

# 日米「AI for Science」の 戦略的構築と次世代エコシステム

ジェネシス・ミッションと「富岳NEXT」が牽引する  
新たな科学技術協力の枠組み

# 日米技術同盟を構成する4つの連動要素

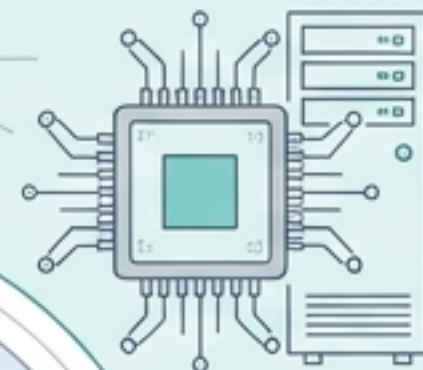
## 国家戦略

- ジェネシス・ミッションと米国科学・安全保障プラットフォーム (ASSP)



## 次世代ハードウェア

- ヘテロジニアス・アーキテクチャ「富岳NEXT」の段階的構築



## 大阪合意 (2026年1月)

理化学研究所 | ANL |  
富士通 | NVIDIA

## ソフトウェア革新

- 物理法則とデータを融合する「科学的基盤モデル」

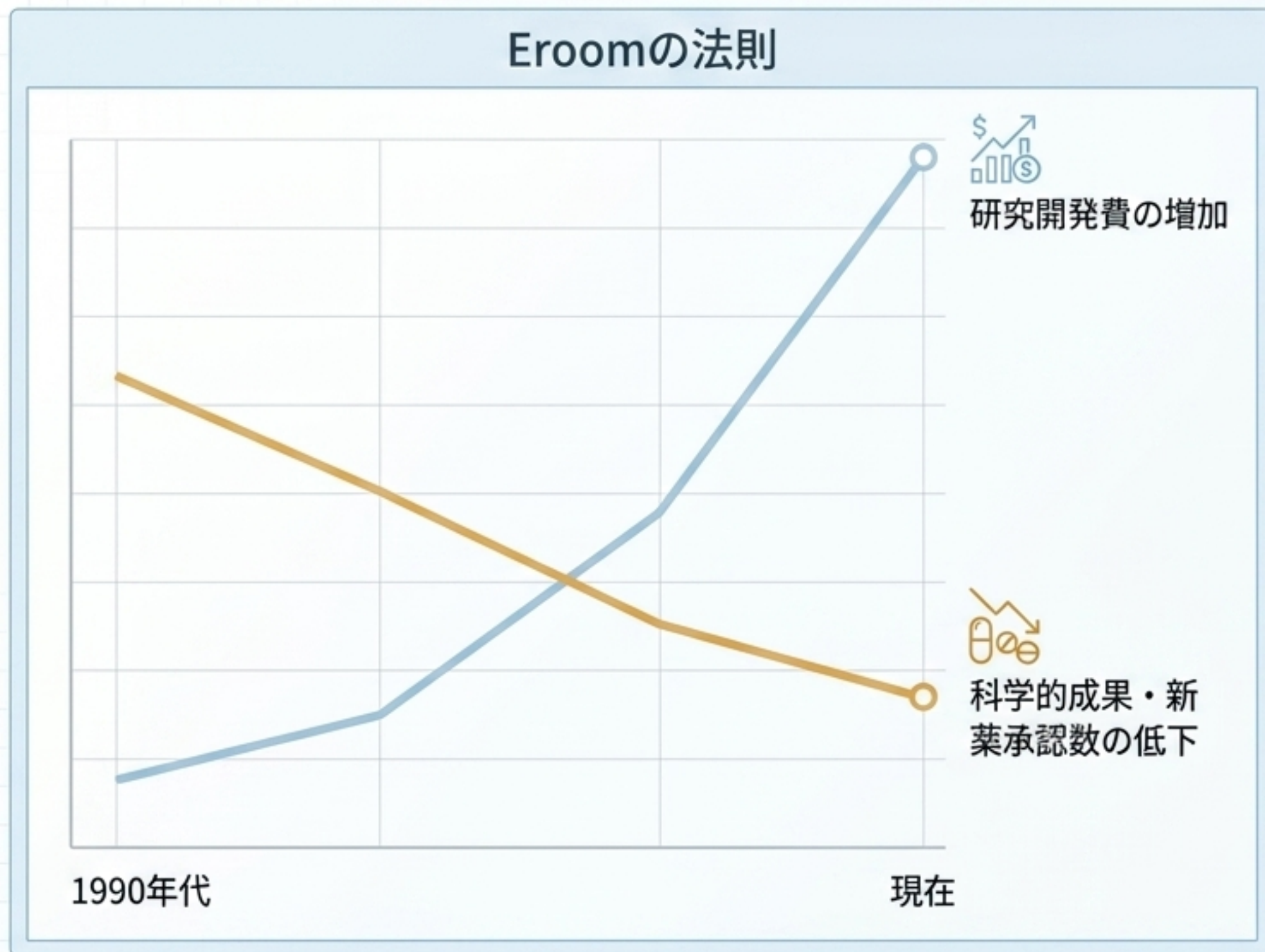


## 経済安全保障

- 関税免除措置とセキュア  
• エンクレーブによるデータ保護



# 科学的進歩の停滞と「ジェネシス・ミッション」の目的



## 課題

研究開発費の増加に対し、科学的成果・新薬承認数が減少する「**Eroomの法則**」に直面。

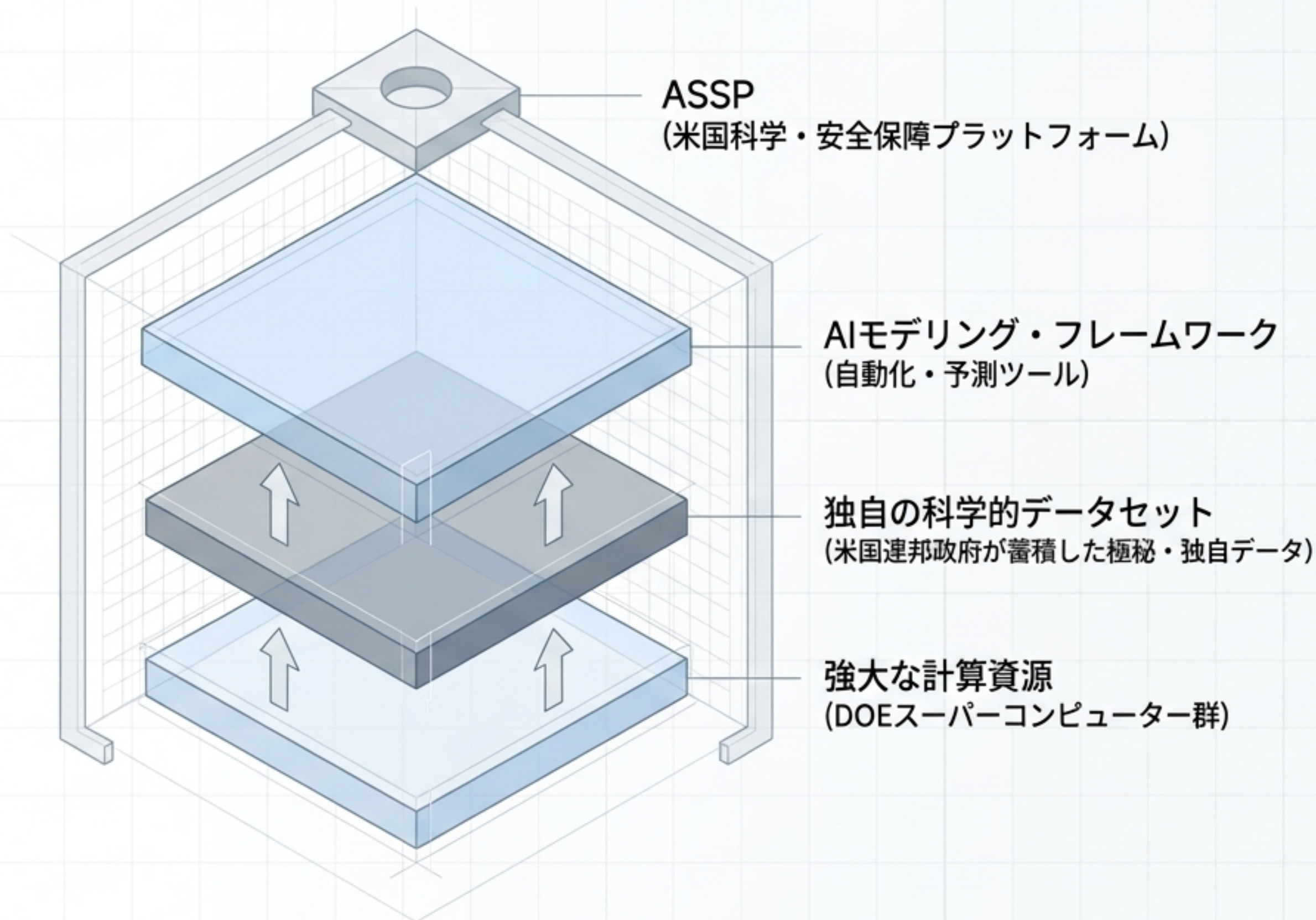
## 米国の解決策

2025年11月に発足した国家イニシアチブ「**ジェネシス・ミッション**」。

## 目標

AIを単なる計算ツールではなく「**科学的発見の主体 (AIエージェント)**」として導入し、10年以内に研究の生産性を倍増させる。

# 米国科学・安全保障プラットフォーム（ASSP）の構造



## 初期投資

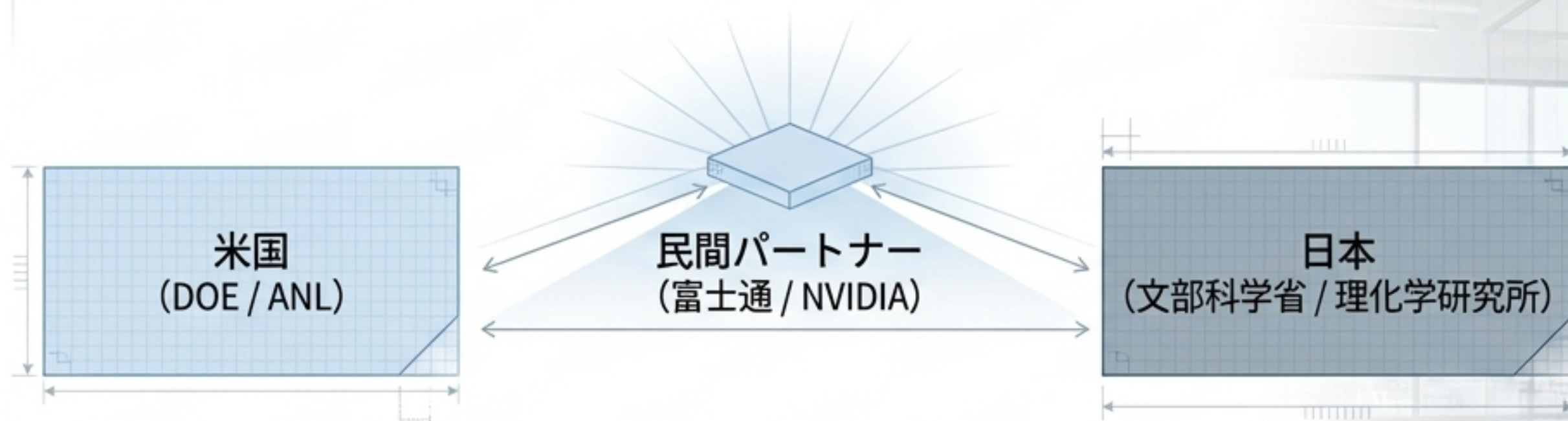
エネルギー省（DOE）による  
3億2,000万ドルの初期資金  
配分。

## パラダイムシフト

「公開データに基づく汎用LLM」から「物理法則と機密データに基づく科学的基盤モデル」への移行。

# 「大阪合意」：産学官連携による開発体制の構築

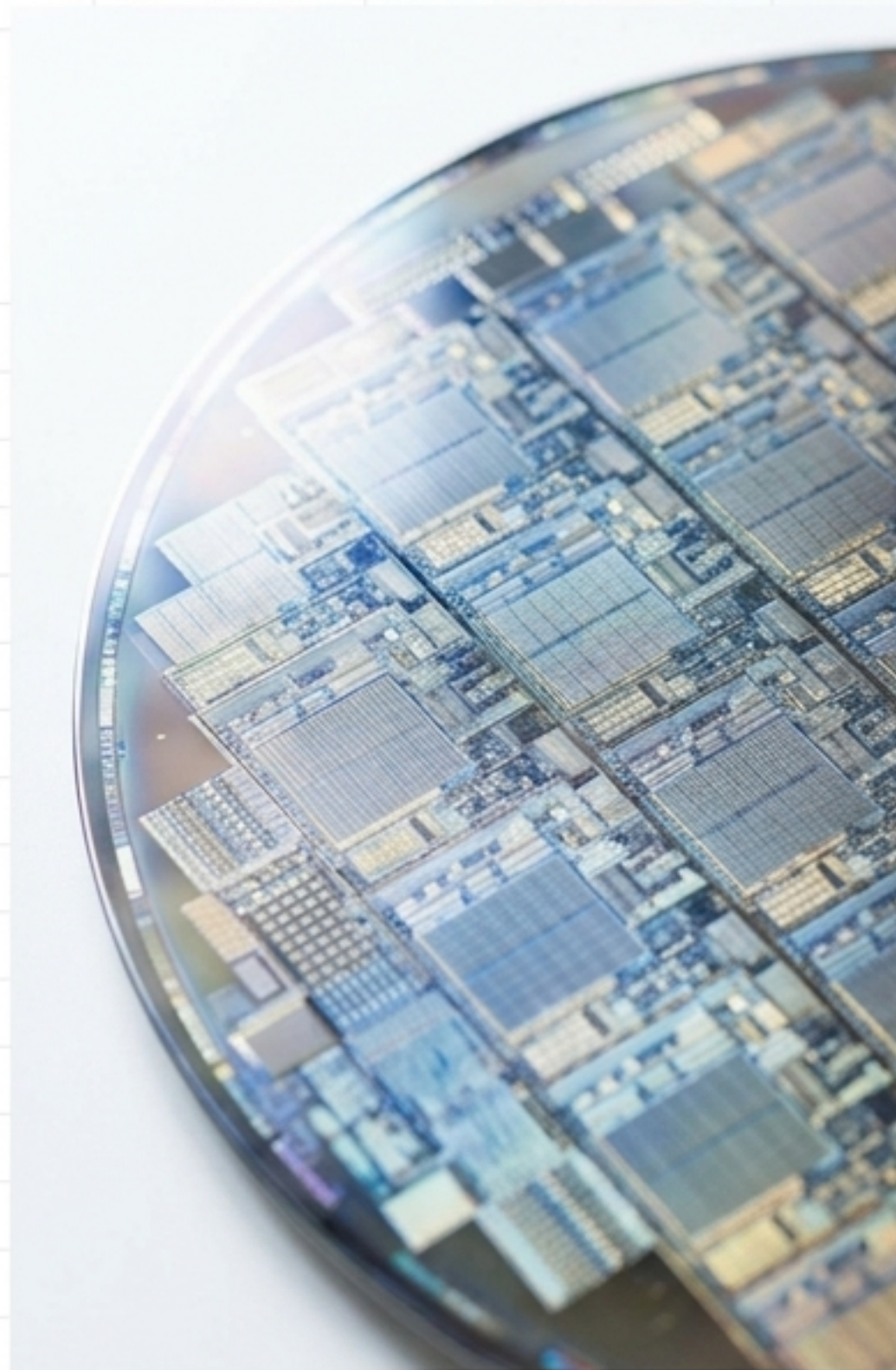
産学官連携による開発体制度を左々からこむ構築



1	2	3	4	5
 <b>次世代アーキテクチャ</b> HPCとAIの融合設計	 <b>共有ソフトウェア</b> 日米間で移植可能なオープンなエコシステム	 <b>実験室自動化</b> AIとロボティクスによる自律型ワークフロー	 <b>科学的応用</b> フラッグシップAIモデルの実装	 <b>量子収束</b> 量子計算とスーパーコンピューティングの統合

日本政府 (文部科学省) は 2026年度予算案にて、関連取り組みに**37億円**を計上。

# ハードウェアのパラダイムシフト：「富岳」から「富岳NEXT」へ



	富岳	富岳NEXT
アーキテクチャ	CPU中心 (富士通 A64FX)	CPU+GPUのヘテロジニアス (富士通 Monaka-X + NVIDIA 次世代GPU)
システム規模	超並列CPU偏重	15,000基以上のGPUを 搭載するGPU依存構造へ
計算性能	倍精度 (FP64) 重視	低精度 (FP8) 演算において 600 EFLOPSのAI処理能力
電力消費	約30 MW	圧倒的性能向上を果たしつつ 40 MW未満 (目標30 MW) を維持

# 2030年に向けた段階的なテストベッド構築

2025年  
(Phase 1)

約200基のGPUを用いた初期環境の構築。

2026年  
(Phase 2)

約2,000基のGPUへと拡張。量子HPC連携プラットフォーム（約400基追加）の統合テスト開始。

2027年  
(Phase 3)

最終アーキテクチャに近い構成での大規模テスト。日米共有ソフトウェア・スタックの実装。

2030年  
(フル稼働)

15,000基以上のGPUを備えた完全なシステムの実運用開始。

※ 日本のハードウェア展開は、米国のジェネシス・ミッションのマイルストーンと完全に同期して進行する。

# ソフトウェア革新：計算から「推論」への転換

## 従来型シミュレーション

複雑な偏微分方程式

力技の計算プロセス



膨大な計算時間

## 科学的基盤モデル

過去のデータ+物理法則による事前学習

AIトランスフォーマーモデル

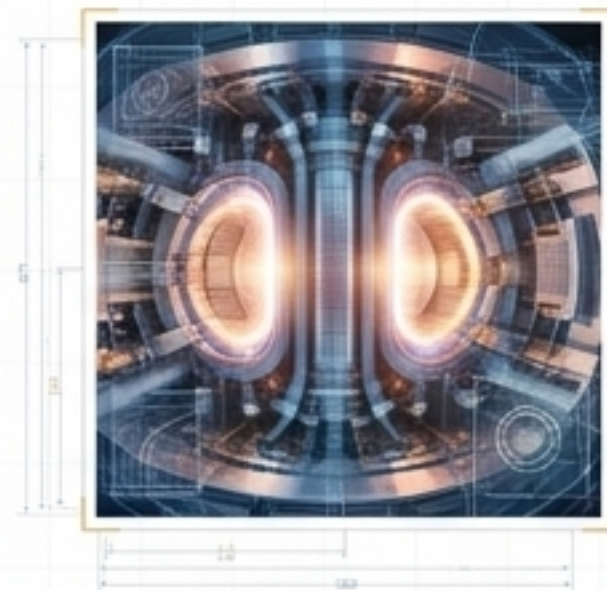


瞬時の推論



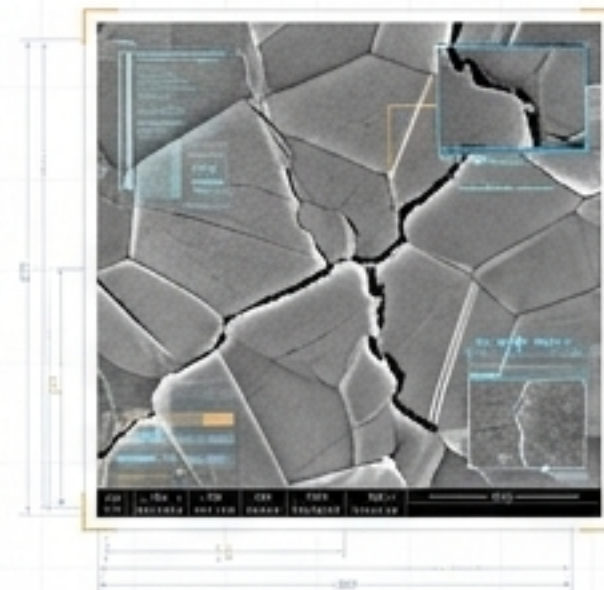
数か月から数年を要していた研究開発ワークフローを、AIの「推論」によって数分・数時間へと短縮し、生産性を飛躍的に向上させる。

# ジェネシス・ミッションが注力する4つの重要領域



## Fusion FM (核融合エネルギー)

超高温プラズマの複雑な動態をAIで制御・予測し、**エネルギー優位性**を確保。



## BANYAN (材料科学・安全保障)

映像やセンサーデータ（非破壊検査）のみから、**材料の破壊限界を瞬時に予測**。物理テストを大幅削減。



## ACORN (次世代原子炉)

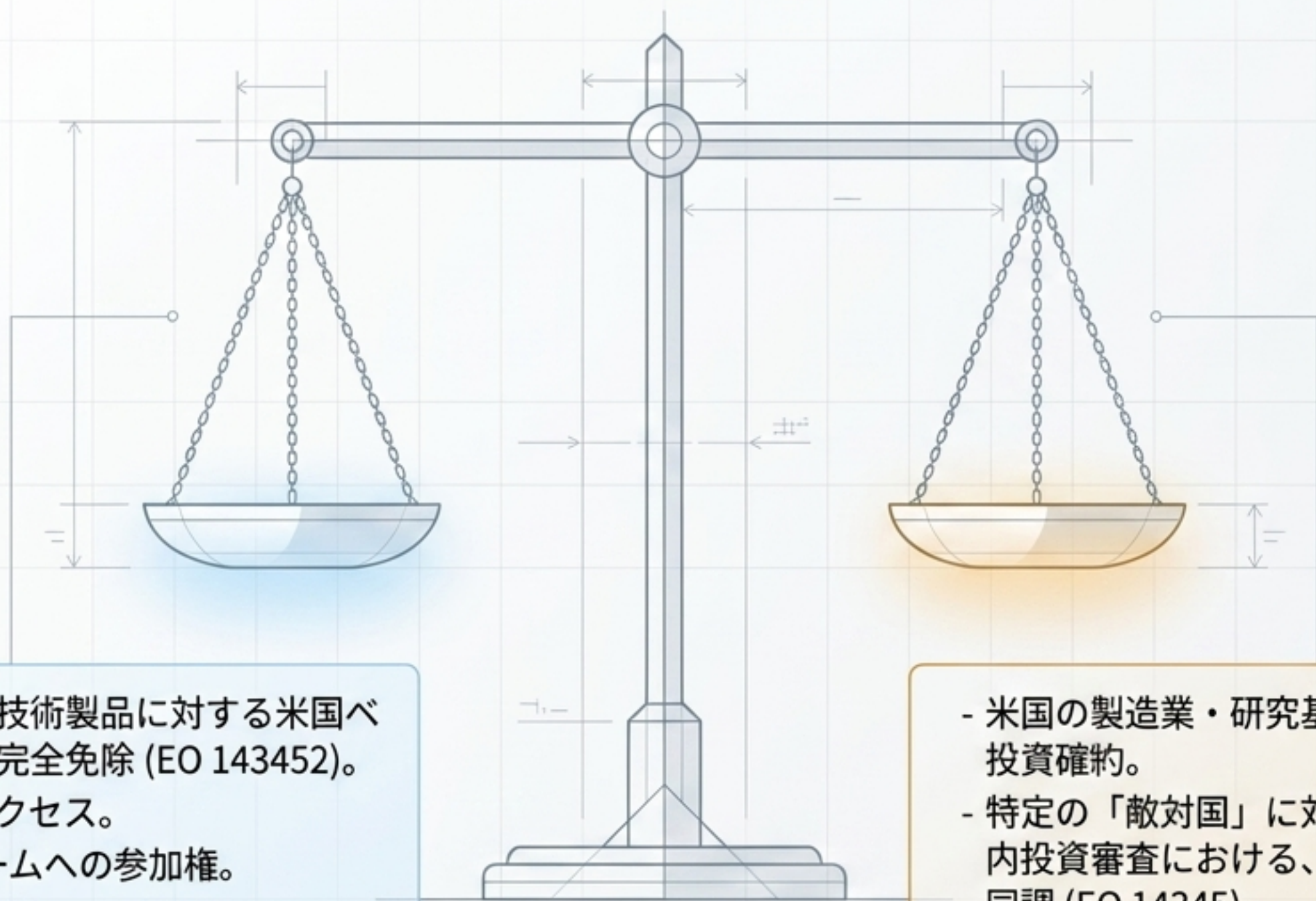
物理法則に基づく制約を組み込んだAIにより、次世代の核分裂炉を自律的に安全制御。



## PeakNet AI / PD4M (基礎科学)

構造生物学や原子核物理学における毎秒ギガビット単位の膨大な実験データをリアルタイムで解析・ラベリング。

# 技術協力に付随する経済安全保障のトレードオフ



## 恩恵 / Benefits

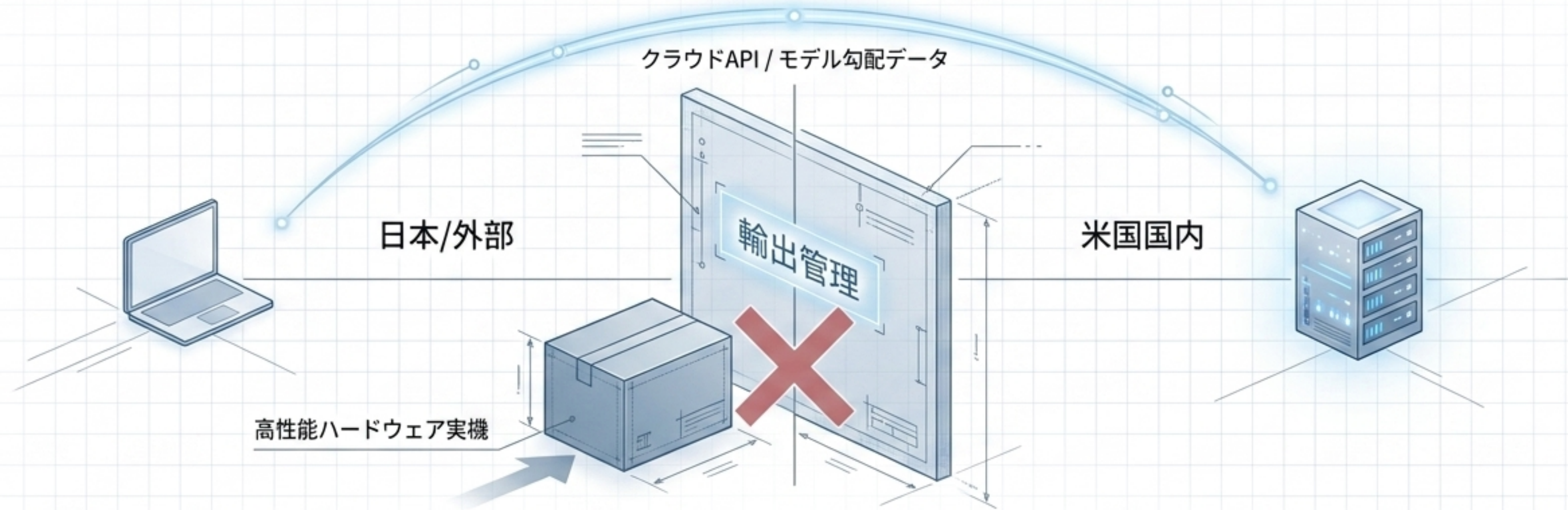
- 日本からの指定先端技術製品に対する米国ベース関税（15%）の完全免除 (EO 143452)。
- 米国市場への優遇アクセス。
- ASSPプラットフォームへの参加権。

## 義務 / Obligations

- 米国の製造業・研究基盤への5,500億ドルの投資確約。
- 特定の「敵対国」に対する輸出管理および対内投資審査における、米国の基準との完全な同調 (EO 14345)。

単なる学術協力ではなく、同盟国を巻き込んだブロック経済的なサプライチェーン再構築の一環。

# サイバーセキュリティの課題：「クラウド・ループホール」



## 従来のリスク

高性能チップやスーパーコンピュータ  
—実機の物理的な国外移転。

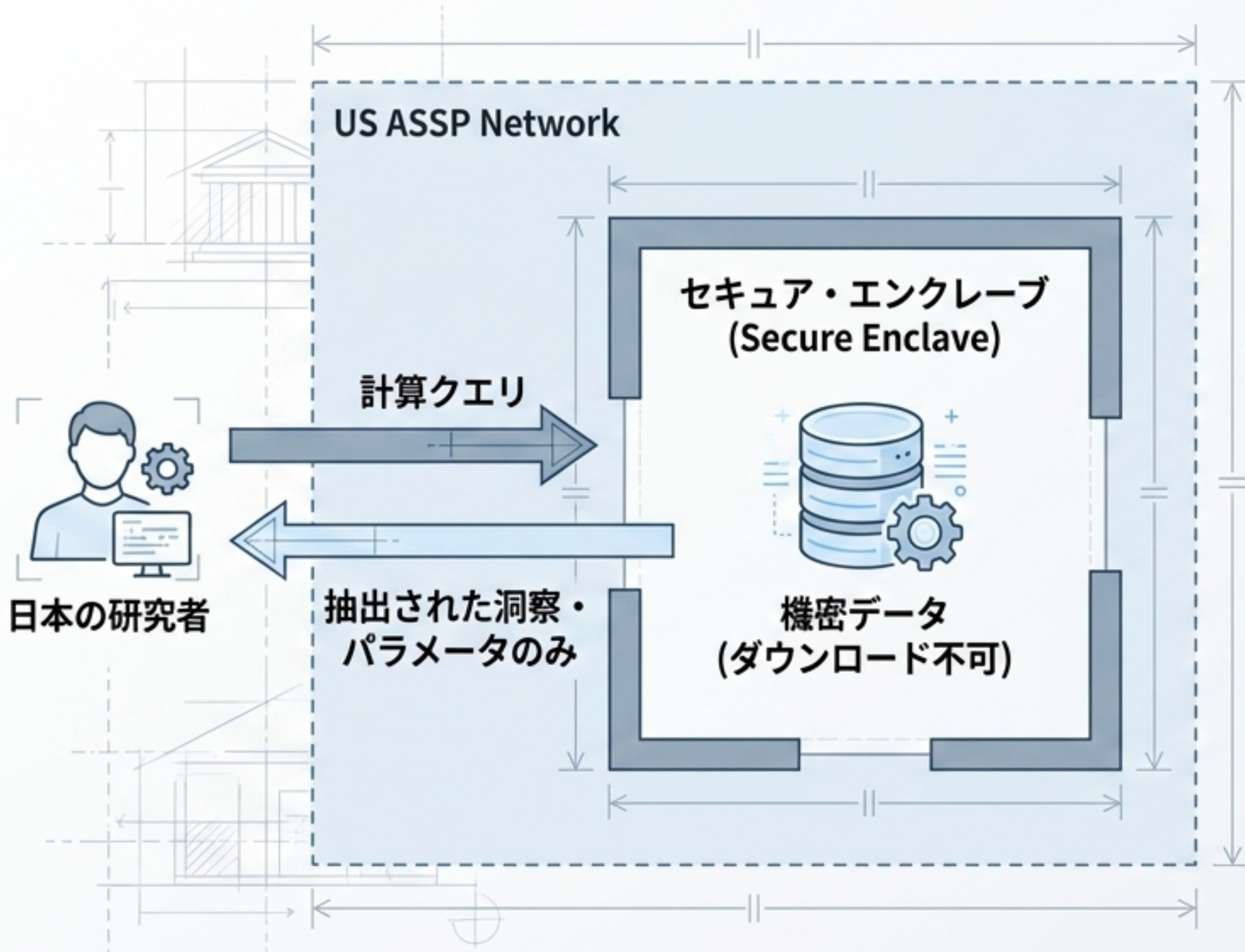
## 新たな脅威

実機は国内に留まっても、クラウドや  
API経由でアクセスすることで、実質  
的な技術移転（モデルの重み・勾配  
データの漏洩）が発生。

## 要件

非連邦の協力者（日本の研究機関等）  
に対する極めて厳格なサイバー審査と  
アクセス管理プロトコルが必須に。

# 解決策：「セキュア・エンクレーブ」アーキテクチャ



## 閉域の協調環境

許可された同盟国・組織のみがアクセス可能な論理的に隔離されたネットワーク領域。

## データ保護

米国の独自データはエンクレーブ外（日本国内）へのダウンロードを完全に禁止。

## 処理プロトコル

データの計算・学習はエンクレーブ内で完結させ、最終的な洞察やモデルパラメータのみを抽出するフェデレーテッド・ラーニング型の運用。

# グローバルな「AI for Science」競争のランドスケープ

米国+日本	<p>[強み] 連邦データ+日本の次世代HPC。トップダウンの強力な執行力。 [予算/規模] 3億2,000万ドル（初期）+5,500億ドル投資連携。</p>
欧州連合（EU）	<p>[強み] 多国間協調と倫理的AIの推進。 [課題] 各国の取り組みが分散。2026-27年予算が約1億700万ユーロと小規模。</p>
英国	<p>[強み] 創薬など歴史的強みを持つ5分野への「選択と集中」アプローチ。</p>
中国	<p>[強み] 国家主導での強引な大規模データ収集と、プライバシー制約を受けない社会実装力。</p>

日米連合は、データ、計算資源、そして機動性において他国を圧倒するインフラストラクチャを構築中。

# エコシステム完成に向けた3つの構造的課題



## データ主権と知的財産 (IP)

米国連邦データ、理研の基礎データ、民間企業のデータを統合して生成されたAIモデルの権利帰属の標準化。



## 次世代人材の転換

従来型の実験科学者から、大規模データとAIエージェントを制御・解釈できる「AI科学エンジニア」への再教育プログラムの急務。



## セキュリティへの適応

「セキュア・エンクレーブ」環境に即座に適応するための、国内サイバーセキュリティ体制の抜本的な高度化。

# 先端技術とデータに基づく 新たな経済・安全保障圏へ

- 「ジェネシス・ミッション」と「富岳NEXT」の統合は、日米同盟を単なる防衛・貿易の枠組みから不可逆的な技術同盟へと進化させた。
- AIによって科学的発見を自律化・加速させるこの挑戦は、次の数十年の国家競争力を決定づける。
- データ主権や次世代人材の課題を迅速に解決することが、この重要かつ大規模なイニシアチブを成功に導く鍵となる。