

ざっくり知りたい人工知能

技術本部 技術研究所 環境工学研究室 加藤優輝

● はじめに

本記事は、「AI (人工知能) を使って仕事で楽をしたい」、「AI を使って何か業務の効率化を図りたい」、けれども AI のことはよくわからないという人に向けて作成した。AI の歴史や小難しい式は極力省き、AI の基本的な事柄について浅く広く触れている。今後、業務での AI の利活用の検討や AI について深く調べるうえでの掴みになれば幸いである。

AI を活用した生産性の向上、また関連して DX による業務改善等が各所で叫ばれている。これらは実現できれば大変素晴らしいことに間違いないが、そこに至るまで多くの関門が存在する。AI を実務に活用するうえでは、AI を使う側の人間が AI をある程度理解する必要がある。例えば、AI はなんでもできる万能機ではなく向き不向きがあること、業務の内容によっては人の確認を必要とすること、より性能を高めるためには継続的なデータ収集と追加の学習を必要とすることなどが挙げられる。

しかしながら、実務者は自分の仕事の一部もしくは全部を AI (もしくは別の方法) に任せたい、あるいは AI を使うことでより優れた結果を得たいだけであって、小難しい式を理解したくもないし AI の歴史やアルゴリズムに詳しくなりたいたいわけでもない。大切なのは 30 分かかる仕事をコーヒーを飲む間に終わらせてくれることであり、半日かかる仕事を家で寝ている間に終わらせてくれることである。

これらを達成するために、「この業務のどこそこの部分は AI を使って楽できるのでは?」とイメージできることは非常に重要で貴重と考えられる。この感覚を実務経験のない人が持つことは難しく、理想論だけを言えば、実務経験があり業務プロセスを把握しているかつ AI を使う(「作る」ではなく「使う」)知識を有する人材が適任である。

とはいえ、実務者が世の中に点在する AI に関する情報を収集・精査して自分の知識とするには手間がかかる。いくら世の中が便利になったとはいえインターネットでサクッと検索して終わりとはいかない。そこで、この特集記事という場を使わせてもらい、AI とはそもそも何か、どのようなことができるのか、何を留意すれば良いのかを中心に話を進めていく。

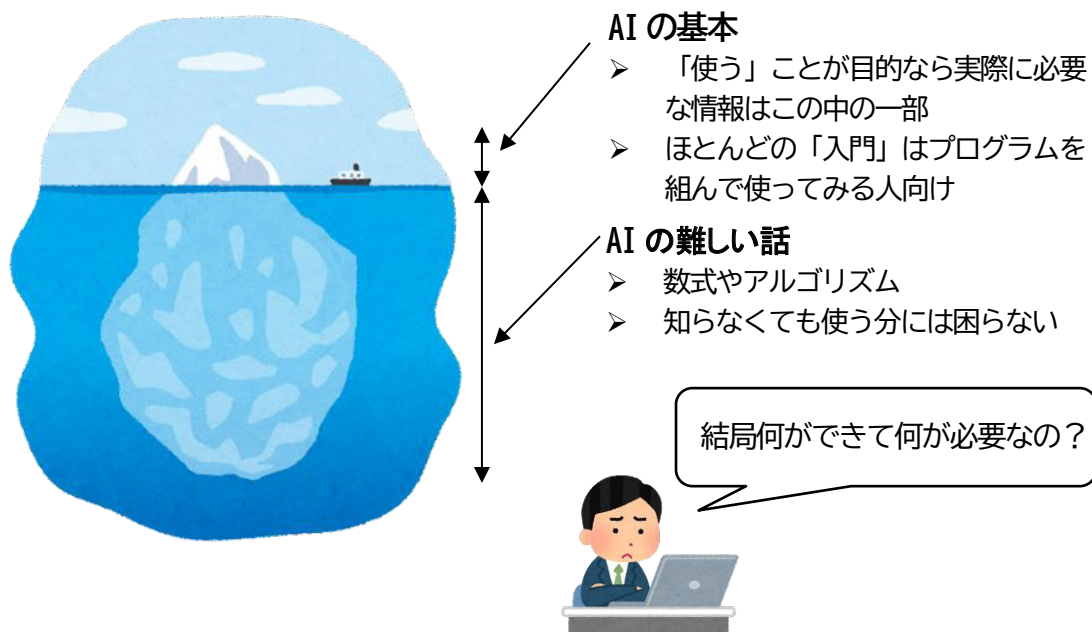


Fig.1 AI の基本と AI の難しい話

● AI? ディープラーニング?

そもそも AI とは一体どのような技術分野であるのか. AI は「人間がもつ様々な感覚 (視覚, 知覚, 嗅覚などの五感) や知性を人工的に再現したもの」という意味合いで使われている. SF 映画のような AI が知性を獲得して行動しているのではなく, ある限定されたタスクにおいてあたかも知性を獲得したかのようなふるまいをする. 本記事作成時現在, AI という単語はディープラーニング (深層学習) のことを指す場合が多い. このディープラーニングの登場により, AI は様々な場面で大きな話題を呼んだ.

Fig. 2 に AI (人工知能)・機械学習・ディープラーニングの関係を示す. AI (人工知能) という大きな概念・技術が存在し, その中に機械学習という技術が存在する. 機械学習とは様々なデータを数理モデルに入力・学習させることで新たなルールやパターンの発見, 予測や判断をする技術であり, ディープラーニングはこの機械学習の 1 つに該当する技術である. 機械学習の分野には教師あり学習・教師なし学習・強化学習という分け方が存在するが, 本記事では教師あり学習をメインに取り扱う.

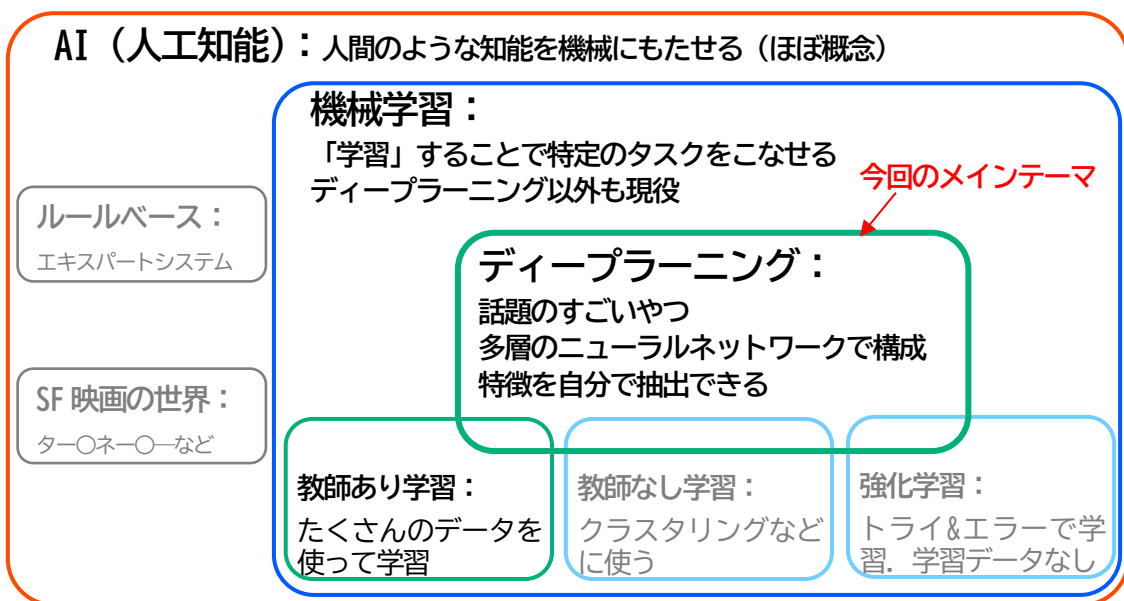


Fig. 2 AI (人工知能)・機械学習・ディープラーニングの関係

● ディープラーニングで何が出来る?

ここではディープラーニングではどのようなデータを扱うことができるのか, 何が出来るのかについて示す. ディープラーニングで取り扱うデータは「数値データ」, 「画像データ」, 「音源データ」, 「自然言語」のような形で分けられる. 画像であろうと音源であろうとコンピュータ上にデータが存在する限り全て数値データであるが, ここでは理解のために 4 つに分けている.

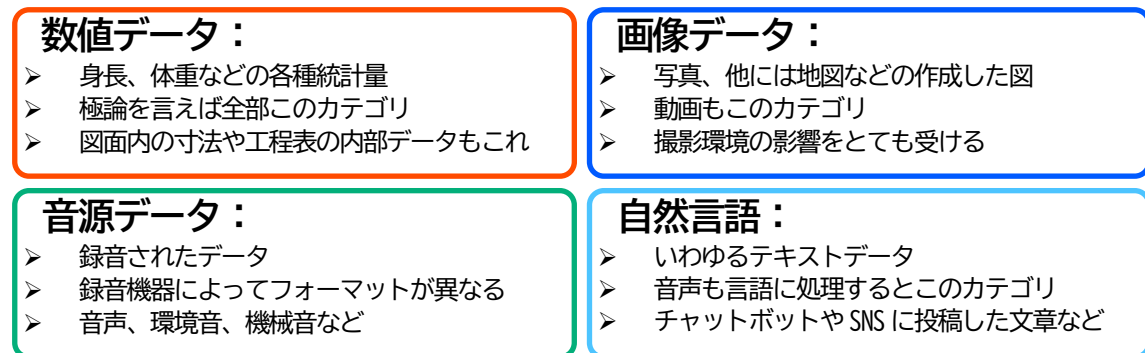


Fig. 3 ディープラーニングが対象とするデータ

次に、ディープラーニングではどのようなことができるのかを示す。教師あり学習におけるディープラーニングの機能は大きく分けると「分類」・「回帰」とすることができ、実務向けに落とし込むと「識別」、「予測」、「実行」のような形とすることができる。表現の仕方は他にも存在するが、「判断することと予測すること」が概ね当てはまると考えて良い。

例えば「図面から数字を拾う」という処理も「図面上のある座標に数字が存在するかないかを予測して分類（判断）する→存在する数字を0~9のいずれかに分類（判断）する」という分類と回帰を組み合わせた処理と考えることができる（※実際はもっと複雑で別の処理も必要）。世の中に存在する全ての処理を記載することはできないが、その一部をFig.4に示す。

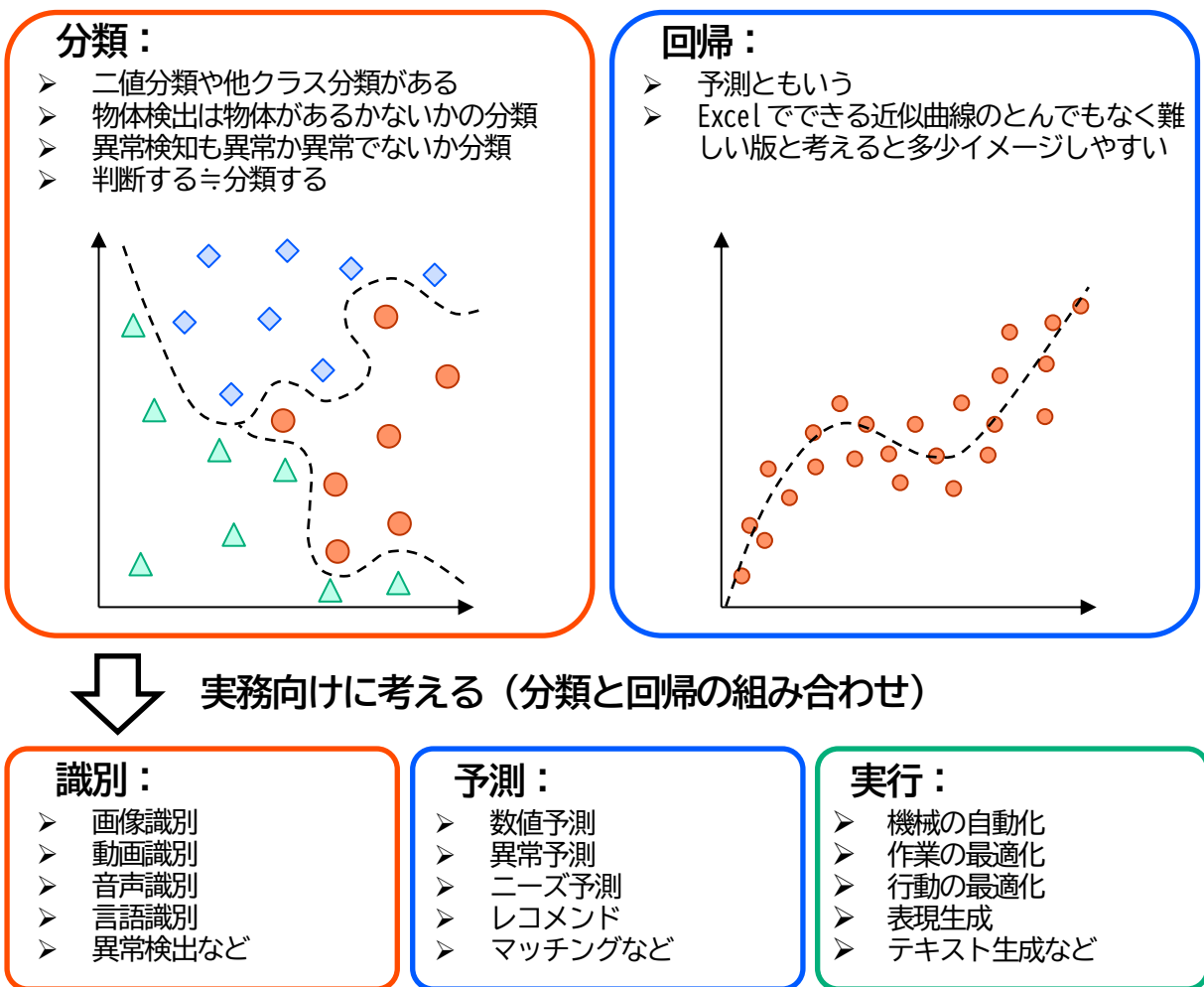


Fig.4 ディープラーニングの機能とその一例

● 何を留意すればいい？

解決したい課題が見つかったと仮定して次にどのような情報があれば良いだろうか。解決したい課題の問題点や最終的な目的と合わせて、作業内容・入力する情報・出力したい情報・結果（性能）の評価基準が挙げられる。

作業内容は「判断・予測させたいこと」と考えるとイメージしやすいかもしれない。ひとまずはAIを開発する人もしくはそれに準ずる人に説明できれば良いので自分の頭の中や箇条書きがあれば良い。実際の作業の動画を撮影しておき、併せて説明するのも有効であろう。

入力する情報および出力したい情報はいわゆる学習データと呼ばれるもので、ディープラーニングに

せよ他の機械学習にせよ課題を解決するために最も重要なデータとも言える。例えば、写真整理であればフォルダ内に格納された無数の写真とあるルールに従って理路整然と整理されたフォルダ、議事録の自動作成であればテキストデータや音声データとフォーマットに沿って作成された議事録が該当する。当然データはある一部分で良く、話が進んでから集めるなり探すなりすれば良い。ただし、現時点でどの程度の量のデータを有しているか、どの程度の量を集められる見込みがあるか、特異なデータが存在するかは把握しておいたほうが良い。また、これらのデータを用意するうえで最も注意したいこととして、データは課題を解決するために信用できる・仮説検証できる必要がある。りんごやみかんの画像では施工中の危険予測はできないし、人が街並みを歩く動画のみで重機の自動運転もできない。

結果（性能）の評価基準では、AIは100%の精度で答えを得ることができないため解決したい課題に合わせて決定する必要がある。異常検知など安全に関わる課題であれば高い性能を定める必要があり、ある現象の定性的な傾向を掴みたい場合であればそれなりの性能で良いと考えられる。

● 画像・動画認識の一例（骨格検出によるゴルフのスイングチェック）

ここでは、画像・動画認識の一例として骨格検出によるゴルフのスイングチェックを示す。これは画像や動画から人の骨格を検出してその動作や行動を認識するタスクであり、この技術を応用することで例えば危険行動の予兆の検知（※危険行動の定義が必要）や、行動の数値化による業務の改善、ベテラン作業員の技術の継承を解決できる可能性がある。

骨格検出にはYOLOv7³⁾を用いた。骨格検出の学習済みモデルが公開されているため追加の学習を行わずに骨格検出をすることができる。今回は骨格検出のみとしたが、例えばクラブヘッド部分の情報を学習データとした物体検出をさせれば動画からスイングの軌跡を描くこともできる。

Table1 構想時のイメージ（例）

タイトル	ゴルフスイングチェック_自作版
課題	スイング中にどんな動きをしているか知りたい 過去の自分や上手い人と比較したい
目的	スイング中の動きを動画から可視化して定量化したい
作業内容	どんな動きをしているかわかるように線でつなぐ
入力データ	スイング中の画像もしくは動画（iPhoneで撮影）
出力データ	骨格を線で表した画像もしくは動画
結果の判断基準	今回は目視による判断、具体的な数値は必要なし
備考	そのうち上手い人の動画と重ね合わせたい



Fig. 5 骨格検出した連続写真（正面）



Fig. 6 骨格検出した連続写真（後方）

骨格検出の結果として可視化されたデータは座標を示す数値データであるため、Fig. 7 のようにグラフとして表示することもできる。正規化やノイズの削除などの後処理を行うことで他のデータとも定量的に比較を行うことができる。

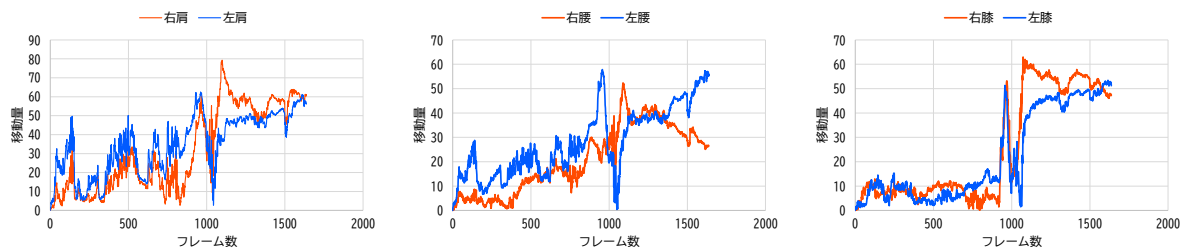


Fig. 7 数値データの可視化例（1 フレーム目からの移動量）

● PoC（概念実証）と PoV（価値実証）

ここでは、PoC（概念実証）と PoV（価値実証）について示す。あまり聞き慣れない言葉なので簡単に触れると、机上検討や試験導入をとおして「課題を解決できるかを判断する」のが PoC で「導入する価値があるかを判断する」のが PoV である。本番環境へ導入される前にこれらの工程を実施して検証が行われる。

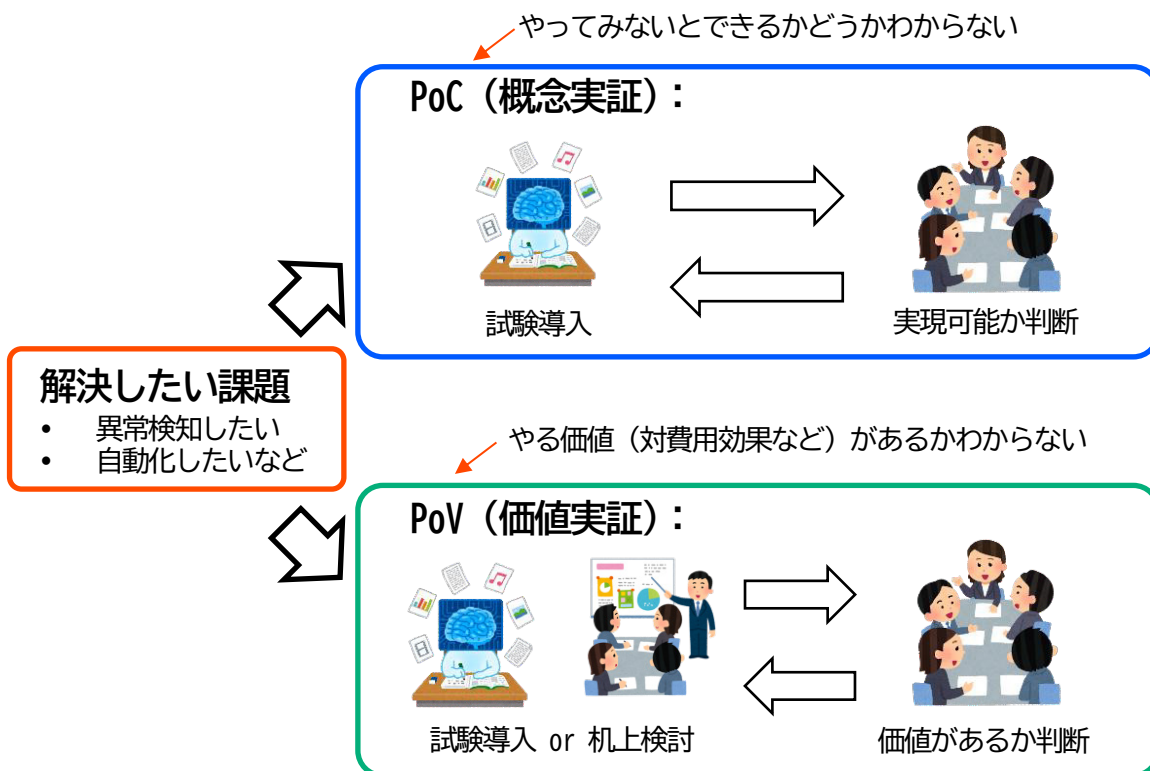


Fig. 8 PoC（概念実証）と PoV（価値実証）

● ディープラーニングを使わなくても良い

これまでは教師あり学習におけるディープラーニングをメインに取り扱ったが、ディープラーニング以外の機械学習も様々な課題を解決するために現在も使われている。「AI を使っています」と言われる技術がディープラーニング以外の機械学習によるものだった、というのはよくある話である。

本番環境への実装までの難易度は Deep Learning > Deep Learning 以外の機械学習 > 機械学習以外の手法の傾向にある。したがって、基本的にディープラーニングを含む機械学習を使わずに課題を解決できるのであれば使わないほうが良い。大きな理由として、大量の学習データが必要、他の機械学習に比べて開発コストが高い、継続したデータ収集と再学習が必要という点が挙げられる。1+1 を計算するために高性能な関数電卓は必要なく、頭の中か紙とペンがあれば良い。

● 最後に

ここまで、ディープラーニングを始めとする AI に関する基本的な事柄について述べた。記載されている情報はほんの一部の情報であり、また、日々研究開発の進む AI 業界では最新情報はあっという間に更新される。しかしながら、分類と回帰の様々な組み合わせと表現の仕方で人に代わって業務を自動で行う、または手助けするといった部分は大きく変わらないと考えられる。本記事が、「AI (人工知能) を使って仕事で楽をしたい」、「AI を使って何か業務の効率化を図りたい」という人の一助となれば幸いである。

参考文献

- 1) 麻生英樹他：深層学習 Deep Learning, 近代科学社, 2015 年
- 2) 岡谷貴之：機械学習プロフェッショナルシリーズ 深層学習, 講談社, 2015 年
- 3) Chien-Yao, Alexey Bochkovskiy, Hong-Yuan Mark Liao, YOLOv7: Trainable bag-of-freebies sets new state-of-the-art for real-time object detectors, arXiv:2207.02696v1, 2022