

# 業務革新に向けた 人工知能活用の考察

住友化学システムサービス株式会社  
IT戦略室  
本田 仁

## Consideration of Utilization of Artificial Intelligence for Business Innovation

Sumitomo Chemical Systems Service Co., Ltd.  
IT Strategy Office  
Hitoshi HONDA

In recent years, the growth of artificial intelligence (AI) has been remarkable. In the chemical industry, a wave of business innovation utilizing AI has arrived, including drug development that utilizes AI in the medical field. Sumitomo Chemical Co., Ltd. aims to realize dramatic business innovation through digitization corresponding to the IoT era in its medium-term plan. As a part of this AI is also being examined as a digitalization technology. In this paper, we will consider the utilization of AI for future business innovation based on the present state of artificial intelligence and efforts at Sumitomo Chemical Co., Ltd.

### はじめに

近年、人工知能の発展が目覚ましい。目新しいところでは、AlphaGo™\*1の登場により、不可能とも言われていた囲碁において、とうとうコンピューターが人間に勝ってしまった。身近なところでは、スマートフォンに搭載されている、Google® NowやApple®のSiri®、Microsoft®のCortana®などの仮想パーソナルアシスタント\*2など、身近にも人工知能が普及してきている。

化学業界においても、医療分野における人工知能を活用した創薬をはじめ、人工知能を活用した業務革新の波が来ている。

住友化学株式会社では、今中期計画において、IT推進部を中心に、「IoT\*3時代に対応したデジタル化による抜本的な業務革新の実現」を目指している。この中では、様々な最新技術によるデジタル化を推進しているが、人工知能もその一つの技術として検証を進めている。

本稿では、人工知能の現状および住友化学株式会社での取り組みをもとに、今後の業務革新に向けた人工知能の活用について考察する。

### 人工知能とは

知能とは、物事を学習し、理解したり判断したりする力のことである。人工知能は、人間の知能そのものを機械\*4で実現したもの、または、人間が知能を使って行うことを機械で実行するものである。人工知能は、機械学習、ディープラーニングなど、複数の技術の組み合わせで成り立っている。

人工知能は、その言葉の生まれた1956年からこれまでの50年に渡って研究され続けてきている。近年、インターネットの普及による膨大なデータの蓄積、機械学習、ディープラーニングなどの人工知能技術の進展、ハードウェアスペックの劇的な向上によって、人工知能の精度が飛躍的に向上し、改めて注目を集めている。

\*1 AlphaGo™は、Google®によって開発された人工知能を活用した囲碁ソフトウェアである。

\*2 仮想パーソナルアシスタント (Virtual Personal Assistants) は、個人の活動をサポートするサービスの総称である。最近では、スマートフォンに搭載された、Google® NowやMicrosoft®のCortana®、Apple®のSiri®といった、人工知能を活用したインテリジェントなアプリが、フォームやボタンなどを操作することなく、音声で指示を出すだけで、ユーザの要望に応えられるようになってきている。

\*3 Internet of Things の略

\*4 機械は、特にコンピューターに限ったものではないが、特に断りのない限り、本稿ではコンピューターによる人工知能について取り扱う。

## 1. 人工知能の歴史

人工知能は、2度の冬の時代を越え、現在3回目のブームを迎えている。人工知能の歴史年表をFig. 1に示す。

### (1) 第一次ブーム (1956年～1960年代)

ダートマス大学にて1956年に開催された会議（通称、ダートマス会議）で、人類史上初めて「人工知能 (Artificial Intelligence)」という用語が使われたとされる。この会議の提案書には「学習のあらゆる面または知能の他のあらゆる機能は正確に説明できるので、機械でそれをシミュレートすることができる」と書かれていた<sup>1)</sup>。この会議以降、企業、政府における人工知能研究が過熱した。

現在のディープラーニングの原型ともなるニューラルネットワークの「パーセプトロン」が、1958年に発明される。また、1960年代に、コンピューターが、文字、図形、シンボルなどの記号を扱えるようになると、これを活用し、人間が行う「推論」や「思考」を数式化、プログラム化しコンピューターで再現しようとする記号処理の研究も進んでいった。

しかし、これら人工知能の実現に期待を寄せた技術であったが、パーセプトロンでは、簡単な論理式である排他的論理和<sup>\*5</sup>が解けないことが発覚し、また、記号処理は、ルールを全て人間が記述しなければならず、人工知能の限界が見え始めた。

その結果、企業、政府も人工知能に対する熱が冷め、人工知能研究は、最初の冬の時代を迎える。

### (2) 第二次ブーム (1980年代)

1980年代になると、特定分野の専門家の意思決定能力をエミュレートした「エキスパートシステム」が商用化され、広く利用されるようになった。

日本の通産省は、1982年にエキスパートシステムの中核である、「推論エンジン」<sup>\*6</sup>の開発を推進するため、570億円を投資し、「第五世代コンピュータプロジェクト」をスタートさせた。このプロジェクトでは、コンピューターの進化を第一世代（真空管）、第二世代（トランジスタ）、第三世代（IC：集積回路）、第四世代（LSI：大規模集積回路）と分類し、次に来るべき第五世代コンピューターは人工知能（AI：Artificial Intelligence）を実現するものとして定義した。このことから、日本では、官民一体となった汎用的な人工知能開発が始まったとの勘違いもあり（実際は、推論エンジンの開発が中心）、これに対抗するように、イギリスや米国でも同様のプロジェクトが始まった。

また、ニューラルネットワークの研究においても、「誤差逆伝播法」が開発され、パーセプトロンの課題を克服することができ、新たな研究成果を上げるようになった。

しかし、エキスパートシステムは、「知識やルールを沢山入れれば賢くなるが、知識すべてを書ききれない」というフレーム問題<sup>\*7</sup>があり、また、ニューラルネットワークについても期待した性能が得られなかった。そこで、またしても、人工知能の限界が見え、人工知能研究は、2度目の冬の時代を迎える。

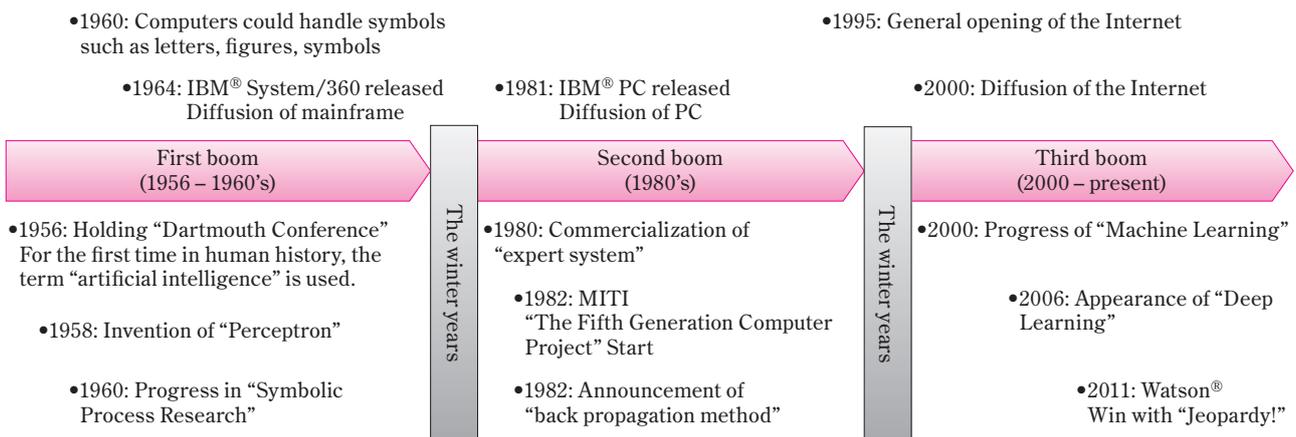


Fig. 1 History of artificial intelligence

\*5 排他的論理和とは、論理演算の一つで、二つの命題のいずれか一方のみが真のときに真となり、両方真や両方偽のときは偽となるものである。  
 \*6 推論エンジンは、エキスパートシステムにおける、専門家の知識を蓄積したデータベースから答えを導き出すための仕組みである。第五世代コンピュータプロジェクトの結果、1秒間に5億回の三段論法を実行するコンピューターが完成した。  
 \*7 エキスパートシステムは、条件に基づいて実行するルールベースで構築されている。例えば、風邪をひいていたら風邪薬を渡すといった、条件に基づく行動をすべてプログラミングする。このような場合、すべての条件を記載したり、情報や状況の変化に応じてルールを逐一変更することは、現実的に不可能である。

(3) 第三次ブーム (2000年～現在)

1995年頃から一般に開放されたインターネットは、2000年ごろには、爆発的な広がりを見せていた。インターネット上では、これまでのシステムとは異なり、企業だけでなく一般消費者が商取引や情報交換を行うことになったため、これまでとは桁違いのデータを取り扱うことになった。人工知能は、原則的にデータ量が多いほど学習効果を得られる。このような状況から人工知能の研究が再び過熱化していく。

まずは、インターネットに蓄積される購買履歴や検索履歴を元に顧客の嗜好を読み取って商品をリコメンドするといった、刻々と蓄積されるデータの分析や処理の自動化において、ベイズ統計\*8を中心とした、「機械学習」の研究が発展した。

2006年に、「オートエンコーダー」が開発され、また、コンピューターの性能が格段に向上したことにより、ニューラルネットワークの多層化が可能となった。このことにより、多階層のニューラルネットワークである「ディープラーニング」が登場し、人工知能の性能は、格段に向上した。

2011年、IBM®の質問応答システムであるWatson®が、米国のクイズ番組「Jeopardy!」において人間と対戦し優勝したり、2012年、Google®は、大量の画像データをインプットし、ディープラーニングを用いてコンピューターに自ら猫を識別させることに成功するなど、これまででは考えられないような、人工知能による成果が見られるようになった。

また、近年、スマートフォンに搭載されるApple®のSiri®などの仮想パーソナルアシスタントが普及し、人工知能を身近に感じられるようなことも相まって、現在の人工知能ブームを引き起こしている。

2. 人工知能の現在

(1) 強い人工知能と弱い人工知能

人工知能は、一般的に強い人工知能 (Strong AI) と弱い人工知能 (Weak AI) に分類される。

強い人工知能とは、人間と同様の知能を持つ機械のことである。具体的には、汎用的な学習アルゴリズムを持っていて、特に人間が何も教えなくても、世の中にあふれているインターネット上の情報や本、もしくは視覚的・聴覚的に得られる情報を勝手に学んで、様々な知能を得ていくような人工知能である。まさしく、SFの世界に描かれる人間と同様もしくは、それ以上の知能を持つ機械である。

弱い人工知能とは、部分的に人間の知能の代わりにする機械のことである。具体的には、囲碁をする、クイズに答える、需要予測をする、人の感情を見分けるなど、特定の課題解決のために、それ専用の学習アルゴリズムを持ち、それ専用の学習データによって作られる人工知能である。すなわち、特定の課題解決用に個別の人工知能があり、その人工知能は特定の課題解決以外には、活用することができない。

なお、現在の人工知能は、すべて弱い人工知能であり、強い人工知能の開発の目途はたっていない。

(2) 人工知能の技術

人工知能の代表的な技術として、機械学習がある。近年、人工知能を進展させているディープラーニングは、機械学習の一種である。

機械学習とは、人間が自然に行っている学習能力と同様の機能をコンピューターで実現しようとする技術・手法のことである。機械学習は、データを基に、機械がモデル (規則性、法則性、類似性) を導き出す仕組みである。この導き出されたモデルに新たなデータを投入することにより、推測される答えを返すことができる。

機械学習においてモデルを導き出すための学習アルゴリズムには、線形回帰分析、ロジスティック回帰分析、ベイズ統計など統計解析手法が用いられる。学習アルゴリズムは、単体で用いてもよいが、データの特徴や解決したい課題に応じて、複数の学習アルゴリズムを多段で組み合わせて用いる。

機械学習の代表的な学習方法には、Table 1に示す通り、「教師あり学習」および「教師なし学習」の大きく2つがある。教師あり学習とは、人間が正解となる

Table 1 Learning methods and Learning algorithms

Learning methods	Learning algorithm examples
Supervised learning	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Linear regression</li> <li>• Logistic regression</li> <li>• Naive Bayes</li> <li>• Perceptron</li> <li>• AR, MA, (s)ARIMA model</li> </ul>
Unsupervised learning	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Hierarchical clustering (Ward system etc.)</li> <li>• Non-hierarchical clustering (K-means clustering etc.)</li> <li>• Topic model (Latent Dirichlet allocation etc.)</li> </ul>

\*8 ベイズ統計は、ベイズの定理を基にした統計学の一つ。ベイズの定理は、ある事象が起こるという条件下で別の事象が起こる確率に関する定理である。ベイズ統計は、入ってくる情報をもとに自動的に確率を推測でき、少ないデータでも推測が可能で、データが多くなればより推測が正確になる性質を持つ。

データを準備し（教師データ）、そのデータを元に学習することによってモデルを導き出すことである。一方、教師なし学習は、データの集合の中からコンピューター自身でモデルを導き出す学習方法で、特にディープラーニングで用いられる。

ディープラーニングは、多層構造のニューラルネットワークを用いた機械学習のことである。ニューラルネットワークは、脳機能に見られるいくつかの特性を計算機上のシミュレーションによって表現することを目指した数学モデルのことである。

第一次ブーム時に研究された、パーセプトロンもニューラルネットワークである。パーセプトロンは、3層構造（入力層、中間層、出力層）を持っていたが、「中間層の結合荷重<sup>\*9</sup>は変わらない」ということから、実質的に2層の構造しか持つことができなかった。そのため、線型分離可能問題しか解決できないという証明がされ、例えば排他的論理和のような、単純な線型不可分な問題ですらパーセプトロンでは解くことができないことが分かった（1回目の冬の時代）。

しかし、その後、逆誤差伝搬法（Backpropagation）が提案され、中間層の結合荷重も学習によって変えられるようになり、3層構造を持つニューラルネットワークを構築できるようになった。これで、さらに多重のニューラルネットワークの構築が可能になったが、以下の問題から、性能が出なかった（2回目の冬の時代）。

- ・勾配消失（Vanishing gradients）：層を増やすにつれて、逆誤差伝搬法では、徐々に最初の層に近づくとつれて情報を伝達できなくなる。
- ・過学習（Overfitting）：訓練データに対しては正しく予測できるが、未知のデータに対しては、予測ができない。学習期間が長すぎたり、訓練データに特異なデータが紛れ込んでしまった場合、そのデータに過剰に適合してしまい、汎用的に使えなくなる。

現在のディープラーニングでは、「オートエンコーダー」<sup>\*10</sup>などの発明により、逆誤差伝搬法の課題を克服し、多階層を構築できるようになったことに加え、ハードウェアスペックの向上、特に近年では、GPUを利用することにより、計算スピードが格段に向上し、実用的な速度でモデルを導き出すことができるようになった。このことにより、ディープラーニングが、改めて脚光を浴びることになった。

(3) 現在の人工知能の可能性

現在の人工知能の技術を応用すると、Table 2に示すことが可能である。

3. 人工知能の将来的な可能性

画像認識に関しては、ディープラーニングを応用したことにより、この数年で大きく発展し、プレイクス

**Table 2** Possibilities for current Artificial Intelligence

Possibility	Description	Application example
Trend modeling and forecast	Modeling (formulas) based on past data, predicting the future from past trends.	•Demand forecast
Aggregation in multidimensional space	Mapping data in multidimensional order, grouping highly relevant data, and deriving similar trends that can not be predicted by humans.	•Spam classification •Repositioning of products / materials
Discovery of combinations of high relevancy	Visualizing the relevance of a large amount of data items (variables), grasping the situation such as work environments and detecting changes.	•Anomaly detection •Predictive Maintenance
Image recognition / speech recognition	By using the neural network method, we achieve something similar to the senses of living things, the ability to reproduce the motor system on a machine and recognize images and sounds.	•Human recognition •Emotion analysis •Voice recognition (Speech to text)
Understanding and responding to human empirical knowledge and language	Recognizing the human language and making appropriate responses and controlling according to the intention.	•Virtual Personal Assistant •Machine translation

\* 9 ニューロンは相互に信号伝達を行うが、その信号伝達効率は一律ではない。そこで、それぞれの入力に対し結合荷重を設定する（0～1の実数値）。ニューラルネットワークは、入力値の総和が、ある閾値を超えたときに、他のニューロンに対して信号を出力する。ニューラルネットワークの学習は、結合荷重および閾値を学習によって正しい結果を出せるように調整する。

\*10 オートエンコーダーは、ニューラルネットワークを使用した次元圧縮のためのアルゴリズム。ニューラルネットワークのパラメーターの初期値をランダムではなく、オートエンコーダーで訓練したものをを用いるというアイデアを試すことによって、勾配消失問題が起こる可能性が小さくなり、層を深くしても学習がうまく進むことが分かった。

ルーを起こしている。2012年にGoogle®が大量の画像データをディープラーニングで学習し、「猫」を識別することができた。その後、国際的な画像認識コンテスト「ILSVRC」\*11においても、ディープラーニングが利用されるようになり、これまでのコンテストでの認識率よりも格段に性能が向上\*12され、2015年には、人間の認識力を上回ってしまった。

AlphaGo™についても、これまでの人工知能が打ち手のロジックを解析して再現する手法を使用していたのに対して、ディープラーニングによる画像認識を応用した手法を採用している。これにより、人間では思いもつかなかった打ち手を見出すことに成功し、人間に勝利することができている。

現在、言語解析にもディープラーニングの応用が進んできており、2016年に、Google®翻訳において、ディープラーニングを活用して改良したところ、翻訳の性能が格段に向上している（主観的な感覚により、数値的な根拠はない）。

これらの進歩は、そもそもは10年から20年かかると予想されていたもので、それがこの5年の間に実現されてきている。今後ともディープラーニングの応用による様々なブレイクスルーに期待できる。

なお、2045年には技術的特異点（シンギュラリティ）\*13を迎え、人間の知性をはるかに超えた、強い人工知能が世の中を根底から変えてしまうといった情報もある。2045年のハードウェアスペックは、現在からは全く想像もできないくらい進歩していることは間違いない。しかし、現状のディープラーニングは、あくまで弱い人工知能であり、強い人工知能を実現するための理論は確立していない。このような現状では、技術的特異点の訪れは、想像の域を超えることはないと考えられる。

## 業務革新に向けた人工知能活用の考察

### 1. 人工知能を活用した業務革新の可能性

これまでシステム化は、決まった業務プロセスおよび判断ロジックに基づいた範囲しか自動化ができなかった。人工知能を活用することにより、人の経験や勘に頼ってきたものや、人の目や耳で認識した結果をもとに判断・行動してきたものなど、人間にしかできない

と思われてきた業務を自動化することができ、高速かつ正確に業務を遂行することにより、大きな生産性向上を見込むことができる。

住友化学グループにおいても、人工知能を活用することにより、以下のような業務革新の可能性がある。

- ・需要予測に基づく生産・販売計画
- ・他社に先駆けた新規素材の発見
- ・素材のリポジショニングによる研究資産の有効活用
- ・機器の故障予測に基づく予知保全
- ・監視画像から火災など危険な状況の自動検知および警告
- ・人材特性・スキルを基にした、組織・業務とのマッチング予測に基づく最適人材配置
- ・業務に必要な情報の自動収集およびリコメンド
- ・音声による同時自動翻訳によるグローバルコミュニケーション

### 2. 住友化学株式会社における人工知能の検証状況

住友化学株式会社では、IT推進部を中心に、「IoT時代に対応したデジタル化による抜本的な業務革新の実現」に向けたプロジェクトが進んでいる。この中では、最新のITテクノロジーを活用したデジタル化をもとにした、業務革新を進めているが、その一つとして、人工知能の活用も検討されている。

人工知能については、まだ実績の少ない技術であることから、その正確性や投資効果などを見極めるためにも、まずは実データを基にした検証から始めている。さらには、検証する中で、人工知能に関する技術習得を行い、業務への人工知能の適用に向けた準備を進めている。

#### (1) 人的ネットワーク解析ツール

新規素材・製品の研究開発および販売においては、社内外の知見者や新製品の見込み顧客とのネットワーク（人脈）が非常に重要である。これまでは、個人の経験に基づくネットワークを通じて、社内外の知見者や新製品の見込み顧客にたどり着いてきた。これを可視化することで、誰でもが社内外の知見者や新製品の見込み顧客にコンタクトすることが可能になる。さら

\*11 ILSVRC (ImageNet Large Scale Visual Recognition Challenge) は、2010年から始まった、スタンフォード大学の「ImageNet」が主催する、大規模画像認識コンテストである。飛行機や人、ピアノなど様々なものが映っている写真データから、コンピューターに「何が映っているか」を検出・識別させる。

\*12 2012年にディープラーニングが使用されるようになってから、それまでのエラー率25.7%から16.4%に一気に低下した。その後、2015年2月時点で、4.9%になり、人間のエラー率である5.1%を追い抜いた。現在では、3.5%まで低下している。

\*13 技術的特異点（シンギュラリティ）は、レイ・カーツワイルによって提唱されたもの。人工知能の開発が一定の度合いを超えると、機械が人間の制御を凌駕し、人間の生活を恐ろしいまでに変容させてしまう、と言われている。2045年に訪れるとされており、「2045年問題」とも呼ばれる。2016年頃からメディアでも多く取り上げられるようになった。

に、直接関連のある素材・製品だけでなく、まったく別の角度ではあるが、実は関連する素材・製品の知見を元に、素材・製品の開発効率向上につながったり、新たな販売ルートの開拓に結び付く場合がある。

このようなネットワーク構築および関連する素材・製品をリコメンドする人工知能について、検証を行った。検証の概念図をFig. 2に示す。

ネットワーク構築については、特許情報、論文および名刺交換データを元に自然言語解析を行い、人名と素材・製品との関連を抽出し、その結果をグラフデータベース化した。関連する素材・製品のリコメンドについては、特許情報、論文の中に出現する素材・製品の情報を、LDA (Latent Dirichlet Allocation) \*14を応用し、グルーピングすることを試みた。

検証の結果、グラフデータベース化\*15によりネットワークを可視化することが可能になり、素材・製品を指定すると、自分を中心に関連する社内外の知見者や新製品の見込み顧客を検索するといった効果が見込め

るようになった。ただし、関連する素材・製品のリコメンドについては、思ったほどの成果は出せず、改良の必要が見られた。

ネットワーク情報については、社内外の情報を追加していくことにより、さらに実用的なネットワークを構築していくことができるため、住友化学株式会社内でのニーズを踏まえながら展開を検討する予定である。関連する素材・製品をリコメンドは、人工知能のアルゴリズムを変えるなどして、精度向上を目指していく予定である。

(2) 自然言語による問い合わせ回答

ヘルプデスクなどにおける電話やメールで行われる問い合わせは、現状では人間が対応している。当然のことながら、日本語や英語などの自然言語を用いて、問い合わせおよび回答を行っている。この業務について、人工知能を使って、自動化が可能かどうか、検証を行った。

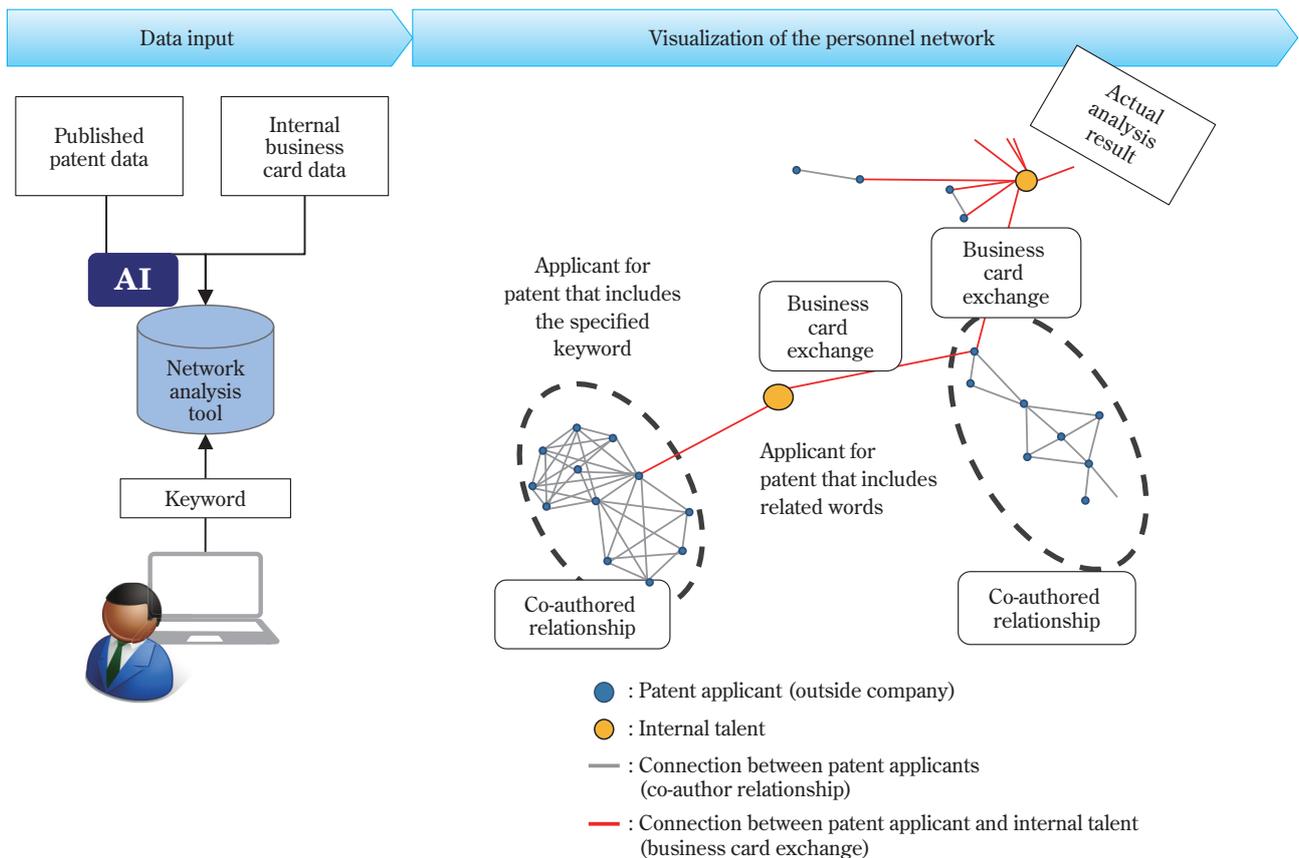


Fig. 2 How the personnel network analysis tool works

\*14 LDAは、一つの文書が、複数のトピック（話題、カテゴリーなど）から生成されていると仮定して、そのトピックを文書から教師なし学習で推定する言語モデルの一種である。

\*15 グラフデータベースは、ノード（頂点）群とノード間の関係性を表すエッジ（枝）群で構成されるデータ構造を持つデータベースである。

IBM®のWatson® API\*16のNLC (Natural Language Classifier) \*17を利用し、連結経営情報システム\*18におけるFAQ\*19のデータベースを元に、自然言語での質問をもとに回答する仕組みを検証した。なお、Watson®は、アメリカのクイズ番組であるJeopardy!で優勝したことから、情報（データ）を投入すれば、勝手に学習して結果を返すようになるイメージを持っている人も多いと考える。ただ、実際には、Jeopardy!で優勝したWatson®とサービスとして提供されているWatson®は、全くの別物である。Watson®に限らず、Microsoft®やGoogle®などが提供する、人工知能サービスは、一つもしくは複数の人工知能に関連した機能が提供されており、それらを組み合わせて利用することにより、何らかの課題解決ができるようになっている。

問い合わせ回答の精度を高めるためには、問い合わせにあたる日本語文を複数パターン用意し、学習させる必要がある。本検証では、622の元となる問い合わせ文ごとに、各10パターンの関連する問い合わせ文を用意し、合計6220のデータを読み込ませた。

結果を、Table 3に示す。通常の問い合わせであり得るような普通の問い合わせに対して、70%程度の正答率であり、検証時点では利用可能とは言いがたい結果であった。

**Table 3** Result of inquiry response using natural language

Level	Definition	Correct answer rate
Easy	Questions close to the original	About 95%
Normal	Simple sentence (Less than 40 characters), including complex words* Compound sentence (40 characters or more), no complex words	About 70%
Difficult	Compound sentence (40 characters or more), including complex words	About 50%

\* Complex words are words that combine words. For example, the management information system is composed of three words “management”, “information” and “system”. In Japanese processing, meaning differs depending on how words are delimited, so processing becomes difficult if complex phrases are included in sentences.

現在、当社では、CDC\*20と連携し、ヘルプデスク対応などにおいて運用の自動化を検討している。この中で、ヘルプデスクにおける人工知能を活用した自動的な問い合わせ回答の実現を検討している。本検証で得られた自然言語処理の知見も活かして、自動化の実現に取り組んでいく予定である。

### (3) 需要予測

「いつ」「どの製品に」投資するか、「いつ」「誰に」「いくらで」売るべきかのインプットとすべく、将来の需要・供給のバランスを予測する検証を行った。

LDPE (Low Density Polyethylene:低密度ポリエチレン) の1989年1月～2014年12月の国内生産量実績をもとに、ARモデルに基づく機械学習によって予測モデルの検証を行った。2015年1月～2015年12月を対象に、実績値と予測値を比較した結果、概ね実績を再現するような傾向を示す検証結果が得られた。

ARモデルは、パラメーターの過去の挙動が、近い将来に影響を与える事象の解析に用いられる。例えば、株価予測や経済予測等に用いられる。なお、実際の需要・供給のバランスは、原油・ナフサ、為替、各国GDP等の影響によっても左右されると考えられる。今回の検証では、国内生産量実績のみのデータを使用したため、ARモデルが最適と判断したが、ARモデル以外にも、MAモデル、ARMAモデル、ARIMAモデル、SARIMAモデルなどのアルゴリズムがあり、データの特性やデータの組み合わせによって、使い分けることにより、最適な予測が可能になる。

今後、さらにデータの組み合わせやアルゴリズムの最適化などを行い、さらに精度の高い予測や、LDPE以外への適用を検討する予定である。

## 3. 人工知能の活用に向けた課題

人工知能は、現在急速に発展してきているが、まだまだ誰もが簡単に活用できる技術ではなく、利用に向けての課題が大きい。

### (1) 人工知能の適用領域に応じた個別開発

現状の人工知能は、弱い人工知能であるため、汎用的には使えず、特定の課題を解決するための専用の人

\*16 Watson®は、IBM®が提供する人工知能の機能を提供するサービスである。IBM®は、人工知能とは呼称せず、コグニティブ (認知) ・コンピューティングと呼んでいる。Watson®は、複数のAPI (Application Program Interface) と呼ばれるマイクロサービスで構成されている。

\*17 NLC (Natural Language Classifier) は、Watson® APIの一つで、NLCは、自然言語を解析し、同じ意図の質問をグルーピングすることができる。これにより与えられた質問が、どの分野に対する質問なのか判別でき、別の処理へ誘導したり、返答を行うなどが可能となる。

\*18 連結経営情報システムは、住友化学株式会社の基幹系業務を担う情報システムである。

\*19 FAQ (Frequently Asked Questions) は、よくある質問と回答をまとめたものである。

\*20 CDC (China Delivery Center) は、アクセンチュア®のシステム開発・保守の拠点。住友化学株式会社は、経営情報システムなどのヘルプデスクおよびシステム運用を委託している。

人工知能が必要である。この数年で、人工知能を搭載した製品・サービスが多く世に出回ってきたが、業務で活用しようとする、製品・サービスをそのまま適用することが難しい（パッケージシステムのように、システムを購入し、マスターやパラメーター設定だけで使えるイメージではない）。したがって、現状では特定の業務課題を人工知能で解決する場合、個別にプログラミングが必要になる可能性が高い。

現状の人工知能の発展から考察するに、この5年以内には、人工知能の活用事例が多くなり、人工知能を搭載した製品・サービスは、いずれある程度、パッケージシステムのように汎用的に利用できるようになると考える。しかし、将来的にそのような製品・サービスを利用するにしても、そのものの中身がわかっていなければ、より適切に活用したり、価値を判断したりすることはできない。

特にITの機能展開会社である当社は、現在のうちから、人工知能を活用した課題を個別開発しつつ、人工知能に関する技術を習得し、将来、より人工知能の製品・サービスが汎用化した際に、より効果的に導入が可能となるように備えていく必要がある。

## (2) データの整備と人材育成

人工知能の根源となるものは、データである。人工知能の性能を上げていくためには、まずは、大量のデータを準備しなければならない。ただし、単純にデータがあれば良いというわけでは無い。正しい結果を導くためには、正しいデータが必要である。正しいデータは、人工知能を適用する目的や学習のための技術、プログラム、アルゴリズムなどの性質によって異なってくる。

なお、自動的に正しいデータを整備することはできない。逆に言えば、正しいデータを機械が自動的に整備できるようになれば、強い人工知能の実現に一步近づくことになる。自動的に正しいデータを整備する強い人工知能の開発については、まったく目途が立っていないため、正しいデータを整備するためには、人間の力が必要である。

正しいデータを整備するためには、人工知能の技術的背景を熟知しているだけでなく、データそのものの特性（いわゆる業務知識）にも精通している必要がある。これを兼ね備えられる人材を早急に得ることは非常に難しい。地道に人材を育成していく必要がある。

## (3) 人工知能活用に向けたリテラシー

人工知能（特にディープラーニング）は、ロジックが見えないため（自動生成されているため）、どのような因果関係によって、答えが導き出されているかを知ることができない。なお、答えの確からしさについて

は、予測データ（人工知能が出した答え）と過去のデータを突き合わせることによって確認することはできる。ただし、将来も正しいとは限らない。また、人工知能は、100%正しいという答えも導き出すことは無く、常に間違ふ可能性がある（間違ふことに関しては、人間も変わらない）。

人工知能は、この前提を踏まえて活用する必要がある。

このとき、逐一人工知能が出した答えに根拠を求めよう活動をしていては、せっかく自動化して、業務効率を上げている意味がなくなる。人工知能を使う際には、その確からしさと、業務に求められる正確性とを比べて、人工知能が間違ふ際のリスクに対して対策をあらかじめ検討したうえで利用していく必要がある。

## 4. 活用に向けた今後の取り組み

「IoT時代に対応したデジタル化による抜本的な業務革新の実現」に向けたプロジェクトでは、前記の検証に加えて、研究素材の妥当性検証、素材のリポジショニングおよび予知保全など取り組みが予定されている。

また、今後とも人工知能の発展に応じて、業務ニーズを踏まえながら適用範囲を広げていく予定である。当社としても、このような機会を最大限生かしながら、社内に人工知能に関する技術を持った人材を育て、住友化学グループに人工知能による業務改革をより早期に実現できるように活動を進めていく。

## おわりに

人工知能の活用は、これまで人でしか行えなかった業務を自動化することで、人員削減につながるようにもとれがちではある。

ただし、特に日本では、この先少子高齢化が進む中で労働人口がますます減少していく。結果的には、住友化学グループにおいても人材の確保が難しくなり、少ない人員で、技術継承をスムーズに行いつつ、より一層の業務効率化、生産性向上を目指していく必要に迫られていく。

このような状況を考慮すれば、人間はより人間にしかできないことに注力し、人工知能で自動化できることを人工知能に任せていくことが住友化学グループを発展させていくことにもつながると考える。

そういった意味からも、十分に人工知能が成熟し、業務に活用できるようなるであろう、この5年の間には、人工知能の技術を住友化学グループに取り込み、より一層の業務効率化、生産性向上が可能となる状況を作り出していくことが重要である。

## 引用文献

- 1) J. McCarthy, M. L. Minsky, N. Rochester and C. E. Shannon, "A PROPOSAL FOR THE DARTMOUTH SUMMER RESEARCH PROJECT ON ARTIFICIAL INTELLIGENCE (August 31, 1955)", <http://www-formal.stanford.edu/jmc/history/dartmouth/dartmouth.html> (参照2017/4/6).

## PROFILE



本田 仁  
*Hitoshi HONDA*

住友化学システムサービス株式会社  
IT戦略室  
担当部長