

技術革新が労働に与える影響について (先行研究)

先行研究（概要）の比較

	先行研究名	技術革新の労働への影響	代替可能性の高い（今後減少する）仕事の例	代替可能性の低い（今後増加する）仕事の例	今後求められる取組
1	(株)野村総合研究所レポート	労働人口の約49%が代替可能性が高い	必ずしも特別の知識・スキルが求められない職業	他者との協調や、他者の理解、説得、ネゴシエーション、サービス志向性が求められる職業	—
2	経済産業省「新産業構造ビジョン」	<ul style="list-style-type: none"> ・従業者数735万人減少（現状放置シナリオ） ・従業者数161万人減少（変革シナリオ） 	バックオフィス等、従来型のミドルスキル・ホワイトカラーの仕事	上流工程やIT業務における、ミドルスキル・ハイスキルの仕事	<ul style="list-style-type: none"> ・就業構造の転換に対応した人材育成 ・成長分野への労働移動
3	総務省情報通信政策研究所「AIネットワーク社会推進会議 報告書2017」	付加価値の高い業務への配置転換や新たな雇用創出の可能性も見込まれる	ルーティンタスク	—	<ul style="list-style-type: none"> ・新しく創出される雇用への円滑な移行 ・適応のための教育や人材育成
4	厚生労働省「IoT・ビッグデータ・AI等が雇用・労働に与える影響に関する研究会報告書」	ただちに今働いている人の失業を意味するわけではない	ホワイトカラーの仕事	人が直接対応することが質・価値の向上につながるサービスに係る仕事	<ul style="list-style-type: none"> ・能力開発機会の提供 ・新しい価値創出のためのAI等の投資・活用
5	厚生労働省「平成29年版労働経済の分析」	今後実態の把握に努める必要がある	定型的業務が中心の職種	新しい付加価値の創出に役立つ技術職	AIを使いこなす能力や、AIに代替されにくいコミュニケーション能力の向上のための取組
6	Arntz et al. 「The Risk of Automation for Jobs in OECD Countries: A Comparative Analysis」	自動化リスクの高い仕事は9%に過ぎない ※当該割合自体も過大推計である可能性があることを研究内で示唆している。	教育水準や所得水準が低い労働者の仕事	—	技術革新に伴う潜在的な格差拡大や職業訓練への対処

※ それぞれの報告書等を基に、厚生労働省労働政策担当参事官室でまとめたもの。

1. (株)野村総合研究所レポート (2015年12月公表)

当該レポートについて

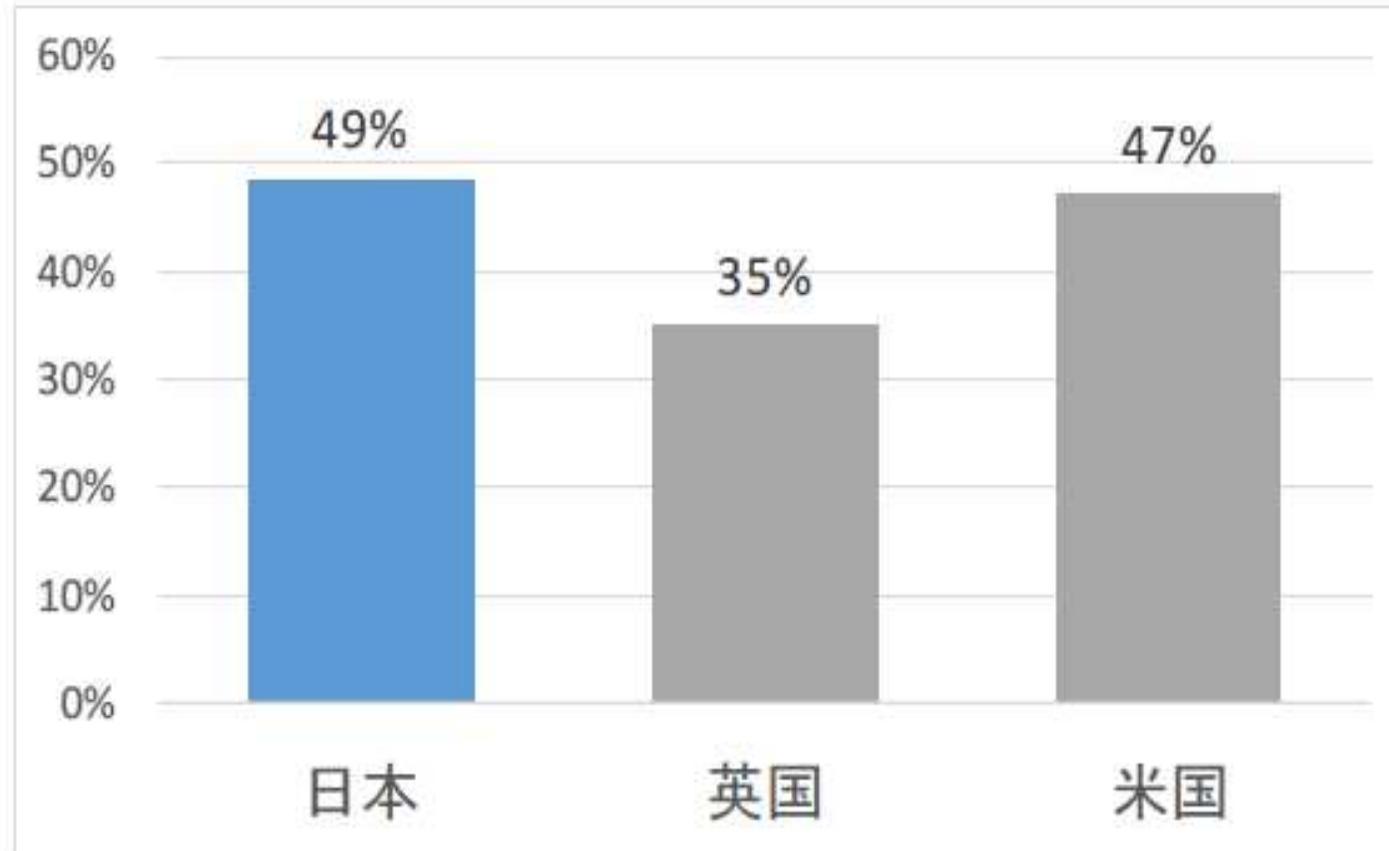
- (株)野村総合研究所未来創発センターが「“2030年”から日本を考える、“今”から2030年の日本に備える。」をテーマに行っている研究活動のひとつ。人口減少に伴い、労働力の減少が予測される日本において、人工知能やロボット等を活用して労働力を補完した場合の社会的影響に関する研究をしている。
- 英オックスフォード大学のマイケル A. オズボーン准教授、カール・ベネディクト・フレイ博士との共同研究により、国内601種類の職業について、それぞれ人工知能やロボット等で代替される確率を試算。

内容のポイント

- 10～20年後に、**日本の労働人口の約49%が、技術的には人工知能やロボット等により代替できるようになる可能性が高い。**
- 必ずしも特別の知識・スキルが求められない職業に加え、データの分析や秩序的・体系的操作が求められる職業は、人工知能等で代替できる可能性が高い。
- 抽象的な概念を整理・創出するための知識が要求される職業、他者との協調や、他者の理解、説得、ネゴシエーション、サービス志向性が求められる職業は、人工知能等での代替は難しい。

1 (株)野村総合研究所レポート (2015年12月公表)

図 1：人工知能やロボット等による代替可能性が高い労働人口の割合（日本、英国、米国の比較）



注) 米国データはオズボーン准教授とフレイ博士の共著 “The Future of Employment”(2013)から、また英国データはオズボーン准教授、フレイ博士、およびデロイトトーマツコンサルティング社による報告結果(2014)から採っている。

2. 経済産業省「新産業構造ビジョン」（2017年5月公表）

当該レポートについて

- IoT・ビッグデータ・人工知能による大変革時代に対応した民間投資と政策対応を加速する官民共有の羅針盤として、産業構造及び就業構造への影響や官民に求められる対応等を明らかにするために、経済産業省産業構造審議会新産業構造部会にて策定。
- マクロ経済モデル、産業構造モデル、就業構造モデルを組み合わせることで、第4次産業革命による生産性の飛躍的な向上、成長産業への経済資源の円滑な移動、ビジネスプロセスの変化に対応した職業の転換を考慮しつつ、従業者数などの試算を行った。

内容のポイント

- 2015年度から2030年度にかけて、現状放置シナリオでは従業者数が735万人減少するが、変革シナリオでは従業者数の減少が161万人にとどまる。
- AIやロボット等の出現により、定型労働に加えて非定型労働においても省人化が進展。人手不足の解消につながる反面、バックオフィス業務等、我が国の雇用のボリュームゾーンである従来型のミドルスキルのホワイトカラーの仕事は、大きく減少していく可能性が高い。
- 一方、第4次産業革命によるビジネスプロセスの変化は、ミドルスキルも含めて新たな雇用ニーズを生み出していくため、こうした就業構造の転換に対応した人材育成や、成長分野への労働移動が必要。

2. 経済産業省「新産業構造ビジョン」（2017年5月公表）

試算結果の概要（2030年までの姿）

現状放置シナリオ

- 我が国産業が海外のプラットフォーマーの下請けに陥ることにより、付加価値が海外に流出。
- 社会課題を解決する新たなサービス付加価値を生み出せず、国内産業が低付加価値・低成長部門化。
- 機械・ソフトウェアと競争する、低付加価値・低成長の職業へ労働力が集中し、低賃金の人が多い社会。

変革シナリオ

- 社会課題を解決する新たなサービスを提供し、グローバルに高付加価値・高成長部門を獲得。
- 技術革新を活かしたサービスの発展による生産性の向上と労働参加率の増加により労働力人口減少を克服。
- 機械・ソフトウェアと共存し、人にしかできない職業に労働力が移動する中で、人々が広く高所得を享受する社会。

【試算結果】

※2015～2030年度（年率）

	現状放置シナリオ	変革シナリオ
実質GDP成長率	+ 0.8%	+ 2.0%
名目GDP成長率	+ 1.4%	+ 3.5%
賃金上昇率	+ 2.2%	+ 3.7%
名目GDP (2020年度)	547兆円	592兆円
GDP (2030年度)	624兆円	846兆円

うち第4次産業革命による
付加価値創出額 30兆円

※この試算結果は、変革の「将来像」が時々刻々と変化することに応じて検討を継続すべきものである。

2. 経済産業省「新産業構造ビジョン」（2017年5月公表）

産業構造の試算結果 （部門別GDP成長率・従業者数・労働生産性）

※2015年度と2030年度の比較

部門	変革シナリオにおける姿	名目GDP成長率（年率）		従業者数 ※（ ）内は2015年度の従業者数		労働生産性（年率）	
		現状放置	変革	現状放置	変革	現状放置	変革
①粗原料部門 （農林水産、鉱業等）	経済成長に伴い成長。	+0.0%	+2.7%	-81万人 -71万人 (278万人)		+2.3%	+4.7%
②プロセス型製造部門 （中間財等） （石油製品、鉄鋼製品、化学製品等）	規格品生産の効率化と、広く活用される新素材の開発のプロダクトサイクルを回すことで成長。	-0.3%	+1.9%	-58万人 -43万人 (152万人)		+2.9%	+4.2%
③顧客対応型製造部門 （自動車、通信機器、産業機械等）	マスカスタマイズやサービス化等により新たな価値を創造し、付加価値が大きく拡大、従業者数の減少幅が縮小。	+1.9%	+4.1%	-214万人 -117万人 (775万人)		+4.0%	+5.2%
④役務・技術提供型サービス部門 （建築、卸売、小売、金融等）	顧客情報を活かしたサービスのシステム化、プラットフォーム化の主導的地位を確保し、付加価値が拡大。	+1.0%	+3.4%	-283万人 -48万人 (2026万人)		+2.0%	+3.6%
⑤情報サービス部門 （情報サービス、対事業所サービス）	第4次産業革命の中核を担い、成長を牽引する部門として、付加価値・従業者数が大きく拡大。	+2.3%	+4.5%	-17万人 +72万人 (641万人)		+2.5%	+3.8%
⑥おもてなし型サービス部門 （娯楽、飲食、娯楽等）	顧客情報を活かした潜在需要等の顕在化により、ローカルな市場が拡大し、付加価値・従業者数が拡大。	+1.2%	+3.7%	-80万人 +24万人 (654万人)		+2.1%	+3.5%
⑦インフラネットワーク部門 （電気、道路運送、郵便・電話等）	システム全体の質的な高度化や供給効率の向上、他サービスとの融合による異分野進出により、付加価値が拡大。	+1.6%	+3.8%	-53万人 -7万人 (388万人)		+2.6%	+4.0%
⑧その他 （医療・介護、政府、教育等）	社会保障分野などで、AIやロボット等による効率化が進むことで、従業者数の伸びが抑制。	+1.7%	+3.0%	+51万人 +28万人 (1421万人)		+1.5%	+2.9%
合計		+1.4%	+3.5%	-735万人 -161万人 (6334万人)		+2.3%	+3.6%

※部門は、産業連関表におけるアクティビティベースの産業分類に対応し、個々の財・サービスの生産活動による分類である。例えば、自動車製造をIT化で効率化する企業があった場合、自動車製造活動と情報サービス活動に分割され、それぞれの活動が顧客対応型製造部門と情報サービス部門に計上される。

2. 経済産業省「新産業構造ビジョン」（2017年5月）

職業別の従業者数の変化（伸び率）

※2015年度と2030年度の比較

職業	変革シナリオにおける姿	職業別従業者数		職業別従業者数（年率）	
		現状放置	変革	現状放置	変革
①上流工程 経営戦略策定担当、研究開発者等	経営・商品企画、マーケティング、R&D等、新たなビジネスを担う中核人材が 増加 。	-136万人	+96万人	-2.2%	+1.2%
②製造・調達 製造ラインの工具、企業の調達管理部門等	AIやロボットによる代替が進み、 変革の成否を問わず減少 。	-262万人	-297万人	-1.2%	-1.4%
③営業販売（低代替確率） カスタマイズされた高額の保険商品の営業担当等	高度なコンサルティング機能が競争力の源泉となる商品・サービス等の営業販売に係る仕事が 増加 。	-62万人	+114万人	-1.2%	+1.7%
④営業販売（高代替確率） 低額・定型の保険商品の販売員、スーパーのレジ係等	AI、ビッグデータによる効率化・自動化が進み、 変革の成否を問わず減少 。	-62万人	-68万人	-1.3%	-1.4%
⑤サービス（低代替確率） 高級レストランの接客係、お茶汲みや介助等	人が直接対応することが質・価値の向上につながる高付加価値なサービスに係る仕事が 増加 。	-6万人	+179万人	-0.1%	+1.8%
⑥サービス（高代替確率） 大衆飲食店の店員、コールセンター等	AI・ロボットによる効率化・自動化が進み、 減少 。 ※現状放置シナリオでは雇用の受け皿になり、微増。	+23万人	-51万人	+0.1%	-0.3%
⑦IT業務 数社間連携するIoTビジネスの開発者、ITセキュリティ担当者等	製造業のIoT化やセキュリティ強化など、産業全般でIT業務への需要が高まり、従事者が 増加 。	-3万人	+45万人	-0.2%	+2.1%
⑧バックオフィス 経理、給与管理等の人事部門、データ入力係等	AIやグローバルアウトソースによる代替が進み、 変革の成否を問わず減少 。	-145万人	-143万人	-0.8%	-0.8%
⑨その他 建設作業員等	AI・ロボットによる効率化・自動化が進み、 減少 。	-82万人	-37万人	-1.1%	-0.5%
合計		-735万人	-161万人	-0.8%	-0.2%

3. 総務省情報通信政策研究所「AIネットワーク社会推進会議 報告書2017」 (2017年7月公表)

当該報告書について

- 総務省情報通信政策研究所にて、社会全体におけるAIネットワーク化の推進に向けた社会的・経済的・倫理的・法的課題を総合的に検討することを目的として、産学民の有識者の参加を得て「AIネットワーク社会推進会議」を開催。
- 本報告書は、本推進会議における検討及び関連する国内外の動向を踏まえ、国際的な議論のためのAI開発ガイドライン案の基本的な考え方と内容を示すとともに、様々な分野におけるAIシステムの具体的な利活用の場面を想定して、AIネットワーク化が社会・経済にもたらすインパクト及びリスクの評価を行った上で、今後の課題を整理したものの。

内容のポイント

- 雇用が減少することが見込まれる業務もあるものの、**付加価値の高い業務への配置転換や新たな雇用の創出の可能性も見込まれる。**
- 日本の労働市場においては、ルーティンタスクの集約度が高く、AIシステムの普及による影響を受け易い、非正規雇用の労働者が大きな影響を受ける可能性があるとの見方がある。
- 新しく創出される雇用への迅速な適応、円滑な移行のための教育や人材育成が重要である。

4. 厚生労働省「IoT・ビッグデータ・AI等が雇用・労働に与える影響に関する研究会報告書」（2017年6月公表）

当該報告書について

- 企業はIoT・ビッグデータ・AI等の普及・進展をどのようにとらえているのか、雇用や労働への影響はあると考えているのかについて、広く現状把握と意見聴取することを目的に、厚生労働省職業安定局にて「今後の雇用政策の実施に向けた現状分析に関する調査研究事業（平成28年度）」を実施。
- 本事業において、幅広い産業分野の企業に対して、アンケート調査およびインタビュー調査を行い、AI等の活用状況、および足下で起きつつある雇用・労働への影響、さらに汎用AIが登場されるとされる2030年までを見通した影響や対応方針等の考えを把握し、有識者検討会での分析・検討を経てまとめたもの。

内容のポイント

- 人手不足と相殺される部分があるため、AI等の活用により全体の雇用量を減らすほうに働くことが、ただちに今働いている人の雇用を無くすこと（失業）を意味するわけではない。だが、省力化が人手不足を上回れば失業が生じる可能性はある。
- 強い影響を受けると予想される部門や年齢層を対象に、AI等による業務や役割の変化への対応（能力開発機会の提供等）を早急に行うことが必要となる。
- 企業は自らの成長のため、また労働力の供給が減少する中、就業者から選ばれる企業となるためにも、AI等への投資を行い、新しい価値の創出のためAI等を活用していく必要がある。

5. 厚生労働省「平成29年版労働経済の分析」（2017年9月公表）

当該報告書について

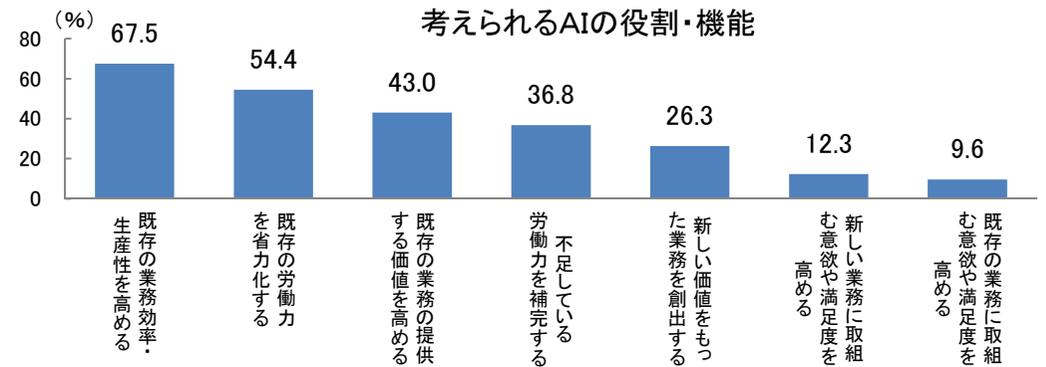
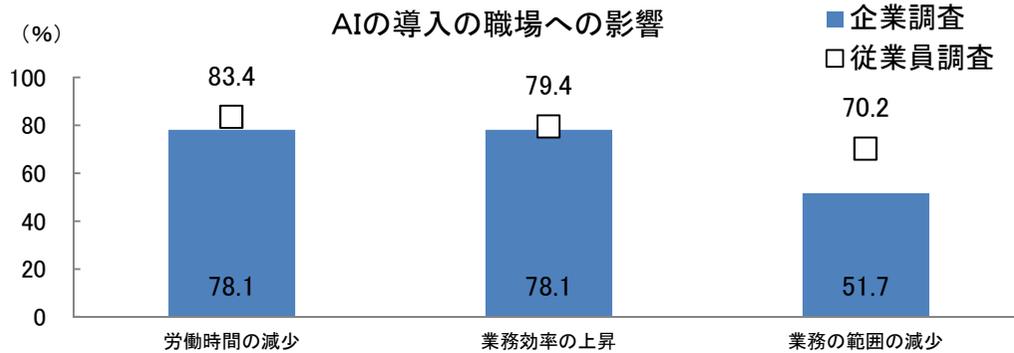
- 雇用、賃金、労働時間、勤労者家計などの現状や課題について、統計データを活用して分析する報告書。
- 平成29年版では、少子高齢化により労働供給制約下にある我が国で経済成長を実現するためには労働生産性の向上とともに供給制約の解消を図ることが重要であるとの認識の下、イノベーションの進展への対応及びワーク・ライフ・バランスの実現に向けた取組などについて分析を行っている。

内容のポイント

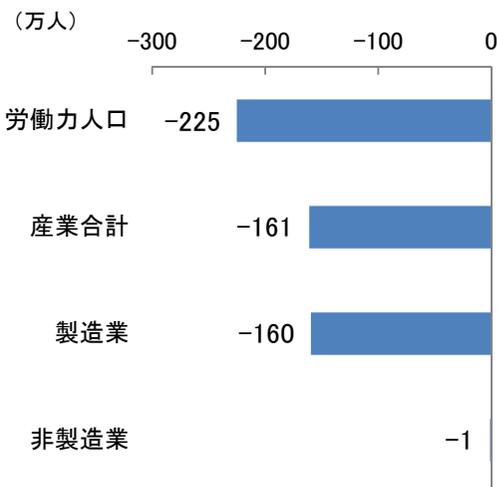
- AIの進展など産業構造の変化により定型的業務が中心の職種の就業者は減少する一方で、新しい付加価値の創出に役立つ技術職の就業者は増加するなど、**AIが雇用に与える影響は職種によって異なることが想定されるため、今後実態の把握に努める必要がある。**
- AIが職場にもたらす影響として、労働時間の短縮や業務の効率化による労働生産性の向上が期待される一方で、新しい付加価値の創出のために活用する企業は少ない。
- AIが一般化した時代に求められるスキルとしては、AIの可能性を理解し、使いこなす能力や、AIに代替されにくいコミュニケーション能力があげられており、今後、こういったスキルを高めていくことが重要。

5. 厚生労働省「平成29年版労働経済の分析」(2017年9月公表)

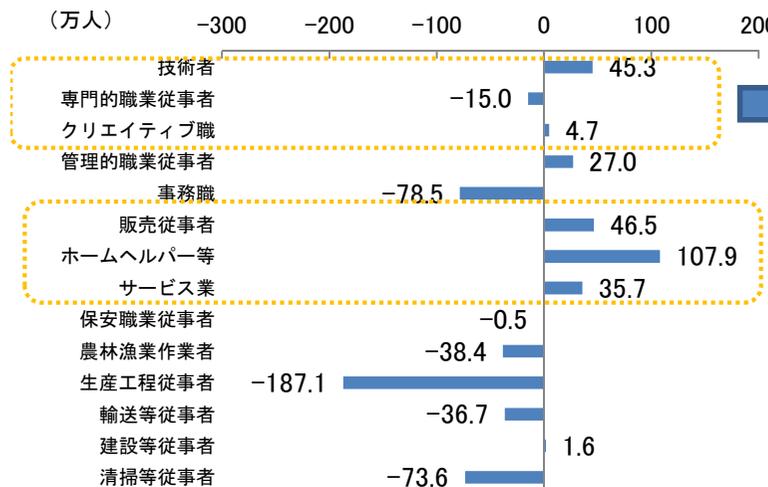
- AIが職場にもたらす影響として、労働時間の短縮や業務の効率化による労働生産性の向上が期待される一方で、新しい付加価値の創出のために活用する企業は少ない。
- 今後、AIの進展等により雇用の在り方が変わることが予想されるが、技術が必要な職種や人間的な付加価値を求められる職種の就業者は増加する。



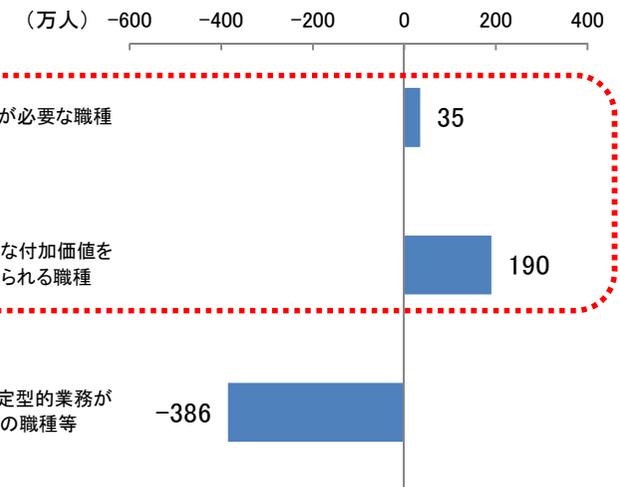
労働力人口・就業者数の変化



職種別にみた就業者数の変化



スキル別にみた就業者数の変化

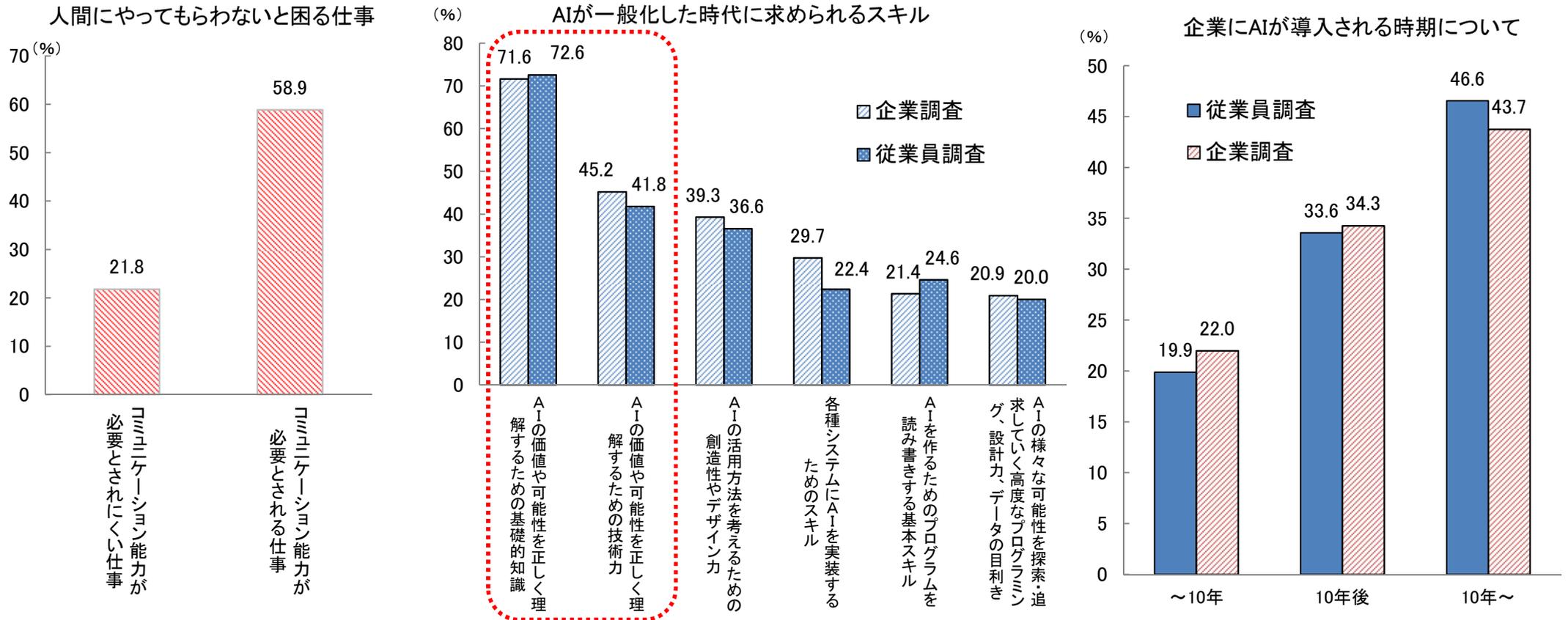


資料出所 経済産業省(2016)「新産業構造ビジョン～第4次産業革命をリードする日本の戦略～中間整理」(下図)、(独)労働政策研究・研修機構(2016)「労働力需給の推計—新たな全国推計(2015年版)を踏まえた都道府県別試算—」(下図)「イノベーションへの対応状況調査」(2017年)(左上図・右上図)「イノベーションの対応に向けた働き方のあり方等に関する調査」(2017年)(左上図)より作成

(注) 左上図の従業員調査は正社員に対する調査を指す。

5. 厚生労働省「平成29年版労働経済の分析」(2017年9月公表)

- AIが一般化した時代に求められるスキルとしては、AIの可能性を理解し、使いこなす能力や、AIに代替されにくいコミュニケーション能力があげられており、今後、こういったスキルを高めていくことが重要。
- AIの広がりについて企業、従業員とも危機感が低い中で、意識の高まりが求められる。



資料出所 (独)労働政策研究・研修機構「イノベーションへの対応状況調査」(2017年)(中図、右図)「イノベーションへの対応に向けた働き方のあり方等に関する調査」(2017年)(中図、右図)、森川(2016)「人工知能・ロボットと雇用：個人サーベイによる分析」(左図)より作成

- (注) 1) 左図の「コミュニケーション能力が必要とされにくい仕事」は自動車の運転などを指し、「コミュニケーション能力が必要とされる仕事」は保育サービス、医療サービス、教育などを指す。
 2) 中図・右図の従業員調査は正社員に対する調査を指す。

6. Arntz et al. 「The Risk of Automation for Jobs in OECD Countries: A Comparative Analysis」 (2016年6月公表)

当該レポートについて

- Frey & Osborne (2013)が、アメリカで47%の雇用が自動化される恐れがあると発表し議論を呼んだことに対し、彼らの推計手法を見直し、アメリカ及び他のOECD諸国における自動化リスクの高い雇用の割合について改めて推計を行い発表した論文。
- Frey & Osborneが、ある職業内のすべての従事者が同一のタスクを行っているとする仮定に基づいて分析を行っているのに対し、当該研究はPIAAC (国際成人力調査) の個人レベルのデータを用い、個々人のタスク構成に着目した分析を行った。

内容のポイント

- **自動化リスクの高い仕事 (70%以上の確率で自動化される仕事) はOECD諸国全体で9%、アメリカでも9%に過ぎない。**
- 当該研究自体も、以下のような問題点があり、当該研究で示された割合も過大推計である可能性があるとして警鐘を鳴らしている。
 - ・ 技術的可能性のみに着目しており、技術の実装を考慮していない。
 - ・ 労働者が自動化されないタスクをより多く行うようになるなど、企業内でのタスクの調整が行われる可能性がある。
 - ・ 技術進歩による雇用創出や、所得増に伴う総需要の増加等の影響を考慮していない。
- 教育水準や所得水準が低い労働者の仕事の方が、自動化リスクが高く、技術革新による失業よりも、潜在的な格差拡大や職業訓練に注意を向ける必要性を指摘している。

Arntz, M., T. Gregory and U. Zierahn (2016), "The Risk of Automation for Jobs in OECD Countries: A Comparative Analysis", OECD Social, Employment and Migration Working Papers, No. 189, OECD Publishing, Paris.

【URL】 <http://dx.doi.org/10.1787/5j1z9h56dvq7-en>