

量子技術イノベーション会議（第20回）議事要旨

1. 日時 令和6年7月26日(金) 13:00~15:00
2. 場所 Web会議+中央合同庁舎第8号館623室
3. 出席者(敬称略)

<構成員> ◎座長、*Web参加

荒川 泰彦	国立大学法人東京大学 特任教授
◎伊藤 公平	慶應義塾 塾長 総合科学技術・イノベーション会議議員(非常勤)
北川 勝浩	国立大学法人大阪大学 量子情報・量子生命研究センター長 ムーンショット型研究開発制度目標6 プログラムディレクター
小柴 満信	Cdots 合同会社 共同創業者
島田 太郎*	一般社団法人量子技術による新産業創出協議会 代表理事
中村 泰信*	国立研究開発法人理化学研究所 量子コンピュータ研究センター長
中村 祐一	日本電気株式会社 主席技術主管
波多野睦子*	国立大学法人東京工業大学 教授 総合科学技術・イノベーション会議議員(非常勤)
藤原 幹生*	国立研究開発法人情報通信研究機構 量子ICT協創センター 研究センター長
松岡 智代	株式会社QunaSys COO
村山 宣光	国立研究開発法人産業技術総合研究所 副理事長

<オブザーバ(有識者)(順不同)>

岡田 俊輔*	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
寒川 哲臣	日本電信電話株式会社 先端技術総合研究所 基礎・先端研究プリンシパル
堀部 雅弘	国立研究開発法人産業技術総合研究所 量子・AI融合技術ビジネス開発グローバル研究センター 副センター長

<政府関係者(関係行政機関の職員)>

原 宏彰*	内閣府審議官
濱野 幸一	内閣府科学技術・イノベーション推進事務局長
川上 大輔	内閣府科学技術・イノベーション推進事務局審議官
轟 渉*	内閣官房副長官補室付内閣参事官(代理出席)
村田 健太郎*	内閣官房内閣サイバーセキュリティセンター内閣参事官(代理出席)
奈須野 太*	内閣府知的財産戦略推進事務局長
高杉 典弘*	内閣府総合海洋政策推進事務局長
笠谷 圭吾*	内閣府健康・医療戦略推進事務局企画官(代理出席)
楠 正憲*	デジタル庁デジタル社会共通機能グループ統括官
張 恭輔*	金融庁総合政策局総合政策課課長補佐(代理出席)
竹村 晃一*	総務省国際戦略局長
林 美都子*	外務省軍縮不拡散・科学部審議官
塩見 みづ枝*	文部科学省研究振興局長
鷓内 雅司*	厚生労働省大臣官房厚生科学課研究企画推進官(代理出席)
森 幸子*	農林水産省農林水産技術会議事務局研究開発官(代理出席)
今村 亘*	経済産業省イノベーション・環境局審議官
中崎 剛*	国土交通省大臣官房技術総括審議官
奥村 暢夫*	環境省大臣官房総合政策課環境研究技術室長(代理出席)
松本 恭典*	防衛装備庁技術戦略部長

4. 議事

- (1) 令和6年度量子技術イノベーション会議について
事務局
- (2) 量子エコシステムについての意見交換
 - 量子エコシステムに関する論点(案)
事務局
 - 量子技術に係る最近の政府の国際関係トピックス
事務局

- 海外量子政策調査～グローバル量子技術エコシステム～のご紹介
Q-STAR
- グローバルビジネスエコシステム構築の構想・取組について
G-QuAT

(3) その他

5. 配布資料

- 資料1 令和6年度量子技術イノベーション会議について
- 資料2-1 量子エコシステムに関する論点(案)【非公開】
- 資料2-2 量子技術に係る最近の政府の国際関係トピックス
- 資料2-3 海外量子政策調査～グローバル量子技術エコシステム～のご紹介
- 資料2-4 グローバルビジネスエコシステム構築の構想・取組について
- 参考資料1 関係行政機関の職員一覧
- 参考資料2 量子技術イノベーション有識者会議の開催について
- 参考資料3 「量子に係る調査」「量子人材育成プログラム」一覧(アンケート調査結果)
- 参考資料4 令和6年度量子関連予算
- 参考資料5 スタートアップ・エコシステム拠点都市関連施策

6. 議事要旨

濱野事務局長から冒頭挨拶がなされ、議事次第に沿って議事が進められた。

議事1.として、事務局から資料1を用いて、令和6年度量子技術イノベーション会議は、量子エコシステムの構築、量子技術イノベーション拠点(QIH)の連携強化を主な議題として進めることを説明した。

議事2.として、事務局から資料2-1を用いて、量子エコシステムの論点(案)を説明するとともに、議論の頭出しとして、事務局から資料2-2を用いて、量子技術に係る最近の政府の国際関係トピックスを、Q-STARから資料2-3を用いて、グローバル量子技術エコシステムに係る海外量子政策調査を、G-QuATから資料2-4を用いて、グローバルビジネスエコシステム構築の構想・取組について紹介を行い、意見交換を実施した。また、今後、量子エコシステムの論点に従って、有識者ヒアリングを実施するためのワーキンググループの設置が決定された。

【意見交換】

(令和6年度量子技術イノベーション会議について)

- (『産業構造、仕組みを議論するイメージか』の問いに対して) エコシステムと言った時に、当然、基礎研究も入ってくる。結局、産業界だけで、量子コンピューティング、コミュニケーション(通信)、クリプトグラフ(暗号化)を全部行うことはできないので、そういう意味でのエコシステムを構築していく。
- 量子技術イノベーション拠点(QIH)の連携強化を議題とすることは大変良い。11拠点を役割を皆で合意して、拠点全体として効果をどう果たしていくか深く議論したい。
- 経済安全保障とGXが国の二大政策であると思うので、そこを意識しながら議論するとよい。

(量子エコシステムの論点(案)について)

- 量子分野はフットワークの軽さから大学発ベンチャーの役割が非常に大きい。実際にスタートアップをやっている人、サプライチェーンで色々と苦心して作っている人の視点があった方がよい。
- ソフトウェアこそエコシステムにおいて重要であり、色々な標準化、デファクトがある。
- 何のためにこれをやるのかがとても重要。国にとって重要なのは経済安全保障。経済的威圧に対して戦っていくということなので、そこで重要なのが経済成長。ビッグテック企業7社がアメリカにあり、それが日本経済とアメリカ経済の大きな成長率の差になっている。コンピューテーションを使うところが重要で、年間5倍ぐらいでAIの能力が上がったが、ムーアの法則とGPUに代表されるハードウェアの寄与はその2割以下。残り8割はアルゴリズムと、最適化ソフトウェアを含んだソフ

トウェアの寄与。世の中、AI が非常に注目されているが、もう一つ重要なのがアドバンスド・シミュレーション。いかにシミュレーションで問題を解決するか、そのためにコンピュータがあると思う。エコシステムを議論する中で、いかに日本の経済成長に結びつけるかという論点が必要。コンピューターションを生かすには、測定がもう一つ非常に重要。それから合成生物学、バイオロジーにある量子効果を使う。ワーキンググループを一つに限ることはない。エコシステムの考え方は幾つかあると思うので、違うトラックも立ててやってよい。

- 経済成長の観点からも、狭義の意味での量子技術だけではなく、例えば半導体や光電融合などの視点も入れて、エコシステムを考えた方がよい。アカデミアにまで広げると研究力の向上のための運営費交付金を増やす議論になるので、適切に絞り込むことが今後の議論の中では必要だ。
- エコシステムという言葉の定義自体は幅広いものだと思っている。
- 世界の中のエコシステムと比べて、どう勝つか、どういう方向を目指すという整理が最初にあってもいい。それを論点に加えられるとよい。

(グローバルビジネスエコシステム構築の構想・取組について)

- (理研と産総研の棲み分けに関する問いに対して) QIH の構想で定められている産総研の役割は、産業支援、それもグローバルな産業支援となっており、量子コンピュータそのものを開発するというよりも、量子コンピュータをうまく使ってユースケースを開発するところに軸足を置いて活動している。理研は量子コンピュータの先端技術開発に重きを置いているので、相互補完的な関係がこれからも続けられるのではないか。
- 産総研が企業とたくさん連携して構想を進めることはよいことだ。エコシステムと言ったときに、その仕組みやお金の流れ等、色々あると思うが、そこを担う人材が一番重要だと思っている。人材をきちんと確保していくことが日本全体の課題になっている。
- QIH の連携を考える上で日本としてどうあるべきか、知財のイノベーションエコシステムも考えるべき。標準化は ISO/IEC JTC3 がもう始まっているので、QIH としての標準化戦略の議論が必要で、共通技術もあると思うので、量子コンピュータのみならず、マテリアルからデバイス、センサも議論に含めていただければと思う。人材のエコシステムはグローバルも含めて重要な観点だ。
- 標準化に関して、JTC3 ができたことは非常に良いことだ。一方で、昨今のアメリカとの協議の中においては、有志国以外の扱いをどうするのか、標準化の中でどう考えるのかが、おそらく大きな論点になると思う。今後、色々な行動を行うときに縛りにもなるが、強みにすることもできる。
- 日本にとっては、電力だけでなく、調達コストの高さも重要。量子コンピュータには必ず HPC が必要なので、HPC をどうするか。産総研と理研で進めているテクノロジーは必要だが、それを受ける半導体とサプライチェーンも国の経済安全保障に関わることなので、ぜひ考えていただきたい。量子コンピュータ以上に半導体が重要だ。
- GPU のやり方はあまり効率的とは言えない。論理演算、行列計算を行うことを考えると他の方法もある。それ以外にも量子技術の中で様々な検討すべき課題がある。
- 複数メーカーのシステムが共存する環境でどのように情報のコンタミを避けるか。信頼してもらえないシステムでないとテストベッドとして機能しないので、そこをどう確立していくか。また、テストベッド開発の中で新しい特許が出てきた時に、その特許をどう扱っていくかは、今までの前例を参考にしながら作っていくことが一つの手ではないか。
- 産総研は相当な数の企業との共同研究を行っている。基本、知財は相対で合意点を見つけて、契約をするというスキームで経験を積み重ねている。プラットフォームとして共通的な考え、グローバルな標準の IP の考えを整備した上で、それぞれの企業との交渉によって最終的な知財契約を結ぶと

いう繰り返しになると思う。

- G-QuAT の構想に海外は驚いているので、G-QuAT を成功させることは非常に大きな意義がある。
- 量子コンピュータの最終製品を作る海外メーカーとも MOU を結んだ。日本の素材・部材サプライチェーンを持っている企業と一緒に成果を出した時にそこで生まれた知財をどう整理するかが、G-QuAT として整理すべき大きな課題の一つだろうと思う。マテリアル素材系の知財をしっかりと確保できる道筋を G-QuAT として作っていくことが一つの役割ではないか。

(自由討論、意見交換)

- 一般的な話をするのか、あるいは、各技術領域によってエコシステムは異なるので、それを分けるのか。どれくらいの分解能でエコシステムを議論するのか、方針を固めておいた方が良い。
- ビジネスレイヤーの上位になると、特殊な一つのものだけを使ってビジネスができるわけではない。デジタルやスマホも同時に使わなければ、量子技術を大幅に色々な形で活用することはできない。本来ネイチャーとしてエコシステムを考える場合には、分けるものではないのではないかと。
- 技術分野で状況が大きく異なる。臨機応変に議論をしていただければ大変ありがたい。
- レイヤーによって見えるものが違う。Q-STAR の QRAMI をうまく活用しながら整理していきたい。
- グローバルエコシステムの中で、国として国際連携をどうやるか戦略があった方がやりやすい。大学の現場では、知財、標準化戦略はやりにくい。国としてオープンイノベーションをどう考えるか、国際連携をどうするか、ある程度決めていただくとやりやすい。
- 海外メーカーから、エコシステムを作るうえで日本の助けが必要だが、誰に話せばよいのかとよく聞かれる。日本として力を発揮するためには、ある程度整理してもらえるとありがたいという意見がある。色々なところから突然依頼が来て、対応している状況。どこかで共有してしっかり議論し、受け入れていくことが重要だと思う。
- 我々が協力関係を結ぶとき、どの国の優先順位を上にするか、経済性や意味合いをよく考えて整理しておくことが重要ではないか。産業界からプライオリティを出すべきではないか。
- 経済安全保障の中で、研究インテグリティに加えて、研究セキュリティ、セキュリティクリアランスというシステムができています。その中でやはり重要なのが技術インテリジェンス。特に将来技術について、経済安全保障という形でお金が出ているが、各省分断ではなく、一本化してもう少し大きな意味で見る機関があった方がよい。
- 国際特許をまとめてコントロールする機関がない。
- 海外の付き合い方は、産業界、経済界がリードして決めていただくとやりやすい。大学はオープンな場であることを担保したい。基礎研究は将来の量子の加速に重要と感じているので、情報を適正に管理しながら、うまくやっけていかないといけない。
- 法律的には認められているので、国益を守るために措置が必要という時には、国が特許を買い上げる、あるいは維持する等が必要になる。
- QIH に関して、事務局強化、独立予算で動けるとやりやすい。
- グローバルな連携でエコシステムを作ることは重要だが、ある程度、国内でひと揃いできるというような意味でのエコシステムも必要。外国がいかに進んでいようと自分たちはそれを作って追い越すんだというスピリットを持っている国もある。日本も昔は持っていたはずであり、そういうところは重要と思う。
- 関連部品など、重要技術を持っている会社は、誰かが経営動向等を把握しておかないといけない。実態を把握するしないはワーキンググループで考えてほしい。研究者ネットワークもマッピングできるとよい。

- 有毒ガス使用の関係で、化合物半導体は日本で非常に弱くなっている。環境問題と経済性まで含めたサプライチェーンの安定が必要ではないか。
- 経済安全保障の中で、経産省のアクションプランがあり、自律性と不可欠性を守るということ、今競争力のあるところの不可欠性を強化する、レガシーの問題もハイライトされており、自律性を確保する形で予算がつき始めている。
- Q-STAR、G-QuAT で量子技術に必要な部品表を作って整理し、サプライヤーがどこに存在するのか、サプライヤーマッピングを進めている。日本のみならず、海外のサプライヤーも含め、どの領域にどれだけ注力しないといけないのかをエコシステムとして整理していきたい。
- (『量子産業をどう捉えるか』という問いに対して) 普通のスマホなども含みながら、気がつくところの一般の国民が量子技術を使っているという世界をビジョンとして挙げているので、かなり広めで捉えている。定義となると、この中で議論してまとめていかなければならないと思う。
- 量子産業のイメージを地道に具体化し、どういうものを産業と言うのかを共通して持って、世の中に発信していくことが重要だ。
- SIPは短期の目標を見据えた国プロなので、特にエコシステムをやらないといけないと悩んでいる。マーケットがいつ立ち上がるかが見えないので、期待はあるが、大企業はやはり様子見しているところがある。BRIDGEでスタートアップ支援もしているが、買ってくれるマーケットは研究者だけで、結構閉じた世界なので苦労されていると感じている。オランダのスタートアップは、互いに商品を買って、研究者レベルでまずは小さく回すところから始め、それがだんだん大きくなっている。日本の場合、今のままだと、スタートアップを起こした先生が苦労しているだけに終わるので、何か大きな仕組みに入れていかないと、本当にエコシステムとして回らない。量子は基礎研究と相当繋がっているので、アイデア勝負ではいけないところがあり、そこを配慮しないといけないと悩んでいる。ヒアリングのなかで考えていきたい。
- G-QuATに色々な計算資源を整備してインキュベーション機能を作った。多様な人材が集まることで、新しいアイデアがインキュベートされる、場の形成が非常に重要だ。ハードとアプリケーション、ユースケースの相乗効果のあるエコシステムを作っていきたい。
エコシステムの中には、基礎研究、応用研究、社会実装、それらが全部パッケージで入ってくる。産業的なエコシステムで中核的になるのがサプライチェーン。サプライチェーンも論点を明確にしないと、色々なレベルの部品、材料が混在し、使う側から理解できない。現在必要なサプライヤー、FTQCを実現するためのサプライヤーを分けて考えて、さらに、5年後、10年後に必要な部品の開発を今から先んじて支援していくことも、ワーキングの中で整理が必要になってくると思う。部品の転換も含めて、今ない部品は作れるサプライヤーと今から作っていかうと。海外ベンダーから強く言われるのは、性能の次にコスト。既存の技術や材料が使える作り方をしていないとコストは下がらないので、今のプロセスでどれくらい作れるかも検討しながら、他の産業で使われている技術を量子に転換していくことも考えていかないといけない。

以上