

第8講

人工知能（AI）とデジタルアーカイブの 現状と未来

【学習到達目標】

- ・ AI における様々な処理には、その基礎にデジタルアーカイブがあるということを説明できる。
- ・ AI 時代のデジタルアーカイブは、多様な価値を持っていることについて、事例を挙げて説明できる。
- ・ AI 時代のデジタルアーカイブの在り方と、人間の学びの変革について考えることができる。

1. AI とデジタルアーカイブの関係

今日の内容は5つありまして、AI とデジタルアーカイブの関係、2つ目はデジタルアーカイブの利活用、3点目は生成AI の驚異的進化、4点目はAI とデジタルアーカイブが創る未来、そしてデジタル文化遺伝子を目指してという形でお話を進めさせていただきたいと思います。中では結構AI を使わせていただいています。

趣旨としてはAI とデジタルアーカイブの関係は、機関車と燃料車の関係に例えることができる。燃料車のデジタルアーカイブはうまく自分の燃料を利用してくれる機関車を探している。活用ですね。そして一方、生成AI というのは有害性のない正確な学習データ、つまり誹謗とか抽象とかがない、偏見とかない民主的なデジタルアーカイブという燃料車を求めているわけです。人工知能とデジタルアーカイブというのは、以前よりお互いを必要としているものになってきます。人工知能とデジタルアーカイブの両者の一体化が未来のブレークスルー、デジタル文化遺伝子となると澤井は考えているわけです。

今日のお話は、現在はデジタルアーカイブと人工知能というのは関係なく発展してきたわけですが、一これからはAI とデジタルアーカイブというのは一体化してレールの上で走るということが大事ということをお話ししたい。

チューリングの時代からずっと今に来て、カテゴリーも知識、探索・推論、機械学習・特徴表現、そしてディープラーニング、そして2017年にトランスフォーマーが出たことによって、トランスフォーマー革命という形で今やChatGPT、Gemini（BARDが名前を変えました）やBing AI等が出現してきている。

2 デジタルアーカイブの利活用

デジタルアーカイブというのはインターネットの登場と同じ頃にデジタルアーカイブという形で登場したわけです。

デジタルアーカイブというのは御存じのように平成6年春、月尾教授が提唱しました。これは実は私の目の前で行われたわけです。実は1993年ですけど、当時富士通の社長だった山本卓真会長から「月尾教授のところ行って、マルチメディアで世界に発信できること、そしてコンピューターを使っていくアイデアをもらってきなさい」ということで月尾先生のところに行きました。月尾先生が「澤井さんはアーカイブという言葉を知っているか」と。「知っていますよ。公文書館とかそういうものですよ」と言ったら、「それをデジタル化して映像とかそういうものを全部世界に発信していくというのはどうだろう」、「それは素晴らしいですね」というところでデジタルアーカイブという和製の英語ができたわけです。

デジタルアーカイブとは、その当時の決めた話ですけども、世界各地にある遺跡や史跡など文化遺産、舞踊、祭事などの伝統芸能、絵画や彫刻などの芸術作品、工場や機械などの産業遺跡など、人類が創造し蓄積してきた資産をデジタル情報の形態で記録し、その内容を分散したデータベースに保管し、通信ネットワークを經由して世界の人々が自由に閲覧できるシステムであるということで5つの目的が出されました。消滅していく遺産を保存しよう。消滅していく芸能の保存をしよう。公開されない資産を保存しよう。人類共有の資産を保存しよう。文化衝突の回避できるだろうということで、アーカイブの意味は文書保管施設、公

文書・古文書保管庫，文庫で，まとまった文書や文化財などの集積で，将来に保存する歴史的価値のある記録を保存しようと，記録しようということです。

昨年の6月6日にデジタルアーカイブ憲章がデジタルアーカイブ学会で作成されています。「デジタルアーカイブとは人々の様々な情報資産をデジタル媒体で保存し，共有し，活用する仕組みの，そういう仕組みの総体を指す」と。今後，リスクがどこにあるのか，目指す理想の姿を提示していこうというようなことで社会に記憶する権利とその目的，オープンな参加，社会制度の整備，信頼性の確保，体系の確保などがこのアーカイブ憲章で唱えられているわけです。

3 生成A Iの驚異的進化

今日生成A Iの驚異的進化があります。生成A Iは機関車に当たる部分，活用のエンジンとなるわけです。2019年A I SUMという国際会議で「日本のA I戦略ではA Iの一丁目一番地は教育です」と言われていました。皆さんよく御存じですけれども，日本のA I戦略ではデジタル社会の「読み・書き・そろばん」である「数理・データサイエンス・A Iの基礎」などの必要な力を全ての国民が育み，あらゆる分野で人材が活躍するということです。幸いなことにコロナの前にGIGAスクール構想ということで，生徒1人1台端末を持つI C T環境が整備されました。日本は，生徒1人1台端末の整備により国際学力調査PISAで世界でも一躍トップに躍り出たわけです。今後は高校におけるA Iの基礎となる実習授業の充実，大学では特に大学等の優れた教育プログラムを政府が認定する制度を構築ということで，高校，大学，高専卒人材で全50万人／年間なるようにしたい。それから大学院レベルではA I専門分野のダブルメジャー，例えば文化創造であってもA Iというのとダブルメジャーになってほしい。高専，大学の約50%，25万人を毎年育成したい。そしてA I自体を開発できるようなエキスパートってというのは年間2000人育成したいというのが日本のA I戦略です。

さて，生成A Iに関連するA Iの新しいプログラミングの方法が機械学習というものです。従来のプログラミングではルールとデータがあります。

例えば、ルール「 $X + Y$ 」というのがあって、データが「 $1 + 2$ 」というのを入れると、答えは3という形で出るわけです。ところが機械学習では答えが「3」で、データが「 $X = 1$ 」, 「 $Y = 2$ 」と入れると、ルール「 $X + Y$ 」というルールが出力されてくるという仕掛けになっているわけです。

生成A Iというのは皆様御存じのように、2022年11月にOpenA Iの発表したChatGPTが非常に有名です。2か月で1億人を突破したということで爆発的に増えて、生成A Iとして世界的に話題を呼んだわけです。これは大規模なニューラルネットワーク、大規模言語モデルというものを対話的に操作する、これをLLMというのですが、それを対話的に操作する方法を採用しています。生成A Iは数億パラメーター以上の膨大な知識量を有し、答えを瞬時に提示することを得意としており、正解を提示する能力では人間を超えていると言われています。生成A Iは使い方次第で人間の創造的な道具を支援するというところで

赤堀侃司先生がおっしゃったように、A Iは膨大なデータを基に推論するが意味を理解しないと、それから益川弘如先生がおっしゃったようにA Iには人を生成A Iに置き換えることはできないというところがあって、それが非常に大事なポイントです。反面、生成A Iというのはあくまで道具にすぎないので、人間には生成A Iの答えのうそを見抜く力が求められている。別にA Iが悪いわけじゃないですけど、生成A Iというのは入っているデータの確率の一番高いものを答えとして出してくるので、そのために、データが悪いと、つまりアーカイブされている学習データが悪いと間違った答えを出すわけです。生成A Iの出力結果を答えと見ないで、先ほど益川先生もおっしゃっていましたが、対話する、考えを深めるための一方法として見るのが重要になっています。

これが第4次A Iブームと私が捉えているところです。全てトランスフォーマーから始まっています。最近ではグーグルのBardっていうのがGemini、画像も扱えるようになったということでGeminiになっています。それからGPTはGPT4-Turboまで行って、ChatGPT3.5から出たChatGPTはマイクロソフトのBing A Iに搭載されるようになっているというのが現状になっています。

ここで見てみますと、結構、結局トランスフォーマーをみんな使っていると。BERTも最後にトランスフォーマー、GPTも最後にトランスフォーマー、それからChatGPTもトランスフォーマーを使っているということで、2024年、グーグルのBardがGeminiに改名した。要するに今までのBardに画像の認識に対応し生成するようなニューラルネットワークとのペアで、Gemini（双子座という意味）が動くようになったというわけです。

さて、トランスフォーマーというものは何であるかというのですけれども、この最高のパフォーマンスを発揮するモデルというのは注意機構、アテンションというメカニズムを介したエンコーダーとデコーダーになっています。それで本質は何かというと機械翻訳のためのネットワークアーキテクチャーになっています。これまでのCNN（Convolutional neural network）やRNN（Recurrent Neural Network）とは異なって、エンコーダーでコーダーモデルになっていて、注意機構に基づいているというのがポイントになっています。何より皆さんが驚いたのは、英語からフランス語の翻訳タスクで「41」というような翻訳の評価指数でした。人間のプロの翻訳者でも「40」くらいの翻訳の評価指数なので、「41」は人間を超えるということで、それはすごいことだということになったわけです。

トランスフォーマーの中で行われている日英翻訳メカニズムを見てみますと、例えば入力に「外で犬がほえている」というのをいれると、まずそれを入力トークン、ベクトルに直して、それを分割してどんどん蓄えていって、今度はデコーダーのほうで生成します。途中「A dog is barking」というのが出てくると、それとその入力のデータと合わせて確率的に一番高いのは「outside」というのがいいということで、「A dog is barking outside」というような形で答えを出してくるというようなメカニズムになっています。英仏翻訳では、例えば英文「I arrived at the」というようなものがあると、まずベクトルに直して、それを単語の意味を引いて、そして確率的に一番ふさわしいものは何かを見て、確率から最終的に答えを出していきます。そして仏文「Je suis arrive」というような形で出力していきます。

4 AIとデジタルアーカイブが創る未来

「デジタルアーカイブの現状と未来について教えて」と ChatGPT と、 Gemini に問い合わせました。答えは大体同じようなことになっています。ChatGPT が言ったのは「デジタルアーカイブというのは現在大規模なデータセンターで膨大な量のデータを保存し、インターネットを通じてアクセスを可能にする。歴史的な文書、芸術作品、科学的データ、ビジネス、そういうようなことで長期保存のためにデータのバックアップ、レプリケーションを行うというようなこと。そして未来はさらなる技術革新とデータ管理の進化によって形成されるということで、AIや機械学習の進化によりデータの分類、索引づけ、検索が向上し、データコレクションの有用性が高まる」です。Gemini のほうは、同じように「多様な活用と課題があると。課題は著作権、肖像権、長期保存、メタデータ、デジタルディバイドってというような形が挙がっていて、未来はAI技術とメタバースの可能性。AI技術の発展によりデジタルアーカイブの活用はさらに広がる」というようなことを言っているわけです。

「人工知能の現在から未来はどうなるか」を尋ねると、ChatGPT は「深層学習の発展により大規模なデータセットと強力なコンピュータを用いた複雑な問題に取り組むことが可能になったということで、画像を認識し、自然言語。未来はどうなるかという、さらなる進化と革新が期待されるということで、AIの未来は社会や産業の様々な分野に革新と進歩をもたらすが、倫理的な問題や社会的な影響に対処するために適切な規制とガバナンスが必要である」と答えます。もったもな話です。Gemini は「いろいろな分野で活用されている。未来は進化し続け、大きな変化をもたらすでしょう。AI技術は正しく理解し倫理的に活用することでよりよい未来を築く」と答えているわけです。

「デジタルアーカイブを活用する人工知能とは何か」と聞くと、ChatGPT は「アーカイブ資料の検索や分析作業が大幅に効率化され、新たな知見の発見や過去の資料に新しい価値を見いだすことが可能である」と答えてきます。Gemini は「私たちの生活や社会をより豊かにするための大きな役割を果たす」と言ってきます。

逆に「A I を活用するデジタルアーカイブとは何ですか」と聞くと、ChatGPT は「大量のデジタルコンテンツを管理、分析するためにA I が使用されていて、A I はデータの膨大な量に圧倒されがちな人間の管理者にとって、デジタルアーカイブを管理する強力なツールになる」と言ってくれます。確かにそうかなと。Gemini は「データ構築、管理、利用に大きな可能性があるということで、特にメタデータの自動生成等ができる。A I 技術のさらなる発展と倫理的なガイドラインの策定などが求められる」と言っています。これは本日提案していますルールというか、規則というか、活用ルールということになるわけです。

そこで「デジタル文化遺伝子」を考案しました。遺伝子というのはご存じのとおり生物学的に継承されるDNAなどの設計情報を指します。これは先天的で本人の意思とは関係ないわけですが、文化的遺伝子というのは単一個体に人が後天的に文化を通して自身に蓄積した情報を示す。リチャード・ドーキンスが著書『利己的な遺伝子』の中で「ミーム」と称しています。楽曲、思想、標語、衣装の様式、つぼの作り方、あるいはアーチの建造方法などもミームの例です。デジタル文化遺伝子は、文化的遺伝子のデジタル版ということで、和製英語「Digital Culture Genes」を思い付きました。

少し ChatGPT と Gemini に対して文化遺伝子というのを教え込んだ後で、「デジタルアーカイブを活用したA I が提供するデジタル文化遺伝子とは何ですか」と聞きました。ChatGPT は「デジタルアーカイブを活用した人工知能が提供するデジタル遺伝子ということで、デジタルアーカイブを活用したA I の技術は文化遺産の保存、共有、研究のために新たな可能性を提供している」と言います。Gemini は「デジタル文化遺伝子とはA I を用いてデジタルアーカイブから抽出された文化の継承、変容に関する特徴や要素である。デジタル文化遺伝子の研究は人類の文化遺産を理解し、未来へと継承していくための重要な役割を果たす」と答えてくれていました。特に Gemini に至っては「こういうことでしょ」と一覧表にまとめてくれました。「人工知能とデジタルアーカイブの主な機能について」、人工知能はデータ分析、情報処理、コンテンツ創造というのに使えます。デジタルアーカイブは情報保存、検索・閲覧、研究・教育です。

デジタル文化遺伝子構築における役割は、人工知能はデジタル文化遺伝子の構築に関わるでしょう。デジタルアーカイブは保存・活用に関わるでしょう。それぞれの強みというのは、人工知能というのは膨大な量のデータを処理できる。デジタルアーカイブは長期的な保存が可能である。弱みとしては、人工知能は倫理的な問題や偏見のリスクを指摘しています。そしてデジタルアーカイブは情報の収集・整理に人手が必要である。とまとめてくれています。

A I とデジタルアーカイブが創る未来のとポイントは、A I とデジタルアーカイブの一体化です。A I は、偏見とか誹謗とかが入っているデータが入ると、そのまま理解して答えに使ってきます。そこをきちんと、単なるビッグデータではなくて、ウィキペディアとかそういうものやインターネットの知識ではなくて、きちんと洗練されたデジタルアーカイブが必要となります。例えば長尾先生の用例翻訳では、きちんと人間がチェックして、こういう訳文についてはこういうふうにするんだというような用例集（デジタルアーカイブ）を入れて翻訳エンジンにかけると、初めてきちんとした翻訳ができるというわけです。

人工知能が新しい産業革命の機関車ならば、デジタルアーカイブは石炭です。画像、動画、自然言語、例えば動画ではユーチューブ、自然言語ではウィキペディアなどがあるわけですがけれども、単なるビッグデータでは駄目で、今後は人類に対して無害で正確なA I データ、学習データ、そしてそれを使うA I が課題であるというわけです。

A I とデジタルアーカイブがつくる未来には、A I を用いたデジタル文化の創造というのがあります。一つは古文書の解読です。『徒然草』とか『源氏物語』のくずし文字の翻訳、これは翻刻といわれています。2つ目は白黒写真をカラー写真化です。例えば江戸の風景。古い映像を4Kカラー映像化、これはNHKの例ですが「ノモンハン事件」とかかつて白黒で放映された「新日本紀行」をカラー写真化します。3つ目はグーグル社のA I の芸術への応用でバッハ調の作曲をする例です。4つ目はスタンフォード大学で日本人の方が研究されたことです。心の中でイメージした内容の画像化、fMRIと機械学習を用い脳の活動を可視化して何を今見ているのか、夢で何を見ているかが見えるようになる。

5つ目は澤井が実施しているものですが、A I文化そのもののデジタルアーカイブ化です。チューリングに始まって大体今100年になります。だから文化と言えますが、A I文化のデジタルアーカイブ化が大事だろうと思います。6つ目はオーラルヒストリーです。長尾真先生、木田宏先生っていうのは皆さん御存じのとおりです。A Iで美空ひばりさんが新しい曲を歌うとかいうようなことが出てきているわけです。

1つ目の翻刻の例では、『徒然草』のくずし文字を現代語に翻訳します。これを翻刻と言います。「つれづれなるままに」のくずし文字は読めませんが、横の現代語の赤字に書いてあるものは何となく読めるというわけです。『源氏物語秘抄・桐壺』のくずし文字の翻刻の例では、赤字で現代語に翻刻されるというわけです。

2つ目の元の原画、白黒写真がカラー写真化されます。放送大学で教えていたら、「先生、そんな白黒をカラーにして何の意味がありますか」と言われましたが、実際にはやっぱりカラーにすることによって、当時の人がどんな色の服装を着ていたとか、その街の風景はどんなカラーであったのかとかが分かってくるわけです。例えば女の人の服装はどうであったとか、農家の稲作業がどうであったかというのがカラー写真化にすることによって分かります。古い映像を4KカラーにするNHK技研の例では、白黒映像がカラー化され再現されます。

3つ目はA Iの芸術の応用ということで、バッハ調の作曲があります。真ん中にあるロゴをクリックするとイントロの画像が流れ、「私と一緒に作曲しませんか?」と出まして、2小節分の白紙の五線譜が提示されて、学習者が白紙の五線譜に好きなメロディーを書き出しすると、例えばドレミファミレドとか入れると、それに対してハーモナイズボタンをクリックすると、このメロディー、カエルの歌というのにアルトとテノール、バスの部分が自動的に作成されて、バッハ調のハーモニーが完成するというようなわけです。これが左上から白紙の2小節分に楽譜を入れると、それに対して3番のところで306曲のバッハの曲を見て、あと残りのアルトとテノール、バスの部分を作曲してくれて、交響曲の形にしてくれます。

4つ目はfMRIを用い機械学習を用いて脳活動から心の中をイメージする内容の画像化ということで、血流の解析から、あとはディープランニングしているデータと突き合わせるとこういう映像が再現、脳の中では現在こういうものが見られているというのが分かるわけです。

5つ目のAI文化のデジタルアーカイブ化は今、澤井が取り組んでいることですが、AIの初めから今、実際にはこの第6巻までアマゾンで出版しました。現在、第7巻と第8巻を執筆中ですけど、第8巻というのはデジタル文化遺伝子を目指してというので、今日の講演の内容を本にするという形になっています。AI文化の過去から現在までのデジタルアーカイブ化が、キンドル本で出版されています。一部は紙媒体出版もされています。

6つ目は木田先生のオーラルヒストリーが有名です。最近では長尾先生の「AIは哲学の最前線」というようなご講演がありまして、近々オーラルヒストリーの形で公開できれば考えています（長尾先生の希望でYouTubeには流してあります）。

最後の章では「デジタル文化遺伝子を目指して」というテーマで、デジタルアーカイブと人工知能っていうのは今後ますます大事になってくるんですとまとめます。学習データの燃料が、学習データが悪いと人工知能ではとんでもない結果を出しちゃいます。デジタルアーカイブと人工知能だけ考えていけばいいかというと、ちゃんとある目的、例えば教育でいうと指導案があって、どういうところにどういうふうに教育していくんだと、例えばさっき益川先生が言われたように、人の強みを生かすとか、対話をしていくとか、教育方針を出した上で、生成AIを使っていけないとうまく教育の成果が上げられません。もちろん学習データは正確で偏見もなくて安全なものでなければいけません。それを基にこの確率に基づいた人工知能、生成AIというのは動いて、成果を上げていくということが大事なのではないかと思います。無害で正確なAIで、デジタルアーカイブ一体化、そしてそういうものを支えるルールというのが必要になるでしょう。

5 デジタル文化遺伝子を目指して

第4次AIブームでは自動運転や画像診断など、私たちの暮らしにAI技術が急速に入り込んできています。最近では医学でも内視鏡の診断、人間よりもはるかに、見落としたところ、専門医でも見落とすものを見つけたりしてきています。ところがAIとどう付き合い、その価値をどこまで許容していくのか。EUではAI倫理に基づく輸入規制を計画していきまして、EUのいうAI倫理に従っていない製品はEUに輸入してきては駄目だというような感じで、そういう規制をかけようとしています。そういう意味では日本のAI倫理、ルールづくりも問われているわけです。そのルール・AIの倫理の必要性については、OpenAI自身も、もう10年以内、2033年までの10年間に超知性が誕生するだろうと言っています。超知性をコントロールするためにOpenAIが考えたのは、過去につくったGPT-2、弱いAIモデルでGPT-4のような最新の強力なAIを制御しようという、そういうようなことを今、OpenAIを考えています。結局、OpenAIにあるAIのツールっていうのは、過去の道具、例えば第5世代コンピュータで使われたような知識とか方法、演繹や帰納というような方法論をOpenAIが持っていないので、GPT-2でやろうという形になっていると思います。言えることは、AIの賢さを下回る人間ではAIの監視が困難なので、何とかAIでコントロールしないとイケない。そういう意味で私はデジタル文化遺伝子が必須なのではないかと思っています。

デジタルアーカイブ概論の29ページ、これは岐阜女子大のほうでアーカイブ、デジタルアーカイブ研究所のほうで刊行されたものですが、知的創造サイクルというのがあります。知的創造サイクルというのは、創造、保護、活用、そして創造という循環のことを意味しているわけですが、このデジタル文化遺伝子というのはAIとデジタルアーカイブの一体化で、この知的創造サイクルを効率化することを狙っているというわけです。

実は同じような考えがアメリカのほうでも出てきています。これはデトロイト市のところで、今、現在進行中のものですが、64キロにわたってレールとかオレンジラインが引かれています。片一方は上り線で片一方は下り線。

今までグーグルはウェイモ（Waymo）という形で自動運転するのを 3700 万キロとかという膨大な実験をやって、一回事故を起こしています。今回グーグルの別の子会社キャベニュー（Cavnue）プロジェクトということで、このオレンジのラインを引いています。デトロイトのゼネラルモーターズの本社に向かってオレンジのラインが 2 本引かれています。このオレンジのラインの下には電磁誘導の線が引かれていて、このラインに入った全自動の機能を持っている車では、もう車を操縦していることを忘れて列車に乗っている感覚で旅を続けることができます。これはどんどんレールを敷いて全自動運転をやっていこうとプロジェクトが現在アメリカで進行中です。

まとめますと、人類の結晶たるデジタル文化遺伝子というのは A I とデジタルアーカイブが一体になっているものです。今までは遺伝子でただ人類がつながってきたかもしれませんが、最近分かってきたことは文化遺伝子によって図書とか本とかそういうものでミームという形で継承されているというのはリチャード・ドーキンスが言った利己的な遺伝子ですけれども、今後はデジタル文化遺伝子という形で、デジタル技術によって無害・正確に広く保存され、仕込まれた、そして発信していく。衆知の段階を経て熟成され、そしてレール、A I 倫理にかなった活用に結びついて、新たな創造につながっていくと考えているわけです。

課題

AI 時代のデジタルアーカイブの在り方と人間の学びの変革について考察し、あなたの考えを 800 字で説明しなさい。

【出典】

- 1) Computer History Museum in USA
- 2) AI白書2017/19/20/23 IPA編、KADOKAWA出版
- 3) ディープラーニングG検定公式テキスト 一般社団法人
日本ディープラーニング協会監修 翔泳社出版 2021年4月27日発行
- 4) ディープラーニング活用の教科書 杉山俊幸著 日経BP社出版 2018年10
月25日発行
- 5) 松尾 豊(著), NHK「人間ってなんだ? 超AI入門」制作班(著)「超AI入
門 ディープラーニングはここまで進化するのか」NHK出版 2019/2/27
- 6) レイ・カーツワイル(著), 小野木 明恵他(著)「シンギュラリティは近いー人
類が生命を超越するとき」 NHK出版 2012/8/9
- 7) メラニー・ミッチェル(著), 尼丁 千津子(翻訳), 松原 仁(その他), 尼丁 千
津子(翻訳)「教養としてのAI講義」 日経BP 2021/2/11
- 8) 久野 遼平、木脇 太一(著)「大学4年間のデータサイエンスが10時間でざ
っと学べる」KADOKAWA 2022/12/22
- 9) 大坪 直樹, 中江 俊博他(著)「XAI(説明可能なAI)--そのとき人工知能は
どう考えたのか?」 リックテレコム 2021/7/14
- 10) Francois Chollet(著)「Pythonによるディープラーニング」 株式会社クイ
ープ 2022/3/23
- 11) 猪狩 宇司, 今井 翔太他(著)「ディープラーニングG検定(ジェネラリス
ト)公式テキスト」翔泳社、2021/4/27
- 12) 山本 晋太郎 他(著)「Transformer入門」 技術評論社 2022/9/15
- 13) 長尾真(著)「情報学は哲学の最前線」 ARG 2019/2/27
- 14) 山田 育矢他(著)「大規模言語モデル入門」 技術評論社 2023/7/29

【参考】

ディープラーニングを活用する Web

- 1) 「A I は哲学の最前線」 (長尾真名誉教授講演動画)

<https://www.youtube.com/watch?v=V58QvxTqXcI>

- 2) A I がくずし字を読み取る光学的文字認識(くずし字 OCR)する

<http://codh.rois.ac.jp/char-shape>

- 3) A I で彩る いだてんの時代 | NHK アーカイブス

<https://www2.nhk.or.jp/archives/idadaten/?vol=043>

- 4) 白黒画像からカラー画像を生成する

<https://tech-lagoon.com/imagechef/gray-to-color.html>

- 5) 表情推定,表情

<https://emotion-ai.userlocal.jp/face/>

- 6) チャットG P T <https://chat.openai.com/>

- 7) B A R D <https://bard.google.com/chat>

- 8) B i n g A I

<https://www.bing.com/search?q=Bing%20AI&showconv=1&form=MA13>
FV

- 9) fMRI と機械学習を用いて、脳活動から心の中でイメージした内容の画像化に成功 <https://ai-scholar.tech/articles/treatise/ai-imege-49>