

# 光量子コンピュータの実用化に向けて

～光技術が切り拓く量子の未来～

NTT株式会社

代表取締役副社長 星野 理彰

OptQC株式会社

代表取締役CEO 高瀬 寛

# 量子コンピュータ分野の現状認識



## 【量子コンピュータ分野の現状】

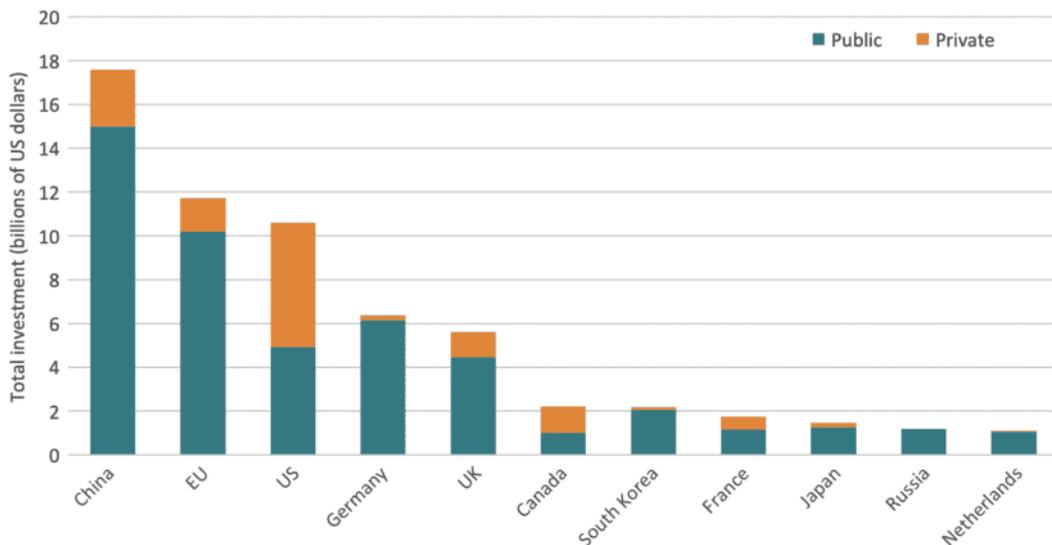
- ・ 汎用型量子コンピュータの開発が世界的に加速する中、日本でも複数の方式で実現可能性を検証する政策が進行中
- ・ 実用的利用に向けては、量子ビット数の拡大と誤り耐性の確立が必須であり、さらなる挑戦的な研究開発が必要

## 【取り巻く環境と構造変化】

- ・ 世界各国で政府が中心となり研究開発へ投資
- ・ 米国ではビックテック中心に民からの投資も拡大傾向

## 【経済的・戦略的な重要性】

- ・ 汎用型量子コンピュータだけが解決できる社会課題は経済面（創薬 等）や安全保障面（気象予測 等）で極めて重要  
→ 量子ビット数の拡大と誤り耐性の確立を世界に先駆けて実現できれば、日本として優位なポジションを獲得できる可能性有



2024年までの主要国の政府/民官投資額：官の投資は中国が\$150億、EUが\$100億、米国が\$50億。米国の民間投資はビックテックの投資※

量子ビット数	誤り耐性	ユースケース例	
100M	有 FTQC	RSA暗号解析	安全保障面で重要
10M		高精度気象予測	
1M		創薬/材料開発	経済成長上重要
100K	無 NISQ	中小規模の最適化計算などに活用可能	
10K			
1K			
100			

量子コンピュータ  
だけが  
解決可能



現状



量子コンピュータの重要性：将来的には経済面でも安全保障面でも欠かせない存在

# 光量子コンピュータの目標と基本戦略

## 【国内外で獲得を目指す市場】

- 量子コンピュータならではの強みが活きる産業、古典コンピュータが破綻する計算や規模を要する産業

## 【達成すべき戦略的な目標】

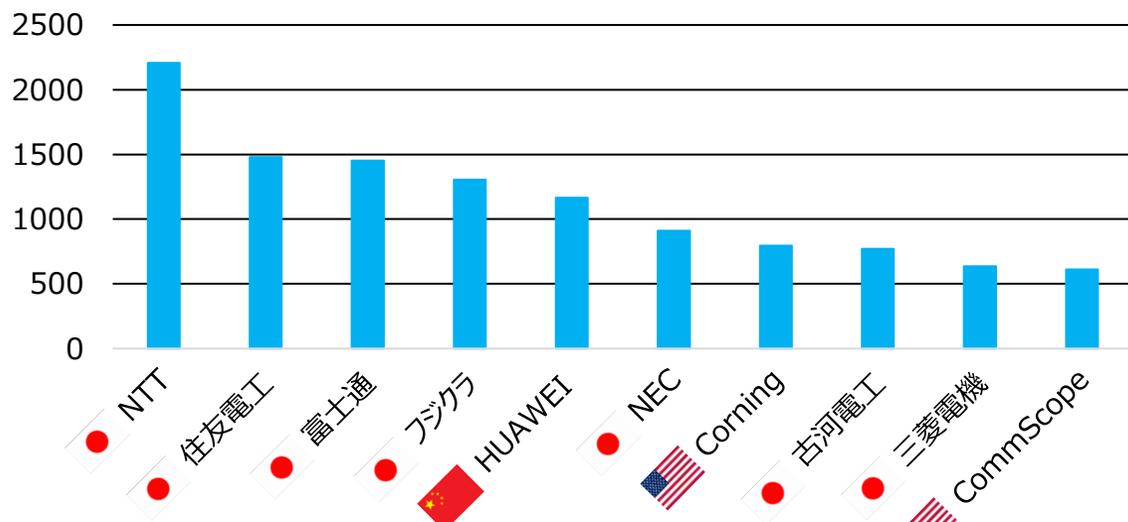
- 現実的な問題を解ける量子ビット規模（100万物理量子ビット）と、誤り耐性の実現。
- 量子コンピュータが真に必要となるユースケースと産業・ビジネスモデルの創出

## 【OptQC/NTTの目指す勝ち筋】

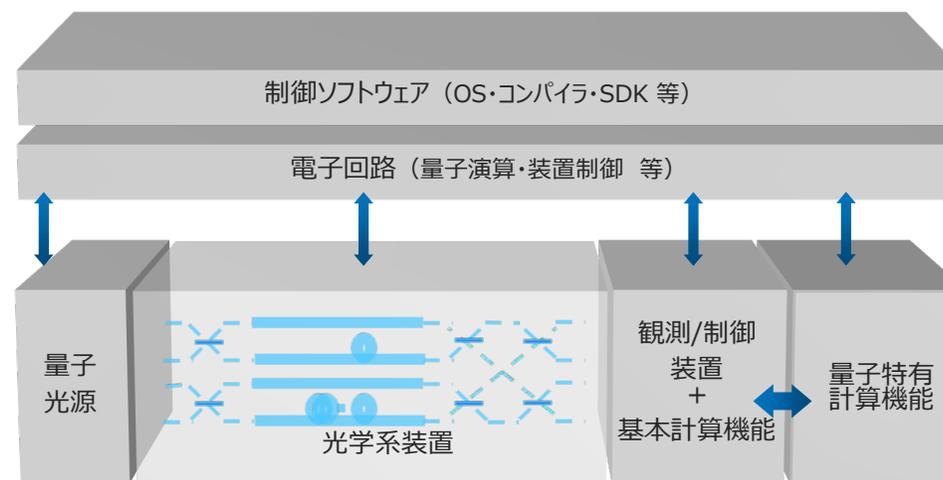
- 日本発の光量子コンピュータは、常温常圧動作と光通信インフラとの親和性により省スペースかつ省エネであり、拡張性と経済合理性が高い。
- 日本が世界トップの力を持つ光量子技術、光通信技術（光源、ファイバ含む）の資源を活かし、最短距離で光量子コンピュータを実用化。
- 世界を支える国内サプライチェーンを基盤に、デバイス供給から国際標準化までを主導し、世界トップの量子コンピュータ産業を創出。

## 【構築すべき機能】

- 日本の光技術を集結させた光量子コンピュータ研究開発体制の構築。世界を支える国内の光技術サプライヤで構築されるエコシステム。



※ 2024年時点の光通信システム、光ファイバ・コネクタ関連特許数  
日本、アメリカ、ドイツ、フランス、イギリス、オーストラリア、ニュージーランドの調査



光量子コンピュータ全体像と主要関係組織

## 現在の主要関係組織

OptQC  
NTT  
東京大学  
理化学研究所  
情報通信研究機構  
産業技術総合研究所

# 光量子コンピュータのロードマップとインパクト

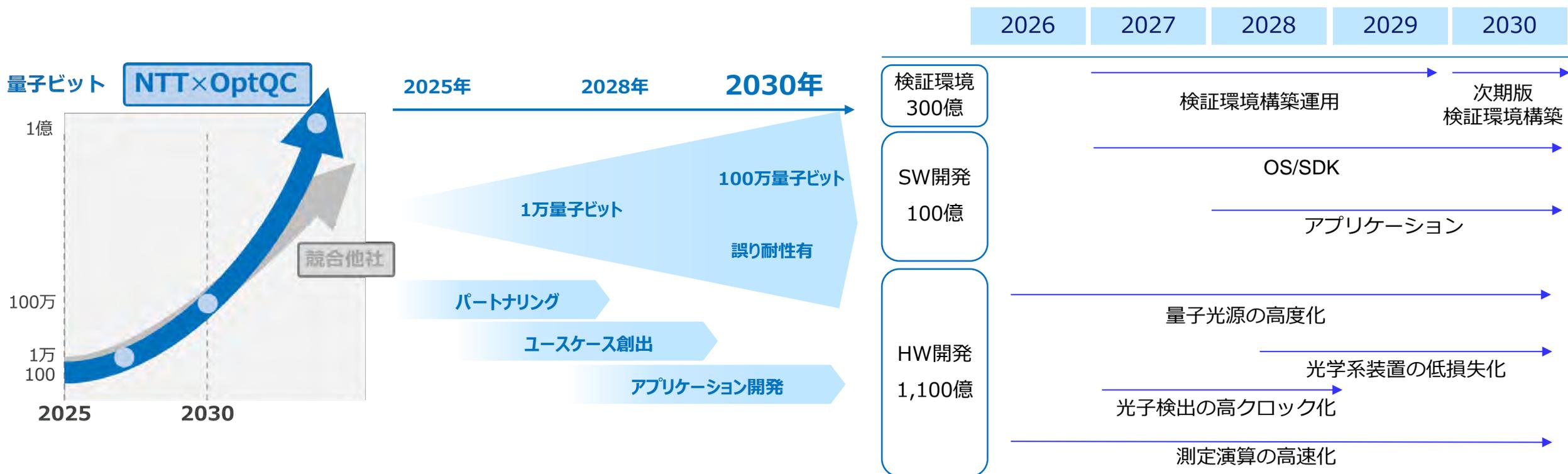


## 【投資内容】

- OptQCは、ハードウェア全体(特に大規模プロセッサ、量子誤り訂正)の研究開発へ投資。5年間で1,000億円を投資し世界トップを目指す。
- NTTは、量子操作の精度向上に資する量子光源の高度化、システムの高クロック化に投資。
- 両社で、光学系装置への通信技術応用(波長多重)、ソフトウェア研究開発および光方式の強みを活かしたユースケース探索へ投資。
- 光量子コンピュータの性能向上につながるファイバや測定技術、検証環境については、政府やサプライヤからの投資に期待。

## 【定量的なインパクト】

- 2030年に誤り耐性がある100万物理量子ビット規模の光量子コンピュータの実用化を目指す。



# 投資促進に向けた課題と政府へ期待したい政策



## 【量子コンピュータ分野への投資促進に向けた課題】

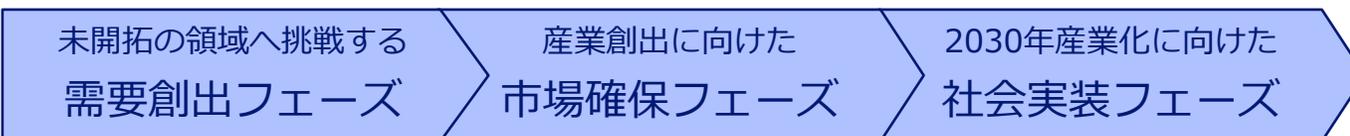
- ・世界に先駆けて量子コンピュータを実現する挑戦的な研究開発には、産業構造が未確立な段階でも支援が不可欠

## 【政府に期待したい政策】

- ・産業化に資する需要を創出するための、挑戦的な研究開発を対象とした新たな投資支援事業の創設
  - ・需要創出フェーズ：新たな事業（「知的財産の発明元への帰属」「柔軟な目標設定」「数年数百億円規模の委託事業」）
  - ・社会実装フェーズ：従来の補助事業（「社会実装/ステージゲート管理」「産業規模と開発規模に応じた補助期間/金額」）

## 【立地競争力強化/国際連携に必要な政策】

- ・ユーザが多拠点から量子コンピュータを柔軟に利用できる低遅延でゆらぎのない光ネットワーク（IOWN APN）の整備
- ・国外市場確保の観点でソフトウェア/アプリケーション/ユースケースの開発と一部オープン化を促進するコミュニティの創出/運用支援



汎用型量子コンピュータ

検討が先行している量子技術

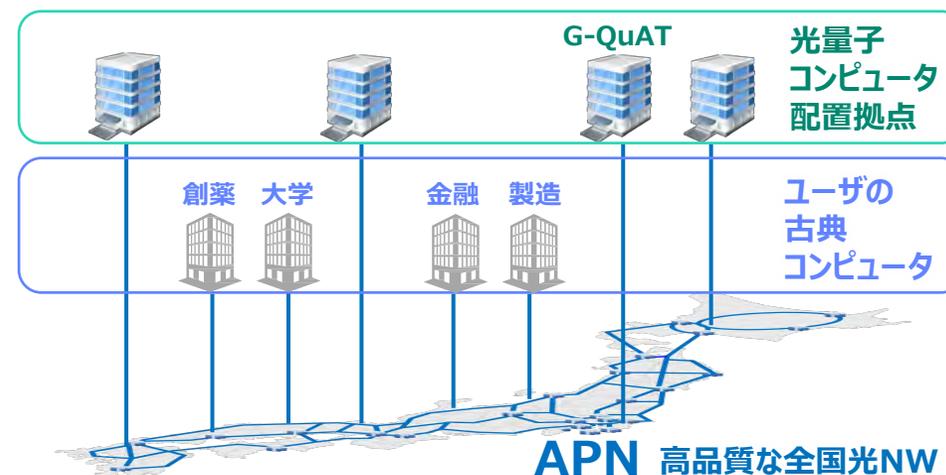
民間からの投資

【期待したい政策】産業構造が未確立で民間の投資が限定的になるフェーズへの大規模な支援

【従来の補助事業】産業が明確となっており、民間から適切な投資が可能

政府へ期待したい投資

類似事例：宇宙/半導体等のNEDO大規模技術開発



オンデマンドでつながる低遅延で揺らぎのないネットワークで、全国の企業組織が量子コンピュータを活用できる世界へ