

2023.11 ブログ:「ChatGPT:14 の視点からその可能性を探る」を読んで(2)、の詳細
(→ <http://www.1968start.com/M/blog/index3.html#2311>)

「新時代の道具, ChatGPT:14 の視点からその可能性を探る」を読んで(2)

中所武司

■このエッセイのきっかけ

下記の学会誌の特集の、さまざまな分野の著者の14件のレポートを読んでみることにした。

・情報処理 Vol.64 No.9 (Sep. 2023)

「特集 新時代の道具, ChatGPT:14 の視点からその可能性を探る」

★今回は14件のうち、6番目から10番目までの5件を取り上げた。

■内容の要約とコメント(→★)

→★ここでの要約は興味本位に一部分を抽出したもの。

◆◆編集にあたって

- ・情報処理分野へのChatGPTのインパクトを確認するために、本特集では、できるだけさまざまな分野の著者に、ChatGPTがやってきた結果、現時点でどのような使い方をしているか、どんなことを考えているかを、自由にご報告いただいた。

◆6◆ AI とプログラミング言語処理

(著者:民間会社所属、構文解析やプログラミング言語処理に強い興味を持つ)

- ・ChatGPTのプログラミング言語処理能力、特にトランスパイルについて解説する。
トランスパイラは、言語A→言語Bのプログラムへの変換を行うソフトウェアのこと。
- ・GPT-4を利用して、fromからtoまでの範囲を足し合わせるsum関数について、JavaScriptからPythonに変換した例を示す。(いずれも5行のプログラム)

→★プログラム構造がかなり似ている。英語→日本語の変換よりはやさしそう

- ・次に「一対一の変換が難しい」C言語のswap関数とそれを使ったコードをJavaに変換した例を示す(Cは11行、Javaは25行のプログラム)。特筆すべきは、以下の説明があること:
『C言語ではポインタを用いて変数の値をスワップすることが可能ですが、Javaではそのような直接的なポインタ操作は許可されていません。
その代わり、Javaではオブジェクト参照を使用します』
「プログラミング言語の理解度」を考えると、非常に高い水準にある。

→★ChatGPTの「プログラミング言語の理解度」の考察には、学習サンプルの分析も必要。
問題が典型的なものだと、学習サンプルに類似のものがあつた可能性もある。

- ・実際に使うようなコードベースに対しては「ミス」もある。複雑な数値計算が絡むコードや標準ライブラリ以外のライブラリに依存している場合にミスが発生しやすい。
人間でも難しい、PrologコードをJavaに変換するという指示には一定の限界がある。

→★「一定の限界」とは、学習データ量の問題なのか、あるいは質的な問題なのか？

Prologコード（論理型表現）をJava（手続き的表現）に変換するニーズはないのでは？

◆7◆ ChatGPT とは何なのか、どうつきあえばいいのか

（著者：大学の名誉教授（情報教育））

- ・大規模言語モデル（LLM）は、異次元の段階に入った。下手に知識を問えば、平然と嘘を言うが、仕組みを理解して上手に使えば、知的生産に大いに役立つ。
- ・GPT は、統計的に次に来やすい単語を出力する「確率的オウム」にすぎないと評されるが、モデルのパラメータ数・学習量を十分大きくすると、数千語の意味を捉えた予測ができる。
- ・学習した「基盤モデル」をもとに、人間を介した強化学習（RLHF）などを経て、好ましいチャットボットに育て上げる過程で一定の価値観が入ることは否めない。

→★この価値観によっては、社会的問題を引き起こす可能性がある。

この場合は、人間を介した価値観の再教育が必要になるだろう。

過去のチャットボットの差別発言については、1番目の解説で詳しく取り上げた。

<参考> [http://www.1968start.com/M/essay/2310ChatGPT14-\(1\).pdf](http://www.1968start.com/M/essay/2310ChatGPT14-(1).pdf)

- ・まだ見ぬ超知能は人類を滅亡させる能力を持つかもしれないが、現在の LLM は、学習と推論のフェーズが別なので、学習中に突然賢くなり勝手な推論を始めたたりしない。
- ・学習によって得られるのは、入力（プロンプト）に対して返答を返す関数 f である。
推論とは、これに質問 x_1 を入力して返答 $y_1 = f(x_1)$ を得ることである。
推論は学習を伴わない（推論により f は不変）ので、推論に副作用はない。
言い換えれば、ChatGPT には記憶がない。
- ・同じ質問者が続けて次の質問 x_2 をすると、返事 $y_2 = f(x_1 + y_1 + x_2)$ を返す。つまり、最初の質問 x_1 と最初の返答 y_1 と 2 番目の質問 x_2 を連結して同じ関数 f に入力し、返答 y_2 を得るので、過去のやりとりを覚えているかのように振る舞う。しかし、計算量はコンテキスト長の2 乗に比例するので、入力と出力の長さの和には制限がある。
- ・記憶のない関数 f では、いくら賢くなっても、人類滅亡の悪巧みを密かに企むことは無理。LLM が外部との会話を公開鍵暗号で秘密裏に行うことも無理である。
プロンプト以外の場所に秘密鍵を記憶できないからである。

- ・プロンプトには会話全体への指示も前置できるし、予備知識を含めることもできる。ただ、コンテキスト長の制約から、予備知識は項目に分けてデータベースに格納し、質問に関連する項目を検索してプロンプトに含める。この方法でさまざまなチャットボットが作られている。
- ・使い途は人それぞれだが、私は長文要約、長文からの情報抽出、英作文、英文読解、プログラミングやデバッグ、アイディア出しなどに使っている。
GPTの学習データは英語が圧倒的に多いので、なるべく英語で聞いて英語で答えてもらう。
- ・知らない知識を問われると、たくさんの低確率の予測候補からランダムに返答を生成する。いわゆるハルシネーションである。日本語（英語以外）で聞くほうが起こりやすいようだ。辻褄が合った嘘をつくので、注意しないと騙されるが、慣れれば気づける。
- ・知識を問うより、予備知識を与えて推論させる使い方のほうがよい。
予備知識を Web から探してくるところまで LLM にさせることもできるが、サイトの嘘情報を見分ける能力は今のところ人間に軍配が上がる。

→★この解説は勉強になった。このような内容が出力されるような入力を考えられるかな。

◆ 8 ◆ LLM の思考は本物か？

（著者：SF 作家）

- ・LLM（大規模言語モデル）の出力は、言葉の統計処理にすぎないのか、あるいは実世界を理解した本物の思考であるのか、考察する。
- ・ChatGPTが公開されたとき、すぐに試してみたのは“心の理論”を持つかどうかだった。自閉症の診断に使われる誤信念課題で典型的な「サリーとアン課題」を使った。
 - （1） 無人の部屋にテーブルと戸棚がある。
 - （2） サリーが入ってきて、テーブル上のバスケットにビー玉を入れて、部屋を出る。
 - （3） アンが入ってきて、バスケットの中のビー玉を戸棚に隠し、部屋を出る。
 - （4） サリーが再び入ってきて、ビー玉を取り出そうとする。
 問題：このときサリーは最初にどこを探すか？
 GPT-3の出力は正解だったが、回答の後半に不要な助言をしている。
- ・GPT-4が“ワールドモデル”（物理的なシーケンスを動かせるモデル）を持つかどうかを調べる試みもあった。テストはこんな文になる。
 「私は家に居ます。居間の私の椅子の上にはコーヒーカップがあります。コーヒーカップの中に指ぬきが入っています。指ぬきには一粒のダイヤモンドが入っています。椅子を寝室に移動します。そしてベッドの上にコーヒーカップを置きます。次に、カップをひっくり返します。それから私はコーヒーカップをキッチンカウンターに置きます。
 私のダイヤモンドはどこですか？」

回答は正解で、カップをひっくり返すと中身がベッドに落ちることを想像できている。ゆえにワールドモデルを持っている、という見解だ。しかし、言語モデルは「ベッドの上に置いたカップをひっくり返す」に続く言葉を推定して、「中身がこぼれる」が高い確率で選ばれる。これならワールドモデルがなくても結論を導けるだろう。

→★なるほど

- この2例の解釈を、私は「言葉の空中戦」（言葉だけの操作で出力を導く）と呼んでいる。それが本物の思考なのか、言葉の空中戦なのかを区別する単純な方法はないかもしれない。私はケースごとに懐疑的に判断している。
- 医療や法律の試験で人間の平均点を超えても、人間の知能を超えたとはみなせない。誤答したときの間違い方に注目して、人間なら間違えないところで間違えて「ここが分かってないなら、なぜほかの問題は正答できたのか」と追及する。
- たまたまこんなジョークを思い出したので、これのどこが面白いのか、GPT-4に聞いてみた。
父「母さんは美人なのでオランダに入国できなかった」
娘「どうして？」
父「チューリップが見劣りする」
日本語ではうまくいかず、英訳した上であらためて質問してみた。
GPT-4はオランダとチューリップのステレオタイプに言及した。これは正しい。
しかし言葉遊びうんぬんは意味不明だ。このように、
誤答重視の方針で LLMを評価する限り、いまだ本物の知性だと確信するに至っていない。

→★デジタル化された言語の列の処理結果である限り、
AIの思考能力は人間のそれとは異なるのは当たり前。

◆ 9 ◆主観か客観かではなく、一人の主観から大勢の主観へ

— AIを活用した知識共創＝個々の視点を統合する—

（著者：民間会社の研究員。人間は文明の乗り物で、人間の物理的身体はキャッシュにすぎず、オープンアクセスの場に発した情報が自分の本体だと認識）

- AIについて、筆者は自分と異なる視点を持った存在との会話に有用性を見出している。
「大勢の主観」までもが思考の対象物になる時代に、知的生産の形も変わるだろう。
- カウンセラーはクライアントの使った言葉と、少数の質問パターンだけを使うので、同じことをコンピュータにやらせようと考えて2014年に CUI版を作った。2021年からは、Webサービス「かんがえをひきだすチャットボットKeichobot」として提供している。同じ役割をChatGPTにさせる実験のログをScrappboxに書いた。「質問を繰り返す聞き手」の役割を演じさせ、その質問に答えることで自分の思考を整理する実験だ。

- ChatGPT APIのリリースを受けて、Scrapbox とChatGPTとを接続するツールを作った。
筆者のScrapboxには書籍にして60冊分のテキストデータがあるため、これをベクトル検索してChatGPT に対して参考資料として与える仕組みだ。
- このツールの公開後、何人もの人が自分の Scrapboxで作ったデータを公開してくれた。
異なるデータを使えば、同じ議題に対しても、異なった反応をする。つまり、意見の異なる仮想人格だ。24時間いつでも自分の都合が良いときに、多様な視点を持った仮想人格を集めてブレインストーミングを開催できる。古典の名著を仮想人格化することも面白いだろう。
- 「仮想人格とのブレインストーミング」では、個々の発言が客観的に真実である必要はない。
正しさと有用性は別物だ。自分と異なる視点からの意見を見ることで盲点に気づく。
この気づきが有用なのだ。

→★同意。今、私がこの特集を読んでいる理由も同じですよ。

- ChatGPTが客観的に正しい答えを返すことを期待して、失望するし、嘆いても無益だ。
今使える道具を有益に使うことは、使い手のスキルの領域であり、コントロールできる。

→★同意。

- 社会変化が起こることに議論の余地はない。コストが下がれば構造が変化する。
問題は「社会変化の方向性」だ。悪い方向に進まないように舵を取る必要がある。
- 自分の情報発信の読者が生身の人間なのか AIなのかを意識する必要があるだろう。
AIが読めない形での情報発信は価値が下がっていくだろう。

→★図書「ホモ・デウス」の紹介記事に、データ収集に役に立たない人間は無価値という話あり
<過去の参考ブログ> 2023.5『「ホモ・デウス」の紹介を読んで』のp.4 参照
<http://www.1968start.com/M/essay/2305HomoDeus.pdf>

- AI関連の論文では、まず査読前論文（プレプリント）をarXivに登録するようになった。
査読による品質担保より情報共有の速度が選ばれた。投稿された文章の有用性が大勢の主観によってスピーディに判定されるなら、人々は「品質より速度」という選択をするだろうか？

→★ずいぶん前に情報処理学会も「論文の価値判断は読者に任せる」という
査読者への注意があったような・・・

- 改めて振り返ってみると、この企画はChatGPTに関して、
それぞれの著者の主観を集めるためのものと言えるだろう。

→★確かにこの特集は「品質より速度」という選択だったようだ。

◆10◆ ChatGPT から見えてくる情報教育の今後

(著者：大学教授、情報教育の社会的な浸透に取り組む)

- ChatGPT によるプログラミングの学習経験の価値の拡張や情報教育の方向性、目的発見・目的設定の教育、知識集約と価値創造を志向する学習への転換の必要性、ChatGPT の恩恵享受と社会的公正の保持における情報教育の役割を述べる。
- 自然言語によるプロンプトを介してプログラムを制作することがより現実的となり、プログラミングの学習経験が学習者にもたらす価値に「生成AIをプログラミングの補助手段として適切に活用できるようになる」ことが加わった。
- プログラミングの基本を学習後に、プログラムを書くことを諦めがちだった学習者層が、違ったやり方でプログラミングを自分の問題解決の手段とする可能性は確実に広がる。

→★ただし、生成されたプログラムの検証能力が必須。プロジェクトマネージャや上位の設計者がプログラミング／コーディングを指示する状況に似ているかも。

- ChatGPTを自然言語による問題解決手段とする場合、プログラミングの場合と同様に、内容的に構造化され、語用の一貫性などに配慮したプロンプトの作成が望ましい。また、返される回答から自らの求める情報を読み取る力量や、自らの送ったプロンプトの適切さやプロンプトの改善点などを読み取る力量の習得は、情報教育の範疇にある。

→★1970年ころは、フローチャートを記述してアセンブリ言語のコーディングをしていた。「プロンプト」を「フローチャート」に置き換えればわかりやすい。

- 上記の課題に対応する言語表現教育としては、高等学校国語科の論理国語が該当する。同科目が想定する言語による意思疎通の相手としての「他者」には、ChatGPTのようなプロンプトを介したサービス提供者としてのコンピュータが含まれる。
(論理言語の詳細は『高等学校学習指導要領（平成30年告示）解説国語編』p. 144以降を参照)

→★上記指導要領の論理国語に関して、p. 154には、6項目の箇条書きで以下の記述あり：
／情報の収集・整理／自分の論点の明確化／説得力のある効果的な論理展開
／多面的視点での主張の明確化／文表現・段落構造の吟味による論理の明晰化

→★この論理国語は、卒論や学会発表原稿のような技術的な報告書の記述にも必要。
私の研究室の＜技術報告書のチェックリスト＞のホームページに、類似の記述あり：
<http://www.1968start.com/M/semi/semionly/REPORT.html>

【抜粋】

##重要### ■自分でレビューする時の心構え #####

- ◎「他人が読んで＜自分の言いたいこと＞が理解できるか」という視点で読む。
×「＜自分の言いたいこと＞が書けているか」という視点で読むではダメ。

(以下省略)

- ・問題発見・問題解決の上位にある「目的」に関する取り組みの必要性がある。
人がChatGPTを起動するに至る目的は、人間が“主体的”に発見しなければならない。
目的は、ChatGPTを意味ある形で利用するための最重要の前提であろう。

→★ChatGPTを道具として使いこなすには、その利用目的を人間が主体的に決めるのが前提。

- ・近代の学校教育は 19世紀以降の工業化社会の成立とともに工場労働をモデルに形成された。
その後、産業の知識集約化に伴い、知識集約・価値創造志向の教育への転換が進められるが、急速に変わる社会との間でどうしてもギャップが生ずる。

→★教育が社会のニーズに追いつかない状況を以下の拙著では「**教育的ギャップ**」と名付けた。

1980年代の社会のIT化に対して情報処理技術者の教育が追いつかない状況を表現した。

<参考>

拙著「ソフトウェア危機とプログラミングパラダイム」(1992、啓学出版)

<http://www.1968start.com/M/keigaku/index.html>

【関連部分の抜粋】(第2章 ソフトウェア危機の歴史、p.14)

『開発すべきソフトウェアがより複雑化し、情報処理技術者により高い能力が要求されるにもかかわらず、その平均的能力が低下している現象を報告者はセマンティックギャップになぞらえて「**教育的ギャップ**の拡大」と呼んでいる』

- ・今後、ChatGPTが情報教育の中で知識集約・価値創造志向の学習活動を活性化する方向で学習に用いられることで、学校教育における知的活動モデルの転換が一層進むのではないか。
- ・ChatGPTは言語を介した知的作業の生産性を格段に向上する潜在能力を有するが、その恩恵は、社会経済的背景においてすでに優位に立つ知識労働の従事者が独占する可能性がある。
情報教育は、ChatGPTが、知識へのアクセスに乏しい人々を知識集約・価値創造の輪の中に巻き込むツールとなり、皆がこの社会の当事者として活躍できる社会の形成のための役割を果たすことが期待される。

→★かつてのデジタルデバイドと同様の問題ですね。

<参考>

拙著「ソフトウェア工学(第3版)」(2014年 朝倉書店)

<http://www.1968start.com/M/lecture/SE3index.html>

【関連部分の抜粋】(1.3節 解決されるべき課題、p.6)

『情報アクセス能力の格差が新たな差別を生み出す**デジタルデバイド**問題など、解決されるべき課題は多い』

以上