

# AIロボティクス戦略： 社会実装を加速し、 巨大市場を切り拓く

フィジカルAI時代における  
日本の勝ち筋と実行ロードマップ

2040年に向けた国家戦略

# パラダイムシフト：サイバー空間から「現実世界」へ

## サイバーAI

中核技術：LLM (大規模言語モデル)

主戦場：デジタル空間上のテキスト・画像生成、知的作業の代替。

競争軸：計算資源とWebデータの「規模」の競争。

## フィジカルAI

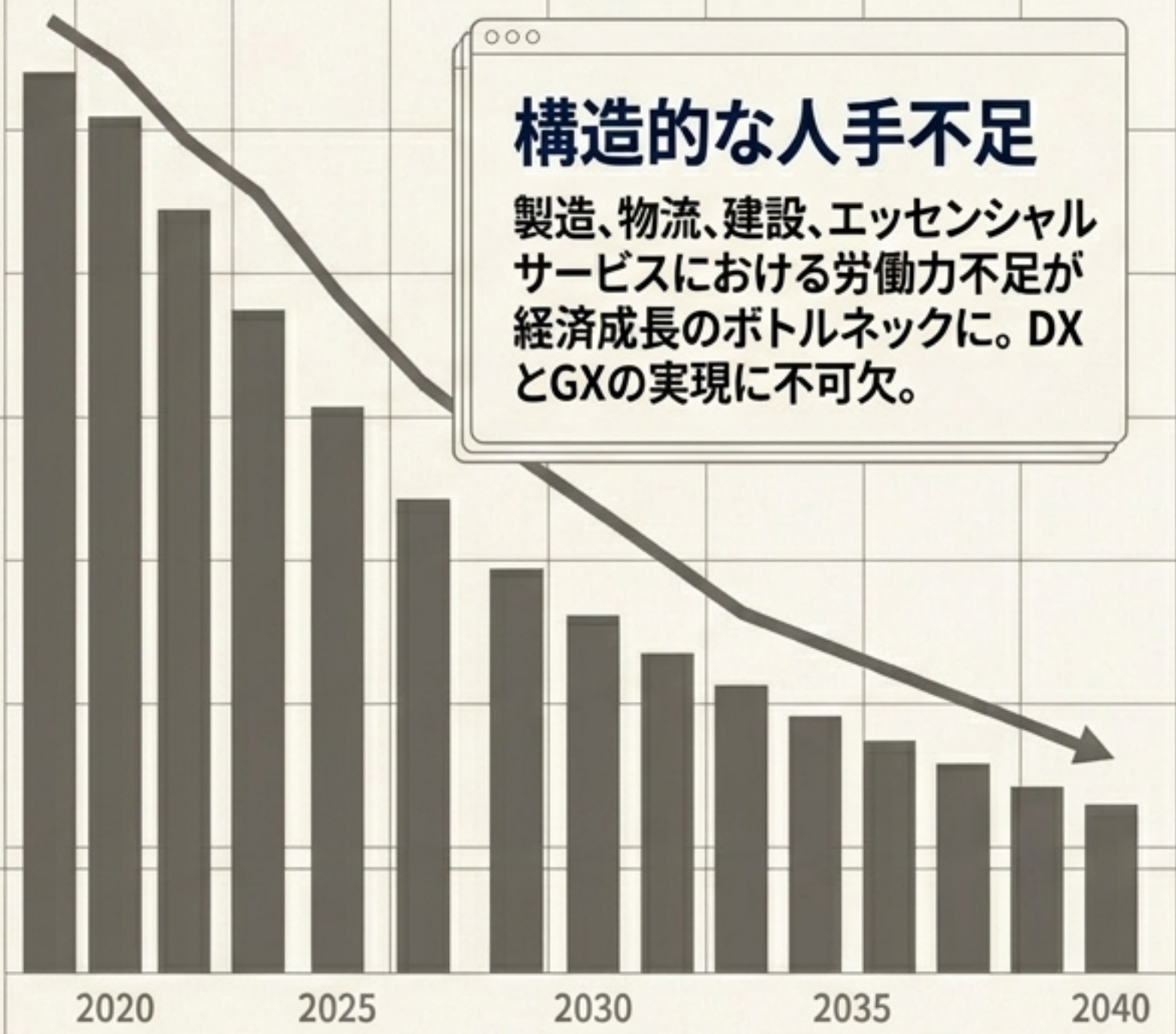
中核技術：VLA (Vision-Language-Action) / マルチモーダルAI

主戦場：現実世界での物理的タスクの遂行 (工場、物流、建設、医療等)。

競争軸：認識から行動までを安定稼働させる「身体性」と「統合力・運用力」。

LLM単体では現実世界の課題は解決できない。次なる覇権は、ハードウェアとAIを統合した「フィジカルAI」が握る。

# 戦略的窓口：未曾有の危機と、60兆円の巨大市場

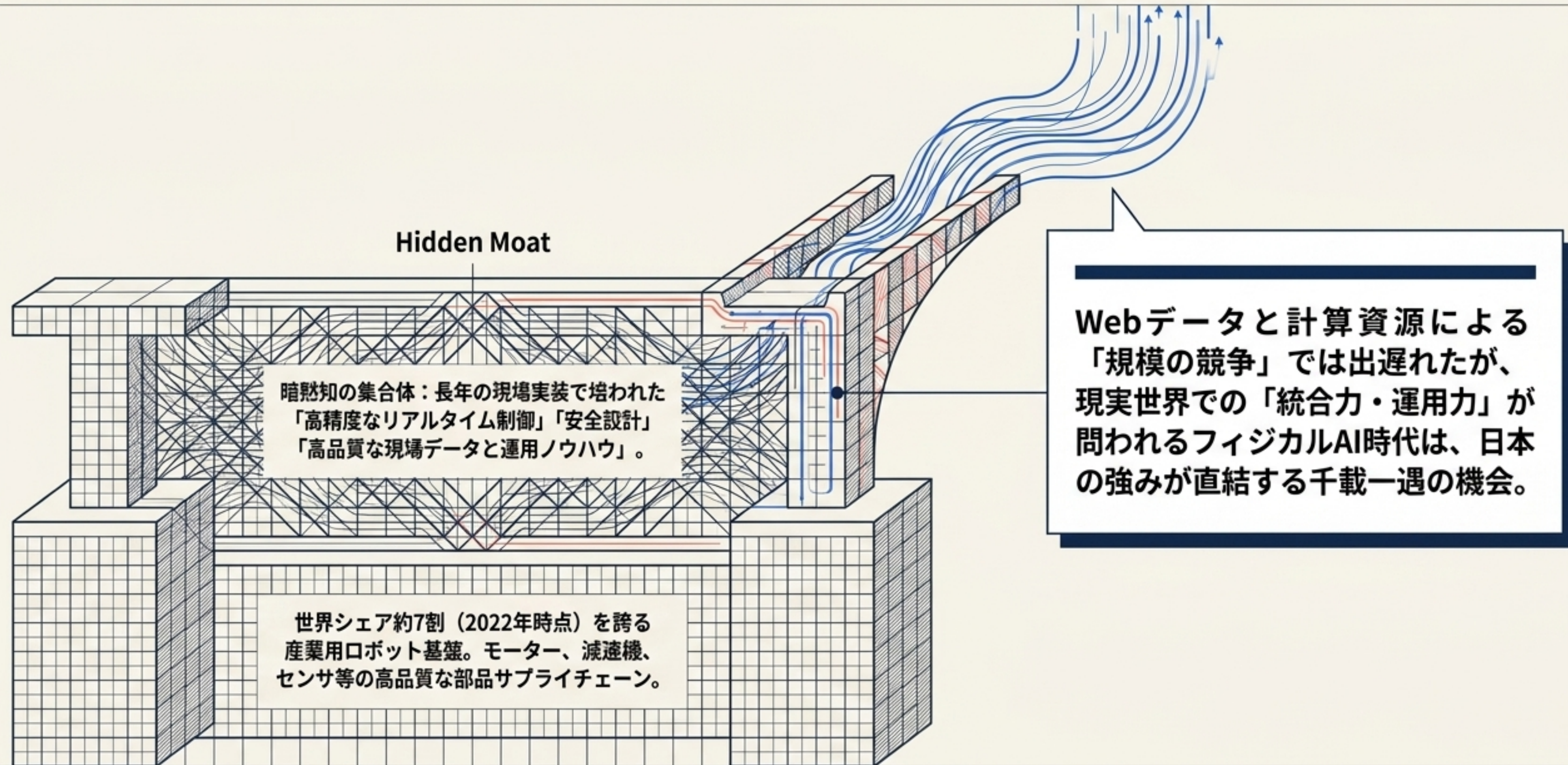


2040年 多用途ロボット  
世界市場予測：約60兆円。



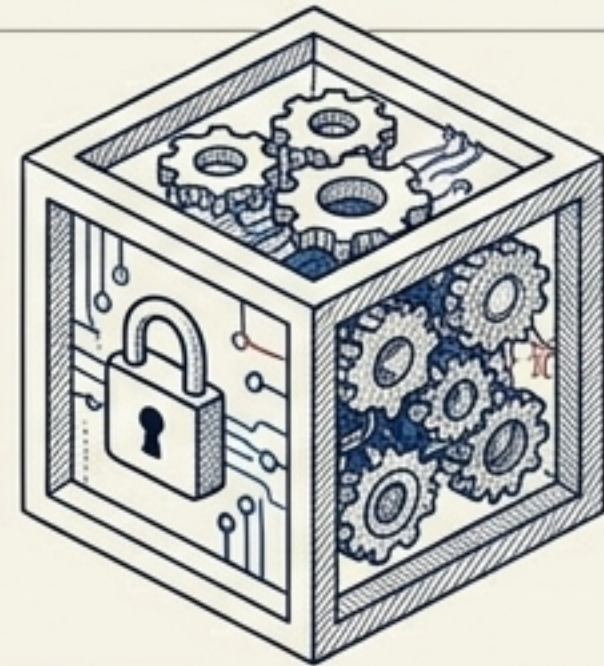
自動車・半導体等の異業種プレイヤー (米中) が巨額資本で参入。単純な性能競争から、産業システム全体での覇権争いへ移行中。

# 我が国の「勝ち筋」：産業用ロボットの遺産をフィジカルAIへ転換する

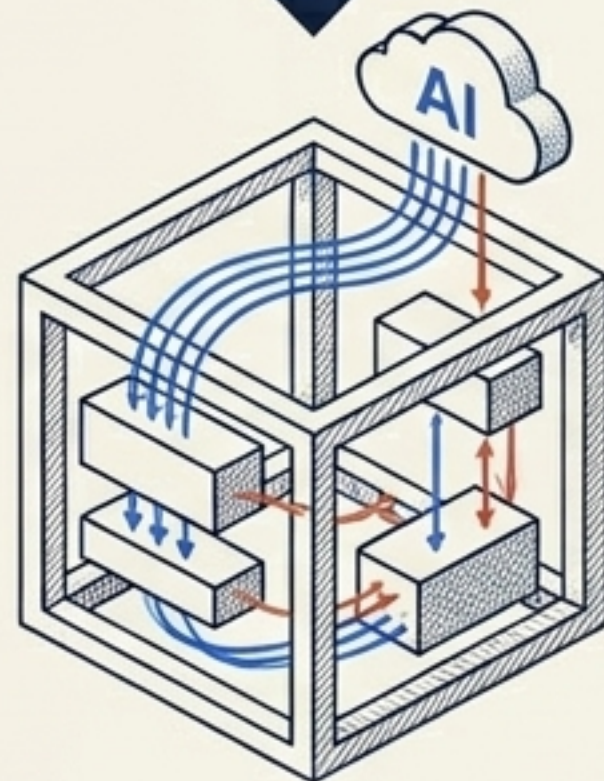


# アーキテクチャの進化：Software Defined Robot (SDR) への移行

従来型：密結合型。各用途専用のソフトウェアとハードウェアを一体的に作り込む。事前の教示（ティーチング）に依存し、環境変化に弱い。



AIロボティクス：疎結合型 (SDR)。ハードとソフトを分離し、AIによって機能を定義・更新する。

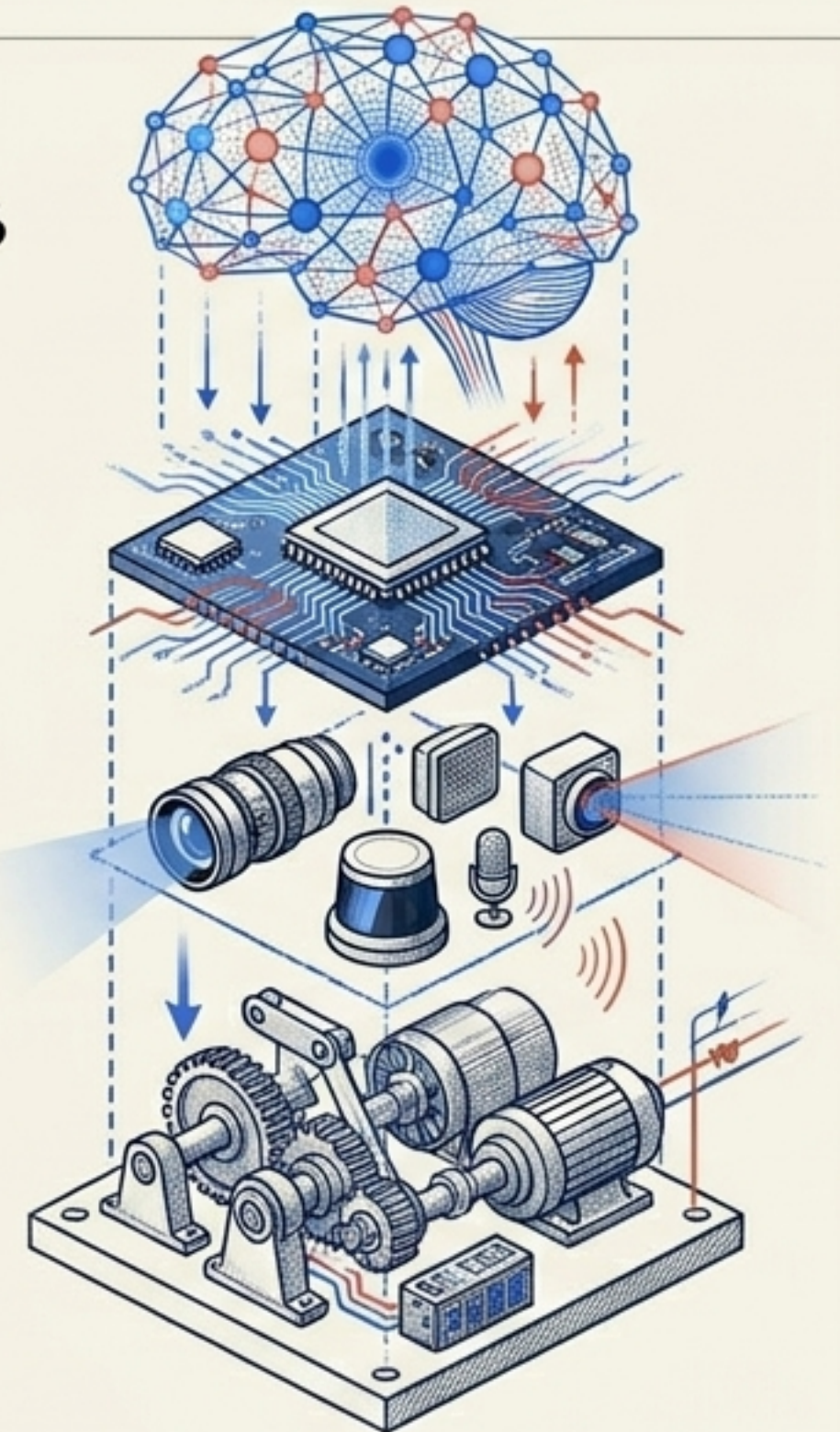


ロボット基盤モデル (Brain)：大規模データから行動方策を生成。

エッジ・コンピューティング (Logic)：ロジック半導体によるリアルタイム処理。

知覚系 (Sensors)：画像・音声・力覚等を統合。

制御・駆動系 (Actuators/Control)：マイコン、モーター、減速機。



個別のハードウェア性能だけでなく、これらを統合し、継続的にアップデートする「オーケストレーション能力」が競争力の源泉。

# AIロボティクス戦略 4つの基本方針

## 供給側 - 設計開発・生産基盤の強化

SDR潮流を踏まえた新サプライチェーンへの移行。重要コンポーネントの国内製造能力確保と、標準化・共通化（API、データ形式）。

## データ / モデル - 基盤モデルとデータ循環構築

国産マルチモーダル基盤モデルの開発（GENIAC活用）。AI-Readyな現場データを持続的に収集・精製するセキュリテ堅牢なエコシステム。

## 社会実装

## 需要側 - 需要創出と導入環境の整備

潜在需要の顕在化。アンカーテナンシー（公的調達等）による需要保証と、安全性論証・認証制度の整備。

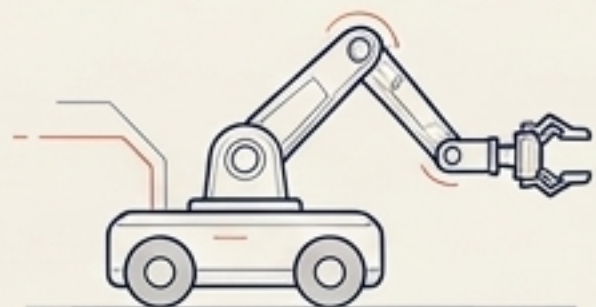
## - 横断 中核拠点（CoE）の整備

産学官連携による世界トップクラスの研究開発・社会実装・人材育成拠点の創設。

# 発展の方向性：ロコモーションとマニピュレーションの進化

単一作業 ↓ 巧緻動作

現在地：車輪式での単純環境移動。アームの動き中心で、用途別ハンドとティーチングによる単一作業。



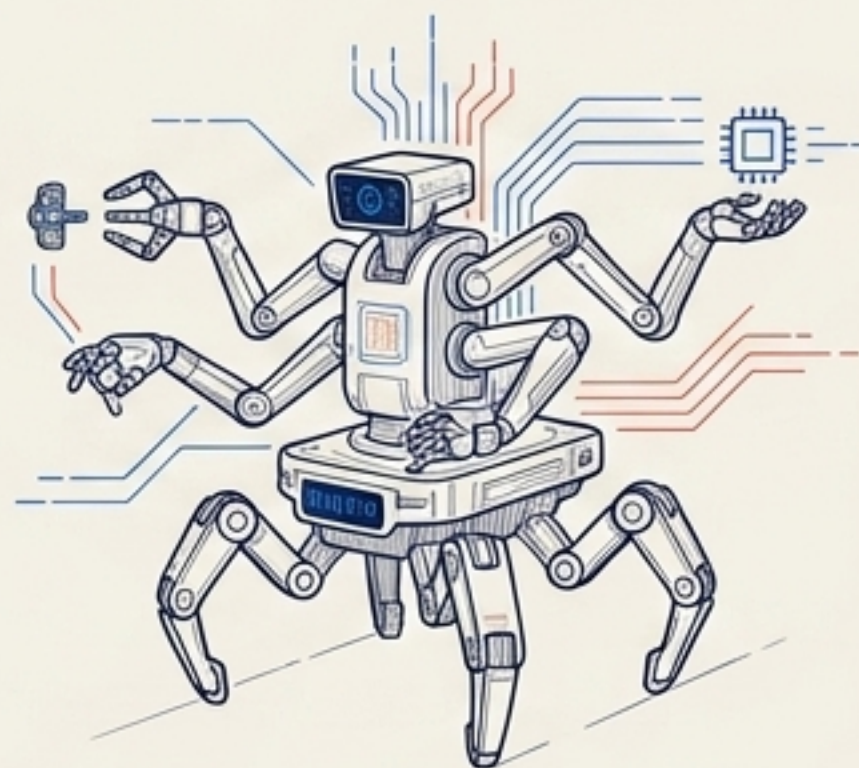
～2030年：「見廻る」「モノを動かす」

経路計画の柔軟性向上。対象物を持ち上げて、運ぶ、並べる。動作品質や速度が伴わなくても成立する作業。



2030年頃～：「指作業」と「複雑な環境適応」

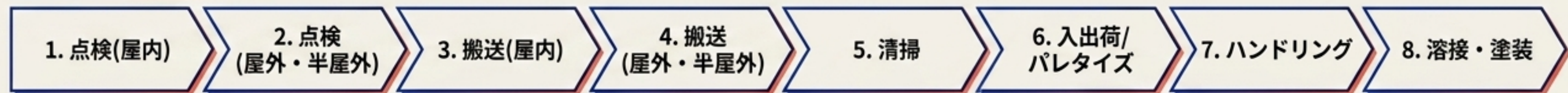
多指ハンドとアームの一体化による巧緻動作（つまむ、こねる、組み付ける）。例外が多い状況での高度な認知・判断・計画。



単純環境移動 → 複雑な環境適応

# 導入の最前線：短期的に優先実装する共通タスクと16の重点分野

## 短期共通タスク



## 重点16分野

製造業 (多品種少量)	造船	物流	建設・土木
建築	インフラ保守	小売	宿泊業
介護	警備業	農業	林業
廃棄物処理業	災害対応	警察活動	防衛

ロボットの開発・導入が始まりつつある市場の課題を先行して解消し、その技術モジュールを他のロングテール市場へ横展開する。

# 産業ディープダイブ (1) : 屋内・構造化環境における実装課題

## 製造業 / 造船

- 短期：ティーチングレス溶接、塗装パス自動生成、狭小動線での工程間搬送。
- 中長期課題：人の五感に頼る外観検査の代替、指先作業の高速再現。

## 物流（倉庫・輸配送）

- 短期：多様な荷姿に対応する汎用グリッパ、3D積載シミュレーションと連動したパレタイズ。
- 制度課題：定格出力80W超ロボットと人の協働における安全規制（労働安全衛生法）、消防法（自律充電設備）。



## 小売 / 介護 / 宿泊

- 短期：飲料品出し、店舗内清掃、配膳・下膳。
- 中長期課題：乱雑な棚の状態認識、尊厳に配慮した介護支援、プライバシーに配慮したエッジ処理技術。

# 産業ディープダイブ (2) : 屋外・非構造化・高リスク環境における実装課題

## 建設・土木 / 建築



- **課題** : 粉塵・視界不良、GNSS(GPS)不良環境での自己位置推定。不整地・斜面での安定走行。
- **制度課題** : 現場での移動ロボットの安全基準明確化、BIM連携の標準化。

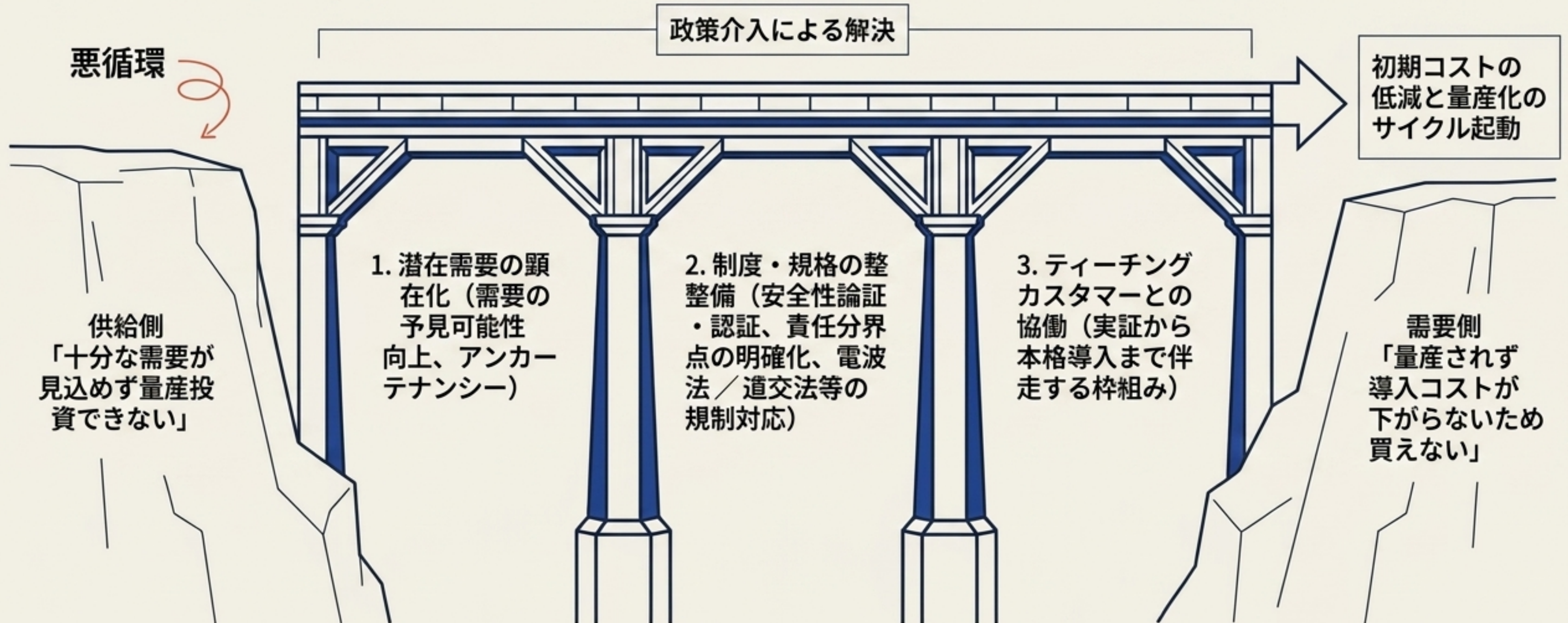
## インフラ保守

**課題** : 防爆・高耐熱・防水防塵仕様。バルブ開閉やスイッチ押下等のエンドエフェクタ技術。

## 災害対応 / 農林業 / 廃棄物

**課題** : 瓦礫・狭隘空間対応、低照度・煙環境下の画像認識、悪天候下での雑草・作物・危険物認識。通信インフラが脆弱な環境でのエッジ処理と自律制御。

# 「死の谷」を越える：需要と供給の同時拡大メカニズム



# エコシステム・フライホイール：社会実装がもたらす圧倒的優位性

## 1 先行的な社会実装

16の重点産業へ、短期タスクから順次導入。

## 2 AI-Readyな現場データ獲得

実際の運用環境における高付加価値な物理・例外データを収集・精製。

「持続的なデータ循環による  
国際競争力の再構築」

## 4 性能向上・コスト低減

汎用性の向上により、新たなロングテール領域への横展開が可能に。

## 3 モデルとシステムの評価・改善

GENIACやCoEを活用し、マルチモーダル基盤モデルとSDRアーキテクチャをアップデート。

# 結論：フィジカルAIの主導権は現場(リアル)にある

## 20兆円

2040年・20兆円市場。  
世界シェア3割を獲得し、  
日本の中核産業へ。



社会実装とデータ循環の  
一体推進。  
「技術開発後の導入」から  
完全シフト。

## 自律性

労働力不足の解消。  
エッセンシャルサービスの  
維持、そして経済安全保障  
(自律性と不可欠性)の確立。

我が国の製造業が培ってきた「統合力・運用力」を  
フィジカルAI空間で解放し、新たな産業革命を牽引する。