

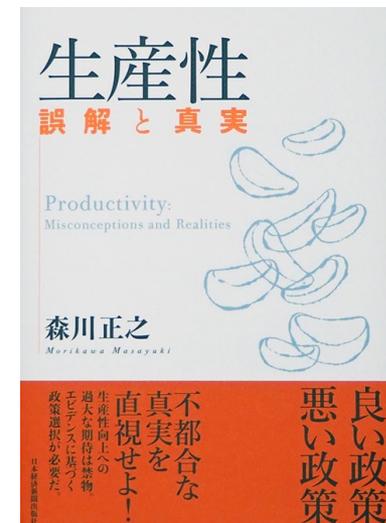
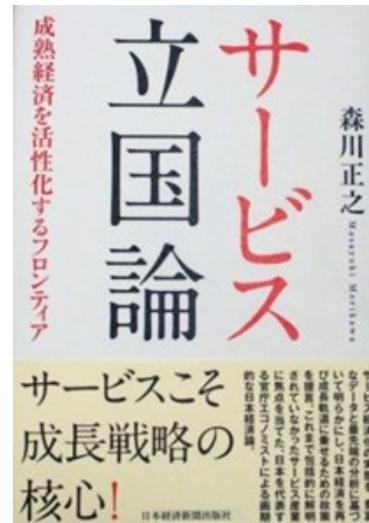
# 人工知能・ロボットと生産性・ 労働市場 —産業間比較を中心に—

2025年2月

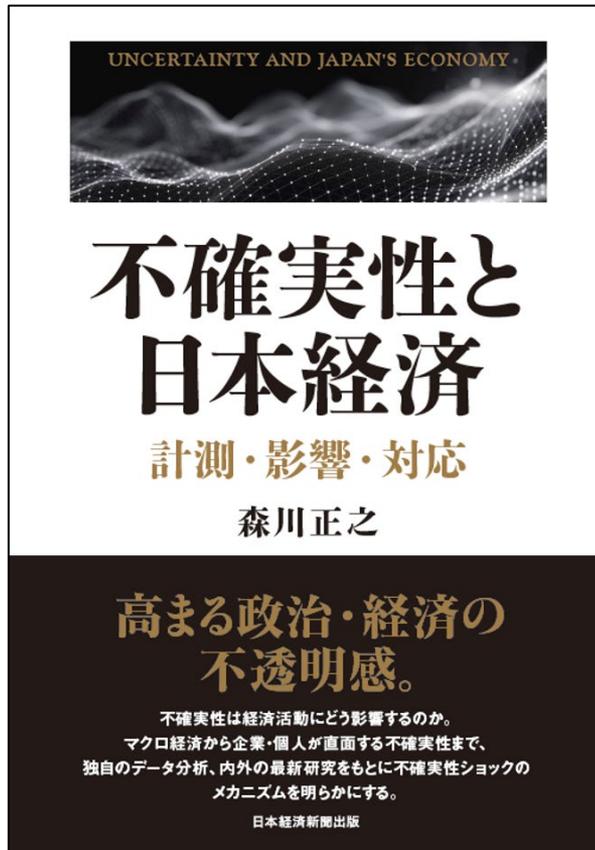
森川正之

# 自己紹介

- 機械振興協会 (JSPMI) 経済研究所長、経済産業研究所 (RIETI) 特別上席研究員、一橋大学経済研究所特任教授。
- 経済産業省、RIETI副所長・所長、一橋大学教授などを経て現職。経済学博士 (京都大学)。
- 専門分野: 産業構造、生産性、労働市場、不確実性。
- 著書: 『サービス産業の生産性分析』(日本評論社, 2014年)、『サービス立国論』(日本経済新聞出版社, 2016年)、『生産性 誤解と真実』(日本経済新聞出版, 2018年)、『コロナ危機の経済学』(共編著, 日本経済新聞出版, 2020年)、『コロナ危機後の日本経済と政策課題』(編著, 東京大学出版会, 2024年)、『不確実性と日本経済』(日本経済新聞出版, 2025年)。



# 『不確実性と日本経済』



2025年1月刊行

- 「不確実性」に関する内外の研究を鳥瞰するとともに、日本経済の不確実性の実態や影響を統計データや独自の調査により分析。
  - 機械工業の生産予測は不確実性が高いことを指摘。
  - AIによる予測精度の向上は不確実性を低減する潜在的可能性。
- ⇒ 機械振興協会BICライブラリにあります。

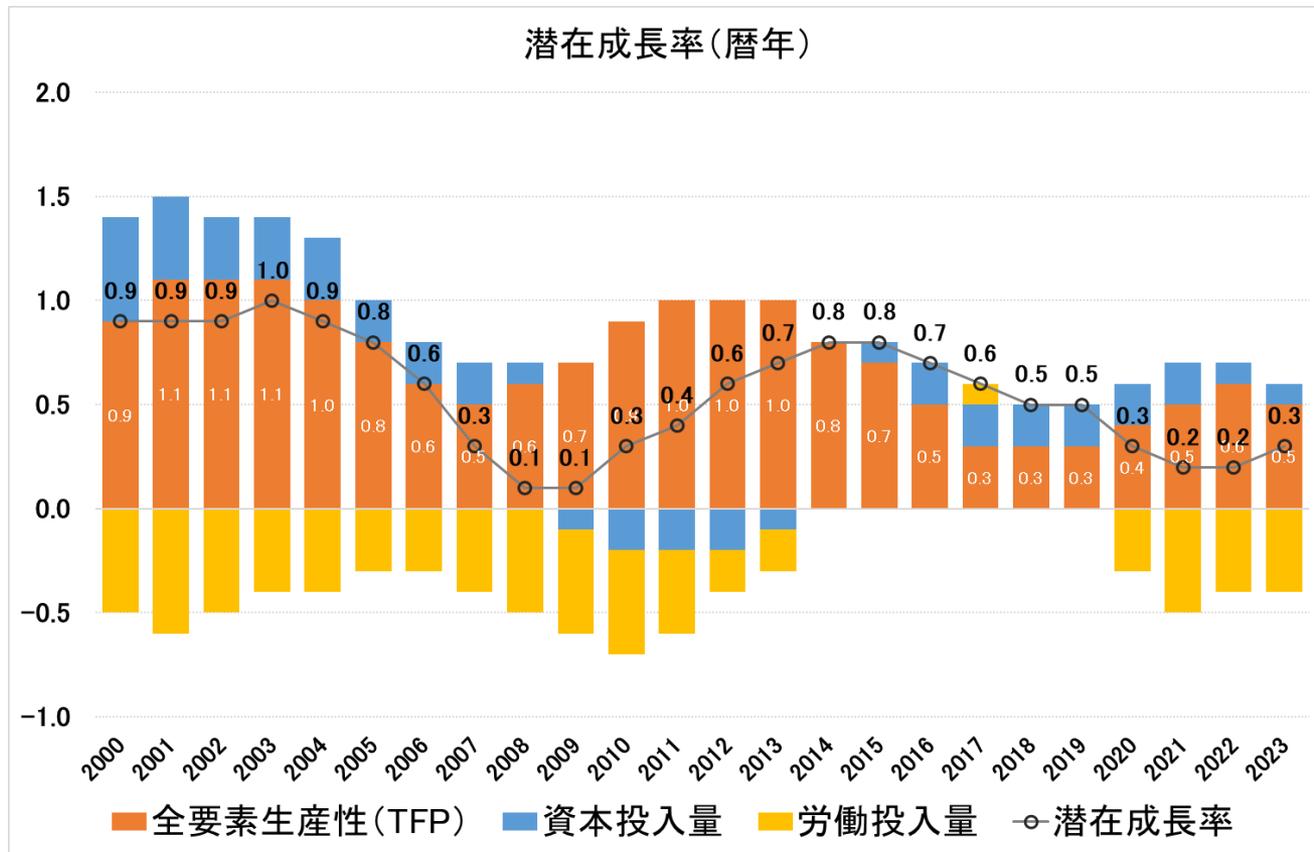
## 結論の先取り

- 人工知能(AI)を利用する企業・就労者は急増。機械工業はロボットだけでなくAI利用度が高いセクター。
- AIやロボットによる生産性引き上げ効果は極端に大きなものではないが、日本全体の生産性上昇率が低い中、無視できないマグニチュード。
- 高学歴者、高所得者ほどAIを利用する傾向が顕著であり、当面、労働市場における格差を拡大する可能性。
- AIやロボットの利用は、「柔軟な働き方」と関係。

# 背景：AIへの期待と懸念

# 日本の潜在成長率と生産性

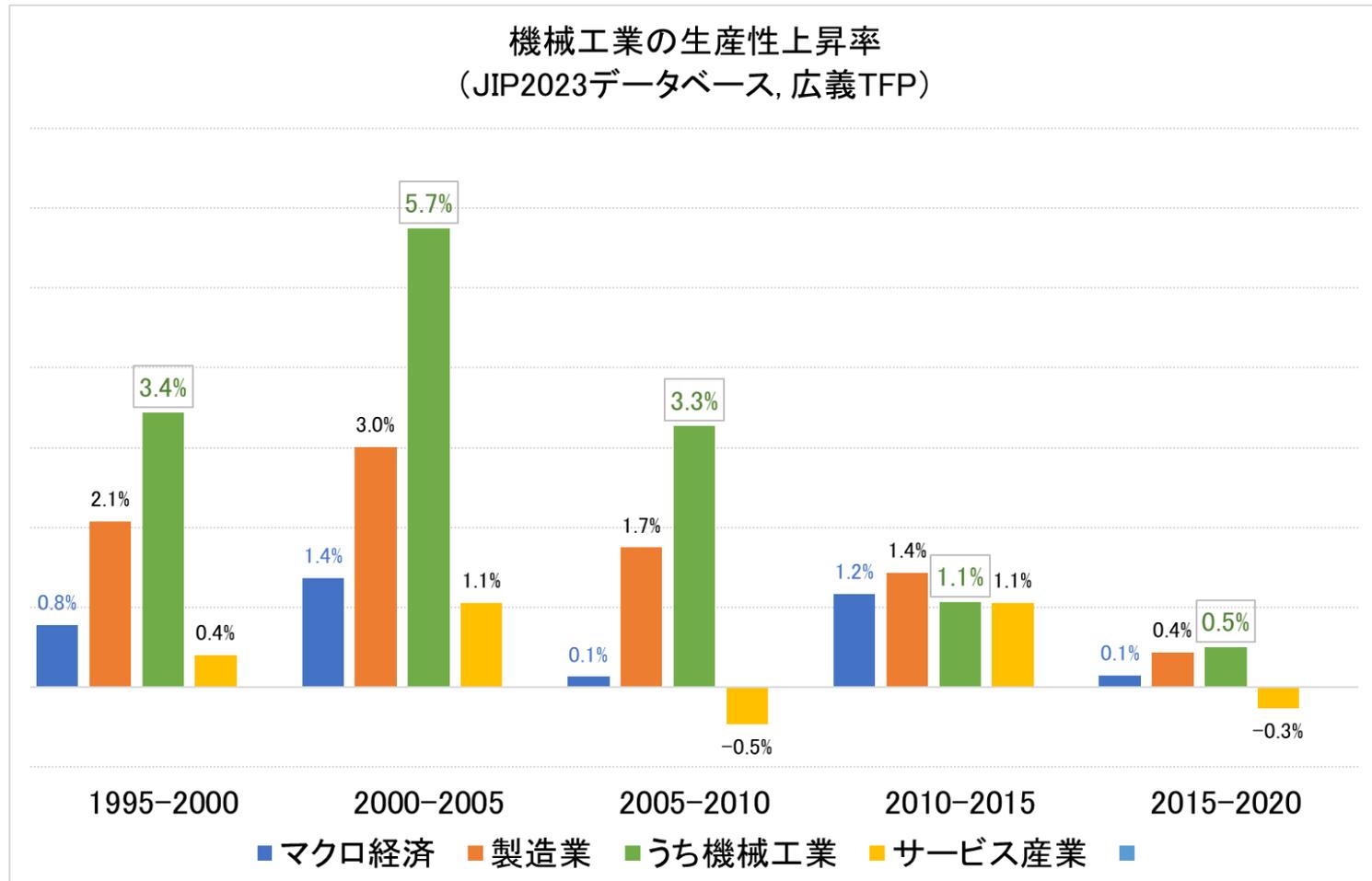
- 日本経済の潜在成長率は足下で年率0.4%。人手不足が深刻化しており、労働投入量のマイナス寄与は今後も続くと予想される。中長期的な成長率を高めるためには生産性(TFP)向上が必要。



(注)「GDPギャップ、潜在成長率」(内閣府)より作図。

# 機械工業の生産性

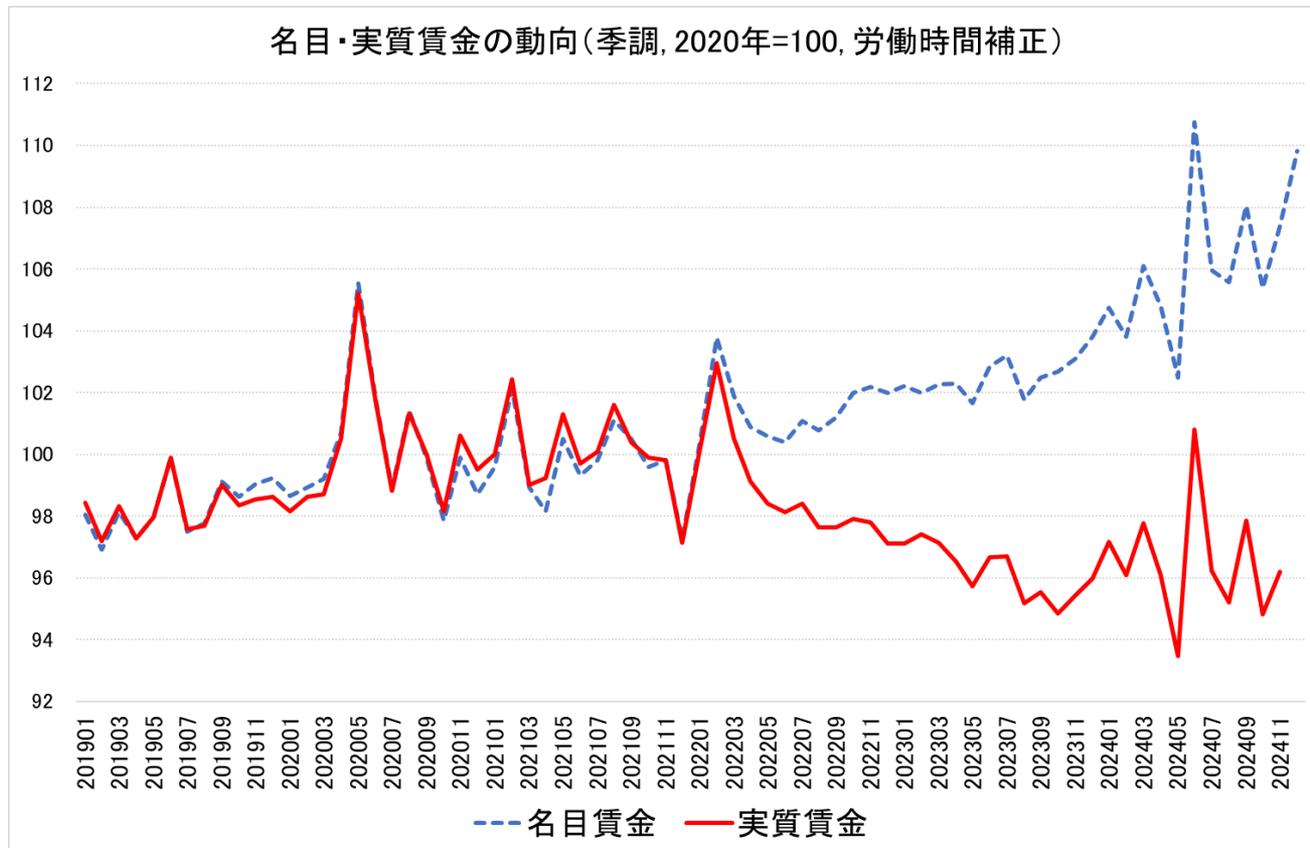
- 機械工業の生産性上昇率は他産業に比べて高かったが、2010年以降、大幅に鈍化。



(注)「日本産業生産性(JIP)データベース2023」(経済産業研究所)より作成。

# 実質賃金の動向

- 物価上昇率を補正した実質賃金は、まだコロナ前の水準を下回っている。
- 時系列でもクロスセクションでも、生産性と賃金の間には強い正の関係。実質賃金を持続的に引き上げるには生産性上昇が必要。



(注)「毎月勤労統計」(厚生労働省)より作成。総実労働時間を補正した時間当たりの数字。

## 生産性を高めるには？

### 〈生産性を高める要素〉

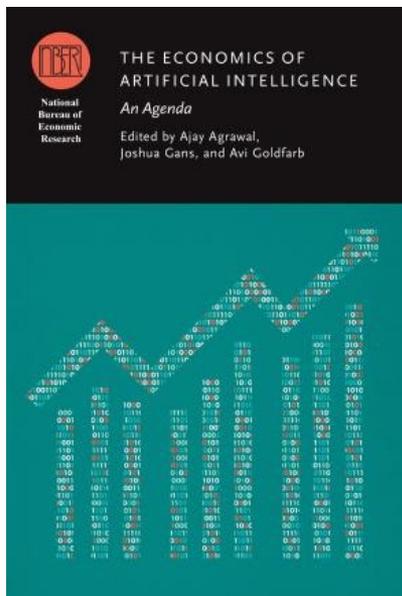
- 人的資本投資⇒学校教育, 教育訓練投資
- 研究開発, イノベーション
- 企業の新陳代謝⇒参入・退出, 生産性の高い企業の市場シェア拡大
- サービス産業⇒需要平準化, 都市集積

### 〈生産性を低下させる要因の除去〉

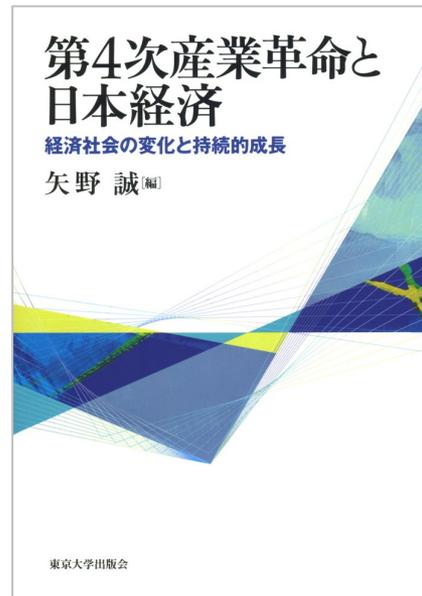
- 規制・ルールのコンプライアンス・コスト低減
- 政策の不確実性の抑制

# 人工知能(AI)への政府・経済学者の関心

- 2010年代後半から欧米やアジアの多くの国がAI振興戦略に着手。日本でも「AI戦略」。
- AIの発展が「特異点」(singularity)に達すると、AIが人間労働に代替し、経済成長率が発散的に加速する理論的可能性。
- 米国の総雇用の約半分が失われるリスクがあるという試算(Frey and Osborne, 2017)。
- 1990年代の「IT革命」による生産性上昇率の加速は、「IT利用産業」(金融業、流通業、運輸業)で生じた(e.g., Stroh, 2002; Pilat *et al.*, 2002)。⇒AIを利用する産業・企業への効果を解明する必要。



Agrawal *et al.* (2019)



矢野編 (2020)



FIRMS' EXPECTATIONS ABOUT THE IMPACT OF AI AND ROBOTICS:  
EVIDENCE FROM A SURVEY

MASAYUKI MORIKAWA\*

*This study presents new evidence on firms' views about the impact of artificial intelligence (AI) and robotics on their business and employment, using data from an original survey of more than 3,000 Japanese firms. The focus of this study is on technology-skill complementarity. Firms with highly educated employees tend to expect positive impacts of AI-related technologies on their business, and vice versa. Larger firms and firms that engage in global markets tend to have positive views about the impacts of AI-related technologies. (JEL O33, J23, J24, M15)*

Morikawa (2017)

## AI利用実態のデータの欠如

- 産業用ロボットを対象とした研究が進展。しかし、企業のAI利用実態に関するデータがなかったため、AIの経済効果に関する実証研究は遅れていた。
- 最近、企業のAI利用実態に関する調査が徐々に進捗。
  - 米国センサス局のABSデータ(2019年): AI利用企業は3.2% (Acemoglu *et al.*, 2022; McElheran *et al.*, 2024)。
  - フランス統計局のICT調査(2019年): 11.5%の企業がAIを利用 (Fontanelli *et al.*, 2024)。
  - 欧州イノベーション調査(2018年): ドイツ企業の約7%がAIを利用 (Czarnitzki *et al.*, 2023)。
  - 日本(NISTEP)の「全国イノベーション調査」: 2017-19年、2019-21年の機械学習(AI)利用企業は4%。
- 日本企業への独自調査に基づく拙稿
  - Morikawa (2017): 2015年のデータ。Morikawa (2024a): 2018~2023年のパネルデータ。

# AIの生産性効果に関する因果的エビデンス

## ● 特定のタスクを対象とした実験的アプローチ

- 執筆タスク (Noy and Zhang, 2023) : ChatGPTで所要時間▲40%、品質+18%
  - ソフトウェア関連の顧客サポート : (Brynjolfsson *et al.*, 2023) : AIにより生産性+13.8%
  - プログラミング (Peng *et al.*, 2023) : 所要時間▲56%
  - タクシー運転手 (Kanazawa *et al.*, 2022) : ドライバーの生産性+5%
- ⇒ AIが生産性を高めるのは間違いないが、その量的な大きさはタスクによって異なる。
- ⇒ 狭く定義した特定のタスクが対象なので信頼性(精度)の高い結果だが、経済全体へのインパクトを推察するのは無理がある。

## AIのマクロ経済効果：最近の試算例

### ●Acemoglu (2024)

- AIによる今後10年間の全要素生産性(TFP)押し上げ効果は累計で+0.7%未満(年率で+0.1%ポイント未満)。ただし、今後どのようなタスクが自動化されるか、また、そのコスト節約効果がどの程度なのかには大きな不確実性(huge uncertainty)がある旨を留保。

### ●Aghion and Bunel (2024)

- 生産性(TFP)上昇率への効果は年率+0.07~1.24%ポイント(中央値は年率+0.68%ポイント)。

### ●Filippucci *et al.* (2024)

- 生産性(TFP)上昇率への効果は年率+0.25~0.6%ポイント(労働生産性0.4~0.9%ポイント)。

⇒ いずれも限られたエビデンスに基づく様々な仮定の下での試算。数字には大きな幅があり、現時点においてAIの定量的なマクロ経済効果はコンセンサスにほど遠い状況。

## 産業用ロボットの实証研究

- 国際ロボット連盟 (IFR) の国別・産業別のロボット利用データを利用した多数の研究。
- 生産性への効果 : Graetz and Michaels (2018), Kromann and Sørensen (2019), Kromann *et al.* (2020), Cete *et al.* (2021), Dauth *et al.* (2021), Koch *et al.* (2021), Park *et al.* (2021)
  - ⇒ ほとんどが生産性に対する正の効果を確認。
- 雇用への影響 : Autor and Salomons (2018), Blanas *et al.* (2019), Acemoglu *et al.* (2020), Acemoglu and Restrepo (2019, 2020), de Vries *et al.* (2020), Dauth *et al.* (2021), Mann and Püttmann (2023), Chung and Lee (2023), Albinowski and Lewandowski (2024), Chen and Frey (2024), Stiebale *et al.* (2024)
  - ⇒ 結論はまだ確定的ではない。ロボットが雇用、特に生産現場の労働者、低スキル労働者の雇用に負の影響を持ったことを示す研究が有力だったが、サービス分野の雇用増加で相殺されたとする分析、総雇用に正の効果を持ったとする研究もある。

## 日本の研究例: 産業用ロボット

### ● 日本ロボット工業会のデータを用いたいくつかの研究。

- Dekle (2020): Acemoglu and Restrepo (2020)のタスク・ベースの理論に沿った形で分析。雇用置換効果は非有意、生産性効果はときどき有意な正、マクロ経済的な一般均衡効果は常に有意な正。総じてロボット導入は労働需要にプラスの効果を持った。
- Adachi *et al.* (2024): ロボット価格低下が、ロボット採用産業の生産性及び生産規模の拡大を通じて、ロボットの数と雇用をともに増加させた。
- Kikuchi *et al.* (2024): ロボット利用データと「就業構造基本調査」をリンクした分析。自動化が就労率に影響を与えた証拠は見られないが、労働者を正規雇用から非正規雇用に移させた。

### ● サービスロボットを対象とした実証研究は乏しい(海外でも)。

- Lee *et al.* (2025): 介護ロボット採用は施設の雇用増加及び労働者の離職減少と関連(ロボットは介護スタッフと代替的ではなく補完的)。また、介護ロボットの導入は介護の質及び生産性を高めた。

# 日本企業のAI利用実態

森川正之 (2024a). 「日本企業・労働者のAI利用と生産性」,  
RIETI Discussion Paper, 24-J-011.

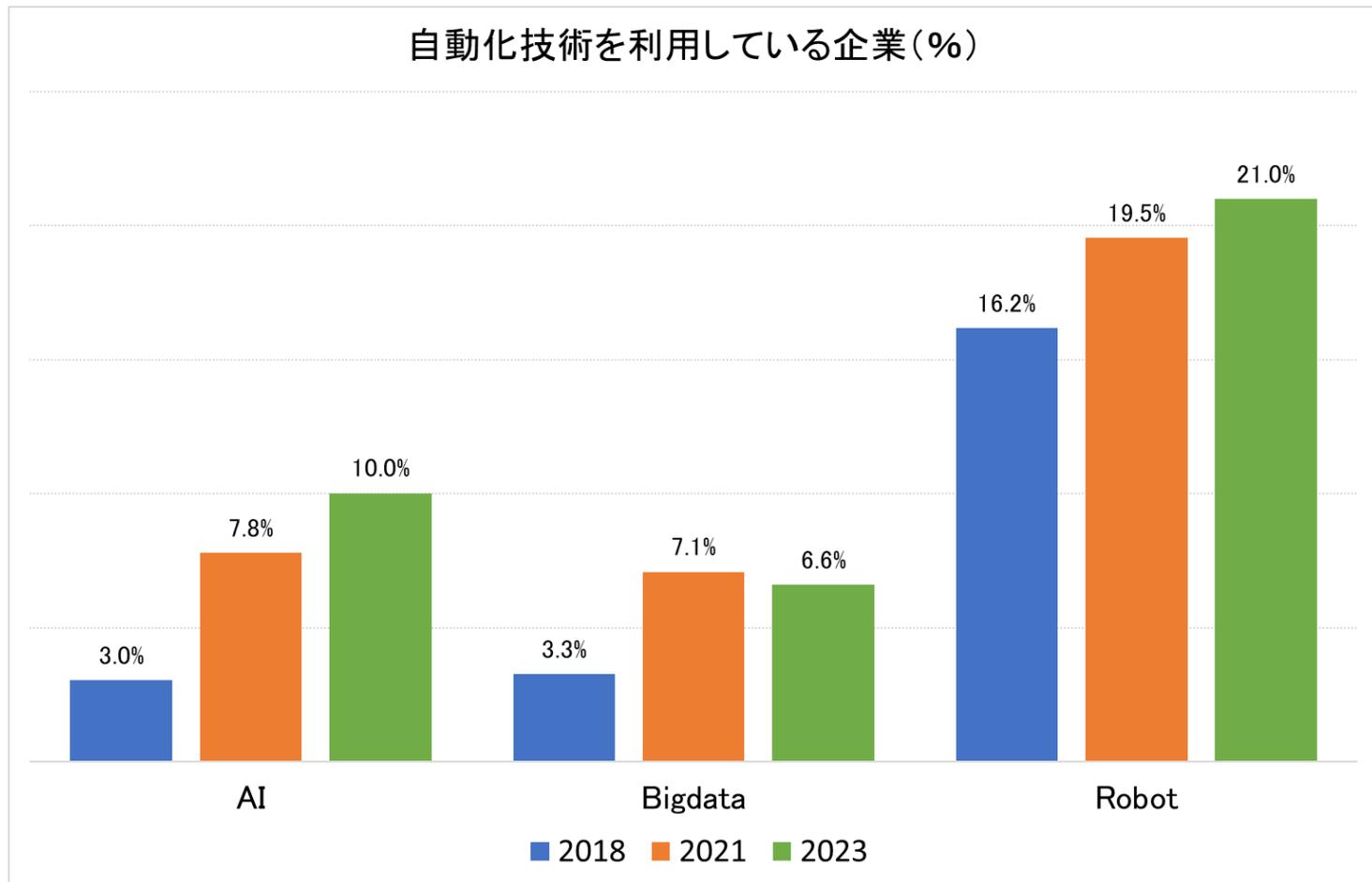
<https://www.rieti.go.jp/jp/publications/summary/24030022.html>

## 日本企業への調査

- 「経済政策と企業経営に関するアンケート調査」。科研費を使用し、RIETIが(株)東京商工リサーチに委託して実施。
- 調査時期：①2018年度調査：2019年1～2月、②2021年度調査：2021年10～12月、③2023年度調査：2023年12月～2024年1月。
- 調査対象：従業員50人以上の企業。製造業／非製造業、上場企業／非上場企業。
- 回答企業：①2,520社、②3,125社、③1,439社。3回とも回答した「パネル企業」647社。
- 設問：①AI、ビッグデータ、ロボットの利用状況、②AIの生産性・雇用・賃金への影響（定性的設問）。

# AIの利用状況

- AIなど自動化技術を利用している企業は増加傾向。3回の調査に継続して回答した「パネル企業」のサンプルに絞っても傾向は同様。



## どのような企業がAIを利用しているのか

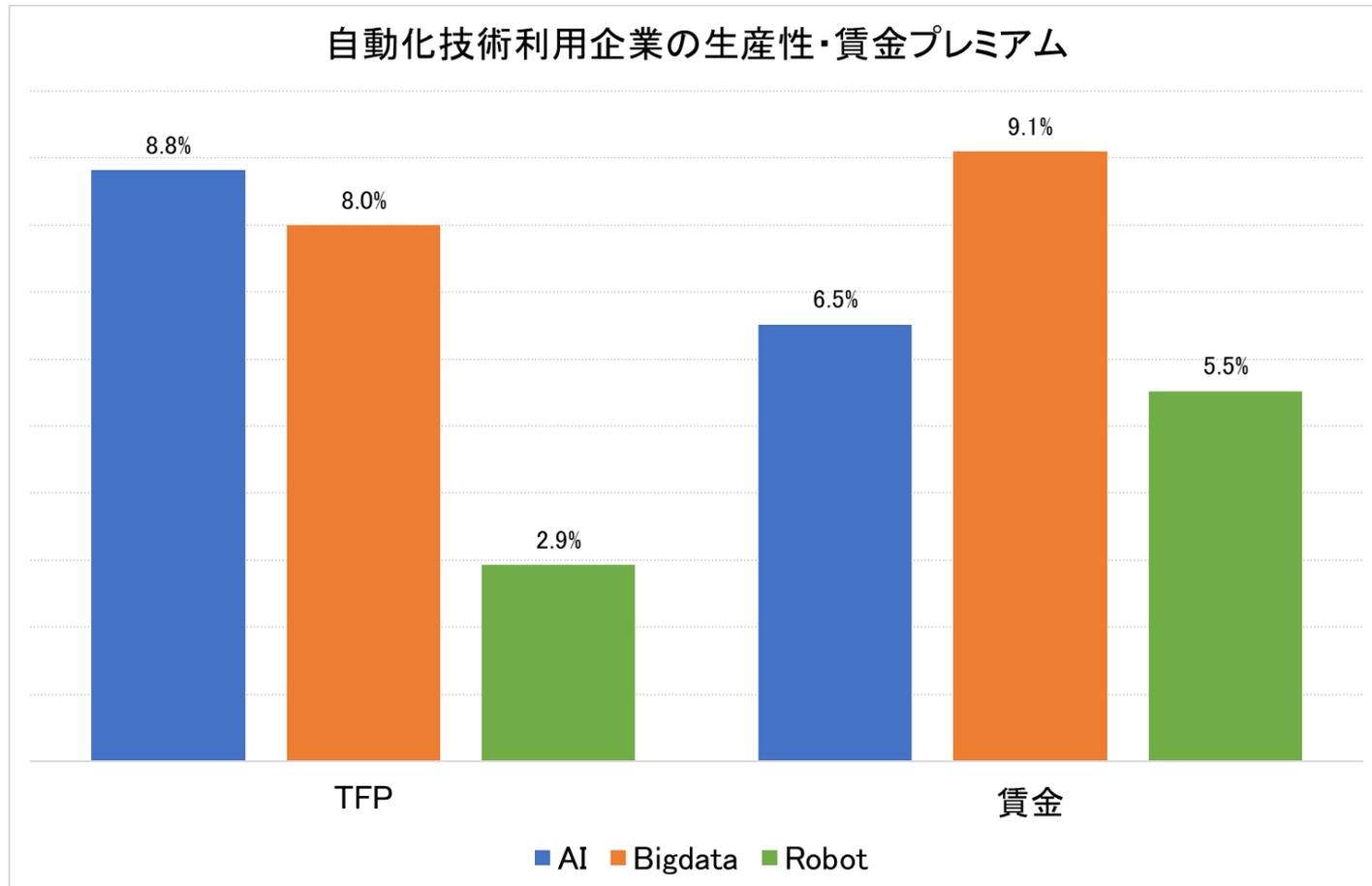
- 情報通信業、大企業、高学歴従業者比率の高い企業ほどAIやビッグデータを利用。ロボット利用企業の特徴とはかなり異なる。

	(1) AI	(2) Bigdata	(3) Robot
製造業	0.007 (0.008)	0.005 (0.005)	0.187 *** (0.014)
小売業	0.013 (0.012)	0.039 *** (0.011)	-0.114 *** (0.014)
情報通信業	0.092 *** (0.021)	0.035 *** (0.012)	0.031 (0.027)
サービス業	0.007 (0.011)	0.017 ** (0.009)	-0.089 *** (0.016)
ln従業者数	0.028 *** (0.003)	0.017 *** (0.002)	0.081 *** (0.006)
大卒比率	0.046 *** (0.011)	0.045 *** (0.008)	-0.015 (0.025)
大学院卒比率	0.192 *** (0.032)	0.157 *** (0.022)	-0.164 * (0.094)
Year dummies	yes	yes	yes
Nobs.	5,932	8,815	5,925
Pseudo R2	0.137	0.112	0.136

(注) 3年のデータをプールしたプロビット推計。限界効果を表示。カッコ内はロバスト標準誤差。\*\*\*:  $p < 0.01$ , \*\*:  $p < 0.05$ , \*:  $p < 0.10$ 。産業の参照カテゴリーは卸売業。

# AI利用企業の生産性・賃金

- AIを利用している企業は生産性や賃金が高い(因果関係を示すものではない)。



(注) 各技術を利用していない企業との差を表示。3年のデータをプールしたOLS推計に基づく。産業、企業規模、年次をコントロール。

# 日本の就労者への調査

森川正之 (2024b). 「人工知能・ロボットのマクロ経済効果：サーベイに基づく概算」, RIETI Discussion Paper, 24-J-033.

<https://www.rieti.go.jp/jp/publications/summary/24120014.html>

## 研究の目的と特長

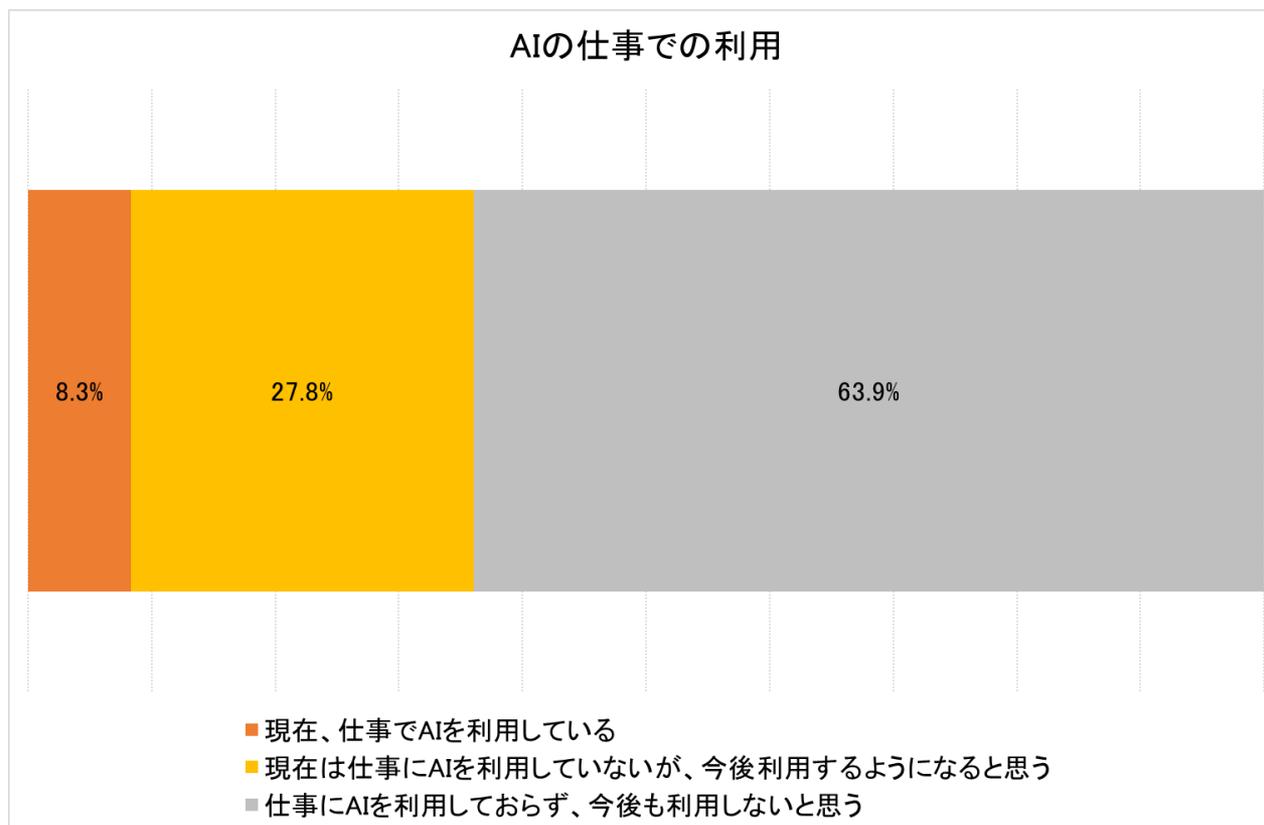
- 目的: 就労者への調査に基づき、日本におけるAI、ロボット(サービスロボットを含む)の利用実態を概観するとともに、マクロ経済の生産性への効果を試算。
- 特長
  - ① AI(生成AIを含む)の仕事での利用の有無、AI利用業務シェア、AIの効率化効果を調査。これらをもとにAIがマクロ経済に及ぼす生産性効果を概算。
  - ② 主観的な生産性の評価に依存しているが、生産関数の推計などと異なり生産性の高い労働者ほどAIを利用するという逆の因果関係(内生性)の問題を回避。

## 調査の概要

- 「経済の構造変化と生活・消費に関するインターネット調査」(2024年10月)。科研費により実施(RIETIから(株)楽天インサイト社に委託)。
- 「就業構造基本調査(2022年)」(総務省)の性別・年齢別構成に準拠する形で収集した2023年調査への回答者を対象に追跡調査。日本の労働市場を代表するサンプル。
- 回答者数8,633人(このうち現在も就労している8,269人のデータを分析に使用。 ※機械工業就労者は約6%。)
- AI関連の設問: ①AIの仕事での利用(*AI User*)、②AIを利用する業務の割合(*AI Taskshare*)、③AI利用による主観的な業務効率化効果(*AI\_Efficiency*)。
- ロボット関連の設問: ①職場でのロボット利用状況(産業用ロボット、サービスロボット)、②ロボット利用による職場の省力化効果。

## AIの仕事での利用状況

- AI(生成AIを含む)を仕事に利用している人は就労者のうち8.3%。1年前(5.8%, パネル回答者に絞ると5.3%)から約5割増加。
- 若年の労働者(20歳代, 30歳代)、高学歴者(特に大学院卒)、高所得者ほど、AIを仕事に利用。労働市場全体で見ると、当面、AI利用が格差拡大的に働く可能性を示唆。



## AIの生産性効果

- AI利用者において、①AI利用業務シェアは平均15.1%、②AI利用による業務効率化効果は平均25.9%。
- 利用者率×利用業務シェア×効率化効果を集計すると+0.46%、年収でウエイト付けると+0.58%。

	非加重	年収加重
全産業	0.46%	0.58%
建設業	0.30%	0.31%
製造業(機械工業)	0.66%	0.82%
製造業(その他)	0.36%	0.49%
電力・ガス・水道・熱供給	1.41%	0.88%
情報通信業	1.54%	1.60%
運輸業	0.57%	0.70%
卸売業	0.14%	0.18%
小売業	0.55%	0.62%
金融・保険業	0.83%	0.94%
サービス業	0.30%	0.40%
教育・学習支援業	0.30%	0.38%
医療・福祉	0.30%	0.41%
公務	0.31%	0.28%
その他	0.22%	0.31%

## ロボットの利用状況

- 全産業での職場でのロボット利用率:①産業用ロボットを利用4.6%、②サービスロボットを利用2.8%、③両方を利用1.8%。
- 現時点でロボットの生産性効果はAIよりも大きい。

	(1) ロボット利用	(2) 産業用ロボット	(3) サービスロボット
建設業	7.3%	5.1%	4.3%
製造業(機械工業)	35.7%	32.7%	7.3%
製造業(その他)	24.6%	21.7%	7.1%
電力・ガス・水道・熱供給	13.7%	6.9%	10.8%
情報通信業	7.5%	2.8%	6.5%
運輸業	6.2%	3.8%	4.6%
卸売業	5.8%	3.2%	4.0%
小売業	4.1%	1.8%	3.2%
金融・保険業	7.6%	3.9%	6.8%
サービス業	5.5%	2.2%	4.5%
教育・学習支援業	3.4%	1.6%	2.8%
医療・福祉	4.9%	2.5%	3.3%
公務	3.7%	1.6%	3.3%
その他	3.6%	1.9%	2.1%
計(全産業)	9.2%	6.4%	4.6%

(注) 産業用ロボット、サービスロボットの両方を利用しているケースがあるため、(1)列は(2)列、(3)列の合計よりも小さい。

# 今回の調査研究

森川正之 (2025). 「人工知能・ロボットと生産性・労働市場:  
産業間比較を中心に」, JSPMI Paper, 2025-1.

<https://www.jspmi.or.jp/system/column.php?id=171>

## 今回の調査研究の目的と特徴

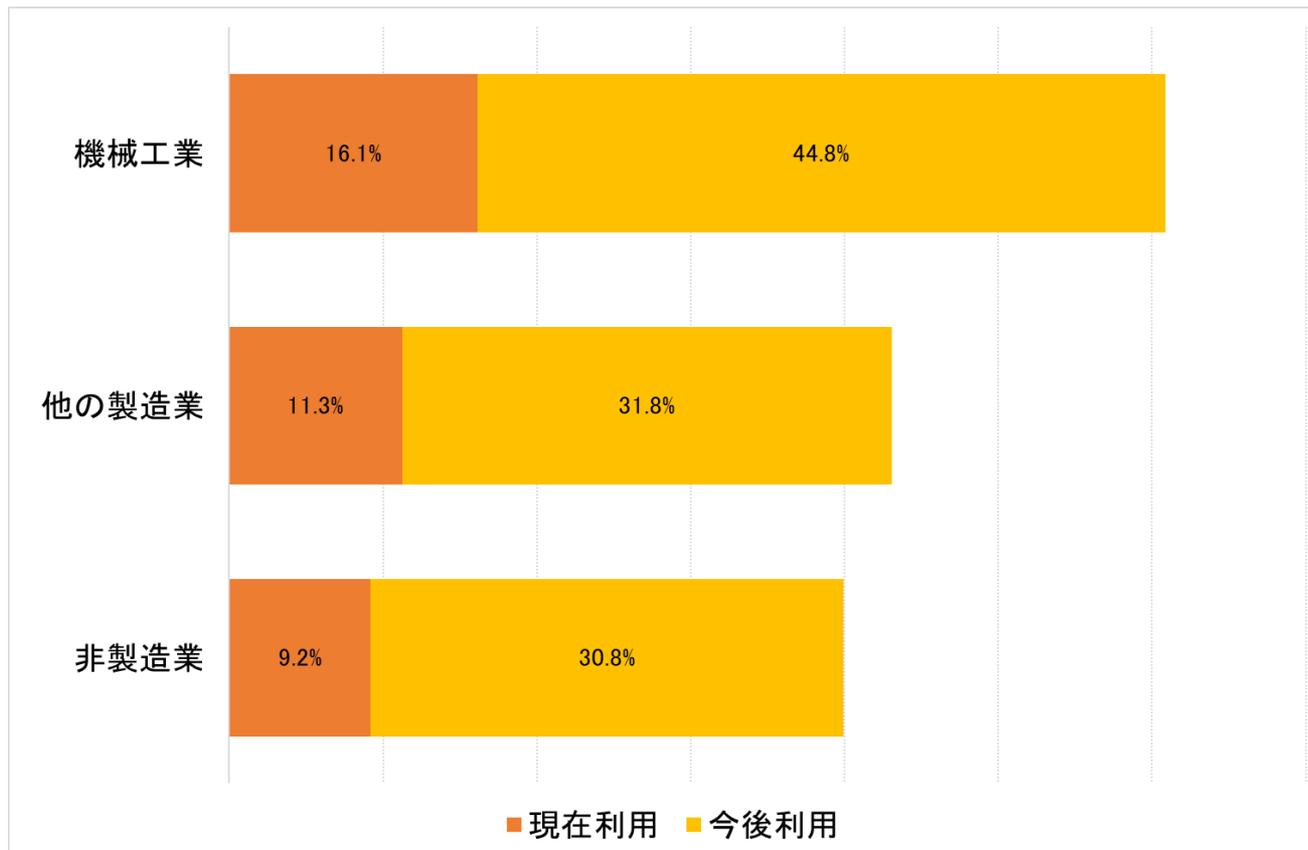
- 目的: 日本の就労者を対象に機械振興協会経済研究所が行った調査(2024年11月)のデータ(N=6,947人)を使用。人工知能(AI)やサービスロボットなど自動化技術の利用実態、それが生産性や労働市場に与える影響について、特に機械工業と他産業の比較に力点を置いて調査・分析。
- この調査研究の特徴
  - 機械工業の就労者にウエイトを置く形でサンプリングを行い、他産業と比較した機械工業の特徴を分析(男性、中高年齢層のシェアが大きいことに注意)。
  - 森川(2024b)にはなかった調査事項: ①AIの仕事での利用開始時期、②利用しているAIのアプリケーション、③AIを利用して行っている業務。
  - AI・ロボット利用と柔軟な働き方、仕事満足度の関係を分析。

## (参考)回答者の構成

		N	構成比
計		6,947	100.0%
性別	男	5,747	82.7%
	女	1,200	17.3%
年齢	20歳代	162	2.3%
	30歳代	614	8.8%
	40歳代	1,596	23.0%
	50歳代	2,641	38.0%
	60歳代	1,718	24.7%
	70歳以上	216	3.1%
産業	機械工業	2,312	33.3%
	汎用・生産用・業務用機械製造業	297	4.3%
	電子部品・デバイス製造業	465	6.7%
	電気機械製造業	768	11.1%
	情報・通信機器製造業	107	1.5%
	輸送用機械製造業	675	9.7%
	機械工業以外の製造業	613	8.8%
	非製造業	4,022	57.9%

## 仕事でのAI利用

- 回答者全体のうち仕事にAIを利用している人:約12%。今後利用見込みの人:約36%。
- 機械工業の就労者のAI利用者は約16%で、他の製造業や非製造業に比べて高い。機械工業は今後利用すると見込む人も約45%と他産業に比べて高い。



## 機械工業と他産業のAI利用度の差：要因分解

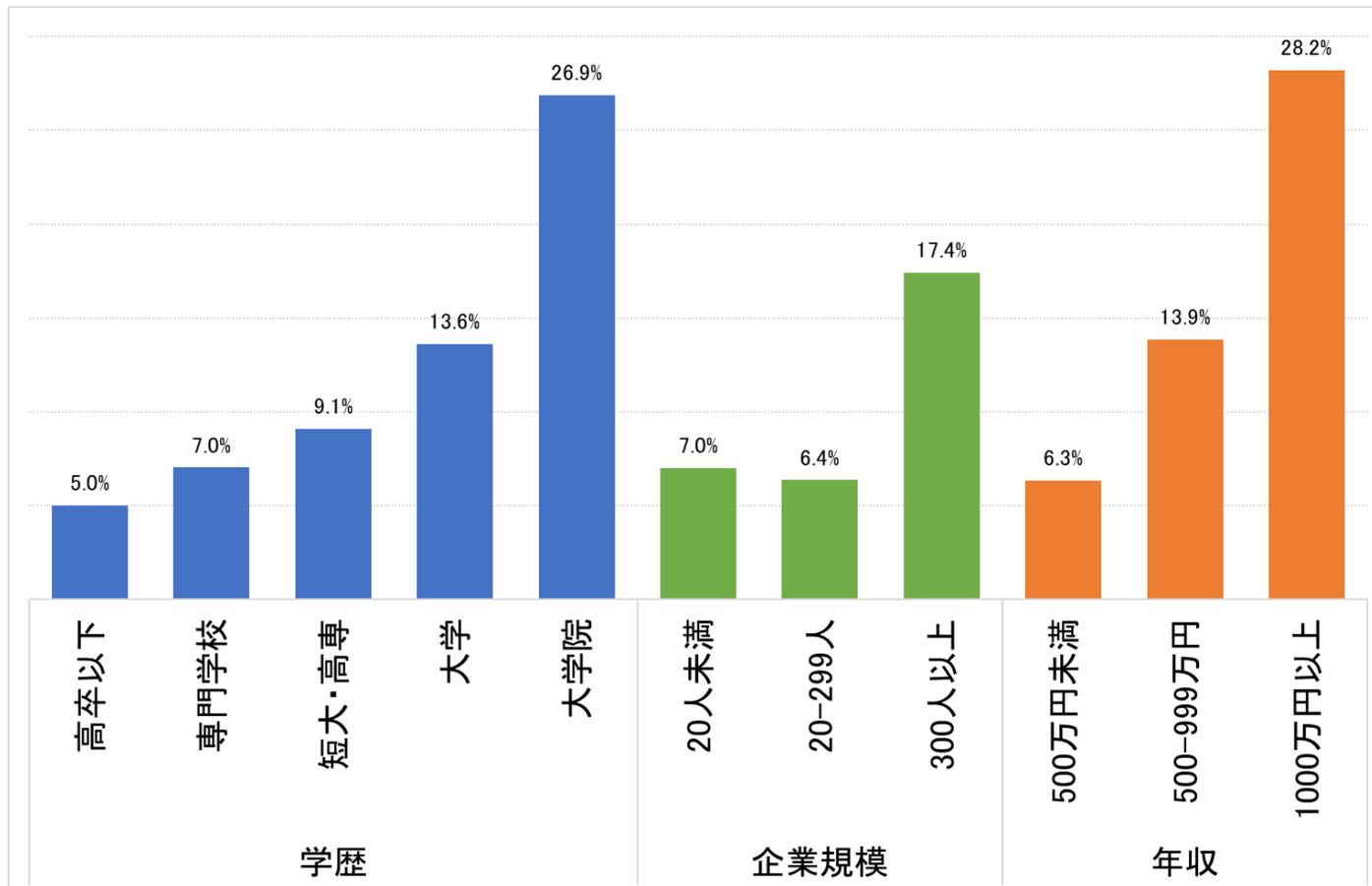
- 機械工業就労者は、仕事でのAI利用率が他産業に比べて6.7%高い。企業規模、賃金水準などで2/3が説明されるが、残りの1/3は観測可能な労働者特性では説明できない機械工業固有の要因。

属性	寄与度	寄与率
性別	0.4%	5.3%
年齢	-0.1%	-1.5%
学歴	0.6%	8.9%
就労形態	-0.6%	-9.2%
職種	0.0%	0.0%
企業規模	1.9%	28.8%
賃金	0.9%	12.8%
労働組合	1.4%	21.2%
Explained	4.4%	66.3%
Unexplained	2.3%	33.7%
Total	6.7%	

(注) Oaxaca-Blinder 要因分解による。

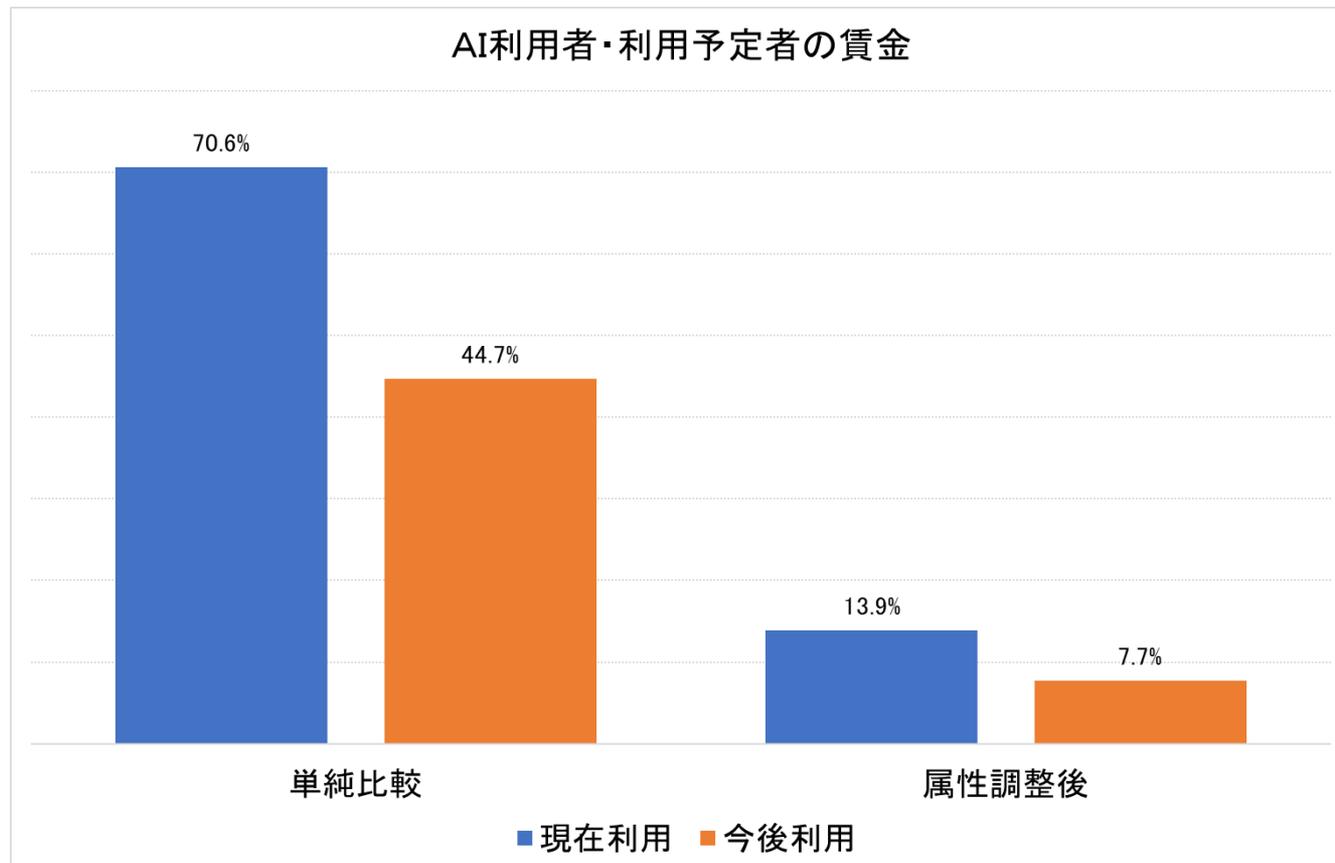
## 労働者特性とAI利用

- 高学歴者、大企業就労者、高所得の人ほどAIを仕事に利用。Morikawa (2024b)と同様の結果で、当面、AIが労働市場における格差を拡大する可能性を示唆。



## AI利用者の賃金水準

- AIを仕事に利用している／今後利用する見込みの労働者の賃金水準は、今後も利用する見込みのない労働者よりも大幅に高い。
- 年齢、学歴など多くの労働者特性をコントロールしても高い賃金。



## AI利用業務シェア, 生産性効果

- AIを利用している人のAI利用業務(タスク)シェアは平均11.5%。AI利用による業務効率化効果は平均18.4%。AIの利用による生産性向上効果は平均3.7%。
- 産業による違いは顕著でないが、非製造業でAIを利用している人は、利用業務シェア、生産性効果が相対的に大きい。

産業	AI利用業務割合	AI効率化効果	生産性効果
全産業	11.5%	18.4%	3.7%
機械工業	10.2%	17.2%	2.8%
他の製造業	9.0%	17.0%	2.8%
非製造業	13.3%	20.0%	4.7%
(機械工業内訳)			
汎用・生産用・業務用機械製造業	11.3%	15.7%	3.9%
電子部品・デバイス製造業	13.8%	19.6%	4.2%
電気機械製造業	8.3%	16.7%	2.3%
情報・通信機器製造業	12.8%	19.3%	4.9%
輸送用機械製造業	9.5%	16.3%	1.9%

(注) 生産性効果は個々の労働者レベルでのAI利用業務割合×AIによる効率化効果を集計しているのので、単純に表の数字を掛け算した結果とは異なる(大きくなる傾向)。

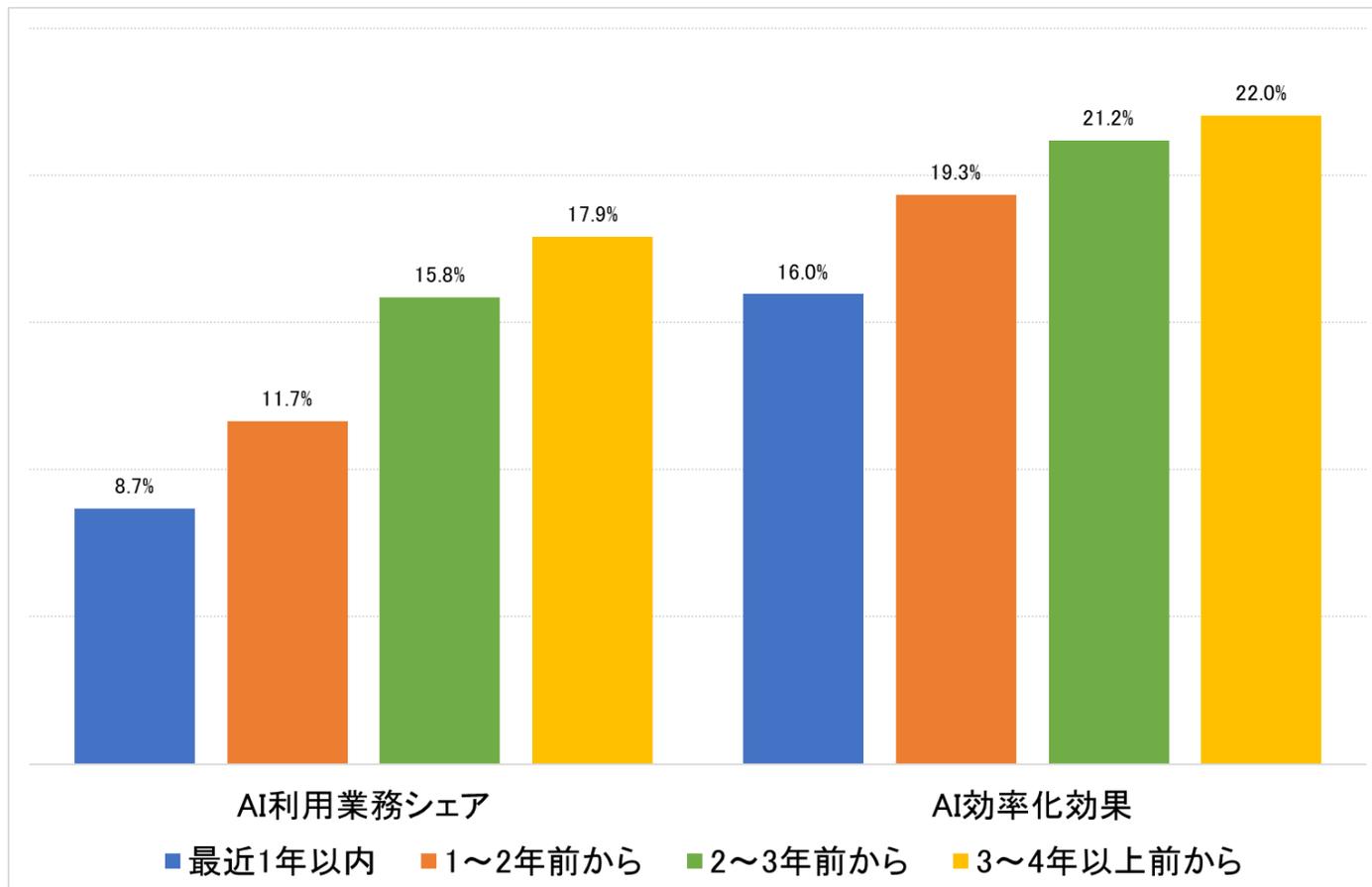
## AIの仕事での利用開始時期

- 最近1年以内、1～2年前からAIの利用を始めた人が約8割。ChatGPTなど生成AIの普及が利用拡大につながっていることを示唆。
- 産業による違いは小さいが、汎用・生産用・業務用機械製造業、電気機械製造業は早い時期からの利用者がやや多い。

産業	最近1年以内	1～2年前から	2～3年前から	3～4年前以前から	N
全産業	40.4%	38.0%	13.4%	8.1%	811
機械工業	40.5%	38.3%	13.4%	7.8%	373
他の製造業	40.6%	42.0%	10.1%	7.2%	69
非製造業	40.4%	36.9%	14.1%	8.7%	369
(機械工業内訳)					
汎用・生産用・業務用機械製造業	26.1%	43.5%	13.0%	17.4%	23
電子部品・デバイス製造業	39.7%	41.3%	15.9%	3.2%	63
電気機械製造業	40.7%	36.3%	11.1%	11.9%	135
情報・通信機器製造業	38.7%	41.9%	16.1%	3.2%	31
輸送用機械製造業	43.8%	37.2%	14.0%	5.0%	121

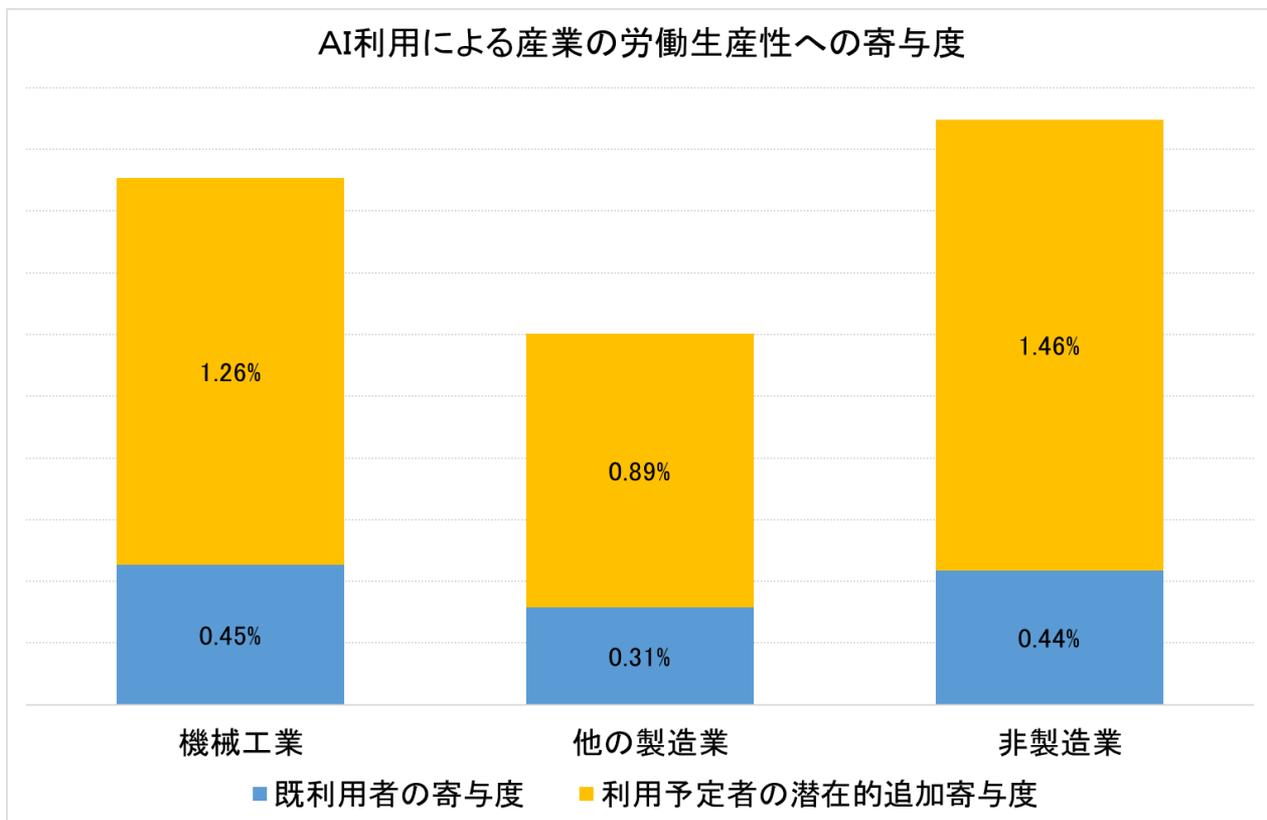
## AIの業務利用開始時期とAIの効果

- AIを早い時期から利用していた人ほど、AI利用業務シェア、AIによる効率化効果が大きい。逆に言うと、AIの普及拡大に伴ってその生産性効果が逡減していく可能性を示唆（ただし、「学習効果」の可能性もある）。



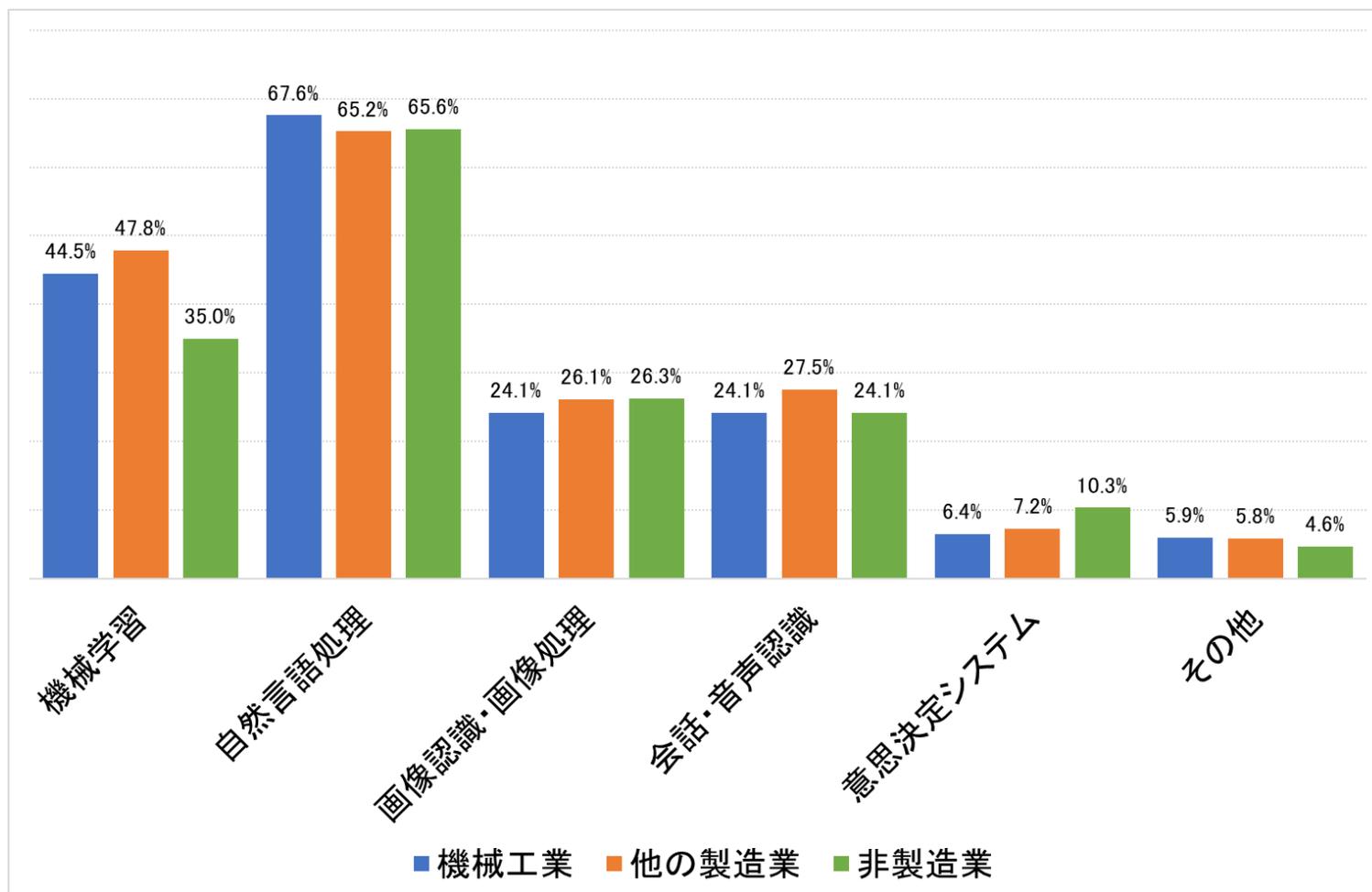
## AI利用による産業全体の生産性への寄与

- 全回答者のデータから機械的に概算すると、AIの仕事での利用により労働生産性は+0.4%。利用拡大による潜在的な追加効果は+1.3%(ただし、サンプリングの影響に要注意)。
- 機械工業の場合、労働生産性を+0.5%程度高めており、今後AIを利用する見込みの人の追加的な効果は+1.3%。



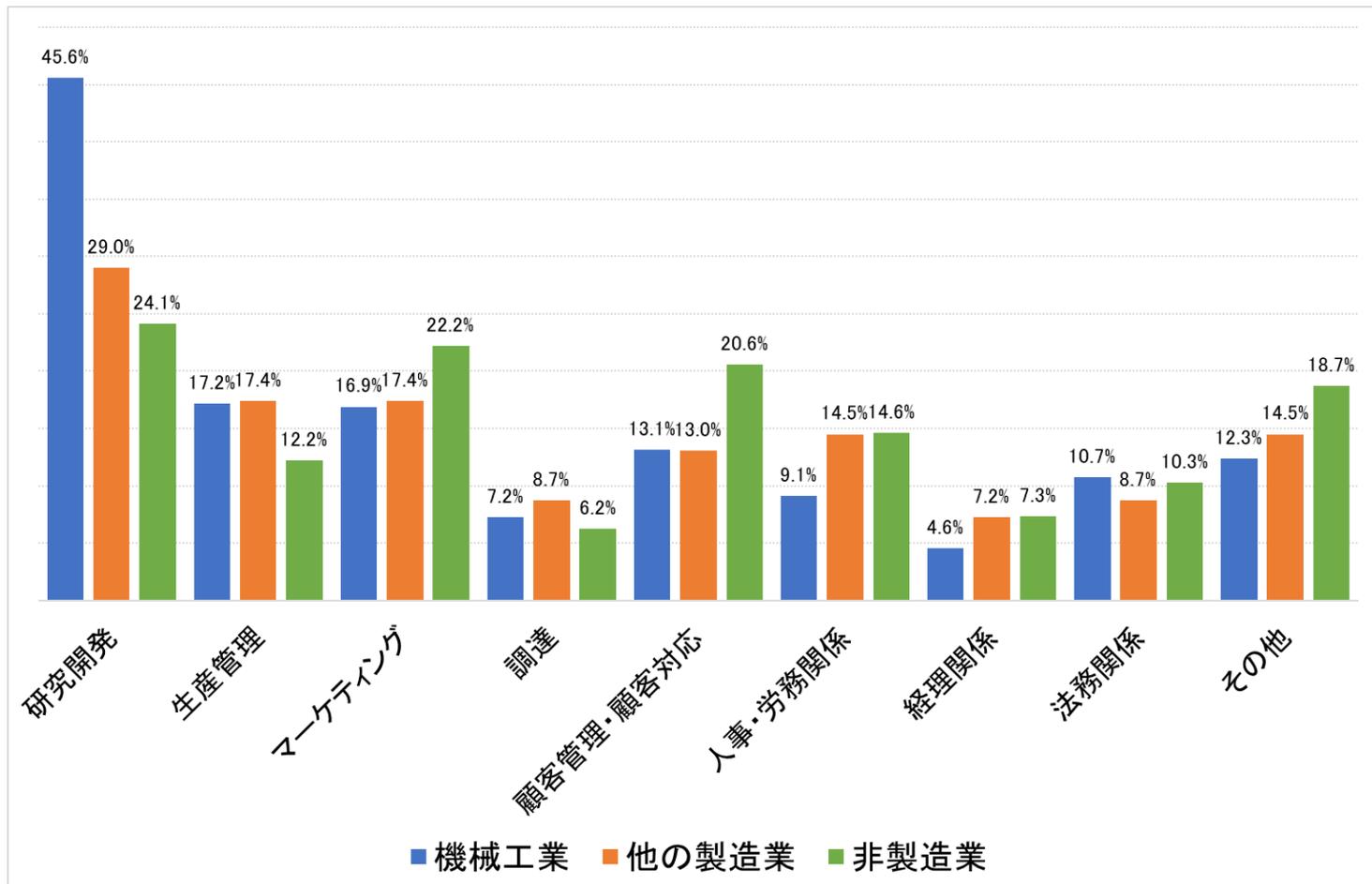
# 仕事に利用しているAIアプリケーション

- 自然言語処理の利用が最も多く、機械工業も例外ではない。



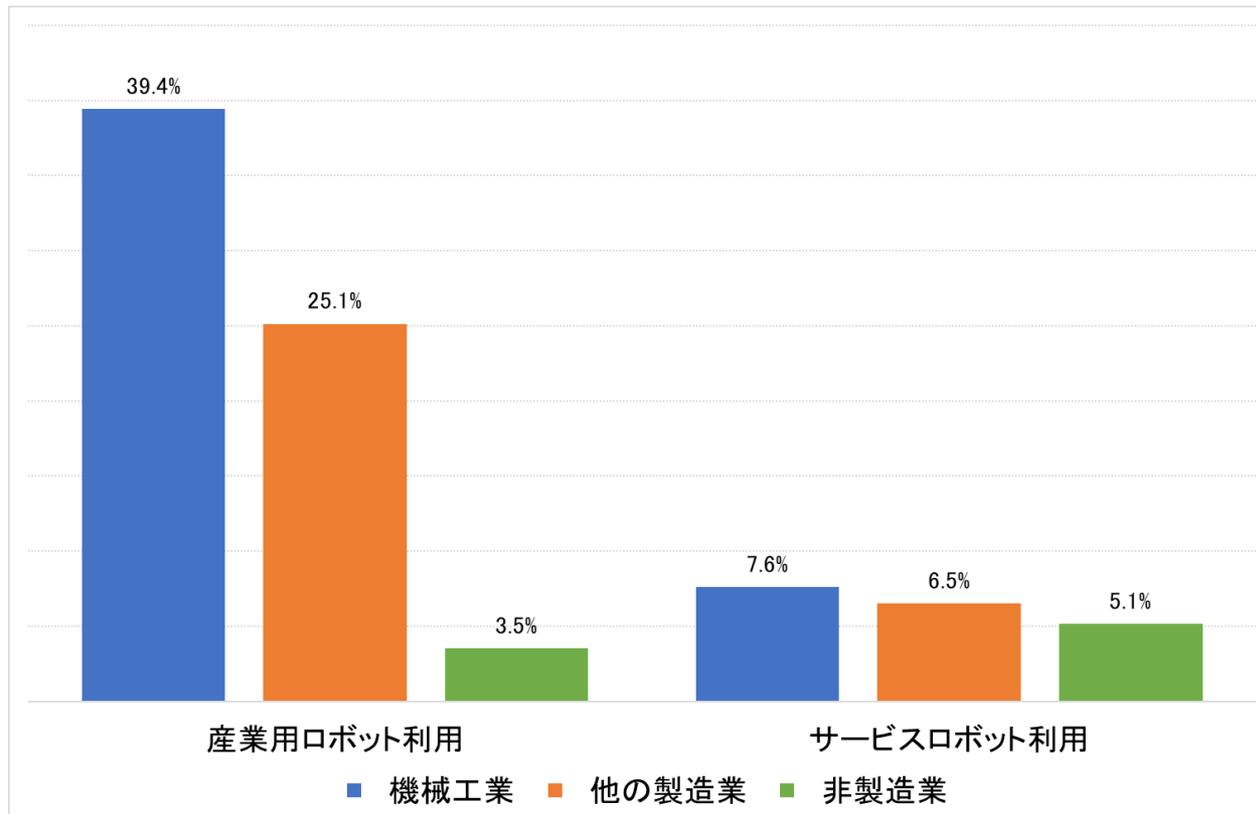
# AIを利用している業務

- AI利用業務は、研究開発が最も多く、次いでマーケティング、生産管理、顧客管理・顧客対応。機械工業の就労者は研究開発での利用が突出して多い。



## 職場におけるロボットの利用

- 全回答者の単純平均：産業用ロボット17.4%、サービスロボット6.1%。
- 産業用ロボットは、製造業、特に機械工業が圧倒的に高い数字（特に輸送機械製造業）。サービスロボットの利用は産業による違いが小さいが、機械工業はいくぶん高い。



(注) サービスロボットは、配送・運搬用ロボット、清掃ロボット、接客ロボットを例示して質問。

## 企業特性とロボット利用確率

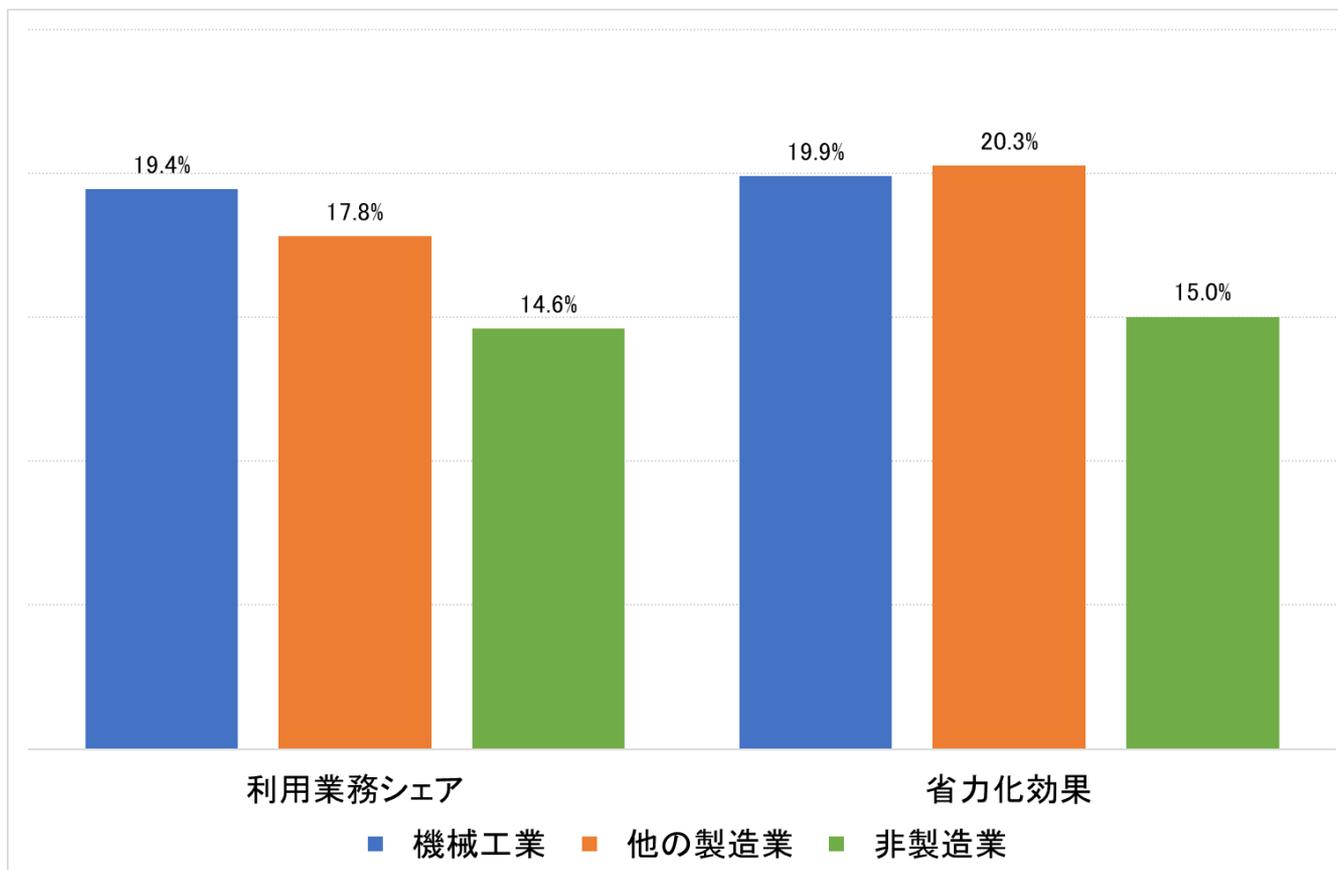
- 勤務先の企業規模などをコントロールしても、機械工業は職場の産業用ロボット利用確率が高い(約26%)が、サービスロボット利用確率は有意差がない。
- 労働組合のある職場は産業、企業規模をコントロールした上でロボット利用確率が高い。日本の労働組合は自動化技術の導入に積極的な可能性を示唆。

	(1) ロボット		(2) 産業用ロボット		(3) サービスロボット	
	dF/dx	Robust SE	dF/dx	Robust SE	dF/dx	Robust SE
機械工業	0.260	(0.012) ***	0.279	(0.012) ***	-0.006	(0.006)
他の製造業	0.220	(0.022) ***	0.270	(0.023) ***	-0.004	(0.009)
20-299人	0.091	(0.020) ***	0.090	(0.020) ***	0.029	(0.011) ***
300人以上	0.168	(0.018) ***	0.157	(0.018) ***	0.049	(0.011) ***
官公庁	-0.064	(0.039)	-0.037	(0.045)	-0.029	(0.016)
労働組合あり	0.090	(0.011) ***	0.051	(0.009) ***	0.038	(0.007) ***
Nobs.	6,947		6,947		6,947	
Pseudo R <sup>2</sup>	0.216		0.265		0.041	

(注) \*\*\*:  $p < 0.01$ 。比較対象は非製造業、従業者20人未満、労働組合なし。

## ロボット利用業務シェア, 省力化効果

- 全回答者の単純平均: ロボット利用業務シェア18%、省力化効果は19%。
- 機械工業の職場は、ロボット利用業務シェアが平均約19%。ロボットによる職場の省力化効果は平均約20%。



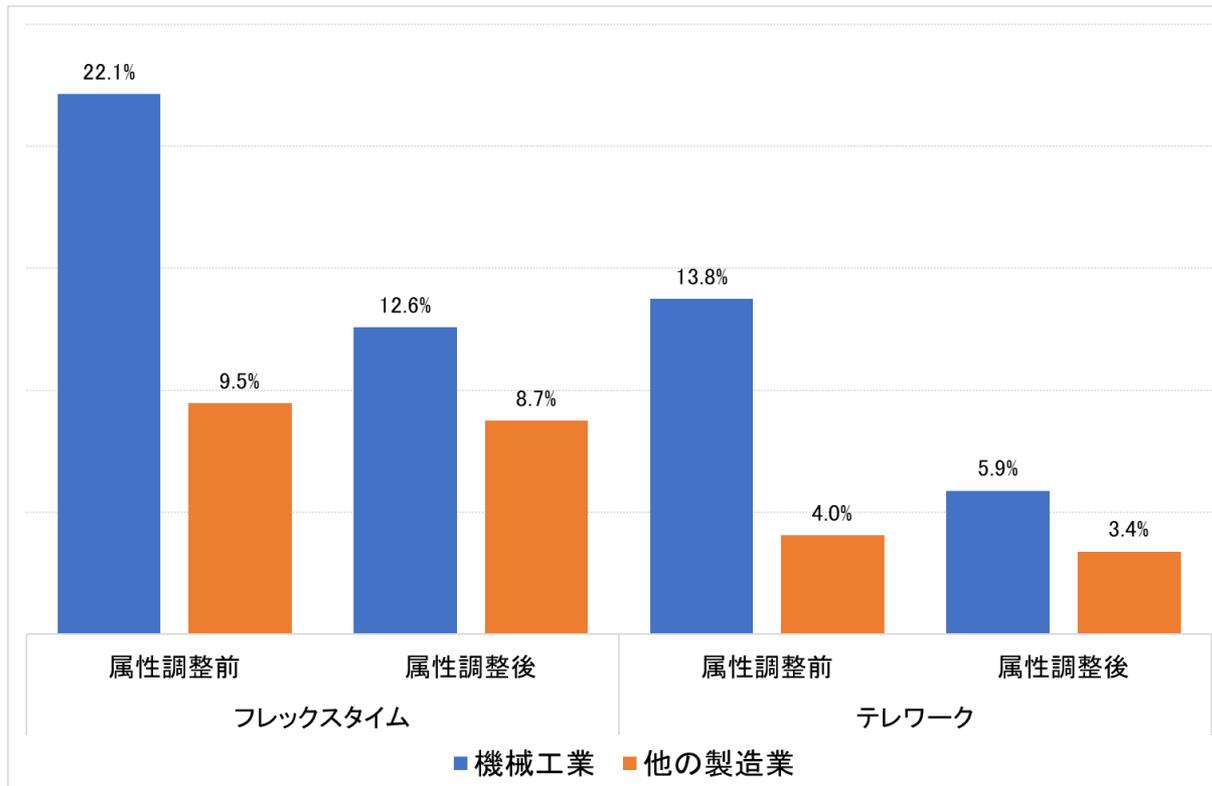
## ロボット利用による産業全体の生産性への寄与

- ロボットの利用による労働生産性への効果を概算すると+1.1%（ただし、機械工業従業者のサンプルが多いことに要注意）。
- 産業別の効果：機械工業+2.4%、他の製造業+1.5%、非製造業+0.3%。機械工業を細分化すると、輸送用機械(+3.6%)、電子部品・デバイス製造業(+3.0%)でロボットが産業全体の労働生産性を高めている効果大きい。
- 産業の生産性への効果の違いには、利用率の差(extensive margin)が大きく寄与。

産業	利用業務シェア	省力化効果	職場生産性効果	マクロ生産性効果
全産業	18.3%	19.0%	5.3%	1.08%
機械工業	19.4%	19.9%	5.7%	2.39%
他の製造業	17.8%	20.3%	5.4%	1.51%
非製造業	14.6%	15.0%	3.9%	0.27%
(機械工業内訳)				
汎用・生産用・業務用機械製造業	13.8%	16.8%	3.2%	1.19%
電子部品・デバイス製造業	21.5%	22.6%	7.0%	3.01%
電気機械製造業	16.2%	17.9%	4.6%	1.54%
情報・通信機器製造業	17.1%	22.0%	6.3%	1.58%
輸送用機械製造業	22.3%	20.6%	6.3%	3.57%

## 柔軟な働き方の利用

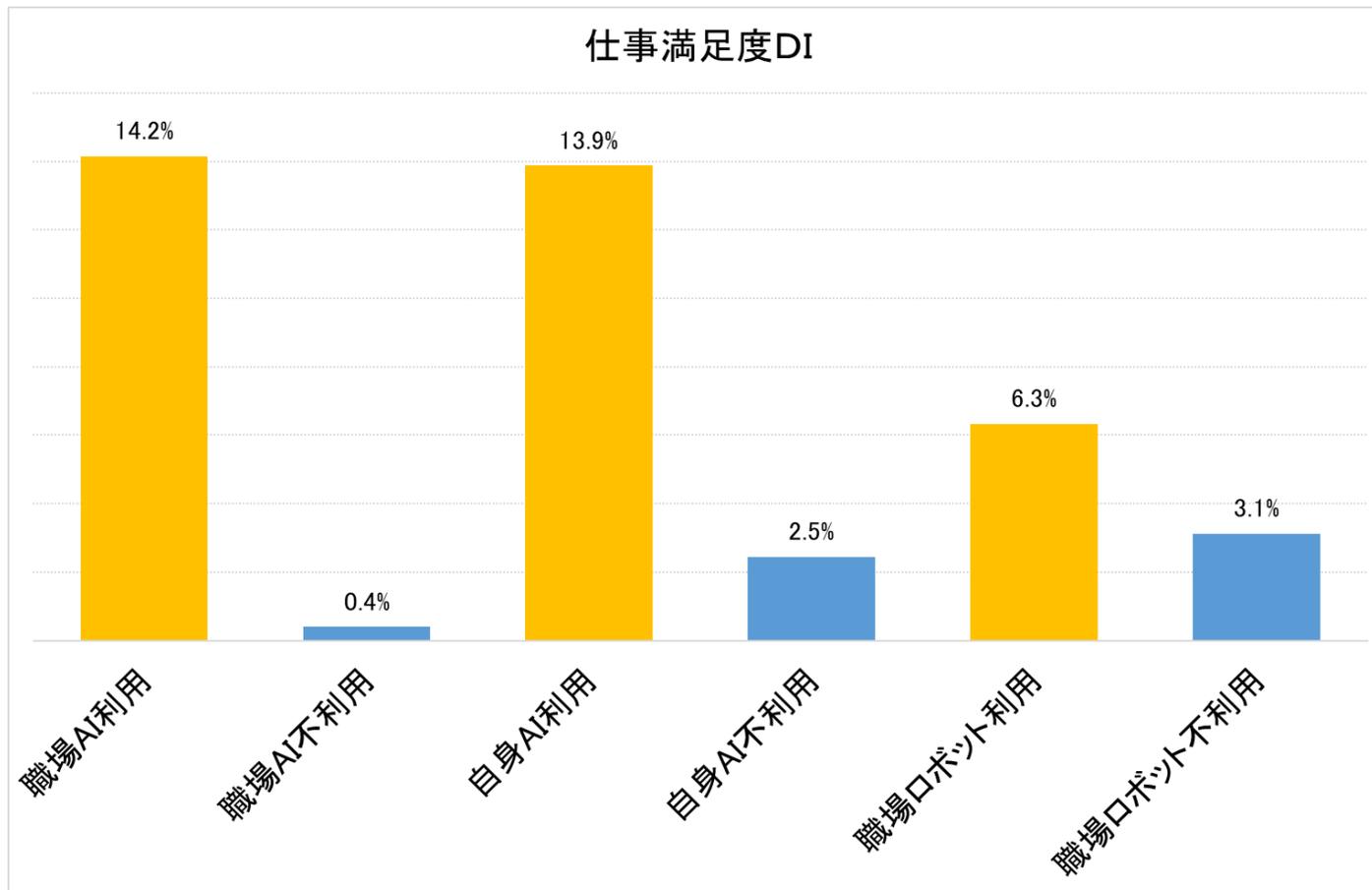
- 製造業、特に機械工業の就労者はフレックスタイム、テレワークという「柔軟な働き方」の利用確率が非製造業よりも高い。性別、年齢、学歴、就労形態、職種、企業規模など労働者特性をコントロールしても確認される。
- AIやロボットを利用している職場の就労者は柔軟な働き方の利用確率が高い。



(注) 比較対象は非製造業。

# AI・ロボットの利用と仕事満足度

- 職場や自分自身のAI利用と仕事満足度は正の関係(ただし、因果関係という意味ではない)。



(注) DIは、「満足」=1,「まあ満足」=0.5,「どちらともいえない」=0,「やや不満」=▲0.5,「不満」=▲1として計算。

## AI・ロボットによる将来の(主観的)失職リスク

- AI・ロボットによって自身の将来の雇用が失われるリスクがあると考えている人は約3割。産業による違いは小さい。
- 非正規雇用者、事務職、低賃金の労働者は、自動化技術の普及による失職リスクを高く見込む傾向。

産業	%	N
全産業	30.6%	6,947
機械工業	32.1%	2,312
他の製造業	33.1%	613
非製造業	29.4%	4,022
(機械工業内訳)		
汎用・生産用・業務用機械製造業	26.3%	297
電子部品・デバイス製造業	34.0%	465
電気機械製造業	30.2%	768
情報・通信機器製造業	33.6%	107
輸送用機械製造業	35.1%	675

## まとめ(1)

- 機械工業の就労者は、AI利用者の割合(16%)、今後AIの業務利用を見込む潜在的AI利用者の割合(45%)が、他産業に比べてかなり高い。
- AIの利用が機械工業全体の生産性を高めている効果は、+0.5%程度。潜在的AI利用者による追加的効果は+1.3%程度。日本の生産性上昇率の現状から見て無視できない大きさ。
- AI利用率の高い業務は、研究開発、マーケティング、顧客管理・顧客対応。機械工業の就労者は研究開発に利用している割合が多い。

## まとめ(2)

- 産業用ロボットまたはサービスロボットが利用されている職場で働く人は20%強。ロボットの利用が機械工業の労働生産性を約+2.4%高めていると概算される。
  - AIやロボットの利用は、フレックスタイム、テレワークという「柔軟な働き方」と正の関係。職場におけるAI利用は高い仕事満足度と関係。職場でのAI利用が、良好なマネジメントや労務管理の代理変数となっている可能性を示唆。
- ※留保: AIの生産性効果としては、労働投入量の節約(省力化)のほか、新製品・サービス(新しい産業や職業)の創出がありうる。これを定量的に捉えるのは難題で、本研究の射程外なので、AIの生産性効果はより大きい可能性。