕

- ✓基礎研究から技術実証、人材育成まで一貫通貫で実施

III 国際協力の推進

- ✓産業・安全保障の観点から、欧米との国際連携が極めて重要



- ✓量子技術に関する多国間・二国間の協力枠組みを早期に整備

〔令和1年12月に日米欧3極によるシンポジウムを日本で初開催〕

- ✓特定の国を念頭に安全保障貿易管理を徹底・強化

上記の取組を含め、量子技術イノベーションの実現に向けて、5つの戦略を提示

技術開発戦略

国際戦略

産業・イノベーション戦略

知財・国際標準化戦略

人材戦略

量子技術イノベーション実現に向けた5つの戦略①

	戦略の方向性	具体的方策
1. 技術開発戦略		
(1)主要技術領域	○「量子技術イノベーション」を通じて、Society 5.0や、「生産性革命の実現」・「健康・長寿社会の実現」・「国及び国民の安全・安心の確保」という将来の社会像を達成するための基盤技術を特定 ○それぞれの技術の特性に応じ、研究開発等の重点化や実用化等に向けた戦略的取組を展開	○「主要技術領域」について、「重点技術課題」と「基礎基盤技術課題」を特定 ○技術ロードマップを策定し、重点的な支援を推進等 <主要技術領域> i) 量子コンピュータ・量子シミュレーション ii) 量子計測・センシング iii) 量子通信・暗号 iv) 量子マテリアル（量子物性・材料）
(2)量子融合イノベーション領域	○世界に先駆け量子イノベーションを創出、社会実装を実現するため、量子融合イノベーション領域を設定 ○実用化等を実現するための戦略的な取組を展開	○量子技術と関連技術とを融合・連携させた「量子融合イノベーション領域」を設定 ○「融合領域ロードマップ」を策定し、民間から投資を呼び込み、国直轄の大規模なプロジェクトや大型の研究開発ファンディング等を実施等 <量子融合イノベーション領域> ①量子AI ②量子生命 ③量子セキュリティ
2. 国際戦略		
(1)国際協力の戦略的展開	○量子技術に関する高い研究・技術水準等を有する国・地域との間で協力を推進	○欧米を中心に、政府レベルでの多国間・二国間の協力枠組みを整備・構築等
(2)安全保障貿易管理	○量子技術を含む先進技術を対象とした安全保障貿易管理を推進	○外国為替及び外国貿易法に基づく安全保障貿易管理規程等の整備と運用体制の強化等

量子技術イノベーション実現に向けた5つの戦略②

	戦略の方向性	具体的方策
3. 産業・イノベーション戦略		
(1)国際研究拠点の形成	○国内外から優れた研究者を惹きつける研究拠点を形成し、国内外の優れた研究者や企業等から積極的な投資を呼び込む	○基礎研究から技術実証まで一気通貫で行う「量子技術イノベーション拠点（国際ハブ）」を形成 等 <拠点（例）> 超伝導量子コンピュータ拠点、量子ソフトウェア拠点、量子慣性センサ拠点、量子セキュリティ拠点 等
(2)産学官による協議会の創設	○量子技術分野のエコ・システムの構築・形成によるオープンイノベーションの促進	○産学官等による量子技術の産業・社会での利活用等を検討・議論する場である「量子技術イノベーション協議会」の創設や活動等を支援 等
(3)創業・投資環境の整備	○量子技術を基にしたベンチャー創出を促進する環境整備	○量子技術を基にしたベンチャー創出拡大に向けたスタートアップ支援等の拡大を検討 等
4. 知的財産・国際標準化戦略		
(1)知的財産戦略	○将来的な産業展開を見越した戦略的な知的財産マネジメントの推進	○オープン・クローズド戦略に基づく、柔軟な権利化・利活用等を推進
(2)国際標準化戦略	○量子技術に関する国際的な競争力強化・市場獲得のための国際標準化戦略を推進	○我が国の強みを考慮しつつ、研究開発段階からの一体的な国際標準獲得の支援 等
5. 人材戦略		
(1)研究者・技術者の育成	○優れた若手研究者・技術者等の戦略的な育成・確保	○量子技術に関する体系的・共通的な教育プログラムの開発とその活用・実施 等
(2)量子ネイティブの育成	○量子技術に対する興味関心を喚起する	○中等教育段階における理数系教育の充実 ○量子技術の科学コミュニケーション活動を展開 等

量子技術イノベーション会議

①背景

- **「量子技術イノベーション戦略」**（令和2年1月統合イノベーション戦略推進会議決定）において、量子戦略の今後の推進方策について、以下の通り明記。
 - 『Ⅴ. 本戦略の推進体制』
 - ・ **統合イノベーション戦略推進会議の下**、関係府省等が連携・協力して、**税財政面・制度面等あらゆる方策を検討し、確実に実行**に移していくことが必要
 - ・ このため、有識者会議を発展的に改組し、**政府と産学の有識者で構成する「量子技術イノベーション会議」の設置を検討**
- これを踏まえて、新たに**「量子技術イノベーション会議」を開催し、量子戦略に基づく幅広い取組を強力に推進**するとともに、新型コロナウイルス感染症により持続的・強靱・包括的な社会へと変わり、Society 5.0 への構造的な変革が求められる中、国内外の最新動向を把握し、同戦略の着実な**フォローアップを実施**

②量子技術イノベーション会議について

構成員	◎五神 真 東京大学総長【座長】	
	○荒川 泰彦 東京大学特任教授 ○伊藤 公平 慶應義塾大学教授 ○加藤 光久 コンポン研究所所長/豊田中研アドバイザー ○金山 敏彦 産業技術総合研究所特別顧問 ○北川 勝浩 大阪大学教授/ムンショット型研究開発制度PD	○佐々木 雅英 NICT主管研究員 ○佐藤 康博 みずほフィナンシャルグループ取締役会長 ○篠原 弘道 NTT取締役会長/CSTI議員(非常勤) ○十倉 好紀 理研CEMSセンター長/東京大学卓越教授 ○中村 祐一 NEC R&Dユニット主席技術主幹
政府関係者	◎和泉 洋人 内閣官房イノベーション推進室長	
	○赤石 浩一 内閣官房イノベーション推進室イノベーション総括官 ○木村 聡 内閣官房イノベーション推進室審議官	○柳 孝 内閣府政策統括官 (科学技術・イノベーション担当) ○各府省等審議官級

③スケジュール

- 第7回を9月4日に開催、以後四半期毎に会議を開催予定。

【1】技術開発戦略の取組状況 1/4

概要

- 量子技術の基盤となる技術領域として**主要技術領域**を設定し、領域毎に**重点技術課題**と**基礎基盤技術課題**を特定
- 重点技術課題を対象に「**技術ロードマップ**」を策定し、国直轄プロジェクト等を通じた**幅広い研究開発支援**を推進
- 基礎基盤技術課題を対象に、ファンディングを通じた**基礎的・基盤的な研究支援**を推進

文科省 光・量子飛躍フラッグシッププログラム(Q-LEAP)

1. 概要・方法

- 経済・社会的な重要課題に対し、**光・量子技術**を駆使して、**非連続的な解決(Quantum leap)**を目指す研究開発プログラム
- 技術領域毎に**Flagshipプロジェクト**と**基礎基盤研究**を採択
※ 令和2年度から新規Flagshipプロジェクトとして、量子AI、量子生命を開始

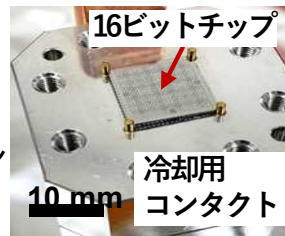
2. 予算額・期間

- R2予算額：32億円（R1予算額：22億円）
- 期間：最大10年間、ステージゲート評価を踏まえ研究開発を変更又は中止

Q-LEAP：量子情報処理 領域

内容

- ・日本発の**超伝導量子ビットを高集積化・高品質化**し、**NISQ*デバイスを開発**。クラウドサービスで提供(理研)
NISQ*：ノイズのある中規模な量子コンピュータ
- ・更に令和2年度から**量子計算手法を機械学習に適用、AIを高度化**。量子化学・量子物理計算に基づきマテリアルズインフォマティクス等を高度化(阪大)



主な成果

16個の量子ビットを4×4の配列で2次元に集積化、チップ試作を完了量子ビットの制御ソフトウェアを開発、制御試験を開始

Q-LEAP：量子計測・センシング 領域

内容

- ・**固体量子センサ**を用いて、脳磁計測やエネルギーデバイスの電流・温度のリアルタイムモニタリングを実現(東工大)
- ・更に令和2年度から医学・生命科学と量子計測・センシング技術を融合・連携し、**量子生命技術**を切り拓く新規プロジェクトを開始(QST)



固体量子センサ（ダイヤモンドNVセンタ素子）による高感度センシング

主な成果

高精度脳磁計測に向けて、単一NVセンタ素子で世界最高磁場感度を実証

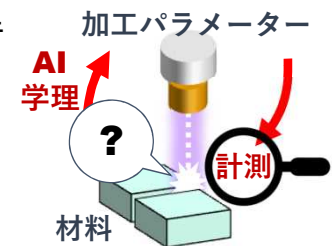
Q-LEAP：次世代レーザー 領域

内容1

職人の試行錯誤に頼らず**瞬時に最適な加工パラメータを算出**できる**CPS型レーザー加工シミュレータを開発**(東大)

主な成果

機械学習AIによって、実際の石英ガラスの加工結果に近い予想をすることに成功



内容2

化学反応等の**超高速の電子の動きを計測・制御**する**極短パルスレーザー光システムを開発**(東大)

主な成果

・大強度化（100 mJ 級, 1.6 μm ）に成功等

【1】技術開発戦略の取組状況 2/4

戦略的創造研究推進事業

1. 概要・方法

- 国の戦略目標の下で、ネットワーク型研究所を構築して、イノベーション指向の目的基礎研究を推進
- チーム型研究の「CREST」や若手研究者向けの「さきがけ」等の制度により、戦略目標の達成に資する研究を推進

2. 予算額・期間

- R2予算額：418億円の内数(R1予算額424億円の内数)

3. これまでの成果（抜粋）



量子コンピュータアルゴリズム研究と量子ソフトウェア開発において世界的に注目【藤井 啓祐 大阪大学大学院教授】
(H28～ さきがけ、H29～ Q-LEAP)



最高水準のシリコン量子ビットの研究とゲート操作の実現で世界を牽引【樽茶 清悟 理化学研究所CEMS副センター長】
(H28～ CREST等)

4. 実施内容・実施機関

戦略目標	量子状態の高度制御による新たな物性・情報科学フロンティアの開拓		量子コンピューティング基盤の創出
制度	CREST	さきがけ	さきがけ
研究領域名	【量子技術】 量子状態の高度な制御に基づく革新的量子技術基盤の創出	【量子機能】 量子の状態制御と機能化	【量子情報処理】 革新的な量子情報処理技術基盤の創出
研究総括	荒川泰彦 東京大学特任教授	伊藤公平 慶應義塾大学教授	富田 章久 北海道大学教授
実施期間 (延長含む)	2016～2022年度	2016～2020年度	2019～2024年度

総務省：量子暗号に関する研究開発プロジェクト

1. 概要・方法

- 地上系と衛星系を組み合わせた**量子暗号通信の長距離化・ネットワーク化を可能とする技術**の研究開発等を実施
 - (1) グローバル量子暗号通信網構築のための研究開発
 - (2) 衛星通信における量子暗号技術の研究開発

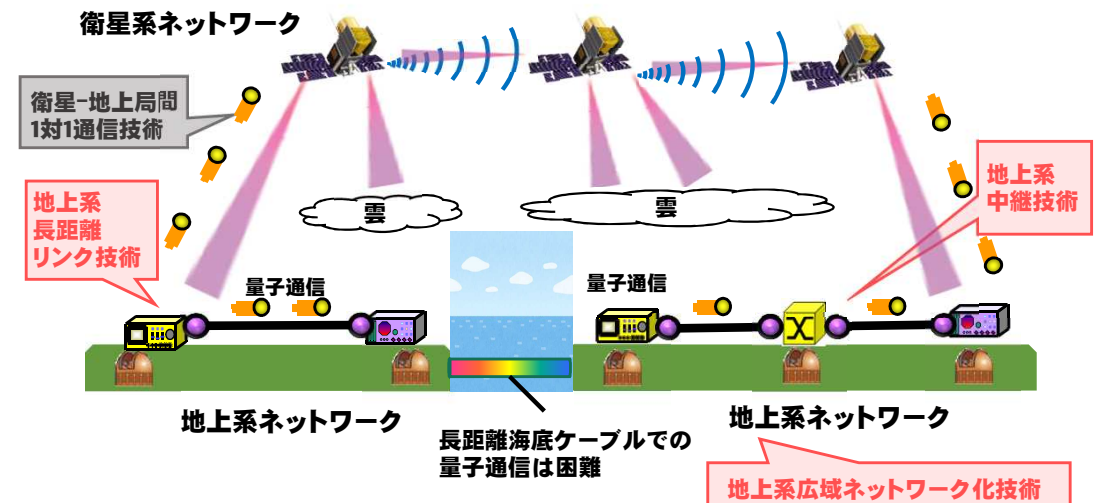
2. 予算額・期間

- (1) R2予算額：14.4億円（2020～2024年度）
- (2) R2予算額：3.4億円（2018～2022年度）

3. 実施内容・実施機関

- (1) 地上系量子暗号通信の長距離リンク技術、中継技術、広域ネットワーク化技術等の研究開発を推進中（研究委託先：東芝等）
- (2) 量子暗号通信技術を超小型衛星に搭載すべく、衛星-地上局間の量子暗号通信技術の研究開発を推進中（研究委託先：次世代宇宙システム技術研究組合（NESTRA）等）

※ 衛星系ネットワークについてはR3年度新規予算要求



【1】技術開発戦略の取組状況 3/4

経産省（NEDO執行）： AIチップ・次世代コンピューティングの技術開発事業

1. 概要・方法

- 社会に広範に存在する組合せ最適化問題に特化したアニーリングマシン（量子コンピュータである「量子アニーリングマシン」やデジタル回路を用いたアニーリングマシン）の技術開発を実施
- ハードウェアからインターフェイス、ソフトウェア・アプリケーションに至るまで、一体的に開発を推進

2. 予算額・期間

- R2予算額：94.2億円の内数
（R1予算額：84.9億円の内数）
- 期間：平成30年度～令和9年度

3. 実施内容・実施機関

- NEDOより企業・研究機関・大学等に対して研究開発を委託

 「高効率・高速処理を可能とするAIチップ・次世代コンピューティングの技術開発」
(2018-2027) 令和2年度予算額：94.2億円の内数



※外部協力・連携先を含む

経産省（NEDO執行）： 光エレクトロニクスの実装に向けた技術開発事業

1. 概要・方法

- 光エレクトロニクス（光と電気を融合して情報通信処理を行う技術）を用いて、電子回路と光回路を組み合わせた光電子変換チップ内蔵基板（光電子インターポーザ）技術を確立することにより、データセンタにおける省エネルギー化を目指す

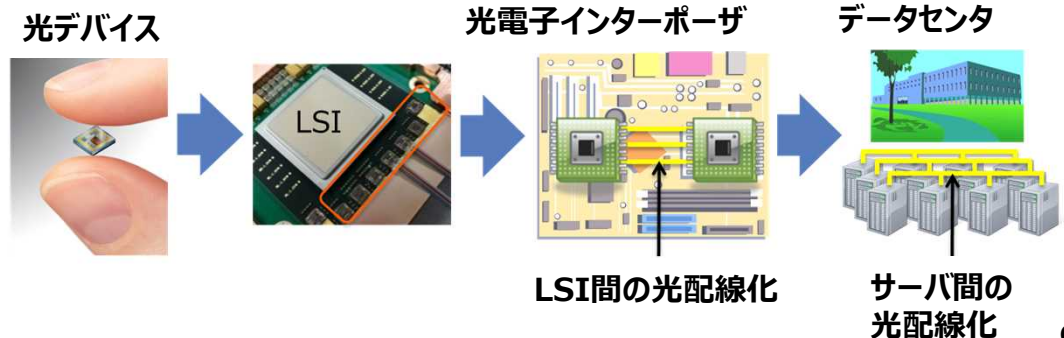
2. 予算額・期間

- R2予算額：18.4億円（R1予算額：17.4億円）
- 期間：平成25年度～令和3年度

3. 実施内容・実施機関

- NEDOより技術研究組合光電子融合基盤技術研究所（PETRA）に対して研究開発を委託
- 電気信号と光信号を相互に変換する光デバイスの開発や、光デバイスをインターポーザ上に実装し、それを光ファイバーと接続するための実装技術等の開発を実施

【事業イメージ】



【1】技術開発戦略の取組状況 4/4

内閣府：戦略的イノベーション創造プログラムSIP第2期

1. 概要、方法

- 課題「光・量子を活用したSociety 5.0実現化技術」
- モデル化の最も困難なレーザー加工をテーマにCPS(Cyber-Physical System)を構築し、スマート製造の実用化でSociety 5.0の実現に貢献

2. 予算額、期間：280億円(R2年度)の内数、期間：5年

3. 実施内容、実施機関、成果

- ①レーザー加工 (東大等)CPS型レーザー加工機システム、(浜ホト等)空間光制御技術等、(京大等)フォトニック結晶レーザー
- ②光・量子通信 (NICT等)量子暗号技術、量子セキュアクラウド
- ③光電子情報処理 (早大等)次世代アクセラレータ基盤



内閣府・文科省：ムーンショット型研究開発制度

1. 概要、方法

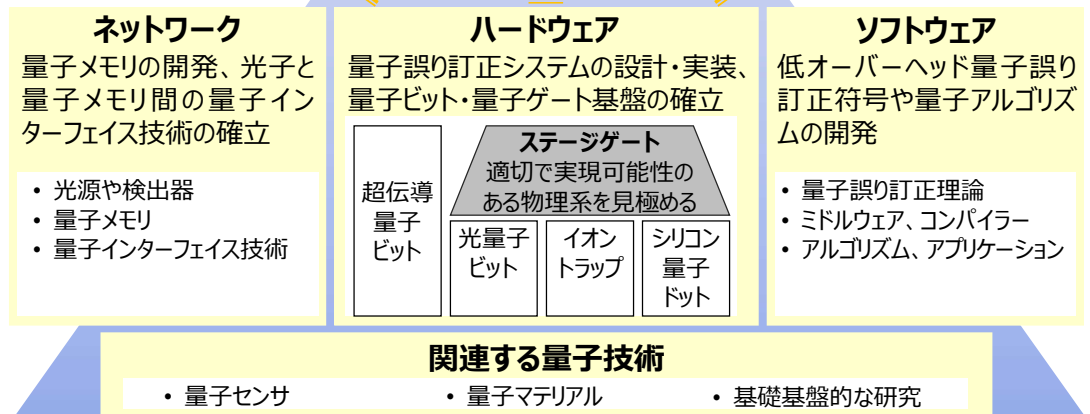
- 目標6「2050年までに、経済・産業・安全保障を飛躍的に発展させる誤り耐性型汎用量子コンピュータを実現」
- 2050年頃までに、大規模化を達成し、**誤り耐性型汎用量子コンピュータを実現**

2. 予算額、期間：予算額未定、5年(最長10年)

2050 大規模化を達成し、誤り耐性型汎用量子コンピュータの実現

2040 分散処理型NISQ量子コンピュータの実証
量子誤り訂正下での有用タスク計算

2030 一定規模のNISQ量子コンピュータの開発と
量子誤り訂正の有効性実証



内閣府：官民研究開発投資拡大プログラム (PRISM)

○「量子技術領域」を新設

【2】国際戦略の取組状況

概要

- 量子技術に関する高い研究・技術水準等を有する国との間で、**多国間・二国間の協力枠組み**を整備・構築
- 政府・大学・研究機関等の多層的かつ戦略的な二国間の協力枠組みを構築し、具体的協力を推進
- 量子技術を含む先進技術の**安全保障貿易管理**を推進

日米欧量子科学技術国際シンポジウム & 専門家会議

- 日時：**2019年12月16日(月)～18日(水)**
- 場所：**京都 Brighton Hotel**
- 主催：科学技術振興機構(JST)
- 後援：内閣府、総務省、文部科学省、経済産業省
- プログラム：
 - 12/16(月)～17(火) **日米欧量子科学技術国際シンポジウム**
 - 12/17(火)～18(水) **「量子情報処理」、「量子計測・センシング」、「量子通信」の専門家会議**
 - 12/17(火) **日EUバイ会合**
 - 12/18(水) **ムーンショット分科会6「量子現象等の活用による未踏領域の創出」**
- 出席者：
 - (招待講演者) 日米欧の政府・アカデミアの代表者
 - (参加者総数**412名**) アカデミア、産業界、省庁関係者等

○討議結果（概要）：

- (1)日米欧が量子に関する高い研究・技術水準を有しており、**結びつきと協力を一層強化**することが有益であるとの認識
- (2)「第2次量子革命」の促進に向けて、**具体的な協力の仕組みを拡大**することの重要性を確認
- (3)日米欧において、**重層的な関係を構築**するとともに、継続的交流を進めていくことの重要性を確認



日米間の量子協力に関する東京声明

- 日時：**2019年12月19日(木)12:10～12:40**
- 場所：**内閣府**
- 署名者：
 -  Nicholas Hill 在日米国大使館 経済・科学担当公使
 -  松尾泰樹 内閣府政策統括官(科学技術・イノベーション担当)
- 声明内容（概要）：
 - ・日米が共有する価値観に支えられた誠実な協力
 - ・ワークショップ、セミナー等を通じた協業
 - ・人材交流等の支援等



日EUバイ会合

- 日時：2019年12月17日(水)12:15～15:00
- 場所：京都 Brighton Hotel
- 概要：日・EUが重点的に協力して取り組む可能性のある分野の候補を議論
 - (1)量子シミュレーション…光トラップポテンシャル等
 - (2)量子コンピュータ…固体プラットフォーム等
 - (3)量子通信・暗号…量子リピーター技術等
 - (4)量子計測・センシング…固体量子センシング等

【4】知的財産・国際標準化戦略の取組状況

概要

- 大学・研究機関等における**オープン・クローズド戦略**を強化
- 量子技術に関する国際的な競争力強化・市場獲得に向けて、技術的な優位性を活かした**国際標準化に係る戦略的な取組**を展開

総務省：量子暗号装置の社会実装に向けた試験

1. 概要・方法

- 商用化が検討されている量子暗号通信装置も活用し、**セキュリティ面の強化**や**社会実装性の向上に必要な試験等**を推進

2. 予算額・期間

- 令和元年度補正予算額：43.9億円(NICT運営費交付金)

3. 実施内容・実施機関

- ・ 量子暗号通信の適正な社会実装を加速するため、NICTが主体となり、実際のユーザを想定した具体的な検証環境を整備
- ・ 実際に利用した際の攻撃耐性の確認、通信障害への対応策等を様々な観点から検討する試験を実施

事業概略

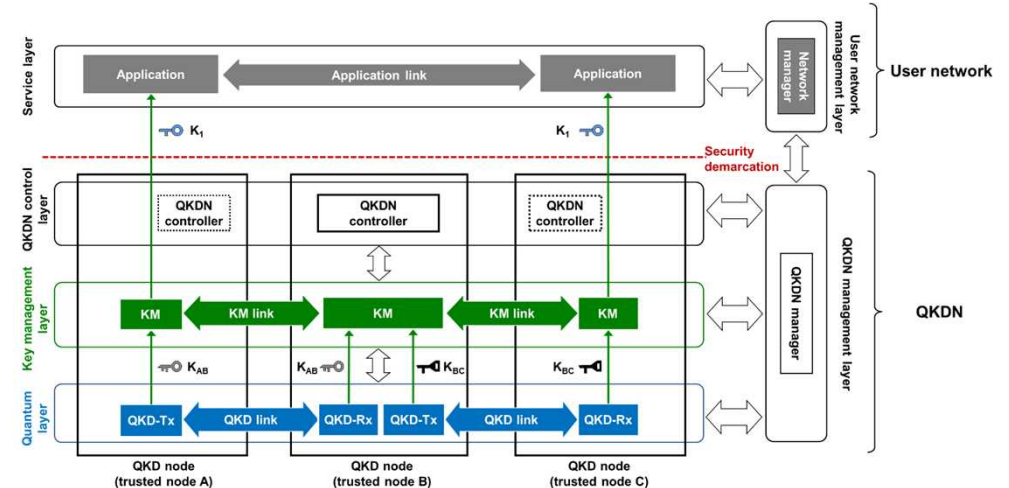


中継環境下における攻撃耐性試験評価

実環境下では、予期せぬ行為や天候・天災で通信に影響が発生しうる。

総務省：QKDの標準化取組

- ・ ITU-Tにおいて、量子暗号分野で初となる勧告2件が成立
Study Group 13, Question 16,
Y.3800 "Overview on networks supporting quantum key distribution" (2019年10月25日)
Y.3801 "Functional requirements for quantum key distribution networks" (2020年4月29日)
 - ・ **日本の量子暗号ネットワーク技術が国際標準化**
 - ・ 今後、ITU-Tにおける量子暗号関連の標準は、Y.3800、Y.3801に基づいて開発される
 - ・ NICT、NEC、東芝が文書作成を主導、NECが関連特許を宣言
- ※ ITU-Tでは10件の量子暗号関連の勧告草案を編纂中(2020年8月26日現在)



ITU-T Y.3800で規定された量子暗号ネットワークの基本構成

政府全体における量子技術関係予算

令和3年度予算額(案)
令和2年度補正予算額
(前年度予算額)

約247億円
約105億円
約205億円

○量子技術は**既存技術の限界を突破し、産業・社会に革新をもたらす技術**であり、米欧中では、本分野の研究開発が戦略的かつ積極的に展開されている(※)。我が国においても「**量子技術イノベーション**」を明確に位置づけ、**日本の強みを活かし、重点的な研究開発や産業化・事業化を促進**することを目指し、2020年1月に「量子技術イノベーション戦略」を策定。

※米国は2019年から5年間で最大13億ドル(約1,400億円)規模を投資、EUは2018年から10年間で10億ユーロ(約1,250億円)規模のプロジェクトを開始、中国は2016年から5年間で約70億元(約1,200億円)の研究計画を実施、別途量子研究拠点施設を整備

①技術開発戦略

主要技術領域

◆重点技術課題

- ・産学連携・官民共同による応用・実用化に向けた研究開発等支援を推進
- 光・量子飛躍フラッグシッププログラム(Q-LEAP) 35億円(32億円)
- JST未来社会創造事業 87億円の内数(77億円の内数) ※運営費交付金中の推計額
- NEDO AIチップ・次世代コンピューティングの技術開発事業100億円の内数(94億円の内数)
- 量子暗号通信網構築のための研究開発 35億円(18億円)
- 衛星量子暗号通信のための鍵処理用デバイス検証環境の構築 4億円【令和2年度補正予算】
- 戦略的イノベーション創造プログラム SIP(光量子基盤技術) 280億円の内数(280億円の内数)
- PRISM(量子技術領域) 6億円【令和2年度配分】
- ムーンショット型研究開発制度(130億/5年の基金)(目標6「誤り耐性型汎用量子コンピュータを実現」)

◆基礎基盤技術課題

- ・中長期的観点からファンディング等を通じた研究支援を推進
- JST 戦略的創造研究推進事業 ※運営費交付金中の推計額(量子技術関係) 428億円の内数(418億円の内数)
- 量子科学技術研究開発機構(量子ビーム応用研究費)0.5億円(新規) ※運営費交付金中の推計額
- 理化学研究所(量子コンピュータ開発事業他) 540億円の内数(535億円の内数) ※運営費交付金総額
- 物質・材料研究機構(量子材料基礎基盤研究の推進) 2億円(2億円) ※運営費交付金中の推計額

量子融合イノベーション領域

- ・民間から投資を呼び込む形で、大規模な産学連携研究開発プロジェクト等を実施
- Q-LEAP(再掲) 35億円(32億円)
- NICT運営費交付金281億円の内数(279億円の内数) ※運営費交付金総額
- Beyond 5G研究開発促進事業(共用施設・設備整備) 200億円の内数【令和2年度補正予算】

量子inspired・準量子技術

- ・戦略的な研究開発や実用化支援を推進
- NEDO AIチップ・次世代コンピューティングの技術開発事業(再掲) 100億円の内数(94億円の内数)
- SIP(光量子基盤技術)の一部(再掲) 280億円の内数(280億円の内数)

基礎基盤的な研究

- ・量子技術を支える基礎基盤的研究(周辺技術含む)や、基盤施設等の整備・共用化を推進
- ナノテクノロジープラットフォーム事業の一部 14億円の内数(16億円の内数)
- 材料先端リサーチインフラ(データ創出) 3億円の内数(新規) 20億円の内数【令和2年度補正予算】
- NEDO 超低消費電力型光エレクトロニクスの実装に向けた技術開発事業15億円(18億円)

②国際戦略

※「量子技術イノベーション戦略」のうち予算関連事項のみ記載

③産業・イノベーション戦略

国際研究拠点の形成

- ・基礎研究から技術実証まで一気通貫で行う「量子技術イノベーション拠点(国際ハブ)」を形成
- ◆オープンプラットフォーム型
- JST共創の場形成支援プログラム約34億円の内数 ※運営費交付金中の推計額
- ◆機関内センター型
- 量子デバイス開発拠点(AIST) ※運営費交付金総額
- ・運営費交付金 620億円の内数(616億円の内数)
- ・施設・設備整備費補助金 119億円の内数【令和2年度補正予算】
- 量子生命科学研究拠点(QST)(拠点形成費)
- ・運営費交付金 3億円(2億円) ※運営費交付金中の推計額
- ・施設・設備整備費補助金 19億円【令和2年度補正予算】
- 量子コンピュータ開発拠点(理研) ※運営費交付金総額
- ・運営費交付金 540億円の内数(535億円の内数)
- ・施設整備費補助金 9億円【令和2年度補正予算】
- 量子材料拠点(NIMS)(再掲)(量子材料基礎基盤研究の推進)
- ・運営費交付金 2億円(2億円) ※運営費交付金中の推計額
- ・施設整備費補助金 10億円【令和2年度補正予算】
- 量子セキュリティ拠点(NICT)
- ・運営費交付金 281億円の内数(279億円の内数) ※運営費交付金総額

④知的財産・国際標準化戦略

⑤人材戦略

- 研究者・技術者の育成
- ・量子技術に関する体系的・共通的な教育プログラムの開発とその活用・実施 Q-LEAP(再掲)35億円(32億円) 23億円の内数(新規)
- 科学技術イノベーション創出に向けた大学フェロシップ創設事業
- NICT量子人材育成プログラム
- ・①博士後期課程学生の処遇向上と、②キャリアパスの確保
- ・量子ICTネイティブ人材を育成する講習会等を実施(大学・企業等と連携)

文部科学省における量子技術関係予算

令和3年度予算額(案)
令和2年度補正予算額
(前年度予算額)

18,804百万円
5,784百万円
16,129百万円



○量子技術は**既存技術の限界を突破し、産業・社会に革新をもたらす技術**であり、米欧中では、本分野の研究開発が戦略的かつ積極的に展開されている。我が国においても「**量子技術イノベーション**」を明確に位置づけ、**日本の強みを活かし、重点的な研究開発や産業化・事業化を促進**することを目指し、2020年1月に「量子技術イノベーション戦略」を策定。

○文部科学省は、特に**戦略的な技術開発、産学連携によるイノベーション拠点の形成、人材育成の取組を重点的に推進**する。

①技術開発戦略

◆重点技術課題

産学連携・官民共同による応用・実用化に向けた研究開発等支援を推進

○光・量子飛躍フラッグシッププログラム
(Q-LEAP) 3,494百万円 (3,194百万円)

○JST未来社会創造事業
8,700百万円の内数 (7,730百万円の内数)
※科学技術振興機構運営費交付金中の推計額

※ムーンショット型研究開発制度
(目標6「誤り耐性型汎用量子コンピュータを実現」)
※科学技術振興機構に造成した基金にて実施(130億/5年)

主要技術領域

◆基礎基盤技術課題

中長期的観点からファンディング等を通じた研究支援を推進

○JST戦略的創造研究推進事業
42,791百万円の内数 (41,787百万円の内数)
※科学技術振興機構運営費交付金中の推計額

○量子科学技術研究開発機構(量子ビーム
応用研究費)48百万円(新規)
※量子科学技術研究開発機構運営費交付金中の推計額

○理化学研究所(量子コンピュータ開発事業 他)
54,049百万円の内数
(53,549百万円の内数)
※理化学研究所運営費交付金総額

○物質・材料研究機構(量子マテリアル基礎基盤
研究の推進)163百万円(163百万円)
※物質・材料研究機構運営費交付金中の推計額

全て
対象

量子
マテ

量子
情報

量子
センサ

量子
マテ

量子
情報

量子融合イノベーション領域

・量子技術とその他の重要技術を連携させた「**量子融合イノベーション領域**」を新設
・民間から投資を呼び込む形で、**大規模な産学連携研究開発プロジェクト等を実施**

○Q-LEAP (再掲)
3,494百万円 (3,194百万円)

量子
AI

量子
生命

基礎基盤的な研究

・量子技術を支える**基礎基盤的研究(周辺技術含む)**や、基盤施設・設備等の整備・共用化推進

○ナノテクノロジープラットフォーム事業の一部 1,407百万円の内数(1,553百万円の内数)
○マテリアル先端リサーチインフラ
(データ創出) 306百万円の内数(新規)
2,000百万円の内数【令和2年度補正予算】

全て
対象

②国際戦略

⑤人材戦略

研究者・技術者の育成

・量子技術に関する体系的・共通的な教育プログラムの開発とその活用・実施

○Q-LEAP (再掲) 3,494百万円 (3,194百万円)

科学技術イノベーション創出に向けた大学フェロシップ創設事業

・①博士後期課程学生の処遇向上と、②キャリアパスの確保

○2,316百万円の内数 (新規)

※「量子技術イノベーション戦略」のうち、予算関連事項のみ記載

③産業・イノベーション戦略

国際研究拠点の形成

・基礎研究から技術実証まで一貫通貫で行う「**量子技術イノベーション拠点(国際ハブ)**」を形成

・税財政・制度面での支援策等を推進 等

◆オープンプラットフォーム型

○JST共創の場形成支援プログラム約3,400百万円の内数
※科学技術振興機構運営費交付金中の推計額

◆機関内センター型

○量子生命科学研究拠点(QST)(拠点形成費)
・運営費交付金 271百万円 (208百万円)
※量子科学技術研究開発機構運営費交付金中の推計額
・施設・設備整備費補助金 1,885百万円
【令和2年度補正予算】

○量子コンピュータ開発拠点(理研)
・運営費交付金 54,049百万円の内数
(53,549百万円の内数)
※理化学研究所運営費交付金総額
・施設整備費補助金 880百万円【令和2年度補正予算】

○量子マテリアル拠点(NIMS)(再掲)
(量子マテリアル基礎基盤研究の推進)
・運営費交付金 163百万円 (163百万円)
※物質・材料研究機構運営費交付金中の推計額
・施設整備費補助金 1,019百万円【令和2年度補正予算】

④知的財産・国際標準化戦略

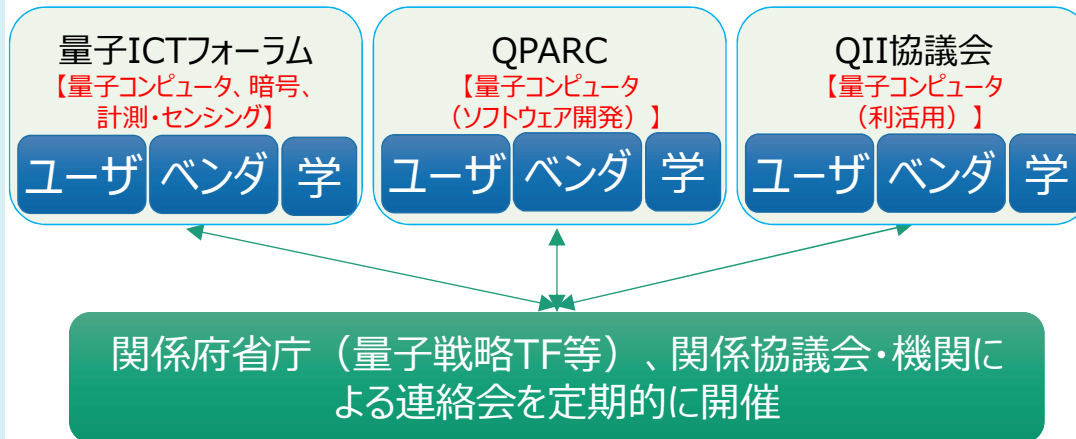
量子技術イノベーションの推進について

※令和3年1月19日
第8回統合イノベーション戦略推進
会議 資料4-5から抜粋

量子技術イノベーション会議を中心に、「量子技術イノベーション戦略」（令和2年1月決定）に基づく以下の取組を強力に推進する。

量子技術イノベーション協議会

- 量子ICTフォーラム・QPARC・QII（量子イノベーションイニシアティブ）協議会など、民間団体が主導する個別の協議会における活動等を通じて、量子技術の社会実装に向けた協調領域でのオープンイノベーションやエコシステムの形成を促進する。
- 個別協議会の活動に加え、関係省庁・機関も参加する形で定期的に連絡会を開催し、各協議会の連携を支援、社会実装に向けた戦略的な取組を推進する。



量子技術イノベーション拠点

- 基礎研究から技術実証、知財管理、人材育成に至るまで、産学官で一気通貫で取り組む拠点として「量子技術イノベーション拠点」を整備する。
- 国内8拠点における各分野での研究開発の取組に加え、Head Quarterを設け、拠点横断的な取組を強化する。



- ・我が国経済が再び成長し、世界をリードしていくために、関係機関が総力を結集して基礎研究から人材育成に至る幅広い取組を進めるとともに、協議会および拠点に集う産学官が一体となって研究開発や量子技術の社会実装を加速する。

自民党 量子技術推進議員連盟について

設立趣旨

- 統合イノベーション戦略推進会議のもと、量子技術は、AI技術、バイオテクノロジーと並ぶ基盤的技術として位置づけられ、**政府をあげて新たな「量子技術イノベーション戦略」の策定に向けた検討が進められている。**
- 我が国として目指すべき社会像の実現**に向けて、量子技術の更なる飛躍を目指した取組を推進していくことが必要不可欠であり、**政治のイニシアチブ**により、**必要な資金の確保や強力な推進体制の整備**に丸となって取り組む。
- 我が国が、国家としての威信をかけ、**量子技術における国際競争を勝ち抜く産業・イノベーションを強力に牽引し、豊かで安全・安心な社会を構築することを決意し、この理念に沿って、本議員連盟を発足する。**

会長、事務局長

会 長 林 芳正
事務局長 大野 敬太郎

開催状況

- 令和元年10月3日（設立総会）： 有識者ヒアリング【量子技術イノベーション戦略について】
- 令和元年11月14日： 有識者ヒアリング【量子通信・暗号】／令和2年度予算案に向けた決議（案）
- 令和元年12月19日： 有識者ヒアリング【量子生命科学】
- 令和2年2月27日： 有識者ヒアリング【量子コンピュータ】
- 令和2年3月25日： 有識者ヒアリング【量子計測・センシング】
- 令和2年7月2日： 有識者ヒアリング【NEC、日立】／骨太・成長戦略に関する決議（案）
- 令和2年8月20日： 有識者ヒアリング【富士通、NTT】／量子技術イノベーションの飛躍的发展に向けて（報告案）

政官民の新たな対話の場(Q-SUMMIT)について

設立背景

- 量子技術推進議員連盟より、**政官民の新たな対話の枠組み「Q-SUMMIT」の創設**が提唱。
- 我が国が強みと競争力を有する量子技術を中心に、政府投資のみならず、民間投資の拡大を図り、**世界に先駆けた製品化や実用化を実現することが目的。**

メンバー

- ☐ 政治（量子技術推進議員連盟メンバー）
- ☐ 民間（量子関係団体、ベンダー企業、ユーザー企業等）
- ☐ 関係府省庁

出口イメージ

- 単に関係者が集まって意見を言い合うだけで終わりにせず、**具体的な出口戦略を見据えて議論**
- 例えば、金融、化学・材料、運輸・交通等の**出口分野ごとに、量子技術を社会実装し、業界全体に波及していく出口像を提示することを検討。**
- また、**量子技術関連ベンチャー等の新規参入を容易にし、市場を拡大させるための方策等も検討。**

開催状況

- 令和2年11月19日： 有識者ヒアリング【量子ICTフォーラム、QPARC】/参加メンバーによる社会実装に向けた課題提案・意見交換