

Mizuho Short Industry Focus Vol.263

革新的技術シリーズ¹

ヒューマノイド産業再興戦略

～ヒューマノイドのポテンシャルと日本が目指すべき方向性～

(要旨)

- ◆ 人間のように“手”を持ち、“足”によって移動可能なヒューマノイドは、その特徴から、現在人が担っている様々な業務で活用可能な存在として注目を集めている。特に少子高齢化による労働力不足という構造的課題を抱える日本にとって、ヒューマノイドの活用は極めて有力な解決策となりうる。グローバルではこの領域で米中企業を中心とした開発競争が加速しているが、かつてこの分野をリードした日本のプレゼンスは限定的にとどまる。本稿では、ヒューマノイド産業の現状とポテンシャルを多角的に分析し、日本がこの領域で改めてグローバルプレゼンスを獲得するための戦略を提言する。
- ◆ ヒューマノイドの完成品やAI開発は米中が主導している。中国のUBTECHや米国のFigure AIなどの完成品メーカーが実証・導入で先行するほか、米国のNVIDIAはAIモデル、開発プラットフォーム、GPUの一体提供によるエコシステムを構築している。日本は完成品やAI開発で遅れを取るも、ハードウェアコンポーネントにおいては減速機などで世界的な競争力を有している。日本の完成品メーカーは高品質なコンポーネントを活かし、量産化により価格低減を図るとともに、海外メーカーと差別化できる領域を見定めることが重要になる。そのためには、需要サイドのユーザー産業と一体で開発を加速することが必要である。
- ◆ ヒューマノイドは“手”と“足”の両機能を複合的に求められる業務での活用が想定され、職業分類から両機能が必要となる6職種をヒューマノイド市場の想定導入領域とした。同職種の将来の人手不足状況や、動作環境の複雑性などを勘案して推計し、2050年時点のヒューマノイド市場規模を12.2兆円と試算した。中でも、需要規模が大きく、高難易度ながらも、作業環境の複雑性がある程度限定される製造業の生産工程が、日本の強みが生きる有望領域と考える。将来的には、製造業の生産工程で培ったヒューマノイド開発ノウハウを活かし、より作業環境が複雑なサービス職業、農林漁業、建設・採掘、家庭用などの需要獲得も期待される。
- ◆ また産業・政策面で国際比較すると、米中が莫大な民間・国家資本を投じてヒューマノイド開発も進めているのに対し、日本の資本力は相対的に限られる状況にある。その点では韓国を参考として、具体的なスペック目標や用途の想定を明確化し、特定領域に集中して政府支援を実行するアプローチが肝要だろう。これらを踏まえた日本のヒューマノイド産業の戦略方向性として、製造業向けのヒューマノイド開発に重点的に取り組むべきと考える。また、製造業の中でも市場規模、ロボット活用経験、データの量・質といった観点から自動車産業が特に有望である。完成品メーカーはユーザー産業との協業に加え、AIモデル開発企業・人材や、データセンターなど計算資源にかかわる企業とも相互に連携しながら開発を進めることが重要になる。こうした取り組みを進める中で、日本独自のエコシステムを構築していくことが求められる。
- ◆ 政府支援としては、製造業向けヒューマノイド・AIモデルへの開発資金支援に加え、開発・運用のための実証施設提供などの実証支援も必要となるだろう。ヒューマノイド産業を日本の課題解決と経済成長を担う次世代の最重要産業と位置づけ、官民一体となって産業発展を推進していくことを強く期待する。

¹ 日本産業の競争力強化や社会課題の解決に寄与しうる技術・イノベーション領域をとり上げるレポート

I. はじめに

世界的にフィジカル AI が注目されており、そのユースケースとしてヒューマノイドが挙げられる

フィジカル AI は課題先進国の日本にとって極めて有力な解決策

グローバルなテック企業を中心にヒューマノイド向けフィジカル AI の研究開発が加速

ヒューマノイドとは、人間のように”手”(ロボットハンド)を持ち、“足”によって移動可能なロボット

人間と同じ形であるヒューマノイドは、データの収集面・学習面で優位性を発揮

日本でのヒューマノイドのプレゼンスは限定的

一方で従来のヒューマノイドの開発は日本が世界をけん引

2023 年 11 月にローンチされた ChatGPT を契機に、生成 AI は世界的な注目を集め、デジタル領域の中でも特に情報処理において大きなイノベーションを創出し続けている。こうした生成 AI の高度化を背景に、AI はデジタル空間にとどまらず、「フィジカル AI」が次なる進化段階として世界的に注目されている。フィジカル AI とは、AI とロボティクスを融合させ、物理的なタスクを自律的に処理するフィジカル領域の技術であり、具体的なユースケースとして、自動運転自動車や清掃ロボット、そして本稿で焦点を当てるヒューマノイドロボット(以下、ヒューマノイド)などが挙げられる。このような産業全体でのフィジカル AI への関心の高まりを受け、AI 向け半導体 GPU で生成 AI 領域をけん引してきた NVIDIA も、この分野を次の重点領域と位置づけている。NVIDIA は 2024 年には時価総額で世界トップに立つ企業となったが、同社がフィジカル AI への注力を示していることは、こうした業界全体の方向性を象徴する動きの一つといえる。

フィジカル AI に対する期待は、少子高齢化が進んでいる先進国を中心に、労働力不足、賃金上昇圧力、危険作業の代替、さらには安全保障の観点まで、多様な背景により高まっている。実用性と経済合理性を兼ね備えたフィジカル AI を構築することができれば、特に課題先進国の日本にとって極めて有力な解決策となる可能性がある。

このフィジカル AI のアプリケーションとして、足下で特に注目を集め始めているのがヒューマノイドである。NVIDIA のジェンソン・フアン CEO は 2025 年 3 月に「人型ロボットが歩き回るのは 5 年後以降ではなく、5 年以内だ」と述べている。NVIDIA に加えて、EV (電気自動車)を主力事業とする Tesla や米国の大手テックプラットフォームからなる GAFAM、中国の Alibaba や Tencent といった米中のテック企業が参入を進めており、グローバルなテック企業を中心にヒューマノイド向けフィジカル AI の研究開発が加速している。

ヒューマノイドとは一般に「手と足を持つロボット」を意味するが、本稿では「人間のように”手”(ロボットハンド)を持ち、“足”によって移動可能なロボット」と定義する。なお、人間のように自由自在に移動しつつ作業を行えることが必要条件であり、手の形状が五指であること、二足であることは重要ではない。既存のロボットは主として工場等の自動化のために活用される産業用ロボットと、主としてサービス業全般で活用されるサービスロボットに大別されるが、ヒューマノイドは手と足を持つという特徴を活かし、既存の産業用ロボットやサービスロボットが対応できず、現在人が担っている工場でのピッキング作業や配線管理、家庭での家事等の様々な業務での活用が期待される。

テック企業がヒューマノイドに注目している背景としては、上述の課題に対する解決策としての期待の大きさに加えて、AI 開発競争の加速も重要である。AI の競争優位を実現する重要な要素としてデータの質および量が挙げられるが、インターネット上の学習データは 2026 年頃に枯渇するとも言われている。その中でより良い AI や AI モデルを開発していくためには、リアル世界でのデータ取得が次なる競争優位確保の鍵となり、リアルなデータを取得するにあたっては、現実世界の情報を直接取得・操作することのできる AI の実体としてのロボットが重要となる。また、人間と同じ形であるヒューマノイドはデータ収集の面では人間と同じ目線でデータ取得が可能であり、学習面でも人間からの教示や体形が似ている人間の動作データを通じて学習できるため、データの収集面・学習面で優位性を発揮し得る。

上記を背景にグローバルでヒューマノイドへの注目が高まる一方で、日本ではヒューマノイドの商用販売までに至っている企業は限られており、日本のプレゼンスは限定的にとどまっている

一方でヒューマノイドの歴史を振り返ると、1973 年に早稲田大学が世界初の本格的なヒューマノイドとして「WABOT-1」を開発、1996 年に本田技研工業が世界初の人間型自立二足歩行ロボット「P2」を発表した。また同社は 2000 年にも世界のヒューマノイドの象徴的存在とも言える「ASIMO (アシモ) (P2 より小型・軽量化が進んだヒューマノイド)」を発表するなど、従来のヒューマノイドの開発は日本が世界をけん引していた分野であった。

日本人はヒューマノイドやロボットに対し、相対的にポジティブ

加えて日本の文化面においては、鉄腕アトムやロックマン、ドラえもん（設定は猫型ロボット）等のように人型ロボットが漫画のキャラクターとして活用されるケースも多い。また、日本では古来より八百万の神を信仰の対象とし続けてきた背景があり、無機物にも魂を見出す傾向がある。そのため、人間のようなロボットに対して、宗教的な観点からの抵抗感がなく、日本人はヒューマノイドやロボットに対し、相対的にポジティブなイメージを持つ人の比率が高いと思われる²。

ヒューマノイドは日本の課題解決の観点でも重要

これまで述べてきたように日本のヒューマノイドの足下のプレゼンスは低いものの、過去にヒューマノイド開発をけん引してきた実績があり、その過程で蓄積された基盤技術や設計思想は、AI との統合が進む現在において再び競争力となりうる。加えて、日本の課題解決の観点で実装の必要性が高い分野であり、実証環境・社会受容性という面でも国際的に優位性を持つ可能性がある。本稿では、ヒューマノイドの各国主要企業の開発・導入状況とそれを踏まえた期待・課題の整理、市場分析に基づく産業としてのポテンシャルの検証、政策動向の国際比較を行ったうえで、再度日本がヒューマノイドにおけるグローバルプレゼンスを高めるための戦略方向性について述べていく。

II. ヒューマノイド関連プレイヤーの動向

(1) 完成品メーカーの動向

ヒューマノイドの完成品メーカーは多数出現し、特に中国企業が多い

ヒューマノイドの完成品メーカーは中国・米国を中心に多数出現しており、自動車工場などへの実証・導入が進んでいる（【図表 1】）。特に中国では 100 社以上の完成品メーカーが存在すると言われている。中国では UBTECH、Unitree、Agibot の 3 社が受注実績で先行しているとみられる。UBTECH のヒューマノイド「Walker S1」は、2024 年に BYD や Geely、2025 年 1 月には Foxconn が工場に導入していることが明らかになった。2025 年 7 月には、Unitree と Agibot の 2 社が China Mobile 傘下企業から合計 1.2 億元規模の受注を獲得し、2025 年 9 月には UBTECH が 2.5 億元規模の受注を獲得したと報道された。

米国でもヒューマノイドの実証・導入が進む

米国では、Figure AI のヒューマノイド「Figure 02」が BMW の米国サウスカロライナ州の工場に導入、試験運用が行われている。また、Appteronik の「Apollo」は Mercedes-Benz、Agility Robotics の「Digit」は Amazon やトヨタ自動車カナダでの導入が発表されている。Tesla は「Optimus」を開発中であり、足下では自社工場での実証を進めているが、2027 年末までに一般販売の開始を見込んでいる。

韓国では財閥企業の動きが強まる

韓国では、2000 年代より二足歩行ヒューマノイド「HUBO」シリーズを開発していた Rainbow Robotics が、足回りが台車の「RB-Y1」を発表しており、2024 年 10 月には Samsung Electronics が同社への出資比率を 14.7%から 35.0%に増やしている。2026 年 1 月に米国で開催された Consumer Electronics Show（通称、CES）においては、中国企業を中心に多数のヒューマノイドが出展された中、韓国企業として LG Electronics が家庭向けの「LG CLOiD」を発表した。また、Hyundai Motor Group は傘下の Boston Dynamics の「Atlas」を米国ジョージア州の工場から導入を開始し、年間 3 万台の生産能力を持つ新たなロボティクス拠点を設立することを明らかにした。

² AERA DIGITAL (2024 年 7 月 14 日電子版)

【図表 1】中国・米国・韓国のヒューマノイド完成品メーカーと製品概要（一部抜粋）

国	中国									
完成品メーカー	優必選科技 (UBTECH Robotics)			宇樹科技 (Unitree Robotics)				智元機器人 (Agibot)		
製品	Walker S	Walker S1	Walker S2	H1	H1-2	G1	H2	A2 Ultra	G1	G2
発表時期	2023年	2024年	2025年	2023年	2023年	2024年	2025年	2024年	2024年	2025年
身長	170cm	172cm	176cm	180cm	178cm	130cm	182cm	169cm	130~180cm	122~179cm
重量	65kg	76kg	70kg	47kg	70kg	35kg	70kg	69kg	150kg	185kg
自由度	41	-	52	-	27	23	31	40	26	26
歩行速度	-	-	2m/s	3.3m/s	2m/s未満	2m/s	-	0.8m/s	-	1.5m/s
足回り	二足歩行	二足歩行	二足歩行	二足歩行	二足歩行	二足歩行	二足歩行	二足歩行	台車	台車
可搬重量	-	15kg	15kg	-	21kg	3kg	15kg	片腕3kg	片腕3kg	5kg
バッテリー稼働時間	2.5h	-	-	-	-	2h	3h	立位3h 歩行1.5h	4h	4h
価格	-	-	-	-	-	1.35万ドル	2.99万ドル	-	-	-
商用販売	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
導入企業	Geely、BYD、NIO、Zeekr Audi、FAW-Volkswagen、Foxconn			-	-	-	-	-	山善	-

国	米国							韓国		
完成品メーカー	Figure AI			Agility Robotics	Apptronik	Tesla		Boston Dynamics	Rainbow Robotics	LG Electronics
製品	Figure 01	Figure 02	Figure 03	Digit	Apollo	Optimus Gen1	Optimus Gen2	Atlas	RB-Y1	LG CLOiD
発表時期	2023年	2024年	2025年	2023年	2023年	2023年	2023年	2024年	2024年	2026年
身長	168cm	168cm	173cm	175cm	173cm	-	-	190cm	140cm	-
重量	60kg	70kg	61kg	-	73kg	-	-	90kg	131kg	-
自由度	-	-	-	-	-	-	-	56	24	-
歩行速度	1.2m/s	1.2m/s	1.2m/s	-	-	-	-	-	1.5m/s	-
足回り	二足歩行	二足歩行	二足歩行	二足歩行	二足歩行	二足歩行	二足歩行	二足歩行	台車	台車
可搬重量	20kg	20kg	20kg	16kg	25kg	-	-	50kg	片腕3kg	-
バッテリー稼働時間	5h	5h	5h	-	4h	-	-	4h	-	-
価格	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
商用販売	○	○	-	○	○	-	-	-	-	-
導入企業	-	BMW	-	Amazon、Schaeffler、トヨタ	Mercedes-Benz、Jabil	-	-	Hyundai Motor Group	-	-

(注 1) 国は各社の本社所在地

(注 2) 「-」は情報がないもの

(注 3) いずれの製品も発表時期におけるモデルのスペックを記載し、小数点以下は四捨五入

(注 4) 身長、体重については一部製品で用いられるフィート、インチをメートルに、ポンドをグラムに変換

(注 5) 商用販売は 2026 年 3 月時点での開始有無

(出所) 各社公開情報より、みずほ銀行産業調査部作成

日本のヒューマノイド開発では、大企業の関与が強まる

日本のヒューマノイド完成品メーカーとしては、川崎重工業やトヨタなどの大手企業だけでなく、スタートアップ企業も複数出現している（【図表 2】）。川崎重工業は 2015 年から「Kaleido」シリーズを開発しており、2025 年 12 月の国際ロボット展では最新の「Kaleido9」を発表した。2030 年ごろに搬送などの簡易作業、2040 年ごろに組立・メンテナンスなどの高機能作業、2050 年ごろに屋外活動・災害救助などを含む全環境対応を目指す。また、トヨタ自動車は遠隔操作による歩行や指の細かい動作まで可能な「T-HR3」を開発している。早稲田大学発のスタートアップ企業である東京ロボティクスは足回りが台車とな

っている「Torobo」を開発しているが、2025年10月に産業用ロボット大手の安川電機が買収を発表した。また、2025年7月には早稲田大学、テムザック、村田製作所、SREホールディングスが一般社団法人京都ヒューマノイドアソシエーション（以下、KyoHA）を設立した。KyoHAはヒューマノイドの国産連携体制を構築し、2026年度にはプロトタイプ製作を予定しており、2026年1月時点で13の企業が参画している。このような大企業の関与強化によるヒューマノイド完成品開発の加速が期待される。

【図表2】日本のヒューマノイド完成品メーカーと製品概要（一部抜粋）

国	日本							
	川崎重工業			トヨタ自動車	産業技術総合研究所	THK	ドーナツロボティクス	東京ロボティクス
完成品メーカー								
製品	Kaleido4	Kaleido7	Kaleido9	T-HR3	HRP-5P	FRED	cinnamon1	Torobo
発表時期	2017年	2021年	2025年	2017年	2018年	2025年	2026年	2022年
身長	178cm	180cm	-	154cm	182cm	120cm	170cm	162cm
重量	85kg	80kg	-	75kgg	101kg	37kg	70kg	120kg
自由度	-	-	-	32	37	20	-	-
歩行速度	-	1.1m/s	-	-	-	走行速度 3.8m/s	-	-
足回り	二足歩行	二足歩行	二足歩行	二足歩行	二足歩行	二足歩行	二足歩行	台車
可搬重量	60kg	-	-	-	片腕3kg	-	-	片腕7kg（注）
バッテリー稼働時間	-	-	-	-	-	-	-	3h
価格	-	-	-	-	-	-	1,800万円	1,800万円
商用販売	-	-	-	-	-	-	○	○
特徴	転んでも壊れない 高いロバスト性			マスター操縦システムを介した遠隔操作	人間と同じ重労働が可能	世界最高 走行速度	量産型 既に大手企業へ導入	研究用途

（注1）「-」は情報がないもの

（注2）いずれの製品も発表時期におけるモデルのスペックを記載し、小数点以下は四捨五入

（注3）東京ロボティクス「Torobo」の可搬重量は最悪姿勢（Worst Posture）における数値

（注4）ドーナツロボティクス「cinnamon1」の価格は2026年1月の記者会見時の公表価格。東京ロボティクス「Torobo」の価格は2024年末までの発注に適用される価格

（注5）商用販売は2026年3月時点での開始有無

（出所）各社公開情報より、みずほ銀行産業調査部作成

日本はヒューマノイド完成品の実証・導入や商用販売で遅れ

日本のヒューマノイド完成品は、米中と比べて企業との実証・導入や商用販売の公表事例が乏しい状況にある。米中は実証・導入を多数進めつつ、1～2年の短いスパンで新しいモデルを開発しており、アップデートも早い。また、ヒューマノイドブームの初期においては、中国のヒューマノイドを中心にダンスや格闘技によるエンタメ、会話や身振り手振りによるコミュニケーションといった活用方法が見受けられた。しかし、足下で開発されている米中のモデルは産業・家庭での実利用を見据えたものが増えており、産業用途（製造業、物流）においては部品の運搬や組立、家庭においては野菜を切ったり服を畳んだり洗濯機を操作したり、といった動作が想定されている。実証・導入事例も特に産業用途で増えてきている。また、米中に続き、韓国企業でも自動車工場への導入や家庭向けヒューマノイド開発が発表されている状況だ。

一部の事例にとどまらず、さらなる加速が重要

日本でも産業用途での計画・導入事例は徐々に出てきている。山善が2025年4月にINSOL-HIGHと業務提携契約を締結し、自社の物流施設へヒューマノイドを導入して実証実験を行いつつ、2026年以降に全国の生産・物流現場への展開を目指すとして発表している。また、スタートアップ企業のドーナツロボティクスは量産型二足歩行ヒューマノイドとして「cinnamon1」を発表しており、既に大企業への導入事例があることを公表している。このような動きをさらに加速させることが重要である。

高出力・高精度・高耐久のような強みの活きる領域はポテンシャル

産業・家庭用途に限らず、川崎重工業や KyoHA は災害対応での実装を見据えて大型でロバスト性の高いヒューマノイド開発を目指しており、川崎重工業の「Kaleido9」は約 30kg の倒れた棚を起こすデモンストレーションを見せた。そのような高出力・高精度・高耐久が求められる領域は日本のロボット産業が強みとする領域である。災害対応に加えて産業・家庭においても同様の要求がある作業においては、日本製のヒューマノイドが優位性を発揮するポテンシャルが期待され、実証・導入の加速によってプレゼンス発揮の機会を逃さないことが求められる。

(2)ソフトウェアの動向

ヒューマノイドの開発は水平分業へ変化する可能性がある

ヒューマノイドは多くが研究開発段階であるため、日本を含む各国ではヒューマノイドメーカーが AI を含むソフトウェアの開発を一体で進めている状況である。一方で、将来的にはコンピュータやスマートフォンのように、ソフトウェア領域を中心として水平分業的な事業を展開する企業が主流になる可能性がある。そうした事業展開と市場の動向を踏まえ、本節ではソフトウェアの領域で最もプレゼンスの高い NVIDIA の事業内容を確認し、併せてグローバルな AI の競争環境の動向について述べる。

NVIDIA は AI を軸に各レイヤーで包括的な製品群を提供

NVIDIA は AI 半導体である GPU に強みを持った企業であり、フィジカル AI を次なる注力領域として定め、ヒューマノイド分野において AI モデル・ソフトウェア、中でもヒューマノイドのうち脳にあたる小型コンピュータ部分をソリューション展開している。同社の主要ソリューションは【図表 3】に示す通りであり、AI を軸に各レイヤーで包括的な製品群を提供することで、ヒューマノイドの開発者支援とエコシステム構築を進めている。

ハードウェアでは GPU を組み入れた「Jetson Thor」を提供

NVIDIA の主要ソリューションについてレイヤー毎に紹介する。ハードウェアのレイヤーでは、NVIDIA の従来の強みである GPU を組み入れた小型コンピュータ「Jetson Thor」を提供している。「Jetson Thor」はヒューマノイドにおける物理的な「脳」に相当し、高性能なフィジカル AI アプリケーションに不可欠なリアルタイム推論を可能にするソリューションとして開発され、NVIDIA のソフトウェアと完全な互換性を持つ。

ソフトウェアでは AI モデルの開発、学習、テスト等をサポートするプラットフォームを提供

ソフトウェアのレイヤーにおいては、AI モデルの開発、学習、テスト等をサポートするためのソフトウェアプラットフォームである「Isaac Sim」「Isaac Lab」等のソリューションを展開しており、学習データの量を確保するためのソリューションも展開している。ヒューマノイドは人間と同じ形状のため、人間の行動から学ぶ事ができる模倣学習に適しているが、一方で、現実世界で広範かつ高品質のデータセットを収集するのは時間と手間とコストがかかるという課題がある。NVIDIA の「Isaac GR00T Blueprint」を活用すると開発者は、少数の人間のデモンストレーションから指数関数的に大きな合成データセットを簡単に生成することが可能になる。これは、デモンストレーションで得た動作データを基に、物理的に正確なシミュレーションによって、多様な環境・条件・バリエーションを自動的に付与して新たな軌跡データを大量生成できる仕組みを備えているためである。その結果、わずかな人間の操作記録から、現実では取得が難しい膨大かつ多様性の高いトレーニングデータを短時間で構築できる。

AI モデルでは、オープンなヒューマノイド基盤モデルを提供

AI モデルのレイヤーでは、世界初のオープンなヒューマノイド基盤モデル「Isaac GR00T N」を提供している。この基盤モデルは人間の認知の原理に着想を得たデュアルシステムアーキテクチャを採用しており、遅い思考と早い思考の 2 つを持つシステムを搭載することで、論理的なアクションプラン作成と連続的なロボット動作を可能にしている。前者は環境と受信した指示に基づいて思考し、行動を計画、後者はこの計画を連続的なロボット動作に変換し、複雑な作業への対応を可能としている。また、オープンモデルとして開発者によるファインチューニングやデータセット提供を支援している点も特徴である。

ヒューマノイドの AI モデル・ソフト・ハードの領域で圧倒的な存在感

NVIDIA はこれらのソリューションを用いて、ヒューマノイド開発者を支援するためのビジネスを展開している。さらにバリュエーションの観点で欧米のトップクラスのヒューマノイドベンチャーである、Figure AI、Apptронik、NEURA Robotics や Unitree 等を自社のエコシステムに取り込み、ヒューマノイドの AI モデル・ソフト、および一部ハードの領域で圧倒的な存在感を誇っている。

【図表 3】 NVIDIA のヒューマノイド関連主要ソリューション

レイヤー	プロダクト	概要
AIモデル	Isaac GR00T N	■ 世界初のオープンなヒューマノイド基盤モデル
ソフト	Isaac GR00T Blueprint	■ 少数の人間のデモンストレーションから指数関数的に合成データセットを生成可能
	Isaac Sim / Isaac Lab	■ ロボット開発・学習・テスト・トレーニング用PF
ハード	Jetson Thor	■ 「ヒューマノイド」を含む「フィジカルAI」に最適な高性能な超小型AIコンピュータボード
	GPU	■ AI関連の処理に使われている半導体

(出所) NVIDIA の IR 資料・プレスリリースより、みずほ銀行産業調査部作成

現時点で各社のヒューマノイド向け AI モデルを客観的に分析するには困難

ヒューマノイドを含むロボティクスのための AI モデルは研究開発段階にあり、ChatGPT や Gemini 等の大規模言語モデル (LLM) と異なり、現時点ではパフォーマンスを適切に比較できる水準に達していない。また技術詳細の開示が限定的のため、各社のヒューマノイド向け AI モデルを客観的に分析するには一定の困難を伴うのが現状である。上記を踏まえ、グローバルの AI の競争環境を見ておきたい。この点で参考となるのが、Stanford University が公表している「2024 Global AI Vibrancy Ranking (Absolute)」である。同ランキングは AI 研究全般を横断的に測定しており、フィジカル AI に特化した指標ではないものの、国際的な AI 能力を俯瞰する上では有用な指標といえる。

国際的な AI 能力では米国が 1 位、中国が 2 位

同ランキングでは、R&D (研究開発)、Responsible AI (責任ある AI)、Economy (経済)、Talent (人材)、Policy & Governance (政策・ガバナンス)、Public Opinion (世論)、Infrastructure (インフラ) の 7 分野で主要国を評価しランキング化している。同評価では米国が総合 1 位 (78.60 ポイント)、中国が 2 位 (36.95 ポイント)、インドが 3 位となっており、米国が中国に大差をつけている。また、世論領域を除くすべての指標で米国が中国を上回っており、現時点でグローバルにおける AI プレゼンスのトップは米国であると評価できる。

グローバルで米国と中国が AI 領域をけん引

一方で中国も存在感を高めており、世界的な注目を浴びた「DeepSeek」のような中国発の大規模言語モデルの台頭や、米国の AI 研究者の出身大学として米国を抜いて中国が最多である点を踏まえれば、実質的には米国と中国の二大国がグローバルの AI 領域をけん引する構図が確立しつつある³。一方で日本は 9 位 (16.04 ポイント) にとどまり、米中と比較すると総合・個別指標ともに劣後しているという状況になっている。

独自の領域で競争力を確保する戦略が求められる

AI 研究開発には巨額の資本と人材、データの蓄積が不可欠である点を踏まえると、米中の 2 カ国を日本が正面から追い抜くことは容易ではない。したがって、日本が勝ち筋を見出すためには、自国産業の強みを活かしつつ、独自の領域で競争力を確保する戦略が求められる。

AIRoA は、AI とロボット技術を組み合わせたデータエコシステムの構築を目指す

その戦略の一例として、日本で 2024 年 12 月に設立された一般社団法人 AI ロボット協会 (以下、AIRoA) について述べる。当協会は、AI とロボット技術を組み合わせたロボットデータエコシステムの構築を目指している。参加メンバーはトヨタ自動車や日産自動車、KDDI などの大手企業に加え、スタートアップや大学・研究機関まで幅広く、産官学連携によるデータ集約と基盤モデル開発を推進する体制が整えられている。

³ 日本経済新聞 (2025 年 2 月 6 日電子版)

データ共有と AI モデル開発は、産業競争力維持・強化の観点で重要

AIRoA では会員企業からロボット関連データを収集・統合し、2025 年度中には数百億パラメータ規模のモデルを開発する計画が示されている。一部のモデルについてはオープン化も予定されている。日本は産業用ロボットの分野で長年にわたり国際的な競争力を保持してきた経緯があるため、ロボティクス領域でのデータ共有と AI モデル開発を国内で進めることは、既存の産業競争力を維持・強化する上でも重要な取り組みといえる。

(3)ハードウェアコンポーネントの動向

ヒューマノイドのハードウェア構成

現時点で発表されているヒューマノイドの多くは、大まかに頭、胴体、腕、手、足といった部位に分かれ、それぞれにセンサやアクチュエータなどのハードウェアコンポーネントが内蔵されている。頭には計算用のコンピュータ、外界知覚用のビジョンセンサ、音声用のマイクやスピーカー、表情を投影するディスプレイなどが搭載される。胴体、腕、手、足には外界知覚用のLiDAR、力覚センサ、内界知覚用のトルクセンサ、角度センサ、動作部分のアクチュエータを構成するモータ、エンコーダ、減速機、ベアリングなどが搭載される。動力源としてはバッテリーが使われるものが多く、交換式と充電式が存在する。

現状のヒューマノイド完成品にはコンポーネントの課題が多数存在

現状のヒューマノイド完成品は、固定されていない足回りで上半身および運搬物を支える必要があるため、部品は軽量であることが求められる。また、手足の指などは非常に細く狭い空間であるため、部品の小型化も重要である。一方で、可搬重量を大きくしようとすると出力を上げる必要があるが、その分部品が大型化し重量が増加するため、軽量化ニーズとトレードオフの状況にある。加えて、多数の関節を広い可動域で動かすため、減速機やベアリングは摩耗しやすく壊れやすい。さらに、バッテリーも連続充電や交換が不可能な場合は稼働時間が限られるため、より高効率な出力伝達が求められる。

完成品メーカーによる自社開発の動きも見られる

このような課題がある中、足回りが固定されており大型化・重量増加が許容される産業用ロボットの既存部品ではヒューマノイドに適用できない場合も多く、Tesla や Unitree はアクチュエータの自社開発を発表している。ただし、すべて自社開発というわけではなく、各国のコンポーネントメーカーに対して完成品メーカーからの引き合いが発生している。

日本ではヒューマノイドへ取り組むコンポーネントメーカーが出現

日本では、産業用ロボット向けなどでプレゼンスを発揮するハードウェアコンポーネントメーカー多数存在しており、一部の企業はヒューマノイドへの取り組みも発表している。各社ホームページや IR 資料、展示会などでのヒューマノイド、産業用／サービスロボットへの言及状況については【図表 4】に整理した。

【図表 4】ヒューマノイド／ロボット関連 ハードウェアコンポーネントメーカー

ハードウェアコンポーネント		ヒューマノイドに言及	産業用／サービスロボットに言及
センサ	ビジョンセンサ	-	ソニー、キーエンス、オムロン、ニコン
	LiDAR	-	北陽電機、ローム
	力覚センサ	ミネベアミツミ	ワコーテック、セイコーエプソン、新東工業
	トルクセンサ	ミネベアミツミ	I-PEX
	角度センサ	TDK	村田製作所
アクチュエータ	モータ	ミネベアミツミ、マブチモーター、ニデックモータ、多摩川精機	ファナック、安川電機、三菱電機、パナソニックインダストリー、山洋電気、オリエンタルモーター
	エンコーダ	ニコン、ニデックコンポーネンツ	ファナック、安川電機、三菱電機、パナソニックインダストリー、山洋電気、多摩川精機、オリエンタルモーター
	減速機	ハーモニックドライブ・システムズ、ナブテスコ、ニデックドライブテクノロジー、住友重機械工業、ミネベアミツミ	(左記企業が主要メーカー)
	ベアリング	日本精工、ミネベアミツミ	NTN、ジェイテクト、不二越
	リニアアクチュエータ	日本精工、THK、ミネベアミツミ	アイエイアイ、CKD
バッテリー		-	ジーエス・ユアサテクノロジー、トーガドエナジー、マクセル

(出所)各社公開情報、展示会発表等より、みずほ銀行産業調査部作成

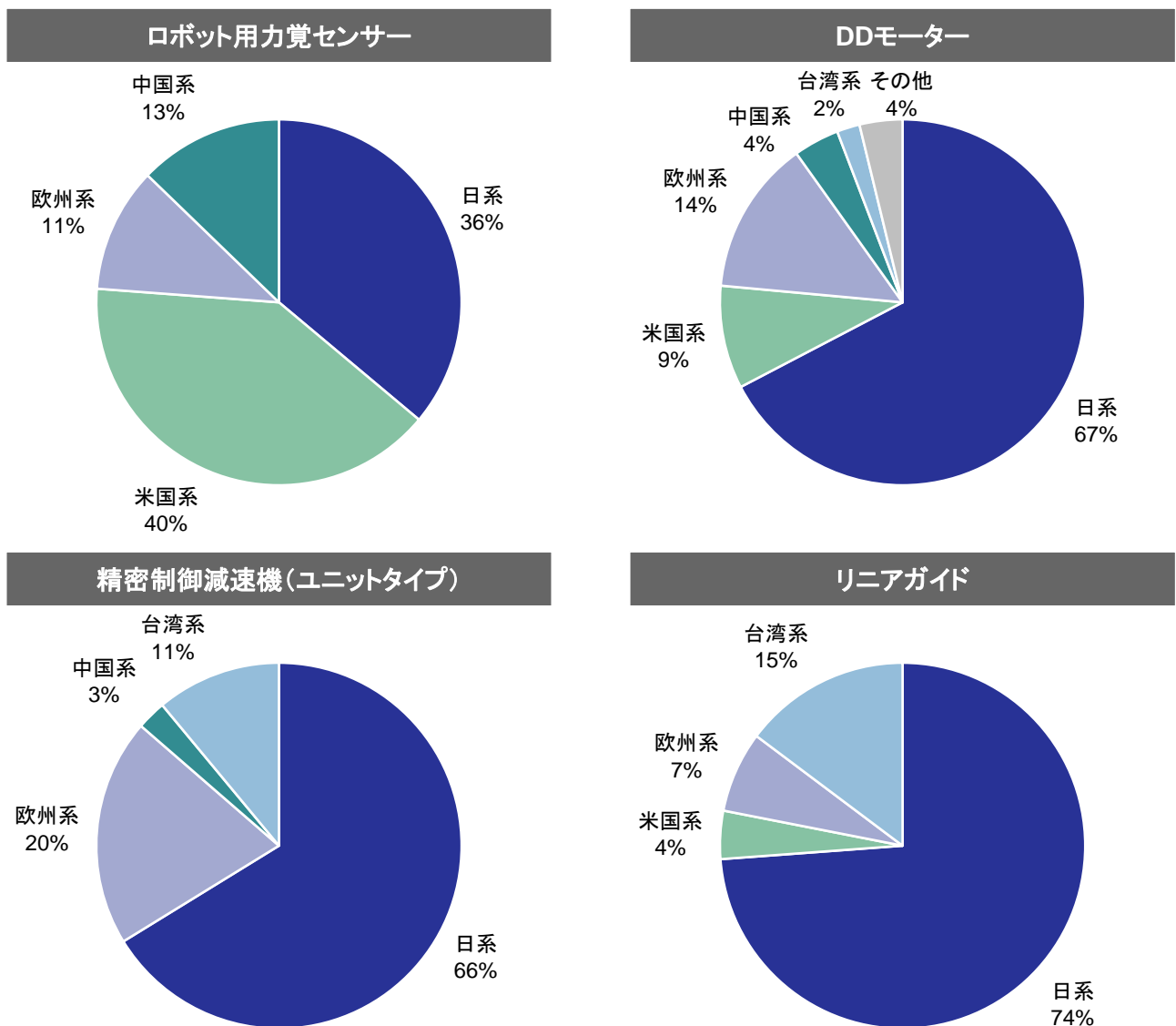
ヒューマノイドに
期待を寄せる日
本企業

例えば、ミネベアミツミは 2025 年 3 月期決算説明会において、2030 年に 142 万体のヒューマノイドが市場に普及する推測を発表し、それに伴う当社製品の市場規模を 3 兆円と見積もっている。ミネベアミツミは小型のセンサ、ベアリング、減速機など多様な製品を手掛けており、ロボットハンドの自社開発も行い CES で発表するなど、技術力をアピールしている。また、減速機メーカーのハーモニック・ドライブ・システムズは、過去に本田技研工業の「ASIMO」に採用された実績があり、さらなる小型・軽量化を進めている。期待するアプリケーションとしては、ハンド向けの小型・高精度な減速機や、下肢向けの高効率で重量の許容度が高い減速機などを挙げている。

既存のハードウ
ェアコンポーネ
ントの高いプレゼ
ンスをヒューマノ
イドでも発揮

これらのコンポーネントメーカーは、既存の産業用ロボット向け市場において、高出力・高精度・高耐久といった評価を受け、グローバルプレゼンスを発揮している(【図表 5】)。ヒューマノイド向けコンポーネントにおいては、例えば「小型・軽量だが高出力・高効率・高耐久」といった現状のトレードオフを打破するような製品開発が実現すれば、日本のハードウェアコンポーネントがヒューマノイドにおいてもプレゼンスを発揮することができるのではないかと。

【図表 5】ロボット関連ハードウェアコンポーネントの世界シェア(2022 年・販売額)



(注) DD:ダイレクトドライブ

(出所) NEDO「2023 年度 日本企業のモノと IT サービス、ソフトウェアの国際競争ポジションに関する情報収集」(報告書管理番号 20240000000054)より、みずほ銀行産業調査部作成

(4)ヒューマノイドの供給面における日本の現状と今後の方向性

日本はヒューマノイド完成品の実証・導入事例が乏しく、AI 開発でも劣後

日本には現状ヒューマノイド完成品メーカーが複数存在するも、実証・導入事例が乏しく、AI 開発ではグローバルプレゼンスが低い状況にある。本来であれば、完成品メーカーがハードウェアおよびソフトウェアの企業をまとめるとともに、ユーザー企業との提携による実証・導入を進めることが求められるが、海外完成品メーカーが発表しているような大きな動きは見られない。

グローバルプレゼンスの高いハードウェアコンポーネントを起点とした完成品開発への期待

他方、ハードウェアコンポーネントにおいてはグローバルプレゼンスが高いことから、その優位性を活かした完成品開発と実証・導入加速が期待される。実際に、リニアガイド大手の THK はプラットフォームロボット「SEED-R7 シリーズ」やヒューマノイドロボット「FRED」を開発し、アクチュエータのみならず完成品を生み出すポテンシャルを示している。また、先に述べた KyoHA の取り組みも、ハードウェアコンポーネントメーカーが多数集まりヒューマノイドを開発しようとするものである。

ハードウェアにおいては、コストの課題解決が求められる

しかし、日本企業の高品質なハードウェアコンポーネントの使用を前提にヒューマノイド完成品を開発した場合、コストの課題を解決する必要がある。現状、米中と日本企業のヒューマノイドは価格差が大きいとみられる。例として、ドーナツロボティクスの「cinnamon1」は身長 170cm、体重 70kg で、販売価格は 2026 年 1 月の記者会見時点で 1,800 万円と公表されている。「cinnamon1」は量産モデルとして中国で OEM 製造されており、今後の価格低減を見込むものの、ドーナツロボティクスは国産化についても言及しており、その場合には価格がどうなるかは不透明である。一方で中国 Unitree が 2025 年に発表した「H2」は身長 182cm、体重 70kg で、販売価格は 2.99 万ドル(約 449 万円)⁴と公表されている。日本の完成品メーカーにとっては、量産ボリュームが相応に期待できる市場を捉えて価格低減を図っていく必要があるようだ。一方で、量産によるコスト低減を図ったとしても日中で一定の価格差が残る可能性は相応にある。そのため、価格差が一定程度あったとして、差別化できる領域を見定めていくことがあわせて重要になるだろう。

日本の安全性要求の高さへの対応も課題

また、日本の需要サイドが求める安全性要求の高さも、ヒューマノイドの実証・導入事例が現時点では相対的に少ない要因になっている可能性がある。例えば、日本の製造業における安全・安心に対する意識の高さはブランド価値であり、安全性基準を担保しながらも、適切に動作するヒューマノイドをいかに開発していくか、というのも大きな課題だろう。

完成品メーカーとユーザー産業が一体となる枠組みが重要

上記の課題解決においては、実証・導入段階を待たずに、研究開発段階から供給サイドのヒューマノイド完成品メーカーと需要サイドのユーザー産業が一体となった枠組みを構築することが重要ではないか。需要サイドにおけるヒューマノイドの用途を探りつつ、開発にフィードバックし、性能・コストを改善していくことが求められる

産業用ロボットは当初高価格ながらも、ユーザー産業のニーズを捉えて共に成長を遂げ、グローバルトップに

日本がグローバルトップのプレゼンスを持つ産業用ロボットは、供給サイドと需要サイドが一体となり成長した代表例である。日本初の産業用ロボット「川崎ユニメート」は、川崎重工業が米国から技術を取り入れて開発したものであるが、当時の価格は 1,200 万円(2022 年の物価が 1970 年の約 2.5 倍であることから、現在の価値でおよそ 3,000 万円程度)と高額であり、5 軸の可搬重量 12kg とパフォーマンスも限られていた。しかし、①高度経済成長期の人手不足に対して、省人化と生産性向上を実現するロボットへのニーズが大きかったこと、②特に成長していた自動車・電機電子産業がロボットに継続投資を行い大手ユーザーとなったこと、の 2 点が土台となり大きく成長を遂げた。需要サイドのユーザー産業は 1970 年代の産業用ロボット黎明期からロボットの試験導入を行い、ロボットメーカーやコンポーネントメーカーは技術レベルを高めて、ユーザーの高いコスト・性能・安全性などの要求に応えた。その結果、日本国内の製造業におけるロボット導入が進展し、加えて日本の製造業の海外進出や、中国・米国企業など海外の需要も獲得したことで、グローバルトップにまで至った。

⁴ 本稿では、各外貨について以下の為替レートで円に換算。1 米ドル/150 円、1 ユーロ/170 円、1 人民元/21 円、1 韓国ウォン/0.11 円

AI 開発においても、データの量・質を持つユーザー産業を捕捉することが重要

有望市場を見極める必要がある

AI 開発の観点では、限りあるリソースを有効活用すべく、ユーザー産業が保有するデータの量・質に着目することが求められる。日本でも AIRoA によるデータエコシステムの構築や、日本政府による国産 AI モデル開発が目指されている一方、AI モデル開発人材や、半導体・データセンターなどの計算資源は限られる。そこで、差別化できる領域を見出すための質の高いデータを多く保有するユーザー産業を捕捉することが重要である。

上記を踏まえて、ヒューマノイド開発においても、供給サイドの強みを発揮可能なユーザー産業、つまりヒューマノイドの有望市場がどこかを見極める必要がある。

III. 既存のロボットにはないヒューマノイドの長所と市場の広がり

(1)ヒューマノイドの長所と活用領域、想定される普及パス

ヒューマノイドの長所として、汎用性・環境適合性・親和性が挙げられる

ヒューマノイドは、既存の産業用ロボットやサービスロボットとの棲み分けが想定される

産業用ロボットおよびサービスロボットはすでに様々な領域、現場で導入が進んでおり、今後も市場の拡大が見込まれる。そのような従来のロボットと比較した際のヒューマノイドの主な長所としては、①汎用性、②環境適合性、③親和性の3点が挙げられる。①汎用性は、日々変化する周囲の環境に柔軟に適応し、1機で複数の作業を自律的にこなすことができる性質である。従来のロボットは、プログラムに基づき、特定の作業を精度高くかつ効率よくこなすことができる。一方、VLA モデル⁵によって制御されるヒューマノイドなどの AI ロボットは、環境の認識、動作計画、実行までを一貫してこなすことができ、特定の作業の精度や効率性では劣るものの、高い汎用性を有する。②環境適合性は、稼働する現場の環境を変えずに導入できる性質である。ロボットを活用するためには、所与の環境の中で最適に稼働するロボットの開発に加えて、ロボットの稼働に最適な環境を整備すること、すなわち、ロボットを環境に合わせるのと環境をロボットに合わせることの両面が重要となる。一方、ヒューマノイドは形状が人型であることで、階段など人間の活動を前提に構築されている現在の環境を変更することなく、そのまま導入できる。③親和性については、人間と同様の形状や動きをしているため、挙動を予想しやすく、協働しやすいと考えられる。

今後ヒューマノイドはこの①汎用性、②環境適合性、③親和性という3つの長所が活かせる領域への導入が期待される。特に環境適合性、親和性は人間が動作する環境で活用可能な強みであり、ヒューマノイドは従来のロボットでは置き換えが困難で今も人間が担っている作業において活用が期待される。既存の産業用ロボットが生産工程における高速・高精度な作業を担ったり、サービスロボットが飲食業における配膳作業を担ったりと、各々に求められる作業に特化して役割を果たし続ける一方、これらのロボットには対応が難しく人手に頼る作業をヒューマノイドが担う、といった棲み分けが進むと想定される。

⁵ VLA (Vision-Language-Action Model) は、視覚情報 (Vision)・言語情報 (Language)・行動 (Action) を統合的に扱う AI モデルで、ロボットが人間の言語や置かれた状況を理解し、自律的に行動することを可能とする

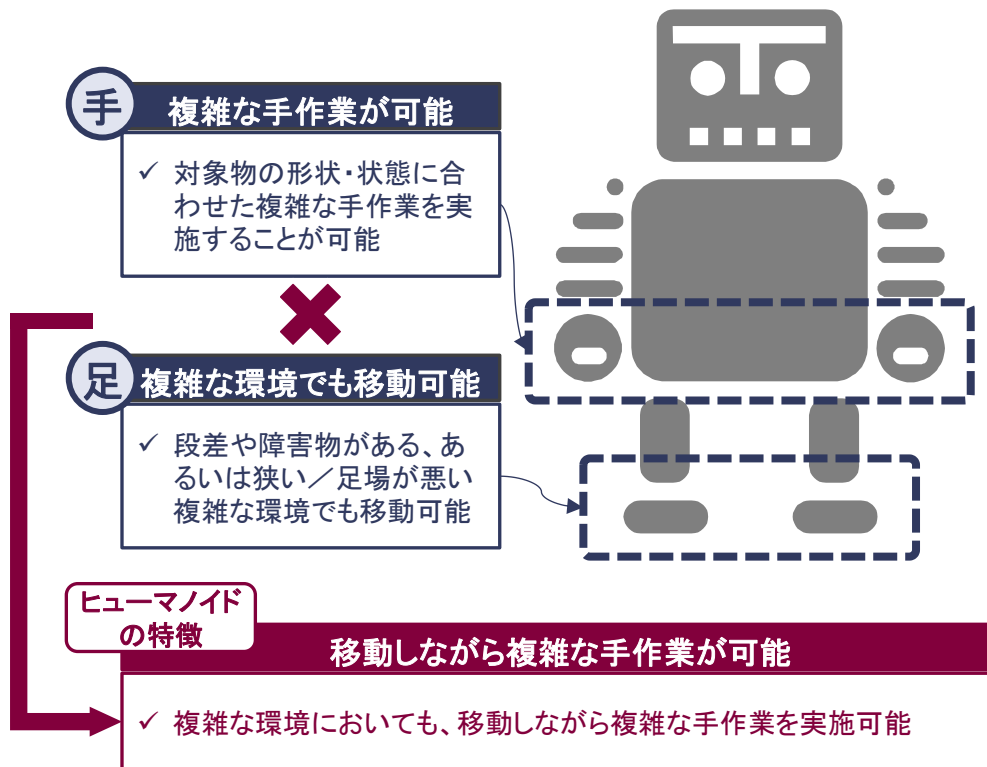
ヒューマノイドは、手と足の機能を双方要する業務において導入が進展

具体的にヒューマノイドが活用できる領域を特定するにあたり、ここではヒューマノイドが活用される業務を以下の2つの機能が連続的かつ複合的に求められる業務と定義する。

- “手”の機能：対象物の形状・状態に合わせた複雑な手作業を実施することが可能
- “足”の機能：段差や障害物がある、または狭い／足場が悪い複雑な環境でも移動可能

ヒューマノイドと他のロボットの最も大きな相違点は手と足を有していることであり、この手と足の機能が双方必要になるケース、言い換えれば手を用いた動作と足を用いた移動がいずれも求められるケースにおいてヒューマノイドが活用されることを前提とする（【図表6】）。

【図表6】ヒューマノイドの特徴



(出所) みずほ銀行産業調査部作成

職種ごとに手と足の機能の必要性を評価

ここからは、ヒューマノイドの導入が期待される業務、すなわち手と足の双方を必要とする業務を具体的に特定していく。業務の性質は業種よりも職種に依存すると想定されることから、職種別に手と足の能力の要否を整理する。整理に際しては、労働政策研究・研修機構が公表している職業ごとの性質を数値化したデータベース、「日本版 O-NET」を活用した⁶。本データベースは事業者へのアンケート結果に基づいており、全 559 の職業について回答者がそれぞれ「読解力」、「傾聴力」といった技能の要否を「1.重要でない」から「5.極めて重要」までの 5 段階で回答した結果の平均値を収録している。これを職種別に再集計のうえ使用した。

手と足の能力の必要性に鑑み、生産工程や運搬・清掃作業等で導入

収録されている技能から手と足の能力に該当するものをそれぞれ抽出したうえで、各職種における各能力の要否を整理した(【図表 7】)。結果、双方の能力を必要とする職種はサービス職業従事者、保安職業従事者、農林漁業従事者、生産工程従事者、建設・採掘従事者、運搬・清掃・包装等従事者の 6 職種と考えられることから、これらをヒューマノイドの想定導入領域とする。

【図表 7】各職種における“手”、“足”の能力の必要性

	”手”の能力 (モノ、道具等を扱う手作業、 他者との身体的近接の有無)	”足”の能力 (平衡感覚、歩行、走行)
管理的職業従事者	—	—
専門的・技術的職業従事者	○	—
事務従事者	○	—
販売従事者	○	—
サービス職業従事者	○	○
保安職業従事者	○	○
農林漁業従事者	○	○
生産工程従事者	○	○
輸送・機械運転従事者	○	—
建設・採掘従事者	○	○
運搬・清掃・包装等従事者	○	○

(注) 独立行政法人労働政策研究・研修機構(JILPT)作成「職業情報データベース 簡易版数値系ダウンロードデータ ver.6.00」職業情報提供サイト(job tag)より、2025年10月にデータ取得、加工して作成。“手”の能力をそれぞれ必要とする職種に“○”を付与。“手”の能力は、人、モノの双方あるいはいずれかを扱う必要があるため“モノ、道具、制御装置を扱う手作業”、“他者との身体的近接”のいずれかの数値が全職種の平均値を上回る職種において“○”を付与。“足”の能力については、“平衡感覚”と“歩行、走行”の双方が全職業の平均値を上回る職種において“○”を付与(出所)労働政策研究・研修機構より、みずほ銀行産業調査部作成

ヒューマノイドの活用領域を”Sense・Thinkの精度・複雑性”、“Actの精度・複雑性”の2つの軸で整理

次にヒューマノイドの具体的な導入パスを考察する。ここでは求められる作業の難易度に着目し、ロボットの基本動作である Sense (認識)、Think (判断)、Act (動作) をベースに、“Sense・Thinkの精度・複雑性”、“Actの精度・複雑性”の2つの軸をもって4つの領域で整理する。1 目目の軸、Sense・Think の精度・複雑性は、動作環境、対象物など状況に応じた作業の選択・決定の必要性の有無を指す。具体的には、動作環境が構造的か、繰り返し作業か、対象物の形状・状態に応じた動作調整が求められるかが分類の基準となる。2 目目の軸、Act の精度・複雑性は具体的な動作に求められる精度・複雑性を指す。例えば製造業の生産ラインにおける繰り返し作業であっても、求められる動作の繊細さに応じてヒューマノイドに求められる性能には差が生じることが想定される。以上 2 軸で整理された 4 象限のうち、まずは Sense・Think、Act の精度・複雑性がいずれも低い領域、続けていずれかが高い領域、最後に Sense・Think、Act の精度・複雑性がいずれも高い領域に導入されることが想定される。

⁶ 独立行政法人労働政策研究・研修機構(JILPT)作成「職業情報データベース 簡易版数値系ダウンロードデータ ver.6.00」職業情報提供サイト(job tag)より、2025年10月にデータ取得

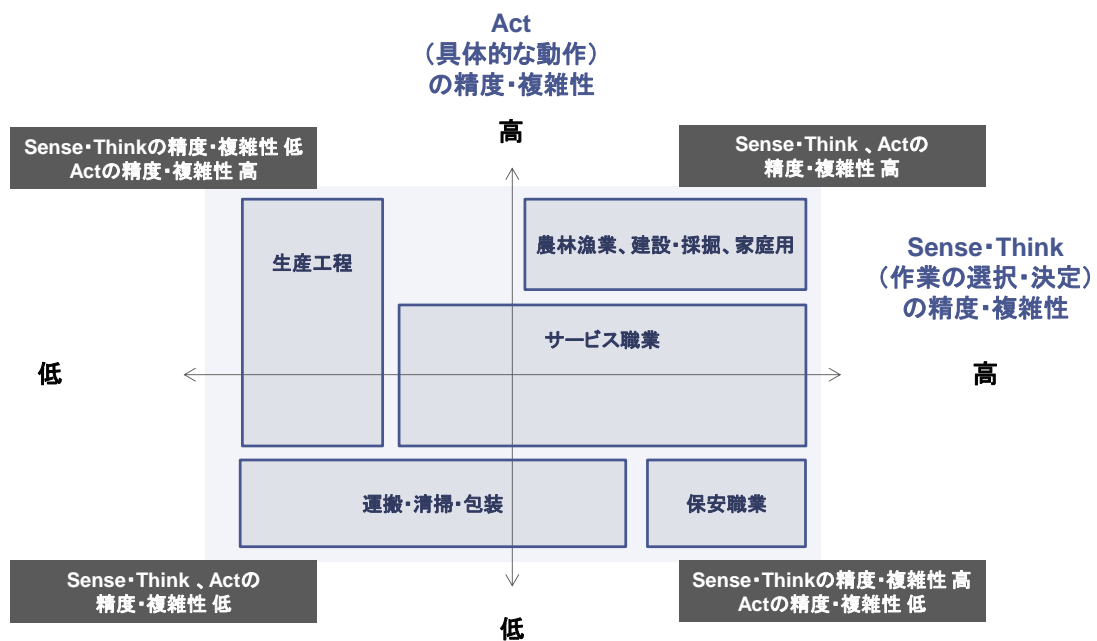
運搬・清掃・包装から導入され、農林漁業、建設・採掘への導入には時間を要する

家庭用も導入に時間を要する領域

続けて上述の6つの職種が4象限のどの領域に位置づけられるかを整理する。先ほどと同様に、労働政策研究・研修機構の職種別データを使用してマッピングを行った⁷（【図表8】）。結果、農林漁業や建設・採掘はいずれも高水準の精度・複雑性が求められる領域であり、一方で生産工程、運搬・清掃・包装等については比較的早期に導入が進むと想定される。

さらに、ここまで述べてきた業務用だけでなくヒューマノイドの導入への期待が目下で高まる家庭用については、家庭ごとに異なる複雑な環境で、多種類の繊細な動作が求められる。したがって、農林漁業や建設・採掘と同様に導入に時間を要する領域と整理する。なお、目下ではヒューマノイドの防衛・軍事での利用可能性についても取りざたされるが、これに関しては上記のようなタスクの性質、活用用途だけでなく国際的な規制の動向も大きく影響することを踏まえ、ここでは評価の対象外とする⁸。

【図表8】ヒューマノイドの普及パスイメージ



(出所) 労働政策研究・研修機構より、みずほ銀行産業調査部作成

(2)ヒューマノイドの市場規模

経済産業省は、ヒューマノイドを含む多用途ロボットのグローバル市場規模を40兆円と見込む

日本においては、領域ごとに2030年頃から導入が始まるものと想定

次に、ヒューマノイド市場規模について、先に述べたヒューマノイドの長所と普及パスを踏まえて予測を試みたい。ヒューマノイドのグローバル市場規模の予測値は各種機関が公表しているが、経済産業省は、AIロボティクス検討会においてMcKinsey & Companyの見立てを踏まえ2040年における多用途ロボットのグローバル市場規模を約40兆円と予測している。なお、多用途ロボットはヒューマノイドのみならず四足歩行型、モバイルミニコンピューターなども含むものと定義されている⁹。

以降では、日本におけるヒューマノイド市場規模について、先に述べたヒューマノイドの具体的な用途と導入パスを考察したうえで予測する。足下でもヒューマノイドの実証が進んでいる状況に鑑み、先ほど整理した4象限のうちSense・Think、Actの精度・複雑性がいずれも低い領域は2030年頃、続けてSense・Think、Actのいずれかが高い領域は2040～2050年頃、いずれも高い領域は2050～2060年頃に導入が始まるもの前提を置く。

⁷ Sense・Thinkの精度・複雑性の評価には“同一作業の反復(の有無)”や“平衡感覚(の必要性)”の数値、Actの精度・複雑性の評価には“手腕の動き”、“指先の器用さ”の数値を使用

⁸ ヒューマノイドの軍事、防衛での利用には、LAWS(致死性自律兵器)の規制動向が影響を及ぼしうる。国連では、現在2026年末を目標に軍事利用に関する法的拘束力のある規制の策定に向けた議論が進む。また、民間企業間でも2022年にBoston Dynamics、Agility Robotics、Unitree Roboticsを含むロボット企業6社が「汎用ロボットの武器化を支持しない」旨の公開書簡に署名

⁹ McKinsey & Company (June 30, 2025) “Will embodied AI Create robotic coworkers?”より

日本のヒューマノイド市場規模算出にあたり、領域ごとに2030年からの導入を想定

家庭用については、家事代行の用途での普及を想定して市場規模を算出

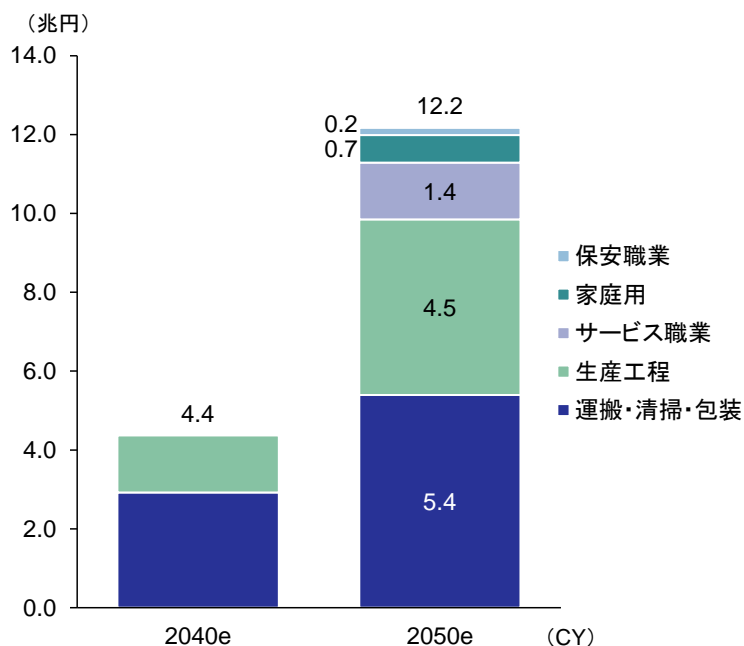
ヒューマノイドの総導入規模は2040年で4.4兆円、2050年で12.2兆円

ヒューマノイドの市場規模は、人手不足1人分をヒューマノイド1台で代替するとの前提のもと、「各年時点における各職種の人手不足数×ヒューマノイドの想定価格」で推計した。これは単年のヒューマノイドの販売額ではなく、各年時点の最大導入規模を示すものである。なお、日本の将来の人手不足数は日本の各産業の成長率から算出した労働需要の予測値、および人口見通しを踏まえた労働供給の予測値より算出した。ヒューマノイドの価格は2040年時点で500万円、2050年時点では400万円と想定する。

また、家庭用については、家事代行の用途での普及を想定して市場規模を算出する。家事代行ニーズを持つ世帯で先行して導入されると想定すれば、家事代行サービスを利用する層、経済産業省の調査¹⁰を参考にすれば全世帯の1.8%が需要層¹¹となる。うち導入初期の2050年時点では最先端技術を積極的に採用する傾向のある層（イノベーター理論におけるイノベーターに相当する層）が先行して導入すると想定する。また、家庭用ヒューマノイドの価格は個人の支払可能な水準まで低減されることを想定し、2050年時点で300万円とする。

以上を勘案のうえ、ヒューマノイドの市場規模（最大導入規模）は2040年で4.4兆円、2050年で12.2兆円と予測する。中でも導入が早期に進む運搬・清掃・包装の職種は2050年時点で5.4兆円、続けて導入が想定される生産工程では4.5兆円、家庭用については0.7兆円となる（【図表9】）。なお、単年あたりのヒューマノイドの販売額については、更新需要が5年に1度発生すると仮定すれば、2040年時点で0.7兆円、2050年時点で1.6兆円程度となる。ここにヒューマノイドのインテグレーションにかかるフィーやメンテナンスフィー等を加味すれば、関連市場全体の規模はさらに拡大することも想定できよう。

【図表9】日本におけるヒューマノイド完成品の市場規模予測（職種別）



(注) 市場規模は、各時点における最大導入規模を表す

(出所) 国立社会保障・人口問題研究所、労働政策研究・研修機構等より、みずほ銀行産業調査部作成

¹⁰ 経済産業省「家事支援サービスの活用にかかる取組について」（2024年5月）

¹¹ 同調査では家事支援サービスの非利用者のうち15.56%が、サービスを利用しない理由として「他人に家の中に入られることに抵抗があるため」を挙げているが、この点はヒューマノイドが持つ非人間的な特性によって払拭可能な課題であるため、この層も新たな潜在需要として取り込めるものと想定し市場規模に含めている

(3) 日本産業が獲得を目指すべき市場

日本が強みを有する領域は、「高難度な動作が求められる領域」と「早期実装を可能とする需要が大きい領域」

生産工程、介護、農林漁業等の領域では日本の技術力がアドバンテージに

国内で早期の需要が大きい生産工程でヒューマノイドの開発・実装を進められる可能性

高難度な動作が求められて早期実装需要が大きい製造業が有望

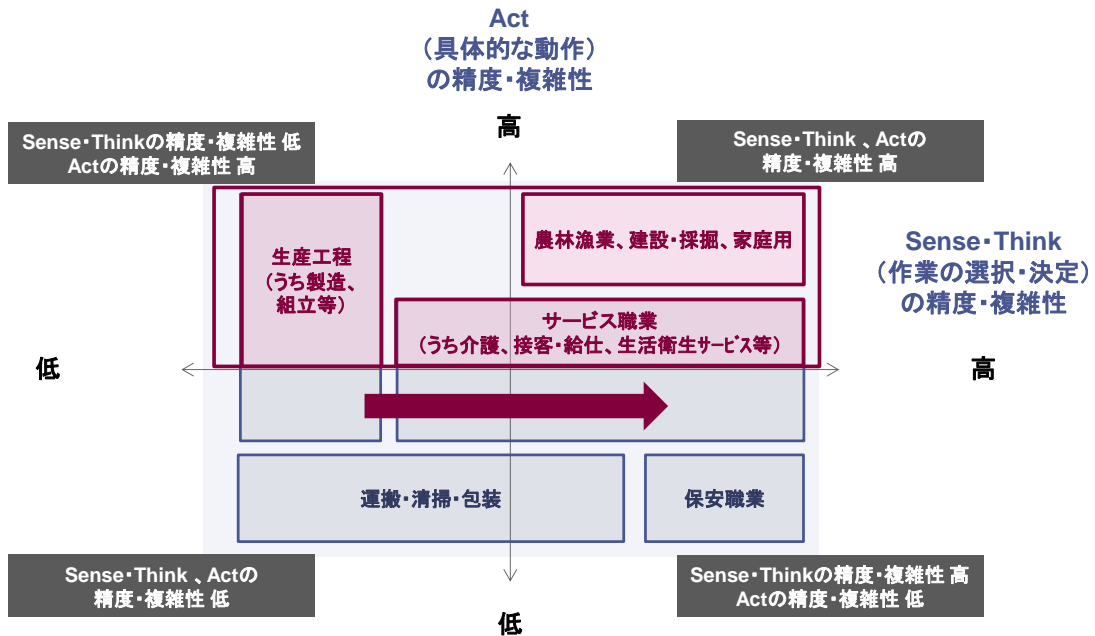
ここまでで日本においても相応の市場規模が見込めることを示した。ヒューマノイドの導入を通じて日本国内で一定程度人手不足解消が実現することが期待されるが、日本産業に求められるのは、日本での導入実績や強みを活かして、日本国内にとどまらずグローバル市場の獲得を狙うことである。では、グローバル市場において日本が優位性を持ち、シェアを獲得できるのはどの領域であろうか。ここでは、海外と比較して日本が強みを有する領域として、「高難度な動作が求められる領域」と「早期実装に向けた需要が期待できる領域」の2点を挙げる。

まず、高難度な動作が求められる領域、すなわち高い“Actの精度・複雑性”が要求される領域においては、前章で述べた通り、日本で培われてきた高精度なコンポーネントや制御技術が大きなアドバンテージとなる。特に、生産工程のうち高精度な動作が求められる分野や、介護現場、農林漁業、建設、家庭用などの領域では、日本の高品質なコンポーネント技術がグローバル市場においても競争力を発揮できる可能性が高い。

次に、早期実装に向けた需要が期待できる領域についてである。II章で述べた通り、日本でもヒューマノイドの実証・導入の拡大が求められるが、その際には先行的に需要が拡大するユーザー企業を捕捉することが重要な要素となる。【図表9】で示したように、2050年時点では、生産工程および運搬・清掃・包装における需要が大きくなる見込みである。サービス職業、農林漁業、建設・採掘、家庭用などは、2050年時点ではヒューマノイド需要は相対的に小規模にとどまり、普及には時間を要する想定である。

以上を踏まえると、日本のヒューマノイド産業が国内およびグローバルで先行して市場獲得を期待できる領域としては、高難度な動作が求められて早期実装に向けた需要が期待できる領域、すなわち製造業の生産工程が有望である。将来的には、生産工程で培ったヒューマノイドやAI開発のノウハウを活かすことで、より環境認識・作業判断の複雑性が高いサービス職業、農林漁業、建設・採掘、家庭用などの領域においても、市場獲得が期待できるであろう(【図表10】)。

【図表10】日本のヒューマノイド産業が獲得可能な領域と獲得パス



(出所) みずほ銀行産業調査部作成

IV. 主要各国のヒューマノイドの産業と政策の動向

本章では、米国、中国、韓国、日本の4カ国を取り上げ、各国のヒューマノイドの産業と政策の特徴を比較する。特に、ヒューマノイドの供給側の産業の特徴、各国政府の支援策の特徴、各国で想定されているヒューマノイドの導入先・用途を比較する。

(1) 巨大な民間資本とソフトウェアの強みを有する米国

米国はビッグテック企業の民間資本とAI領域の競争力がヒューマノイド産業エコシステムを主導する

米国のヒューマノイド産業は、Magnificent Seven¹²と呼ばれる巨大なテック企業等の民間資本とAI領域の強みによって推進されてきた。Teslaは、EVと自動運転で蓄積した技術やナレッジ、サプライチェーンをヒューマノイドに転用して開発を進め、自社の工場に導入することで、ハードとソフトを自社で完結させている。他方で、GoogleやMicrosoft、OpenAI、NVIDIA等のAI・ソフトウェア領域に特化している企業は、莫大なAI投資の回収先の1つとしてヒューマノイドに着目し、Figure AI (OpenAI、NVIDIA、Microsoft等が出資)やAgility Robotics (Amazon等が出資)、Appronik (Google等が出資)、1X Technologies (OpenAI等が出資)等のスタートアップへの出資とソフトウェア面での支援という形でヒューマノイド領域に参入している。累計調達額が多い米国スタートアップ上位4社の累計調達額の合計は約50億ドル(約7,500億円)であり、民間資本が開発を促進してきたことが分かる(【図表11】)。

【図表11】 累計調達額が多い米国スタートアップの累計調達額と企業価値評価額

社名	累計調達額	企業価値評価額 (直近評価日)
Figure AI	\$2,345M	\$39,000M (2025年5月22日)
1X	\$1,140M	\$10,000M (2025年9月22日)
Appronik	\$773M	\$5,331M (2025年11月5日)
Agility Robotics	\$683M	\$2,150M (2025年6月25日)

(出所) PitchBook Data, Inc.より、みずほ銀行産業調査部作成

民主導でヒューマノイド開発が進む中、政府支援は規制整備と基礎研究が中心

米国では民間のリスクマネー主導で産業が立ち上がってきたため、米国政府は直接的な支援よりも規制緩和や基礎研究への支援を中心に行ってきた。2025年1月に発表された「スターゲート計画」は米国内のデータセンター建設に対する5,000億ドル規模(約75兆円)の投資計画であるが、資金自体は民間企業が拠出するスキームである。政府は2025年7月に発表した「AI行動計画」において、AIの開発や展開を制約する規制の改正や撤廃、半導体製造施設やデータセンター、発電施設の建設許認可の迅速化、米国製AIシステムの同盟国への普及や懸念国への技術流出防止など、規制緩和や外交政策に注力している。また、アメリカ国立科学財団(NSF)が、大学・研究機関向けのFRR (Foundational Research in Robotics)やNRI-3.0 (National Robotics Initiative 3.0)、民間企業向けのNSF I-CorpsTMといった研究プログラムを通じて、ヒューマノイドに関連する研究にも資金を拠出しているが、これらは基礎研究・シード期の研究が主な対象である。

¹² Alphabet, Apple, Meta, Amazon, Microsoft, NVIDIA, Teslaの7社

米国の企業や業界団体が規格や標準の策定に関与する動きも

その他、政府の政策ではないが、米国企業が「能動的に制御された安定性を備えた産業用移動ロボット(脚式、車輪式、またはその他の移動形態)」を対象とした新たな ISO 規格「ISO/WD 25785-1」の開発へ関与しているほか、米国の IEEE Robotics and Automation Society (RAS) でヒューマノイドの研究グループが立ち上がる等、ヒューマノイドの規格や標準の策定を主導する動きが見られる。

グローバル企業と提携して用途を拡大

ヒューマノイドの導入先としては、各社は最終的な汎用人工知能 (AGI) の開発を見据え、幅広い領域での導入を企図していると推察される。他方で、初期的な導入先として、自動車製造業 (Tesla, BMW, Mercedes-Benz, Schaeffler 等)、物流企業 (Amazon, GXO Logistics 等)、住宅やオフィス、物流施設等の不動産を所有する投資会社 (Brookfield 等) と提携した実証が見られる。これは、世界中に工場や倉庫等のフィールドを持つグローバル企業数社に導入し、効率的に範囲を広げる戦略である。また、政府の「AI 行動計画」の中で、ロボティクスの応用先として「製造」と「物流」のほか「防衛」に言及されており、国家の課題への貢献も一定程度期待されている。

(2) 政府の計画的な支援の下で国内の産業エコシステムが拡大する中国

中国は官主導でヒューマノイドの国内サプライチェーン構築を進めている

中国のヒューマノイド産業を主導するのは、政府及びテック企業の支援を受けた多くのスタートアップと、開発兼需要家として参入する Xiaomi や Xpeng 等の EV メーカーである。特に前者については、全世界のヒューマノイド完成品メーカーの約半数が中国企業との推計もある¹³が、これらのスタートアップの資金源は政府の補助金と、Alibaba や Tencent、Meituan、Huawei などのテック企業による出資である。2025 年には、政府はロボティクス、AI、最先端イノベーション技術を対象とする約 1 兆元 (約 21 兆円) 規模の官製ベンチャー・キャピタル・ファンド「国家創業投資引導基金」を設立している。多くのスタートアップ企業が競う中で、UBTECH や Unitree 等の一部の企業が生き残るといような、多産多死型の産業発展が見られる。

中国政府はスタートアップによる開発競争の土壌を作っている

上記のような多くの民間企業の競争の土壌を形成しているのが中国政府である。政府は 2023 年に「人型ロボットイノベーション発展指導意見」を策定し、国内のヒューマノイド産業を支援する姿勢を示した。2025 年までに人型ロボットの量産化を実現、2027 年までに総合力を世界の先進レベルに高めるという目標を設定し、一連の技術・製品の研究開発と、そのための産業エコシステムの構築に対する支援を明記した。この計画の下で、中央政府と地方政府が、中国各地に産官学の産業集積・エコシステムを急速に構築したことで、外資企業が参入する前に中国企業のみで構成された産業エコシステムが国内に作り上げられ、国産化を前提に開発力を徐々に高めていく戦略がとられた¹⁴。そして、中国企業が一定の実力を持ち自力でマネタイズできるようになるまでは、政府の補助金で支える形となっている。

国産化を前提とし、スピードを重視したアジャイル開発を特徴としている

また、中国産業の特徴として、スピード感とアジャイルでの開発が挙げられる。国産化をベースに産業が形成されるため、初期的には低品質・低価格なコンポーネントが使用されるものの、完成品メーカーは先に低価格製品を市場に投入し、普及させた後で品質改善を進める戦略を取っている。ソフトウェアについても、米国企業が公開したオープンソースのモデルをベースに、政府支援によって開設されたデータ収集施設を通じてモデルを鍛えることで、一定水準の基盤モデルを早期に構築した後は、現場に大量導入して、使いながらモデルを改善している。このように、中国は、国産化、スピード、量産、低価格、多産多死といった戦略が特徴的である。

導入先は製造業をはじめとして全方位的である

ヒューマノイドの導入先としては、「中国製造 2025」の下で国全体として製造強国化を目指す中で、EV 工場など製造業での活用が初期的には見られる。しかしながら、ヒューマノイド供給側が多大な供給力を誇る中では、完成品メーカー各社がそれぞれ多様な分野に導入し、結果的にうまくいった領域が自然選択的に残っていくような方向性が想定

¹³ IFR (July 2025) “Humanoid Robots: Vision and Reality”より

¹⁴ 実際に、中国企業が開発したヒューマノイドの駆動部(アクチュエータ)や電源部(バッテリー)等のコンポーネントは、国産化比率が 8 割を超えると推定するデータもある (DBS, 2025, “Great Wall of Robots: A self-sustained rise”)。アクチュエータは製造原価に占める割合が高いため、完成品の価格の抑制に寄与している

される。中国政府の「人型ロボットイノベーション発展指導意見」に記載されている導入先も、「特殊分野（過酷・危険な作業環境、警備・監視、爆発物処理、救助など）、製造業（コンピュータ、通信機器、家電、自動車など）、民生分野・重点産業（医療、介護、家事、農業、物流など）」と、領域を限定せずに網羅的に記載されている。また、ヒューマノイドとその関連技術を政府自体が購入しており、官需による市場創出も特徴的である。

(3) 用途を明確化し、一部の産官学を集中的に支援することで、逆転を狙う韓国

韓国は一部の大手財閥グループがヒューマノイド領域に参入する

韓国は米中に比べてヒューマノイド産業における国際的なプレゼンスは小さいものの、Hyundai や Samsung 等の一部の大手財閥グループが、垂直統合的にヒューマノイドの取り組みを進めている。Hyundai Motor Group による Boston Dynamics の買収や、Samsung の Rainbow Robotics への出資など、スタートアップを取り込み、スピード感のある事業展開を図っている。

韓国政府は一部の産官学エコシステムに対する計画的かつ集中的な支援を行っている

韓国政府は、米中に対する後れを取り戻すために、上記の財閥グループを含む特定の産学エコシステムに絞って重点的な支援を行っている。その代表的な事例が、2025年に発足した「K-ヒューマノイド連合」と同年に政府が開始した「ヒューマノイドロボット実証事業」である。「K-ヒューマノイド連合」は、Rainbow Robotics や A Robot、ROBROS 等のスタートアップと、Hyundai や Samsung、SK、LG のグループ企業、ソウル大学や韓国科学技術院等の研究機関で構成されており、2030年までに官民で1兆ウォン（約1,100億円）の投資を行う計画である。また具体的な開発目標が掲げられていることが特徴的で、「2028年までに韓国独自のロボット AI 基盤モデルを開発する」ことを目指す AI 開発グループと、「60kg 以下の重さ、50 個以上のロボットの関節、20kg 以上の重さを持ち上げられる力、秒速 2.5m 以上の移動速度などを備えたロボットを生産する」¹⁵ことを目指すロボットメーカーグループから構成される。

政府が主導する実証事業でも、参画企業・研究機関と導入領域を明確化している

また、「ヒューマノイドロボット実証事業」は、様々な産業分野にヒューマノイドを導入して、データ収集と実際の活用可能性を検証するとともに、事業を通じてロボットの安全基準を検討することを目的とした事業で、導入領域ごとに産学で構成されるコンソーシアムが立てられている。具体的には、Rainbow Robotics や韓国航空宇宙産業、成均館大学等が参画する「航空・医療」、A Robot や SK Telecom、漢陽大学等が参画する「自動車・化学・製造 AI Transformation」、ROBROS や HD Hyundai Samho、Lotte Global Logistics、慶熙大学等が参画する「造船・物流」の 3 つの領域である。このように、韓国政府は、国内のヒューマノイドスタートアップと、それらの企業への出資企業かつヒューマノイド導入先となる企業を抱える財閥グループ、研究機関を集めたエコシステムを構築し、具体的な開発目標と導入先の想定をもって重点的な支援を行っている。

韓国の産業競争力が高い領域に特化して開発が進んでいる

ヒューマノイドの用途についても、全方位的な開発ではなく、韓国が強い産業領域に特化した開発が特徴的である。具体的には、自動車 OEM の Hyundai は自動車工場に配備できるヒューマノイドを開発し、家電メーカーの LG は家事を行うロボットを開発しスマートホームプラットフォームとの連携を視野に入れている。また、上述の「ヒューマノイドロボット実証事業」のコンソーシアムには、自動車、化学、造船など、韓国の主要産業領域が並んでいる。高いグローバルシェアを有する企業がいる領域や、国内の付加価値額が大きい領域は、ヒューマノイドのユーザー企業との連携とデータ収集の観点で相対的に有利であり、また実際に開発したヒューマノイドを導入することで生産効率化が達成されれば、経済的な正の効果も大きい。

(4) 米中韓の動向からのインプリケーション

日本にとっては韓国の重点戦略が参考になる

米中の主要なヒューマノイド完成品メーカーにはスタートアップが多いものの、この裏には莫大なりスクマナーを供給できる民間資本及び国家資本の存在があるため、日本の官民の資本力で同様の状況を作り出すのは困難と思われる。そこで、韓国と同様に、ヒューマノイド開発に資する要素技術と一定程度の経営体力を有する企業数社に重点的な支援を行うことが効果的と考えられる。その際には、開発するヒューマノイドの具体的な

¹⁵ このハードウェアのスペックからは、素早い動きと高トルク密度の、産業用途において実用的なヒューマノイドが想定される

スペックの目標や用途の想定を置き、特定領域で勝ちに行く戦略が有効と考える。用途となるユーザー企業については、日本企業がグローバルにフィールドを有している産業や、国内の付加価値額が大きい産業が想定される。

自動車 OEM の産業エコシステムの有効活用が重要である

米中韓 3 カ国に共通するのは、自動車 OEM (米国の Tesla、中国の Xiaomi や Xpeng、韓国の Hyundai) がヒューマノイドの開発と利用を先導していることである。自動車産業 (特に EV や自動運転) の技術や部品、人材、サプライチェーン・エコシステムは、ヒューマノイド産業への転用可能性が高く、逆にヒューマノイド開発からのフィードバックループを活かせる可能性もある。また同時に、ヒューマノイドを導入できる広大なフィールド (工場) を有する。日系自動車 OEM は、他国と比較しても高いグローバルプレゼンスを有していることを鑑みれば、国内の自動車産業がヒューマノイド開発と利用を主導する必要があるのではないかと。

(5) 日本の産業および政策の現状と期待される方向性

日本政府は、AI ロボティクスに関する新たな計画・戦略を策定するとともに、AI 基盤モデル開発のプラットフォームを整備する方針

日本政府は AI ロボティクスの完成品や AI 領域を中心とした産業振興策を検討している。2025 年以降、経済産業省の「AI ロボティクス検討会」や「AI ロボティクス戦略検討会議」、内閣官房の「AI ロボティクスに関する関係府省連絡会議」といった会議体が設けられ、AI ロボティクス戦略策定に向けた議論が行われている。その中では、「多用途ロボットのサプライチェーンの国内構築」「ロボット AI モデルの汎用基盤モデルの開発とそのためのエコシステム整備」「注力する産業や機能を特定した導入ロードマップの策定」等が論点として挙げられている。戦略は現在策定中であるものの、ロボット AI モデルの開発については、先行して NEDO 事業を通じた支援がすでに展開されている。NEDO の「ポスト 5G 情報通信システム基盤強化研究開発事業 / ロボティクス分野の生成 AI 基盤モデルの開発に向けたデータプラットフォームに係る開発」には AIRoA が採択された。現実環境からの多様かつ高品質なロボット稼働データの収集・整備、収集データを用いた汎用性の高い基盤モデルの開発、ユースケースに応じた個別モデルの開発と社会実装に一体的に取り組む計画であり、2025 年から 2029 年までの 4 年間で 205 億円の事業予算がつけられている。

特定のヒューマノイドメーカーとユーザー企業の開発・実証に対する支援が求められる

日本のヒューマノイド開発において、AIRoA が構築する上記のデータプラットフォームが共通基盤になると思われ、国産の AI 基盤モデル開発につなげていくことが重要である。今後必要なのは、その基盤の上で実際に開発を行うヒューマノイド完成品メーカーと導入を行うユーザー企業への支援である。韓国の実証事業を参考に、特定の企業に限定し、ヒューマノイドの開発と実証・導入を担う産官学のエコシステムをトップダウンで構築することが効果的ではないか。その際には、日本のハードウェアコンポーネントメーカーの強みであるハイエンドなコンポーネントが活かされるような完成品スペックを設定するとともに、III 章に記載しているような、ハイスペックが活きる領域、日本企業がグローバルにフィールドを有している領域を用途として想定することが重要である。また、米中のスピードに追い付くためには、用途重視の開発が重要である。供給ベースの支援が行われた中国では、ヒューマノイドのキラーアプリケーションの探索に苦戦している状況がある。導入現場では、ヒューマノイド以外のロボットや装置も使用され、それらが IT / OT 領域のソフトウェアで制御されるため、ヒューマノイドの「真のニーズ」を捉えるためには、ヒューマノイドメーカーがユーザー産業や SIer と共同で実証を行う必要がある。

V. 日本のヒューマノイド産業再興戦略

(1) 日本のヒューマノイド産業の戦略方向性

ヒューマノイド完成品の開発には需要サイドとの連携が求められる

II 章で述べたように、現状では米中に比べて日本のヒューマノイド完成品の実証・導入事例は乏しく、AI 開発でも遅れを取っている。一方で、高品質なハードウェアコンポーネントについては既にグローバルプレゼンスが高く、コンポーネントの強みである高出力・高効率・高精度・高耐久といった要素を活かした完成品開発が期待される。ただし、そ

の際には価格や安全性の要求への対応や、AI開発にあたってのデータ量・質の確保が課題となる。供給サイドのヒューマノイド完成品メーカーと需要サイドのユーザー産業が一体となり、用途を探索しつつ、研究開発を促進することが求められる。

需要サイドでは人手不足の補完としてのポテンシャルが大きく、高難度動作・早期実装領域で強みが活きる

需要サイドでは、日本の人口減少による人手不足の深刻化が見込まれる中、ロボットによる省人化・生産性向上への期待が高まっている。Ⅲ章では、2050年時点のヒューマノイド完成品の市場規模を12.2兆円と試算した。同市場規模は、日本ロボット工業会が公表する産業用ロボットの国内出荷額の約2,289億円(2024年)と比しても大きく、人手不足の補完としての需要が相応に期待できよう。また、中でも高難度な動作が求められ、かつ早期実装が期待できる製造業の生産工程などでは、日本の強みが活用され、グローバルプレゼンスの向上が期待される。

用途の想定を置いた特定領域への集中支援が効果的

ただし、米中が莫大な民間資本および国家資本によってヒューマノイドの研究開発・実証・導入を進める中、韓国と同様に、絞った領域に重点的な政府支援を行うことが効果的と考えられる。その際、開発するヒューマノイドの具体的なスペックの目標や用途の想定を置き、特定領域に集中することが求められる。

戦略方向性は製造業向けヒューマノイドへの集中

以上で述べてきたことを踏まえ、日本のヒューマノイド産業の戦略方向性として、日本のヒューマノイド完成品メーカーやハードウェアコンポーネントメーカーは製造業向けのヒューマノイド開発に重点的に取り組み、政府支援も同分野に集中すべきと考える。以下では実現に向けた具体的なアイデアについて触れていく。

(2) 戦略方向性を実現する打ち手のアイデア

製造業の中では、自動車産業が有望

製造業の中でもヒューマノイド開発に理想的な産業は、相応の需要と量産効果が期待できる、または高品質なロボットへの要求が大きく、かつデータ量・質に優れる、といった特徴を持つ産業である。ここでは、いずれの観点も満たす産業として、自動車産業が有望と考える。Ⅱ章で述べた市場規模において、2050年の生産工程4.5兆円のうち、自動車産業は0.6兆円を占め、国内でも相応のポテンシャルを有する。また、日本の自動車産業の生産性、品質の高さはグローバルでも強みとなっており、産業用ロボットの主要ユーザーでもあることから、ロボットを活用した製造工程のエンジニアリング能力を内製化しており、経験・ノウハウを蓄積していることから質の高いデータを取得することが期待される。加えて、2024年の四輪乗用車の国内生産台数が約700万台¹⁶であるのに対して、日本を除く海外生産台数が約6,000万台¹⁷であることを踏まえると、グローバル展開におけるポテンシャルも非常に大きいとみられる。

ヒューマノイド開発は特定工程型に焦点を当てることで、差別化を図る

とはいえ、ヒューマノイドの価格が一定水準まで低下するまでは、ある程度高価格でも受容可能な領域を狙う必要がある。想定領域としては、日本のものづくりにおけるすり合わせや暗黙知といった付加価値が発揮されている工程である。例えば、手作業による部品の組立や、車体への内装品の組付けといった工程が想定される。そこでデータを取得し、ものづくりの強みを反映したAIモデルを構築することで、差別化された特定工程型ヒューマノイドを提供することが展望される。また、用途を絞ることで、学習データの収集や、パフォーマンス・安全性評価の効率化が可能となり、開発早期化とリソースの集中を図ることも可能と考える。

汎用向けには、ハードウェアの標準化、モジュール化や、政府支援による汎用基盤モデルの採用などにより、コスト低減を図る

ただし、特定工程型はユースケースが限られ、自動車産業では優位性を確立したとしても、他産業への転用が効きづらいことが想定される。単純な部品のピッキングや搬送など、汎用的でボリュームゾーンとなりうる工程においてもプレゼンスを発揮するには、安価な海外製ヒューマノイドとの競争に伍していく必要がある。その領域では、ハードウェアは上記の経験を基にして、より標準化、モジュール化されたものを開発し、ソフトウェアはⅣ章で触れたように、政府支援により開発が進む汎用性の高い基盤モデルを採用するなど、より低コストでヒューマノイドを開発することが求められるだろう。実際に、産業用ロボットにおいては、ロボットメーカーが自動車産業の溶接・塗装、電機電子産業の組立といっ

¹⁶ 日本自動車工業会の公表情報

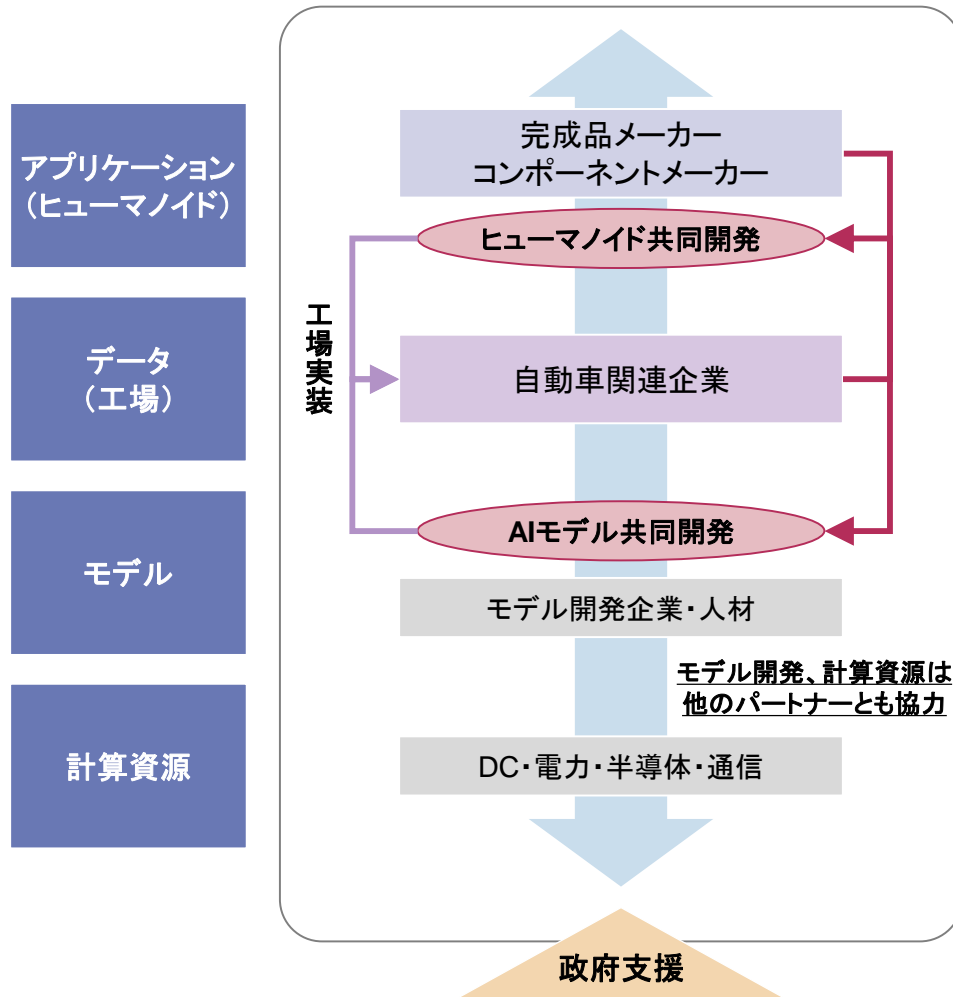
¹⁷ OICA(国際自動車工業会)の公表情報

た特定工程から入り込み、やがて搬送や検査といった汎用工程の需要が広がる中で、より標準的な協働ロボットを開発し、プレゼンスを発揮し続けている。

ヒューマノイドと AI 開発に向けた協業体制構築が重要

本節で述べた打ち手を実現すべく、ヒューマノイド完成品メーカー、コンポーネントメーカー、自動車産業を主体として、ヒューマノイドおよび AI を開発する協業体制を構築することが必要である。加えて、モデル開発や計算資源に係るケイパビリティが不足する場合は、例えばモデル開発人材を抱える IT 企業・スタートアップや、データセンター運営企業などとも協業していく必要がある。こうした取り組みを進める中で、日本独自のヒューマノイドのエコシステムが構築されていくことが期待される（【図表 12】）。

【図表 12】ヒューマノイドおよび AI 開発における協業体制



(出所)みずほ銀行産業調査部作成

政府による実証支援が求められる

これらの戦略を支えるためには、IV章でも述べたように、特定のプロジェクトを重点対象として政府支援を行うことに加えて、特定工程型のヒューマノイドを開発・運用するための実証支援も求められる。NEDO 事業に採択された AIRoA は、事業目標としてロボットの生成 AI 基盤モデルの構築のみならず、小売、製造、物流を中心とした個別モデルの実環境における実装・検証を掲げている。一方、中国や韓国ではユースケースをより細かく分類しており、特に韓国ではユースケースごとのコンソーシアム結成を支援し、実証施設の整備まで進めている。日本の官民による資金支援規模は海外に比べれば劣ることが想定されるため、自動車産業を想定ユースケースとして焦点を当て、集中してヒューマノイドと AI モデルの開発に一定の補助を行うことが必要ではないか。実証支援においては、遊休施設・土地などを活用したヒューマノイド実証施設を政府が整備し、GOCO (Government Owned, Contractor Operated) 方式で、政府の保有施設を民間企業に運用してもらう、といった支援方法も想定される。

日本のヒューマノイド産業の発展に向けた期待

ヒューマノイドは製造業に限らず、長期的には介護・福祉、農林漁業、建設、災害対応などの領域で社会インフラとして活用されることも展望されており、日本が抱える人手不足や安全保障などの課題への解決策の1つとなりうる。また、Ⅲ章で述べたように、2050年には12.2兆円の国内市場規模が期待されることに加えて、グローバルでもヒューマノイドへの期待が高まっており、例えば自動車産業だけでも国内生産の10倍近いグローバル生産のフィールドが存在する。加えて、ヒューマノイドはAI、センサ、アクチュエータなど多数の先端技術の結晶であり、裾野産業へ与えるインパクトも大きい。以上を踏まえれば、ヒューマノイド産業は日本を活性化する一大産業に成長し、世界有数のプレゼンスを発揮する可能性を秘める。このような産業ポテンシャルを再認識し、官民が一体となってヒューマノイド産業の発展に向けた取り組みを推進することを強く期待したい。

みずほ銀行産業調査部

欧州調査チーム 足立 裕之

自動車・機械チーム 佐藤 滯

総括チーム 坂出 竜弥

テレコム・メディア・テクノロジーチーム 風間 志門

Hiroyuki.Adachi@mizuhoemea.com

Mizuho Short Industry Focus/263

© 2026 株式会社みずほ銀行

本資料は情報提供のみを目的として作成されたものであり、取引の勧誘を目的としたものではありません。本資料は、弊行が信頼に足り且つ正確であると判断した情報に基づき作成されておりますが、弊行はその正確性・確実性を保証するものではありません。本資料のご利用に際しては、貴社ご自身の判断にてなされますよう、また必要な場合は、弁護士、会計士、税理士等にご相談のうえお取扱い下さいますようお願い申し上げます。

本資料の一部または全部を、①複写、写真複写、あるいはその他如何なる手段において複製すること、②弊行の書面による許可なくして再配布することを禁じます。

編集／発行 みずほ銀行産業調査部

東京都千代田区丸の内1-3-3 ird.info@mizuho-bk.co.jp