

生成AIがもたらす 潜在的な経済効果

生産性の次なるフロンティア

生成AIの出現によって、生産性に新たな潮流が生まれようとしている。本稿では、どのような領域で事業価値が創出され、また仕事や労働者にどのような影響を与えるのか、その可能性について検討する。

2023年6月



Authors

Michael Chui
Eric Hazan
Roger Roberts
Alex Singla
Kate Smaje
Alex Sukharevsky
Lareina Yee
Rodney Zimmel

```
mirror_ob.modifiers.new("mirror_x")
mirror_mod.mirror_object = mirror_ob
operation == "MIRROR_X":
mirror_mod.use_x = True
mirror_mod.use_y = False
mirror_mod.use_z = False
operation == "MIRROR_Y":
mirror_mod.use_x = False
mirror_mod.use_y = True
mirror_mod.use_z = False
operation == "MIRROR_Z":
mirror_mod.use_x = False
mirror_mod.use_y = False
mirror_mod.use_z = True
```

```
selection at the end -add back the deselected objects
mirror_ob.select= 1
mirror_ob.select=1
context.scene.objects.active = modifier_ob
print("selected" + str(modifier_ob)) # modifier_ob
mirror_ob.select = 0
context.selected_objects[0]
context.objects[one.name].select = 1
```

```
print("please select exactly two objects,")
```

OPERATOR CLASSES

```
class MirrorOperator(Operator):
    def mirror_to_the_selected_object(self):
        context.mirror_mirror_x = context.active_object.name + "x"
        context.active_object.name = None
```

日本語版掲載によせて

日本語版掲載にあたり、一部生成AIのレベルを昇華したTransformerについて、実装が欧米より先行しているCPU対象領域を、GPUで処理可能にした先端事例の領域についてより明確にした。また、大規模基盤モデル(LLM)のみを生成AIとする昨今の誤解を解消するため、それ以外の生成AIについても触れている。GPTを軸に、AI(人工知能)という領域が、世界で最も注視されるほどの市場認知度を獲得した。一方で、いまだにリスクや活用方法については未知数が多く、特に、保守的で「出る

杭は打たれがち」な日本においては、リスクを恐れて行動を起こさない傾向がみられるが、そのこと自体がリスクになりつつある。リスクを適切に理解し、生成AIがもたらす経済的メリットを享受する意味でも、導入しないという選択肢自体が多大なリスクをはらむことを強調し、日本の経営層に生成AIについての関心を高めていただきたいと考え、本稿を執筆するに至った。この論考が、日本の未来創造の一助となれば幸いである。

目次

3	はじめに
6	主な知見
7	1. 事業価値の創出が見込まれる領域
17	2. 業界へのインパクト
24	3. 仕事や生産性を与える影響
36	4. 企業と社会に関する考察

著者紹介

本稿はQuantumBlack、AI by McKinsey、マッキンゼー・デジタル、McKinsey Technology Council、マッキンゼー・グローバル・インスティテュート(MGI)、グロース(成長)・マーケティング・アンド・セールス研究グループの見解として、Michael Chui、Eric Hazan、Roger Roberts、Alex Singla、Kate Smaje、Alex Sukharevsky、Lareina Yee、Rodney Zimmelが共同で執筆したものである。

はじめに

スマートフォンの高度化、自動車の自動運転機能、小売企業が消費者に驚きや感動を与えるツールなど、AIはあらゆるものを通じて徐々に我々の生活に浸透してきた。そのため、その技術の進歩はほとんど感じられなくなっているほどである。2016年にDeepMindが開発したAIベースのプログラムであるAlphaGoが囲碁の世界チャンピオンに勝利した際には画期的な出来事として注目を集めたが、すぐに人々の記憶から薄れていった。

一方で、ChatGPT CopilotやStable Diffusionなどの生成AIアプリケーションは、AlphaGoとはまた違った形で世界中の人々の想像力をかき立てている。これらは幅広い実用性を備え、誰でもコミュニケーションや文章作成に活用できるほか、ユーザーとの自然な対話も可能である。最新の生成AIアプリケーションは、データの再編成や分類といった繰り返し行われるタスクも処理することができる。しかし、世界のメディアが大きく取り上げ、消費者や一般家庭までもが生成AIを体験するようになった要因は、生成AIによる文章の生成、作曲、デジタルアートの創作といった機能の方であった。そのため、様々なステークホルダーが、生成AIがビジネスや社会にもたらすインパクトを解明しようとしているが、理解に資するような事例や判断材料がまだまだ存在しない。

生成AI技術の発展があまりに早いように見えてしまっていることも、インパクトを容易に解明できない一因となっている。しかしながら、生成AI領域の歴史は古く、隠れマルコフモデルやGAN (Generative Adversarial Networks: 敵対的生成ネットワーク) などはほぼ半世紀以上前から発展し、経済学者やデータサイエンティストの中では当然のように利用されていたことも事実である。生成AIが急速に発展したのは、間違いなく2017年にGoogleが発表したTransformerの論文「All you need is attention」で克服された従来型ニューラルネッ

トワークモデルの短所を克服した功績と、NVIDIAのGPU処理能力向上の功績が大きい。そのような新たな技術理論と優れた計算資源の双方が結実し、2022年11月にChatGPTがリリースされた。その4カ月後、OpenAIはGPT-4と呼ばれる新たな大規模言語モデル (LLM) をリリースした¹。同様に、Anthropicの生成AI Claudeは2023年5月までに10万トークンのテキスト、すなわち平均的な小説のボリュームである約75,000語に匹敵するテキスト量をわずか1分間で処理できるようになった。2023年3月のリリース時の処理量はわずか約9,000トークンであったことに鑑みると、飛躍的な進化である²。またGoogleも、2023年5月にGoogle検索で生成AIを利用できる「Search Generative Experience」や、AIチャットボットであるBardに搭載される新たなLLMの「PaLM 2」など、生成AIを活用したいくつかの新機能を発表している³。

生成AIの今後の発展を推測するには、上述したような、生成AIの誕生に至るまでの過去数十年に起きた技術の飛躍的な進化から理解する必要がある。なお本稿では、一般的に基盤モデルを用いて構築されるアプリケーションを生成AIと定義する。これらのモデルは、何十億ものニューロンが相互接続する人間の脳の仕組みに着想を得た拡張性のある人工ニューラルネットワークを含んでおり、基盤モデルとは、層の数が非常に多いニューラルネットワークを用いた機械学習の手法である「深層学習 (ディープラーニング)」と呼ばれるものの一部である。このディープラーニングはAIの数々の進化に寄与しているが、生成AIアプリケーションの基盤モデルは、ディープラーニングの中でも大きな変革といえる。従来のディープラーニングモデルとは異なり、極めて大規模かつ多様な非構造化データセットを処理し、複数のタスクを実行することができる。

基盤モデルによって画像、動画、音声、ソース

¹ “Introducing ChatGPT” OpenAI (2022年11月30日); “GPT-4 is OpenAI’s most advanced system, producing safer and more useful responses,” OpenAI (アクセス日: 2023年6月1日)

² “Introducing Claude” Anthropic PBC (2023年3月14日); “Introducing 100K Context Windows” Anthropic PBC (2023年5月11日).

³ Emma Roth “The nine biggest announcements from Google I/O 2023” *The Verge* (2023年5月10日).

コードなど、幅広いモダリティ（情報の形態）において新たな機能が実現したほか、既存の機能も大幅に改善された。これらのモデルに基づいて訓練されたAIは、分類、編集、要約、質問への回答、新しいコンテンツの素案の作成などの機能を実行できる。

人類は生成AIの処理能力、適用範囲、威力、機能を理解し始めたばかりである。本稿は、AI新時代がもたらす影響に関してマッキンゼーが実施した最新の調査に基づくものである。その調査から、生成AIはマーケティング&セールス、顧客対応、ソフトウェアエンジニアリングなどの分野における役割を変革し、パフォーマンスを飛躍的に改善し得ることが示唆されている。またその過程において、銀行からライフサイエンスに至るまで、様々な産業分野で何兆ドルもの価値を創出する可能性がある。次のセクション以降で、マッキンゼーの初期的な知見を紹介する。

本レポートの全文（PDF）は[こちらからダウンロード](#)（英文のみ）



主な知見

生成AIによる生産性へのインパクトは、世界経済に数兆ドルの価値をもたらす可能性がある。マッキンゼーの最新の調査では、生成AIは、我々が分析した63件のユースケース全体で年間2.6～4.4兆ドル相当もの価値をもたらす可能性がある。参考までに、2021年の英国のGDPが3.1兆ドルであることを考えると、その規模の大きさがうかがえる。これにより、他の種類も含めたAI全体のインパクトも15～40%増加するとみられる。また、上記のユースケース以外のタスクに使用されている既存のソフトウェアに生成AIを組み込んだ場合のインパクトも加味すれば、この試算はおよそ2倍となる。

生成AIのユースケースにより創出される価値の約75%は、「顧客対応」「マーケティング&セールス」「ソフトウェアエンジニアリング」「研究開発 (R&D)」の4つの領域に集中している。16種類のビジネス機能を対象に、生成AIを活用して特定の経営課題の解決を目指す63件のユースケースについて調査した（いずれも、1つ以上の測定可能な成果指標を設定）。生成AIが処理できる数多くのタスクとして、例えば、顧客とのコミュニケーションのサポート、マーケティング&セールス用のクリエイティブコンテンツの作成、自然言語のプロンプト（生成AIへの指示、入力文）に基づくソースコードの生成などが挙げられる。

生成AIは、あらゆる産業分野に多大なインパクトをもたらすことが期待される。特に銀行、ハイテク、ライフサイエンスは、総収益の中で生成AIにより創出されたものが占める割合が最も大きいと予想される分野である。例えば銀行業界全体では、生成AIを活用したユースケースをすべて実施した場合、年間2,000～3,400億ドルの付加価値をもたらす可能性がある。小売・消費財業界でも、潜在的なインパクトは年間4,000～6,600億ドルにのぼる。

生成AIによって個々の業務が自動化されれば、従業員一人ひとりのケーパビリティが高まり、仕事の構造そのものが変わる可能性がある。現在の生成AIやその他の技術によって、これまで労働時間の60～70%を費やしてきた業務を自動化できると予想される。マッキンゼーは以前、各種の技術によって従業員の労働時間の約半分を自動化し得ると推

測していたが¹、このように技術による自動化の可能性が加速しているのは、労働時間全体の25%を占める業務に必要とされる、生成AIの自然言語処理の能力向上によるところが大きい。つまり、賃金や教育要件の高い職業における知識労働の方が、その他の職種よりも生成AIがもたらすインパクトが大きいと考えられる。

技術により業務の自動化が一層進んでいることから、労働力変革のペースも加速すると推測される。技術開発、経済的な実現可能性、普及のタイムラインなどを考慮した上で、マッキンゼーが作成した最新の導入シナリオによれば、今日の業務の半分が2030～2060年の間に自動化される可能性がある。その中間点は2045年であるが、我々が過去に行った推計よりほぼ10年も前倒しとなっている。

生成AIによって経済全体の労働生産性が大幅に改善されるとみられるが、そのためには労働者の業務や職種の変更をサポートする資金が必要となる。技術の導入率や（自動化で創出した）労働時間を他の活動に再配分する割合にもよるが、生成AIは2040年まで毎年0.1～0.6%の割合で労働生産性を向上させる可能性がある。また生成AIを他の様々な技術と組み合わせることで業務を自動化することにより、労働生産性は更に毎年0.2～3.3パーセントポイント向上する可能性もある。ただし、労働者はリスキリング（新たなスキルや知識を取得すること）への支援を必要とするであろうし、職業を変える人も出てくるとみられる。こうした労働者の移行およびその他のリスクを適切に管理できれば、生成AIは経済成長に実質的に貢献し、より持続可能で包括的な世界を支えることができるであろう。

生成AIの時代は始まったばかりである。この技術は確実に人々の熱狂を生み、初期のパイロットにも説得力がある。しかし、この技術のメリットを余すところなく実現するにはまだ時間が必要で、実業界や社会のリーダーは依然として無数の課題を抱えている。例えば、生成AIに内在するリスクの管理、労働者が今後必要となる新たなスキルや能力の見極め、再教育やリスキリングといった中核的なビジネスプロセスの再考などが挙げられる。

¹ “Harnessing automation for a future that works” マッキンゼー・グローバル・インスティテュート (2017年1月12日)



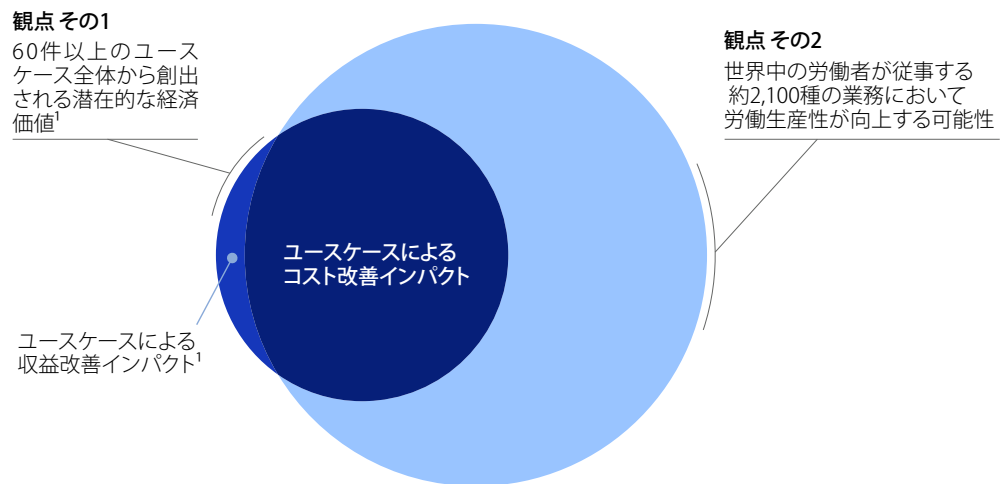
1

事業価値の創出が 見込まれる領域

生成AIは、AIの進化の過程における飛躍的な進歩である。生成AIの導入・適用を急ぐ企業にとって、経済・社会全体に価値をもたらし得るこの技術の可能性を理解することは、今後重要な意思決定を行う際にも役立つと考えられる。我々は、二つの補完的な観点から、現時点の生成AIの能力で最大の価値を提供し得る領域と、その価値の規模を評価した（図表1）。

図表1

二つの観点から生成AIの潜在的インパクトを評価する



¹定量分析では特定の市場における継続的な成長を想定せず、またコスト削減インパクトとの比較可能性を維持するため、収益改善インパクトは対応する支出の生産性向上として再計算した

McKinsey & Company

一つ目の観点では、組織が導入可能な生成AIのユースケースを精査する。本稿では、「ユースケース」を「特定の経営課題の解決に的を絞った生成AIの活用方法で、定量的に測定可能な成果指標を一つ以上設定できるもの」と定義する。例えば、マーケティングにおけるユースケースとしては、生成AIを用いて一人ひとりの顧客の行動履歴や属性に合わせて最適化した電子メールなどのクリエイティブコンテンツを作成することなどである。この場合の測定可能な成果指標として、コンテンツ作成コストの削減額、より質の高いコンテンツを大規模に活用することによる収益の増加率などが考えられる。我々は16のビジネス機能を対象に、63件の生成AIユースケースを特定した。これらのユースケースをすべての産業に適用した場合、年間2.6～4.4兆ドルの経済効果をもたらす可能性がある。

そうならば、生成AI以外のAIやアナリティクスによる経済価値として試算した11～17兆7,000億ドルに、15～40% 上乗せできることになる（前回、我々が2017年に行った予測では、AIの潜在的な経済価値は9.5～15.4兆ドルであった）。

二つ目の観点は、一つ目の観点の分析結果を補完するものとなり、約850種類の職業で必要とされる業務に対して生成AIが与える可能性のあるインパクトを分析する。世界経済全体で各職業を構成する2,100種類以上もの具体的な業務（例えば「業務計画・活動に関する他者とのコミュニケーション」など）について、生成AIが代行可能になる時

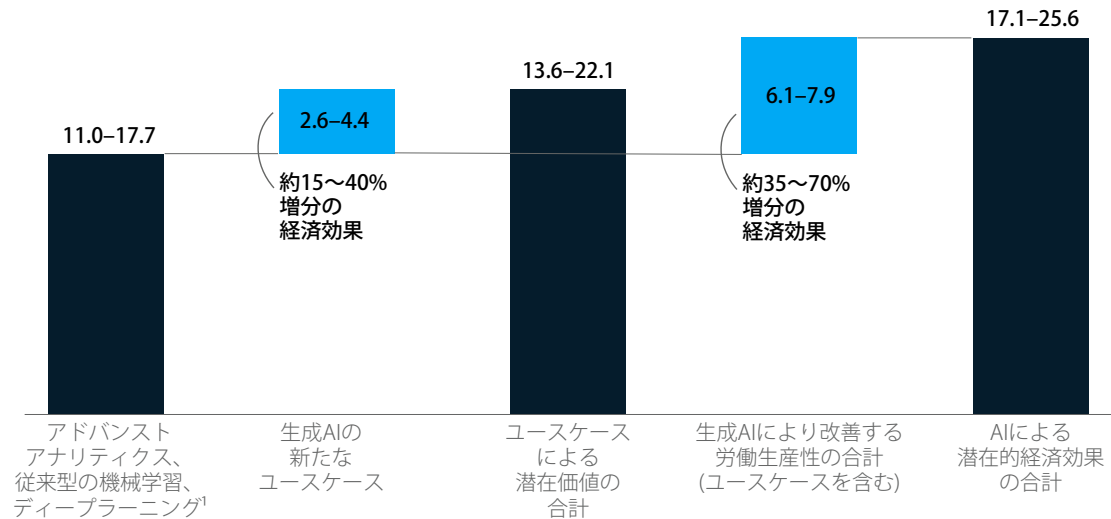
期を見積もるべく、シナリオをモデル化した。その結果に基づき、世界の労働者が現在従事しているすべての業務の労働生産性に対し、現時点での生成AIの処理能力がどのようなインパクトを与えるか推定する。

このインパクトの一部は、前述のユースケース分析におけるコスト削減効果と重複するが、これは労働生産性の向上によるものと想定している。この重複を差し引くと、これらのユースケース以外での生成AIの追加的な経済効果、つまり技術が知識労働者の活動に適用された場合に実現すると思われる小規模な生産性向上を多数集約すれば、年間6.1～7.9兆ドルに相当する経済効果を上乗せできることになる（図表2）。

図表2

生成AIは、他のAIやアナリティクスが創出し得る価値を更に増幅できる可能性がある

AIが世界経済に与える潜在的インパクト（兆ドル）



¹"Notes from the AI frontier: Applications and value of deep learning" マッキンゼー・グローバル・インスティテュート(2018年4月17日)に記載のユースケースの試算を更新したもの

McKinsey & Company

生成AIは急速に進化する画期的な技術ではあるが、現在のところ、AIの潜在的価値全体の大半を占めるのは、前回のレポートで取り上げたような従来型のAI（生成AI以外）のアプリケーションである。例えば、従来型のアドバンストアナリティクスや機械学習アルゴリズムは、予測モデリングなどの数値計算や最適化タスクを実行するのに非常に効果的であり、幅広い業界で新たな用途を提供し続けている。しかし、生成AIが進化と成熟を続けていけば、創造性と革新性という点で異次元の世界を切り開く可能性を秘めている。AI全体が実現できることの可能性は、すでに広がりを見せている（コラム「生成AIを活用したユースケースの潜在価値を推定した方法」を参照）。

このセクションでは、ビジネス機能全体における生成AIの潜在的な価値を紹介する。

生成AIは、ほとんどのビジネス機能にインパクトをもたらすと考えられるが、各機能のコストに占める生成AIのインパクトを測定したところ、いくつかの機能でこのインパクトが突出していた（図表3）。16種類のビジネス機能を分析した結果、顧客対応、マーケティング&セールス、ソフトウェアエンジニアリング、研究開発の4機能だけで、生成AIのユースケースが創出する年間の潜在価値全体の約75%を占めると考えられることが判明した。

コラム

生成AIを活用したユースケースの潜在価値を推定した方法

生成AIの潜在価値を評価するにあたり、我々はAIのユースケース候補に関するマッキンゼー独自のデータベースを更新し、また各産業や機能に特化した100名以上のエキスパートの経験を参考にした¹。

今回の更新では、生成AIのユースケースを対象とした。具体的には、従来の技術では十分に対応できなかった問題を生成AIの技術（主にTransformerを軸としたニューラルネットワーク）で解決できるかを検証した。

我々は、アウトプットを大幅に改善し、重要な価値を高められる可能性のある生成AIのユースケースのみを分析した。特に、生成AIがもたらす主要な価値を推定する際には、自然言語を活用する能力のみを利点とするようなユースケースは除外した。例えば、顧客サービス

のユースケースでは自然言語の能力が主要な価値要因となるが、主に定量的分析から価値が生まれる物流ネットワークの最適化に向けたユースケースには当てはまらない。

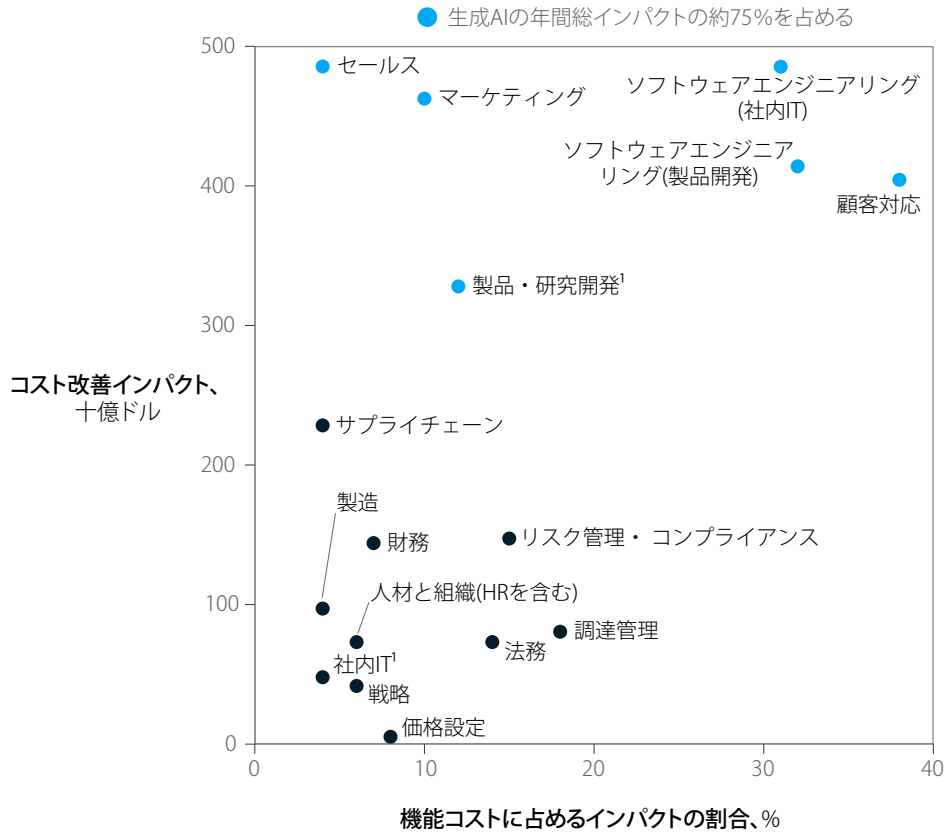
次に、生成AIのこれらのユースケースが経済全体で適用された場合の年間の潜在価値を試算した。マーケティング&セールスなど、収益改善を目的としたユースケースについては、生成AIがマーケティング&セールスコストの費用対効果を改善することにより経済全体にもたらす価値を試算した。

我々の試算は2022年時点の世界経済の構造に基づいており、生成AIが新たな製品・サービスのカテゴリーを創出した場合の価値は考慮していない。

¹ “Notes from the AI frontier: Applications and value of deep learning” マッキンゼー・グローバル・インスティテュート (2018年4月17日)

図表3

生成AIを一部の機能に適用するだけで、企業全体にわたるユースケースが創出する潜在価値の大部分を捕捉できる



注記: インパクトを平均化したもの。
¹ソフトウェアエンジニアリングを除く
 資料: Comparative Industry Service (CIS), IHS Markit; Oxford Economics; McKinsey Corporate and Business Functionsデータベース; McKinsey Manufacturing and Supply Chain 360; McKinsey Sales Navigator; Ignite, マッキンゼーデータベース; マッキンゼー分析

McKinsey & Company

特筆すべきことは、以前に（従来型の）AIユースケースの規模を測定した際にはインパクトが顕著であったいくつかの機能（製造やサプライチェーンなど）において、生成AIの潜在的な利用価値に関しては、かなり低くなっているということである¹。これは、生成AIのユースケースの性質によるものが大きく、これまでのAIでは主な価値要因であった数値計算や最適化に関するユースケースのほとんどが除外されているためである。

生成AIは、機能別のユースケースが提供する潜在価値のほか、社内のナレッジ管理システムの変革を支援することでも組織全体の価値を高めることができる。自然言語処理を得意とする生成AIは、従業員が他者に質問するのと同じようなクエリーを生成して対話を継続することで、社内に蓄積された知識を引き出すことができる。その結果、チーム

は関連情報に素早くアクセスできるようになり、より有用な情報に基づいて意思決定を迅速に行い、効果的な戦略を立案できるようになる。

2012年、マッキンゼー・グローバル・インスティテュート (MGI) は、知識労働者は労働時間の約5分の1、つまり週当たり1日を情報の検索と収集に費やしていると推定している。このような作業を生成AIが担うことで知識労働者の効率性や有効性が改善すれば、そのメリットは極めて大きい。このような「バーチャルエキスパート」は、自然言語で保存された膨大な企業情報のライブラリを素早く「読み取り」、人間との対話の中で素早く参考情報をスキャンし、人間はそのリサーチ結果を精緻化・カスタマイズする。このタスクに関しては、人間の専門家チームを雇うよりも、拡張性の高いソリューションといえる。

¹ Pitchbook

他のケースでは、生成AIは労働者と連携して生産性を加速させる形で業務を改善することで、価値を推進できる。データの山を素早く消化し、そこから結論を導き出す能力によって、知的業務を劇的に改善するための洞察や選択肢を提供する。これにより、製品開発プロセスが飛躍的にスピードアップし、従業員はよりインパクトの大きい仕事に時間を割くことができる。

以下の4つの例では、63件の生成AIユースケースの分析で特定した潜在価値の大部分を提供できる一握りのユースケースについて、生成AIがビジネス機能全体においてどのように業務上の利益を生み出せるかを示している。最初の2つの例では「バーチャルエキスパート」、次の2つでは「バーチャルパートナー」として活用している。

顧客対応: 顧客体験や接客担当者の体験の向上

生産性改善の可能性

顧客対応

世界全体の支出額の38% | 約4,040億ドル相当

生成AIは、オンラインでのセルフサービスを提供したり、接客担当者のスキルを向上・強化したりすることで、顧客体験や接客担当者の生産性を向上させ、顧客対応の機能全体を変革できる可能性がある。自然言語を使って顧客とのやりとりを自動化できるため、すでに顧客サービスの領域で支持を得ている。調査によれば、5,000名の接客担当者を擁するある企業では、生成AIの適用により問題解決率が1時間で14%向上し、問題処理にかかる時間も9%短縮できたとのことである²。また接客担当者の離職率が減少したほか、マネージャーとの面談希望も25%減少した。ここで重要なのは、AIの支援によって生産性やサービス品質が最も向上したのは経験の浅い担当者であり、より高いスキルを持つ担当者の間ではそれらの指標は改善せず、低下したケースもみられた。これは、経験の浅い担当者でも、AIの支援によりスキルの高い担当者と同様のテクニックを用いて顧客とのやり取りを行うことができたからである。

以下は、各ユースケースにおいて生成AIが実現し得る業務改善の例である:

- **顧客のセルフサービス。** 生成AIを搭載したチャットボットは、顧客の言語やロケーションに関係なく、複雑な問い合わせにも即座にパーソナライズされた回答を提供できる。生成AIによってチャンネルを自動化し、顧客対応の質と有効性を改善することにより自動応答で対応できる問い合わせの割合を増やし、顧客支援チームは担当者につなぐ必要のある問い合わせのみに対応する。我々の調査によると、北米の銀行、通信、公共事業会社では、顧客対応の約半分はAIやその他のツールによって処理されている。個々の企業が現時点でどの程度まで自動化が進んでいるかにもよるが、生成AIの活用で人間が直接対応する問い合わせの件数は最大50%削減できると見込まれる。
- **初回問い合わせでの解決率向上。** 生成AIは企業が所有する特定の顧客データを即座に検索できるため、人間の顧客担当者は初回の問い合わせの段階でより適切な回答をし、問題を解決できるようになる。
- **応答時間の短縮。** 生成AIはリアルタイムで支援を提供し、次のステップを推奨できるため、人間の顧客担当者は顧客対応に費やす時間を短縮できる。
- **売上アップ。** 生成AIは顧客データおよび顧客の閲覧履歴を迅速に処理できるため、顧客の好みに合わせた商品提案やセール商品を設定できる。さらに、生成AIにより顧客との会話からインサイトを収集して改善余地のある領域を特定し、顧客担当者をコーチングすることで、顧客サービスの品質を担保できる。

我々の推測では、顧客サービス機能に生成AIを適用して生産性が向上することにより、現在の機能コストの30%~45%に相当する価値を創出できる。

今回の分析では、生成AIが顧客対応業務の生産性に与える直接的なインパクトのみを対象としている。生成AIによって顧客の状況を適切に理解することで、人間の顧客担当者が顧客に対してよりパーソナライズされたサポートや提案を行えるようになり、顧客体験が向上することによる顧客満足度や顧客維持への潜在的なノックオン効果（連鎖反応）は考慮していない。

² Erik Brynjolfsson, Danielle Li, and Lindsey R. Raymond, *Generative AI at work*, National Bureau of Economic Research working paper number 31161 (2023年4月)

マーケティング & セールス: パーソナライゼーションの強化、コンテンツ作成、営業生産性の向上

生産性改善の可能性

マーケティング: この分野への世界全体の支出額の10% | 約4,630億ドル相当

セールス: この分野への世界全体の支出額の4% | 約4,860億ドル相当

生成AIは、テキストベースのコミュニケーションや広範なパーソナライゼーションを原動力とするマーケティング & セールス部門で急速に浸透している。個々の顧客の興味、嗜好、行動に合わせてパーソナライズされたメッセージを作成したり、ブランド広告、見出し、スローガン、ソーシャルメディアへの投稿、商品説明文などの素案を作成したりすることもできる。

マーケティング

マーケティング機能に生成AIを導入する際は、慎重な検討が必要である。一つの理由として、もし数学モデルが盗作や著作権侵害、ブランド認識などに十分な対策を講じることなく一般に入手可能なデータに基づいてトレーニングされている場合、知的財産権を侵害するリスクがあることが挙げられる。他にも、例えばバーチャル試着アプリは、トレーニングデータが限定的または偏ったものであると、特定の属性に関して不適切な表現を生み出すおそれがある。したがって、各企業のニーズに特化した概念的・戦略的思考には、人間による厳重な監視が求められる。

生成AIのマーケティングへの活用で期待できる業務上のメリットとしては、以下のようなものが挙げられる:

- **効率的かつ効果的なコンテンツの作成。** 生成AIの活用により、アイデア出しやコンテンツ作成に要する時間を大幅に短縮し、貴重な時間と労力を節約することができる。また、各種コンテンツに一貫性を持たせ、ブランドを顧客に周知するための語り口調であるブランドボイス、文体、形式を統一することもできる。チームメンバーは生成AIを介して連携することができ、各々のアイデアを一つのアウトプットに統合することができる。それにより、異なる顧客セグメント、地域、属性に向けたマーケティングメッセージのパーソナライゼーションも格段に強化される。大量の電

子メールを配信するキャンペーンでは読者によってイメージやメッセージを変えたり、多言語への翻訳も瞬時に処理できたりする。様々な仕様のコンテンツを作成できる生成AIの能力により、長期的に、また現在の手法で可能なレベル以上に顧客価値、集客、コンバージョン、維持率を向上できる可能性がある。

- **データの更なる活用。** 生成AIがテキスト、画像、様々な構造などの抽象的なデータソースを解釈することで、マーケティング部門は、構造化されていない、不整合、分断されたデータ（例: 異なるデータベースからのデータ）により生じる課題を克服できるようになる可能性がある。あるいは、マーケティング担当者が担当地域の実績、顧客からのフィードバック、顧客行動などのデータをより効果的に活用したり、ターゲットを絞った顧客プロフィールやチャネルの推奨などデータに基づいたマーケティング戦略を生み出したりするのに役立つ。このようなツールは、ソーシャルメディア、ニュース、学術研究、顧客からのフィードバックなどの非構造化データから、トレンド、主な価値創出の源、市場や製品の成長機会などを特定し、洞察を得ることができる。
- **検索エンジンの最適化。** 生成AIを活用して、Webサイトの技術的な要素（ページタイトル、画像タグ、URLなど）で検索エンジン最適化（SEO）を行うことにより、マーケティング担当者はコンバージョンの向上やコスト削減を図ることができる。また、生成AIは主要なSEOトークンを合成することもでき、SEOデジタルコンテンツを作成するスペシャリストは、ターゲットを絞ったコンテンツを顧客に配信できるようになる。
- **顧客課題を継続的に検証する作業であるプロダクトディスカバリーや商品検索のパーソナライゼーション。** 生成AIによるテキスト、画像、音声からのマルチモーダル（複数の情報を利用して統合的に処理する深層学習の手法）インプットと顧客の属性情報の理解の深化によって、プロダクトディスカバリーや商品検索をパーソナライズすることができる。例えば、個々のユーザーの嗜好、行動、購入履歴からユーザーが自分のニーズに最も近い商品を見つけやすくし、個々の商品説明をパーソナライズすることもできる。またLLMの強みを活かし、新規顧客IDに対して、コー

ルドスタート問題³を克服し、初期から高い精度でパーソナライズを可能にする。これにより、消費財、旅行および小売企業はオンラインチャンネルでより高いコンバージョン率を達成でき、eコマースの売上も改善する。

生成AIはマーケティング分野の生産性を改善する可能性があり、我々の推定ではその価値はこの分野への総支出額の5~15%に相当する。

マーケティングにおける生成AIの潜在的な活用方法に関する我々の分析では、生産性への直接的な影響以外の波及効果は考慮していない。生成AIによる統合分析力を利用することで、より質の高いデータインサイトの取得、マーケティングキャンペーンの新しいアイデアの創出、よりターゲットを絞りこんだ顧客セグメントの特定を実現できる可能性がある。マーケティング部門は、オウンドメディア（自社で保有するメディア）向けの質の高いコンテンツ制作にリソースを移行し、外部チャンネルや代理店への支出を削減できる可能性がある。

セールス

生成AIは、B2B、B2Cのいずれのタイプの企業の営業手法も変革する可能性がある。以下にセールス関連の2件のユースケースを紹介する。

- **成約率の向上。** 生成AIが構造化データと非構造化データから包括的な消費者プロフィールを作成し、あらゆる接点での顧客エンゲージメントの改善に必要な取り組みを提案することで、担当者はセールスリード（見込み顧客）を特定し、優先順位を設定できる。例えば、生成AIから顧客の嗜好に関する有益な情報を得ることにより、成約率を改善し得ると考えられる。
- **リード創出の改善。** 生成AIは、関連性のある製品の販売データと顧客プロフィールを合成してアップセルやクロスセルのセールスポイントを含むセールスのトークスクリプト（台本）を作成することにより、セールス担当者の顧客との対話をスムーズにし、リード創出に結びつけやすくする。また、営業のフォローアップを自動化し、顧客が人間のセールス担当者と直接対話する準備が整うまで、自動的にリードを創出することもできる。

我々の分析によれば、生成AIの導入によってセールスの生産性が向上することで、現在の世界全体におけるこの分野への支出額の約3~5%を削減で

きる。

この分析では、生成AIがセールス機能にもたらす追加的な収益を十分に考慮できていない可能性がある。例えば、リードの特定やフォローアップを行う生成AIのケーパビリティにより、新たなリードを特定して効果的なアウトリーチにつなげ、更なる収益に結びつく可能性がある。また、セールス担当者は生成AIの機能によって節約できた時間を顧客とのより質の高い対話に費やすことができるため、結果として成約率を高めることができる。

ソフトウェアエンジニアリング: コーディングアシスタントとして開発者の業務をスピードアップ

生産性改善の可能性

ソフトウェアエンジニアリング (企業IT): この分野への世界全体の支出額の31% | 約4,850億ドル相当
ソフトウェアエンジニアリング (製品開発): この分野への世界全体の支出額の32% | 約4,140億ドル相当

プログラミング言語を単に一つの言語として扱うことで、ソフトウェアエンジニアリングに新たな可能性が開ける。ソフトウェアエンジニアは、生成AIをペアプログラミングや拡張コーディングに使用したり、LLMのトレーニングにより、自然言語でプロンプトを与えて指示内容のコードを生成するアプリケーションを開発したりすることができる。

ソフトウェアエンジニアリングは、ほとんどの企業で重要な役割を担っている。ハイテク企業を始めとするあらゆる大企業で様々な製品・サービスにソフトウェアを組み込んでいるため、ソフトウェアエンジニアリングの規模は拡大し続けている。例えば、新車の価値の多くは、車間距離制御装置 (ACC)、駐車支援、IoTコネクティビティなどのデジタル機能によって創出されている。

我々の分析によれば、生成AIがソフトウェアエンジニアリングの生産性に与える直接的なインパクトは、ソフトウェアエンジニアリング分野における現在の年間総支出額の20~45%に相当する可能性がある。この価値は、主にコードの初期ドラフトの生成、コードの修正とリファクタリング、根本原因分析、新規システム設計の生成など、特定の業務

³ コールドスタート問題: 新規ユーザーがシステムを使用開始する時や新規コンテンツが追加された時など、学習に必要なデータが十分に蓄積されていないために機械学習による予測が困難となり、レコメンデーションの精度が落ちてしまうこと

に費やす時間を削減することで生まれる。生成AIによってコーディングプロセスが加速すれば、ソフトウェアエンジニアリングに必要なスキルセットや能力はコード設計やアーキテクチャ設計へと移行する。ある調査では、マイクロソフトのGitHub Copilotを使用しているソフトウェア開発者は、ツールを使用していない開発者よりも56%も速くタスクを完了している⁴。また、マッキンゼーのソフトウェアエンジニアリングチームが社内で行った実証研究では、生成AIツールの活用トレーニングを受けたチームは、コードの生成とリファクタリングに必要な時間を大幅に短縮することができた。

我々の分析では、生成AIによるコードの改善やITアーキテクチャの強化がもたらすアプリケーション品質の向上、ひいてはその結果としてITバリューチェーン全体に及ぶ生産性の向上は考慮していない。しかし、ITアーキテクチャの質は、生成AIの現時点の能力で作成した初期ドラフトよりも、なおもソフトウェアアーキテクトに大きく依存している。

大手テクノロジー企業は、すでにOpenAIのGPT-4を統合したGitHub Copilotや、2,000万人以上の開発者が利用するReplitなど、ソフトウェアエンジニアリング向けの生成AIを販売している⁵。

製品・研究開発: 研究・設計時間の短縮、シミュレーションとテストの改善

生産性改善の可能性

製品・研究開発

この分野への世界全体の支出額の12% | 約3,280億ドル相当

研究開発における生成AIの可能性は、他のビジネス機能と比べると、あまり認識されていないとみられる。それでも、我々の調査から、生成AIによる生産性向上で研究開発費全体の10~15%に相当する価値がもたらされると想定できる。

例えば、ライフサイエンス、化学業界では、研究開発において生成AIの基盤モデルを活用し始めており、これを「ジェネレーティブデザイン」と呼んでいる。基盤モデルは候補分子を生成し、新薬や新素材の開発プロセスを加速させる。バイオ製薬企業のEntosは、生成AIと自動合成開発ツールを組み合わせることで低分子治療薬の設計を行っている。

この原理は、より大規模な有形の製品や電気回路など、他の様々な製品の設計にも適用できる。

その他のジェネレーティブデザイン技術は、研究開発での生成AIの応用機会の一部をすでに取り込んでいるが、「従来型の」機械学習を使用するコストやデータ要件などによってその応用が制限される可能性がある。生成AIを支える事前に訓練された基盤モデルや、それを微調整した強化モデルは、単一のタスクに最適化されたモデルよりもはるかに応用範囲が広い。そのため、市場投入までの時間を短縮できるだけでなく、ジェネレーティブデザインを適用できる製品の種類が広がる。しかし、現時点では、基盤モデルはあらゆる業界の製品設計に役立つような機能は備えていない。

ジェネレーティブデザインは、候補となるデザインを迅速に生成して生産性が向上するだけでなく、デザイン自体を改善できる可能性もある。以下に、生成AIがもたらす業務改善例を挙げる。

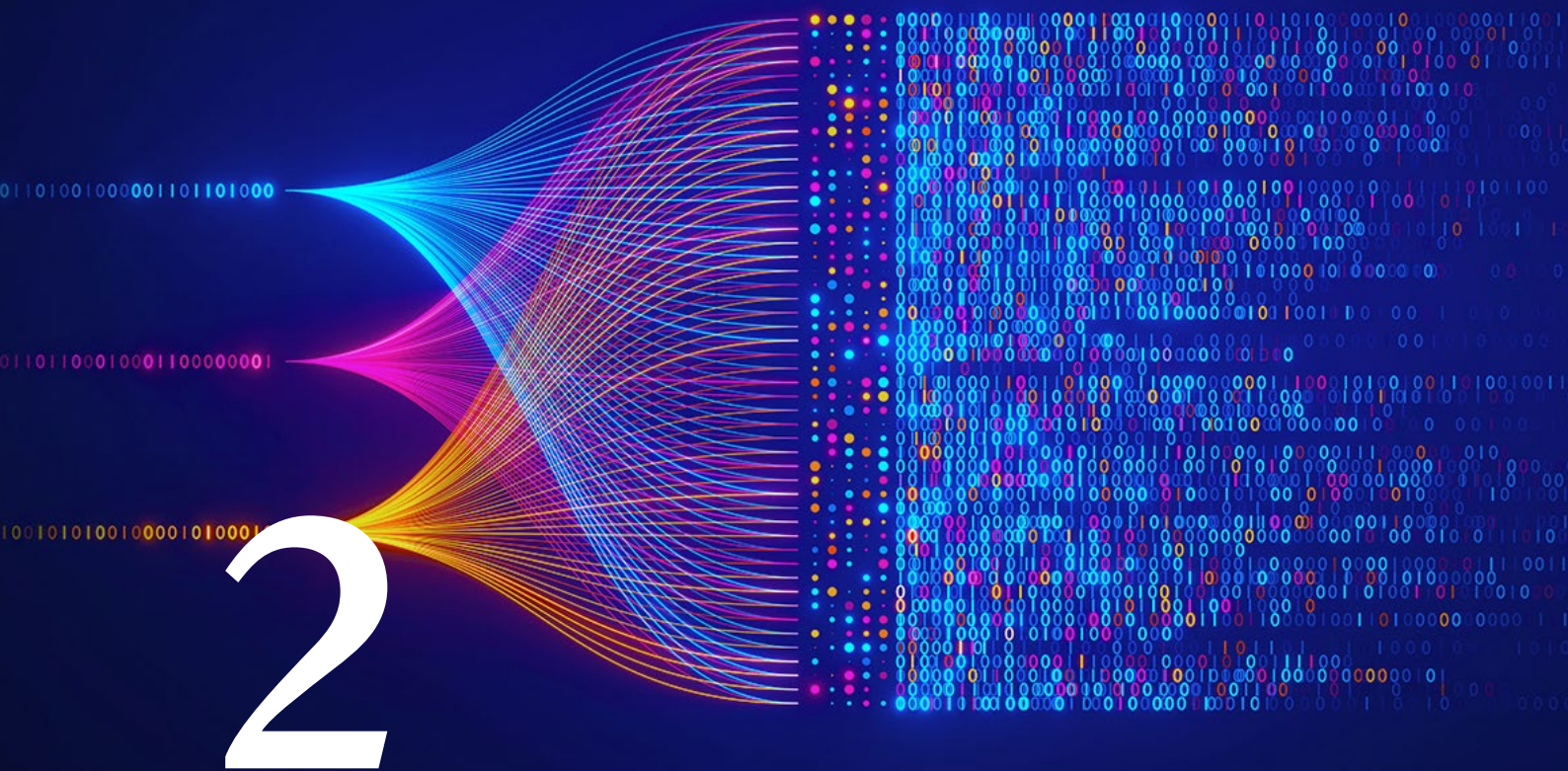
- **デザインの改善:** 製品デザイナーは、生成AIで素材をより効率的に選択・使用することでコストを削減できる。また、製造要件を考慮して設計を最適化して、物流や製造のコスト削減につなげることもできる。
- **品質保証 (QA) :** ジェネレーティブデザインに生成AIを応用することでより高品質な製品が生まれ、その結果として製品の魅力が高まり、市場への訴求力が高まる。また、シナリオの作成や、テスト候補のプロファイリングなどができる生成AIの機能を活用して、複雑なシステムのテスト時間を短縮したり、顧客テストを含む試験期間を加速したりすることができる。

加えて、生成AI以外の技術、具体的にはディープラーニングのサロゲート（数値シミュレーションの代わりにディープラーニングの技術を活用して現象を計算・予測する手法）で新たな研究開発のユースケースも特定した。我々が以前に行った調査以降、この技術の利用が拡大しており、生成AIとの組み合わせによって更に大きな利益を生み出すことができる。確かに、この二つの技術の統合には特定のソリューション開発が必要となるが、ディープラーニングのサロゲートは生成AIが提案するデザインのテストを加速させる可能性があるため、その価値は大きいとみられる。

⁴ Peter Cihon et al., *The impact of AI on developer productivity: Evidence from GitHub Copilot*, Cornell University arXiv software engineering working paper, arXiv:2302.06590 (2023年2月13日)

⁵ Michael Nuñez, "Google and Replit join forces to challenge Microsoft in coding tools" VentureBeat (2023年3月28日)

本稿では生成AIが研究開発機能に与える潜在的な直接的影響を見積もったが、この技術が全く新しい製品カテゴリーを創出する可能性についてはまだ検討していない。このようなイノベーションは、個々の企業の業績だけでなく、全体的な経済成長にも大きな変化をもたらすと考えられる。



業界へのインパクト

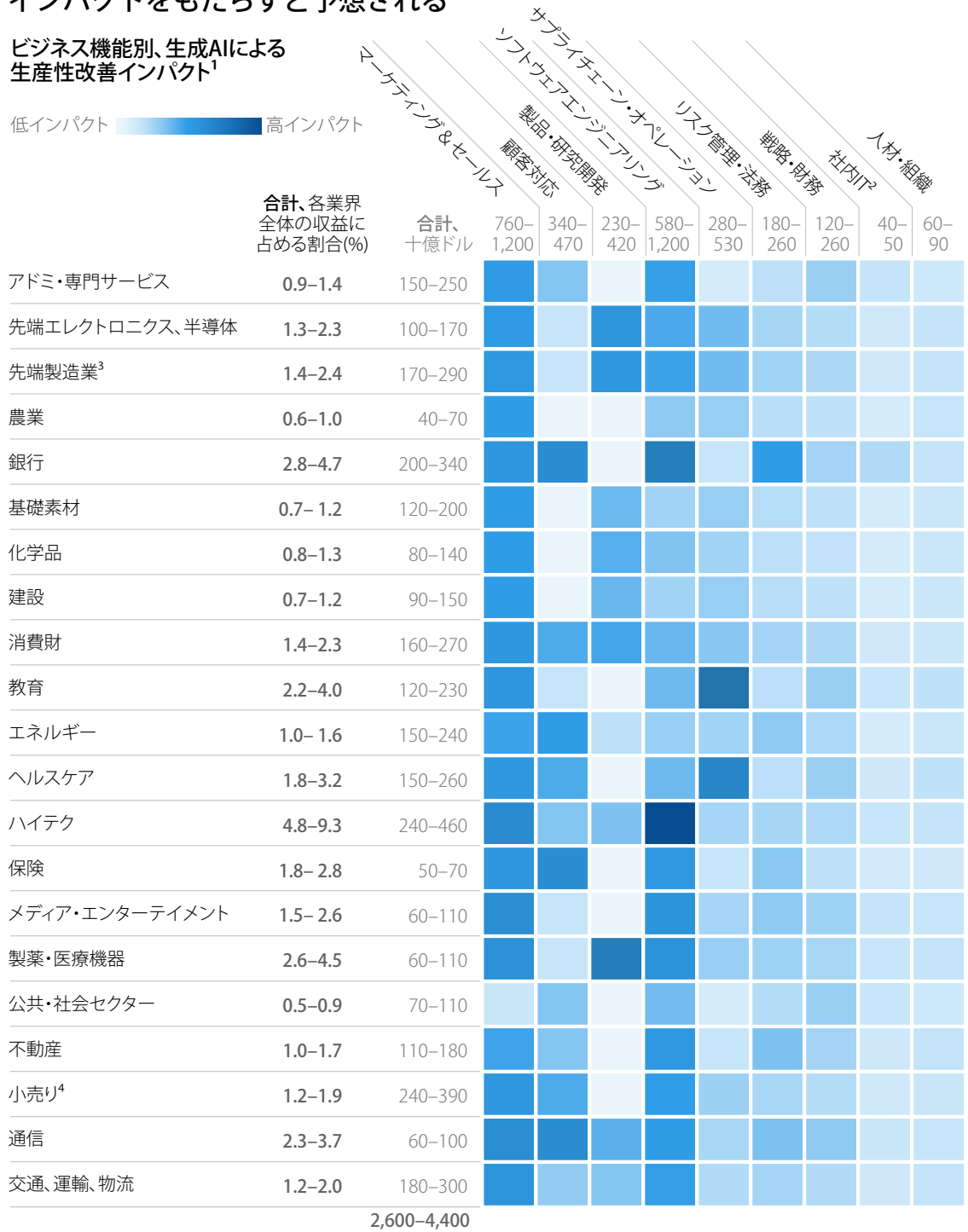
我々が分析した63件のユースケース全体では、生成AIは業界全体で2.6～4.4兆ドルの価値を生み出す可能性がある。その正確なインパクトは、各機能の組み合わせや重要性、業界の収益規模など、様々な要因に左右される（図表4）。

図表4

生成AIのユースケースは、産業界全体にわたって各ビジネス機能に様々なインパクトをもたらすと予想される

ビジネス機能別、生成AIによる生産性改善インパクト¹

低インパクト 高インパクト



注記: 端数処理のため、合計が100%とならない場合がある

¹実装コスト(トレーニング、ライセンスなど)は除く

²ソフトウェアエンジニアリングを除く

³航空宇宙、防衛、自動車製造を含む

⁴自動車販売を含む

資料: Comparative Industry Service (CIS), IHS Markit; Oxford Economics; McKinsey Corporate and Business Functions database; McKinsey Manufacturing and Supply Chain 360; McKinsey Sales Navigator; Ignite, マッキンゼーデータベース; マッキンゼー分析

McKinsey & Company

例えば、我々の分析によると、小売業界（自動車ディーラーを含む）では、生成AIはマーケティングや顧客対応などの機能の強化によって約3,100億ドルの付加価値をもたらす可能性がある。これに

対して、ハイテク分野では、潜在価値の大部分はソフトウェア開発のスピードと効率を向上させる生成AIの能力による創出される（図表5）。

図表5

生成AIを主要産業の一部のユースケースに導入すれば大きな価値を創出し得る

例示: 主な機能の価値創出に向けたユースケース

	産業別潜在価値の合計、十億ドル(産業全体の売上に占める割合)	潜在価値、営業利益に対する比率 ¹	業界における機能の潜在価値			
			製品の研究開発、ソフトウェアエンジニアリング	顧客対応	マーケティング&セールス	その他の機能
銀行	200-340 (3-5%)	9-15	■レガシーコードの変換 自然言語翻訳機能でレガシーフレームワークの移行を最適化	■顧客向けの緊急用双方向音声応答(IVR) 生成AIを活用したIVRにより、顧客の緊急事態(クレジットカードの紛失など)を部分的に自動化して対応を迅速化し、解決率を改善	■リテール銀行業での顧客毎オファー プロフィールや履歴に基づいて、各顧客向けにカスタマイズしたマーケティング&セールスのコンテンツ(例:パーソナライズしたナッジ)をプッシュ通知により配信し、A/Bテスト用の選択肢を生成	■リスクモデルの文書化 モデル文書の作成、および不足する文書や関連規制の最新情報のチェック
消費財・小売り ²	400-660 (1-2%)	27-44	■消費者調査 シナリオをテストすることで消費者リサーチを加速し、「合成カスタマー」を作成してテストに使用することで、顧客ターゲットを強化	■拡張現実によるカスタマーサポート 商品の状況や消費者の嗜好をリアルタイムで迅速に従業員に通知	■マーケティングコンテンツ作成におけるコピーライティングを支援 マーケティング・コンテンツや広告原稿のコピーライティングの迅速化	■調達サプライヤーのプロセス強化 サプライヤー交渉用のプレイブックのドラフト作成
製薬・医療機器	60-110 (3-5%)	15-25	■創薬と研究 新薬製剤の候補として最適なタンパク質や分子の選定を迅速化	■顧客文書の作成 医薬品転売のための服薬指導やリスク通知の作成	■販売担当者向けコンテンツの作成 医師との対話用スクリプトの作成	■契約書の作成 特定の規制要件を盛り込んだ法的文書のドラフト作成

¹2020年~2022年における一部の産業の平均利益率に基づく営業利益
²自動車販売を含む

McKinsey & Company

銀行業界の場合、リスク管理においてすでにAIが実施している価値の低いタスク（必須の各種の報告、規制動向の監視、データの収集など）を、生成AIが更に効率化できる可能性がある。ライフサイエンス業界では、生成AIが創薬と開発に大きく貢献できる素地ができています。

以下に、これらの業界に関する詳細な分析を紹介する。

生成AIが小売・消費財業界の主要な価値要因をサポート

生産性改善の可能性

小売・消費財業界

世界全体における同業界の年間売上高の1~2% | 4,000~6,600億ドル相当

生成AIによって生産性が向上し、小売・消費財業

界の年間売上高の1.2~2.0%、金額にして4,000~6,600億ドルに相当する価値が生まれる可能性がある¹。生成AIを活用して顧客サービス、マーケティング&セールス、在庫管理およびサプライチェーン管理などの主要機能を自動化することで、プロセスを合理化できる。何十年もの間、各種の技術が小売・消費財業界において不可欠な役割を果たしてきた。従来のAIやアドバンスドアナリティクスによるソリューションは、大量のSKU、広大なサプライチェーンと倉庫ネットワーク、消耗品のような複雑な製品カテゴリーにわたる膨大なデータベースの管理に貢献してきた。さらに、これらの産業は顧客との対面が多いため、生成AIによって既存のAIを補完する機会が多い。例えば、顧客に提供するサービスや販促キャンペーンをパーソナライズする生成AIの能力を活用して、すでに既存のAIソリューションで対応しているマーケティング&セールスの活動を最適化できると考えられる。同様に、生成AIツールはデータ管理にも優れているため、AIを活用した既存の価格設定ツールをサポートすることもできる。こうした活動に生成AIを適用することは、企業全体のアプリケーションを統合する一歩にもなり得る。

小売・消費財業界における生成AIの活用例

顧客との対話パターンの刷新

消費者は、衣料品や化粧品、自身の趣向に合った商品が集められたサイトでの購買体験、パーソナライズされた情報・キャンペーンの受信、そして食品に至るまで、あらゆる製品・サービスにカスタマイズを求めようになっており、生成AIはそのような顧客体験を向上させることができる。生成AIによって市場データを集約し、コンセプト、アイデア、モデルをテストすることも可能である。アルゴリズムを使用して顧客にスタイルを提案する企業Stitch Fixは、DALL-Eを用いて顧客の色、生地、スタイルの好みに基づいて商品を視覚化する実験を行った。テキストを画像に変換することで、同社のスタイリストは消費者の好みに基づいて洋服を視覚化し、Stitch Fixの在庫の中から類似品を特定する。

小売企業は、アプリケーションを通じて顧客に次世代の体験を提供できる。それは顧客が単一の自然言語のインターフェースで商品を選択することを期待する時代に、大きな競争優位性をもたらす。例えば、生成AIを活用して食材を選んで注文したり、食事や調理のプロセスを改善したりすることができ

る。レシピに付けられたコメントから最も人気のあるヒントを引き出すようなチャットボットも活用できるであろう。また、チャットボットを通じてパーソナライズしたマーケティングキャンペーンを実施することで、顧客価値を高める大きな機会がある。このようなアプリケーションは、製品について本物の人間のような会話を展開し、顧客満足度、トラフィック、ブランドロイヤルティを向上させることができる。生成AIは小売・消費財企業に対し、クロスセルやアップセル、提供製品・サービスの改善につながるインサイト収集、顧客基盤の拡大、収益機会の増加、マーケティング全体のROI向上など、多くの機会を提供する。

主要分野における価値創造の加速化

生成AIツールは、マーケティング&セールスに向けた広告文案の作成支援、マーケティングに関する創造的なアイデア出しの促進、消費者調査の迅速化を行い、コンテンツの分析・作成をサポートする。こうしてテキストと視覚的な効果の改善により認知度を高め、コンバージョン率、ひいては売上高を改善できる。

顧客対応における問題解決の迅速化とインサイトの向上

eコマースの成長に伴い、消費者との効果的な交流がますます重要になってきている。小売企業は、既存のAIツールと生成AIを組み合わせることでチャットボットの機能を強化することができる。例えば、人間の接客担当者の対話スタイルをより忠実に模倣し、顧客からの問い合わせに直接応答したり、注文を追跡またはキャンセルしたり、また割引の適用やアップセルなどを行う。反復的な作業を自動化することで、人間の担当者は顧客とのより複雑な問題への対応、状況に応じた情報の取得などに、より多くの時間を割くことができる。

破壊的かつ創造的なイノベーション

新たなデザインをデジタルで迅速に作成できる生成AIツールは、製品の新しいバージョンの開発プロセスを強化することができる。設計者は、ゼロからパッケージデザインを作成したり、既存のデザインのバリエーションを増やしたりすることもできる。この技術は急速に発展しており、テキストから動画を作成することもできるようになると期待される。

小売・消費財企業が考慮すべき要素

小売・消費財企業の経営陣は、生成AIを業務に統合する方法を検討する際には、この技術から価

¹ 小売業全体の分析には自動車小売りを含む

値を捕捉する能力を左右するいくつかの要因があることに留意する必要がある。

- **外部からの推論。**生成AIの導入により、新たなレベルの品質管理が求められる。例えば、生成AIが作成したコンテンツが事実に基づくものか、または推論に基づくものかを把握できなくてはならない。
- **敵対的な攻撃。**基盤モデルはハッカーを始めとする悪意あるアクターによる攻撃の格好の標的であり、様々なセキュリティの脆弱性やプライバシーリスクが増加している。

小売・消費財企業はこのような懸念に対処すべく、人間を戦略的にプロセスに介入させ、セキュリティとプライバシー保護を生成AI導入の最優先事項とする必要がある。企業は、顧客担当者が書いた電子メールなど、これまで人間が処理していたプロセスについて新たな品質チェックを導入し、AIが支援する製品設計などのプロセスについてより詳細な品質チェックを行うことが肝要である。

銀行が大きな価値を実現し得る理由

生産性改善の可能性

銀行

世界全体における同業界の年間売上高の3~5% | 2,000~3,400億ドル相当

生成AIは銀行業界に大規模なインパクトをもたらす可能性があり、生産性の向上によって得られる追加的価値は銀行業界の年間収益の2.8~4.7%、金額にして2,000億~3,400億ドルに相当する。さらに、生成AIツールを使用すると顧客満足度の向上および意思決定や従業員体験の改善につながる可能性もあり、また不正やリスクに対する監視の強化により、リスクを低減できる。

知識とテクノロジーを駆使する銀行業界では、以前からマーケティングや顧客対応などの分野でAIを応用しており、すでに大きな恩恵を受けている²。特に、規制やプログラミング言語などの分野ではテキストモダリティが浸透している。B2Cや中小企業の顧客と対話する機会が多い銀行業界では、生成AIアプリケーションによってさらなる利益を獲得できる可能性がある³。

この業界には、生成AIアプリケーションを統合することで、メリットを得られやすい複数の特徴がある。

- **レガシーITシステムを抱えつつデジタル化への取り組みを継続。**銀行業界では何十年にもわたってテクノロジーに投資し続けた結果、サイロ化した複雑なITアーキテクチャに伴う膨大な「技術的負債」が残されている⁴。
- **顧客対応に多数の従業員が従事。**銀行業務は、コールセンタースタッフや資産管理のファイナンシャルアドバイザーなど多数のサービス担当者に依存している。
- **厳格な規制環境。**規制の厳しい銀行業界では、リスク管理、コンプライアンス、法務に関するニーズが無数に存在している。
- **ホワイトカラー産業。**生成AIは、全従業員に対して電子メール作成、プレゼンテーション資料の作成、その他の作業を支援することができ、組織全体にインパクトをもたらす可能性がある。

銀行業界における生成AIの活用例

銀行は現場やソフトウェア関連の取り組みにおいて、生成AIの可能性を把握し始めている。アーリーアダプター（早期導入者）は、ChatGPTのようなソリューションや、ソフトウェアやナレッジ共有アプリケーションなどの業界固有のソリューションを活用している。以下に、銀行業界において価値創出の可能性を示す生成AIの3つの用途を紹介する。

従業員のパフォーマンスを高めるバーチャルエキスパート

生成AIボットを独自のナレッジ（各種方針、調査、顧客との対話など）で訓練することにより、24時間365日体制で充実したテクニカルサポートを提供できるようになる。今日、現場の経費の大半は顧客へのオファー（提案）の検証と顧客との対話に費やされているが、現場の従業員が必要なデータにアクセスできるようになれば、顧客体験の向上につながる可能性がある。また、生成AIは業界や顧客をモニタリングし、公共ソースからのセマンティック検索（ユーザーが入力した検索ワードの意味と目的を理解し、関連性が最も高い結果を表示する技術）にアラートを送ることもできる。モルガン・スタンレーは、社内の膨大な共同ナレッジベース

² "Building the AI bank of the future" マッキンゼー（2021年5月）

³ McKinsey's Global Banking Annual Review（2022年12月1日）

⁴ Akhil Babbar, Raghavan Janardhanan, Remy Paternoster, and Henning Solter, "Why most digital banking transformations fail—and how to flip the odds" マッキンゼー（2023年4月11日）

から数万人のウェルスマネジャーが顧客対応に必要な情報を素早く取得できるよう、GPT-4IによるAIアシストを開発している⁵。このモデルは検索とコンテンツ作成を組み合わせたものであり、ウェルスマネジャーはどのような顧客に対しても即座に情報を見つけ、カスタマイズした助言・アドバイスを行うことができる。

欧州のある銀行では、生成AIを活用して非構造化データを含む大量の文書から情報を抽出・統合して、環境・社会・ガバナンス（ESG）に関するパーソナルエキスパートを開発した。このモデルは、画像や表から情報を抽出し、プロンプトに基づいて複雑な質問に対しても根拠を示した上で回答を行っている。

バックオフィス業務に関する多大なコストも、生成AIにより削減できる可能性がある。生成AIを活用した顧客対応チャットボットは、顧客の問い合わせを評価し、内容、難易度、顧客タイプなどの特徴に基づいて、その問い合わせに対応する最適な顧客サービス担当者を特定することができる。また生成AIのアシスタントにより、顧客サービス担当者は商品ガイドやポリシーなどすべての関連情報に迅速にアクセスし、顧客の問い合わせに即座に対応できるようになる。

技術的負債を減らし、より迅速にソフトウェアを開発できるようコード生成を支援

生成AIツールは、ソフトウェア開発において主に次の4つの要素で有効に活用できる。(1) 入力コードや自然言語を介し、コンテキストに基づいてコードのドラフトを作成できる。開発者が自動翻訳やノーコード/ローコードツールを利用し、より迅速かつ円滑にコーディングできるよう支援する。(2) これらのツールは様々なテストコードを自動的に生成、優先順位の設定、実行、レビューできるため、テストを迅速化し、カバレッジと有効性を高めることができる。(3) 生成AIの自然言語翻訳機能により、レガシーフレームワークの統合および移行を最適化できる。(4) これらのツールはコードをレビューし、欠陥や演算処理上の非効率性を特定することができるため、より堅牢で効果的なコードを担保できる。

カスタマイズしたコンテンツを大量に生成

生成AIツールは、既存の文書やデータセットを利用してコンテンツ生成を大幅に効率化することができる。これらのツールは、特定の顧客プロファイ

ルや履歴に合わせてパーソナライズしたマーケティングやセールス用のコンテンツを作成したり、A/Bテスト用の選択肢を何種類も作成したりできる。また、生成AIは自動的にモデル文書の作成や不足している文書の特定を行い、また関連規制の更新情報を確認して重要な変更に関するアラートを発信することができる。

銀行が考慮すべき要素

銀行の業務に生成AIを統合する方法を検討する際には、以下のような要素に留意すべきである。

- **様々なプロセスに対する規制のレベル。** 顧客サービスのような規制のないプロセスから、信用リスクのスコアリングのような規制の厳しいプロセスまで様々である。
- **エンドユーザーの類型。** エンドユーザーによって、生成AIに対する期待や熟知度は大きく異なる（例えば、従業員と富裕層顧客との違い）。
- **意図する業務自動化のレベル。** APIを通じて統合されたAIエージェントであれば、ほぼ自律的に、あるいはコパイロットとして行動し、顧客と対話中の人間の担当者にリアルタイムで提案を行うことができる。
- **データの制約。** 年次報告書のような公開データを広く利用可能にする一方で、顧客の個人情報や各種の社内データについては、アクセスを制限する必要がある。

製薬・医療機器業界はバリューチェーン全体で生成AIのメリットを享受できる可能性がある。

生産性改善の可能性

製薬・医療機器

世界全体における同業界の年間売上高の3~5% | 600~1,100億ドル相当

マッキンゼーの分析によると、生成AIは製薬・医療機器産業に多大なインパクトをもたらす可能性があり、その規模は両産業を合わせた年間収益の2.6~4.5%、金額にして年間600~1,100億ドルに相当する。この大きなポテンシャルは、資源集約度の高い新薬候補化合物を特定するプロセスを反

⁵ Hugh Son, "Morgan Stanley is testing an OpenAI-powered chatbot for its 16,000 financial advisors," CNBC (2023年3月14日)

映したものとなる。一般的に、製薬会社は売上の約20%を研究開発に費やしており⁶、新薬の開発には平均10~15年を要する。この規模の支出と所要時間に鑑みると、研究開発のスピードと質を向上させることで大きな価値を生み出すことができる。例えば、リード化合物を同定するには（新薬候補の標的に対して最適な分子を探索する創薬プロセスのステップ）、「従来型の」ディープラーニング技術を用いても数カ月を要することがある。一方で、基盤モデルと生成AIを活用すると、製薬会社はこのステップを数週間で完了できる可能性がある。

製薬・医療機器業界における生成AIの活用例

創薬では、まず候補となる化合物の中から、特定の症状を効果的に治療できる可能性のある化合物を絞り込む必要がある。膨大なデータを処理し、選択肢をモデル化する生成AIの能力により、複数のユースケースにおいてより迅速にアウトプットを創出することができる。

予備スクリーニング自動化の改善

創薬のリード化合物を同定するステップにおいて、研究者は創薬ターゲットに特異的な効果をもたらす可能性のある化合物を特定するにあたり、化合物の予備スクリーニングを自動化できる。まずは、何千もの細胞株をテストし、該当する実験の画像と対にする。既製の基盤モデルでも、研究者は従来のモデルよりも正確に類似した画像をクラスター化することができ、リード化合物の最適化の際に最も有望な化合物を選択して更なる分析を実施できる。

適応症探索の効率化

創薬の重要なステップの一つとして、新たな適応症を特定し、優先順位を設定することが挙げられる。適応症とは、特定の薬剤や他の治療法（検査、処置、手術など）により、治療の効果が期待される疾患、症状、状況のことである。特定の薬剤の適応候補は、患者グループの既往歴と医療記録に基づき検討し、科学的根拠の裏づけにより確立された適応症との類似性に基づいて優先順位づけされる。

研究者はまず、患者コホートの臨床イベントと既往歴（初期診断、処方された薬、施された処置などを含む）を、実世界のデータからマッピングする。研究者は基盤モデルを用いて臨床イベントを定量化し、関係性を明確にして科学的根拠が裏づける適応症と患者コホートとの類似性を測定するこ

とができる。その結果、より正確に適切な患者コホートを特定できるようになり、臨床試験で成功確率の高い適応症を絞り込むことができる。

このアプローチを採用している製薬会社によると、ある被験薬に関して基盤モデルが推奨した上位5つの適応症について、臨床試験で高い成功率を収めたとのことである。その結果、これらの被験薬は順調に第3相試験に進み、創薬プロセスを大幅に加速することができた。

製薬会社・医療機器メーカーが考慮すべき要素

製薬会社・医療機器メーカーの経営陣は、生成AIを業務に導入するにあたり、享受できるメリットが限定的となり兼ねない複数の要因を把握しておく必要がある。

- **プロセスに人間が介入する必要性。** 企業は、人間から生成AIに移行するプロセス（電子メールの作成など）に新たに品質チェックを行ったり、AIが支援するプロセス（創薬など）に対してはより厳密な品質チェックを実施したりする必要性が生じると考えられる。また、生成AIが作成したコンテンツが事実に基づくものか、または推論に基づくものかを判別するなど、生成AIを導入するには新たなレベルの品質管理が求められる。
- **説明可能性。** 生成AIが作成したコンテンツの出典やルートデータのトレーサビリティ（追跡可能性）が不透明なため、モデルの更新や潜在リスクの調査が困難となる可能性がある。例えば、学術文献を編さんする生成AIソリューションは、新たな治療法が医師の間で高い注目を集めていると推測した場合でも、その根拠となる特定の論文や引用を示せない可能性がある。また、生成AIは「幻覚（ハルシネーション）」を起こしたり、明らかに不正確あるいは文脈にそぐわない回答を生成したりすることもある。生成AIが特定の記事やデータソースを提示するようにシステムを設計し、その後、プロセスの中で人間の目によるチェックを行う必要がある。
- **プライバシーへの配慮。** 生成AIが臨床画像や医療記録を利用する際に、保護すべき医療情報が漏れるリスクがあるため、製薬会社は患者プライバシー保護に関する規制に抵触するおそれがある。

⁶ Research and development in the pharmaceutical industry, Congressional Budget Office, 2021年4月



3

仕事や生産性に与える影響

様々な技術が数十年の間で仕事の構造を変化させてきた。また長年にわたって、機械は人間の労働者に様々な形で「超人的な力」を与えてきた。例えば、産業革命の時代には、機械を利用することで労働者は自身の身体能力を超える肉体労働を行うことが可能となった。最近では、知識労働者がコンピュータの能力を借りて、手作業では数年を要するような計算を容易に処理できるようになっている。

これらの例は、それまで人間が処理してきた作業を技術の活用で自動化することにより、様々な業務がいかにか効率化されてきたのかということを示している。概念レベルでは、生成AIも現代の職場でこれまでと同様のパターンで適用されていくとみられるが、本章で後述するように、生成AIが影響を与え得る業務、あるいは活動が変化すると見込まれる職業の種類は、旧来の技術のケースとは異なる可能性が高い。

マッキンゼー・グローバル・インスティテュートは、

2017年に技術の活用による業務の自動化がもたらすインパクトの分析と、導入シナリオのモデル化を開始した。我々は、当時利用可能であった技術を適用して自動化が可能であったと思われる（以下、「技術的な自動化ポテンシャル」と呼ぶ）業務に、労務時間の半分が費やされていると推定した。また、これらの技術が導入され、世界経済全体の業務活動に影響を与えるペースについて、様々なシナリオをモデル化した。

技術の広範な導入は、一朝一夕になし得るものではない。研究室に技術的な適応力があるからといって、特定の業務を自動化するソリューションに即時に統合できるとは限らない。そのようなソリューションの開発には時間がかかる。仮にそうしたソリューションが開発できたとしても、そのコストが人間の労働コストを上回れば、経費の観点から利用を見合わせるかもしれない。さらに、導入による経済的メリットがあったとしても、世界経済全体に普及するには時間がかかる。したがって、マッキンゼーの導入シナリオでは、技術的な自動化ポテンシャル

ルとこれらの要因の両方を考慮し、人間が行う業務が経時的に変化するスピード感や規模感を提示するようにした。

本稿の分析には、今日の業務活動に対する生成AIの潜在的なインパクトを含めている。世界全体で従来の技術と生成AIの新たな能力とを組み合わせることで企業のオペレーションに統合することで、個々の業務活動の自動化や、人間の処理能力を補完する技術の導入がますます加速するとみられる。また、これらの技術は、影響を受けるのはまだ先のことと思われていた知識労働者に対しても、インパクトをもたらすと考えられる（コラム「本調査について」を参照）。

コラム

本調査について

本稿で提示する分析は、2017年に確立した方法論に基づくものである。まず、米国労働統計局の職業情報データベース（O*Net）を参照し、約850職種を約2,100種類の業務に細分した。これらの各業務について、自動化ポテンシャルのある18のスキルセットに対し、その業務の遂行に必要な能力レベルを採点した。

また、これらの能力の自動化に関する専門家に調査を実施し、これらの各能力と比較した自動化技術の現在の性能レベルや、それらの性能が今後どのように向上するかを推定した。また、本年、生成AIの専門家への調査に基づき、認知能力、言語能力、社会的・感情的能力に関する我々の技術の性能評価を更新した。

このようにして、各時点における個々の業務に対して技術的な自動化ポテンシャルを評価し、世界全体で技術的な業務の自動化が導入されるシナリオをモデル化した。まず、技術開発の状況によりすべての能力要件を満たした時点で、業務を自動化する個々のソリューションの実装にかかる所要期間を見積もった。次に、前例に基づき、技術の実装コストを初期費用とその後を経時的に漸減する費用に分けて見積

もった。そして、各国（世界の労働人口の80%以上を占める47カ国）の個々の職業において特定の業務の自動化が開始される時期を、自動化技術のコストがその業務の人的コストと同等になった時点としてモデル化した。

様々な技術に関する過去の分析に基づき、S字曲線（シグモイド曲線）を用いて、導入開始から普及に至るまでの導入タイムライン（8～27年）をモデル化した。この期間の幅は、規制、投資レベル、組織内の経営判断など、技術の導入ペースを左右する様々な要因によるものと想定できる。

モデル化したシナリオは、現在の業務の自動化にかかるとみられる所要期間の範囲を提示する。「最短シナリオ」と「最長シナリオ」は、すべてのパラメータについて妥当な範囲内で最小値・最大値を推定したものであり、最短シナリオは自動化の開発と普及が最も早く、最長シナリオはその逆となっている（以下、この二つのシナリオの中間点を結んだものを「中間シナリオ」と呼ぶ）。現実的には、最短シナリオと最長シナリオの間のいずれかの地点をたどると考えられる。

自動化の可能性は高まっているが、導入は遅れている

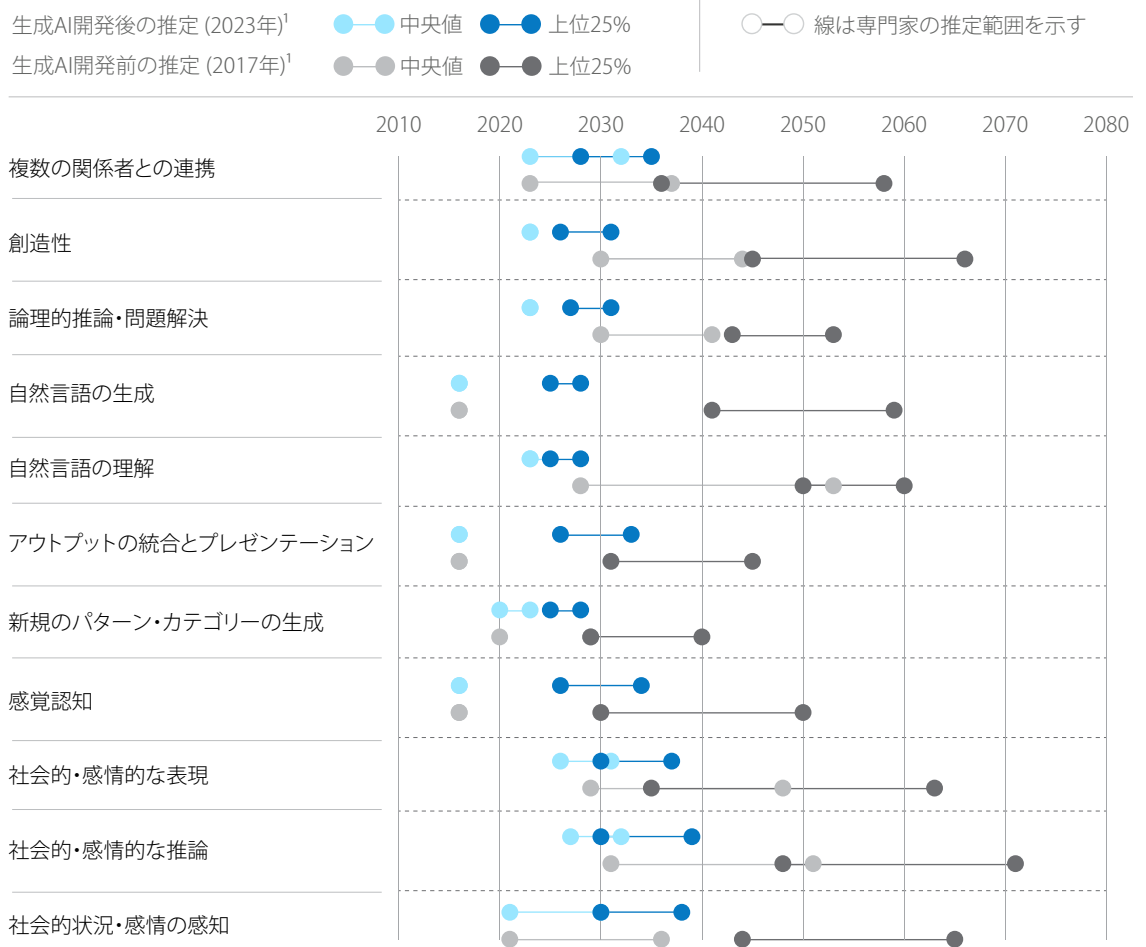
生成AIの発展により、現時点で技術の性能は人間のパフォーマンスの中央値に匹敵し、様々な能力において、従来の推定よりも早く人間のパフォーマンス

の上位25%に到達すると予想される（図表6）。例えば、マッキンゼー・グローバル・インスティテュートが以前に実施した分析では、技術の自然言語の理解能力が人間の中央値に到達するのは早くても2027年とされていたが、今回の新たな分析では、2023年に早まっている。

図表6

専門家の分析によると、生成AIの出現により、一部の能力において以前考えられていたより早期に、技術は人間と同等の性能を達成する可能性がある

各種能力において技術が達成し得る性能、人間との比較



¹人間の労働者が従事する業務について比較した。
 資料: マッキンゼー・グローバル・インスティテュート 職種データベース、マッキンゼー分析

McKinsey & Company

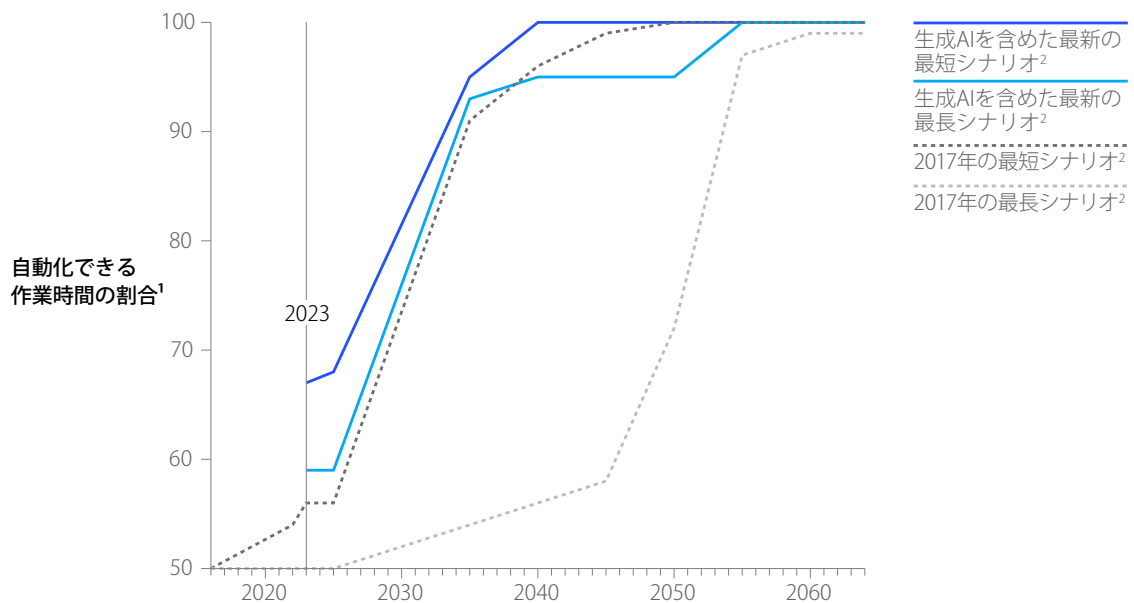
生成AIの出現後に技術の能力を再評価した結果、既存の技術と統合することで、理論上、自動化できる作業時間の割合が全体で約50%から60~70%に増加した。生成AIの自然言語の生成能力が加速度的な向上したことに伴い、技術的可能性の曲線も急カーブを描いている。

興味深いことに、最短シナリオと最長シナリオの差は、2017年の専門家による評価よりも縮小している。これは、特定の期間までに技術の性能がより高いレベルに到達するという確信が高まっていることを反映している（図表7）。

図表7

生成AIの出現により、技術的な自動化ポテンシャルは大きく前進した

シナリオ別、技術的な自動化ポテンシャル、%



¹世界の雇用の80%以上を占める47カ国のデータを含む。2017年の推定値は、2016年の業務・職種構成に基づいている。生成AIを含むシナリオは、2021年の業務・職種構成に基づいている。
²最短・最長シナリオには、専門家が提示した範囲を反映している (図表6参照)
 資料: マッキンゼー・グローバル・インスティテュート分析

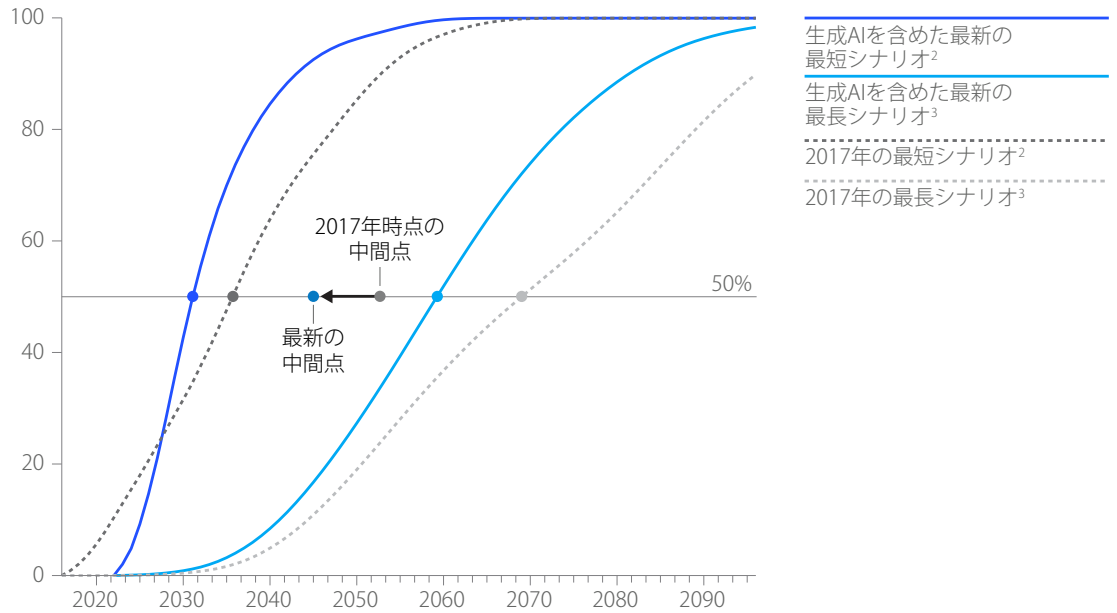
McKinsey & Company

導入シナリオの分析では、個々の業務を自動化できるソリューションに技術力を統合するのに要する時間、世界の様々な職業や国における人件費と比較した場合のこれらの技術のコスト、および技術が経済全体に普及するまでの所要期間を考慮している。生成AIにより技術的な自動化ポテンシャルが加速しているのに伴い、自動化導入のシナリオも加速している。これらのシナリオは、ソリューションの開発から導入までのペースが投資、実装、規制などに関する意思決定によって異なることから、結果にばらつきが見られるが、いずれにしても人間の日々の業務がどの程度移行するかを示す指標となる (図表8)。

図表8

中間シナリオでは、現在の作業時間の50%が自動化できる時期が10年前倒しとなっている

グローバル全体で、自動化できる作業時間が全体に占める割合¹、%



¹世界の雇用の80%以上を占める47カ国のデータを含む。2017年の推定値は、2016年の業務・職種構成に基づいている。生成AIを含むシナリオは、2021年の業務・職種構成に基づいている。
²最短シナリオ: モデルのすべての主要パラメータ(技術的な自動化ポテンシャル、統合スケジュール、資金面での実現可能性、技術の普及率)において野心的なシナリオ
³最長シナリオ: 導入が遅れる可能性を考慮してパラメータを設定したシナリオ
 資料: マッキンゼー・グローバル・インスティテュート分析

McKinsey & Company

特定の職種においてソリューションの導入がどのように展開されるかの例として、大学の英語講師を取り上げてみる。具体的な業務には、試験の準備や提出課題の評価が含まれる。生成AIの自然言語の生成能力が向上すれば、これらの業務の多くを生成AIのアプリケーションで処理できるようになる。おそらく最初は、生成AIが作成した素案を教師が編集することになるであろうが、最終的には人間による編集は最小限になるとみられる。これにより、講師はクラスでのディスカッションの指導や追加の支援が必要な生徒の個人指導など、他の業務により多くの時間を割くことができる。

マッキンゼーが以前にモデル化した導入シナリオでは、2016年時点で人間が作業に費やした時間の50%が2035~2070年間に自動化されると予測した(中間点は2053年頃)。これに生成AIの発展を加味した最新の導入シナリオでは、2023年時点で人間が作業に費やす時間の50%が2030~2060年間に自動化されるとするモデルとなっている(中間点は2045年)。つまり、前回の予測より約10年

も前倒しとなっている¹。

また、賃金が高く、資金面での自動化の実現可能性が高い先進国は、他国よりも導入スピードが早いと考えられる。特定の作業において技術的な自動化ポテンシャルが高いとしても、その実現に必要なコストを人間の賃金と比較して検討しなければならない。中国、インド、メキシコのような賃金水準の低い国の導入モデルでは、高賃金国よりも自動化の導入が遅れると予想されている(図表9)。

¹ 2016~2023年の間にも一部の作業で自動化が始まるなど、業務の構成は変化しているため、この比較は正確なものではない

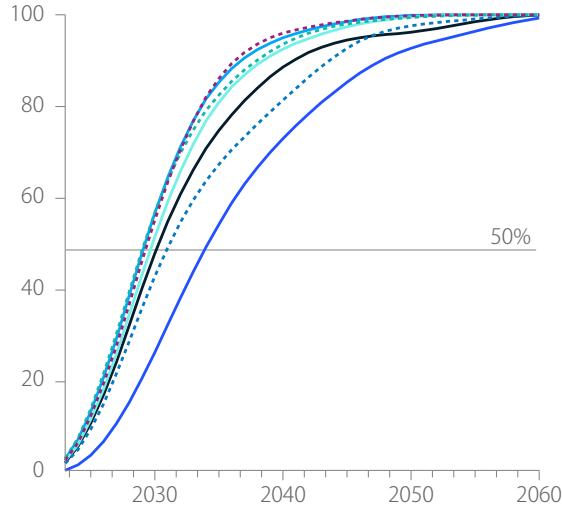
図表9

自動化の導入は、賃金が高く資金面で実現可能性が高い先進国ほど早いと予想される

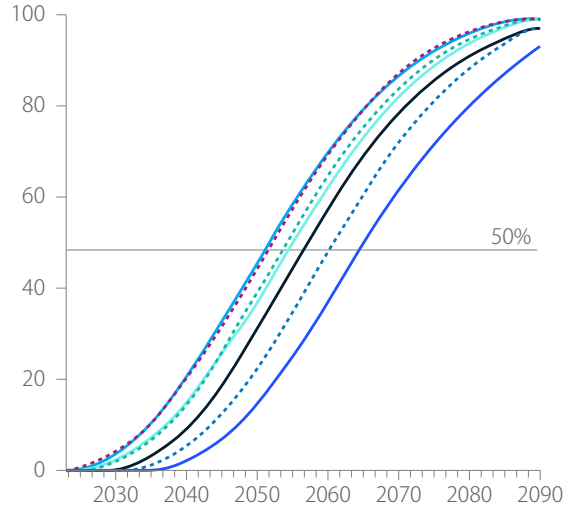
シナリオ別、各国の自動化導入率、%

..... 米国 ——— ドイツ 日本 ——— フランス ——— 中国 メキシコ ——— インド

最短シナリオ¹



最長シナリオ²



¹最短シナリオ: モデルのすべての主要パラメータ(技術的な自動化ポテンシャル、統合スケジュール、資金面での実現可能性、技術の普及率)において野心的なシナリオ

²最長シナリオ: 導入が遅れるの可能性を考慮してパラメータを設定したシナリオ
資料: マッキンゼー・グローバル・インスティテュート分析

McKinsey & Company

生成AIが知識労働に与える潜在インパクト

前世代の自動化技術は、データの収集と処理に関連するデータ管理業務の自動化に特に有効であった。この種のタスクは、生成AIの自然言語の生成能力によって、自動化ポテンシャルが多少は高まる。しかし、その能力は基本的に認知的作業を行うために設計されているため、肉体労働的な作業に与えるインパクトはかなり減少するとみられる。

つまり生成AIは、これまで自動化ポテンシャルが最も低かった知識労働、特に意思決定やコラボレーションに関わる活動に最も大きなインパクトを与える可能性が高い(図表10)。専門知識の活用に対する技術的な自動化ポテンシャルは、推定値で34パーセントポイント上昇し、人材管理・育成の自動化ポテンシャルは2017年の16%から2023年には49%まで上昇した。

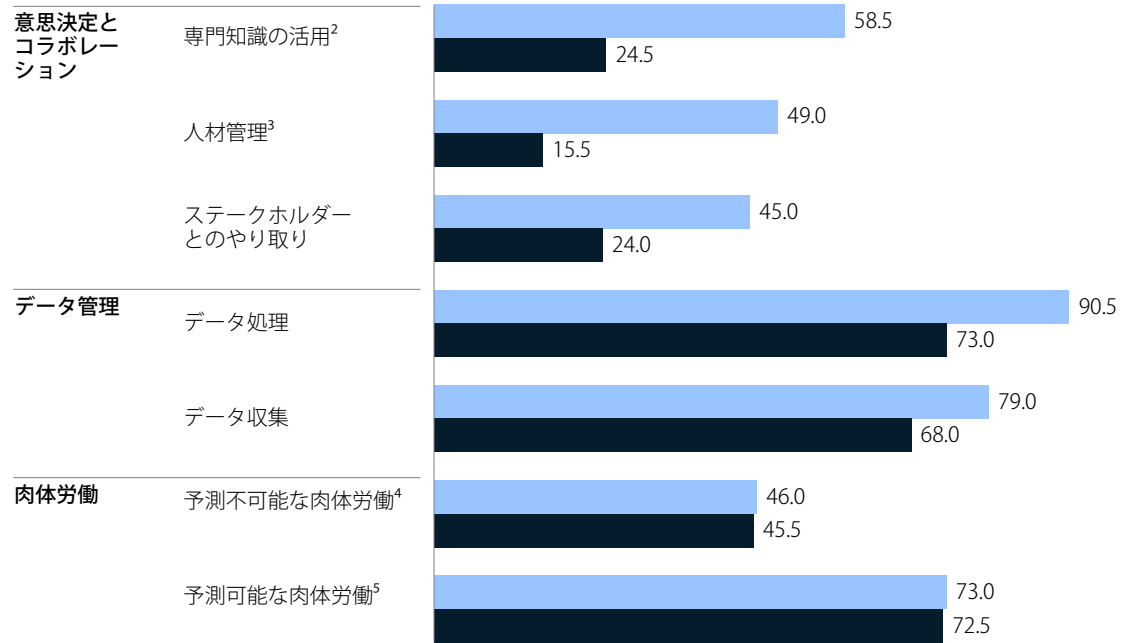
図表10

生成AIは、これまで自動化の可能性が低かったコラボレーションや専門知識の応用に最も大きく影響する可能性がある

技術的な自動化ポテンシャル (中間シナリオにおける比較)、%; 2023年

■ 生成AI導入あり
■ 生成AI導入なし¹

作業グループ



注記: 端数処理を行っているため、内訳と計は必ずしも一致しない
¹生成AIが出現する前に実施した、作業自動化に関する評価
²専門知識を意思決定、プランニング、クリエイティブな業務に活用
³人材管理・育成
⁴予測不可能な環境下における肉体労働や機械操作
⁵予測可能な環境下における肉体労働や機械操作
 資料: マッキンゼー・グローバル・インスティテュート分析

McKinsey & Company

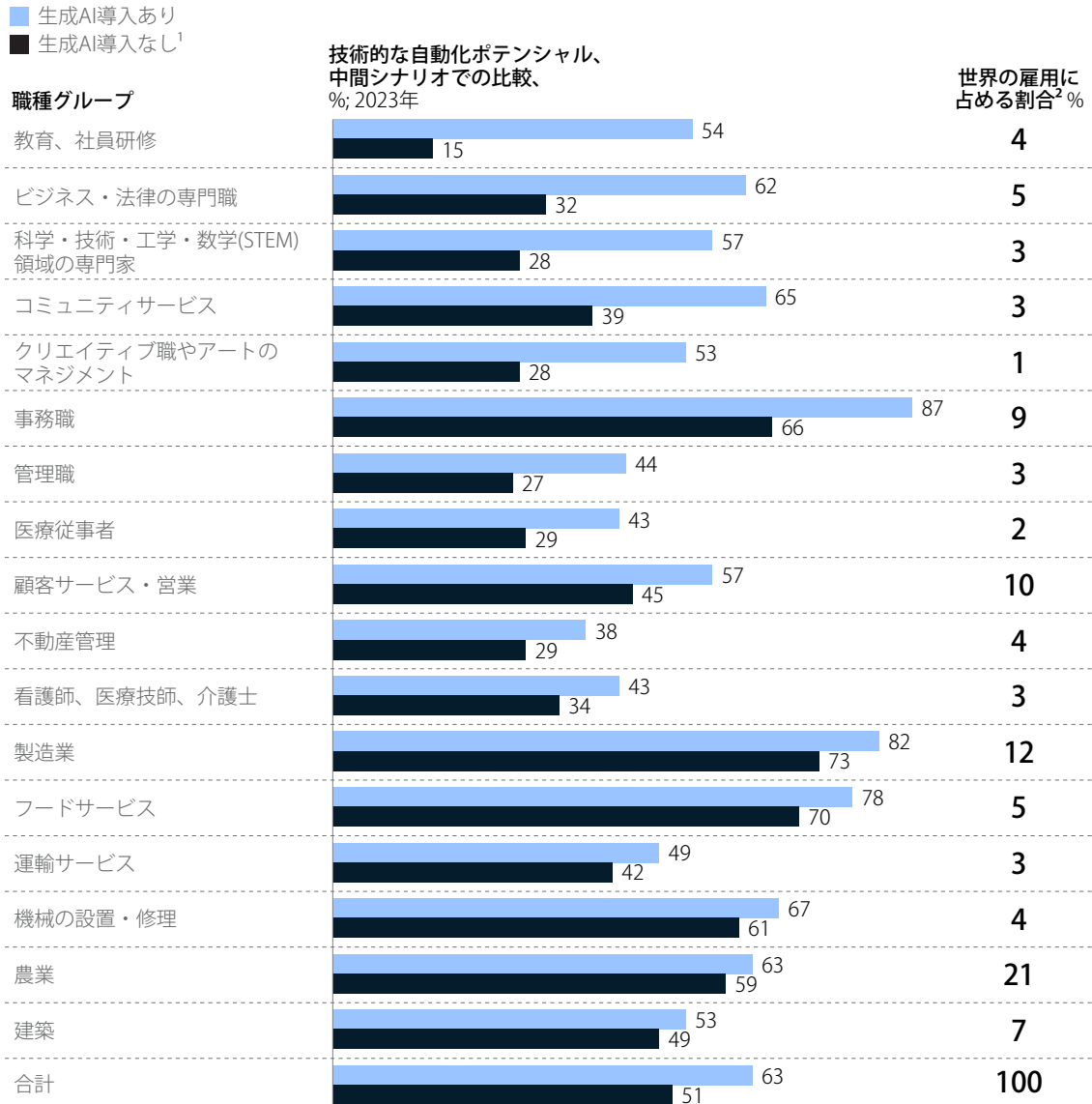
自動化の可能性がこれほど急上昇した大きな理由は、生成AIが様々な作業やタスクにおいて自然言語を理解し、使用できるところにある。経済活動において人間が行う作業の約40%は、自然言語に対する人間の理解力の少なくとも中央値レベルを必要とする。

よって一般的には、コミュニケーション、監督、文書化などに関連する作業の多くが生成AIによって自動化される可能性があり、自動化はもっと先で起こると予想されていた教育やテクノロジー関連の職業における業務内容の変革が加速するとみられる (図表11)。

図表11

技術力の進歩により、教育者、専門家、クリエイターの活動が最も大きなインパクトを受ける可能性がある

中間シナリオにおける技術的な自動化ポテンシャルに対する生成AIの影響、2023年



注記: 端数処理を行っているため、内訳と計は必ずしも一致しない
¹生成AIが出現する前に実施した、作業自動化に関する評価
²世界の雇用の80%以上を占める47カ国のデータを含む
 資料: マッキンゼー・グローバル・インスティテュート分析

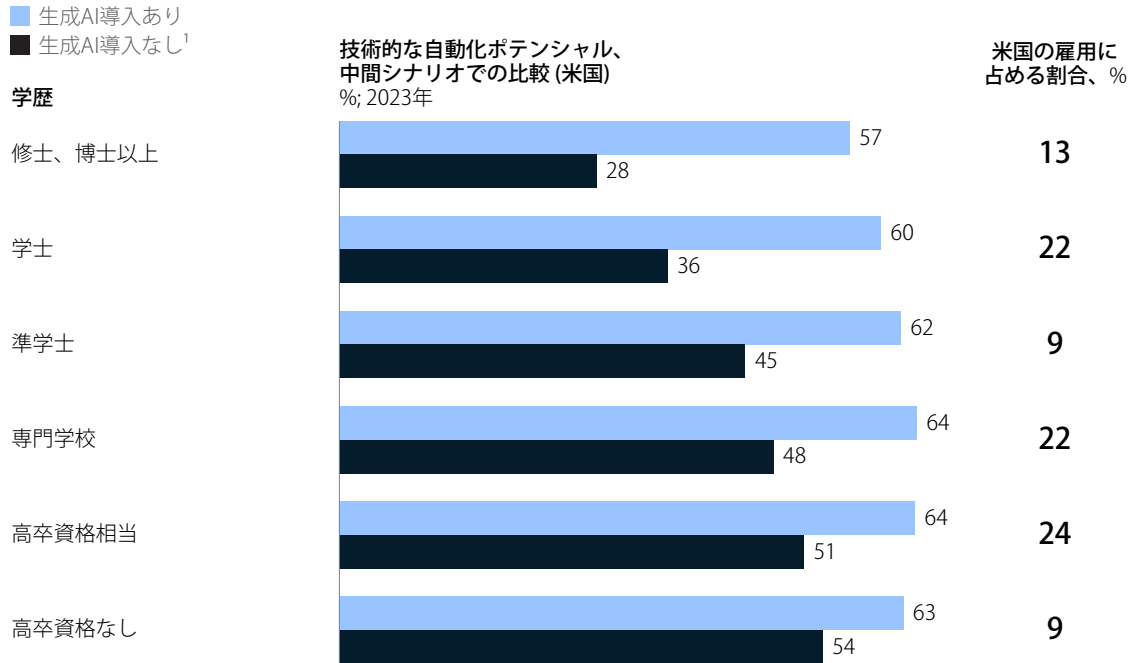
McKinsey & Company

これまで、労働経済学者からは自動化技術が導入されることにより、学歴やスキルレベルの低い労働者に最も大きな影響を与える傾向があると指摘されてきた（いわゆる「スキル偏向型技術進歩」）。ところが、生成AIではこれと逆のパターンとなり、高学歴労働者の一部の業務を自動化することで、最もインパクトが高まる可能性があることがわかった（図表12）。

図表12

生成AIは、より高学歴が求められる職種で技術的な自動化ポテンシャルを高める

中間シナリオにおいて、生成AIが技術的な自動化ポテンシャルに与える影響、2023年



¹生成AIが出現する前に実施した、作業自動化に関する評価
資料: マッキンゼー・グローバル・インスティテュート分析

McKinsey & Company

この結果のもう一つの見方として、生成AIは今後、大学（院）などで取得した学位をスキルの指標とすることに疑問を投げかけることになる。また、より公平で効率的な人材育成を行い、人材マッチングシステムを構築するために、スキルに基づくアプローチで職業能力開発を行うことが提唱されている²。生成AIは、今後もスキルに偏った技術革新と表現されるかもしれないが、これまでとは違い、高いスキルが求められる業務に偏ってインパクトを与えるようになる可能性がある。また、機械が行う活動によって業務の一部を補完するというよりも、むしろ代替される可能性が高いスキルがおそらくより明確になると考えられる。

前世代の自動化技術は、賃金が所得分布の中間層に位置する職業に与えるインパクトが最も大きい傾向があった。賃金の低い職種の場合は、自動化による潜在利益と低い人件費とを天秤にかけると、自動化のメリットを十分に立証できないからである。加えて、賃金の低い職種で担う業務の中には、例えば織物の加工やデリケートな果物の収穫など、技

術的に自動化が困難なものもある。一部の労働経済学者は「中間層の空洞化」を指摘しており、またマッキンゼーがこれまで作成したモデルでも、業務の自動化により中期的に最も大きな影響を受ける可能性が高いのは、中間所得層の下位20%であることが示唆されていた。

一方、生成AIにより最も大きく変化すると考えられる業務は、賃金の高い知識労働者の業務である。なぜなら、これらの業務は、以前は自動化の対象にはなりにくいと考えられていたが、技術的な自動化ポテンシャルが高まったからである（図表13）。

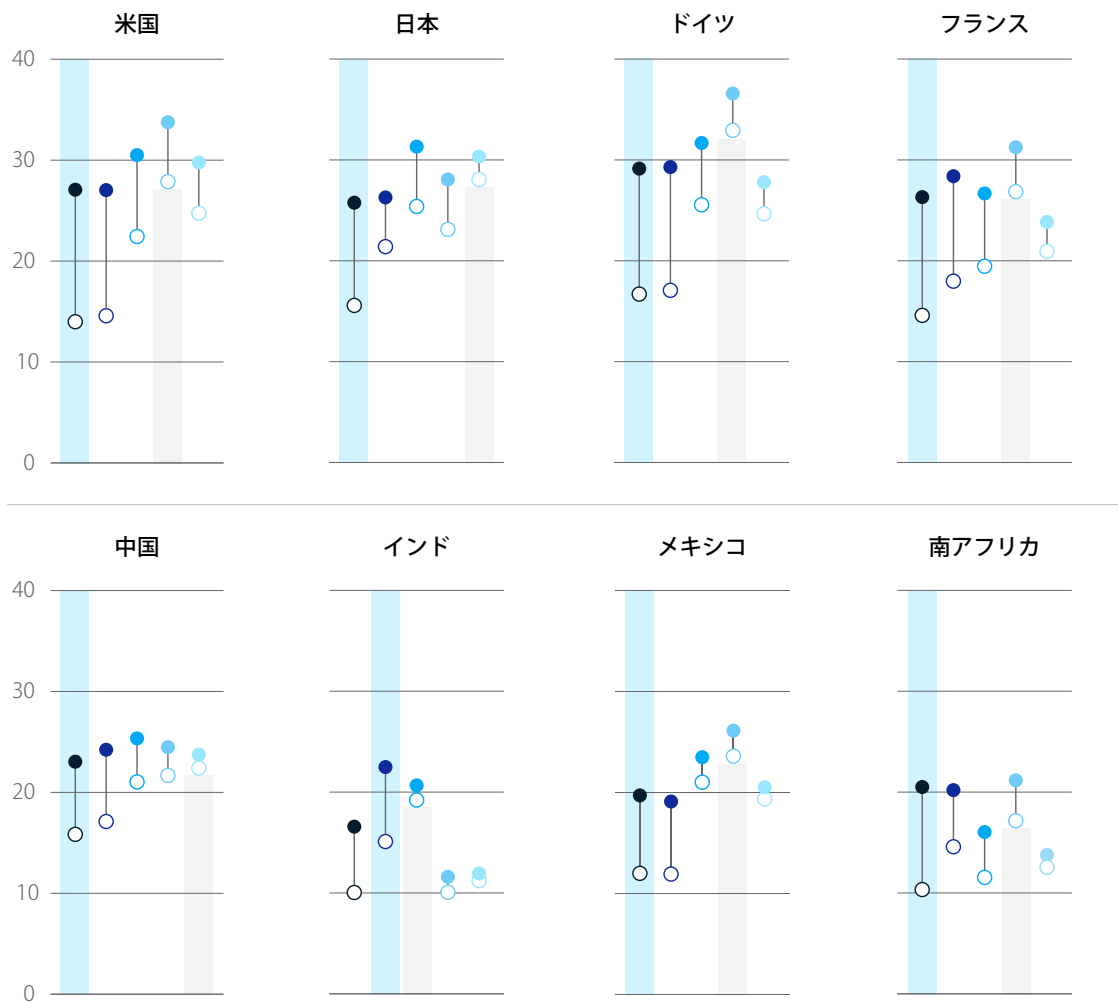
² 職業能力開発におけるスキルに基づくアプローチは、生成AIの出現以前から存在した

図表13

自動化の影響は、かつては低中所得層で最大であったが、生成AIは高賃金の業務に最も大きな影響を及ぼすとみられる

賃金五分位階級別、中間シナリオでの自動化導入率、%; 2030年

賃金五分位階級 高所得層 ● 81-100 ● 61-80 ● 41-60 ● 21-40 ● 0-20 低所得層
○ 生成AI導入なし ● 生成AI導入あり □ 生成AIによる自動化導入の増加率が最大 ■ 生成AI以外での自動化導入率が最大



¹生成AIが出現する前に実施した、作業自動化に関する評価
資料: マッキンゼー・グローバル・インスティテュート分析

McKinsey & Company

生成AIは更なる生産性向上を推進

2012年から2022年の世界の経済成長率は、それ以前の20年間に比べて鈍化した³。新型コロナウイルスの感染拡大がその大きな要因ではあったが、少子高齢化など長期的な構造的課題も成長への継続的な障壁となっている。

雇用の減少もそうした障壁の一つである。世界の

総労働人口の年平均成長率は、1972～1982年の2.5%から、2012～2022年にはわずか0.8%に減速した。これは、主に人口の高齢化によるものである。多数の大国で、労働人口がすでに減少し始めている⁴。生産性とは、投入量に対する生産量の割合、つまり生産した商品やサービスの価値を、その生産に必要な労働力や資本その他のリソースで割ったもので、1992～2022年までの30年間にお

³ Global economic prospects, 世界銀行, 2023年1月

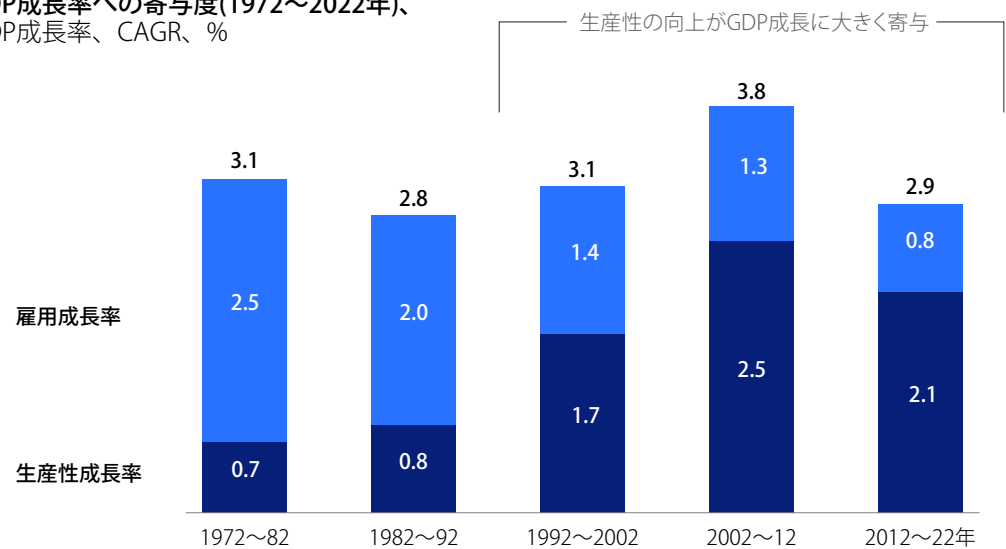
⁴ Yaron Shamir, "Three factors contributing to fewer people in the workforce" フォーブス (2022年4月7日)

いて経済成長の主な原動力となった（図表12）。しかしそれ以降、生産性の伸びは雇用の伸びとともに鈍化し、経済学者や政策立案者は対応に苦慮している⁵。

図表14

過去30年において、GDP成長の主な原動力であった生産性の成長はこの10年間で鈍化した

雇用の増加と生産性の向上による
実質GDP成長率への寄与度(1972～2022年)、
世界GDP成長率、CAGR、%



資料: Conference Board社のTotal Economyデータベース; マッキンゼー・グローバル・インスティテュートの分析

McKinsey & Company

生成AIをはじめとする技術の導入は、生産性の向上を加速させ、雇用の減少を部分的に補い、経済全体の成長を促進する可能性がある。我々の試算によれば、これらの技術によって個々の作業が自動化された場合、自動化の導入率にもよるが2023～2040年にかけて世界経済全体で生産性が年間0.2～3.3パーセントポイント向上する可能性があり、このうち0.1～0.6パーセントポイントは生成AIの寄与によるものである。ただし、これは技術の影響を受けた労働者が、少なくとも2022年時点の生産性水準と同等である他の業務に移行した場合に限られる（図表15）。労働者が同じ職種にとどまることもあり得るが、その場合でも作業内容は変化するとみられる。多くの場合は、自動化に伴い職種を変更する必要性が生じると考えられる。

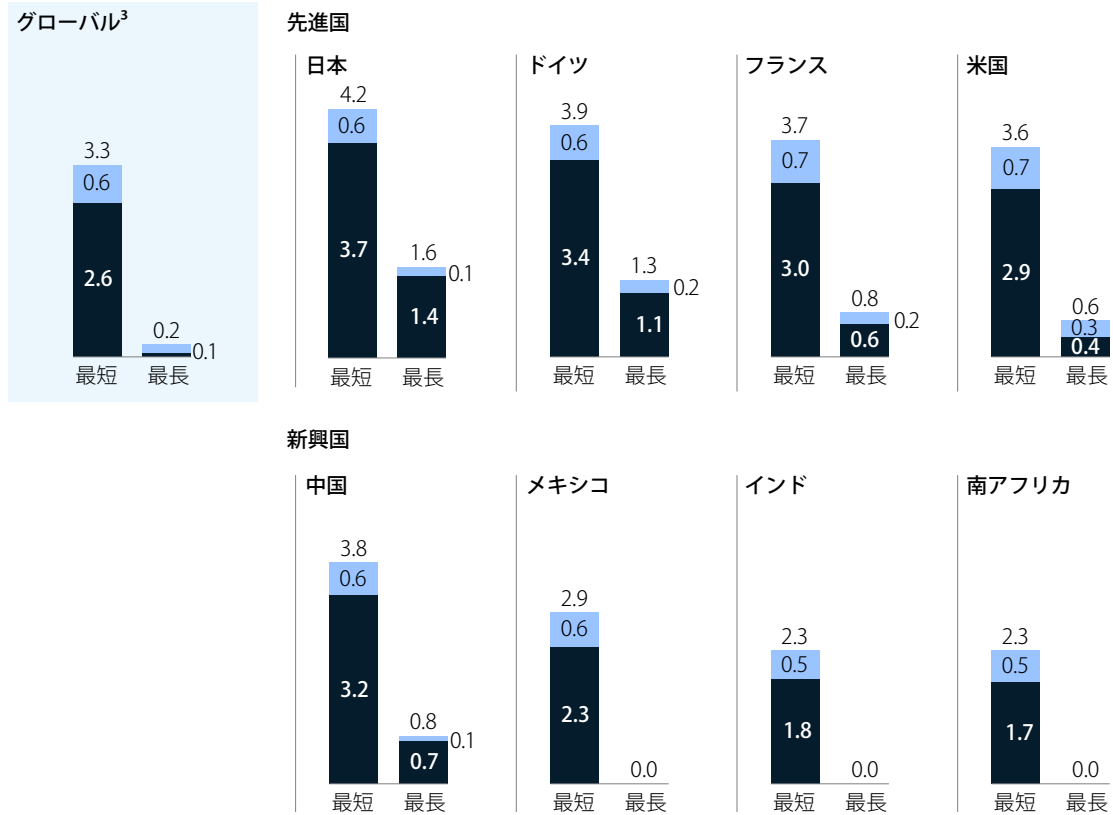
⁵ "The U.S. productivity slowdown: an economy-wide and industry-level analysis" 米労働省労働統計局、毎月雇用統計（2021年4月）; Kweilin Ellingrud, "Turning around the productivity slowdown" マッキンゼー・グローバル・インスティテュート（2022年9月13日）

図表15

労働時間を効果的に再配分することができれば、 生成AIは生産性向上に貢献し得る

シナリオ別、自動化による生産性への影響 (2022~2040年)、CAGR¹; %

■ 生成AI導入なし² ■ 生成AI導入あり



注記: 端数処理を行っているため、内訳と計は必ずしも一致しない

¹自動化できた労働時間を、現在の生産性水準と同等の他の業務に再統合されることを前提とする

²生成AIが出現する前に実施した、作業自動化に関する評価

³世界の雇用の約80%を占める47カ国を対象とする

資料: Conference Board社のTotal Economyデータベース; Oxford Economics; マッキンゼー・グローバル・インスティテュートの分析

McKinsey & Company



4

企業と社会に関する考察

新たな技術が社会を再構築し得ることは、歴史が証明している。AIは、すでに人々の生活様式や働き方を変えている。例えば、AIの支援により、スマートフォンは人間の言葉を（概ね）理解し、電子メールの下書きも作成できる。ただし、AIの大半の機能は、業務プロセスの最適化や次回購入する商品の提案など、目に見えないところで活用されている。生成AIが急速に発展することで、毎年何兆ドルもの付加価値を生み出したり、仕事のあり方を一変したりするなど、AI全体のインパクトが大幅に拡大するであろう。

一方で、生成AIは新たに重大な課題をもたらす可能性もある。生成AIの導入ペースを考慮すると、ステークホルダーは迅速に機会とリスクの両方に備えなくてはならない。生成AIが生み出すコンテンツに対する懸念など、リスクはすでに表面化しており、以下のような疑問が湧いてくる：「基盤モデルの構築に使用するトレーニングデータの「盗用」によって、知的財産権を侵害するおそれがあるのか」「質問に対するLLMの回答は正確かつ説明可能である

うか」「生成AIが作成するコンテンツが、不適切なステレオタイプ（固定観念）を反映するなど、ユーザーが望まない形で公平性を欠く偏った内容にならないだろうか」。

経済的な課題もある。本稿で言及した労働力移動は、その規模も範囲も相当大きなものである。生成AIの導入状況に関する中間シナリオでは、今後10年間で業務の約四分の一から三分の一が生成AIによって変化する可能性がある。喫緊の課題は、技術がもたらし得るプラス面とマイナス面を同時に管理することである（コラム「生成AIの責任ある使用」を参照）。以下に、技術により得られる潜在的なメリットと、新たに生じる潜在的な課題の両方を考慮した上で、取り組むべき重要な問いをいくつか紹介する。

コラム

生成AIの責任ある使用

生成AIは様々なリスクを招き得る。利害関係者は、初期の段階から以下のようなリスクを回避・軽減する必要がある。

公正性のリスク: 不完全な訓練データや、モデルを開発するエンジニアの判断によって、アルゴリズムにバイアスが入る可能性がある

知的財産権 (IP) に関するリスク: 訓練データやモデルのアウトプットによって、著作権、商標権、特許権、その他の法的保護の対象となっているあらゆる権利の侵害を含め、知財リスクが高まるおそれがある。サービスプロバイダーの生成AIツールを使用する場合でも、どのようなデータで訓練されているのか、そしてそのデータがアウトプットでどのように利用されているのかを把握しておく必要がある

プライバシーに関するリスク: ユーザーが入力した情報がモデルに取り込まれ、その個人を特定できるような形でアウトプットが生成された場合、プライバシーに関する懸念が生じる可能性がある。また、生成AIを悪用して、ディープインフォメーション（偽情報）、ディープフェイク（画像、動画、音声などの一部を結合させて作成する合成メディア）、ヘイトスピーチなどの悪意あるコンテンツを生成・拡散されるおそれもある

セキュリティに関するリスク: 生成AIが悪意のあ

るアクターによって悪用され、サイバー攻撃の洗練度とスピードが増すおそれがある。また、攻撃者が学習データを改ざんすることで、悪意あるアウトプットが生成される可能性もある。例えば、プロンプトインジェクションと呼ばれる攻撃手法では、第三者がモデルに新しい指示を与え、モデルの作成者やエンドユーザーが意図しないアウトプットを生成させる

説明可能性に関するリスク: 生成AIは、何十億ものパラメータを持つニューラルネットワークに依存しているため、どのようにして特定の回答が導き出されたのか、その根拠を説明することが困難となる

信頼性に関するリスク: モデルに対して同じプロンプトを繰り返しても同じ回答が得られないことがあるため、アウトプットの正確性と信頼性を評価することが困難となる

組織への影響: 生成AIは労働者に大きな影響を与え、特定のグループや地域コミュニティに不均衡な影響を及ぼすおそれがある

社会的および環境的影響: 基盤モデルの開発と訓練を行うことで、炭素排出量が増加するなど、社会および環境に悪影響を及ぼす可能性がある（例: 一つの大規模言語モデルを訓練すると、約315トンの二酸化炭素が排出される）¹

¹ Ananya Ganesh, Andrew McCallum, and Emma Strubell, "Energy and policy considerations for deep learning in NLP," *Proceedings of the 57th Annual Meeting of the Association for Computational Linguistics* (2019年6月5日)

企業や事業のリーダー

生成AIがもたらすリスクを管理しながら本稿で言及されたような潜在価値を捕捉するには、企業にはどのような取り組みを迅速に行うべきか。

生成AIやその他のAIにより、企業の労働力全体で必要とされる職種やスキルの構成は、今後数年間でどのように変化していくのか。これらの変化に対して、企業は採用計画、再教育プログラム、その

他の人事関連の取り組みにおいて、どのように対応していくべきか。

技術が社会に害を及ぼすような「負のユースケース」で利用されるのを防止するために、企業が果たすべき役割は。

生成AIの利用拡大に関する自社の経験を、業界内および業界間、また政府や社会に対して幅広く共有するにはどのような方法が考えられるか。

政策立案者

経済全体において、職業やスキルの面で将来の働き方はどのようになるのか。これの労働力計画に対する意味合いは。

時代とともに労働者の担う活動が変化する中で、どのように労働者を支援すべきか。どのような再教育プログラムを導入すべきか。民間企業に人的資本への投資を促進するには、どのようなインセンティブが必要か。再教育を受けながら収入を得て、自身や家族の生活をサポートできる実習生制度のようなプログラムは存在するのか。

生成AIが社会や社会的弱者に害を及ぼすような用途に使用されるのを防ぐには、政策立案者はどのような手段を講じるべきか。

新たな規制を策定したり、既存の規制を改正したりすることにより、人間第一とするAIの開発・展開を確保することは可能か（人間による監視、多様な視点の取り入れ、社会的価値への配慮などを通じて）。

労働者、消費者、市民としての個人

生成AIの出現について、各個人はどの程度関心を持つべきか。企業は生成AIが自社の収益にどのような影響をもたらし得るかを評価できるかもしれないが、個人が自分の生活や人生にどのような影響を受けるかについて把握したい場合は、どうすれば正確で偏りのない情報を入手することができるのか。

労働者であり消費者である個人は、生成AIの利便性と、生成AIが自身の仕事に与える影響とのバランスをどのようにとるべきか。

個人は、実生活に生成AIの導入・統合を進める決定に対し、意見を述べる機会があるのか。

技術革新は、畏敬と懸念の両方の反応を引き起こす。そのイノベーションが完全な形で具現化し、一夜にして広まったように思える場合は、特にそのどちらの反応も増幅される。2022年秋に登場した生成AIが、この現象の最も新しい例であろう。この技術は予想以上に急速に普及し、企業や消費者をその導入、統合、試行へと駆り立てている。

前述のとおり、人類は、生成AIの処理能力、適用範囲、威力、機能を理解し始めたばかりである。この8カ月に起こったことに鑑みると、今後数年間はジェットコースターに乗っているかのような速いペースでのイノベーションや技術的なブレイクスルーが起こることが想定され、AIが人々の仕事や生活にもたらすインパクトを再評価することが求められるであろう。この現象を正しく理解し、インパクトに備えることが重要となる。これまでの生成AIの展開の早さを考慮すると、デジタル変革を加速させ、従業員のリスキリングを促進する必要性が高いといえる。

世界経済が気候変動への適応と緩和に要する莫大なコストに頭を悩ませている今、生成AIを活用したツールが極めて大きな価値をもたらす可能性を秘めている。同時に、前世代のAIにはない、安定性を揺るがす要素も持ち合わせている。なぜなら、生成AIには言語という最も人間的な能力が備わっており、それは専門性やナレッジに紐づくほとんどの業務の基本要件であると同時に、感情を傷つけたり、誤解を招いたり、真実を隠したり、暴力や戦争を扇動したりするために悪用されるおそれがある能力でもあるからである。

本稿の調査が、企業運営に付加価値を与え、経済成長と繁栄を促進する生成AIの能力、および我々の働き方や社会における目的を劇的に変革する可能性について、理解を深める一助となれば幸いである。企業、政策立案者、消費者および各個人が互いに連携することで、生成AIが我々の生命や生活を根底から脅かすリスクを抑えつつ、大きな価値を捕捉できる可能性を現実のものへと変えることができる。今こそ行動を起こす時である¹。

¹ 本稿の調査、分析、執筆はすべて人間の手によって実施した

著者について

Michael Chuiはマッキンゼーのベイエリアオフィス（サンフランシスコ）のパートナー、**Roger Roberts**は同オフィスのパートナー、**Lareina Yee**は同オフィスのシニアパートナー、**Eric Hazan**はパリオフィスのシニアパートナー、**Alex Singla**はシカゴオフィスのシニアパートナー、**Kate Smaje**および**Alex Sukharevsky**はロンドンオフィスのシニアパートナー、**Rodney Zemmel**はニューヨークオフィスのシニアパートナー

本稿の作成にあたり、下記の各位より多大なる協力を得た。著者一同より、ここに感謝の意を表す:

Steven Aronowitz, Arun Arora, Charles Atkins, Elia Berteletti, Onno Boer, Albert Bollard, Xavier Bosquet, Benjamin Braverman, Charles Carcenac, Sebastien Chaigne, Peter Crispeels, Santiago Comella-Dorda, Eleonore Depardon, Kweilin Ellingrun, Thierry Ethevenin, Dmitry Gafarov, Neel Gandhi, Eric Goldberg, Liz Grennan, Shivani Gupta, Vinay Gupta, Dan Hababou, Bryan Hancock, Lisa Harkness, Leila Harouchi, Jake Hart, Heiko Heimes, Jeff Jacobs, Begum Karaci Deniz, Tarun Khurana, Malgorzata Kmicinska, Jan-Christoph Köstring, Andreas Kremer, Kathryn Kuhn, Jessica Lamb, Maxim

日本語版

共著者、監修者

工藤 卓哉（パートナー、QuantumBlack、AI by McKinsey共同リーダー）マッキンゼー 関西オフィス

監修者

川村 俊輔（プロダクト担当ディレクター）マッキンゼー 東京オフィス

Lampe, John Larson, Swan Leroi, Damian Lewandowski, Richard Li, Sonja Lindberg, Kerin Lo, Guillaume Lurenbaum, Matej Macak, Dana Maor, Julien Mauhourat, Marco Piccitto, Carolyn Pierce, Olivier Plantefefeve, Alexandre Pons, Kathryn Rathje, Emily Reasor, Werner Rehm, Steve Reis, Kelsey Robinson, Martin Rosendahl, Christoph Sandler, Saurab Sanghvi, Boudhayan Sen, Joanna Si, Alok Singh, Gurmeet Singh Dandona, François Soubien, Eli Stein, Stephanie Strom, Michele Tam, Robert Tas, Maribel Tejada, Wilbur Wang, Georg Winkler, Jane Wong, Romain Zilahi

謝辞の全リスト（PDF）は[こちらからダウンロード](#)（英文のみ）





McKinsey & Company
June 2023
Copyright © McKinsey & Company

www.McKinsey.com

 @McKinsey

 @McKinsey

 @McKinsey

