

公開資料

戦略的創造研究推進事業（社会技術研究開発）

平成29年度採択 プロジェクト企画調査

終了報告書

「人と情報のエコシステム」研究開発領域

「人とAIシステムの協働タスクモデルの構築に向けた調査」

調査期間 平成29年10月～平成30年3月

代表者氏名 山本勲

所属、役職 慶應義塾大学商学部、教授

目次

1. 企画調査の構想	2
2. 企画調査の目標	3
3. 企画調査の実施内容及び成果	3
4. 企画調査の実施体制	16
4-1. グループ構成	16
4-2. 企画調査実施者一覧	16
5. 成果の発信等	16
別紙1. インターネット調査データを用いた分析結果	
別紙2. ヒアリング調査の概要	

1. 企画調査の構想

AIなどの新しい情報技術に対しては、技術の理解困難性や実社会への影響の大きさから、様々な懸念が持たれることが少なくない。例えば、労働市場では、Frey and Osborne (2013)をはじめ、AIなどの新しい情報技術が低スキル労働者の多くの雇用を奪う可能性があるなど、負の影響が数多く指摘されている。しかし、新しい情報技術の普及は、社会経済に適切に利活用されることで、新たな雇用の創出や健康・生産性・顧客満足度・企業業績の向上、人手不足の軽減といった正の影響を社会経済にもたらす側面もある。にもかかわらず、こうした正の影響についてのエビデンスは負の影響に比べて圧倒的に欠如している。技術と人が協働できる「情報技術と人間のなじみのとれた社会」を実現するには、新しい情報技術の普及が社会経済に与える正負両面の影響を把握するための客観的エビデンスを適切に導出し、技術開発にフィードバックするとともに、社会に発信することが重要である。

新しい情報技術の普及の正負両面の影響のエビデンスを導出するアプローチとしては、①全国の労働者・消費者を対象にした継続的なアンケート調査（パネル調査）を実施する方法と、②新しい情報技術の先行的な導入事例や実証実験フィールドといった特定の事例を対象として調査を実施する方法が考えられる。後者（②）は新しい情報技術が広く普及する前に正負の影響を先取りして把握できるメリットがある一方で、特定のフィールドに偏るために一般化・普遍化がしにくい。その点、前者（①）は全国の労働者を対象とするために一般化・普遍化がしやすいとともに、実際の影響をリアルタイムで捕捉できるほか、仮想質問や意識にもとづく行動予想などを把握できるメリットもある。よって、両者のアプローチを組み合わせた総合的な分析・考察を行うことが大事といえる。

さらに、2つのアプローチを有機的に結び付けるには、共通の分析視点を持つことが望ましく、新しい情報技術の影響を捉えるには、労働者や情報技術が担う「タスク」（業務）が共通の分析視点になりうる。Autor, Levy and Murnane (2003) によるタスクモデルでは、定型的なルーティンタスクはオートメーションやICTに代替されやすかった一方で、サービスや知的労働などの非定型的なノンルーティンタスクは代替されにくかったことが明らかにされた。このフレームワークはAIなどの新しい情報技術の影響を分析する際にも適用可能であり、労働者へのアンケート調査でも先行導入の事例調査でも、タスクを切り口にすることで、人と機械との協働あるいは代替の関係などを浮き彫りにできるはずである。

そこで、本企画調査では、情報技術が与える正負両面の影響を把握・分析する手法として、全国の労働者へのアンケート調査と先行導入・実証実験に対する事例調査の2つのアプローチを軸とすることと、2つのアプローチを結び付けるためにタスクを共通の分析視点とすることの有効性を検証する。

2. 企画調査の目標

上記の構想を踏まえ、本企画調査では次の3つの目標を設定した。

●目標1：大規模アンケート調査（インターネット調査）の実施と分析

新しい情報技術の導入状況や従事するタスク、リテラシー、個人属性などと働き方、雇用・賃金などとの関係を明らかにするとともに、本格的なパネル調査を実施するための知見や課題を導出する。

●目標2：先行事例や実証実験を対象にしたヒアリング調査・アンケート調査

AIなどを活用したシステムをビジネスの場で導入している事例において、経営層（企画・導入者）・技術開発者・労働者（技術利用者）・消費者などへの調査を実施し、働き方や顧客満足度などへの影響を明らかにするとともに、先行事例・実証実験フィールドへの調査を継続するための連携の可能性を探る。

●目標3：タスクモデルによる大規模アンケート調査と事例調査の有機的な連関

人や機械が従事するタスクに焦点を当てることで、大規模アンケート調査とフィールドへの事例調査を有機的に結び付ける分析視点の明確化を図る。

3. 企画調査の実施内容及び成果

RISTEX事務局との意見交換や合宿での領域アドバイザーからのコメントを踏まえ、本企画調査では、新しい情報技術が労働市場に与える影響を重点的に研究することが求められていると判断し、大規模アンケート調査・事例調査の双方において、働き方や雇用面への影響を把握することを優先した。よって、事例調査では、当初予定していた慶應義塾大学理工学部山口研究室がJST-CRESTで研究開発している技術を用いた実証実験「ロボット喫茶店」への調査の比重を小さくした。その代わりに、産学連携研究の支援を行っている株式会社六甲舎（代表：伊達洋駆）と連携し、HRテクノロジーなどの分野でAIを活用したシステムを先行導入した事例を探索し、2社3システムに対するヒアリング調査を実施した。なお、当初は大学における用度業務の効率化プロジェクトも調査対象候補としていたが、主にAIなどの要素の小さい情報技術が用いられることが判明し、調査対象先からは外した。大規模アンケート調査・事例調査の分析結果と目標の達成状況は以下のとおりである。

(1) 大規模アンケート調査

概要と分析結果

▽ 調査概要

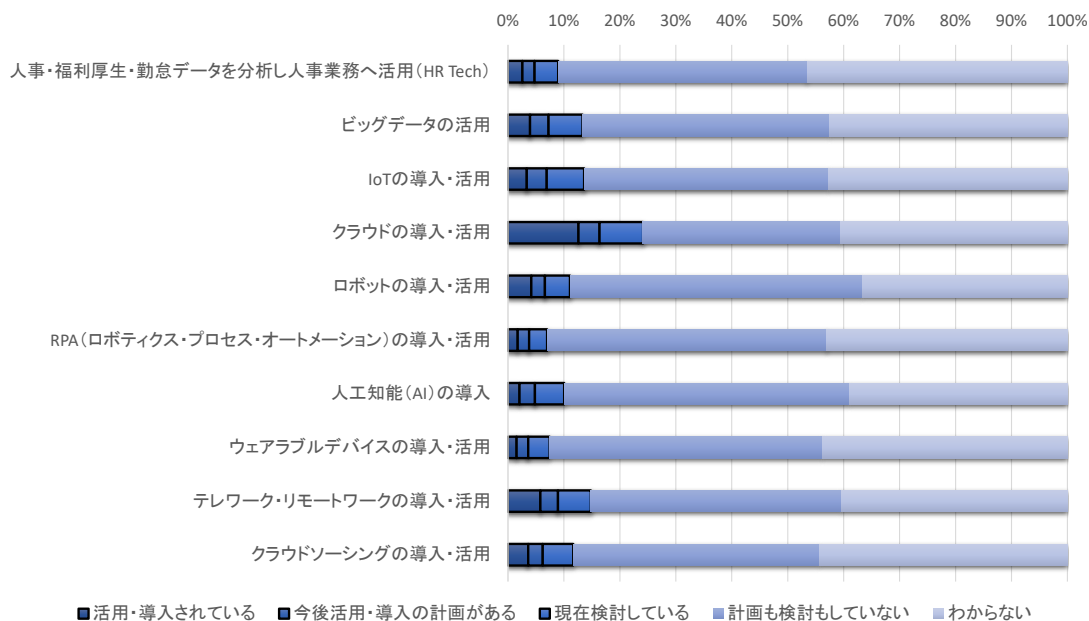
AIなどの新しい情報技術の普及状況や雇用や賃金、働き方などに与える影響、従事しているタスクの種類と量、技術活用に対する価値観などを明らかにするため、全国の就業者に対してインターネット調査を実施した。調査の概要は以下のとおりである。

- 調査実施期間：2018年01月18日（木）～2018年01月22日（月）
- 調査委託先：株式会社マクロミル
- 調査回答者：全国20～59歳の男女就業者11,543人（自営業・自由業、副業のある就業者、転職後1年未満の就業者は除く）
- サンプルの割付方法：男女・年齢層・雇用形態（正規・非正規）別の出現率が『労働力調査年報（2016年）』（総務省）と同じになるようサンプルを回収

▽ 活用・導入状況

アンケート調査では、AIなどの情報技術の職場での活用・導入状況を調べるため、10の情報技術を取り上げ、各情報技術の概要や導入事例を説明する画面を閲覧してから、活用・導入状況を回答してもらった。その結果は図1のとおりである。

図1 情報技術の活用・導入状況（別紙1図1）



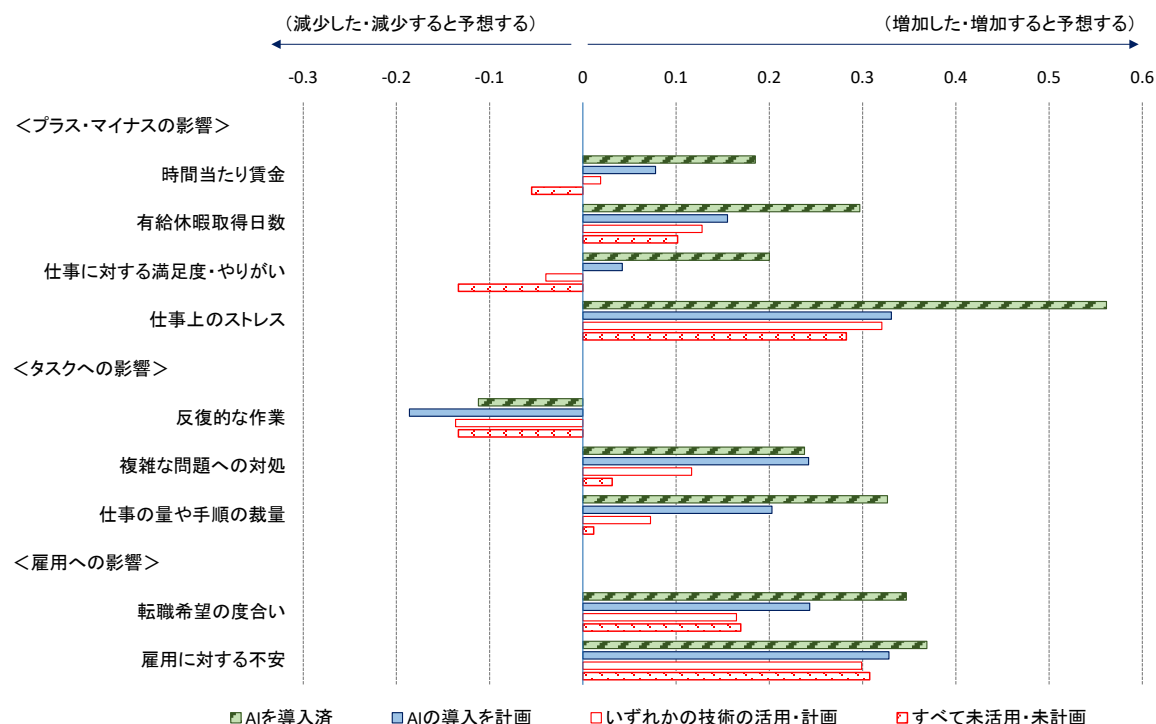
☞ 活用・導入率は2～13%程度と総じて低く、AIについては3%程度である。今後の計画や検討を含めても、最大のクラウドで25%程度、AIは10%程度となっている。

▽ AI導入が働き方に与える影響（主観的影響）

AIなどの情報技術が賃金や有給休暇取得日数、仕事の満足度・やりがい、ストレス、タスク（反復的な作業、複雑な問題への対処、仕事の量や手順の裁量など）、雇用不安などに与える影響（増加・減少についての5段階リッカート式）について、回答者に活用・導入している場合は実際の影響を、活用・導入していない場合は予想を回答してもらい、値が大きいほど増加の度合いが大きい指標を作成した。その指標を技術の導入段階別に比較し

たものが図2である。図2では、自律性のある情報技術としてAIに着目するため、導入段階として、①AIを導入済、②AIの導入を計画・検討、③AI以外のいずれかの情報技術を活用・導入あるいは計画・検討、④いずれの情報技術も活用・導入・計画・検討していない、の4つを設けている。

図2 情報技術の導入段階別にみた主観的影響 (別紙1図3)



- ☞ AIの導入など情報技術の導入段階が進んでいるほど、賃金や有給休暇、仕事の満足度・やりがいが増加する傾向が強くなり、プラスの主観的影響がみられる。ただし、情報技術の導入段階が進んでいるほど、仕事上のストレスは高くなる傾向もみられ、マイナスの主観的影響も併存する。
- ☞ タスクへの影響としては、情報技術の導入は総じて反復的な作業を減らす一方で、情報技術の導入段階が進んでいるほど、複雑な問題への対処や裁量を増やし、ルーティンタスクからノンルーティンタスクへのシフトが観察される。
- ☞ 情報技術の導入段階が進むほど、転職希望の度合いが高まるほか、雇用に対する不安も大きくなる傾向がみられる。

このほか、労働者の従事するタスクの種類と量を質問項目から計測し、そこから作成したルーティンタスク、抽象タスク、マニュアルタスクの大きさを示す各種タスク指標による主観的影響についても分析し、以下のことが明らかになった (別紙1図4参照)。なお、タスク指標の詳細については7ページで説明する。

- ☞ ルーティンタスク指標が小さいほど、あるいは、抽象タスク指標が大きいほど、賃金や有給休暇、仕事の満足度・やりがいなどの増加といったプラスの主観的影響が観察されやすい。仕事上のストレスはいずれも高まるが、特に、抽象タスク指標が大きいほど顕著である。マニュアルタスク指標の違いによる系統的な違いは顕著にはみられない。
- ☞ タスクへの影響としては、現時点でのルーティンタスク指標やマニュアルタスク指標の大きい人ほど、反復的な作業（ルーティンタスク）が減少すると回答しているのに対して、抽象タスク指標が大きい人ほど、複雑な問題への対処や裁量（抽象タスク）が増加すると回答しており、現時点でのタスクの種類と今後の予想の関係性は、ルーティンタスクの大きさによって逆となっている。
- ☞ 抽象タスク指標が大きいほど、転職希望の度合いが高まると予想する傾向がみられる。雇用に対する不安については、タスクによる違いは顕著ではない。

以上の結果は回帰分析によって他の条件を統計的に一定にコントロールした場合でも、大きくは変わらない（別紙1表2）。一方、個人属性や雇用条件、リテラシー、スキル、性格特性と主観的影響について得られた知見は以下のとおりである（別紙1図5・図6、表1・2）。

- ☞ 女性のほうが賃金や有給休暇、ストレスの面でプラスの有意な影響を受けやすい。また、学歴や雇用形態による有意差はあまり多くみられないが、大卒ほどストレスが有意に減少し、非正規雇用ほど雇用に対する不安が有意に増加する傾向がみてとれる。
- ☞ 時間当たり賃金が高いほど、また、勤続年数が短いほどプラスの有意な影響がみられやすい。職種別には、事務職で賃金の減少や雇用不安の増加などのマイナスの有意な影響が見られる一方で、管理的・専門的職種で仕事の満足度・やりがいの増加やストレスの減少がみられる。産業別には、製造業や金融保険業で雇用不安が大きくなっているほか、運輸業で賃金・有給休暇・やりがいの減少がみられる。企業規模別には、大企業ほど賃金や有給休暇にプラスの影響がみられる。
- ☞ 情報技術に関するリテラシーやITスキルが高いほど、また、高める準備をしているほど、賃金などへのプラスの有意な影響がみられる。リテラシーの高さは雇用不安の増加につながる一方で、スキルが高いと雇用不安は減少する傾向も確認できる。
- ☞ 「やり抜く力」（GRIT指標）が高いほど、賃金や仕事の満足度・やりがいが増加し、ストレスや雇用不安が減少するといったプラスで有意な主観的影響が確認できる。

▽ AI導入と働き方の関係性

上述の影響は労働者自身による予測を含む主観的なものであるが、本来であれば、同一労働者を追跡するパネル調査において、AIなどの情報技術の活用・導入の前後で働き方やストレスなどにどのような変化が生じたかを捉えることが重要であり、その分析アプローチは来年度での研究開発プロジェクト提案に盛り込む。ただし、現時点における賃金など

の客観的な指標と情報技術の導入段階との間にどのような相関関係があるかは、今回のインターネット調査データから明らかにできる。同様に、現時点での満足度や情報技術活用に対する価値観との関係をみることもできる。そこで、時間当たり賃金、有給休暇取得日数、仕事に対する満足度・やりがい、ワークエンゲージメント、メンタル不調、タスク指標などの客観的な指標と情報技術の導入段階、タスク指標、リテラシーなどとの関係性をグラフと回帰分析によって確認し、以下のことが明らかになった（別紙1図7・表3）。

- ☞ AIの導入など、情報技術の導入段階が進んでいるほど、現時点での賃金や有給休暇、仕事の満足度・やりがい、ワークエンゲージメントが高く、メンタルヘルスがよい傾向がみられる。例えば、職場でAIの活用・導入をしている人の時給は、どの技術も未活用・未計画の場合と比べて、男性や正規雇用で30%程度、女性で26%程度、非正規雇用で23%程度も高くなっている。
- ☞ 主観的影響を示した上記の図2では、情報技術の導入段階が高いとストレスが増加すると主観的影響がみられたが、現時点のワークエンゲージメントやメンタルヘルスはむしろ良好になっている。
- ☞ 情報技術の導入段階が進むほど、現時点でのルーティンタスク指標とマニュアルタスク指標が小さく、抽象タスク指標が高い傾向が確認できる。
- ☞ 雇用の技術代替への抵抗感は、情報技術の導入段階が進んでいるほど低い。

▽ タスク指標の作成方法と妥当性

労働者の従事するタスクの種類と量を測るため、本企画調査ではタスク特性を質問項目で特定し、ルーティンタスク、抽象タスク、マニュアルタスクの大きさを指標化した。この方法は、OECDによるPIAAC調査（「国際成人力調査」）をもとにしたDe la Rica and Gortazar (2016)や、プリンストン大学によるPDII調査（Princeton Data Improvement Initiative survey）をもとにしたAutor and Handel(2013)でも採られており、本企画調査では、それぞれで指標を作成し、両者の妥当性を比較した。

- 各指標に用いた質問項目は以下の表1のとおりであり、回答者はそれぞれの度合いや頻度を5段階のリッカート式の選択肢から1つを選ぶようになっている。指標AはPIAACを用いたもの、指標BはPDIIを用いたものである。
- 各指標とも、ルーティンタスクおよび抽象タスクは主成分分析から抽出した第1主成分を正規標準化したものをルーティンタスク指標および抽象タスク指標とした。また、マニュアルタスクは質問項目が1つであるため、回答得点をそのまま正規標準化して指標とした。
- ルーティンタスクの相対的大きさを示す指標として、ルーティンタスク指標から抽象タスクとマニュアルタスク指標を引いて正規標準化したRTI（Routine Task Index）も作成した。

表1 タスク指標の構成項目 (別紙1図8)

	指標A	指標B
Q13 あなたのお仕事や職場について、次の点があてはまるかをお答えください。		
2. 仕事の手順を自分で決めることができる	ルーティンタスク (反転)	
3. 仕事の量を自分で決めることができる	ルーティンタスク (反転)	
18. 仕事のペースは同僚の仕事の進め方に左右される	ルーティンタスク	
19. 仕事のペースは顧客や取引先 (相手が患者や学生の場合も含む) からの直接的な要求に左右される	ルーティンタスク	
20. 仕事のペースは仕事の質や量に関する具体的な数値目標に左右される	ルーティンタスク	
21. 仕事のペースは機械や生産工程のスピードに左右される	ルーティンタスク	
22. 仕事のペースは上司の指示に左右される	ルーティンタスク	
Q14 あなたのいつもの仕事について、以下のことをお答えください。		
1. 短い反復的な作業は、ふだん1日にどの程度しますか		ルーティンタスク
2. 立ち仕事や運搬、機械・自動車の運転、製造・修理などの身体を使う仕事は、ふだん1日にどの程度しますか		マニュアルタスク
3. 他の従業員の管理監督をする仕事は、ふだん1日にどの程度しますか		抽象タスク
Q15 ふだん仕事で、読む最も長い資料は何ページ程度のものでしょうか。		
		抽象タスク (反転)
Q16 あなたのいつもの仕事について、以下のことをお答えください。		
1. ふだんの仕事で、上司・同僚・部下と対面で話をするのはどの程度ありますか		ルーティンタスク (反転)
2. ふだんの仕事で、顧客 (消費者) と対面で話をするのはどの程度ありますか		ルーティンタスク (反転)
3. ふだんの仕事で、取引先や契約相手と対面で話をするのはどの程度ありますか		ルーティンタスク (反転)
4. ふだんの仕事で、研修生や学生と対面で話をするのはどの程度ありますか		ルーティンタスク (反転)
Q17 あなたはいつもの仕事において、以下のことをどの程度の頻度で行いますか。		
5. 図や地図、設計図などを読むこと	抽象タスク (反転)	
6. 報告書などの資料を作成すること	抽象タスク (反転)	
7. 解決策を思いつくのに30分以上かかる複雑な問題に直面すること	抽象タスク (反転)	抽象タスク (反転)
8. ふだん仕事で、数学 (代数、幾何、三角法、確率、積分など) を用いて問題を解決すること		抽象タスク (反転)
9. 人を説得したり影響を与えたりすること	抽象タスク (反転)	
10. 社内外の人と交渉すること	抽象タスク (反転)	
11. 同僚や上司から仕事に関する新しいことを学ぶこと	ルーティンタスク	
12. 仕事をしながら学ぶこと	ルーティンタスク	
13. 新しい製品やサービスの知識を習得すること	ルーティンタスク	
14. 手や指先の器用さが必要になること	ルーティンタスク (反転)	

これらのタスク指標について、指標Aと指標Bの妥当性を検証したところ、以下の点が明らかになった (別紙1図9・10・11)。

- ☞ タスクに関する指標Aと指標Bについて、学歴、職種、スキルなどとの関係を見ると、指標Bでは、高学歴、専門・管理的職種、サービス職、高スキルほどルーティンタスクの要素が小さいなど、先行研究で指摘されている現象が明確に再現されている。一方、指標Aでは系統的な説明がしにくい関係性が多くみられる。
- ☞ よって、タスク指標としては、PDIIを用いたAutor and Handel (2013) に準拠した指標Bの妥当性が高いといえる。

▽ タスク指標の分布

タスク指標の分布は別紙1図9・10・11で示したとおりであるが、中でも特筆すべきは雇用形態による違いであり、以下の図3のようになっている。

図3 雇用形態別にみたタスク指標の分布 (別紙1図10)

	観察数	RTI (指標A)	RTI (指標B)
非正規	2,885	0.10	0.29
うち契約社員	510	0.10	0.23
うちアルバイト・パートタイマー	2,042	0.05	0.23
うち派遣社員	282	0.45	0.78
うち嘱託	51	0.14	0.42
正規	7,241	-0.04	-0.12
うち役職なし	4,821	-0.01	-0.02
うち課長補佐、係長・主任相当職	1,427	-0.16	-0.32
うち課長相当職	688	-0.02	-0.26
うち部長相当職以上 (役員未満)	305	-0.02	-0.36

- ☞ 雇用形態については指標A、Bとも、ルーティンタスクの相対的な大きさを示すRTIが正規雇用でマイナス、非正規雇用でプラスとなっており、ルーティンタスクが非正規雇用に偏っている。正規雇用は特に役職のある管理職層でルーティンタスクが小さくなっている(指標B)。
- ☞ このほかの属性とタスク指標の関係をみると、ルーティンタスクは大企業、管理的・専門的職種、販売・サービス職、大学院理系卒、男性、ワークエンゲージメントの大きい人、メンタルヘルスの良好な人などで小さいことが明らかになった(別紙1図9・10・11)。

▽ タスク指標の重要性

タスクに関する初期の先行研究では、例えば、管理職や専門・技術職は抽象タスク、事務職や生産工程労務職はルーティンタスク、サービス職はマニュアルタスクが多いことから、職業ダミーを各タスクの代理指標として扱われることが多かった。しかし、Autor and Handel(2013)は、同じ職業分類内においても、他の属性の違いに応じてタスクの特徴が異なることを指摘しており、職業・職種情報をもとにタスクを特定化することの限界を示している。この点は今回のアンケート調査データにおいても、以下のように同様のことが確認できた(別紙1表6～9)。

- ☞ 同じ職業においても正規・非正規や年齢によって各種のタスク指標の大きさは異なる。
- ☞ タスク指標は、賃金の決定要因として重要視されている学歴ダミーよりも説明力が高い。職業ダミーと比べても、職業小分類ダミーよりは説明力が低いものの、タスク指標は、職業大分類よりも説明力が高い。職業小分類ダミーは290程度のダミー変数を用いていることを考慮すると、わずか3変数からなるタスク指標の説明力は相対的に高いといえる。
- ☞ タスク指標は説明力だけでなく、影響力も高い。例として、タスク指標を含めた賃金関数を推定すると、1標準偏差だけ抽象タスクが大きいと、賃金が21.2%高くなることが示される。

目標の達成状況

(分析アプローチの妥当性)

- 1時点の横断調査ではあるものの、新しい情報技術の働き方や雇用へのプラスの影響を定量的に確認できたほか、導入段階やタスク、リテラシーなどによって影響の生じ方が異なることが判明した。また、賃金や有給休暇、健康状態などの客観的アウトカムとの関係も見出せた。よって、**本格的なパネル調査へ拡張することで、リアルタイムでの客観的な影響の捕捉が可能になる見通しが得られた。**
- 従事するタスクの特徴を労働者に質問し、その回答からタスクの種類と量の分布を識別することの有効性・妥当性が確認できた。識別されたタスク指標は、同じ職種であっても異なることが確認され、また、賃金決定などにおいて職種情報や学歴情報と同程度かそれ以上の重要性（説明力および影響度）を持つことも明らかになった。よって、**職種情報でなくタスク特性の回答内容からタスクを識別する手法の妥当性が確認できた。**

(分析結果の新規性・重要性)

- 横断調査を用いた分析とはいえ、**AIなどの情報技術の活用・導入の正負両面の効果を定量化できたという点では、学術的・政策的に新たな貢献ができたと考えられる。**特に、①AIなどの情報技術を活用・導入していない場合はマイナスの影響が出やすいものの、実際に活用・導入するとプラスの影響がやすいことや、②賃金や仕事のやりがいなどでプラスの影響が出る一方で、ストレスの増加といったマイナスの影響も混在すること、③従事しているタスクにルーティン的な要素が大きいほどマイナスの影響が出やすいこと、④AIなどに関するリテラシーやITスキル、物事をやり抜くスキル（性格特性）が高いほど、新しい情報技術の普及によるプラスの影響を受けやすいことなどは、これまでにはない知見と考えられる。
- さらに、日本の労働市場で**職種情報ではなくタスク特性の回答内容から識別したタスクの分布を明らかにできたことも、新規性があると考えられる。**特に、正規雇用と非正規雇用でタスクの種類が大きく異なっており、非正規雇用で技術革新のマイナスの影響を受けやすいルーティンタスクが極めて多いことは、重要な含意といえる。

来年度の提案を具体化するに当たっての方針など

- アンケート調査の有用性は当初想したとおりであり、来年度の提案でも主軸の1つにしたい。また、インターネットによる横断調査では情報技術普及の正負の影響をリアルタイムで捕捉するのに限界があり、また、因果関係の識別も困難であるため、**来年度は同一労働者を追跡するパネル調査の実施を提案していきたい。**
- 新たな情報技術の影響が導入前の予想と導入後の実際で大きく異なる可能性や、導入直後に負の影響が出やすくなっている可能性、導入が進むことで労働者の転職志向が高まる可能性などが示唆されたため、パネル調査でその状況や理由を浮き彫りにできるような提案につなげたい。
- 特に、AIなどの情報技術の導入によってストレスが増加する可能性があるとの今回の

結果は、産業保健分野での「仕事の要求度・資源モデル」のフレームワークで検証することの重要性を示唆する。このモデルに従えば、AIの活用・導入によって「仕事の要求度」が増えるとストレス反応が生じる可能性があるが、職場や上司からの支援などの「仕事の資源」があれば、ストレス反応を緩和できる、といった仮説が導出できるため、来年度の提案で検証していきたい。

- また、AIなどの情報技術の活用・導入が転職希望を高める可能性については、新しい情報技術の普及が労働者の企業特長的スキルの重要性を低めることが背景にあるとも考えられる。この点は、日本の労働市場特性（日本的雇用慣行）を大きく変えることにもつながりうるため、今後の重要な研究課題となりうる。
- タスクの種類と量の効果的な計測方法が見出せたため、来年度提案するパネル調査にも反映させていきたい。

(2) 事例調査

概要と分析結果

先行事例・実証実験フィールドに対する調査として、1)株式会社マイナビと三菱総合研究所が共同開発した新卒採用の書類選考業務支援「AI優先度診断」に対するヒアリング調査、2)パーソルプロセス&テクノロジー株式会社が開発した人事管理支援システムおよび営業支援システムに対するヒアリング調査、3)慶應義塾大学工学部山口研究室がJST-CRESTで研究開発を進めている技術を用いた実証実験「ロボット喫茶店」に対するアンケート調査を実施した。それぞれの概要と明らかになった知見は以下のとおりである（ヒアリング調査の詳細については**別紙2**を参照されたい）。

1) マイナビと三菱総合研究所による「AI 優先度診断」サービス

「AI優先度診断」は、マイナビと三菱総合研究所が共同開発した新卒採用業務支援サービスである。クライアント企業の過去の選考実績を用いて、AIが企業ごと選考・評価基準を学習・診断したうえで、新しいエントリーシート情報に対して、企業にとっての「優先度」「辞退可能性」「人物像」を予測し出力する。文章などの自然言語の意味を解釈できるという点で「知識表現と推論」、各社の特徴を反映した評価結果を導出するという点で「機械学習」の要素を有したAI技術を用いている。

ヒアリング調査では、マイナビと三菱総合研究所の技術開発者とクライアント企業への導入支援者の双方に、技術導入の狙いや導入前後での変化、働き方や労働との関係などについて聴取した。ヒアリング調査で主に得られた知見として、以下の3つが挙げられる。

① 利用者のニーズや納得感を踏まえた技術開発がビジネスユースには重要である

応募者のエントリーシートを読み込んで書類選考の優先度を診断するタスクをAI技術で置き換えてビジネスに活用するには、単に技術的に精度の高いアウトプット（診断結果）を出すだけでは不十分で、アウトプットを導出するまでのプロセスや理由をクライアント

企業に提示し、納得感を得ることが重要である。このため、「AI優先度診断」では、プロセスがブラックボックス化しがちな深層学習を前提とせず、データの蓄積状況や利用用途に応じて必要な技術を切り替えられる方針をとっている。さらに、「AI優先度診断」では、これまで経験と勘によって判断してきた選考プロセスを可視化できるため、論理性や客観性が人事業務で重視されるようになるといった変化が生じる可能性もある。

採用業務には多くの社員が携わることもあり、書類選考のプロセスや理由を案件ごとに説明できず、結果だけ出しても合意形成は進みにくい。また、採用業務の対象は「人」であるため、完全に機械が判断するのではなく、人が関与していることが企業にとっても応募者にとっても大事になる。よって、「AI優先度診断」の目標は完全自動化ではなく、あくまで採用活動の「支援」であり、人との協働を目指している。

② AI技術導入の契機・目的として「働き方改革」がある

「AI優先度診断」の導入は、新卒採用の書類選考業務のうち、人事担当者等が担っていたルーティン的な要素の大きいタスク（エントリーシートの読み込みと診断）を大幅に減らすものであり、人事担当者等の過剰な労働負荷や時期による仕事量のばらつきを減らす効果がある。このため、昨今注目されている「働き方改革」を進めることが契機・目的となって、導入されることが多い。

③ AI技術導入による効率化は雇用を奪うのではなく労働者のタスクの内容を変化させる

「AI優先度診断」が人事担当者の雇用を奪うようなことはなく、導入によってルーティン的な要素の大きいタスクにかかる労働時間が節約できた分、より慎重な判断が必要で、かつ、ルーティン的な要素の小さいタスクに時間を割けるようになるなど、従事するタスクの内容が大きく変わった。人事の仕事は「決まった正解」があるわけではないので、たとえAIが導入されて効率化が進んだとしても、常に別の新しい仕事が生じうるため、AIが意思決定をしない限り、人の仕事はなくなるらない。

AI導入の影響に関するインターネット調査結果に関しては、AI導入によって繰り返しの多い仕事が減るので、仕事のやりがいが増えることは、実感と合う。一方、ストレスの増加に関しては、新技術へのキャッチアップに対する不安感が増加したり、仕事内容の相対的な重要度が上がったこと等も、要因の一つではないかと考えられる。

2) パーソルグループによるコミュニケーション (Chat) 支援システムと営業支援システム

総合人材サービスのパーソルグループに対して、2つのシステムを調査した。1つは派遣スタッフとコーディネーター社員との間のコミュニケーションツールであり、派遣スタッフからの質問をSNS上で受け、AIが自動で、会話形式で定型的な質問への即時回答を行うチャットボットを実装している。派遣スタッフからの質問はAIによって、「メニュータップ型」「フリー入力型」「対話フロー型」に振り分けられ、さらに、AIができる部分はAI、それ以外はコーディネーター社員が回答する。また、同じツールでコーディネーター社員から派遣スタッフへの仕事紹介や就業状況の調査などの連絡を効率的に行えるようにもし

ている。もう1つは派遣事業の営業担当者の仕事を支援するシステムであり、営業担当者の経験や公開情報などをもとに、AIが自然言語処理などを行い新規顧客開拓先や重点営業先の企業リストを算出し、さらに営業実績を学習してリストの精度を高めていくものである。

ヒアリング調査では、パーソルプロセス&テクノロジーの技術開発者と、共同企画・開発者であり利用者でもあるパーソルテンプレスタッフの企画・導入支援者に、技術導入の狙いや導入前後での変化・影響、働き方や労働との関係などについて聴取した。ヒアリング調査で主に得られた知見として、以下の3つが挙げられる。

① 現場での信頼性や使い勝手を踏まえた技術開発がビジネスユースには重要である

人材派遣業は人のモチベーションが重要となる業界のため、現場やエンドユーザーの声を取り入れるとともに、プロセスや理由を提示してAIによるアウトプットを現場やエンドユーザーが信頼できるようにすることを意識して、技術開発を進めている。このため、深層学習よりも機械学習を用いたシステムを用いているほか、現場レベルでのリテラシーを高めるため、利用方法などの研修にも注力している。

② ルーティン的な要素の小さいタスクに労働者が多く従事できるようにすることが、AI導入の最大の目的である

派遣スタッフの人事管理や営業においては、相手が人であるため、最終的には人としての感覚で複雑なコミュニケーションをとる「対面品質」を高めることが重要であり、現時点では、AIよりも人のほうが「対面品質」を高めるのに長けている。よって、電話や対面での交渉やモチベーション付けなどのルーティン的な要素の小さいタスクに、スキルを持った社員が少しでも多くの時間を割けるようにするために、AIを用いたシステムを開発・導入している。その意味で、AIと人の共存あるいはタスクの棲み分けを狙っている。

③ AI導入によって労働者のタスクが変化し、効率化やストレスの軽減などが期待できる

AIの導入は、実際に社員のルーティン的な要素の大きいタスクを大幅に減らし、派遣スタッフとの複雑なコミュニケーションや顧客への対面による営業活動など、従業員が本来従事すべきルーティン的な要素の小さいタスクを増やした。その結果、効率化・生産性の向上、従業員の負担やストレスの減少などのポジティブな影響が生じたと考えられる。

AI導入によってストレスが増加するとのインターネット調査結果については、ユーザーの納得性や利便性を高めたシステム開発を行えば、少なくともユーザーのストレスは増加しない一方で、開発側の仕事の負荷やストレスは増加するかもしれないため、その点が反映された可能性があるのではないかと。特に、AIを用いた新システムはエンドユーザーに利用してもらいながら調整していくものなので、導入後も開発側の負担やストレスは高い状態が続きやすい。

3) 山口研究室による「ロボット喫茶店」

「ロボット喫茶店」については、2017年10月に実施された学園祭（慶應義塾大学矢上祭）における実証実験において、利用者（顧客）へのアンケート調査を実施し、得られたデー

タから「ロボット喫茶店」のサービス品質評価を行い、また、Bayesian Networkによりサービス品質と顧客満足度との関係をモデル化することで、顧客満足度の向上に影響を与える要因を抽出した。

ロボット喫茶店のサービス品質評価項目については、Prasuramanら（1984）によって開発されたサービス品質測定法のSERVQUALを用いた。SERVQUALは、5つの次元（信頼性、反応性、確実性、共感性、有形性）から成る。また、ロボットとの対話やロボットの動きを見て楽しむ人が多いことから、新たに「ロボットのインタラクティブ（対話）性」、「ロボットのエンターテインメント性」を評価する項目を設けた。顧客満足度の測定法としては、ロボット喫茶店に対する総合的な満足度を問う項目を設けた。さらに、継続可能なロボットサービスを実現するためには、単に顧客満足度の向上を目指すだけでなく、リピーターや新規顧客を獲得しなければならないため、「再利用意向」、「他者推奨意向」を評価する項目も設定した。

得られたサービス品質評価について、エンターテインメント性やサービスの信頼性の評価が高くなっており、サービスの共感性や反応性の評価は低くなっていることがわかった。Bayesian Networkを用いた顧客満足度に対する因果分析から、サービスの確実性とエンターテインメント性が顧客満足度に大きな影響を与えていること、エンターテインメント性が再利用意向および他者推奨意向にとって重要な要因であることがわかった。すなわち、確実性やエンターテインメント性を高く評価することが高い満足度に繋がり、再利用意向を促進していることを示唆する結果が得られた。

目標の達成状況

（分析アプローチの妥当性）

- HRテクノロジーなどの新しい情報技術をビジネスの場で先行導入している事例への調査によって、**企画者・技術開発者・利用者それぞれへの影響や関係性、留意点を把握**できた。さらに、**わずか3つのケースにもかかわらず、開発方針や影響の生じ方などについての類似性が浮き彫り**になった。
- タスクを切り口にした質問をしたり、大規模アンケート調査の結果を提示して感想・コメントをもらったりすることで、**2つの分析アプローチが有機的につながる可能性が見出**せた。
- 株式会社六甲舎と連携することで、**先行事例・実証実験フィールドの調査先の開拓・選定を進めやすくなる**ことが判明した。

（分析結果の新規性・重要性）

- 3つの事例ではあるものの、**採用・人材管理や営業といった労働者を支援するためのAIの活用・導入事例であったため、プラスの効果や開発方針などに関して、共通した知見を得ることができた**。特に、①AIの活用・導入は、ルーティン的な要素の小さいタスクに労働者が特化して生産性を高めるという点で「人とAIの協働」を企図したものであり、雇用を奪うのではなく、労働者のタスクの内容を変化させること、②高い技

術レベルよりも、利用者・現場のニーズや納得感、信頼性を踏まえた技術を用いたシステム開発がビジネスユースには重要であること、③利用者・現場のリテラシーやスキルを高めることがAIの活用・導入の鍵を握ること、④昨今の働き方改革の一環としてAIが活用・導入される傾向があることなどは、貴重な知見といえる。

来年度の提案を具体化するに当たっての方針など

- 事例調査の有用性は当初の想定とおりであり、来年度の提案でも主軸の1つとしたい。
- 人との協働を目指す形で導入されている技術は、利用者の納得感などを考慮して開発段階から敢えて自律性を抑えているケースが少なくないことが企画調査で見えてきた。よって、さまざまな自律性をカバーできるように、多様な事例調査先との連携を模索していきたい。
- 技術開発者や労働者だけでなく、システムを導入する側の企画者・経営者の意図や特徴によっても影響の出方が異なることが示唆されたため、幅広いステークホルダーへのヒアリングを実施していきたい。
- AIなどの情報技術を導入する際には、熟練労働者のスキルや経験を可視化するケースが多いが、可視化されたスキルを他の労働者や機械が使えるようになると、熟練労働者の比較優位が低下することが予想される。こうした状況が生じうるのか、その場合に熟練労働者がどういった行動をとるのか、といった点も今後のヒアリング調査に盛り込んでいきたい。

<主なミーティング等の開催状況>

年月日	名称	場所	概要
2017年 10月31日	研究打ち合わせ	慶應義塾大学 矢上キャンパス	企画調査の方向性や分析内容について確認・検討を行った（山本・山口・鈴木）
2017年 11月10日	研究打ち合わせ	慶應義塾大学 三田キャンパス	アンケート調査の設計および解析内容について検討した（山本・黒田・小林）
2017年 12月15日	インターネット調査会社の選定	慶應義塾大学 三田キャンパス	調査会社を選定するため、3社へのヒアリングを実施した（山本・黒田）
2017年 12月22日	ヒアリング調査打ち合わせ	慶應義塾大学 三田キャンパス	ヒアリング調査先の選定方法について検討した（山本・伊達）
2018年 2月19日	研究打ち合わせ	慶應義塾大学 三田キャンパス	アンケート調査の分析結果について検討した（山本・黒田・小林）
2018年 2月20日	ヒアリング調査実施	マイナビ本社	マイナビと三菱総合研究所の開発したシステムについてヒアリングを実施した（山本・伊達）
2018年 2月21日	ヒアリング調査実施	パーソルテック スタッフ	パーソルプロセス&テクノロジーの開発したシステムについてヒアリングを実施した（山本・伊達）

4. 企画調査の実施体制

4-1. グループ構成

(1) 大規模アンケート調査

①リーダー：山本勲（慶應義塾大学商学部、教授）

協力者：黒田祥子（早稲田大学教育学部、教授）

協力者：小林徹（高崎経済大学経済学部、講師）

②実施項目：大規模アンケート調査の設計・解析

③概要：全国の労働者に対するインターネット調査を設計し、情報技術普及の影響やタスクの種類と量の分布などを明らかにする。

(2) 事例調査グループ

①リーダー：山本勲（慶應義塾大学商学部、教授）

実施者：鈴木秀男（慶應義塾大学理工学部、教授）

実施者：山口高平（慶應義塾大学理工学部、教授）

協力者：伊達洋駆（株式会社六甲舎、代表取締役）

②実施項目：先行導入事例・実証実験に対するヒアリング調査・分析

③概要：AIなどの情報技術を先行導入している事例や実証実験を行っている事例に対してヒアリング調査やアンケート調査を実施して、効果などを検証する。

4-2. 企画調査実施者一覧

研究グループ名：大規模アンケート調査、事例調査

	氏名	フリガナ	所属機関等	所属部署等	役職 (身分)	研究参加期間			
						開始		終了	
						年	月	年	月
○	山本勲	ヤマモトイサム	慶應義塾大学	商学部	教授	28	10	29	3
	山口高平	ヤマグチタカヒラ	慶應義塾大学	理工学部	教授	28	10	29	3
	鈴木秀男	スズキヒデオ	慶應義塾大学	理工学部	教授	28	10	29	3

5. 成果の発信等

(1) 口頭発表

①招待、口頭講演（国内 2件、海外 件）

②ポスター発表（国内 件、海外 件）

③プレス発表

(2) その他