フィジカル AI における日本の勝ち筋への影響考察

ロボットの能力と費用に関する研究を踏まえた戦略評価

2026 年 10 月 4 日

GPT-6 Astra

日本のフィジカル AI の勝ち筋は、製造業・ロボット・現場データの強さを、自動化の総費用の低下、継続運用、複数現場への展開と収益化につなげられるかで評価すべきである。Russell Legate-Yang、Maxim Massenkoff の研究は、この条件を具体的に検討する材料を提供している。[1]

日本の工程設計、制御、部品、保守などの重要性は高まる。一方、それらを保有しているだけで国際競争上の優位に立てるという期待には、慎重な見直しが必要である。本稿では、研究の結果と日本の政策・企業動向を整理し、それらに基づく戦略上の考察を示す。原研究自体が日本の国際競争力を評価したものではない。

1 研究の指摘と日本の政策との関係

原研究は、米国の約 900 職種・約 19,000 の作業を基に、身体的作業 7,594 件について、現在のロボットの対応能力を評価した。Claude による公開情報調査を用い、作業時間や導入・運用費用も推計している。すべての機器を実機試験した研究ではない。[1]（4〜8 頁、16〜20 頁）

研究によれば、身体的作業の 74%には何らかの条件下でロボットが対応でき、全労働時間の 34%に相当する。一方、人件費より安く実行できると推計された範囲は、全労働時間の 0.3%にとどまる。割合は従事者数と推定作業時間による重み付けであり、作業項目の単純な件数比ではない。[1]（8〜9 頁、19 頁）

この差は、技術を保有することと、採算の合うサービスを提供することの距離を表す。ただし、0.3%は米国の職務・賃金と推計費用に基づく数字であり、既存の自動化設備の市場規模や価値を示すものではない。日本の導入可能性にも、そのまま当てはめられない。

政府の AI ロボティクス戦略は、現場データと実装・運用ノウハウを核に、導入、モデル改善、費用低減、他の現場への展開を循環させる考え方を示している。[2] 本研究は、この政策の基本方向を補強し、実効性をより厳しく測る材料になると考えられる。

2 従来の勝ち筋の考え方をどう捉え直すか

以下は、従来の期待を類型化し、研究を踏まえて評価したものである。各項目は日本全体の統一見解を意味せず、評価・修正方向は本稿の考察である。

表 1 日本の勝ち筋に関する考え方と修正方向

従来の期待	研究を踏まえた評価	強化または修正すべき点
産業用ロボットや精密部品に強い	強みの重要性は増すが条件付き	精度や性能を、低い導入費用、少ない故障、長い稼働時間につなげる。
製造業に豊富な現場データがある	活用方法が問われる	蓄積量に加え、学習への利用可能性と他の現場への移転可能性を重視する。
高性能 AI を組み込めばロボットが普及する	見直しが必要	身体操作、周辺設備、保守、人の介入まで含めて改善する。
人手不足の日本は先行市場になれる	有力だが需要だけでは不十分	人手不足による損失と、導入先の支払い能力を具体的に確認する。
汎用ヒューマノイドが大市場を開く	短期の収益化には慎重さが必要	対象作業を限定し、既存設備や専用機との費用比較で導入を決める。
安全性や品質やすり合わせが強みである	再評価できる	現場ごとの高額な個別対応を減らし、再利用できる仕組みにする。
国産 AI と国産ロボットが競争力になる	事業性と戦略上の必要性を区別	国産化の範囲、海外技術の利用、データ・顧客接点の確保を設計する。

3 日本の戦略への五つの影響

3 1 触覚や制御や機構を AI と一体で開発する価値が高まる

原研究では、身体的作業の約半分について、物をつかむ、扱う、触れるといった操作能力の不足が大規模導入の障害になっている。[1]（15 頁）ここには、日本が蓄積してきた精密機構、センサー、駆動系、制御、加工・組立ノウハウを生かす余地がある。

例えば、柔らかい食品を傷めずにつかむ、ケーブルを扱う、部品の微妙なずれを修正して組み付ける、といった作業である。価値を生むのは、部品単体の高性能化に加え、接触状態を認識し、動作を修正し、品質を安定させる仕組み全体である。

NEDO が 2026 年に開始した触覚・動作統合の研究開発は、素材の個体差、滑り、姿勢ずれなどへの対応を目的としている。[3][4] 本研究はこの方向の重要性を補強する。ただし、日本企業が競合より有利かどうかは、実際の費用、耐久性、性能で別途確かめる必要がある。

また、原研究で「計画・推論能力の不足が主な障害となる作業は 8%」とされても、AI 基盤モデルへの投資価値が小さいとはいえない。[1]（15 頁）AI が教示、工程設計、異常復旧、別作業への転用を容易にすれば、操作能力以外の費用も下げられるからである。

3 2 既存設備を生かした費用低減が短期の有力な勝ち筋になる

原研究では、身体的作業の約 50%はロボット専用に整えた環境、約 22%は倉庫や病院などの整った環境で実行可能と評価されている。[1]（6〜7 頁）この結果からは、ロボットの能力向上と同時に、設備や作業手順を整えることの経済的価値が読み取れる。

・既存ロボットに認識・適応機能を追加し、段取り替えを短くする。

・治具、容器、部品供給方法を共通化し、複雑な操作を減らす。

・シミュレーションで事前検証し、現地での調整時間を減らす。

・異常時の復旧や保守を標準化し、停止時間を短くする。

ファナックが 2026 年 5 月に発表した NVIDIA との連携強化も、シミュレーションと実機の連携を通じて、適用検討や立ち上げを効率化する方向である。[5] こうした取り組みは、本研究が指摘する費用の壁に直接関わる。

ただし、現場ごとに熟練者が長期間調整する事業のままでは、導入件数が増えても費用は十分に下がらない。日本の「すり合わせ」を、ソフトウェア、共通部品、標準工程、評価手順として再利用できる形に変えることが重要である。

3 3 現場データを学習と収益につながる資産へ変える

製造記録や作業動画を大量に持っていても、それだけでロボットが上達するとは限らない。本稿では、次の情報が結び付いているかを重視する。

・どのような物体・環境条件だったか。

・どの動作・力加減・制御を選んだか。

・成功・失敗、品質、時間、費用がどう変わったか。

・人がどこで介入し、どう復旧したか。

さらに、ある工場で得た学習結果が、別の工場や機種でも役立つことが必要である。日本の現場の多様性は学習資源になる一方、現場ごとの違いが大きすぎれば導入費用を押し上げる要因にもなる。

したがって、共有する範囲、秘密として保持する範囲、共通形式、利用権限を設計し、改善結果を複数の現場で使えるようにすることが重要になる。データの取得から評価・改善までを一体で回すという政策方向とも整合する。[2]

3 4 人手不足による導入は人件費削減とは異なる評価が必要になる

米国の人件費との比較を中心とする原研究に対し、日本では「人が採用できず、仕事やサービスを維持できない」という条件を加えて考える必要がある。反対に、対象現場の人件費が米国より低ければ、人件費削減だけで採算を取る条件は厳しくなる。

例えば、ロボットの費用が現在の従業員の人件費を上回っていても、それによって受注を断らずに済む、夜間運転が可能になる、検査の未実施を防げるのであれば、導入に価値が生じ得る。

評価すべき便益は、人件費の削減に加え、人手不足で失う利益の回避、品質改善、停止時間の短縮、安全性向上、サービス継続である。ただし、同じ効果の二重計上を避け、人による監督・保守の費用も含める必要がある。

三菱重工と PFN が 2026 年 9 月に発表した資本業務提携は、社会インフラなど高い信頼性が必要な領域で、設備・制御・保守の知見と AI を組み合わせる方針である。[6] このような領域には、人件費以外の価値で事業を成立させる可能性がある。提携の発表自体が採算を実証したわけではない。

一方、介護や生活支援では、需要が大きくても、身体接触の難しさや支払い能力が制約になり得る。短期には、搬送、物品準備、清掃などを切り出し、専門職が対人業務に使える時間を増やす進め方が現実的である。

3 5 国内での普及と日本企業の利益獲得を別々に評価する

海外製の AI やロボットを活用して日本の生産性が上がることには価値がある。ただし、それだけで日本のロボット・AI 産業の収益が増えるとは限らない。日本企業が継続的に利益を得るには、どの部分を自社の競争力として持つのかが重要になる。候補は、操作技術、工程ソフトウェア、安全制御、運用データ、保守、顧客との接点などである。

ファナックは、富士通との事業検討で NVIDIA の技術も活用する方針を示している。[7] 一方、NEDO の国産マルチモーダル基盤モデル事業は、現場データを守りながら安定的に活用する基盤の確保を目的に含めている。[8] 海外技術との連携と国内能力の確保は、用途に応じて組み合わせるべき課題である。

また、原研究の「普及には時間がかかる」という試算を、日本に準備期間が十分あるという意味で読むべきではない。IFR によれば、2025 年の産業用ロボット導入は中国が世界の 59%を占める。[9] これはフィジカル AI の学習データ量を直接示す数字ではないが、実装、量産、現場からの改善を進める基盤は、日本固有の強みではないことを示す。

4 事業領域の優先順位と成果の測り方

本稿では、事業領域の優先順位を次のように考える。これは研究結果からの戦略上の判断であり、個別案件の採算評価ではない。

表 2 領域ごとに狙う価値と優先する取り組み

領域	狙う価値	優先する取り組み
製造・物流の反復作業	稼働率、品質、導入費用の改善	搬送、梱包、供給、検査などを、既存設備と一体で改善する。
インフラ・危険作業	安全、停止損失の回避、継続運用	点検・保守の作業を分解し、自律化できる部分から導入する。
食品・柔軟物・精密組立	操作の難しさを解く技術の価値	触覚、力制御、ハンド、材料・形状理解を中期的に育成する。
医療・介護・生活支援	専門職の時間確保、サービス維持	周辺業務の省力化と人による支援を組み合わせる。
汎用ヒューマノイド	将来の幅広い作業への対応	研究開発を継続しつつ、当面の用途ごとに費用と性能を検証する。

政策や企業の投資判断では、導入台数や実演の成功に加えて、次の成果を測ることが重要になる。

・人の介入を含む、良品・サービス 1 単位当たりの総費用。

・新しい現場で稼働を始めるまでの日数と費用。

・作業条件が変わったときの成功率、品質、復旧時間。

・2 拠点目、3 拠点目で費用がどれだけ下がるか。

・継続利用、追加受注、保守を含む事業収益。

RaaS（Robotics as a Service）のような利用料方式は初期負担を軽くするが、それだけで総費用が下がるわけではない。共通化、稼働率向上、保守効率化によって、提供側にも利益が残る仕組みが必要である。

5 知財戦略への示唆

知財戦略では、「ロボットが何をできるか」に加え、「なぜ安く、安定して、別の現場でもできるのか」を生む技術と情報に重点を置く意義が高まる。例えば、接触制御、校正、異常復旧、少ない教示での作業変更、シミュレーションから実機への適用、保守診断などである。

共同開発では、特許の帰属に加え、現場データの学習利用、学習済みモデルの他拠点への展開、改良成果の利用条件を設計する必要がある。日本の現場から得た改善が、継続的に日本企業の製品・サービスの競争力へ還元されるかどうかが、実務上の重要な確認点となる。

6 研究結果を戦略に用いる際の留意点

原研究の能力判定、作業時間、費用には Claude による推計が含まれる。日本の賃金、稼働時間、設備構成、導入規模に応じた再計算が必要である。また、対象は自律的な物理機械を広く含み、最新の AI ロボットだけの効果を測定した研究ではない。[1]

費用が年約 3%で低下すると、全労働時間の 10%で採算が合うまで約 40 年かかるという試算も、所定の前提に基づく条件付きシナリオである。新しい設計、量産、学習・教示の効率化、作業工程の再設計によって、その前提は変わり得る。[1]（19〜21 頁）したがって、日本の戦略判断では、全国平均の長期予測と、特定の工程で先に成立する事業機会を分けて検討する必要がある。

参考文献

本文中の角括弧内の番号は、以下の文献に対応する。ウェブ資料の参照日は、いずれも 2026 年 10 月 4 日である。

[1] Russell Legate-Yang and Maxim Massenkoff. What work can robots do? Anthropic, 2026 年 9 月 30 日, 44 頁。主な参照箇所は 4〜9 頁、15〜21 頁。添付 PDF と公開研究ページを参照。
https://www.anthropic.com/research/what-work-can-robots-do

[2] AI ロボティクスに関する関係府省庁連絡会議. 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 概要. 2026 年, 内閣府掲載の資料 4-1, 4 頁。主な参照箇所は 2〜4 頁。
https://www8.cao.go.jp/cstp/ai/ai-semi_wg/2kai/siryo4_1.pdf

[3] 国立研究開発法人新エネルギー・産業技術総合開発機構（NEDO）.「ポスト 5G 情報通信システム基盤強化研究開発事業／触覚-動作統合に基づく環境適応型フィジカル AI の研究開発（委託）」に係る公募要領. 2026 年 3 月, 24 頁。主な参照箇所は 3〜4 頁。
https://www.nedo.go.jp/content/800050698.pdf

[4] NEDO.「ポスト 5G 情報通信システム基盤強化研究開発事業／触覚—動作統合に基づく環境適応型フィジカル AI の研究開発」の実施体制の決定について. 2026 年 7 月 1 日。
https://www.nedo.go.jp/koubo/CD3_100414.html

[5] ファナック株式会社. ファナックは NVIDIA との連携をさらに強化. ニュースリリース, 2026 年 5 月 15 日。
https://www.fanuc.co.jp/ja/profile/pr/newsrelease/2026/news20260515.html

[6] 株式会社 Preferred Networks. 三菱重工と PFN、資本業務提携契約を締結 ミッションクリティカル領域における機械・システムの知能化・自律化に向けた最先端 AI 技術の共同開発を本格化. ニュースリリース, 2026 年 9 月 16 日。
https://www.preferred.jp/ja/news/pr20260916

[7] ファナック株式会社. フィジカル AI の社会実装に向け富士通との事業検討を開始. ニュースリリース, 2026 年 7 月 16 日。
https://www.fanuc.co.jp/ja/profile/pr/newsrelease/2026/news20260716.html

[8] NEDO.「AI ロボット・フィジカル AI を見据えたマルチモーダル基盤モデル開発事業」の実施体制の決定について. 2026 年 6 月 30 日。
https://www.nedo.go.jp/koubo/CD3_100431.html

[9] International Federation of Robotics（IFR）. Five Million Robots now Operate in Factories Globally. World Robotics 2026 Report by IFR released. プレスリリース, 2026 年 9 月 24 日。2025 年の世界・地域別産業用ロボット導入統計を参照。
https://ifr.org/ifr-press-releases/news/five-million-robots-now-operate-in-factories-globally