

2025年 世界ロボティクス・ フィジカルAI戦略レポート

身体性を獲得した知能がもたらす
産業革命と地政学的転換



特異点の前夜：2025年、AIは「身体」を獲得した

2025年は、デジタル空間の知能が物理世界へ直接介入する「フィジカルAI」の時代の幕開けとして記憶される。この不可逆的な転換は、3つのメガトレンドによって加速されている。



Physical AI

脳の汎用化

ロボット制御ソフトウェアが特定のハードウェアから独立し、「汎用ロボット脳」へと進化。

身体のコモディティ化

中国のサプライチェーンを背景に、高性能ヒューマノイドが劇的に低価格化。

Sim-to-Realの完成

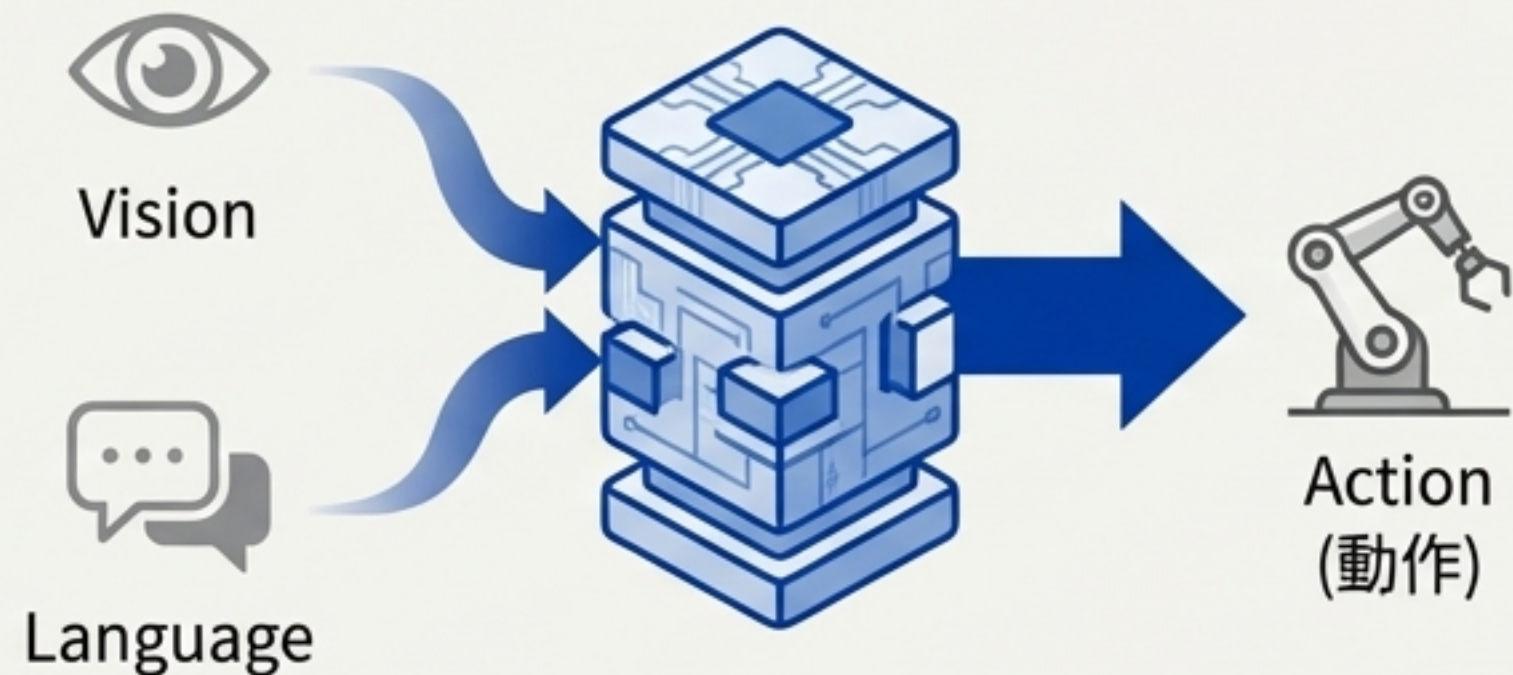
シミュレーションでの学習を、忠実に現実世界へ適用する技術が産業実装レベルに到達。

フィジカルAIの技術的基盤：VLAモデルがもたらした革命

従来型アプローチ



VLAモデル



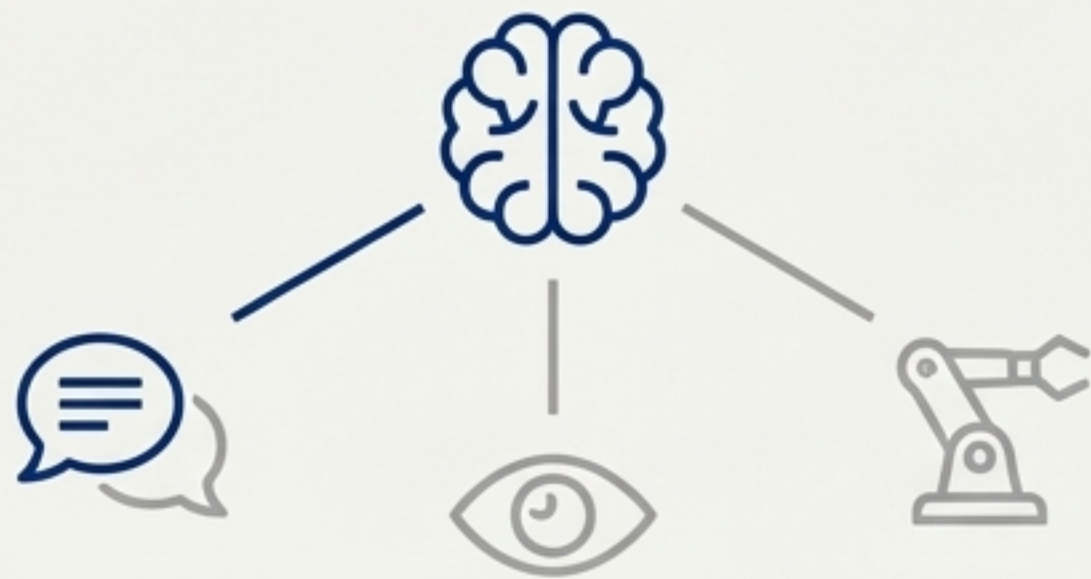
VLAモデルは、画像・言語（入力）とロボットの動き（出力）を直接結合することで、未知の状況への高い適応力を実現した。

フィジカルAIを支える「脳」の双壁

VLAモデル（Vision-Language-Action）

「言語で物理を動かす」

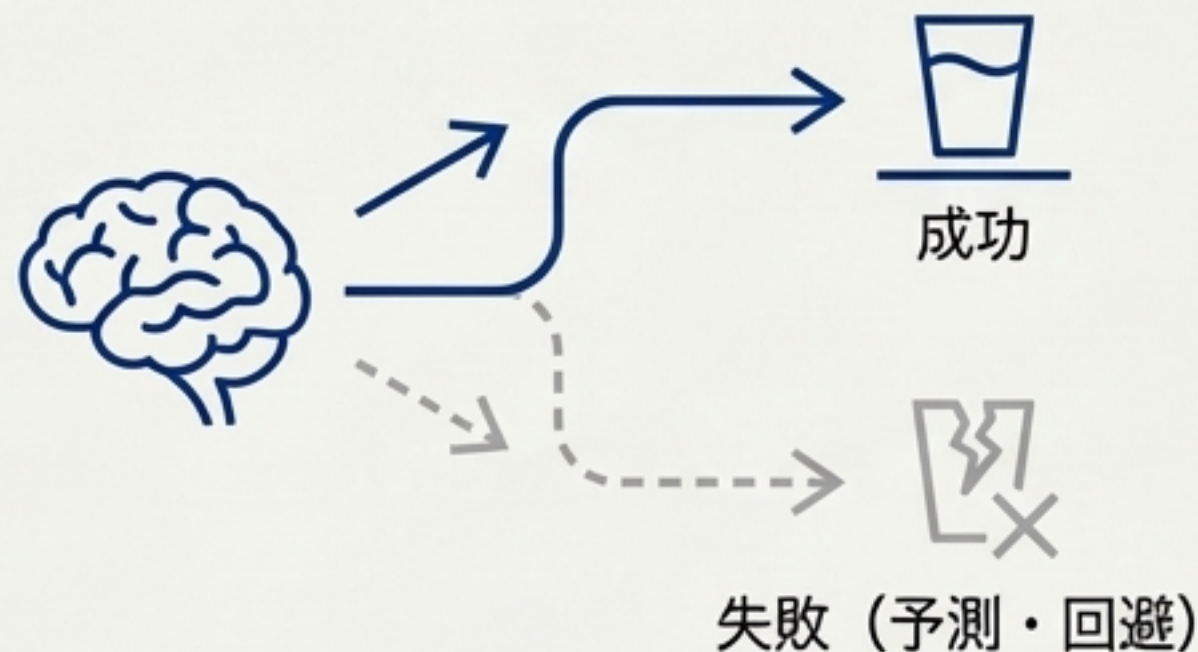
大規模言語モデルの拡張。「乾いた青いスポンジで机を拭いて」といった曖昧な指示を理解し、視覚情報と結びつけて具体的な動作軌道を生成する。



世界モデル（World Model）

「物理的な因果律を予測する」

脳内に物理世界のシミュレーターを構築。「このグラスを強く握ると割れる」といった行動の結果を予測し、失敗を未然に防ぎ、長期的なタスク計画を可能にする。



ロボットの「OS」を巡る覇権争い：次世代の産業基盤を支配するのは誰か



PCのWindows、スマホのAndroidのように、「汎用ロボット脳」の勝者が次世代の産業を支配する。各社は異なる戦略で頂点を目指している。

巨大テック企業の戦略：NVIDIAのエコシステム vs Googleのデータ優位性

NVIDIA: エコシステムの絶対王者

AIチップから基盤モデル、シミュレーターまで、開発の全工程を支配する垂直統合戦略。



Project GR00T: 人型ロボット向け基盤モデル



Jetson Thor: 800 TFLOPSのAI性能を持つ次世代SoC

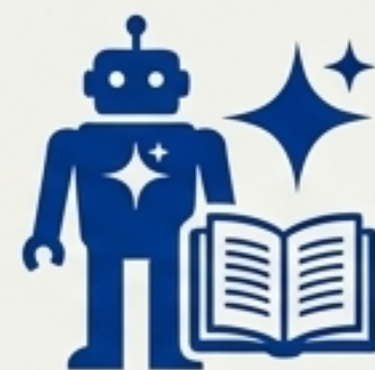


Isaac Sim/OSMO: エンドツーエンドの開発・学習プラットフォーム

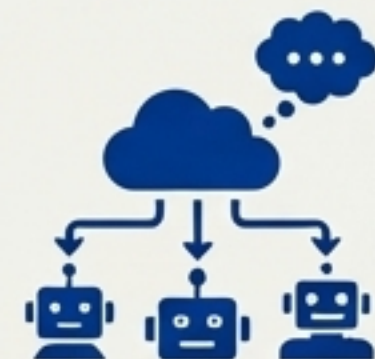
安川電機、川崎重工、Siemensなどが採用を表明し、デファクトスタンダード化が進行。

Google: データと推論の巨人

無尽蔵のデータと世界最高峰の研究開発力で、最も「賢い」ロボットの実現を目指す。



Gemini Robotics: 巨大なコンテンツウィンドウで分厚いマニュアルも理解。



AutoRT: 多数のロボットを自律制御し、他社を圧倒する規模で「経験」データを収集。

新星たちの挑戦：汎用性と適応速度で市場を狙う

Skild AI: ロボット界のOpenAI

「Omni-bodied (全身体)」モデル

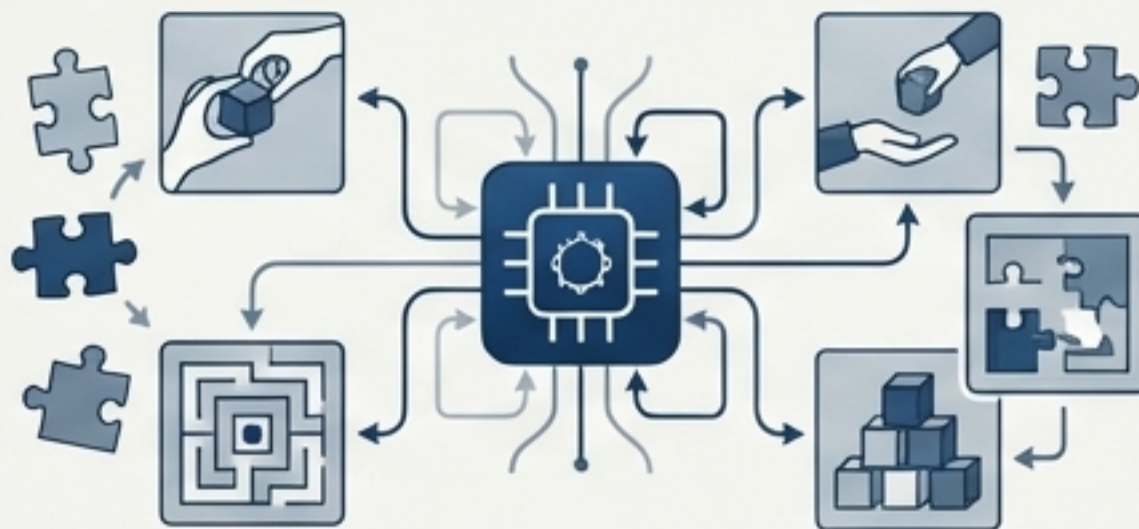


ヒューマノイド、四足歩行、アーム型など、あらゆる形態のロボットに移植可能な汎用AI。ハードウェアメーカーに「脳」のみをライセンス提供する。

Jeff Bezos, SoftBankなどから3億ドルを調達。

Physical Intelligence (PI): 物理世界の基礎モデル

「メタラーニング」技術



創業者Chelsea Finn教授が提唱する技術が中核。未知のタスクへの適応速度で優位性を持つ。モデル「 π_0 」は異なるハードウェア間での転移学習に成功。

OpenAIなどから4億ドルを調達。

身体の進化：中国が主導するハードウェアの「iPhoneモーメント」



サプライチェーン: 電気自動車（EV）で培った製造ノウハウとサプライチェーンの転用。



国家戦略: ヒューマノイドを「新質生産力」の中核と位置づける強力な政府支援。

かつて数千万円したヒューマノイドが、圧倒的な実装速度とコストパフォーマンスにより、数百万円以下の価格帯へ。
市場の爆発的普及が目前に迫る。



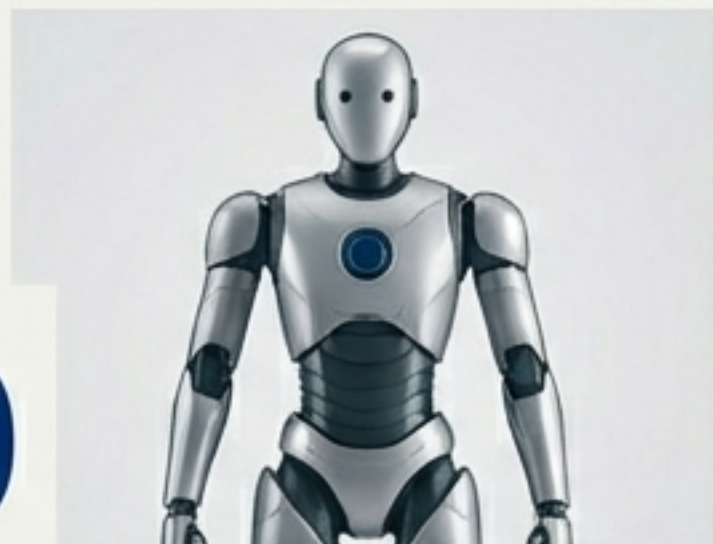
ゲームチェンジャー：価格、スピード、精度の常識を覆す中国製ロボット

Unitree G1

価格破壊

\$16,000

(約240万円) - 従来比1/10以下の価格。



Astribot S1

人間超えの速度

10m/s

(アーム最大速度) - テーブルクロス引きを実演。



Unitree H1

動的安定性

3.3m/s

(歩行速度) - バックフリップも可能な世界トップクラスの運動性能。



Fourier GR-2

実用性

380Nm

(ピークトルク) - 自社開発アクチュエータによるパワフルでスムーズな動作。



米国勢の垂直統合と、感覚のフロンティア

垂直統合と実用性重視



- 「数百万台規模」の量産と\$20,000～\$30,000の目標価格。FSDで培ったAI技術の転用が強み。



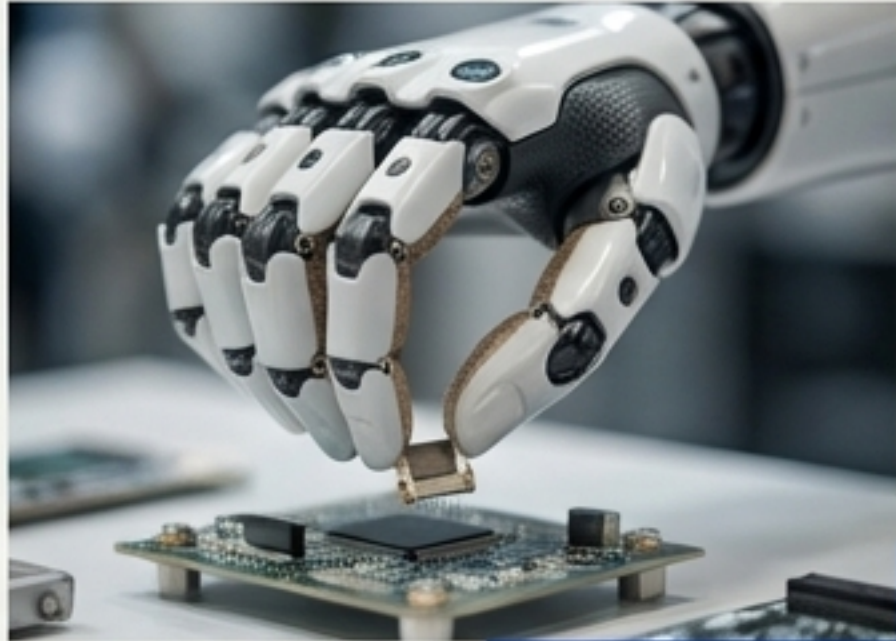
- OpenAIモデルを搭載し、BMW工場での実稼働実績を持つ。人との協調作業が前提。

PaXini: 触覚AIの先駆者



- 視覚偏重のAIに対し、「触覚」の重要性を提示。ホールル効果を利用した第3世代触覚センサー「PX-6AX-GEN3」。
- iREX 2025で「柔らかいアイスクリームを崩さずに提供する」デモを実演。視覚だけでは不可能な繊細な力加減を実現。

iREX 2025：現場で見た未来の縮図



iREX 2025は、フィジカルAIと次世代ハードウェアが研究開発フェーズを終え、社会実装フェーズに突入したことを世界に宣言する場となった。日本企業は独自の戦略でこの潮流に応答している。



Key Themes Observed

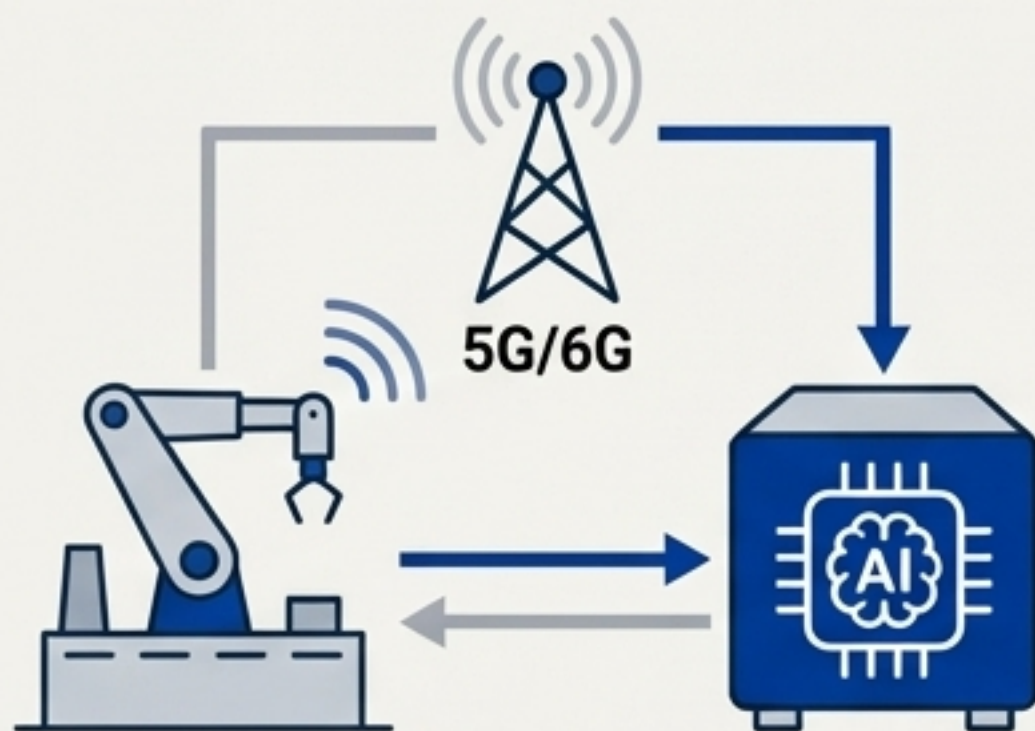
- ソフトウェア主導の柔軟な自動化
- AIと人間の新たな協業モデル
- デジタルツインによる開発・導入の高速化



日本企業の逆襲：「統合力」と「信頼性」で勝負

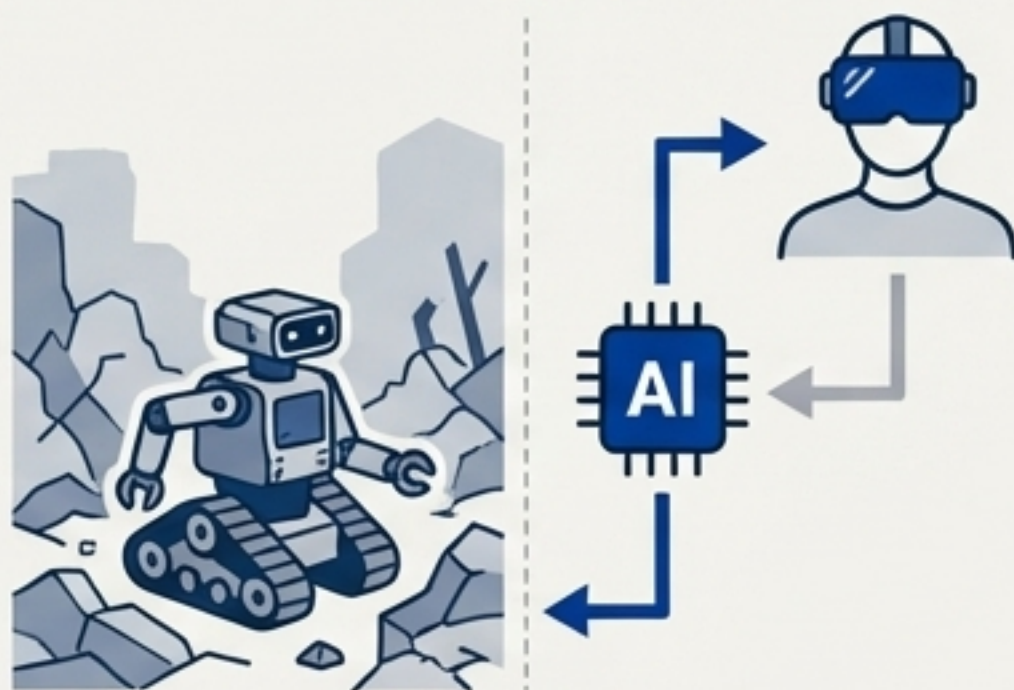
単体性能の追求ではなく、システム全体の完成度と、実社会へのAI統合力で差別化を図る。

Yaskawa Electric & SoftBank



MEC (Multi-access Edge Computing)を活用。ロボット本体はシンプルに保ち、重いAI処理はエッジサーバーが担うことで、高度な知能とコストを両立。

Kawasaki Heavy Industries



災害現場を想定した高耐久ロボット「Kaleido」や、人間が遠隔介入しAIがそれを学習する「**Human-in-the-loop**」システムで、現実的な運用モデルを提示。

FANUC



「**止まらない工場**」をテーマに、NVIDIAのデジタルツインと連携。ライン構築を仮想空間で完了させ、実機への導入期間を数ヶ月から数日へ短縮。

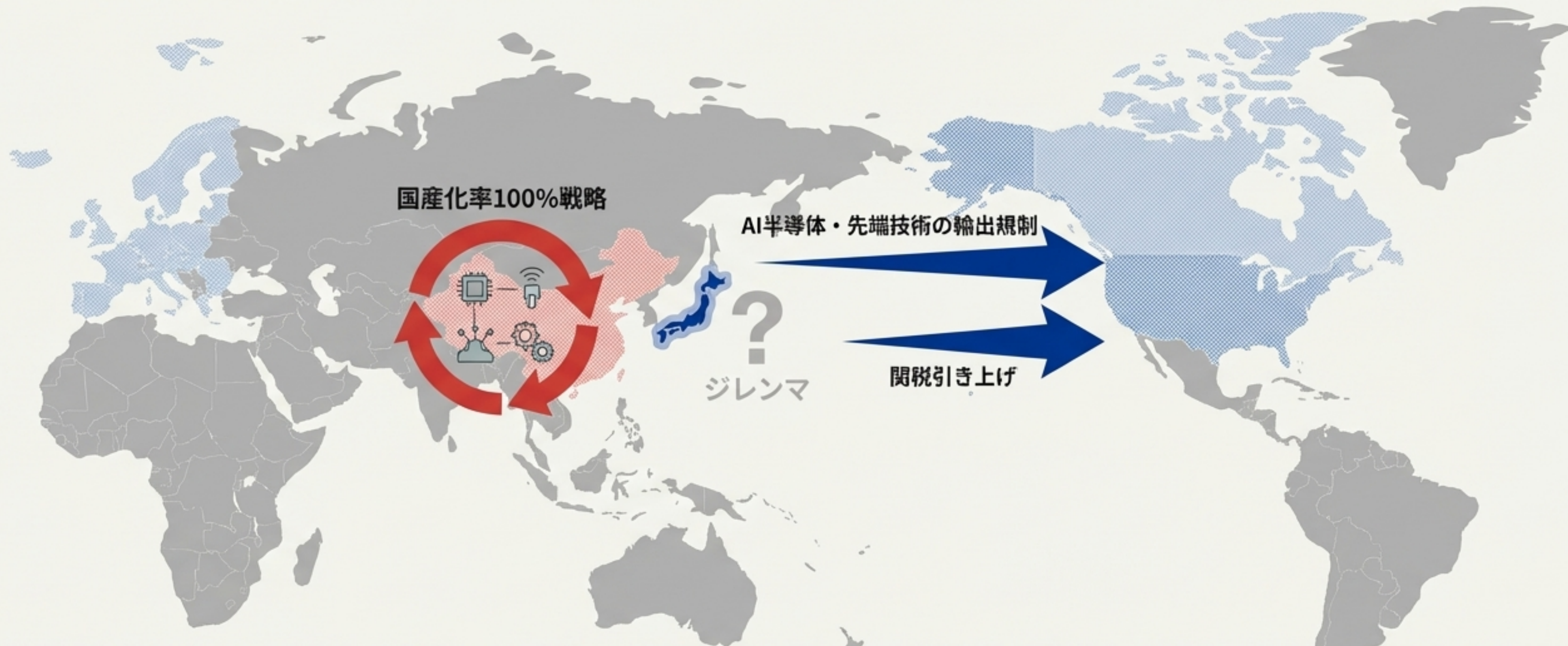
コスト構造の激変：BOM分析が示す中国の絶対的優位性

ヒューマノイドBOMコスト比較（2025年）



ロボットコストの40-60%を占めるアクチュエータ（減速機、モーター）やセンサーにおいて、中国製部品が性能で日米欧製の**8-9割**に達しつつ、価格は半額以下に。このコスト差が、特にサービス業や家庭用市場での普及率を左右する決定的な要因となる。

地政学バトルフィールド：米中デカップリングと日本の針路



米国の規制に同調しつつ、巨大な中国市場を失いたくない日本は、サプライチェーンの多元化が急務。技術覇権と経済安全保障が複雑に絡み合う。

結論：2030年、ロボットは「道具」から「パートナー」へ

2025年は、フィジカルAIによってロボットが「自律的なパートナー」へと進化した歴史的な転換点である。

2030年へのロードマップ



「専用機」から「汎用機」へ: ソフトウェア更新で多様なタスクをこなすヒューマノイドが工場、物流、病院で一般化する。



家庭用ロボットの萌芽: Astribot S1のような高度な家事ロボットが、富裕層から普及を開始する。



RaaSの拡大: ロボットを「購入」せず、労働力として「サブスクリプション」するモデルが定着する。

日本企業にとっては、ハードウェアの強みを維持しつつ、いかにして「フィジカルAI」という新しい脳を統合し、実社会の課題解決（労働力不足、高齢化）に適用できるかが、勝敗を分ける鍵となるだろう。