



# 日本のAI for Science戦略

## 現状・リスク・反転攻勢のシナリオ

資本力勝負を避け、独自の強みで勝つための「戦略的プレイブック」



対象期間：2024年～2026年の最新動向  
作成日：2026年7月6日

# Executive Summary: 科学的発見のルールが変わる5年間



## The Inflection Point (転換点)

- 世界各国が「AI for Science」を国家の最重要戦略に指定。
- 米国「ジェネシス・ミッション」等が牽引し、2025～2026年に競争が不可逆なフェーズへ突入。

## The Core Challenge (直面する課題)

- 日本の厳しい現実：計算資源 (GPU) の圧倒的不足。
- 米中と比較した民間AI投資額の桁違いの格差 (米国の約1/121)。
- 正面突破の資本競争は非現実的。

## The Strategic Response (戦略的対応)

- 2026年～2030年を「集中改革期間」に指定。
- 日本の圧倒的強みである「高品質なリアルワールドデータ」と「精密ロボティクス」を掛け合わせる。
- 「独自の勝ち筋」にリソースを集中投下する。

# Global Arms Race: 激化する国家戦略と投資競争



## 米国：ジェネシス・ミッション (2025.11)

目標: 10年で科学生産性2倍。DOEが3.2億ドルの初期投資。

Focus:

先進製造・バイオ・核融合



## 中国：「人工知能プラス」行動 (2025.8)

2035年までの三段階目標。エコシステムの自己完結化が進行 (自国被引用数67%)。

Focus:

材料・バイオ・宇宙



## EU：RAISE (2025.10)

仮想研究機関を構築し計算資源・データを一元化。

Focus:

材料・化学・バイオ



## 英国：AI for Science戦略 (2025.11)

目標: 2030年までにAIで「100日以内に薬物候補を創出」。

Focus:

先端材料・核融合・医療



## 日本：AI for Science基本的な戦略方針 (2026.3)

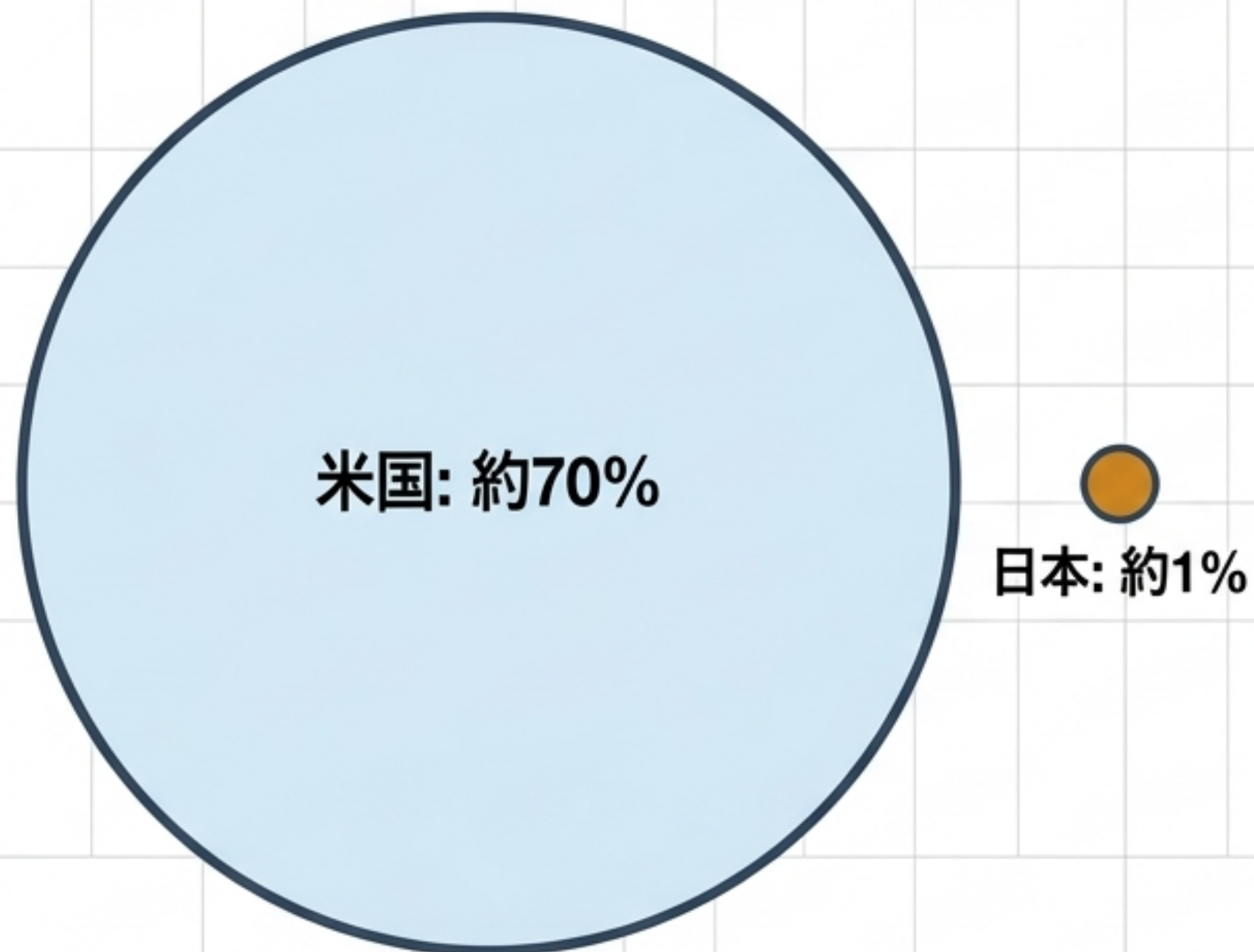
2026-2030を集中改革期間とし、資源を集中投下。

Focus:

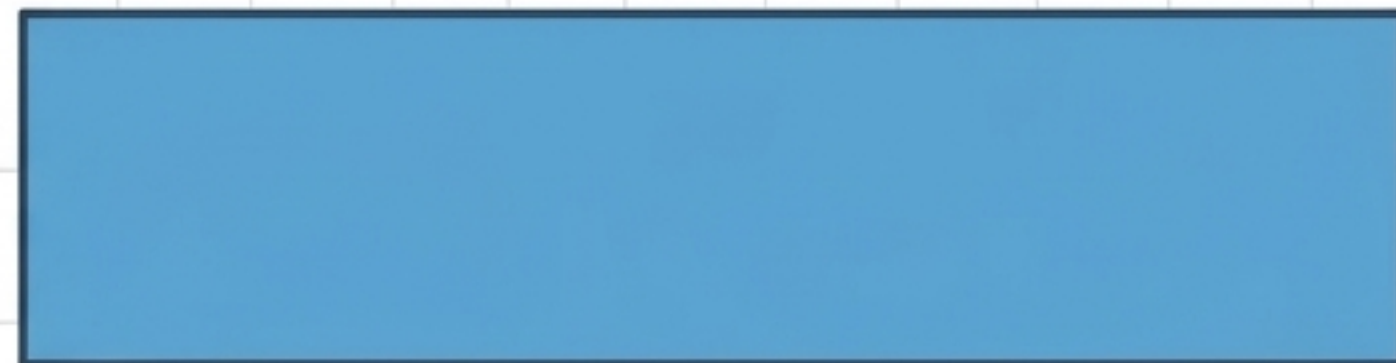
マテリアル・ライフサイエンス等  
「17の重点分野」

# The Brutal Reality: 圧倒的なリソースと投資の格差

## 世界のGPU資源シェア



USA



Japan



日本の「約121倍」の格差

民間AI投資額: 米国トップに対し、日本は約9億ドル (世界14位)

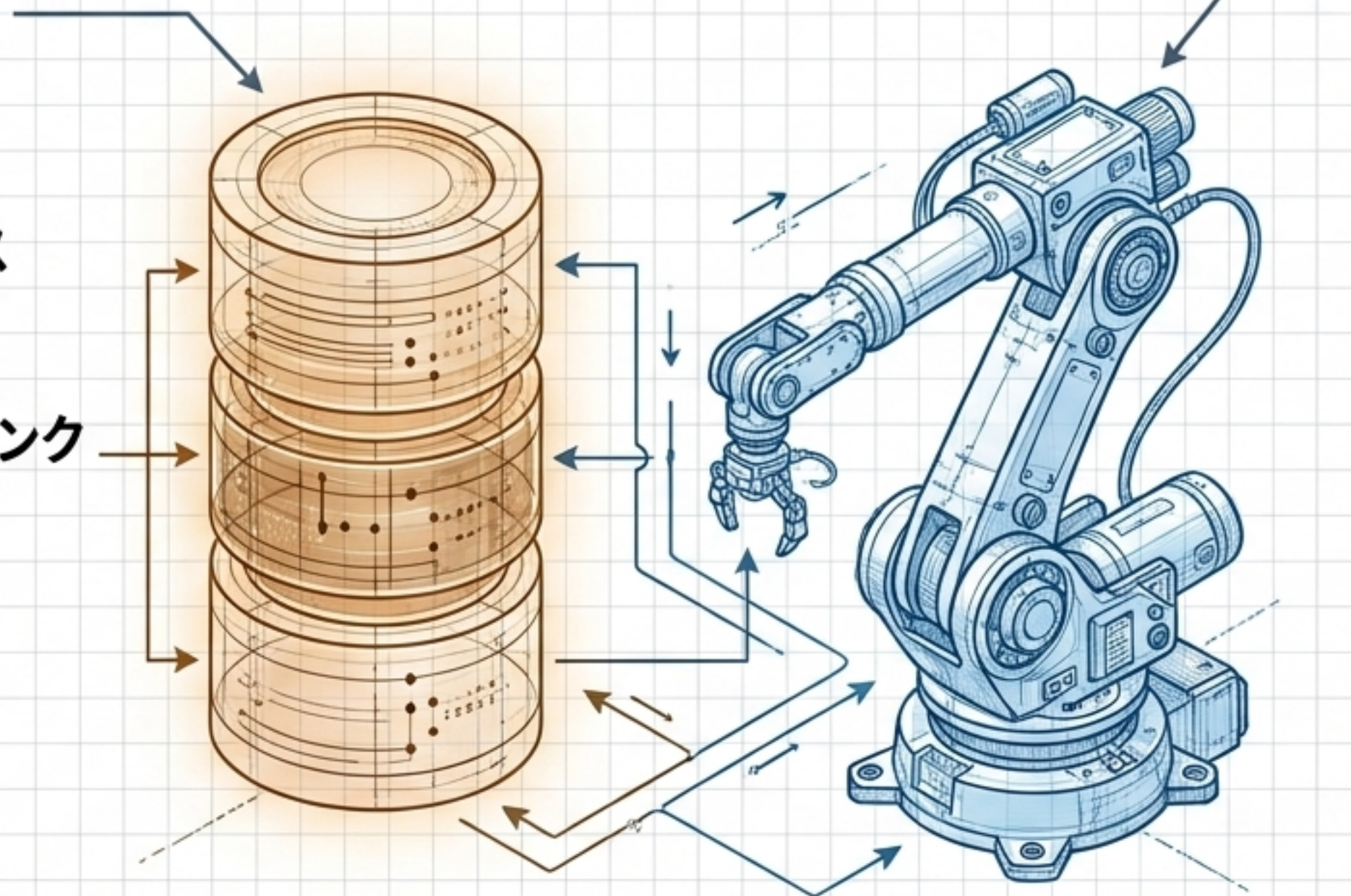
⚠ 人材不足: 2030年にAI人材が約12.4万人不足 (経産省推計)

Key Takeaway: 米国や中国と真正面から計算資源・資本力で競争する戦略は破綻する。戦い方を変える必要がある。

# The Hidden Arsenal: 日本が保有する「リアルワールド」の圧倒的武器

## Asset 1: 世界最大級・高品質なデータ群

- マテリアル: NIMS材料データベース
- ライフサイエンス: 東北メディカル・メガバンク (15万人規模), KEGG
- 地球環境: 地震・津波・火山観測網データ



## Asset 2: 精密ロボティクスと「暗黙知」

- 製造業が長年蓄積した「すり合わせ技術」と現場の暗黙知
- ロボットやAIに対する高い社会的受容性

**Key Takeaway: AIの性能向上は「質の高いデータ」に依存する。  
日本のリアルワールドデータ×ロボティクスは、世界が喉から手が出るほど欲しい資産である。**

# Diagnostic Dashboard: 6つの観点からの戦略バランスシート

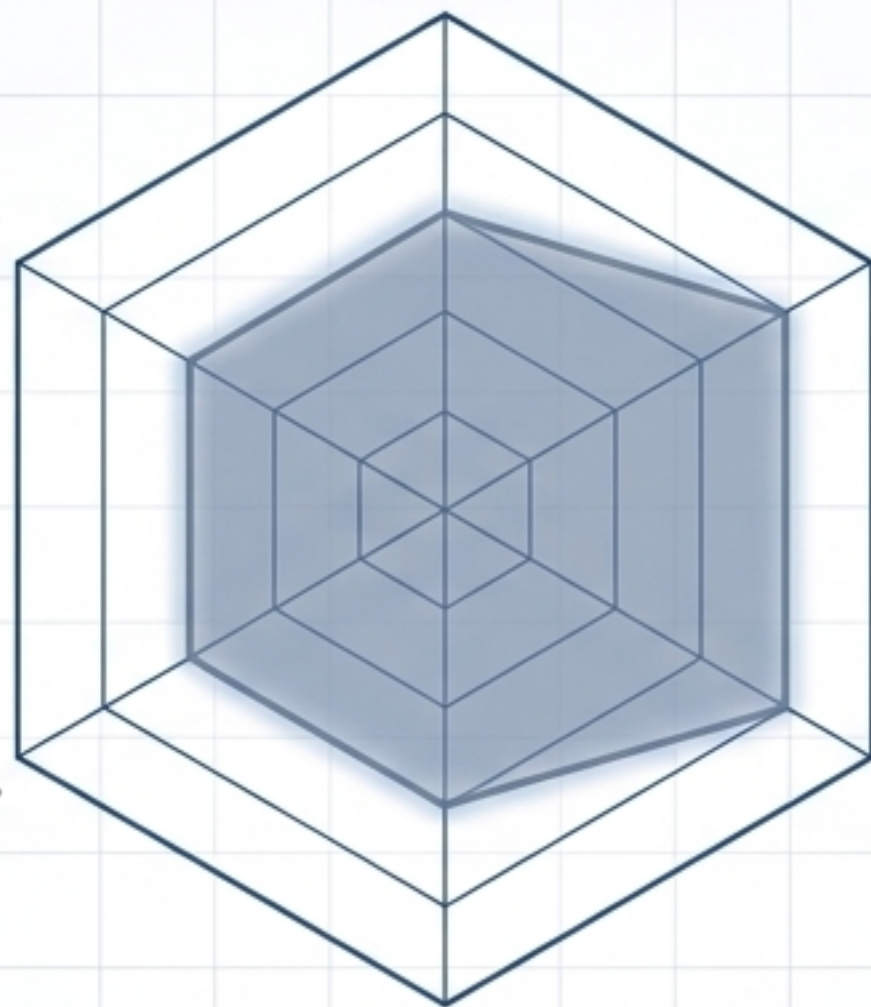
## Strengths (Assets) - 強み

- ・ 特定分野の高品質データ蓄積とロボティクス基盤
- ・ 「富岳」等HPCの高い基礎能力
- ・ 基礎科学・数理工学の強固な基盤と有望スタートアップ (Sakana AI等) の台頭

研究基盤

国際競争

政策



計算資源

データ

人材

## Risks (Liabilities) - 弱み

- ・ 新規・融合分野への参画遅れ (日本31% vs 欧州50%超)
- ・ データが各機関に散在し、AI-Ready化が遅延
- ・ 研究者人件費の低さによる頭脳流出 (ブレインドレイン)

**Action Required: 散在するアセットを統合し、融合領域 (ドメイン×AI) へ迅速にリソースを投下する制度改革 (ARiSE事業等)。**

# The Compute Bridge: 「富岳NEXT」 ゼタスケールへのタイムライン

Year: 2024~

## Phase 1: 現在の基盤

- 世界最高水準のスパコン「富岳」(FP64で約537 PFLOPS)
- 東京大学等によるHPCIへの計算資源提供拡充と民間GPUクラウド連携

Year: 2026

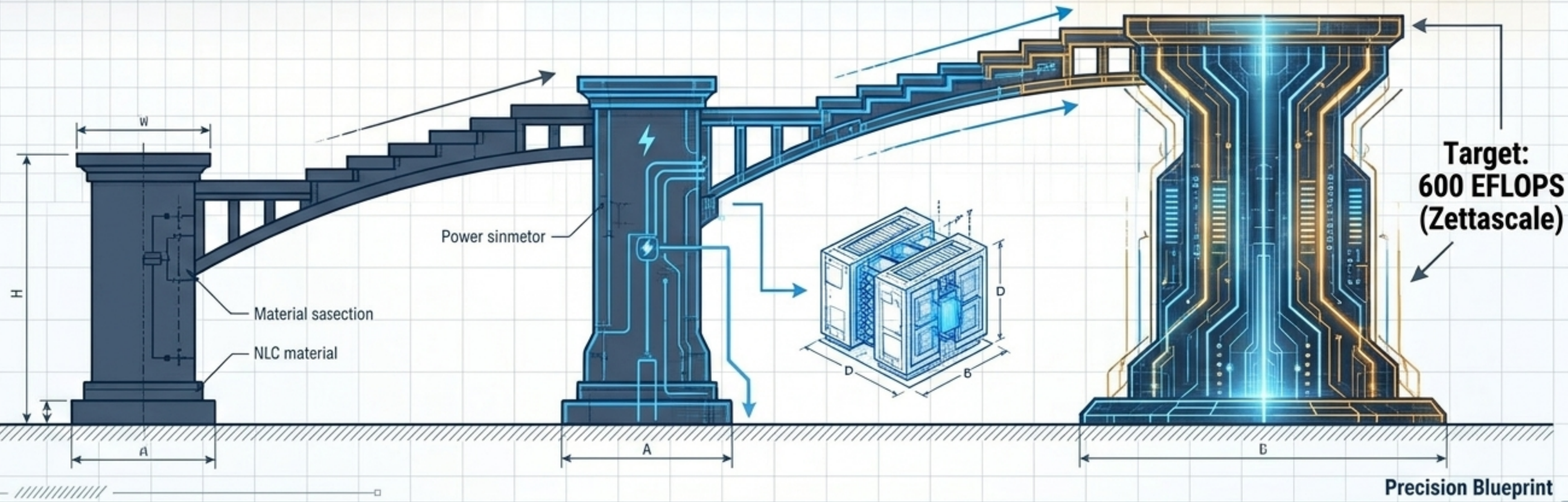
## Phase 2: 専用システムの稼働

- AI for Science専用スパコン「理研」本格稼働
- 富岳比約7.23倍のAI演算性能(FP8で15.539 EFLOPS以上)

Year: 2030 Target

## Phase 3: 次世代フラッグシップ

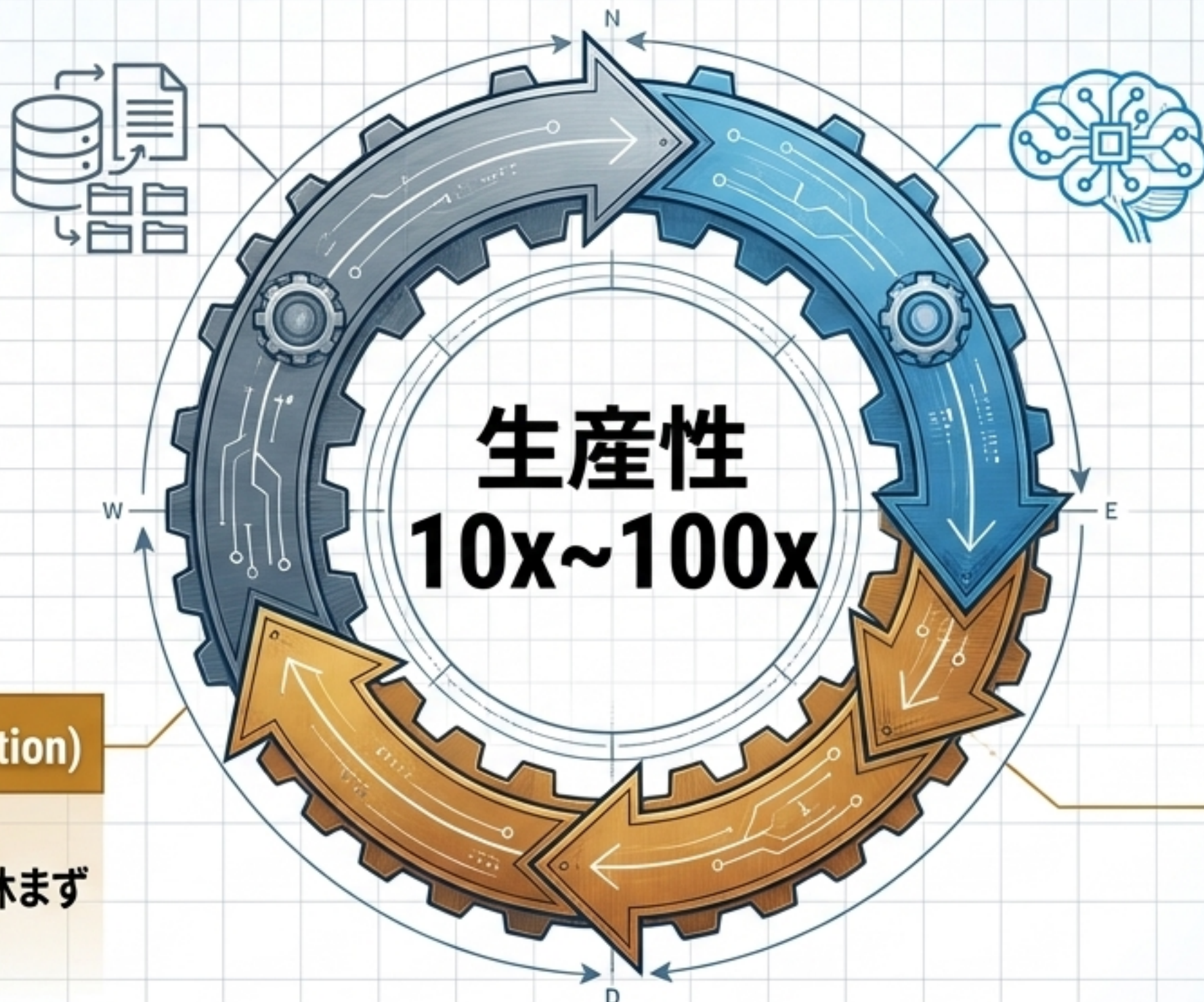
- 「富岳NEXT」稼働目標 (理研・富士通・NVIDIAの3者共同開発)
- AI向け行列演算エンジン × NVIDIA GPU
- Target: FP8で600 EFLOPS超 (ゼタスケール) のAI-HPCプラットフォーム



# The Automated Lab Flywheel: 自律実験システムによる生産性爆発

## 3. Quality Data (AI-Ready Feedback)

実験結果（成功も失敗も）が標準化（MaiML形式等）され、即座にAIの再学習データとして還元。

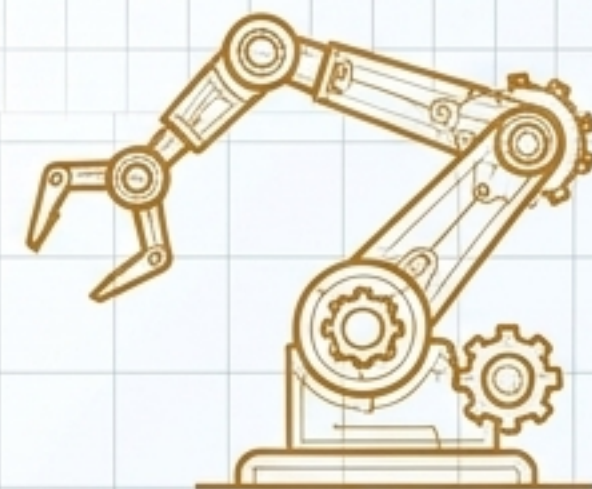


## 1. AI (Prediction & Design)

ベイズ最適化や生成AIで次の実験条件・物質構造を予測（バイアスフリーな仮説生成）。

## 2. Robotics (24/365 Execution)

人間の研究者が帰宅した後も、ロボットアームが合成・計測を休まず実行。準備時間を劇的短縮。



Takeaway: 人間の「勘と経験」に依存した単発の実験から、AI自身が仮説・検証を回し続ける「自己完結型ループ」へのパラダイムシフト。

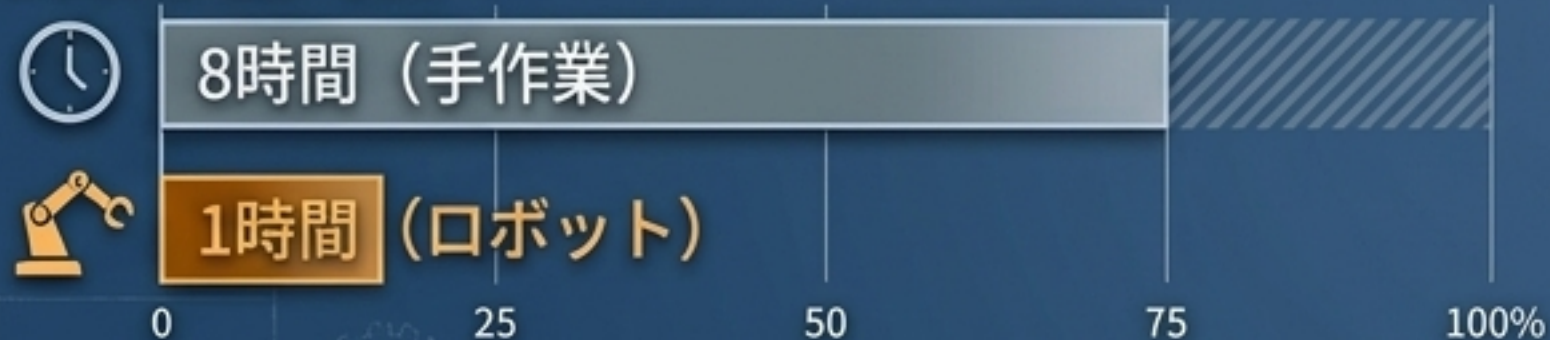
# Proof of Concept: 「ロボット × AI」 がもたらす超高速化の実証

## Case 1: 東京大学（材料科学）

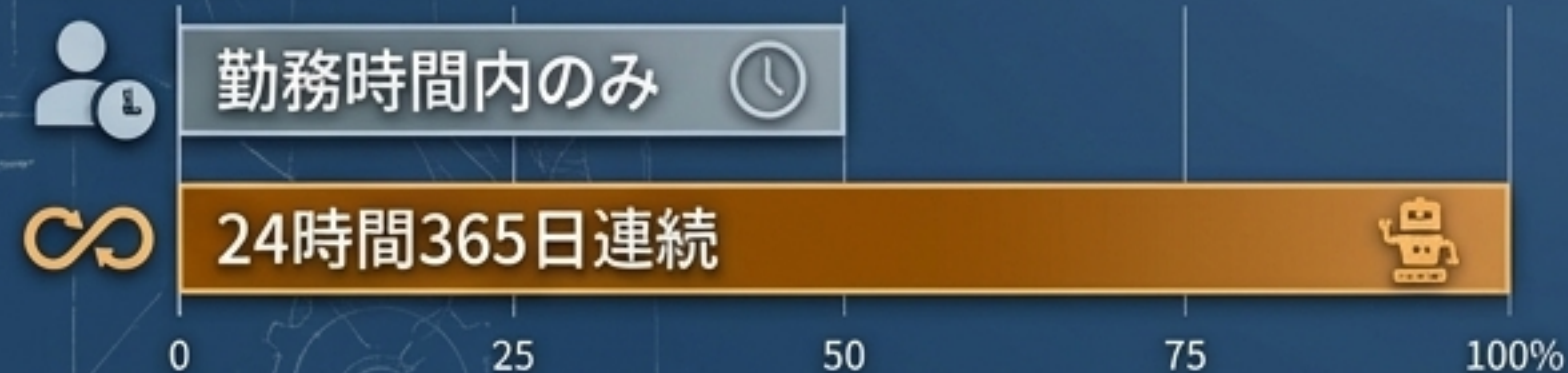
### 自律実験による想定外の電池材料発見

2,601の候補空間からわずか「53回」の自律実験で全固体電池の材料を網羅。

#### 実験準備時間



#### 稼働時間



## Case 2: 産業技術総合研究所（セラミックス）

### 1ヶ月の実験を1日に短縮する化学焼結

100°C以下で製造する化学焼結法の条件をロボットと機械学習でハイスループット探索。

リードタイム: 1ヶ月以上 (人間)



わずか1日 (ロボット)



合成効率: 1組成10分。  
発見数が数種類から数十種類へ飛躍。

# Proof of Concept: 「汎用AIモデル」による仮想空間でのブレイクスルー

Case 3: 理化学研究所 (AGIS) - BB-EITモデル

## 精度 $R^2 = 0.88$

技術:

大規模言語モデル「ChemBERTa」を応用し、化学構造式を「言葉」として読み解きタンパク質吸着量を予測。

インパクト:

学習データにない未知の材料組み合わせにも汎用性を発揮。コンタクトレンズや人工血管の設計において、膨大な試行錯誤を「コンピュータ上の設計」に置換。

Case 4: Preferred Computational Chemistry - Matlantis

## 計算速度 最大数億倍

技術:

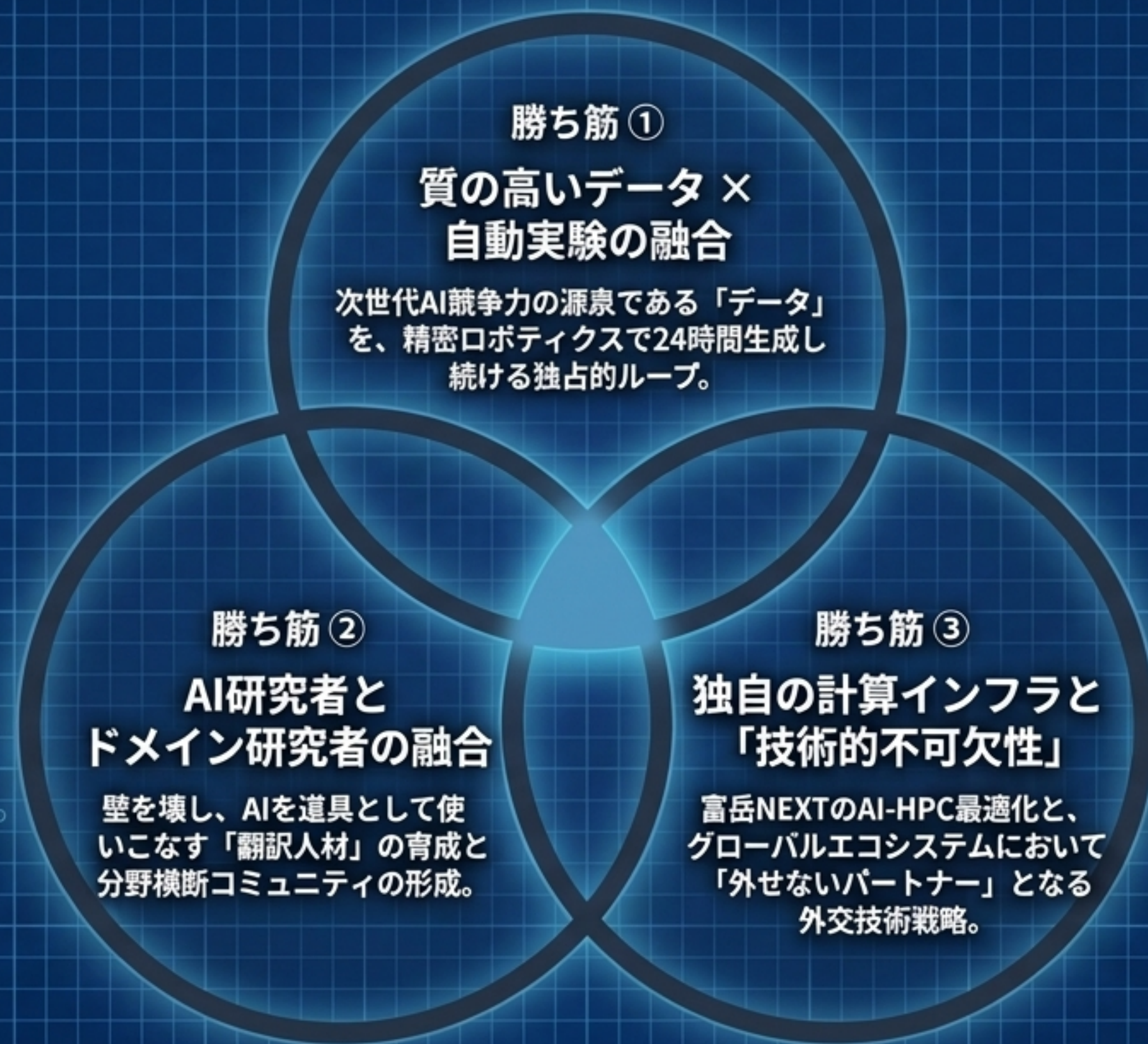
AIを活用した汎用原子レベルシミュレータ。地球上の元素の99.99669% (72元素) の組み合わせに対応。最大約1万9,000原子の同時シミュレーション。

インパクト:

電池材料・触媒等において第一原理計算と比較し材料探索のリードタイムを劇的短縮する日本発の商用サービス。

# Synthesis: 資本金勝負を避ける「3つの勝ち筋」の交差点

~~真正面からの  
資本・計算力勝負  
(回避)~~



# Strategic Action: 自動実験ラボの構築と「翻訳人材」の育成



## Action 1: AI駆動ラボによるデータ創出ループ（勝ち筋①）

- 3年後までに新素材開発速度を10倍にするAI駆動ラボを実装。
- 生成されたデータをJIS規格（MaiML）で標準化する。



## Action 2: 分野横断の「翻訳コミュニティ」形成（勝ち筋②）

- AI専門家とドメイン専門家との深い断絶を解消。
- 5年間でAI高度人材1,000人、GPU活用人材100人を育成し、「AIを使いこなすドメイン研究者」を量産する。



# Global Positioning: 独自インフラによる「技術的不可欠性」の確保

## Optimization over Brute Force (インフラ戦略)

- 「富岳NEXT」を中核とした計算基盤。
- 限られた電力・計算資源の中で最大パフォーマンスを出すため、ハードウェア依存ではなく、アルゴリズム（サロゲートモデル等）とソフトウェアの最適化で勝負する。

## Strategic Interdependence (国際連携戦略)

- 2026年合意の米国「ジェネシス・ミッション」との戦略的連携。
- 理研と米アルゴンヌ国立研究所の連携等、トップ機関同士の結合。
- Goal: 汎用的な競争を避け、日本が強みを持つ「特定領域のデータと自動実験プラットフォーム」を提供することで、グローバルエコシステムにおける「技術的不可欠性 (Indispensability)」を確立する。



# The Turning Point: 2026-2030 集中改革期間の決断

“

投資規模では米中に対して勝ち目がないため、  
日本の強みに戦略的に投資することが重要

— 文部科学省 AI for Science 有識者ヒアリング (100名以上の専門家の共通意見)

## 現状認識

人材不足・投資額1/121という  
厳しい現実是不変。

## 確勝のシナリオ

マテリアル・バイオのデータ蓄積と  
ロボティクスという「独自の強み」  
を活かす。

## 結論：反転攻勢へ

今後5年間、特定領域へ限られたリソース  
を集中投下し「AI for Science先進国」  
のポジションを確立する。