出典

本文中の肩付き数字が、この番号に対応します。番号は章ごとに1から始まります。

◆第1章（「はじめに」を含む）

1　フィギュア社のロボット台数が従業員数を上回った件は、同社創業者ブレット・アドコックのX投稿（2026年6月20日、日本時間）による。ロボット約750台・人間約660人は、投稿のグラフ（2026年4〜6月期）の目盛りからの読み取り。給与制の社員が約314人である点は同日の引用投稿、フィギュア03の累計1000台目は2026年7月24日（日本時間）の投稿による。

2　生産ペース（1日1台から1時間に1台、120日足らずで24倍）は同社発表（2026年4月29日）による。「ロボットがロボットをつくる」計画は、同社の製造拠点「BotQ」の発表（2025年3月15日）で将来形で述べられており、実際にロボットが製造工程を担っているという同社の発表は確認できていない。

3　フィギュア社のヒューマノイド「フィギュア03」がBMWのアメリカ工場（サウスカロライナ州スパルタンバーグ）で部品を組み立て順に並べる作業を実演した件は、同社の発表（2026年6月30日）による。

4　「2050年に市場規模5兆ドル・稼働台数約10億台・米国世帯の約10%が保有」の予測は、モルガン・スタンレー・リサーチのレポート「A $5 Trillion Global Market」（2025年4月29日）および同社の公開記事「Humanoids: A $5 Trillion Market」（2025年5月14日）による。ヒューマノイドの販売額4.7兆ドルが2024年の世界の自動車メーカー上位20社の売上高合計の約2倍にあたるという比較は、同レポートを報じたCNBC（2025年4月29日）による。円換算は1ドル150円。いずれも予測であり、実績ではない。

5　5兆ドルは、部品の供給網や修理・保守・サポートの売上を含む2050年のヒューマノイド市場。4.7兆ドルは、そのうちヒューマノイドの販売額（モルガン・スタンレー

『Humanoids: A $5 Trillion Global Market』2025年4月29日）。

6　アジリティ・ロボティクス社の二足歩行ロボット「ディジット」の累計稼働時間（6万5000時間超）は、導入を約束した9つの顧客拠点での合計であって、1台あたりの数字ではない。顧客はシェフラー、GXO、トヨタ・モーター・マニュファクチャリング・カナダ、メルカドリブレで、倉庫だけでなく製造拠点も含む。有人の監視がどこまで入っているかは公表されていない。アジリティ・ロボティクス公式リリース（2026年6月24日）による。

7　世界で公開されているヒューマノイドの機種数は、ヒューマノイド情報サイト「Humanoid.guide」による（２０２６年９月時点で２０９機種を掲載）。

8　Podcast情報サイト「PODCAST RANKING」（podcastranking.jp）の「技術ニュース」カテゴリで１位。２０２６年４月15日時点、著者の会社（Play Robotics）調べ。順位は変動します。

9　CES 2026でヒューマノイドが主役となった様子は、CNBC（2026年1月9日）による。スイッチボット「onero H1」の発表は同社プレスリリース（2026年1月5日）、米エンガジェットの記事「Switchbot came to CES with a laundry robot you might actually be able to buy」（2026年1月7日）による。

10　旧型のアトラスは油圧で動き、2024年4月に引退。同月に完全電動の新型を発表（ボストン・ダイナミクス）。

11　ボストン・ダイナミクス社の量産版アトラス発表、および2026年生産分が親会社ヒョンデとグーグル・ディープマインドへ全量割り当て済み（生産台数は非公表、外部顧客への提供は2027年から）である点は、同社公式ブログおよびフォーブス（2026年1月6日）による。なお、2026年の配備先はヒョンデの訓練・検証拠点（ジョージア州）で、量産工場のラインへの投入は2028年からとされる（ヒョンデ公式声明、2026年7月16日）。「Best Robot」の受賞は、CNETグループ（CNET・PCMag・Mashable・ZDNET・Lifehacker）のBest of CES 2026による（ヒョンデ公式リリース、2026年1月9日）。最高賞（Best in Show）ではなく、ロボット部門の賞である。

12　ヒョンデ・モーター・グループの対米投資260億ドル（公式の内訳は自動車生産90億ドル、部品・物流・鉄鋼60億ドル、先端産業とエネルギー60億ドルで2025年3月時点の210億ドル、これに50億ドルを追加したもの。ロボティクス単独の額ではない）は同グループ公式リリース（2025年3月25日、2025年8月26日）、CES 2026での「AIロボティクス戦略」および2028年までに米国で年3万台のロボット生産体制を築く計画は同グループ公式リリース（2026年1月5日）による。公式の表現は「30,000 robot units」で、ヒューマノイドに限らないロボット全般の台数である（種類の内訳は示されていない）。3万台は2028年までに整える目標の生産能力で、実績ではない。

13　ボストン・ダイナミクスとグーグル・ディープマインドの提携は、CES 2026における両社の発表による。

14　1X社の家庭用ヒューマノイド「NEO」の予約受付開始（2025年10月28日）は、同社ブログ「NEO Factory」（2026年4月30日）による。

15　NEOの価格（買い切り2万ドル／月額499ドル）、予約金200ドルが全額返金可能である点は同社公式サイト（注文ページ）、予約開始から5日で翌年分の生産枠1万台が埋

まった点とカリフォルニア州ヘイワードの生産拠点は同社ブログ「NEO Factory」（2026年4月30日）による。身長（約168センチ）・体重（約30キロ）・連続稼働時間（約4時間）は同社公式サイトによる。出資元の投資会社EQTとの提携（2026〜2030年にEQTの投資先企業が最大1万台を導入できるようにするもの。導入するかは各社が決める）は、2025年12月11日の発表による。なお2026年10月時点で、同社サイトは初回出荷を「2026年中」と未来形で記載しており、顧客宅への納入が始まったことを示す情報は確認できていない。

16　ユービーテック社の家庭向けフルサイズ・ヒューマノイド「UWORLD U1」シリーズの発表と、上半身型のU1 Liteを含むシリーズ全体の累計予約1万3361台超は、同社プレスリリース（2026年6月30日）による。

17　テスラの「オプティマス」の2026年夏の生産開始予定、および将来の一般販売価格2〜3万ドルの目標は、イーロン・マスクの決算説明会等での発言およびエレクトレック（2026年4月22日）による。その後、2026年7月22日の第2四半期株主向けアップデートでは、生産開始は「年内（later this year）」とされ、夏の開始予定から後ろにずれた。2026年9月時点で、同社は生産開始を公式に宣言しておらず、台数も非公表である。

18　本文の一覧に挙げた8月の各社の動き（世界ヒューマノイドロボット運動会、シャオペン、フィギュア、J-HRTI、ゴールドマン・サックス）は、各社の公式発表および業界メディアの報道による（2026年8月22日〜31日）。ゴールドマン・サックスの予測引き上げは31に同じ。100メートル走で複数の機体が人間の世界記録（ウサイン・ボルトの9秒58、2009年）を上回った点は、ABCニュース、NBCニュース、ESPN、環球時報などの報道による。報じられた記録は機体により9秒39、8秒86などと幅がある。ロボットの競技条件は人間の陸上競技と同じではない。ユニツリーの上海証券取引所科創板への上場（2026年8月、コード688836、発行価格150.80元、初日終値845元＝＋460.34％）は、上海証券取引所の公表および各種報道による。2026年9月2日の終値は546.02元で、上場初日の日中高値（約1,100元）の半分近くまで下げている。

19　シャオペンの量産ラインの稼働は2026年9月8日（同社の公式Weiboの発表を報じたTechNodeによる）。

20　フィギュアの30軒の実験は2026年9月17日の同社発表による。成功率は、8月25日に公開したアプリ「Index」のデータで事前学習した場合56%、しない場合9%。

21　エヌビディアのジェンスン・フアンCEOは、COMPUTEX 2024（2024年6月2日）の基調講演で「AIの次の波はフィジカルAI」と述べ、CES 2025（2025年1月6日）の基調講演で「AIの次のフロンティアはフィジカルAI」と語った（同社公式ブログ）。

22　日本の就業者数（約6800万人）および産業別内訳は、総務省統計局「労働力調査（基本集計）2025年平均」による。本文の「約3400万人」は製造業・建設業・運輸業・郵便業・農林業・医療福祉・宿泊業・飲食サービス業の合算で、著者による大づかみな区分である。

23　自動運転車ウェイモの商用運行の都市数（15都市）と週50万回超の乗車は、同社公式ブログ（2026年9月14日）による。

24　ウェイモの東京での走行データ収集（日本交通・GOとの協業、2025年4月開始、都心7区）は、GO株式会社の公式発表（2025年4月14日）による。2027年中の東京での商用運行開始を目指す件は、GO・ウェイモ・日本交通の発表（2026年9月15日）による。開始時期は必要な許認可の取得後に決めるとしている。

25　配送ロボットの公道走行を可能にした改正道路交通法（2023年4月1日施行）は経済産業省の告知による。ウーバーイーツの東京・日本橋での商用配送開始（2024年3月）はジャパンタイムズ、大阪市での開始（2024年11月）はUber Japanの発表（2024年11月13日）による。

26　ファナックのエヌビディアとの協業（2025年12月）およびグーグルとの協業（2026年5月）は、各社の発表による。

27　ヒューマノイド分野へのベンチャーキャピタル投資額（2023年約2億9300万ドル→2025年約61億ドル）は、ピッチブックによる。

28　日本のスタートアップの年間資金調達総額は2025年で7,613億円（スピーダ、旧INITIAL「Japan Startup Finance 2025」）。2026年上半期は3,779億円（前年同期比＋12％）で、50億円以上を調達した企業は4社から9社に倍増した。

29　日本の名目GDP（2025年度、約670兆円）は、内閣府「四半期別GDP速報」による（2025年12月の基準改定後の値）。

30　世界の四輪車保有台数（2023年、約16億6000万台）は、日本自動車工業会「世界生産・販売・保有・普及率・輸出」（https://www.jama.or.jp/statistics/facts/world/index.html ）による。同ページの掲載値は16億5,620万台（2023年）で、2026年9月時点でこれが最新年。

31　「2035年に380億ドル」の予測はゴールドマン・サックスの2024年1月のレポート「Humanoid Robot: The AI accelerant」による（同社Insights記事 https://www.goldmansachs.com/insights/articles/the-global-market-for-robots-could-reach-38-billion-by-2035 ）。同社が2026年8月31日に2035年の市場規模を約1,380億ドル・出荷約648万台へ引き上げた件は、顧客向けレポートを報じた各種報道による（同社サイトに対応する一般公開記事は確認できていない）。「実現すれば約24兆ドルの売上機会」の試算はアーク・インベストによる。

32　2025年の世界のヒューマノイド出荷は、オムディア推計で1万3,318台、矢野経済研究所推計で1万6,580台と、調査機関により幅がある。矢野の値は同社の発表では「前年比647.9％」、すなわち前年の6.479倍である（矢野経済研究所2026年4月24日、https://www.yano.co.jp/press-release/show/press_id/4111 ）。なお2024年の実数は、矢野・オムディアとも公表していない。2026年上半期はSmart Analytics Global推計で1万9,100台（前年同期比＋272％）で、中国勢が97％超を占める。

33　官民投資10.5兆円は、内閣官房「戦略17分野における『主要な製品・技術等』の官民投資ロードマップ」（2026年7月21日、日本成長戦略本部決定）7ページによる（https://www.cas.go.jp/jp/seisaku/nipponseichosenryaku/pdf/rm2026.pdf ）。同日の「日本成長戦略」は閣議決定だが、ロードマップは本部決定で別文書である。同ページには経済波及効果144.4兆円も併記されている。

34　ホンダ「ASIMO」（2000年発表、2022年に公開運用終了）およびソフトバンク「Pepper」（2014年発表・店頭登場、2015年一般販売開始）については、両社の公式沿革・発表による。

35　グーグル・ディープマインドの「ジェミニ・ロボティクス・オンデバイス」（ロボット本体の上で動作する版）が50〜100回程度の実演で新しいタスクに適応する件は、同社公式ブログ（2025年6月24日、https://deepmind.google/blog/gemini-robotics-on-device-brings-ai-to-local-robotic-devices/ ）による。ジェネラリストAIの「GEN-1.5」は、同社ブログ（2026年8月19日、https://generalistai.com/blog/gen-1.5 ）による。3〜12秒の実演1回・学習なしで10種類の作業の平均成功率59%（標準偏差±10%）、1作業あたり5分ほど（実演およそ50回分）のデータで10ステップだけ追加学習すると83%（±9%）。同社は「試した作業は単純で短い」「その場で学んだ技は、微調整したモデルより崩れやすい」と明記しており、重みやAPIの公開はない研究段階の発表である。

36　ユニツリー社のヒューマノイド価格の推移（H1＝9万ドル／2023年、G1＝1万6000ドル／2024年、R1＝5900ドル／2025年）は、いずれも発売時の値段で、同社公式サイトおよびザ・ロボット・レポートによる。円換算は1ドル150円。2026年9月時点の同社公式ストア（https://shop.unitree.com/ ）の表示価格は、H1が9万ドル、G1が1万3500ドル、R1は機能を絞った廉価版のR1 AIRが4900ドル（標準版のR1は5900ドル）。G1のEDU版の価格は同社が公表しておらず（公式サイトはContact sales表記）、本文の4万3900ドルは米国販売代理店の公開値である。H1はフルサイズ機、R1は小型の普及機で、機体クラスが異なる。

37　主要ヒューマノイドの連続稼働時間（1X「NEO」約4時間、フィギュア「Figure 03」約5時間、ユニツリー「G1」約2時間）は各社公式サイトによる。

◆第2章

※評価額・台数・順位は変動します。特記のない数値は2026年9月時点。円換算は1ドル150円。

1　ユニツリー（Unitree）の2025年出荷台数（5,500台超。同社が上海証券取引所に提出した目論見書（2026年3月20日開示）に「已超5,500台」と記載。同社の定義では純粋な人型のみで、双腕の車輪型などは含まない。調査会社オムディアの2025年ランキングでは首位がエージーアイボット5,168台、ユニツリーは2位の4,200台、市場全体13,318台で、上位6社はすべて中国勢）、黒字、上場前最後の資金調達（2025年6月）のポストマネー評価額（127億元。2025年6月当時のレートで約2,560億円）は、各社発

表・報道による。同社は2026年8月19日、上海証券取引所の科創板に上場（銘柄コード688836、公開価格150.80元）。2026年9月30日の終値は450.40元で、これをもとにした時価総額は約1,820億元（約270億ドル）。2026年上半期の出荷台数（世界全体で22,000台超、前年同期比ほぼ300%増。エージーアイボット約9,700台でシェア43%の首位、ユニツリー7,000台超で31%の2位、ギャルボット1,100台超、ユービーテック約1,000台、楽聚650台）は、カウンターポイント・リサーチ「Global Humanoid Robot Shipments Soar Nearly 300% YoY in H1 2026」（2026年8月19日）による。

2 スキルドAI（Skild AI）の評価額（約140億ドル＝約2兆1,000億円、2026年1月時点）、および汎用ロボット向けの基盤モデルをソフトとして外販するB2B事業は、2026年1月14日のシリーズCの資金調達発表（同社ブログ）による。同発表は2025年の売上が約3,000万ドルに達したとしている。2026年9月10日には、年間経常収益（ARR）が1億ドルを超えたと発表している（https://www.skild.ai/blogs/skild-crosses-100m-arr ）。

3 二足歩行ロボットが演算装置・電池を頭部でなく胴体の低い位置に搭載する設計は、倒立振子モデル・ゼロモーメント点（ZMP）理論といった枠組みで語られることがあるが、これらは歩行の安定を論じる理論であって、部品の搭載位置を直接決めるものではない。重い部品を体の中心近くに集めて手足を軽くするという設計上の都合のほうが大きい。テスラ（演算・電池は胴体）、ホンダASIMO（制御装置は腰、電池は背中のパック）などの搭載位置は、各社資料・報道による。ホンダのP2についての引用は、ホンダ公式サイト「ロボット開発の歴史」による。

4 エヌビディア（NVIDIA）のロボット向け「三点セット」（基盤モデルIsaac GR00T／チップJetson Thor／シミュレーション環境Isaac Sim）、および有力ロボット企業への出資（NVentures）は、同社発表・報道による。同社のロボティクス向け売上は単独では開示されていない。2026年1月期は「自動車・ロボティクス」区分の売上が23億ドルで、全社売上の約1%。2027年1月期からは区分が変わり、エッジコンピューティング部門に含まれて個別には開示されていない。

5 フィジカル・インテリジェンス（Physical Intelligence）とグーグルが脳の基盤モデルに取り組んでいる点は、各社発表および報道による。

6 エヌビディアがユニツリーなどと組んで研究機関向けの参照機を発表した件（2026年5月31日。機体はユニツリーのH2 Plusでユニツリーが販売、手はSharpa製、計算基盤とソフトはエヌビディア）は、エヌビディアの発表による。中国勢の自社基盤モデル（ユニツリーのUnifoLM、エージーアイボットのGO-2、ユービーテックのThinker、シャオペンのVLAと自社チップ）と、土台に使われるアリババのQwen、上海AIラボのInternVLは、各社発表による。

7 フィギュア（Figure）の評価額（390億ドル＝約6兆円、2025年9月の調達による。未上場のヒューマノイド専業では最高水準）は、同社の発表による。BMWのアメリカ工場（サウスカロライナ州スパルタンバーグ）では、前世代のFigure 02が車体工程で3万台超の車の生産に関わり、2025年11月に実証を終えた。2026年6月30日には、最新のFigure 03が同じ工場で部品を組み立て順に並べる作業を実演した。いずれも同社およびBMWグループの発表・報道による。

8　エージーアイボット（AgiBot）が累計生産5,000台から1万台に約3か月半（2025年12月8日→2026年3月30日）で到達した点は、同社発表・業界報道による。

9　ユニツリーの価格推移（2023年の約1,350万円→2025年の約90万円。機体のクラスが異なるため、同一性能の値下がりではなく参入価格の低下）は、同社サイト・報道による。

10　精密減速機のハーモニック・ドライブ・システムズ（波動歯車の世界リーダー。ヒューマノイド向け売上は旧中期計画の発表時に年100億円規模を掲げていたが、2026年5月に中期経営計画そのものを見直した。2025年度のAIロボット関連の受注額（見通しを含めて連結で約25億円）は、2025年11月19日の決算説明会で丸山社長が示した見通しで、同説明会の書き起こしによる）、ナブテスコ（中大型の産業用RV減速機で世界シェア約6割、同社推計）、ニデック、THK、およびCMOSイメージセンサーのソニー（金額ベースで世界の約5割、首位。Yole Group、2026年8月）は、各社発表・業界調査による。

11　指先の触覚センサーで世界標準が未確定である点、および中国の中核部品の内製化・大規模増産は、業界報道による。ヒューマノイド1台の部品代の内訳（知覚・演算で10〜20%、アクチュエーションで40〜60%）は、マッキンゼーのレポート "Humanoid robots: Crossing the chasm from concept to commercial reality"（2025年10月）による。本章の「分解」で挙げたユニツリーG1の原価の内訳と主要な調達先（減速機ギア＝美湖股份、ベアリング＝洛陽佰納、モーターと制御はユニツリーの内製、チップ＝瑞芯微、深度カメラ＝リアルセンス、関節は二段の遊星歯車、BOM合計4.16万元のうち関節が2.75万元）は、中郵証券の分解レポート（2026年3月30日）による。リアルセンスは2025年にインテルから独立した会社で、2026年9月22日に米コグネックスと買収契約を結んだ。同レポートが挙げるのは原価の大きい主要部材で、関節内部の軸受やセンサーの小部品を網羅したものではない。日経クロステックによる同機種の分解（2026年7月）でバッテリーセルに日本メーカーの刻印が見つかった件は、同誌の分解動画および有料の分解レポートによる。社名は本書では伏せた。

12　主要企業を頭脳（Brain）・身体部品（Body＝センサーやアクチュエータ）・統合（Integrator＝機体の組み立て）に分類したリスト「ヒューマノイド100」は、モルガン・スタンレーのレポート "The Humanoid 100: Mapping the Humanoid Robot Value Chain"（2025年2月6日、Adam Jonasほか）による。本書の三層でいえば、モルスタのBodyが「部品」、Integratorが「身体（組み立て）」に対応する。

13　データを集める作業者の日当が250元、そのうち使える素材が取れるのは6時間未満という数値は、中国メディアの報道による。

14　脳を鍛える体の動きのデータについて。世界のロボットの操作データの総量はおよそ30万時間、対してネット上の動画はおよそ10億時間という対比は、ベッセマー・ベンチャー・パートナーズが2026年4月に公表したレポートによる。公開データセットの例としては、Open X-Embodiment、DROID、エージーアイボットのAgiBot World（利用は非商用に限られる）、エヌビディアのPhysical AI系データ群、一般社団法人AIロボット協会のAIRoA MoMa 5k（研究開発用途に限られる）などがある。データ収

集を請け負う事業者も実在し、スケールAI（Scale AI）は顧客の設備を同社が運用して現場で集める形態を公式サイトに掲げている。ただし、特定の現場に固有のデータを既製品として売買できる市場は、2026年9月時点では確認できていない。

15　日本で公開されている実機の動作データのうち規模の大きいものが、一般社団法人AIロボット協会（AIRoA）が2026年7月31日に公開した「AIRoA MoMa 5k」で、5,025時間・エピソード118万件（実機44台・5拠点で収集、使用ロボットはトヨタHSRの1機種）。AIRoA自身は「国内最大」とは表現しておらず、国内で比較した一次資料も見当たらないため、本書では最上級の断定を避けている。シャオミが人の手で持つ道具で集めた動作データ10万時間超は、同社の公式資料による。

16　日本のロボット動作データの基盤づくり（NEDOポスト5G、AIRoAが代表、2025年10月から2029年8月までの約4年で205億円。動作データの収集と、それを使ったモデル開発・評価までを含む事業）は、AIRoAの発表による。

17　中国の訓練場の数（2026年6月末で稼働中70か所超、ほかに建設中・計画中46か所。企業が自前で建てたものを含む）と建設費（大型で数千万元〜1億元超、推計）は、中国信息通信研究院ほか『具身智能训练场研究报告（2026年）』（2026年8月）による。国と地方の支出の合計額を示した公式の数字は見当たらない。

18　東京・豊洲のデータ生産拠点「アトム フィジカルAIファウンドリ」（約1,700平方メートル、2027年前半に約2,700平方メートルへ拡張予定。2027年末に常時200台を稼働させ、累計30万時間を目指す）は、株式会社アトムが2026年8月26日に発表したもの。同社はこのデータを自社のロボット開発に使うとしており、データの外販は発表されていない。

19　テスラが2025年半ばにモーションキャプチャ方式から一人称映像の収集に切り替えた点は、ビジネスインサイダーの2025年8月25日の報道による。スキルドAIが、人間の動作を写した大量の動画と、物理シミュレーションでつくった合成経験を学習の柱に掲げている点は、2026年1月14日のシリーズCの資金調達発表（同社ブログ）による。

20　ワールドモデル分野への2026年上半期の資金流入が30億ドルを超えた点は、フォーブスの2026年6月30日の記事による。モデルの規模を13億から140億パラメータ（約11倍）に拡大しても、いちど視界から外れた物体が再び映ったときの状態の一貫性が0.66から0.62に下がったという検証は、2026年6月18日に公開された論文 "Current World Models Lack a Persistent State Core"（arXiv:2606.20545、23モデル・9,600本を評価）による。ただしこの0.66→0.62は23モデル全体の傾向ではなく、Wan 2.1という一系列を13億から140億パラメータへ拡大したときの数値（0.657→0.621）。同論文はWan 2.2でも同じ傾向（5BからA14Bへの拡大で0.664→0.649）を報告している。

21　パソコン（インテル・マイクロソフトが利益の中心）、スマートフォン（グーグルのOSとアップルの統合）、自動車（完成車メーカーが主役）における価値配分の対比は、一般的な産業史にもとづく。グーグルのピクセルの世界出荷シェアは約1パーセント（IDC、2026年第2四半期）、日本国内の出荷シェアは12.4パーセントでメーカー

別2位（MM総研、2025年度＝2025年4月〜2026年3月）。世界と日本では調査会社が異なるため、単純に並べて比べられる数字ではない。なお端末の製造そのものは受託製造会社に委託しており、アルファベットは年次報告書（Form 10-K、2025年12月期）で「自社デバイスの製造・組み立ては受託製造業者に依存している」と開示している。

22　フィギュアが2025年2月にオープンAIとの提携（Collaboration Agreement）を解消して自社開発のVLA「Helix」に切り替えたこと（なお、OpenAI Startup Fundは2024年2月のシリーズBに出資している）、および創業者ブレット・アドコックの発言（「ハードウェアを外注できないのと同じ理由で、AIも外注できない」等）は、報道による（日本語は訳・要旨）。ボストン・ダイナミクスとグーグル・ディープマインドの提携（2026年1月5日、CES 2026で発表。グーグルのジェミニ・ロボティクス基盤モデルを新型アトラスに統合し、まず自動車の製造現場を対象とする）と、同社アルベルト・ロドリゲスの発言は、ボストン・ダイナミクス公式ブログ（https://bostondynamics.com/blog/boston-dynamics-google-deepmind-form-new-ai-partnership/ ）による。日本語は訳・要旨。このあとのテスラの自社チップ（AI5）、シャオペンとユニツリーの自前化、アメリカによる対中半導体輸出規制は、各社発表および各種報道による。

◆第3章

※数値は時点を明記。将来推計は「予測」、実績・調査はその旨を付す。特記のないものは2026年9月に確認。

1　「アメリカの仕事の47%が自動化リスク」はフレイ＆オズボーン（オックスフォード大、2013、予測）。「作業（タスク）単位で見ると先進国平均で約9%」はOECD（アーンツらの再推計、2016年）の推計。2018年のOECD更新では、自動化の高リスクが14%、さらに「大幅に変化する」職業が32%とされている。職業単位からタスク単位への修正論の代表。

2　モラベックのパラドックス（知的作業は機械に易しく、身体作業は難しい）はロボット工学の古典的知見。「10万年分のデータ」はカリフォルニア大学バークレー校のケン・ゴールドバーグによる比喩（言葉のAIが浴びた10万年相当のテキストに当たる身体動作データが、ロボットには存在しないという含意。2025年）。

3　書く・計算する・要約する・調べるといった情報を扱う作業ほど、大規模言語モデルの影響を受けやすいことは、エロンドゥら「GPTs are GPTs」（OpenAI、

OpenResearch、ペンシルベニア大学の研究者、2023年。のちScience誌に2024年掲載）などの曝露研究による。潜在的な影響の推計で、実際の普及の度合いを測ったものではない。高賃金の職ほど影響を受けやすい傾向も示されている。

4 アマゾンの倉庫ロボットが2025年に累計100万台を超え、100万台目が日本拠点に納入された点は、同社発表による（実績）。配膳ロボット（すかいらーく等で数千台規模）、コンビニの飲料補充ロボット（テレイグジスタンス×ファミリーマート）、オフィスビルの自律警備ロボット（SEQSENSE等）は、各社発表・報道による（実績）。

5 家庭用ロボット1X「NEO」の2025年10月の予約開始、および「基本動作（移動・ドア対応・物の取得など）は自律／込み入った家事の多くは今なお遠隔操作で、完全自律は今後の目標」という点、遠隔操作に伴うプライバシー対策（暗号化・顔のぼかし等）は、同社発表・報道による。顧客への実配送は本書執筆時点で未確認。

6 介護テクノロジーへの国の補助（移乗支援機器で1台あたり基準額100万円など）は、厚生労働省の制度による。対象は介護保険サービス事業所で、家庭が自宅用に購入する場合は対象外。家庭の場合は介護保険の福祉用具貸与・特定福祉用具販売（年度10万円まで、原則1〜3割負担）が窓口となる。100万円は基準額で、実際の交付額は補助率2分の1〜5分の4を掛けた額。介護ロボットの利用率（移乗支援は全体で1.9%、施設系〈入所型〉で9.1%）と導入の課題（「導入コストが高い」68.1%）は、介護労働安定センター「令和7年度介護労働実態調査」事業所調査（2026年7月29日公表）による。

7 「2018年の米国雇用の約6割は1940年に存在しなかった職業」は、マサチューセッツ工科大学のデイヴィッド・オーターら「New Frontiers: The Origins and Content of New Work, 1940–2018」（NBERワーキングペーパー30389、2022年。のちQuarterly Journal of Economics 139巻3号、2024年）による。原文は「2018年の雇用のおよそ60%は、1940年には存在しなかった職業名（job titles）にある」で、実績の分析である。https://www.nber.org/papers/w30389 。「2030年までに生まれる仕事が消える仕事を上回る」（創出1億7000万、消失9200万、差し引き7800万の純増）は世界経済フォーラム『Future of Jobs Report 2025』（2025年1月）の予測。ただしこの純増は技術だけの効果ではなく、デジタル化・脱炭素・人口動態・景気の見通しを合わせたもの。同フォーラムは非営利財団で、政府間の国際機関ではない。遠隔オペレーター等の新職種は、海外の求人での実在を確認。国内の求人は、ラピュタロボティクス「Construction Manager」（https://apply.workable.com/j/6A42996879 ）、ugo「テクニカルサポートスタッフ」（https://herp.careers/v1/ugo0220 ）、ダイフクのフィールドエンジニア職（https://job.axol.jp/qd/c/daifuku/entry/ ）を2026年10月12日に確認した。募集内容は随時変わる。

8 AIの学習計算量が2010年ごろから約半年で倍増してきた点はEpoch AIの推計による（OpenAIの2018年分析では2012〜18年に約3.4か月で倍、6年で約30万倍）。AIが自力で完了できる作業の「長さ」が2019年からの全期間ではおよそ6.5か月で倍、2023年以降にかぎればおよそ4.3か月で倍増しているという測定は、METR（2026年1月29日公表のTime Horizon 1.1）による。この「長さ」は「50%の確率で成功する」水準で測ったもので、対象もソフトウェア開発・機械学習・サイバーセキュリティの、成功基

準が明確なタスクに限られる。2026年1月の更新時点での到達点は約5.3時間。2026年5月の更新では、3月に評価した最新モデルを16時間以上（95%信頼区間は8.5〜55時間）と推定しているが、METR自身が測定の上限に近く不確かだとしている。ただし、この指数関数的な伸びは、学習データの枯渇や収穫逓減により、いずれS字状に頭打ちになりうる。本文で触れた各研究の一次資料は次のとおり。若手雇用のギャップ19%（AI曝露の高い職種の22〜25歳が、曝露の低い職種の同年代と同じペースで伸びていた場合との差。絶対数の減少ではない）はスタンフォード大デジタルエコノミーラボ「Canaries in the Coal Mine?」（2026年8月改訂版）。コンサルタントを対象にしたAI利用実験（作業速度25%超、成果物の評価40%超）はハーバード・ビジネス・スクールほか「Navigating the Jagged Technological Frontier」（https://aiinstitute.hbs.edu/navigating-the-jagged-technological-frontier/ ）。顧客対応業務の生産性向上14%・経験の浅い人34%は、スタンフォード大学などの研究者によるNBER Working Paper No.31161（https://www.nber.org/papers/w31161 ）。65歳以上の就業者943万人（2025年）と、役員を除く65歳以上の雇用者に占める非正規76.1%は、総務省統計局「統計トピックスNo.149　統計からみた我が国の高齢者」（2026年9月20日、https://www.stat.go.jp/data/topics/topi1490.html ）。

9　日本の人手不足（2040年に約1100万人不足）はリクルートワークス研究所『未来予測2040』（2023、予測）。介護職員が2040年度に約272万人必要とされる点は厚生労働省の推計（予測）。

10　日本のAIへの不安が主要国で最も低い部類にある点は、IpsosのAI Monitor 2024（AIを使った製品・サービスに不安を感じる人は日本25%で、32か国中最も低い）による（設問はAI全般への不安であり、「自分の仕事を奪われる不安」の国別順位を示すものではない）。仕事についての日本の数字は、総務省『令和7年版 情報通信白書』の「働く個人の40.0%がAIに仕事を奪われる不安を感じている」による。なお、日本でも37%が不安を感じ、2年前より14ポイント増えたとの調査（マーサー「グローバル人材動向調査2026」）もある。国により設問（「自分の仕事」か「全般」か等）が異なるため、単純な数値の対比は避けた。

◆第4章

※数値は時点を明記。将来推計・政府目標は「予測」「目標」と付す。特記のないものは2026年9月に確認。

1　2025年の世界ヒューマノイド出荷は、オムディア推計で1万3,318台、矢野経済研究所推計で1万6,580台（2026年4月24日のリリース。矢野の原文は「前年比647.9%」。これ

は前年の647.9%、つまり約6.5倍という意味で、増加率ではない。矢野は2024年の台数を公表していない。対象はホイール型と二足歩行型で、上半身型は含まない）と、調査機関により幅がある。中国メーカー140社超・330機種以上はJETRO（2026年2月）による。出荷上位はオムディア推計でエージーアイボット5,100台超（首位）、ユニツリーがこれに次ぐ。ユニツリーは自社発表で5,500台超としており、集計により順位は前後する。日本市場への出荷84台も矢野の同リリースによる（日本国内への出荷台数であり、日本メーカーの出荷台数ではない。0.5%は筆者の計算）。なお同リリースの地域別シェア「中国84.8%」は、出荷先（仕向地）の構成比であって、中国メーカーの世界シェアではない。ユービーテックの2025年通期の純損失7.90億元（前年11.60億元）は同社の年次報告（2026年3月31日）による。

2 ホンダのASIMO開発終了（2018年）、川崎重工Kaleidoの開発期間と実用化目標（2030年以降）は、各社発表・報道による。羽田空港でのヒューマノイド実証（日本航空、JALグランドサービス、GMO AI&ロボティクス商事（GMOインターネットグループ）による共同の取り組み。2026年5月開始、2028年まで。手荷物・貨物の搭降載と機内清掃が対象。機体はユニツリーG1とユービーテックのウォーカーE。GMO AI&ロボティクス商事がロボットの提供と動作プログラムの開発・最適化を担当）と、リコーの概念実証（ユニツリーG1が土台）は、羽田の3社の共同リリース（2026年4月27日）、リコーの発表および業界メディアの報道（MONOist、2026年6月26日ほか）による。世界初の量産車とされるカーブド・ダッシュの台数（1901年425台、1902年約2,500台。1902年は約2,100台とする説もある）は、コリングス財団の資料による。

3 ハーモニック・ドライブ・システムズの2026年3月期は全社売上+7.0%に対し中国セグメント−28.0%。営業利益は約7百万円（6,993千円）→2,567百万円、親会社株主に帰属する当期純利益は1,608百万円で前期比−53.7%（減益要因は投資有価証券売却益の減少）。いずれも同社開示、実績。中期経営計画の見直し（2026年5月13日。開示文は「現時点においては創成期にある」「社会実装の進展ペースについて想定との差異が生じつつある」）も同社開示による。

4 ナブテスコの中国RV減速機シェアは2021年約52%→2024年約34%、環動科技は約10%→約25%。これは環動科技が上海証券取引所の科創板へ提出した上場申請目論見書（2026年3月31日版）に、GGII（高工産業研究院）の統計として記載されているもの。同社は2026年9月にこの上場申請を取り下げた。ナブテスコ自身が公表しているのは、中大型産業用ロボットの関節用途精密減速機市場で「世界シェアはおよそ60%（当社推計）」というもので、中国限定のシェアは公開資料では確認できない。中国の波動歯車市場での日本勢（ハーモニック＋新宝）合計シェアは2018年約61%→2023年約45%（GGII等の推計。統計の定義により幅がある）。

5 緑的諧波の2025年売上+47.3%・純利益+121.4%、中国国内シェア3〜4割（J.P.モルガン推計）、顧客にエージーアイボット・ユービーテック。中国製の価格は日本製の4〜6割との報道は二次情報。中国側が主張する性能（日本製の85〜90%水準、精度差1.5倍程度）は自己申告であり第三者の比較試験データは未確認。柔輪の特殊鋼・熱処理と寿命（日本製が1〜2倍）は中国側資料も日本優位を認める。

6 六軸力覚センサーの中国ヒューマノイド向け市場（2024年）：中国国産が9割超（藍点触控約62%、坤維約26%、米ATI 1.0%）。指先の触覚センサーを主力とするパクシー

ニの2026年3月の調達（10億元超＝約1.45億ドル）と企業価値（100億元超＝約14億ドル）。業界調査・報道による。

7　ネオジム磁石の生産シェア（企業の国籍別）は中国企業約84%・日本企業約15%（2021年、経済産業省）。中・重希土類7種と関連磁石の輸出許可制（2025年4月〜。ネオジムそのものは対象外）と、許可に3か月以上かかる場合が多い点は、JETROの報告による。2025年4月の輸出管理は継続中。2025年10月の拡大措置は米中合意により一時停止中。停止期限は当初2026年11月10日だったが、米中は2026年9月の経済・貿易協議で、この合意の期限を2027年1月10日まで延ばすことで合意した（中国商務部、2026年9月28日発表。2026年10月13日時点）。

8　産業用ロボット：2024年の世界設置台数54万2,000台のうち中国29万5,000台（54%）、中国国内での中国メーカーのシェア57%はIFR World Robotics 2025による（2023年の47%はWorld Robotics 2024による）。産業用ロボットの世界稼働台数（2024年時点の累計466万台）も同調査による。2025年の世界設置台数60万台超、うち中国35万4,000台（59%）、中国国内での中国メーカーのシェア55%は、IFR World Robotics 2026（2026年9月24日発表）による。なお産業用ロボットの年次指標は「新規設置台数」で、ヒューマノイドや清掃ロボットの「出荷台数」とは集計の考え方が異なる。※ロボット密度は2024年版と2025年版で中国の統計改定による断絶があるため、本文では新規設置台数を用いた。日本の密度446台/1万人（2024年、世界4位）、米国307台はIFRの別リリース「Robot Density Surges in Europe, Asia, and Americas」（2026年4月8日。https://ifr.org/ifr-press-releases/news/robot-density-surges-in-europe-asia-and-americas ）による。家庭用清掃ロボットの2025年出荷3,272万台は、IDC「Worldwide Quarterly Smart Vacuum Robotics Tracker」の推計（Roborockの2026年の発表による引用）。

9　生活支援ロボットの安全規格ISO 13482は、2014年2月に発行された（日本が主導）。ヒューマノイドを含む産業用の動的安定型モバイルロボットの安全規格は、ISO/CD 25785-1（委員会原案。2026年7月にコメント期間を終え、ステージ30.60。2026年9月時点で未発行。https://www.iso.org/standard/91469.html ）で、策定は米国側（ボストン・ダイナミクス、アジリティ、A3等）が主導。

10　介護：2025年度の介護費用総額12兆2,208億円（厚生労働省「介護給付費等実態統計」、2026年9月30日公表、実績）。介護ロボット市場は約36億円規模（矢野経済研究所2022年調査の予測値。2021年度実績は21.75億円）。

11　中国のAI玩具企業1,500社超、科大訊飛（アイフライテック）の2025年上半期の出荷180万台（45%が輸出）、子ども向けスマートロボット市場608.4億元（2023年）、介護ロボット市場300億元超（2024年）は中国メディア・業界調査による。

12　日本のアニメが世界市場で大きなシェアを占める点は、民間の市場調査によるもので、推計値には幅がある。バンダイの「ガンシェルジュ ハロ」（2018年7月予約開始、税込149,040円。対話サービスは2020年9月30日に終了し、以降はオフライン機能のみ）と、講談社「週刊 鉄腕アトムを作ろう！」（2017年4月創刊、2018年9月に全

70号で完結。手塚プロダクション、NTTドコモ、富士ソフト、VAIOが協力）は、各社の発表による。いずれも販売台数は公表されていない。

13　ポップマートの2025年売上371.2億元（前年比+184.7%）、米州+748.4%は同社の開示による。ラブブは、香港生まれでオランダ育ち、ベルギー在住の作家Kasing Lung（龍家昇）が2015年に発表した絵本シリーズ「The Monsters」のキャラクターで、ポップマートは2019年にこのIPと契約した。同社が生み出したキャラクターではない。なお、2026年上半期は海外売上が前年同期比マイナス11.1%（米州マイナス16.5%、米州の店舗数は41店から86店）で、創業者は「今年は調整の年」と述べた（同社の2026年8月20日の決算発表および報道による）。

14　中国で累計30万台以上のAI搭載玩具を販売した企業が、二代目の機種のキャラクターの一つにウルトラマンを採用した点は、同社発表および中国メディアの報道による。台数は企業の自己申告であり、第三者による監査はされていない。

15　中小製造業の「試作の速さ・すり合わせ」を国際比較した定量データは、中小企業白書2025を含め確認できなかった。

16　ロボット稼働台数は中国202万7,200台（世界の43%）に対し日本45万500台（2024年末時点、IFR World Robotics 2025）。

17　「日本の現場には動作データがある」という説について。国際ロボット連盟の統計に動作データの量を示す項目はなく、稼働台数は稼働中のロボットの台数（推計）である（16参照）。日本で公開されている実機の動作データで規模の大きいものは、AIロボット協会が2026年7月31日に公開した5,025時間・ロボット1機種ぶん。中国の一社で10万時間超は、シャオミが人の手で持つ道具で集めた動作データで、同社の公式資料による。エヌビディアの担当者の発言は、2026年8月21日のデータ拠点（APTO、東京・豊洲）開設の発表会でのパネルによるもので、要旨は業界メディアの報道による。

18　研究開発費：日本の対GDP比3.44%は2024年度（総務省「科学技術研究調査」、OECD方式）、米国3.45%は2023年（OECD）。比率では、イスラエル、韓国、スウェーデン、米国などが日本より上位。日本の総額22.1兆円で世界3位（OECD基準。総務省の国内基準では23兆7,925億円、対GDP比3.70%）。2024年に中国が米国を抜いて首位となり、日本は中国の4分の1ほど（NISTEP科学技術指標2026、2026年8月7日公表）。

19　半導体部素材の日本シェア48%（世界首位）、製造装置28%（世界2位）は経産省資料による。パテントファミリー数世界1位（2019〜21年平均）と博士課程入学者の3年連続増は、NISTEP科学技術指標2026による。

20　スタートアップの資金調達額の対GDP比は日本0.11%、米国1.07%。以上は2025年の値で、金融庁「ベンチャーキャピタルに関する有識者会議」第4回資料（2026年6月18日）による。ユニコーン数は日本8社、米国750社、中国157社（2026年1月時点）。CBインサイツおよび経産省スタートアップエコシステム調査2026による。

21　日本のスタートアップ調達額7,613億円（2025年、スピーダ スタートアップ情報リサーチ）。米国は2025年第4四半期だけで712億ドル（PitchBook-NVCA Venture

Monitor、2026年第3四半期版、2026年10月8日公表。米国に本社がある新興企業への出資額)。ソフトバンクグループによるABBのロボティクス事業の買収（53億7,500万ドル、約8,187億円。2025年10月8日に最終契約、完了は2026年半ば以降の見込み）は、ABBおよび同社の発表による。産業革新投資機構（JIC）のJICベンチャー・グロース・インベストメンツが運用ファンド3本（ファンド規模の合計約3,600億円）を持つ点は、同社サイトによる。日本のスタートアップ1社あたり調達額の中央値6,240万円（前年の7,760万円から低下。平均は3.1億円）（2025年、スピーダ スタートアップ情報リサーチ。シリーズA限定の値ではない)。2025年のIPOは66社（一般市場ベース）で、うち41社が東証グロース市場。公開価格ベースの時価総額が50億円未満の会社は20社で、100億円を超えた会社はほぼ半数（EY新日本「2025年IPOの振り返りと2026年以降のIPOの動向（前編）」2026年2月20日、https://www.ey.com/ja_jp/insights/ipo/ipo-2025-review ）。

22 ドイツ・ニューラ・ロボティクスの2026年6月10日の調達（最大14億ドル。同社発表の表記は「up to $1.4 billion」。https://neura-robotics.com/record-series-c/ ）は同社発表による。全額がマイルストーン条件付きである点と評価額70億ドルは同社の発表にはなく、報道による。

23 トップ級AI研究者（上位2%）の57%が米国機関に所属（MacroPolo Global AI Talent Tracker 2.0、2024年3月公表、NeurIPS 2022のデータ。上位20%では約4割)。日本の論文数（全分野）は世界5位、Top10%補正論文数は13位（NISTEP科学技術指標2026、2022〜24年平均)。日本のIT人材の72%がベンダー企業所属は総務省『令和元年版 情報通信白書』(2015年時点のデータ)。平均賃金は日本50,183ドル、米国86,977ドル（2025年、購買力平価換算、OECD)。

24 半導体の日本の世界シェアは1988年50.3%→2019年10.0%（経産省)。太陽電池・液晶でも同様のシェア低下が起きた。1986年の半導体売上上位（NEC・東芝・日立、上位10社中6社が日本勢）と1987年に256K DRAMを中心に世界シェア約80%を占めた点は日本半導体歴史館（https://www.shmj.or.jp/industry-trends/era1980.html ）、サムスンの1992年のDRAM首位は同社公式沿革、TSMCの設立年（1987年）は同社公式サイト、LGの1995年の液晶量産開始はLGディスプレイ公式沿革、BOEの2005年の第5世代ライン量産は同社公式サイトによる。

25 中国の世界製造業付加価値シェア約28%（2024年、世界銀行)。深圳のロボット産業生産額2,426億元（2025年、+20.56%)、ロボット関連特許保有企業4,676社は中国メディアによる。国家人工知能産業投資基金600.6億元（2025年1月設立)。日本のAI関連予算は令和8年度当初で5,027億円（内閣府。前年度当初の1,969億円の約2.6倍で、倍率は筆者の計算)。日米の平均賃金は23に同じ。アメリカのソフトウェア開発者の年収中央値13万5,980ドルは米労働統計局OEWS（2025年5月。株式報酬・賞与・残業代を含まない)。日本のIT技術者の平均469万円はパーソルキャリア「doda平均年収ランキング2025」（技術系IT・通信。賞与と残業代を含む支給額)。両者は集計の定義が異なるため単純比較はできない。時間あたり労働生産性は日本生産性本部「労働生産性の国際比較2025」（2024年データ。60.1ドル、OECD38カ国中28位、G7では最も低い)。

26　AIロボティクス戦略（2026年3月26日、AIロボティクスに関する関係府省連絡会議決定。同年5月27日に一部変更。https://www.cas.go.jp/jp/seisaku/ai_robo/index.html ）の「2040年に世界シェア3割超・20兆円獲得・18分野に1,000万台導入」、および官民投資10.5兆円（2040年度までの想定。内閣官房「戦略17分野における『主要な製品・技術等』の官民投資ロードマップ」2026年7月21日・日本成長戦略本部決定。https://www.cas.go.jp/jp/seisaku/nipponseichosenryaku/pdf/rm2026.pdf 。同日の「日本成長戦略」は閣議決定だが、ロードマップは本部決定で別文書）は、いずれも目標値であり実績ではない。国産の基盤モデル開発事業（実施予定先はNoetra株式会社と産業技術総合研究所、2026年6月30日決定）の2026年度の委託費約3,873億円は、経済産業省・NEDOの発表文に金額の記載がなく、報道（2026年7月1日のロボスタほか）による。Noetraが計44社から出資を受けた点は、同社の発表（2026年7月16日）による。委託契約は当初2028年3月末（2027年度末）までで、2026年度から毎年度のステージゲート審査により予算の増減や中止もありうる点は、NEDOの公募要領による。

27　人手不足：2040年に約1,100万人（リクルートワークス研究所、予測）、介護職員は2040年度に約272万人が必要で、2022年度の約215万人から約57万人増やす必要がある（厚生労働省「第9期介護保険事業計画に基づく介護職員の必要数について」2024年7月12日。https://www.mhlw.go.jp/content/12004000/001274765.pdf 。「不足数」ではなく「増やす必要がある数」である）。

◆第5章

※数値は時点を明記。第4章までに出典を示したものは再掲。特記のないものは2026年9月時点。

1　国内の導入事例：アスクルの物流拠点への自律走行ロボット34台導入と生産性約1.8倍・人員約3割減（2022年）はラピュタロボティクスの発表（2022年6月22日）、その後の運用の改善で生産性が約2倍になり、6台を追加して合計40台になった点は同社の発表（2023年7月18日）による。ZOZOの仕分けロボット280台（2021年）はプラスオートメーションの発表による。ニトリグループのホームロジスティクスによるロボットストレージシステム「オートストア」の国内初導入（2016年）と「作業効率3.75倍」はオカムラの発表による（※導入時の想定値であり、実測値ではない）。すかいらーくの配膳ロボット約3,000台・約2,100店舗（2022年12月）と導入効果（ガストで片付け完了時間35%減、歩行数42%減。2022年12月21日の発表）、テレイグジスタンスの飲料補充ロボットの300店舗への導入発表（2022年8月）は各社発表・報道によ

る。

2 海外の導入事例：アマゾンの倉庫ロボット100万台超と、AI基盤モデル（DeepFleet）による移動時間10%改善は同社発表による（2025年7月1日発表。100万台は累計配備であり、同時稼働台数ではない。10%は改善の見込みであって実測値ではない。100万台目が納められた日本の施設名は非公表）。フィギュアのロボットがBMWスパルタンバーグ工場で部品9万点超を装填し、3万台超の車の生産に関与、稼働1,250時間超という点は、Figure AIおよびBMWグループの発表による。このパイロットの終了とFigure 02の退役は、2025年11月19日に発表された。2026年6月30日には、同工場にFigure 03が到着し、部品を組み立て順に並べる作業を実演したとFigure AIが発表している。DHLがボストン・ダイナミクスのロボットで1時間最大700ケースを処理し、1,000台超を追加する計画（同社の「Strategy 2030」の一環）は、DHLの発表（2025年5月13日）による（両社のMOU＝基本合意であり、確定した発注ではない）。

3 「社会実装は期待されたほど広がらなかった」という趣旨の総括は、政府「AIロボティクス戦略」（2026年3月26日、AIロボティクスに関する関係府省連絡会議決定。同年5月27日に一部変更）の9ページ「社会実装は、当初期待されたほどの広がりには至らなかった」による（https://www.cas.go.jp/jp/seisaku/ai_robo/dai2/shiryo1.pdf ）。同趣旨は経済産業省「AIロボティクス検討会　戦略の方向性の骨子」（2025年10月8日。https://www.meti.go.jp/shingikai/mono_info_service/ai_robotics/pdf/20251008_1.pdf ）にもある。なお「実証実験で終わる割合」を示す公的な統計は確認できなかったため、本文では割合を用いていない。

4 「実証実験の煉獄」（pilot purgatory）という指摘、AI活用で全社展開に着手したと答えた回答者が約3割、展開しきったと答えた回答者が7%にとどまる点、「ハードウェアは準備できているが組織の側が準備できていない」という指摘は、マッキンゼーの分析による。ただしこれらは別々の資料による。「pilot purgatory（実証実験の煉獄）」はMcKinsey Operations Blogの記事「It's the last IT/OT mile that matters in avoiding Industry 4.0's pilot purgatory」（2018年10月）による。文脈は生成AIではなく製造業のIndustry 4.0で、同社の2018年の製造業調査（7か国700社）を背景にしている。全社展開の数字はMcKinsey「The State of AI」（2025年11月）による。同調査は105か国・1,993人へのオンラインのアンケート（自己申告）であり、企業比率ではなく回答者比率である。

5 ソフトバンクのPepperの生産一時停止（2020年夏、報道。同社は生産終了を否定し、現在も法人向け製品を販売中）、累計3万台未満（非公表の報道値）、費用に対する効果を説明しきれなかったという評価は、各種報道による。3年で100万円超という費用は、一般販売モデル（本体198,000円、基本プラン14,800円／月、保険パック9,800円／月、いずれも36回、税別）による。2026年2月2日、ソフトバンクロボティクスはPepperがギネス世界記録「First mass-produced humanoid service robot」（日本語の記録名は「初の量産型ヒューマノイドロボット」）に認定されたことを発表し、AIエージェントを標準搭載した新型「Pepper+」の提供を開始した。ソニーのaiboは、本体（ERS-1000）の国内販売を2026年6月25日に在庫限りで終了すると発表したが、修理やクラウドのサービスは継続している。ソフトバンクグループによるABBロボット

事業の買収は2025年10月8日発表、53億7,500万ドル。2026年9月時点では各国当局の審査中である。トヨタ・リサーチ・インスティテュートとボストン・ダイナミクス（現代自動車グループ傘下）の共同研究は2024年10月発表。ウォルマートが棚スキャンロボットの契約を2020年に打ち切った経緯（理由の一つとして、ネット注文増で従業員が売り場を回るようになったことが報じられた）も、各種報道による。

6　ロボット導入費用の内訳（本体は導入費用全体の3割程度で、残りは設置・調整・周辺設備）は、ロボットシステムインテグレーター各社の解説による（公的統計ではない）。

7　データを打ち手として書いた根拠について。日本で公開されている実機の動作データで規模の大きいものは、5,025時間・ロボット1機種ぶん（AIロボット協会、2026年7月31日公開）。中国の一社で10万時間超は、シャオミが人の手で持つ道具で集めた動作データで、同社の公式資料による。均等に混ぜるよりデータの配合を選んだほうが成績が上がったという報告は、Re-Mix: Optimizing Data Mixtures for Large Scale Imitation Learning（arXiv:2408.14037、2024年8月26日）による。学習させた配合は、均等な配合を平均で38%、人手で選んだ配合を32%上回った。なお、元のデータセットOpen X-Embodiment（arXiv:2310.08864）の論文自体は「厳選のほうがよい」とは述べていない。2026年に結果が出た日本のロボットAIのコンペで、データの質を自動評価する技術を用いたチームが優勝した点は、産業技術総合研究所の2026年5月12日の発表による。

8　中小企業の事例：石川県の有川製作所（従業者約30名）が2020年にプレス工程へ協働ロボット2台を導入して生産能力を約9%高め、続いて検査工程にも導入して1日あたりの検査能力を22%高めた点は、日経クロステック（2023年8月29日）による。2025年2月時点で計7台に増えている点、2023年に自動化の展示施設を開設して採用・新規事業につながった点は、業界メディアの報道および機器メーカーの事例紹介による。従業者数は同社の会社概要（https://www.arikawa-works.co.jp/company/ ）による。

9　スタートアップの資金調達額の対GDP比（日本0.11%、アメリカ1.07%、いずれも2025年）は、第4章の注20に同じ（金融庁「ベンチャーキャピタルに関する有識者会議」第4回資料、2026年6月18日）。

10　日本の中央値6240万円は、スピーダ スタートアップ情報リサーチ『Japan Startup Finance 2025』（全段階、1社あたり）。アメリカの約340万ドルは、PitchBook-NVCA Venture Monitor（2026年第3四半期版、2026年9月30日時点）の、シード段階の1回の調達あたりの中央値（2025年）。定義も集め方も違うため、差は目安。

11　補助金制度：介護テクノロジー導入支援事業（実施主体は都道府県、補助率は要件により4分の3、定着支援事業などとの組み合わせで5分の4、移乗支援機器は1台上限100万円）ほか。中小企業向けの設備投資補助は、旧「中小企業新事業進出補助金」「ものづくり・商業・サービス生産性向上促進補助金」の後継として、2026年度に「新事業進出・ものづくり商業サービス補助金」が新設された（制度上は別の補助金）。実際の補助率・上限、事業名や募集時期は、都道府県および年度により異なる。

国のスタートアップ向け支援として本文で触れたのは、NEDO「ディープテック・スタートアップ支援事業」（2023年度開始。実用化研究開発（前期・後期）から量産化実証までを段階ごとに支援する。事業全体の助成上限30億円、量産化実証フェーズの助成率は3分の2以内または2分の1以内。公募は年に数回）。

12　介護費用の総額12兆2,208億円（2025年度、厚生労働省「介護給付費等実態統計」）に対し、介護ロボット市場は約36億円規模（矢野経済研究所が2022年に公表した2025年度の予測値。2021年度の実績は21億7,500万円。同社はその後、定義を広げた「介護テクノロジー市場」として調査をやり直している）。ヒューマノイドの世界出荷台数は、同研究所が2026年4月24日に公表した推計で2025年が16,580台（前年比647.9%）、2026年は81,690台の見込み。

13　ヒューマノイドを含む動的安定型ロボットの安全規格ISO 25785-1が米国側主導で策定中である点、日本の産業用ロボット運用実績（ロボット密度は製造業従業者1万人あたり446台、2024年、IFR）は第4章と同じ。2026年6月の介護報酬の期中改定で、生産性向上推進体制加算を取った施設などの介護職員に処遇改善の上乗せ（月0.7万円）がついた点は、厚生労働省の改定資料による。ISO/TC 299に新設されたWG15（ロボットアプリケーションのためのインフラ）のコンビーナにオクタ・ロボティクス代表の鍋嶌厚太氏が就いた点は、同社の発表（2026年2月9日）による。日本の博士課程入学者が3年連続で増加している点は、NISTEP『科学技術指標2026』による。

14　人材不足：2040年にAI・ロボット等利活用人材の需要約782万人に対し供給約443万人（約339万人不足）は、経済産業省「2040年の就業構造推計（改訂版）」（産業構造審議会経済産業政策新機軸部会第30回参考資料2、2026年3月公表。https://www.meti.go.jp/shingikai/sankoshin/shin_kijiku/pdf/030_s02_00.pdf の2〜3ページ）による。初版（同省「2040年の産業構造・就業構造の推計」、2025年6月の同部会「第4次中間整理」で公表）では需要498万人・供給172万人で、不足は326万人だった。ロボットの導入を請け負う企業の9割以上が人材不足を訴え、半数以上が「引き合いがあっても受けられない」とする数値は、関東経済産業局が2017年に実施した調査（回答144社）による。なお、同局の当該ページは2026年9月時点で削除されている。

15　「2018年のアメリカの雇用の約6割は、1940年には存在しなかった職業」は第3章の注7に同じ（デイヴィッド・オーターら「New Frontiers: The Origins and Content of New Work, 1940–2018」。NBERワーキングペーパー30389、2022年。のちQuarterly Journal of Economics 139巻3号、2024年。https://www.nber.org/papers/w30389 ）。

◆第6章

※数値は時点を明記。将来推計・予測は「予測」、実績・実験結果はその旨を付す。特記のないものは2026年9月に確認。

1　ラッダイト運動：1811年にノッティンガム近郊で始まった。ノッティンガム州だけで1811年3月から翌年2月までの1年間に約1,000台の編み機が壊されたとされる（『ブリタニカ百科事典』。英国立公文書館の資料にこの台数の記載はない）。1812年3月には機械破壊を死刑の対象とする法（Destruction of Stocking Frames, etc. Act 1812）が制定されたが、1814年に廃止され、最高刑は終身流刑に緩和された。実態は賃金・労働慣行への抗議という整理を含め、英国立公文書館の資料等による。「技術は仕事を消すより変えてきた」という標準的整理はオーター（2015。David Autor, "Why Are There Still So Many Jobs? The History and Future of Workplace Automation", Journal of Economic Perspectives 29巻3号）による。「2018年のアメリカの雇用の約6割は、1940年には存在しなかった職業」は第3章の注7に同じ（デイヴィッド・オーターら「New Frontiers: The Origins and Content of New Work, 1940–2018」。NBERワーキングペーパー30389、2022年。のちQuarterly Journal of Economics 139巻3号、2024年。原文は「2018年の雇用のおよそ60%は、1940年には存在しなかった職業名にある」。https://www.nber.org/papers/w30389 ）。

2　ケインズ「孫の世代の経済的可能性」（1930）：100年以内の経済問題の解決、週15時間労働、「技術的失業」の語。原文による。

3　電話交換手の自動化：フェイゲンバウム＆グロスの研究（QJE、2024）。後続世代の若年女性の雇用は減らなかった一方、現職だった交換手は10年後も低賃金・非就業の確率が高かった（原綴 James Feigenbaum & Daniel P. Gross、QJE 139(3), 2024）。受け皿になった仕事には、中位の事務職だけでなく、より賃金の低いサービス職も含まれる。ATMと銀行窓口係は James Bessen, Toil and Technology, IMF Finance & Development, 2015年3月（1支店あたり20人から13人、1988年から2004年、都市部の支店数43%増）。窓口係のその後は米労働統計局 OEWS（2016年5月 496,760人、2023年5月 340,820人）および Occupational Outlook Handbook（2026年8月27日更新。2025年 339,200人、そこから2035年までに13%減の見通し）。コンテナ化と港湾労働は TIME 誌 1977年10月17日号 Container Woes in Dockland（年2,080時間分の賃金保証は1977年時点。全米15万人から9万人は「コンテナ船が登場して以来」の変化として同記事が挙げた数字で、同じ文に「米国の貨物取扱量は276%増えた」とある。ニューヨークのILA組合員31,629人から12,264人は、続く文で同記事が挙げた数字）ならびに Marc Levinson, The Box（邦訳『コンテナ物語』日経BP、2019年）。年2,080時間の賃金保証（GAI）は米労働統計局 Wage Chronology, Bulletin 2063（North Atlantic Shipping Associations and ILA, 1934–80）にも記録がある。人数の減り方が「解雇」ではなく、新規組合員の受け入れ凍結による自然減と、1968年・1972年・1974年に設けられた早期退職の給付・一時金によるものだった点も、同 Bulletin による。需要の伸びと雇用の関係は James Bessen, Automation and jobs: when technology boosts employment, Economic Policy 34(100), 2019（綿織物・一次鉄鋼・自動車について、あわせて二世紀分のデータ。分かれ目は需要の価格弾力性）。自動化した企業の在職者への影響は Bessen, Goos, Salomons & van den Berge, Review of Economics and Statistics 107(1), 2025（オランダの全民間非金融企業の自動化支出実額と行政データを接続。5年間の累積賃金所得損失は一年分の年収の9%相当。損失は賃金率の低下ではなく就業日数の減少による。DOI: 10.1162/rest_a_01284）。

4　米国の農業雇用：1900年に労働力の41%→2000年に1.9%（USDA経済調査局『The 20th Century Transformation of U.S. Agriculture and Farm Policy』2005年）。直近の農場雇用は米国雇用の約1.2%、農業・食品関連の雇用は2,210万人で雇用全体の10.4%（いずれも2022年、USDA経済調査局）。

5　レオンチェフの「馬」の議論：1983年の全米工学アカデミーでの講演。オンラインで検証できるのは同年の Wassily Leontief, "Technological Advance, Economic Growth, and the Distribution of Income", Population and Development Review 9巻3号、403〜410頁（doi:10.2307/1973315）で、同趣旨がより詳しく述べられている。生産要素としての人間の役割は、馬がトラクターに置き換えられたのと同じように減少しうる、という要旨（逐語引用ではない）。

6　ワールドモデル（物理法則を学ぶAI）：NVIDIA Cosmosは2025年1月に公開され、当初から商用利用が認められている（NVIDIA Open Model License。https://huggingface.co/nvidia/Cosmos-1.0-Diffusion-7B-Text2World ）。2026年5月31日にCosmos 3へ更新。採用企業（1X、Figure AI、Skild AI、Agility Robotics等）はエヌビディアの発表による。Meta V-JEPA 2は2025年6月11日公開。Google Genie 3は2025年8月5日発表、2026年1月29日から米国のGoogle AI Ultra契約者向けに実験的プロトタイプ「Project Genie」として提供開始、2026年5月から各国へ拡大（1回の探索は60秒、720p/24fps、一貫性は数分）。物理の再現が近似にとどまる点は、エヌビディア自身の公式モデルカード（物理シミュレータを持たず、物体の永続性・接触の力学は近似にとどまる旨を明記）による。Physics-IQの首位の点数は、改良版（Physics-IQ Verified）で58.2点、元の版（Physics-IQ Original）で64.5点（いずれも2026年9月時点、公式のGitHubによる。https://github.com/google-deepmind/physics-IQ-benchmark ）。シミュレーションで自動生成した手本だけで鍛えたロボットの脳（Cosmos Policyが土台）を実機に載せた平均成功率35%は、arXiv:2606.31101（2026年6月30日）による。

7　計算量が約半年で倍（Epoch AI推計）、AIが自力で完了できる作業の長さが半年余り（約6.5か月＝196日）で倍になる点は第3章の注8に同じ（METR「Time Horizon 1.1」2026年1月29日、および同「Task-Completion Time Horizons」2026年5月8日時点）。対象はソフトウェア開発・機械学習・サイバーセキュリティの、成功基準が明確な自己完結型タスクで、成功率50%を基準とする。

8　アンソロピックCEOの「5年以内にエントリー級ホワイトカラーの半分が消えうる」発言（2025年5月、Axios）、エヌビディアCEOの反論、16人のノーベル賞受賞者を含む200人超（公表時点。その後も署名は増えている）の経済学者・AI研究者の書簡（呼びかけ人はブリニョルフソン、アグラワル、コリネック、カニンガム。2026年7月13日「We Must Act Now」、https://wemustactnow.ai 。アセモグルは署名者の一人）、その後のトーン変化（アンソロピックCEOは2026年に入ってからも、警告を強めた時期と、表現を和らげたと報じられた時期の両方がある）は、各報道による。

9　スタンフォード大の給与データ分析（ブリニョルフソンら「Canaries in the Coal Mine」）：AI曝露の高い職種で22〜25歳の雇用が、曝露の低い職種の同年代と同じペースで伸びていた場合と比べて約19%低い水準（19%は伸びの差だが、曝露度の高い上位2五分位（上位4割）の職種群では22〜25歳の雇用が2022年11月から2026年6月にかけて

実数でも約11%減っている。一方で同レポートは、経済全体での大規模な雇用喪失は起きていないとしている）（2026年8月12日公開の更新版、2026年6月までのADPデータ。同版は2025年7月時点を15%としている。初版の13%は当時のデータと手法による推計値で、時系列として並べられない。査読前のワーキングペーパー）。

10　労働分配率の低下：IMF世界経済見通し2017年4月号第3章による。同章は先進国では1980年代から低下し、2008年の金融危機直前に最低水準となり、その後も本格的には戻っていないとする。原典（IMF、2017年）には「過去半世紀で最低」とある。

11　ピケティ『21世紀の資本』（2013〜14）：資本収益率r（ピケティは歴史的に年4〜5%とし、21世紀には3〜4%に下がりうるとしている）＞成長率g（長期で年1〜1.5%）。ただし本人は「不可避ではなく政策で反転しうる」としている。

12　エンゲルスの休止：ロバート・アレン（2009、Explorations in Economic History）。1780〜1840年の英国で1人あたり産出46%増に対し実質賃金は約12%増、1840〜1900年は産出90%増・賃金123%増。

13　日本の金融資産非保有世帯：20歳代の二人以上世帯21.6%、20歳代の単身世帯33.2%（金融経済教育推進機構J-FLEC「家計の金融行動に関する世論調査」2025年、同年12月18日公表。https://www.j-flec.go.jp/data/kakekin_2025/ 。全年代の合計値ではなく20歳代の値である。「運用または将来の備え」目的の金融資産の非保有であり、日常の決済用預金は含まない）。回答数は二人以上世帯171、単身世帯548。非保有世帯のうち口座に残高がある世帯は二人以上20歳代で43.2%、単身20歳代で47.8%であり、預金がゼロという意味ではない。なお同機構は2026年1月21日に本調査の訂正を公表しているが、対象は有価証券保有額（755万円→727万円）と2022年の単身世帯の集計であり、上記の数値には影響しない。

14　工場法・労働組合・社会保険が産業革命の後に整った点は、一般的な経済史による。英国の例では、工場法（1833年。9歳未満の工場労働を禁じ、工場監督官を置いた）、労働組合法（1871年）、国民保険法（1911年）などがある。

15　ベーシックインカム実験：フィンランド（2017〜18年、失業者2,000人に月560ユーロ。就労効果は小さく、生活満足度・精神的健康は改善。社会保健省の最終報告2020年）。オープンリサーチの実験（低所得者1,000人に月1,000ドル×3年。Vivaltほか、NBER Working Paper 32719〈2026年8月改訂〉では、労働参加率が約4.2ポイント低下、労働時間は週1〜2時間減、給付を除く個人所得は年約1,900ドル減。支出は住居・食・車が中心。2024年の速報値〈約2ポイント低下、週1.3〜1.4時間減〉は改訂された。メンタルヘルスへの効果は1年目のみで、それ以降は確認されなかった〈Millerほか、NBER Working Paper 32711、2026年8月改訂〉）。

16　ロボット税：ビル・ゲイツの提案（Quartz、2017年2月17日、Kevin J. Delaneyによるインタビュー。https://qz.com/911968/ ）。世界経済フォーラムの転載記事「Bill Gates: This is why we should tax robots」（2017年2月20日）もある。

17　先進国の労働時間の長期的な減少はOur World in Data「Are we working more than ever?」（Charlie Giattino、Esteban Ortiz-Ospina、2020年）による。1870年前後の推計はMichael Huberman & Chris Minns, The times they are not changin: Days and hours of work in Old and New Worlds, 1870-2000, Explorations in Economic History 44(4), 2007、1950年以降はPenn World Tableによる。同サイトの記述は「1870年にはこれらの国の大半で年3,000時間を超えて働いていた」で、ドイツは19世紀末の3,000時間超から2010年代には1,500時間未満へ、イギリスは1870年比で約40%の減少。https://ourworldindata.org/working-more-than-ever

18　日本の人手不足（2040年に約1,100万人）はリクルートワークス研究所『未来予測2040』（2023、予測）。