

人工知能と特許とビジネス



会員 田中 宏明

要 約

近年、人工知能 (AI : Artificial Intelligence) が盛り上がりを見せている。この盛り上がりは第3次人工知能ブームといわれ、人工知能が様々な製品・サービスへ適用されている。そこで本稿では、人工知能と特許とビジネスとについて広く考察する。具体的には、人工知能の概要について説明した後、どのような産業分野において人工知能技術の特許出願がなされているのかを簡単に紹介する。また、人工知能技術を用いたビジネスについて、適用容易性、社会的受容性、及び経済性の観点を示し、人工知能技術をビジネスに用いる場合には、社会的受容性が重要であるとの考えを示す。

目次

1. はじめに
2. 人工知能について
 - (1) 人工知能とは何か
 - (2) 第3次人工知能ブームとディープラーニング
3. 人工知能技術に関連する特許出願
 - (1) 産業分野別の人工知能関連の特許出願件数
4. 人工知能技術とビジネス
 - (1) 人工知能技術とビジネスとの相性
 - (2) 適用容易性
 - (3) 社会的受容性
 - (4) 経済性
 - (5) まとめ
5. おわりに

1. はじめに

第3次人工知能ブームが到来し、人工知能 (AI : Artificial Intelligence) が盛り上がりを見せている。

人工知能に関する様々なアプリケーションが数多く開発されている。例えば、Google の関連会社である英 Google DeepMind は、囲碁 AI「AlphaGo (アルファ碁)」を開発した。その AlphaGo は、囲碁の世界チャンピオンである韓国のプロ棋士イ・セドル氏と対戦し、4勝1敗でイ・セドル氏を下し世界に大きな衝撃を与えた。この他にも、ソフトバンクの「Pepper」、IBM の「Watson」、Apple の「Siri」、Microsoft の「Tay」等、数多くの人工知能搭載アプリケーションが世に送り出されている。

人工知能が人間の仕事を奪うともいわれている。日

本の野村総合研究所は、英オックスフォード大のマイケルオズボーン准教授らと共同で、日本国内の601の職業について、人工知能に代替される確率を試算した⁽¹⁾。この試算によれば、日本で働いている人の約49%の仕事は10年~20年後に人工知能に代替されるという。また、この試算の中では、人工知能やロボット等のコンピュータ技術によって代替される確率が職種ごとに計算されており、弁理士は80%以上の確率で代替されるとしている。

知的財産分野においても人工知能が話題となっている。日本政府の知的財産戦略本部が策定した「知的財産推進計画2016」の中では、人工知能を用いて創作された創作物 (AI 創作物) について、著作権等による知財保護の具体的な検討を行うとした⁽²⁾。また日本国特許庁は、特許行政事務への人工知能技術の適用可能性の分析を行うことを発表している⁽³⁾。さらに、株式会社FRONTEO (旧株式会社UBIC) によって、人工知能による特許調査・分析システムが開発されている⁽⁴⁾。また日本弁理士会においても、「人工知能時代の知財業務について考える」と題した研修が開催された⁽⁵⁾。

これら第3次人工知能ブームの火付け役は、2012年に発表されたディープラーニング (Deep Learning) であるといわれている。ディープラーニングを用いた画像認識技術が、他の画像認識技術よりも非常に高い認識率を示したことから注目を集め、第3次人工知能ブームを巻き起こした。今後、人工知能は様々な分野に浸透していくといわれている。

2. 人工知能について

(1) 人工知能とは何か

人工知能とは何か。人工知能という言葉は、1956年のダートマス会議において当時ダートマス大学助教授であったジョン・マッカーシーらによって使われ始めた。ジョン・マッカーシーは、人工知能を「知的な機械、特に、知的なコンピュータプログラムを作る科学と技術」⁽⁶⁾と定義づけている。また、人工知能研究者である東京大学の松尾豊准教授によれば、人工知能とは「人工的につくられた人間のような知能、ないしはそれをつくる技術」⁽⁷⁾であるという。

ソフトバンクの「Pepper」やAppleの「Siri」などは、人間のように対話することができるため「人間のような知能」といえるかもしれない。

では、その「人間のような知能」はどのような技術によって実現されるのか。また、そのような「人工知能技術」はどのような「データ」に対し適用され、どのような「課題」を解決し、どのような「産業」に応用されるのか。図1に、人工知能技術の俯瞰図⁽⁸⁾を示す。

図1に示されているように、人工知能技術は、音声・音響からWebデータまで実に様々な「データソース」を扱うことができる。扱うことのできる「データソース」が多岐に渡るため、人工知能技術が適用される「応用産業」も幅広い。なお、近年特に注目されているディープラーニングは、図1の学習型人工知能（機械学習、ニューラルネット）の分野に属するものである。

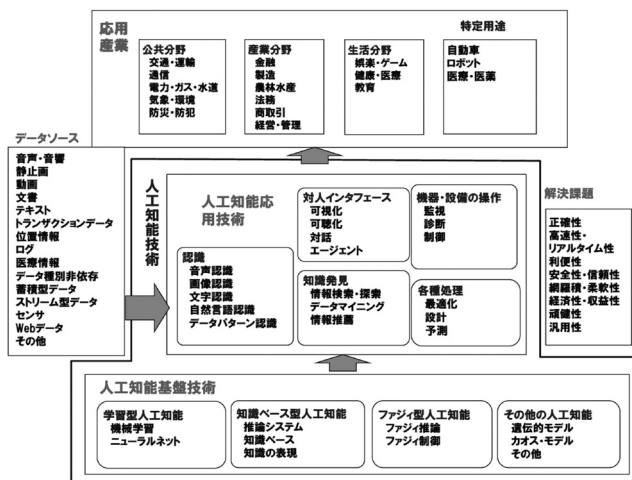


図1：人工知能技術の俯瞰図⁽⁸⁾

(2) 第3次人工知能ブームとディープラーニング

今回の人工知能ブームは第3次と言われている。第

1次人工知能ブームは1950年代～1960年代に起こり、コンピュータに「推論・探索」をさせることで特定の問題を解く研究が行われた。また、第2次人工知能ブームは1980年代に起こり、コンピュータに「知識」を入れるというアプローチが行われた。そして、今回の第3次人工知能ブームは、大量のデータを用いた「機械学習」の時代と言われている⁽⁷⁾。第3次人工知能ブームは、機械学習の一種であるディープラーニングによるところが大きい。では、そのディープラーニングはどのようなものなのか。ディープラーニングとは、従来から知られているニューラルネットワークの学習方法の1つである。ここでは、ディープラーニング及びニューラルネットワークについて簡単に説明する。なお、詳細については参考文献(7)等を参照されたい。

図2に、人間の脳の構造を模したニューラルネットワークの概念図を示す。ニューラルネットワークはコンピュータ上で人工的に実現され、情報処理に用いられる。ニューラルネットワークは、ニューロンとそれを繋ぐエッジからなり、図2に示すように入力層、中間層、出力層を備えており、入力層で受け付けた情報に対し、中間層において情報処理が行われ、出力層において結果が出力される。各エッジには重みWが付与されており、重みWは、あるニューロンから出力された信号が、どの程度、次のニューロンへ影響を与えるかの度合いを示している。

例えば、手書き数字の「8」とそれ以外の数字とを認識するようなニューラルネットワークを作成したい場合、数字の「8」の画像データと、「8」以外の画像データとを用いて、ニューラルネットワークの学習処理が行われる。この学習処理では、「8」の画像データが入力された場合には、出力層で「1」を出力し、「8」以外の画像データが入力された場合には、出力層で「0」を出力するように、重みWが更新される。こうすることで、「8」の画像データとそれ以外の数字の画像データを識別することができるようになる。

ディープラーニングでは、ニューラルネットワークの中間層を何層にも重ね、かつ中間層ごとに重みWの学習処理が行われる⁽⁷⁾。学習処理によって、画像を認識するための情報が重みWに反映され、例えば、この画像は猫が写っている、人間が写っている、というような複雑な画像認識を精度よく行うことができるようになる。

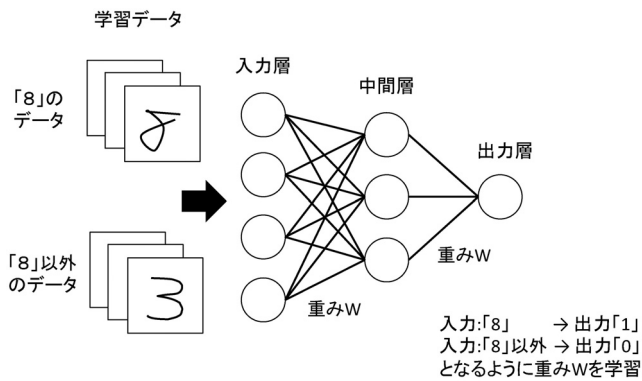
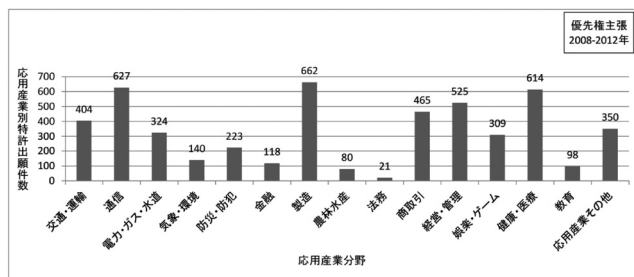


図2：ニューラルネットワークの模式図

3 人工知能技術に関連する特許出願

(1) 産業分野別の人工知能関連の特許出願件数

次に、どのような産業分野において人工知能関連技術の特許出願がなされているのかについて概観する。図3に、人工知能関連技術の応用産業分野への特許出願件数を示す⁽⁸⁾。

図3：応用産業分野への特許出願件数⁽⁸⁾

上掲図3に示されている調査対象特許は、特許協力条約(PCT)に基づく国際出願と、日本、米国、欧州、中国、及び韓国への特許出願との合計を表したものである。欧州への特許出願とは、EPC(欧州特許条約)加盟国への出願及び欧州特許庁(EPO)への特許出願を意味する。また、調査対象期間は、優先権主張年が2008年から2012年の特許出願である。調査対象とする母集団は、データ取得日(2014年11月5日)までに公開された特許文献である。また、優先権主張年とあるのは、優先権主張を伴う出願にあっては最先の優先権主張年を、優先権主張を伴わない出願にあっては現実の出願年を意味する。

上掲図3に示すように、「製造」「通信」「健康・医療」「経営・管理」「商取引」といった分野において、人工知能技術に関連する多くの特許出願がなされていることがわかる。

特許はビジネスを戦略的にを行うための1つのツールである。特許技術がビジネスに活用されてはじめて

「産業の発達に寄与」(特許法第1条)すると思われる。そこで次の項では、人工知能技術とビジネスとの相性について考察する。

4 人工知能技術とビジネス

(1) 人工知能技術とビジネスとの相性

今後、人工知能技術はあらゆる領域のビジネスに浸透するといわれている。

米国では、Google, Microsoft, Facebook, Amazon, Appleなどが、人工知能ベンチャーの買収合戦を繰り返しており⁽⁹⁾、また日本のトヨタ自動車は2016年1月、米シリコンバレーに人工知能技術の研究開発拠点を設立した。

一方、日本では、各電機メーカーはもちろんのこと、最近では三越伊勢丹ホールディングスなども人工知能技術を活用したビジネスを展開している⁽¹⁰⁾。今後は、どのような人工知能ビジネスが出現するのであろうか。上掲図3に示されているように、人工知能技術は様々な分野へ適用可能である。ここでは、人工知能技術はどのような分野のビジネスと相性が良いのかについて考察する。

(2) 適用容易性

ビジネスと人工知能技術との相性を決める第1の要因として、当該ビジネスへの人工知能技術の「適用容易性」が挙げられる。ここで、人工知能技術の「適用容易性」は、対象の「定式化容易性」と「データ量」とに基づき決定されると考えられる。

まず、「定式化容易性」について説明する。人工知能技術を用いるためには、対象を定式化しなければならないが、人工知能における代表的な問題としてフレーム問題がある。フレーム問題とは、「あるタスクを実行するのに「関係ある知識だけを取り出してそれを使う」⁽⁷⁾ことが難しいことを示すものである。フレーム問題からわかることは、我々が認識している以上に現実世界は複雑であり、例外的な処理を無数に行う必要があるため、簡単には定式化できないということである。このフレーム問題を克服できるビジネス分野に人工知能技術を用いる必要がある。そのため、人工知能技術を用いる場合、対象を定式化することができるかを表す「定式化容易性」が非常に重要になる。

次に「データ量」である。人工知能技術を「機械学習」を用いて実現しようとする場合、学習を行うため

の学習データが大量に必要である。上述したディープラーニングを用いる場合には、ニューロン同士を繋ぐエッジ上の重み W を学習させるため、大量の学習データが必要である。例えば、入力された画像が猫であるか否かを識別させたい場合には、猫の画像と猫以外の画像とを大量に用意する。そして、例えば、猫の画像が入力された場合には「1」を出力し、猫以外の画像が入力された場合には「0」を出力するように学習させる。学習データが多いほど、精度の良いものが得られる。

(3) 社会的受容性

ビジネスと人工知能技術との相性を決める第2の要因として、人工知能技術を用いたビジネスの「社会的受容性」が挙げられる。ビジネスの種類によって「社会的受容性」は異なると筆者は考える。

冒頭に紹介した囲碁 AI の AlphaGo は、イ・セドル氏との第4戦において暴走し、敗北を喫した。イ・セドル氏が定石とは異なる一手を放ったところ、AlphaGo は暴走し始めたという。対戦後のインタビューにおいて、記者は「これがたとえば医療の現場だったら誤動作で済むでしょうか？」⁽¹¹⁾ という質問を投げかけた。このインタビューのみを取り上げるならば、医療現場での人工知能技術の利用に対しては、现阶段において社会的受容性は低いのではないか。「人工知能」というワードが用いられると、本当に安全に動作するのかといった不安も出てくるため、人々の警戒心も強まると考えられる。

一方で、インターネットにおいては、ユーザーの嗜好を推定した効率的な広告活動に人工知能技術が広く用いられている。また、ソフトバンクが開発した「Pepper」、米 IBM が開発した「Watson」、米 Apple の対話システム「Siri」などの質問応答システムも広く受け入れられているといえる。

このように、人工知能技術を利用したビジネスの種類に応じて社会的受容性は異なるため、安易に人工知能技術を用いるのではなく、ビジネスの種類に応じて戦略的に人工知能技術を活用していく必要がある。

(4) 経済性

ビジネスと人工知能技術との相性を決める第3の要因として、経済性が挙げられる。経済性という評価軸はどのようなビジネスにおいても重要な物差しとな

る。人工知能技術を用いたビジネスでは、単純に「儲かるか」という評価軸はもちろんのこと、人工知能技術が代替する対象の「コスト」も動機付けとなる。

例えば、広告ビジネスについて考える。従来の広告ビジネスでは、図4(A)に示すように、テレビや新聞などのメディアを通じて広告活動が行われていた。この場合には、ターゲット顧客へ広告が届くように、CMを流したり新聞の一面を利用したりして大規模な広告活動が行われる。しかし、このような大規模な広告活動は、ターゲット顧客以外に対しても行われるため、非効率であるにもかかわらずコストがかかるという問題があった。

一方、近年のWeb広告では、図4(B)に示すように、ターゲット顧客のWeb上での閲覧履歴や購買行動の履歴に応じて、人工知能技術を用いた商品のレコメンドなどをターゲット顧客に対してダイレクトに行うことができるため、効率的かつ大幅なコスト削減になる。そのため、広告ビジネスに対する人工知能技術の導入の動機付けは高く、実際に広く用いられている。

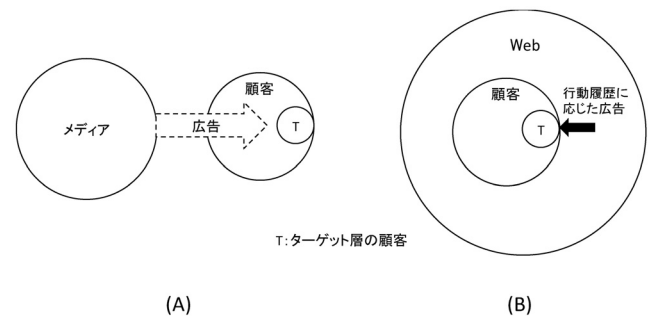


図4：広告ビジネスの概念図

(5) まとめ

以上説明したように、ビジネスへの人工知能技術の適用容易性、人工知能技術を用いたビジネスの社会的受容性、及び経済性に依りて、人工知能とビジネスとの相性は決まると考えられる。図5に、人工知能とビジネスとの相性の概念図を示す。図5に示すように、Aの領域のビジネスは、適用容易性、社会的受容性、及び経済性が高く、人工知能と相性が良いビジネスと考えられる。一方、Bの領域のビジネスは、適用容易性、社会的受容性、及び経済性が低く、人工知能と相性が悪いビジネスである。

適用容易性が低い場合であっても、技術的な進歩が進むにつれ、そのビジネスへの人工知能技術の適用容

易性は高まっていくと考えられる。例えば、IoT (Internet of things)の進展によりあらゆるものがセンサを備え、Web上にセンサデータが集まれば「データ量」が増大する。また、フレーム問題についても、例外処理が発生しないような特定のタスクに限定したり、アルゴリズムを改良すれば「定式化容易性」も高まり、結果として適用容易性も高まる。

一方、社会的受容性に関してはどうか。新しい技術が出現した場合、社会に受容されるまで時間がかかることもある。しかし、人工知能の場合「知能」という言葉が含まれているため人々が抵抗感を抱く可能性が高い。例えば、こんな話がある。

人工知能技術を用いて作成した曲を、新人作曲家が作った曲だといって観客に聞かせたところ、素晴らしい曲だ、今までこんなに感動した曲はない、と絶賛された。しかし、同じ曲を人工知能が作った曲だといって観客に聞かせたところ、不評であったという⁽¹²⁾。

人間は「人間の方がコンピュータより優れている」と思いたい生き物らしい。特に創造性が求められる分野ではその傾向が強いようである。そのため、単に「人工知能」というワードを用いて新たなビジネスを展開しても、社会的に受容されないであろう。特に、創造性や専門性の高い分野では、この傾向が強いと思われる。そのため、社会的受容性が低いと思われる分野に対しては、人間との協調を組み込むなどの配慮が必要であると考えられる。

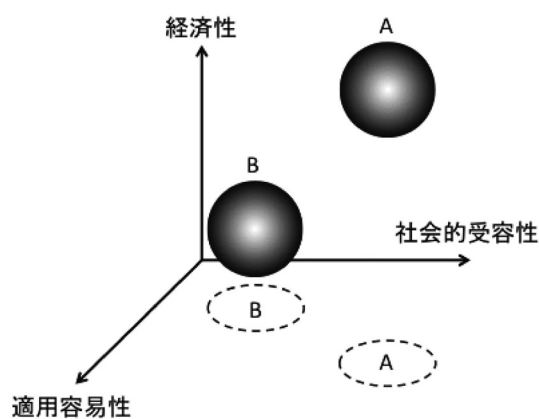


図5：人工知能技術とビジネスとの相性の概念図

5. おわりに

本稿では、近年注目を集めている人工知能と、特許

及びビジネスとの関係について広く説明した。人工知能ブームの到来により、何でもかんでも人工知能技術という風潮もあるが、本稿で示したような指標を考慮して適用することが必要であると考えられる。特に、社会的受容性に関しては時代によっても異なるため、時代に合ったビジネス展開が必要である。近い将来どのような人工知能ビジネスが出現し、社会がどのように変化していくのか今後期待したい。

(参考文献)

- (1) 寺田知太, 「〈驚愕リスト〉公認会計士も、公務員も失職? なくなる仕事 100 なくなるならない仕事 100」, 中央公論, p.48-55, 2016 年
- (2) 知的財産戦略本部, 「知的財産推進計画 2016」
URL: <http://www.kantei.go.jp/jp/singi/titeki2/kettei/chizai/keikaku20160509.pdf>
- (3) 特許庁, 「平成 28 年度 人工知能技術を活用した特許行政事務の高度化・効率化実証的研究事業」の公募結果について
URL: https://www.jpo.go.jp/koubo/koubo/h28_ai_koubo_kikka.htm
- (4) 株式会社 FRONTEO,
URL: <http://www.kibit-platform.com/products/patent-explorer/>
- (5) 日本弁理士会関東支部, 「人工知能時代の知財業務について考える～特許検索・分析業務をケースとして～」, (2016 年 7 月 8 日)
- (6) 人工知能学会, 人工知能 FAQ
URL: <http://www.ai-gakkai.or.jp/whatsai/AIfaq.html>
- (7) 松尾豊, 「人工知能は人間を超えるか」(2015), p.45,60-62, 160-161,103
- (8) 特許庁, 「平成 26 年度 特許出願技術動向調査報告書 (概要) 人工知能技術」, p.3,58,
URL: https://www.jpo.go.jp/shiryoku/pdf/gidou-houkoku/26_21.pdf
- (9) 鈴木恭子, 「人工知能開発ベンチャーは引っぱりだこ 注目は「ロボット」+「人工知能」か」, この 1 冊でまるごとわかる! 人工知能ビジネス, p.98-103.
- (10) 岸浩稔, 「AI 接客に成長託す デジタルで現場力強化」, この 1 冊でまるごとわかる 人工知能 & IoT ビジネス (2016 年 7 月 15 日), p.70-79.
- (11) NHK テレビ番組, NHK スペシャル「天使か悪魔か 羽生善治 人工知能を探る」, 2016 年 5 月 15 日放送
- (12) NHK テレビ番組, クローズアップ現代「進化する人工知能 ついに芸術まで! ?」, 2016 年 7 月 12 日放送
(原稿受領 2016. 10. 14)