## 第２節　労働者の属性別にみたAIによる補完と代替

第１節では、（１）AIは職業を「代替」するとともに「補完」し得ること、（２）意思決定の重要性等が高い職業はAIの補完により便益を受ける可能性が高いこと、（３）先進国はAIの影響をより大きく受ける可能性が高いことを確認した。それでは、より具体的には、AIの影響を特に受けやすいのはどのような労働者だろうか。本節では、労働者が従事する職業に応じたAIの影響の違いをより詳細に確認するとともに、労働者の属性（教育水準、性別、年齢）に応じて、AIによる職業の補完や代替の度合いがどの程度異なるのかについて確認を行う。なお、Filippucci et al. (2024)で指摘されているとおり、AI技術は急速なペースで進化しており、AIが実行できるタスクの数が今後増えていく可能性が高く、既存の調査結果が変化する可能性が高いことには留意が必要である[12]。

### （事務補助員の大半はAIに代替される可能性）

まずは、AIが与える影響を職業別に確認する。第１節では、事務的タスクのシェアが大きい職業はAIの影響を大きく受け、その中でも、意思決定の重要性等が高い職業はAIにより補完される可能性が高いことを確認した。ここでは、そうした職業別の影響の違いから、AIの影響が大きい職業における就業者の割合が大きく異なる３か国（英国、ブラジル、インド）ごとに、AIの影響の受け方がどのように変わるのか確認するとともに、どのようなスキルレベルの職業がAIの影響を受けやすいのか、確認する。

Cazzaniga et al. (2024)では、ILOが定める国際標準職業分類[13]に基づいて、英国、ブラジル、インドにおけるAIの影響別、更に補完・代替別の就業者の割合を職業別に示している（第1-2-1図）。

まずは、国ごとの違いをみると、英国では、AIの影響が大きくかつ補完性が高い専門職と管理職、AIの影響が大きくかつ代替性が高い事務補助員と技師等[14]の就業者の割合が高い。インドでは、ほとんどの労働者が技能工・関連職業の従事者、農林漁業従事者、単純作業の従事者[15]といった、AIの影響が小さい職業に従事している。ブラジルは、英国とインドのほぼ中間のケースである。これは、AI導入により先進国の労働需要が変化しやすく、新興国よりも短期間で、そうした変化が顕在化する可能性を示唆している。

---

[12] 例えば、より洗練されたロボット技術とAIが組み合わされることで、より多くの物理的作業をこなせるようになる可能性がある。

[13] Cazzaniga et al. (2024)では、2008年に改定された国際標準職業分類第４版（ISCO-08）が用いられている。

[14] ここでの「技師等」は国際標準職業分類における“Technicians and associate professionals”を指している。類似する職業であっても必要なスキルレベルに応じて「専門職」と「技師等」に区別して区分されている（スキルレベルについてはBox参照）。

[15] ここでの「単純作業の従事者」は国際標準職業分類における“Elementary occupations”を指しており、清掃員、土木労働者、ごみ収集業者等が含まれる。

さらに、国際標準職業分類ではスキルレベルに応じて職業が分類されている（Box参照）ことから、どのようなスキルレベルの職業がAIの影響を受けやすいのかについて確認することができる。

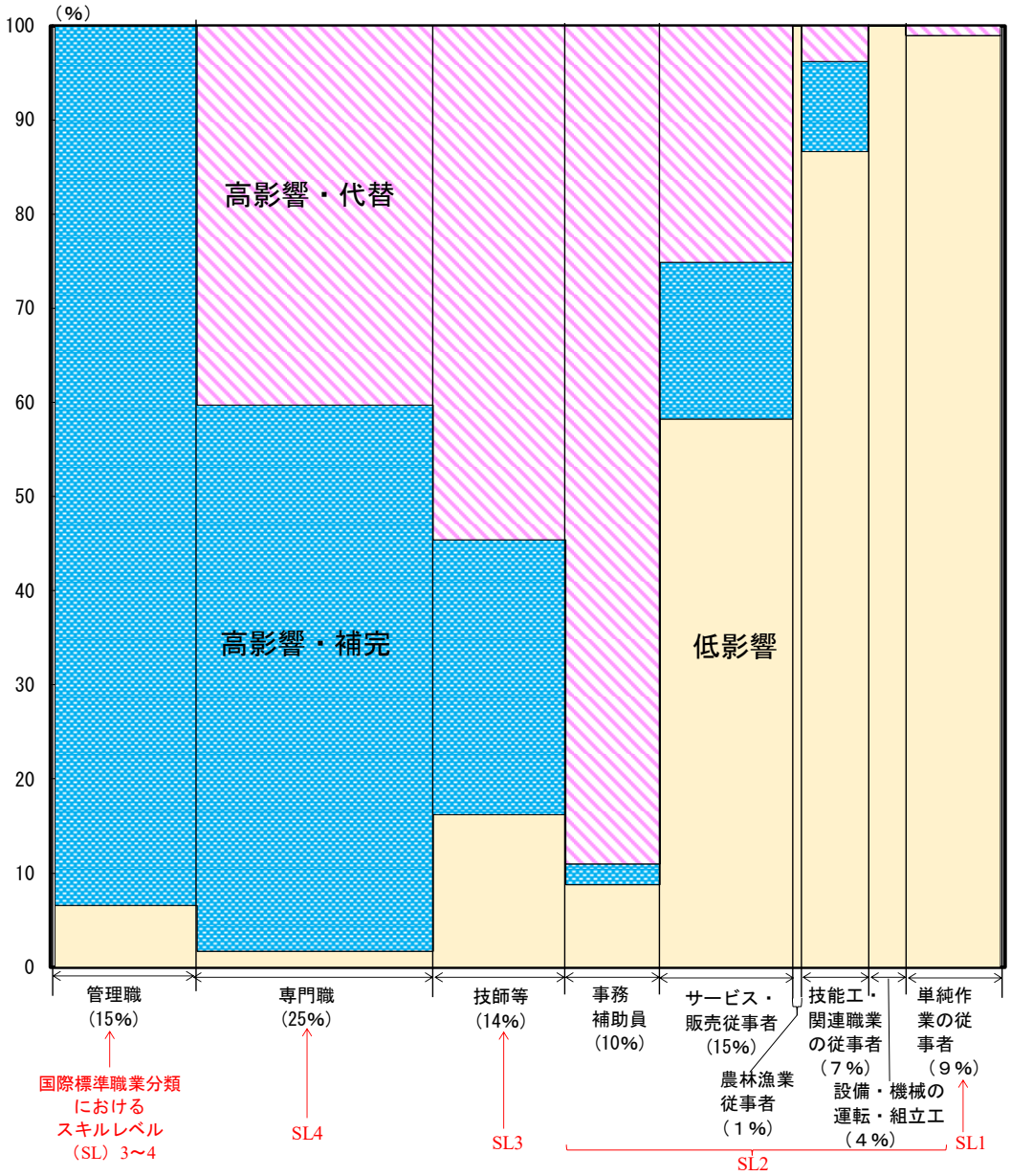
第1-2-1図をみると、必要とされるスキルレベルが高い専門職と管理職においては、AIの影響が大きくかつ補完性が高い。一方で、事務補助員についてはAIの影響が大きくかつ代替性が高い。また、技能工・関連職業の従事者、農林漁業従事者、単純作業の従事者については、AIの影響が小さい職業に当たることが分かる[16]。

以上より、専門職や管理職のような必要とされるスキルレベルが高い職業については、AIからより多くの便益を得る可能性がある一方で、事務補助員については多くの雇用がAIに代替されるリスクに直面していると考えられる。

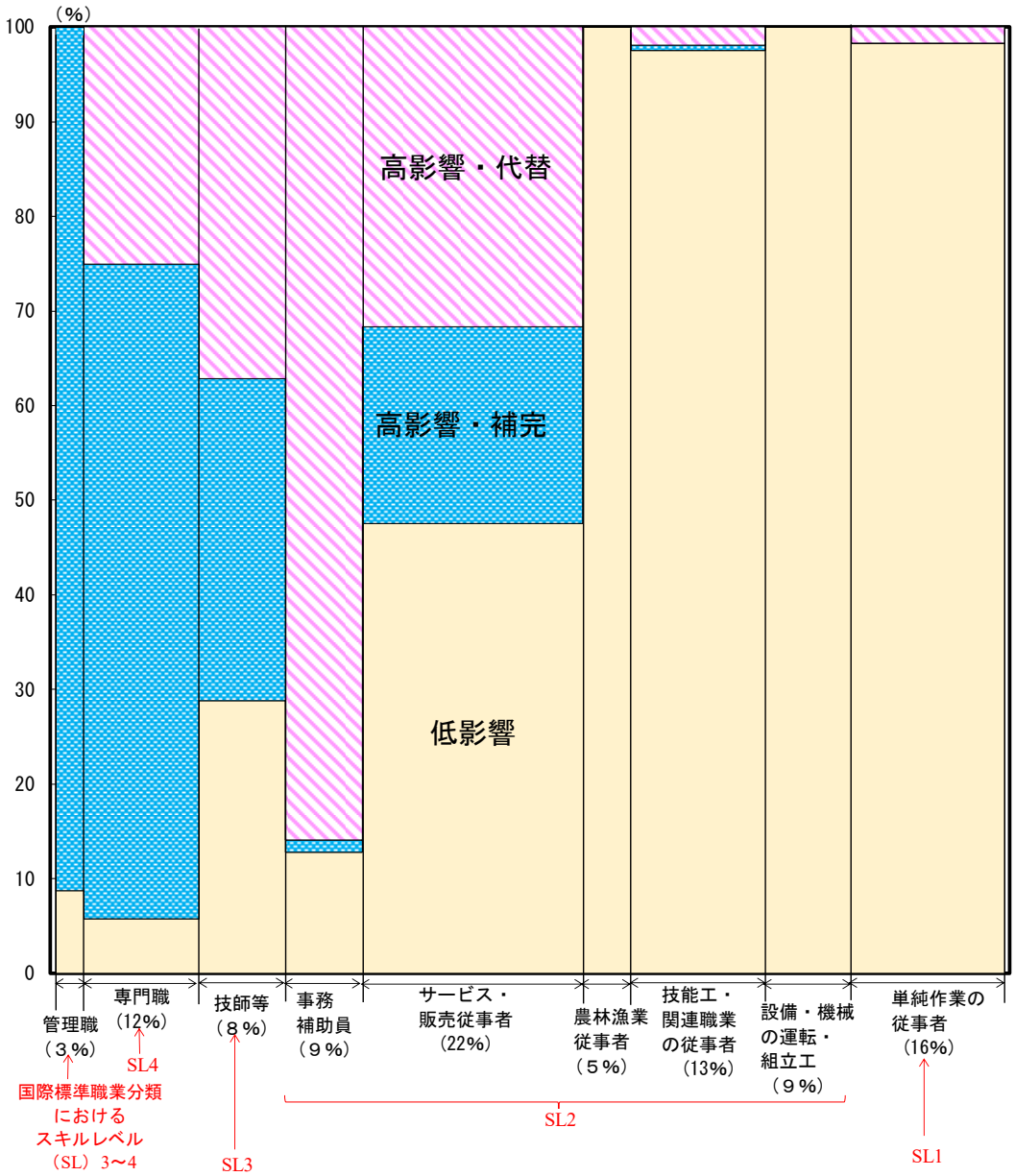
[16] OECD (2023) においては、専門職や管理職がAIの影響を受けやすい一方で、農業従事者や清掃員がAIの影響を受けにくいこと、そして、管理職や法曹はAIに代替されるリスクが低いことが示されている。

第1-2-1図　AIの影響、補完・代替別の就業者の割合（職業別）

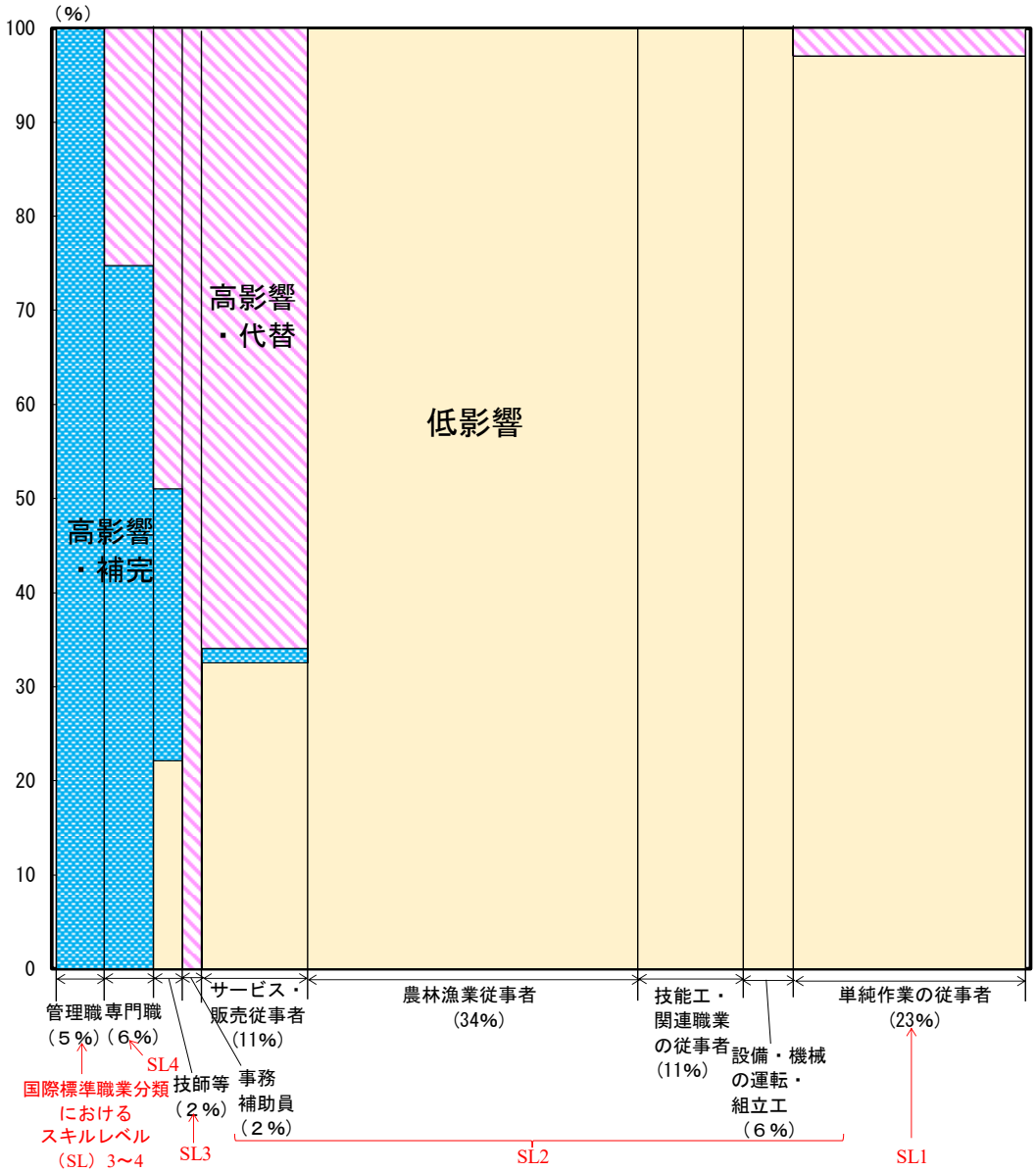
（１）英国



（２）ブラジル


（%）
100
90
80
70
60
50
40
30
20
10
0
高影響・代替
高影響・補完
低影響
管理職
（３%）
専門職
（12%）
技師等
（８%）
事務
補助員
（９%）
サービス・
販売従事者
（22%）
農林漁業
従事者
（５%）
技能工・
関連職業
の従事者
（13%）
設備・機械
の運転・
組立工
（９%）
単純作業の
従事者
（16%）
国際標準職業分類
における
スキルレベル
（SL）3～4
SL4
SL3
SL2
SL1

## （３）インド




（備考）１．Cazzaniga et al. (2024)、ILO STATより作成。

２．括弧内は、就業者全体に占める各職業の就業者の割合を表す。

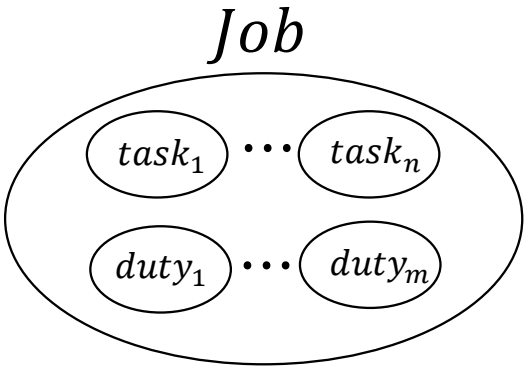
３．SLは、国際標準職業分類におけるスキルレベル（Skill level）を表し、数値が大きいほどスキルレベルが高いことを示す。

Box.　**国際標準職業分類における職業の定義について**

ここでは、国際標準職業分類における職業の定義について解説する[17]。

国際標準職業分類では、個人の遂行するタスク（Task）と任務（Duty）をまとめて職務（Job）と定義している（図１）。

**図１　職務とタスク・任務の関係のイメージ図**




（備考）１．岩橋（2011）より作成。

２．$n$個のタスク（$task_1, \cdots, task_n$）と$m$個の任務（$duty_1, \cdots, duty_m$）が

ひとまとまりの職務（$Job$）を構成している。

その上で、主要なタスクと任務が類似している職務を束ねて一つの職業（Occupation）として分類している。職務間でタスクや任務が類似しているかどうかの判断は、スキルレベルに基づいて行われている[18]。

スキルレベルとは、タスクと任務がどの程度複雑なものか、どの範囲までのタスクと任務を含むのかといった、職務の困難さや範囲を示す概念であり、４段階で分類されている。ILO (2012)では、それぞれのスキルレベルに該当する職業について表２のとおり説明されている。

なお、スキルレベルを決定する際には、教育訓練の要件よりも従事する仕事の性質が重視される。したがって、教育訓練レベルの異なる人が同じ仕事に従事している場合、それぞれの教育訓練レベルに対応する分類項目に分類するのではなく、仕事の性質に着目して同じ項目に分類することになる。

---

[17] ここでは、2008年に改定された国際標準職業分類第４版（ISCO-08）に基づいて解説を行う。国際標準職業分類の詳細については、ILO (2012)、労働政策研究・研修機構（2012）を参照のこと。

[18] なお、職業分類項目の上位段階への集約は、「スキルの専門分野」と呼ばれる基準で行われており、「（１）職務の遂行に必要な知識」「（２）使用する道具・機械器具」「（３）取り扱う原材料」「（４）製品・サービスの種類」の４つの基準に基づいて行われる。

## 表２　国際標準職業分類のスキルレベル

| | スキルレベル1 | スキルレベル2 | スキルレベル3 | スキルレベル4 |
|---|---|---|---|---|
| 主な仕事 | 身体を使って、または、手工的技能を使って行う単純・反復的な仕事（清掃・採掘・運搬、製品の分類・保管・組立、原動機のない乗物の操作、野菜・果物の収穫等の仕事）。シャベル等の手持ち道具や電気掃除機等の単純な電気機械を使用することもある。 | 機械・電気機器の操作、自動車の運転、電気・機械装置の保全・修理、情報の配列・保存等の仕事。 | 特定領域における広範な、事実的・技術的・手続き的な知識を必要とする、複雑な技術的・現実的な仕事。 | 専門領域における広範な理論的・実際的知識に基づく、複雑な問題解決・意思決定を必要とする仕事（特定領域において人間の知識体系を拡大するための分析・研究、病気の診断・治療、構造・機械の設計、建設・生産の工程の設計等）。 |
| 職務の遂行に必要なスキル | 身体的頑強さや忍耐強さを必要とする。言語や計算の基礎的スキルを必要とすることもあるが、そのような場合であっても、そのようなスキルは職務の中心ではない。 | 安全の指示等の情報の読解力、遂行した作業の記録、単純な計算を正確に行うこと。相対的に上級の読解力、数的スキルをほとんどの職業が必要とする。そのようなスキルが仕事の大半を占める職業もある。 | 高い言語・数的スキル、十分に発達した対人コミュニケーションスキル。複雑な文書の理解力、事実報告書の作成能力、様々な場面における口頭での意思疎通の能力を含むこともある。 | 広範な言語・数的スキル、優れた対人コミュニケーションスキル。複雑な文書を理解する能力、書籍・報告書・プレゼンテーション等で複雑な思考を伝達する能力を含むこともある。 |
| 職務の遂行に必要な知識・スキルの習得方法 | 初等教育の修了。基礎教育の第一段階（国際標準教育分類（ISCED-97）のレベル1）の修了が求められることもある。短期のOJTが求められることもある。 | 中等教育の第一段階の修了（ISCED-97のレベル2）。職業によっては中等教育の第二段階（ISCED-97のレベル 3）の修了が必要。専門的な職業訓練やOJTが大きな比重を占めることもある。中等教育修了後の専門的な職業教育（ISCED-97のレベル4）の修了を求める職業もある。経験やOJTが公的教育を代替することもある。 | 中等教育修了後の1-3年の期間の高等教育機関での学習（ISCED-97のレベル5B）。関連する仕事における集中的な経験、長期のOJTが公的教育を代替することもある。 | 大学卒またはそれ以上の資格につながる、高等教育機関における3-6年の期間の学習（ISCED-97のレベル 5Aまたは6）。経験やOJTが公的教育を代替することもある。公的資格を所有していることが、必須の入職要件になることが多い。 |
| 例示職業名 | 事務所清掃員、貨物運搬人、園芸労務員、食堂補助 | 食肉加工作業員、バス運転手、秘書、経理事務員、ミシン縫製工、洋服仕立職、販売店員補助、警察官、理容師・美容師、電気工事工、自動車整備工 | 店長、医療検査技師、法務秘書、商品販売営業員、救急救命士、コンピュータサポート技術員、放送・音響技術員 | 販売・マーケティングマネージャー、土木技術者、教員（中等教育）、医師、システムアナリスト |

（備考）ILO (2012)、労働政策研究・研修機構（2012）より作成。

国際標準職業分類の大分類とスキルレベルは、表３のとおり対応している。例えば、社長・専務理事は、組織の全体的な戦略と運用の方向、予算、職員の選任及び解雇について意思決定を行い、決定事項に責任を持つことから必要とされるスキルレベルが高く「管理職」という職業に分類される。一方で、所定の手順によって事務的職務を行う一般事務員は、必要とされるスキルレベルが相対的に低く「事務補助員」という職業に分類される。

表３　国際標準職業分類（大分類）とスキルレベルとの対応関係

| 分類番号 | 大分類 | スキルレベル |
|---|---|---|
| 1 | 管理職 | 3，4 |
| 2 | 専門職 | 4 |
| 3 | 技師等 | 3 |
| 4 | 事務補助員 | 2 |
| 5 | サービス・販売従事者 | 2 |
| 6 | 農林漁業従事者 | 2 |
| 7 | 技能工・関連職業の従事者 | 2 |
| 8 | 設備・機械の運転・組立工 | 2 |
| 9 | 単純作業の従事者 | 1 |
| 0 | 軍人 | 1，2，4 |

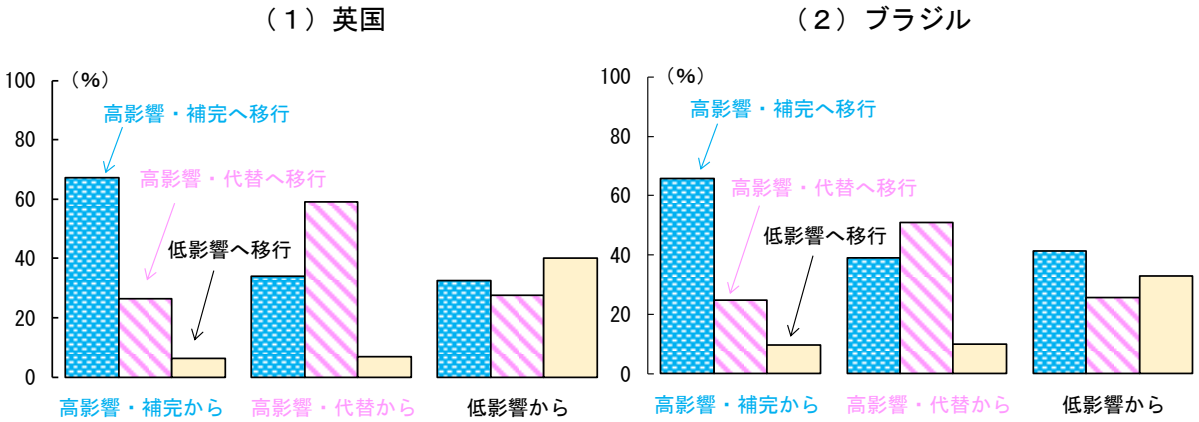
（備考）ILO (2012)、労働政策研究・研修機構（2012）より作成。

（AIに代替される職業からの転職先もAIに代替される職業である可能性）

これまで、職業別にAIが与える影響が異なることについて、各国の現在の職業構成に基づき確認した。職業別にAIが与える影響が異なる場合、AIに代替される職業の労働需要が減少する一方で、AIの便益を受ける補完性の高い職業における労働需要が増加することから、労働者がAIと代替的な職業から補完性の高い職業に移行することが想定される。ただし、実際には、各職業において求められるスキルの違いなどから、職業間の移行ができる労働者もいれば、適応に苦慮する者も存在する可能性がある。

Cazzaniga et al. (2024)では、労働者がAIによる労働需要の変化に対応して職業間で移行できるかどうかを確認するために、英国とブラジルのミクロデータを分析し、AIの影響や補完・代替の度合いが異なる職業間における大卒労働者の移行の実態を検証している（第1-2-2図）。分析の結果、AIの補完性が高い職業から転職する人の３分の２程度は、引き続きAIの補完性が高い職業に転職している一方、AIの代替性が高い職業から転職する人の３分の２程度は、引き続きAIの代替性が高い職業に転職している。このことは、現状では、労働者がAIによる労働需要の変化に対して、柔軟に自らのスキルを向上・変化させて就業することの難しさを示唆している。

第1-2-2図　大卒労働者のAIの影響、補完・代替別の職業移行の割合



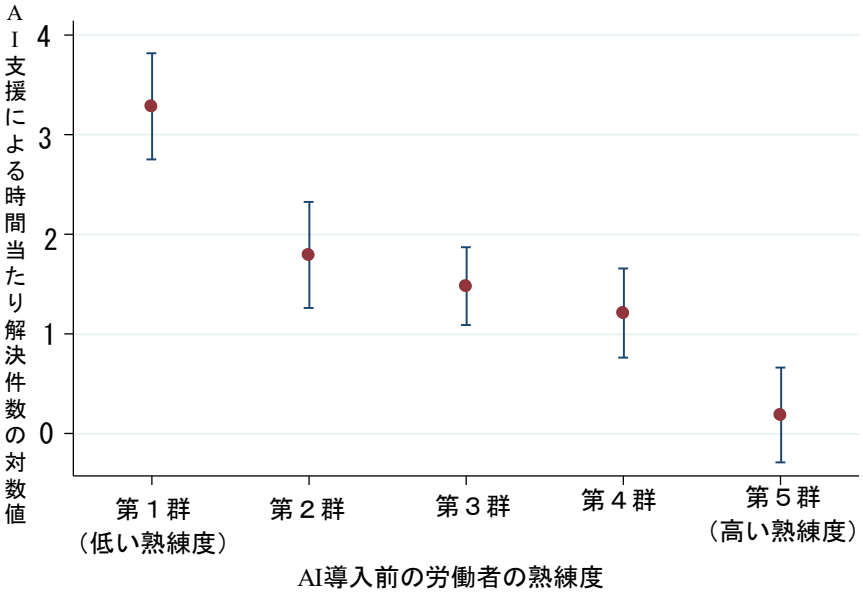

（備考）Cazzaniga et al. (2024)より作成。

（同一職業であっても熟練度の低い労働者がAIの便益を多く受ける可能性）

これまで、職業別にAIが与える影響について確認してきたが、同一職業であったとしても、労働者個人の熟練度に応じてAIが与える影響が異なる可能性がある。Brynjolfsson et al. (2023)では、顧客サポート業務において、生成AIを用いた会話ツールを用いることによる生産性の影響について分析を行っている。分析の結果、AIの支援は、熟練度の低い労働者のパフォーマンスをより大きく向上させることが示されている。

ここでは例示的に、同じ職業の労働者を熟練度ごとに五分位群に分けた[19]上で、AIが１時間当たりの顧客サポートの解決件数に与える影響をみてみる（第1-2-3図）。AI導入による生産性への影響は、最も熟練度の低い労働者（第１群）において最も顕著であり、１時間当たりの解決件数が35%増加することを示している。一方、最も熟練度の高い労働者（第５群）に対しては、AIによる支援は生産性の向上にはつながらないことが示されている。

第1-2-3図　熟練度別のAIが解決件数に与える影響




（備考）Brynjolfsson et al. (2023)より作成。

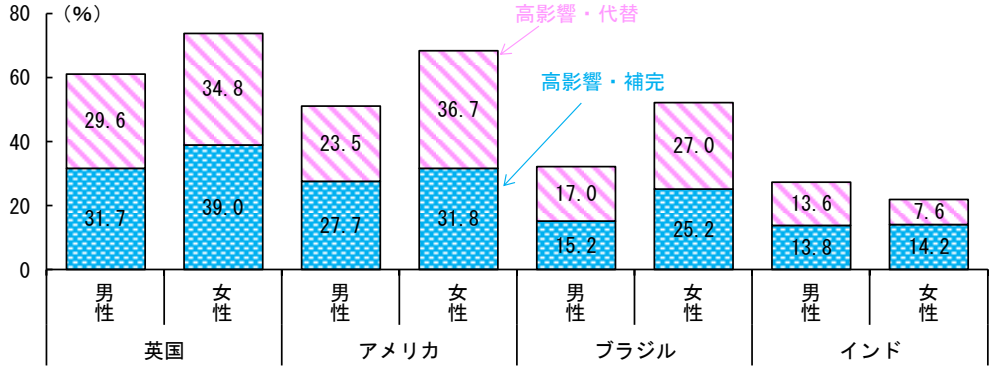
[19] 労働者を熟練度ごとに五分位に分ける際は、「（１）平均処理時間」（労働者がチャットを終えるまでに要した平均時間）、「（２）解決率」（労働者が解決に成功した会話の割合）、「（３）ネット・プロモーター・スコア」（顧客満足度）といった生産性を測るための３つの指標のAI導入前の直近３か月平均を用いている。

（女性の方がAIの影響を大きく受ける可能性が高い職業に就いている）

次に、労働者の属性に応じて、AIによる職業の補完や代替の度合いがどの程度異なるのか確認を行う。Cazzaniga et al. (2024)の分析では、AIの影響は、主に職業構成の違いによって先進国、新興国で大きく異なるが、同一国内の個人レベルでの影響のパターンは、ミクロデータ分析の対象国である先進国２か国と新興国４か国[20]の間で、非常に類似していることが示されている。

まずは、AIが与える影響を男女別に確認する（第1-2-4図）。AIの影響が大きい職業における就業者の割合を男女別にみると、英国、アメリカ、ブラジルでは、女性の方が男性よりもAIの影響が大きい職業に就いており、また、代替性が高い職業（事務補助員等）、補完性が高い職業（専門職等）ともに女性が多く就いていることが観察される[21]。この結果は、女性労働者がAIに代替されるリスクにより多く直面するとともに、AIから便益を得る女性も多いことを示唆している。

第1-2-4図　AIの影響が大きい職業における就業者の割合（男女別）



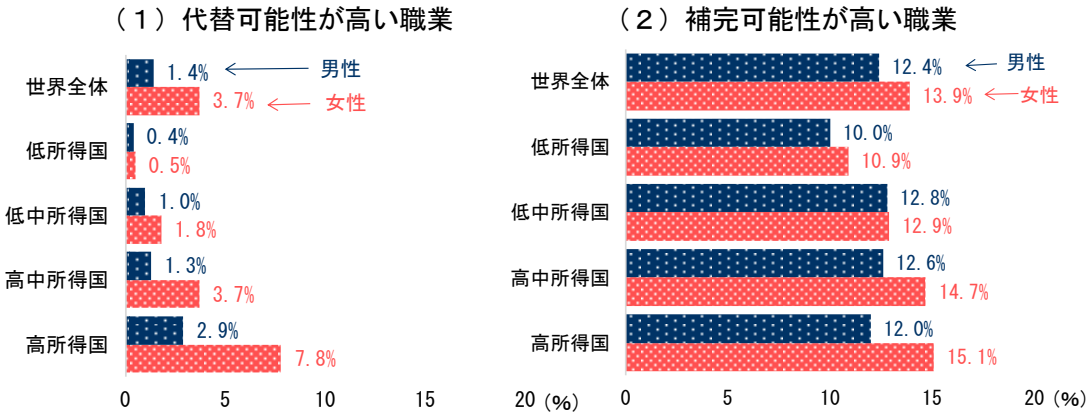

（備考）Cazzaniga et al. (2024)より作成。

[20] Cazzaniga et al. (2024)の個人レベルのデータを使った分析対象国は、先進国２か国（英国、アメリカ）及び新興国４か国（ブラジル、コロンビア、南アフリカ、インド）である。本稿では、その中でも、英国、アメリカ、ブラジル、インドを取り上げる。

[21] インドでは女性の方が男性よりもAIの影響が小さい職業に就いていることが観察されるが、Cazzaniga et al. (2024)は、インドでは農業部門が大きく、また、農業における女性就業者の割合が高いことを要因として挙げている。

また、Gmyrek et al. (2023)では、生成AI技術で潜在的に代替可能な仕事に就いている世界の就業者の割合について、女性は3.7%と男性の1.4%よりも高いという結果を示している（第1-2-5図）[22]。加えて、所得水準を問わず全ての国で、女性の方が男性よりも代替可能性が高い職業に就く割合が高く、また、補完可能性が高い職業に就く割合も高いことが示されている。

**第1-2-5図　男女別の就業者の割合[23]**




（備考）１．Gmyrek et al. (2023)より作成。

２．本図は、各国を所得グループに分けた上で男女別に集計し、代替可能性が高い職業・補完可能性が高い職業の就業者全体に占める割合を示したもの。

Gmyrek et al. (2023)は、秘書、経理事務員、銀行窓口といったAIの影響が大きい職業に就く割合が、女性の方が男性より高いことを示している。また、CEA (2024)は、女性の方が男性よりもAIの影響が大きくかつ求められる成果が小さい業務（High-AI-Exposure with low performance requirements）に就く割合が高いため、女性労働者の方がAIに代替されるリスクにより多く直面していることを指摘している。

なお、UNESCO et al. (2022)では、定型的な作業の割合が高く、AIにより代替される可能性が高い事務補助員やサービス従事者等の職業従事者は、男性よりも女性の方が多いことから、女性の仕事はAI技術に代替される可能性が高くなるという分析が紹介される一方で、AIが女性の雇用に及ぼす影響は国や地域によって異なることから、将来の影響を一概に予測することは難しいと指摘している。

---

[22] Gmyrek et al. (2023)では、職業ごとに存在する各タスクに対して生成AIによる自動化の可能性をスコア付けした上で、スコアの平均値が一定水準より高くかつ標準偏差が小さい職業（ほとんどのタスクが自動化される職業）を「代替可能性が高い職業」、スコアの平均値が一定水準より低くかつ標準偏差が大きい職業（自動化されやすいタスクと自動化されにくいタスクが混在する職業）を「補完可能性が高い職業」としている。

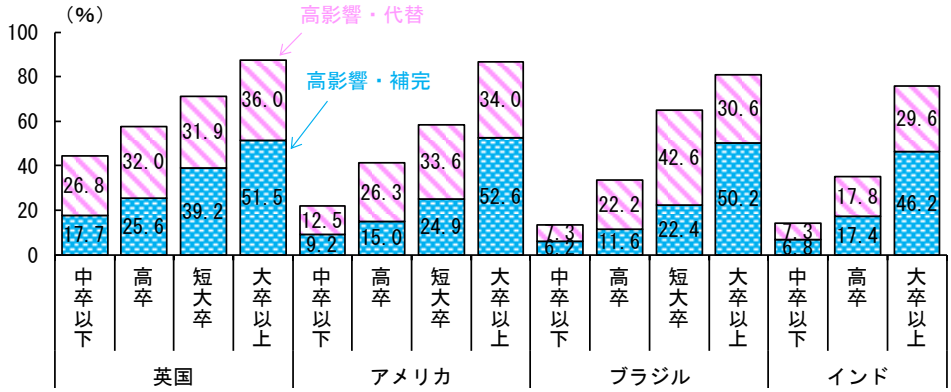
[23] 第1-2-5図における所得グループは、世界銀行による所得グループである。世界銀行では、一人当たり国民総所得（GNI）に基づき、世界の国を４つの所得グループに分類しており、最新の2025年度の所得分類においては、2023年の一人当たりGNIが1,145ドル以下の国を「低所得国」、1,146ドル～4,515ドルの国を「低中所得国」、4,516ドル～14,005ドルの国を「高中所得国」、14,005ドルより大きい国を「高所得国」と定義している。

（AIの便益は教育水準の高い労働者に偏る可能性）

次に、教育水準について確認する（第1-2-6図）。AIの影響が大きい職業における就業者の割合を教育水準別にみると、調査対象の全ての国において、教育水準が高いほどAIの影響が大きい職業に就く割合が高くなっている。更に補完・代替別でみると、アメリカやインドでは、教育水準が高いほど代替性の高い職業に就く割合が高くなっているものの、国によってばらつきがある。一方で、補完性の高い職業に就く割合は全ての国において教育水準が高いほど高くなっていることが分かる。このことから、AIは教育水準の高い労働者により大きな影響を与える可能性があること、それと同時に、補完性の高さから、教育水準の高い労働者がAIの便益を受けやすいことが示唆される。

これまでの自動化では、主に定型的な業務の代替が行われてきた。しかし、AIの能力は認知機能にまで及び、膨大な量のデータを処理し、パターンを認識し、意思決定を行うことを可能にする。微妙な判断、創造的な問題解決、複雑なデータ解釈を必要とする仕事は、従来は教育水準の高い専門家の領域であったが、今後、AIの影響は高度な専門知識を必要とする業務にまで及ぶ可能性がある。ただし、その影響については、AIに代替される可能性のみならず、AIの補完により便益を受ける可能性もあると考えられる。

第1-2-6図　AIの影響が大きい職業における就業者の割合（教育水準別）[24]




（備考）１．Cazzaniga et al. (2024)より作成。

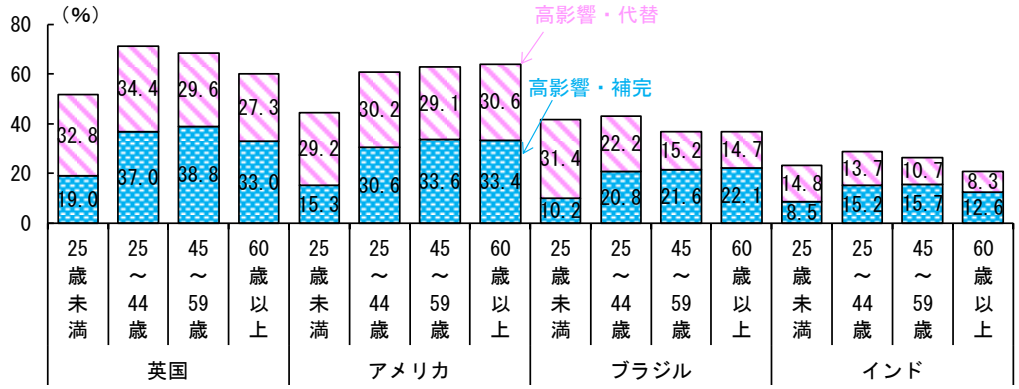
２．統計上の制約から、インドは「中卒以下」「高卒」「大卒以上」の３区分としている。

[24] 第1-2-6図における「短大卒」は”some college”、「大卒以上」は”college or higher”を表している。例えば、アメリカの公立二年制大学を卒業した者は「短大卒」、四年制大学を卒業し学位を取得した者は「大卒以上」に区分される。

（年齢別ではAIの影響には各国共通のパターンはみられない）

最後に、AIが与える影響を年齢別に確認する（第1-2-7図）。AIの影響が大きい職業における就業者の割合を年齢別にみると、性別や教育水準と異なり、各国間で共通のパターンはみられない[25]。これは、国によって、各年齢集団の教育水準や性別の構成が異なるためと考えられる。Cazzaniga et al. (2024)は国ごとの特徴として、英国では、過去30年間に大学への進学率が高まったことから、45歳未満の大卒者比率が高い一方、ブラジルでは、女性の労働参加率の上昇により、若年層には相対的に女性が多いことを指摘している。

第1-2-7図　AIの影響が大きい職業における就業者の割合（年齢別）




（備考）Cazzaniga et al. (2024) より作成。

[25] ただし、AI技術の導入に伴って生じる業務の変化に関して高齢者層が新たなデジタルスキルの獲得に困難を抱えているという事例が確認されている。詳細は、第３節で後述する。