

# AIと共に創る教育の未来

松原 仁  
(東京大学AIセンター)

2023年11月11日

# 簡単な自己紹介

- \* 1986年東大大学院情報工学専攻博士課程修了(工学博士)
- \* 同年通産省工業技術院電子技術総合研究所(現産業技術総合研究所)入所
- \* 2000年 公立はこだて未来大学教授
- \* 2020年 東大AIセンター教授(はこだて未来大特任教授)
- \* 2014-2016年 人工知能学会会長
- \* 2022年-現在 情報処理学会副会長
- \* 2023年 はこだて未来大特命教授(兼任)
- \* 小説、脚本、マンガなどを生成するAIの研究に従事

# 人工知能

- \* Artificial Intelligence AI
- \* 明確な定義はない(知能を定義することがAIの目標?)
- \* AIとは何かは時代によって変化
- \* 人間のような知性を持った人工物(コンピュータ、ロボット)を作ること为目标とする(工学的な目的)
- \* コンピュータを題材にして知能について研究する(科学的な目的)
- \* **個人的には鉄腕アトムを作りたい**

# いまの世の中の人工知能の例

- \* スマートフォンやAIスピーカーで音声の対話をする
- \* こういうものを買ったらどうですかと推薦してくれる
- \* 乗り換えの案内をしてくれる
- \* 自動車の運転支援をしてくれる
- \* 将棋でプロ棋士より強くなった
- \* 囲碁でプロ棋士より強くなった
- \* (将棋と囲碁の例は、ルールが明確で範囲が限定されている状況で解を早く求めるのが人工知能が得意とすることを示す)
- \* (ルールが不明確あるいは範囲が非限定の状況ではまだ人間の方がはるかに得意である)

# 人工知能の歴史

- \* 1940年代 コンピュータができる
- \* 1950年代—1960年代 人工知能スタート
- \* 1956年 AIという名称がつく 一回目のブーム
- \* 1960年代—1970年代 一回目の冬の時代
- \* 1980年代—1990年代 二回目のブーム エキスパートシステム
- \* 1990年代—2000年代 二回目の冬の時代
- \* 2010年代— 三回目のブーム ディープラーニング
- \* 2020年代— 生成AI

# 最近の人工知能の進歩

- \* ディープラーニングを代表とする機械学習の技術が大きく進歩した
- \* GPU (ディープラーニングを動かすのに特に有効) に代表される高性能のコンピュータが出てきた
- \* 企業 (GAFA + Baidu, Tencent など) が多額の資金を投資した
- \* 2022年以降 生成AIが出てきて次の段階に入った

# コンピュータに小説を書かせたい

- \* コンピュータは創造性を持たせるための研究の一環として小説を書かせようとしている
- \* 2012年から実施している
- \* コンピュータに星新一のようなショートショートを創作させることを目指す
- \* 2015年の星新一賞(第3回)に人間とコンピュータ共同で創作した作品を応募した(順当に落選したが、一次審査に通った)
- \* プロジェクトは進行中(生成AIを使うように軌道修正)

# 第3回星新一賞応募作品(一部)

\* コンピュータが小説を書く日 有嶺雷太

- \* その日は、雲が低く垂れ込めた、どんよりとした日だった。
- \* 部屋の中は、いつものように最適な温度と湿度。洋子さんは、だらしない格好でカウチに座り、くだらないゲームで時間を潰している。でも、私には話しかけてこない。
- \* ヒマだ。ヒマでヒマでしょうがない。
- \* この部屋に来た当初は、洋子さんは何かにつけ私に話しかけてきた。
- \* 「今日の晩御飯、何がいいと思う？」
- \* 「今シーズンのはやりの服は？」
- \* 「今度の女子会、何を着ていったらいい？」
- \* 私は、能力を目一杯使って、彼女の気に入るような答えをひねり出した。スタイルがいいとはいえない彼女への服装指南は、とてもチャレンジングな課題で、充実感があった。しかし、3か月もしないうちに、彼女は私に飽きた。今の私は、単なるホームコンピュータ。このところのロード・アベレージは、能力の100万分の1にも満たない。



# コンピュータが小説

AI作家に「賞」は取れるか

小説を書く日

AI作家誕生かと騒がれた“事件”  
その実相を、  
当事者が克明に綴る。

日本  
経済新聞  
出版社

【 読者賞 は、人間以外(人工知能等)の  
応募作品も受け付けます。—応募要項より】

SATO SATOSHI  
佐藤理史

人工知能を利用して作成した短編2編を一挙掲載!

# コンピュータに脚本を書かせたい

- \* 小説の手前の脚本の生成を目指す
- \* 脚本は内部用なので不完全でも許される
- \* AI脚本家「フルコト」を開発中
- \* 「フルコト」はディープラーニングで学習している
- \* 人間が60字程度のログライン(あらすじ)を入力すると脚本に展開する
- \* 2021年短編映画「少年、なにかが発芽する」(渡辺裕子監督)が完成
- \* 2022年 映画公開
- \* 「フルコト」の開発はまだ途中段階

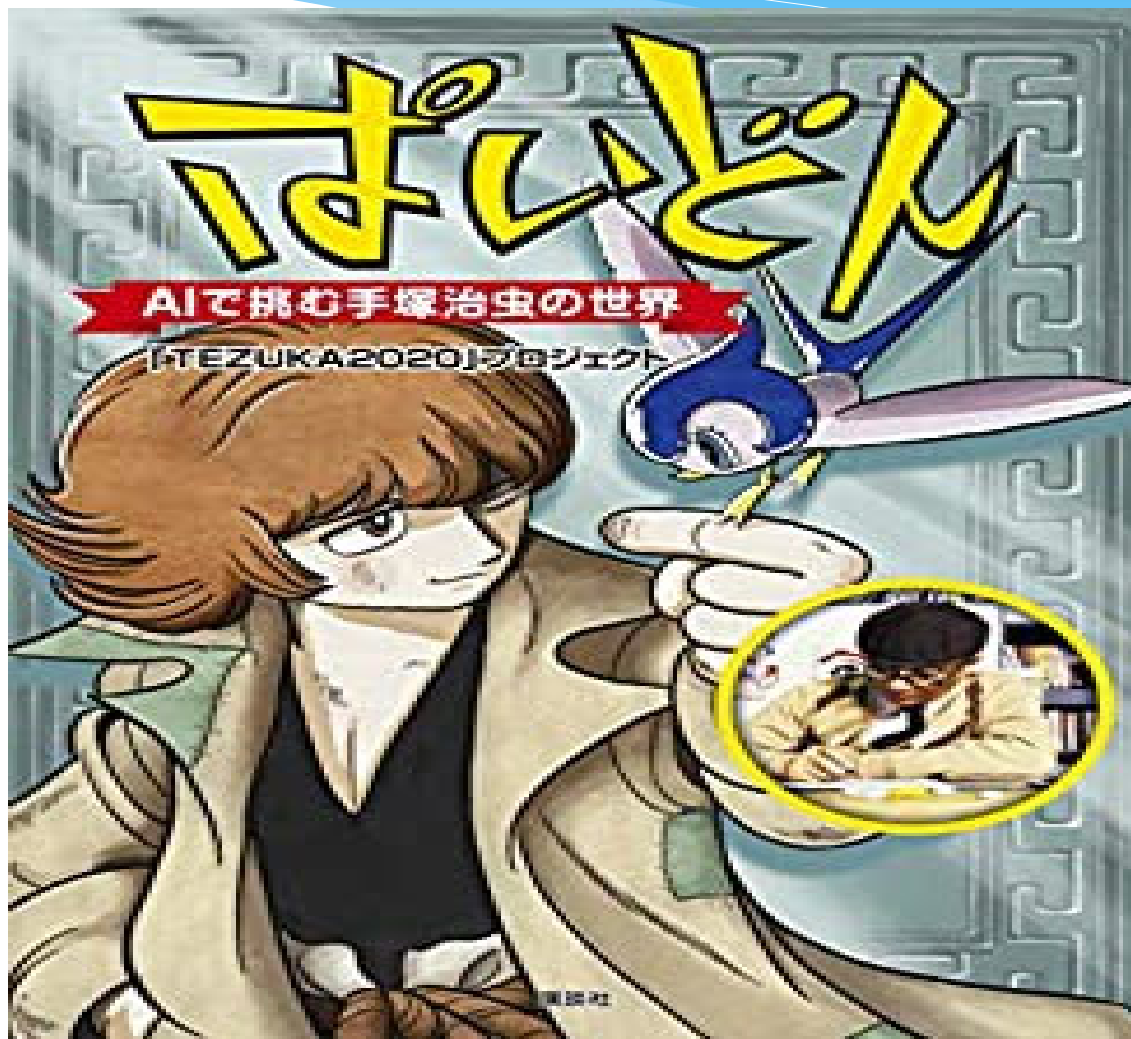
# 少年、なにかが発芽する 2021年 (AIが脚本を生成した短編映画)



# Tezuka2020 プロジェクト

- \* AI技術を用いて手塚治虫を現代に蘇らせる
- \* キオクシア、手塚プロ、栗原聡(慶應)、迎山和司(はこだて未来大)、松原仁
- \* 手塚治虫の過去のマンガのキャラクターから新キャラクター候補を生成
- \* 手塚治虫の過去のマンガのシナリオから新シナリオ候補を生成
- \* あとはプロの脚本家とマンガ家が作成
- \* 人間9割、AI1割
- \* 「ぱいどん」前半 モーニング 2020年2月27日
- \* 後半 モーニング 2020年4月16日

# AIで挑む手塚治虫の世界， 講談社 (2020)



# TEZUKA2023

- \* NEDO インタラクティブなストーリー型コンテンツ創作支援基盤の開発 研究代表 栗原聡(慶応)
- \* 慶応(栗原)、東大(松原)、はこだて未来大(村井)、電通大(稲葉)、立教(三宅)、手塚プロ、ネオンテトラ、エッジワークス、Ales、ヒストリア
- \* ブラックジャックの新作をAIを用いて作成する
- \* 11月22日(水)発売の「週刊少年チャンピオン」に掲載の予定

# 言語生成AI

- \* 2022年終わりから言語生成AI
- \* chatGPTが代表格 GPT=Generative Pretrained Transformer transformerというディープ・ラーニングの手法を利用
- \* 約570ギガバイトから学習(元は45テラバイト)
- \* 約1750億個のパラメータを有する
- \* パラメータは実数値で個々の言葉には対応していない
- \* (元の文章からではなく)パラメータから文章を生成する

# chatGPTの仕組み

- \* 「日本の総理大臣は岸田文雄である」という文章があるとする
- \* 「日本の総理大臣は」と入れるとある確率で「岸田文雄」とつなげる
- \* 「日本の総理大臣は岸田文雄」と入れるとある確率で「である」とつなげる
- \* このように基本的な仕組みは次の単語の予測で単純
- \* これを570ギガバイトに対して学習させる
- \* 人間の好みにマッチするように学習させる



# chatGPTとは

- \* GPTを用いたチャットのシステム
- \* 登録すれば誰でも無償で使える(GPT-4などは有償)
- \* かなりまともな受け答えをする
- \* こちらの入力に対して関連する情報を探してそれらをつなげて出力としている
- \* 答えが合っている、合っていないの判断はしていない
- \* 論理的な推論はしていない
- \* 同じ入力に対して異なる出力を返す場合がある

# chatGPTとは(2)

- \* 日本語の入出力が可能
- \* 処理は英語(日本語を英語に翻訳して処理し、結果の英語を日本語に翻訳して出力)
- \* 英語のやり取りの方が日本語のやりとりより精度がいい
- \* 学習データの多くが英語圏のものなので、英語圏の知識が豊富で日本の知識は少ない
- \* プログラムも書ける
- \* (以前のAIよりは)かなり長い文章も書ける
- \* 前のやり取りを(ある程度までは)覚えている

# chatGPTとは(3)

- \* ときどき嘘を言う 故意に間違えているわけではないのでその意味では嘘ではない ただし悪気がないだけたちが悪いとも言える
- \* 「正解」を選んで答えているわけではない
- \* もっともらしい答えを(正しいか間違いかを気にすることなく)答えている
- \* NGワード集があっても不穏当なことは言わない
- \* 要約や翻訳も得意
- \* いわゆる優等生的な回答をする

# chatGPT (の改良版であるGPT-4) の能力

- \* アメリカの司法試験の合格点を取る
- \* アメリカの医師国家試験に受かる
- \* 日本の医師国家試験に受かる (別の会社の生成AIも含めて)
- \* よくある問いにはとてもいい回答をする (世の中に回答に近い情報がたくさんあるので)
- \* 空間認識能力が弱い

# chatGPTをどう捉えるか

- \* 社会にとっても大きな影響を与える
- \* インターネットの発明に匹敵すると思われる
- \* 一部の仕事は明らかに代替できる
- \* 2010年代からAIは第三次ブームと言ってきたが、2023年(あるいは2022年から)第四次ブームに突入したのかもしれない(第三次は認識、第四次は生成)
- \* AIは人間を越えてはいないが、かなりのレベルの道具ができた
- \* まだ発展途上の技術であることを認識すべき

# chatGPTとどう付き合うか

- \* 自動車の発明の比喻 T型フォードが発明された
- \* いったん発明されたらもう誰でも(資金さえあれば)T型フォードの類似品を作れるので、作るのを禁止しても意味はない
- \* まだ免許制度がない、制限速度もない、道も整備されていない、道路標識もない状態
- \* ルールを作りながら自動車を道具として使ってきた
- \* 自動車も危険な道具だが、メリットがデメリットを上回る
- \* chatGPTも同様にルールを作りながら使っていくべき
- \* chatGPTはあくまで道具(自動車がそうであるように)

# 生成AIの問題点(1)

- \* 間違い 生成AIは間違ふことがある 間違いは減る傾向にある
- \* 根拠不明 書いてあることの根拠がわからない 根拠を示すものが出てきている
- \* 著作権 データ提供者の著作権をどう扱うか プロンプトの著作権をどう扱うか 著作権を尊重する方向に進みつつある
- \* 情報漏洩 プロンプトの入力情報が学習に使われると外部に漏れる危険がある 学習に使わないような仕組みが使われつつある

# 生成AIの問題点(2)

- \* 人間の思考 人間の思考に影響を及ぼす 生成AIに依存しない態度の熟成が必要である
- \* 教育 人間の教育に大きな影響を及ぼす 教育システムの見直しが検討されている



# 日本製のchatGPT

- \* 大事なシステムは自前で持っていないとまずい(経済でも安全保障でも)
- \* 日本語で処理すると日本語の応対の精度が上がる
- \* 日本のデータが充実しているものが必要
- \* 日本の考え方を反映したシステムが必要(chatGPTは欧米的な考え方)
- \* ということで日本製のchatGPTのプロジェクトがいくつか進行中(富岳を使ったものなど)
- \* 日本版と英語版を組み合わせて使う

# chatGPTの先は

- \* GPT-4はchatGPTよりさらに優秀(しかし最近劣化している説あり)
- \* Transformer から他の技術に乗り換えるという話が出ている
- \* 他社も同様のシステムを続々発表(誤りは減少していく)
- \* すぐにchatGPTが過去のものになる可能性
- \* 日本でも独自のシステムを開発
- \* 自分の用途向きにカスタマイズしたシステムを用いるようになる(すでに出始めている)
- \* いくつかのシステムを併用するようになるはず(一つ一つのシステムの回答が異なる可能性あり)

# chatGPTと教育

- \* レポート作成などを禁止することはナンセンス
- \* うまく使いこなしていい内容にできる能力が大切
- \* 人間の思考がchatGPTに影響を受ける可能性が大きい(いまのchatGPTは欧米的な思考スタイルによっている)ことに注意が必要
- \* 何をどういつ頃教えるべきかという根本的な見直しの議論が必要(たとえば英語教育はどうすべきか、など)
- \* 電卓を使ってもいざというときは計算できないといけない「考える力」をどうつけさせるかが喫緊の課題
- \* chatGPTは初等教育への影響が大きい

# AI時代の教育

- \* 読み・書き・数学の教育が重要
- \* 個人的には、小さいときは「ひたすら本を読む」、中学前後は「ひたすら数学を学ぶ」のがいいと思う
- \* 生成AIを含むAIについてのリテラシー教育が必須
- \* AIによるパーソナライズ化の促進
- \* 「何を学ぶべきか」の急速な変化に対応する体制の整備
- \* たとえば英語の教育をどうするか早急な議論が必要  
(AIはTOEIC950点)

# 情報の教育

- \* 2022年4月から高校で「情報Ⅰ」の必修修化
- \* 2024年度の入試から共通試験に「情報」が採用（国公立は文系理系を問わず受ける必要あり）
- \* 受験生の負担増という問題はあるものの情報教育は必須
- \* 高校に情報の免許を持った教員が少ないという問題あり（地方格差が大きい）

# AIの教育

- \* AIの基礎を知ってもらう必要あり
- \* 大学でAIの(専門教育だけでなく)教養教育が重要(高校の情報教育を前提として)
- \* データサイエンスの教育も重要
- \* すでに教育を終えた人たち(社会人など)に対してどのようにAI基礎を教えればいいのか(リカレント教育)
- \* AI教養を教えるための方策(カリキュラム、教科書、人材育成など)の確立が急務

# 考える力の重要性

- \* 人間に求められるのは考える力（それ以外のほとんどはAIが補ってくれる）
- \* 「考える力を養うべき」なのは当然として、どうすれば養えるか（「ひたすら本を読む」、「ひたすら数学を学ぶ」?）
- \* 考えるために必要な知識は記憶している必要があるが、必要十分の知識はどういうものでそれをどう教えるか？

# リカレント教育

- \* 一生続く教育(生涯教育・リスキリング)
- \* 教育体制の充実
- \* 個人の意識の変革の必要性
- \* 生き方の改革の必要性(週5日の仕事のうち1日は広い意味での教育に充てるなど)



# 教育とAI

- \* 「AIと共にある、AIを道具として生活をする時代」にむけた教育を考える必要がある
- \* AIとの適度な距離感を醸成する必要がある
- \* 最終的な判断は自分で下すという自己決定の意識が重要と思われる
- \* AIの進歩に応じて教育を更新していく覚悟
- \* 今の時点では生成AIへの対応が急務
- \* 「自ら考える力」が今後さらに大切になっていく

# 最近のお勧めのAI解説書

Artificial Intelligence  
A Guide for  
Thinking Humans

ビジネスパーソンも  
知っておくべき  
「人工知能」  
の基礎知識

講義

# A

- なぜ「正解」を出せるのか？
- 何が得意で、何が苦手？
- 信頼できるか？ 危険なのか？

# I

私が何百冊以上  
読んで得た知識を  
1冊で得られる。

(東大AIセンター教授) 松原仁

AIの  
実力と  
限界が  
わかる!

ゲーデル、エッシャー、バッハ  
あるいは不思議の環

# 教養として

著 メラニー・ミツチエル

解説 松原仁

翻訳 尼丁千津子

# 世界的名著GEBの

著者の愛弟子が人工知能の仕組みと実用性を徹底的にやさしく全部教えます!

日経BP

もしよろしければお読みください  
(2018年2月出版)

