

量子コンピュータに関する取り組み および今後の課題と展望について

2020年9月4日（金）

株式会社みずほフィナンシャルグループ

取締役会長 佐藤 康博



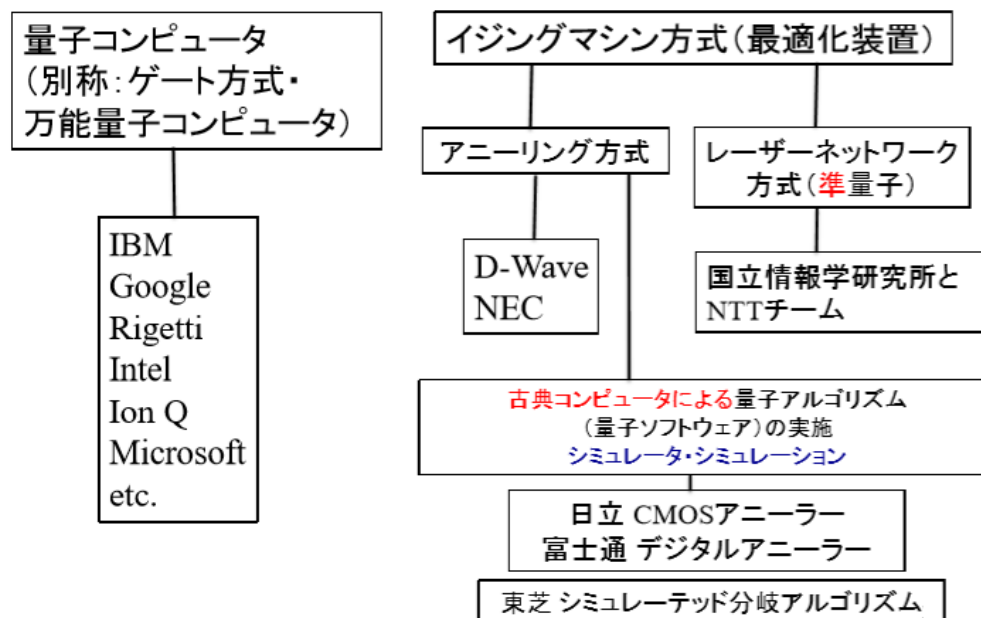
目次

1. 量子技術に関する産業界全体の取り組み p.2-3
2. みずほとしての取り組み p.4-5
3. 量子イノベーションイニシアティブ協議会（QIIC）の取り組み p.6-8
4. 今後の課題・展望について p.9-10

1. 量子技術に関する産業界全体の取り組み

量子コンピュータの分類の説明

	量子ゲート方式	イジングモデル方式（組み合わせ最適化）		
		量子アニーリング方式	レーザーネットワーク方式	シミュレーション方式
説明	すべての量子ソフトウェアが実行できる汎用型量子コンピュータ	量子現象を用いて組み合わせ最適化処理を実行	レーザー照射によって量子現象を発生させて組み合わせ最適化処理を実行	量子現象を用いない現在のコンピュータで組み合わせ最適化処理を実行



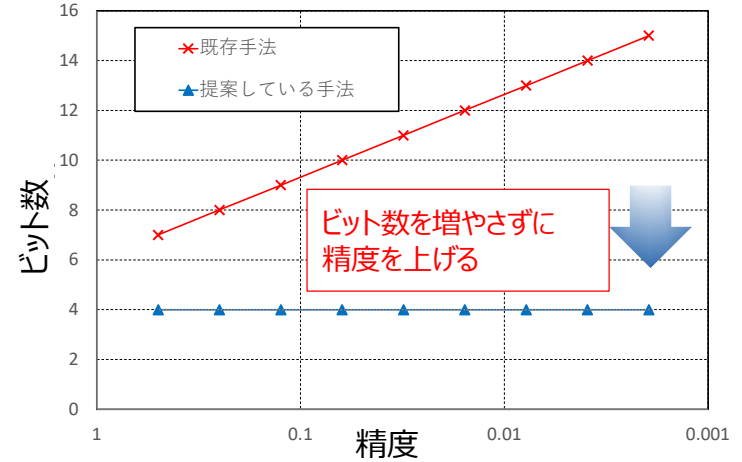
出所：2019年9月文部科学省 HPCI計画推進委員会 発表資料「量子コンピュータの動向」（慶應義塾大学 伊藤教授）

https://www.mext.go.jp/b_menu/shingi/chousa/shinkou/020/shiryo/_icsFiles/afieldfile/2019/09/24/1421321s21.pdf

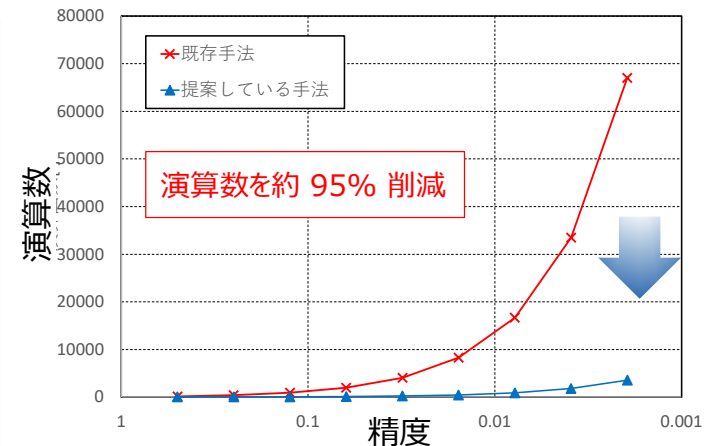
2. みずほとしての取り組み

【論文「Amplitude Estimation without Phase Estimation」（2019/04 公表）】

- モンテカルロ法の計算効率の大幅な改善手法を提案。
- 既存手法：GroverとQPE、2つのアルゴリズムを使用。
提案手法：Groverのみで計算可能であることを示した。
- ビット数や演算数の削減が期待できる。
- 論文へのリファレンスは国内外で25件。(2020/8/5現在)



量子コンピュータの
実務適用までの
期間短縮に貢献



3. 量子イノベーションイニシアティブ協議会（QIIC）の取り組み

量子イノベーションイニシアティブ協議会（QIIC）の概要について

＜設立の目的＞

本協議会は、量子コンピューターの社会実装を世界に先駆けて実現するため、当該技術に関わる産学官の協力を促進し、相互の情報交換を密にすることをもって、我が国全体のレベルアップと実現の加速化を図る。

2020年7月 発表内容

1. QIIの活動内容

- (1) 量子計算ソフトウェア・アプリケーションに関する情報交換
- (2) 量子コンピューターに我が国のものづくり技術を適用し飛躍的性能向上を図るための量子ハードウェアに関する情報交換、及び次世代量子コンピューターの開発に結び付く基礎科学技術に関する情報交換

2. QIIの役割

量子コンピューティングを実現する科学技術を日本国内において独自のかたちで集結させ、量子コンピューティングのためのエコシステムを構築することで戦略的に重要な研究開発活動を強化し、日本における経済的機会を促進すると共に量子コンピューティングのアルゴリズムおよびアプリケーションの研究開発を将来に至る社会課題の解決に向けて、相互に連携・協力することを目的とし促進させ、且つ当該技術の研究成果を広く社会に普及させると共に、その成果を以って広く産業に貢献する

QIIC参加企業リスト

令和2年7月13日現在

企業名	会員区分
国立大学法人 東京大学	正会員
学校法人 慶應義塾	正会員
株式会社みずほフィナンシャルグループ	正会員
株式会社三菱UFJフィナンシャル・グループ	正会員
JSR株式会社	正会員
三菱ケミカル株式会社	正会員
株式会社日立製作所	正会員
株式会社東芝	正会員
DIC株式会社	正会員
International Business Machines Corporation／日本アイ・ビー・エム株式会社	正会員

4. 今後の課題・展望について

今後の課題・展望について

- ① 日本の戦略としてハードの研究開発にどの程度のリソースを割くべきか
- ② アプリ開発に関する主力分野の絞り込み
(勝てる分野、敗けてはならない分野はどこか?)
- ③ Society5.0 for SDGsとの関連について
- ④ 国際協力体制の作り方と国際標準化活動への体制整備
- ⑤ 人材育成
- ⑥ 産・官・学の協力体制の強化