

# AI・ロボット技術の進展と 2040年産業構造の推計

2025年10月30日  
RIETIメディア・カフェ報告用資料

経済産業研究所  
深尾京司

# 報告の構成

経済産業研究所（RIETI）は経済産業省と連携し、産業構造審議会経済産業政策新機軸部会の第4次中間整理「成長投資が導く2040年の産業構造」（2025年6月3日）の基礎資料として、「2040年産業構造推計モデル」を構築した。

←詳細はRIETI Highlight Vol.106（2025年秋号）を見られたい。

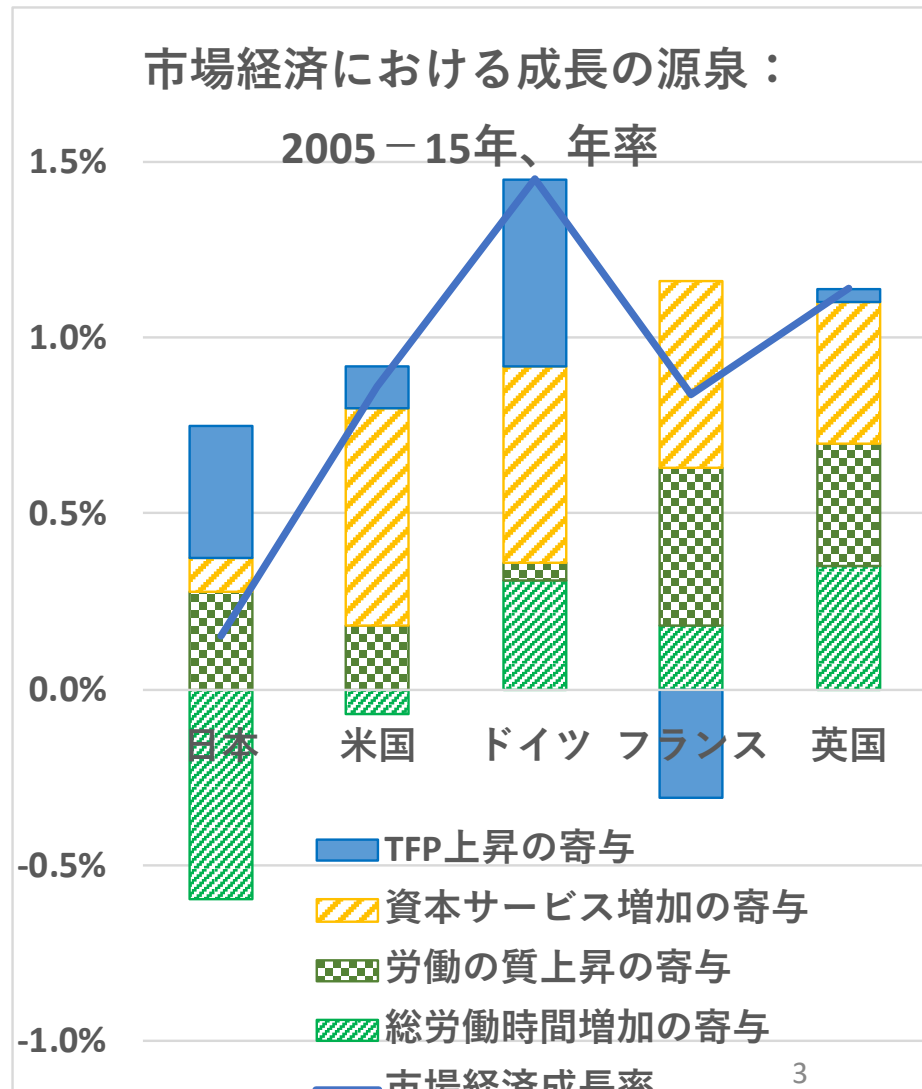
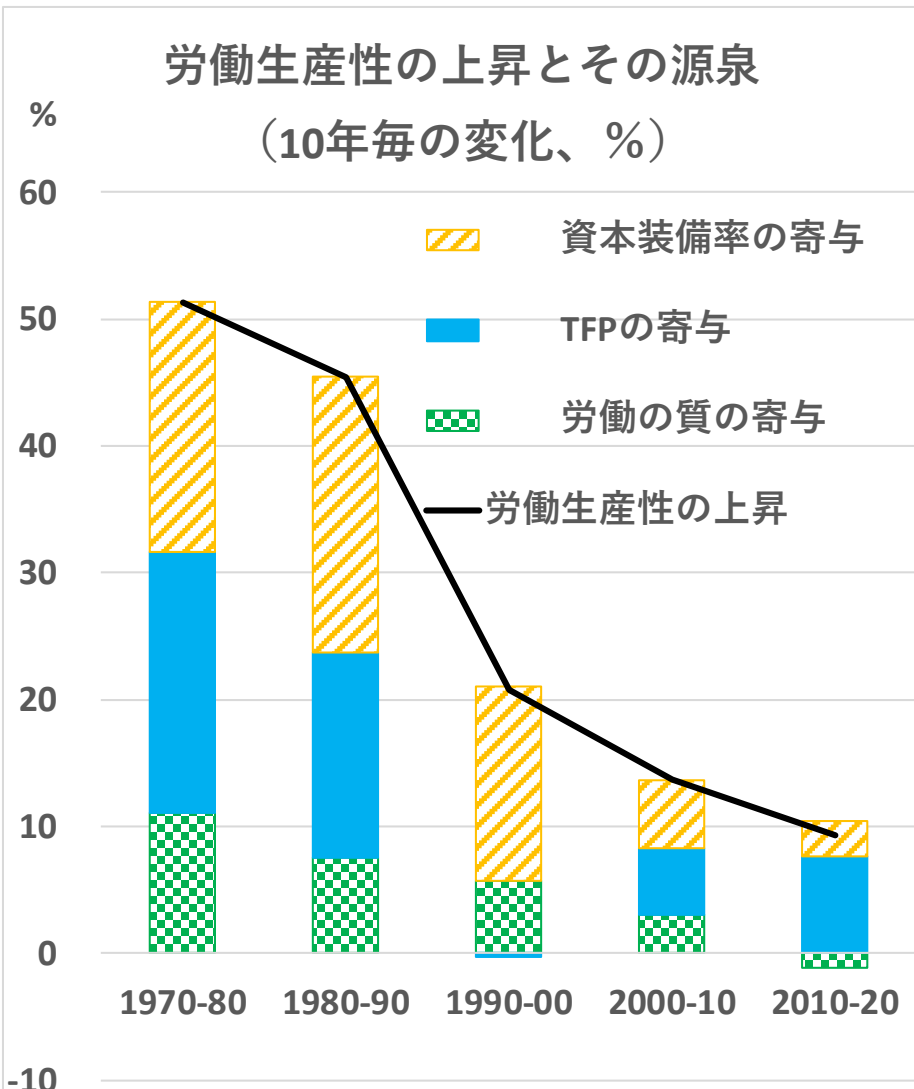
このモデルの大きな特徴として、AI・ロボット技術の普及が将来の就業構造に及ぼす影響を詳細な産業別・職種別に推計したことが挙げられる。

以下では、

1. 2040年産業構造推計
  2. AI・ロボットと就業構造
- について説明する。

# 1. 2040年産業構造推計：問題意識

2000年代以降の日本における労働生産性上昇減速の主因は、物的・人的資本蓄積の停滞であった。**労働の質低下は非正規雇用拡大で生じた。**



出所) RIETI・一橋大学『JIPデータベース2015、2018、

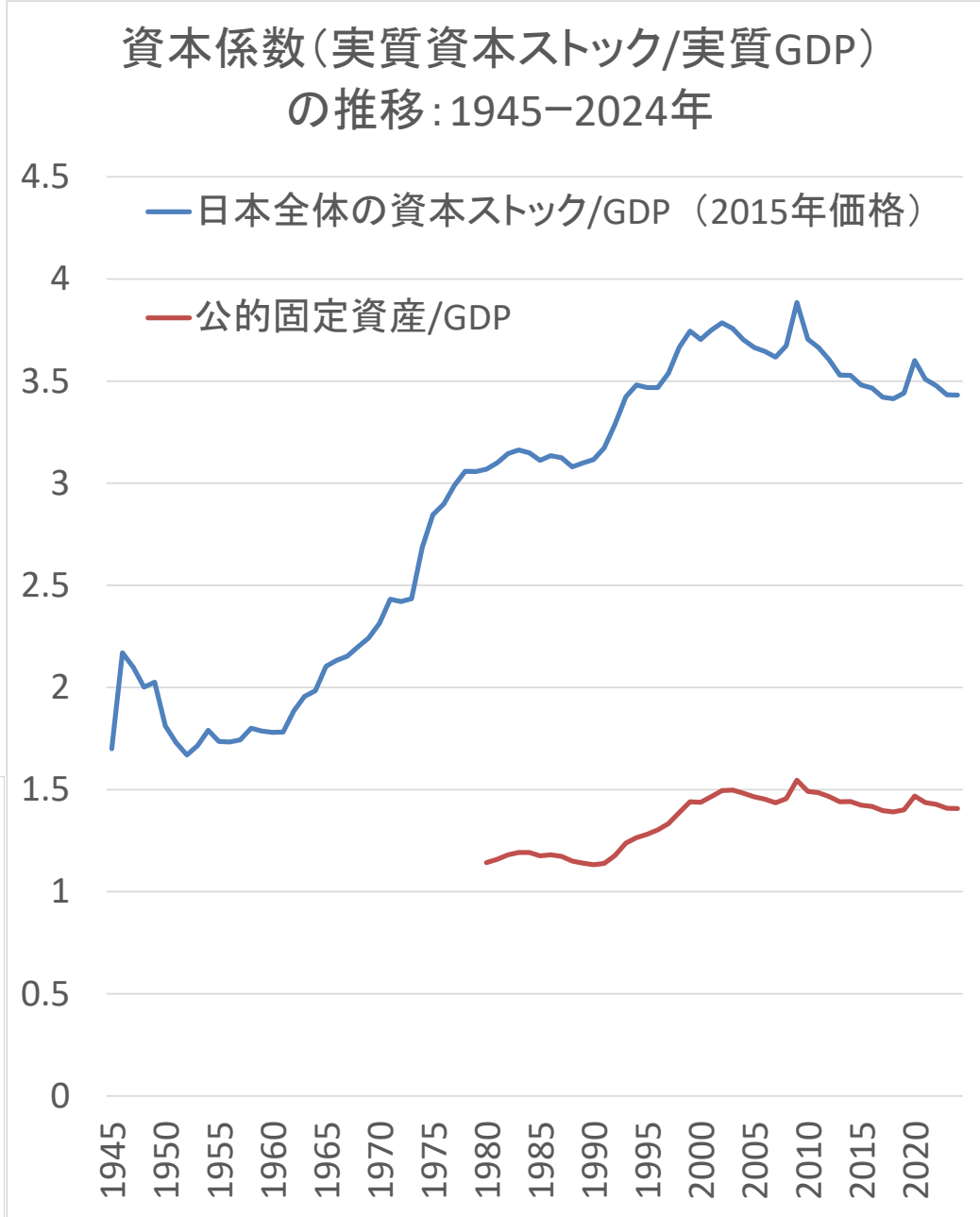
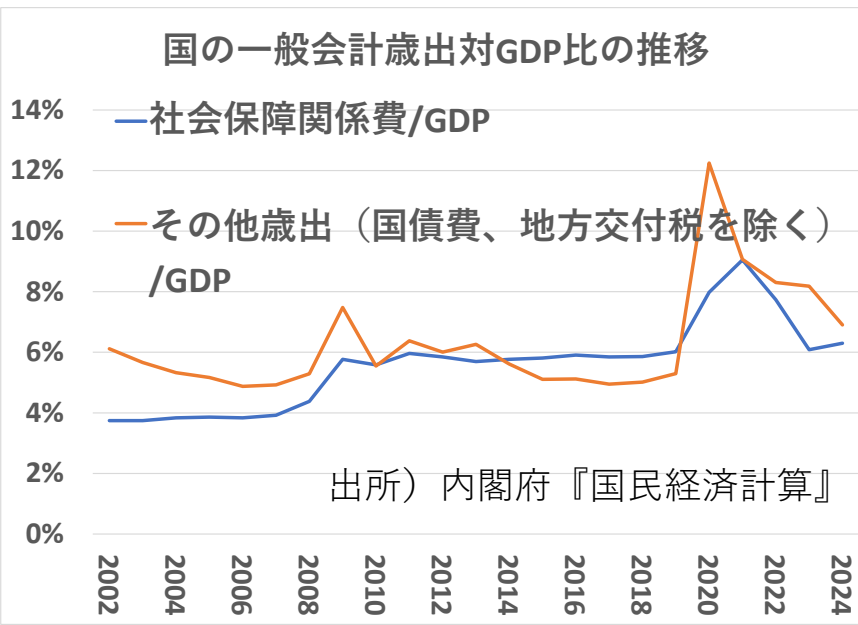
2023』、EU KLEMS 2017

# 1. 2040年産業構造推計：問題意識

2000年代前半以降の日本では、資本係数が継続して下落するという、珍しい現象が起きた。

企業による労働者の教育訓練は著しく停滞した。

国の一般歳出では社会保障が優先されてきた。



# 1. 2040年産業構造推計：問題意識

なぜ2000年代前半以降資本係数が継続して下落したか？

- 人口減少？ ←No. 労働者一人あたり資本ストックの増加が停滞しており、人口減少だけでは説明できない。
- TFPの停滞？ ←No. 近年の日本のTFP上昇は主要先進国中ドイツに次いで高かった。
- 生産の海外移転・空洞化 ←確かに製造業の方が2010年以降の投資の落ち込みが著しかった。しかし非製造業でも投資は停滞した。
- 介護など労働集約的産業の拡大？ ←No. 産業横断的に投資の停滞が起きた。
- 中小企業における投資の停滞？ ←No. 大企業でも著しい

おそらく以下の点が重要だが潮目も変化しつつある

- 生産の海外移転・空洞化 ←経済安全保障、超円安により状況は変化しつつある
- 女性・高齢者の労働参加により、2010年代に安価な労働供給が増えた ←労働の枯渇、賃金上昇、若年女性の正規職維持、等により、状況は変化しつつある
- 1990－2000年代初めまでの資本蓄積主導の景気対策により資本が過剰になった？ ←20年間の投資節約、設備老朽化で、状況は変化しつつある
- 大企業・中堅企業におけるリストラ中心の生産性向上策 ←日銀短観等によれば変化の兆し

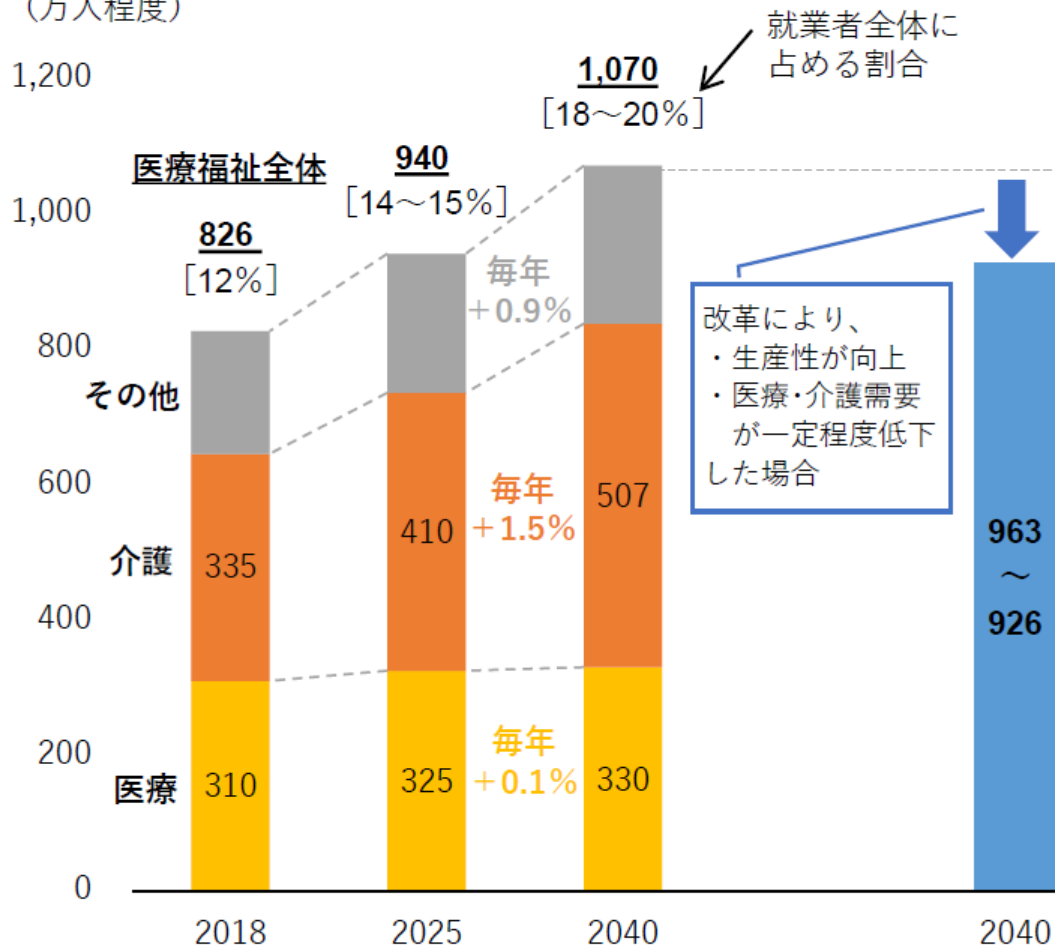
# 1. 2040年産業構造推計：労働不足

今後急拡大する医療・福祉分野で労働生産性を如何に高めるかが、重要課題。

## 医療福祉分野の労働需要の見通し（2019年推計）

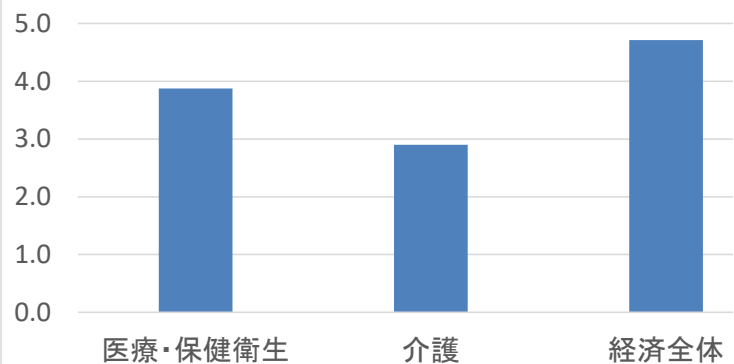
～労働需要は高齢化により介護を中心に増加。2040年段階で、就業者全体の2割に相当、特に介護分野で著しい人手不足が懸念～

(万人程度)



改革により、  
・生産性が向上  
・医療・介護需要が一定程度低下した場合

労働生産性(労働時間あたり付加価値、2021年、千円)



(就業者数全体) 6,665万人 (2018) → 6,490~6,082万人 (2025) → 6,024~5,245万人 (2040)  
 経済・財政一体改革(社会保障) 参考資料, 2024年12月3日, 内閣府 資料7

出所：JIPデータベース2023。

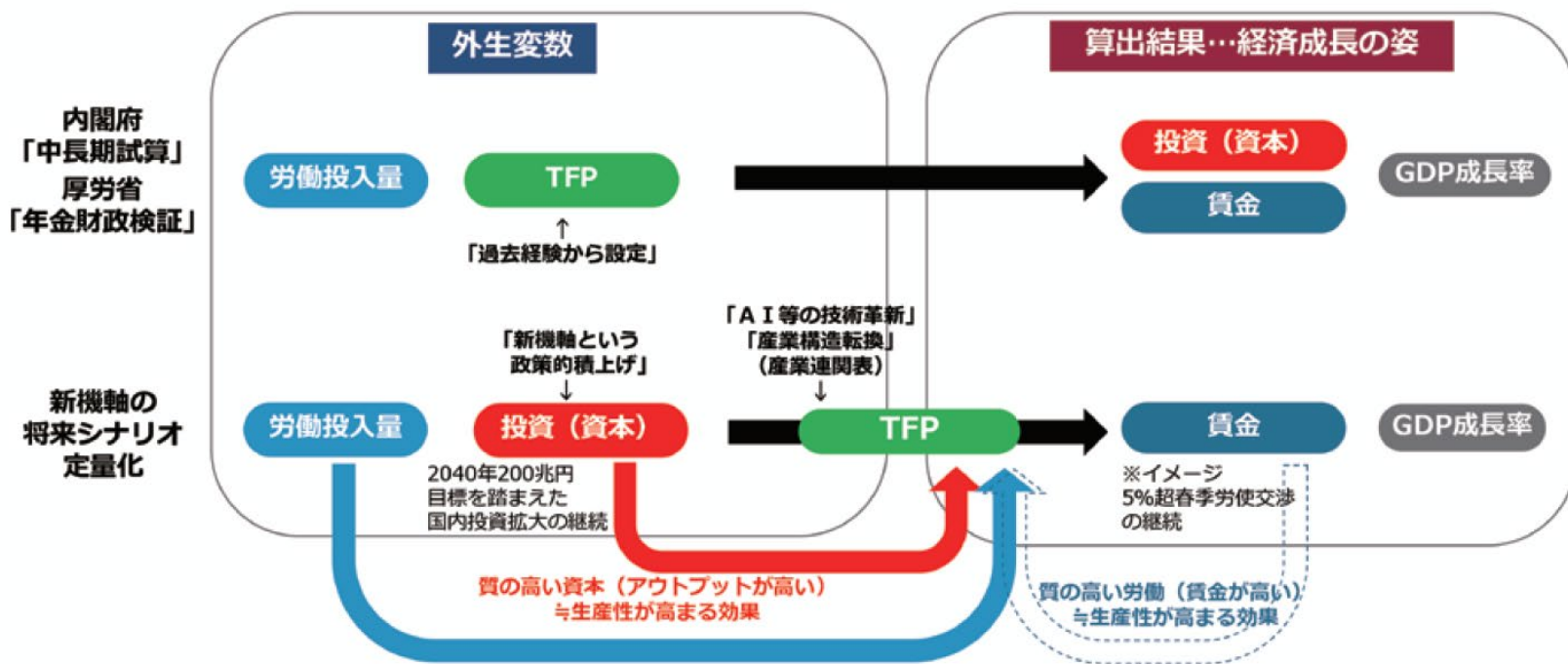
# 1. 2040年産業構造推計：問題意識

内閣府のシナリオは、全要素生産性（TFP）上昇率や出生率・労働力率に関する想定に専ら依存している。労働の質についても無視（TFPに混入）している。

生産のために必要な労働や資本、TFP改善のために必要な制度改革は、産業間で大きく異なる。

人口減少や、高齢化による需要変化、AI・ロボット・GXなど新技術の影響を評価するためにも産業レベルの試算が必須であるが、現在の政府内ではそのような分析は、マクロ経済の将来像推計と統合的な形では行われていない。

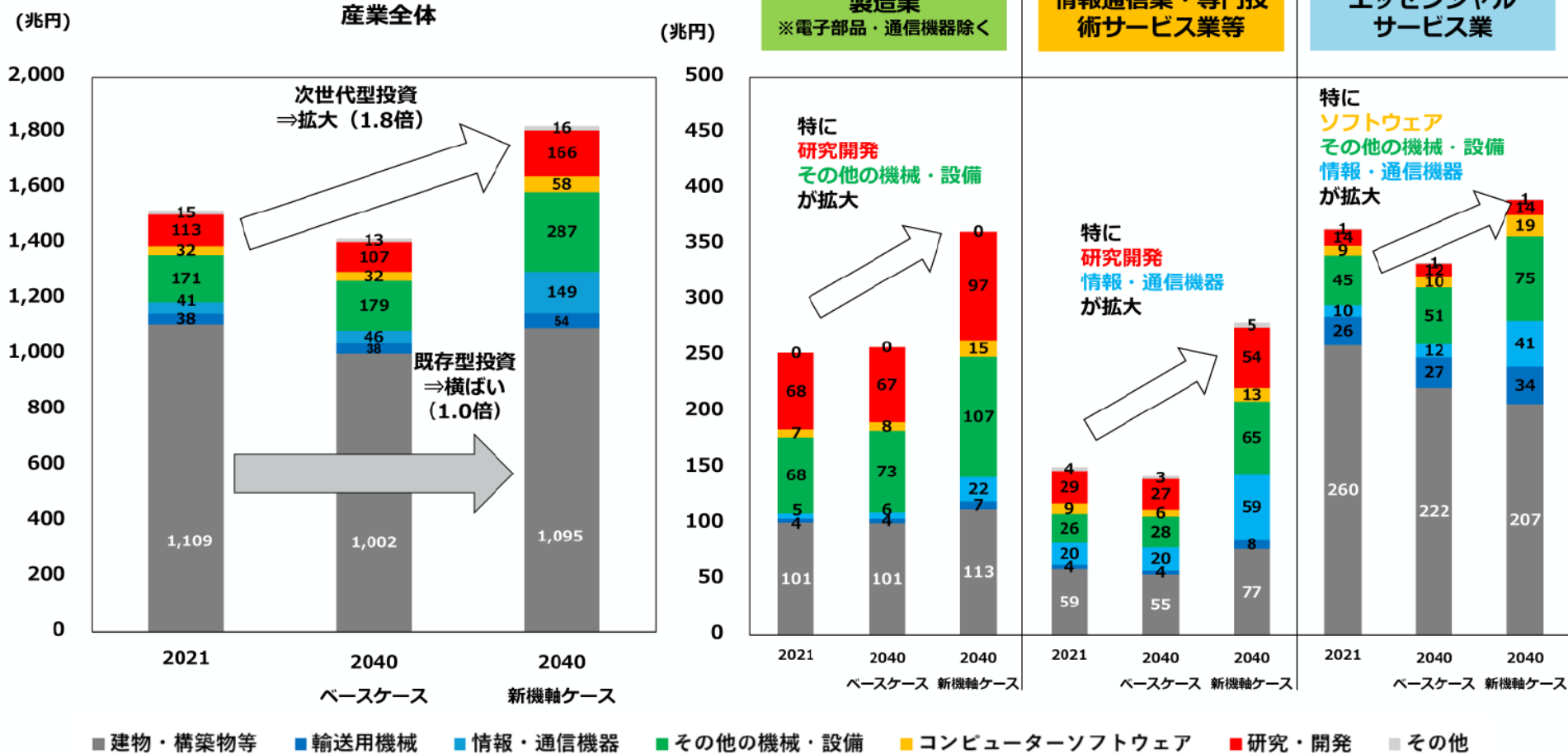
一方2040年推計では、経団連や政府の目標に準じて、活発な設備投資を前提とした。



# 1. 2040年の産業構造推計

実質民間資本ストックは3割増えるものの、生産への寄与が大きい資本財（情報・通信機器、ソフトウェア等）へのシフトと技術革新のため、資本収益率はほとんど下落しない。

## 民間資本ストックの推移



(注) 産業全体における数値は民間部門のうち企業部門を念頭として住宅を除く。既存型投資は建物・構築物等、次世代型投資は建物・構築物等以外への投資である。

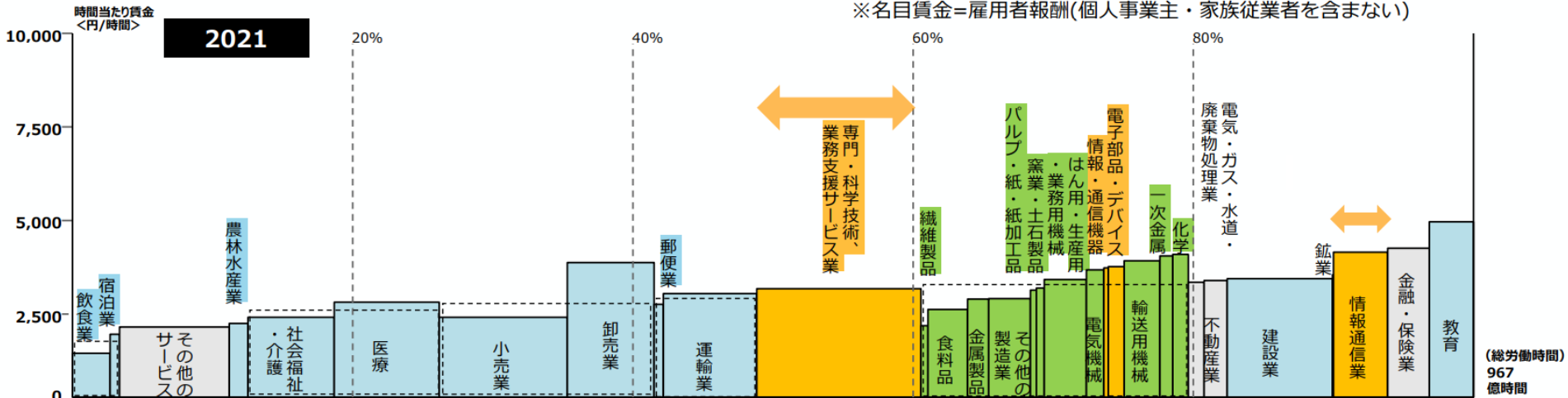
(出所) 2021年については経済産業研究所「JIPデータベース2023」より作成

経済産業省経済産業政策局「経済産業政策新機軸部会第4次中間整理 参考資料集～成長投資が導く2040年の産業構造～」67ページ、2025年6月。

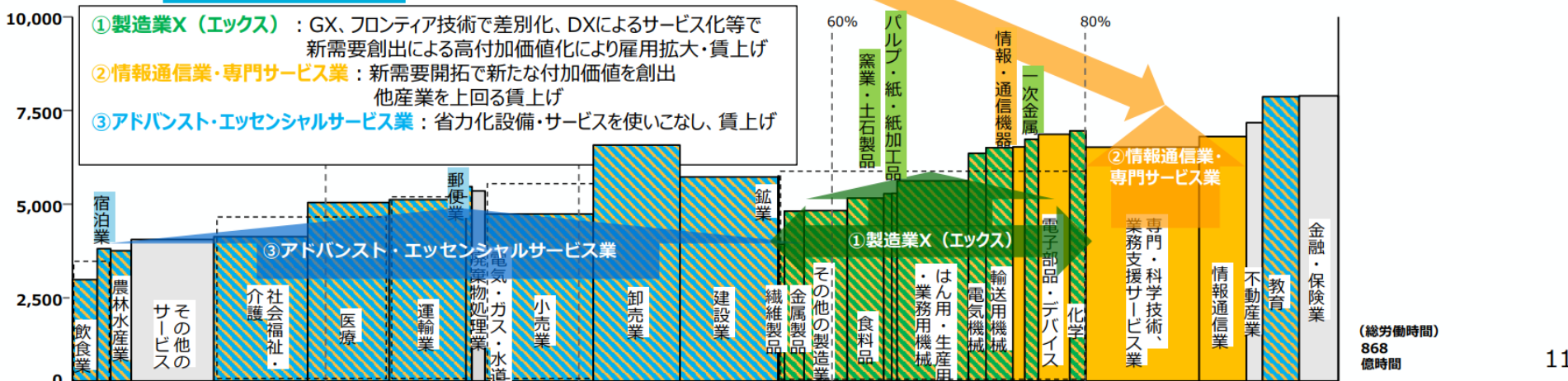
# 1. 2040年産業構造推計

## 将来の産業構造転換（賃金=名目雇用者報酬／時間）

※名目賃金=雇用者報酬(個人事業主・家族従業者を含まない)



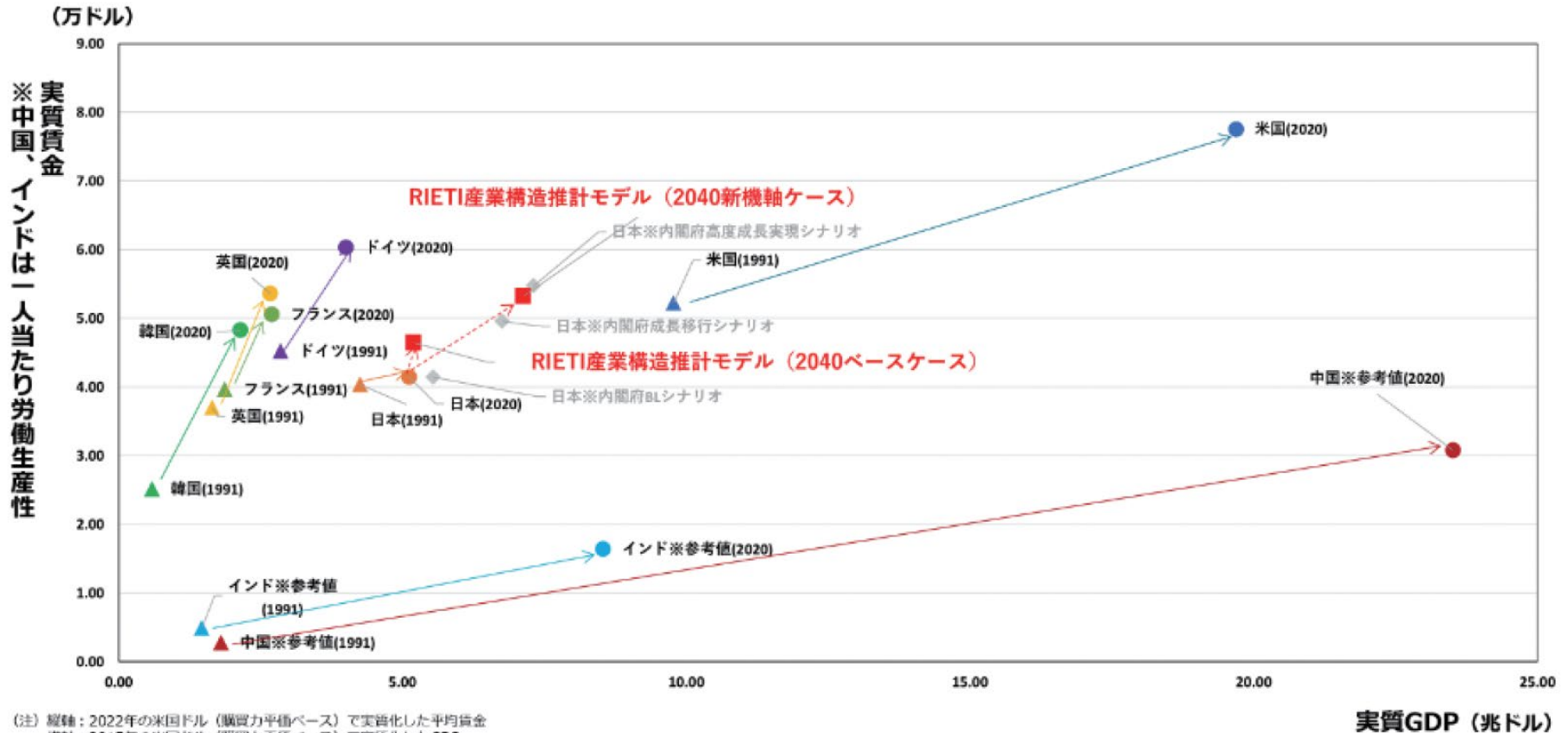
### 2040新機軸ケース



(注) 産業別の数値は民間の動向を政策的示唆に活用するため、市場経済を念頭におき公務を除く(出所) 2021年については経済産業研究所「JIPデータベース2023」より作成。

# 1. 2040年産業構造推計

## 実質GDPと実質賃金の長期推移の国際比較



(注) 縦軸：2022年の米国ドル（購買力平価ベース）で実質化した平均賃金

横軸：2015年の米国ドル（購買力平価ベース）で実質化したGDP

※中国とインドは、OECD.statに実質賃金が掲載されていないため、参考値として一人当たり労働生産性を用いた。一人当たり労働生産性は、2015年の米国ドル（購買力平価ベース）で実質化したGDPを、労働力人口（世界銀行）で割ったもの。

※2040年の日本の実質GDPと実質賃金は、

・内閣府の「中長期の経済財政に関する試算」の2034年度の実質GDP成長率、賃金上昇率(消費者物価)、物価上昇率

・RIETI産業構造推計モデルの試算のうち、実質GDPと実質賃金について、2021→2040年までの年率伸び率を利用し、OECD.statの2021年の各値を延伸を用いて、経済産業省が試算。

(出所) OECD.stat、世界銀行、内閣府より作成。

## 2. AI・ロボットと就業構造：分析方法

- 厚生労働省の職業情報データベース job tag と職業能力評価票により、詳細な職業別に、各スキル・能力・仕事の性質毎に必要なとされるスキルレベルが分かる。

職業名	読解力	傾聴力	文章力	説明力	外国語を読む	外国語を聞く	外国語で書く	外国語で話す	数学的素養	科学的素養	論理と推論 (批判的思考)	新しい情報の 応用力	学習方法の 選択・実践
IPD 02 01 001	IPD 04 03-	IPD 04 03-	IPD 04 03-	IPD 04 03-	IPD 04 03-	IPD 04 03-	IPD 04 03-	IPD 04 03-	IPD 04 03-	IPD 04 03-	IPD 04 03-	IPD 04 03-	IPD 04 03-
Tofu production, tofu artisans	2.371	2.829	2.943	3.286	2.171	2.114	2.343	2.086	2.657	2.886	2.971	3.057	3.200
Bread production, bakers	2.559	2.441	2.206	2.382	1.029	0.500	0.471	0.471	1.324	1.235	1.265	1.735	1.824
Confectionery production, patisserie	2.700	3.175	2.550	2.775	1.125	0.900	0.750	0.800	1.925	1.575	2.000	2.275	2.075
Japanese confectionery production, Japanese confectionery	2.744	3.279	2.419	2.767	0.860	0.605	0.512	0.419	2.023	1.419	1.860	2.674	2.349
Dairy production	3.030	2.909	2.667	2.636	1.303	1.091	0.818	0.727	2.030	2.182	2.364	1.939	2.364
Manufacture of fish paste products	2.129	1.710	1.613	1.710	0.774	0.613	0.742	0.355	1.194	1.065	1.226	1.774	1.677
Frozen processed food production	2.333	2.622	2.178	2.178	0.778	0.467	0.444	0.378	1.578	1.178	1.378	1.756	1.778
Prepared food production	2.500	2.500	1.880	2.000	0.600	0.600	0.560	0.520	1.180	0.880	1.240	1.600	1.640
Sake brewing	3.400	3.800	3.086	3.429	1.086	0.971	0.771	0.657	2.600	2.571	3.314	2.800	2.857
Miso production	3.348	4.065	3.370	3.804	2.304	2.130	1.913	1.891	2.848	2.935	3.065	3.283	3.065
Soy Sauce Production	3.143	3.190	2.762	2.619	0.952	0.619	0.619	0.571	2.429	2.571	2.143	2.762	2.667
Production of ham, sausages and bacon	2.930	3.140	2.698	2.721	0.860	0.674	0.767	0.674	1.698	1.512	2.302	2.372	2.279
Wine production	3.917	4.208	3.750	3.875	3.167	2.958	2.958	2.875	3.583	3.750	3.667	3.750	3.667
Beer manufacturing	3.625	3.875	3.344	3.563	2.906	2.719	2.563	2.688	3.344	3.531	3.750	3.625	3.313
Canned, bottled and retort food production	2.205	2.410	2.128	2.128	0.564	0.436	0.359	0.462	1.436	1.436	1.641	1.872	1.897
Vegetable dipping production	2.150	2.775	1.850	2.475	0.325	0.350	0.250	0.250	1.350	1.050	1.300	1.775	1.700
Manufacture of ceramics	3.343	3.486	2.914	3.143	1.171	1.086	0.914	0.943	1.629	1.743	2.257	2.600	2.371
Glassware manufacturing	3.020	3.449	2.959	3.204	2.143	1.776	1.653	1.612	2.388	2.143	2.245	2.673	2.918
Plastic Moulding	2.800	3.057	2.457	2.886	1.029	0.771	0.714	0.914	1.857	1.429	1.714	1.800	2.171
Architectural design engineer	4.705	4.636	4.455	4.364	2.182	1.705	1.795	1.545	4.159	3.273	3.750	3.659	3.659
Building construction management engineer	3.818	4.212	3.818	3.758	1.606	1.545	1.515	1.364	3.788	3.121	3.667	3.848	3.606
Civil engineering design technician	5.326	4.814	5.000	4.744	1.837	1.302	1.442	1.395	4.721	3.256	4.163	4.209	4.093

## 2. AI・ロボットと就業構造：分析方法

内容：仕事に関係する文書を読んで理解するスキル。

レベル1：

レベル2：アンケート用紙の指示を読んで理解する。

レベル3：

レベル4：経営方針について書かれた文書を読んで理解する。

レベル5：

レベル6：技術論文を読んで内容を理解する。

レベル7：

図表 1 JILPT による読解力の定義

内容：とても小さなモノをつかんだり、操作したり、組み立てたりするために、片手、もしくは両手の指を正確に円滑に連動させる能力。

例：小型腕時計の中の機械を組み立てる。

レベル1：コンピュータなどのデスクワークの作業レベル：Webディレクター（1.3）

レベル2：軽作業で必要な作業レベル：コンビニエンスストア店員（2.0）

レベル3：工場などの組立作業で必要とされる専門的な作業レベル：自動車組立（3.3）

レベル4：特別に精密な作業で求められる作業レベル：歯科医師（3.9）、ネイリスト（4.2）

レベル5：人の指先の器用さを越える作業レベル

図表 2 「指先の器用さ」の定義

# ARI（自動化リスク指標）の推計

- RIETIと野村総研は2024年秋に、日本の第一線の科学者・エンジニアに対して、job tagにある39のスキル、アビリティ5、仕事の性質9の合計53項目について、2024年現在、2030年、2040年において、AI・ロボットがどのスキルレベルまで達成可能かを書面とインタビューで尋ねた。有効回答は13件であった。
- 実現可能性については、「従業者数500人程度の中堅企業が、1年以内に実装することが可能で、実装により期待される労働コスト等の削減が実装の費用を上回るため、経済的にも引き合う状態」とした。

専門性	サーベイ取得数
人工知能研究者	6件
ロボット工学研究者	6件
その他（社会学）	1件
合計	13件

図表3 取得したサーベイの内訳

# ARI（自動化リスク指標）の推計

- 2020年代の生成AI（大量のデータ学習に基づき、テキスト、画像、音声、動画などの新しいオリジナルコンテンツを自動で作りに出すAI技術）の急速な発展により、ホワイトカラーやプログラマーへの需要の減少が指摘されている。
- また生成AIは非熟練労働と熟練労働の差を縮めると指摘されている。
- しかし本推計では、ロボットとAIを組み合わせた技術の、経済全体への中期的な影響を分析している。
- 例えばアマゾンのピッカー職喪失のような事象も含む。



Richard Baldwin (2024) “The Unexpected Consequences of GenAI for Globalization (Handout and Video)”  
RIETI BBL, December 18, 2024,  
<https://www.rieti.go.jp/en/events/24121801/handout.html>

# AI・ロボットのスキルレベルに関する調査結果

Category	Item (English)	Item(Japanese)	2024	2030	2040
Skill	Reading comprehension	読解力	2.09091	4	5.2
	Listening skills	傾聴力	2.18182	3.90909	4.8
	Writing skills	文章力	3.18182	5.27273	6
	Explanatory power	説明力	2.72727	4.2	5.63636
	Reading a foreign language	外国語を読む	3.72727	5	5.5
	Listening to a foreign language	外国語を聞く	3.27273	5.09091	5.6
	Writing in a foreign language	外国語で書く	3.36364	4.63636	5.3
	Speaking in a foreign language	外国語で話す	3.09091	4.27273	5.1
	Mathematical skill	数学的素養	2.63636	4.2	5.63636
	Scientific skill	科学的素養	2.6	3.8	4.6
	Critical thinking	論理と推論(批判的思考)	2.18182	3.5	4.54545
	New information Application	新しい情報の応用力	2.72727	4	4.7
	Selection and practice of learning methods	学習方法の選択・実践	1.18182	2.54545	3.8
	Continuous observation and evaluation	継続的観察と評価	2.45455	3.90909	5.27273
	Understanding the reactions of others	他者の反応の理解	1.63636	3.09091	4.1
	Coordination with others	他者との調整	2.54545	3.90909	5.18182
	Persuasion	説得	2.72727	3.81818	5.09091
	Negotiation	交渉	2.54545	3.6	4.72727
	Guidance	指導	2.63636	3.9	4.8
	Personal assistance services	対人援助サービス	2.63636	4.36364	5.2
Complex problem solving	複雑な問題解決	2.3	3.5	4.6	
Requirement analysis (Creation of specifications)	要件分析(仕様作成)	2.5	4.2	5.2	

⋮

⋮

⋮

⋮

⋮

Nature of Work	Physical proximity to others	他者との身体的近接	1.36364	2.45455	3.5
	Freedom to make decisions	意思決定の自由	1.44444	2.1	3.11111
	Self-setting priorities and goals	優先順位や目標の自己設定	1.63636	2.45455	3.3
	Responsibility for the health and safety of others	他者の健康・安全への責任	1.3	2.4	3.11111
	The impact of decisions on others and companies?	意思決定が他者や企業に及ぼす影響力	1.72727	2.7	3.6

## 2. AI・ロボットと就業構造：分析方法

各職種のスキル・能力毎に、AI・ロボットの性能が必要とされる水準を上まわれれば、そのスキル・能力分の労働は自動化されると想定して、ARI（自動化リスク指標）を推計した。各職種のスキル・能力毎のウェイトとしては、jobtagを設計したJILPTの研究者へのインタビューに基づく）

### Highest ARI occupations

Occupation	ARI2024	ARI2030	ARI2040
1 Packaging Workers	0.5461	0.7676	0.9937
2 Building and Facility Cleaners	0.5454	0.8367	0.9866
3 General Office Workers	0.5200	0.8204	0.9928
4 Receptionists and Information Clerks	0.5132	0.8184	0.9878
5 Security Guards	0.5097	0.8232	0.9979
6 Other Transport, Cleaning, and Packaging Workers	0.5038	0.8145	0.9977
7 Other Transportation Workers	0.4891	0.8109	0.9396
8 Field Office Workers	0.4675	0.9228	0.9742
9 Commercial Freight Vehicle Driver (excluding Large Vehicle)	0.4622	0.8066	0.9932

### Lowest ARI occupations

Occupation	ARI2024	ARI2030	ARI2040
1 Researchers	0.0494	0.2991	0.6931
2 Civil Engineers	0.0699	0.3347	0.7929
3 University Lecturer/Assistant Professor (including Technical College)	0.0703	0.3231	0.7059
4 University Professors (including Technical Colleges)	0.0703	0.3231	0.7059
5 University Associate Professor (including Technical College)	0.0703	0.3231	0.7059
6 Transport Equipment Engineers	0.0887	0.3346	0.7816
7 Systems Consultants and Designers	0.0957	0.4140	0.7721
8 Aircraft Pilots	0.1002	0.5079	0.8073
9 Other Machinery Mechanics and Repairers	0.1048	0.4469	0.7858

Notes: The occupational classification is based on the Wage Census's 144 occupations. The ARI is the average weighted by working hours.

## 2. AI・ロボットと就業構造：分析方法

賃金センサスの産業別職種別労働投入データを使って、産業別のARIを算出した。

### Highest ARI industries

Industry	2020	2023	Diff.
1 Road transportation	0.4045	0.4098	0.0053
2 Waste disposal	0.3916	0.3962	0.0046
3 Laundry, beauty and bath services	0.3739	0.3868	0.0129
4 Hotels	0.3816	0.3699	-0.0117
5 Mail	0.3585	0.3613	0.0028
6 Eating and drinking services	0.3603	0.3572	-0.0030
7 Tobacco	0.3122	0.3562	0.0440
8 Other transportation and packing	0.3412	0.3507	0.0096

### Lowest ARI industries

Industry	2020	2023	Diff.
1 Research	0.1318	0.1361	0.0043
2 Information services	0.1753	0.1710	-0.0044
3 Water supply for industrial use	0.2007	0.1766	-0.0241
4 Sewage disposal	0.2022	0.1803	-0.0218
5 Semiconductor devices and integrated circuits	0.1851	0.1839	-0.0013
6 Ordnance	0.2356	0.1865	-0.0491
7 Waterworks	0.1951	0.1911	-0.0040
8 Communication equipment	0.1982	0.1996	0.0013

Notes: The industry classification is based on the 100 industries in the JIP database. The ARI of the industry is the weighted average of the ARI of the occupations in the industry, weighted by their share of total employment

## 2. AI・ロボットと就業構造：分析方法

- 以上のようにして求めた産業別のARI推計値（2024、2030、2040年）に基づいて、AI・ロボット技術が人間中心の仕事をどのように代替していくか、2040年の産業構造や就業構造がどのように影響を受けるのかを推計した。
- まず、主にAcemogluの一連の論文を参考にしながら理論モデルを構築した。ただし、詳細な産業レベルで数値計算が可能なようにかなり大胆に単純化したモデルとした。

### 参考文献

- Frey C. B. and M. A. Osborne (2017) “The future of employment: How susceptible are jobs to computerization?” *Technological Forecasting and Social Change*, 114, 254–280.
- Paolillo, A., Colella, F., Nosengo, N., Schiano, F., Stewart, W., Zambrano, D., Chappuis, I., Lalive, R., Floreano, D. (2022) “How to compete with robots by assessing job automation risks and resilient alternatives,” *Science Robotics*, 7(65).
- Acemoglu, Daron (2021) “The Simple Macroeconomics of AI,” *NBER Working Paper*, No. 29259. Cambridge, MA: National Bureau of Economic Research.
- Acemoglu, Daron, and David Autor (2011) “Skills, Tasks and Technologies: Implications for Employment and Earnings,” in *Handbook of Labor Economics*, vol. 4B, edited by Orley Ashenfelter and David Card, pp. 1043–1171. Amsterdam: Elsevier.
- Acemoglu, Daron, David Autor, Jonathon Hazell, Pascual Restrepo (2022) “Artificial Intelligence and Jobs: Evidence from Online Vacancies,” *Journal of Labor Economics*, Vol. 40, pp. S-293-S340.

## 2. AI・ロボットと就業構造：分析方法

- 各職種の各アクティビティの実行には、労働だけでなく、その労働に付随する資本サービス（例えばオフィス、PCなどの備品）や中間財・サービス（光熱通信交通費、文具、法定外福利費等）も必要であるとする。
- 各職種の各アクティビティは、AI・ロボットの技術水準が当該職種の当該アクティビティにおいて必要なスキル・能力レベルを上回れば、AI・ロボット技術によって代替可能だとする。
- アクティビティにAI・ロボット技術を導入する場合には、当該技術を体化した資本サービス（ソフトウェアを含む）、情報通信サービスに加えて、当該技術を体化した労働を必要とする。
- ある職種の一部のアクティビティがAI・ロボット技術の導入によって自動化されると、各職種において労働者は残されたアクティビティに専念する。

## 2. AI・ロボットと就業構造：分析方法

- 人間労働を中心に投入する第1の方法**における労働、資本サービス、中間投入のコストシェア0.62、0.04、0.34は、JIPデータベース2023が格納している2020年における**JIPデータベースの産業90：その他事業所サービス業**のコストシェアから得た。
- AI・ロボット技術を投入する第2項の方法**の場合、労働、AI・ロボット技術の資本サービス、AI・ロボット技術の中間投入のコストシェアについては、依拠するデータがあまり見当たらない。JIPデータベースによると2020年における**産業80：情報サービス業**の労働、資本サービス、中間投入のコストシェアは0.39、0.13、0.48であるが、ロボットの投入を考慮するとAI・ロボット技術を投入する第2項の方法の場合、資本サービスのシェアがもっと高いと考えられる。以下では、労働、AI・ロボット技術の資本サービス、AI・ロボット技術の中間投入のコストシェアは0.38、0.31、0.31であると暫定的に仮定して分析を進める。

JIPデータベースの産業90：その他事業所サービス業は、日本標準産業分類細分類（平成19年（2007年）改定）の以下の産業に対応する。

7211	法律事務所
7212	特許事務所
7221	公証人役場, 司法書士事務所
7241	公認会計士事務所
7242	税理士事務所
7421	建築設計業
7422	測量業
7429	その他の土木建築サービス業
9121	労働者派遣業
9221	ビルメンテナンス業
9229	その他の建物サービス業
9231	警備業
7222	土地家屋調査士事務所
7231	行政書士事務所
7251	社会保険労務士事務所
7261	デザイン業
7281	経営コンサルタント業
7291	興信所
7292	翻訳業(著述家業を除く)
7293	通訳業, 通訳案内業
7294	不動産鑑定業
7299	他に分類されない専門サービス業
7431	機械設計業
7441	商品検査業
7442	非破壊検査業
7451	一般計量証明業
7452	環境計量証明業
7459	その他の計量証明業
7499	その他の技術サービス業
8181	学校教育支援機関
9111	職業紹介業
9211	速記・ワープロ入力業
9212	複写業
9291	ディスプレイ業
9292	産業用設備洗浄業
9293	看板書き業
9299	他に分類されないその他の事業サ-

## 2. AI・ロボットと就業構造：分析方法

- **企業規模が大きいほど、AI・ロボットの生産への効果が大きくなるものとする。** 文部科学省科学技術・学術政策研究所『全国イノベーション調査』では近年、企業による機械学習（人工知能：AI）やロボット技術の利用状況について調べているが、小規模企業と比較して大規模企業の方が格段に利用が進んでいる傾向が見られる（文部科学省科学技術・学術政策研究所第一研究グループ2023）。このことは、AI・ロボット技術導入における規模効果の存在を示唆している。
- 各スキル・能力について、企業は費用を比較して人間労働中心の生産方法とAI・ロボット中心の生産方法の何れかを選ぶ。
- **AI・ロボット技術の革新は速いため、AI・ロボット中心の生産方法のコストは急速に下落していくと考えられる。** これにより人間中心の生産方法は、AI・ロボット中心の生産方法に次第に代替されていく。またこの代替は、AI・ロボット投入で規模の経済を享受する大企業では早期に行われ、小規模企業では遅れることになる。
- 専門家の視点から見て、新技術の導入コストが節約できるコストを上回るようになっても、実際に企業に普及するまでには、新技術を支える法制度の整備、ベンダーによるサービス提供の確立、必要な新しい人材の供給、企業組織の改編、等が必要であり、かなりの時間を要すると考えられる。以下では、各AI・ロボット技術について、専門家が回答した500人規模の企業でAI・ロボット導入が経済的に見合う年の**8年後**に実際の導入が行われるとする。



## 2. AI・ロボットと就業構造：推計結果

- $\lambda_j$ は産業間で大きく異なっている。先に説明したように、**ARIが高い産業ほど、また平均事業所規模が大きい産業ほど、AI・ロボット技術の普及は速く進む**。各産業の労働の職種構成によってARI（オートメーション・リスク・インデックス）の水準が大きく異なること、事業所規模の分布も産業によって大きく異なることのため、 $\lambda_j$ の産業間格差も大きくなっている。
- たとえば高齢化で今後更なる需要拡大が予想されている医療・保健衛生産業と介護産業を比較すると、介護の方が格段にAI・ロボットの導入が遅れるとの結果となっている。これは2つの産業を構成する主な職種のARIには大きな差がないものの、介護の方が小規模事業所が格段に多いことに起因している。2000年を対象とした経済センサス活動調査によると、JIP産業分類で集計すると、医療・保険では51%の従業者が従業者数100人以上の規模の事業所で働いていたのに対し、介護では15%であった。

# 2. AI・ロボットと就業構造：推計結果

## 就業構造推計の結果（職種間のミスマッチ）

- 生成AI、ロボット等の省力化に伴い、事務、販売、サービス等の従事者は約300万人の余剰が生じる可能性。
- 多くの産業で研究者/技術者は不足傾向。とりわけ、各産業でAIやロボット等の活用を担う人材は合計で約300万人不足するリスク。

	管理的職業	専門的技術的職業	事務	販売	サービス	生産工程	輸送・機械 運転	運搬・清掃・ 包装等		
		うちAI・ロボット等 の活用を担う人材								
<b>全産業</b>	<b>2040年の労働需要</b> (2040年の労働供給 ※現在の トレンドを延長した場合)	124万人 (175万人)	1387万人 (1338万人)	498万人 (172万人)	1166万人 (1380万人)	735万人 (786万人)	714万人 (724万人)	865万人 (583万人)	193万人 (169万人)	415万人 (269万人)
	<b>供給とのミスマッチ</b>	<b>51万人</b>	<b>-49万人</b>	<b>-326万人</b>	<b>214万人</b>	<b>51万人</b>	<b>10万人</b>	<b>-281万人</b>	<b>-24万人</b>	<b>-146万人</b>
	*2021年現在の就業者	143万人	1281万人	196万人	1420万人	834万人	880万人	885万人	244万人	516万人
<b>主な産業の2040年の労働需要の内訳</b>	製造業	24	206	130	196	52	0.7	642	10	52
	情報通信業	3.9	131	46	43	14	0.3	3.9	0.2	0.8
	卸売業、小売業	25	58	28	186	489	5.8	102	4.3	106
	建設業	19	42	13	84	23	0.6	38	14	5.7
	宿泊業	1.8	6.9	5.6	4.9	3.9	86	1.0	0.3	6.5
	飲食業	2.6	2.8	1.0	7.4	8.7	172	1.9	0.5	12
	運輸業、郵便業	5.8	21	18	68	5.8	2.9	6.4	128	81
	医療・福祉	5.5	450	94	107	1.6	255	6.5	10	14

(注) 産業分類は日本標準産業分類、職業分類は日本標準職業分類による。また、表中に含まれていない職業分類があるため、ミスマッチのトータルは0にならない。産業分類・職業分類は主要なもののみ掲載。 (単位：万人) 82

## 2. AI・ロボットと就業構造：推計結果

### 就業構造推計の結果（学歴間のミスマッチ）

- 研究者や技術者等の専門職を中心に、**大学・院卒の理系人材で100万人以上の不足**が生じるリスク。また、生産工程を中心に、**短大・高専等、高卒の人材も100万人弱の不足**が生じるリスク。
- 事務職で需要が減少する一方、現在供給が増加傾向にある**大卒文系人材は約30万人の余剰**が生じる可能性。

	高卒	短大・高専等	大学理系	院卒理系	大学文系	院卒文系
<b>全職業</b>						
<b>2040年の労働需要</b> (2040年の労働供給 ※現在のトレンドを延長した場合)	2,112万人 (2,075万人)	1,212万人 (1,160万人)	685万人 (625万人)	227万人 (181万人)	1,545万人 (1,573万人)	83万人 (90万人)
<b>供給とのミスマッチ</b>	<b>-37万人</b>	<b>-52万人</b>	<b>-60万人</b>	<b>-47万人</b>	<b>28万人</b>	<b>7万人</b>
*2021年現在の就業者数	2,735万人	1,240万人	563万人	154万人	1,332万人	70万人
<b>主な職業の2040年</b>						
管理的職業	27	13	23	4.0	50	1.6
専門的・技術的職業	190	311	210	151	438	57
うちAI・ロボット等の活用を担う人材	94	52	78	87	155	27
事務	295	251	157	31	397	12
販売	214	122	76	7.5	271	3.9
サービス	277	196	39	2.0	119	1.7
生産工程	442	147	82	23	107	3.8
輸送・機械運転	110	21	8.2	1.1	28	0.3
運搬・清掃・包装等	214	60	17	1.2	56	0.6

(注) 職業分類は日本標準職業分類、学歴分類は令和2年国勢調査の区分による。分類表中に含まれていない学歴分類（その他）があるため、ミスマッチのトータルは0にならない。職種分類は主要なもののみ掲載。 (単位：万人) 83

経済産業省経済産業政策局「経済産業政策新機軸部会第4次中間整理 参考資料集～成長投資が導く2040年の産業構造～」、83ページ、2025年6月。

# 主な結論：2040年産業構造

- 物的・人的資本蓄積の停滞が日本経済の最大の課題である。

←ただし足下でおそらく潮目は変化しつつある。

←新技術の出現と大きな技術ギャップは、開国・維新时期や第二次大戦後と同様にキャッチアップのチャンスであることを意味する。

## • 時代の画期と新産業政策

←過去70年を振り返ると、時代によって①生産性上昇や設備投資を主導する産業、②日本経済の制約、③必要な経済産業政策、は大きく変化してきた。長期停滞期のみを参照するのでは、判断を誤る危険がある。

←経済のパフォーマンスは、GDP成長ではなく、一人あたりGDP≈労働生産性向上で捉えるべき。

←財政赤字は、民間の貯蓄超過と裏表の関係にある。民間貯蓄が不足した高度成長期には、財政は黒字だった。景気後退を避けるため、財政赤字削減は、企業貯蓄の削減、企業投資回復と一体の形で進める必要がある。

←新技術普及のために、広義のインフラ整備や労働市場改革が重要。経済安全保障の重要性の高まり、自由貿易体制の機能不全、等により、新しい産業政策・制度改革が必要になりつつある。

←産業政策・制度改革の構想には、産業構造を中心とする将来の見取り図が重要であるが、内閣府を含めこの分野での政府の分析が不足して来た。

←このような問題意識から2040年産業構造推計を行ったが、今後継続して推計結果や政策効果の検証を行う必要がある。

# 主な結論：AI・ロボット

- AI・ロボット普及により、職種別・産業別労働需要や働き方が大きく変化する可能性がある。
- AI・ロボット普及には、小規模事業者でも使いやすい自動化技術が求められる。仲介役であるベンダーの果たす役割は大きく、AI・ロボットのサポートやアフターサービスなどの支援を強化すべき。
- AI・ロボット普及には、法の整備も決定的に重要。
- 本モデルでは、技術革新とTFP上昇は情報通信産業やロボットを生産する産業で生じ、他産業は安価になった新技術サービスを楽しむことを想定した（ICT技術に関するvan Arkの指摘やGVCに関するTimmerの指摘に似た考え方）。しかし、米国経済分析局（BEA）がSNA基準改定に備えて最近行ったDigital Data Assetの推計（Corby et al. 2025）では、法律事務所や投資機関がDigital Data Assetに膨大な投資を行っている。AIによるTFP上昇は、各産業内で起きる可能性も否定できない（マクロ経済への影響は本モデルとそれほど変わらないだろうが）。

Garner, Corby, Jon D. Samuels, and José B. Santiago Calderón (2025) “The Impact of Capitalizing Data on Productivity Growth in the U.S.: Including Digital Data Assets Raises the Contribution of ICT Capital to Growth by One-third,” World KLEMS Tokyo Conferenceにおける報告論文。

\*メディア・カフェの講演内容は研究者の個人の責任で発表するものであり、経済産業研究所としての見解を示すものではありません。