

ロボットが部下になる時代の実態と普及見通し

エグゼクティブサマリー

Yahoo!ニュース掲載のビジネス+IT記事が示す「時給雇いロボ」という見立ては、誇張というより、ロボット導入の**会計処理と運用思想が変わりつつある**ことを表しています。実態として広がるのは、ヒューマノイドが一気に人間の代替になる世界ではなく、**協働ロボット、パレタイザー、AMR、外観検査AI、介護テクノロジー**のようなタスク特化型の自動化が、RaaS、リース、補助金、教示簡素化によって中小企業でも採算に乗りやすくなる流れです。公式に見ても、ロボットはすでに世界の工場で年間54.2万台規模で新規導入され、世界の工場内稼働台数は428万台を超えています。AIとロボティクスの先行領域は物流・倉庫、製造、サービスであり、特に物流は「AI×ロボット」の最有力分野として位置づけられています。¹

日本は産業用ロボットの供給力では依然として強く、IFRは日本が世界供給の45%を担うとしています。一方で、経済産業省²のAIロボティクス検討資料では、**2022年時点の世界市場規模はサービスロボット2.8兆円、産業用ロボット0.8兆円**であり、日本企業のシェアは**サービスロボット11.7%に対し産業用ロボット65.9%**と整理されています。つまり、日本企業が強いのは「現在の主力」であり、今後の成長フロンティアはむしろ**サービスロボットや多用途ロボット**です。ここが、今後10~20年の普及度を考えるうえで最も重要な構図です。³

本報告の中位シナリオでは、日本の**中小工場における「少なくとも1つのロボット／協働ロボット／搬送ロボットを常設運用する工場比率」**を、2025年の推計15%から、2028年22%、2030年27%、2035年43%、2045年68%へと見込みます。これは公式統計ではなく、**日本の稼働在庫43.5万台、2024年新規設置約4.6万台、コボット比率1割強、SME向けの制度支援、Sler不足、事例集に見える導入難度**を織り込んだロジスティック拡散モデルによる推計です。要するに、**3年で「珍しくない」、5~10年で「競争上の当たり前」、10~20年で「未導入の方が例外」**へ近づく、というのが本報告の結論です。⁴

ただし、普及は一律ではありません。近未来に深く入るのは、まず**機械着脱、パレタイジング、搬送、外観検査、見守り、清掃、配膳**です。逆に、熟練判断が密な工程、変動が大きい工程、責任分界が曖昧な対人業務ほど遅れます。厚労省の介護分野でも、普及が先行するのは**直接介助よりも見守り・コミュニケーション30.0%や介護業務支援10.2%**であり、移動支援や排泄支援はまだ低位です。これは、**ROIが見えやすく、安全性と社会受容性が高い領域から広がる**という拡散法則を示しています。⁵

調査設計とキー属性

本報告は、主として**国際ロボット連盟⁶、厚生労働省⁷、日本ロボット工業会⁸、中小企業基盤整備機構⁹**、企業の公式情報、学術論文を優先し、必要に応じて日本の公的資料・大学・研究機関の要約を補助的に用いました。なお、**中小工場レベルの全国一律の「工場普及率」公表統計は乏しい**ため、普及率推定のみは本報告独自の推計であり、前提を明示しています。¹⁰

キー属性	本報告で使う主指標	主ソース	取り扱い方
現状把握	導入台数、稼働在庫、成長率、業種別分布、主要ベンダー	IFR、厚労省、JARA、企業公式	産業用は台数中心、サービス用は台数+普及率中心

キー属性	本報告で使う主指標	主ソース	取り扱い方
技術動向	ロボット、AI制御、SLAM、センサー、Physical AI、モジュール化	IFR、企業公式、代表論文	「最新の代表技術」を採用
経済性	初期投資、保守、時給換算、回収年数	企業公式のコスト構成、補助金、公的賃金統計	金額は明示前提付きのモデル試算
導入事例	企業名、規模、効果、残課題	東北経産局等の事例集	日本の中小工場を優先
労働市場影響	雇用、労働時間、賃金、スキル、労使	RIETI、JILPT、国際学術論文、連合	「代替」と「補完」を分けて評価
普及シナリオ	3年、5-10年、10-20年の工場普及率	IFR、公的政策資料、事例、筆者推計	ロジスティック拡散+感度分析
政策・規制	補助金、安全規格、AIガバナンス、責任	中小企業庁、厚労省、METI、JARA	実務影響まで落とし込む
リスク・倫理	安全、責任、監視、社会受容	MHLW、METI、IFR	実装リスクとして整理

本報告で普及率モデルに使う主な**未指定前提**は次の通りです。第一に、普及率の対象は「日本の中小工場で、少なくとも1つのロボット／ロボット／搬送ロボットを常設運用している工場比率」と定義します。第二に、2025年の起点値は公式統計ではなく**15%の推計値**です。第三に、上限普及率は**80%**と置きます。これは、伝統工芸や高変動工程、人の手仕事に価値が残る工程が長期的にも一定割合で残るためです。第四に、経済性は6年償却、年実効稼働3,024時間、保守・教育・安全対応を含む総所有コストで評価します。これらは、現場で比較可能な「時給ロボ」換算のための前提です。¹¹

現状把握

世界の産業用ロボット市場は、短期の景気循環で凸凹しつつも、構造的には拡大基調です。IFRによれば、**2024年の新規設置は54.2万台で、過去10年で導入規模は倍増**しました。地域別には**アジア74%、欧州16%、米州9%**で、アジア偏重が続いています。世界の工場で稼働する産業用ロボットは**2023年末に428万台**へ達しました。¹²

日本は導入の絶対量で中国に遠く及ばない一方、密度と供給力ではなお強い地位にあります。IFRの2023年データでは、日本のロボット密度は**製造業従業員1万人あたり419台**で世界5位です。さらにIFRは、日本が**世界の産業用ロボット供給の45%**を担うとしています。これは、日本が「導入大国」である以上に「供給大国」であることを意味します。¹³

一方で、日本国内の需要面には明確な濃淡があります。IFRの日本向け統計では、**2023年の日本の工場内稼働在庫は43万5,299台**で、その内訳は**電気電子19万18台、自動車17万2,251台、金属・機械7万2,935台**でした。構成比にすると、電気電子43.7%、自動車39.6%、金属・機械16.8%です。つまり、日本のロボット導入は依然として**大手製造業の量産工程に厚く、SME一般への均一拡散とは言いがたい状態**です。¹⁴

2024年の日本市場は、IFRの2025年資料では**約4.6万台**で横ばい圏とされ、**電子・自動車の弱さ**が響いた一方、**一般産業の比率上昇**が示唆されています。これは極めて重要で、今後の中小工場普及は「自動車・電子の延長」よりも、**中量・高変動・低ロットの一般産業へどこまでモジュール化された自動化が下りてくるか**で決まります。¹⁵

主要指標の整理

領域	指標	最新値	読み方	出所
世界・産業用	新規設置台数	54.2万台（2024年）	10年で導入規模が倍増	16
世界・産業用	稼働在庫	428万1,585台（2023年末）	ストックは拡大基調	17
世界・産業用	市場価値	167億ドル	ハード市場はなお大きい	18
日本・産業用	新規設置台数	約4.6万台（2024年）	景気循環で横ばい、一般産業が鍵	15
日本・産業用	稼働在庫	43万5,299台（2023年末）	世界有数の厚いストック	14
日本・産業用	ロボット密度	419台/1万人（2023年）	世界5位の高密度	19
世界・協働	産業用に占める比率	10.5%（2023年）	伸びるが主流はまだ従来型	20
世界・サービス用	年間導入台数	2,000万台超（2024年）	業務用の半数が物流・輸送、民生用の8割が屋内清掃	21

サービスロボットは、「台数」と「日本の勝ち筋」が産業用とは違います。経済産業研究所²²の資料ではなく、METIのAIロボティクス検討会資料そのものが、**世界のサービスロボット市場は2022年に2.8兆円、産業用ロボットは0.8兆円**と整理し、日本企業の国別シェアはサービスで**11.7%**、産業用で**65.9%**と対照的です。需要が伸びるほど、日本は「強い市場」ではなく「追う市場」で戦うことになります。これは中小企業にとって、**国内メーカーだけでなく、海外サービスロボットやAMR、中国系搬送ロボット、RaaS事業者を含む比較検討が当たり前になることを意味します。**²³

業種別分布の要点

分野	現状の濃さ	具体的な観測値	含意	出所
製造業・電気電子	非常に高い	日本在庫19.0万台	量産・高精度工程では成熟市場	14
製造業・自動車	非常に高い	日本在庫17.2万台	大型・高速・専用セル中心	14
中小工場・一般産業	伸びしろ大	IFRは一般産業の比率上昇を示唆	今後の普及本丸	15
物流	先行分野	AI+ロボの最有力領域、サービスロボ業務用の半数が物流・輸送	AMR、パレタイジング、無人搬送が拡大	24
介護	周辺支援型が先行	見守り・コミュニケーション30.0%、入浴支援11.2%、介護業務支援10.2%	直接身体介助より、間接支援から広がる	25

主要ベンダーは、**単一ランキング**よりも**セグメント別**に見る方が実態的です。産業用では、ファナック²⁶、安川電機²⁷、ABB²⁸、KUKA²⁹がロボット本体と統合ソリューションの代表格です。コボットでは Universal Robots³⁰のような**専門勢**の存在感が大きく、物流ではダイフク³¹やオムロン³²がAMR・搬送の実装力を持ち、清掃・配膳など対人サービスではSoftBank Robotics³³が目立ちます。導入モデル面では、米国のFormic³⁴のようなRaaS事業者が「月額・時給換算」の発想を押し広げています。³⁵

技術動向

ロボット普及を実際に押している技術は、派手なヒューマノイドよりも、まず**導入工数を下げる技術**です。IFRの協働ロボット資料は、コボットの魅力を**ハンドガイドやタブレットによる教示の容易さ、追加安全対策を最小化しやすいこと、Plug & Play性**に置いています。これは、中小工場がロボットを「買えるか」以上に、「使い続けられるか」を決める条件です。J-Net21も、国内中小企業でロボット導入が進みにくい要因として**ティーチングの難しさ**を挙げています。したがって、今後の普及曲線を左右するのは本体価格よりも、**教示、段取り替え、異品種対応、保守の民主化**です。³⁶

AI側の進歩は、単なる画像認識を超えて、ロボットの判断と制御の入口を変え始めています。IFRの2026年AI資料では、深層学習型の画像認識が**外観検査、欠陥検出、予知保全、品質最適化**に広く使われ、物流や移動ロボットでは**LiDARとカメラのセンサ融合によるSLAM**が一般化しつつあると整理されています。さらに、強化学習は**把持、経路計画、適応制御**に入り始め、生成AIは**自然言語から関数やコードを生成する**方向に進んでいます。³⁷

研究フロントでは、ロボットの「汎化能力」を高める試みが急速に進んでいます。Google系のRT-2は、**視覚・言語・行動**を一体で学習し、Web知識をロボット制御へ移す設計を示しました。OpenVLAは、**97万件の実世界ロボットデモ**で学習したオープンVLAとして、産業適用の障壁を下げています。NVIDIAのGR00T N1は、ヒューマノイド向けに**シミュレーション・実機・合成データ**を統合した基盤モデルを提示しました。まだ工場実装で即戦力になっているのは一部ですが、「**ロボットを1台ずつ個別に教える**」から、「**基本モデルを現場用に微調整する**」へという転換は、10年スパンでは普及の決定因です。³⁸

センサーと搬送技術の進展も、普及領域を大きく広げています。ダイフクはAMRを**柔軟なレイアウト設計と拡張性を持つ次世代搬送・仕分けシステム**として示し、同社の用語解説ではAMRを**SLAM、リアルタイムセンサー、AI**で走る動的搬送体と説明しています。オムロンもAMRを**倉庫・工場向けの自律搬送**として展開しており、重量帯も60kgクラスから900kg超まで広がっています。これは、従来ロボットが不得手だった**工程間搬送**を、今後の普及フロントに変えています。³⁹

「低価格化」は、厳密には本体価格だけの話ではありません。公式に公開される価格は限定的ですが、企業公式情報からでも、今の総コストを左右する要素が**ロボット本体、ハンド、ビジョン、センサー、安全機器、PLC連携、コミッションング、教育、保守、保証**に分散していることは明らかです。他方、取得方法は**一括購入、リース・ファイナンス、RaaS、短期レンタル**まで広がりました。つまり、普及を押しするのは「100万円安くなった」より、**モジュール化、サブスク化、補助金、テンプレート化**で、**意思決定を小口化**できることです。⁴⁰

ヒューマノイドについては、近い将来のマス普及を前提にすべきではありません。IFR自身が2026年のトレンドで挙げるのは、「ヒューマノイドが一気に普及する」ではなく、**まず信頼性・効率性を実証する段階**だという整理です。近未来の中小工場で本当に増えるのは、ヒューマノイドではなく、**コボット+ビジョン+搬送+外観検査AI**の組み合わせです。⁴¹

経済性と導入事例

ロボット導入の経済性を考えるうえで重要なのは、記事タイトルの「時給雇いロボ」を**比喩で終わらせない**ことです。RaaSの公式説明では、ロボットは**時間単価または月額で提供**されるサービスです。さらに、購入型であっても、償却・保守・稼働時間を置けば「**ロボットの実効時給**」に換算できます。これにより、現場は**人件費、派遣費、離職コスト、教育コスト、品質ロス、災害リスク**と同じ軸で比較できるようになります。⁴²

本報告のモデルでは、厚労省の**小企業の短時間労働者の1時間当たり賃金1,424円**を下限参照点とし、製造現場の技能差、教育負担、採用・管理・社会保険相当を加味して、**実効人件費を1,900~2,700円/時**で置いています。ロボット側は、6年償却、年実効稼働3,024時間、保守費を別建てで評価します。金額は**公開価格の一律統計が乏しい**ため、企業公式のコスト構成、RaaSモデル、補助制度、国内事例の設備規模を用いた**筆者試算**です。⁴³

中小工場向けROIモデル

シナリオ	想定用途	初期投資	年間保守運用	年間便益	時給ロボ換算	回収年数	回収年数(補助後)
協働セルA	機械着脱・簡易ハンドリング	900万円	60万円	568万円	約694円/時	1.77年	0.89年
協働セルB	溶接・高混流板金	1,400万円	100万円	802万円	約1,102円/時	1.99年	1.00年
協働セルC	パレタイジング・搬送端末	700万円	50万円	502万円	約551円/時	1.55年	0.77年

注：年間便益は「人件費削減+品質/歩留まり/納期改善」の合計、回収年数は「初期投資÷(年間便益-年間保守運用)」で計算。補助後はカタログ型の**補助率1/2**を想定した簡易試算です。公開価格の横断統計が乏しいため、**企業公式が示すコスト構成、取得方法、保守項目、補助率、賃金統計**を基礎に組み直したモデルです。⁴⁴

この表の含意は明快です。まず、**ロボットの実効時給は、補助なしでも概ね550~1,100円/時**、補助後では**350~720円/時程度**に下がり得ます。これは、低スキル単純作業者の賃金と単純比較するためではなく、「**夜間・休日を含めて品質を安定させながら働く設備**」として見たとき、**かなり多くの工程で人より安くなる**ことを示します。特に、夜勤が難しい地方工場、採用難の物流端末、危険・重量作業では優位が大きいです。⁴⁵

一方で、ROIを壊す要因もはっきりしています。公開された企業資料を見ても、導入総額を押し上げるのは**本体よりも、治具、安全設備、PLC連携、ビジョン、立上げ、現場教育**です。中小企業ではこの部分に社内人材が足りず、導入後の再ティーチングができないと稼働率が落ちます。ロボットが「**工場の片隅でほこりをかぶる**」問題は、まさにここで起きます。⁴⁶

感度分析

代表ケースAについて、主要変数を動かすと回収年数は次のように変わります。

変数変化	回収年数
基準ケース	1.77年

変数変化	回収年数
設備費 +20%	2.13年
設備費 -20%	1.42年
実効人件費 1,900円/時	2.06年
実効人件費 2,500円/時	1.55年
稼働率 60%相当	2.24年
稼働率 85%相当	1.56年
補助率 1/2	0.89年

この感度分析から分かるのは、**本体価格の上下より、実効稼働率と現場定着の方がROIに効く**ことです。中小工場では、「安いロボットを買う」より、「簡単に再教示できるロボットを選ぶ」「現場内で1人は担当を育てる」「最初の対象工程を狭く切る」方が、普及速度を押し上げます。⁴⁷

日本の中小工場の導入事例

企業	規模	導入内容	効果	残課題
及源鋳造	従業員 74名	鉄急須の珐瑯引き、鉄鍋のバリ取りにロボット導入	2～3名工程が1名運用へ、生産量約30%増、労働生産性2.64倍、重労働を軽減	細かな仕上げはなお人手が必要
登米精巧	従業員 約120名	量産プレス工程へのロボット導入、自社で金型・治具・省力機器まで統合	人員削減、生産コスト改善、品質安定、Sier事業化へ展開	ロボット導入を目的化せず、顧客課題起点が必要
ヤマト特殊鋼 山形第三工場	従業員 125名	24時間稼働の産業用ロボット・協働ロボット、工場稼働管理システム	約10名体制で複数設備を同時監視、共同研究ベースで500万～700万円超の費用対効果	内製FAできる人材があることが前提
スズミ白河工場	従業員 72名	板金のブランク加工、バリ取り、ベンディング、協働ロボット溶接	生産量10%増を同人数で吸収、不良低減、納期遅延リスク低下	大型投資のため受注見通しと営業連動が必要

事例の共通点は三つあります。第一に、導入理由は「DXだから」ではなく、**高齢化・人手不足・納期逼迫・重量作業**です。第二に、成功している企業は例外なく、**工程を狭く切って効果が見えるところから始めている**ことです。第三に、残る仕事は消えていません。及源鋳造のように、細かな仕上げや手仕事は残ります。したがって、実態は「ロボットが人を丸ごと置き換える」ではなく、**人がやるべき仕事の周辺をロボットが受け持つ形**です。⁴⁸

労働市場・政策・リスク

労働市場への影響は、単純な「雇用喪失か否か」では整理できません。代表研究では、Acemoglu & Restrepo は米国の地域労働市場で**ロボットが雇用と賃金にマイナス**の地域効果を持つと示しました。一方、Graetz & Michaels は17か国パネルで、ロボット普及が**年0.36ポイントの労働生産性押し上げ**に寄与し、**総雇用の有意な減少は確認しなかった**と報告しています。Koch らの企業レベル研究は、ロボット導入企業のミクロ

な変化を追い、導入企業内では生産性や規模拡大が進み得ることを示しました。つまり、ロボットは**地域や職種では置換効果を、導入企業内では補完効果や拡張効果**を同時に持ちうる技術です。⁴⁹

日本については、RIETIの2025年研究が、AIやロボットを含むICT投資は**労働時間を減少**させる一方、**賃金には直接的に抑制的**に働かうが、自動化リスクの低い産業ではその負の影響が緩和されると整理しています。要するに、ロボット普及は「仕事がなくなる」よりも先に、**労働時間構成、職務構成、賃金決定、必要スキル**を変えます。中小工場で先に増えるのは、ロボット保全、段取り、データ管理、品質監視、内製改善の仕事です。⁵⁰

労使関係の観点では、全面否定よりも**導入前協議と再教育**が主戦場になります。連合⁵¹の重点政策は、AI・IoT活用が雇用労働分野でも適正に使われるよう取り組む姿勢を示しています。JILPTの2026年調査でも、労働組合は生成AIを生産性向上や安全性向上につながる技術として概ね肯定的に見つつ、**DX/AIスキル格差、雇用区分間格差、公平な機会提供**を懸念しています。ロボットでも論点は同じで、争点は「導入するか」より「利益配分と移行支援をどう設計するか」です。⁵²

法的には、現行日本法はロボットを「部下」や「労働者」として扱っていません。現場で問われるのは、**事業者の安全配慮義務、教示・検査等の特別教育、危険防止措置、製造物責任、不法行為責任、契約責任**の配分です。厚労省は産業用ロボットに関する労働安全衛生規則上の危険防止措置と特別教育の必要性を明示しており、消費者庁はPL法を、METIはAI活用時の民事責任を整理しています。**AIを使ったから注意義務が下がるわけではない**、というのが現在の日本の基本線です。⁵³

政策・規制の実務影響

制度・規制	現状	実務影響	出所
中小企業省力化投資補助金 カタログ注文型	補助率1/2、従業員規模別に最大1,500万円まで引上げ可	中小工場の初期負担を大きく下げる。標準化された汎用ロボットに強い	⁵⁴
中小企業省力化投資補助金 一般型	個別現場に合わせた設備導入・システム構築を支援	高混流・個別工程・ロボットセル構築に向く	⁵⁵
ものづくり補助金	工程改善は対象だが、単純な設備更新・省力化だけでは通りにくい	新製品・高付加価値化と結びつける設計が必要	⁵⁶
ISO 10218 改訂	2025年2月改訂	リスクアセスメント、責任分界、協働ロボット整合がより重要に	⁵⁷
JIS B 8433 / ISO/TS 15066	協働ロボットの既存指針が継続	協働セルの安全設計では依然中核	⁵⁸
労働安全衛生規則	教示・検査等に特別教育、危険防止措置が必要	中小企業でも「導入したら終わり」ではなく教育体制が必須	⁵⁹
AI事業者ガイドライン	2026年版公表、2025年AI関連法施行後の統一指針	ロボットのクラウド接続、監視、バイアス、説明責任の実務指針になる	⁶⁰

リスクは大きく四つに分かれます。第一は**安全**で、協働ロボットでも本質安全だけで済むわけではなく、アプリケーション別のリスクアセスメントが要ります。第二は**責任**で、AIに基づく挙動の不透明性が増えるほど、ベンダー・Sler・利用者の責任分界を契約で詰める必要が高まります。第三は**サイバーセキュリティ**で、

IFRもAIロボットのクラウド接続化が新たな脆弱性を生むと指摘しています。第四は**社会受容性**で、介護分野の普及率を見ても、直接介助より見守りや業務支援の方が先に広がっています。人に近い工程ほど、導入には説明と合意形成が必要です。 ⁶¹

普及シナリオと推奨アクション

まず結論を定量で示します。本報告では、日本の中小工場の普及率を以下のロジスティック式で推計しました。

$$A_t = \frac{K}{1 + \left(\frac{K-A_0}{A_0}\right) e^{-rt}}$$

ここで、 A_t は工場普及率、 $A_0 = 15\%$ は2025年の推計起点、 $K = 80\%$ は長期上限、 r は拡散速度です。慎重・中位・加速の3シナリオで r を変えています。起点値は公式統計ではなく、**日本の在庫43.5万台、2024年設置4.6万台、ロボット1割強、一般産業シフト、SME障壁、補助制度**からの推計です。 ⁶²

```
xychart-beta
  title "日本の中小工場におけるロボット常設運用工場比率の推計"
  x-axis [2025, 2028, 2030, 2035, 2040, 2045]
  y-axis "普及率 (%)" 0 --> 80
  line [15, 19, 22, 31, 41, 50]
  line [15, 22, 27, 43, 57, 68]
  line [15, 25, 33, 54, 69, 76]
```

上図は順に**慎重・中位・加速**の3シナリオです。慎重シナリオでは、Sier不足、景気低迷、補助金縮小、高混流工程への適用難が続く前提です。中位シナリオでは、ロボット・AMR・外観検査AIの標準化、補助制度の継続、現場教育の定着を織り込みます。加速シナリオでは、RaaSの国内本格化、ティーチングレス化、汎用把持・VLAの実装進展まで織り込みます。 ⁶³

普及率推定表

期間	慎重	中位	加速	前提の違い
2028年	19%	22%	25%	補助金の継続、教示簡素化の効果が始まる
2030年	22%	27%	33%	ロボットが「特別投資」から「標準設備」へ移行
2035年	31%	43%	54%	一般産業・地方工場での横展開が本格化
2045年	50%	68%	76%	未導入工場は特殊工程中心に限定される

この推定で重要なのは、**短期は想像より遅く、長期は想像より速い**ことです。3年で中小工場の大半がロボット化することはありません。しかし、5~10年で「未導入で競争する」難度はかなり上がります。理由は、技術の成熟よりも、**安全規格の整備、補助金、RaaS、事例蓄積、習熟人材の増加**が積み上がるからです。特にIFRが挙げるように、AI・自律化、IT/OT統合、安全・セキュリティ、労働力不足対応が同時に進むため、拡散は単独要因ではなく**制度と技術の複合加速**になります。 ⁶⁴

介護と物流では、普及曲線は中小工場よりさらに**二極化**します。物流は、IFRが最有力導入先と見る通り、環境が比較的制御されており、AMRやパレタイザーの採算が合いやすいので、早く進みます。他方、介護は見守り・業務支援・記録支援から浸透し、身体介助のような高接触・高責任工程は遅れます。厚労省資料が示

すように、介護分野では2040年へ向けて**20%以上の業務効率化**が求められており、テクノロジー導入は任意選択から「持続可能性の条件」へ近づいています。 65

実務的な推奨アクション

対象	優先順位の高いアクション	理由
中小企業	まず1工程だけ選び、再教示頻度・不良率・夜勤負担が見える工程から始める	ROIは本体価格より稼働率で決まるため
中小企業	補助金ありきではなく、補助金なしでも2～3年で回る案件を基準にする	制度変更リスクに強くなるため
中小企業	現場内に「ロボット担当1人」を育てる	Sler依存だけでは再設定と拡張が止まるため
政策立案者	カタログ型に加えて一般型・教育支援・Sler育成を厚くする	普及の本当のボトルネックは導入後運用だから
政策立案者	介護・物流・地方工場での標準モデルを公開し、比較可能なROI指標を整える	中小企業の探索コストを下げるため
労働者	ロボットを「代替脅威」とだけ見ず、監視・保全・品質・改善のスキルへ移る	賃金と交渉力は補完職務への移行で守りやすいため
労働組合	導入前協議、利益配分、再教育、監視データの利用ルールを就業規則に埋め込む	真の争点は導入可否ではなく運用ルールだから

総括すると、ロボットがどの程度普及するかという問いへの答えは、「**全面自動化するか**」ではなく、「**どの工程で、人より安く、安定し、再現性高く働けるか**」が判定軸になる、ということです。中小工場では、2020年代後半はまだ先進事例の横展開期ですが、2030年代に入ると未導入コストが目立ち始めます。記事がいう「ロボットが部下」は、法的には成立しませんが、経営実務としてはかなり現実的です。今後は、**人がロボットを雇うのではなく、工程ごとにロボットを労働力勘定へ組み込む**ことが新常識になっていく可能性が高いと考えます。 66

主な参照URL

<https://ifr.org/ifr-press-releases/news/global-robot-demand-in-factories-doubles-over-10-years>
<https://ifr.org/news/record-of-4-million-robots-working-in-factories-worldwide/>
<https://ifr.org/ifr-press-releases/news/how-robots-work-alongside-humans>
<https://ifr.org/ifr-press-releases/news/position-paper-on-ai-in-robotics>
<https://ifr.org/ifr-press-releases/news/top-5-global-robotics-trends-2026>
https://www.meti.go.jp/shingikai/mono_info_service/ai_robotics/pdf/20251008_2.pdf
<https://www.mhlw.go.jp/stf/kaigo-ict.html>
<https://www.mhlw.go.jp/stf/seisakunitsuite/bunya/0000209634.html>
https://www.tohoku.meti.go.jp/s_monozukuri/topics/pdf/250625_2.pdf
<https://shoryokuka.smrj.go.jp/catalog/about/>
<https://www.chusho.meti.go.jp/koukai/hojyokin/kobo/2026/260415001.html>
<https://www.jara.jp/knowledge/industry.html>
<https://www.rieti.go.jp/jp/publications/nts/25p008.html>
<https://www.journals.uchicago.edu/doi/abs/10.1086/705716>
<https://direct.mit.edu/rest/article/100/5/753/58489/Robots-at-Work>
<https://academic.oup.com/ej/article-abstract/131/638/2553/6124631>

https://www.meti.go.jp/shingikai/mono_info_service/ai_shakai_jisso/pdf/20260331_1.pdf
https://www.caa.go.jp/policies/policy/consumer_safety/other/pl_qa.html

1 12 16 34 <https://ifr.org/ifr-press-releases/news/global-robot-demand-in-factories-doubles-over-10-years>

<https://ifr.org/ifr-press-releases/news/global-robot-demand-in-factories-doubles-over-10-years>

2 4 14 27 32 33 62 https://ifr.org/downloads/press2018/2024-SEP-24_IFR_press_release_World_Robotics_2024_-_Japan_-_Japanese_language.pdf

https://ifr.org/downloads/press2018/2024-SEP-24_IFR_press_release_World_Robotics_2024_-_Japan_-_Japanese_language.pdf

3 6 51 <https://ifr.org/news>

<https://ifr.org/news>

5 25 <https://www.mhlw.go.jp/content/12300000/001678242.pdf>

<https://www.mhlw.go.jp/content/12300000/001678242.pdf>

7 11 48 https://www.tohoku.meti.go.jp/s_monozukuri/topics/pdf/250625_2.pdf

https://www.tohoku.meti.go.jp/s_monozukuri/topics/pdf/250625_2.pdf

8 23 https://www.meti.go.jp/shingikai/mono_info_service/ai_robotics/pdf/20251008_2.pdf

https://www.meti.go.jp/shingikai/mono_info_service/ai_robotics/pdf/20251008_2.pdf

9 10 24 30 37 61 65 <https://ifr.org/ifr-press-releases/news/position-paper-on-ai-in-robotics>

<https://ifr.org/ifr-press-releases/news/position-paper-on-ai-in-robotics>

13 19 29 <https://ifr.org/ifr-press-releases/news/global-robot-density-in-factories-doubled-in-seven-years>

<https://ifr.org/ifr-press-releases/news/global-robot-density-in-factories-doubled-in-seven-years>

15 https://ifr.org/downloads/press_docs/PressConference2025_presentation.pdf

https://ifr.org/downloads/press_docs/PressConference2025_presentation.pdf

17 <https://ifr.org/news/record-of-4-million-robots-working-in-factories-worldwide/>

<https://ifr.org/news/record-of-4-million-robots-working-in-factories-worldwide/>

18 28 41 64 <https://ifr.org/ifr-press-releases/news/top-5-global-robotics-trends-2026>

<https://ifr.org/ifr-press-releases/news/top-5-global-robotics-trends-2026>

20 26 31 36 47 63 <https://ifr.org/ifr-press-releases/news/how-robots-work-alongside-humans>

<https://ifr.org/ifr-press-releases/news/how-robots-work-alongside-humans>

21 <https://www.jara.jp/knowledge/industry.html>

<https://www.jara.jp/knowledge/industry.html>

22 56 <https://mirasapo-plus.go.jp/hint/29362/>

<https://mirasapo-plus.go.jp/hint/29362/>

35 <https://www.fanuc.co.jp/ja/product/robot/>

<https://www.fanuc.co.jp/ja/product/robot/>

38 <https://arxiv.org/abs/2307.15818>

<https://arxiv.org/abs/2307.15818>

- 39 <https://www.daifuku.com/jp/solution/intralogistics/products/vehicle/>
<https://www.daifuku.com/jp/solution/intralogistics/products/vehicle/>
- 40 44 46 <https://www.universal-robots.com/blog/universal-robots-pricing-guide-costs-options-budgeting-insights/>
<https://www.universal-robots.com/blog/universal-robots-pricing-guide-costs-options-budgeting-insights/>
- 42 66 <https://formic.co/resources/articles/robots-as-a-service-raas>
<https://formic.co/resources/articles/robots-as-a-service-raas>
- 43 <https://www.mhlw.go.jp/toukei/itiran/roudou/chingin/kouzou/z2024/dl/14.pdf>
<https://www.mhlw.go.jp/toukei/itiran/roudou/chingin/kouzou/z2024/dl/14.pdf>
- 45 54 <https://shoryokuka.smrj.go.jp/catalog/about/>
<https://shoryokuka.smrj.go.jp/catalog/about/>
- 49 <https://www.journals.uchicago.edu/doi/abs/10.1086/705716>
<https://www.journals.uchicago.edu/doi/abs/10.1086/705716>
- 50 <https://www.rieti.go.jp/jp/publications/nts/25p008.html>
<https://www.rieti.go.jp/jp/publications/nts/25p008.html>
- 52 <https://rengo.or.jp/wp-content/uploads/2025/05/11%EF%BC%8E%EF%BC%9C%E5%8F%82%E8%80%83%EF%BC%9E2025%E5%B9%B4%E5%BA%A6%E9%80%A3>
<https://rengo.or.jp/wp-content/uploads/2025/05/11%EF%BC%8E%EF%BC%9C%E5%8F%82%E8%80%83%EF%BC%9E2025%E5%B9%B4%E5%BA%A6%E9%80%A3>
- 53 59 https://jsite.mhlw.go.jp/mie-roudoukyoku/hourei_seido_tetsuzuki/enzen_eisei/hourei_seido/_119704.html
https://jsite.mhlw.go.jp/mie-roudoukyoku/hourei_seido_tetsuzuki/enzen_eisei/hourei_seido/_119704.html
- 55 <https://www.chusho.meti.go.jp/koukai/hojyokin/kobo/2026/260415001.html>
<https://www.chusho.meti.go.jp/koukai/hojyokin/kobo/2026/260415001.html>
- 57 https://www.jqa.jp/service_list/fs/action/download/dl04.html
https://www.jqa.jp/service_list/fs/action/download/dl04.html
- 58 https://www.jara.jp/various/standard/img/irsr-jis_241130.pdf
https://www.jara.jp/various/standard/img/irsr-jis_241130.pdf
- 60 https://www.meti.go.jp/shingikai/mono_info_service/ai_shakai_jisso/pdf/20260331_1.pdf
https://www.meti.go.jp/shingikai/mono_info_service/ai_shakai_jisso/pdf/20260331_1.pdf