

第 3 回量子戦略見直し検討WG

株式会社QunaSys COO 松岡智代

About us



量子コンピュータのソフトウェア開発に取り組む会社です

Company information

Founded	2018
Employee	15 (including 7 Ph.D) + interns
SAB	Prof. Keisuke Fujii and 3 more faculties from Osaka University
Focus	Algorithm/software development for chemical calculation on quantum computer

Our business



最先端の技術に取り組む高度共同研究と、その成果を実装したソフトウェアQamuy™の2つをコア事業とした成長を目指しています。

共同研究

技術の可能性を広げる

高い技術力を持った先端企業と、量子コンピュータの産業応用に必要なアルゴリズム開発に取り組む

$$\text{Re}(A_{ij}) = \text{Re}\langle\psi_i|A|\psi_j\rangle = (\langle +_{i,j}|A|+_{i,j}\rangle - \langle -_{i,j}|A|-_{i,j}\rangle)/2$$
* similar equation holds for imaginary part

$$\begin{matrix} |0000\rangle \\ |0001\rangle \end{matrix} \rightarrow U(\theta^*) \rightarrow \begin{matrix} |\psi_0(\theta^*)\rangle \\ |\psi_1(\theta^*)\rangle \end{matrix}$$

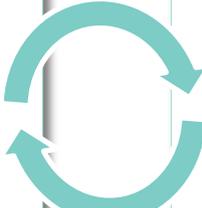
$$\frac{1}{\sqrt{2}}(|0000\rangle \pm |0001\rangle) \rightarrow U(\theta^*) \rightarrow |\pm_{i,j}\rangle = \frac{1}{\sqrt{2}}(|\psi_0\rangle \pm |\psi_1\rangle)$$

Qamuy™

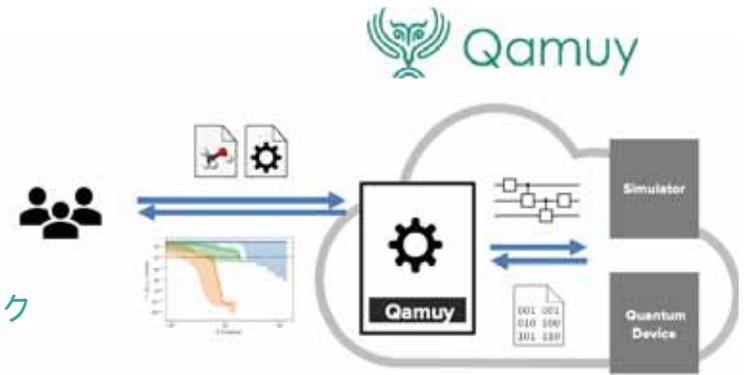
ユーザーを広げる

多くのユーザーが手軽に量子コンピュータ上で量子化学計算を行うためのソフトウェアの提供

成果を実装



ニーズをフィードバック

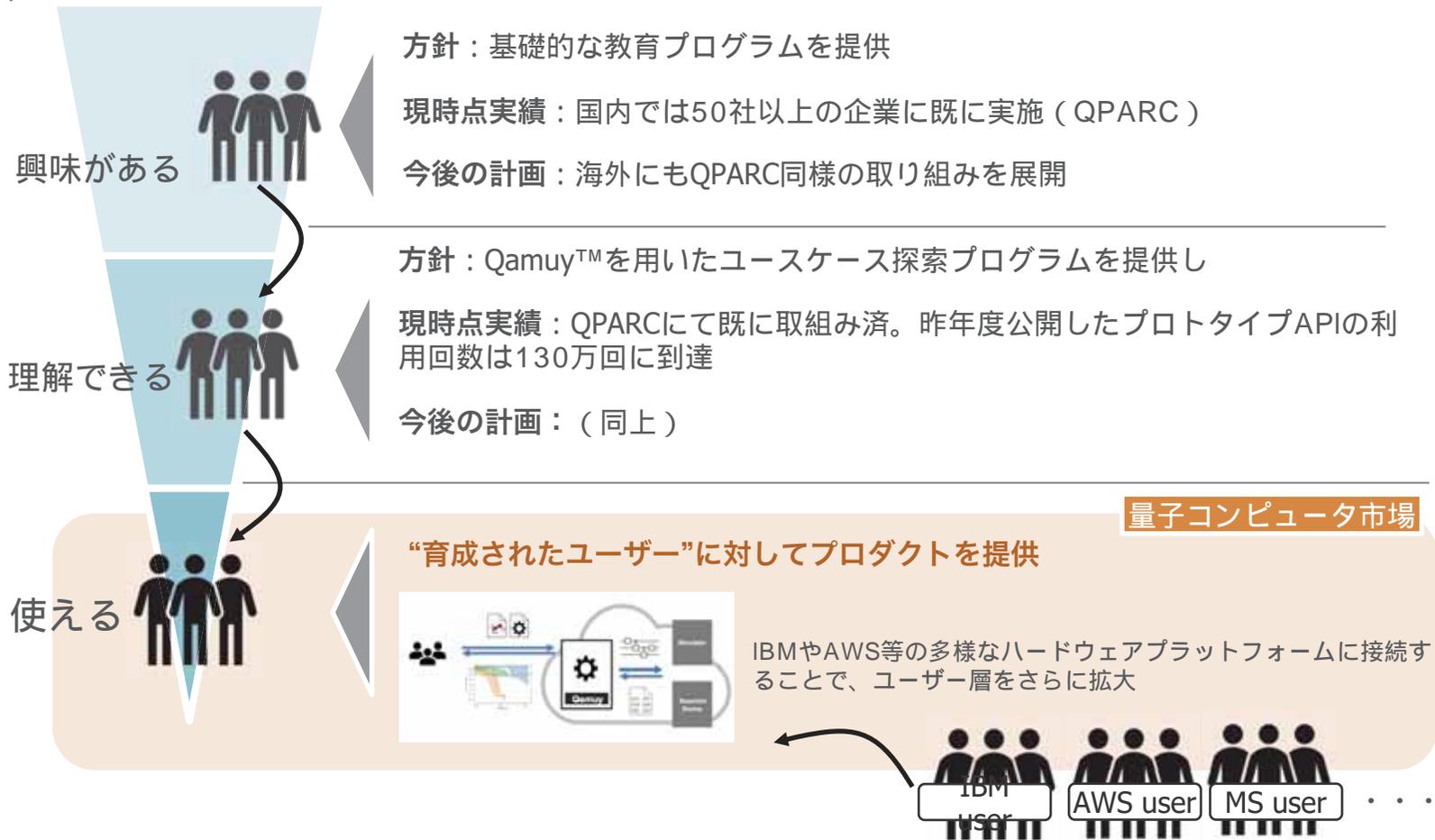


Growth strategy



現時点でQCを使いこなせるユーザーは僅少。教育プログラムの提供を通じ、自社&エコシステム双方の成長を実現したいと考えています。

Quantum expertise of user



コミュニティの運営



国内主要企業50社以上が集う企業コミュニティを運営



- 量子コンピュータの実応用検討を行う産業コミュニティとして2020年4月よりQunaSysが運営
- 既に**50社以上100名以上の企業研究者**に教育・ユースケース探索プログラムを提供

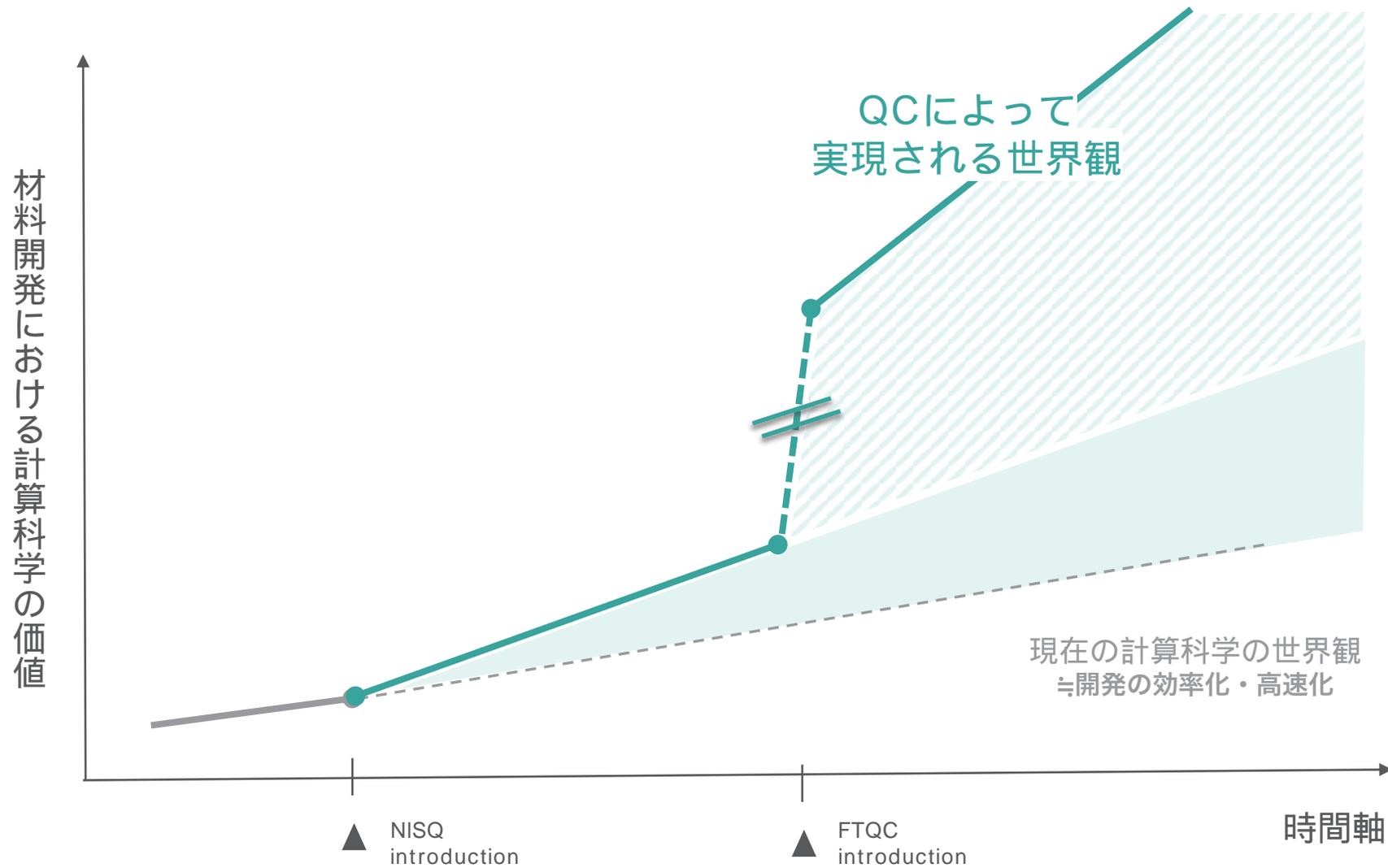


出所：QPARC website (<https://www.qparc.qunasys.com/>) より転載

ユーザー企業にとっての難しさ



なぜ今始めないといけないのか？



スタートアップとして感じる難しさ



ハイリスクハイリターン型の投資として直近リスクを取ることは許容されてはいるが、通信簿は短期的な「売上」と「利益」

長期的な
売上・利益



短期的な
売上・利益

本当に業界にとって必要な活動よりは、
短期の売上・利益を作る活動を優先させがち（= **Hype**に傾きがち）

出所: 関係者との議論をもとにQunaSys作成

産業応用を進めるために



難しさを感じつつも、なんとかこの技術を産業に役立てたいとの思いから、QPARCとJST共創の場量子ソフトウェア拠点で議論を行ってきました

QPARCでの議論

共創の場での議論

ビジネス視点のワークショップ

日時：8月20日（金）15時～18時

概要

1. 量子コンピュータのグローバルな技術政策動向（JST CRDS嶋田フェロー）
2. ディープテックの社会実装事例と社会変革の4原則（東京大学馬田先生）
3. パネルディスカッション
 - JST 嶋田フェロー
 - 東京大学 馬田先生
 - QPARC企業様（豊田中央研究所様、エネオス様、東レ様、ブリヂストン様）
 - QunaSys

- 共創の場形成支援プログラム政策重点分野（量子技術分野）「量子ソフトウェア研究拠点」のサークル活動として、2ヶ月に1回程度、有志で議論を実施
- 産業発展にとって必要な取り組みや仕組みを議論

産業応用を進めるために



以下の4つの活動が必要ということで共通認識を持った。

産業視点の理想像・ ロードマップづくり

量子コンピュータを使って実現
したい産業的価値の具体化

オーソライズの付与

国の後援によるオーソライズ、
インパクト投資呼び込みの手助け
になるような指標の策定等？

小さな成果づくり

量子加速の達成、
ユースケースの蓄積

社会の センスメイキング

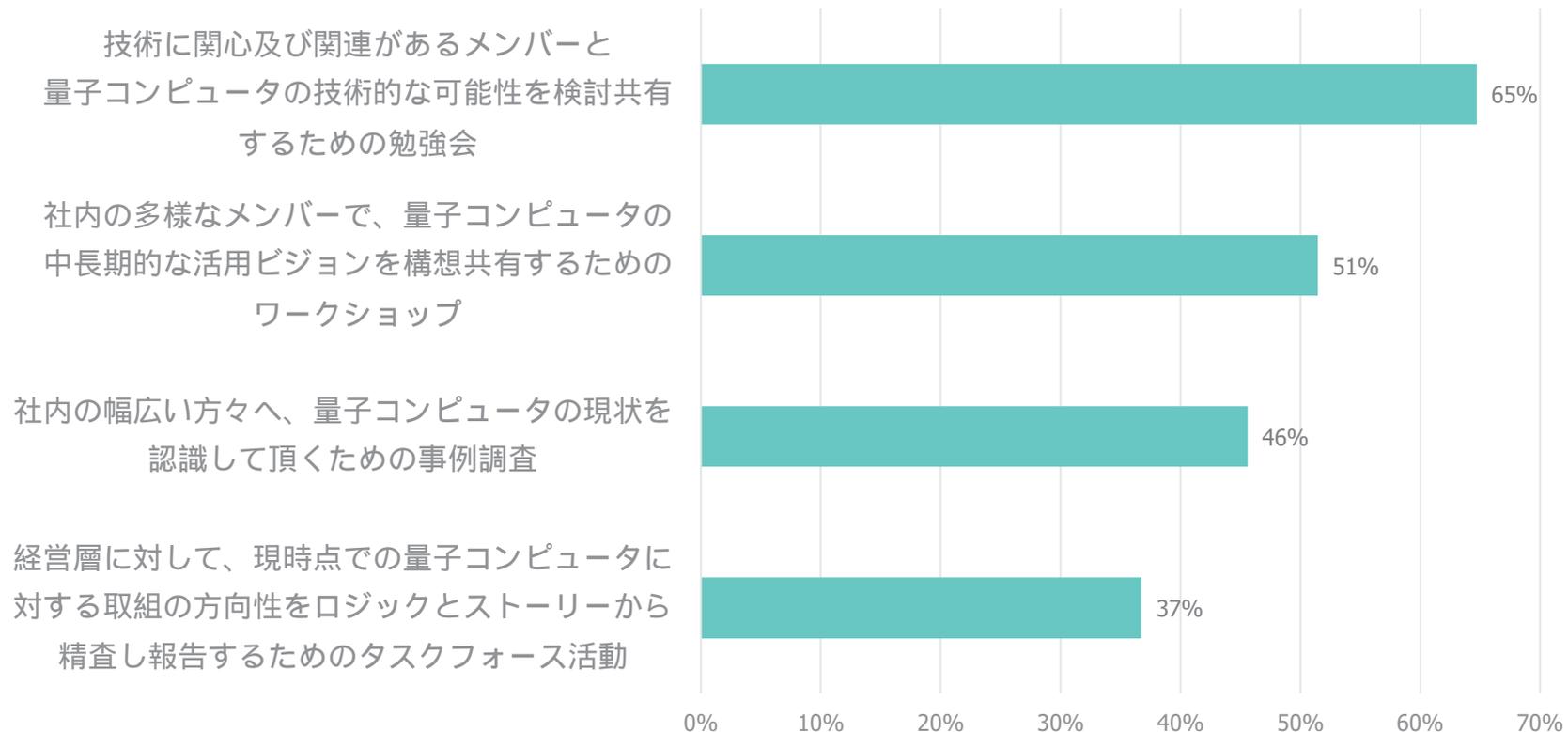
利用ストーリーの発信、「
チャレンジ」の実施、メディア
とのコミュニケーション、等

出所: 関係者との議論をもとにQunaSys作成

投票結果 1 : 企業が取り組むべきこと



量子コンピュータを本当に自分達にとって意味ある技術にするために、
もしくは、その前段階としてまず社内でのオーソライズや仲間を得るために、
各社でやっていかなければならないと思ったこと（回答数：68）

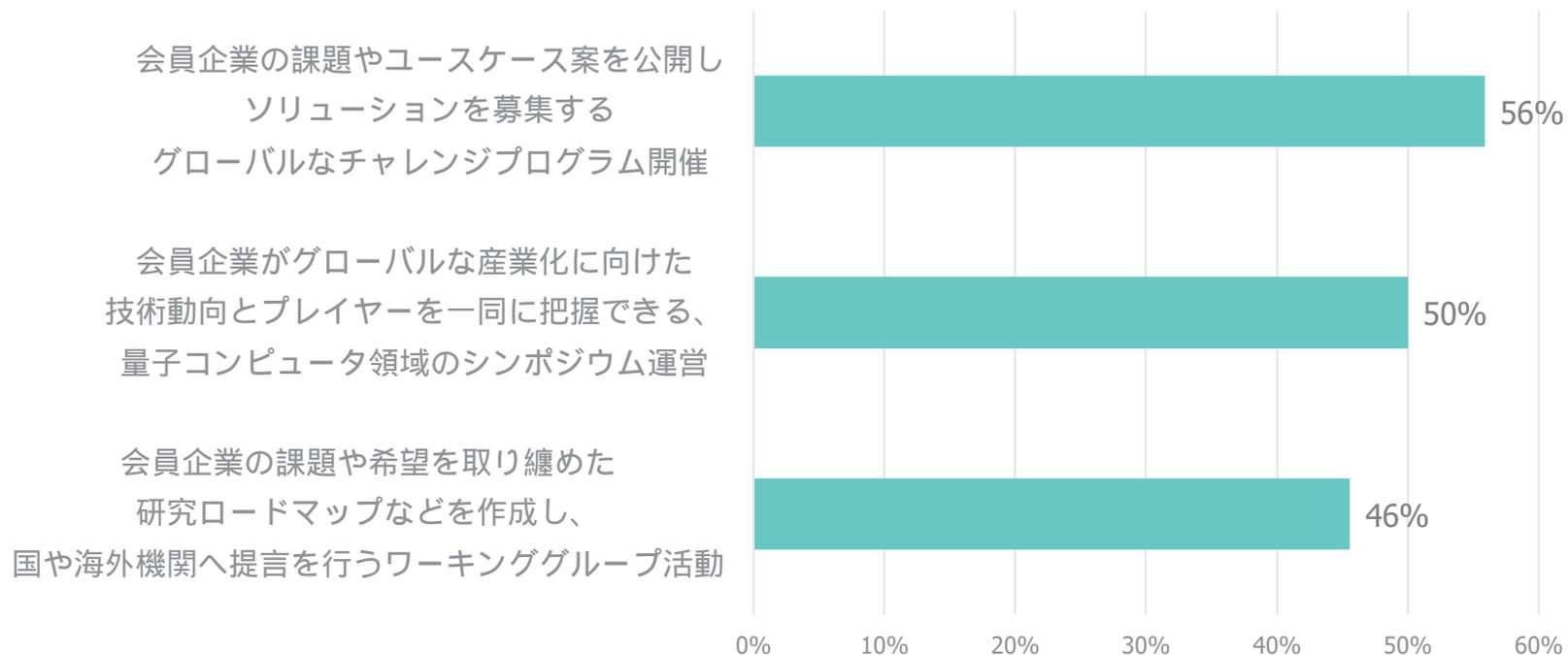


出所: QPARC WS (2021年8月20日) の投票結果

投票結果 2 : コンソーシアムへの期待



量子コンピュータを本当に自分達にとって意味ある技術にするために、
もしくは、その前段階としてまず社内でのオーソライズや仲間を得るために、
QPARCでやっていかなければならないと思ったこと（回答数：68）

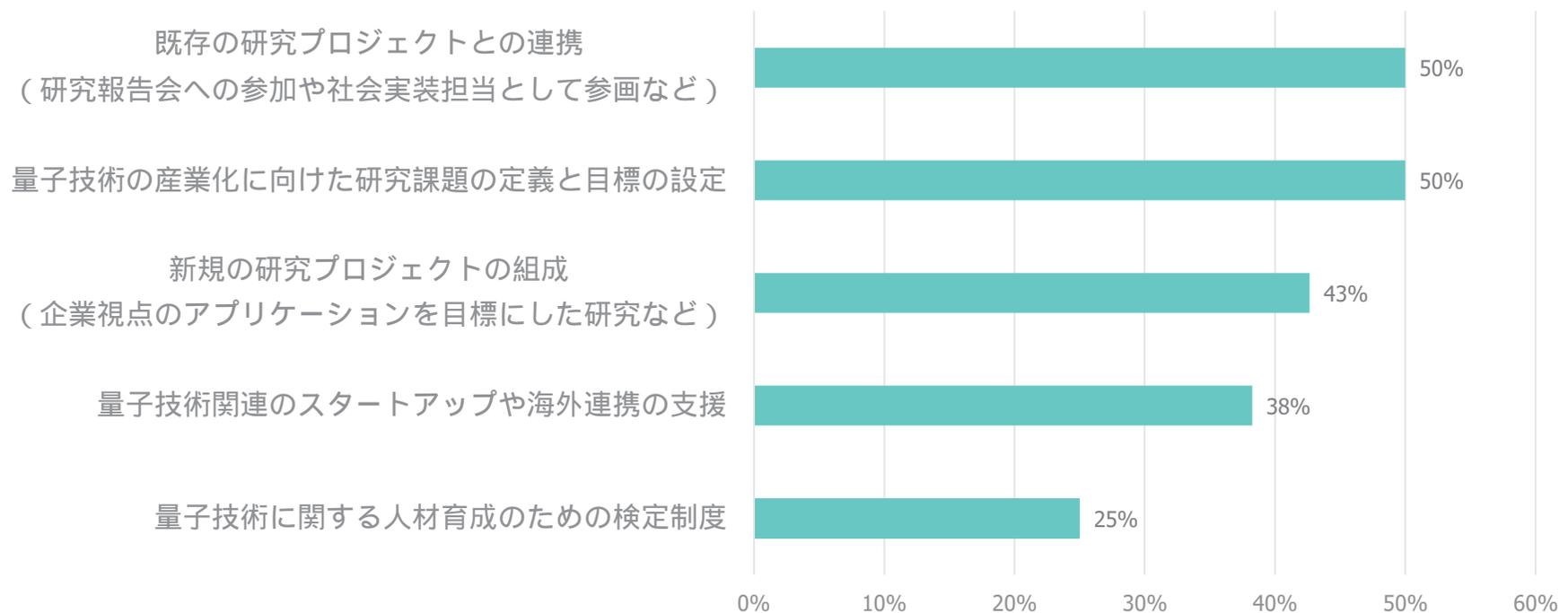


出所: QPARC WS (2021年8月20日) の投票結果

投票結果 3 : 国の取組への期待



量子コンピュータを本当に自分達にとって意味ある技術にするために、
もしくは、その前段階としてまず社内でのオーソライズや仲間を得るために、
(あえて) **国がやるべきと思ったこと** と思ったこと (回答数 : 68)



出所: QPARC WS (2021年8月20日) の投票結果

今後に向けて 1/2



ビジネスエコシステム育成の観点から

イノベーションマネジメントの理論（『キーストーン戦略』）より

ビジネスエコシステムという概念

産業を企業の競争だけではなく、
企業同士が緩やかに連携しあう生態系と捉え
生態系全体の発展に適合する戦略を分析
参考図書
キーストーン戦略（マルコ・イアンシティ）

インターネット黎明期におけるエコシステム分析

産業化には「エコシステムの健全性」の重要性
健全性の指標として以下の3つが提案

生産性
（投下資本利益率、イノベーションの伝達）

堅牢性
（プレイヤー生存率・エコシステム持続率）

ニッチ創出
（企業の多様性・技術の多様性）

今後の政策・施策に期待すること

- **フェーズにあった施策が必要ではないか？**
⇒ 「生産性」を指標にするフェーズではない（「5年で社会実装」は不可能）
- **今はまだ、研究者の遊び心や創意工夫を尊重すべきではないか？**
⇒ 企業が本気で産業価値の根拠となる小さい成果の積み重ね（ニッチ創出）に取り組めるように、国が政策面でエコシステムの「堅牢性（持続性）」を担保するという官民連携体制が必須では？

今後に向けて 2/2



トランスフォーメーションの観点から

変革を伴うディープテックの社会実装の理論（『未来を実装する』）より

テクノロジーの社会実装

スタートアップを中心に
テクノロジーの社会実装の失敗や課題を整理し
テクノロジーを受け入れる社会の在り方を分析
参考図書
未来を実装する（東京大学 馬田隆明先生）

社会との実装に必要な4つの原則

技術の普及には社会の変化も求められる
（電気が蒸気機関を置き換えるのに50年かかった）
現代では、社会との実装には以下の4つの原則が存在

① **インパクト**
理想と道筋を示す

② **リスク**
不確実性を飼いならす

③ **ガバナンス**
秩序をつくる

④ **センスメイキング**
納得感を醸成する

関わるプレイヤー全員で取り組む必要があると考えること

- **QX = 社会に変革を起こそうとする側としての責務を果たす必要があるのでは？**
 - 仲間を呼び集めるためのインパクトの提示
 - 長期的なコミットメント
 - 地道な成果の創出と、啓蒙活動の積み重ね
 - リスクや懸念への対応