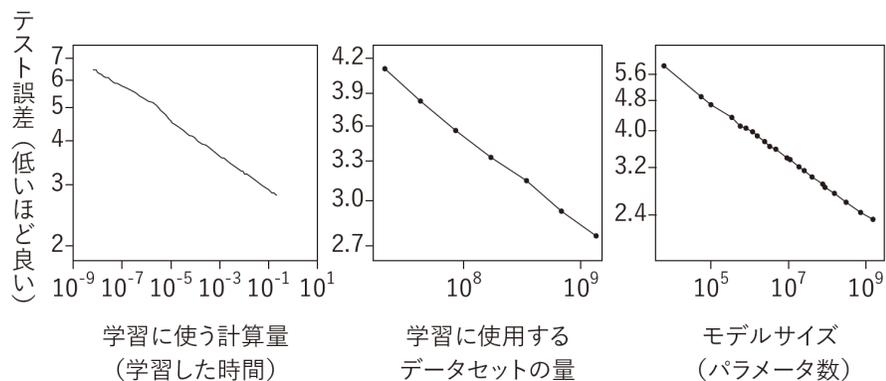


- 今後のAIのスケーリングについて
- AIネイティブな環境
- 動画像生成AIのChatGPTモーメント
- Physical AIと世界モデル
- 労働への影響の「答え合わせ」

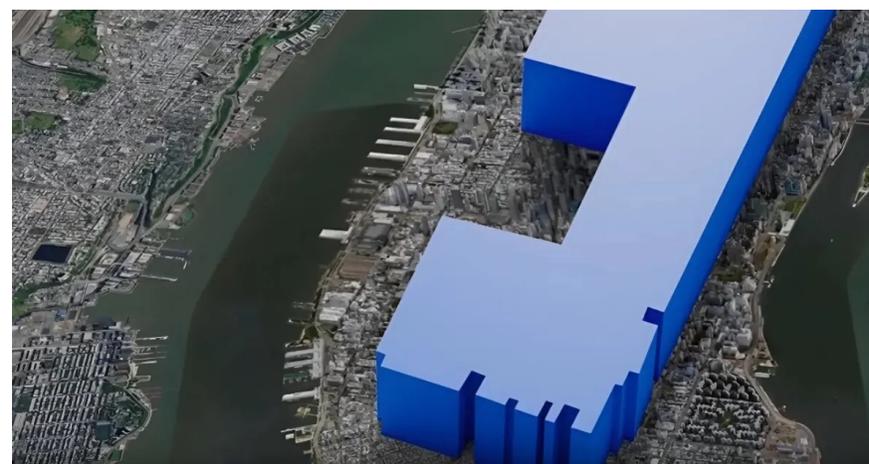
■現在のAIの性能向上に関しては以下の性質が研究上明らかになっている

■スケーリング則

- データ，計算量，パラメータ数（AIの大きさ）を増やせば，AIの性能が，べき乗則に従って無限に向上する
- **生成AIの性能は，3つの要素に「どれだけお金を払えるか」の問題になる可能性。難しい理論やアルゴリズムの工夫は重要ではないかもしれない**
- **「AIの学習におけるリソースをスケールする」という単純なことで知能に関する大半の問題は解決でき、AI研究の究極目標である「人にできることは全てできる」AGIに辿りつける可能性**

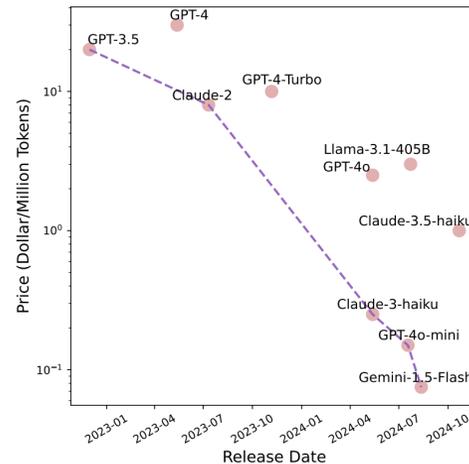
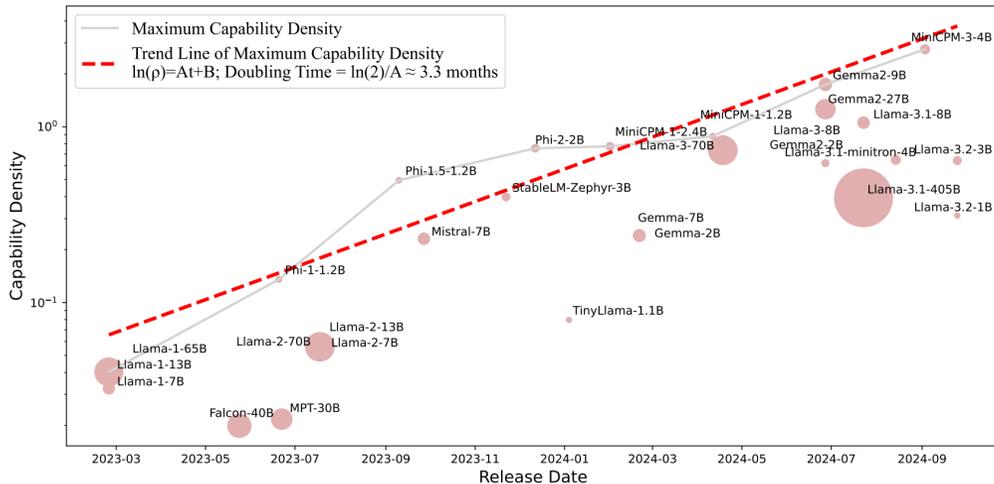


出典：Kaplan et al., “Scaling Laws for Neural Language Models”



Meta CEOザッカーバーグの投稿
「マンハッタン島と同サイズのデータセンターを作る」としており、AI発展のスケーリングに必要な計算インフラの凄まじさを示している

- 生成AIの最先端の性能は原則としてスケーリングによって達成されるが、一度ある一定の性能に達した場合、「その性能を発揮するために必要なコスト」は加速的に下がっていく
- AIのサイズあたりの性能（AIの性能密度）に関する研究では、3ヶ月経つと、同じ性能を発揮するために必要なAIモデルの大きさは2分の1になると結論づけている
 - 具体例として、2023年3月に1.8兆パラメータを持っていたGPT-4（巨大なデータセンターで処理）と同等程度の性能を、現在は数百分の一のコスト（スマホで処理可能なサイズ）で利用可能
- したがって2026年現在、AIによって達成されている性能（言語、ロボット制御）のコストは下がり続け、将来的には、安価で小型なデバイスやロボット上で（スマホ、新世代デバイス）で、安価に、高速に利用できる



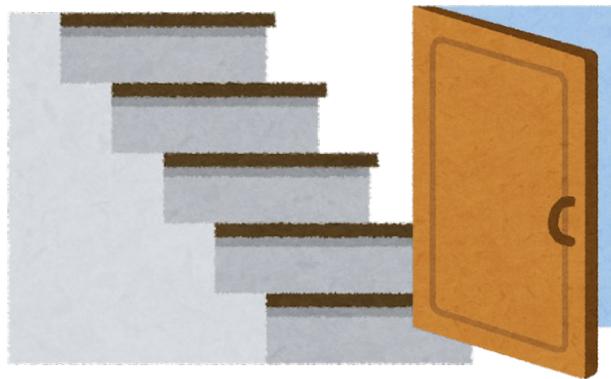
178	161 → 188	 gemma-3-4b-it Google · Gemma
GPT-4 (2023年3月14日) の 1.8兆パラメータと同等以上の 性能を現在は40億パラメータ で達成可能		生成AIのランキングサイトのスコア Gemma3 4B : Arena 178位 GPT-4 (2023年3月) : 188位
188	180 → 196	 gpt-4-0314 OpenAI · Proprietary

出典：
 • Arena Leaderboard
<https://arena.ai/ja/leaderboard/text/overall>
 • Densing law of LLMs

■ 現在は、実世界も、インターネットも、業務環境も、全て原則「人間のために」作られており、「AIが人間に代わってやる」には不便なところが多い

【例】

階段やドアなどの人間の体が扱いやすい社会インフラ



検索エンジンのインデックス、HTMLやPDFの資料/サイト

ChatGPT登場以降、特に劇的に生産性が上がった分野の統計データのまとめと、出典を教えてください。2024年以降の情報をお願いします。学習データの都合上、2024年以降の情報を持っていない場合には、検索機能も使って教えてください。



以下は参考文献のサイト名とURLのリストです：

- 1. Techopedia - <https://www.techopedia.com>
- 2. Master of Code - <https://www.masterofcode.com>
- 3. MIT News | Massachusetts Institute of Technology - <https://news.mit.edu>
- 4. arXiv - <https://arxiv.org>
- 5. Sortlist - <https://www.sortlist.com>

人間本体や人間の操作が途中に介入しないと成立しにくい業務環境



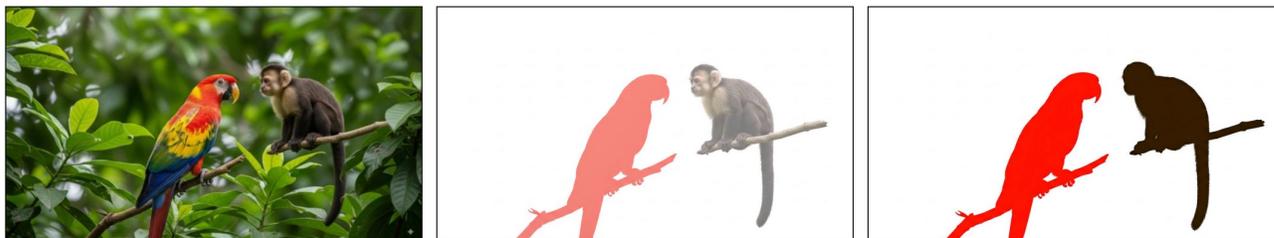
→一般的な口ボでは扱いにくい。わざわざロボットの形を人間に寄せないといけない

→現在の検索インデックス方式はLLMに最適でない。PDFや図表が入ったファイルは生成AIで扱いにくい

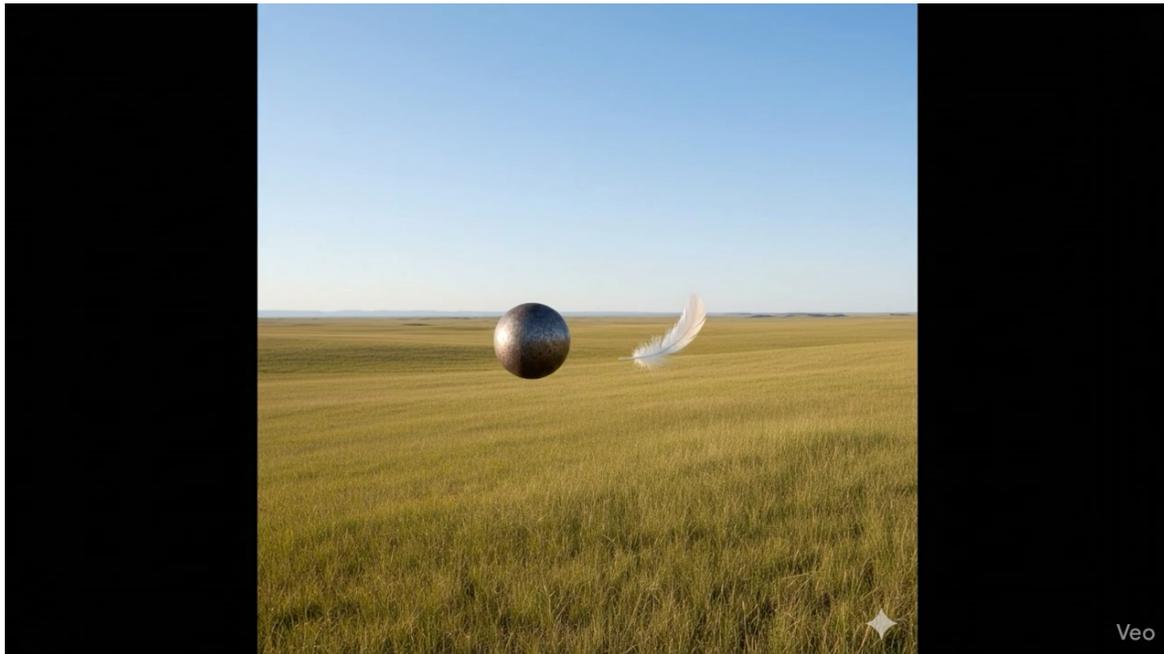
→AIの機能だけで業務を完結することができず、導入を阻んでしまう

生成AI時代に合った形に、これらを作り替える必要がある

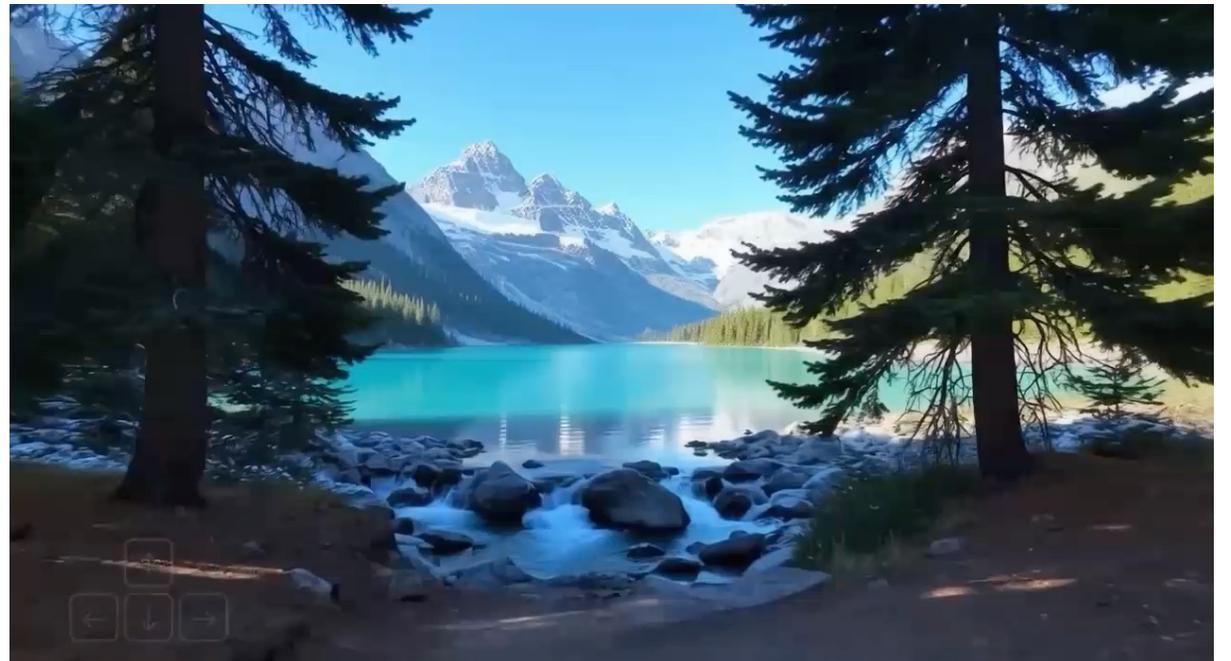
- 歴史を振り返ると、ChatGPT登場以前は翻訳は、翻訳特化AIで、要約は要約特化AIと、多くの言語タスクで特化型AIを個別に作っていたが、現在は単に「生成」のために学習されたChatGPTで全て手軽にできる
- 現在の動画像生成AIについても、似たような状況になってきている。本来は単なる「生成」のために学習された動画像生成AIで、セグメンテーション、切り抜き、現象の物理モデリングなどがVeo3（Googleの最新動画生成AI）でできるようになってきている。状況としては、動画像におけるChatGPT登場前夜
- **来年は「動画生成AIでなんでもできる」が今井の予想するトレンド**



- 背景が草原（地球上、空気抵抗あり）の画像で、鉄球と羽の画像の落下の動画を生成させると、鉄球が先に落ちる。また、落下時の音声も生成される
 - 背景が宇宙（真空、空気抵抗なし）の画像で、鉄球と羽の画像の落下の動画を生成させると、両者が同時に落ちる。落下時の音は生成されない
- 物体は真空であれば同じ加速度であること、真空では音が発生しないという物理法則を、動画生成AIがまったく物理学の知識を教えてないにも関わらず理解している



- 世界モデル：現実世界の構造に関するデータを予測・生成することができるAIモデル
 - 東大松尾研は2018年ごろから研究。直近ではNVIDIAが「世界基盤モデル」として喧伝
- 概念自体は2018年ごろから存在したが、直近の生成AI（特に動画像生成AI）の発展を受け、実用レベルに
- 世界モデルは、実際に現実世界で何か行動をした時の現象を生成できる=AIの学習に必要な情報を生成できる（自動運転における交通状況、ロボットが動く部屋の環境など）ため、特に現実世界での学習が困難なロボティクスとの親和性が高く、AIエージェントの「次」の主流技術になる可能性が高い



- 2026年はPhysical AIの年という期待が高まっている。実際に研究者視点でも性能発展は著しい
- 「Physical AIのChatGPTモーメント」は明らかに誇張。ハードの普及が一般層まで広がるのはまだ先。ただし、技術的な問題の解決は1～3年でほぼ解決される公算が高い
- アメリカの技術者自身が「ここはまず中国の方が先に来るのではないか」と言っている領域であり、LLMなどとは異なり中国優勢という認識が多い
- デモのアクロバティックな動きに騙されてはいけない。大切なのは人間が何気なくやっている日常的な細かい動きの器用さ



- 生成AIの登場により、ホワイトカラー、クリエイティブな仕事が特に影響を受けることに
- 結論として、全職種 of 8割が何らかの影響を受け、さらにその中の2割は仕事の半分以上が置き換えられる可能性
- ただ、後述のようにクリエイティブ系は「人間の作業であること」に価値を見出す実験結果が出ており、むしろ人間の作業による価値が高まる余地も

生成AI以前

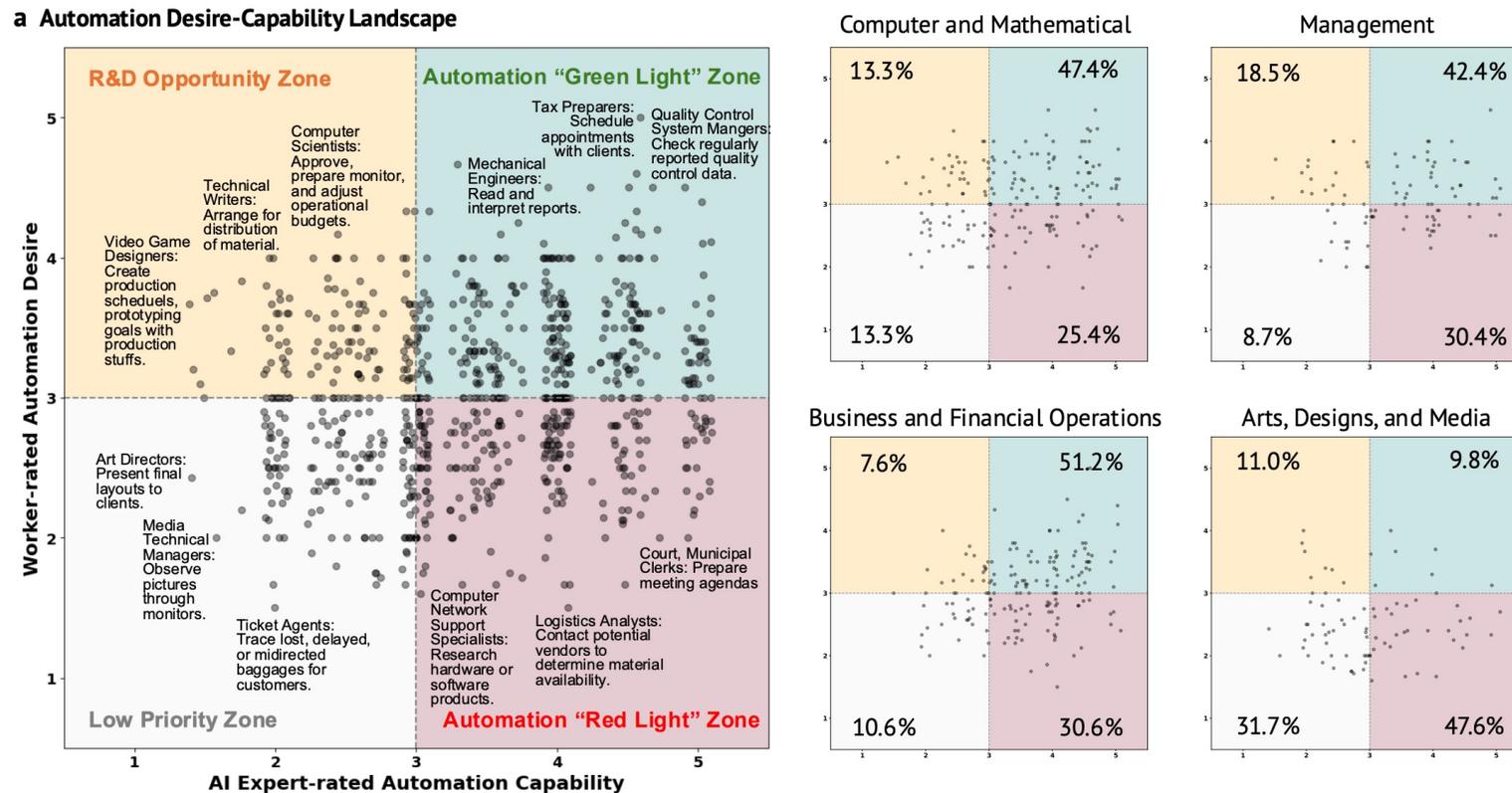
機械化の影響を受けにくい職業	機械化の影響を受けやすい職業
レクリエーションセラピスト	電話販売員
整備、設置、修理の現場監督者	不動産の審査
危機管理責任者	手縫いの仕立て屋
メンタルヘルス・薬物ソーシャルワーカー	数理技術者
聴覚訓練士	保険業者
作業療法士	時計修理工
義肢装具士	荷物取扱人
医療ソーシャルワーカー	税金申告代行
口腔外科医	フィルム写真処理
消防、防災の現場監督者	銀行の新規口座解説担当者
栄養士	図書館秘書の補助員
宿泊施設の支配人	データ入力作業員
振付師	時計の組立、調整工
セールスエンジニア	保険金請求、契約代行
内科医・外科医	証券会社的一般事務員
教育コーディネーター	発注係
心理学者	ローンの融資担当者
警察官・刑事の現場指揮者	自動車保険鑑定人
歯科医	スポーツの審判
小学校教師	銀行窓口
医学者	金属、木材、ゴムのエッチング・彫刻業者
教育管理者	包装機・充填機オペレーター
足病医	調達係
心理士	荷物の発送・受け取り係
メンタルヘルスカウンセラー	金属加工



生成AI以降

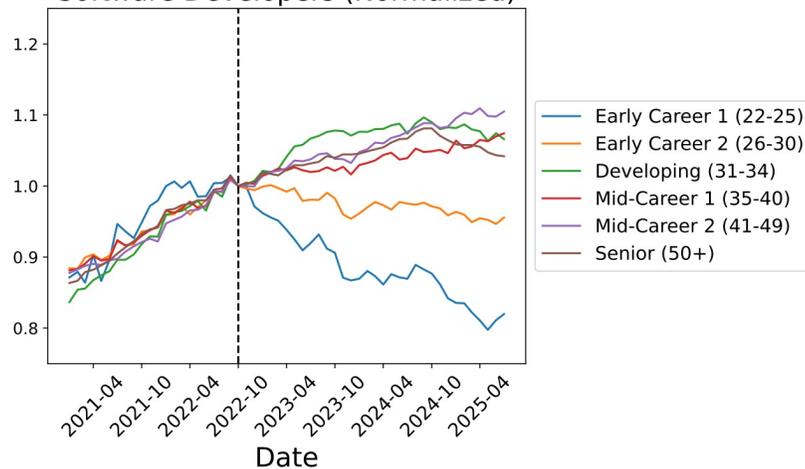
AIの影響を受けにくい仕事	AIの影響を受けやすい仕事
農業機械操作者	通訳・翻訳家
アスリート	サーベイ研究者
自動車ガラス取り付け修理工	詩人、作詞家、クリエイティブライター
バスとトラックの技師	動物科学者
セメント石工	広報スペシャリスト
料理人	数学者
トリマー	税理士
油田とガスのデリック操作者	金融分析者
バーテンダー	会計士
食器洗い	ニュースアナリスト
浚渫船（ドレッジ）操作者	記者・ジャーナリスト
電力線の設置工と修理工	法務秘書
掘削作業	公認会計士
フロア層、カーペット、木材、硬質タイルを除く	インタフェースデザイナー
鋳造型と芯棒作り	臨床データマネージャー
煉瓦職人、ブロックメーソン、石工、タイルおよび大理石設置工	エンジニア
大工	グラフィックデザイナー
ペインター、紙吊り工、左官職人、スタッコメイソン	検索マーケティングストラテジスト
パイプレイヤー、配管工、パイプフィッター、スチームフィッター	投資ファンドマネージャー
屋根職人	金融マネージャー
肉、鶏肉、魚の切断者とトリマー	保険鑑定人
バイクメカニック	損害鑑定人
舗装、表面処理、タンピング機器オペレーター	文書取扱人
バイルドライバークンベレーター	校正者
金属加工	気候変動アナリスト

- AIエージェントによりデジタル空間の大半の仕事が将来的によって補助あるいは置き換えられると考えられるものの、現状は一部の仕事への適用が集中
- 「AIにやってもらいたい仕事で、その分野のAI適用が進んでいる」（青信号ゾーン）、「AIにやってもらいたくない仕事で、その分野のAI適用が進んでいる」（赤信号ゾーン）などに分けた場合、現在は赤信号ゾーンに集中しており、人間の本来のAI導入の希望とはミスマッチが生じている

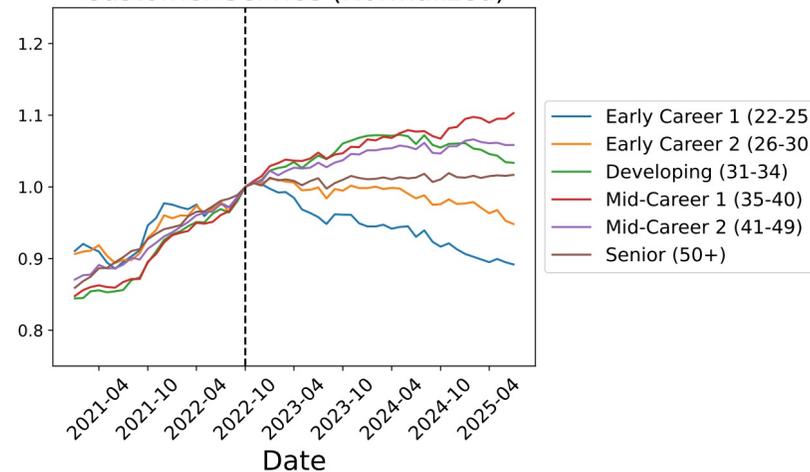


- 2022年から本格的な生成AIブームが始まって「本当にAIによって仕事が奪われるかもしれない」という認識が強くなり、関連研究も増えた。3年経った現在、その答え合わせが始まっている
- 結論としては、実際にAIによって仕事が奪われている。ただし、雇用の減少が見られるのはジュニア層で、シニア層はむしろ雇用が増えている
- シニア層は、言語によるマニュアル化がしにくい「暗黙知」が必要な作業が多い一方、ジュニア層は言語化しやすい業務が多いため

Headcount Over Time by Age Group
Software Developers (Normalized)



Headcount Over Time by Age Group
Customer Service (Normalized)



■ AI研究のまとめ

- 基本的に現在のAIの性能はスケールリングによって上がり続け、この延長線上で2030年ごろにはAGIが登場する可能性。
- スケールリングの一方で、LLM含むAIモデルの大きさは常に小型化しており、長期的には日本の農山漁村現場の機械等に安価で高速なものが入るだろう
- 現在の世の中は基本的に人間が働くことを前提で作られているので、AIの活用が限定的にならざるを得ない場合がある。AIが働くことを前提とした環境づくりは、下手にAIの最先端の流行を追うよりも有効
- 農山漁村の作業で必要とされるような、コンピュータビジョンの領域、ロボットの学習には、現在の動画生成AIの発展がChatGPTモーメントを迎えることにより、影響を及ぼす可能性
- 研究上は、実際にジュニア層を中心に雇用の喪失が発生している。一方で、ブルーカラーの仕事への進出は限定的、シニア層の仕事は増えている等の非対称性がある

■ 意見

- 今後のAI発展にあまり左右されず効果的
 - 農業の物理的作業、農業における事務手続き等のAIネイティブ化
 - AIの技術とは関係ない、ボトルネックになる制度面の見直し
- 基本的に小型化、エッジ化は時間の問題
- 日本という国のレベルで必ず必要な食料生産の確保はAIによる生産、ブランド化など工夫が必要な部分は人間による生産などの役割分担
- 「需要がある、こういうのがあれば買う」ということを積極的に1次産業から発信する。日本にはデータの蓄積はあるものの、それを使って学習したAIモデルが本当にペイすることを開発者が実感できなければ、イノベーションは生まれない