

トヨタ「内製ロボ 40 万台・28 年から従業員と協働」報道 の深掘りと多面的影響分析

— 事実確認と、競合・サプライチェーン・雇用・技術・知財・政策への波及 —

2026 年 9 月 19 日（調査時点）

Claude Fable 5.1

本書の記述区分 「確認済みの事実」は報道・公式発表等の出典で確認できた事項、「分析・推論」は本書による解釈・見通し、「未確認」は信頼できる出典で裏づけが取れなかった事項を示す。本文中の上付き番号は文末の参考文献に対応する。

エグゼクティブサマリー

- 報道は実在し、数字も概ね正確である。**日本経済新聞が 2026 年 9 月 18 日に「トヨタ、内製ロボ 40 万台を工場に 28 年から従業員と協働」と報じた^{[1][2]}。契機はトヨタ欧州統括会社（TME）の投資家向けイベントでの中嶋裕樹副社長兼 CTO の発言で、2028 年以降、年間約 1 兆円（約 64 億ドル）を投じて世界約 60 工場とロボットを更新し、トヨタ・グループで 15 万台、サプライヤーで 25 万台、計 40 万台が必要になるという**構想・試算**である^{[3][4]}。Reuters は、トヨタが実施を確約しておらず継続年数も示していないと報じており、確定した設備投資計画ではない^[4]。
- 「40 万台」は累積・全世界・ヒト型+非ヒト型の合算である。**単年の導入数ではなく、老朽工場の建て替え・改装に合わせた更新の必要台数であり、旗艦ヒト型「ELEY（エリー）」（50kg・2 本指・車輪移動）のほか、産業用ロボット・搬送機・既存設備の置換を含む^{[3][5][6]}。ELEY は TRI 開発の生成 AI「LBM（大規模行動モデル）」を搭載し^[3]、約 1 万 8,000 名の「匠」の技能を学習データ化することを狙う^[5]。
- 最重要の含意は「クルマの次」と知財の分水嶺である。**本件は、①自社工場をフィジカル AI の実証・学習の場とし、②現場データと熟練技能を LBM に取り込み、③将来は工場自動化を外販事業化する^[7]、という三段構えの布石と読める（分析）。知財・無形資産の観

点では、「現場データ・学習済みモデルの権利帰属」「営業秘密／限定提供データによる技能ノウハウ保護」「オープン＆クローズ戦略」が競争を左右する。

主要な発見

1. **一次事実は複数ソースで確認済み。** 発言者は中嶋裕樹副社長兼 CTO、場は TME 投資家イベント。日本語の一次報道は日経（9 月 18 日）^{[1][2]}、Car Watch（同日 02:00 配信）^[3]、読売^[7]、英語圏は Reuters（9 月 18 日）^[4]ほか^{[5][6]}。
2. **数字の正確な意味。** 計 40 万台＝トヨタ本体・グループ 15 万台＋サプライヤー 25 万台。全世界約 60 工場が対象。年約 1 兆円は「工場そのもの＋ロボット」の更新費用。ヒト型・非ヒト型・既存設備置換を含む累積の必要台数である^{[3][4][5]}。
3. **ELEY の技術的特徴。** 二足歩行ではなく車輪移動という「実用性優先のトレードオフ」。従業員がロボットの指を模した治具を装着して作業を反復し、模倣学習で技能を直接移転する。欧州でのデモでは T シャツたたみを 2 週間・1,500 回で習得した^{[5][8]}。
4. **競合との差別化。** Tesla（Optimus、二足歩行・自社量産）^{[9][10]}や現代自動車（Boston Dynamics Atlas、2028 年にジョージア州工場へ導入）^{[11][12]}が「人型の汎用性」に賭けるのに対し、トヨタは「車輪＋自社従業員からの高速技能学習」に賭ける^[5]。内製（ELEY）・外部調達（Agility Digit）^[13]・研究提携（Boston Dynamics／TRI）^[14]の全方位戦略である。
5. **日本のサプライチェーンに巨大内需。** 精密減速機はナブテスコ（RV 型、累計出荷 1,400 万台超）とハーモニック・ドライブ・システムズ（波動歯車）が寡占する^{[15][16]}。ヒューマノイドは従来型ロボットに比べ減速機の搭載数が数倍に増える^[17]。
6. **知財の地政学。** フィジカル AI 関連特許の国別総合力は中国が首位、僅差で米国、日本は劣後する^[18]。ヒューマノイド関連特許は世界約 3 万 1,800 件超のうち中国が約半数を占める^[19]。
7. **政策との強い共鳴。** 高市政権の「戦略 17 分野」の筆頭が AI・半導体で、その主要技術が「フィジカル AI（特に AI ロボット）」である^{[20][21]}。政府は 2040 年に国内 AI ロボット市場 60 兆円のうち 20 兆円の獲得、世界シェア 3 割超、1,000 万台導入を目標に掲げる^{[22][23]}。

1. 記事の事実整理

1.1 発表の主体・場・日付

【確認済みの事実】発表主体はトヨタ自動車、場は欧州統括会社トヨタ・モーター・ヨーロッパ（TME）での投資家向けイベント、発言者は代表取締役副社長兼 CTO の中嶋裕樹氏である^{[1][3]}。日本語の一次報道は、日本経済新聞（2026 年 9 月 18 日、電子版・紙面版）^{[1][2]}、Car Watch（インプレス、同日 02:00 配信、記者：谷川潔）^[3]、読売新聞（「トヨタがロボティクス事業に本格参入へ…将来的には外販も」）^[7]である。英語圏では Reuters（9 月 18 日）^[4]、Automotive World^[5]、Assembly Magazine^[6]等が同日から 19 日にかけて追隨した。

【分析・推論】本報道はトヨタの正式なニュースリリースではなく、投資家向けイベントでの説明に基づくものである。したがって、数値は「計画値」ではなく「必要規模の試算」として読むのが妥当である。

1.2 台数・投資規模・スケジュール

【確認済みの事実】報道で確認できた要点は表 1 のとおりである。

表 1 報道内容の要点

項目	内容	出典
台数	計約 40 万台（更新に必要な累積台数）	[1][3][5]
内訳	トヨタ本体・グループ 15 万台／サプライヤー 25 万台	[1][3][5]
投資規模	2028 年以降、年間約 1 兆円（約 64 億ドル）。工場の更新とロボットの更新の双方を含む	[3][4]
対象	世界約 60 工場。老朽工場の建て替え・改装のタイミングで順次投入	[1][3]
ロボットの範囲	ヒト型＋非ヒト型。既存機械の置換と新規設置の双方を含む試算	[5][6]
位置づけ	トヨタは実施を確約しておらず、何年継続するかも示していない（Reuters）	[4]

1.3 ロボットの種類・仕様（ELEY／エリー）

【確認済みの事実】旗艦ヒト型は「ELEY（エリー）」（Embodied Learning robot for Enhanced Yield）である。2024 年 12 月 12 日に生活支援ロボット HSR の後継として初公開された^{[24][25]}。仕様は重量 50kg、2 本指ハンド、二足歩行ではなく車輪移動、電池または電源コード駆動。初公開時の寸法は L478mm×W450mm×H939～1,619mm（伸縮可能）である^[25]。用途は部品運搬など。AI には TRI（Toyota Research Institute）が開発した生成 AI「LBM（Large Behavior Models／大規模行動モデル）」を採用し、トヨタはこれを「次の時代のフィジカル AI」と位置づけ、生産体制を E2E（エンドツーエンド）でつなぐ「ファクトリーオートメーション 3.0」の実現を掲げる^[3]。

1.4 学習方法・デモ

【確認済みの事実】従業員が ELEY の指を模した治具を装着して定型作業を反復し、ロボットが実演から技能を直接学習する（模倣学習）。外部データセットやシミュレーションに依存せず、「自社従業員の動作観察」から学ぶ点が特徴である^[5]。欧州本部の技術説明会では、T シャツたたみを 2 週間・1,500 回の練習でほぼ正確に習得した。学習データを世界各地の工場のロボットへ配信し、同一作業を学ばせる構想である^{[5][8]}。

【確認済みの事実】中嶋副社長は、ロボットは人間を置き換えるものではなく、人と共存する世界を目指すと述べた^[8]。また、将来は工場の自動化をビジネスとして世界に広げたいとし、外販志向を示した^[7]。Automotive World によれば、トヨタは世界 60 工場と約 1 万 8,000 名の熟練技能者（匠）を擁し、その技能を学習データとして取り込む意図である^[5]。

1.5 トヨタのロボット開発の系譜

【確認済みの事実】主な経緯は以下のとおりである。

- 1970～80 年代：産業用ロボット（溶接・塗装）を内製化^[26]。
- 2000 年：パートナーロボット・プロジェクト発足。2005 年の愛知万博で第 1 世代パートナーロボットを公開^[26]。

- 2012 年：生活支援ロボット HSR。2017 年 11 月：第 3 世代ヒューマノイド T-HR3（身長 1,540mm、重量 75kg、全身 32 軸トルク制御。多摩川精機・日本電産コパル電子と共同開発のトルクサーボモジュールを搭載）^{[27][28]}。
- 2024 年 10 月 16 日：TRI と Boston Dynamics が汎用ヒューマノイド開発の共同研究で提携（TRI の LBM×Boston Dynamics の Atlas。共同リーダーは Scott Kuindersma 氏と Russ Tedrake 氏）^{[14][29]}。
- 2025 年 8 月 20 日：TRI と Boston Dynamics が、単一の LBM で Atlas の全身制御（歩行＋操作）を実現したと発表（4.5 億パラメータの拡散トランスフォーマー）^{[30][31]}。
- 2026 年 2 月 19 日：トヨタ・モーター・マニュファクチャリング・カナダ（TMMC）が Agility Robotics のヒューマノイド Digit を RaaS（Robots-as-a-Service）で商用導入する契約を締結（オンタリオ州ウッドストックの RAV4 工場。当初 3 台のパイロットを経て 7 台へ拡大、トート搬送）^{[13][32]}。

2. 反響・市場評価

2.1 アナリスト評価

【確認済みの事実】Bernstein は 9 月 18 日付メモで、トヨタのロボティクスへの注力強化が自動車以外の成長余地に対する投資家の評価を高め得るとし、今後ロボット関連の発表がより頻繁になるとの見方を示した^{[4][33]}。

【分析・推論】年 1 兆円が「一時的な近代化費用」ではなく「恒常的な設備投資の高い基準線」と受け止められれば、フリーキャッシュフロー（FCF）と ROIC への圧力が意識される^[34]。

2.2 株価反応（部分的にしか確認できず）

【確認済みの事実】トヨタ株（7203）は 9 月中旬、AI ブームおよび「高市トレード」の巻き戻しと日本株全体の調整のなかで軟調に推移した^[35]。

【未確認】この下落は為替・地合い要因が主因とされ、ロボット発表そのものに起因すると名指しで断定した信頼できる報道は確認できなかった。減速機・ロボット部品株（ナブテスコ、ハーモニック、THK、日本精工、ミネベアミツミ等）は 2025～26 年に「フィジカル AI」テーマで

上昇基調にあったが、9 月 18～19 日の値動きをトヨタの発表に直接結びつけた出典も確認できなかった（一部で流布するハーモニック株の上昇は、2025 年 12 月の iREX 関連の別ニュースに紐づくものである）。

2.3 懐疑論

【確認済みの事実】日本の自動車メーカーは長年ヒューマノイドに関心を持ってきたが、従来の自動化基準では有効性が疑問視され、実ビジネスにはほとんど使われてこなかったとの指摘がある^[36]。過剰自動化のリスクとしては、テスラが Model 3 量産期（2018 年）に過剰自動化で生産停滞に陥った教訓がしばしば引かれる^{[37][38]}。

【分析・推論】トヨタの工場は歴史的に「あえて自動化しない」判断と、TPS（トヨタ生産方式）の「自動化＝ニンベンのついた自動化」「人中心」の思想で知られる^[39]。今回の「従業員と協働」「人を置き換えない」という説明は、その延長線上にあり整合的である。

3. 多方面への影響

3.1 自動車産業・競合比較

【確認済みの事実】2026 年時点の主要各社のヒューマノイド工場導入状況は表 2 のとおりである。

表 2 主要各社のヒューマノイド工場導入状況（2026 年時点）

企業（ロボット）	導入状況・計画	出典
Tesla（Optimus）	2026 年 1 月以降、Fremont・Austin・Berlin 等の自社工場に Optimus Gen3 を 1,000 台超投入。ただしマスク氏は 2025 年第 4 四半期決算で、主に学習用でまだ生産的な作業ではないと認めている。2026 年約 10 万台、2028 年に年産 100 万台の能力が目標	[9][10]
BMW（Figure）	Figure 02/03 を Spartanburg 工場に導入。11 か月で 3 万台超の X3 生産に関与し、9 万超の板金部品を 1,250 稼働時間で搬送、設置精度はシフトあたり 99%超。Leipzig へ拡大。RaaS で約 25 ドル／ロボット稼働時間	[40][41]

企業（ロボット）	導入状況・計画	出典
Mercedes-Benz (Appttronik)	Apollo（身長約 173cm、体重約 73kg、可搬約 55 ポンド）をベルリン等で試験導入。2025 年 3 月に出資。Appttronik は 2026 年 2 月に 53 億ドルのシリーズ A（ポストマネー 62 億ドル）	[40][42]
現代自動車グループ (Boston Dynamics)	CES2026 で Atlas が最優秀ロボットを受賞。ジョージア州 Metaplant で 2028 年から Atlas 導入開始（当初は部品シーケンシング、2030 年までに組立へ拡大）。2028 年までに年産 3 万台体制を計画	[11][12]
中国勢	Unitree（G1/H1、約 1.6 万ドル～、2025 年に約 5,500 台出荷）、Agibot（G2 量産）、Xiaomi（CyberOne）等。2026 年上半期に 400 機種超が登場、完成品メーカー 140 社。2026 年 3 月に広東省で 30 分に 1 台の量産ラインが稼働	[43][44]
トヨタ（ELEY／Digit／Atlas 研究提携）	車輪移動＋現場での模倣学習を重視。内製・外部調達（RaaS）・研究提携を併用	[5][13][14]

【分析・推論】トヨタは「二足歩行の汎用性」よりも「車輪＋自社従業員からの高速技能学習」に賭けており、近接的な工場導入では「歩けるか」より「細かな手作業を素早く現場で学べるか」を重視する明確なトレードオフを取っている^[5]。

【未確認】ホンダ・日産の量産工場におけるヒューマノイド導入計画は、本調査では確認できなかった。

3.2 ロボット産業・サプライチェーン

【確認済みの事実】ヒューマノイドの市場規模予測は、出所により前提・対象範囲が大きく異なる（表 3）。

表 3 主要金融機関のヒューマノイド市場予測

機関	予測	時点・出典
Goldman Sachs（当初）	2035 年に 380 億ドル・140 万台	2024 年 2 月 ^[45]
Goldman Sachs（上方修正）	2030 年に約 89 万台、2035 年に約 650 万台・約 1,380 億ドル。2026 年見通しも 5.1 万台から 7.5 万台へ上方修正	2026 年 9 月 ^[46] （二次報道ベース）

機関	予測	時点・出典
Morgan Stanley	2050 年に 5 兆ドル市場（うちヒューマノイド収益 4.7 兆ドル）、稼働 10 億台	2025 年 4 月 ^[47]
Citi	2050 年に 7 兆ドル・6.48 億台	2024 年 12 月 ^[48]
Bank of America	2060 年に 30 億台稼働、2035 年に年間出荷 1,000 万台	2026 年 3 月 ^[49]

【確認済みの事実】精密減速機は日本勢が寡占するが、セグメント別に区別が必要である。ハーモニック・ドライブ・システムズは波動（strain wave）減速機で最大約 85%、ナブテスコは RV（サイクロイド）減速機で約 60%のシェアを持ち、精密減速機全体では金額ベースで両社合算約 45～55%とされる^{[15][16]}。ナブテスコは 2025 年 12 月の新製品（RVmini、Monocrank）発表時に累計出荷 1,400 万台超と公表した^[15]。ヒューマノイドは従来ロボット（6 軸＝減速機 6 個）に比べ減速機の搭載数が数倍に増える^[17]。ハーモニックは約 100 億円の戦略投資でヒト型向け減速機の量産体制を整備し、FY24～26 に総額 275 億円の設備投資（うち約 3 分の 1 をヒューマノイド向け）、FY26 にヒト型向け減速機で 100～200 億円の売上を目標とする^[17]。ナブテスコも小型精密減速機 2 製品を追加し、ヒューマノイド市場に対応する^[16]。

【確認済みの事実】日本のロボットメーカーは、AI を外部から取り込みつつ「身体は日本製」で対抗する姿勢である。ファナックは NVIDIA（2025 年 12 月）および Google と、安川電機はソフトバンクと提携している^[50]。川崎重工は自社ヒューマノイド「Kaleido」を開発し、iREX2025 で公開した^[51]。富士通は 2026 年 7 月 16 日、ファナック・安川電機・川崎重工業とともに、NVIDIA の技術を取り入れたフィジカル AI の社会実装に向けた事業検討の開始を発表した^[52]。デンソー（デンソーウェーブ）はトヨタ系サプライヤーとして「25 万台」側の受け手であり、生成 AI によるロボット動作プログラムの自動生成技術を開発している（出典未確認）。

【分析・推論】トヨタの 40 万台構想は、日本の減速機・モーター・センサー・半導体のサプライチェーンに巨大な内需を生む。「誰が勝ってもサプライヤーが潤う」銘柄群への追い風となる一方、中国勢の低価格量産と、NVIDIA（Isaac／GR00T）による「脳」の支配という構図のなかで、日本は「身体（部品）」の強みに賭ける構図が鮮明である。

3.3 雇用・労働

【確認済みの事実】トヨタは国内生産 300 万台体制を「雇用維持」の観点から堅持している^[53]。「未来工場 3.0」構想（2030 年代に組立工程を全自動化。愛知県豊田市の新工場と連動）を掲げるが、単なる無人化ではなく、人が働きやすい工場への変革と説明する^[54]。中嶋副社長は「ロボットは人を置き換えない」と明言し、ELEY については「ロボットが新入社員に作業を教える」環境も想定する^[8]。

【確認済みの事実】学術的知見として、東京大学・川口大司教授らの研究（Adachi, Kawaguchi, Saito）は、1978～2017 年の日本のデータから、ロボット価格の 1%低下がロボット導入を 1.54%、雇用を 0.44%増加させた（導入 1%増あたり雇用約 0.28%増に相当）と推計し、ロボットと労働は総体として補完的であったと結論している^[55]。

【確認済みの事実】Agility/TMMC の事例では、Digit が担うトート搬送は身体的負担・精神的疲労が大きく離職率が高い職務であり、人員を高付加価値業務へ再配置できると説明される一方、ロボットの方が低コストと判断されれば追加の人員削減もあり得るとの懐疑も併存する^[56]。労働界では、全トヨタ労連が生産性向上・価格転嫁・休日増を重点に掲げ、ティア 2 以下の課題解決にも関与している^{[57][58]}。

【分析・推論】愛知県を中心とする地域経済およびティア 1～3 への波及は両義的である。人手不足の緩和と技能継承（暗黙知のデータ化）というプラス面と、期間従業員・外国人労働者の役割縮小、中小サプライヤーの投資負担というマイナス面が併存する。なお、今回の構想に対する労働組合の公式な反応は、本調査では確認できなかった。

3.4 技術面

【確認済みの事実】TRI は、拡散モデル（Diffusion Policy）を模倣学習に本格適用した「本家」である（コロンビア大学・MIT と共同）^{[59][60]}。LBM は Vision-Language-Action 型で、少数の実演から新しいスキルを追加できる^[30]。

【分析・推論】ELEY は現場の熟練動作を治具経由で直接学習する。これは「熟練技能のデータ化」であり、トヨタ最大級の無形資産の形成プロセスといえる。

【確認済みの事実】安全規格については、協働ロボットでは ISO 10218（産業用ロボット安全）

と ISO/TS 15066（協働運転における速度・力の許容値）が基本である^{[61][62]}。2025 年 2 月に改訂 ISO 10218（-1/-2）が正式発行され、TS 15066 の内容が本体規格へ統合されたほか、サイバーセキュリティ要件とクラス分類（Class I/II）が新設された^[63]。移動しながら人と共存するヒューマノイド向けの安全規格は国際的に策定が進行中で、Agility も次世代 Digit のコボット化に向け ISO のワーキンググループに参加している^[32]。

【分析・推論】現状では、既存の協働安全（リスクアセスメント、速度・間隔監視、多重防護）を土台に個別設計するのが実務であり、日本では労働安全衛生法・関連規則との整合も要点となる^[63]。ヒューマノイド固有の規制は未確定であり、今後の動向を注視する必要がある。

3.5 知財・無形資産（重点項目）

【確認済みの事実】日経ビジネス（2026 年 1 月）はレクシスネクシスの協力を得てフィジカル AI 特許の競争力を分析し、国・地域別の総合力は中国が世界首位、僅差で米国、韓国・日本は引き離される構図とした^[18]。ヒューマノイド関連特許は 2026 年 1 月時点で世界の公開特許約 3 万 1,800 件超のうち中国が約 1 万 5,400 件（約半数）を占め、過去 5 年の出願件数は中国約 7,700 件に対し、米国約 1,500 件、日本約 1,100 件である（HRAA/CNIPA 統計等）^[19]。中国は「量から質」への転換（出願補助金の廃止、出願前審査の導入）を進めている^[19]。トヨタは米国特許取得件数で自動車メーカー 11 年連続首位（2024 年に 2,428 件）であり^[64]、TRI は Diffusion Policy/LBM で学術的リードを保つ^{[59][60]}。

【確認済みの事実】データ・営業秘密に関する制度としては、経済産業省「AI・データの利用に関する契約ガイドライン」（2018 年策定、1.1 版 2019 年 12 月）^[65]、「限定提供データに関する指針」（2019 年、最終改訂 2024 年 2 月）^[66]、「AI の利用・開発に関する契約チェックリスト」（2025 年）^[67]が整備されている。加工機器の動かし方（軌跡データ）も、秘密として管理していれば営業秘密に該当し得る旨が示されている^[65]。

【分析・推論】知財部門への実務的示唆は次の 4 点である。

1. **学習データ・熟練技能ノウハウの保護。**ELEY が学ぶ「現場動作データ」「熟練技能の軌跡データ」（約 1 万 8,000 名の匠の技能）は中核的な無形資産である。特許化になじみにくい以上、(a)営業秘密（秘密管理性・有用性・非公知性の三要件の充足）、(b)限定提供デ

ータ（電磁的管理によりサプライヤーとの共有時も保護）、(c)データ契約による利用範囲の限定・第三者提供の禁止、の三層で守るのが定石となる^{[65][66]}。

2. **ベンダーとユーザー間の権利帰属。**RaaS（Agility Digit の例）や LBM の外部展開では、「誰の現場データで学習したモデルの権利が誰に帰属するか」が最大の交渉論点となる。学習済みモデル・派生モデル・再学習データの帰属、競合への横展開の制限、改良発明の取扱いを契約で明確化すべきである^[67]。
3. **オープン&クローズ戦略。**トヨタにはHV関連特許の無償開放（2019年、約23,740件）で事実上の標準化を狙った実績がある^[68]。フィジカルAIでも「基盤・インターフェースは開放、現場データと学習済みモデルはクローズ」という切り分けが想定される。
4. **標準化・データ共有政策。**一般社団法人AIロボット協会（AIRoA。トヨタ・日立等が参画）が「ロボットデータエコシステム」を推進している^[69]。現場データの共有と権利保護のバランスが政策上の論点となる。

3.6 政策・マクロ経済

【確認済みの事実】高市政権の成長戦略「戦略 17 分野」の筆頭は「AI・半導体」であり、その主要技術に「フィジカル AI（特に AI ロボット）」が明記されている^{[20][22]}。AI ロボティクス戦略（2026年3月26日決定）は、米中に並ぶ第三極として世界シェア3割超を獲得し、2040年に60兆円規模の市場のうち20兆円規模を獲得すること、2040年までに国内で1,000万台のAIロボットを導入することを目標とする^{[21][22][23]}。フィジカルAIには官民で2040年度までに総額10.5兆円（2030年度までに1.5兆円）を投じる方針である^[70]。経済産業省の「AIロボット・フィジカルAIを見据えたマルチモーダル基盤モデル開発事業」には2026年度に3,800億円超が計上され、半導体・AI関連投資は2030年度までの7年間で10兆円超とされる^[71]。日本は産業用ロボットで世界シェア約7割を持つ一方、サービスロボットでは1割強にとどまり、AIロボット市場における現状シェアは約15%とされる^[20]。

【分析・推論】トヨタの40万台構想は、政府の「国産フィジカルAI・国内生産基盤の確保」政策と強く共鳴し、経済安全保障（現場データを他国に依存せず活用する）の観点でも整合する。一方、中国が特許・量産・サプライチェーンで先行し、NVIDIAが「脳」を握るなか、日本の勝ち筋は「製造現場データ×部品の強み」に限定される可能性がある。

3.7 リスク・課題

- **技術的成熟度**：T シャツたたみのデモと実車組立の複雑工程の間には大きな隔たりがある。量産・導入・保守・収益化まで回るかが本質的な論点とされる^[72]。
- **ROI／コスト**：年 1 兆円の恒常投資は FCF・ROIC を圧迫し得る^[34]。産業用モデルの価格は 1 台 500 万～2,000 万円（2026 年時点）とされる^[43]。
- **安全性・サイバーセキュリティ**：移動型ヒューマノイド向けの安全規格は未確立である。改訂 ISO 10218 はサイバー要件を新設したが、AI の自律動作に対する安全保証は発展途上である^[63]。
- **サプライチェーンの中国依存**：モーター・センサー・磁石等における中国依存のリスクがある（分析）。
- **計画遅延・不確実性**：トヨタ自身が投資の実施を確約していない^[4]。過去の過剰自動化の失敗（Tesla）の教訓もある^[37]。

4. 推奨アクション

4.1 製造業の経営層向け（段階的アプローチ）

1. **第一段階（～2027 年）：限定導入で見極める**。ヒューマノイドは「見た目の未来感」ではなく「特定工程での投資回収」で評価すべきである。まず物流・トート搬送等の反復的で身体負担の大きい工程から限定導入し（TMMC／Digit モデル）、RaaS 等で初期投資を抑えつつ改善ループを回す^{[56][72]}。判断基準は、単一ワークステーションで 18 か月以内に ROI を正当化できるか、稼働率・設置精度（99%超が実務水準）を満たすかである。
2. **第二段階（2028 年前後）：横展開の是非を再評価する**。トヨタ・現代・Tesla の 2028 年前後の導入実績が出る時点が業界の分水嶺となる。競合の稼働データ・保守コストが公開され始めた段階で、自社の複数工程への展開を検討する。変更のトリガーは、移動型ヒューマノイド向けの安全規格（ISO）が確立するか、可搬重量が実用域（23kg 級）に達するかである。

4.2 知財部門向け（優先順位順）

1. **即時着手**：自社の「現場データ・暗黙知」の棚卸しと、営業秘密／限定提供データによる保護体制の整備（秘密管理措置・アクセス管理の文書化）^{[65][66]}。
2. **契約審査の強化**：ロボットベンダー・RaaS 契約における学習データ・学習済みモデル・派生モデルの権利帰属条項、競合への横展開制限、改良発明の取扱いの精査^[67]。
3. **特許ランドスケープの把握**：VLA・ロボット基盤モデル・センサー・減速機まわりの特許動向の継続監視（中国勢の急増に留意）^[19]。
4. **オープン＆クローズの線引き設計**：どのインターフェース・基盤を開放し、どの現場データ・モデルをクローズにするかの戦略を経営と共有する^[68]。

4.3 今後の注目点

- トヨタの正式発表（ニュースリリース、決算説明会、統合報告書）で、40 万台・年 1 兆円が計画値として示されるか。
- ELEY の量産工場への導入開始時期と対象工程、LBM の外販・ライセンスの枠組み。
- 2028 年のトヨタ・現代（Atlas）・Tesla の導入実績と稼働データの開示。
- ヒューマノイド向け安全規格（ISO）の策定、および AI ロボティクス戦略に基づく予算執行・データ共有基盤の整備。

5. 留保・未確認事項

- 本件は、トヨタ自身が実施を確約していないと報じられた**構想・試算**であり、確定した設備投資計画として扱うべきではない。台数・投資額・時期はいずれも今後変動し得る^[4]。
- 9 月 18～19 日のトヨタ株および部品株の値動きを「本ロボット発表に起因」と名指しで断定した信頼できる出典は確認できず、為替・地合い要因が主因との報道が支配的である。
未確認。
- ホンダ・日産の量産工場におけるヒューマノイド導入計画、および今回の構想に対する労働組合の公式な反応は、本調査では確認できなかった。**未確認。**

- Goldman Sachs の 2035 年上方修正値（約 1,380 億ドル・約 650 万台）は同社「Physical AI」レポートの二次報道に基づく^[46]。市場規模予測は各社で前提・対象範囲が大きく異なるため、単一の数値を絶対視すべきではない。
- 精密減速機のシェアは、セグメント別（ハーモニック：波動で最大約 85%、ナブテスコ：RV で約 60%）と、精密減速機全体（両社合算で金額ベース約 45~55%）を区別すべきである。しばしば流布する「両社合算 95%」は過大である。日本の「ヒューマノイド特需の総額」を示す確定的な単一数値は存在しない。
- 日経・読売の有料記事は全文を確認できておらず、要旨は電子版の冒頭部分、二次報道、および Car Watch の一次記事に依拠している。

参考文献

URL はいずれも調査時点（2026 年 9 月 19 日）のもの。有料記事で全文を確認できていないもの、二次情報、未検証のものは各項目末尾にその旨を注記した。

- [1] 日本経済新聞（電子版）「トヨタ、内製ロボ 40 万台を工場に 28 年から従業員と協働」2026 年 9 月 18 日 <https://www.nikkei.com/article/DGXXQOFD131FJ0T10C26A9000000/> （注：有料記事。本文冒頭のみ確認）
- [2] 日本経済新聞（紙面）「トヨタ、ヒト型ロボ 40 万台 自社開発、世界の工場に」2026 年 9 月 <https://www.nikkei.com/article/DGKKZO98840120X10C26A9TB3000/> （注：有料記事。本文冒頭のみ確認）
- [3] Car Watch（インプレス）「トヨタ、毎年 1 兆円を投資し工場とロボットを更新 40 万台をフィジカル AI である Large Behavior Models 搭載ロボなどに」2026 年 9 月 18 日 <https://car.watch.impress.co.jp/docs/news/2142008.html>
- [4] Reuters（Investing.com 転載）"Toyota estimates factory automation could cost \$6.4 billion per year from 2028" 2026 年 9 月 18 日 <https://www.investing.com/news/stock-market-news/toyota-estimates-factory-automation-could-cost-64-billion-per-year-from-2028-4906790>
- [5] Automotive World "Toyota plans to deploy 400,000 factory robots from 2028" 2026 年 9 月 18 日 <https://www.automotiveworld.com/news/toyota-plans-to-deploy-400000-factory-robots-from-2028/>
- [6] Assembly Magazine "Toyota Estimates Factory Automation Could Require 400,000 Robots" 2026 年 9 月 <https://www.assemblymag.com/articles/100406-toyota-estimates-factory-automation-could-require-400-000-robots>
- [7] 読売新聞「トヨタがロボティクス事業に本格参入へ、『フィジカル AI』ロボを生産現場へ導入…将

- 来的には外販も」2026 年 9 月 <https://x.com/i/trending/2100662909345157183> (注: X 上の引用で
確認。読売新聞の記事本文 URL は未検証)
- [8] Seoul Economic Daily "Toyota to Deploy 400,000 Humanoid Robots at Plants Worldwide" 2026 年 9 月 19 日 <https://en.sedaily.com/international/2026/09/19/toyota-to-deploy-400000-humanoid-robots-at-plants-worldwide>
 - [9] Presenc AI "Humanoid Robot Market Tracker 2026" <https://presenc.ai/research/humanoid-robot-market-tracker-2026>
 - [10] iFactory "Humanoid Robots on Manufacturing Floors in 2026" <https://ifactoryapp.com/industries/manufacturing-plant/humanoid-robots-manufacturing-floors-2026>
 - [11] Axios "Hyundai plans 30,000 humanoid robots a year for factories by 2028" 2026 年 1 月 5 日 <https://www.axios.com/2026/01/05/hyundai-humanoid-robots-boston-dynamics>
 - [12] AOL/The Motley Fool "These 3 Stocks Could Be the Best Ways to Invest in the Humanoid Robot Trend" <https://www.aol.com/articles/3-stocks-could-best-ways-140200622.html>
 - [13] Agility Robotics (Business Wire) "Agility Robotics Announces Commercial Agreement with Toyota Motor Manufacturing Canada" 2026 年 2 月 19 日 <https://www.businesswire.com/news/home/20260219029433/en/Agility-Robotics-Announces-Commercial-Agreement-with-Toyota-Motor-Manufacturing-Canada>
 - [14] Boston Dynamics "Boston Dynamics & Toyota Research Institute Announce Partnership to Advance Robotics Research" 2024 年 10 月 16 日 <https://bostondynamics.com/news/boston-dynamics-toyota-research-institute-announce-partnership-to-advance-robotics-research/>
 - [15] Marketsupporter AI 「成長戦略レポート | ナブテスコ (6268)」 <https://www.marketsupporter-ai.com/reports/nabtesco-growth-strategy-report.html>
 - [16] geopinning 「日本の精密減速機産業」 <https://geopinning.space/industry/japan-precision-reducer/>
 - [17] 日刊工業新聞「ハーモニック、ヒト型ロボ向け減速機量産 戦略投資 100 億円」 <https://www.nikkan.co.jp/articles/view/00726562>
 - [18] 日経ビジネス「ヒト型ロボット、自動運転……『フィジカル AI』特許 破竹の中国、米国越え」 2026 年 1 月 16 日 <https://business.nikkei.com/atcl/NBD/19/special/02376/>
 - [19] よろず知財戦略コンサルティング「人型ロボット (ヒューマノイド) 産業と関連知財の現状と中長期展望」 (HRAA/CNIPA 統計を引用) <https://yorozuipsc.com/uploads/1/3/2/5/132566344/b77c098ecdbd7cc367a8.pdf>
 - [20] 日経ビジネス「戦略 17 分野から厳選の 5 つの最前線 AI から造船、創業まで官民で覇権獲得へ」 <https://business.nikkei.com/atcl/NBD/19/special/02489/>
 - [21] 内閣官房「戦略 17 分野における主要な製品・技術等」 (日本成長戦略会議 資料) <https://www.cas.go.jp/jp/seisaku/nipponseichosenryaku/kaigi/dai3/shiryoul.pdf>

- [22] Bloomberg「高市政権、AI ロボットで世界シェア 3 割確保へー官民投資で行程表素案」2026 年 3 月 10 日 <https://www.bloomberg.com/jp/news/articles/2026-03-10/TBMIARKJH6V600>
- [23] 内閣官房 AI ロボティクスに関する関係府省連絡会議「AI ロボティクス戦略 ～社会実装を加速し、巨大市場を切り拓く～ 概要」令和 8 年 3 月 26 日
https://www.cas.go.jp/jp/seisaku/ai_robo/dai3/shiryō3.pdf （注：調査時の参照ソース）
- [24] 電経新聞「トヨタ、AI パートナーロボット『エリー』初公開 工場や物流現場に 2026 年の導入目指す」 <https://www.netdenjd.com/archives/627394>
- [25] ロボスタ「トヨタの最新ロボットが集結 人型ロボット『HSR』の後継機『ELEY』お披露目へ」2025 年 12 月 8 日 <https://robotstart.info/article/2025/12/08/381477.html>
- [26] Rentec Insight（オリックス・レンテック）「ロボット分野でも研究開発を加速するトヨタ」
<https://go.orixrentec.jp/rentecinsight/robot/article-28>
- [27] Wikipedia「T-HR3」 <https://ja.wikipedia.org/wiki/T-HR3> （注：二次情報）
- [28] トヨタ自動車ニュースリリース「トヨタ自動車、第 3 世代のヒューマノイドロボット T-HR3 を発表」2017 年 11 月 <https://global.toyota.jp/detail/19666327>
- [29] Toyota USA Newsroom "Boston Dynamics and Toyota Research Institute Announce Partnership to Advance Robotics Research" 2024 年 10 月 16 日 <https://pressroom.toyota.com/boston-dynamics-and-toyota-research-institute-announce-partnership-to-advance-robotics-research/>
- [30] Toyota Research Institute "AI-Powered Robot by Boston Dynamics and Toyota Research Institute Takes a Key Step Towards General-Purpose Humanoids" 2025 年 8 月 20 日
<https://www.tri.global/news/ai-powered-robot-boston-dynamics-and-toyota-research-institute-takes-key-step-towards-general>
- [31] Boston Dynamics "Large Behavior Models and Atlas Find New Footing"
<https://bostondynamics.com/blog/large-behavior-models-atlas-find-new-footing/>
- [32] Canadian Metalworking "Toyota Canada introduces humanoid robots to operations"
<https://www.canadianmetalworking.com/canadianfabricatingandwelding/article/automationsoftware/toyota-canada-introduces-humanoid-robots-to-operations>
- [33] Brand Icon Image "Toyota Eyes \$6.4 Billion Annual Robotics Investment as Factory Automation Accelerates" 2026 年 9 月 <https://www.brandiconimage.com/2026/09/toyota-eyes-64-billion-annual-robotics.html>
- [34] Finimize "Toyota's Robot Push Could Cost 1 Trillion Yen A Year"
<https://finimize.com/content/toyotas-robot-push-could-cost-1-trillion-yen-a-year>
- [35] IG 証券「トヨタ自動車、株価 3000 円割れも 日本株波乱余波 業績好調で割安感」
<https://www.ig.com/jp/news-and-trade-ideas/toyota-motor-202507-09-earnings-report-result-251119>
（注：為替・地合い要因の解説が中心。ロボット発表との直接の関連は未確認）

- [36] Aroged "Toyota will create an army of 400,000 robots" 2026 年 9 月 18 日
<https://www.aroged.com/2026/09/18/toyota-will-create-an-army-of-400000-robots-they-will-work-in-factories-and-train-people/>
- [37] IQS Directory "Tesla's Big Problem: Excessive Automation"
<https://www.iqsdirectory.com/resources/teslas-big-problem-excessive-automation.html>
- [38] Fast Company "At Toyota, The Automation Is Human-Powered"
<https://www.fastcompany.com/40461624/how-toyota-is-putting-humans-first-in-an-era-of-increasing-automation>
- [39] Lean Blog "Toyota vs. Tesla: Two Manufacturing Mindsets, Two Very Different Results"
<https://www.leanblog.org/2017/09/toyotas-people-vs-teslas-robots-battle/>
- [40] IIoT World "Physical AI Deployment ROI: BMW's 30,000-Car Proof" <https://www.iiot-world.com/artificial-intelligence-ml/robotics/physical-ai-deployment-roi-humanoid-robots/>
- [41] iFactory "Humanoid Robots on the Factory Floor: Figure 03 BMW & Apptronik Apollo Mercedes Deployment" <https://ifactoryapp.com/industries/manufacturing-plant/humanoid-robots-factory-floor-figure-apollo-mercedes>
- [42] pdpspectra "Humanoid Robots in 2026: Figure, Tesla Optimus, 1X, Apptronik"
<https://pdpspectra.com/blog/humanoid-robots-figure-tesla-2026/>
- [43] labmemo 「ヒューマノイドロボット完全ガイド 2026 : Figure AI ・ 中国量産」
<https://labmemo.com/humanoid-robot-revolution-2026-japan-complete-guide/>
- [44] 36Kr Japan 「中国ヒューマノイド、上半期 400 機種超 完成品メーカー140 社、量産競争へ」
<https://36kr.jp/500580/>
- [45] Goldman Sachs Research "The global market for humanoid robots could reach \$38 billion by 2035" 2024 年 2 月 <https://www.goldmansachs.com/insights/articles/the-global-market-for-robots-could-reach-38-billion-by-2035>
- [46] Yahoo Finance "Goldman Sachs Just Supercharged Its Humanoid Robot Prediction 5X to 6.5 Million by 2035" (Goldman Sachs 「Physical AI」 レポート〔2026 年 9 月、アナリスト Ty Sheridan〕の二次報道) <https://finance.yahoo.com/technology/ai/articles/goldman-sachs-just-supercharged-humanoid-135551371.html> (注: 原レポートは非公開。二次報道ベース)
- [47] Morgan Stanley "Humanoid Robot Market Expected to Reach \$5 Trillion by 2050" 2025 年 4 月 29 日
<https://www.morganstanley.com/insights/articles/humanoid-robot-market-5-trillion-by-2050>
- [48] Citigroup Global Insights "The Rise of AI Robots – Humanoids are Coming for You" 2024 年 12 月
<https://www.citigroup.com/global/insights/the-rise-of-ai-robots-humanoids-are-coming-for-you>
- [49] Bank of America Institute "Physical AI, part 2: Humanoid robots" 2026 年 3 月
<https://institute.bankofamerica.com/transformation/physical-ai-part-2.html>

- [50] 日経ビジネス「ファナック・安川電機も挑むフィジカル AI 国産基盤で情報資源死守へ」
<https://business.nikkei.com/atcl/gen/19/00873/050100003/> (注：調査時の参照ソース。有料記事のため本文は未全文確認)
- [51] 川崎重工業 (Kawasaki Robotics) 「川崎重工が挑戦するヒューマノイドロボットの系譜」2025 年 11 月 https://kawasakirobotics.com/jp/blog/202511_kaleido/ (注：調査時の参照ソース)
- [52] 富士通株式会社プレスリリース「富士通が、ファナック、安川電機、川崎重工業の各社と、NVIDIA の技術を取り入れたフィジカル AI の社会実装に向けた事業検討を開始」2026 年 7 月 16 日
<https://global.fujitsu/ja-jp/pr/news/2026/07/16-01>
- [53] 日本経済新聞「トヨタ国内生産 『雇用維持』 の 300 万台確保へ」
<https://www.nikkei.com/article/DGXZQOFD044940U1A101C2000000/>
- [54] 日本経済新聞「トヨタに『未来工場 3.0』構想 2030 年代、組み立て作業は全自動に」
<https://www.nikkei.com/article/DGXZQOUC185FY0Y5A910C2000000/>
- [55] Adachi, D., Kawaguchi, D., Saito, Y. "Robots and Employment: Evidence from Japan, 1978-2017" RIETI Discussion Paper 20-E-051 / Journal of Labor Economics, vol.42, no.2 (2024)。要旨は JST RISTEX 解説記事および CEPR VoxEU コラムで確認
https://www.jst.go.jp/ristex/output/example/needs/08/hite_kawaguchi.html /
<https://cepr.org/voxeu/columns/robots-and-employment-evidence-japan-1978-2017>
- [56] CarBuzz "Toyota Is Taking The Fight To BMW And Tesla, But Not With Cars"
<https://carbuzz.com/toyota-canada-humanoid-assembly-robot/>
- [57] 日本経済新聞「全トヨタ労連、価格転嫁や生産性向上など課題解決に窓口設置」
<https://www.nikkei.com/article/DGXZQOFD2668F0W6A520C2000000/>
- [58] 日本経済新聞「全トヨタ労連、休日増の『旗を降ろさず』 賃上げ原資は生産改善で」
<https://www.nikkei.com/article/DGXZQOFD1136P0R10C26A9000000/>
- [59] 日経 Robotics「トヨタ TRI、拡散モデルでロボットを動かす 画像生成 AI の技術で軌道生成」
<https://xtech.nikkei.com/atcl/nxt/mag/rob/18/012600001/00135/>
- [60] 日経 Robotics「米 TRI がロボット基盤モデルのスケール則を厳密実証、Diffusion Policy の本家が自らマルチタスク版」 <https://xtech.nikkei.com/atcl/nxt/mag/rob/18/012600001/00175/>
- [61] iCOM 技研ブログ「協働ロボットの安全性 (ISO/TS 15066:2016)」 <https://www.icom-giken.com/blog/cobot-safety/>
- [62] JET-Robotics「協働ロボットの安全規格とリスクアセスメントを解説」 <https://jet-mfg.com/contents/collaborative-robots-safety-standards/>
- [63] Factory DX Center「協働ロボットの安全規格を徹底解説 | ISO・JIS・最新動向まで分かる実務ガイド」 (2025 年 ISO 10218 改訂を解説) <https://factory-dx-center.com/collaborative-robot-safety-standards/>

- [64] TechnoProducer 「トヨタ自動車の知的財産戦略に関するレポート」 <https://www.techno-producer.com/ai-report/8795/>
- [65] 経済産業省「AI・データの利用に関する契約ガイドライン 1.1 版」令和元年 12 月
https://www.meti.go.jp/policy/mono_info_service/connected_industries/sharing_and_utilization/20200619001.pdf
- [66] 経済産業省「限定提供データに関する指針」平成 31 年 1 月 23 日（最終改訂：令和 6 年 2 月）
<https://www.meti.go.jp/policy/economy/chizai/chiteki/guideline/h31pd.pdf>
- [67] 西村あさひ法律事務所「経済産業省『AI の利用・開発に関する契約チェックリスト』の公表」2025 年 https://www.nishimura.com/ja/knowledge/newsletters/robotics_artificial_intelligence_250303
- [68] GrIP「トヨタ自動車の知財戦略 — ハイブリッド技術から未来モビリティへ」（HV 関連特許約 23,740 件の無償開放） <https://growing-ip.com/?p=783>
- [69] TOMORUBA「『フィジカル AI』とは？トヨタや日立も参画、政府も社会実装を後押しする AI×ロボティクスの新技術を解説」（AIRoA に言及） <https://tomoruba.eiicon.net/articles/5479>
- [70] ニューススイッチ（日刊工業新聞）「フィジカル AI に官民投資 10.5 兆円、政府が国産化実装を推進」 <https://newswitch.jp/p/49529>
- [71] PwC Japan「フィジカル AI 時代の技術動向と日本が進むべき道」
<https://www.pwc.com/jp/ja/knowledge/thoughtleadership/physical-ai-tech-trends.html>
- [72] arpable「ヒューマノイドロボット最新動向 2026 | 量産・導入・収益化の現実」
<https://arpable.com/artificial-intelligence/robot/humanoid-robot-mass-production-2025/>