

AI（人工知能）

Artificial Intelligence (AI、人工知能)とは、人間の知的ふるまいの一部を、ソフトウェアを用いて人工的に再現する技術のことです。

AIという用語は1956年に造られ、1990年代にはチェスの第一人者を負かして一般にも知られるようになりました。このように古くからある用語ですが、データ量の増大、アルゴリズムの高度化、コンピューターの性能やストレージ技術の発展により、近年AIという略語はいつそう広く知られるようになっていきます。特に囲碁や将棋のプロをも負かしたことで、AIの技法のひとつである「ディープラーニング」が有名ですね。

AIには、「コンピューターが人間のように学習し、知識をもとに推測する」ことが求められ、そのために複雑なプラットフォームやアルゴリズムが用いられます。身近なところではスマートフォンの音声認識や障害物を避ける自動運転、インターネットの画像検索やウェブページ検索、産業分野のロボット制御や画像処理など、さまざまな場所にAIが活用されています。

最近のAIの事例のほとんどは、ディープラーニングと自然言語処理に大きく依存しています。これらのテクノロジーを応用すると、大量のデータからパターンを認識させることで、ビジネスや生活における様々な難しいタスクをこなせるようにコンピューターをトレーニングすることができます。

AIは、大きく2種類に分けることができます。

- 特化型人工知能 (AGI: Artificial General Intelligence)
特化型人工知能 (AGI) は、個別の領域に特化して能力を発揮する人工知能のことで、既に人間以上の能力を持つものが数多く実用化されています。例えば、コンピューター将棋・囲碁・チェス、Google カー (自動運転自動車)、医療診断など、既に実用化されているものが多くあります。
- 汎用人工知能 (GAI: Growing Artificial Intelligence)
汎用人工知能 (GAI) は異なる領域で多様で複雑な問題を解決する人工知能のことです。汎用人工知能は、人工知能 (AI) 自身による自己理解、自律的自己制御ができるもので、人間が設計した時の想定をも超える働きを期待することができます。「汎用人工知能」を作ることこそ、人類が人工知能を作り始めた目的でした。私たちが小さい頃に憧れた鉄腕アトムも「汎用人工知能」の1つでしょう。

汎用人工知能は開発のために解決しなければならない問題も多く、現在実現できている AI はすべて特化型のものと言えましょう。

AI を強い AI、弱い AI と区分する場合があります。

機能の高度さなどによる分類で、どれだけ人間に近い行動をするかが判断基準となります。どこまでが弱い AI でどこまでが強い AI、といった明確な基準はありませんが、一般的に人間のような意識を持たずに機械的に作業などをこなすもの（つまり人間の一部の知能の代わりをするだけの機械）を弱い AI、まるで意識があるように学習して意思決定できるもの（つまり知能を持つ機械）を強い AI と呼んでいます。SF 映画などで登場するロボットが強い AI と言えますね。研究はされていますが、現実にはまだ実現できていません。ただ強い AI の研究で生まれた技術が弱い AI に応用されて成果を挙げています。ディープラーニングもそのひとつです。

AI とロボットも第 4 次産業革命の中で活用が期待される技術です。

AI は、IoT で集められたデータを分析し、データの規則性を見つけたり、実際に機械の制御をしたりする役目となります。自動車を例にとると、3D 地図、周辺車両、歩行者、信号、渋滞、事故、交通規制、路面などの情報を AI が IoT などから入手し、分析することで、AI による自動運転が可能になると期待されています。人間の言葉を理解して翻訳する自動翻訳や同時通訳なども AI の範疇のひとつである自然言語処理技術の成果として期待されています。

AI 研究の歴史

AI(人工知能)の研究は 1950 年代から続いています、その過程ではブームと冬の時代が交互に訪れてきました。現在は第 3 次のブームとして脚光を浴びています。

[平成 28 年版情報通信白書\(第 4 章第 2 節\)](#)には、下図が掲載されています。

	人工知能の置かれた状況	主な技術等	人工知能に関する出来事
1950年代			チューリングテストの提唱 (1950年)
1960年代	第一次人工知能ブーム (探索と推論)	・探索、推論 ・自然言語処理 ・ニューラルネットワーク ・遺伝的アルゴリズム	ダートマス会議にて「人工知能」という言葉が登場 (1956年) ニューラルネットワークのパーセプトロン開発 (1958年) 人工対話システムELIZA開発 (1964年)
1970年代	冬の時代	・エキスパートシステム	初のエキスパートシステムMYCIN開発 (1972年) MYCINの知識表現と推論を一般化したEMYCIN開発 (1979年)
1980年代	第二次人工知能ブーム (知識表現)	・知識ベース ・音声認識	第五世代コンピュータプロジェクト (1982~92年) 知識記述のサイクプロジェクト開始 (1984年) 誤差逆伝播法の発表 (1986年)
1990年代	冬の時代	・データマイニング ・オントロジー	
2000年代	第三次人工知能ブーム (機械学習)	・統計的自然言語処理	ディープラーニングの提唱 (2006年)
2010年代		・ディープラーニング	ディープラーニング技術を画像認識コンテストに適用 (2012年)

出典:平成 28 年版情報通信白書

第 1 次 AI ブーム

1950 年代後半～1960 年代の第 1 次 AI ブームでは、コンピューターによる推論や探索により、特定の問題に対して解を提示できるようになりました。

しかし、当時の AI では、迷路の解き方や定理の証明のような単純な仮説の問題を扱うことはできても、様々な要因が絡み合っているような現実社会の課題を解くことはできないことが明らかになり、一転して冬の時代を迎えました。

第 2 次 AI ブーム

1980 年代からの第 2 次 AI ブームでは、専門分野の知識を取り込んだ上で推論し、あたかも専門家であるかのように振る舞う「エキスパートシステム」がいろいろと誕生しました。AI が実用レベルに達したと言えます。日本では、政府による「第五世代コンピュータ」と名付けられた大型プロジェクトが推進されました。

しかし、当時の AI では、コンピューターが必要な知識情報を自ら収集して蓄積することはできず、人間がコンピューターにとって理解可能なように内容を記述しなければなりません。専門家の知識は定式化できないことも多く、実際には特定の狭い領域の問題について解析するにとどまらざるを得ませんでした。こうした限界から、AI は再び冬の時代を迎えました。

第3次 AI ブーム

第3次 AI ブームは、2000年代から現在まで続いています。「ビッグデータ」と呼ばれる大量のデータを用いることで AI 自身が知識を獲得する「機械学習」が実用化され、次いで知識を定義する要素を、AI が自ら習得する「ディープラーニング（深層学習や特徴表現学習とも呼ばれる）」が登場したことが、ブームのきっかけとなりました。現在では、「ビッグデータ」の活用に熱心な民間企業が主導する形で、AI に関する研究開発競争が展開されています。