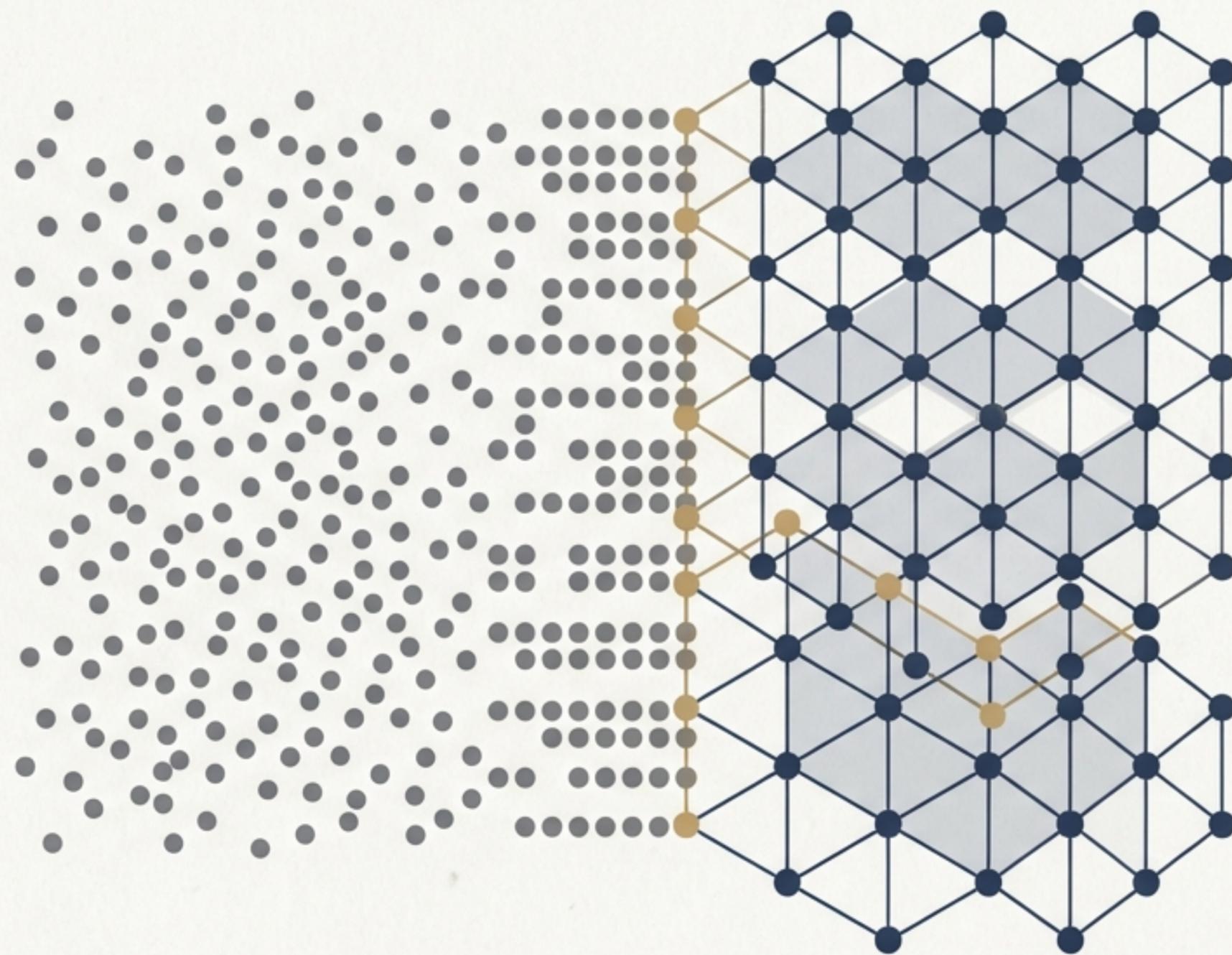


# 量子変曲点： 実験室から 商業覇権への パラダイムシフト

2035年に向けた産業構造の転換と、  
日本企業が取るべき戦略的インペラティブ



→ R&D Chaos → Phase Transition → Commercial Structure 2035 →

Based on the 2024 Quantum Industry Strategy Report

# 研究開発から価値創出へ：180億ドル市場への指数関数的成長



## Market Expansion

2024年の**11億ドル**から2035年には最大**180億ドル超**へ拡大 (CAGR ~30%)。



## Business Model Shift

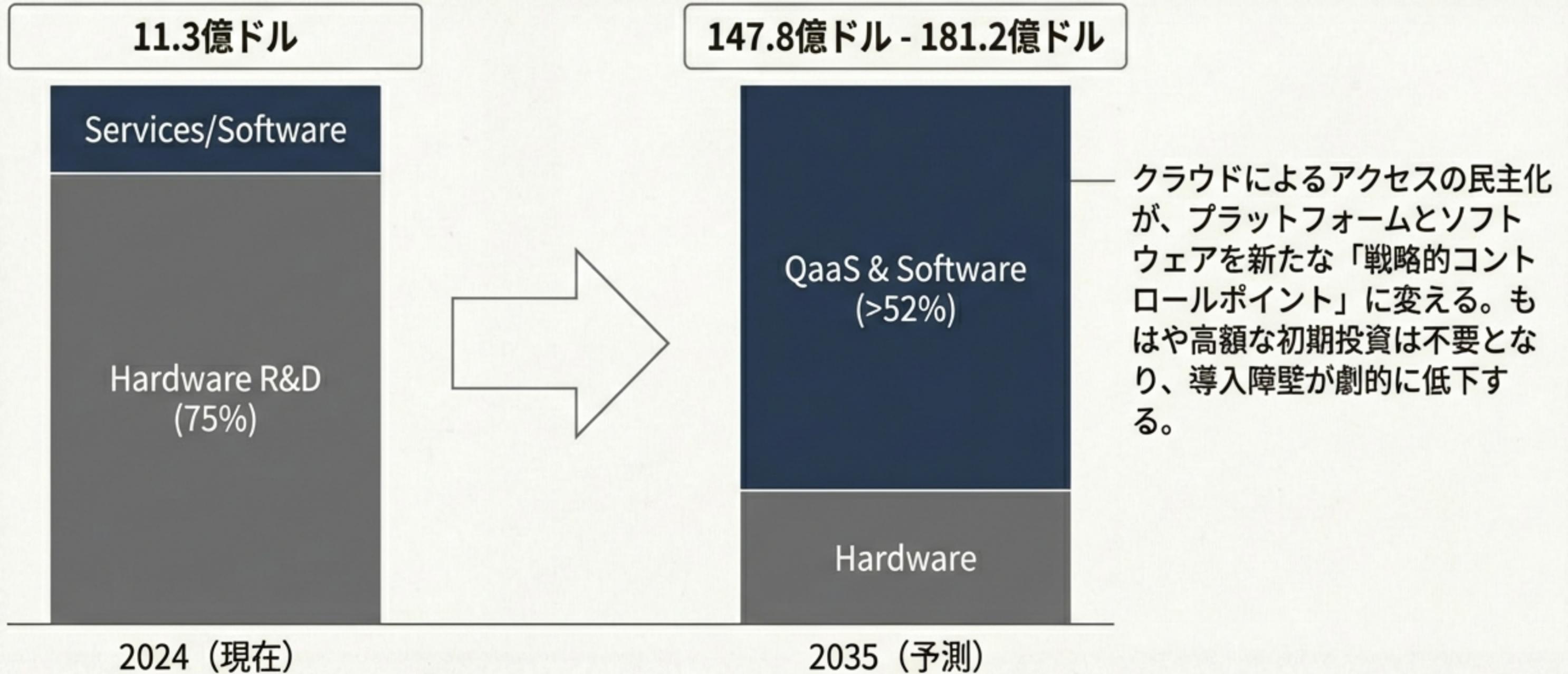
価値の源泉は「ハードウェア販売」から「**Quantum-as-a-Service (QaaS)**」へ移行。2035年には市場の**50%以上**がサービスモデルとなる。



## Strategic Urgency

「**Harvest Now, Decrypt Later** (今すぐ収穫し、後で解読する)」攻撃への対策と、NISQ (現在の量子機) による短期的価値創出の二軸が必要。

# 市場構造の激変：ハードウェア所有からQaaSへの支配権移行

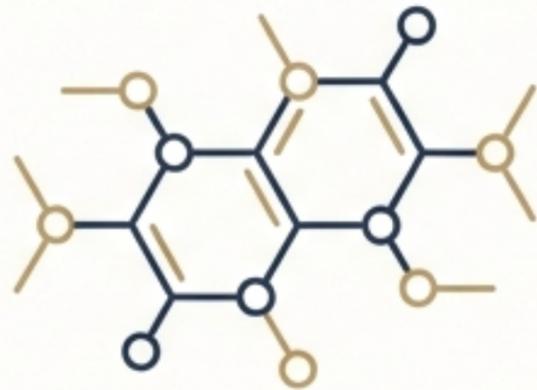


# 価値の源泉：最適化、シミュレーション、そして金融・製薬への応用



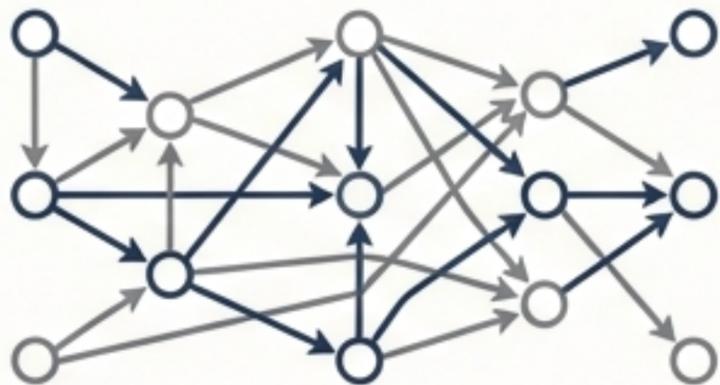
## 金融 (BFSI - Finance)

2021年で既に**1.45億ドルの市場**。ポートフォリオ最適化、不正検知、デリバティブ価格設定。最も導入が進んでいるセクター。



## 製薬・化学 (Pharma/Chem)

分子シミュレーションによる創薬プロセスの劇的短縮（通常10-15年/\$2Bかかるコストの圧縮）。2035年には**100億ドル**規模へ。



## 最適化 (Optimization)

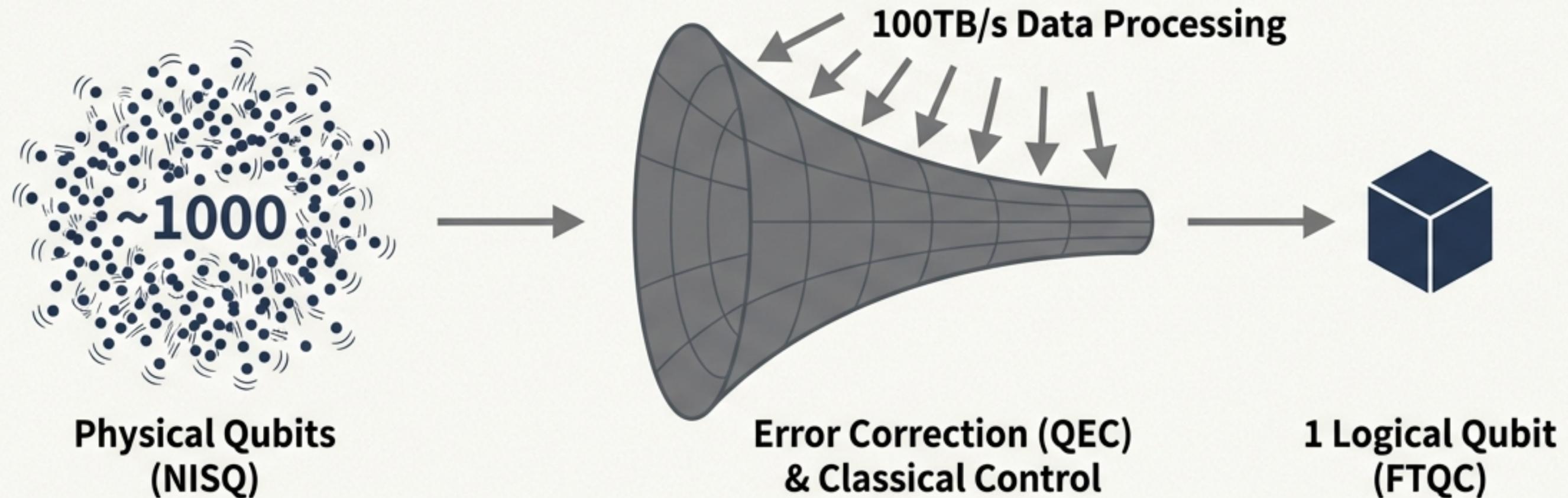
物流ルート、生産スケジュールなど、古典コンピュータが苦手とする「組み合わせ爆発」への解。市場の33%を占める最大セグメント。

# ハードウェア・ウォーズ：未だ勝者なき技術覇権争い



Key Takeaway: 技術的な不確実性が高いため、単一方式への依存はハイリスクである。

# グレート・フィルター：NISQからFTQCへの壁「量子誤り訂正」

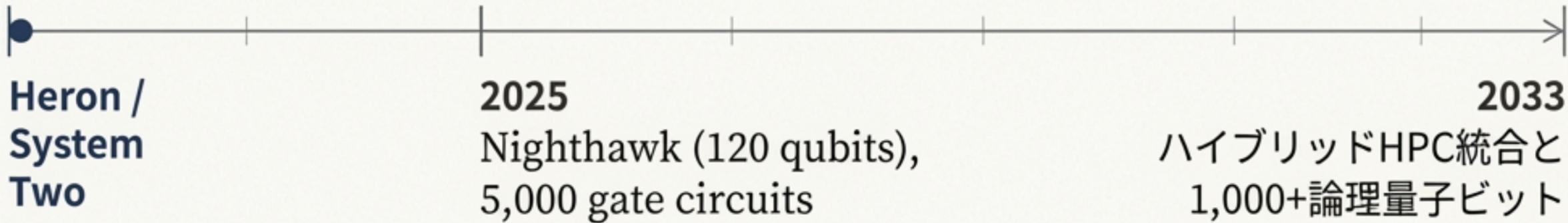


- **\*\*The Noise Problem\*\***: 熱や電磁波で量子状態が崩壊（デコヒーレンス）。
- **\*\*The Data Problem\*\***: エラー訂正処理（デコーディング）には毎秒100TB級の古典データ処理が必要。高度な古典制御スタックが不可欠。

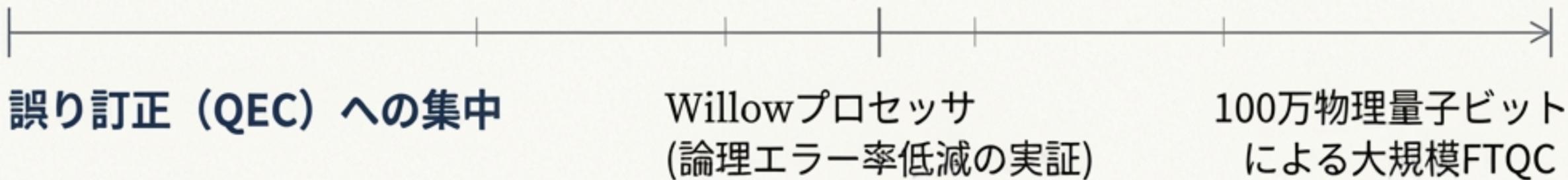
**Strategic Implication: 最高の量子チップを持っていても、最高の制御システムがなければ勝てない。**

# 巨人の戦略：IBMとGoogleによるスケールへの挑戦

## IBM Roadmap

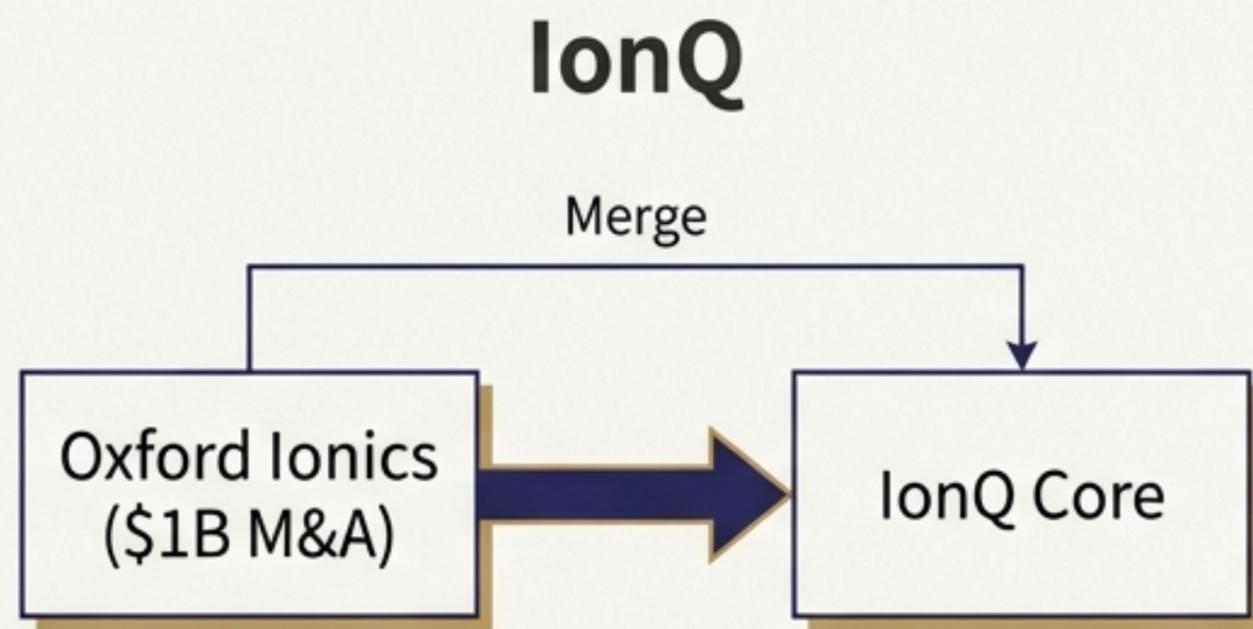


## Google Quantum AI



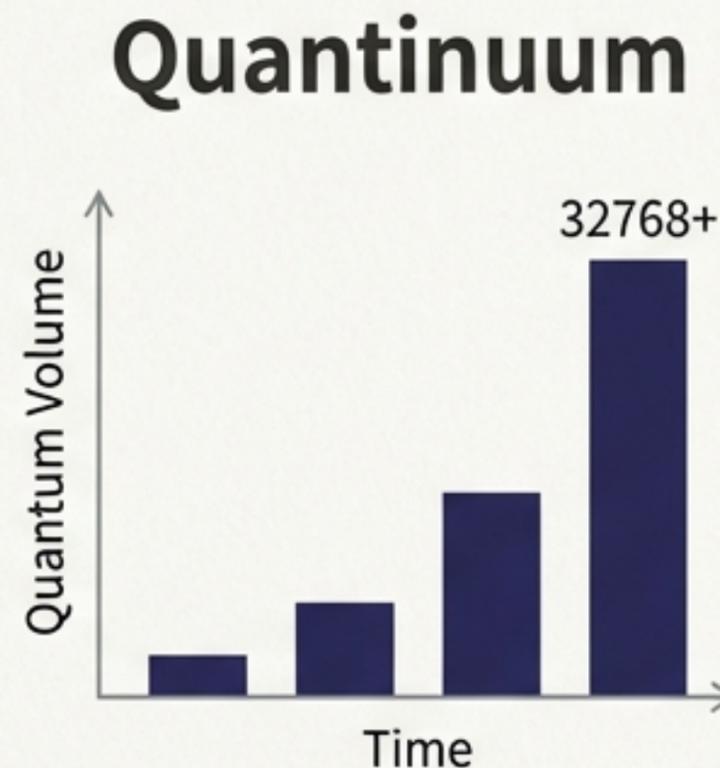
**Approach:**  
垂直統合型のフルスタック開発

# 挑戦者の戦略：IonQとQuantinuumの高忠実度アプローチ



Strategy: 大胆なM&Aによるボトルネック解消（Oxford Ionics買収）。

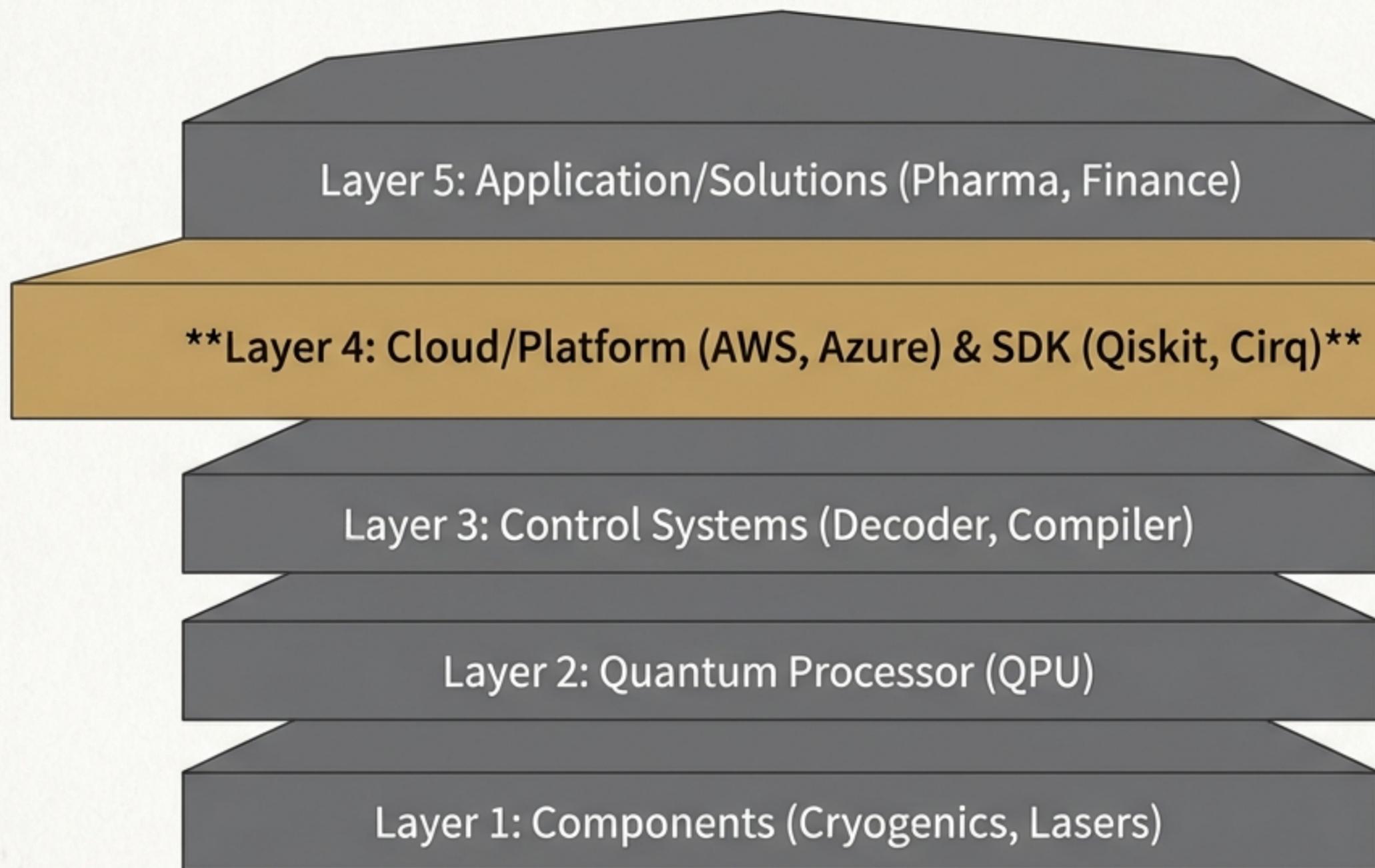
Goal: 2028年までに暗号解読可能な能力（約1,600論理量子ビット）を目指す加速的ロードマップ。



Performance: クォンタムボリュームで記録更新を継続。Microsoftと提携し12論理量子ビット実証。

Goal: 2030年までに汎用FTQCを実現。

# エコシステム・バリューチェーン：真の「コントロールポイント」はどこか



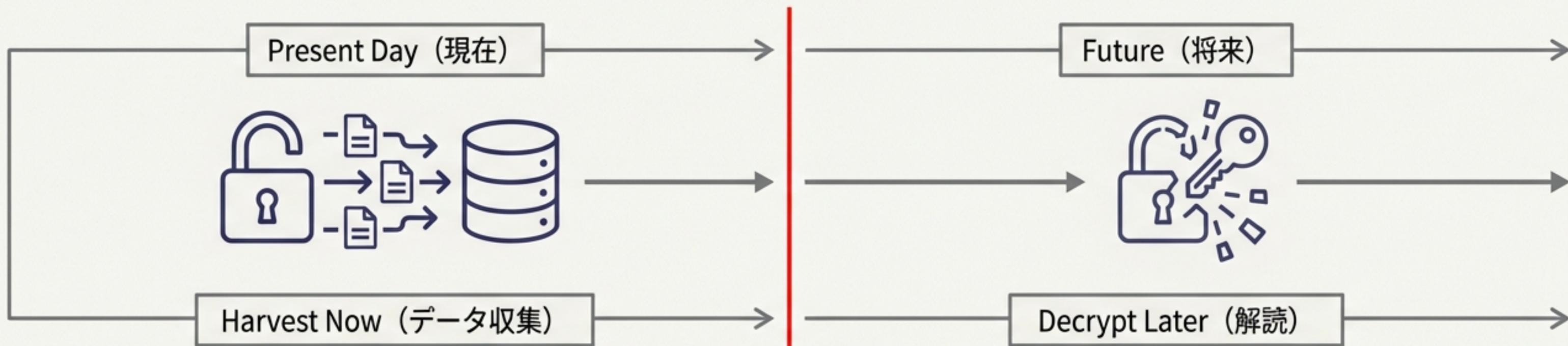
Control Point: ユーザー接点を独占し、スイッチングコストを高める「堀」。開発者エコシステムを握った者が、  
Noto Serif JP Regular: あり、ハードウェアの勝敗に関わらず市場をを支配する。

# 地政学と資本：国家主権をかけた300億ドルの競争



Private Capital Trend: 2024年に民間投資が10億ドル突破。IonQの大型買収に見られる「統合と成熟」のフェーズへ。

# 差し迫る脅威：「Harvest Now, Decrypt Later」と2035年問題

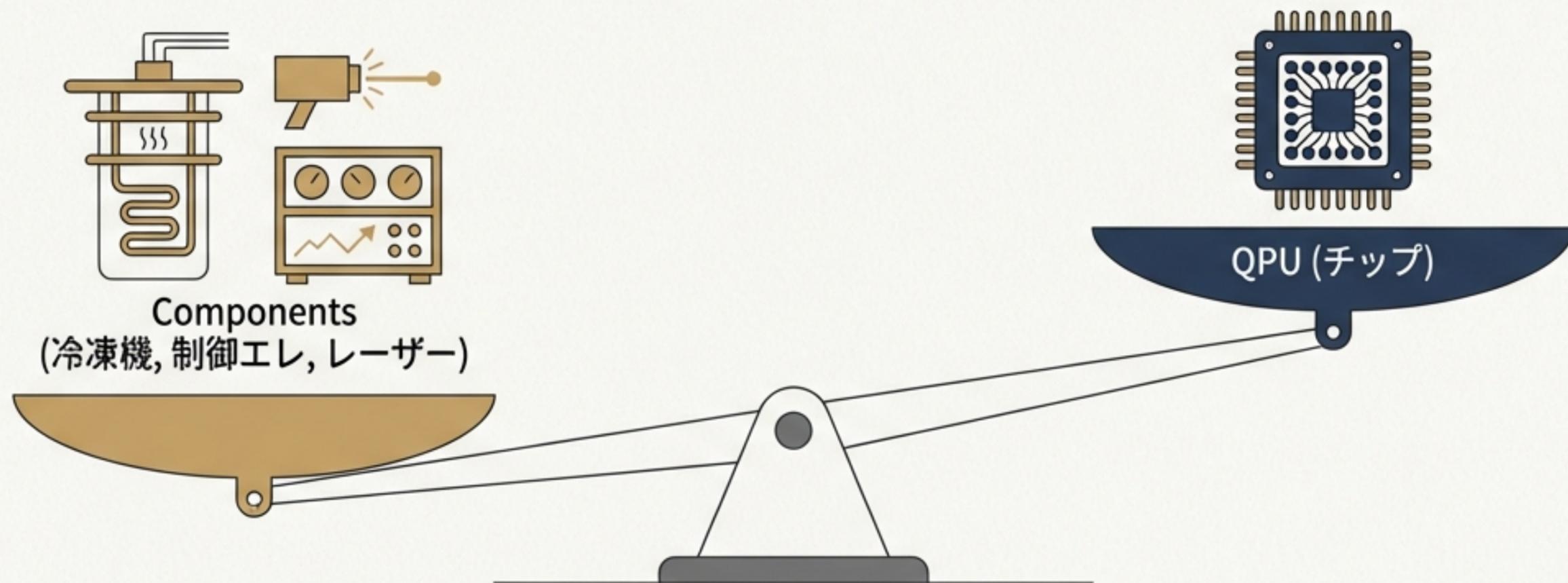


攻撃者は現在、暗号化データを収集し、  
将来の量子コンピュータでの解読を待っている。(米国政府 NSM-10  
移行期限)  
今のデータが既に危険に晒されている。

**Business Opportunity:** PQC移行支援は、ハードウェアの進化を待たずに発生する、確実かつ巨大な防衛的市場である。

# 戦略1：ポートフォリオ・アプローチ

テーマ：技術的不確実性のヘッジ



## The Pick and Shovel Play (つるはしとシャベル)

金（QPU）を掘るのではなく、道具（冷凍機、制御エレ、レーザー）を提供する企業に投資する。これらは誰が勝っても必要とされる。

## Diversification

超伝導（成熟）＋中性原子（探索的）のように、異なるリスクプロファイルの技術に分散投資する。

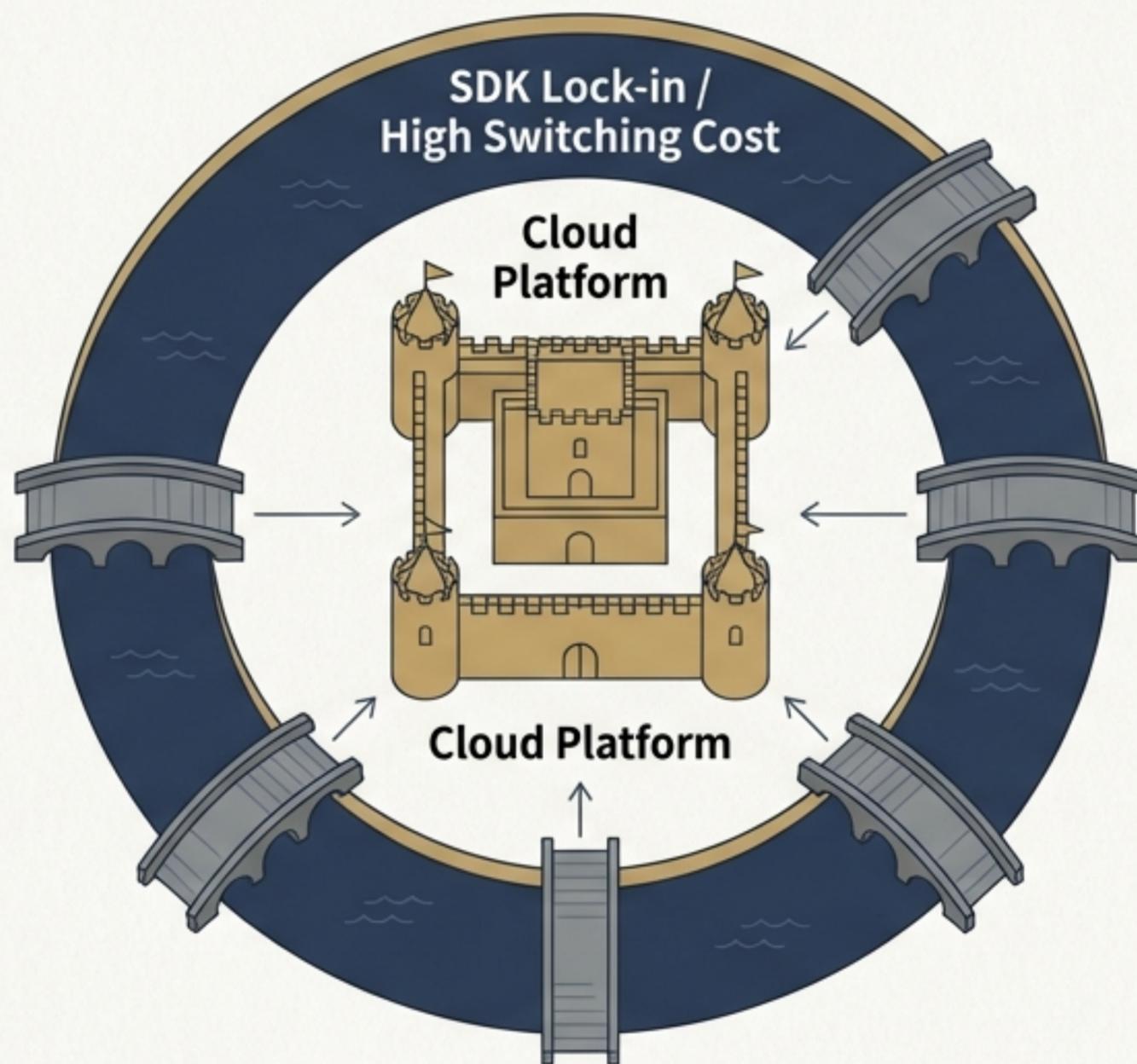
# 戦略2：エコシステム・コントロール

テーマ：防御可能な「堀」の構築

## SDK Warfare

オープンソースSDK（Qiskit等）で開発者を囲い込む。一度学習した言語からのスイッチングコストは高い。

Open Source SDKs (Qiskit)



Open Source SDKs (Qiskit)

## Platform Aggregation

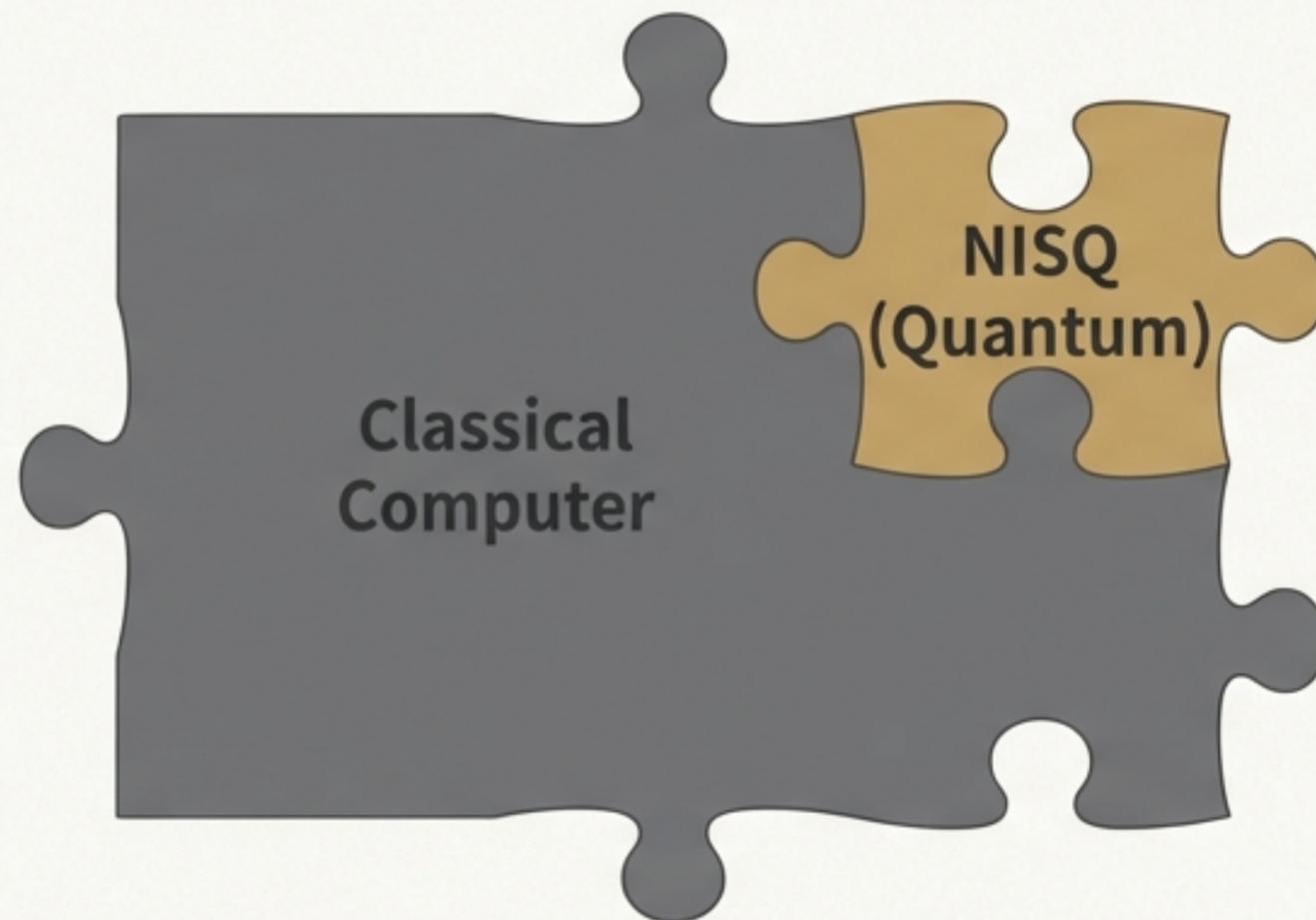
クラウドプラットフォームで需要を集約する。ハードウェアを抽象化（Abstraction）し、ユーザーとのインターフェースを独占する。

# 戦略3：ハイブリッド・バリューの創出

テーマ：FTQCを待たずに収益化する

## Hybrid Algorithms

古典コンピュータとNISQ（現在の量子機）を組み合わせる。古典が苦手な「特定の部分」だけを量子に任せる。



## Targeted Use Cases

金融ポートフォリオ最適化や創薬シミュレーションなど、エラーがあっても統計的に有用な結果が出る領域に集中する。

## Consulting

「量子レディネス」診断によるコンサルティング収益の確保。

# 5カ年アクション・ロードマップ：防衛と攻撃の並行推進

## Track A: Defense (Security)



## Track B: Offense (Business Value)



量子時代は「来るか来ないか」ではない。「いつ準備が完了するか」だけの問題である。