

# ヒューマノイドロボット覇権争奪戦における日本の勝算：多角的検証とエコシステム戦略

Gemini 4 Argon DeepResearch

## 総論：2026 年「ヒューマノイド元年」における「勝利」の再定義

2024 年から 2026 年にかけて、人工知能（AI）という「頭脳」がロボットという「身体」を通じて現実の物理世界を認識・行動する「フィジカル AI（身体性 AI）」の技術革新が臨界点を突破し、グローバル市場でヒューマノイドロボット（人型ロボット）の開発および社会実装競争が一気に加速している<sup>1</sup>。長年、物理世界におけるロボットの自律制御は、インターネット上に存在するテキストデータとは異なり「どの程度の力加減で把持すれば対象物を破損しないか」

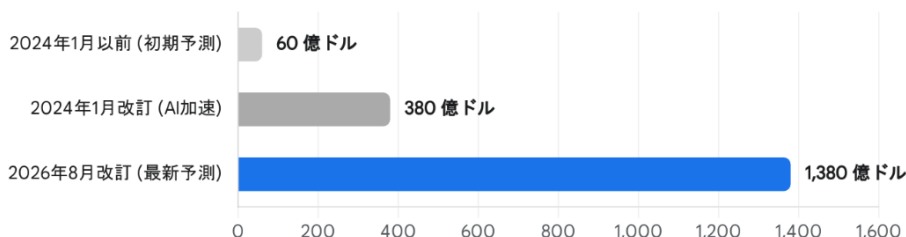
「床面の摩擦係数がどう変化するか」といった現実世界の物理動作データが圧倒的に不足しているという「データの壁」、ならびに物理空間での判断ミスが即座に器物損壊や重大事故に直結するという「安全性・確実性の壁」によって研究室レベルに留まっていた<sup>3</sup>。しかし、2025 年から 2026 年にかけて、物理法則を仮想空間上に再現して合成データを生成する「世界基盤モデル（NVIDIA の Cosmos など）」や、視覚・言語・行動を統合する「ロボット基盤モデル（VLA モデル）」、さらに小型高性能なオンボード計算機の登場により、これらのボトルネックは急速に解消されつつある<sup>3</sup>。日本国内においても国内外のメーカーによる市場投入や実証が相次いで表明されており、2026 年は名実ともに「ヒューマノイドロボット元年」と呼ぶべき歴史的転換点に位置している<sup>2</sup>。

市場の膨張速度は、金融機関の予測修正の軌跡に如実に表れている。ゴールドマン・サックスは 2024 年 1 月のレポートにおいて、2035 年の世界ヒューマノイドロボット市場規模予測をそれまでの 60 億ドルから 6 倍となる 380 億ドル（約 140 万台）へと引き上げたが、2026 年 8 月末にはこの見通しをさらに大幅上方修正し、2030 年までに約 89 万台、2035 年までに約 650 万台が出荷され、市場規模は約 1,380 億ドルに達するとの予測を公表した<sup>5</sup>。また、別の市場調査（GM Insights）においても、同市場は 2025 年の 79 億ドル、2026 年の 109 億ドルから、2035 年には 1,927 億ドル規模へ拡大すると推計されている<sup>7</sup>。機体の平均販売価格（ASP）も 2025 年の 4.18 万ドルから 2035 年には 2.13 万ドル（さらには 2030～2035 年に 1.3 万～1.7 万ドル水準）へと年率約 14%のペースで低下し、B2B 領域を牽引役として商業化が急速に進む見通しである<sup>6</sup>。

# 2035年の市場規模予測は1,380億ドルへ急拡大する一方、 量産コストは中国供給網に強く依存する

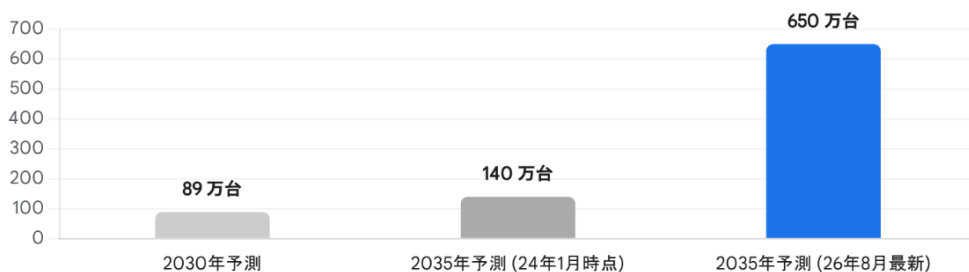
## 1. 2035年ヒューマノイド世界市場規模の予測変遷

単位: 億米ドル (1ドル=150円換算)



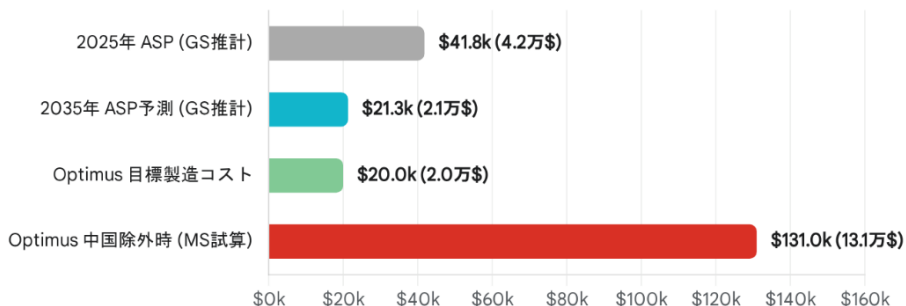
## 2. ヒューマノイド世界年間出荷台数予測の拡大

単位: 万台



## 3. 機体価格 (ASP) 予測とテスラOptimus製造コスト比較

単位: 千米ドル (\$K)



⚠️ 中国サプライチェーン排除時: Optimus製造コストは目標 (2万ドル) の約6.5倍 (13.1万ドル) に跳ね上がる

モルガン・スタンレー試算

ゴールドマン・サックスの2026年8月時点の予測およびモルガン・スタンレーの試算に基づく。機体の平均販売価格 (ASP) は2025年の4.18万ドルから2035年には2.13万ドルへ半減し商業化が加速すると予測されるが、中国サプライチェーンを除外した場合、テスラ「Optimus」の製造コストは目標値 (2万ドル) の6倍以上となる13.1万ドルに跳ね上がる構造にある。

Data sources: 財経新聞 (GS 2024年予測), BigGo ファイナンス (GS 2026年8月最新改訂), 36Kr Japan (モルガン・スタンレー試算・中国供給網)

こうした爆発的な市場拡大の只中で、「ヒューマノイドで日本は勝てるのか」という問いに対する結論は、「『勝つ』の定義次第で正反対の帰結となる」という極めて冷徹な現実に行き着く<sup>10</sup>。

もし「勝利」の定義が、かつての家電や自動車のように「日本企業が単独で AI 基盤モデルから機体ハードウェアまでを垂直統合で自前開発し、汎用的な二足歩行型ヒューマノイドの『完成体』を世界中に大量販売して市場シェアを席卷すること」であるならば、日本の勝算は極めて低い<sup>1</sup>。完成体競争においては、巨額の資本とフロンティア AI 基盤を持つ米国勢、および電気自動車（EV）で培った圧倒的なサプライチェーンと低コスト量産力を横展開する中国勢がすでに大きく先行しており、資本力と AI・ハード兼任人材の双方で劣る日本企業が同じ土俵で全方位競争を挑むことは合理的ではないからである<sup>1</sup>。

しかし、「勝利」の定義を「グローバルなヒューマノイド・エコシステム内で代替不可能なチョークポイント（必須部材・制御技術）を掌握し、海外 AI 基盤と日本の精密ハードウェアおよび現場のドメイン知識を結合させることで、拡大する利益プール（Profit Pool）の果実を確実に回収し、同時に日本の深刻な労働力不足を解決すること」と再定義するならば、日本には明確な勝ち筋が存在する<sup>1</sup>。自動化のバリュープールは従来の PLC 等による制御領域から「ソフトウェアを軸とした統合フィジカル AI ソリューション」および「スマート化するフィールドデバイス」の 2 領域へと地殻変動を起こしており、日本が自前主義を脱却して「ポジション競争」と「一点突破の領域特化」へ舵を切れるか否かが、2030 年以降の産業競争力を決定づける<sup>1</sup>。

## グローバル三極構造と日本の現在地

現在のフィジカル AI およびヒューマノイドを巡る国際競争は、プラットフォーム層（NVIDIA 等）を共通のインフラとしつつ、米国・中国・日本の三極がそれぞれ全く異なる強みと国家戦略をもって対峙する構図となっている<sup>1</sup>。

なぜ今、車輪型や単腕型ではなく「人型（ヒューマノイド）」が主戦場となっているのかについては、明確な 3 つの工学的・経済的理由が存在する<sup>1</sup>。第一に、多指ハンド等の手の身体性によって多種多様なタスクを単一の汎用デバイスで遂行できること、第二に、段差や扉、通路幅など人間向けに設計された既存の社会インフラや工場設備を改造することなくそのまま活用できること、第三に、人間の身体構造と同一であるがゆえに、人間の動作データをそのまま AI の学習に転用しやすくデータ収集効率が極めて高いことである<sup>1</sup>。この認識のもと、企業幹部の約 40%が今後 3～5 年以内に業務プロセスの少なくとも 10%が汎用ロボットで自動化されると回答しており、半導体需要だけでも 1 台あたり 3,000～6,000 ドル以上に達する巨大産業が形成されつつある<sup>6</sup>。

以下の表は、日米中三極の戦略的ポジショニングとレイヤー別の競争力を整理したものである<sup>1</sup>。

| 比較項目 | 米国（頭脳・OS 主） | 中国（量産・社会） | 日本（精密身体・現場擦り合わせ主） |
|------|-------------|-----------|-------------------|
|------|-------------|-----------|-------------------|

|               | 導)                                                                                                         | 実装主導)                                                                                     | 導)                                                                                                          |
|---------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 国家戦略・政策枠組み    | 「America's AI Action Plan」等で経済競争力・安全保障の要と規定 <sup>1</sup> 。<br>2026 年夏には FCC が外国製機体の新規認証を停止 <sup>13</sup> 。 | 「新世代 AI 発展計画」および工業情報化部の指導意見（2025 年量産化、2027 年世界先端レベル到達目標）による挙国体制 <sup>1</sup> 。            | 2026 年夏の成長戦略で 10.5 兆円規模の投資方針 <sup>3</sup> 。経産省・NEDO が国産基盤モデル開発に初年度 3,873 億円（5 年で 1 兆円規模）を投入 <sup>14</sup> 。 |
| OS・AI 基盤（頭脳）  | 世界をリードする AI 研究開発力とデファクト標準の掌握 <sup>1</sup> 。論文の「質」と基礎 AI 技術で圧倒的優位 <sup>11</sup> 。                           | 低コスト基盤モデルで米国に猛迫 <sup>1</sup> 。特許・論文の「量」で世界突出 <sup>11</sup> 。顔・音声認識の実装力が高い <sup>11</sup> 。 | 存在感が薄く出遅れ <sup>1</sup> 。2026 年に 44 社出資の「Noetra」が始動し国産マルチモーダル基盤モデルの構築を急ぐ <sup>14</sup> 。                     |
| ハードウェア・部材（身体） | 触覚センサー等の一部先端設計は強いが、量産部材は海外（特に中国）への依存度が高い <sup>3</sup> 。                                                    | EV サプライチェーンを横展開し、世界の人型ロボット製造能力・主要部品技術の 50～70%を保有 <sup>3</sup> 。                           | 精密減速機、モーター、ベアリング、直動機構、半導体製造装置・素材など高信頼性コア部材で世界を牽引 <sup>1</sup> 。                                             |
| HRI・現場実装の特徴   | ソフトウェア・UX 設計力に優れ、大規模物流・配送・自動車製造ライン等での試験導入が先行 <sup>1</sup> 。                                                | 巨大な国内市場と政府主導の実証フィールドの多さを武器に、清掃・点検・物流等で迅速に社会実装 <sup>1</sup> 。                              | 長年の産業用ロボット実機実装の経験、ソフトとハードの「擦り合わせ文化」、高い安全・運用設計力に強み <sup>1</sup> 。                                            |
| 主要プレイヤー       | Tesla (Optimus), Figure AI (Figure 02/03), Boston Dynamics (Atlas), Agility Robotics (Digit), 1X (NEO)     | Unitree (G1/H2), XPENG (Iron), 星動紀元 (ROBOTERA), 緑的諧波, 三花智控, 拓普集团 <sup>1</sup>             | 川崎重工 (Kaleido), トヨタ (TRI), ホンダ, ソニー, 安川電機, ファナック, Mujin, Telexistence, ナブテスコ, ハーモニック <sup>2</sup>           |

# 肯定論（日本が勝てる理由）：ハードウェアの復権と「神経系」の優位性

「日本はスマートフォンで敗れ、生成 AI でも出遅れたため、フィジカル AI でも米中に席卷される」という悲観論に対し、技術構造の深層および産業エコシステムの観点から、日本が勝機を掴み得るとする強力な肯定論が存在する<sup>1</sup>。

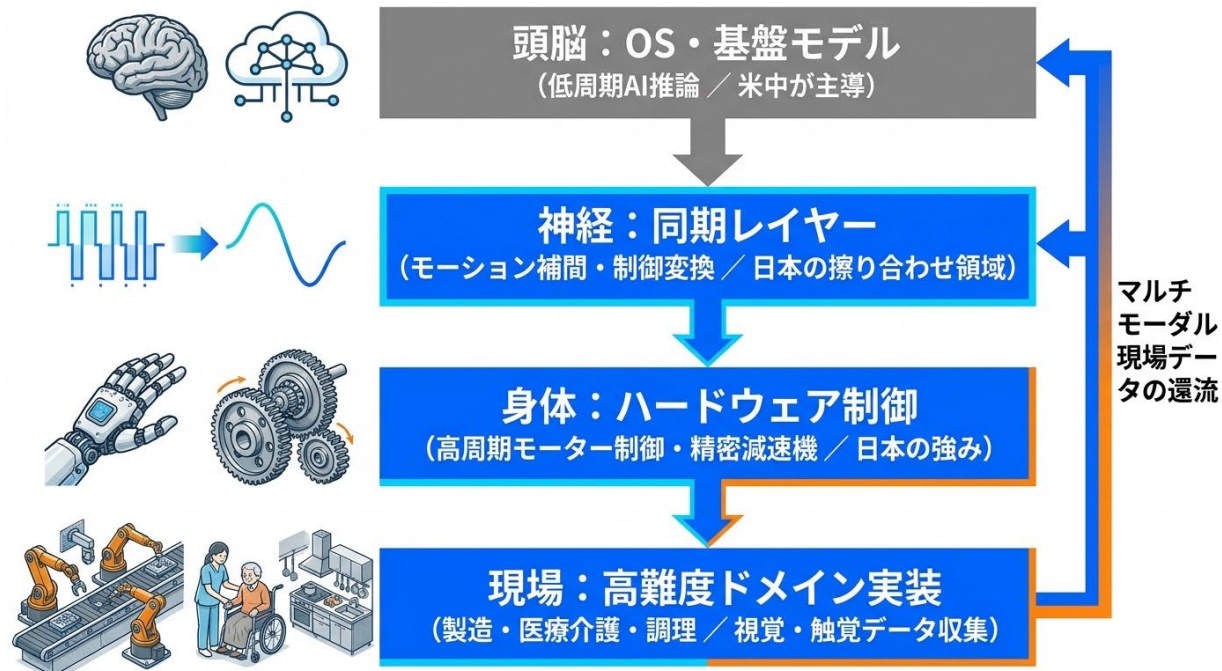
## ボトルネックの「AI（頭脳）」から「ハードウェア（身体）」への移行

生成 AI の初期フェーズでは大規模言語モデル（LLM）の演算能力とパラメーター数が競争のすべてであったが、2026 年に入り状況は一変している。AI 投資家のエマド・モスタク氏が 2026 年 10 月に指摘した通り、ロボット知能（ソフトウェア推論）のコストは 3 週間ごとに半減するペースで暴落しており、産業発展の真のボトルネックはソフトウェアから「物理的なハードウェア」へと完全に移行している<sup>27</sup>。どれほど優れた AI 頭脳が存在しても、それを現実空間でミリ単位の精度で駆動させ、何万時間もの連続稼働に耐えうる「身体」がなければ価値は生まれない<sup>3</sup>。

この「メカ寄りの領域」、すなわち関節・減速機・モーター・精密制御といったアクチュエーション（動力制御）や構造部品においては、依然として日本企業が圧倒的な技術的蓄積を有している<sup>10</sup>。象徴的なのが精密減速機である。産業用ロボットの肩や腰など高負荷がかかる大型関節向けの RV（Rotary Vector）減速機では、ナブテスコが累計 1,200 万台以上を出荷し世界シェア約 60%を独占しており、住友重機械工業（シェア約 18%）と合わせて日本勢が約 8 割を握る<sup>19</sup>。この構造は単一の技術ではなく 5 つの複合的な構造的障壁（擦り合わせの堀）に守られており、40 年間にわたり崩れていない<sup>28</sup>。また、ヒューマノイドの手首・手指・肘など小型・軽量化が求められる関節に不可欠な波動歯車装置では、ハーモニック・ドライブ・システムズが世界シェア約 50～80%を握り、テスラ「Optimus」クラスの小型ヒューマノイドにおいて極めて優位な立場にある<sup>19</sup>。さらに直動機構の THK、ベアリング・精密部品の日本精工（NSK）、センサー・画像認識のキーエンスなど、ヒューマノイドの身体を構成する高付加価値部材のチョークポイントを日本企業が押さえている事実は揺らいでいない<sup>18</sup>。

## 「同期レイヤー（神経系）」と擦り合わせ技術による高難度領域の制圧

フィジカル AI の実装において最も難易度が高いのは、AI とハードウェアの統合である<sup>29</sup>。具体的には、AI モデル側が比較的低い周期（低周波数）で行動指令を推論・生成する一方、ロボットのモーターや関節の制御系は極めて高い周期（高周波数）でリアルタイム動作するという構造的ギャップが存在する<sup>1</sup>。この両者の間をモーション補間や制御指令変換によって滑らかに橋渡しする「同期レイヤー（神経系）」の精度が、ロボットの動作品質を決定づける<sup>1</sup>。同期が不十分であれば動きはぎこちなくなり対象物を破壊するが、高精度な同期が実現すれば人間に匹敵する繊細な作業が可能となる<sup>1</sup>。



この同期レイヤーこそ、ソフトウェアとハードウェアの緻密な「擦り合わせ」を得意とする日本のものづくり文化が最も威力を発揮する領域である<sup>1</sup>。米国勢が注力する許容度の比較的高い大規模物流・農作業や、中国勢が低コストを武器にする清掃・単純点検とは一線を画し、日本は医療・介護、精密製造業の組立作業、料理・調理といった「極めて高い精度と繊細な力加減（視覚＋触覚・固有感覚のマルチモーダル制御）が要求される領域」に張ることで、独自の参入障壁を構築できる<sup>1</sup>。

## 国内重工・ロボティクス企業の実装加速とグローバル連合

日本の完成体および智能化システムの開発も決して停滞しているわけではなく、重工メーカー、自動車・産業用ロボット大手、そしてディープテック・スタートアップの三層で実装が急速に進んでいる<sup>2</sup>。重工領域では、川崎重工業が身長 180cm 超の大型ヒューマノイド

「Kaleido（カレイド）」の商用化を推進しており、最新世代の「Kaleido9」では販売開始を見据えて部品定格を厳守する脚部設計へと刷新し、トルクを維持したまま動作速度を高めることでバランスを崩した際に素早く脚が出る「倒れにくさ（ロバスト性）」を劇的に向上させた<sup>2</sup>。さらに同社は東京大学発の松尾研究所と深層学習・強化学習 Policy を共同開発し、2026 年 5 月 21 日に米国カリフォルニア州サンノゼで開所した「Kawasaki Physical AI Center San Jose」において、Kaleido9 が合計約 50 ポンド（約 22.7kg）のカゴを両手で持ち上げ机上に配置する重量物運搬デモを成功させている<sup>32</sup>。

自動車および産業用ロボットの大手企業も、海外の先端 AI・ロボティクス企業との戦略的提携によって自前主義の限界を突破しつつある<sup>3</sup>。トヨタ自動車傘下の Toyota Research Institute

（TRI）は、世界の二足歩行技術を牽引する米 Boston Dynamics と提携し、身長 170cm・体重 65kg の新型電動ロボット「Atlas」が持つ高度な物理的身体能力と、TRI が培ってきた AI 技術（大規模行動モデル）を融合させ、汎用ヒューマノイドの開発を加速させている<sup>35</sup>。また、産業用ロボットの王道であるファナックは米 NVIDIA と協業し、AI の活用によって人との接触を

回避しながら指示通りに作業を継続できるフィジカルロボットを開発することで中小企業を含む導入ハードルの引き下げを狙っており、安川電機も東京ロボティクスが持つ技術を活用して、完成品のみならずアクチュエーター、AI、制御ソフトウェア、作業データを含めた統合開発体制の構築を急いでいる<sup>18</sup>。

さらに、これらの伝統的大企業以上に市場の変革を牽引しているのが国内の有力スタートアップ群である<sup>23</sup>。製造・物流現場の智能ロボット OS「MujinOS」を展開する Mujin は、累計 596 億円を調達（2025 年 12 月にはシリーズ D 初回クローズで 364 億円を調達）して企業価値 1,500 億円超のメガユニコーンへと成長し、日本スタートアップ大賞 2026 において最高賞である「内閣総理大臣賞」を受賞した<sup>24</sup>。同社の「Mujin 単載パレタイザー」は毎時最大 1,400 ケースの処理を実現し、SUBARU や SCREEN、日本運輸などの現場で既存設備の寿命と ROI を最適化する世界共通 OS としての地位を固めつつある<sup>24</sup>。また、H2L は 2026 年 10 月に人間の姿勢や動き、力加減といった固有感覚データを学習に用いる国産フィジカル AI

「BodySharing Physical AI」を発表し、わずか 15 分の体験データで作業成功率 95%を達成するなど、日本発の独創的なデータ学習アプローチも開花している<sup>30</sup>。

## 否定論（日本が敗北する理由）：資本・規模の非対称性と構造的病理

一方で、グローバル市場の冷徹な力学を直視すれば、日本がヒューマノイド競争で周縁化され、かつての半導体や液晶、スマートフォンのように敗北するシナリオ（否定論）にも極めて重い根拠がある<sup>26</sup>。

### 「中国なしではコスト 6 倍」というサプライチェーンの現実

ヒューマノイドが産業現場や家庭に普及するための最大のハードルは機体コストであり、この「量産化とコスト削減」のゲームのルールを完全に支配しているのは日本ではなく中国である<sup>3</sup>。調査会社ベイン・アンド・カンパニーの分析によれば、人型ロボット分野における世界の製造能力および主要部品生産技術の 50～70%はすでに中国企業が保有している<sup>16</sup>。中国政府（工業情報化部）は「2025 年までの量産化実現、2027 年までに総合力で世界の先端レベル到達」を国家目標に掲げ、EV（電気自動車）で構築した強力な電気駆動サプライチェーンと量産技術をそのままヒューマノイドへ横展開する「勝ちパターン」を確立した<sup>3</sup>。

その破壊力を示すのがモルガン・スタンレーの試算である。テスラが 2026 年内の量産と年間 100 万台の生産を計画する「Optimus」の目標コストは 2 万ドル（約 320 万円）であるが、もし中国のサプライチェーンを排除してバリューチェーンを組んだ場合、製造コストは 6 倍以上の 13 万 1,000 ドル（約 2,100 万円）へと跳ね上がり、量産化・低価格化は事実上不可能となる<sup>16</sup>。実際、2026 年 2 月にはタイ投資委員会（BOI）が中国のテスラ系サプライヤー 5 社（アクチュエーターの三花智控、関節モジュール・電子スキンの拓普集団、アルミ骨格の旭升集団、遊星ローラーねじの新剣機伝動および貝特科技）によるタイ工場建設を承認しており、その他にも 2025 年に人型ロボット向け精密部品を約 69 万点納入した長盈精密や、関節モジュール・ハンドを量産納品する藍思科技など、米国の最先端ヒューマノイドすら実態は中国の部品供給網に支えられている<sup>16</sup>。完成機においても、産業用途をターゲットとする米 Figure AI の

「Figure 02」と研究・教育市場から浸透を図る中国 Unitree の「G1」の間には 10 倍近い価格差が存在し、2025 年に世界で販売されたヒューマノイドの大半が中国製であったと推計される中、高コスト体質の日本企業が価格競争力で太刀打ちするのは至難の業である<sup>3</sup>。

## フロンティア AI への投資規模格差と「AI×ハード」人材の枯渇

ヒューマノイドの汎用性を司る「頭脳（OS・基盤モデル）」は米国がデファクト標準を握り、中国が巨額の国家 AI 産業投資基金や「揭榜掛帥（重要課題の公募方式）」を武器に追隨している<sup>1</sup>。米国のビッグテック各社が年間 1,000 億～1,900 億ドル（約 15 兆～28 兆円）規模の設備投資（CAPEX）を AI インフラに投じる中、日本の国家予算や民間投資は桁が 1 つから 2 つ小さい<sup>1</sup>。さらに深刻なのは人材構造であり、日本には伝統的な機械工学エンジニアと純粋なソフトウェアエンジニアの間に深い断絶があり、フィジカル AI の要諦である「AI とハードウェアの双方を深く理解し統合できる人材」が圧倒的に不足している<sup>1</sup>。

## 「SCHAFT の悲劇」のトラウマと日本企業の「PoC 病」

日本はかつてホンダの「ASIMO」や東京大学井上博允研究室スピニアウトの「SCHAFT（シャフト）」など、二足歩行ヒューマノイドの基礎研究で世界の頂点に立っていた<sup>42</sup>。しかし、2013 年に米 Google 傘下となった SCHAFT は、Google 側の「ロボット革命には当初考えられていた以上に時間がかかる」との経営判断による開発中止決定と、その後のソフトバンクによる買収報道に対する元社員の拒否を経て事業終了に追い込まれ、中核メンバーは宇宙ロボットの GITAI（2023 年 10 月に本社を東京から米国トーランスへ移転）などへ分散した<sup>42</sup>。この「技術を事業化・量産化へ繋げられなかった空白の 10 年」の間に、米中勢は AI とロボティクスの融合を成し遂げたのである<sup>1</sup>。

さらに、ロボットを導入する日本国内のユーザー企業側には、完璧な安全性と 100%の自律性を求めるあまり、人間の監視下での限定環境における実証実験（PoC）ばかりを繰り返して実運用へ踏み切れない「PoC 止まり（PoC 死）」の病理が根強く存在する<sup>10</sup>。既存の人間向けの業務プロセスを一切変えずにロボットを当てはめようとするため投資対効果（ROI）が出ず、その間にドイツの自動車工場（10 か月で累計 3 万台超の車両生産にヒューマノイドが関与）や中国の物流倉庫（約 320 億円超を調達した星動紀元・ROBOTERA 等が量産導入）で実稼働データを猛烈に蓄積する海外勢との差が開き続けている<sup>3</sup>。

## チャンス（追い風と市場機会）：地政学的断絶と社会課題のレバレッジ

上述の厳しい現実にもかかわらず、2026 年後半の国際情勢と日本国内の政策・産業動向を精査すると、日本にとって千載一遇とも言える構造的追い風が浮上している。

## 米中デカップリング（FCC 認証停止）が生み出す「信頼できる身体」の空白市場

最大のゲームチェンジャーは経済安全保障と地政学的規制である。2026 年夏、米国連邦通信委員会（FCC）は、外国製（事実上の中国製）ヒューマノイドおよび自律走行搬送ロボット（AMR）の新規モデルに対する機器認証を全面的に停止した<sup>13</sup>。これにより、米国や西側諸国

の企業が「安価で高性能な中国製ハードウェア」を前提として描いていた自動化ロードマップは事実上崩壊した<sup>13</sup>。

前章で分析した通り、米国勢はAI 頭脳には強いものの自国に低コスト・高品質なロボット量産サプライチェーンを持たず、中国なしでは製造コストが6 倍に跳ね上がるジレンマを抱えている<sup>16</sup>。この「米国の頭脳」と「中国の身体」の分断は、西側同盟国の中で唯一、高度なロボット製造技術と精密部品サプライチェーンを保持する日本にとって、極めて大きな戦略的機会を意味する<sup>10</sup>。経済産業省もチョークポイントとなる部素材の調達多様化と並び「有志国等と連携して構築すべき機能」の具体化を進めており、米国のAI プラットフォーム企業にとって、日本企業はセキュリティと品質を担保できる「不可欠なハードウェア・パートナー」としての交渉力を急速に高めている<sup>10</sup>。

## 国家戦略の抜本的転換：10.5 兆円投資方針と国産連合「Noetra」の始動

出遅れが指摘されていた日本政府も、2026 年に入り過去に例を見ない規模の政策介入を開始した<sup>1</sup>。高市首相がフィジカルAI を国の産業競争力と国際的地位を左右する重要領域と位置づけ、2026 年夏の成長戦略では17 分野・10.5 兆円規模の資金投入方針が打ち出された<sup>1</sup>。

その中核として、経済産業省と新エネルギー・産業技術総合開発機構（NEDO）は2026 年6 月30 日、「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（2026～2030 年度）」の採択結果を発表し、初年度（2026 年度）だけで約**3,873 億円**、5 年間で**総額1 兆円規模**の支援を始動させた<sup>14</sup>。同事業に産業技術総合研究所（産総研）と共に採択されたのが、2026 年1 月に「株式会社日本AI 基盤モデル開発」として設立され、同年6 月1 日付で商号変更した**Noetra（ノエトラ）株式会社**である<sup>14</sup>。ソフトバンク常務執行役員であり日本語LLM「Sarashina」を指揮した丹波廣寅氏が代表取締役社長を務め、ソフトバンク、ソニーグループ、NEC、本田技研工業を中核に、川崎重工業など国内主要企業44 社が共同出資するこの「オールジャパン連合」は、日本の製造現場が持つデータを安全に活用でき、かつ省電力性に優れた国産マルチモーダル基盤モデル（FRONTia プロジェクト）を構築し、2030 年度の商用化（川崎重工のKaleido への知能プラットフォーム搭載等）を目指している<sup>14</sup>。

### 「モーションデータ工場」という新ビジネスと現場データの収益化

フィジカルAI の最大のボトルネックである「現実世界の物理動作データの希少性」を逆手に取ったビジネスモデルが日本から生まれている<sup>3</sup>。NVIDIA から日本を代表するフィジカルAI 企業に選定されたTelexistence（TX）は、セブン-イレブン・ジャパンと店舗向けヒューマノイドおよびVLA モデル開発でパートナーシップを締結する一方、東京都大田区平和島の東京流通センター内拠点にて「モーションデータ工場」を展開している<sup>4</sup>。これは多関節ロボットを用いたモーションデータセットの生成およびデータクレンジングを行い、「データ生成時間数×動作難易度」の価格体系で日米欧のロボットスタートアップやグローバルメーカー、大学・研究機関に販売する事業である<sup>23</sup>。ミシン目のあるケースや強度の弱い素材を扱う独自ハンド技術、事前ティーチング無しで複数拠点で稼働するマルチロケーション性など、日本の整理整頓された高密度な店舗・工場・物流現場は、世界最高の「フィジカルAI 学習データ採掘場」となり得る<sup>1</sup>。

## 2040 年問題（介護 57 万人不足）の切迫感と「体験×IP」市場の爆発

日本には「ロボットに仕事を奪われる」という反発よりも、人口減少と超高齢化による「ロボットがいなければ社会が維持できない」という強烈な内需と、ロボットを「存在」として受容する文化的土壌がある<sup>10</sup>。厚生労働省の推計では、介護職員は 2022 年度の約 215 万人に対し 2040 年度には約 272 万人が必要とされ、約 57 万人の深刻な人手不足（および従業員の介護離職による企業生産性の直撃）が迫っている<sup>51</sup>。この課題先進国としての切迫感は、安全基準や介護・医療支援ロボットの社会実装を他国に先駆けてルール化する原動力となる<sup>10</sup>。また、農業収穫ロボット（AGRISTと Microsoft の連携）やインフラ点検（ugo による西武鉄道変電所での常駐遠隔点検、puerisomnia の四足歩行ロボットとドローンの空陸連携、ヒグマゾーニング管理支援など）といった実フィールドでの多様な実装も急速に広がっている<sup>53</sup>。

さらに産業用途以外でも、日本が世界を圧倒する「IP・アニメ・キャラクター資産」「精密制御技術」「おもてなし・UX の体験設計力」の 3 つを融合させた「体験×AI×ロボット」領域は極めて有望である<sup>1</sup>。世界の AI Toy（AI 搭載玩具・コンパニオンロボット）市場は 2024 年の 5,000 億円から 2033 年には 1.6 兆円へ成長すると予測されており、自然なコミュニケーションを伴うコンシューマー領域は日本独自の独壇場となるポテンシャルを秘めている<sup>1</sup>。

## リスク（脅威と陥穽）：コア部材の侵食とアーキテクチャの転換

日本が上記のチャンスを活かす上で、最も警戒すべきは構造的な脅威と戦略的陥穽である。特に「日本は部品（ハード）で勝てる」という楽観論そのものが、足元で急速に掘り崩されつつある事実注目せねばならない<sup>10</sup>。

### 精密減速機・駆動系における中国勢の猛迫とシェア侵食

これまでハーモニック・ドライブ・システムズやナブテスコの聖域とされてきた精密減速機市場において、中国メーカーが「安かろう悪かろう」の段階を脱し、品質と量産規模の両面で爆発的な躍進を遂げている<sup>16</sup>。

波動歯車（ハーモニック減速機）で中国首位・世界シェア 2 位に浮上した緑的諧波（リーダードライブ）は、ヒューマノイド需要の急増を背景に、2025 年通期決算で売上高前年比 47.31% 増（5 億 7,100 万元／約 130 億円）、親会社帰属純利益で前年比 121.42% 増（2 倍超の 1 億 2,400 万元／約 29 億円）という驚異的な成長を記録した<sup>16</sup>。2026 年 1～3 月期も売上高 42.96% 増（1 億 4,000 万元／約 32 億円）、純利益 61.17% 増（3,263 万元／約 7.5 億円）と快走を続けており、国金証券の予測によれば同社のヒューマノイド向け売上高だけで 2025 年の約 1 億元（約 23 億円）から 2026 年には 3 億元（約 69 億円）超へと 3 倍増する見通しである<sup>16</sup>。さらに同社幹部は 2026 年 4 月 17 日の「2026 中国ヒューマノイド・エコシステム大会」で「受注はすでに 2027 年分まで埋まっている」と明かし、年間生産能力を 50 万台規模から 100 万台規模へと倍増させているほか、三花智控との合併でメキシコに工場を設立しテスラのサプライチェーンへの食い込みを図っている<sup>16</sup>。また、精密伝動分野で中国 2 位・世界 3 位（中国市場シェア約 26%）の来福諧波（Laifual Drive）も約 4 万 7,000 平方メートルの工場ですべて年間 60 万台の生産能力を備え、位置決め精度 15 角秒・寿命 1 万時間以上という高信頼

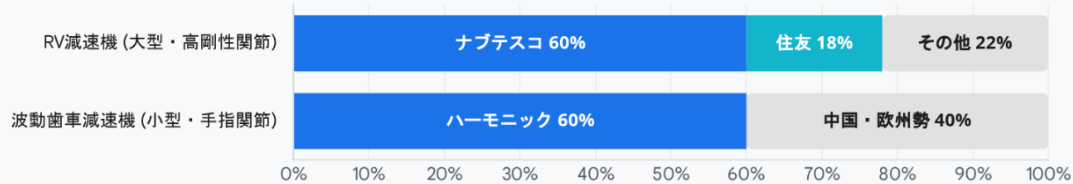
性を維持しつつ、人型ロボットの小型関節向けに重量わずか **13 グラム**の超軽量減速機を開発し、2025 年の日本国際ロボット展（iREX）でも強い存在感を示した<sup>16</sup>。

# 日本勢は精密減速機で過半のシェアを握るが、中国勢が純利益2倍超・年産100万台の規模で猛追する

## STEP 1・現有シェア構造

### 精密減速機における日本勢の世界シェア (100%累積)

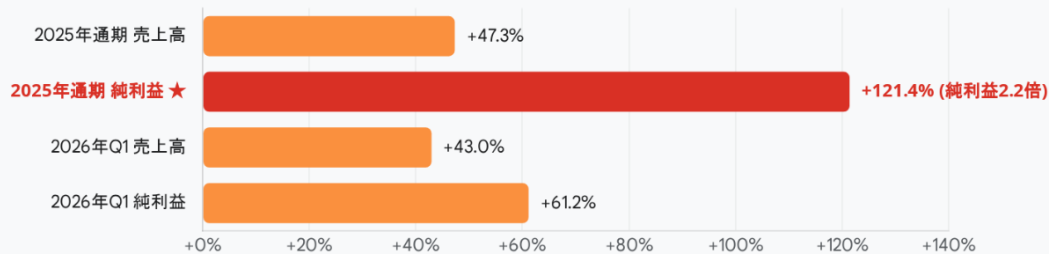
■ 日本首位（ナブテスコ / ハーモニック） ■ 日本2位（住友重機）  
■ 中国・欧州勢他



## STEP 2・利益急伸の脅威

### 中国最大手・緑的諧波（リーダードライブ）の業績前年比成長率

人型ロボ特需で2025年純利益 +121.4%



## STEP 3・量産キャパシティ倍増

### 中国主要減速機メーカーの年間生産・出荷規模（万台）

2027年分まで受注完売・100万台体制へ



上段は高負荷関節向けRV減速機（ナブテスコ・住友重機械）および小型関節向け波動歯車減速機（ハーモニック・ドライブ・システムズ）における日本勢の世界シェア。中段・下段は波動歯車で世界2位に浮上した中国・緑的諧波（リーダードライブ）の急成長と、来福諧波を含む中国勢の量産規模。緑的諧波は2027年分まで受注が埋まり、生産能力を100万台規模へ倍増させている。

出典: [note \(izuku\\_idea\)](#), [note \(carney0520\)](#), 36Kr Japan

## 駆動方式のパラダイムシフト（QDD と遊星ローラーねじへの移行）

さらに警戒すべきは、ヒューマノイドの設計トレンド自体が「従来の高減速比ギア（RV 減速機やハーモニック減速機）」から変化しつつある点である。人間と接触する環境下で衝撃を吸収するバックドライバビリティ（逆駆動性）と高速な応答性を両立させるため、低減速比モーターを用いた **QDD（準直接駆動：Quasi-Direct Drive）** アクチュエーターや、腕・脚の直動機構として回転運動を直線運動に変換する遊星ローラーねじ（Planetary Roller Screw）を採用する機体が急増している<sup>1</sup>。この新領域では、中国の新剣機伝動（2025 年に年産 100 万本規模の量産プロジェクトを始動）や貝特科技、2023 年 7 月設立の諾仕機器人、ドイツ発祥の「YOSO」ブランドと提携する京鵬機械設備などが超小型遊星ローラーねじやリニアアクチュエーターの量産体制を急速に固めており、日本の既存減速機メーカーが過去の成功体験に安住すれば、アーキテクチャの転換によって需要そのものが迂回されるリスクがある<sup>16</sup>。

### 「二足歩行への固執」と国家予算の分散リスク

技術・政策面での陥穽も見逃せない。第一に形態（フォームファクター）のリスクである。二足歩行は本質的に不安定であり、関節点数が多く制御コストと消費電力が大きい<sup>43</sup>。平坦な工場や倉庫、店舗内であれば、上半身に双腕ロボットアーム、下半身にホイール（車輪）やクローラーを搭載した「セミヒューマノイド」の方が機械としての効率と安定性で圧倒的に優れる場面が多い<sup>1</sup>。完全な人型（二足歩行）を作ること自体が目的化すれば、実用性と ROI を見失う危険がある<sup>43</sup>。

第二に、国家プロジェクトのガバナンスリスクである。経産省・NEDO が Noetra 等に投じる 1 兆円規模の予算であっても、数百 B（数千億）パラメーターを超えるような汎用フロンティアモデルをゼロから米中と競うには不十分であり、仮にこの限られた予算を「オープンイノベーション」の名の下に 44 社の出資企業へ細かく分散させ、総花的に消費するような事態に陥れば、どの領域でも世界に勝てないまま国費が霧散するワーストシナリオを招く<sup>1</sup>。Noetra が直面する 2027 年度の最初のステージゲート審査は、日本の国家プロジェクトが過去の失敗を繰り返さないための重大な試金石となる<sup>15</sup>。また、中長期的には、ヒューマノイドの高度化が人間の雇用代替を巡る社会分断を引き起こすリスクに対しても、慎重な制度設計が求められる<sup>43</sup>。

## 結論：日本が勝ち切るための戦略的処方箋

以上の多角的検証を統合した本稿の最終結論として、日本がフィジカル AI およびヒューマノイドの覇権争奪戦で生き残り、グローバルな利益プールを獲得するための戦略フレームワークを提示する。

### 多角的検証マトリクス（肯定・否定・チャンス・リスクの総括）

| 分析視座 | 中核的ファクター | 産業・技術的メカニズムと日本への示唆 |
|------|----------|--------------------|
|------|----------|--------------------|

|          |                               |                                                                                                                                                                     |
|----------|-------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 肯定（強み）   | ハードウェアの復権と同期レイヤー              | AI 知能コストの急落（3 週間で半減）により真のボトルネックがハードウェアへ移行 <sup>27</sup> 。RV 減速機（シェア 60%）・波動歯車（同 50～80%）等の精密駆動部品と、低周期 AI と高周期制御を繋ぐ「同期レイヤー」の擦り合わせ技術が強力な武器となる <sup>1</sup> 。           |
| 否定（弱み）   | 量産コスト格差と完成体・AI の出遅れ           | 中国サプライチェーンなしでは製造コストが 6 倍（13.1 万ドル）に跳ね上がる構造的格差 <sup>16</sup> 。フロンティア AI 基盤の欠如、AI×ハード兼任人材の枯渇、および完璧主義による日本企業の「PoC 死」がスケールを阻害している <sup>1</sup> 。                        |
| チャンス（機会） | 米中分断（FCC 規制）と 10.5 兆円政策・現場データ | 2026 年夏の米 FCC による外国製ヒューマノイド認証停止が「米国 AI×日本ハード」の戦略的価値を劇的に押し上げた <sup>10</sup> 。政府の 10.5 兆円成長戦略（Noetra への 1 兆円支援）、介護 57 万人不足の内需、TX 等の「モーションデータ工場」が突破口となる <sup>3</sup> 。 |
| リスク（脅威）  | 中国部材の台頭とアーキテクチャ転換・予算分散        | 中国・緑的諧波（純利益 121%増、年産 100 万台計画）や来福諧波（13g 超軽量減速機）による精密減速機の猛追 <sup>16</sup> 。QDD や遊星ローラーねじへの構造転換リスク、二足歩行への過度な                                                          |

|  |  |                                       |
|--|--|---------------------------------------|
|  |  | 固執、および国家予算の分散による共倒れリスク <sup>1</sup> 。 |
|--|--|---------------------------------------|

## 日本が取るべき戦略的アクション

第一に、日本企業は米中と同じ土俵で汎用ヒューマノイドの完成体をゼロから自前開発する「全方位の完成体競争」を捨て、エコシステム内の「ポジション競争」へと徹すべきである<sup>10</sup>。目指すべき基本設計は「海外の先端 AI プラットフォーム（頭脳）×日本の高信頼性ハードウェア・制御（身体と神経）」を前提としたグローバル協業モデルの確立にほかならない<sup>3</sup>。とりわけ、2026 年夏の米 FCC による認証停止措置によって中国製ハードウェアを締め出された米国 AI 勢に対し、日本の精密アクチュエーター、センサー、車載・産業グレードの安全設計を組み込んだ「信頼できる身体プラットフォーム（Physical AI Ready な機体およびモジュール）」を供給する不可欠なパートナーとしての地位を確立することが最優先課題となる<sup>10</sup>。

第二に、公的資金や国内リソースを数百 B 規模の汎用フロンティア LLM の追従に浪費するのではなく、基盤モデルは追加学習（ファインチューニング）や国内で安全にホスティングできる計算環境の整備に留め、日本が確実に勝てる「高精度で繊細な産業領域（精密製造組立、医療・介護、料理・調理）」および「体験×IP×ロボット（コンシューマー・AI Toy 領域）」へ一点突破で集中投資を行う必要がある<sup>1</sup>。その際、AI 推論とモーター制御を滑らかに繋ぐ「同期レイヤー」のソフトウェアを磨き上げるとともに、Telexistence や H2L が実践するように、日本の熟練工や現場が持つ擦り合わせ的なドメイン知識（視覚・触覚・固有感覚・力加減）を形式知化したマルチモーダル・データセットを構築し、データそのものをグローバルなコントロールポイント（収益源）へと昇華させるべきである<sup>1</sup>。

第三に、ナブテスコ、ハーモニック・ドライブ・システムズ、THK、NSK 等のコア部材メーカーは、現行の減速機シェアに安住することなく、次世代アクチュエーションへの先制的投資を断行せねばならない<sup>10</sup>。中国勢（緑の諧波、三花智控、新劍機伝動など）の年産 100 万台規模の量産攻勢に対抗するためには、減速機単体の切り売りではなく、モーター・センサー・制御ドライバを一体化した「スマート・アクチュエーターモジュール」への垂直統合を急ぐと同時に、QDD（準直接駆動）やヒューマノイド向け超小型遊星ローラーねじといった新アーキテクチャの研究開発と量産投資を国家レベルで支援し、チョークポイントの流出を防がねばならない<sup>1</sup>。

第四に、ロボットを導入するユーザー企業および Sier は、「100%の完全自律」や「完全な二足歩行」に固執して PoC 止まりに陥る悪弊を断ち切り、商用現場で「早く小さく学ぶ」ハイブリッド実装へと転換すべきである<sup>10</sup>。初期段階では安定性と効率に優れる車輪型のセミヒューマノイドや、エラー発生時に人間が遠隔から介入する「遠隔操作＋半自律」のハイブリッド運用を採用して実店舗や工場へ即座に投入し、実稼働データを回しながら段階的に自律度を高めるアプローチが不可欠である<sup>1</sup>。また、既存の人間向け工程にロボットをそのまま当てはめるのではなく、Mujin が推進するように「10 人でやっていた作業を 1 人で回すには工場・倉庫のレイアウトとプロセス自体をどう再設計すべきか」という全体最適のエンジニアリング（現場設計力）にこそ、スケールアップと最大の ROI が宿る<sup>10</sup>。

最後に、重い金属の塊であるヒューマノイドが工場の安全柵を越えて人間と同じ空間（店舗、

病院、介護施設、家庭）で共存する時代において、最終的に普及の鍵を握るのは「絶対的な安全性と社会的信頼」である<sup>3</sup>。日本企業が長年の産業用ロボットと自動車製造の現場で培ってきたフェイルセーフ設計、機能安全、認証、および運用ルールのノウハウを体系化し、「安全性の高いヒューマノイドの国際標準（デジュールおよびデファクトスタンダード）」を日本主導で策定・掌握することこそ、純粋な AI アルゴリズムの優劣を超えて、2030 年代のフィジカル AI 市場を支配する最も強固な参入障壁となるのである<sup>10</sup>。

## 引用文献

1. Physical AI 時代に日本が勝つための戦略 ～なぜ「選択と集中」が、  
<https://forest.watch.impress.co.jp/docs/serial/aidev/2092114.html>
2. ヒューマノイドロボット業界の求人・転職完全ガイド 2026 年版,  
<https://humanoid-jobs.com/articles/humanoid-robot-industry-jobs-2026/>
3. フィジカル AI とは？なぜ今注目されるのか、米中の動向と日本の勝ち,  
<https://timewell.jp/columns/physical-ai-japan-strategy>
4. セブン・イレブン・ジャパンとテレイグジスタンス、生成 AI を活用,  
<https://tx-inc.com/ja/blog/2025/09/30/12533/>
5. ゴールドマン予測 6 倍に上方修正、ヒューマノイドロボット市場が,  
<https://www.zaikai.co.jp/article/20260604/855765.html>
6. ゴールドマン・サックスが人型ロボットの見通しを大幅上方修正,  
<https://finance.biggo.jp/news/f946b229-ffdf-4471-a637-bf8798dd9aec>
7. ヒューマノイドロボット市場規模・予測レポート（2026～2035 年）,  
<https://www.gminsights.com/ja/industry-analysis/humanoid-robot-market>
8. 家庭にやってくるヒューマノイドロボット：この 10 年で変わる,  
[https://note.com/startup\\_now0708/n/n5de434a88995](https://note.com/startup_now0708/n/n5de434a88995)
9. フィジカル AI 投資 完全入門 | 750 兆円市場の「どこに - note,  
<https://note.com/robosiki/n/n31005eee1404>
10. ヒューマノイドで日本は勝てるのか？ ベインが示す「全方位競争」,  
<https://www.sbbi.jp/article/cont1/187069>
11. 日本のフィジカル AI 戦略：米国・中国に対する競争優位性の確立,  
<https://yorozuipsc.com/uploads/1/3/2/5/132566344/4baf74af3878e00719f6.pdf>
12. 中国で進む人型ロボットの進化と低価格化の未来 - ミライト・ワン,  
<https://www.mirait-one.com/miraiz/5g/column098.html>
13. ヒューマノイド新規モデル輸入禁止の仕組みと影響 | 米国 FCC 規制,  
<https://techshift.jp/2026/08/28/post-2151/>
14. ソフトバンク系 Noetra に初年度 3873 億円、経産省が基盤モデル開発へ,  
<https://finance.biggo.jp/news/ee83e449-b93a-4e87-825d-5dd1c6e3ad9f>
15. Noetra とは？1 兆円規模の国産フィジカル AI 連合【2026】 - Arpable,  
<https://arpable.com/artificial-intelligence/robot/noetra-physical-ai-guide/>
16. 中国ハーモニック減速機大手、純利益 2 倍超の快走 - 36Kr Japan,  
<https://36kr.jp/493448/>
17. 米中ヒューマノイド競争、日本企業の商機はどこにある？ 投資家,

- <https://robotstart.info/article/2026/10/15/382523.html>
18. 【初～中級者必読】生成 AI の次に来ると言われる「ロボティクスの、  
<https://official.gfs.tokyo/blog/gt%E3%83%BC%E3%80%90%E5%88%9D%E3%80%9C%E4%B8%AD%E7%B4%9A%E8%80%85%E5%BF%85%E8%AA%AD%E3%80%91%E7%94%9F%E6%88%90%E3%81%AE%E6%AC%A1%E3%81%AB%E6%9D%A5%E3%82%8B%E3%81%A8%E8%A8%80%E3%82%8F%E3%82%8C>
  19. 防備録 ヒューマノイドロボット／フィジカル AI について、2026 年の、  
[https://note.com/izuku\\_idea/n/nbad87ae2566b](https://note.com/izuku_idea/n/nbad87ae2566b)
  20. ヒューマノイドが大量生産時代へ移行し始めている - note,  
<https://note.com/kmoriyama/n/n0b88719b1286>
  21. Unitree vs Figure AI | 中国と米国のヒューマノイドロボットを徹底、  
<https://humanoidpress.jp/unitree-vs-figure-ai/>
  22. ヒューマノイドロボットの市場規模は？2030 年・2050 年予測と各国、  
[https://www.mirait-one.com/miraiz/whatsnew/trend-data\\_0068.html](https://www.mirait-one.com/miraiz/whatsnew/trend-data_0068.html)
  23. テレグジスタンス株式会社(TELEXISTENCE inc.), <https://tx-inc.com/ja/>
  24. Mujin、日本スタートアップ大賞 2026 最高賞である「内閣総理大臣、  
<https://prtimes.jp/main/html/rd/p/000000038.000043510.html>
  25. 東京ロボティクス買収から見る自動化の今後 | 安川電機, [https://www.icom-giken.com/blog/torobo\\_yasukawa2608/](https://www.icom-giken.com/blog/torobo_yasukawa2608/)
  26. 「最強のヒューマノイドは日本から生まれる」日本の勝機とは 今秋、  
<https://robotstart.info/article/2026/08/27/382333.html>
  27. エマド・モスタク氏：ロボット知能のコストは3 週間ごとに半減。真、  
<https://finance.biggo.jp/news/a0ac0d33b085ab63>
  28. 1 社の"関節"なしに動けないナブテスコ、精密減速機で築いた 40 年、  
<https://note.com/carney0520/n/nd276b649e213>
  29. 日本精工とアトム、国産ヒューマノイド AI ロボット産業の発展に向け、  
<https://www.nsk.com/jp-ja/company/news/2026/mou-20260820/>
  30. 人の動作と力加減を学習する「BodySharing Physical AI」を H2L が、  
<https://robotstart.info/article/2026/10/15/382522.html>
  31. Kaleido9 が目指すヒューマノイドの現在地 | 川崎重工の産業用ロボット、  
[https://kawasakirobotics.com/jp/blog/20260316\\_kaleido9/](https://kawasakirobotics.com/jp/blog/20260316_kaleido9/)
  32. 松尾研究所と川崎重工、ヒューマノイド「Kaleido9」の重量物運搬、  
<https://matsuo-institute.com/2026/10/1687/>
  33. 松尾研究所と川崎重工、ヒューマノイド「Kaleido9」の重量物運搬、  
<https://prtimes.jp/main/html/rd/p/000000041.000113160.html>
  34. 松尾研究所と川崎重工、ヒューマノイド Kaleido9 の強化学習を共同、  
<https://news.dellows.jp/703248/>
  35. 米 Boston Dynamics 社とトヨタ自動車、汎用ヒューマノイドロボット、  
<https://note.com/robizy/n/n073398c2d0dd>
  36. Boston Dynamics、ロボット開発でトヨタと提携 - PC Watch,  
<https://pc.watch.impress.co.jp/docs/news/1632201.html>
  37. AI が変えるロボットの世界 ヒューマノイドが存在感「国際ロボット、

<https://www.projectdesign.jp/articles/news/959027ea-11364c47-ba6f-0f22c595c854>

38. ロボットに「知能」を与え、過酷な労働をなくす。596 億円調達, <https://en-ambi.com/featured/1810/>
39. STIHz Vol.9, No.2, Part.6:海外技術情報「知能ロボットとシステムの, <https://www.nistep.go.jp/activities/sti-horizon%E8%AA%8C/vol-09no-02/stih00334/>
40. 中国の人型ロボット産業が量産段階に突入、メーカー数 140 社超, <https://www.jetro.go.jp/biznews/2026/02/886acbece6e866ec.html>
41. フィジカル AI の社会実装, <https://www.dbj.jp/investigate/assets/26062630.pdf>
42. ロボットベンチャー - Wikipedia, <https://ja.wikipedia.org/wiki/%E3%83%AD%E3%83%9C%E3%83%83%E3%83%88%E3%83%99%E3%83%B3%E3%83%81%E3%83%A3%E3%83%BC>
43. 30 年前日本が独走状態だった人型ロボットが今は中国に負けている, <https://note.com/temaeitamae/n/n6f8ac2a3380d>
44. 宇宙の作業コストを 100 分の 1 に下げる (株式会社 GITAI Japan) , <https://www.youtube.com/watch?v=-xJokRFvLJU>
45. 第 1 回 AI・半導体 WG 事務局説明資料, [https://www.meti.go.jp/policy/mono\\_info\\_service/joho/conference/seichosenryakuwg/aisemicon01/shiryo04.pdf](https://www.meti.go.jp/policy/mono_info_service/joho/conference/seichosenryakuwg/aisemicon01/shiryo04.pdf)
46. 「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, <https://www.meti.go.jp/press/2026/06/20260630005/20260630005.html>
47. 日本に必要なフィジカル AI 基盤 | 白井さゆり - 世界経済評論, <http://www.world-economic-review.jp/impact/article4482.html>
48. 川崎重工、2030 年に完全自律型ヒューマノイドへ...「カレイド」に, <https://seikeifocus.jp/politics/article/60026/>
49. Noetra の丹波社長に聞く国産 AI モデルの研究開発 - AI Watch, <https://ai.watch.impress.co.jp/docs/interview/2127989.html>
50. 【対談レポート】代表・山本力弥が Humanoids Summit の, <https://robotmate-hub.com/866/>
51. AI があっても 57 万人は埋まらない? 2040 年の介護を救う「人と技術, [https://note.com/long\\_llama8728/n/ncede178b776e](https://note.com/long_llama8728/n/ncede178b776e)
52. 2030 年問題とは? 企業・業界別の影響と 2040 年を見据えた今すぐ, <https://www.cloudsign.jp/journal/2030-problem/>
53. フィジカル AI と四足歩行ロボットでヒグマ対策 経済産業省 Go-Tech, <https://robotstart.info/article/2026/08/27/382334.html>
54. 世界最小ネジでコスト“2 桁削減”中国「Nous Bot」、人型ロボット, <https://36kr.jp/484390/>
55. 遊星ローラーねじについて、現役の機械設計者が解説します, <https://kiwi-mechanical.com/planetary-roller-screw/>
56. 人型ロボットである必要は本当にあるのか - Grune AI Technologies, <https://grune.co.jp/blog/is-humanoid-robot-really-necessary/>