

## 量子技術イノベーション戦略の戦略見直しワーキンググループ（第2回） 議論のポイント

- 日時：令和3年11月8日（月） 10：00～12：00
- 議論のテーマ：量子コンピュータの産業・研究開発の在り方について

### 1. 各プレゼンターからのプレゼンの概要

【中村 構成員（理化学研究所 量子コンピュータ研究センター長）】

- 海外企業・研究機関による量子超越性の証明や実機のクラウド公開がなされている一方で、“本当に役に立つ量子コンピュータ”という意味では、まだ規模と性能が不十分であり、大規模化に向けては何らかのブレイクスルーが必要というのが分野全体としての認識。NISQ 応用へのプラットフォーム提供を着実に進めつつ、将来の誤り耐性量子計算実現への探求をしていくべき。
- 産学で多くの企業に関わる場合の連携の枠組み作りがスムーズにできるようにすることが課題。
- 企業への技術移転は人が技術を持って出ていくのが理想。長期的な視点で企業が人材を提供し、オープンな研究環境を構築することを期待。
- 研究テーマの観点では、基本技術のブレイクスルーに重点を置きつつも、地道な積み重ねや古典部分の開発も重要。
- 人材の観点では、周辺分野から多くの研究者が参加しやすい環境整備や国際的な人材流動を促進することが非常に重要。

【北川 有識者（ムーンショット型研究開発制度目標6 PD（大阪大学大学院基礎工学研究科 教授）】

- どの方式も一長一短あり、現状ではどれが勝つか分からない状況。
- 有用な量子化学計算に必要な量子コンピュータのリソースの見積もりや実行時間の速さ、物理量子ビットの性能を考慮すると、誤り訂正で少しエラーを改善するだけでは対応できず、誤り耐性のある量子コンピュータを目指す必要。
- 研究開発において加速・強化すべき点としては、有望なハードウェアの方式の追加や誤り訂正のための高速古典情報処理システムの開発。また、分散型量子コンピュータに向けた量子インターネットテストベッドの構築。

【佐藤 構成員（富士通研究所 量子コンピューティング研究センター長）】

- 一見海外がリードしている技術でも、大規模化には課題が多く、まだ勝負はついていない状況と認識。
- 量子技術の研究に対する大きな投資が行われ、いつブレイクスルーが起きても不思議ではない中で、変化に柔軟に対応できるような仕組みが必要。
- 海外の動向把握と冷静な分析を強化し、国として長期的に取り組むべき戦略を明確化することが重要。
- 量子人材の獲得は難しく、大学を中心とした人材育成の取組の強化や社会人への技術協力のための環境

整備や国の支援を期待。

- 大規模な量子コンピュータの開発には費用負担が大きく、ある程度の国の支援は必要。

## 2. 意見交換時の主な発言

- 20 年前に今般の急速な発展は誰も予想ができなかった。今後も誰も予想が不可能な中、柔軟に各プレイヤーが手を組んでオープンイノベーションができるような仕組みが必要ではないか。
- 投資がいつまでにどれだけ必要か不明。産学官が量子コンピュータの優位性を使った Society5.0 の社会、すなわち将来ビジョンについて合意して、バックキャストからロードマップを考える必要。そのためには、ユースケースの探索に加え、経済効果、CO2 排出削減量等の数字を作っていく必要があるのではないか。
- 量子コンピューティングにおいて、いかにアジャイルに今使えるものをやれるか、それにはハードウェアのアクセスをどうやって拡充していくかが重要な問題である。
- 産業政策の観点から、垂直統合とともに、水平分業による業界活性化、標準化、モジュール化を図り、ねらったところにフォーカスした開発を進める方向性もあるのではないか。例えば、量子ソフトウェアにフォーカスすれば、スタートアップも参入しやすく、また化学といった産業が活発な分野にフォーカスすれば地の利を生かしやすい。
- 水平分業で多くのプレイヤーに参画してもらうのは理想であるが、一方で分業が難しい部分もあり、最後は垂直に統合する必要がある。バランスが重要ではないか。
- ハードウェアは方式が固まっていないため標準化には時間がかかるが、少し上のレイヤでの標準化の取組は必要と思われる。
- 今後、1,000 ビット、1 万ビットと本当に量産化しようとしたときは、ベルギーの imec のような 300 ミリウエハでできるようなラインがあった方がよい。
- 量子コンピュータは輸出規制が掛かる技術なので、経済安全保障の観点から、量子コンピュータを国内でいつでも生産できる状態にしておくという意味で、研究者、技術者を育成しておかなければならないのではないか。
- 日本各地に分散化しているリソースを集中させるため、複数企業による技術研究組合のような企業体を作り、そこに集中的に補助金を投入して開発を進めることも考えられるのではないか。
- 量子コンピュータはお金があればすぐにできるというレベルに成熟していないので、研究しながら開発していく、そのための人材が必要である。
- 量子技術は、いろいろと転用が可能なので、国はしっかり発展させるべき。R と R&D の部分をきちんと見極めて、R&D の部分については、ある種のガバナンスを持って強い連携をしていくことも考えられるのではないか。
- 300 ミリのウエハプロセスが使えるれば非常に効率的だが、現状他分野の研究と共用している設備が量子コンピュータ開発になかなか回ってこない。量子コンピュータ開発のために占有できる施設・設備への投資が必要ではないか。
- 量子コンピュータの実機を作る場合は、テストベッドであっても、企業がしっかりとコミットメントするべきではないか。ユーザーの利用までを考えるとメンテナンス等の研究以外の部分が多く、量子の専門家でなくても役立つ分野

がたくさんある。

- 表層的な情報に踊らされず、リアルな情報を把握して国として方針を決めていくことが必要ではないか。
- あるべき姿を作ってからバックキャストするという考え方も提案された。一方、量子技術が世の中ではどんどん進んでいるので、量子技術にリソースを投入し、使える量子コンピュータもあらゆる意味で利用する。そういう形で日本全体として進みながら、並行して自分たちがこれは何ができるか、それと同時にサイエンスも進めていくというような両方が大切というような意見が今まで出された。

以上