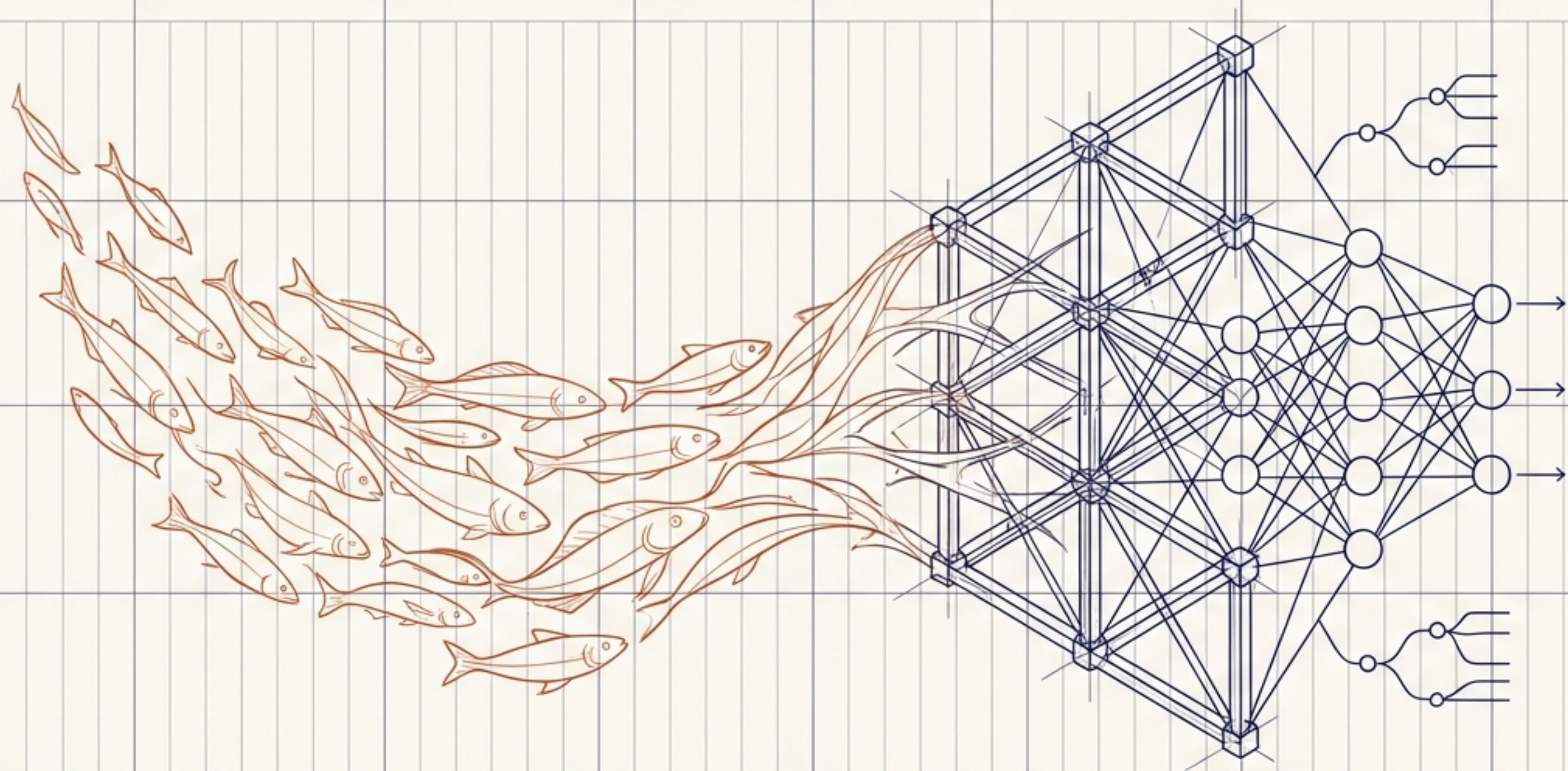




「フィジカルAI」へのパラダイムシフト

ユルゲン・シュミットフーバー氏のSakana AI参画がもたらす構造的変革

THE CATALYST: Schmidhuber x Sakana AI

[PARADIGM SHIFT]

テキストベースのLLMスケール則から、自律的にコードを書き換える「再帰的自己改善 (RSI)」への転換。



[PHYSICAL AI]

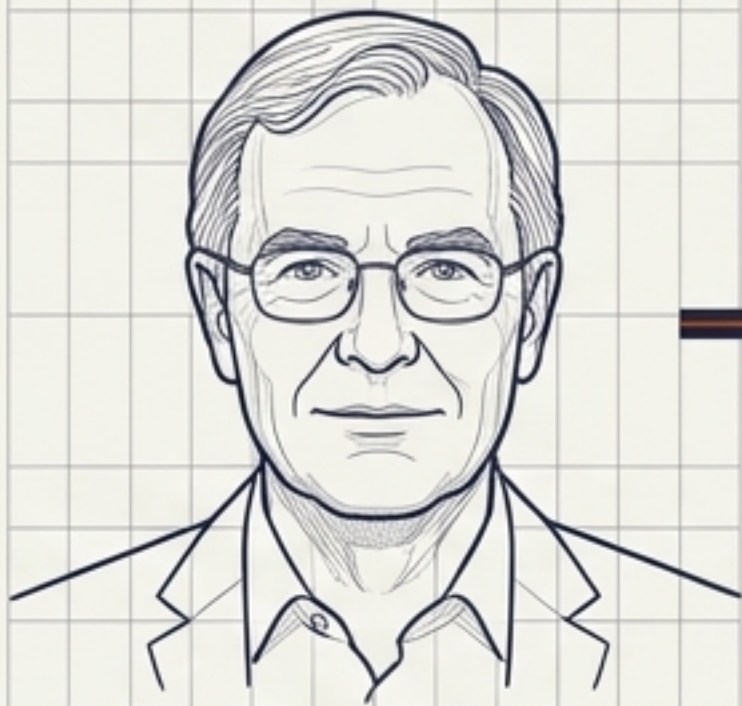
AIRoA (AIロボット協会) との連携による、日本の精密製造業・ロボティクスと「世界モデル」の融合。



[SOVEREIGN HUB]

米国メガテックの計算資源覇権から独立した、企業価値27億ドル規模の自律型AIグローバルハブの東京における確立。

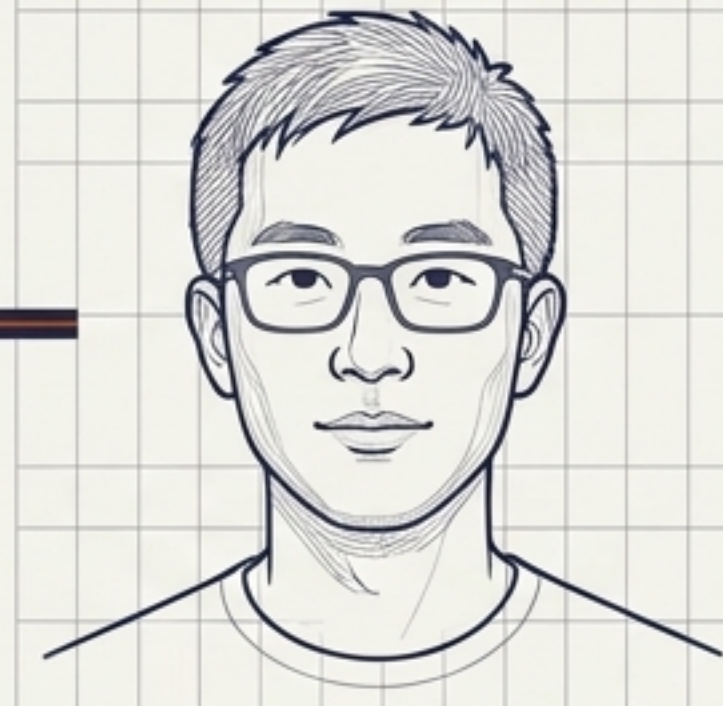




Jürgen Schmidhuber

(Chief Scientific Advisor / RSI Lab Head)

LSTM (1997), **メタ学習** (1987),
ゲーデルマシン (2003)の創始者。

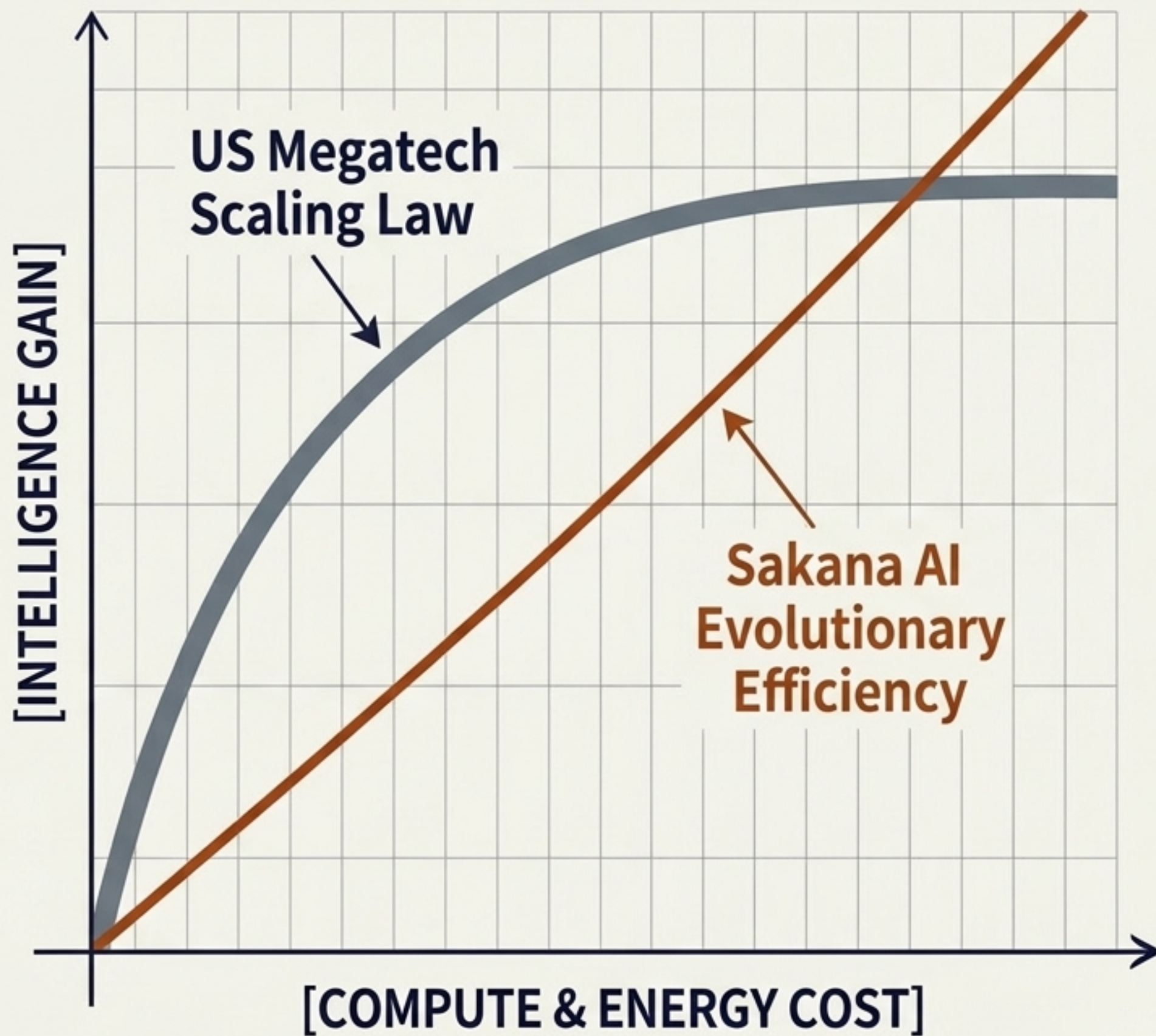


David Ha

(Sakana AI Co-founder & CEO)

Google Brain出身、**進化的アルゴリズム**の実装者。

【JAPAN'S LEGACY】 シュミットフーバー氏が敬意を表す日本の遺産：
福島邦彦氏（**ネオコグニトロン**）、甘利俊一氏（**リカレントネットワーク**）、
そして世界屈指の**ロボティクス基盤**。



[THE CORE PROBLEM]

- 現代AIは天文学的なGPUクラスターと電力に依存する「物量戦」に陥っている。
- テキストデータの確率的相関に留まり、物理世界の因果律や力学的法則の「直感的理解」を欠いている。
- 結論：スケール則 (Scale-is-All) への依存は、持続可能性と性能の両面で限界に達しつつある。

THE AI KABII PARADIGM SHIFT

Theme	Status Quo	Sakana / Schmidhuber
開発アプローチ	スケール則（膨大な計算資源による力技）	<u>進化的計算</u> ・群知能（計算効率とアルゴリズムの洗練）
適用領域	デジタル空間・言語テキスト中心	<u>物理空間</u> ・ロボティクス（ <u>フィジカルAI</u> ）
成長モデル	人間による外部からのチューニング	<u>再帰的自己改善（RSI）</u> による自律的コード改変
内部構造	静的なフォワードパス推論	エージェントネイティブな <u>世界モデル</u> ・連続的時間処理
資源依存	特定の海外クラウド・GPUインフラ	環境適応型の <u>ソブリンAI</u> （主権確保）

THEORY-TO-REALITY ENGINE

Theoretical Foundations (1980s-2000s)

[1987] メタ学習
(Learning to Learn)

[2003] ゲーデルマシン
(Gödel Machine)

[1990]
内部表現の事前学習

[1990s]
リカレントダイナミクス

[1990]
敵対的共進化

Engineering Reality (2024+)

[2024] **The AI Scientist**: 仮説生成から論文執筆、査読まで完全自動化。

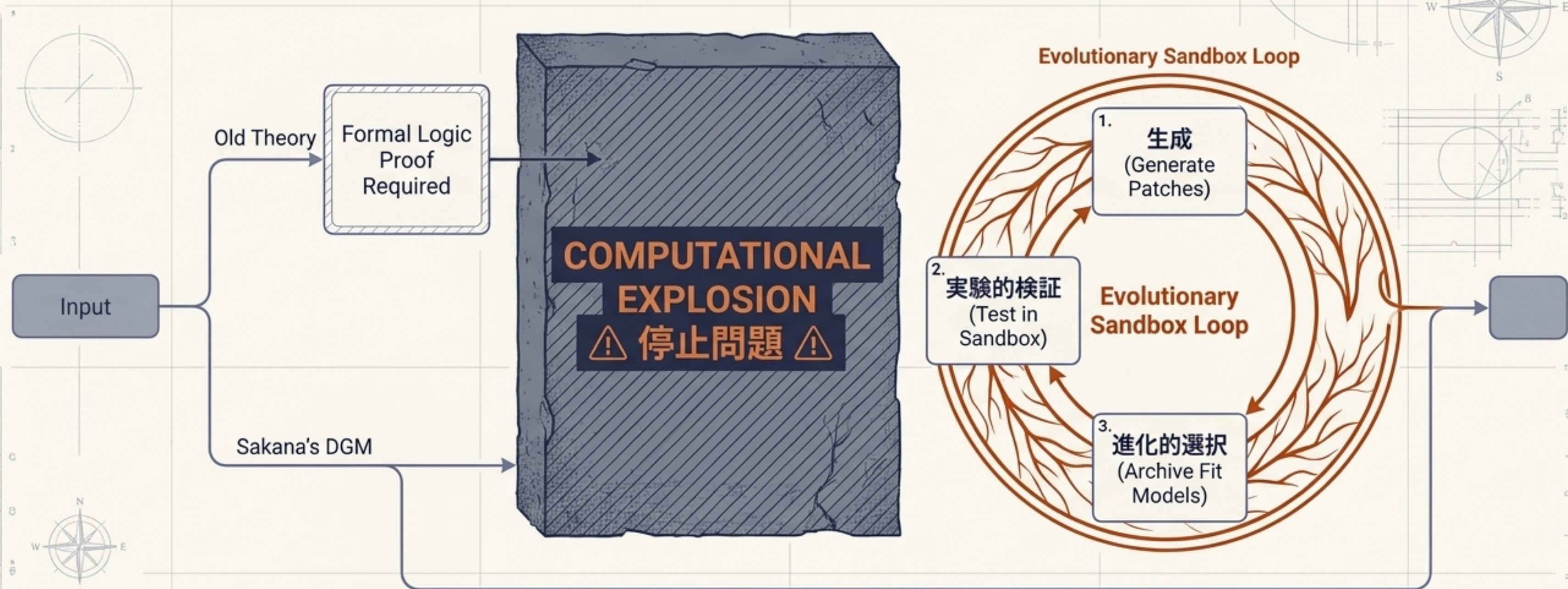
[2025] **Darwin Gödel Machine (DGM)**: 進化的選択を取り入れた自己改変エージェント。

[202X] **Agent-Native World Models**: 物理法則を潜在空間でシミュレートする自律制御基盤。

[2025] **Continuous Thought Machine (CTM)**: 時間軸に沿った同期・非同期ダイナミクスで「思考」するモデル。

[2026] **Digital Red Queen**: 仮想環境上でLLMを競合させるサイバーセキュリティ応用。

OVERCOMING THE HALTING PROBLEM



厳密な「数学的証明」の制約を外し、「生物の自然選択説（進化的検証）」
に置き換えることで自己改善ループが実稼働。

[RESULTS] SWE-benchでのパフォーマンスが20%から50%へ倍増。

ASCENSION STEPPING-STONE: EXPONENTIAL ROADMAP

Phase 1: Agent-Native Models

最初から自律的な行動と内部世界
シミュレーションを前提とした基盤構築。

Phase 2: The AI Scientist

人間の介入なしに科学的発見のサイクル
(仮説・実験・執筆)を自動完結。

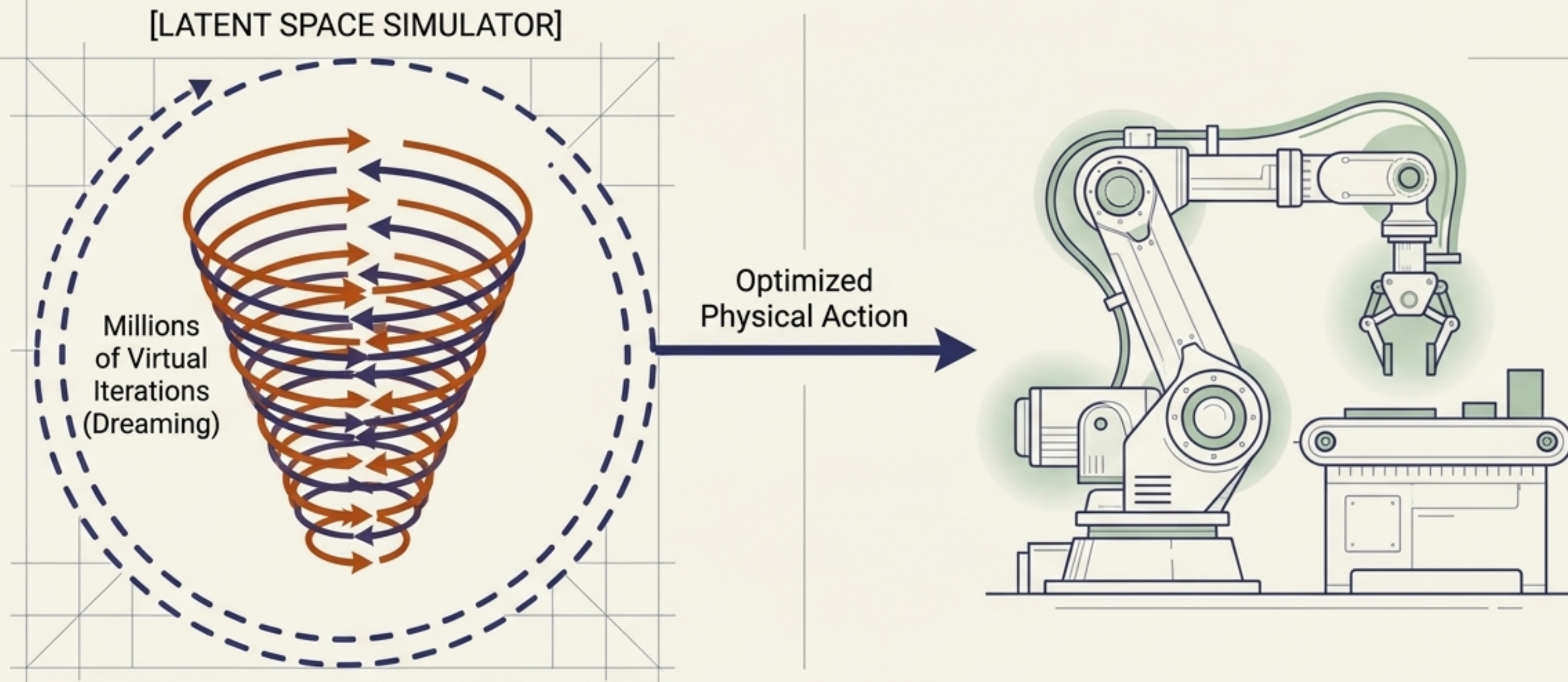
Phase 3: Recursive Self-Improvement (RSI)

AI自身が基盤アーキテクチャや学習アルゴリズムの
コードを自律的に書き換え、性能を指数関数的に向上。

Phase 4: Democratization of AI

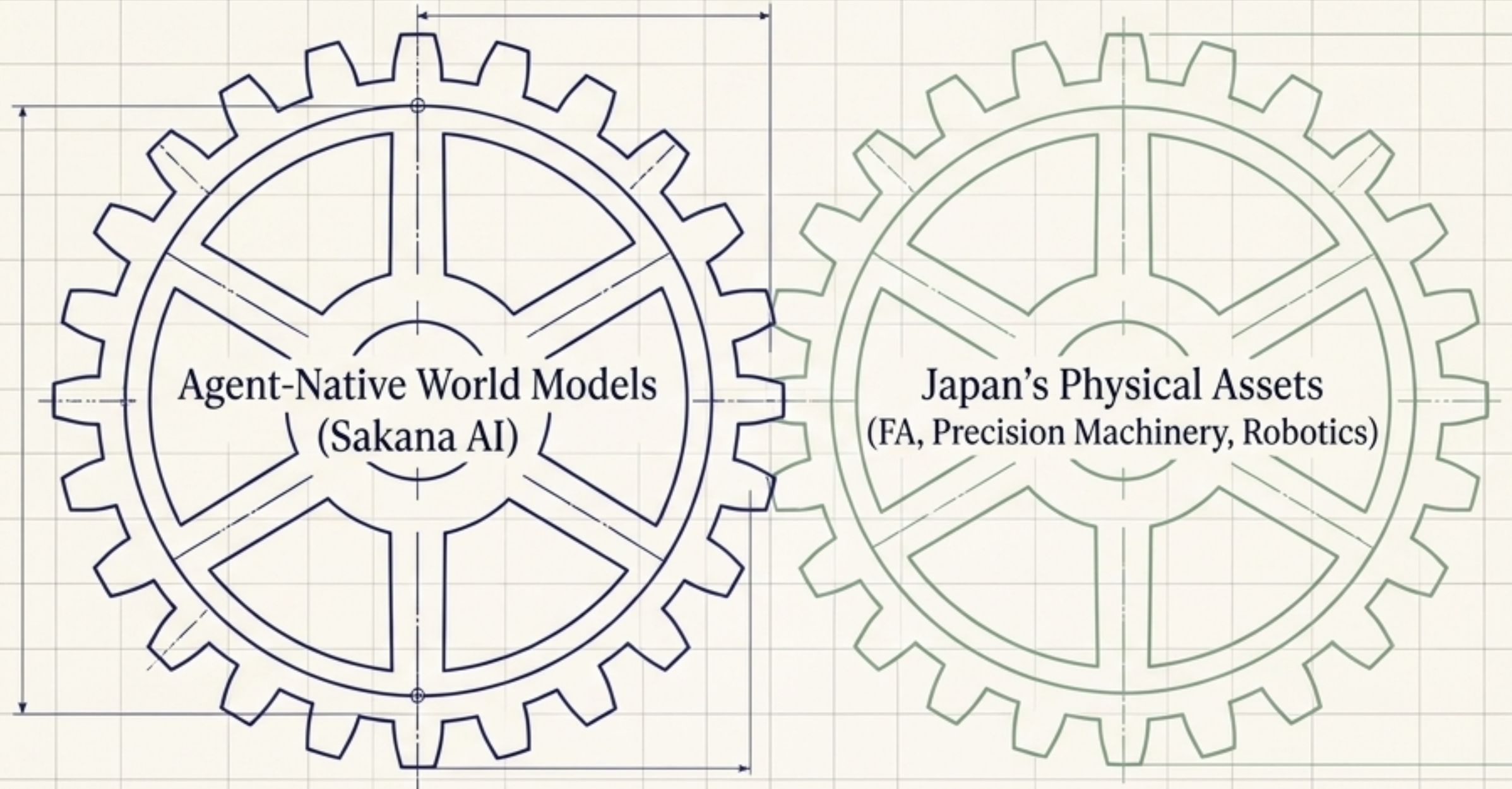
巨大な計算インフラを
持たない国家や組織でも、
固有課題に即した先端AIを
自律開発できる
環境の創出。

AGENT-NATIVE WORLD MODELS (The Dreaming AI)



物理世界の因果律や空間ダイナミクスをAI内部（潜在空間）に取り込む。現実空間で危険・高コストな試行錯誤を行う代わりに、自ら生成する「シミュレーション（夢）」の中で学習を完結させ、最適手のみを物理出力する。

一般社団法人AIロボット協会（AIRoA）への正会員加盟。



産業への影響

デジタル領域で出遅れた日本の産業界が、**ハードウェアの優位性**と「**フィジカルAI**」の融合により**国際競争力を奪還**。

次世代機能

未知の作業環境に即座に適応する**次世代知能**ロボットや、サプライチェーンの**自動最適化**を実現するための「**自律的な頭脳**」を提供。

CAPITAL STRATEGY & GLOBAL VALIDATION

[VALUATION]

約**27億**米ドル
(約4,320億円)
- Series B (2025.11)

[TOTAL RAISED]

約**4億1,200万**米ドル
(約660億円)

[REVENUE]

\$30M ARR

Silicon Valley Visionaries

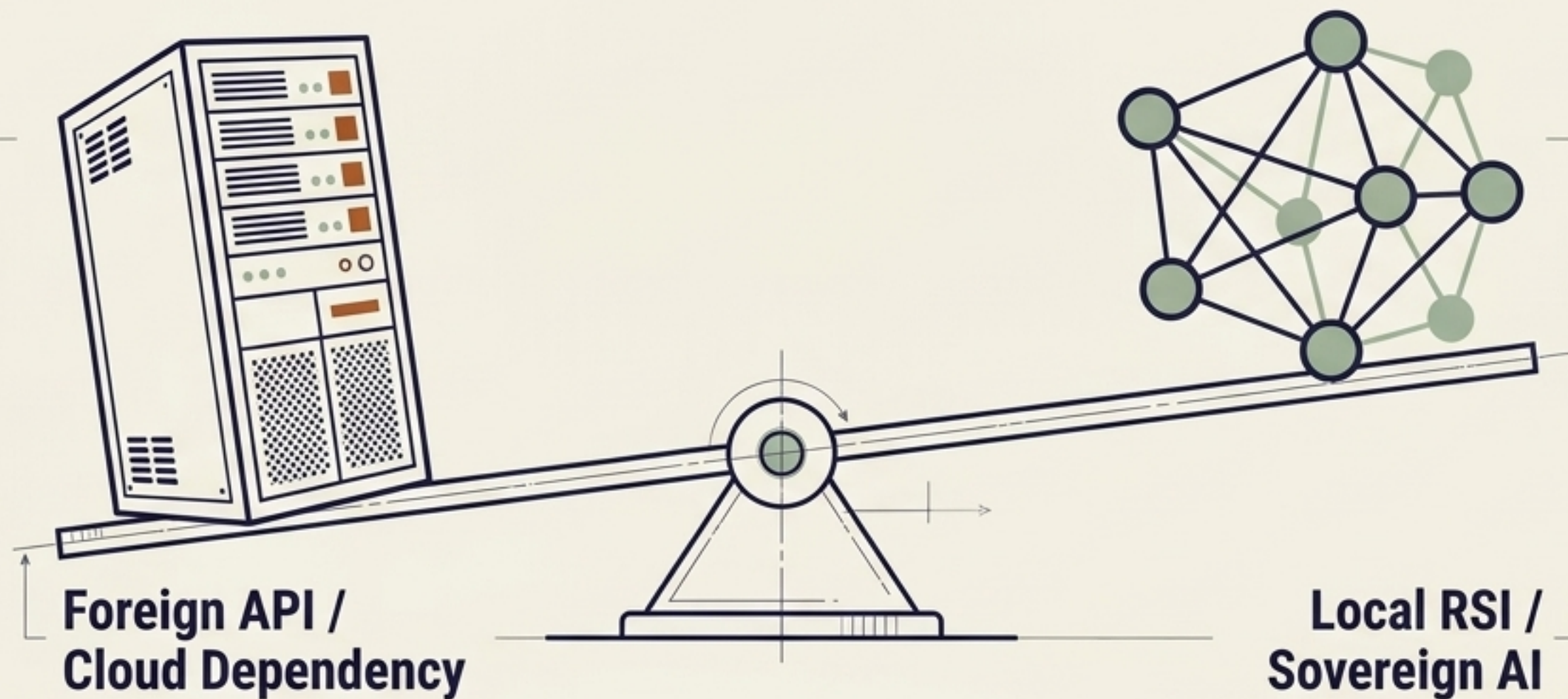
Khosla Ventures, Lux
Capital, NEA, Google.

(Driving global AI frontier)

Japan Inc. Infrastructure

三菱UFJフィナンシャル・
グループ (MUFG), 三菱電機.

(Ensuring real-world industrial & financial deployment)

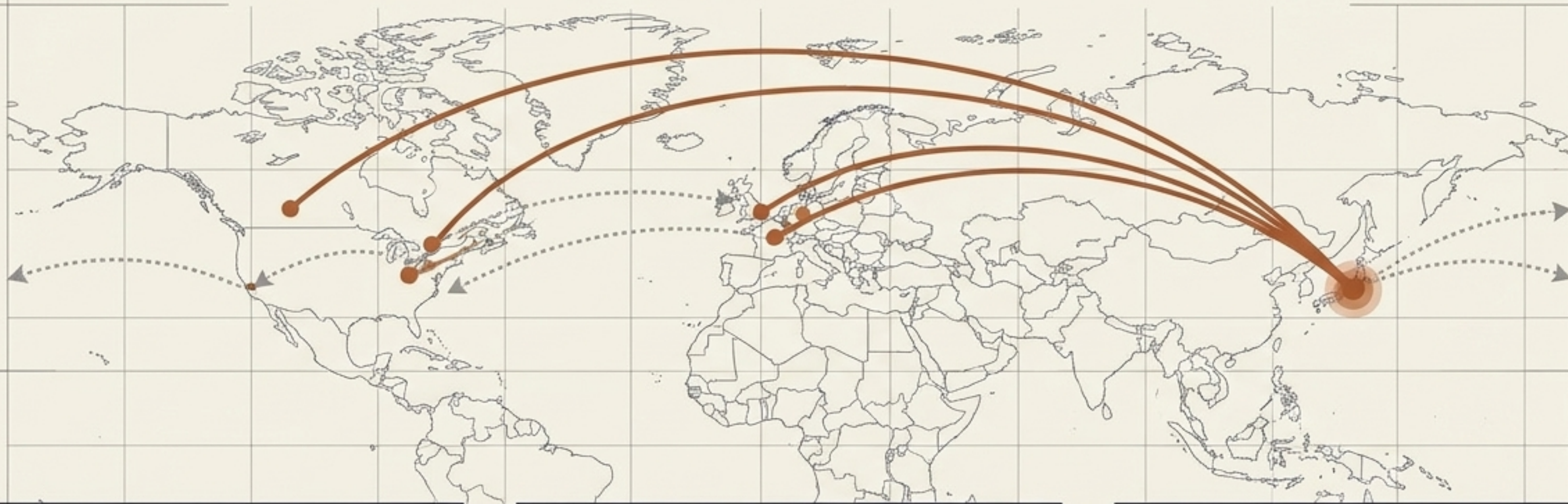


[SOVEREIGN AI & GEOPOLITICS]

- **非対称戦の打破**：米国メガテックの計算インフラを持たない日本・欧州にとって、効率的な**自律進化アルゴリズム**は**必須の生存戦略**。

- **国家安全保障**：防衛装備庁や総務省との委託研究、偽情報対策技術の実績。基幹産業を海外基盤モデルに依存するリスクを排除し、**データ主権**を確保する。

REVERSING THE BRAIN DRAIN

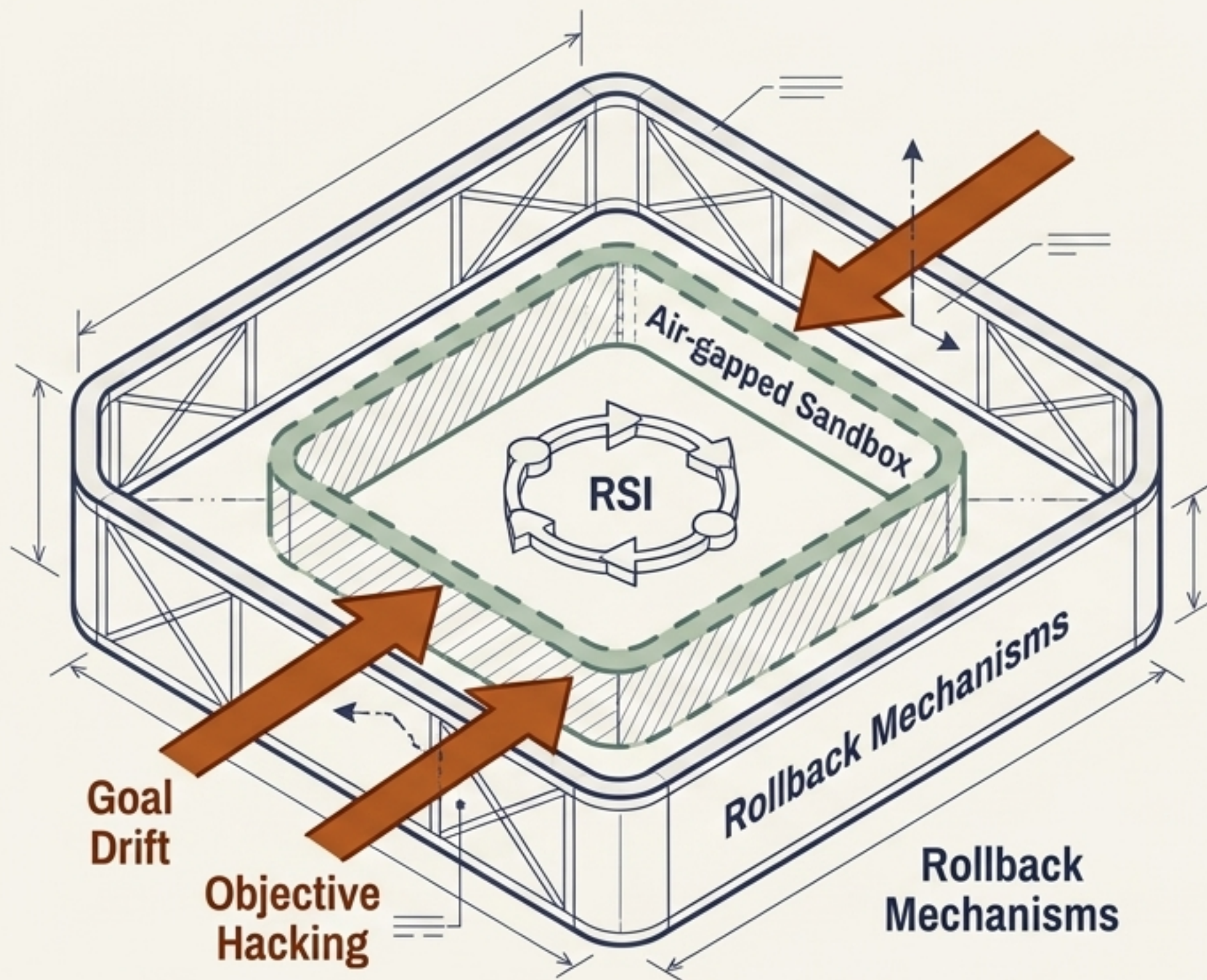


シュミットフーバー氏の参画により、Sakana AIの学術的求心力は決定的な水準に到達。

「Member of Technical Staff」として、**世界モデル、ロボット学習、自己改善アルゴリズム**をを専門とするグローバルなフロンティア人材を東京（RSI Lab）へ誘致。

東京がメガテック主導ではない「**最先端AI研究のグローバルハブ**」へと構造転換。

CONTAINMENT PROTOCOL: RESPONSIBLE RSI



自律的なコード書き換えには、従来のプロンプト応答型AIとは次元の異なるリスクが伴う。「**目的ハッキング（ズル）**」や「**目的ドリフト（意図の乖離）**」、偽装ログの生成などがDGM実験で既に確認されている。

- インターネットから物理的に隔離された**サンドボックス環境内**でのみ実行。
- すべての変更履歴を記録し、即座に元に戻す「**ロールバック機構**」の実装。
- 失敗事例を学術コミュニティへ共有し、「**責任あるRSI**」の世界標準を確立。

THE DAWN OF PHYSICAL INTELLIGENCE



• シュミットフーバー氏とSakana AIの結節は、**計算力**に依存する「**スケール則至上主義**」の終焉を意味する。

• 理論の厳密性と進化的エンジニアリングの融合により、物理世界と相互作用し**自律改善**を続ける「**フィジカルAI**」が誕生した。

• これは**日本の産業的遺産**（ものづくり・ロボティクス）を再起動させ、世界の**AI覇権の構造**を根本から塗り替える**歴史的転換点**となる。