

2024.10.30 開催
第11回 ACADEMIC
CAFE
「AIと人の知性」AIによる人の知性の拡張
情報学研究科 特任教授 石丸 翔也

概要 生成 AI (Generative AI) の急速な進歩により、文章の執筆や画像・音楽の創作など様々な領域で AI が活用されつつある。本稿では、AI が人間の知能をいかに拡張し得るかを考察する。具体的には、まず、人間知能と AI の知的活動の比較や、そして知性の定義について概説する。次に、研究事例として、「学ぶ力」「考える力」「伝える力」の拡張研究を紹介する。さらに、AI と人間の共進化や道具としての AI の位置付け、拡張知能 (Augmented Intelligence) という観点から見た未来展望にも触れ、知能格差・依存・自己同一性の変容といった倫理的・社会的リスクについて議論する。最後に以上の内容を総括し、AI 時代における人間知能の拡張の意義をまとめる。

キーワード AI, 生成 AI, 知性の拡張, 機械学習, ディープラーニング



座談会の様子

1. 知性とは何か

AI 技術が急速に進展する現代においては、人と AI がそれぞれどのような得意分野を持つかを把握することが重要である。一般に AI が得意な分野としては、大規模データの高速処理が挙げられる。例えば AI は大量の文書データからパターンや情報を短時間に抽出でき、人間が膨大な時間を要するタスクも迅速にこなす。また、単純作業の繰り返しにおいてミスなく遂行できることや、24 時間 365 日稼働してユーザの問いに即時応答できる点も AI の強みである。一方で、人間が得意な分野は AI とは異なる。創造的発想や直感を要する課題、感情や主観に関わる領域では、現時点の AI は人間に及んでおらず発展の余地が大きい。さらに、人間は動機付けによって能力を発揮できる点も特徴である。意欲を与えられれば新たな発想を次々と生み出し長時間作業を継続できる一方、やる気が出ないと生産性が下がるといった内発的動機の影響がある。このように、人間と AI は知的活動の得意領域が相補的であり、お互いの長所を生かすことで協働が可能であると考えられる。

近年注目される生成 AI の中核には大規模言語モデル (LLM) がある。LLM は平たく言えば「文章の続きを確率的に予測するモデル」であり、大量のテキストデータから単語の出現確率を学習し

ている。この確率予測を最適化するためにディープラーニング (Transformer モデル等) が活用され、高度な文章生成が可能となった。さらに、ChatGPT をはじめとする最新の LLM 系サービスでは、人間のフィードバックによる指示への応答調整や強化学習を組み込むことで、ユーザの質問に適切に答える対話型モデルへと最適化されている。言い換えれば、LLM が持つ次単語予測能力に指示への従順さをチューニングすることで、人間と対話し問題解決にあたる生成 AI が実現している。このような LLM の発展に伴い、「AI は知性を備えているのか」という問いも浮上している。LLM は統計的な単語予測を行っているに過ぎない一方で、高度な問題解決が可能になってきており、その振る舞いから知性を感じ取ることもできる。

知性の定義は文脈により様々だが、私は「学ぶ力」「考える力」「伝える力」の 3 つに分類して説明している。学ぶ力とは情報を得て利用可能な状態 (知識) で保管する能力、考える力とは知識をもとに合理的な判断をする能力、伝える力とは考えた内容を他者と共有する能力である。ChatGPT のような最新 AI は、大量のコーパスから知識を「学ぶ」能力、内容を推敲・推論する「考える」能力、そして応答として文章をアウトプットし「伝える」能力を兼ね備えており、この 3 要素を包含する点で知性を持つと捉えてよいのではないかと、というのが私の見解である。



2. 知性の拡張

人間の知性は学習・思考・伝達の能力から成ると考えられ、AIはこれら各側面を支援・増強するツールとなり得る。以下、研究事例を紹介する。

1) 「学ぶ力」の拡張 (HyperMind)

HyperMind[1]は、学習者の心的状態に応じて内容を動的に変化させる電子教科書である。具体的には、図1に示すようにアイトラッカー（視線追跡）とサーモグラフィ（赤外線カメラ）といったセンサから学習者の興味度・認知負荷・理解度合いをリアルタイムに推定し、それに合わせて教科書内の情報提示を最適化する。初期研究では予め用意された動画等を提示していたが、近年の発展では生成AIに補助教材を作らせる試みもっており、現実的な範囲で教材を自動的に個人最適化する方向が模索されている。

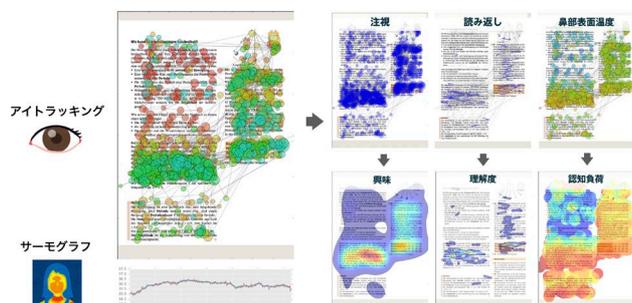


図1 HyperMindによる「学ぶ力」の拡張

2) 「考える力」の拡張 (万語計)

万語計[2]は、歩数計（万歩計）の読書版ともいえる読書量カウンタで、眼球運動から読んだ単語数を推定するシステムである。図2の仕組みにより、JINS MEME という眼電位センサ内蔵の市販メガネを用い、紙の本や電子書籍を問わず日常生活の中で読まれた全てのテキストの総量を計測可能にした。万歩計が可視化された歩数データによって人々の歩行習慣を促したように、万語計を身につけることで日々の読書量が数値化され、読書習慣の定着や向上が期待される。このシステムは人間の読書という知的行動を定量化し、考える力（知的活動量）の拡張に資するツールといえる。

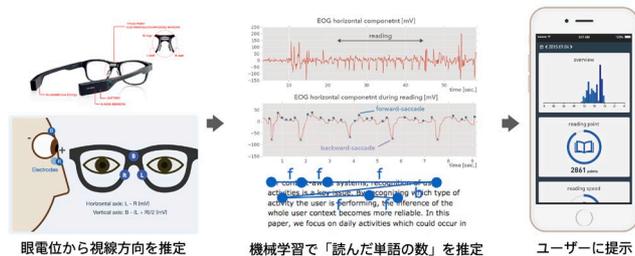


図2 万語計による「考える力」の拡張

3) 「伝える力」の拡張 (EnGauge)

図3に示す EnGauge[3]は、会議中の参加者の顔映像や振る舞い（発話・相槌・表情変化等）を解析し、機械学習によってその人の集中度が高中低

のいずれかに当たるかを分類する畳み込みニューラルネットワーク (CNN) モデルである。この技術により、各参加者の集中度合いがリアルタイムに可視化・記録可能となる。得られた情報は参加者自身へのフィードバックとして活用し会議後の振り返りを促すほか、将来的にはAIファシリテータが誰の集中が切れているかを検知して議論をコントロールするといった応用も考えられている。このようにAIが人間の注意状態を補足・分析し、議論に介入することで、コミュニケーションの質を高める支援が可能になる。



図3 EnGaugeによる「伝える力」の拡張

3. 知性の未来

つぎに、AIと人間の関係性について考察する。私はAIを「道具」と位置付ける立場を示している。人間以外の生物も単純な道具は使うが、道具を組み合わせてより複雑な道具を創り出す（メタ創造）能力は人間だけに備わった特性であるとされる。この文脈でAIを捉えると、AIもまた人類が生み出した最新かつ高度な「道具」であり、その本質は人間の能力を増幅する存在であるといえる。

こうした考え方を体現する概念が拡張知能 (Augmented Intelligence) である。一般的にAIは Artificial Intelligence (人工知能) を指すが、私は AI+人間の相乗効果によって人間の知能を拡張する未来像を強調したい。例えば現実世界では、仮想現実 (VR) と共に、現実世界を強化する拡張現実 (AR) を活用するサービスが広く展開されている。同様に、AIも人間から独立した人工知能という視点より、人間の脳と融合し境界が溶けていく拡張知能として捉え直すべきという視点である。

AIによる知能拡張には光明だけでなく影もある。本講演では最後に、AI活用をもたらす倫理的・社会的リスクについても議論する。まず懸念されるのが知能格差の拡大である。今後、AIを使いこなせる人と使えない人、あるいは経済的理由で高度AIへのアクセスが得られない人との間で、知的生産性に大きな格差が生じる恐れがある。次に、AIへの依存による弊害も考えられる。便利なAIに頼り切ることによって人間本来の能力が低下し、いざAIが使えない状況に陥ると何もできなくなってしまうリスクがある。また、自己同一性の変容も懸念材料である。AIが生成・加工した情報を自分自身の一部だと思い込んでしまうと、記憶や経験の改変が生じ得る。このようにAIは人間の認知や自己認

識にも影響を及ぼす可能性があるため、節度ある技術利用を促進する仕組みづくりがますます重要になる。

4. まとめ

以上、本稿では生成 AI 時代における人間知能の拡張について、概念から具体例までを紹介した。AI は大量データ処理などで卓越した能力を発揮する一方、人間は創造力や直感といった AI には代替し難い強みを持つ。そして大規模言語モデルの発展によって、AI と人は自然言語という慣れ親しんだ手段で交流することが可能となっている。知性を構成する「学ぶ力・考える力・伝える力」の各側面で、AI は有用な知能増幅ツールとなり得る。本稿で紹介した研究例が示すように、AI の助けを借りて人間の知的能力を高めることが可能である。重要なのは、AI の台頭を脅威ではなく機会と捉える視点である。人が AI を作り、AI が人の知性を高め、またその先の AI を人が開発するという、人と AI の共進化社会を実現したいと私は考えている。

参考文献

- [1] Ishimaru, S. et al. “Augmented Learning on Anticipating Textbooks with Eye Tracking”. In *Positive Learning in the Age of Information (PLATO)*, pp. 387–398, 2018.
- [2] Ishimaru, S. et al. “The Wordometer 2.0: Estimating the Number of Words You Read in Real Life using Commercial EOG Glasses”. *Proc. UbiComp 2016 Adjunct*, pp. 293–296, 2016.
- [3] Watanabe, K. et al. “EnGauge: Engagement Gauge of Meeting Participants Estimated by Facial Expression and Deep Neural Network”. *IEEE Access*, pp. 52886–52898, 2023.

発表者紹介

大阪公立大学大学院情報学研究科特任教授・株式会社 Affectify 代表取締役。2016 年に大阪府立大学にて修士（工学）を取得し、渡欧。カイザースラウテルン工科大学にて博士（工学）を取得。同大学 Junior Professor (PI)、ドイツ人工知能研究センター (DFKI) Senior Researcher、Alphabeta CRO などを務め、2023 年より帰国して現職。AI 技術によって人の知性を拡張する研究に取り組んでいる。「心温計：心の状態を可視化するシステムの開発」で IPA 未踏スーパークリエイタに認定された。

