フィジカル AI における日本の勝ち筋の再検討

― Legate-Yang・Massenkoff「What work can robots do?」（Anthropic, 2026 年 9 月 30 日）の指摘を踏まえて ―

2026 年 10 月 4 日

要旨

・本稿は、Legate-Yang・Massenkoff「What work can robots do?」[1]の指摘を踏まえ、日本のフィジカル AI の「勝ち筋」論を一次資料で整理し、その前提を再検討する。

・政府の勝ち筋の核心は「規模ではなく統合力・運用力」[3]である。その背後には「需要創出→量産→コスト低下」という前提があり、論文が最も強く揺さぶるのはこのコスト前提である。

・論文の米国ロボット費用を日本の賃金・為替（1 ドル＝157.18 円）に当てはめると、米国で人より安いとされた包装作業も日本では人の 1.1〜1.7 倍、清掃・溶接は 7〜12 倍となる（試算）。日本は「需要は大きいが、代替の経済性は米国より悪い」市場である。

・人手不足が深刻な職種（保安・建設・介護・運転）は、政府の先行 8 タスクの中核（搬送・入出荷・清掃）とずれている。一方、日本が世界で先行する自律作業機械や自動運転は戦略の中心から外れている。

・修正の方向は、①台数ではなくタスク別 TCO（導入から運用・保守までの総コスト）を目標にする、②手先（減速機・アクチュエーター・ハンド）を「性能当たり価格」で取る、③自律作業機械と自動運転を勝ち筋に統合する、の 3 点である。

凡例：【事実】は資料で確認した事項、【分析】は本稿による推論・試算を示す。上付きの番号は文末の参考文献に対応する。

1. 論文の要点【事実】

1-1 手法

論文は、米国の職業データベース O*NET（約 900 職業・約 19,000 タスク）のうち身体的タスク 7,594 件を対象に、Claude がウェブ検索で実在するロボットの導入・販売・実演例を調べ、人と同程度の信頼性・速度で遂行できる環境を 4 段階で評価した[1]。

区分	ロボットがタスクを遂行できる環境
E0	遂行できない
E1	ロボット専用に作られた環境（組立ライン、柵で囲われた加工セル、塗装ブース等）
E2	人が働く構造化された施設（物流倉庫、病院、ホテルの廊下、空港コンコース等）
E3	非構造環境（公道、建設現場、一般家庭等）

1977 年以降の過去データによる検証（バックテスト）では、当時のロボットへの曝露が高かった職業ほど、その後の数十年で賃金と雇用が低下していた[1]。

1-2 主要な数値

項目	数値
ロボットが遂行可能な身体的タスク	74%（全労働時間の 34%）
環境別の内訳（身体的タスク比）	E1 49.8%、E2 22.0%、E3 1.9%、E0 26.3%
LLM とロボットを合わせた曝露	全業務の約 81%
人よりコストが低いタスク	全業務の 0.3%
10%に達する条件	約 70%のコスト低下（年 3%の低下が続く場合で約 40 年）
普及の障壁（身体的タスク比）	能力不足 約 70%（うちマニピュレーション＝触れる・扱う動作が半分、計画・推論は 8%）、規制 14%、人の選好 約 25%
能力の拡大速度	従来できなかったタスクのうち年約 2%ずつ可能に
身体労働の半分がコスト競争力を持つ時期	基本ケース 2085 年、急速ケース（コスト低下最大 4 倍速・能力拡大 2 倍速）2050 年
曝露の高い上位 10 職業	9 職業が運転系（ロボタクシー、自律トラクター、無人フォークリフト等）

出典：論文[1]本文・図表より作成。

1-3 職業別のロボット費用

論文は、ロボットの年間費用（本体・統合・設置・保守・ソフトウェア・エネルギー・監視等を含み、固定費は年率換算）を人の年間総報酬と比較している[1]。

職業（米国）	人の総報酬（千ドル）	ロボット費用（千ドル）	ロボット÷人	判定
包装（手作業）	49.0	45.4	0.93	人より安い
タクシー運転手	56.8	57.8	1.02	ほぼ同等
皿洗い	45.0	172.0	3.8	人より高い
清掃員	47.7	280.0	5.9	人より高い
溶接工等	73.4	334.6	4.6	人より高い

出典：論文[1]図 7 より作成。ロボット÷人は本稿で計算。

1-4 日本への言及と論文の留保

- 日本のコンビニで冷蔵庫に自ら飲料を補充するロボット（Telexistence「TX SCARA」、ファミリーマート）を E1 の例として挙げている[1,2]。
- ロボット価格の長期推移のデータ源に、日本銀行の企業物価指数（ロボット）が含まれている[1]。
- 人と同コストになっても直ちに生産性が上がるわけではなく、機械が人より大幅に安くなって初めて効果が出るとする先行研究を引いている。また、ロボット企業は家事より自社工場の作業を優先しうる（AI 企業がコーディングを優先したように）と指摘している[1]。

2. 日本のフィジカル AI の勝ち筋論【事実】

2-1 政府「AI ロボティクス戦略」の論理

要素	内容
現状認識	「自動車や半導体を中心とした産業用ロボット市場で約 7 割のシェア」を持つ[3]。2022 年の市場シェアは、産業用ロボットで日本 65.9%に対し、サービスロボットでは 11.7%にとどまる[4]。 製造業以外では「量産・低コスト化を進めるための需要が十分に形成されなかった」とし、機能モジュールを標準インターフェースで統合する「疎結合型」への転換にも対応しきれていないと総括している[3]。

要素	内容
勝ち筋	「我が国の勝ち筋は、産業用ロボットで培った統合力・運用力を基盤として、フィジカルＡＩ時代に適応した形で再構成すること」[3]。 供給側と需要側を一体で支援し、社会実装を先行させて「データ獲得、モデル改善、他分野への横展開の循環」を確立する[3]。
強みの認識	世界有数の産業用ロボット、モーター・減速機・センサ等の部品、部素材・装置のサプライチェーン、実装・運用ノウハウ、品質・安全性を確保した設計思想、高品質な現場データ[3]。
対象範囲	二足・四足・台車型等の多用途ロボット。「自動運転車、ドローン・無人航空機等は…本戦略で直接扱うものではない」[3]。
先行領域	点検（屋外・半屋外／屋内）、搬送（屋外・半屋外／屋内）、清掃、入出荷・パレタイズ、ハンドリング、溶接・塗装・加工の 8 タスクと 18 分野[3]。 「見廻る」「モノを動かす」など実装可能性の高い動作を先に選び、「指作業」は中長期の課題とする[3]。
数値目標	2040 年に約 60 兆円規模の多用途ロボット市場で世界シェア 3 割超・20 兆円を獲得し、国内に 1,000 万台規模の AI ロボットを導入する[3]。 人工知能基本計画は「バーティカルＡＩ」と「フィジカルＡＩ」に戦略の重点を置き、2040 年度までのフィジカル AI（特に AI ロボット）への官民投資を 10.5 兆円と想定している[5]。
コストの扱い	「初期導入・運用・保守コストの低減（費用対効果の向上）」を課題に挙げるが、価格・TCO の数値目標は確認できなかった。処方箋は、官需のアンカーテナンシーや大口需要家の継続調達で需要を確保し、量産によって導入コストを下げることにある[3]。

2-2 自民党ロボティクス戦略 PT 提言（2026 年 6 月 4 日）

- 「米中・日本でロボットのコア技術差はほとんどなく、勝負はどこに使うかというアプリケーションを最初に探し当てる者にある」とし、中国とは物量ではなく「政策密度」で対抗するとしている[6]。
- コストの議論は、今回確認した政府・政党文書の中で最も具体的である。「人件費削減効果 5 万円のロボットが月額 1 万円で買えれば爆発的に普及する」一方、月 4 万円では経済性が限られると分析する。また「食品業界では、SI コストがロボット本体価格の半分以上を占める例も存在する」と指摘する[6]。

- 清掃・警備・配膳の外国製サービスロボット約 5 万台から「9,000 万時間分のデータ」が毎年海外に流出していると試算し、国産基盤モデル、官民共同データファウンドリ、段階的な国産化を提言している[6]。
- 先行導入分野として製造、物流、建設・土木、建築、小売、警備、介護を挙げ、ヒト型と動物型の双方の開発支援を求めている[6]。

2-3 民間の勝ち筋論【意見】

- **現場データと品質への信頼**：経団連の提言は、「センサーや精密制御部品、アクチュエーターといった要素技術」に加え、「高品質への信頼を基盤として蓄積されてきた産業データ」と「現場知」を競争力の源泉に挙げる[7]。日本ロボット工業会の橋本会長は、日本の産業用ロボットの「99.9%以上の信頼性」を強調している[8]。
- **日本の脳＋中国の身体**：中国製ハードを活用し、その上で動く AI・業務アプリ・データ管理を日本側が担うべきだとする主張（SUGENA）[9]。
- **アクチュエーター・部品の国産化**：NSK とスタートアップのアトムが、アクチュエーターの共同検証とフィジカル AI データの共同収集で提携した。同記事は、アクチュエーターがヒューマノイドの総コストの約 5 割を占めるとしている[10]。
- **慎重論**：大和総研は、基盤モデル・計算資源への投資が米中に及ばないこと、現場ごとの最適化が横展開と継続改善を妨げることを指摘する[11]。AI ロボット協会（AIRoA）が公開したデータは約 5,000 時間[12]で、中国勢（10 万時間超の例など）に比べ規模が小さいとの指摘がある[13]。

2-4 足元の実態

領域	データ
産業用ロボット	2025 年の日本の設置台数は 36,219 台（前年比 19%減）で、米国に抜かれ世界 3 位。中国は世界の 59%を占め、中国メーカーの国内シェアは 55%[14]。日本の稼働台数は 450,530 台（2024 年）[15]。

領域	データ
中核部品	ハーモニック・ドライブ・システムズ（HDS）は小型精密減速機で世界シェア 80〜90%。ヒューマノイドは産業用ロボットの約 6〜10 倍の減速機を搭載する[16]。同社の受注は前年同期比 61.0%増（2027 年 3 月期第 1 四半期）[17]。 一方、中国では波動減速機の数量ベース国産化率が 8 割超、緑的諧波（Leaderdrive）の価格は HDS 同等品の約 40〜60%、RV 減速機におけるナブテスコの中国シェアは 2020 年の約 55%から 2024 年に 30%台へ低下した（二次情報）[18]。
ヒューマノイド	2026 年上半期の世界出荷は 22,000 台超（前年比約 300%増）。上位 5 社はすべて中国企業で、合計 86%を占める[19]。
コストの下がり方	中国製ヒューマノイドの部品原価（BOM）は、2025 年の 3.5 万ドルから 2030 年に 1.7 万ドル未満へ半減する見通し（年約 13%の低下）。2030 年時点で、リニア・回転アクチュエーターと器用なハンドが BOM の約 7 割を占める[20]。
自律作業機械	コマツは超大型無人ダンプトラックの稼働 1,000 台目に到達した（2008 年商用化、累計 115 億トン超を運搬）[21]。クボタは遠隔監視による無人自動運転トラクタを 2027 年 4 月に国内発売予定[22]。
自動運転	日本のレベル 4 自動運転のバス等は 11 箇所で実装（2026 年 6 月時点）[23]。政府目標は「2025 年度目途 50 か所程度、2027 年度 100 か所以上」[24]。米 Waymo の有料乗車は週約 40 万回（2026 年 2 月）[25]。

2-5 勝ち筋論が置いている前提【分析】

2-1〜2-3 の議論は、以下の 7 つの前提に分解できる。

記号	前提
P1	データの循環が性能差を生む（実装先行→データ獲得→モデル改善）
P2	部品と統合力の強みが生きる
P3	人手不足が先行需要になる（課題先進国）
P4	品質・安全が差別化要因になる
P5	需要をつくれば、量産によってコストが下がる
P6	多用途ロボットを中心とし、自動運転は対象外とする範囲設定
P7	コア技術差は小さく、勝負は用途探しで決まる（自民党 PT）

3. 影響評価【分析】

3-1 日本版コスト比較（試算）

論文のロボット年間費用（米国推計）[1]を、日本の職種別総人件費と比較した。日本の人件費は、令和 7 年賃金構造基本統計調査に基づく年収（厚生労働省 job tag）[26]を、人件費総額に占める現金給与の割合 82.0%[27]で総人件費に換算し、1 ドル＝157.18 円（2026 年 9 月 25 日）[28]でドル換算した。補正値は、ロボット費用のうち変動費（保守・監視・エネルギー等）が日本では米国の 6 割になると仮定したものである。

職種（日本の対応職種）	日本の年収（万円）	日本の総人件費（千ドル）	ロボット÷人：米国	日本（単純）	日本（補正）
包装（製品包装作業員／こん包作業員）	336.6／406.5	26.1／31.5	0.93	1.4〜1.7	1.1〜1.4
タクシー運転手	450.8	35.0	1.02	1.65	1.30
皿洗い（調理補助）	379.1	29.4	3.8	5.9	4.8
清掃（ビル清掃）	297.4	23.1	5.9	12.1	9.8
溶接（溶接工）	454.7	35.3	4.6	9.5	7.5

倍率が 1 未満ならロボットの方が安い。米国は中央値、日本は平均（一般労働者、パートを含まない）であり、粗い試算である。

- 日本の人件費は、市場為替で見ると米国の約 5〜6 割（0.48〜0.65 倍）である。ロボットは国際価格で取引されるため、日本は「人より安い」に届くまでの距離が米国より長い。
- 調理補助の年収は調理人を含む区分の値とみられ、皿洗いの人件費としては過大である。実際の倍率はさらに高いと考えられる。
- **含意**：「人手不足が先行需要になる」（P3）という前提は、賃金と比べる計算では成り立ちにくい。日本で経済性を示すには、賃金ではなく「人を雇えないことによる損失（受注を逃す・稼働が止まる）」を根拠にする必要がある。

3-2 人手不足の所在とロボットにできる仕事のずれ

職業（有効求人倍率）	2040 年の不足率	論文での位置づけ	政府戦略での扱い
保安（6.54）	—	保護サービス職は LLM とロボットで 61%曝露。拘束・救護は E0 で、規制の影響が大きい	警備業として 18 分野に含む
建設・採掘（4.99）	22.0%（建設職）	混在。ボード仕上げ工はタスクの 41%が E3、足場の組立は E0	建設・土木、建築として含む
介護サービス（3.82）	25.3%	曝露は低い。対人・接触作業で、規制と選好の壁	介護として含む
自動車運転（2.53）	24.2%（ドライバー職）	最も高い（E3：自動運転）	自動運転車は直接扱わない
清掃（1.10）・運搬（1.03）・包装（0.82）	—	E2 が中心。包装はロボットと人がほぼ同コスト	8 タスクの中核（清掃・搬送・入出荷）

出典：有効求人倍率は厚生労働省「一般職業紹介状況（令和 8 年 7 月分）」常用（含パート）[29]（職業計 1.05）。2040 年の不足率はリクルートワークス研究所[30]。論文での位置づけは[1]、政府戦略での扱いは[3]。

- 先行 8 タスクは「いまのロボットにできる仕事」とは整合するが、「人が最も足りない仕事」とは整合しない。
- 包装・運搬・清掃は人手不足による上乗せ価値が小さく、純粋なコスト競争になる。3-1 のとおり、日本はそこで米国より不利である。
- 不足が深刻な運転・建設には、論文の E3（自律走行・自律作業機械）が当てはまり、日本企業の実績もある（2-4）。
- 留意点として、有効求人倍率はハローワーク経由の指標であり、包装等の倍率の低さには高齢者・パートの求職者が多いことも影響しうる。

3-3 前提ごとの再評価

前提	論文の示唆	日本の実態	判定と修正の方向
P1 データの循環	普及の障壁は手先の器用さ（身体的タスクの半分）とコスト。計画・推論の不足は 8%[1]	「9,000 万時間」は清掃・警備・配膳ロボットの稼働時間[6]。手先の学習に効く実演データは約 5,000 時間[12]	**修正**：量より質。把持・接触の実演データと、遠隔介入による例外処理の記録に重点化する
P2 部品と統合力	2030 年にアクチュエーターとハンドが BOM の約 7 割[20]	HDS の受注は急増[17]。中国製は 4〜6 割の価格（二次情報）[18]	**条件付き補強**：勝負所に立っているが、勝ち方は性能ではなく「性能当たり価格」
P3 人手不足＝需要	普及の判断軸はコスト[1]	日本の人件費は米国の 5〜6 割（3-1）。不足は特定職種に偏る[29]	**条件付き**：職種を選別し、人手不足による損失で経済性を測る
P4 品質・安全	人と同コストでは普及しない[1]	介護施設の導入判断は費用・労力が中心で、安全認証は販路確保や優位性につながらない[31]。PT も月 1 万円の差では経済性が限られると分析[6]	**修正**：品質の価値は市場で支払われにくい。稼働率・保守費など TCO で示すか、認証を制度要件にする
P5 需要→量産→コスト低下	過去の価格低下は年約 3%（データ源に日銀のロボット物価指数を含む）。急速ケースは最大 4 倍速（年約 12%）[1]	中国製ヒューマノイドの BOM は年約 13%低下の見通し[20]	**再考**：2040 年目標は急速ケース並みのコスト低下を暗黙に前提にしている。国産化（経済安全保障）はコスト低下と逆向きに働きうる
P6 範囲設定	曝露上位 10 職業のうち 9 つが運転系[1]	無人ダンプ 1,000 台[21]、無人トラクタ[22]。レベル 4 は 11 箇所[23]	**拡張**：自律作業機械を勝ち筋の中心に置き、自動運転政策とつなぐ
P7 用途探し	「環境（E1〜E3）×人とのコスト比」という論文の地図自体が用途探しの道具になる	日本の職業・賃金データでの再現はまだない	**補強**：論文の手法を日本のデータで作り直し、先行タスクを選び直す

注：BOM は部品原価であり、論文の費用（統合・保守等を含む総コスト）とは異なるため、P5 の比較は目安である。

3-4 2040 年目標の検証

- **台数の規模感**：1,000 万台は、日本の産業用ロボット稼働台数（450,530 台、2024 年）[15]の約 22 倍である。14 年で割ると年約 71 万台となり、2025 年の設置台数（36,219 台）[14]の約

20 倍にあたる。対象（多用途ロボット全般）が異なるため単純比較はできないが、桁の違いは大きい。

- **コストの見通し**：論文の基本ケース（年 3%低下）では、2040 年までの累計低下は約 35%にとどまる。論文の図 8 に照らすと、人より安くなる業務は米国でも全業務の数%にとどまる（図の目視読み取り）[1]。日本は人件費が低い分、さらに少なくなる。
- **自民党 PT との整合**：PT の「人件費削減効果の 5 分の 1 なら爆発的に普及」[6]という水準は、「同コストでは不十分で、大幅に安くなって初めて効果が出る」という論文の指摘[1]と整合する。
- **必要な KPI**：目標を裏づけるには、台数よりも「タスク別の TCO÷人件費」がどこまで下がるかを示す指標が必要である。

3-5 修正版の勝ち筋（提案）

1. **コスト曲線を中心に置く**：8 タスクごとに TCO の目標（例：人件費の 5 割以下）を置く。SI 費を下げるため、ロボットと建物設備の連携規格（RFA B 0001:2022 ロボット・エレベーター連携、RFA B 0002:2023 ロボット・セキュリティ連携）[32]の採用を広げる。
2. **「中国の身体に日本の関節と手」**：減速機・アクチュエーター・触覚センサ・ハンドを性能当たり価格で磨き、中国製ヒューマノイドにも供給する。「日本の脳＋中国の身体」[9]が身体側のボトルネックを手放すのに対し、ボトルネックそのものを握る発想である。
3. **自律作業機械と自動運転を旗艦にする**：建機・農機・フォークリフトの自律化をフィジカル AI 戦略に統合する。レベル 4 の拡大では、事故時の責任分界の明確化が鍵となる[3]。
4. **人手不足が深刻な職種から入る**：運転・建設・警備では、人を雇えない損失を経済性の根拠として先行導入する。包装・清掃は、作業環境の作り替えと人との分業でコストを詰める。
5. **例外処理のデータを集める**：遠隔オペレーションで例外処理を集約し、その記録を手先の学習に回す。論文も、ロボット費用には人による監視・例外処理・修理が残ると指摘している[1]。

4. 知財戦略への含意【分析】

- **権利化の重心**：把持・操作（柔軟物・不定形物、触覚フィードバック、ハンド交換）と、TCO を下げる技術（ティーチングレス導入、予知保全、遠隔での例外処理）に置く。
- **オープン・クローズの切り分け**：設備連携インタフェース（エレベーター・扉・棚・通信）は標準化して開き、操作ノウハウと例外処理データは秘匿・契約で閉じる。データの帰属・利用条件の契約設計が価値の源泉になる。
- **特許ランドスケープの設計**：フィジカル AI の調査では、中核部品をマニピュレーション関連（減速機・アクチュエーター・触覚・ハンド）に厚く取り、「自律移動作業機械（建機・農機・フォークリフト）」を別軸として加えると、論文が示す普及の順序と整合する。

5. 留意点

- 論文は米国の職業データ（O*NET・BLS）と米国の賃金に基づき、曝露とコストの評価は Claude による。日本への当てはめは本稿の推論である。
- 3-1 は米国のロボット費用推計を流用した試算である（為替 157.18 円、給与以外の人件費 18%〔令和 3 年調査〕、米国は中央値・日本は平均）。
- 二次情報に依拠する項目：中国の減速機シェア・価格[18]、AIRoA と中国勢のデータ量の比較[13]、Waymo の乗車回数[25]。
- 「曝露」は導入の予測ではない。論文自身、AI ロボットが評価尺度を飛び越える可能性と、ロボットを伴わない AI（予知保全等）を対象外とする点を認めている[1]。
- 参照した論文は校正版（proof）であり、公開版で数値が変わる可能性がある。

参考文献

URL の閲覧日はいずれも 2026 年 10 月 4 日。

[1] Russell Legate-Yang, Maxim Massenkoff「What work can robots do?」Anthropic, 2026 年 9 月 30 日（校正版 PDF）. https://www.anthropic.com/research/what-work-can-robots-do

[2] ファミリーマート「飲料補充 AI ロボットを 300 店舗へ導入 ～店舗の更なる省人化・省力化を推進～」ニュースリリース, 2022 年 8 月 10 日. https://www.family.co.jp/company/news_releases/2022/20220810_01.html

[3] AI ロボティクスに関する関係府省連絡会議「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〜」令和 8 年 3 月 26 日（同年 5 月 27 日一部変更）. 本文：https://www.cas.go.jp/jp/seisaku/ai_robo/dai3/shiryo1.pdf ／概要：https://www.cas.go.jp/jp/seisaku/ai_robo/dai3/shiryo3.pdf

[4] AI ロボティクスに関する関係府省連絡会議（第 1 回）資料 4, 2026 年 1 月 16 日. https://www.cas.go.jp/jp/seisaku/ai_robo/dai1/shiryo4.pdf

[5] 「人工知能基本計画」令和 8 年 7 月 14 日改定. https://www8.cao.go.jp/cstp/ai/ai_plan/aiplan_20260714.pdf

[6] 自由民主党 政務調査会 経済産業部会 ロボティクス戦略プロジェクトチーム「AI ロボティクス社会実装に向けた提言」令和 8 年 6 月 4 日. 全文：https://www.jimin.jp/policy/policy-related/strategic-investment-growth/robotics-strategy-pt-proposal.html ／概要：https://www.jimin.jp/policy/policy-related/strategic-investment-growth/robotics-strategy-pt-proposal-summary.html

[7] 日本経済団体連合会「提言 わが国ロボット（AI＋）戦略のあり方」週刊 経団連タイムス No.3722, 2026 年 3 月 19 日. https://www.keidanren.or.jp/journal/times/2026/0319_03.html

[8] 週刊 経団連タイムス No.3718「わが国ロボット（AI＋）戦略のあり方」（尾形哲也 AI ロボット協会、橋本康彦 日本ロボット工業会会長）, 2026 年 2 月 19 日. https://www.keidanren.or.jp/journal/times/2026/0219_07.html

[9] MONOist「“日本の脳＋中国の身体”に勝ち筋? フィジカル AI、日本の取るべき戦略とは」2026 年 8 月 18 日. https://monoist.itmedia.co.jp/mn/articles/2608/18/news013.html

[10] MONOist「NSK、国産ヒューマノイド部品の共同検証／データ収集でスタートアップと提携」2026 年 8 月 21 日. https://monoist.itmedia.co.jp/mn/spv/2608/21/news049.html

[11] Miho Tanabe「Challenges in the Societal Implementation of Physical AI」大和総研, 2026 年 5 月 8 日. https://www.dir.co.jp/english/research/report/analysis/20260508_025746.html

[12] AI ロボット協会（AIRoA）「ロボット動作データセット『AIRoA MoMa 5k』等の公開」プレスリリース（PR TIMES）, 2026 年 7 月 31 日. https://prtimes.jp/main/html/rd/p/000000014.000158322.html

[13] エクサウィザーズ AI 新聞「AI ロボット協会、ロボット動作データ 5000 時間分を一般公開 基盤モデルの土台は米国製 VLA」2026 年 8 月 23 日. https://exawizards.com/column/ai-trend/news-0823-2026/

[14] International Federation of Robotics「Five million robots now operate in factories globally」（World Robotics 2026 プレスリリース）, 2026 年 9 月 24 日. https://ifr.org/news/five-million-robots-now-operate-in-factories-globally/

[15] International Federation of Robotics「World Robotics 2025 – Industrial Robots: Executive Summary」2025 年 9 月. https://ifr.org/img/worldrobotics/Executive_Summary_WR_2025_Industrial_Robots.pdf

[16] 山下美沙「フィジカル AI で脚光「小型減速機」世界王者の野心」東洋経済オンライン, 2026 年 3 月 12 日. https://toyokeizai.net/articles/-/937653

[17] ハーモニック・ドライブ・システムズ「2027 年 3 月期 第 1 四半期 決算説明資料」2026 年 8 月 7 日. https://www2.jpx.co.jp/disc/63240/140120260807515115.pdf

[18] 天下工厂产业研究院「China Reducer Industry 2026: Market Size and Competitive Landscape — In-Depth

Research Report」2026 年 5 月 27 日（二次情報）. https://faxiangongchang.com/en/reports/china-reducer-deep-dive-2026

[19] The Standard「Global humanoid robot shipments surge 300pc in H1, led by Agibot」2026 年 8 月 20 日（Counterpoint Research の調査結果の報道）.
https://www.thestandard.com.hk/innovation/article/340494/ ／参考：AgiBot 発表
https://agibot.com/article/231/detail/89.html

[20] Bank of America Institute「Physical AI, part 2: Humanoid robots」2026 年 3 月 12 日.
https://institute.bankofamerica.com/content/dam/transformation/physical-ai-part-2.pdf

[21] Komatsu「Komatsu becomes first OEM to commission 1,000 ultra-class autonomous haul trucks」2026 年 4 月 21 日. https://www.komatsu.com/en-us/newsroom/2026/komatsu-becomes-first-oem-to-commission-1000-ultra-class-autonomous-haul-trucks

[22] Kubota「Kubota to Launch Unmanned Autonomous Tractors with Remote Monitoring Capabilities」2026 年 8 月 6 日. https://www.kubota.com/news/2026/20260806-001252.html

[23] 国土交通省「自動運転の普及に伴う社会変容への対応について（参考資料）」令和 8 年 6 月 8 日.
https://www.mlit.go.jp/jidosha/content/002005400.pdf

[24] 国土交通省「今後の取り組み方針（資料 3）」（目標の出典：デジタル田園都市国家構想総合戦略、2022 年 12 月閣議決定）, 作成日記載なし. https://www.mlit.go.jp/jidosha/content/001583989.pdf

[25] Claims Journal「Waymo Co-CEO Outlines Path to 1 Million Weekly Trips in 2026」2026 年 2 月 12 日（Bloomberg Television 出演時の発言の報道、二次情報）.
https://amp.claimsjournal.com/news/national/2026/02/12/335668.htm

[26] 厚生労働省 職業情報提供サイト（job tag）各職業ページ（令和 7 年賃金構造基本統計調査に基づく年収）：製品包装作業員 https://shigoto.mhlw.go.jp/User/Occupation/Detail/489 ／こん包作業員
https://shigoto.mhlw.go.jp/User/Occupation/Detail/498 ／タクシー運転手
https://shigoto.mhlw.go.jp/User/Occupation/Detail/188 ／調理補助
https://shigoto.mhlw.go.jp/User/Occupation/Detail/492 ／ビル清掃
https://shigoto.mhlw.go.jp/User/Occupation/Detail/97 ／溶接工
https://shigoto.mhlw.go.jp/User/Occupation/Detail/255

[27] 厚生労働省「令和 3 年就労条件総合調査の概況」（労働費用）, 2021 年 11 月.
https://www.mhlw.go.jp/toukei/itiran/roudou/jikan/syurou/21/dl/gaiyou03.pdf

[28] Board of Governors of the Federal Reserve System「Japanese Yen to U.S. Dollar Spot Exchange Rate (DEXJPUS)」FRED, 2026 年 9 月 25 日の値. https://fred.stlouisfed.org/series/DEXJPUS

[29] 厚生労働省「一般職業紹介状況（令和 8 年 7 月分）」参考統計表 7-1, 2026 年 8 月.
https://www.mhlw.go.jp/content/11602000/001741200.pdf

[30] リクルートワークス研究所「未来予測 2040 労働供給制約社会がやってくる」2023 年. https://www.works-i.com/research/report/item/wr2023_WorksReportGuide_1.pdf

[31] 日本経済研究所「介護ロボット等を安全に利用するための認証制度等に関する調査研究事業」（令和 6 年度老人保健健康増進等事業）. https://www.jeri.or.jp/survey/202510-11_22

[32] 日本ロボット工業会「令和 5 年度成果報告書 革新的ロボット研究開発等基盤構築事業に係るロボットフレンドリーな環境構築支援事業（施設管理分野）」2024 年 3 月.
https://www.jara.jp/publications/search_report/2024/rpt-2024003/r5_report_rf_a301.pdf