

ガバニングボード（第146回） 議事要旨

1. 日 時 令和7年7月17日（木）10:03～10:56

2. 場 所 中央合同庁舎第8号館6階623会議室

3. 出席者

総合科学技術・イノベーション会議(CSTI)議員

宮園議員（座長代行）、伊藤議員、梶原議員、鈴木議員（オンラインでの出席）、
佐藤議員、菅議員、波多野議員、光石議員

内閣府

上山内閣府本府参与、
濱野事務局長、井上統括官、福永統括官、松田内閣府審議官、木村事務局長補、
川上審議官、恒藤審議官、橋本審議官、原審議官、岩渕参事官、
南部プログラム統括、寒川PD、岡崎企画官、政策企画調査官

外務省

松本外務大臣科技顧問

経済産業省

大野経産大臣科技顧問

文部科学省

小安文科大臣科技顧問、藤吉サイバーセキュリティ・政策立案総括審議官

4. 議題

- (1) SIP第3期課題概要報告（意見交換）（公開議題）
- (2) SIP第3期課題概要報告（意見交換）
- (3) SIP第3期ピアレビュー、ユーザーレビュー及びステージゲート委員の選定について
（承認）
- (4) 「SIP評価委員会運営要領」及び「BRIDGE評価委員会運営要領」の改正について
（決定）

5. 配布資料

資料 1-1 課題概要等報告（先端的量子技術基盤の社会課題への応用促進）※公開部分

資料 1-2 課題概要等報告（先端的量子技術基盤の社会課題への応用促進）※非公開部分

資料 2 SIP第 3 期「先端的量子技術基盤の社会課題への応用促進」のピアレビュー、
ユーザーレビュー及びステージゲート委員の選定について

資料 3-1 SIP評価委員会運営要領 改正案

資料 3-2 BRIDGE評価委員会運営要領 改正案

6. 非公開理由（議題（２）、（３）、（４））

議題（２）、（３）及び（４）は非公開情報を用いた議論を含むため、非公開とした。

7. 議事

- （１）SIP第 3 期「先端的量子技術基盤の社会課題への応用促進」に関し、課題のビジョンやその設定背景、実施内容及び成果の社会実装等について意見交換を実施した。
- （２）SIP第 3 期「先端的量子技術基盤の社会課題への応用促進」に関し、課題の社会実装像や知財戦略等について意見交換を実施した。
- （３）SIP第 3 期「先端的量子技術基盤の社会課題への応用促進」のピアレビュー、ユーザーレビュー及びステージゲート委員の選定について審議し、承認された。
- （４）「SIP評価委員会運営要領」及び「BRIDGE評価委員会運営要領」の改正について審議し、承認された。

8. 議事概要

午前 10 時 03 分 開会

○岩渕参事官 それでは、これより木曜会合、ガバニングボードを開催いたします。

公開議題として、ガバニングボードSIP第 3 期課題概要報告を予定しております。

本日はガバニングボードの鈴木座長がオンラインでの御出席ということでございますので、事前に鈴木座長より宮園議員を座長代理として御指名いただいております。

それでは、座長代理の宮園先生、進行をよろしくお願いいたします。

○宮園議員 それでは、ただいまから、第 146 回ガバニングボードを開催いたします。

本日の議題は、お配りしております議事次第のとおり、議題 1 については公開で、議題 2 に

については非公開で意見交換を行います。議題3及び4については非公開で審議を行います。

資料はガバニングボード終了後、内閣府のホームページに非公開資料を除き公開しますので、御承知おきください。

それでは、初めに、議題1、2のS I P第3期課題概要等報告を行います。

本議題は、各課題の現在の進捗についてPDから御説明いただくことに加えて、年度末に行う中間評価を意識した社会実装計画についてPDから御報告を頂きまして、意見交換を行います。このうち、社会実装計画の御報告、意見交換については非公開となります。

本日は、先端的量子技術基盤の社会課題への応用促進について、寒川PDに御出席いただいております。

それでは、まず議題1として、寒川PDから現在の進捗について御説明をお願いいたします。よろしくお願いいたします。

○寒川PD 御紹介ありがとうございます。PDの寒川です。

タイトル長いので、我々S I P量子と略しております。では、この資料で説明させていただきます。

通し番号4ですが、これちょうど3年前のS I Pの全体像が決まったときのフィージビリティスタディが始まったときの資料ですが、これ一番外側がS o c i e t y 5. 0のこういった場面かということで、どういう社会との接点があるかということを課題ごとにまとめていますが、見て分かるように、量子はど真ん中にありまして、直接は接触がない。ただ、ポテンシャルとしては全てに貢献し得るであろうと、そういった技術である。ただ、すぐは難しいんじゃないかというのは当時からいろいろ思っていたんですが、幾つかは世に出せるようなものができつつあります。

通し番号5ですが、これ量子未来社会ビジョンの中でお示ししたのですが、もっと長い期間待っていただいて、量子コンピューターができた頃には、世の中のありとあらゆる生活や産業に量子が使われる、そういった世界が、これは必ず来ると我々は思っていますし、それに向けた取組を行っています。ただ、全部がすぐできるわけじゃないので、このS I Pの中ではまずは世に出しているいろいろ声を問おうということで。

そのために、次の通し番号6ですが、量子がすごいすごいと言ってるだけでは世に出ていけないので、古典技術と組み合わせて、ハイブリッド化することによって使えるものをいろいろ試していく。そのためにもテストベッドというものの構築を重視しようという考え方で。というのは、産業界にとっては量子技術は非常に敷居が高いので、いろいろお試しできる場所

であるとか、あと教えてもらう場所とか、そういうものが国と一緒にできれば参入しやすいだろうと、そういう考え方です。あと、スタートアップの支援というのも当然です。この三つの考え方でS I P量子は取り組んでおります。

補足ですが、7ページ目にありますように、このS I Pのスタートと同時に量子未来産業創出戦略というものが内閣府から出されまして、これも考え方も含めながら量子技術の社会実装について取り組んでおります。

昨年は更にグローバルな視点を加えるという方策が出ておりまして、この下で日本、EUとのデジタルパートナーシップの中でも量子コンピューターの共同研究をするということが決まっております、それについても後で少し出てきます。

さらに、今年度、量子エコシステムというものに対して、これは伊藤先生のところでしっかり取りまとめたものになりますが、今後これに向けた取組も含めて取り組んでいきたいと思っています。

通し番号10をお願いします。まず一つ目の最近のトピックスとして、EUとの量子科学技術に関する協定というのが正式に結ばれて、これの中で実は日本側S I P3の量子で既に動いているプログラムと、それにマッチングするようなテーマをEU側で公募を行って、正にそれが今年5月に採択が決まったところで、この秋から本格的な共同研究が始まる予定になっております。

通し番号11ですが、ちょっと話が変わりますが、量子力学誕生から100年と言われていまして、正確に言うと、1900年のマックスプランクの量子仮説が最初で、そこから急激な発展を遂げて、ちょうど100年前ですね、ハイゼンベルグの行列力学であるとか、シュレーディンガーの波動力学であるとか、あと不確定性原理、そういったものが出来上がったのがちょうどほぼ100年前。これを記念して国際量子科学技術年と今年は宣言されています。

この公式イベントとして、夏に、Quantum Innovation 2025というのをやるんですが、この中でもS I P量子のスペシャルセッションを公式イベントとして開催する予定です。

ここですが、7月29日というのは、ハイゼンベルグの不確定性原理の最初の論文がドイツの物理学会に投稿が受理された日だということで、それに合わせて開催日を決めています。ハイゼンベルグ、まだ23歳だということで、そのときはですね。

12ページ、全体像を書いています、やはり量子まだここに絞るべきだという系図ではないので、量子技術全般の量子コンピューティング、量子セキュリティー、量子センシング、あ

と、横串でイノベーション基盤というものを取り組んでいます。

特に量子コンピューティングに関しては、ゼロからハードを作っている余裕はないので、ここは伊藤先生のQ-L E A Pのマシンをお借りするなどして、その運用のところだとかユースケースの促進のところを中心に行うと。

ざっと見ると、テストベッドを作るというようなものがあるのと、それを使ったユースケースの開拓と、この二つが中心になっております。

ここから13ページから各課題で、ちょっと文字が多いので飛ばしながら行きますが、例えば14ページにあるように、量子・古典ハイブリッドですが、イジングマシンに関してもいろいろな問題を解けるようにA Iを使ったもの、ブラックボックス最適化といったものを取り組んでいたり、15ページ、いろいろな製造業であるとかネットワークであるとか、あと次のページは物流であるとか、いろいろな産業領域での適用性を今検討しているところです。

17ページからはセキュリティーになりますが、もともと日本は量子暗号が強くて、世界最初のT o k y o Q K Dというテストベッドを作っておりますので、その拡充と、その使い勝手をよくするための取組をここでは行っています。

特徴的なのは、この下の紫に書いていますように、現代暗号のチームと一緒に量子暗号をもっと使いよくしようと、そういう取組です。

19ページの秘密計算のポイントなんですけど、これは暗号化したまま統計処理のほかにA Iの学習をしようというもので、秘匿性を担保したまま何でもできるようにやっつけていこうと、そういうもくろみです。ただ、そう簡単ではなくて、2年前は四則演算とか統計処理はできていたんですが、A Iは時間が掛かって絶望的だったものが、20ページにありますように、まだ平分では遅いものの、A I学習もできるということがこの1年ちょっとでめどがついてきましたので、このS I Pの期間の中ではもっと仕上げていく予定になっています。

21ページは量子センシングですが、22にあるように、Q S Tや産総研の中にテストベッドを作って産業界が使えるようにしているということと。

23ページの上側にあるように、例えば量子センシングの医療応用であるとか、下側にあるような標準化に使うようなセンサー、あと24ページは、脳の中の磁界を読むように、室温で読めるような装置の開発も行っていますし、下側は、これはバイオマーカーの検出を今より数桁高感度に行おうというもので、アルツハイマーの発症する20年前から30年前にその予兆を見つけるということを目指しています。

25ページ目は、これも参考ですが、スピンセンサーを使ったMR Iが最近先端技術大賞と

いうのを受賞しまして、これを万博でも、右側にあるように、展示する予定になっています。

26 ページは光格子時計のネットワークで、これは日本初の技術なんですけど、今世の中GPSの11桁の精度の中で我々暮らしていますが、これを数桁精度の高いクロック網を日本に構築して、こういったビジネスができるかということを検討しております。

27以降はイノベーション創出基盤で、スタートアップの創出であるとか、社会人の量子教育、アイデア発掘やエコシステムの構築に取り組んでいるところです。

以上です。

○宮園議員 どうもありがとうございました。

それでは、御説明いただきました内容について、まずは有識者の議員の皆様から御質問、御意見ございますでしょうか。どうぞよろしくお願いいたします。

梶原議員、どうぞ。

○梶原議員 御説明ありがとうございました。

先ほど通し10番のところで、Horizon Europe、EUの方との連携というお話がありましたが、領域とマッチングしているところがあるということで、共同研究されるということですが、SIPの期間という研究の期間がございますが、ここでやろうとしているHorizon側の研究の期間とSIPの期間と、その整合性はどのような形になるのでしょうか。

こういった共同研究が進められるのか、人材交流とか割とそういったところが大きくなるのでしょうか。ちょっとその辺が1件と。

もう一つ質問がございまして。ユースケースをいろいろと作っていらして、例えばこれは材料の探索とか物流のところ、こういったところは今必ずしも量子を使わなくてもできる技術があったりします。今行っているところで究極の2030に向かって多くの量子の利活用が進むということになっていきますが、今レベルでいうと何合目ぐらいか、そういった感覚というのがもしあるようであれば教えていただきたいと思います。実用化というか、事実上使えるレベルということですね。

○寒川PD まず、EUとのプログラムですが、4年でしたっけ、なのでSIPの最終年が途中で切れてしまうということで、一番最後の年だけちょっと心配なんですけど。ただ、日本側はもうこれまで十分準備はしているので、ヨーロッパはこれから立ち上げになりますが、まずは我々のところのマシンをベースにすぐできることから始めましょうということで。

基本的にSIP側でやりたいことにマッチするテーマを提案されているので、我々はこれか

ら準備する必要はないということで、うまく我々の成果も最後向こうに移して、更に展開してもらうことも可能かなと思っています。

テーマとしては、H P Cと量子コンピューターのハイブリッドというのがもともとのテーマでしたので、ゲート型をこれから基礎研究をするというよりは、いかに厳しいというか価値あるものを見いだすかという、正に我々がやっていることと同じことを取り組んでいただく予定になっています。

あと、何でしたっけ。ユースケースの。例えば実際ゲート型量子コンピューターを使って産業界が今使えるかという、非常に難しく、ようやく理研の富岳とI B Mの77量子ビットマシンを用いて価値のある計算ができるというのがサイエンスアドバンシズに6月に出了ましたが、まだそれ基礎研究で、すぐ産業界で使うことはない、もうちょっと掛かると。

S I Pの中では、ゲート型も当然Q-L E A Pのマシンなどを使ってやっていますが、近いのはやはりイジングマシンの方であろうということで、できるだけソフトウェアの構成はゲート型ができてきたときにも余りいじらなくていいように準備はしておいて、マシンはどちらも使えるようにしておきながら、ユースケースで産業界がすぐ使うのはイジング型だということで今考えています。

ただ、それでも御存じのようにコストの問題でソフィを待っていないと。圧倒的に性能がいいものが何かというのを今探しているところになりまして、例えば16ページのデジタルツインの絵にあるように、これは工場の中に実際入れているんですが、画像検知のときの重複検知を除去できるということは量子の御利益があるということと、これが非常に高速だということで、刻々変化するような工場の中のオペレーションには価値があると今思っているところなんです。ただ、これも工場に迷惑掛けないように、量子のシステムとデジタルマシン並行して動かして、量子がもしうまく応えていないときが出てきたら処理するという保険を掛けながら実際に工場の運用させてもらっていると。

○梶原議員 ありがとうございます。

○宮園議員 佐藤議員、どうぞ。

○佐藤議員 ありがとうございます。

3点ほどお伺いします。1点目は、ハイブリッドのことです。理研が富岳とI B Mとやっているということもあって、ここで考えているハイブリッド形式について二つ問題があるのかなと思っています。一つは、I B Mでやるということは量子コンピューターはゲート方式でやるということですが、寒川さんは、量子コンピューター自身のいろいろな類型の中で、どれを先

行的に考えてスパコンとのハイブリッドという利用環境を考えていかれるおつもりなのか、それとも量子コンピューター自身の形式にこだわらず、一般的な形で環境整備ということを考えておられるのかご意見を伺いたいと思います。

それから、結局ハイブリッドということになると、スパコンの方の機能もかなり高度化していかないと、実際には機能強化がうまく進まないということになりかねません。スパコンの方の機能向上ということに対して、このプロジェクトとしてどういうことを考えているのかいないのか、それが1点目です。

それから、2点目は、今後ますます量子とAIとの関係というものが非常に近接になってくるといことで考えると、ここから5年というようなイメージ考えた場合、PDとしてこのAIというものをどういう形で、どういう部分で強化していくということになるのかと考えておられるのかというのが2点目です。

それから3点目は、寒川さんにお聞きするのが適切なのか分かりませんが、量子はSIPでこういう形でやっていると同時に、ムーンショットでも目標の6だったと思うんですが、取り上げられています。その二つの関係をムーンショットは随分先の話で、SIPは手前だというように、きれいに分けられないということになるので、ムーンショットとSIPの関係を何らかの形でコラボレートするなりしていく方が、分散しないし、進化できるという気が致します。

そういう問題意識についてどんな観点があるのかをお聞きしたいなと思いました。

以上、3点。

○寒川PD 一番最後のムーンショットの関係から言いますと、ムーンショットは誤り訂正ができるものということで2040年、2050年に向けての腰を据えた取組ですが。我々としては、エラー訂正ができてなくても、デジタルの力を借りることで問題速く解けるんだったらそれで行きたいと思っていまして。

例えばムーンショット、フルサワ先生の光量子コンピューターは、アナログ計算機的に使うと価値があるということで、そのマシンが今BRIDGEの方でマシンを産総研に置くというのを支援していまして、それができたらSIPの中で、SIPの後半、最終年付近ではそれを使っていろいろ研究する予定になっています。

なので、性能を極めなくても、今の技術で試せるものはやはりSIPの方で試させていただくと、そういうことでいろいろ相談させてもらいながら進めております。

あと、HPCに関して、我々自由にできるマシンは今はないんですが、ようやく産総研にABC I-Qという、ABC Iの量子版が正にこの5月に入ったところで、それはスパコンとし

でも日本で4番目ぐらいの性能だったかと思いますが、それは自由に使えるということで。恐らくデジタルマシンの中でデジタル側とあと量子のエミュレーターとして一人2役してもらって、どういう割合で量子とデジタルを組み合わせればいいのかというのも、特にデジタルなのでエラー起きずにやれるので、そこはまずハイブリッドのどういう姿がいいかというのは産総研のマシンを使ってやるというのは今メインの構想になっています。

二つ目、何でしたっけ。そういう意味では、そこは今のAIもいろいろところでパラメータの最適化が必要ですので、そこは量子の計算を使っていけば速くなるでしょうし。あと、メモリの収納も今のままデータバカスカ的にやってるのは限界が来ますし、また今の一番速いChatGPTだと、原発50基を1時間使うという状況なので、それも正しいことをやってるとはなかなか思えませんので、いかに効率的な計算をするとか、効率的にデータを格納するかというのは、量子の知恵を使うべきだと思っていまして。

先ほど言った多重検知というものです、これもう実際はLLMと同じようなデータセットを使うんですが、そこにイジングマシンですからキューボという方式を持ち込んで、うまく多様性を表現するというのをやって、小さなモデルでも賢く動くとか、そこら辺を今開拓しているというところです。

○佐藤議員　ありがとうございます。

一つだけ。多分SIPと直接関係しないかもしれませんが、スパコンの方の能力向上というのは、かなり民間企業の力にもよっているところがあるんですが、それが企業の体力と求められるレベルとがだんだんずれてきているという感じがあります。ハイブリッド形式が、ヨーロッパでも進めているというようには聞いていますが、日本の一つの勝ち筋、当面の勝ち筋だとすると、政策的にスパコンの能力をどうやって世界トップレベルを維持して、これを更にバージョンアップしていくのかというのは、量子全体の問題としても考えていかなければならないのではないかと思います。この問題意識を持っていかないと我々の競争力に関わってくるのではないかと思いますので、お伺いしました。どうもありがとうございます。

○寒川PD　富岳NEXTの議論も始まっていると聞いていますが、昔みたいにいきなり次は100倍計算能力を上げるとはいかないとは聞いていますので、それは全てデータの格納の仕方なり、光電融合も当然使うとして、日本の総力を挙げてやらなきゃいけないものだと期待しています。是非量子も打ち込んでいければと思います。

○宮園議員　波多野議員、お願いいたします。

○波多野議員　ありがとうございます。私も量子戦略に関わっていますのでSIP、BRID

GEも最後のページにあります、進めていただいていると思います。

課題の中で量子人材が足りない、に対してDテーマの目標と進捗、どのような人材を育成されようとしているか、お教えいただけますか？IEEEなどの分析結果によりますと、量子技術进行分析して、このテーマは博士人材が必要などと、定義されています。例えば、高度な量子プロトコルなどのハードやソフトの技術は、博士課程での教育が必要と、私自身実感しています。将来の誤り訂正ができる量子コンピューターについて、量子人材の戦略について教えていただければと思います。

○寒川PD　そういう意味で量子コンピューターの実物を作る人がもうめちゃうちゃういるかというと、多分それはすぐにもできないと思うので、既にレベルの高い人たちの仲間を増やすようなハイレベルな、ハイスpek的な方々の教育と。あと、デジタルと量子をつなぐところを考えられる人という、量子側の肌感覚がありながらも根っこはデジタルの人と、そういうデジタルの人の視野を量子に持ってくるような教育が今要ると思っております。

このSIPの中では、産業界の量子をやっていない人向けの量子の効用を受けるものと、かつ更にもっと学びたい人はOISTに半年滞在して一緒に量子の研究者と研究をするということを経験して会社に戻っていただくと、その2通りを今考えているということです。

さらに、もっとコンピューターのソフトウェアエンジニアリング的な人も量子を使えるようになってもらいたいということで、それはBRIDGEの方の今年始まったんですが、量子スキル標準というのを作ろうということで、それはデジタルスキル標準に準拠した形で、やはりそういう量子スキル標準を資格取ることによって、会社側もちやんと認めてあげるような仕組みにしていこうと、そういうのを始めたところです。

○宮園議員　ほかございますでしょうか。

特にございませんでしたら、どうもありがとうございました。

本日のガバニングボードの公開議題は以上とさせていただきます、これからは非公開議題となります。

午前10時25分　閉会