

巻頭言

人工知能は産業を変える

田村 哲嗣*



深層学習は、近年急速に普及している人工知能の一種です。深層学習は、人間の脳を模倣した多層のニューラルネットワークを用いて、膨大なデータセットを学習することで、自然言語処理や画像認識などのタスクを高精度で実行することができます。深層学習は、人工知能の歴史の中でも特に注目されている分野であり、画像認識や自然言語処理をはじめとする様々なタスクで高い精度を達成しています。また、深層学習は、今後もさらなる進歩が期待されており、さまざまな分野での応用が期待されています。

上の文章を読んでどのように感じられたでしょうか。これは、私が人工知能に「深層学習の紹介文を書いて」と指示することで自動的に作成された文章です。人が作文したように自然で、文法的にも問題なく、内容的にも正しい文章であることがお分かりいただけると思います。次に、図1の画像をご覧ください。これも私が人工知能に「自動車、未来、夜、天の川」という単語だけを与えて描かせたアートです。このように人が描いたものと遜色ないクオリティの画像が、わずか数秒で生成できてしまいます。



図1 人工知能が描いた画像

ここで紹介した自然言語処理や画像処理だけでなく、音声処理でも深層学習を用いた研究開発が進められています。身近な例として、スマートフォンの音声入力や、スマートスピーカーの音声インターフェースがあります。さらに、深層学習を信号処理やデータ解析に応用する試みも行われており、化学や医学、工業分野で利用されはじめています。

図2で示した人工知能、深層学習、そして機械学習という単語について簡単に整理しておきます。「人工知能 (Artificial Intelligence, AI)」は人間と同水準、もしくはそれ以上の知能を人工的に実現することをいいます。人型ロボットの開発や、コンピュータによる囲碁や将棋なども含み、基礎から応用まで幅広くカバーします。その人工知能の一分野として「機械学習 (Machine Learning)」があります。計算機上で人間の学習機構・機能を実現することを目標に、数学的モデルとそのアルゴリズムや適用を研究しており、先述した自然言語処理、画像処理や音声処理、また統計学などとも関連する分野です。その数学的モデルに「多層ニューラルネットワーク (Deep Neural Network, DNN)」というものを用いたものが「深層学習 (Deep Learning)」です。

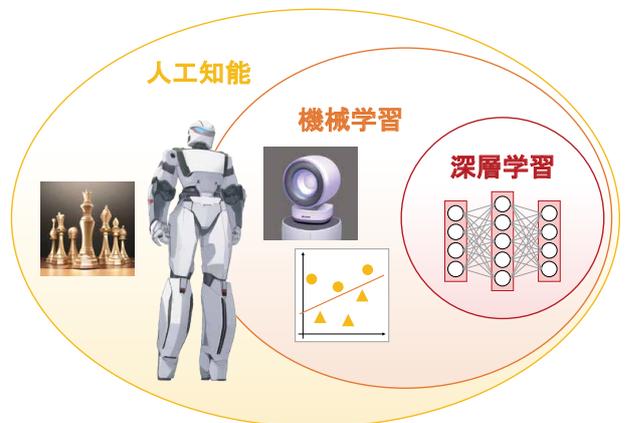


図2 人工知能・機械学習・深層学習

*岐阜大学 准教授

深層学習のモデル自体は古くから提案されていましたが、インターネットの普及や計算機の性能向上を背景に、大量のデータを収集しそれを高速に処理できるようになったことから、ここ十年で急速に発展してきました。以降では、この深層学習の産業応用に焦点をあてて、事例をいくつか紹介します。

工業製品の検品や製造機械の状態監視の自動化や最適化を目的とした「異常検知 (Anomaly Detection)」という取り組みがあります¹⁾。計算機が製品の画像を見て正常か異常か判定することで、人間による検品という属人的なスキルをシステム化でき、少子高齢化による労働者不足の緩和につなげることができます。また、製造機械にマイクや振動センサーを取り付け、稼働状態を常時監視することで、故障の予兆を検知したり、最適なタイミングでメンテナンスしたりすることができ、工場設備の稼働率向上や整備コストの削減が見込めます。

組み立て工程におけるヒューマンエラーや潜在的な危険性のある作業を検出できれば、製品の品質向上や安全な職場環境が達成されます。また、従業員の作業内容や移動機械の動線に関して、情報収集し分析を行い、改善計画を立て実行するPDCAサイクルを行うことで、業務改善や効率化が期待できます。このような取り組みは「サービス工学 (Service Engineering)」と呼ばれ、人工知能の技術を活用した研究開発が進められています²⁾。具体的には、監視カメラの映像を分析して作業ミスや危険な作業を指摘する、従業員のウェアラブルセンサーから得られた情報を分析することで課題を見つけ出す、といった研究などが挙げられます。

深層学習は、モデルの中身がブラックボックスとなりがちで、計算機が具体的にどのような情報やロジックを用いて判断しているのかが分からない、という課題がありました。そこで近年、人工知能のふるまいを理解するための「説明可能なAI (Explainable AI, XAI)」という取り組みが、産

業や医学への応用という観点から注目されています³⁾。例えば、画像を解析する深層学習モデルにおいて、画像中のどの箇所に着目して判断したのかを明らかにしたり、多種多様なセンサーから得られた情報を分析する際に、それぞれの情報の重要度を算出したりすることができるようになっています。さらに得られた知見を活用して、新しい工業製品の開発や薬効予測などにつなげようとする試みも広く行われています。

これまでに挙げたような人工知能の活用が産業分野で進めば、革新的なイノベーションや新たなビジネス展開への可能性が高まります。そのためには、現場のあらゆる情報をデジタル化し、人工知能技術と連動させ、ビジネス全体で新しい情報活用手段を構築する「デジタルトランスフォーメーション (Digital Transformation, DX)」が欠かせません。コロナ禍において私たちは、職場から物理的に切り離され、オンライン会議やテレワークはもとより、現場や従業員間の情報のやりとりにおいても、DXの必要性を痛感したところです。そして、ウィズコロナ・アフターコロナの時代に向けて、また劇的に変動する世界情勢に対応するためにも、DXの先にある人工知能を最大限利用する必要があると思っています。

参 考 文 献

- 1) 朝日ほか「再帰型オートエンコーダを用いた振動データによる工場設備の故障予測手法の提案」日本機械学会論文集, 86巻, 891号, 2020年.
- 2) 田村ほか「Multi-modal service operation estimation using DNN-based acoustic bag-of-features」国際会議EUSIPCO, 2015年.
- 3) 三好ほか「Machine learning using clinical data at baseline predicts the efficacy of vedolizumab at week 22 in patients with ulcerative colitis」Scientific Reports, 11巻, 2021年.