

汎用人型ロボットの自律稼働と人間との比較 検証: Figure AI「Figure 03」の10時間仕分け テストが示唆する物流・労働経済の未来

Gemini 3.1 pro

導入: ロボティクス実証におけるパラダイムシフトと歴史的実験 の背景

2026年5月18日(日本時間)、シリコンバレーに拠点を置くロボット開発企業Figure AIは、自社の最新型汎用人型ロボット「Figure 03」と人間のインターン従業員を競わせる10時間に及ぶ「Man vs. Machine(人間対機械)」の荷物仕分けチャレンジを実施し、その全編をX(旧Twitter)やYouTube上で生配信した¹。この出来事は、単なる企業のプロモーションの枠を超え、人工知能(AI)とエッジコンピューティングによって駆動されるヒューマノイドロボットが、実世界の過酷な労働環境において人間にどの程度肉薄しているかを測る、極めて重要なベンチマークとなった。

これまで、ヒューマノイドロボットの性能証明は、数分程度の短く編集されたデモンストレーション動画に依存する傾向があった³。数分の映像であれば、特定の動作が「可能である」ことは示せても、実際の物流、製造、倉庫業務において真に問われる「長時間のシフトにわたる安定稼働」「例外事象への対処」「保守可能なリズムの維持」、そして「労働単位あたりの経済的合理性」を証明することはできない³。Figure AIのCEOであるBrett Adcock氏が遠隔操作(テレオペレーション)を一切排した完全自律型のライブ配信を選択した理由は、ロボットのバッテリー管理、熱設計、システム推論の遅延、そして長時間の反復作業に伴うエラー率という、業界が直面する現実的な課題をあえて白日の下に晒し、技術的な透明性を誇示するためであった³。

この配信は瞬く間にX上で300万から1,000万ビューを集め、視聴者は稼働するロボットたちに「Bob」「Frank」「Gary」「Rose」といったニックネームを付け、まるでリアリティ番組のようにその働きぶりを実況した³。さらに、暗号資産ベースの予測市場プラットフォームであるPolymarketでは、人間とロボットのどちらが勝つかについての賭けまで行われ、その社会的関心の高さを浮き彫りにした¹¹。本レポートでは、この10時間におよぶ仕分けテストの定量的な結果を起点とし、Figure 03を駆動するハードウェア仕様と「Helix-02」アーキテクチャの技術的深層、人間と機械の稼働条件の差異から生じる労働経済学的な影響、そして物流業界の専門家が指摘する商業化への残された課題について網羅的に分析する。

第1章: 「人間対機械」10時間仕分けチャレンジの全容と定量的結果

競技の条件、環境設定、および労働法の適用

この競技は、実際の倉庫環境を模したコンベアベルトの横で実施された¹。人間のインターンであるAime氏と、Figure 03ロボット(充電のために交代で稼働するフリート)に与えられたタスクは完全に同一であり、「コンベアベルト上を流れてくる荷物を視覚的に識別し、持ち上げ、バーコードの向きを検知してバーコード面を下に向けてコンベアベルトに戻す」というものであった¹。このタスクは、形状や重さの把握、把持ポイントの推定、限られた空間でのアームの操作、そしてスキャンのための正確な向きの調整など、高度な視覚・運動協調(Visuomotor coordination)を要求する³。

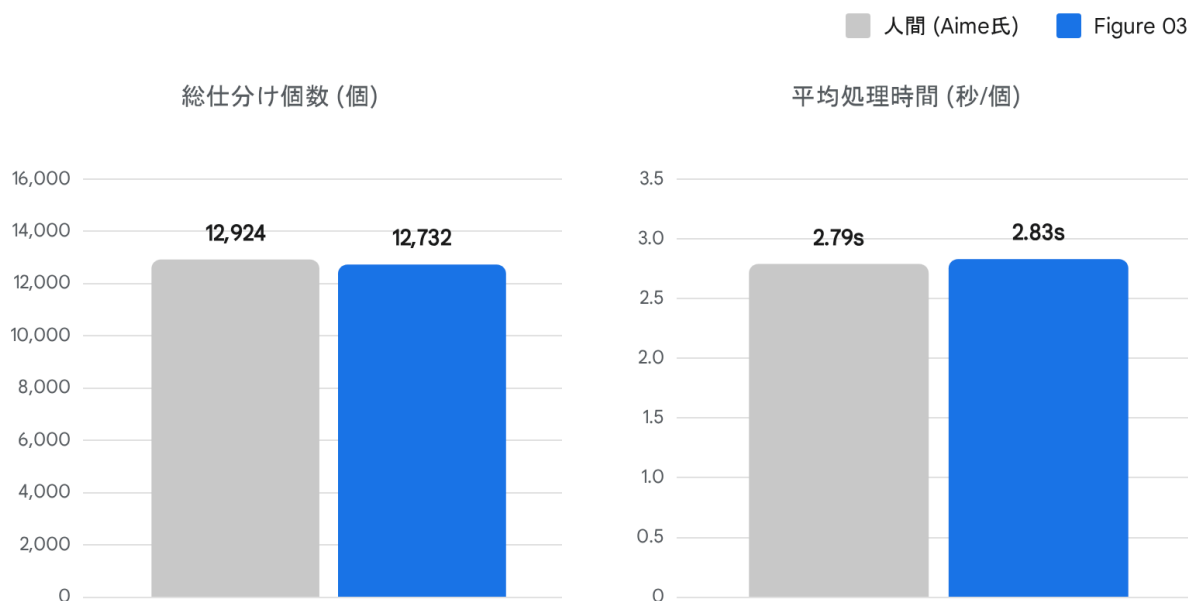
この比較検証において極めて重要となるのが、人間の労働者に適用される法的制約である。カリフォルニア州の労働法に基づき、人間のインターンであるAime氏は、30分の昼休憩と2回の10分間の有給休憩(合計約50分のダウンタイム)を取得することが義務付けられていた²。一方で、Figure 03ロボット群は法的休憩を必要とせず、バッテリー残量が低下した際には別の機体とシームレスに交代することで、コンベアベルトの稼働を実質的に中断することなくシフトを継続した²。

競技の進行状況(経過時間)	人間の処理個数(Aime氏)	ロボットの処理個数(Figure 03群)	状況解説
昼休憩終了時点(約5.5時間経過)	3,650 個	3,709 個	人間が30分の昼休憩を取っている間に、ロボットがわずか30分で遅れを取り戻し逆転した ¹³ 。
夕食休憩開始時点(6時間経過)	11,533 個	10,811 個	実働時間中の人間は非常に高いスループットを維持し、ロボットに大きく差をつけた ¹³ 。
夕食休憩終了時点(約6.5時間経過)	11,533 個	11,513 個	人間が30分の夕食休憩を取っている間に、ロボットが再び猛追し、その差をわずか20個まで縮めた ¹³ 。
10時間シフト終了時点(最終結果)	12,924 個	12,732 個	最終的に人間が192個の差をつけて勝利。1個あたりの平均処理時間は人間が2.79秒、ロボットが2.83秒であった ¹ 。

定量的結果: 人間の辛勝と機械の圧倒的な一貫性

10時間の連続したシフトの終了時点で、人間のインターンが僅差で勝利を取めた。公式の集計結果によれば、人間のインターンは合計12,924個の荷物を仕分け、対するFigure 03ロボットは合計12,732個の荷物を仕分けた¹。その差はわずか192個(約1.3%の差)であり、スピードの面でも1個あたり0.04秒の差という極めて拮抗した結果となった¹。

10時間仕分け競技における最終パフォーマンス比較



人間の作業員とFigure 03ロボットは、10時間の連続稼働において極めて近いパフォーマンスを示した。総仕分け個数では人間がわずか1.3%上回ったが、ロボットは休憩なしで一貫したペースを維持し続けた。

データソース: [The Hans India](#), [India Today](#), [Gagadget](#)

この結果において注目すべきは、人間が約50分のダウンタイムを挟みながらも総数でロボットを上回ったという事実である。これは、純粋な稼働時間における人間の処理能力(スループット)がロボットのそれを明確に凌駕していたことを意味する²。人間は瞬間的な判断力や柔軟な運動制御において、依然として機械に対するアドバンテージを保持している。

「疲労」という変数と限界の露呈

しかし、10時間に及ぶ反復的な肉体労働は人間に深刻な疲労をもたらした。Figure AIのCEOであるBrett Adcock氏は競技終了後、「Aimeを祝福する！彼は左前腕が基本的に壊れている状態だと語った」とXに投稿し、人間の参加者が極度の肉体的消耗を経験したことを明らかにした¹。さらに

Aime氏の手にはマメができ、激しい痛みを伴っていたという¹¹。

一方で、Figure 03ロボットは肉体的な疲労、集中力の低下、モチベーションの喪失とも無縁であり、管理者に対する不満を漏らすことも、労働組合を結成することもない¹⁶。この「疲労の非対称性」と「一貫性」こそが、短時間のデモンストレーションでは見えなかった、長時間の連続稼働テストによって浮き彫りになった最大の違いである。Adcock氏が競技の最後に放った「人間が勝利するのはこれが最後になるだろう(This is the last time a human will ever win)」という言葉は、人間の限界と機械の無尽蔵の耐久性の対比を象徴している¹。

第2章：Figure 03のハードウェア性能と過酷なエッジコンピューティング環境

人間のペースに匹敵する1個あたり2.83秒という高速な仕分けを10時間(その後の延長テストを含めれば数十時間)にわたって連続実行するには、単なるモーターの出力だけでなく、最先端のハードウェア設計と、それを極限まで最適化するエッジコンピューティング環境が不可欠である。

第3世代ヒューマノイドの物理的進化と仕様

2025年10月に発表されたFigure 03は、前モデル(Figure 02)から大幅な再設計が施されている²。BMWのSpartanburg工場での実証実験で1,250時間以上稼働し、30,000台の車両に対して90,000個以上の部品をロードしたFigure 02の経験を経て、ハードウェアはより洗練された²。

スペック・仕様	Figure 03	Figure 02(前世代モデル)
身長・重量	173cm (5'8") / 61kg	168cm (5'6") / 70kg
可搬重量(ペイロード)	20kg	非公開
自由度(DOF)	全身30(うち手部に20)	約40
歩行速度	1.2 m/s (4.3 km/h)	1.2 m/s
アクチュエータシステム	完全電動(前世代比で2倍の速度)	完全電動

バッテリー・充電方式	稼働5時間 / 2kW足裏非接触ワイヤレス充電	稼働5時間 / 有線充電
AIシステム	Helix VLA Model (内蔵デュアル低電力GPU)	Helix (旧バージョン)

データソース:¹⁷

Figure 03は前世代から重量を約9%削減しながらも、20kgのペイロードを維持している¹⁷。特筆すべきはアクチュエータの応答速度であり、前世代モデルと比較して2倍の動作速度を実現している¹⁷。この高速化された関節駆動系が、3秒未満でのパッケージ処理という人間並みのスループットを物理的に可能にしている。

感覚器の高度化：視覚、触覚、通信の統合

Figure 03のハードウェアにおける最大の飛躍は、感覚器のアップグレードである。

1. 次世代ビジョンシステム: 頭部のカメラは前世代と比較してフレームレートが2倍、レイテンシ(遅延)が4分の1に短縮され、視野角(FoV)は60%拡大された¹⁹。これにより、移動するコンベア上の荷物をより迅速かつ正確に捉えることが可能となった。
2. 手のひら内蔵カメラ(Palm Cameras): 両手に広角・低遅延のカメラが埋め込まれており、物体を把持する直前の近距離における視覚的フィードバックを提供する¹⁹。これにより、オクルージョン(物体が他の物体やロボット自身の手で隠れる現象)が発生しやすい状況でも、正確な操作が可能になった²¹。
3. 高感度触覚センサー: 指先には、わずか3gの力(クリップ1個分に相当)を検知できる高度なタクトイル(触覚)センサーが搭載されており、箱の硬さやポリ袋の柔らかさを感知して把持力を調整する¹⁹。
4. 超高速データオフロード: 10 Gbpsのミリ波(mmWave)通信機能により、ロボット群はテラバイト単位の稼働データをクラウドにアップロードし、継続的なモデルの学習と改善に寄与する¹⁹。

エッジコンピューティングと熱管理の限界突破

長時間の連続稼働において、Figure 03はロボット工学のデモという枠を超え、「エッジMLOps(機械学習オペレーション)」の過酷な耐久ベンチマークとしての性質を帯びている⁷。

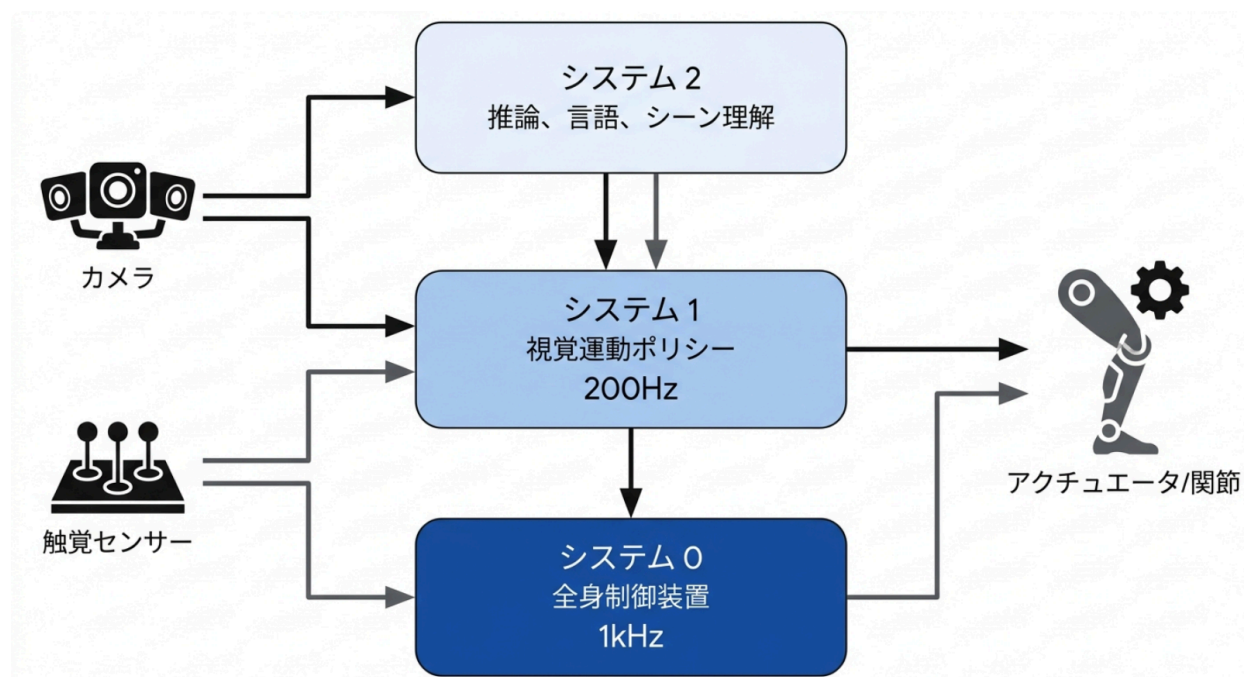
仕分け作業中、ロボットは推論処理をクラウドにオフロード(外部委託)していない。もしクラウド通信に依存すれば、ネットワークのジッター(遅延の揺らぎ)によって200ミリ秒のラグスパイクが発生しただけで、コンベアベルトのタイミングを逃し、荷物を落としたり衝突を引き起こしたりする⁷。したがって、高レベルの推論や視覚認識を含むすべての処理は、ロボットの筐体内に搭載されたデュアル低電力組み込みGPUで完全にローカライズされ、量子化されて実行されている⁸。

ビジョンモデルが30fpsで稼働していると仮定した場合、1時間に108,000回の推論が実行され、30時間のシフトでは1台につき320万枚の視覚フレームが処理される計算になる⁷。これほど膨大な計算を、受動的な排熱構造しか持たない筐体内で、熱暴走(サーマルスロットリング)を起こすことなく維持している事実は驚異的である。バッテリーの放電と演算ユニットからの発熱を管理するために、動的電圧スケーリング(Dynamic Voltage Scaling)やモデルの極端な蒸留(Distillation)が高度に最適化されていることが推測される⁷。このエッジコンピューティングの安定性こそが、無人での自律稼働を支える根幹である。

第3章: エンドツーエンドAIアーキテクチャ「Helix-02」の解剖

ハードウェアの潜在能力を引き出しているのが、Figure AIが独自に開発したAIシステム「Helix-02」である。従来の産業用ロボットが「認識」「計画」「制御」という別々のモジュールを組み合わせて動くのに対し、Helix-02は視覚、触覚、固有受容覚(Proprioception)、および全身制御を単一のニューラルネットワークフレームワークに統合した「エンドツーエンド」のアーキテクチャを採用している³。

Helix-02 AIシステムの3層アーキテクチャ



Helix-02は3つの異なるタイムスケールで動作する。System 2は高次の推論を担い、System 1は視覚から関節制御を直接算出し、System 0が1kHzの超高速で姿勢制御を微調整することで、流体的な全身運動を実現している。

Helix-02は、Vision-Language-Action(VLA)モデルを基盤とし、タイムスケールと役割の異なる3つのシステム(System 0, System 1, System 2)の統合によって成り立っている¹⁷。

System 2: 言語と状況の推論 (Slow Reasoning)

階層の最上位に位置するSystem 2は、オープンソースのVLM (Vision-Language Model) を活用し、シーン全体の解釈、自然言語の理解、および行動の順序付けといった「ゆっくりとした」高次元の推論を行う²⁰。これにより、例外事象の認識や大局的なタスクの目標設定が可能になる。

System 1: 視覚・運動ダイレクト制御 (Fast Thinking)

中間層であるSystem 1は「視覚・運動ポリシー (Visuomotor Policy)」であり、200Hzという速度で実行される²¹。前世代のアーキテクチャでは上半身のみへの制御に限定されていたが、Helix-02では「すべてのセンサーを入力とし、すべての関節を出力とする (All sensors in, all joints out)」アプローチへと進化した²¹。頭部カメラ、手のひらカメラ、指先の触覚センサー、そして全身の固有受容覚からの入力データが、脚、胴体、頭、腕、手首、および個々の指に至るまでの全身の関節ターゲットへと直接変換される²¹。

この層には「暗黙的ステレオビジョン (Implicit stereo vision)」や「学習済みの視覚的固有受容覚 (Learned visual proprioception)」が実装されており、ロボットは自身でキャリブレーションを行い、3D空間における正確な深さ認識を可能にしている²³。これにより、アームを伸ばして荷物を取る際に、足場を瞬時に微調整するといった人間のような連続した全身運動が可能になっている²⁵。

System 0: 全身制御とバランス維持 (High-Speed Execution)

Helix-02で新たに導入された基盤層がSystem 0である。このシステムは1,000Hz (1kHz) という超高速で実行され、バランス、接触、および全身の協調運動を物理的レベルで処理する²¹。特筆すべきは、このSystem 0が、1,000時間以上の人間のモーションデータとシミュレーションから現実世界への強化学習 (sim-to-real RL) によって訓練された「学習済みの全身コントローラー」である点だ²¹。Figure A1はこれにより、手作業で記述された109,504行にも及ぶ複雑なC++の制御コードを排除し、単一のニューラルネットワーク事前分布 (Neural prior) へと置き換えることに成功した²¹。

学習による行動の適応性と微細な振る舞い

この学習ベースのアプローチは、物流現場特有の複雑な環境において真価を発揮している。硬い段ボール箱だけでなく、変形しやすいポリ袋や平らな封筒など、多様な形状の荷物に対しても、AIはそれぞれの形状に合わせて動的に把持戦略を調整する²⁶。さらに、シワの寄ったプラスチック製の封筒に対しては「バーコードを読みやすくするために軽く叩いて平らにする」といった、人間のデモンストレーションから学習した微細で適応的な行動も自律的に実行している²⁶。継続的なデータスケータリングと「時間的メモリ (Temporal memory)」モジュールの統合により、複雑な荷物に対しても処理速度は従来の約5.0秒から4.05秒へと20%向上し、バーコードの正確なスキャン率は約70%から約95%へと劇的に改善されている²⁶。

第4章: 10時間の限界を超えて——耐久テストとスケーラビリティの証明

10時間の人間対機械の競争は、より大規模な耐久テストの通過点に過ぎなかった。人間のAime氏がシフトを終え、疲れ果てた腕を抱えてビールを受け取った後も、Figure 03のロボット群は作業を止

めることはなかった¹¹。

無停止のオペレーションと自律的なバッテリー交換機構

生配信は人間との競技終了後も継続され、その稼働時間は24時間を超えて28,000個を処理し、30時間を超えて38,000個を処理し、さらには72時間で88,000個、81時間で101,391個に到達した⁴。そして105時間以上が経過した時点では、約134,295個もの荷物を処理するという驚異的な耐久性を示した¹³。

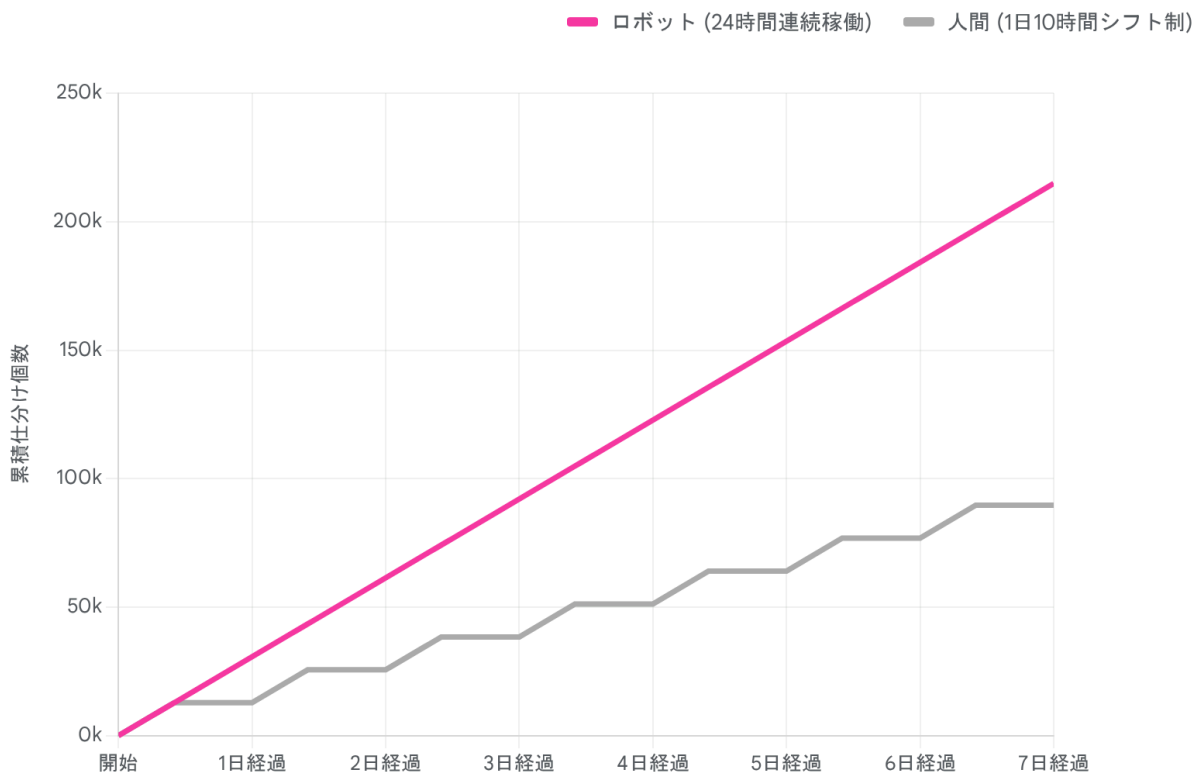
この連続稼働を可能にしたのは、個別のロボットのバッテリー容量を非現実的なサイズに拡大することではなく、フリート(群)としての自律的なフェイルオーバーおよびローテーション・システムである¹⁴。Figure 03のバッテリー駆動時間は約5時間であるが、バッテリー残量が低下したロボットは、外部からの人間の介入を待つことなく、自ら自己診断を行い、バックグラウンドの待機エリアへと移動する¹⁴。そして、足元のコイルを通じた2kWのワイヤレス非接触充電パッド(FT8330などのマルチチャンネルバッテリーセルシミュレータ環境で厳密に検証されたシステム)に自律的に接続する間、別のロボットが即座にコンベアラインに立ち、作業をシームレスに引き継ぐのである¹⁴。

長期稼働がもたらす生産性の逆転

人間の労働者は、労働法に基づく休憩を必要とするだけでなく、シフト終了後には睡眠と回復の時間を確保しなければならない。もしこのペースで1週間の稼働を継続したと仮定した場合、その生産性の差は絶望的なまでに開くことになる。

Reddit等の分析コミュニティにおける試算によれば、1時間あたり約1,279個～1,281個のペースで処理を続けた場合、人間(1日10時間シフトを週7日継続した場合)の1週間の総処理量が約89,670個にとどまるのに対し、24時間無休で稼働し続けるロボット群は、1週間で約214,872個もの荷物を処理することになる¹³。

長期稼働における累積処理数の推移予測（1週間）



1時間あたりの処理速度は同等でも、休息を必要としないロボットは稼働時間を延長するにつれて圧倒的な総処理量の差を生み出す。1週間後にはロボットの処理量は人間の約2.4倍に達すると試算される。

Data sources: [Reddit \(r/accelerate\)](#)

第5章：物流業界からの視点と商業化へ向けた限界・批判

ロボットが示した耐久性と自律性は目覚ましいものであるが、この長時間のデモンストレーションを直ちに「商業的完成」と見なすことに対しては、ロボティクスおよび物流業界の専門家から冷静な指摘や批判が相次いでいる。また、一部のオンラインコミュニティでは、ロボットが頭部に触れた動作などを根拠に「VRヘッドセットを用いた人間による遠隔操作ではないか」という詐欺疑惑 (Scam theory) も浮上したが、TechRadar等の技術ジャーナリストは、Figure AIが背負うリスクやシステムの反応速度を勘案し、これらの推論は的を射ていないと結論づけている⁶。

「科学プロジェクト」としての評価と精度への懸念

オハイオ州立大学工学部の学部長であり、著名なロボット工学の専門家であるAyanna Howard氏は、この生配信のパフォーマンスを「商業展開の準備が整ったもの」というよりも「科学プロジェクト (Science project) に近い」と評価している⁸。彼女が最大の課題として指摘したのは、動作のスピード

ではなく「精度」である。

実際の配信映像を詳細に観察すると、ロボットは高速で動いているものの、コンベアベルトの正確な位置に荷物を配置できなかつたり、箱をコンベアから押し出してしまつたりするエラーが複数回確認されている³。さらに、バーコード面を下に向けるという基本タスクに対しても、裏返しに配置してしまうミスが散見された²⁹。実際の物流現場では、スピード以上に正確性が重視される。なぜなら、下流工程での詰まりや読み取りエラーを引き起こせば、結果として人間のオペレーターによる介入が必要となり、全体のスループットが著しく低下するためである³⁰。

現実世界の物流倉庫に潜む「ロングテール」の課題

Figure AIが設定した生配信のタスクは、一定の制御下にある境界が明確な作業であった。しかし、業界アナリストが指摘するように、現実の物流拠点はより混沌としている³。完全自律化を阻む真の壁は、発生頻度は低いが確実に出現する「ロングテール」の例外事象への対応能力である。具体的には以下のような課題が残されている³。

現実の物流倉庫における例外事象(ロングテール課題)	現在のヒューマノイドロボットが直面する困難
商品の物理的損傷や液漏れ	変形した箱や中身が漏れ出ている荷物に対する視覚的異常の検知と、汚染を広げないための物理的対応 ³ 。
バーコードの視認性問題	汚損、かすれ、あるいはラベルの上に別のラベルが貼られている状態での論理的判断と例外処理 ³ 。
ライン上の物理的障害	コンベア上で荷物が積み重なつたり、機械に詰まつたりした状況を安全に解きほぐす複雑な操作 ³ 。
安全と責任の境界線	機器のアラーム発生時や、予期せぬ位置に人間の作業員が接近した際における瞬時のフェイルセーフ対応 ³ 。

現状のHelix-02は、指定されたタスクを反復する能力においては人間に肉薄しているが、上記のような予期せぬトラブルに対して自律的に「意味論的推論」を行い、自らラインを止めて清掃する、あるいはエラー品を別のパレットに弾くといったレベルの完全な現場判断能力を獲得するには至っていない。

第6章：市場競争、製造のスケールアップ、そして変化する労働経済モデル

商業化に向けたハードルは存在するものの、ビジネスとしての期待値と製造能力という観点において、Figure AIとその競合企業は急速な進化を遂げている。

競合ひしめくヒューマノイド市場と企業価値

Figure AIの直近の資金調達ラウンドにおける企業価値(バリュエーション)は390億ドルから400億ドルに達していると報じられており、Nvidia、Intel、Brookfield Asset Management、Qualcomm、Salesforceといった世界的なテクノロジー巨人が多額の出資を行っている⁸。Figure 03はホワイトハウスでも展示され、国家的なテクノロジーの象徴としての地位も確立しつつある²⁸。

しかし、市場はFigure AIの独壇場ではない。Teslaの「Optimus」プロジェクトやBoston Dynamicsの「Atlas」、さらに1Xなどのスタートアップがしのぎを削っている⁸。物流分野においては、Agility Roboticsの「Digit」が先行しており、すでにAmazonでのテストパイロットを経て、GXO LogisticsやSpanxの倉庫において世界初となる収益を生む形での商業展開を開始している¹⁸。また、中国のUnitree社が開発する「H1」ロボットは、100mスプリントで秒速10メートル(ウサイン・ボルトの記録に肉薄する速度)を記録するなど、身体能力の限界を押し広げており、その廉価版モデルはわずか5,900ドルで市場に投入されるなど、価格破壊も進行している¹⁴。

BotQ施設における量産体制の確立

どれほど優秀なAIモデルが存在しても、ロボット本体を低コストで量産できなければ、マクロな経済的インパクトは生み出せない。Figure AIは、テキサス州オースティンに高水準の製造施設「BotQ」を稼働させており、過去120日足らずの間に生産能力を1日1台から「1時間に1台」へと24倍も向上させた²。

この施設では、以前のCNC機械加工部品からの脱却を図り、ダイカスト、射出成形、プレス加工を導入することで、大量生産を前提とした製造プロセスを確立している¹⁹。品質管理においても、エンド・オブ・ライン(製造最終段階)での初回通過歩留まりは80%を超え、バッテリー生産ラインに至っては99.3%の歩留まりを達成している²⁴。すでに9,000個以上のアクチュエータが製造され、出荷前に80以上の機能検証テスト(スクワットやジョギングなどのバーンインテストを含む)をクリアした350台以上の第3世代ヒューマノイドが生産されている²⁴。初期段階での生産目標は年間12,000台に設定されており、サプライチェーンの最適化を通じて4年以内に年間100,000台、最終的には年間100万台規模への拡大を計画している¹⁸。

フリート展開とデータ生成の好循環

さらに重要なのは、フリート(ロボット群)が拡大することによるネットワーク効果である。前述の10 Gbpsミリ波通信機能を利用し、30時間の連続稼働を行う3台のロボットは、90時間分の高忠実度な視覚的・テレメトリデータを生み出す⁷。この実世界のデータこそが、前述した「ロングテール」のエラーを克服し、シミュレーション(sim-to-real)では再現不可能な現実の物理的相互作用をAIに学習させるための最も価値ある資源となる。

単位経済(Unit Economics)の逆転

この技術的進歩が労働市場に与える最大の衝撃は、労働力のコスト構造を根本から変容させる点にある。人間の労働力を評価する際、企業は時給、福利厚生、採用コスト、そして法定の休憩や残

業代という「オペレーティング費用(OpEx)」を計算する。しかし、ヒューマノイドロボットが24時間稼働を達成した時点で、この経済計算は「キロワット時あたりの電気代」対「ハードウェアの減価償却費」という「資本的支出(CapEx)」主導のモデルへと完全に移行する⁷。

稼働率が24時間サイクルで100%に達すると、ハードウェアの償却曲線は劇的に低下し、ロボットの運用コストは人間の時給を遥かに下回るようになる⁷。現在、ヒューマノイドロボットの製造コストは急速に低下しており、かつての50,000~250,000ドルから、2024年時点ですでに30,000~150,000ドルへと低下している¹⁸。今後数年で投資回収期間(ROI)は18~36ヶ月に収束していくと予想されており、米調査会社ガートナーは、2030年までに新規に建設される倉庫の半数において、ロボットがオペレーションを主導するようになる予測している⁶。

元Google CEOのEric Schmidt氏がアリゾナ大学の卒業式のスピーチで、AIの発展に対する学生たちのブーイングや雇用喪失への恐怖に直面したように、社会はAIとロボティクスがもたらす急激な変化に強い不安を抱いている¹⁴。Redditなどのコミュニティでも「倉庫労働者だけでなく、生配信者の仕事まで奪っている」といった皮肉が交わされている⁶。しかし、投資家や企業経営者にとって、この単位経済の逆転は「まったく新しい経済(entirely new economy)」の幕開けを意味している¹⁰。

結論:「人間が勝利する最後の日」とダークウェアハウスの幕開け

Figure AIが10時間におよぶ「Man vs. Machine」の生配信で世界に提示したのは、たった一つの衝撃的な事実である。人間の労働力は依然として瞬間的な判断力や未知のトラブルに対処する柔軟性において優位性を保っているが、「反復的な物理的タスクにおける持久戦」においては、すでに機械に対する優位性を完全に喪失しつつあるということだ。

10時間の仕分けで、人間のAime氏はロボットをわずか192個だけ上回った。しかし、その代償は「壊れた前腕」と呼ばれるほどの極度な疲労であった¹。ロボットには肉体的な苦痛も、法的保護も必要ない。彼らは自律的にバッテリーを交換し、ただ次の10時間、次の100時間へと作業を継続するだけである。

Figure AIのCEOであるBrett Adcock氏が配信の最後に残した「これが、人間が勝利する最後の機会になるだろう(This is the last time a human will ever win)」という言葉は、単なる勝利宣言ではなく、産業構造の不可逆的な転換を告げる予告であったと言える¹⁰。

物流におけるヒューマノイドロボットの完全な商業導入には、精度の向上、複雑なエッジケース(液漏れや物理的障害など)への対応、そして人間と共存するための安全基準の策定など、乗り越えるべきハードルが確かに存在する。しかし、BotQ施設に見られるようなハードウェアの大量生産体制が確立され、Helix-02のようなエンドツーエンドの自律AIが実空間の膨大なデータを吸収して改善を続けている現在、これらの課題が解決されるのはもはや時間の問題である。

人間は今後、単調で過酷な肉体労働から解放される代わりに、システム全体を監督し、機械が対応できない例外処理を管理する役割へと移行せざるを得なくなる。そして、照明を落とした倉庫の中で、無数のヒューマノイドロボットが24時間無休で自律的に充電を繰り返す、静かに、そして延々と荷物を仕分け続ける「ダークウェアハウス(Dark warehouse/Dark factory)」の実現は、もはやSFの領

域を離れ、明確な経済的・技術的ロードマップの上に立っているのである²⁷。

引用文献

1. Man Beats Robot in Figure AI's 10-Hour Sorting Challenge, 5月 19, 2026にアクセス、
<https://www.thehansindia.com/tech/man-beats-robot-in-figure-ais-10-hour-sorting-challenge-1076868>
2. Humanoid robots nearly matched human workers in a 10-hour warehouse test, 5月 19, 2026にアクセス、
<https://gagadget.com/en/710932-humanoid-robots-nearly-matched-human-workers-in-a-10-hour-warehouse-test/>
3. Figure AI's Humanoid Robots Sort Packages Nonstop: What the Livestream Proves, 5月 19, 2026にアクセス、
<https://www.knightli.com/en/2026/05/18/figure-ai-f03-livestream-package-sorting/>
4. Figure's robot livestream raises the bar for humanoid proof, 5月 19, 2026にアクセス、
<https://startupfortune.com/figures-robot-livestream-raises-the-bar-for-humanoid-proof/>
5. Figure AI humanoid robot stream tests package sorting, 5月 19, 2026にアクセス、
<https://humanoid.guide/figure-ai-humanoid-robot-stream-shows-8-hours-of-package-sorting/>
6. Figure AI streamed humanoid robots sorting packages for 8 hours straight — and not everyone is convinced it was fully real | TechRadar, 5月 19, 2026にアクセス、
<https://www.techradar.com/ai-platforms-assistants/figure-ai-streamed-humanoid-robots-sorting-packages-for-8-hours-straight-and-not-everyone-is-convinced-it-was-fully-real>
7. Figure AI 03 just ran 30 hours straight sorting packages, here is the throughput math : r/mlops - Reddit, 5月 19, 2026にアクセス、
https://www.reddit.com/r/mlops/comments/1tdksfi/figure_ai_03_just_ran_30_hours_straight_sorting/
8. Figure AI's Humanoid Robots Sort 88,000 Packages in 72 Hours During Live Demo, 5月 19, 2026にアクセス、
<https://www.kucoin.com/news/flash/figure-ai-s-humanoid-robots-sort-88-000-packages-in-72-hours-during-live-demo>
9. Figure Robot Runs Autonomously? Attribution Crisis Looms | openinstall, 5月 19, 2026にアクセス、
<https://www.openinstallglobal.com/figure-robot-runs-autonomously-attribution-crisis-looms/>
10. Figure AI Pits Humans Against Robots in Package Sorting Marathon — Who Won?, 5月 19, 2026にアクセス、
<https://incrypted.com/en/figure-ai-held-a-human-vs-robot-marathon/>
11. Figure AI's Robots Defeated by Human in Parcel Sorting Contest - ForkLog, 5月 19, 2026にアクセス、

- <https://forklog.com/en/figure-ais-robots-defeated-by-human-in-parcel-sorting-contest/>
12. Human Intern Beats Humanoid Robot at Its Own Game - ProPakistani, 5月 19, 2026にアクセス、
<https://propakistani.pk/2026/05/18/human-intern-beats-humanoid-robot-at-its-own-game/>
 13. Figure AI's human vs. machine contest : r/accelerate - Reddit, 5月 19, 2026にアクセス、
https://www.reddit.com/r/accelerate/comments/1tg0mji/figure_ais_human_vs_machine_contest/
 14. Man 1 Machine 0: Intern defeats humanoid robot in 10-hour ..., 5月 19, 2026にアクセス、
<https://www.indiatoday.in/amp/technology/news/story/man-1-machine-0-intern-defeats-humanoid-robot-in-10-hour-challenge-2913259-2026-05-18>
 15. Crypto-currency News | Most relevant | CoinLenta | 2020, 5月 19, 2026にアクセス、
<https://www.coinlenta.ru/en/news/778500/>
 16. Figure AI running a human vs machine contest [live] : r/singularity - Reddit, 5月 19, 2026にアクセス、
https://www.reddit.com/r/singularity/comments/1tfxal6/figure_ai_running_a_human_vs_machine_contest_live/
 17. Figure 03 Review: Home Robot [2026] - Robozaps, 5月 19, 2026にアクセス、
<https://blog.robzaps.com/b/figure-03-review>
 18. Humans win the Figure AI "Man vs. Machine" express delivery sorting challenge - PANews, 5月 19, 2026にアクセス、
<https://www.panewslab.com/en/articles/019e3933-24fe-74e2-a3ed-8b2db68f2095>
 19. Figure 03 General Purpose Humanoid - Humanoid Robot Guide - Bots & Drones America, 5月 19, 2026にアクセス、
<https://botsanddrones.co/drone-hardware-components/f/figure-03-humanoid-robot>
 20. Figure 03 Robot — Specs, Price & Capabilities - Humanoid.guide, 5月 19, 2026にアクセス、
<https://humanoid.guide/product/figure-03/>
 21. Introducing Helix 02: Full-Body Autonomy - Figure AI, 5月 19, 2026にアクセス、
<https://www.figure.ai/news/helix-02>
 22. Figure 03 Humanoid Robot by Figure AI - Humanoid Press, 5月 19, 2026にアクセス、
<https://www.humanoid.press/database/database-figure-03-humanoid-robot/>
 23. Helix Accelerating Real-World Logistics - Figure AI, 5月 19, 2026にアクセス、
<https://www.figure.ai/news/helix-logistics>
 24. Ramping Figure 03 Production - Figure AI, 5月 19, 2026にアクセス、
<https://www.figure.ai/news/ramping-figure-03-production>
 25. Inside Figure's Helix 02 Architecture | by Geedhpruthvi - Medium, 5月 19, 2026にアクセス、
<https://medium.com/@geedhpruthvi/inside-figures-helix-02-architecture-7330ca5eb268>
 26. Scaling Helix: a New State of the Art in Humanoid Logistics - Figure AI, 5月 19,

- 2026にアクセス、<https://www.figure.ai/news/scaling-helix-logistics>
27. Figure AI's Humanoid Robot Surpasses 80 Hours in Autonomous ..., 5月 19, 2026にアクセス、
<https://www.chosun.com/english/industry-en/2026/05/17/UFSSGCLAGJC7HJNDBZXV34G7ZE/>
 28. Figure AI's Figure 03 & Helix-02 Complete an 8-Hour Autonomous Humanoid Shift Livestream — The FT8330 Battery Simulator Behind the Breakthrough - FaithTech, 5月 19, 2026にアクセス、
<https://www.faithtechate.com/fr/news/figure-ai-s-figure-03-and-helix-02-complete-an-8-hour-autonomous-humanoid-shift-livestream-the-ft-8330-battery-simulator-behind-the-breakthrough>
 29. Figure | Final Results after a 10 hour shift between an Intern and Robot sorting mail : r/singularity - Reddit, 5月 19, 2026にアクセス、
https://www.reddit.com/r/singularity/comments/1tgk14g/figure_final_results_after_a_10_hour_shift/
 30. Figure AI's Humanoid Robot Sorts Parcels 81 Hours Straight, 5月 19, 2026にアクセス、
<https://www.chosun.com/english/industry-en/2026/05/18/ZESKG2RRJNHCBIH54YSCQQXAMU/>
 31. Figure 03 vs Tesla Optimus Comparison Tracker (2026) - New Market Pitch, 5月 19, 2026にアクセス、
<https://newmarketpitch.com/blogs/news/humanoid-robotics-figure-vs-tesla>
 32. Figure AI's Helix-02 Robots Complete Full 8-Hour Autonomous Shifts as Humanoid Race Intensifies - Tech Times, 5月 19, 2026にアクセス、
<https://www.techtimes.com/articles/316632/20260514/figure-ais-helix-02-robots-complete-full-8-hour-autonomous-shifts-humanoid-race-intensifies.htm>