

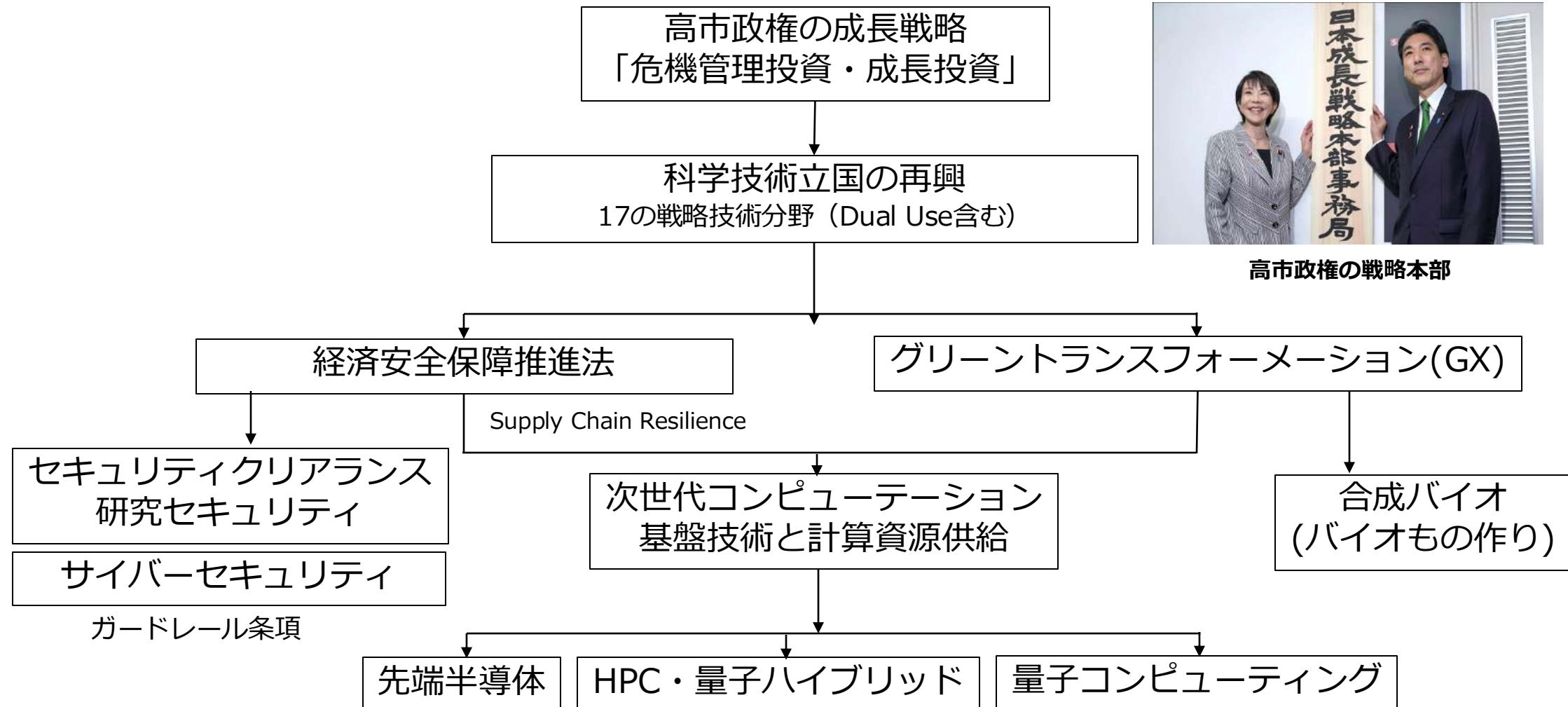
# HPC-量子ハイブリッド計算基盤および 資源構築と我が国の経済安全保障

JHPC-quantumシンポジウム2025

2025年12月12日  
量子イノベーションイニシアチブ協議会会長  
Cdots合同会社共同創業者 小柴 満信

- 1978年** ● 千葉大学工学部(印刷・画像工学)卒業
- 1980年** ● 同大学院修了  
ロータリー財団奨学金を受けて米国ウィスコンシン州立大学大学院材料科学科に留学
- 1981年** ● 日本合成ゴム(株)(現: JSR(株))入社  
東京研究所にて半導体材料の開発に従事
- 1990年** ● 米国シリコンバレーに赴任  
JSR Micro Inc. にて半導体材料事業の米国市場での地位確立に尽力
- 2002年** ● 帰国後、電子材料事業部長、ファイン事業担当役員
- 2009年** ● JSR株式会社代表取締役社長に就任
- 2019年** ● JSR株式会社代表取締役会長に就任  
経済同友会副代表幹事 (~2023年)
- 2021年** ● 6月からJSR株式会社名誉会長に就任 (~2023年6月)
- 現 在** ● Cdots合同会社(Think Tank)を設立し、政府の先端半導体、量子技術、経済安全保障の政策立案に係るとともに、Aホールディングス、Rapidus、Fortaegis(蘭)の社外取締役を務める。一方、国内外のDeep Techスタートアップ企業支援を行う。経済同友会では地経学委員会共同委員長を務める

# 我が国の政策の流れ

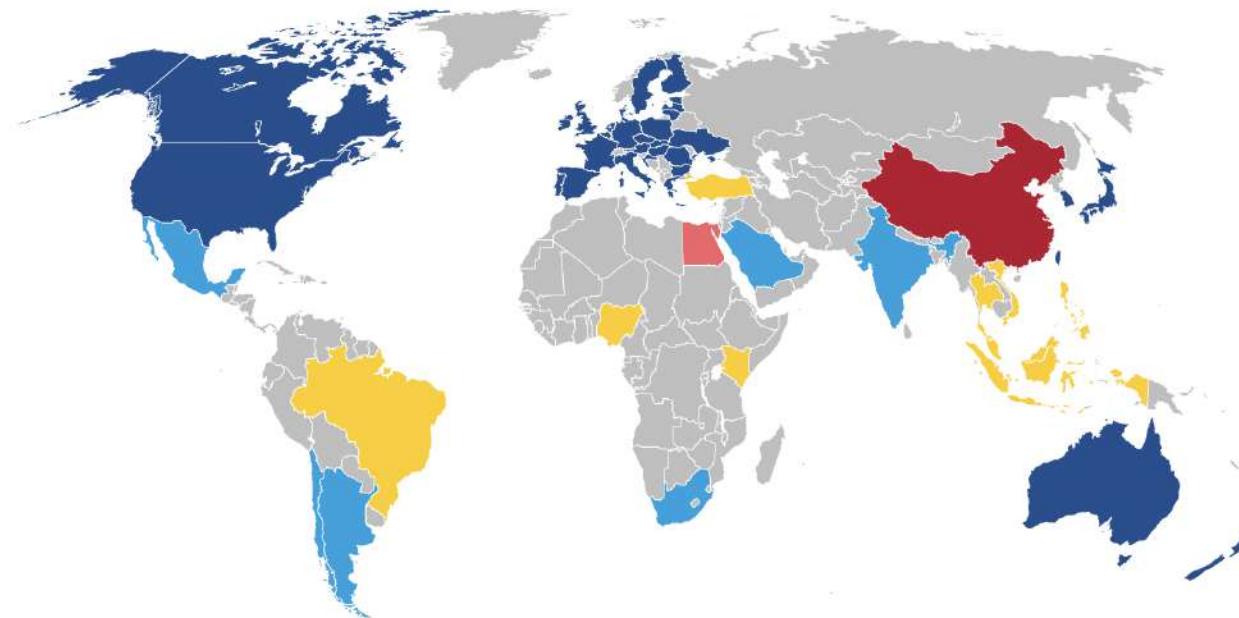


# 仮想社会の霸権は国家ではなくテック企業が握る？

<https://www.youtube.com/watch?v=cwcnt9-e8N8&t=5s>

# サイバー空間における世界秩序

AI dominance map



Legend:



**How to read the map:** Each country is assessed across hardware and infrastructure, model deployment, and ecosystem and governance. These assessments are aggregated in the above map to produce a single overall alignment.

Ref. Eurasia Group

## US AI Action Plan

「イノベーションの加速」

「米国AIインフラの構築」

「国際外交と安全保障における主導」



# The Genesis Mission



<https://www.whitehouse.gov/presidential-actions/2025/11/launching-the-genesis-mission/>

領域・用途	可能性 / 効果
材料科学 / 新材料開発	膨大な過去の実験データ+AIによる高速スクリーニングで、従来数年かかっていた材料探索・最適化が <b>数か月～数週間に短縮される可能性</b>
半導体 / マイクロエレクトロニクス	新構造・新材料（高耐熱材料、量子材料、先端エレクトロニクス材料など）の研究開発加速。特に量子・AIチップ素材、先端フォトリソなど戦略材料で恩恵。
エネルギー / クリーン技術	核融合、次世代原子力、送電網最適化、再エネ／蓄電／グリッド改革など、AI + シミュレーションで <b>技術実用化への期間短縮</b> 。DOE自体がこれを重要目標に挙げている。
ライフサイエンス / バイオテック	膨大な生物・化学データを活用し、 <b>新薬開発・バイオ材料・高機能ポリマー開発</b> などで効率的な探索・開発が可能。
国家安全保障・戦略分野	重要材料、量子情報、先端製造、半導体サプライチェーン、エネルギー安全保障など、産業／安全保障の基盤を AI+R&Dで強化。

## AI for Physical World × 国家基盤 × 科学技術自立 (製造・エネルギー・材料・物流・軍事を含む)

「科学技術強国」の建設: 経済発展の原動力として、ハイレベルな科学技術の自立・自強を加速し、「新質生産力」を発展させることが最重要課題と位置付け

- 現代的産業システムの構築: 実体経済の基盤を強化し、現代的な産業システムを構築
- 強大な国内市場の建設: 国内市場の強化を加速し、新たな発展の枠組みの構築
- 質の高い発展の追求: 経済成長と同時に、イノベーションや環境保護を重視し、バランスの取れた持続可能な経済成長を目指す
- 「安全」の確保: 発展と並んで「安全」を重要課題と位置づけ、リスク予防や国内外の課題への対応を強化

# 経済財政運営と改革の基本方針 2025（骨太の方針）

（先端科学技術の推進）

**我が国の国力に直結する科学技術・イノベーション力を強化**し、国際競争を勝ち抜くため、官民が連携して大胆な投資を行い、多様で豊富な「知」を生み出すエコシステムを活性化する。このため、社会課題解決の原動力となるAI、量子、フュージョンエネルギー、マテリアル、バイオ、半導体、次世代情報通信基盤（Beyond 5G）、健康・医療等について、分野をまたいだ技術融合による研究開発・社会実装を一気通貫で推進する。

（量子技術・フュージョンエネルギー・マテリアル）

**量子技術については、ユースケース創出・ビジネスモデル構築に取り組む**とともに、初期需要の喚起に向けた検討を行うほか、国際標準化活動や拠点連携を推進する。フュージョンエネルギー及びマテリアルについては、新たな国家戦略を踏まえた取組を推進する。

令和7年6月13日  
閣議決定

# AI主権の重要性

**AI主権**とは、国家が自らの主権に基づき、**AIモデルの訓練・開発・運用を独自に行い**、その**基盤技術**（データ、HPC、クラウド、量子）と**制度**（法、倫理、標準）を**自律的に整備・運用**できる状態を指す。

AI主権という概念は、2010年代に議論された「データ主権」よりも進化した概念であり、**単なる情報保護の問題ではなく、「国家の意思決定能力」そのものを誰が支配するか**という主権の核心を問うものである。

現代においては、AIは税制度、裁判、国防、医療、外交、教育に至るまで政策判断に直接関与しうる存在となっており、**そのAIを構成するモデル、訓練データ、推論基盤が他国または外資テックに握られている状態は、事実上の「知的占領」状態**である

**企業にとってもテクノポーラーな時代において、AIを活用し知的基盤を構築する時に重要な課題となる**

# 生成AIの普及とともに増加するトークン量

## Generative AI Demand Forecast 2024 - 2030



### All Assistants

Includes all user-facing generative AI tools such as ChatGPT, Deepseek, Gemini, Claude, Grok, Copilot, government and research assistants.

2024

479 trillion tokens/year

2030

64,923 trillion tokens/year

GROWTH FACTOR

135.5x



### Search & API

Includes AI-powered search queries and API-based access to generative AI via B2C and B2B services, including mobile voice assistants.

2024

188 trillion tokens/year

2030

12,021 trillion tokens/year

GROWTH FACTOR

64x

### Total Generative AI Demand

2024 | 667 trillion tokens/year

2030

76,944 trillion tokens/year

GROWTH FACTOR

115x

[https://www.forbes.com/sites/tiriasresearch/2025/06/20/the-unstoppable-growth-of-generative-ai-ai-outlook-part-1/?utm\\_source=chatgpt.com](https://www.forbes.com/sites/tiriasresearch/2025/06/20/the-unstoppable-growth-of-generative-ai-ai-outlook-part-1/?utm_source=chatgpt.com)

- **Input tokens:** ~ US\$2.50 per million tokens.
- **Output tokens:** ~ US\$10.00 per million tokens.

# 政治とAI・量子技術

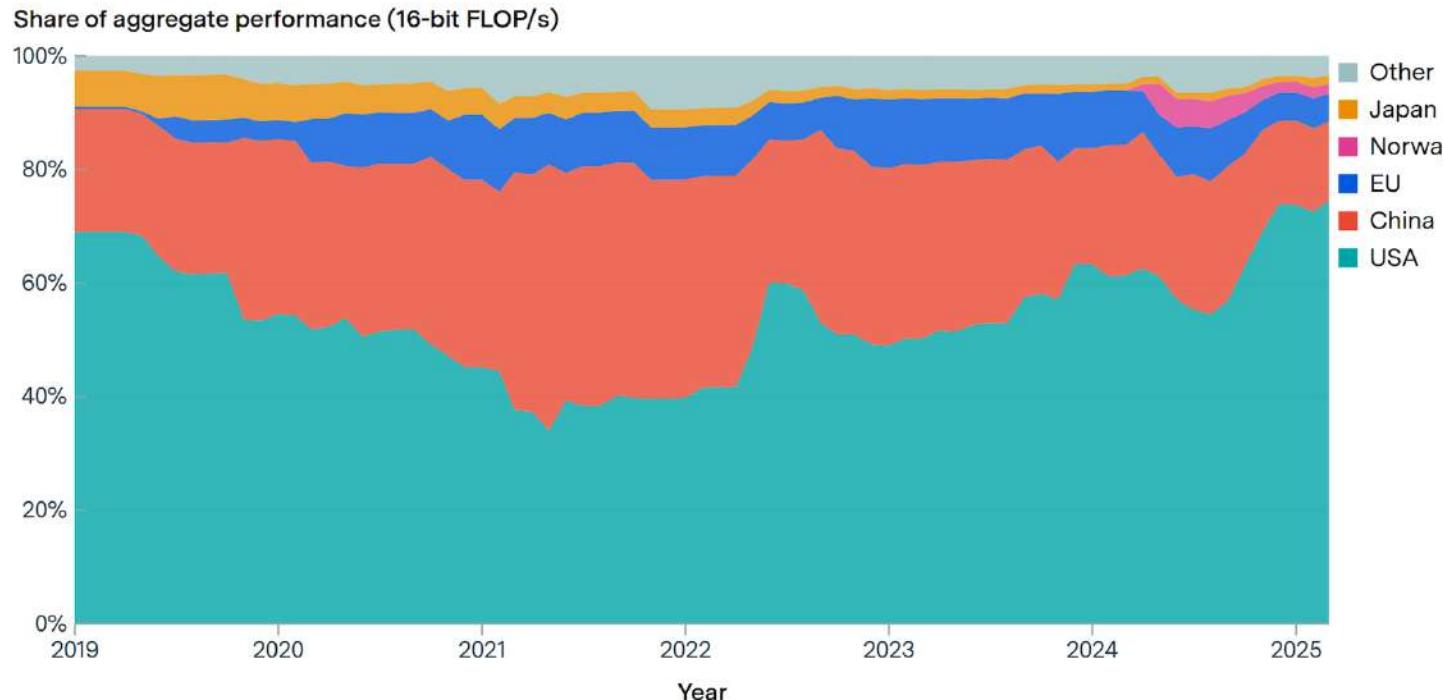


<https://www.youtube.com/watch?v=lnh6F8VLReM&t=1254s>

# 世界の計算能力のシェア分析

The United States leads in total computational performance, followed by China

EPOCH AI



米国 (75%) 中国(15%)  
日本 (4%)

Our dataset covers an estimated 10–20% of global aggregate AI supercomputer performance as of March 2025. While coverage varies across companies, sectors, and hardware types due to uneven public reporting, we believe the overall distribution remains broadly representative. Future country shares may change dramatically as exponential growth continues in both AI chip performance and production volume. We are visualizing all countries that held at least a 3% share at some point in time.

CC-BY

epoch.ai

<https://epoch.ai/data-insights/ai-supercomputers-performance-share-by-country>

# AIスパコンの保有は民間主導

Companies have rapidly increased their share of AI supercomputer ownership

EPOCH AI

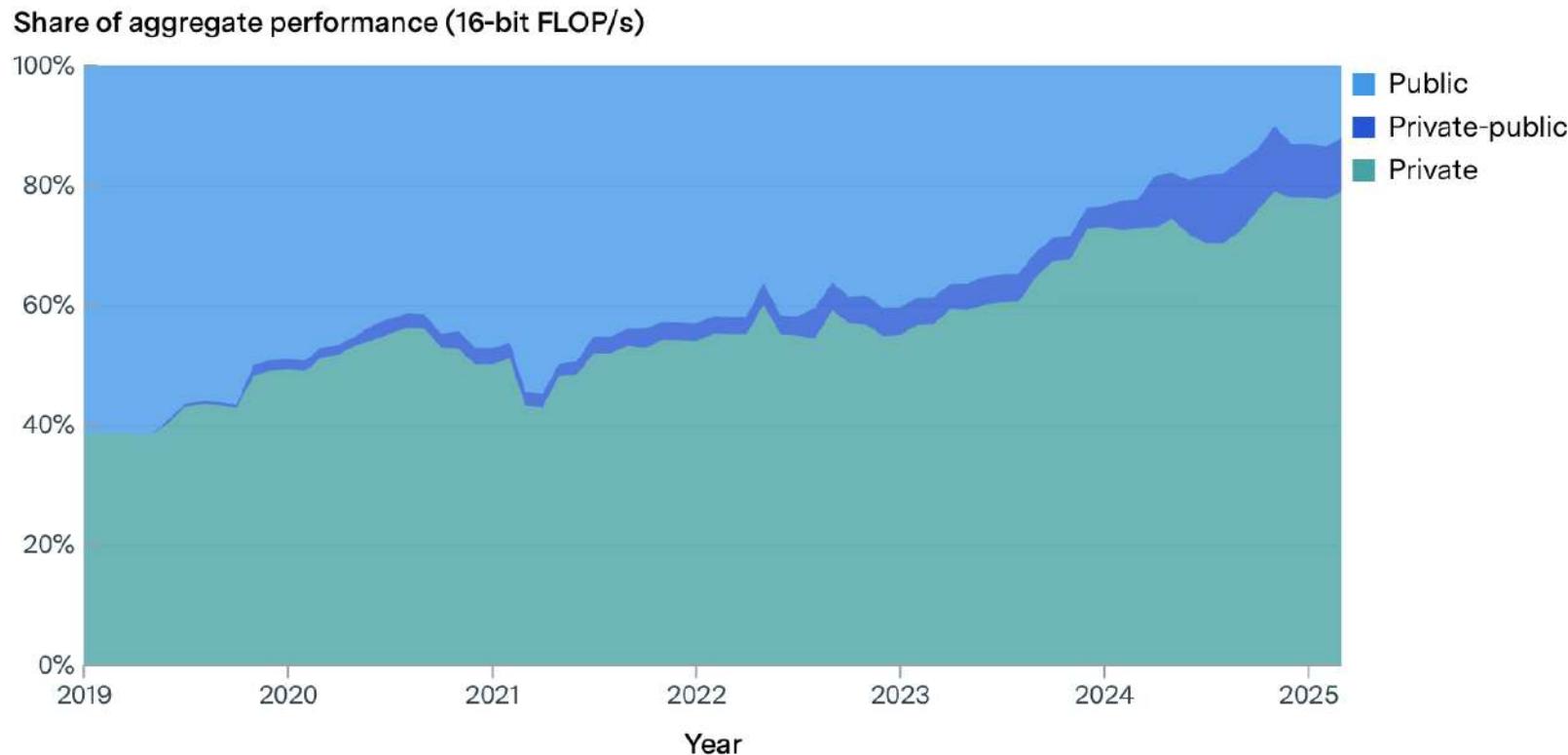
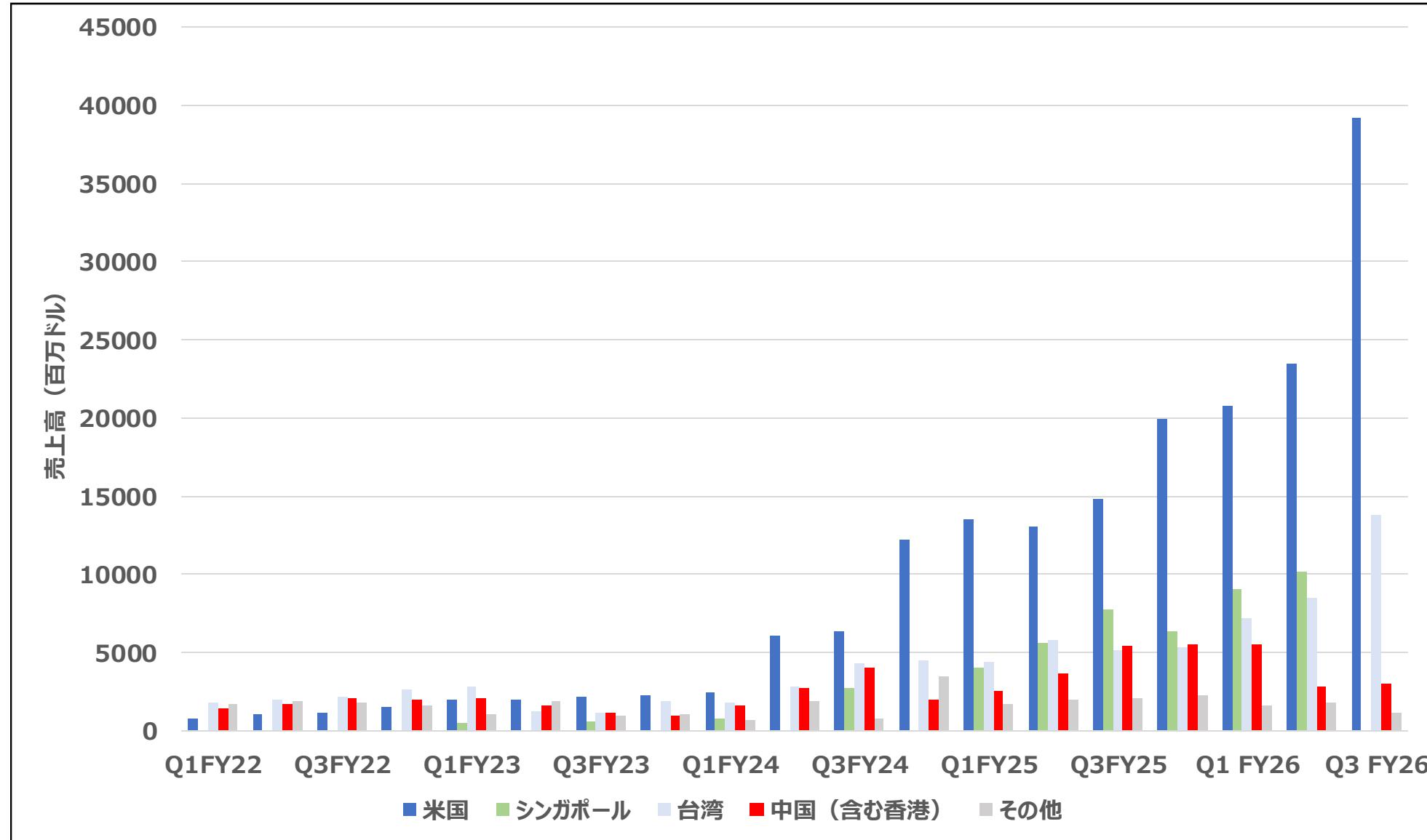


Figure 3: Share of aggregate AI supercomputer performance owned by the private sector vs the public sector (governments and academia). Private-public means a partnership between the two sectors.

<https://epoch.ai/blog/trends-in-ai-supercomputers>

# Nvidiaの業績推移：地域別売り上げ推移



Nvidiaの決算をもとにCdotsで作成

# 米国半導体規制は効果があるか？

AI Frontiers



Articles

About

Donate

Publish an Article

Q Search

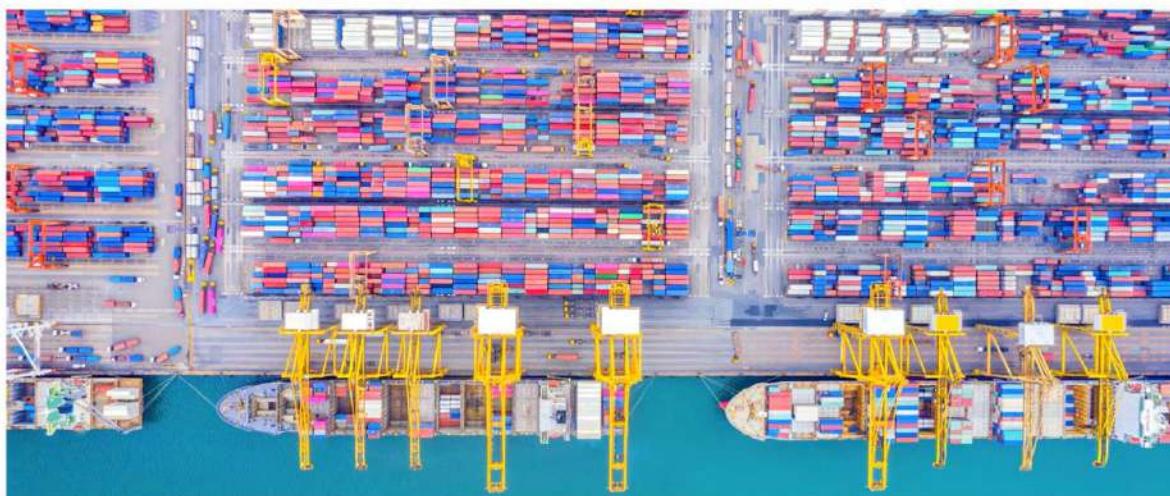
K

Subscribe

## How US Export Controls Have (and Haven't) Curbed Chinese AI

Six years of export restrictions have given the U.S. a commanding lead in key dimensions of the AI competition—but it's uncertain if the impact of these controls will persist.

Chris Miller — Jul 8, 2025



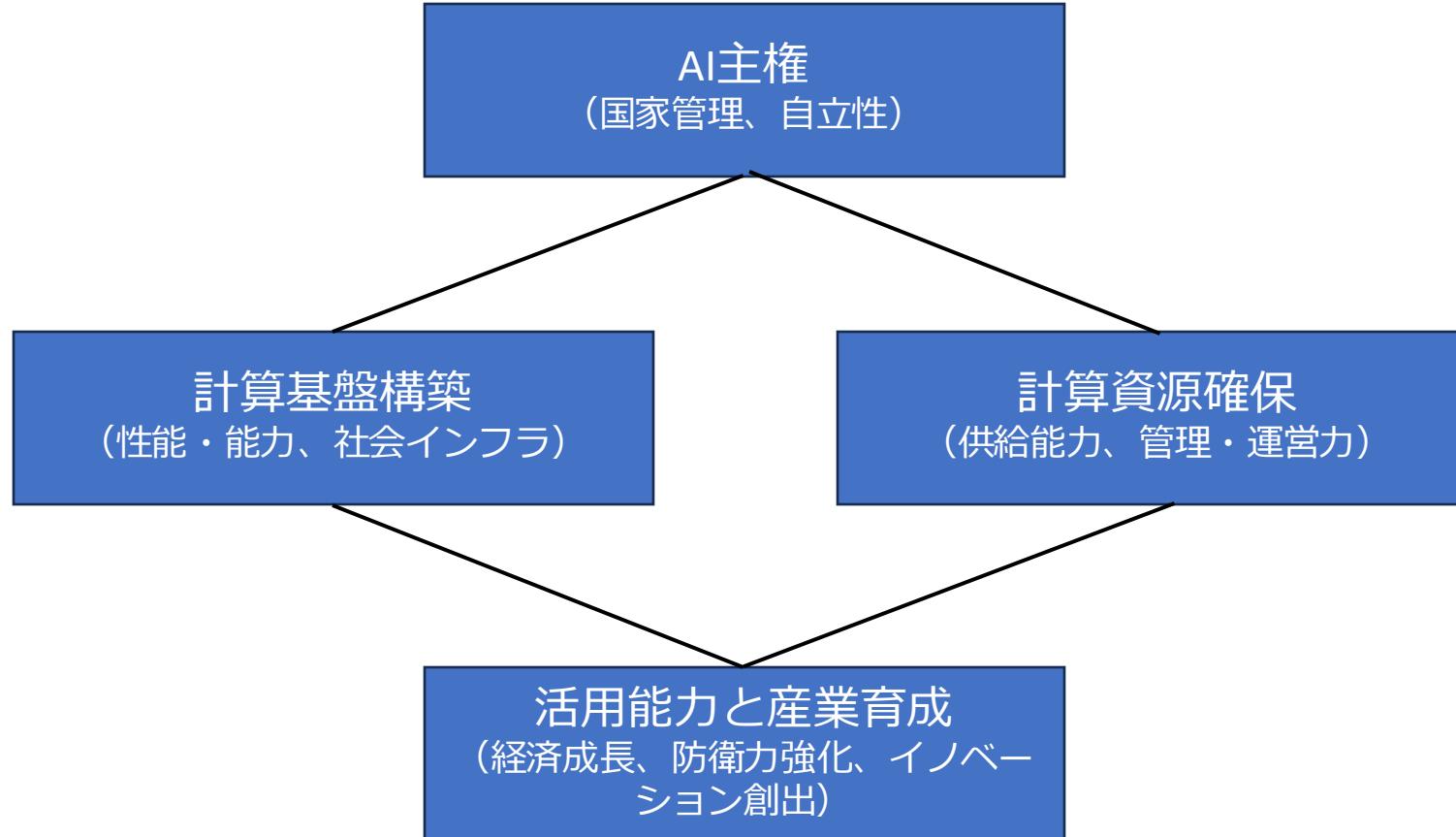
<https://ai-frontiers.org/articles/us-chip-export-controls-china-ai>

**U.S. controls have effectively stifled China's access to critical AI hardware, maintaining U.S. dominance—at least for now.**

**China remains dependent on U.S. AI chip imports, especially for deployments across Asia and beyond.**

**The strategic advantage provided by export controls may be short-lived as China invests in domestic capabilities.**

# AI主権をいかに確保するか？



AI主権という概念は、2010年代に議論された「データ主権」よりも進化した概念であり、単なる情報保護の問題ではなく、「国家の意思決定能力」そのものを誰が支配するかという主権の核心を問うもの

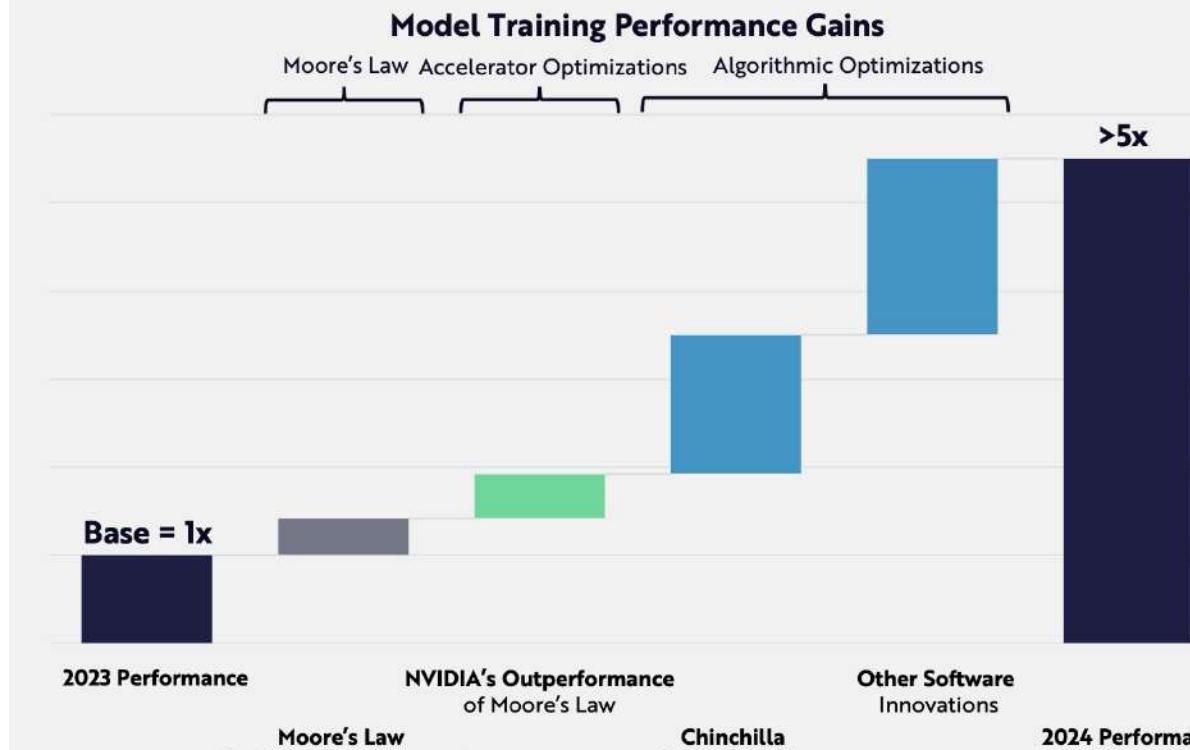
AI主権を確立するためには、少なくとも5万GPU以上の計算基盤を持ち、これを国内の大学、研究機関、ベンチャー企業、既存産業が共用できる形で整備・提供する必要がある。このような体制を構築するためには少なくともデータセンター1ヶ所あたり5年間で2兆円規模の投資（年間の運用費込み）が必要と見積もられている

# 我が国はどう立ち向かうか？

# AI学習能力の向上

## AI Training Performance Is Improving Rapidly

AI researchers are innovating across training and inference, hardware, and model designs to increase performance and lower costs.



### Other Algorithmic Innovations

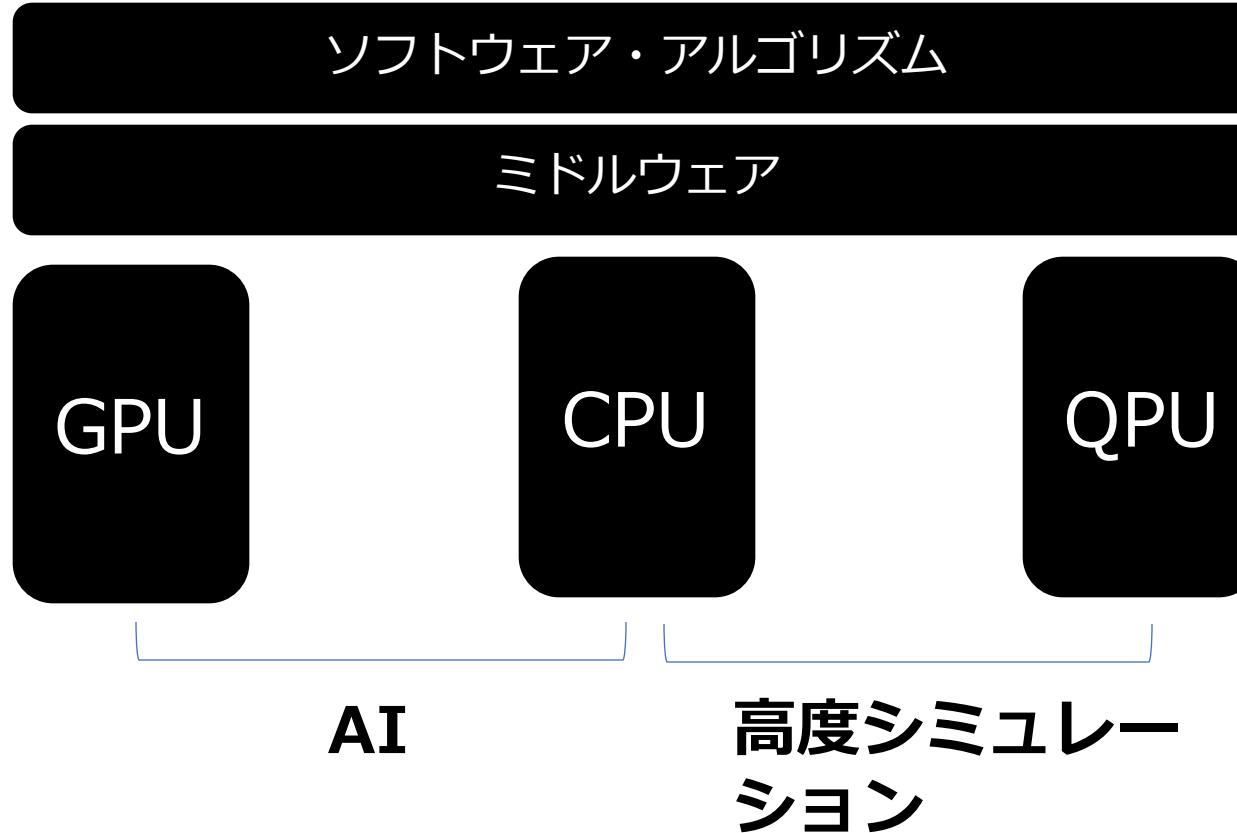
- [Llama2 suggests superior writing ability of LLMs is fundamentally driven by reinforcement learning from human feedback \(RLHF\)](#)
- [Optimized prompts can outperform human prompts by over 50%](#)
- [Speculative Decoding speeds up inference 2-3x on certain models](#)
- [Flash Attention 2 results in a 2.8x training speedup in GPT models](#)

Sources: ARK Investment Management LLC, 2024. This ARK analysis is based on a range of data sources, including Benainch 2023, Touvron et al. 2023, Yang et al. 2023, Leviathan et al. 2022, and Dao 2023, which are available upon request. Forecasts are inherently limited and cannot be relied upon. For informational purposes only and should not be considered investment advice or a recommendation to buy, sell, or hold any particular security. Past performance is not indicative of future results.

<https://ark-invest.com/big-ideas-2024>

# Open Planetary Agent Network

# 次世代の計算技術へ「Leapfrog」



世界に先駆けて次世代  
計算技術を確立し、  
21世紀の社会インフ  
ラに位置付ける

計算能力の級数的な成  
長を経済成長に活かす

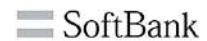
# 世界をリードする日本の量子技術コンソーシアム

2020年設立

正会員



SONY



TOSHIBA

TOPPAN

TOYOTA

IBM

HITACHI  
Inspire the Next

MIZUHO

みずほフィナンシャルグループ



準会員



SUNTORY

muRata  
INNOVATOR IN ELECTRONICS

RESONAC

アカデミア会員



<https://qii.jp/>



量子・AI融合技術ビジネス開発グローバル研究センター

Global Research and Development Center for Business by Quantum-AI technology (G-QuAT)

産総研トップへ



2025年4月22日  
富士通株式会社  
理化学研究所

世界最大級の256量子ビットの  
超伝導量子コンピュータを開発  
-ハイブリッド量子コンピュー  
ティングプラットフォームの量  
子ビット数を4倍に増強し、計算  
能力を拡大 -

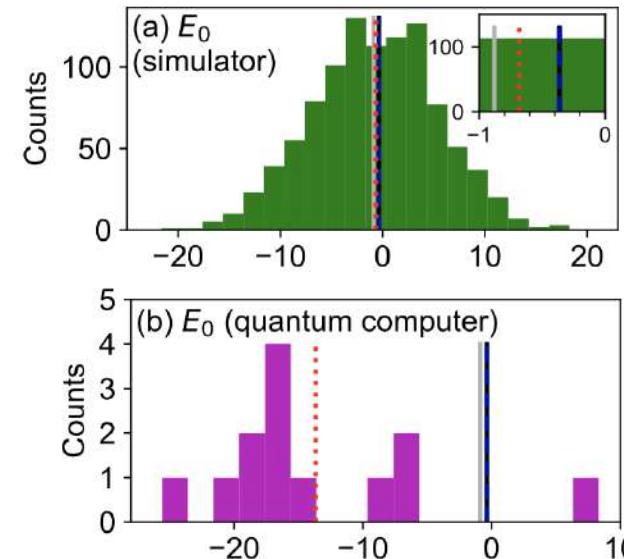
21

開発した256量子ビットの超伝導量子コンピュータ

# QIIにおける社会実装への試み

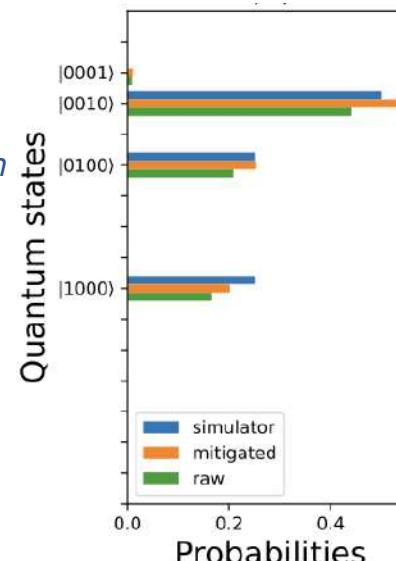
## Quantum Chemistry

Calculation of vibrational eigenenergies on a quantum computer: Application to the Fermi resonance in CO<sub>2</sub>, UTokyo, DIC  
[Phys. Rev. A 103, 062609 (2021)]



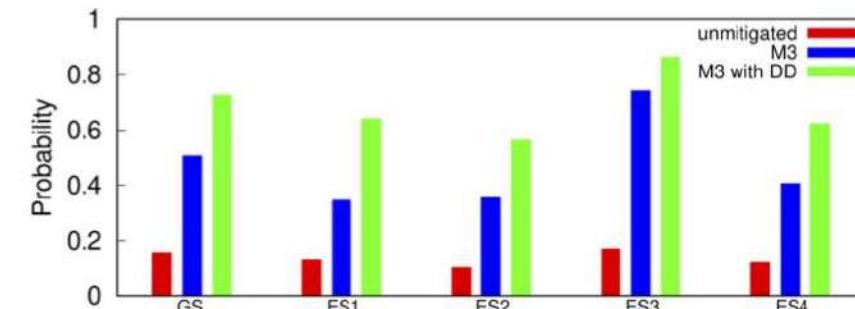
## Molecular Physics

Quantum computing of Hückel molecular orbitals of  $\pi$ -electron systems", UTokyo  
[J. Chem. Phys. 156, 184117 (2022)]



## Material Design

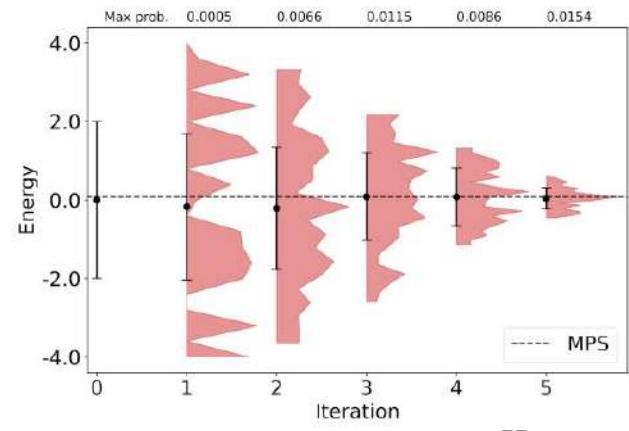
A Quantum-Classical Method Applied to Material Design: Photochromic Materials Optimization for Photopharmacology Applications, Mitsubishi Chemical, Keio, IBM, JSR, Sony [Intelligent Computing 3, 0108 (2024)]



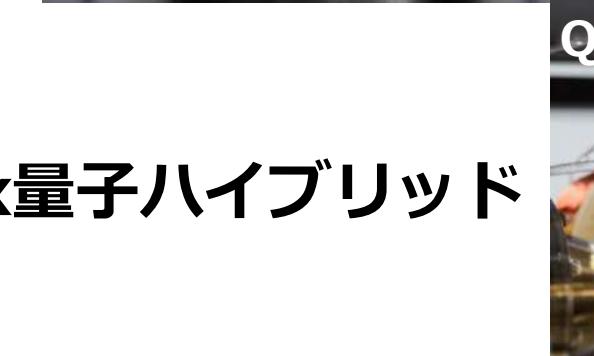
## Energy Calculation Algorithm

Tensor-based quantum phase difference estimation for large-scale demonstration, Mitsubishi Chemical, Keio, CQuERE, Softbank, JSR, [Proc. Natl. Acad. Sci. U. S. A. 122, (2025)]

D Real device, 33 qubits

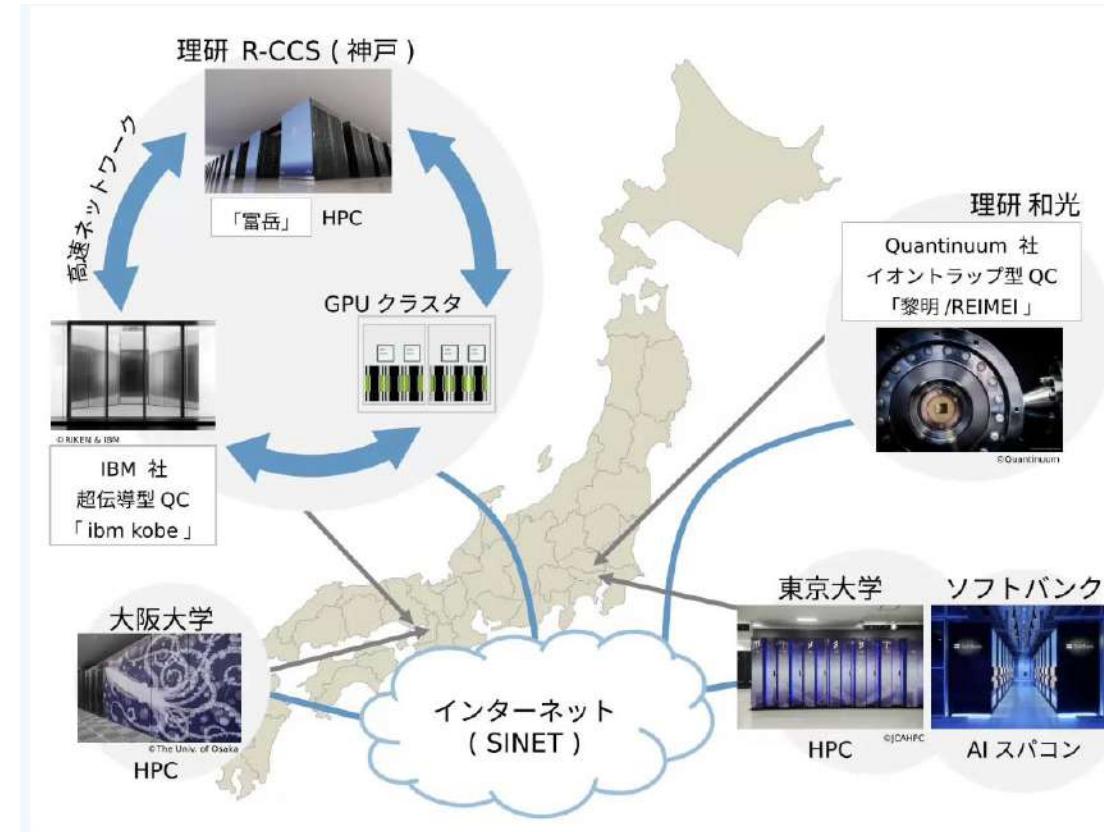


# 世界で最も優れたハイブリッド計算環境



HPC x量子ハイブリッド

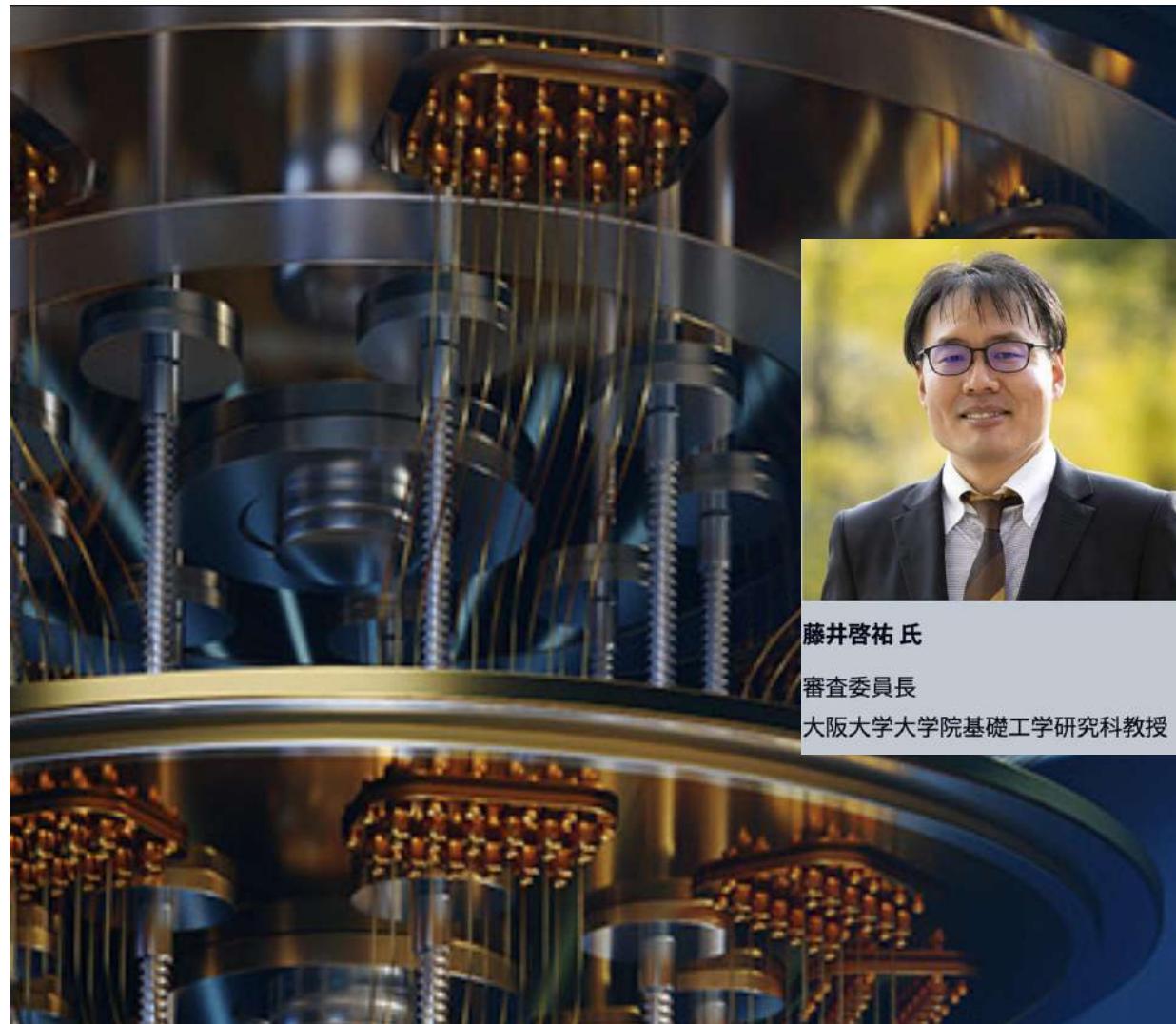
# 理研 テストユーザープログラム



## 採択企業一覧

MOU締結日	代表提案者/共同提案者	分野
2024年12月	JSR株式会社／株式会社QunaSys	材料
2025年1月	トヨタ自動車株式会社／株式会社グリッド	材料/設計・製造
2025年3月	ソフトバンク株式会社 先端技術研究所	材料
2025年6月	お茶の水女子大学	自然科学
2025年8月	株式会社豊田中央研究所	設計・製造
2025年9月	大分大学／クオンティニューム株式会社	医薬・創薬
2025年9月	京都大学／クオンティニューム株式会社	医薬・創薬
2025年9月	三菱ケミカル株式会社	材料
2025年9月	電気通信大学／グリッド株式会社	自然科学
2025年9月	Quapp株式会社	医薬・創薬
2025年9月	株式会社JTB／blueqat株式会社	自然科学
2025年9月	理化学研究所計算科学研究センター	設計・製造
2025年10月	順天堂大学	自然科学

# NEDO 社会課題解決型 量子アルゴリズムコンテスト

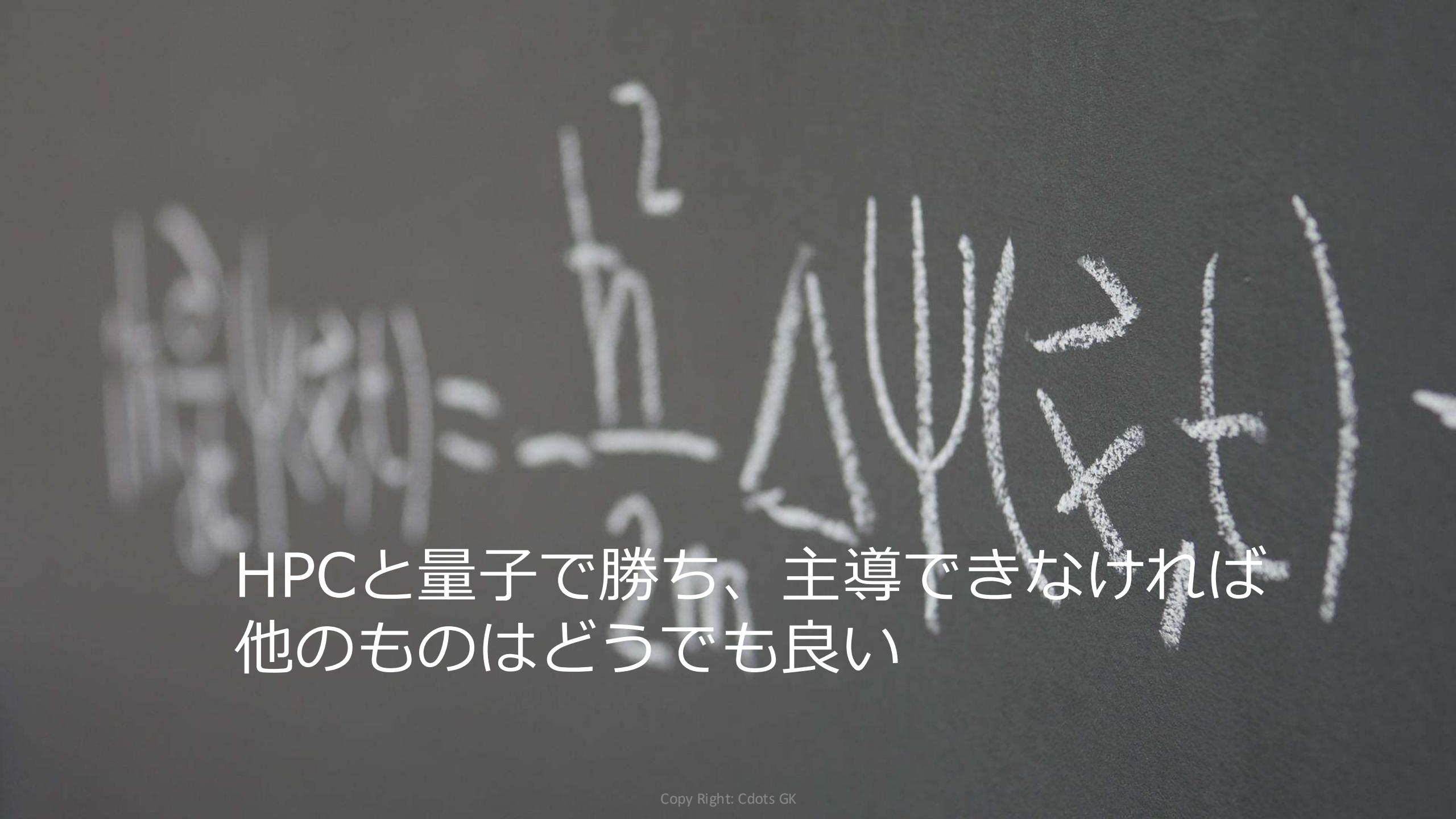


## NEDO challenge

Quantum Computing  "Solve Social Issues!"

NEDO懸賞金活用型プログラム／  
量子コンピュータを用いた  
社会問題ソリューション開発

2024年度～2026年度



HPCと量子で勝ち、主導できなければ  
他のものはどうでも良い