

人型ロボット「Figure 03」と世界のヒューマノイド 開発動向に関する詳細レポート

概要

Figure 03の発表: アメリカのスタートアップFigure AI社は、第3世代の人型ロボット「Figure 03」を公開しました¹。家庭内での実用を目指し、安全性や使い勝手を大幅に向上させた量産モデルであり、洗濯物の処理や皿洗いなど幅広い家事を自律的にこなすデモ映像が披露されています²³。Figure 03はAIプラットフォーム「Helix」を搭載し、人から学習して人間のようにタスクを実行できる点が特徴です¹。

Figure AI社と投資関係: Figure AI社は2022年創業の米カリフォルニア拠点企業で、創業者兼CEOのブレット・アドコック氏が率いています⁴⁵。同社は短期間で複数世代のヒューマノイドを開発し、Microsoft・OpenAI・NVIDIA・ジェフ・ベゾス氏などから巨額の資金提供を受けています⁶。2024年には約1000億円（6億7500万ドル）の資金調達とともにOpenAIとの協業を発表し、人型ロボット向け次世代AIモデルの共同開発も進めています⁶⁷。Figure AIは独自の大規模モデルHelixを含めAI技術を社内開発する戦略をとっており、Microsoft AzureをAIインフラに活用するなど主要テック企業と緊密に連携しています⁸。

技術的位置づけ: Figure 03は米国における最新鋭の家庭向けヒューマノイドであり、テスラ社の「Optimus（オプティマス）」やボストン・ダイナミクス社の「Atlas（アトラス）」と比較されます。Optimus第2世代は30%歩行速度が向上し、指先の滑らかな動作や全指への触覚センサー装備で「卵を割らずに掴む」繊細さを実現しています⁹¹⁰。一方、Atlasは人型ロボット研究の極致ともいえる高い敏捷性とバランス制御能力を誇ります。Atlasは段差ジャンプやバク宙、重量物持ち運びなど高度な運動性能を示しますが、研究目的のプラットフォームで商用化はされていません。Figure 03はこれらと比べ、家庭内作業に焦点を当てた人間的な動作とAIの統合が強みで、安全設計や対人インターフェースにも配慮しています¹¹¹²。またFigureは自社工場BotQで大量生産体制を整えつつあり、Atlasのような実験機とは異なり「**実用プロダクト化**」を目指している点で差別化されています¹³¹⁴。

米国のヒューマノイド開発動向: 米国では近年、人型ロボット分野にスタートアップや大企業が続々と参入し、研究開発と資金投下が加速しています。テスラ社は2022年にOptimus試作機を発表し、2030年までに年間100万台の量産を目標に掲げています¹⁵。ロボティクス企業Agility Roboticsは物流用二足歩行ロボット「Digit」を開発し、オレゴン州に世界初のヒューマノイド大量生産工場「RoboFab」を建設、年1万台以上の生産能力を整えました¹⁶¹⁷。テキサス拠点のApptронik社はNASA由来の技術を持ち、身長約170cm・重量73kgで25kgの積載が可能な汎用ヒューマノイド「Apollo」を公開しています¹⁸。Apolloは安全性と量産性を重視して設計され、2023年にはGoogle DeepMindとの提携や約3.5億ドルの巨額資金を獲得しました¹⁹²⁰。さらにカナダのSanctuary AIやノルウェーの1X（OpenAIが出資）など北米・欧州勢も含め「**実用的な人型ロボット**」の開発競争が活発です²¹。米国ではVCやIT大手からの投資が相次ぎ、Figure AIは約1000億円調達、Apptронikも2025年に約350億円のシリーズAを達成するなど資金面でも大きな動きを見せています⁶²²。研究面ではAI技術の進歩を追い風に、人間の動画からロボットの動作を学習させる試みや、大規模言語モデルを活用したロボットの認知能力向上などが注目されており、OpenAIやDeepMindといったAI企業との連携も戦略的に進められています²³²⁴。総じて米国の開発トレンドは、「**労働力不足の解消**」や「**危険作業の代替**」を目的に汎用ヒューマノイドを実用段階に引き上げる方向にあり、産業界からの資金と需要がこれを後押ししている状況です。

図1: Figure 03。ニット素材のカバーで全身が覆われた家庭向けヒューマノイドロボット（Figure AI社公式映像より）。柔らかな外装と人に近い挙動で、リビングに置いても違和感のないデザインを志向している²⁵²⁶。家庭内テストでは洗濯物や食器を扱う様子が確認され、安全かつ丁寧な動作が強調された³²⁷。音声対話機能も強化され、人との自然なコミュニケーションも可能になっている²⁸。

1. 「Figure 03」発表内容の要約: 家事能力・安全設計・ワイヤレス充電・デザイン

2025年10月9日（米国時間）にFigure AI社が発表した第3世代ヒューマノイド「Figure 03」は、家庭内での日常業務を支援することを狙った人型ロボットです¹。発表時に公開されたデモ動画では、Figure 03が実際に以下のような家事タスクをこなす様子が示されました。

- ・**家庭内での複数の家事動作:** 机の上の散らかったポップコーンを皿に集めて片付ける²、マグカップを優しく掴んで台所の流しへ運ぶ、蛇口をひねって水量を調節し皿を洗う、洗濯カゴを持ち上げ洗濯機に衣類を投入する、洗剤ボトルを棚から取り出して投入する、ベッドの上で衣類を畳む、といった一連の家庭業務を一通り実演しています²⁹³⁰³¹。動きは人間ほど迅速ではないものの極めて丁寧で安定しており、「**家庭で使える汎用ロボット**」として現実味のあるレベルに達していることを示しました³²³³。特に洗濯物を畳む動作では、ゆっくりながらもしっかりと衣類を折りたたんでおり、その器用さが強調されています³¹。
- ・**高度なセンサとAIによる知覚・操作:** Figure 03には独自開発のAIモデル「Helix」が搭載されており、ロボットの“目”と“手”と“感覚”すべてが強化されています³⁴。視覚システムは前世代比でフレームレート2倍、レイテンシ1/4に向上し、各カメラの視野も60%拡大されました²。これにより複雑で散らかった環境でも周囲を正確に把握し、滑らかな動作を実現しています。また片手のひら内部にも広角低遅延カメラを内蔵しており、物を掴む際に手自体が“目”となって、たとえメインカメラ視界が遮られても指先で対象を見続けることができます³⁵³⁶。**指先の触覚センサー**も飛躍的に高性能化し、わずか3グラムの圧力変化すら検知できる感度を備えています³⁷³⁸。これにより、紙クリップ程度の軽さの物体や割れやすい物を壊さずに掴むことが可能となり、力加減の繊細な制御ができるようになりました³⁷。さらに通信帯域も10Gbpsに高速化され、センサー・AI間のデータやり取りを迅速に行うことで、「**AIが考えたことをすぐ動作に反映**」できるリアルタイム性を確保しています³⁹。総じてFigure 03は視覚・触覚・動作制御の各要素を高精度化し、**見て理解し即座に行動する**ロボットへと進化しています³⁴⁴⁰。
- ・**安全性への配慮:** 家庭で人と共存することを想定し、Figure 03はハード面の安全設計にも注力しています。外装には**多層フォーム素材**が用いられ、硬い金属や樹脂パーツの上から柔らかな布地で覆われています¹¹。これは万一ロボットが人や家具にぶつかった際の衝撃を和らげ、指などの**挟み込み防止**にも役立つ構造です¹¹。さらに外装カバーは取り外して洗濯できる仕様になっており、日常的に清潔を保てる工夫もされています⁴¹。重量は前世代Figure 02より約9%軽い60kg程度に抑え、高さも約167cmと人間と同程度でスリム化²⁶。これにより狭い家屋内でも移動しやすくなりました³⁰。搭載バッテリーも国際安全基準UN38.3に準拠し、多重の保護回路を備えた「安全バッテリー」を採用しています⁴²。万が一の転倒時にも発火等しにくい設計で信頼性を高めています。以上のように、研究室の実験機ではなく「**リビングに置ける家電ロボット**」とするため、一から安全・使いやすさの設計を見直したといえます³³。
- ・**ワイヤレス充電と自律稼働:** Figure 03は「**完全自律型ワイヤレスシステム**」をテーマとして掲げており、電源ケーブルに繋がずとも行動できるようになっています⁴³。本体の足裏に大出力の受電コイルを内蔵しており、専用の充電スタンドに足を乗せるだけで最大2kWでの誘導充電が可能です⁴³。充電ドックをロボット自身が認識して戻り、人手を借りずにエネルギー補給できる仕組みです⁴⁴。1

回のフル充電で約5時間の連続稼働が可能で⁴⁵、バッテリー残量が少なくなると自律的にドックへ戻る機能も備えます⁴⁶。また無線通信やクラウド連携によってソフトウェアのアップデートやデータ収集も自動化されており、ユーザーの手を煩わせない設計です⁴⁷。ケーブルレス化によって家の中でロボットが自由に動き回れるため、「置き場所に縛られない家電ロボット」としての完成度が高まっています。

・**人とのインターフェース:** Figure 03は人間との自然なやり取りを重視し、コミュニケーション機能も改良されています。スピーカーは前世代の2倍の大きさとなり音声出力が約4倍に向上、より聞き取りやすい声で応答します²⁸。加えてマイク位置も最適化され、周囲の音声認識精度を高めました

²⁸。リアルタイムの音声対話（Speech-to-Speech）性能が向上したことで、ユーザーが話しかけて指示を出すとロボットが即座に応答・作業に取りかかることが可能です²⁸。さらに産業利用も見据え、Figure 03の側面にはディスプレイ画面を設け、「ロボットの名前」や「担当している作業内容」を表示できるようデザインされています⁴⁸。これは複数ロボットが職場で稼働する際に識別しやすくするための工夫で、人間と協働する上でのユーザビリティ向上策と言えます。以上のように音声・視覚両面でインタラクション手段を整え、人にとって扱いやすく馴染みやすいロボットを目指しています²⁵⁴⁹。

・**動作性能の強化:** アクチュエータ（関節駆動部）の改良により、Figure 03はFigure 02に比べ**2倍の速さ**で動作できるようになりました⁵⁰。特に物を持ち上げたり下ろしたりといった作業の迅速化に効果があり、実用的な作業スピードの向上を図っています⁵⁰。指先も設計が見直され、接触面積を増やすことで形状・大きさの異なる物体をより安定して握めます⁵¹。薄いビニール袋や柔らかい布地など従来握みにくかったものも扱える柔軟性を備えており⁵²、家事のみならず軽作業や介助といった用途にも適応しやすくなっています。またオンボード（本体内蔵）のコンピューティング性能も強化されており、CPU・GPUの推論能力は前世代比3倍に向上（Figure 02時点の情報）⁵³。これによりローカルで高度なAI処理が可能になり、遅延の少ない制御が実現しています。総合すると、Figure 03は「**見て・感じて・考えて・すぐ動く**」能力を人間に近いレベルで備えた家庭用ヒューマノイドロボットだと要約できます³⁴⁴⁰。

・**デザインと「着せ替え」コンセプト:** Figure 03の外観上の大きな特徴は、先述の柔軟素材による覆いに加えて**ニットウェア風の布カバー**を採用した点です⁵⁴。白やベージュ調の布地でロボット全身を包み込むことで、金属むき出しの機械的な印象を和らげています²⁵。これはノルウェーの1X社「Neo Gamma」が提示したデザイン哲学に通じるもので、生活空間にロボットが「**溶け込む**」ことを重視したものです⁵⁵。実際、家族団らんのリビングに銀色の無機質ロボットが立っている場合と、セーターを着たような親しみやすいロボットがいる場合とでは、人間の心理的受容度は大きく異なるでしょう²⁵。Figure AI社はこうした「**着せ替え可能なロボット**」というコンセプトで、ユーザーが好みの衣服や色柄のカバーを装着できる余地も示唆しています⁵⁴。これはロボットを家族の一員のように感じてもらう狙いもあり、単なる esteticalな工夫に留まらず人とロボットの距離を縮める戦略と言えます²⁵。加えて布カバーは交換・洗浄が容易なため衛生面でも利点があります⁵⁶。Figure 03のデザインは、性能面のみならず「**人に受け入れられるロボット**」を実現するための一歩として評価されています²⁵⁴⁹。

以上がFigure 03発表に含まれていた主要なポイントの要約です。家庭内の様々な家事代行能力、安全・清潔に配慮した設計、利便性を高めるワイヤレス充電、そして生活空間に馴染むデザインと、総合的に「**家庭で役立つ人型ロボット**」像を提示した内容でした¹²²⁶。Figure 03は実験段階のロボットから一歩進み、現実の家庭に置く製品としてどのような要件が必要かを示した意味で画期的です。発表映像はネット上でも注目を集め、「ついに人型ロボットが日常生活に入りつつある」との評価も見られました⁵⁷⁵⁸。もっとも実際の販売開始時期や価格はまだ公表されておらず、「**研究モデルから製品へ**」乗り越えるべき課題も残されていますが、その詳細については後述する今後の展望や課題の章で触れます。

2. Figure AI社の概要: 設立背景・経営陣・投資家・技術的強み・ビジョン

(a) **設立背景と創業者:** Figure AI (旧称Figure) は2022年に創業されたアメリカ・カリフォルニア州サニーベール拠点のロボット企業です⁵⁹。創業者兼CEOはブレット・アドコック (Brett Adcock) 氏で、同氏は人材マッチング企業Vetterlyや電動航空機スタートアップArcher Aviationを成功させたシリアルアントレプレナーとして知られています⁶⁰⁶¹。アドコック氏は、自身の起業経験と資産を投じて「ヒューマノイドロボット開発こそが生涯で最も重要なビジネスになる可能性がある」と確信し、Figure社を立ち上げました⁶²。設立の背景には、米国で顕在化する労働力不足への対応があります。アメリカでは倉庫・物流・小売業などで数百万人規模の人手不足が生じており、人間に代わる労働力としてヒューマノイドに商機があると見込まれました⁴。またアドコック氏は「世界は人間の形に合わせて設計されている。人型ロボットなら既存のドアや階段、道具など人間環境をそのまま利用できる」という信念を持ち、人型に固執する理由としています⁶³。このように、**人型ロボットで社会課題を解決する**という明確な目的意識がFigure社の設立動機です⁴。創業当初からボストン・ダイナミクスやテスラ、Google DeepMind、Apple出身者など50名以上の専門家チームを結集し(2022年時点)、極めて速いペースで開発を進めてきました⁶⁴。実際、創業からわずか12ヶ月足らずで最初のロボット (Figure 1) が自立歩行を達成し、**コールドスタートから31ヶ月で初号機を出荷する**という驚異的なスピードを公言しています⁶⁵。この迅速な立ち上げは、従来は10年単位といわれたヒューマノイド開発の常識を覆すもので、創業者の強力なリーダーシップと先見性が大きく寄与していると考えられます。

主要な経営陣や人材: CEOのアドコック氏のほか、CTOやリードエンジニアとして各分野のトップ人材が参加しています。公表情報によれば、Boston DynamicsでAtlas開発を担ったエンジニア、Appleでロボティクス研究に携わった人材、Google XやDeepMindでAIを手掛けた研究者などがチームに名を連ねています⁶⁴。例えば元Boston Dynamicsのジェリー・プラット氏(※DARPAのAtlasチーム出身、との報道あり) など、高度なロボット制御や機械学習の専門家が集結していると言われます。人材面の強みとしては、「**自動運転車**」や「**ロボット義肢**」といった関連領域の知見も取り入れ、ソフトウェア・ハードウェアの両面で総合力の高いチームを形成している点です。加えて、Figure社は2023年にOpenAIの解散したロボット工学チームの一部メンバーを採用したとの報道もあり、先端AI研究者の受け皿にもなっています。経営陣にはCOOやハードウェア担当VPなど経験豊富なビジネスリーダーが加わり、大量生産やサプライチェーン構築に注力しています。特筆すべきは、**垂直統合 (Vertical Integration)** を掲げて社内に多様な分野のエンジニアを抱え込んでいることで、モーター・アクチュエーター・バッテリーなどの部品から組み込みソフト・AIアルゴリズムに至るまで自社設計する体制を整えています⁶⁶⁶⁷。これにより外部依存を減らしイノベーション速度を高める戦略です。創業3年足らずで従業員規模は100名超とも報じられ、組織として急成長しています(2025年時点)。

(b) **主要投資家・パートナー企業との関係:** Figure AI社は創業当初から注目を浴び、複数の大手から巨額投資を受けています。2023年にはシリーズAで1億ドル超を調達し、さらに**2024年2月にはシリーズBで6億7500万ドル (約1000億円)** を調達しました⁶⁶⁸。このラウンドにはMicrosoft、OpenAI Startup Fund、NVIDIA、Intel Capital、Parkway VC、Align Ventures、Amazon創業者ジェフ・ベゾス氏など錚々たる出資者が名を連ねています⁶⁶⁹。調達時の評価額は26億ドル (約3900億円) に達し、創業3年でユニコーンを遥かに超える企業価値となりました⁶。特にOpenAIとは資本関係だけでなく技術提携を結んでおり、「**ヒューマノイド向け次世代AIモデル**」の共同開発を進めています⁷。OpenAI側は言語モデル(ChatGPT)などを通じてロボットの認知・推論能力を強化する狙いがあり、Figure社にとってはAI面の強力な後ろ盾です⁷⁸。またMicrosoftともAzureクラウドを活用したAI学習インフラで提携し、Azure上でロボットの機械学習やシミュレーションを行っています⁸。MicrosoftとOpenAIというAI業界の2大勢力との協業は、Figure社が「**実体を持つAI (Embodied AI)**」という新市場を牽引していく上で不可欠な関係と言えます。NVIDIAも出資者の一つであり、同社のGPUやロボットフレームワーク (Isaac Simなど) をFigure社が活用することで、シミュレーション訓練やリアルタイム推論の高度化を図っています。実際、Figure 02の学習には強力なGPUサーバでロボット行動をシミュレートする方法が取られ、NVIDIAとのパートナーシップが大きく寄与しました⁷⁰⁷¹。他方、産業パートナーとしてはBMWがFigure社のロボットを工場ラインでテストする協力関係にあります。2024年からBMWサウスカロライナ工場の一部工程にFigure 02が導入され、5ヶ月間

にわたり毎日10時間稼働する実証実験が行われました⁷²。これは自動車メーカーとして初めてヒューマノイドロボットをライン投入したケースであり、Figure社にとって耐久性や安全性のノウハウ蓄積に繋がる重要なパートナーシップです⁷²。加えて、物流大手UPSとも報道ベースで接触があり、荷物仕分けへの適用を検討していると伝えられます⁷³⁷⁴。このようにFigure社は**テック大企業+産業大企業**との連携を通じ、資金・技術・適用先の三拍子を手に入れて急成長しているのが特徴です。出資者の期待も大きく、特にジェフ・ベゾス氏はFigureをAmazon倉庫での労働力補完に役立てる構想があるとも言われます（公式発表は無いが推測されている）。

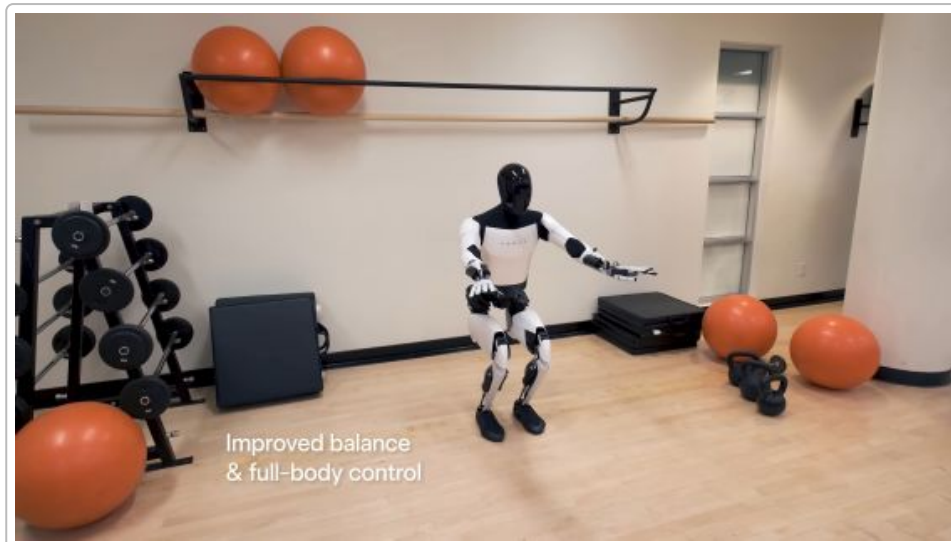


図2: テスラの人型ロボット「Optimus」第2世代プロトタイプの実証実験。エクササイズルームでスクワット運動を行っており、「バランス能力と全身制御の向上 (Improved balance & full-body control)」と字幕が入っている。テスラは自動運転AI技術を活かし、Optimusの歩行安定性や物体操作スキルの向上に取り組んでいる⁷⁵⁷⁶。第2世代機では全指に触覚センサーを搭載し、卵すら割らずに掴める精細なハンドリング能力を実現した¹⁰。

(c) 開発経緯・技術的強み・ビジョン: Figure社は創業以来、約1年ごとという驚異的なサイクルでロボットの新しいハードウェアを開発してきました⁶⁵。2022年創業後、まず初代機Figure 01（後にFigure 1と改称）が試作され、2023年には改良型のFigure 02が発表されています⁷⁷。Figure 02は全高約170cm・重量70kgで、5時間稼働・最大20kg運搬など商用に耐えうるスペックを持つ自律型ヒューマノイドでした⁷⁸。このFigure 02で基本的な二足歩行や物体操作の技術基盤を確立し、BMW工場での実証やコーヒーマシン操作のデモなどを成功させています⁷⁹⁸⁰。2024年初頭には、Figure 02が映像学習によって「**10時間の動画を見ただけでコーヒーを淹れる動作を習得した**」様子が公開され、大きな話題を呼びました²³。これはOpenAIのビジョンと言語モデル（VLM）を組み込んだFigure 01/02が、人間の行為を模倣学習できることを示したもので、AIロボティクスの未来を感じさせる成果と評価されています⁸⁰²³。こうしたAI×ロボット融合の実証がFigure社の技術的強みであり、「**モーション制御の問題ではなくニューラルネットの問題としてロボットを捉える**」という姿勢につながっています⁸¹。すなわち、従来は人型ロボットの振る舞いを事前プログラミングする手法が主流でしたが、Figure社は人間のデータから学習させる機械学習アプローチを採用しています⁸¹⁸²。

Figure社が開発中の**独自AIプラットフォーム「Helix（ヘリックス）」**は、視覚・言語・行動を統合的に処理できる大規模モデルです¹⁸³。Helixは人間の実演を見てタスクの意味を理解し、抽象的な指示にも対応できる**汎用性（Generalization）**を追求しています⁸⁴。例えば見たことのない物体（例：特定の苺）でも、文脈から傷つけずに摘み上げるといった動作を初見で成功させるなど、セマンティックな理解に基づく行動が可能だとされます⁸⁵。Helixモデル自体は500時間程度の比較的少ないデータで訓練されているものの、今後データセット拡充で能力向上が見込まれており、Figure社は**自前でこの大型AIモデルを運用**できる点を強調

しています⁸⁶⁸⁷。実際、2024年時点でOpenAIなど外部モデルへの依存はやめ、トランスフォーマー型のオープンソース技術を土台に「データ収集からモデル開発・学習・推論まで全て自社内で完結している」と述べています⁸⁷。これにより、自社ロボットに最適化したAIを他社に遅れず開発できるとし、ハードからソフトまでフルスタックで統合する戦略を鮮明にしています⁶⁶⁸⁷。

技術的な強みとしては他に、Figure社がモーターやアクチュエータなど物理コンポーネントから自製している点が挙げられます⁶⁶。人型ロボット向けの既存サプライチェーンは未成熟なため、自社で最適な部品を一から設計・製造しています⁶⁶。例えば高出力密度の小型モーターや減速機、新型バッテリーシステムなど、ロボット専用開発された要素技術がFigure 03の性能を底支えています⁸⁸。垂直統合により部品コストも抑制しやすく、Figure 03の製造コストはFigure 02の10分の1以下にまで削減できたとCEOは述べています⁸⁸。この大幅なコストダウンは、CNC削除加工中心だった製造方法を射出成型など量産手法に転換したことも大きいです⁸⁹。Figure社はカリフォルニアに専用工場BotQを建設し、年産最大1.2万台（1ラインあたり）の生産能力を整えています⁹⁰¹⁴。4年間で累計10万台出荷を目指す計画も公表し、すでに自動車メーカーに比べれば容易な電子機器製造プロセスで大量生産を実現できると自信を示しています¹⁴⁹¹。このように製造力とコスト競争力の確保はFigure社の事業戦略の肝となっており、投資資金の多くも工場建設やサプライチェーン構築に充当されました⁷⁸⁸。

最後にFigure社のビジョンですが、CEOアドコック氏は「AGI（汎用人工知能）の究極の展開媒体がヒューマノイドロボットだ」と語っています⁹²。サーバ内に閉じ込められた人工知能を、物理世界で人間のように行動できる身体に宿らせることで、ディストピア的な未来を回避しつつ人類の生産性を飛躍的に高めるという哲学です⁹²。究極的には「全ての家庭に1台ロボットがいる世界」を目指しており、Figure 03はまさにその未来への第一歩だと位置づけられます⁹³⁹⁴。同社はロボットを単に販売するのではなく、「ロボットによる作業そのものをサービスとして提供する」ビジネスモデルを検討しています⁹⁵。音声で「〇〇して」と命じればロボットが自律的にタスクを完了してくれる、そんなフルスタックのソリューションを社会実装するのが目標です⁹⁵。実際、Figure社は労働力市場全体を射程に入れており、最初のターゲットとして商業労働市場と一般家庭市場の2つを挙げています⁹⁶。商業分野は世界GDPの半分を占める巨大市場で、人手不足を抱える分野へのロボット導入ニーズが高いとしつつ、一般家庭にも洗濯・皿洗い・片付けなど生活支援ロボットの需要が必ず生まれると見据えています⁹⁶⁹⁷。Figure社はこれら両面を満たす汎用ロボットプラットフォームを構築し、最終的にはロボットが人間の介入なく大規模に作業を行う未来を切り拓こうとしています⁹⁸⁹⁹。資金面でも他社を凌駕する潤沢な調達により、開発から生産まで長期戦に耐えうる体力を持っていることもFigure社の強みです¹⁰⁰。現在同社のバランスシートには、人型ロボット他社がこれまで調達した総額より多い現金が残っている可能性が高いとすら言われ¹⁰⁰、この資金力が人材確保や大規模生産を可能にしています。

総じて、Figure AI社は「AIとロボットを融合し人間の労働様式を変革する」という壮大なビジョンを掲げ、それを実現するための技術・人材・資金・パートナーを急ピッチで集めている企業です。設立背景には労働力問題という社会的課題があり、創業者の強力なリーダーシップの下、AI技術の最先端とロボット工学の粋を結集して開発を推し進めています⁴⁹²。短期間でFigure 03まで到達した開発スピード、OpenAIやMicrosoftとの連携に象徴されるエコシステム構築、BotQ工場による量産への布石など、その動きは他のロボット企業に比べても際立っています。他方で、後述する競合状況や技術課題を踏まえると、Figure社が描く未来図の実現には今後数年が勝負となるでしょう。次章では、その競合比較としてテスラ「Optimus」やBD社「Atlas」との比較を通じてFigure 03の技術的位置づけを掘り下げます。

3. 「Figure 03」の技術的な位置づけ: テスラ「Optimus」やボストン・ダイナミクス「Atlas」との比較

Figure 03を評価するにあたり、米国で現在開発が進む主要な人型ロボットとの比較が有用です。テスラ社の「Optimus（オブティマス）」とボストン・ダイナミクス（以下BD社）の「Atlas（アトラス）」は、方向

性は異なれどヒューマノイド領域で頻繁に比較対象となる存在です。それぞれとの性能・設計思想・用途の違いを整理します。

テスラ「Optimus」との比較: テスラはEVメーカーとして培った機械・AI技術を背景に、2021年にヒューマノイド計画を発表、2022年にOptimus試作機を公開しました¹⁰¹。2023年末には**第2世代Optimus**の映像が公開され、その性能向上が示されています⁹。Optimus Gen2は歩行速度が初代比30%向上し、関節モーションプランニングの改善でバランス良く歩行・屈伸運動が可能です^{75 102}。特に脚部には人間の足構造を模した設計と足圧センサーを備え、安定した重心制御を実現しています¹⁰³。また手の部分は非常に滑らかに動作し、全ての指に触覚センサーが内蔵されました¹⁰。これにより生卵を割らずに持てるほど繊細なグリップ力調整が可能だといえます¹⁰。背面に大きな外部バッテリーや計算ユニットが露出せず、すべて人型ボディ内に収めた洗練されたハード設計も特徴です¹⁰⁴。デモの最後では2体のOptimusが音楽に合わせて軽快にダンスを披露し、その協調動作・可動域の広さが印象付けられました¹⁰⁵。テスラのエンジニアによれば映像はCGや早回し無しの実写であり、チームのハードウェア改良の成果だと強調しています¹⁰⁶。

性能面で見ると、OptimusはFigure 03に匹敵する身長（約173cm）と重量（推定>50kg台）を持ち、基本的な可動域・可搬重量は同等クラスと考えられます。手先の触覚や全身のバランス制御など、双方とも人と同程度の器用さ・敏捷さを目指して開発が進んでいます。ただ**AIの統合度**に関しては、Figure 03がHelixによる大規模な統合モデルでエンドツーエンドにタスク遂行するのに対し、Optimusはテスラの自動運転AIチームが視覚認識や動作計画を担当しているものの、現時点では個別タスクごとにプログラムされた制御が主体と見られます（明確な内部仕様は非公開）。テスラは自社のニューロネットワーク（ビジョンモデル）とDojoスパコンでロボットの動作学習を進めていると予想されますが、Figureのような**汎用LLM連携**については公表情報が乏しいです。一方、ハード設計哲学の違いとして、Figure 03は安全・親和性を重視し柔軟素材や小出力モーターで堅実な設計なのに対し、Optimusはテスラの車両生産技術を活かし高出力なアクチュエータや金属フレームを多用した**高性能路線**です^{107 108}。Optimusの初代試作機は大型アクチュエータで関節を駆動し、人が支えなければ立てない未完成品でしたが、第2世代で一気に洗練されました。ただし外観は白と黒のプラスチック・金属むき出しで、Figure 03のような布カバー等は採用していません。つまり見た目はよりSF映画的で無機質ですが、テスラブランドとの親和性もあり「いかにもロボット」らしいデザインです。

設計思想面では、テスラは**既存の大量生産部品を活用してコストを下げる**アプローチを取っています。実際、Optimus初代機にはモデル3の車載部品など転用が見られました。またテスラは2023年時点でアジアにロボット専用工場を建設中と報じられ、**2030年に年間100万台量産**を目標に掲げています¹⁵。これはFigure社の10万台目標を桁違いに上回る野心的計画です。テスラの狙いは工場ラインで自社ロボットを使い、生産効率と労働力問題を解決することにあります。マスクCEOは「自社工場で使えないロボットは家庭にも普及しない」と述べ、人間の代替として広汎に使える汎用ロボを目指す点でFigureと共通しています。一方、Figure社は初期ロットをパートナー企業に導入しつつ家庭市場にも並行して展開する戦略で、**市場アプローチ**は若干異なります^{73 74}。用途の違いで言えば、Optimusはまずテスラ社内の工場作業への投入を想定しており（重いパーツの搬送や組立補助など）、その延長として一般産業用途やサービス業務も視野に入れています。Figure 03は家庭内雑務が主眼ですが、同じ機体で工場作業（荷役やピッキング等）にも使える汎用性をアピールしています¹⁰⁹。実際、Figure 03には側面スクリーンで役割表示できる機能や充電ドック自動接続など、複数ロボットが職場で稼働するシナリオも想定した設計が含まれます⁴⁸。Optimusについてはまだそのような細部は不明ですが、テスラは車載AIチップを活かした自律動作、ヒューマノイド版「オートパイロット」のようなコンセプトを描いているものと思われます。総合すると、**OptimusとFigure 03は性能目標は類似しつつもアプローチに違い**があります。テスラは自動車級のスケールメリットとエンジニアリングで一気に量産・低価格化を狙い、Figure社はスタートアップらしくアジリティとAI統合で先行する戦略です。両者とも家庭から工場まで使える汎用ロボを標榜しており、今後数年で技術成熟度と実証例によって優劣が明確化してくるでしょう。



図3: ボストン・ダイナミクス社の人型ロボット「Atlas」。画像はAtlasが大きなタイヤを持ち上げた場面で、同社が公開した動画の一場面^{110 111}。Atlasは高度なバランス制御とパワフルな関節機構を備え、跳躍や宙返りなどアクロバティックな動作も可能な世界最高クラスの動的性能を誇る^{112 113}。ただし現在は研究用途のプロトタイプで、市販製品ではない。図からも、手先は簡易なグripperで頭部に視覚センサーを搭載している様子が分かる。Atlasの研究成果は将来の商用ロボット（例えば同社の四足歩行ロボSpotなど）にフィードバックされている。

ボストン・ダイナミクス「Atlas」との比較: BD社のAtlasは、人型ロボットの分野で長年トップレベルの運動性能を示してきた存在です。Atlasの原型は2013年頃のDARPAロボット競技会向けに開発され、その後同社が改良を重ね現在の世代に至ります。Atlasは身長約150cm・重量約80kg程度の全電動式ヒューマノイドで、28箇所以上の関節を持ち¹¹⁴、熟練の体操選手のような敏捷さとパワーを発揮します。2021年には二体のAtlasが息の合ったパルクール（障害物走）や宙返り着地を成功させた動画が公開され、世界に衝撃を与えました¹¹⁵。2023年には作業現場を模した環境で、Atlasが板材を運んで足場を作り上げ、工具の入ったバッグを投げ渡すという「**ダイナミックマニピュレーション**」のデモも披露されています。Atlasは全身を統合制御してバランスを取りながら両手で物を操作できる点が他のロボットにはない強みです^{113 116}。また走行速度も人並み（時速約8km程度推定）で、持久力を除けば人間の動的能力を凌駕する領域に達しています。

しかしAtlasは**研究開発用のプラットフォーム**であり、BD社自身「Atlasを使ってヒューマノイドの可能性を探求している」と述べています¹¹⁰。Atlas自体を商品化する予定はなく、商用展開はより単純な構造の四足歩行ロボット（Spot）や倉庫用ロボット（Stretch）に注力しています。Atlasの開発から得られた知見（ダイナミック制御や高出力アクチュエータ技術など）は将来の有用なロボットに応用される見込みですが、現状Atlasは1台数億円規模とも噂される高コスト機であり、とても量産には向きません。そのためFigure 03やOptimusと直接競合する場にはいませんが、**技術的ベンチマーク**として常に比較対象になります。Figure 03と比べると、Atlasは圧倒的に速く敏捷で跳んだり走ったりできますが、果たして家事をやらせたらどうかというと、実はそこまで考慮されていません。Atlasの手先は二指の簡易グripper（把持器）で繊細な作業は不得手ですし、センサーも主にステレオカメラとLiDARで遠隔環境認識に特化しており、Figureのような指先触覚や手元カメラといった**細やかなハード構成**は持っていません。言わばAtlasは「**人間離れした運動能力**」にフォーカスしたロボットで、Figure 03は「**人間らしい生活動作**」にフォーカスしたロボットと位置づけられます。AIの統合度でも、Figure 03が学習による自律性を追求しているのに対し、Atlasは多くのデモであらかじめプログラム・遠隔操作されたシナリオで動いており、そこに大規模AIモデルは使われていません（ただ近年、強化学習で一部動作を習得させる試みも始まっています¹¹⁷）。BD社自体「Atlasは新技術の実験台」と位置付けており、現時点でAtlasが直接社会で活躍することはありません^{110 112}。

用途の違いも明確です。Atlasは災害救助や軍用用途を意識して開発された経緯があり、段差を跳び越え瓦礫を乗り越えるような災害現場での機動性が重視されました。一方、Figure 03は平坦な家庭・工場環境での作業が前提です。前述のX Square社のように、必ずしも全環境で二足歩行にこだわる必要はないという考えもある中¹¹⁸、Atlasは究極の二足歩行を目指しているためある種純粋にスポーツ的な方向に進化しています。Figure 03は効率重視で歩行スピードも安全最優先のゆっくりめに抑えられており¹¹⁹、Atlasほど見る者を驚かせる派手な動きはしませんが、逆に人と同じ空間で安心して働ける穏やかな動作をします^{32 26}。

以上の比較をまとめると：

- **Figure 03 vs Tesla Optimus:** いずれも家事・労働代替を狙う量産志向のヒューマノイド。性能目標は近似だが、Figureは安全設計とAI統合で先行、テスラは車両技術と生産力で勝負。Optimusは工場適用から、Figureは家庭適用からアプローチする点に違い⁹⁶。
- **Figure 03 vs BD Atlas:** 片や日常作業向き・量産化志向、片や超人的敏捷性・研究用途。Atlasのようなアクロバティック動作はFigureには無理だが、Atlasは家事代行の細やかさは持たない。Figureは実用第一、Atlasは将来技術の探求という棲み分け^{110 49}。

どちらの競合も、それぞれ優れた点がありFigure社にとって学ぶべき存在です。Figure 03はOptimusやAtlasほどメディア露出は多くないものの、現時点で**家庭で役立つ具体的タスクにフォーカスした設計**を備えている点でユニークです。テスラやBDが持つブランド力・資金力に対し、Figure社はアジャイルな開発とAI技術の深い統合で勝負しており、この比較からFigure 03の技術的位置づけは「現実の家庭・職場で動くためのバランスに優れたヒューマノイド」と言えるでしょう。

4. 米国内のヒューマノイド開発の全体像: Figure AI以外の主要プレイヤーとトレンド・市場動向・投資状況

米国ではここ数年、ヒューマノイドロボット開発が「**新たな産業革命のフロンティア**」として脚光を浴びています^{120 121}。テスラとFigureという二大注目株に加え、複数のスタートアップや研究機関が競って開発を進め、市場創出に向けた動きが加速しています。主要なプレイヤーとその特徴、米国における研究開発トレンドと投資動向を整理します。

- **Tesla (テスラ) 社:** 前章でも触れた通り、テスラはOptimus計画で大量生産型ヒューマノイドに本格参入しました。イーロン・マスクCEOは「ヒューマノイドは自動車以上に社会に大きな影響を与える可能性がある」と発言しており、テスラ社内でも最重要プロジェクトの一つと位置づけられています。テスラは巨大な製造インフラ・資金力を背景に、自前工場でのOptimus量産を視野に入れます¹⁵。人材面でも、自動運転ソフトチームやロボティクスの専門家を多数採用し、テスラ流の高速開発を進めている模様です。2023年のAI Dayで披露されたOptimusの性能向上はそれを裏付けるものでした^{75 122}。テスラの参入は他企業に対する大きな刺激となり、「自動車産業に次ぐ大型市場」としてヒューマノイドへの期待が一気に高まりました^{123 124}。もっとも現時点でOptimusは社外への販売や導入例はなく、市場貢献は未知数です。しかしながら**2030年に年100万台**という目標は明確に示されており¹⁵、達成されれば産業構造が大きく変わる可能性があります。
- **Boston Dynamics社:** ヒューマノイドAtlasを擁するBD社は、技術的には世界最先端ながら商用化には慎重です。現在、販売製品は四足歩行ロボット「Spot」や物流ロボット「Stretch」ですが、Atlasプロジェクトで培った二足歩行技術は同社の**R&Dの象徴**として存在感があります¹¹⁰。2020年にソフトバンクから現代自動車グループに買収されて以降、収益性重視の路線に転換しつつありますが、Atlasの開発は細々と続けられています。米国ヒューマノイド開発史の中で、BD社は常にリーダーでした。DARPA主催のロボット競技会（2013-2015年）ではAtlasを各チームに貸与し、人型ロボがどこまでできるかを追求しました。その結果、人型の難しさ（移動の不安定さや操作の複雑さ）が露呈し、一時ヒューマノイド熱は下火になりました。しかし2020年代に入りAIの進化とテスラ参入で再燃した構図です。この意味でBD社Atlasは現在のブームの**技術的礎**を築いたとも言えます¹²¹。市場動向的に

は、BD社は直近ではヒューマノイドを売る計画は無く、Atlas系技術の一部を将来の新製品に活かすと示唆しています。例えば災害対応ロボットや建設現場ロボットなど、特定用途向けヒューマノイド開発に転換する可能性があります。また2023年にはトヨタ研究所などとAI学習の提携を発表し、ロボットの知能化にも取り組み始めました¹²⁵。さらに非公開ながら**Robotics AI研究所**との提携や社内AIチームの強化も報じられ¹²⁵、BD社もAIブームに乗り遅れまいとする動きが見られます。投資面では、現代自動車が2025年までに人型ロボット含むロボティクス領域へ大規模投資を表明しており、BD社もその資金で事業拡大が期待されています。

- **Agility Robotics社:** オレゴン州に本拠を置くAgility Roboticsは、ヒューマノイド（正確には二足歩行ロボット）の中では**最も早く量産工場を稼働させた企業**です。2023年9月、同社はオレゴン州に年間1万台生産可能な工場「RoboFab」の開業を発表しました^{16 126}。この工場では二足歩行ロボット「Digit（デジット）」を量産します¹²⁷。Digitは身長約150cmの膝あり二足歩行機で、両腕を持ち荷物を抱えて歩行するなど物流用途に特化した設計です¹²⁷。元々Agility社は米国防高等研究計画局(DARPA)の研究からスピノフし、フォード社と共同でDigitの前身を開発していました¹²⁷。フォードはDigitを自動運転車との組み合わせで宅配に使う構想を持っていましたが、現在は物流倉庫での荷運びロボットとしての需要開拓が主眼のようです¹²⁸。2025年から一部顧客に出荷開始・一般販売は2025年予定とされており、**ヒューマノイド分野で最も商用化に近いプレーヤー**と見なされています¹²⁸。AgilityはDCVCやAmazonの産業イノベーション基金などから資金を得て拡大しており、報道によれば2023年末に4億ドル規模の調達を目指しているとも言われます¹²⁹。実現すればFigureの調達額に匹敵する大型ラウンドとなり、注目です。またAgilityは500人規模の雇用創出を伴う工場投資が評価され、地元政府や連邦機関からの補助も受けています^{130 17}。このように産業ロボットの延長としての二足歩行機に賭け、**米国初のヒューマノイド量産メーカー**になるポジションを築きつつあります。Digit自体は手先が無く高度な器用さはありませんが、**荷物運搬の自動化**という明確なニーズに応える形で市場開拓を狙っています¹³¹。Agility社COOは「いつの日か人型ロボットが自動車のように当たり前になる先駆けになり得る」と述べており¹³²、その野心を示しています。

- **Apptronik社:** テキサス大学オースティン校系スタートアップのApptronik（アプトロニク）は、2023年に汎用ヒューマノイド「Apollo（アポロ）」を発表しました¹⁸。Apolloは身長約1.7m・体重73kg・ペイロード25kgとFigure 02に近いスペックで、バッテリーは4時間駆動・着脱交換式です^{18 133}。特徴は**安全性と量産を最優先した設計**であることです¹³⁴。Apptronikは過去8体以上のロボット（NASAのValkyrie含む）開発経験から、「初号機からコストを意識した設計」に徹したと述べています¹³⁵。具体的には、高価な要素（ハーモニックドライブ等）に頼らず独自のアクチュエータを開発し、低コスト大量生産を前提に部品選定しています¹³⁵。その努力もあってApolloの目標価格は5万ドル以下とも言われ¹³⁶、将来的に**一台自動車並みの価格**で提供することを目指しています。Apptronikは2023年にGoogleやVCから資金調達を進め、**2025年2月にはシリーズAで3.5億ドル**を集めました^{19 20}。参加投資家にはシリコンバレー大手VCのB Capitalや、Google（DeepMind部門との提携含む）も含まれます^{19 20}。Apptronikは2013年のDARPA大会でNASAチームと競った経緯があり、10年以上ヒューマノイドに携わってきた点を差別化要因と自負しています¹³⁷。CEOは「2025年は初期顧客とのPoC（実証）で有用性を示し、本格商用化とスケールは2026年以降」と語り¹³⁸、今はまだ技術検証段階だと位置づけています。既にメルセデスやGXOロジスティクスとのパイロット契約で売上を上げており、着実に顧客開拓を進めてきました¹³⁹。Apolloはまず物流・製造領域の箱詰めや棚積み下ろしといった単純作業に的を絞り、「ロボットがやりたくない仕事を肩代わりする」という売り文句で展開されます¹⁴⁰。Apptronikのユニークな点は「**ロボット界のiPhoneになる**」というプラットフォーム志向を打ち出していることです^{140 141}。つまりApolloを標準ハードとして、パートナー企業が様々なアプリケーションを開発し機能拡張していく構想です¹⁴⁰。もっとも現段階ではまず自社で具体的な実用シナリオをセットアップすることが重要だと述べており、夢物語に終わらせない現実路線も維持しています^{142 143}。ApptronikはTI社（テキサス・インスツルメンツ）やNASAなどとの関係も深く、テキサスを拠点にした産学連携型のプレーヤーです。総じて、「**経験豊富な老舗スタートアップ**」として独自の存在感があります。

・**そのほかの北米スタートアップ:** 米国および北米では他にもヒューマノイド関連の新興企業が現れています。カナダ・バンクーバーの**Sanctuary AI**は、人間と同等の知能を持つ汎用ロボットを開発するビジョンを掲げ、2023年に実際に自社ロボット「Phoenix」が物を棚に陳列する商用テストを実施しました¹⁴⁴。Sanctuary AIは50以上の動作自由度とVR遠隔操作機能の特徴とし、2023年5月には国家企業と提携・5800万ドルの資金調達をしています。ノルウェー発ながら拠点を米国にも置く**1X (ワンエックス) Technologies**は、2023年に家庭・産業向けヒューマノイド「Neo」で改良版「Neo Gamma」を公開しました¹⁴⁵。OpenAIが1Xに出資しており、Neo GammaはFigure 03と同様に全身ニット素材カバーと高度AI統合を特色としています^{55 146}。もっとも1Xは労働集約的な単純作業へのロボット適用（セキュリティ監視など）から事業化を図っており、こちらも実証段階です。さらに、米国スタートアップでは**Unlimited Robotics**（家庭用ロボットGaryを開発）、**Halodi Robotics**（後に1Xに買収）などが挙げられますが、いずれもFigureやTeslaほどの規模・進捗には至っていません。総じて北米ではFigure、Tesla、Agility、Appttronik、Sanctuary、1Xあたりが「ヒューマノイド新時代」を切り拓く主要プレーヤーとなっています^{147 21}。

研究開発のトレンド: 技術トレンドとして、**生成AI・大規模言語モデルのロボットへの統合**が挙げられます¹²¹。ChatGPTの登場以降、ロボットに高度な認知・対話能力を与える試みが盛んになりました。Figure社Helixはその一例であり、Sanctuaryや1XもLLMを組み込んで自然言語でロボットを制御する実験を行っています。また**強化学習や模倣学習**による動作習得も各社で取り組まれています。BD社が強化学習でAtlasの動きを洗練させたり¹¹⁷、Figure社が人のデモ映像からコーヒー淹れ動作を学習させたり²³したのは象徴的です。学習には物理シミュレータ（例えばNVIDIA Isaac Gymなど）が活用され、現実で試す前にバーチャル環境で安全に訓練することが一般化しています^{70 148}。ハードウェアでは、バッテリーエネルギー密度の向上や新素材の採用による軽量化、3Dプリンティング活用、そして共通規格の整備といった動きがあります。特にモジュール共通化はコスト低減の鍵で、各社が部品調達で提携する可能性もあります。例えばモーターや減速機を専門に供給するスタートアップの育成など、周辺エコシステム形成も始まっています。米国では政府系の大規模研究プログラムは現在目立ちませんが、NASAや軍事関連組織（DARPAなど）が引き続きロボット研究に資金を出しています。NASAは月面探査用にヒューマノイド技術を再活用しようとしており、SpaceXの月計画にヒューマノイドが必要になるという声もあります。また米国大学でもヒューマノイド研究が盛り上がり、MITやカーネギーメロン大などが新型ロボットを発表しています。これらの成果がスタートアップへとスピノフする流れが続いており、研究・産業の境界が低くなっています。

市場・投資状況: 市場の将来性について、ゴールドマンサックスは2035年までにヒューマノイド市場は380億ドル規模に達すると予測し¹⁴⁹、他の調査でも2030年代に年50%近い成長率で飛躍的拡大が見込まれています¹⁵⁰。特に北米はその主要市場であり、各産業が人手不足対策・自動化ニーズを背景にロボット導入を検討し始めています。実際、アマゾン倉庫での「人と同じくらい柔軟なロボットアーム」開発に巨額投資を行っており、将来ヒューマノイドを導入する布石とも言われます¹⁵¹。UPSやFedExなど物流業も注目しており、2020年代後半にはパイロット導入が相次ぐ可能性があります。また介護・医療分野でのサービスロボ需要もあり、高齢化社会に対応するための看護補助ロボット開発も進みつつあります（ここでは主に日本企業などが先行）。米国で特筆すべきは**ベンチャー投資の熱気**です。Figure社の約1000億円調達、Appttronikの約350億円調達に加え、AgilityやSanctuary、1Xも数十億円規模の調達を立て続けに成功させています^{6 19 21}。2022年以降、AIブームの中で「**次の巨大市場は実世界のAI＝ヒューマノイドだ**」との見方が広がり、多くの著名VCやエンジェル投資家がこの領域に参入しました²⁴。OpenAIのサム・アルトマン氏などもFigureや1Xに私的に投資しており、AIコミュニティからの期待も伺えます。さらに米国政府も2023年に国家AI戦略の一環としてロボティクス支援を掲げ、製造業振興策の中で次世代ロボット技術開発に助成金を出す計画があります。経済安全保障の観点で、中国にこの分野で遅れを取らないようにする意図もあり、今後公的資金も含めた投資が増える見込まれます。

以上のように、米国のヒューマノイド開発は**スタートアップ・ビッグテック・研究機関が入り乱れる活況**を呈しています。主要プレーヤーはそれぞれ強みを活かしたアプローチで競争し、技術トレンドはAIの力で汎用性を高める方向、投資マネーも市場期待から潤沢に供給されている状況です。今はまだパイロット段階ですが、2025～2026年にかけて実用例が始め、2030年頃にはある程度の普及が現実味を帯びてきます¹²⁴

¹⁵²。次章では、この米国に対し台頭著しい**中国のヒューマノイド開発動向**を見ていき、両国アプローチの比較を試みます。

5. 中国におけるヒューマノイド開発の動向: 主要企業と代表的ロボット

中国でも米国に匹敵する勢いで人型ロボット開発が進んでいます。むしろ政府の強力な後押しも相まって、「**ヒューマノイド開発競争の本命は中国ではないか**」との声も出始めています¹⁵³。ここでは中国の主要企業とそのロボット事例を挙げます。例として**Unitree Robotics**、**Fourier Intelligence**、**UBTECH Robotics**などが知られていますが、それ以外にも新興勢力が続々登場しています。

・**Unitree Robotics (ユニトリ)**：浙江省杭州市に本拠を置くUnitreeは、本来は四足歩行ロボット（小型のSpotクローンなど）で有名な企業です。しかし近年、人型ロボット「H1」シリーズの開発で脚光を浴びています。Unitree H1は身長約178cm・体重約70kgと標準的体格のヒューマノイドで、深度カメラやLiDARを搭載しAIによる自律制御を標榜しています¹⁵⁴。2023年にはUnitree H1が中国のロボット競技大会で1500メートル競走に参加し、世界最速のヒューマノイドとの触れ込みで話題になりました¹⁵⁵。実際にH1は二足歩行ロボットレースで優勝し、半数以上が完走できなかった21km ハーフマラソンでも先頭集団となるなど、移動速度と安定性で群を抜いています¹⁵⁶¹²⁰。Unitreeは低価格路線の雄でもあり、四足歩行機では1万台千ドルという破格値で市場を切り拓きました。ヒューマノイドでも、プロトタイプH1を約9万ドル以下で提供可能とうたっており¹⁵⁷、将来的にはさらなる廉価モデルも計画中です（最近R1型を5900ドルで出すとの未確認情報もあり¹⁵⁸）。Unitreeは起業家の王興興氏が2016年に創業し、一貫して“ロボットの大衆化”を掲げています。H1はその集大成とも言え、既に中国政府系イベントで習近平主席の前でデモを披露するなど国家的注目も集めています¹⁵⁹。Unitreeの強みは機敏なハードウェア開発力と低コスト製造で、弱みはAIソフトや実用アプリケーションの洗練度と指摘されます。しかし国内外からファンディングを得ており、2022年にはシリーズBで数千万円規模の調達を行いました。代表的ロボットとしては、H1以外にも小型ヒューマノイド「Unitree Go」構想も示しています。総じてUnitreeは「**安くて速いロボット**」で市場を席巻しようという戦略で、中国らしい量産志向の企業です。

・**Fourier Intelligence (傅利葉智能)**：上海を拠点とするFourier Intelligence（傅利葉智能科技）は、元々リハビリ機器や外骨格スーツを手掛けていた会社ですが、2022年頃からヒューマノイド「GR-1」開発に注力しています¹⁶⁰。2023年には**GR-1**が発表され、身長165cm・重量約55kg・40自由度というスペックが明らかになりました¹⁶¹。GR-1は40Nm級アクチュエータを各関節に備え、膝立ちからの起立や歩行も可能な設計です。FourierはNVIDIAと協業しており、Isaac Gymシミュレータを使ってGR-1の動作学習を大規模に行っています⁷⁰⁷¹。2024年9月には改良版**GR-2**の発表もあり、ハードウェア設計のアップグレードと巧みな制御ソフトの進化が謳われました⁷⁰⁷¹。GR-2では指先の器用さや可動域が人間に近づき、ダンスを踊る動画も公開されました¹⁶²。Fourierは「世界初の量産型ヒューマノイド」としてGR-1を位置付け、実際に小ロット生産を開始しています⁷¹。NVIDIAの技術ブログによれば、GR-1/2は強化学習で起き上がり動作などをトレーニングし、物理実機に転移して89%の成功率を達成したとのこと¹⁶³。こうしたAI活用に積極的な姿勢が特徴です。またFourierは2023年8月に数億元（1億円規模以上）の投資を受け、評価額6億ドル超とも報じられています。CEOの顧捷（Alex Gu）氏は「ロボットのリアルタイム動作制御とAI意思決定を改善し、人間との協働で新たな基準を打ち立てる」とコメントしており¹⁶⁴、非常に意欲的です。Fourierのロボットは特定用途には絞っておらず、サービス業から研究用途、医療支援まで幅広い応用を視野に入れています¹⁶⁵。事実、GR-1は「世界初の大量生産ヒューマノイド」として**2023年世界ロボット大会**で注目を集め、同社は2025年には年1万台規模の供給を目指すとしています（出典：同社プレス）。Fourierは国産部品調達や知能ソフトの自主開発にも注力しており、中国政府とも協調的です。まとめると、Fourier Intelligenceは「**中国版Figure AI**」とも言える存在で、AI統合・量産志向・政府支援の三拍子が揃った有望株です。

・**UBTECH Robotics（優必選科技）**：深センに拠点を置くUBTECH Roboticsは、かねてより家庭用エンタメロボット（小型人型玩具など）で有名な企業です。2016年にソフトバンクビジョンファンドから投資を受けユニコーン入りし、その後企業価値50億ドル以上と評価される中国ロボティクス界の巨人です。UBTECHは二足歩行ロボット「Walker（歩行者）」シリーズを開発しており、2019年のCESでは身長約145cmのWalkerが階段を上りお茶を淹れるデモを披露しました。当時既に13関節・36自由度を備え、パンチを繰り出すカンフー演武までこなしており、観客を沸かせました。最新版は**Walker X**として2021年に登場し、引き戸を開閉したり片足バランスをとるなど運動性能が向上しました。UBTECHの強みは**ビジョン技術とサーボモーター**にあります。自社開発の「Jimuロボット」キットで培ったサーボ量産力をヒューマノイドにも活かし、Walkerでは高精度サーボを30個以上搭載しています。また顔認識・音声認識などAI技術も内製し、家庭での対話や見守り機能をアピールしています。UBTECHは既に小型教育用ヒューマノイド「Alpha」シリーズを世界展開しており、Walkerを将来のスマートホーム要（かなめ）として育成中です。ただしWalkerシリーズはまだ試作段階で市販されていません。優必選は短期商用化より**技術ショーケース**としてヒューマノイドを扱っている印象です。同社はその他に警備向け二輪移動ロボ「ATRIS」や新型全地形対応ヒューマノイド「GYNOID」も開発中と噂され、研究開発力は豊富です。中国政府とも協調して、コロナ禍では検温ロボットを急造したり、教育分野でのロボット普及に貢献しています。UBTECHは中国における**ロボット産業のリーディング企業**であり、その動向は業界のバロメーターです。

・**新興勢力: X Square、KEENON、Xiaomiなど**：上記以外にも中国では次々と新興企業が名乗りを上げています。特に注目は深センの**X Square Robot（平方機器人）**です。X Squareは2023年末設立のスタートアップですが、2025年8月に早くも次世代ヒューマノイド「Quanta X2」を正式発表しました^{166 167}。Quanta X2は両脚の代わりに移動用ローラーを採用したユニークな“車輪型ヒューマノイド”です¹⁶⁸。高さ172cm・重量非公開、両腕に各6kgまでの物を持てる20自由度ハンドを備えます¹⁶⁹。車輪移動のため不整地は苦手ですが、ホテルや商業施設など床が平坦な環境に割り切って狙いを定めています¹⁶⁸。これにより構造を簡素化し低コスト化も図っています¹¹⁸。実際Quanta X2は初号機コスト8万ドル程度とされますが、同社は3～5年で1万ドル（約150万円）までコストダウンする目標を明かしています¹⁷⁰。X Squareは設立からわずか3年でこのロボットを完成させたことになり、Alibabaや云九資本から既に2億8000万ドルもの資金調達をしています¹⁷¹。2026年IPO予定とも報じられ¹⁷¹、破竹の勢いです。創業者の王潜CEOはHuawei出身で技術に明るく、同社は自前で10億パラメータ超のマルチモーダルAI「WALL-Aシリーズ」を開発しオープンソース公開するなど、攻めた戦略を取ります¹⁷²。Quanta X2は部品点数62自由度（手だけで20DOF）という非常に高いスペックを誇り、先進性ではFigure 03に匹敵します^{173 174}。次に、**KEENON Robotics**は上海の配膳ロボ大手ですが、2022年に人型ロボット「Habby」を発表しています。Habbyは自律走行型の受付案内ロボットで、身長は150cm程、人型の外観ながら移動は車輪式というタイプです。接客用に顔のディスプレイで表情を表示し、簡単な手振りで案内します。飲食店配膳ロボで成功したKEENONが満を持して人型サービスロボ市場に参入した例です。さらに**Xiaomi（小米）**など家電大手も無視できません。Xiaomiは2022年に人型ロボット「CyberOne」をサプライズ発表し、花束を持ってCEOに手渡しデモを行いました^{175 101}。CyberOneは身長177cm・体重52kg、21自由度の比較的シンプルな構造ですが、顔面に湾曲OLEDディスプレイを搭載し85種類の環境音・45種の人間感情を識別できるとされます¹⁷⁶。腕力は片手1.5kgまで、関節応答速度0.5msと高性能モーターを誇示し、CEOは価格は60～70万元（約1200万～1400万円）になると述べました¹⁷⁷。Xiaomiはサプライチェーン掌握力に長け、CyberOneも自社ロボット研究所が機械・AI機能を全て独自開発したと強調しています¹⁷⁸。他にも、家電大手の**LeTV**や**家郷智慧**などが家庭用二足歩行ロボットのプロトタイプを発表しています。さらには**Alibaba**や**Tencent**といったITジャイアントも研究部門でヒューマノイド技術の基礎開発を進めるとされます。例えばAlibabaはクラウドAI「Tongyi Qianwen（通義千問）」をロボット頭脳に応用する構想を示唆しています。また2022年にはテンセントが二足歩行ロボの動作プランニングに関する論文を発表するなど、水面下での取り組みも存在します。

以上、中国の主要企業とロボットを概観しました。**Unitree**は低価格で機敏なロボット、**Fourier**は量産第一号を狙うAI融合ロボット、**UBTECH**は大手による技術ショーケース、**X Square**は新星スタートアップによる高性能・低価格機、**Xiaomi**はエレクトロニクス巨頭の参入例と、それぞれカラーが異なります。中国市場の

活況ぶりは、この多数のアプローチが同時並行で試みられている点にも表れています。次章では、米中それぞれの開発アプローチの違いと、政府政策の影響についてさらに深く比較分析します。

6. 米中ヒューマノイド開発アプローチの比較: 技術的特徴・開発戦略・政府支援の影響

アメリカと中国はヒューマノイドロボット開発において二大先進地域となっていますが、そのアプローチには文化・産業構造・政策の違いが色濃く表れています^{121 153}。ここでは技術面・戦略面の特徴と、産業政策による支援の違い、それらが開発競争に与える影響を考察します。

技術的アプローチの違い: 米国勢は長年にわたりロボティクス基盤技術（センサー、制御アルゴリズム、AIソフト）を蓄積してきた歴史があります。ボストン・ダイナミクスに象徴されるように、「**まず技術ありき**」でロボットを極限まで高性能化する土壌がありました。近年はFigureやTeslaに見られるように、AI技術との統合によってロボットの**認知・判断能力**を一気に底上げする流れが強いです^{81 179}。例えばFigure社はHelixで巨大なビジョン・言語・行動モデルを作りこみ、OpenAIなどの知見も取り入れながら**ソフトウェア主導**で汎用性を実現しようとしています⁸¹。一方中国勢は、「**ハードウェア重視・コスト重視**」の傾向が見られます。中国には深圳を中心に電子部品・製造装置の巨大エコシステムがあり、そこで培われたコスト競争力をロボットにも適用しています。実際、Reutersの報道によれば中国企業は人型ロボットの部品をほぼ全て国内調達することでBOM（構成部品表）コストを約3万5000ドルまで低減でき、2030年には1万7000ドルまで下がる可能性があると分析されています^{180 181}。これはTesla Optimusの部品コスト5~6万ドル（中国外調達時）より遥かに安価です¹⁸²。つまり中国は**サプライチェーン完備による低コスト化**で優位に立とうとしています¹⁸³。技術面でも、例えばX Squareは人型でありながら割り切って車輪移動にするなど、**実用性と経済性を優先した設計**が見られます¹⁶⁸。また、中国ロボットは高価な高精度コンポーネントより、比較的安価な部品を組み合わせソフトウェアでカバーするアプローチも多用します。AI分野でも、中国企業は自前の大規模モデル開発と**データ重視**で勝負する傾向があります^{184 185}。DeepSeekのような国内AI企業の成功もあり、政府主導で巨大モデルやデータセットを用意し各企業がそれを利用する構図です^{186 185}。米国はOpenAIやGoogleといったプライベート企業主導でモデル開発し、Figureのようなスタートアップがそれを取り込む形でしたが、中国は国家プロジェクトとしてAIモデルをインフラ化しロボット企業に提供する可能性があります。このように、米国は**技術の深さと革新性**、中国は**製造力と実利性**に重きを置く傾向があると言えます。

開発戦略とビジネスモデルの違い: 米国企業の多くはまず産業用途（工場・物流など）でPoCを行い、その後家庭用途へ広げる2段階戦略を取っています⁹⁶。FigureもBMW工場での実証を経て将来一般家庭へ、Teslaも自社工場から一般へという流れです⁷³。これは短期的にB2B用途で価値を証明しつつ、長期的にB2Cで巨大市場を狙う考えです。一方中国企業は、**公共サービスやエンタメ分野**への適用も重視しています。例えば空港やホテルへの案内ロボット導入、博覧会などでロボットが演舞するイベント等、行政との連携で早期に社会実装を図る例が多いです。中国では2023年に人型ロボットだけを集めたマラソン大会やサッカー試合が開催され、話題作りを通じて社会の関心を高めています¹²⁰。これらは**ショーケース戦略**とも言え、一般市民への宣伝効果を狙っています。また中国企業は販売モデルでも柔軟です。政府調達や企業導入に際し、単体販売だけでなくリースやサービス契約（Robot-as-a-Service）も模索されています。実際、中国政府は多くのロボットを試験的に購入しており、2023年の政府系調達は前年の45倍（470万元→2.14億元）に急増しました^{187 188}。これに対し米国ではまだ官公庁が人型ロボットを大量購入する動きはありません。さらに開発スピードにも若干の差があります。米国は技術的完成度を重視するあまり、商用化が遅れる場合があります（BD社Atlasなど）。中国企業は多少不完全でも市場に出して改良していくスピード感があり、良くも悪くも「**まず量産・展開してから改善**」という姿勢が見られます。この俊敏さはEV産業でも中国がドイツ企業を凌駕した要因の一つであり、ロボットでも同様に機能する可能性があります^{123 153}。

政府の産業政策・支援の影響: この点が米中で最も大きな違いです。中国政府はヒューマノイドを**国家戦略**の一部と位置づけ、巨額の資金と政策的後押しを与えています。Reutersによれば、中国当局は直近1年で人型ロボット分野に200億ドル超の補助金を提供し、さらに1兆元（約1370億ドル）のスタートアップ支援基金を

設立中です¹⁸⁹。地方政府も競ってハブ都市に優遇策を打ち出し、例えば深圳市はAI・ロボ分野に100億元規模のファンドを設けました¹⁹⁰。武漢市ではロボ企業や部品サプライヤーが拠点を置けば500万元の補助金やオフィス無償提供を受けられます¹⁹¹。北京も2023年にロボット基金を創設し、初製品の開発加速に最大3000万元の補助を出しました¹⁹²。これらの政策のおかげで、中国のロボット企業は巨額の資金調達が可能になってきました。X Squareの2.8億ドル調達にはAlibabaや国有系VCが関与し、背景に政府の誘導があります¹⁷¹。政府自身が主要顧客にもなっており、上述のように官需マーケットが立ち上がりつつあります¹⁸⁷。さらに標準化や技術プラットフォーム構築でも政府主導が明確です。中国政府は「ロボット+」政策でロボットとAIを重点支援分野に掲げており、AIチップ・センサー・サーボモーターなどコア部品の国産化に補助金を投じています¹⁹³¹⁹⁴。特に高性能モーターや減速機は日本・米国が強かった領域ですが、中国はここ数年で追いつきつつあり、国家プロジェクト「工業強化計画」で克服を図っています。また知財面でも中国は直近5年で5688件のヒューマノイド関連特許を出願し、これは米国の1483件の約4倍と突出しています¹⁵³。政府が知財戦略を推進し企業を支援した成果であり、**量産競争だけでなく技術権利の面でも先手を取ろうとしています。**

対して米国は、市場原理とベンチャー投資が主導で、政府支援は限定的です。近年、米政府も中国に対抗し半導体補助金などを打ち出しましたが、ロボット分野ではまだ具体的な産業政策は散発的です。軍やNASAの研究助成はあるものの、民間企業への直接補助は大きくありません。むしろ政府は安全規制や倫理指針の策定に注力しており、例えば米軍は自律殺傷兵器になり得るロボット開発に慎重な姿勢を示しています。また労働組合などの存在もあり、急激なロボット導入が失業を生まないかの懸念も議論されます¹⁹⁵。一部では「**AI失業保険**」の検討も必要ではとの声もあり¹⁹⁶、社会影響へのケアに目が向いています。一方、中国政府は人口減・高齢化による将来の労働力不足や、米中対立下での製造業回帰を見据え、ヒューマノイドをその解決策と位置付けている節があります¹⁵⁹¹⁹⁷。習近平国家主席が2025年4月に上海のAgiBot社（人型開発中）を視察し自らロボットに「サッカーでもやるか」と声をかけたエピソードは象徴的です¹⁵⁹。習主席は民営企業に対し「国家経済に貢献せよ」と訴え、そこにヒューマノイド企業も招かれました¹⁹⁸。このように**トップダウンで国家総力戦**の様相を呈しており、まさにEVで起きたことがロボットでも再現されようとしています¹²³。結果として、2029年までに中国のヒューマノイド市場は750億元（約1兆円）と予測され、世界シェアの1/3を占める見通しです¹⁹⁹¹⁵³。

開発競争への影響：上記を踏まえると、米中のアプローチ差は今後の競争図を左右します。中国の政府支援・供給網の強みは量産フェーズで大きく物を言い、低コスト化で先行できれば世界市場を席巻する可能性があります¹⁸³。特に一般家庭向けでは価格が決定的要因となるため、早期に1万ドル台を実現できれば中国勢が有利です¹⁷⁰。また政府による標準化推進で、中国規格が世界標準になる恐れもあります（例えば5G通信機器では中国案がISO標準を取った経緯があります）。一方米国勢は技術で凌駕し差別化を図るでしょう。FigureやTeslaは高度なAI統合による「**賢さ**」、BDやApptронikは高性能アクチュエータによる「**運動能力**」など、ハイエンド路線で先行すると考えられます。短期的には米国企業が実証でリードしていますが、長期的には中国企業が量産で逆転するシナリオも十分あり得ます²⁰⁰。ただし中国における課題もあります。例えば複雑なAIソフトウェア開発や人と安全に触れ合うHRI(Human-Robot Interaction)のノウハウでは、米国研究機関の蓄積が上回ります。実際、中国の人型ロボットもデモでは華々しいですが、家事の細かい作業などはまだ不得手な印象です。また半導体制裁等でAIチップの調達が制限されるリスクも抱えています。さらに社会受容性の面でも、中国国民がロボットに馴染む速度は未知数ですが、監視社会との関連でプライバシー懸念も生じ得ます⁴⁹。一方米国では市場原理ゆえに淘汰も激しく、資金繰りが尽きれば有望企業でも消えかねません。そこを政府がどう下支えするかで、競争力維持が変わります。

総合的に見ると、**米国は革新的技術とビジネスモデル創出、中国は量産実行と市場拡大**という棲み分けになりつつあり、両者がしのぎを削る構図です¹²¹¹⁵³。この競争は単に企業間に留まらず国家戦略のぶつかり合いでもあり、第4次産業革命の主導権争いの側面も帯びています¹²¹。ヒューマノイド開発をめぐる米中対比は、かつての宇宙開発競争やAI研究競争と同様に、互いの強み弱みを突き合いながら進展していくでしょう。中国政府の強力な後押しは開発スピードを上げ、市場投入を早める可能性が高く、米国企業はそれに対抗するため民間同士の連携や追加投資、場合によっては政府補助獲得を模索するかもしれません。いずれに

せよ、「ヒューマノイドロボット覇権」をめぐる米中のせめぎ合いは今後ますます激化すると予想され、その行方が技術覇権・経済覇権に直結するとの見方もあります²⁰¹。

7. 人型ロボット普及への課題: 製造コスト・安全性・法規制・社会的受容性・倫理的問題

ヒューマノイドロボットが実際に社会へ広く普及するためには、乗り越えるべき多角的な課題が存在します⁴⁹。高性能な試作機ができて、それが製品・サービスとして社会に受け入れられ、持続的に運用されるには技術以外の要因も含め様々なハードルがあります。以下、主な課題を整理します。

①**高額な製造コスト**: 現状、人型ロボットは非常に高価です。Figure 03の価格は未公表ですが、先行するXiaomi CyberOneが1200~1400万円とされた例¹⁷⁷や、UBTECH Walkerが数千万円規模と言われることから考えれば、一般家庭には到底手が届きません。コストの大半は高性能アクチュエータ・センサー・バッテリー・プロセッサなど部品代と、その組立工程にかかる人件費です。テスラOptimusでも現状パーツ原価5~6万ドル(約700~850万円)と推定され¹⁸²、製品としては数千万円になりうでしょう。大量生産によるスケールメリットで価格を1桁下げる必要がありますが、それには**市場規模の鶏卵問題**があります。つまり高く売れなければ量産できず、量産できないから高いままというジレンマです。これを打破するには企業側が損を覚悟で大規模投資するか、政府補助で初期市場を作るかしかなりありません。中国政府が早期導入を補助し台数を出そうとしているのは、この点で理にかなっています^{202 187}。対して米国は産業界がROI(投資利益率)を厳しく見るため、まずは費用対効果の合う領域(例えば24時間稼働できる工場ラインなど)から浸透させ、徐々にコストダウンを図る戦略が必要です^{4 95}。またコストには単価だけでなくメンテナンス費も含まれます。複雑なロボットは故障時の修理が高額になりがちです。サービス網を整備し易い構造にする(ユニット交換式にする等)工夫や、壊れにくい設計も重要です。さらに、仮に安くなっても**誰が購入するか**という問題もあります。家庭向けに価格を下げても、耐久性や有用性が証明されるまでは購入に二の足を踏むでしょう。そのため企業向けのレンタル・リースや、サブスクリプションによる提供といったビジネスモデルも検討されています^{203 204}。製造コストと価格面の課題は、普及の最大ボトルネックであり、各企業が試行錯誤している部分です。

②**安全性確保の難しさ**: 人型ロボットは人と同じ空間で作業することが想定されるため、安全性は最優先課題です。重量50~70kgもの機械が人間に衝突したら大怪我は避けられません。また高トルクの関節が暴走すれば、近くの人を挟んだり叩いたりしてしまう危険があります¹¹。そのため、Figure 03のように外装を柔らかくしたり、関節にソフトリミットやトルクセンサを入れて**力制限**をする設計が不可欠です¹¹。さらに異常検知してすぐ緊急停止する機構や、倒れないためのバランス制御も重要です。現状、多くのヒューマノイドは転倒する可能性があり、Atlasですら完全には防げません。転倒時に人間を下敷きにしないよう、転倒検知したら**ゆっくり座り込む**ような制御も求められるでしょう。もう一つは**サイバーセキュリティ**面の安全です⁴⁹。ネット接続されたロボットがハッキングされ、意図しない動作で人に危害を加えるリスクも懸念されます。実際、産業用ロボットのセキュリティホールが指摘される事例も増えています。人型ロボットにはカメラ・マイクが多数付いているため、悪意ある攻撃者が乗っ取れば**移動監視装置**や**盗聴装置**になりかねません。従って通信の暗号化、アクセス制御、AI判断の検証(Adversarial Exampleへの耐性など)といった、IT的な安全対策も必要です。ロボットが自律的に動く場合、**AIの判断ミス**による事故も起こりえます⁴⁹。自動運転車で起きているようなAIの見間違いで人にぶつかる可能性です。この対策にはセンサ冗長化や保守的な制御戦略(人を検出したら停止する等)が取られますが、完全にはリスクを排除できません。こうした安全上の課題については標準化機関も検討を進めており、例えば国際規格ISO 13482(サービスロボットの安全規格)などを基に人と協働ロボットのガイドライン作りが進められています。「**絶対に人に怪我をさせないロボット**」を実現することは非常に難しいですが、せめて家庭向けに出すなら子供やペットにも害を及ぼさないレベルでないと許容されないでしょう。この点は開発者だけでなく規制当局や保険会社とも連携し、社会合意を形成していく必要があります。

③**法規制・基準の未整備**: ヒューマノイドは新しいテクノロジーのため、適用すべき法律や規制が明確でない場合があります。例えば自動車には保安基準や運転免許制度がありますが、人型ロボットには何を免許・登

録させるべきか決まっています。労働現場で使う場合、労働安全衛生規則でどのように扱うか、万一事故が起きた際の責任は誰にあるか（メーカーかユーザーか）といった法的整理も必要です⁴⁹。米国ではOSHA(労働安全衛生局)が産業用ロボットのガイドラインを出していますが、人型のように工場外や公共空間で動くロボットについてはまだ議論が始まった段階です。日本では2023年にロボット関連の規制サンドボックス制度を設け、実験的に公共空間でのロボット実証実験を認める動きがあります。中国では政府が標準化委員会を通じて人型ロボットの技術標準を制定しようとしています¹⁹⁴。こうした**法整備の競争**も国際的に起きつつあり、EUは倫理ガイドラインも含め包括的なAIロボット法を作ろうとしています。規制が厳しすぎるとイノベーションを阻害しますが、ないと事故時の処遇が曖昧になり市場が拡大しません。例えば自動運転でも法律の未整備が普及の大きな足枷でした。同様に、ロボットが引き起こす事故・損害についての賠償責任や、ロボットがプライバシーを侵害した場合の扱い、ロボットの収集するデータの所有権など、論点は多岐にわたります。さらに、人型ロボットが大勢失業させる可能性を踏まえ**社会保障制度**のアップデートも議論されています¹⁹⁵。AI失業に対するベーシックインカムや再教育プログラムなどです。法制度は往々にして技術の進展に遅れるものですが、ヒューマノイドに関しては予め国際的な協調も含め議論を進める必要があるでしょう。特に公共の場でロボットを動かす際のルール（歩道を歩いて良いか、階段エレベーターの優先度は、人への接近距離は何メートル以上か等）は早急に検討事項です。

④**社会的受容性の問題**: 技術が整い規制もクリアしても、一般の人々がロボットを受け入れなければ普及しません。人間に似たロボットに対しては「**不気味の谷**」と呼ばれる心理的抵抗感が知られています。完全に人間そっくりなら良いのですが、中途半端に人間らしいと不気味に感じるという現象です。Figure 03やNeo Gammaのように布で覆ったデザインはこの不気味の谷を緩和する工夫ですが²⁵、それでも初めて見る人には不気味・怖いと感じるかもしれません。特に顔があるロボットは表情がごちないといふ逆にならざるを得ないで、あえてディスプレイ表示のシンプル顔にしたりしています²⁰⁵。社会的受容性には他にも**職業倫理**の問題があります。例えば介護ロボットが高齢者のお世話をすることに抵抗を感じる向きもあります。「人間のケアは人間がすべきだ」という価値観や、ロボット相手では寂しいといった感情論も無視できません。また子供の相手をロボットがする場合、教育的によいのかという議論もあります。ロボットに依存しすぎて人間同士の触れ合いが減る懸念や、逆に子供がロボットを虐待して遊ぶようなモラルの問題も指摘されています（ロボットを叩いて壊すことに罪悪感を覚えなくなる等）。さらに**信頼性**の問題もあり、人はロボットをどこまで信用できるかが問われます。例えば家政婦ロボットに自宅の鍵や家族の命を預けられるか、ロボットが用意した食事を安心して食べられるか、といったことです。これらは実際に良い実績を積み重ねて払拭していくしかありませんが、一度大きな事故や不祥事があると社会の不信を買い普及が何年も遅れる恐れがあります。したがって**ステークホルダー間の対話**が重要です。ロボット開発者は社会学者や倫理学者、市民代表の意見を聞き、懸念点を潰しこんでいく努力が求められます。例えば欧州ではロボット憲章のようなものを提案し、「ロボットは常に人の監督下にある」とか「ロボットは人に危害を加えない」等の原則を明文化しようとしています。これはアシモフの三原則にも通じますが、企業が自主的に倫理ガイドラインを作り公表することも信頼醸成につながります²⁰⁶。受容性は文化圏によって差があり、日本はロボットへの心理的抵抗が低いと言われます（鉄腕アトムなどの影響で）。米国や欧州はどちらかと言えば警戒派が多い印象、中国は政府指導であれば受け入れるが個人は未知への不安も持つ、といった傾向があるでしょう¹⁹⁵。今後、ロボットと共生する社会像をポジティブに描き、市民の教育やPRをしていくことも不可欠になります。

⑤**倫理的・哲学的問題**: 人型ロボットが普及すると、人間とは何か、という根源的問いにも直面します。高度なAIを積んだロボットが感情を持ったように振る舞う時、それを「**命**」とみなすのか、単なる機械とみなすのか。ロボットに人権を認めるべきか（現状は否だが将来超知能となれば議論は生じる）や、ロボットが意思を持ったふうに振る舞って人を騙す可能性（いわゆるAIの擬人化リスク）など倫理論点は多いです。例えば家庭用ロボットが高齢者の話し相手になる場合、それは良いことなのか、虚構の関係を与えているだけではないかという批判もあります²⁵⁴⁹。また人がロボットに愛情を抱いたり、逆に虐待したりした場合の扱いも難しい問題です。究極的には、AIロボットが自主的に判断し行動する世界が来ると、責任の所在や人間とのパワーバランスが再考を迫られます。2030年代には労働力として人よりロボットが多数派になる可能性もあり、その時人間の尊厳やアイデンティティをどう保つか議論が必要です²⁰⁷。もう一つ、**監視社会化**の懸念もあります。ロボットが街中や職場に溢れると、至る所にカメラとマイクがある状態になります。中国では既に社会信用システムなど監視が問題視されていますが、ロボットがそれを担えばプライバシー侵害が加速しかねません⁴⁹。民主国家でも、例えば企業が従業員を監視するためロボットを使うようなことが出てくるかも

しれません。これら倫理問題への対処は、技術者だけでなく社会全体で議論しルール作りする必要があります。

⑥**その他の課題**：他にも普及には細かな障壁が多数あります。例えば**耐久性・信頼性**です。家電並みに壊れず動き続けるロボットが理想ですが、複雑ゆえに頻繁なメンテナンスを要すると普及しません。また**電力インフラ**の問題もあります。大量のロボットが稼働すれば電力需要が増え、充電ステーション整備やピーク電力抑制などエネルギーマネジメントが必要です。**教育面**ではロボットを扱える技術者・整備士の育成も課題です。普及すれば自動車整備工のようにロボット整備士が大量に必要になります。**環境への影響**では廃棄時の電子ゴミ問題や、製造に必要な希少資源（レアアース等）の確保も無視できません。こうした多面的な課題を一つ一つクリアしていくことで、初めてヒューマノイドロボットは社会に溶け込んでいけるでしょう。

これまで列挙した課題に対し、現状ではまだ多くが解決途上です。しかし各国政府や標準化団体、業界団体が議論を始めており、例えば国際ロボット連盟(IFR)はサービスロボットの安全規範整備を提唱しています。Figure AI社も自社で倫理ステートメントを策定予定との情報があり、先進企業は社会的責任を認識し始めています²⁰⁶。我々社会側も、単にロボットの便利さに期待するだけでなく、それがもたらす課題に目を向けオープンに議論することが求められます。次章では、以上の情報を総合し今後の展望を考察します。これら課題を克服したとき、人型ロボットは労働市場や日常生活にどのような影響を与え、どのタイミングで浸透していく可能性があるのかを展望します。

8. 今後の展望: ヒューマノイドが労働市場・日常生活に与える影響と普及時期の予測

現在の開発ペースや動向を踏まえると、人型ロボットが社会に本格的に浸透する日は決して遠い未来ではないように思われます。「次の10年で現実が追いつく」という予測もあり、実際アナリスト推計では2035年までに数百万台規模のヒューマノイドが世界で稼働している可能性が示唆されています^{124 152}。この最終章では、労働市場や日常生活への潜在的影響と、普及のタイムラインについて私見を含めてまとめます。

労働市場への影響：ヒューマノイドロボットは「究極の汎用労働力」となり得ます。製造業・物流業・サービス業・建設業・介護など、人手が必要な現場にロボットが投入されれば、生産性向上と労働力不足の解消に大きく寄与するでしょう^{4 96}。単純作業や危険作業はロボットが担い、人間はより付加価値の高い業務にシフトする、というのが理想的な形です^{204 208}。例えば倉庫では24時間稼働でピッキング・梱包を行い、工場では流動的な工程もロボットがこなし、建設現場では重筋作業や高所作業をロボットが代替するかもしれません²⁰⁷。サービス業ではホテルのフロントや清掃、レストランの配膳補助や調理補助、店舗の品出しや警備など、多岐にわたる役割が想定されます^{209 210}。高齢化が進む社会では介護・医療サポートも重要です。ヒューマノイドが病院で患者の移乗を助けたり、高齢者の自宅でお世話・見守りをすることで、人手不足の介護現場を救うかもしれません²¹¹。一方で、これらは裏を返せば多くの職種が機械に置き換わる可能性を意味します。物流作業員、清掃員、警備員、店員、介護士など、雇用機会が減少する懸念があります¹⁹⁵。歴史的には技術革新で消えた職もあれば新たに生まれた職もあります。ロボット普及でも「**短期的な雇用喪失 vs 長期的な雇用創出**」の議論が起きています²¹²。Stateメディアは「産業革命と同様、長期的には雇用増」と説きますが、実際には影響を緩和する政策が必要でしょう¹⁹⁵。例えばロボットによって産業規模自体が拡大し、新しいサービス分野が生まれ、人間は管理・クリエイティブ・対人スキルが要る職に移行する可能性があります²⁰⁴。ロボットの製造・保守・監督など新職種も増えるでしょう²¹³。しかしこれは適応できる人とそうでない人の間で格差が生じる恐れもあり、再教育や社会保障でのケアが求められます¹⁹⁵。いずれにせよ労働市場の構造は変容し、**人間とロボットが協働する職場**が標準になるかもしれません²⁰³。工場ではすでに協働ロボット(Cobot)が浸透しつつありますが、ヒューマノイドはそれを更に拡張し、ほぼ人間と同じ環境で働けるため配置転換の自由度が格段に上がります⁴。企業にとっては慢性的な人手不足や労務コスト上昇への切り札となり、特に先進国で積極導入が進むでしょう^{4 96}。新興国では人件費安さから当初は普及遅いかもかもしれませんが、長期的には人口減で需要が出るはずです。なお労働市場へのもう一つのインパクトとして、**労働の概念そのもの**が変わる可能性があります。人間は生産手段から解放され、働かなくてもロボットが国富を生み出す時代が来るのか？ その時ベーシックインカム的な社会になるのか、

やりがい労働にのみ人間が従事するのか、SF的議論もあります。しかしこれはかなり先の話で、当面は**人手不足領域にロボットが補充される形が現実的でしょう**²¹¹。そうなると慢性的な人手不足が続く介護・建設・運輸などがまず救われ、生産年齢人口減に悩む日本や中国などでは経済維持に寄与するでしょう¹⁵⁹
²¹⁴。

日常生活への影響: 一般家庭にヒューマノイドが入り込むと、人々の暮らしも大きく変わります。まず**家事労働の軽減**が挙げられます²³。掃除・洗濯・調理・片付けといった日々の雑務をロボットが代行すれば、家庭内で生まれる時間的余裕は計り知れません。特に共働き世帯や高齢者世帯の負担軽減効果は大きいでしょう²¹¹。育児支援として、子守や遊び相手をロボットが担う場面もあるかもしれません。ただし子供の情操教育上の議論も必要ですが、**家庭内安全**に寄与する可能性もあります。例えば夜間に不審者が侵入した際ロボットが撃退したり、家人が急病の際ロボットが救急通報・応急処置するなど、頼れる存在になり得ます²⁰³²⁰⁴。さらに、話し相手や見守り役としての心理的サポートも期待されます²⁵。孤独な高齢者がロボットに話しかけて癒やされたり、障害者の介助やリハビリをロボットが助けるなど、**生活の質(QOL)向上**に繋がるシーンもあるでしょう²¹¹。一方、日常生活へロボットが浸透すると、人間関係やコミュニティの形も変わるかもしれません。家族の一員としてロボットが存在することで、新たな絆が生まれる一方、人間同士の会話が減る懸念もあります。子供が困った時ロボットに相談し親に話さないとか、夫婦の家事分担問題がロボットによって解消される反面コミュニケーションが減るとか、良し悪し両面が考えられます。**公共インフラ**でも変化します。ロボットが道路を歩き店に買い物に行く時代になれば、ロボット用信号やロボット歩道などインフラ整備が必要になるかもしれません。日本のように電柱・段差が多い都市はロボットフレンドリーに改造する必要が出ます¹¹⁸。また公共交通でロボットが乗客として乗る状況も想定され、鉄道やバス会社がどう扱うかガイドラインが必要です。日常生活では**文化・娯楽への影響**もあるでしょう。ロボットがアイドルのように人気になったり、一緒にスポーツやゲームを楽しむパートナーになったり、創作活動の助手になったりと、様々な関わり方が生まれます。逆に犯罪利用のリスクもあり、ストーカーがロボットを使うとか、ロボットで家を偵察して泥棒するとか、課題も出てきます。このようにヒューマノイド普及は生活様式を一変させうる破壊力があり、**社会の適応力**が問われます。

普及のタイムライン: では、それらがいつ頃実現するかですが、複数の予測が出ています。Goldman Sachsは「**10年以内に一般的になる**」とし¹²⁴、WEFは2040年までに数十億台が世界で稼働すると大胆な推計を示しています¹²⁴²⁰⁹。Bank of Americaは2030年に年間100万台販売との予測もあります¹⁵²。筆者の見立てでは、**2025～2030年**にかけてまず産業分野（倉庫、工場、一部サービス業）でパイロット導入・本格導入が始まるでしょう。2025年時点でAgility社Digitが実際に顧客先で働き始め、FigureやAppteronikも2026年前後にはパイロットを経て契約を取るかもしれません¹³⁸。Teslaは早ければ2027～2028年に自社工場Optimusが実稼働し始める可能性があります。これら初期導入の成功例が出れば、**2030年前後**に企業による採用がブームになるでしょう。労働力人口減が顕著な日本・中国・欧州から導入が広がることも予想されます。一般家庭向けについては、製品価格帯にもよりますが**2030年代前半**に富裕層や特定ニーズ（介護等）向けに普及し始め、2035～2040年には中間層家庭にも手が届くくらい価格低下・認知度向上する可能性があります¹²⁴
¹⁴⁹。特に中国は国内75億元市場(1兆円超)を2029年までに形成と予測され¹⁹⁹、安価な国産機が登場すれば日本などにも輸出され普及が早まるかもしれません。悲観的な見方では、普及にはもっと長い時間（あと20～30年）かかるという意見もあります。過去に家庭用ロボット（例えば1980年代のワカマツの歩行ロボットなど）が期待外れに終わった歴史もあり、今回もブームが過熱しすぎとの指摘もあります。しかしAI技術の進歩と部品コスト低減のトレンドを考えると、**10～15年で実用レベル・価格帯に到達**するのは十分現実的でしょう¹²⁴。自動車が発明されてからT型フォードで大衆化するまで約20年でした。同様に初期ヒューマノイドが2000年代に生まれて約20～30年後の2030年代に大衆化するのには妥当なスケジュールと思えます。

重要なのは、「浸透の形」が当初我々が思い描くものとは異なるかもしれないことです。例えば家庭用ヒューマノイドも、最初は**レンタルサービス**として登場するかもしれません。必要な時だけ呼べる「ロボット派遣サービス」が普及する可能性です（Uberの自動運転タクシーのようなイメージ）。また分担進化もあり得ます。人型が全部やるのではなく、掃除はルンバ、配達は配達ロボ、受付は人型という風に適材適所で普及するかもしれません。ただ人型は究極的には各専門ロボを統合できる潜在力があり、長期的には**人型1台が多数の仕事をこなす**方向へ向かうでしょう²¹⁵。その先の未来（2050年以降？）には、高度に智能化した

ヒューマノイドが本当の意味で「家庭の一員」「職場の同僚」として人間と対等に近い関係になるかもしれません。そうなれば社会システムも一変しますが、そこまではまだ不確実性があります。

いずれにせよ今後10年は、ヒューマノイドロボットが実用化から普及初期に入る激動期となりそうです。実証例が増え、コストが下がり、市場と法制度と社会の準備が整えば、**2030年代には「どの家庭にも1体ロボットがいる世界」**⁹⁴ が現実のものとなる可能性があります。これはFigure AI創業者の掲げたビジョンでもあり⁹³、多くの技術者・企業家が目指す未来像です。ヒューマノイドは労働力のあり方を変革し、人々の生活を豊かにする潜在力がある反面、課題も伴う「諸刃の剣」です⁴⁹。したがって、その普及には技術と社会の歩調合わせが肝要です。我々はこの新たなテクノロジーと賢明に向き合い、利点を最大化しリスクを最小化する舵取りをしなければなりません。適切に進めば、ヒューマノイドロボットは21世紀中葉の世界を形作る革新的存在となり、人々の暮らしや働き方をより良い方向へ変えてくれるでしょう。その日は決してSFの中だけのものではなく、今まさに現実へと歩み始めています^{179 216}。

参考資料: 本レポートは以下の情報源に基づいて作成しました。 - GIGAZINE, ITmedia、innovaTopia等で報じられたFigure 03発表記事^{1 2 12} およびFigure AI社関連ニュース^{6 7}。 - Noteの記事でまとめられたFigure 03の特徴とBotQ量産計画^{26 217}。 - Brett Adcock氏のインタビュー要約（ITmediaブログ）からFigure社のビジョンや開発速度に関する記述^{92 65 14}。 - Tesla Optimus第2世代の紹介記事^{75 122} やAgility Roboticsの工場建設ニュース^{16 126}。 - Apptронik社Apolloに関するIEEE Spectrum解説^{18 135} およびTechCrunchの資金調達記事^{19 21}。 - 中国のヒューマノイド最新動向についてのITmediaブログ解説^{166 218} やReutersの詳細報道^{189 202 180}。 - 世界経済フォーラム(WEF)の関連レポート^{124 153} など、公的機関・メディアの将来予測と統計データ。

これらの情報は本文中で適宜引用し、信頼性と客観性を担保するよう努めました。ヒューマノイド開発は日進月歩で状況が変化しますので、本レポートで取り上げた内容も刻々とアップデートされる可能性があります。その点を念頭に置きつつ、現時点（2025年10月）での総合的分析としてお役立ていただければ幸いです。

^{1 2 3 11 12 13 27 28 29 30 31 32 35 37 43 50 51 90 119} 第3世代人型ロボット「Figure 03」が登場、ちゃんといろんな家事をこなせることを示すデモ動画あり - GIGAZINE

<https://gigazine.net/news/20251010-figure-03/>

^{4 53 63 77 78 79 80 144} AI搭載の自律型ヒューマノイドロボット「Figure 02」が登場 - GIGAZINE

<https://gigazine.net/news/20240808-figure-02-ai-humanoid/>

^{5 25 49 54 55 72 83 146} Figure AIが「着せ替え」ロボット発表 | ニットウェアを纏った家庭用ヒューマノイドロボット

<https://innovatopia.jp/robot/robot-news/68520/>

^{6 7 8 23 68 69} 人型ロボット開発企業「Figure」がMicrosoft・OpenAI・NVIDIAなどから1000億円を調達し評価額は3900億円に到達 - GIGAZINE

<https://gigazine.net/news/20240304-figure-robot-openai-microsoft-nvidia/>

^{9 10 75 76 102 103 104 105 106 107 108 122} テスラが人型ロボット「Optimus」の第2世代を発表、「第1世代より30%速く歩く」「指の動きが超なめらか」「踊れる」など性能を示すムービーも公開 - GIGAZINE

<https://gigazine.net/news/20231214-tesla-optimus-gen2/>

^{14 62 65 66 67 73 74 81 82 84 85 86 87 88 91 92 95 96 97 98 99 100} 世界最大のヒト型ロボット企業になる米Figure社CEOブレット・アドコックのインタビュー2本を要約しました：経営者が読むNVIDIAのフィジカルAI / ADAS業界日報 by 今泉大輔：オルタナティブ・ブログ

<https://blogs.itmedia.co.jp/serial/2025/07/figureceo2.html>

- 15 ロボティクスニュース - innovaTopia (イノベトピア)
<https://innovatopia.jp/robot/robot-news/>
- 16 17 126 127 128 130 131 132 151 人型ロボットを年間1万台生産できる世界初の人型ロボット大量生産工場
が建設される - GIGAZINE
<https://gigazine.net/news/20230919-agility-robotics-opening-robot-factory/>
- 18 133 134 135 140 141 142 143 Appttronik Introduces Apollo Humanoid Robot - IEEE Spectrum
<https://spectrum.ieee.org/humanoid-robot>
- 19 20 21 22 24 125 137 138 139 147 Appttronik, which makes humanoid robots, raises \$350M as category
heats up | TechCrunch
<https://techcrunch.com/2025/02/13/appttronik-raises-350m-to-build-humanoid-robots-with-help-from-google/>
- 26 33 34 36 38 39 40 41 42 44 46 47 48 52 56 57 58 89 93 94 109 217 〔ロボット〕「Figure 03」
登場——“人のように動くAIロボット”が、いよいよ家庭に近づく | 猫@医療情報技師
https://note.com/good_fairy858/n/n9cba9782d789
- 45 家庭で使える量産人型ロボ「Figure 03」安全性に配慮 - ITmedia
<https://www.itmedia.co.jp/aipplus/articles/2510/10/news096.html>
- 59 汎用ヒューマノイド開発Figure AI、ジェフ・ベゾス氏やNVIDIAら ...
<https://thebridge.jp/2024/02/figure-ai-apparently-surpasses-usd2b-valuation>
- 60 61 64 Brett Adcock - Wikipedia
https://en.wikipedia.org/wiki/Brett_Adcock
- 70 71 148 162 163 164 165 Spotlight: Fourier Trains Humanoid Robots for Real-World Roles Using NVIDIA
Isaac Gym | NVIDIA Technical Blog
<https://developer.nvidia.com/blog/spotlight-fourier-trains-humanoid-robots-for-real-world-roles-using-nvidia-isaac-gym/>
- 101 175 176 177 178 205 Xiaomiが1体1200万円以上の人型作業ロボット「CyberOne」を発表 - GIGAZINE
<https://gigazine.net/news/20220815-xiaomi-robot-cyberone/>
- 110 112 113 116 206 Atlas | Boston Dynamics
<https://bostondynamics.com/atlas/>
- 111 bostondynamics.com
<https://bostondynamics.com/wp-content/uploads/2025/03/atlas-tire.jpg>
- 114 115 Atlas (robot) - Wikipedia
[https://en.wikipedia.org/wiki/Atlas_\(robot\)](https://en.wikipedia.org/wiki/Atlas_(robot))
- 117 Walk, Run, Crawl, RL Fun | Boston Dynamics | Atlas - YouTube
https://www.youtube.com/watch?v=l44_zbEwz_w
- 118 166 167 168 169 170 171 172 173 174 218 中国ヒト型ロボット新星X Square Robot。アリババ等から2億
8,000万ドル調達。ホテル向けQuanta X2は価格1万ドル目指す：経営者が読むNVIDIAのフィジカルAI / ADAS
業界日報 by 今泉大輔：オルタナティブ・ブログ
https://blogs.itmedia.co.jp/serial/2025/09/x_square_robot28000quanta_x21.html
- 120 152 159 180 181 182 183 184 185 186 187 188 189 190 191 192 195 196 197 198 201 202 212 China's AI-
powered humanoid robots aim to transform manufacturing | Reuters
<https://www.reuters.com/world/china/chinas-ai-powered-humanoid-robots-aim-transform-manufacturing-2025-05-13/>
- 121 123 124 149 150 153 156 179 199 200 203 204 207 208 209 210 211 213 214 215 216 Humanoid robots offer
disruption and promise. Here's why | World Economic Forum
<https://www.weforum.org/stories/2025/06/humanoid-robots-offer-disruption-and-promise/>

- 129 **Humanoid Robots: The Disconnect Between IP Strength And VC ...**
<https://www.patentvest.com/patentvest-pulse/humanoid-robots-the-disconnect-between-ip-strength-and-vc-funding-of-us-and-european-humanoid-robot-startups/>
- 136 **Appttronik valuation, funding & news - Sacra**
<https://sacra.com/c/appttronik/>
- 145 **家庭向けヒューマノイド 狙うは日本市場？ - YouTube**
<https://www.youtube.com/watch?v=V7GTrm0GsQ0>
- 154 **Universal humanoid robot H1_Bipedal Robot_Humanoid Intelligent ...**
<https://www.unitree.com/h1>
- 155 **Unitree's H1 robot wins 1500 metre race as China hosts world's first ...**
<https://www.scmp.com/tech/big-tech/article/3322025/unitrees-h1-robot-wins-1500-metre-race-china-hosts-worlds-first-humanoid-games>
- 157 **Unitree H1 (Contact us for the real price) - UnitreeRobotics**
https://shop.unitree.com/products/unitree-h1?srsId=AfmBOop7Ahsus-48otSek16OdePj9w4A3fzr4XXCFw32adhoNEY_8Qag
- 158 **The latest updates to Unitree's \$16,000 humanoid robot ... - Reddit**
https://www.reddit.com/r/Futurology/comments/1i3ddi4/the_latest_updates_to_unitrees_16000_humanoid/
- 160 **GR-1 - Humanoid.guide**
<https://humanoid.guide/product/gr-1/>
- 161 **Fourier Intelligence launches production version of GR-1 humanoid ...**
<https://www.thebotreport.com/fourier-intelligence-launches-production-version-of-gr-1-humanoid-robot/>
- 193 **China's service robots rollout gains pace, propelled by government ...**
<https://www.globaltimes.cn/page/202509/1344626.shtml>
- 194 **Embodied Intelligence: The PRC's Whole-of-Nation Push into Robotics**
<https://jamestown.org/program/embodied-intelligence-the-prcs-whole-of-nation-push-into-robotics/>