

研究紀要

第22号

特集

AI（人工知能）活用戦略

AIで変わる日本の未来

関西大学 システム理工学部 教授 前田 裕

AIと働き方改革

慶應義塾大学 商学部 教授 山本 勲

AI面接官

株式会社タレントアンドアセスメント 代表取締役 山崎 俊明

AI時代の教育

一般社団法人データサイエンス教育総合研究所 代表理事研究所長兼CDO
中村 一也

自治体業務におけるAI活用の可能性

HIRO研究所 代表（元横須賀市副市長） 廣川 聡美

◆平成30年度マッセOSAKA公募論文及びエッセイ 審査結果について

平成31年(2019年) 年3月

公益財団法人 大阪府市町村振興協会
おおさか市町村職員研修研究センター

刊行にあたって

分権社会の確立は、長く日本の課題であり続けています。そのためには、地方の側からの国、そして地域住民への発信が必要です。住民にもっとも身近な行政組織である市町村に求められる役割と責任は大きく、組織を構成する個々の職員にも大きな期待がかかります。

21世紀に入り、日本は本格的な人口減少・高齢社会に突入しました。それを受けて、「地方創生」が提唱されるようになりました。東京への一極集中の是正を始め、地域のことは自らが決めることをもって本格的な「地方の創生」につながるような、新たな時の流れとなって欲しいと願っています。

地方分権の実現に資するために、おおさか市町村職員研修研究センター（愛称：マッセOSAKA）では、大阪府内市町村職員に対する研修事業や広域的な行政課題についての調査・研究事業を実施しています。

マッセOSAKAで展開する研究事業の一環として毎年、各界でご活躍の研究者、先達の方々のご協力をいただき、市町村行政における諸課題についてのご意見、ご提言を頂戴しまして、広く各方面への情報発信の場とするための論文集『マッセOSAKA 研究紀要』を発行しています。

今回の第22号では、テーマにAI（人工知能）を取り上げることにいたしました。AI技術は近年著しく進歩し、私たちの生活の身近な場面でも活用されています。今後、さらに多様な分野において活用が検討されており、自治体においても例外ではありません。効果的にAIを活用するために、AIの持つ可能性、そしてAI自体について正しく理解する必要があります。このために、いろいろな観点からAIに関する先進的な研究をされている先生方にご執筆いただき、有意義な成果として刊行することになりました。

最後に、ご多忙にも関わらず、ご執筆いただきました先生方に、この場をお借りして厚くお礼申し上げますとともに、この研究紀要が市町村の施策の一助となることを祈念いたしまして、刊行にあたってのご挨拶といたします。

平成31年 3 月

公益財団法人大阪府市町村振興協会
おおさか市町村職員研修研究センター
所 長 林 宏 昭

目次

【特集】AI（人工知能）活用戦略

1. AIで変わる日本の未来	3
関西大学 システム理工学部 教授 前田 裕	
2. AIと働き方改革	17
慶應義塾大学 商学部 教授 山本 勲	
3. AI面接官	29
株式会社タレントアンドアセスメント 代表取締役 山崎 俊明	
4. AI時代の教育	45
一般社団法人データサイエンス教育総合研究所 代表理事研究所長兼CDO 中村 一也	
5. 自治体業務におけるAI活用の可能性	59
HIRO研究所 代表 廣川 聡美 (元 横須賀市副市長)	
平成30年度マッセOSAKA公募論文及びエッセイ 審査結果について	75
参考資料	
これまでの研究紀要（創刊号から第21号までのテーマ一覧）	79



研 究 紀 要

特 集

AI（人工知能）活用戦略



AIで変わる日本の未来

関西大学 システム理工学部 教授
前田 裕

プロフィール

まえだ ゆたか

大阪府立大学工学部電子工学科、同大学院工学研究科を修了後、大阪府立大学で工学博士の学位を取得。大阪府立高校に勤務の後、1988年に関西大学工学部電気工学科に着任され、現在、関西大学 常任理事、副学長、システム理工学部教授。この間、カリフォルニア大学アーバイン校、中華人民共和国東北大学、ルーバン大学の客員研究員。研究テーマとして、ニューラルネットワークの学習則の提案、学習機能を持つニューラルネットワークのハードウェア化、ニューロ制御や最適化手法に関する研究が行われています。また、関西生産性本部理事、大阪科学技術センター参与。

1. はじめに

近年、人工知能が3度目のブームを迎えている。多くの分野で人工知能が使われ、毎日のようにこれを応用した商品、手法が報道されている。しかし、具体的には、どのような技術が「人工知能」という名で使われているのかわからない。

そのような中で人工知能によるシンギュラリティが新たな議論的になっている。シンギュラリティは人類の終焉を意味するのか、ユートピアの始まりか。現状では、日本では人工知能に対する肯定的な受け止めが多い。同時に、人工知能と言う言葉が使われると、人間が行うことと同等のことを、あるいは、それ以上のことが行われているように理解をしてしまう傾向にある。

今日の「人工知能」技術は、特定のひとつの技術的な手法のことを指しているのではなく、複数の異なった思想の広範囲な手法を指している。本文では、具体的にどのような技術的手法が「人工知能」と呼ばれているのかについて、個々の技術について解説したい。また、これらが人工知能と呼ばれるようになった経緯について、「人工知能」研究の歴史的な流れと共に言及したい。

2. 人工知能とは

2.1 知能とは

現在、人工知能の明確な定義はない。そのため、多くの研究者が、それぞれの視点から人工知能という言葉を使っている。このことは、人工知能研究の幅の広がり、発展性、応用を考える上ではよいことではあるが、同時に、人工知能の本質についての誤解を生む原因にもなっている。

それでは、人工知能を考える上で、その基にある知能について考えてみたい。IQ (intelligence quotient) は知能指数として知られている知能の基礎的な指標である。このIQはつぎのような検査から構成されており、いわゆる知能検査では、これらの項目の能力を測ることを行っている。

言語性検査：知識、理解、算数、類似、単語、数唱、語音整列

動作性検査：絵画完成、符号、積木模様、行列推理、絵画配列、記号探し、組み合わせ

上記の項目には、コンピュータが苦手とする分野もあるが、そのいくつかではすでにコンピュータの能力が人間のそれを遙かに超えている。しかしながら、「知能」ということを考えた場合、知能指数、知能検査そのものの数値が必ずしもその本質を示していると我々は理解しない。個々のこれらの能力に加えて、それらを統合的に効果的に取り扱う能力が別にあり、これを含めた総体が知能ではないかと考えられる。

いま知能に焦点が当たったが、知能は能力、つまり道具であり、それを使っているのは人間の意識であり、さらに、それを用いようとする意志が知的活動の結果を利用している。この知能を使おうとする意志や、意志が生じる意識とは何かという問題に関しては、それらの解明は、知能のそれ以上に進んでいない。

知能の理解や定義を明確にするためには、その基礎となる意識の解明が必須である。知能の研究を進める上でも意識の研究を加速化しなければならない。

2.2 人工知能の歴史

「人工知能」と言う言葉は1956年の夏に米国のニューハンプシャー州にあるダートマス大学で行われた、いわゆるダートマス会議で生まれた。機械上に知能や人間の知的活動を実現する研究に関する方向性として「人工知能」という言葉を使うことが提案された。

いまはひとくくりで捉えられている、この領域の研究は、当初は認知科学をベースにした人工的知能の実現に関する研究とコネクショニズムに分けられた。

ダートマス会議では、主に、認知科学の観点から人間の知的活動を模擬するスキームの研究が、プログラム言語を含めたプログラムの開発を中心に行われた。

一方、コネクショニストたちは生理学から得られた、人間を代表とする生体系の神経回路網、いわゆるニューラルネットワークの知見を、人工ニューラルネットワークとして工学的に模倣し、主たる研究対象としていた。

この二つの研究の流れが、今日呼ばれている人工知能研究の源流である。このような人工知能研究の流れを図1に示す。

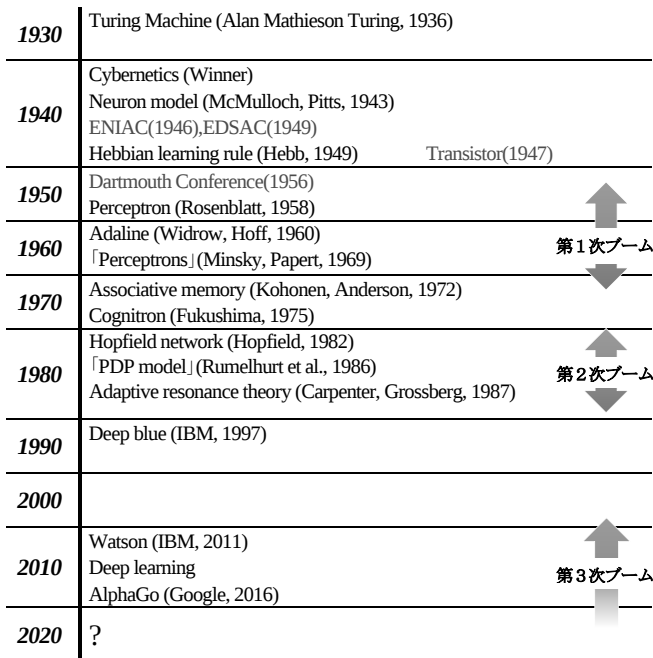


図1 人工知能研究のながれ

同時に、このような人工知能研究の流れで忘れてはならないのがマイクロエレクトロニクスの発展である。ムーアの法則に代表されるように、集積回路の集積度の指数的な増加は、複雑な演算を小型の素子の中で高速に実行できる環境を提供した。このことは、人工知能研究の中で、より複雑で高度なスキームの実現可能性とさらなる高度化で大きく貢献している。

一方で、インターネットの発展は、研究者にとって、より広範なデータへのアクセスを容易にした。ビッグデータやIoTの進展によって、人工知能研究者

も膨大な事例のデータを学習データとして用いることができるようになった。これにより、多くのテーマがオープンになり、学習のためのデータも容易に誰もが利用できるようになった。これも第3次の人工知能ブームの遠因である。

3. 人工知能技術

日常的には人工知能あるいは、Artificial Intelligence、すなわちAIという言葉が用いられるが、人工知能と言っても、単一の技術や手法を指すわけではない。すでに述べたように、「人工知能」という言葉は複数の技術の集まりを指している。図2に人工知能での主要な研究分野を示す。一方で、これらの研究領域の中で、具体的にどのような技術や手法があるのかを図3に示す。図2と図3を重ねると、どの技術がどの研究分野に属するのかがわかる。複数の研究領域にまたがる技術があることもわかる。

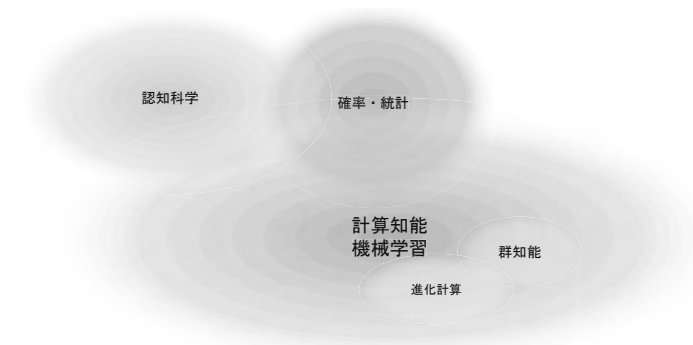


図2 人工知能の分野



図3 人工知能の手法

図2より、人工知能研究においては、認知科学、計算知能・機械学習や確率・統計などの研究分野がある。生物の進化のプロセスを模倣した進化計算や、鳥やアリなどの生物の集団のもつ機能を基に考案された群知能という考え方は計算知能・機械学習の領域に含まれると考えられる。

一方、図3から、人工知能技術の道具立てとしては、各種のルールベースの推論手法、各種ニューラルネットワークを用いた手法やファジィ理論に基づいた手法などがある。

認知科学の分野から生まれたルールベースのスキームは、データベースを基礎にルールに基づいた推論を行うシステムである。例えば、エキスパートシステムは、人間の熟練の判断や推論をルールの形で抽出、記述し、これに基づいた推論を行う。ルールの抽出が正しく行われると、このシステムは熟達者と同等の判断や推論を行うことができるようになる。

一方、ファジィ理論はザデーによって提案された論理の枠組みで、事象を1か0でクリスプに表現するのではなく、0から1の間の数値で表現する。これによって、ファジィ推論では、その結果に確度の情報を加えることができるようになった。ファジィ制御では、曖昧な情報から、適切な制御を行うことができるようになる。また、ファジィ推論では、それぞれの条件をファジィ測度で表現し、結果を確度を含めて出すようにしている。

ニューラルネットワークは、生物の神経回路網を工学的に模倣したモデルで、そこに含まれる荷重というパラメータを最適化することにより、望ましい出力ができるようにする。いま、注目を集めている深層学習は、階層型ニューラルネットワークの一種で、誤差逆伝搬法を学習の基礎としている。

このように、一口に人工知能技術と言っても、それぞれ異なった特徴を持っており、効果が発揮できる局面は、それぞれで異なっている。したがって、どのような問題を解決するために、どのような人工知能技術を用いるのかを事前に見極めることが、人工知能技術導入の成否の鍵を握っている。

つぎに、そのいくつかについて解説する。

1

2

3

4

5

公募論文
参考資料

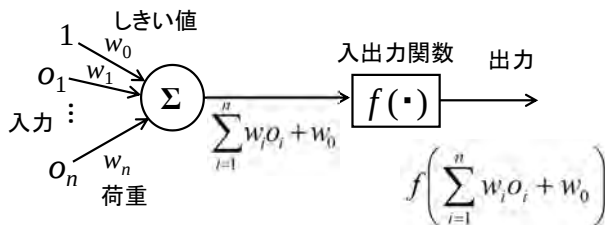


図4 ニューロンの工学的モデル

3.1 ニューラルネットワーク

還元主義的な見方をするとう人間の知性は神経細胞、ニューロンに起因する。このニューロンの工学的モデル（図4）の働きは単純である。他のニューロンなどの入力 o_i が、その入力をどれくらい伝えるのかという荷重という係数 w_i を介して、そのニューロンに伝えられる。複数のニューロンなどからの信号が加わるので、入力の総和はつぎのように表される。

$$\sum_{i=1}^n w_i o_i + w_0 \quad (1)$$

ここで、 w_0 はしきい値と呼ばれるパラメータで、入力の総和に対する調整を行うパラメータである。この結果を入出力関数 f に通した値が、そのニューロンの出力となる。

$$f\left(\sum_{i=1}^n w_i o_i + w_0\right) \quad (2)$$

入出力関数としては、シグモイド関数が一般的に用いられる。

$$f(x) = \frac{1}{1 + e^{-ax}} \quad (3)$$

ニューラルネットワークの研究では、ニューロンを基本単位に、それが接続された神経回路網、ニューラルネットワークについて検討する。図5のそれぞれの丸は図4のニューロンひとつを表している。図5に示されるように、ニューロンの繋がりによって様々なニューラルネットワークが考えられる。図5(a)では、ニューロンが層をなし、入力の信号は出力側に一方方向で伝わる。このようなニューラルネットワークは階層型ニューラルネットワークと呼ばれる。これに対して、図5(b)では、出力層側のニューロンの出力が入力層側にフィードバックされている。また、図5(c)では、ニューロンの出力が相互に接続されている。図5(b)や(c)のニューラルネットワークはリカレントニューラル

ネットワークと呼ばれ、動的な信号の処理が必要な場合に用いられる。

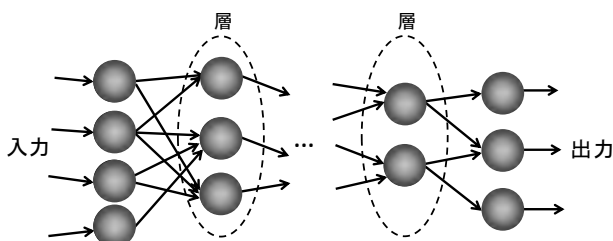


図5 (a) 階層型ニューラルネットワーク

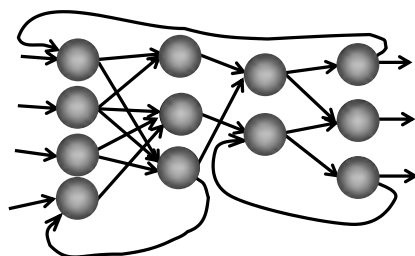


図5 (b) リカレントニューラルネットワーク(1)

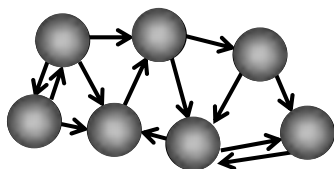


図5 (c) リカレントニューラルネットワーク(2)

図5(a)において、ある階層型ニューラルネットワークに入力が入ると、(1)～(3)式の計算を個々のニューロンに適用して、全体としてのニューラルネットワークの出力が計算される。出力は、入力の値と各ニューロン内の荷重 w の値で決まる。ある入力に対して希望のような出力が得られる荷重の値を求めることが重要である。

適切な荷重の値を求める方法にもいくつかのアプローチがある。教師あり学習では、ある入力に対する所望の出力、すなわち、教師信号が事前に準備されているものとする。その入力を加えたときの出力が教師信号と異なっていた場合、その誤差を基に荷重の修正を行い、出力と教師信号が一致する荷重の値を

求める。このような荷重の修正は一度に行われるのではなく、繰り返し少しずつ荷重が適切な値に修正される。一般に、この修正は誤差逆伝搬法とよばれる方法によって行われる。このような、ニューラルネットワークの最適な荷重の値を求めることを、この分野では、「学習」と呼んでいる。

いま、脚光を浴びている深層学習は、階層型ニューラルネットワークの層の数を増やしたものの、つまり、層を深くしたもので、そうすることにより、より高い表現力をもつ。一方で、層を深くすると、学習が遅くなるなどの副作用が現れる。また、各層を目的に合わせた処理に適した形にすることにより、その効果が明確になる。

3.2 ルールベース、探索的手法

ルールベースの推論手法の原型はエキスパートシステムと考えることができる。ルールベースの手法では、「もし～であれば～、そうでなければ～」、つまり「IF～THEN～ELSE～」の処理を基に推論を行う。このルールを複数組み合わせることで結論を導く。

あるいは、チェスなどのゲームで用いられるのは、考えられる選択肢を、木の枝のような形で表現し、このようなある種のルールベースで、つぎの手を決定していく手法である。この場合、選択できる手が大きなゲームは、すべての選択肢を計算するために長い時間が必要で、いかに効率よく、適切な手を選ぶのが重要になる。そのため、より効率的なルールの作成とその選択法がポイントである。

これらの方法の場合、まず、用いる対象に対して適切なルールを事前に作ることになる。したがって、正確に結論を導くためのデータを収集し、整理しなければならない。また、このデータとそれから作られたルールの精度が結果を左右する。

このような手法は、ルールや基準が明確になっている分野での判断や予測には向いている。人間は、条件や例外の入り交じったルールを理解し、適用することに困難を感じる。一方で、いくら複雑であってもルールとして定まっていることをプログラムすることは容易である。

例えば、1970年代に開発された「MYCIN」と呼ばれるエキスパートシステムは、伝染性血液疾患に関して、医師に対するYES/NOの答えから、適切な抗生物質を推薦するシステムで500程のルールから構成されていた。

また、人間の行動を、テンプレートの集まりとして記述し、実現しようとする

る試みがある。フレーム理論では、様々な概念を枠組み、フレームとして整理し、理解や知識として用いる。一方で、人間が実現しているような常識を作ろうとすると極めて多くのフレームが必要になり、現実的ではない。

現在これらの手法は、明確になっていない知識を抽出し、何らかの形で記録し、活用する手法に拡張されている。このような新しい記録を作り足していく過程も「学習」と呼ばれる。

3.3 統計的手法

統計的な手法が人工知能の分野に含まれるのかという点では議論がある。しかし、いくつかの事例では確率・統計的な手法を人工知能と称している。例えば、ビックデータやデータマイニングは今日的なテーマで、多くのデータに含まれるルールや因果関係を抽出することが目的である。人工知能における統計的なアプローチも、これらの手法と重なっている。

ある事象間の因果関係をグラフの形でベイズルールとして描き、これを基にベイジアンネットワークを構成する。ベイジアンネットワークを用いると、いま新たにわかった事実から事後確率を計算することができる。

ここでは、用いられる確率モデルのパラメータを、与えられたデータから求める。ビックデータやデータマイニングは、多くのデータから、このことを行っている。この過程を、この分野では学習と呼んでいる。

ベイジアンネットワークは機器の障害予測、病気の診断、人間の行動予測などに用いられている。ニューラルネットワークでも行われるような予測を確率的な観点から実現することができる。

いままで見てきたように、「人工知能」は様々な個別の技術の集合で、特定の決まった技術があるわけではない。人によって捉え方が異なっていると共に、異なった特質をもった技術を人工知能というひとつの言葉で表していることに注意しなければならない。

したがって、実際に人工知能的技術を利用する場合は、「人工知能」という言葉に惑わされるのではなく、具体的にどのような問題を解決したいのかという問題の分析と、それを解決するためには具体的にどのような技術を用いるのかという手法との適合を考えることが重要である。

4. 社会の中の人工知能

4.1 人工知能をどう使うのか

一口に人工知能を活用と言っても、その問題のどの部分に、人工知能技術のうちのどれを用いることが効果的であるのかを見極め、設計する必要がある。

例えば、窓口での問い合わせ業務のようなものを想定してみよう。この問題では、質問の意味や意図の抽出とそれに対する回答の生成の2点が本質で、それぞれの部分をどのような技術で解決するのが重要になる。

人間とのインターフェース、すなわち、人間と接するところでは、単純なディスプレイ上あるいはキーボードでの入力から、音声認識技術を用いた入力まで幅がある。これらの作業は、現代では、技術的にはあまりむずかしくない。

これに対して、これらの入力から質問の意図を解釈する部分はよりむずかしい本質的な問題となる。人間ができる程度の問題抽出を行おうとするとかなり高度な人工知能技術を必要とする。

一方、対象となる分野の規程や規則についてはルールベースの技法で記述しておくことが適している。人間が調べるより容易に、正確に規程などの説明や適用の可否を蓄えることができると考えられる。同時に、質問の多い内容について整理、蓄積しておき（学習しておき）、質問の意図が明確ではない場合に提示して、本当に聞きたいことは何かを探ることもできる。

現在、チャットボットのような、入力された話題から特定のキーワードを取り出し、FAQのデータベースと比較して、関連すると思われる回答を出力するようなシステムある。このようなシステムでよいのか、さらに深く質問者の意図を把握し、正確な回答を提示することが必要なかは設計者の判断による。

さらに、単に質問と回答のシステムではなく、その結果が何らかの判断を含んでいる場合もある。機械が行うことにより、誤りが生じにくい客観的な均一な判断ができる。一方で、機械による判断と人間の担当者が行う判断のいずれに納得性、説得性があるのかは意見が分かれるところであろう。ルールベースの手法のように、結果に対する根拠の説明を示すことができる人工知能技術もある。一方で、ニューラルネットワークを用いると、多くの場合、結論の根拠を示すことができない。

加えて、そのような判断を提示された人間の納得性の問題がある。根拠の説明ができる場合は高い説得性をもつが、結論の根拠を明示的に説明できない場合、ニューラルネットワークの出力の結果だけで人間が納得することができる

のかはわからない。社会全体の認識が進まない限り、むずかしい問題である。

4.2 シングularity（技術的特異点）はいつ

シングularityとは、人工知能の技術が、自律して自分自身を改変する能力をもち、その結果として、人間の知能を超える知能をもつようになった状況を言う。1993年、米国の数学者、計算機科学者でもあり、SF作家でもあるヴァーナー・シュテファン・ヴィンジは、「The Coming Technological Singularity: How to Survive in the Post-Human Era」という論文で技術的特異点という言葉を用いてこの問題を提起している。レイ・カーツワイルも、科学技術が指数的に発展することを収穫加速の法則として主張し、2045年問題として知られるシングularityの問題を提起している。

理論的な可能性としてのシングularityの問題は存在する。一方で、「知能」の定義が不明確なままで、「人工知能」と人間の「知能」を比較することには有意性を見いだせない。いままで見てきたように、現在の「人工知能」は一連の技術的な手法の総称であり、意識を基礎として意志によって、その時々で特定の機能を実現している「人間の知能」とは、お互いに比較する対象とはなっていないように思える。つまり、いまのシングularityの議論では異なったレベルのものを比較しようとしている。

事実、知能のある要素においてはすでにシングularityは生じている。IQのところで述べたいくつかの要素において、すでに人間の能力は計算機のそれに及ばない。さらに言えば、18世紀後半に起こった第1次産業革命で、人間は蒸気機関という機械による動力を手に入れた。言い換えると、第1次産業革命は機械の力が人間の力を超えたシングularityでもあった。

これらのことによって、我々の生き方は多くの変革を余儀なくされた。しかし、それらのシングularityを超えて、人類は新たな生き方に適応してきている。

4.3 人工知能への期待と誤解

何度も述べたように、現在の人工知能は単一の手法ではない。人工知能は、異なった特徴をもつ、異なった種類の複数の技法の総称である。近年の人工知能ブームは、その個々の技術のレベルを上げたと共に、深層学習に代表される、新たなスキームと研究領域を提起し、具体的な興味深い応用事例を提示した。

しかし、人工知能技術は万能の手法ではない。人工知能の応用では、問題を

分解し、適切な人工知能技術を組み合わせる必要がある。通常の問題解決の手法と同様に、解決したい課題の分析が効果的な人工知能技術の効果的な応用に繋がる。さらに、どの程度までの解決を人工知能に期待するのか、その問題には判断が伴うのかも事前に検討の必要がある。

結果の納得性については、人工知能によって得られる結果の合理性・妥当性に加えて、法的整備、社会の認識、さらには社会の人工知能に対する正確な理解が前提となる。

人工知能は、これからの社会や産業の中で、新たな原動力となる要素もっていることは事実である。人工知能が正当に受け入れられ、社会の生産性を増す原動力になるためには、人工知能研究者の正確な情報発信、マスコミのより詳細な報道が必要ではないか。社会の中での冷静で正確な議論が必要であろう。

5. おわりに

「人工知能」が猫を「認識した」というニュースが大きく伝えられ、それが3次の人工知能ブームのきっかけのひとつになった。

人工知能の分野では、その動作を擬人化して表現することが多い。「考える」、「学習する」、「理解する」、「認識する」などの言葉が使われる。これらの言葉の用法は、これらの分野の研究者間で使われるジャーゴンで、その動作を親しみやすく、わかりやすく伝えるために用いられている。しかし、このような言葉の使い方は、一般の人から見ると、あたかも人間が行っていることと同等のことを、人工知能技術で実現できているかのような印象を与えている。

「自動運転」と「人工知能を用いた車の自動運転」という表現で、我々もつ印象が変わっているということはないだろうか。「車の運転」という極めて高度な認識と判断の繰り返しの作業をプログラムに基づいて行うということには感情的な反発がないだろうか。それに対し、「人工知能」であれば、「知能」という言葉の意味合いから、人間に準じたものが判断をするのなら、まだ受け入れられるという感情がわいてくるのではないか。人間は、それぞれの局面で一貫性のない判断、誤った判断をしがちである。それに対して、人工知能はその人工さゆえに絶えず一定の判断を行う。この点で、判断の不明確さがあつたとしても人工知能は正確、公平であると思うかも知れない。あるいは、全く逆に、人間でない何か機械が判断し、それに従うことに違和感、反発をもつかも知れない。事故の責任を人工知能に取らせることができるのか。

状況によって、人によって、この考え方は様々である。しかし、我々は、言

業のレトリックに惑わされることなく、人工知能技術と対象の問題との適合性、合理性、効果・効率を判断すべきである。その上で、有効に人工知能技術は用いられるべきである。判断などを伴う高度な作業であっても、人間ではないソフトウェア、プログラムが行うという点において、従来の手法が行うことと「人工知能」が行うことに基本的な違いはない。法的な責任、道義的な責任や納得性など解決すべき課題は多い。

人類はすでに複数の技術的なシンギュラリティを乗り越えてきた。蒸気機関の発明以外にも、狩猟生活から農耕生活、計算機の発明などが思い付くエポックである。シンギュラリティは複数あった。そのたびに人類は自分たちの何かを変えることにより、そのシンギュラリティを自分たちのものにしてきた。

多くのシンギュラリティを経てきた人類には、これから来るかも知れない「人工知能」にまつわるシンギュラリティを乗り越えられないわけではない。

1

2

3

4

5

公募論文
参考資料

AIと働き方改革

慶應義塾大学 商学部 教授
山 本 勲

プロフィール

やまもと いさむ

1970年神奈川県生まれ。慶應義塾大学大学院商学研究科修士課程修了（商学修士）、米国ブラウン大学大学院経済学部博士課程修了（経済学博士）。1995年日本銀行入行、金融研究所企画役を経て、2007年3月より慶應義塾大学商学部准教授、2014年4月より現職。専門は応用ミクロ経済学、労働経済学、計量経済学。

主な著書に、『労働経済学で考える人工知能と雇用』（三菱経済研究所、2017年）、『実証分析のための計量経済学：正しい手法と結果の読み方』（中央経済社、2015年）、『労働時間の経済分析：超高齢社会の働き方を展望する』（共著、日本経済新聞出版社、日経・経済図書文化賞受賞、2014年）。

1. AIやロボティクスなどの新たな技術への期待と不安

少子高齢化に直面する日本の多くの職場で、人手不足が深刻化している。これまででは多少の人手不足が生じて、労働者1人1人が長時間労働することで仕事を回してきたかもしれないが、今後予想される慢性的な人手不足に長時間労働だけで対処できるとは考えにくい。さらに、働き方改革関連法の施行などによる「働き方改革」によって、女性や高齢者をはじめとする多様な人材を活用するための環境整備として、長時間労働はむしろ是正される方向にある。

多様な人材の活用と並んで注目されているのが、AIやロボティクスなどの新たな技術の活用である。新たな技術が直接的に人材の代わりになることだけでなく、高齢者や女性の仕事や作業をサポートすることや、情報技術を活用した柔軟な働き方が普及することなど、日本の人手不足を緩和する処方薬としてAIやロボティクスの普及に期待が寄せられている。

一方、AIやロボティクスの普及に対しては、人手不足の対処という範囲を超えて、人が従事したい仕事まで奪ってしまうのではないかとといった不安もある。オックスフォード大学のオズボーン氏らは「将来の雇用（The Future of Employment）」というタイトルで、今後10～20年でAIやロボットが普及する

ことで、アメリカの702職種の雇用の47%がインテリジェントICT技術に置き換わるリスクがあることを指摘しており、日本を含め、大きな注目を集めている¹。日本の雑誌・テレビなどのマスコミでしばしば報じられる「消える職業」のリストやその割合の大きさなどは、ほとんどが彼らの推計結果に基づいており、AI普及の未来像が労働者にとって必ずしも望ましいものではなく、職がなくなるリスクが伴うことへの警鐘を鳴らす際のエビデンスとなっている。

このように、新たな技術は日本の労働市場や個々の職場・労働者にプラスとマイナスの両方向の影響を与えられと考えられる。しかし、どちらの影響が大きくなるかは一概には予想がつかない。そこで、本稿では、労働経済学のこれまでの研究や過去のエピソードを踏まえながら、日本の労働市場でAIなどの普及によって今後どのような影響が生じうるかを整理し、現在進められている働き方改革において期待されるAIの役割などを議論したい。

2. 賃金格差拡大の教訓

産業革命以降、急激な技術革新は一部の労働者の職を奪うといった警鐘がたびたび鳴らされてきており、経済学者のケインズはこれを「技術失業」と呼んだ。1980年代以降はコンピュータなどのITの普及は、スキルの低い労働者の仕事を代替する一方で、ITを活用できるスキルの高い労働者の生産性を高めた結果、賃金格差を拡大させた指摘されている。技術革新の恩恵が高スキル労働者に限られることを「スキル偏向的技術革新」というが、近年の先進各国で観察される格差拡大の原因の1つとされている。

もっとも、たとえスキル偏向的技術革新が進行しても、新しい技術を使いこなせるスキルの高い労働者が相対的に増えていけば、賃金格差の拡大は生じないことも指摘されている。例えば、1970年代のアメリカでは、賃金格差の縮小が観察されたが、その原因として、大卒進学率の上昇によって高スキル労働者が増加したため、需給バランスの関係から、高スキル労働者の賃金が相対的に抑えられたと説明されることが多い。このように技術革新の賃金格差への影響が、①スキル偏向的技術革新（賃金格差を拡大させる影響）と②高スキル労働者の相対的な増加（賃金格差を縮小させる影響）のいずれが大きいかで決まることを労働経済学では「Tinbergenの競争」と古くから呼んでいる。アメリカの例でいえば、1970年代は大卒進学率上昇によって②のほうが大きかったため

¹ Frey and Osborne (2013)。なお、オズボーン氏らの分析内容の留意点については山本（2017）を参照されたい。

に賃金格差が縮小し、1980年代以降はITの普及によって①のほうが大きかったために賃金格差が拡大したと整理できる。

この「Tinbergenの競争」は、今後の日本でAIなどの新しい技術の普及が労働市場に与える影響を検討する際にも、有益な示唆を提示してくれる。具体的には、やはり、AIなどの新しい技術が急速に普及する状況では、そうした技術を使える労働者や職場でのみメリットが生じ、賃金格差の拡大、さらには技術失業も生じてしまうリスクはある。しかし、そうした技術を使える高スキル労働者を増やしていけば、供給の増加によって賃金の高騰が抑えられ、賃金格差は拡大しにくいと考えられる。さらに、新しい技術を使いこなせる労働者が増えれば、多くの労働者が技術革新のメリットを享受することになり、労働市場全体の労働生産性が上昇することも期待できる。

つまり、AIなどの新しい技術の普及に伴う負の影響を最小限に抑えるには、それらを使える労働者を増やすことが重要となる。そのためには、ITやAIなどのスキルを習得したり、リテラシーを高めたりすることが必要といえる。この点、日本の状況をみると、ITの利活用の遅れやリテラシーの低さが懸念される。『情報通信白書2016年度版』（総務省）に示されている日米の労働者に対するアンケート調査結果によると、仕事でのコンピュータの利用時間は圧倒的に日本のほうが短い。また、新たな技術に対する認知度についても、シェアリングエコノミー（民泊やUberなどのサービス）やデジタルファブリケーション（3Dスキャナー・プリンターなどを活用）といった概念について「ほとんど知らない」と回答している割合は、アメリカで4割前後なのに対して、日本では7割前後と高い。AIなどの新技術を活用するためには、企業・労働者がともに新たな技術に対するリテラシーを高めることが必要といえる。

スキルやリテラシーの種類としては、Frey and Osborne（2013）などの先行研究において、認識・操作性（Perception and Manipulation）、創造知性（Creative intelligence）、社会知性（Social intelligence）などが今後のAIなどの新技術の普及に際しては重要といわれている。こうしたスキルを学校教育の段階から習得させるような教育改革も必要であろう。特に、技術革新のスピードは速いため、新たな技術の動向をいち早く学校教育に反映させることも望まれる。学校教育以外でも、個人、教育機関、職場、企業、自治体、政府などのさまざまなレベルでの取り組みを進めることも当然ながら重要である。

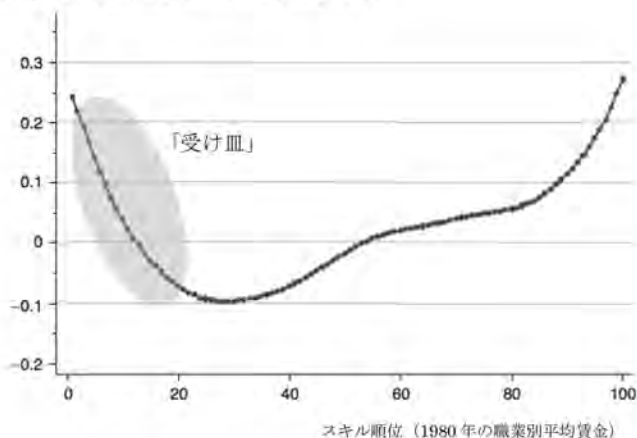
3. 雇用の二極化の教訓

次に、近年の賃金格差拡大の様子をより詳しく見ると、ここ数十年で増えている職種の中には、高スキル（あるいは高賃金）だけでなく低スキル（あるいは低賃金）のものも多く含まれることがわかる。例えば、修理工や配送ドライバー、介護サービスなどの仕事は一般には低スキル・低賃金労働と分類されることが多いが、多くの先進諸国で相対的に増加している。

図1は1980年から2005年までの職業別にみたアメリカの雇用者のシェアの変化について、1980年時点の平均賃金毎にプロットしたものである。横軸は右に位置するほど賃金が高く高スキルの職業であることを示し、縦軸は0であればシェアは変化しておらず、0よりも上に位置するほどシェアがより高まったことを示す。

図1 アメリカにおける雇用の2極化

雇用シェアの変化幅（近似曲線、%ポイント、1980-2005年）



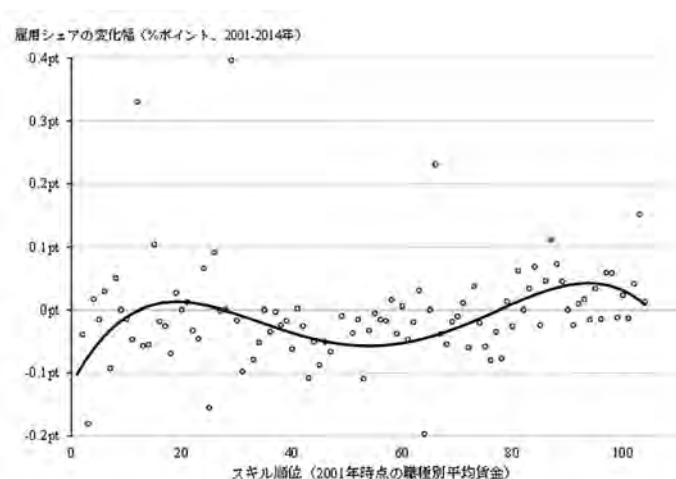
備考）Autor and Dorn（2013）のFigure1を引用。

この図をみると、賃金が上位40%程度の高スキルが要求されるような職業では雇用のシェアが高まっており、ICTなどの技術革新によって高スキル労働者が増加したことがわかる。さらに注目されるのは、賃金が下位15%程度の低スキル労働の職業についてもシェアが高まっていることである。つまり、雇者シェアは低スキル労働と高スキル労働で増加したのに対して、その間の中間スキルの労働が減少しており、中間層から低所得層・高所得層への雇用のシフトが生じたといえる。こうした現象は「雇用の二極化」と言われ、アメリカだけ

でなく日本も含め多くの国で観察されている。

日本についても、『賃金構造基本統計調査』（厚生労働省）をもとに、2001年時点での職業別の平均賃金（年間給与を時給換算した賃金）と2001年から2014年までの雇用シェアの変化幅の関係を図2に示してみると、高賃金と低賃金の職業で増加傾向にある一方で、中程度の賃金の職業では減少傾向にあることが確認できる。もっとも、極めて低い賃金の職業や極めて高い賃金の職業については雇用シェアが減少しているなど、アメリカほどは顕著な傾向にはなっていないこともわかる²。

図2 日本における雇用の二極化



備考）『賃金構造基本統計調査』を利用。

この雇用の二極化の原因はどこにあるのだろうか。労働経済学の研究では、コンピュータをはじめとするITなどの技術は、必ずしも低いスキルを持つ労働者を代替したのではなく、技術でも遂行できる業務（タスク）の種類に応じて代替が生じたと説明する。例えば、タイピングや電卓計算、データ入力・整理といった定型的なタスク（ルーティンタスク）はスキルの高低にかかわらずITなどの技術で遂行可能なため、そうした仕事に従事していた労働者の仕事なくなる。一方で、企画やコンサルティング、研究開発といった知的労働や運転・修理・給仕といった肉体労働などの非定型的なタスク（ノンルーティン

² 同様の指摘は池永（2009）や三谷・小塩（2012）でもされている。

タスク)はITでは遂行できないため、代替されにくい。その結果、ルーティンタスクが多い事務や労務作業といった中程度の賃金の仕事が減り、代わりにノンルーティンタスクの多い高賃金の仕事(知的労働)と低賃金の仕事(肉体労働)が相対的に増加し、雇用の二極化が生じたと考えられる。定型的なルーティンタスクの減少が顕著だったことから、この現象は「定型化仮説」とも呼ばれる。

ここで注目すべきは、定型化仮説が指摘するように、ITなどの技術に中間層の仕事が代替されたとしても、ノンルーティンタスクに従事するサービスや運転などの低賃金の仕事は残されていたため、それらが雇用の「受け皿」としての役割を果たしたことである。つまり、賃金格差は生じたものの、「受け皿」として雇用は残されていたため、ITによる大量の技術失業は生じなかったともいえる。

ところが、AIやロボティクスなどの新たな技術の進歩・普及によって、これまで雇用の「受け皿」になっていたノンルーティンタスクまでも、人でなく機械で遂行できるようになることが予想されている。ビックデータや深層学習・機械学習を活用しながら、AIなどの情報技術は複雑な計算や作業を自律的に行えるようになるし、レストラン・ホテルのサービス、運転・配送作業、カスタマーサービスなどの手仕事・肉体労働も、ロボットがスムーズに行えるようになるといわれている。そうすると、「受け皿」においてノンルーティンタスクに従事していた労働者が大量にAIやロボットに代替され、結果的に深刻な技術失業が現実のものになる可能性がある。このことこそが、上述したAIが人の仕事を奪うという警鐘の根拠になっており、たしかに悲観的なシナリオを描きやすい。

4. AIによる技術失業の真偽

AIなどによる技術失業は本当に深刻なものになるのだろうか。技術失業を指摘する多くの研究や主張をみると、雇用が奪われる側面が強調されている一方で、新たな技術が雇用を創り出す側面はあまり考慮されていない。しかし、多くの経済学者が考えてきたように、新たな技術は雇用喪失だけでなく雇用創出をもたらすため、「技術失業」は深刻化しない可能性も十分ある。創出される雇用としては、①新技術を設計・開発・製造するために必要となるもの、②新技術を社会経済に広く普及させるために必要となるもの、③新技術の利活用によって生じる経済成長に伴うものなどが挙げられる。

日本の産業特性として製造業のウエイトが大きいことを踏まえると、①の開発にかかる雇用増加は他国よりも期待できるだろう。人口規模が大きいことを踏まえると、②の普及にかかる雇用増加も期待できる。問題は③の経済成長に伴う雇用増加が、日本でどこまで実現するかということにある。

過去を振り返ると、新たな技術が開発されても、すぐには生産性の向上や経済成長にはつながらず、技術進歩と生産性向上・経済成長には時間的なギャップが生じる「生産性のパラドクス」があったと指摘されている³。この「生産性のパラドクス」が生じるのは、新技術を使いこなすための組織・経営改革といった「補完的イノベーション」が起きるのに時間がかかるため、新技術の利活用が進まずに宝の持ち腐れになってしまうからである。そう考えると、AIやロボティクスなどの新たな技術を迅速にフル活用できるような体制が日本の職場で整うかが重要になる。

5. 補完的イノベーションとしての働き方改革

そこで注目されるのが、現在進行している働き方改革であろう。つまり、日本の職場で新たな技術を積極的に利活用するためには、日本における伝統的な働き方である「日本的雇用慣行」を修正することが必要といえる。

日本の多くの職場では、企業や組織が学卒後に一括採用した労働者に人的投資（訓練・研修）をして、高まった人的スキルからのリターンを享受する人材活用モデルが確立されており、日本的雇用慣行と呼ばれる。そうした人材活用モデルのもとでは、育成した労働者に長く働いてもらうことで企業や組織の生産性が高まるため、長期雇用とともに長時間労働が選ばれやすい。しかし、この長時間労働が長きにわたって常態化しているために、時代・環境の変化とともに本来であれば不要な長時間労働も温存されてしまっており、それによって生産性が低くなっているという指摘が労働経済学の多くの研究でされている（山本・黒田（2014）など）。今般の働き方改革は、そうした不要な長時間労働を是正して生産性を高めることが目的の1つとなっている。

いずれにしても、日本の職場では労働者が長時間働き、また、ジェネラリストとして多様なタスクを何でもこなすことが一般的になっているため、たとえ新しい技術が利活用できる可能性があったとして、労働者による作業によって大抵のことが遂行できてしまうので、技術導入が積極的に行われにくい傾向が

³ Brynjolfsson and McAfee（2014）など。

ある。また、人的投資によって身に付けたスキルを長く使うため、システムを導入する際には、できるだけ従来の業務フローを維持できるように汎用的なシステムを使わずに、さまざまなカスタマイズを施したシステムを導入することが多いと言われている。そうなると、システム開発に時間と費用がかかるために職場に導入される時点では必ずしも最先端の技術仕様になっていなかったり、一度導入すると長期間使い続けることが求められたりする。

こうした状況では、AIやIoT、ロボティクスなどの新しい技術はなかなか職場に導入されにくく、海外や一部の日本の職場でのみ新しい技術が利活用されるようになり、結果的に日本の競争力が平均的に低下し、賃金格差や技術失業など新しい技術普及の負の側面が顕現化しやすくなると予想される。このため、労働者がどのようなタスクにも人力で取り組むことは極力控え、可能なタスクは最先端の技術に任せることを積極的に進められるような組織改革を補完的イノベーションとして行うことが重要であり、働き方改革もその一環と位置付けるべきといえる。

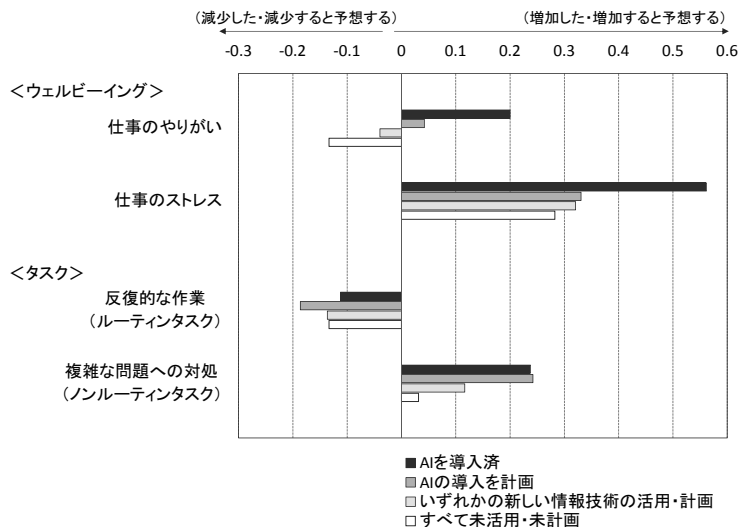
労働者とシステムの関係も、新しい汎用的な最先端のシステムを職場で最大限に利活用できるように、労働者の働き方や業務プロセスを改めていく姿が望ましい。そうした働き方改革を進めることで、懸案となっている長時間労働も自然と是正されることが期待できる。また、単に人手不足を補うためにAIやIoTなどの新技術を利用するのではなく、さまざまな職場で新技術を利用した生産性の向上を図ることは、雇用全体のパイを拡げ、新たな雇用の創出にもつながる。

さらに、仕事でAIやIoTなどの新しい技術を利用するようになれば、ストレスの少ない活き活きとした働き方を実現できるようになる可能性もある。例えば、労働者がやりたがらない負荷やストレスの大きいタスクをAIやIoTなどの新技術で遂行してもらえようになれば、労働者は働きがいのあるタスクに専念することができる。また、新技術を利用するための補完的イノベーションとして「働き方改革」が進むことで、長時間労働が是正されたり、テレワークなどの柔軟な勤務が普及したりすることを通じて、労働者のワークライフバランスや健康、満足度、幸福度などが改善することも期待できる。

この点について、労働者に対するアンケート調査の個票データをもとに新しい技術の正負の影響を検証した結果を紹介したい。筆者らは、国立研究開発法人科学技術振興機構・社会技術研究開発センター（RISTEX）の企画調査において、約1万人の労働者に対するアンケート調査を実施し、新しい情報技術が

働き方やウェルビーイングに与える影響を分析した。図3はその結果を抜粋したもので、仕事のやりがいやストレス、タスクが新しい技術の導入によって増加・減少したか（増加・減少すると予想するか）の労働者の回答について、新しい技術の導入段階（AI導入済、AI導入を計画、AI以外の新しい情報技術の導入・計画、すべて未活用・未計画の4段階）ごとに示している。

図3 新しい情報技術の導入によるウェルビーイングとタスクの変化（主観的影響）



出所) JST-RISTEX2017年度企画調査（代表・山本勲）報告書

備考) 新しい情報技術の導入によってウェルビーイングとタスクの各項目がどの程度変化したか（あるいは変化すると予想するか）についての回答を集計した結果

興味深い分析結果として、図3に示されているように、AIを導入するなど新しい情報技術の導入段階が高いほど、労働者は仕事のやりがいを増加させる半面、仕事のストレスも増加する傾向にあることがわかった。その背景にあると考えられるのが、労働者の従事するタスクの内容の変化である。というのは、図にあるように、情報技術の導入段階が高いほど、労働者のタスクは、繰り返しの多いルーティンタスクから複雑な問題に対処しなければならないノンルーティンタスクにシフトしている。このことは、AIなどの新しい情報技術が導入されると、それらの技術で遂行できるタスクから労働者は離れ、代わりに労働者は浮いた時間をより複雑で、人にしかできないタスクに専念するようになる傾向があることを示唆している。このようにタスクの複雑化によって、新し

い情報技術の導入を経験した労働者の多くは、仕事上のストレスを感じやすくなったと解釈できる。また、同時に、複雑な仕事ほど達成できたときの満足感が高まるとも考えられるため、仕事のやりがいについては増加傾向にあったと考えられる。

AIやIoTなどの新しい技術の普及には雇用が奪われる危険性もある一方で、人手不足の解消や新たな雇用の創出、生産性の向上、働きやすさや健康の向上などの便益もあるため、適切な利活用を通じて、技術と労働者との共生を目指すべきといえよう。

6. 日本の労働市場のジレンマと新しい技術の利活用

上述したとおり、日本的雇用慣行の下で、日本の職場では正規労働者を中心にジェネラリストとして働くことが多く、多様なルーティンタスクとノンルーティンタスクをさまざまな組合せで遂行しており、また、人的投資を行った正社員には長期間働いてもらうことが企業や組織にとって合理的になる。このため、AIなどの新技術が利用できるようになったとしても、日本の職場では正規労働者を新技術で置き換えることはしにくいと予想される。つまり、日本的雇用慣行があるために、日本の正規労働者の雇用は新技術に代替されにくい側面がある。事実、先進各国の労働者のタスクの種類を比較した海外の研究によると、日本の労働者のルーティンタスクの相対的な量は22ヶ国中4番目に多くなっている⁴。つまり、日本では、必ずしもITなどの技術の普及によってルーティンタスクが顕著に減少したとは限らず、雇用が温存されていた可能性が指摘できる。

この点は短期的にみれば雇用が守られるという意味でいいのかもしれない。しかし、長期的にみれば、雇用を温存している日本企業は、新技術を企業内でフル活用している海外企業との競争に負けてしまい、国内の雇用そのものが減少してしまう危険性がある。よって、長期的にみれば、新たな技術は積極的に利活用し、それによって生産性・競争力を高めることが重要といえる。海外の研究では、ITを利活用している企業ほど、生産性の伸びが大きくなることが確認されており、このことはAIなどの新技術についても当てはまる可能性が高い。

同様の構造は市町村などの公的な職場にも当てはまるといえよう。つまり、

⁴ 詳しくはDeLaRica and Gortazar (2016) を参照されたい。

公的な職場では雇用が守られるため、新しい技術の導入が遅れ、雇用の代替が生じにくい傾向がある。この点は労働者にとっては望ましいのかもしれないが、新しい技術による優れた作業効率による付加価値の高い行政サービスが提供されないという点では、社会的に大きな損失をもたらす可能性がある。上述したように、AIなどの新しい技術を導入している先行事例をみると、技術導入によって労働者はそれまでの定型的なタスクを行わなくなったとしても、代わりに、人にしかできない複雑で高度なタスクや、人とのコミュニケーションが重視されるようなタスクにシフトしているケースが多い。そうすることで、技術と労働者との共生が図られ、より高い付加価値が生み出されるはずである。公的な職場においても、そうした状況を目指すべきといえよう。さらに、少子高齢化による人手不足が深刻化している状況では、むしろそうした新しい技術の利活用を進めることが喫緊の課題となっている職場も市町村の中には少なくないと考えられる。民間であっても自治体であっても、生み出す付加価値を高めることのできる新しい技術は積極的に活用すべきであり、それが日本の競争力向上の基盤となるものといえる。

参考文献

- Autor, D. and Dorn, D. (2013) "The growth of low-skill service jobs and the polarization of the US labor market," *The American Economic Review*, Vol.103, No.5, pp.1553-1597.
- Brynjolfsson, E. and McAfee, A. (2014) *The Second Machine Age: Work, Progress, and Prosperity in a Time of Brilliant Technologies*, W W Norton & Co Inc (村井章子訳『ザ・セカンド・マシン・エイジ』日経BP社)
- DeLaRica, S. and Gortazar, L. (2016) "Differences in Job De-Routinization in OECD Countries: Evidence from PIAAC," IZA Discussion Paper Series, No.9736
- Frey, C., and Osborne, M. (2013) "The future of employment: how susceptible are jobs to computerization?," OMS Working Paper, University of Oxford
- 池永肇恵 (2009) 「労働市場の二極化—ITの導入と業務内容の変化について」『日本労働研究雑誌』 No.584, 73-90頁
- 三谷直紀・小塩隆士 (2012) 「日本の雇用システムと賃金構造」『国民経済雑誌』 206 (3), 1-22頁
- 山本勲・小林徹・黒田祥子・鈴木秀男・山口高平 (2018) 「人とAIシステムの

協働タスクモデルの構築に向けた調査・終了報告書」、RISTEX（人と情報のエコシステム）研究開発領域、JST（科学技術振興機構）

山本勲（2017）『労働経済学で考える人工知能と雇用』三菱経済研究所

山本勲・黒田祥子（2014）『労働時間の経済分析：超高齢社会の働き方を展望する』日本経済新聞出版社

AI面接官導入のメリット

株式会社タレントアンドアセスメント 代表取締役
山 崎 俊 明

プロフィール

やまさき としあき

1973年、大阪生まれ。大学卒業後、株式会社大正銀行、アクサ生命保険株式会社に勤務。アクサ生命在職中の2002年には、世界中の生命保険・金融サービス専門職毎年トップクラスのメンバーで構成されるMDRT（世界100万ドル円卓会議）会員資格を同社最年少で取得。その後、金融法人営業部副部長などを経て独立。2011年に株式会社T & Aパートナーズを設立し、「戦略採用メソッド」を中心に採用ソリューションの提供を開始。2014年に株式会社タレントアンドアセスメントを設立し、2017年には日本初の人工知能によるAI面接サービス「SHaiN（シャイン）」を開発、提供を開始した。著書に『戦略採用』『AI面接#採用』（ともに東京堂出版）などがある。

1. はじめに

「AI面接官」という話題になると、「え、人を採用するのにAI（ロボット）に頼るの？」という声が聞こえてきそうである。しかし、実は採用活動こそAIを導入し、より科学的に変わっていくべき分野であると筆者は考える。

かねてより、『戦略採用』という自著において、採用面接では面接官の印象や直感に頼るのをやめて、科学的な根拠に基づく「戦略採用メソッド（T & Aメソッド）」を導入すべきだと提唱してきた。「戦略採用メソッド」とは「自社にはどんな資質を持った人材が必要か」という採用基準を明確にし、その基準をクリアする人物を見抜くために「科学的な面接手法」を導入するというものである。

ところが、実際に企業の採用コンサルティングを行う中で、この「科学的な面接手法」をマスターしてもらうためには、かなりの労力と時間が必要であることが分かった。実際、面接の現場において、面接官が面接に集中できる時間は限られており、また、個人による採用の嗜好（好み）はどうしても避けられない。

そこにAIの登場である。もともと「戦略採用メソッド」の手法は科学的な根拠に基づくものであるから、AIとは親和性が高い。面接にAIを導入すれば、採用担当者の負担を減らせるばかりか、人間が行う面接よりも精度の高いデータが収集でき、受験者の資質を見抜くことができるはずである——。そこで、2017年10月に筆者が代表を務めるタレントアンドアセスメントはAI面接サービス「SHaiN」をリリースした。「SHaiN」は日本で初めてAIを活用して面接を行うサービスであり、僭越ながら、ここから「AI面接官」という言葉がクローズアップされるようになったと考えている。

2. 従来の面接の問題点

1) 物理的な条件

企業の採用活動は、就職情報誌という紙媒体から2000年頃を境にインターネットの就活サイトに移行した。そのため、新卒採用の場合、一人の学生が多数の企業にエントリーできることになり、その分、採用担当者の作業負担も増大した。多数の応募者の中から、将来、自社を牽引してくれるようなダイヤモンドの原石を見つけなければならないからである。それが人気企業であればあるほどエントリーする学生数は膨大で、その作業は容易ではない。しかし、当然のことながら、採用活動にかけられるマンパワーや時間には限りがある。結果、なるべく多くの学生を面接しようとすればするほど、学生一人あたりの面接時間は短くなり、本来は受験者の資質を見抜くためのものであるはずの面接が、その目的を果たせずに終わることも少なくない。

現状の面接の実態を調べてみると、面接時間は一人につきだいたい10分から15分で、長くても30分ほどである。また、面接を実施する時間帯も企業の就業時間内が基本であるため、9時から18時頃が一般的である。加えて、受験者のプライバシーが守られる場所を確保する必要もある。

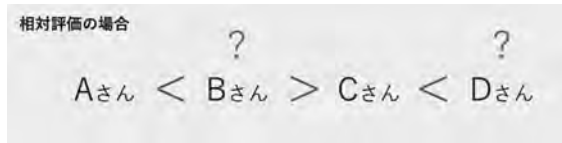
2) 評価のばらつき～絶対評価と相対評価～

筆者が提唱している「戦略採用メソッド」のポイントは、その人物自身が持っている資質を見抜くことである。それは大部分が海面下に隠れている氷山と同じと言える。海面上に現れている学歴や履歴書などでは測れないものである。

長年、採用活動に携わっている人事担当者は「直接会って話をすれば、大体のことは分かる」と言うが、彼らの経験とカンに頼る面接は相対評価で、そも

そも絶対評価ができない。

例えば、Aさん、Bさん、Cさん、Dさんと4人を面接して、一人だけ二次面接に残すと仮定しよう。担当者は「AさんよりBさんのほうがいい」と判断した。次にCさんを面接したら「CさんよりはBさんのほうがいいかな」と思い、さらにDさんを面接したら「CさんよりDさんのほうがいいな」と感じた。しかし、BさんとDさんを比べたとき、面接から時間が経過していることもあり、どちらがよいのか判断がつかない。



さらに、この評価は、面接官一人ひとりによって変わる可能性がある。このような相対的な評価の中で、一人を選ぶことはとても困難な作業になる。この4人を公平に判断しようとすれば、それは絶対評価に変えるしかない。絶対評価を行うためには、4人に全く同じ質問をして、その答えを分析して数値化するのがいちばん早い方法である。

例えば、絶対評価の場合「10点満点で7.0ポイント以上が合格」という採用基準を設定したとしよう。4人に同じ質問をした結果、答えを分析して数値化すると

Aさん……6.1
Bさん……7.2
Cさん……6.4
Dさん……6.8

という結果が出た。よってBさんが合格ということが一目瞭然になる。

絶対評価の場合		採用基準 7.0ポイント以上	
Aさん	Bさん	Cさん	Dさん
6.1	7.2	6.4	6.8

人間による面接の場合は、どうしても先入観や話の流れの中で、聞き漏らしなどが発生し、すべての受験者を公平に判断することが難しい。ましてや、絶

対評価の基準となる採点方法を確立することができないのである。

3. AI面接サービス「SHaiN」の仕組み

そこで「AI面接官」の登場である。タレントアンドアセスメントがリリースした「SHaiN」とは、Strategic（戦略）Hiring（採用）AI（人工知能）Navigator（装置）の頭文字を取ったもの。AIを搭載したスマートフォンが、企業の面接官に代わって面接を行い、その結果を面接評価レポートにまとめ、企業に提供するサービスである。

具体的にはタレントアンドアセスメントが独自に開発した科学的な面接手法である「戦略採用メソッド」の理論をベースにして、AIを搭載したアプリケーションで面接を行う。AIは面接を受ける人物の過去の行動に対する質問を計画的に行い、入社後の職務に必要な「行動」に関するデータを収集し、それをテキスト化する。

タレントアンドアセスメントでは「戦略採用メソッド」を多くの企業の採用担当者に伝えてきた。「SHaiN」はそのメソッドを面接官という人間の手からAIに移し、面接業務そのものを任せるだけでなく、面接を通して得られるより精度の高いデータを収集しようとするものである。

そもそも「面接」とは、その人物の話を聞く「ヒアリング」と、ヒアリングをもとにその人物の能力を「評価する」という2つの別作業から成る。この「ヒアリング」部分を担当するのが「AI面接官」である。ちなみに、AI面接官がヒアリングし、テキスト化したデータはタレントアンドアセスメント内の専門スタッフがメソッドを基に評価し、レポートにまとめて企業に提出する。

AI面接の実施は以下のような流れになる。

1) エントリー側

エントリーしてきた人物が「SHaiN」を利用するにあたって、面倒な手続きは特にない。

受験する方法はスマートフォンに向き合い、回答するだけである。

エントリーしてきた人物（ここでは就活中の学生と仮定する）の中から、面接したい学生をリストアップし、学生がエントリー時に登録したメールアドレス宛にAI面接実施の案内メールを送信する。学生はそのメールを開き、「SHaiN」のアプリケーションを事前にダウンロードし、本人認証のURLをタップすれば、アプリケーションが自動的に起動して本人認証が完了し、面接

の事前説明が始まる。

面接の準備ができたら、画面の「開始ボタン」をタップすると、AI面接官が質問を開始する。面接終了までは約60分かかり、体調不良などのやむを得ないケースをのぞき、原則途中終了することはできない。面接はカメラとマイクを使用し、内容を記録する。

エントリー側で唯一、手間を取るとすれば、アプリケーションのダウンロードである。しかし、スマートフォンがこれほど普及している現在、アプリケーションのダウンロードは学生たちにとって手間のうちに入らないであろう。

2) 採用側

「SHaiN」の導入にあたっては、採用企業側にも準備はほとんど必要ない。唯一、準備しなければならないのは、受験者の情報をExcelシートにまとめてタレントアンドアセスメントに送ることである。これはAI面接を実施するにあたり、本人確認ができるようにあらかじめ受験者用IDを発行するために必要である。

受験者がAI面接を終えれば、おおよそ5営業日以内に面接評価レポートを提出する。その結果を参考に、次の選考に進む人物を決定すればいい。ちなみに面接評価レポートには評価点数や総合コメント、そして評価の根拠となる質問の回答を全て文字起こししたものが記載される。

4. AI面接で知ることができる11の資質

ここで「AI面接官」によって見抜くことができる11の資質をご紹介します。人にはさまざまな資質がある。しかし、ビジネス上で必要な資質はかなり限定されている。採用担当者はそれらの資質をいろいろな言葉で表現するが、AI面接ではそれらの資質を集約し、以下のように定義している。

- (1) バイタリティ……課題をやり遂げようと、最後まで自己を投入させていく能力
- (2) イニシアティブ……より高い目標に向けて、自ら進んでなすべきことを考え出し、他に先んじて行動を開始する能力
- (3) 対人影響力……個人や集団に対して働きかけ、目標達成の方向にまとめていく能力
- (4) 柔軟性……状況に応じて、自分の行動やアプローチを修正・適応し

ていく能力

- (5) 感 受 性……個人や集団の感情や欲求を感じ取り、それに適切に反応する能力
- (6) 自主独立性……周囲の意見や反応に惑わされず、自分の信念に基づき職務を遂行する能力
- (7) 計 画 力……目標達成に向けて、与えられた経営資源を、効果的に計画・組織立てる能力

以上の7つが質問によって判断できる資質である。AI面接官は、これらの資質を見抜くために最適な質問を実施する。

- (8) インパクト……自信ある態度や親しみやすい雰囲気で他から注目を引き、自分の存在を強く印象づける能力
- (9) 理 解 力……会話や文章の中から、その要点を正しくかつ速く理解する能力
- (10) 表 現 力……自分の考えや情報を、会話や発表の場面で明確・効果的に表現する能力
- (11) ストレス耐性……諸々の圧力や抵抗の中でも、心理的に安定して課題をやり遂げる能力

以上の4つは観察によって判断できる資質である。

質問項目	資 質	キーワード
	バイタリティ	粘り強さ、責任性、エネルギー、打たれ強さ、気力、体力
	イニシアティブ	前向きさ、向上心、創意工夫、自発性、始動性、知的好奇心
	対人影響力	ビジョン、動機づけ、働きかけ、巻き込み、主体的指揮
	柔軟性	状況理解、状況察知、融通性、フレキシブル、自在性、適応性
	感受性	気持ちへの感受性、共感性、気配り、気遣い、チームワーク
	自主独立性	信念的、自己主張、妥協しない、自己基準、自信、度胸、自律的
観察項目	計画力	明確な目標、見通し、優先順位、段取り、時間管理、俯瞰的、PDCA

観察項目	資 質	キーワード
	インパクト	好感度、明るさ、清潔感
	理解力	頭の回転、正確性、迅速性
	表現力	伝達力、明瞭性、正確性、簡潔性
観察項目	ストレス耐性	落ち着き、平常心、克服力

5. 「AI面接官」はどんな質問をするか

面接を受ける人によって差はあるが、AI面接は開始から終了まで約60分を要する。これを「長い!」と考える採用担当者もいるだろうが、より精度の高いデータを取得するためにはこれぐらい時間をかける必要がある。もっとも、どんなに時間を要しても、採用側は関与しないので、時間単価を考える必要はない。

具体的な質問をご紹介します。

例)「ゼミや部活、サークル活動、アルバイトなどで、とても苦労したことや困難な状況を乗り越えたという経験はありますか?『はい』か『いいえ』でお答えください」

受験者が「はい」と答えたら、さらに詳しくその内容を聞いていく。AI面接官は受験者がどのように答えても対応できるように設定されている。たとえば、「困難な状況を乗り越えた経験」の内容が曖昧でよくわからない場合は「もう少し詳しくお聞かせください」という質問を行い、判断できる話(データ)が聞けるまで、何度でも聞き返す。そこに付度は生じないから、聞き漏らしはない。これらの質問を一つひとつクリアしないことには、次の質問には進まない。質問しても受験者の答えが出てこないというケースも想定できるが、その場合は「ノーアンサー」と判断される。ノーアンサーということは、質問されたことの経験がないためと考えられ、その資質は将来、発揮できる可能性が低いという評価になる。

ちなみに、(8)インパクト、(9)理解力、(10)表現力、(11)ストレス耐性の「観察項目」は、質問の意図に関わらず観察している中で判断するので、質問は設定されていない。

6. 「AI面接官」のメリット

ここまでAI面接官の仕組みをご紹介してきたが、AI面接官を導入することで、具体的にどんなメリットがあるのだろうか。

1) 24時間、どこでも面接が可能に

2. の「従来の面接の問題点」における1)「物理的な条件」が全てクリアされる。面接に関して採用担当者は一切、関与する必要がないのであるから、マンパワーが必要なく、人件費も面接場所の確保に要する手間や費用も不要になる。

一方、学生側からみれば、インターネット環境が整っている場所であれば、いつでもどこでも好きな場所で面接を受けることができるという大きなメリットがある。AI面接であれば、24時間、いつでも受けることができるので、わざわざ講義を休んで面接に出かけるという必要はなくなる。同時に、面接会場に行くための交通費も不要になる。これは特に、地方在住の学生が大都市圏への就職を希望する場合、あるいは、大都市圏在住の学生が地方の企業にエントリーする場合、大きなメリットになる。AI面接ならば交通費は必要ないわけで、これによって事実上、国内のすべての企業（AI面接を実施している企業）にエントリーし、面接を受けることが可能になるわけである。

もう一つ、学生側にとって喜ばしいのは、面接の日時が重なることがないという点だ。従来の面接会場に足を運ぶ面接では、複数エントリーした企業の面接日時が重なる場合がある。その場合、学生は、どちらの企業の面接を受けるか、選択を迫られる。本来なら、どちらも受けたいと思うだろうが、それは不可能だ。しかし、AI面接であれば、時間と場所を問わないのだから、そのような心配はない。つまり、面接の機会を逃すことがなくなるわけだ。

採用側にとってはもう一つ、大きなメリットがある。海外留学中の学生の面接を実施することができる点だ。面接のためにわざわざ帰国する必要もなく、海外にいながらにして面接を受けることができる。これによって、留学中の学生のエントリーが増えるという期待が持てる。

2) 公平性が保たれる

2. の「従来の面接の問題点」の2) で指摘した「評価のばらつき」についても、AI面接なら解決できる。

面接官の経験やカンに頼るのではなく、科学的な面接の技法を習得するためには一貫した研修が必要になる。しかし、それでも面接技術にはばらつきが出る。「こういう聞き方で面接してください」と指導しても、すべての人がその通りに行えるという保証はない。エントリー者の数が多い企業の場合、特にその傾向が顕著である。なぜなら、人事部の社員だけでは対応できず、他部署からの応援も必要になるからだ。ここでクオリティーの差という問題が生じる。

筆者のこれまでの経験では、採用担当者は研修にも積極的でスキルの習得も比較的スムーズだ。一方、採用部門に籍を置いていない人たち、つまり、他部署からの応援の人たちは、なかなか習得が難しい。なぜなら、面接技術が必要な理由について、採用部門の人たちのように浸透していないからだ。つまり、

どうしても採用に対する温度差が生じ、それが面接技術の差になって表れてしまう。

例えば、面接で「志望動機」を聞く面接官がいるが、これはNG質問の典型的な例だ。志望動機を聞いて熱意を測れると思い込んでいるのだろう。しかし、志望動機がない人物がそもそもエントリーしてくるだろうか。しかも「御社が第一希望です」と言われたところで、面接官は気持ち良くなれるだろうが、それで受験者の資質が測れるものではない。

あるいは受験者に不快感を与えるような質問をわざと投げかけて、その人のストレス耐性をみるという面接官もいる。しかし、人に不快感を与えて試すような企業は「ブラック企業」と言われてもしかたあるまい。

受験者のバイタリティを知りたければ、それが分かるような質問を設定しなければならない。しかも、その質問はどの受験者に対しても同じである必要がある。受験者によって違う質問にしてしまうのは、別の試験問題を解答させるのと同じように不公平であり、採点に公平性が保てないからである。

このように面接には技術が必要だ。しかし、その習得と実施は一筋縄ではいかない。そこでAI面接官を活用する。人の手がかかり、クオリティーにばらつきが出る面接そのものをAIに任せて、面接の技術研修の手間を一気に省けることになる。

人を教育する時間とコストが不要になるうえに、AIなら人の面接の場合に起こるスキルの差や好みなどの要素、聞き漏らしなどは排除できるので、客観的で公平性も保たれる。そのうえ、人が行うよりも精度の高い面接データを入力することができるのである。



3) セクハラなどの不祥事が起こらない

金融機関などで多く採用されてきた「リクルーター制度」。人事部と協力して、大学の先輩社員が就活生に入社を働きかけるのだが、近年、この制度を廃止している企業もある。その企業の中には、過去に不祥事を起こした企業も含まれる。

実はその根源には、ダイバーシティの遅れという問題が隠れている。就業している正社員は男性が多いことから、リクルーターも自ずと男性が多くなる。リクルーター制度の問題点は、会社の外という「非公式の場」で行われるという点だ。残念ながらそこではセクシャル・ハラスメントが起こる可能性もある。

そもそもリクルーター制度は「青田買い」という側面が強いが、不祥事リスクまで負って行うのは「いい人材を早めに囲い込みたい」という思惑が働くからだ。特に就活解禁日が流動的になり、紳士協定が崩れている昨今では、その傾向は強い。筆者は非公式の場での学生への接触はなるべく控えるのが賢明だと考える。

面接の場においても、同様のことが言える。厳しい質問や上から目線の物言いは、受験者にとって圧迫面接やモラル・ハラスメント、パワー・ハラスメントと受け止められることもある。その類の情報はすぐにネットで拡散してしまうので、思わぬところで「ブラック企業」のレッテルを貼られてしまうこともあり得る。

AI面接官なら、こういった不祥事が起こる心配はなく、学生にも安心して受験してもらうことができる。スマートフォンに向かって話すということに抵抗がある学生がいるのではないかという懸念は杞憂に終わった。アンケートの結果によると、「むずかしい顔をした社員の人に面接されるよりは気楽に話せる」と概ね好評のようだ。彼らはスマートフォンの音声入力に慣れた世代である。人に向かって話すよりはAIに向かって話すほうがリラックスできるのかもしれない。

4) 地方創生に貢献する

AI面接官導入のメリットはいくつもあるが、最後にもう一つだけご紹介しておきたい。それは「地方創生」に貢献できるという点だ。

地方の活性化にいちばん必要なのは人材である。地方企業が良くなろうとして、素晴らしい商品やサービスを生み出している、それが広まっていかないのは単純に人材がいないからだ。地方に行けば行くほど、優秀な人材が少なく

なっていくのが現状で、それは人口というパイの大きさが違うことが一つの原因である。そこをなんとか解決することで、地方は活性化するのではないかと筆者は考える。結局、企業は人で成り立っている。地方創生の根幹は、その地方に優秀な人材を集めることだ。

優秀な人材は首都圏、東京に一局集中しているというが、それは優秀な人材は大企業が集まる東京で就活を行うため、どうしても東京に優秀な人材が集まっていくからだ。東京の優秀な人材を地方にまで連れてくることのできるのなら、地方企業の本心としては交通費を払ってでも彼らに会いたいはずである。

少子高齢社会の現在、地元を離れて大都市圏の大学で学ぶ学生たちに「Uターン就職」を促そうと、各地方自治体もさまざまな策を打ち出している。多くの学生が帰省する時期に合わせてUターン就職の説明会を開く自治体もあれば、説明会会場まで無料バスを運行したり、交通費を補助したりするところもある。

その点、AI面接官なら、面接の時間と場所を選ばない。そのため、地方にある企業へのエントリーが容易になり、優秀な人材の大都市圏集中の改善に寄与できるのではないかと期待している。

たとえば、ある地方都市に拠点を置く企業が学生を募集する。しかし、そもそもその地方都市に大学は少なく、学生数が限られている。本当は首都圏や関西など学生が多いところで人材を探したいが、首都圏や関西の学生がわざわざ地方都市まで面接に来てくれるかといえば、来る学生は極めて限られる。

現在はインターネットの時代なのだから、地方の企業でもその魅力を発信することは可能だ。東京にいても、地方企業の魅力を理解することはできるようになった。AI面接で地方の企業を受験してみて、二次、あるいは最終面接に残った。それでよく調べてみたら「おもしろそうな会社だな」と関心を持ってもらえる可能性はある。あるいは大都市圏の大学で学んでいる学生が地元に戻って就職する。場所や時間、交通費の問題などで関心はあってもエントリーできなかった学生が、地方の企業に気軽にエントリーできるようになる。AI面接官で地方の優良企業、伸びていく企業の採用活動の後押しができるのである。

7. AI面接導入事例

AI面接サービス「SHaiN」は、2017年10月からリリースを開始し、現在、大手、中堅、中小を問わず、既に70社以上（※）の企業で導入され、他に200

1

2

3

4

5

公募論文
参考資料

社以上で導入検討中である。また、大学におけるキャリア教育への活用や、地方自治体でも導入が開始されている。2018年7月からはアルバイトや専門職、一芸一能採用に特化した「SHaiN EX（シャイン イーエックス）」のサービスも開始した。（※2019年2月28日現在）

ここでは導入実例を紹介し、その効果を検証してみたい。

導入実例① 株式会社A……エントリーが80%増！

広島県に本社を置く株式会社Aでは、2019年の新卒採用に関して、全面的に「SHaiN」を導入した。

まず、プレスリリースと大手就活サイトMの採用ページにおいて「全応募者にAI面接を実施する」と公表。その結果、エントリー数が2018年度の186名から2019年度は333名と約80%も増加した。また、過去に応募がなかった地域や大学からのエントリー数が大幅に増加した。これはAI面接導入によって、一次面接から広島県まで足を運ぶ必要がなくなったことによる効果と思われる。

この結果、内定者数も2018年度の18名（入社10名）から2019年度は43名に増加した。そのうち既に15名は内定を承諾している。（2019年2月28日現在）

導入事例② M株式会社……辞退率がゼロに！

静岡県に本社を置くM株式会社の場合は、適性検査・筆記試験後の一次面接にAI面接を導入した。その結果、まず自社説明会への誘導率が2017年の35%から2018年は65%にアップした。これはAI面接への学生の関心の高さによるものと推測される。また、エントリー者の応募エリアが拡大し、首都圏などからのUターン者が増加した。

エントリー層にも変化が見られた。日本銀行、静岡銀行、ヤマハグループ、スズキなど、地元の有力企業にエントリーしていた層が、M株式会社にもエントリーしており、従来よりも大企業を狙っている学生層のエントリーが増えた、つまり、優秀な学生のエントリーが増えたといえる。

これらのメリットに加え、最も顕著だったのが、辞退率の変化である。なんとAI面接で通過した学生の辞退率はゼロであった。これは、従来の面接よりもAI面接のほうが学生にとっては「自分のことを話し切った」という満足感、達成感があり、公平に評価されたという実感が高かったからではないかと推測される。

導入事例③ 株式会社T……転職サイトでエントリー数が膨大に。一次面接をAI面接に

株式会社Tは社員20名ほどの小さな企業である。業績好調により、中途採用を実施した。まず驚かされたのが、エントリー者の数である。転職サイトEで募集を行ったところ、1ヶ月で410名の応募があった。応募エリアも様々でUターン・Iターン希望者も存在したが、400名以上もの面接を行うことは、零細企業では現実的に不可能である。そこで、一次面接に関しては面接官を置かず、AI面接によって18名まで絞った。そのため、一次面接の人件費はゼロですんだ。18名の最終面接の結果から8名に内定を出し、7名が入社した。実はこの株式会社Tは、筆者が代表を務めるタレントアンドアセスメントである。新卒採用だけでなく、既卒者の採用活動においても、AI面接官は十分に力を発揮することを証明できた例であると自負している。

8. AI面接官のウィークポイント

ここまでAI面接官の仕組みやメリットをご紹介してきたが、「採用活動において、AI面接官は万能なのか？」という疑問を持たれる人もいだろう。もちろん、AI面接官にもウィークポイントはある。ここではそれを記しておきたい。

1) すべての資質を測れるわけではない

これはAIに限った話ではないが、面接によって測れる資質は先の4. で述べた11の資質のみである。たとえば「決断力」や「判断力」はバーチャル・ビジネス・ゲームである「インバスケ」ならば見抜きやすいが、質問だけでは判断が難しい資質である。

「組織力」や「権限委譲」も面接の質問ではなく、グループ討議のほうが見抜きやすい。また、「リーダーシップ」は「対人影響力」に含まれるので、AI面接でも判断はできる。しかし、それよりはグループ討議のほうがより明確に見抜ける資質である。

このように、AI面接でも見抜けない資質、他の方法のほうが適している資質はある。それらの資質を重視して採用したいという企業には、AI面接官をサブ的な役割として利用することをおすすめする。

2) 文化的・哲学的な不一致の判断に適さない

人の資質とは異なるが、AIがどうしてもできないことは、エントリー者と企業の文化的・哲学的な不一致を判断するということである。たとえば「この人は優秀ではあるが、うちの会社のカラーじゃない」という部分。それは社風と言い換えられるかもしれないが、その企業に合う人なのかどうか。これはAIではなく、採用する企業の人間が決めなければならない。どんなに頭脳明晰、容姿端麗でも「この人と一緒に仕事をしたいとは思えない」という場合もあるだろう。つまり、企業と人との「相性」。これこそが部長職以上の役員が見抜く仕事である。

ところが、先に部長職以上の人が面接を行うと、受験者の資質よりも「会社合うか合わないか」の判断が先になってしまうことがよくある。「あ、この学生はうちの会社とは相性が合うな」と。それで採用したら、実はビジネスの能力がなかったということもあり得る。そのため、一次でAI面接を導入し、二次以降の最終面接は役員が行うというのが望ましいだろう。最終面接に残った人たちは、全員が能力・資質を備えていることがAI面接によって判断されているわけで、あとは役員がその人たちの中から、会社との相性をみればいいだけということになる。



AI面接官は万能ではない。しかし、採用側にとっても、エントリーする側にとってもメリットは大きい。ただし、最終的に採否の判断を行うのは人である。その企業が欲する能力を持った人材を見抜くためのツールとしてAI面接官は大いに役立つが、「この会社に合う、合わない」はAIには判断できないからである。

AI面接サービス「SHaiN」は、現在、日本語版のみリリースしている。コストは受験者一人につき3,000円～13,000円で、カスタマイズも可能である。

将来的には英語版など多言語のリリースも視野に入れている。これが実現すれば、「いつでもどこでも誰でも、世界中の企業の面接が受けられる」、つまり、人材のボーダーレス化が実現する。

AI面接官こそが、企業の真のグローバル化を進めてくれるのではないか。筆者はそんな未来を夢見ている。

<了>

1

2

3

4

5

公募論文
参考資料

AI時代の教育

～今、教育に何が起ころうとしているのか～

一般社団法人データサイエンス教育総合研究所 代表理事研究所長兼CDO

中村 一也

プロフィール

なかむら かずや

1986年京都府生まれ。京都大学経済学部を卒業後、日本生命保険相互会社に入社。データサイエンス業務に従事し、データから経営にインパクトを及ぼす知見の抽出に取り組む。日本生命を退社後、一般社団法人データサイエンス教育総合研究所を設立し、代表理事研究所長に就任。データサイエンス（人工知能・機械学習、データマイニング、数学など）の教育・研究・普及につとめている。さまざまな企業・自治体・大学・各種団体で講師を務めるとともに、主としてビジネス領域を対象とした評論活動を展開している。【著書】『7つのゼロ思考』（ぱる出版）、『だから論理少女は嘘をつく』（自由国民社）など。

1. 序論

近年になり、世界の産業構造が急速に変化した。2019年現在、第4次産業革命が進行中である。その革命の一翼を担っているのが、AI（Artificial Intelligence）だ¹⁾。インターネットなどのICTが広く社会に浸透したのと同様に、AIはさまざまな製品やサービスに組み込まれていくと予想される。それは教育分野も例外ではない。AIはすでに教育の現場にも入り込んできているのだ。本稿では、教育現場でのAI活用の事例やAIに限らないテクノロジー活用例（いわゆるEdTech）、そしてAI時代の教育のあり方について論考する。

2. AI活用事例①集団授業からアダプティブ・ラーニングへ

中学校や高等学校などの教育機関で行われる授業は、1人（少数）の教師が多数の生徒に向かって知識を伝達するスタイルが一般的だ。この形態では、教師が学習のスケジュールを決め、それに生徒が合わせていくことが求められる。そのため、授業についていけない生徒や授業を物足りないと感じる生徒が出るというデメリットが存在する。だからといって、教師が一人ひとりの生徒に合った学びを提供することは、必要な作業量・時間・人員を考えると現実的で

はない。1対多の授業において、長らくこのシステムに代わりうる選択肢を見つけることは困難だった。

しかし、その状況がAIによるアダプティブ・ラーニングの実現とともに変化した。アダプティブ・ラーニングとは、「適応学習」や「個別最適化学習」とも呼ばれ、一人ひとりの学習者の適性や習熟度に合わせた学習環境を提供する手法である。

世界的ECサイトの『Amazon.com』で買い物をする際、「この商品を買った人はこんな商品も買っています」と表示されるはずだ。この仕組みには、協調フィルタリングに代表される機械学習手法が用いられている（機械学習とは、現在の人工知能を実現するための中核技術）。これにより商品やサービスのリコmend（おすすめ、推薦）が可能となる。

アダプティブ・ラーニングの実現に際しても、同様の仕組みが活用されている。学習履歴・正誤履歴・取り組み時間などのデータに基づき、個々の学習者に最適な教材を提供するのだ。このアダプティブ・ラーニングのキープレイヤーともいえるのが、2008年にアメリカでスタートしたKnewton, Inc.だ。Knewton社のアダプティブ・ラーニングエンジンは、既に多くの実績を残している。Knewton社によると、「米国アリゾナ州立大学ではKnewtonのテクノロジーを活用した大学準備過程の数学コースを開設し、コース修了率は17%上昇、途中脱落率は56%も減少したほか、45%の学生が予定より4週間も早くコースを修了」²⁾ のことである。

また、Knewton社のエンジンを搭載した日本のサービスとして、『Classi（クラッシー）』がある。運営会社であるClassi株式会社は、株式会社ベネッセホールディングスとソフトバンク株式会社が共同で設立した合弁会社である。Classiは、2015年9月から12月にかけて、高校1・2年生の数学を対象にKnewton社製アダプティブ・ラーニングエンジンの実証実験を行った。この実験では、テストを解いた後に、Knewton社のエンジンが推奨する問題を解いた群と単元内でランダムに出題される問題を解いた群に分けて比較を行った。その後のテストでは、Knewton製エンジンが推奨する問題を解いた群のほうが、スコアの伸びが大きかったのである³⁾。

Classiは、2014年の提供開始以降、全国の4割超となる2100校以上の高等学校に導入され、80万人以上の生徒がサービスを利用しているとのことだ（2017年12月時点）⁴⁾。Classiでは、学習記録を蓄積するためのポートフォリオやコミュニケーションツール（掲示板・メッセージ）なども使用できる。

Classi以外のアダプティブ・ラーニングサービスとしては、株式会社Z会の『Z会Asteria（アステリア）』、株式会社COMPASSの『Qubena（キュビナ）』、atamaplus株式会社の「atama+（アタマプラス）」、株式会社学研エル・スタッフィングの『G-PAPILS（ジー・パピルス）』、株式会社すららネットの『すらら』などがある（これらサービスの対象科目としては、数学と英語が多い）。

アダプティブ・ラーニングが可能となった背景にあるのは、人工知能だけではない。タブレット端末と無線ネットワークの存在も、アダプティブ・ラーニングの実現に欠かせない。

株式会社旺文社は、2017年12月下旬から2018年1月中旬に、全国の高等学校におけるICT活用状況についての調査を行った（1238校から回答）。その結果、タブレット端末を校内に1台以上導入している高等学校の割合は全体の33.0%。タブレット型PC導入校のうち、タブレット端末を「生徒1人に1台配備」している高等学校の割合は16.9%。また、エリアの大小に限らず「無線でのネットワークを使用できる」と答えた高等学校の割合は合計で44.9%であった⁵⁾。現時点で、アダプティブ・ラーニングを導入できる学校が限られているとわかる。

文部科学省は、学習者用コンピュータや無線ネットワークなどの整備を目的として『教育のICT化に向けた環境整備5年計画（2018～2022年度）』を策定した。そのための経費として、2018～2022年度まで単年度1805億円の地方財政措置を講じることとされている⁶⁾。

3. AI活用事例②機械翻訳の進歩が変えた語学との向き合い方

2016年を境に、機械翻訳の精度が大きく向上した。いったい2016年に何が起こったのかを説明する前に、機械翻訳技術の歴史について簡単に触れておく。

機械翻訳の第1世代といえるのが、辞書と文法知識に基づくルールベース機械翻訳エンジン（RBMT）である。この仕組みでは、人間が翻訳規則を登録する必要がある。したがって、ルールから逸脱する事例があればそのたびに規則の登録をしなければならない。膨大な作業工数が必要なことは想像に難くない。

次に登場したのが、第2世代ともいえる統計的機械翻訳エンジン（SMT）である。SMTは、RBMTとは異なり、辞書や文法知識を用いない。その代わりに、原文と翻訳文のペアデータを集めることで単語がどう訳出されているかの確率を算出する。SMTのイメージを持つために架空の例を挙げる。英語の

原文と日本語の翻訳文のペアを集めた結果、英語の一人称「I」に対応している訳語が70%の確率で「私」、10%の確率で「俺」、20%の確率で「僕」になったとする。これに語順や言語らしさといった確率も考慮したうえで訳語を決定するのだ。そして2016年11月、ニューラル機械翻訳エンジン（NMT）を搭載したGoogle翻訳が登場した。

第3世代の翻訳エンジンであるNMTは、SMTと同様に原文と翻訳文のペアデータから学習するのだが、その学習にディープラーニングが用いられる。ディープラーニングは、多層のニューラルネットワーク（脳内神経細胞の情報伝達の仕組みを模した数理モデル）による機械学習手法であり、2019年現在まで続いている人工知能ブームを作り出したといっても過言ではない。NMTにもさまざまな課題があるものの、SMTと比して高い翻訳精度を実現した⁷⁾。

テキストベースの翻訳ではなく、より高度な音声翻訳を実現するには、音声認識（音声をテキストに変換）と、先に述べた機械翻訳、音声合成（機械によるテキストの発音）という3つの技術が必要となる。ところが、音声認識と音声合成に関してもディープラーニングが用いられることで精度が飛躍的に向上した。

音声認識の分野では、Microsoft社が精度測定のベンチマークとされるSwitchboardデータセット（英語による電話音声）において、人と同等レベルである誤り率5.1%を実現した⁸⁾。

音声合成分野でも同様の飛躍があった。Google社傘下のDeepMind社が、人間が話しているような自然な音声を実現する技術『WaveNet』を開発し、人間の声に迫るところまで到達した⁹⁾。

したがって、音声認識・機械翻訳・音声合成という音声翻訳に必要な3つの技術が、ディープラーニングによって実用可能なレベルまで進歩したのである。

また、2017年4月、Microsoft社の通話サービス『Skype』に日本語の音声翻訳機能が追加され、9言語（アラビア語、中国語、英語、フランス語、ドイツ語、イタリア語、ポルトガル語、スペイン語、ロシア語）を話す人々とリアルタイムに対話できるようになった。

AI（特にディープラーニング）を活用した翻訳技術は、既に学校教育でも活用され始めている。アメリカに本社を置くAKA株式会社は、英会話学習AIロボット『Musio（ミュージオ）』を提供している。Musioは、幅174×奥行き83×高さ218mmという小型のロボットであり、学習机の上に十分に乗るサイズだ（Figure1）。Musioには3つのモードが存在し、アメリカ英語での自然な

英会話ができるチャットモード、単語や会話フレーズの発音練習ができるエデュモード、専用教材にてレベル別・目的別の英語学習ができるチューターモードがある。

埼玉県戸田市立戸田第二小学校や学校法人明星学園明星中学校・高等学校、同志社中学校ではMusioが授業に導入され、生徒はMusioとの対話を通して正しい発音や表現を学んでいる¹⁰⁾。

Musioを英語学習に活用している同志社中学校・高等学校教諭の反田任氏は、英語の発話練習に関して「生徒は相手を気にして恥ずかしがったり、声が小さくなったりする傾向にあるが、ロボット相手だと躊躇することなくできる」と述べている。また、反田氏の生徒は「ロボットが相手だから恥ずかしがらずに思い切り言えるので覚える効率も少し上がって楽しい」と話しているという¹¹⁾。かつてアメリカの文化人類学者であるルース・ベネディクト氏は、1946年に発売された著書『菊と刀』の中で、外的な批判を意識する日本文化は「恥の文化」だと指摘した。恥をかくことを恐れて英語での発話を控えがちな日本人にとって、AIロボットとの対話を通して英語を学ぶ手法は有効に機能する可能性がある。

ディープラーニングについて特筆すべきは、スケーラビリティに優れている点だ。スケーラビリティとは、データ量におおむね比例して性能が向上することをいう。その他の機械学習手法では性能が頭打ちになってしまうほどに膨大なデータ量であっても、ディープラーニングなら性能が上がり続けるということがある。したがって、今後もAI翻訳の精度は上がっていくだろう。

スマートフォンでGoogle翻訳やLINEの通訳機能を使えば（LINE英語通訳を友だち追加することで利用可能）、瞬時に日本語を英語に翻訳してくれる。AI時代に語学を学ぶ意義とはいったいなんであろうか。「現代の魔法使い」の異名を持つメディアアーティストであり筑波大学准教授の落合陽一氏は、『「語学力」にとらわれない時代がやってくる」¹²⁾、「語学の不得意な人が無理してそこに時間をかけるのは無駄です」¹³⁾に加えて次のようにも述べている。

いまの時点でも、日本語のロジックさえしっかりしていれば、自動翻訳はかなり使えます。たとえばLINEで外国人とやり取りするときは、自分で



Figure1（画像の出典：株式会社AKA社「Musio」
<https://themusio.com/home>）

1

2

3

4

5

公募論文
参考資料

英文を書く必要がほとんどありません。意味が明確な日本語の文章は、ほぼ完璧に自動翻訳してくれます。「自動翻訳は、ちゃんと翻訳してくれない」と文句をつける人の多くは、そもそも自分が日本語で明確な文や機械が翻訳しやすい文を書けていないのではないのでしょうか。要するに、機械が理解できるように書けていない。プログラミング言語を使うようにロジカルな文で自動翻訳を使うと、結構すんなりと訳されます。文学的な表現などの場合は話が違いますが、単に意味が伝われば十分なコミュニケーションは、明確なロジックがすべてなのです¹⁴⁾

さらに、AI研究の第一人者といえる東京大学特任准教授の松尾豊氏は、2025年には「機械翻訳も実用的なレベルに達するため、『翻訳』や『外国語学習』という行為そのものがなくなるかもしれない¹⁵⁾」とまで踏み込んでいる。「技術・技能としての外国語」という考え方は、これからの時代には合わなくなってくる可能性がある。

だからといって「外国語教育が不要だ」と結論を急ぐのは早計だ。その理由として以下の3点を挙げる。

1点目は、現時点での機械翻訳には課題があるからだ。ニューラル機械翻訳エンジンには、「同じ表現の繰り返し」や「重要な訳語の抜け落ち」などの解決されていない問題がある。そのため、少なくとも「機械翻訳で正しく訳出されている」と判断するための語学力が求められる。人間のチェックなしに、機械翻訳の結果を重要な場に出せるまでには至っていない。

2点目は母国語の力を磨くためだ。外国語を学ぶことで母国語を相対化でき、より深く母国語を理解できる。日本語の「私」、「俺」、「僕」、「わし」、「うち」などの一人称が英語では基本的に「I」となることを知れば、日本語では対人関係に応じて一人称を変えているという特徴に気づくこともある。中学校・高等学校時代の英語学習を通して、言語における「名詞」、「動詞」、「形容詞」、「副詞」などの品詞を意識するようになった学生もいるはずだ。外国語を学んだからこそ、その上位概念である「言語」についての理解を深め、母国語の力を伸ばすことに役立つ。そして、AIが翻訳をするとしても、そもそも母国語の能力が低ければAI翻訳を有効活用できない。先の引用で落合氏がAI翻訳を利用する際は日本語で明確な文を書く必要性に触れたのと同様に、城西国際大学大学院教授の鈴木崇弘氏も「(AI翻訳を用いる際には)主語述語を明確に記載することや、適切な副詞の付け方、句読点の入れ方などを踏まえた文章構成

が必要」¹⁶⁾と指摘している。

3点目が、異文化理解を深めるためだ。日本語の「弟」と「兄」は英語ではどちらも「brother」となり、日本語の「姉」と「妹」は「sister」となる。英語の「brother」と「sister」は年齢の上下に関わらず使用される。これに気づくと、日本と外国で「年齢」に対する意識の差が存在することに興味が湧くかもしれない。AI時代を迎えるにあたっては、南山大学教授の浅野亨三氏が述べるように「学習指導要領に明記されながら、より明示的な指導や評価の対象となりにくかった外国語に関する知識と外国の文化について、児童生徒が自ら考え判断する習慣をつけさせる」¹⁷⁾ことが重要となる。

4. AI活用事例③教師をアシストするAI

ここでは、AIによる教師アシスタントと記述式問題の採点自動化について言及する。

先の語学の事例で示した通り、AIによる音声認識（音声をテキストに変換）の精度は人間に匹敵するところまできた。黒板メーカーの株式会社サカワは、音声認識技術を活用した授業AIアシスタント『Josyu』を開発した。

『Josyu』の主な機能として次の4つがある。1つ目は教師の声をリアルタイムにテキスト保存できる機能、2つ目は教師の声から重要単語を抽出できる機能、3つ目はある単語に関連する単語や画像を表示できる機能（ここまでの3つの機能は黒板に投影可能）、4つ目は授業のまとめプリントを自動的に作成する機能だ。

ICレコーダーを使用して授業を音声として保存することやビデオ撮影により映像で授業を記録するという選択肢に加えて、テキストとして授業の記録を取ることが可能となった。テキストとして授業を保存できる恩恵は、主として次の2つがある。

1つ目は、情報を保存する容量が少なくてすむことだ。音声と動画の多くはファイル容量がMB（メガバイト）単位以上となってしまうが、文字ならKB（キロバイト）単位ですむためパソコンの容量を圧迫しない（全角で約50万文字まではKB単位）。

2つ目は確認が容易となる点だ。文字情報なら使われている語句の検索はたやすいが、音声や動画ではそれが困難だ。そのため、授業の振り返りや確認をしやすくなる。しかも、音声や動画よりも確認するための時間が短くてすむ。

続いて、記述式問題の採点自動化について見ていく。2019年度の第1回試験

より、実用英語検定（通称：英検）のライティング・スピーキングの試験でAIによる自動採点が実施される予定だ。公益財団法人英語検定協会によると、既に2000万人以上のスピーキング採点を行ってきた中国のiFlytek社（サインウェーブ社）などとの共同研究において、人の手を介した通常採点と遜色無い成果が出たとのことだ¹⁸⁾。日本国内において、サインウェーブ社は英語スピーキングの採点システムや手書きの英文の採点システムも提供している。

また、英語だけではなく、AIによる国語の記述式問題の採点に関する研究も進行中だ¹⁹⁾。大学入試センター試験に代わり2020年から始まる大学入学共通テストでは、記述式の問題が新たに設けられるが、その採点にもAIによる自動化の可能性が模索されていた²⁰⁾。

自動採点ではないが、他にも教員の成績処理業務を支援するシステムが存在する。キャンノンマーケティングジャパン株式会社は、学習成果や成績処理の業務効率化を目的とするシステム『in Campus Scan』を提供している。手書きの学籍番号・氏名・テストの点数を読み取り、学生情報のリストと照合させると、採点結果の自動集計が可能となる。

「AIによる採点」という波は教育だけにとどまらない。国際体操連盟は、富士通株式会社が開発した体操競技の採点支援システム（ハード面で3Dレーザーセンサー、ソフト面でAIを活用）を採用し、2019年度にドイツで開催される「第49回世界体操競技選手権大会」の一部種目に導入する予定だ。富士通は、「採点支援」にとどまらず2020年以降の「自動採点」の実現をも目指している。今後、AIによる採点は多くの分野に波及していくであろう。

5. EdTechが変える教育のあり方

EdTech（エドテック）とは、Education（教育）とTechnology（情報通信技術）を組み合わせた造語である。一般に、ある産業とTechnologyが結びついたとき、その総称としてX-Tech（エックステック、もしくはクロステック）という言葉が用いられている。EdTechの他にも、Finance（金融）とTechnologyでFinTech（フィンテック）、Medication（医療）とTechnologyでMedTech（メドテック）、Agriculture（農業）とTechnologyでAgriTech（アグリテック）などがある。

EdTechという言葉が普及する前の2009年から研究を行っているデジタルハリウッド大学大学院教授の佐藤昌宏氏は、EdTechを「デジタルテクノロジーを活用した教育のイノベーション」²¹⁾と定義している。

これまで教育分野で用いられているAIサービスについて触れてきたが、それらはすべてEdTechに含まれる。本章ではAIに限らないEdTechサービスの動向を追っていく。

EdTechサービスの例として、まずはMOOC（ムーク）を挙げる。MOOCとは、Massive Open Online Coursesの略であり、大規模公開オンラインコースなどと訳される。インターネット上のオンライン講座であり、世界各国の大学教授による講義を原則無料で受けることができる。一般に大学の講義を受講するためにはその大学の学生であることが求められるが、MOOCにはその必要がない。したがってMOOCは、オープンエデュケーション（学校などの限られた場所で行われていた教育を、その場所の制約から解放する取り組み）の流れをくんでおり、金銭や地域などによる教育格差の解消に貢献している。

主要なサービスとして、アメリカのスタンフォード大学教授らが設立した『Coursera（コースラ）』、マサチューセッツ工科大学とハーバード大学が共同で設立した『edX（エデックス）』がある。日本からも東京大学などが講座を提供している。2017年時点で、Courseraの登録者数は約3000万人、edXは1400万人、講座数はMOOC全体で約9400となっている²²⁾。

MOOCにより学習機会を得られたことで次の可能性につながった例として、2013年6月3日の朝日新聞の記事がモンゴルのバトゥーシグ氏のケースを紹介している。

草原の真ん中、モンゴルの首都ウランバートル。高校生バトゥーシグさん（16）が3月、米マサチューセッツ工科大（MIT）から合格通知を受け取った。MITの奨学金を受け、9月から学び始める。教育機関エデックスで昨春、MITの2年生向け講座「電子回路」を受けた。受講生15万人のうち満点は340人。当時15歳で満点を取った彼は、教授を「天才」と驚かせた。周囲に勧められてMITを受験し、合格。「エデックスがなければ今の僕はなかった」と喜ぶ。カーペット工場のエンジニアだった父も「夢みたいだ」と笑う²³⁾

しかし、海外のMOOCでは講座の修了証取得が有料であり、講義も英語（一部日本語字幕あり）で行われているケースが多い。日本でも2013年にJMOOCがスタートしている。一般社団法人日本オープンオンライン教育推進協議会（略称：JMOOC）は、公認プラットフォームとして『gacco（ガッ

コ)』(株式会社ドコモgacco)、『Fisdom (フィズダム)』(富士通株式会社)、『OpenLearning.Japan (オープンラーニングジャパン)』(株式会社ネットラーニング)、『OUJ MOOC』(放送大学)を認定している。JMOOCのウェブサイトはこれら4つのサイトのポータルサイトとなっており、東京大学をはじめさまざまな大学が提供する講座を原則無料で受講できる(修了証の取得も基本的に無料)。

また、大学教員による講座ではなく、Google社やAmazon.com社などのIT企業とタイアップした有料講座を提供しているのがアメリカの『Udacity (ユダシティ)』だ。Udacityの講座では、現役のエンジニアが講師を務め、人工知能やVR(仮想現実)などに関する実践的なスキルを学ぶことができる。企業は、自らが主体となって講座を設計しているため、求める人材像に合った受講者を採用することもできる。

Udacityと同様に有料ではあるものの、教育格差の是正という意味で注目されるサービスが『スタディサプリ』(株式会社リクルートマネジメントパートナーズ)である。小学校(4年生～6年生)・中学校・高校・大学受験対策までの授業動画が4万本以上用意されており、それらが月980円で見放題となる。学びたいという意欲はあるが金銭的な問題で塾などに通えない生徒にとっては、有益なサービスだ。2017年時点で有料会員数が約65万人に達している²⁴⁾。

一方で、いつでも動画を見ることが可能な通信教育には、自己管理能力が求められる。教材の良し悪しにかかわらず、一人で勉強することができない生徒もいるであろう。このようなときに活用できるのが「誰でも楽しく勉強を継続できる『SNS』」を謳う『スタディプラス』(スタディプラス株式会社)だ。さきほどのスタディサプリと名前は似ているが、別のサービスである。

主な機能は、勉強した日時や使用した参考書などの学習記録の管理だ。学習記録を残すと、友人などのタイムラインに表示され、「いいね」をする・されることで励ましあえる。同じ目標を持つユーザーの学習記録も見ることができ、モチベーションの向上にも役立つ。また、スタディプラスによると、大学受験生の3人に1人が利用しており、累計会員数が300万人を突破したという²⁵⁾。

学習記録を残すということに関連して、それをブロックチェーンで管理しようという動きがある。ブロックチェーンは、ビットコインなどの仮想通貨の基盤となっている分散型台帳技術である。分散型台帳技術とは、ネットワーク上の複数拠点に分散した関係者(ノード)が台帳の内容を相互に検証・合意・共有して管理する仕組みである。

これにより中央管理者を置かずとも不正のない取引環境を作り出すことができる。同一の台帳が各ノードに保管されており、システム障害にも強い。ブロックとは複数の取引をまとめたものであり、それぞれのブロックが前のブロックの情報を持つことでチェーンのように結びついている。この構造があるため、ブロック内の取引情報に改ざんがあった場合には後続のブロックにも影響が出てしまう。その際、改ざんを行った者は影響があったすべてのブロックを再度作成する必要に迫られる。しかし、たった一つのブロックを生成することでさえ大量の計算資源が必要であり、まして複数のブロックを一気に作成するのは難しい（コンセンサスアルゴリズムがPoWの場合）。したがって、ブロックチェーン内の情報改ざんは困難だと認識されている。

中央管理者をおかずとも信頼のおける台帳が作成できるため、ブロックチェーンは多くの問題を解決する可能性を秘めている。たとえば、仮にある発展途上国で土地の所有権を巡っての争いが頻発していたとする。さらには信頼のおける中央管理者も見つからない。このようなときに情報の改ざんが困難なブロックチェーンを用いれば、土地の所有権を明確に示すことができる。実際、BenBenというスタートアップ企業が、ブロックチェーンを活用した土地登記システムの実現を目指している。

ブロックチェーンには、スケーラビリティ問題（取引の処理・承認スピードの遅さ）やオラクル問題（ブロックチェーン外の情報を内部に持ち込む際に、その情報の正しさをどう担保するか）などの課題があるものの、将来性のある技術だといえる。

このブロックチェーンが、教育の分野でも応用されようとしている。すでにブロックチェーン上でデジタル成績証明書を管理するサービスを開始した株式会社ソニー・グローバルエデュケーションは、オンライン学習などの学習履歴に関してもブロックチェーンを活用することで信頼性高く保存することに取り組んでいる。

先の佐藤昌宏氏は、「人生100年時代においては、20代そこそこで得た学歴より、常に学ぶ人が評価される『学習歴』が尊重されるほうが、多くの人がモチベーションを高めて生きていけるのではないのでしょうか」と述べ、学歴社会から学んだことが評価される「学習歴社会」に変化する必要性を説いている²⁶⁾。

6. おわりに

ここまで、教育界で活用されるAIやEdTechの動向を概観してきた。本論で

1

2

3

4

5

公募論文
参考資料

も触れたが、これらテクノロジーを活用するために必須となるのが、タブレットなどの学習者用コンピュータとWi-Fiに代表される無線ネットワークの整備である。アダプティブ・ラーニングを導入したいと考える教師がいるとしても、ネットワークとハードウェアなくして実現は難しい。文部科学省により『教育のICT化に向けた環境整備5か年計画（2018～2022年度）』が策定されているが、今後も動向を注視していく必要がある。

また、教師が抱く「テクノロジーに対する恐れ」を取り除くことも重要だ。教師の中には「AIに仕事を奪われる」や「これまでのやり方を変えることに抵抗がある」と考える者もいるだろう。もちろん、テクノロジーと教師の長所・短所を踏まえた役割分担を考慮する必要がある。それでも教師の存在が不要になることはない。学ぶ意欲をなくした者がいるとき、AIにやる気を取り戻させることができるであろうか。仮にAIが声をかけたとしても、心を持たないAIの言葉が届く可能性は低い。また、何かの事情によりテクノロジーと相性のよくない学習者もいる。

当然のことながら、AIにも解けない問題は存在する。そもそも正解のない問題は、もちろんAIにも解けない。しかし人間は、そんな問題にも立ち向かっていかなければならない。そして多くの人が納得できる答えを求めて議論を重ねる必要がある。自分とは異質な他人とともに生きる・協働することを学ぶ場としての学校の役割は、AI時代の教育においても重要だといえる。

参考文献

- 1) 内閣府「日本経済2016－2017」http://www5.cao.go.jp/keizai3/2016/0117nk/n16_2_1.html（2018年11月30日参照）
- 2) ニュートンジャパン株式会社「Knewtonによる学習成果アップの実績」<https://japan.knewton.com/results/>（2018年11月30日参照）
- 3) Classi株式会社「ベネッセとソフトバンクの合併会社Classiが今夏よりアダプティブラーニングを本格提供」<https://classi.jp/info/20160517/>（2018年11月30日参照）
- 4) Classi株式会社「全国の高校の4割超が導入する『Classi』の学習記録データを分析」<https://classi.jp/info/20180705/>（2018年11月30日参照）
- 5) 株式会社旺文社「全国の高等学校におけるICT活用状況についての調査」<https://www.obunsha.co.jp/news/detail/509>（2018年11月30日参照）
- 6) 文部科学省「教育のICT化に向けた環境整備5か年計画（2018～2022年

- 度)」 http://www.mext.go.jp/component/a_menu/education/micro_detail/_icsFiles/afieldfile/2018/04/12/1402839_1_1.pdf (2018年11月30日参照)
- 7) 国立研究開発法人情報通信研究機構「ニューラル機械翻訳で音声翻訳アプリVoiceTraが更なる高精度化を実現」 <https://www.nict.go.jp/press/2017/06/28-1.html> (2018年11月30日参照)
- 8) 日本マイクロソフト株式会社「マイクロソフトの研究者が音声認識の新たなマイルストーンを達成」 <https://news.microsoft.com/ja-jp/2017/08/24/blog-new-conversational-speech-recognition-milestone/> (2018年11月30日参照)
- 9) DeepMind Technologies Limited「WaveNet: A Generative Model for Raw Audio」 <https://deepmind.com/blog/wavenet-generative-model-raw-audio/> (2018年11月30日参照)
- 10) AKA株式会社「全国の小中学校でMusio（ミュージオ）が英語の授業をサポート!!」 <https://blog.themusio.com/2018/01/26/musio-introduction-school/> (2018年11月30日参照)
- 11) 反田任「AI英語学習ロボットを活用した英語授業」（『同志社時報』第145号, pp.9-10, 2018年4月）
- 12) 落合陽一『これからの世界をつくる仲間たちへ』小学館, 2016, p.144
- 13) 同書, p.148
- 14) 同書, p.150
- 15) 松尾豊『人工知能は人間を越えるか』KADOKAWA, 2015, p.221
- 16) 教育新聞「AIが翻訳しやすい日本語 AI時代の外国語と国語教育の在り方」 <https://www.kyobun.co.jp/commentary/c20180702/> (2018年11月30日参照)
- 17) 浅野享三「人工知能時代の外国語教育」(『南山大学短期大学部紀要』終巻号, p.100, 2018年3月) https://nanzan-u.repo.nii.ac.jp/?action=repository_action_common_download&item_id=1784&item_no=1&attribute_id=22&file_no=1 (2018年11月30日参照)
- 18) 公益財団法人日本英語検定協会「AIによる自動採点実証研究で有意な成果」 https://www.eiken.or.jp/eiken/info/2018/pdf/20181017_pressrelease_aisaiten.pdf (2018年11月30日参照)
- 19) 日刊工業新聞「AIが国語記述問題を添削」 <https://www.nikkan.co.jp/articles/view/00469922> (2018年11月30日参照)

- 20) 文部科学省「高大接続システム改革会議『最終報告』(案)」http://www.mext.go.jp/b_menu/shingi/chousa/shougai/033/shiryo/_icsFiles/afieldfile/2016/03/25/1368954_01_1.pdf (2018年11月30日参照)
- 21) 佐藤昌宏『EdTechが変える教育の未来』2018, p.4
- 22) Class Central「A Product at Every Price: A Review of MOOC Stats and Trends in 2017」<https://www.class-central.com/report/moocs-stats-and-trends-2017/> (2018年11月30日参照)
- 23) 朝日新聞「良質な教育は国境を超える ネット無料講座で広がる世界」
<http://www.asahi.com/edu/articles/OSK201306020161.html> (2018年11月30日参照)
- 24) 株式会社リクルートマーケティングパートナーズ「50センチ革命を起こせるチェンジメイカーを育む『未来の教室』を目指して」http://www.meti.go.jp/shingikai/mono_info_service/mirai_kyoshitsu/pdf/003_02_00.pdf (2018年11月30日参照)
- 25) スタディプラス株式会社「学習管理プラットフォーム『Studyplus』、総ユーザー数300万人突破記念」<https://info.studyplus.co.jp/2018/04/02/794> (2018年11月30日参照)
- 26) 佐藤昌宏『EdTechが変える教育の未来』2018, pp.118-119

自治体業務におけるAI活用の可能性

HIRO研究所 代表（元横須賀市副市長）

廣 川 聡 美

プロフィール

ひろかわ さとみ

神奈川県横須賀市職員として、財政、まちづくり、産業振興、情報化などの仕事に従事。情報政策課長、企画調整部長、副市長等を歴任。「IT戦略の今後のあり方に関する専門調査会委員（内閣官房）」など、国・地方の情報政策の検討に多数参画。

現在は、コンサルタント業の傍ら、総務省地域情報化アドバイザーとして、自治体の情報化、業務改革を支援する活動や人材育成事業に取り組む。現場体験に基づいた実践的アドバイスが身上。ライターとしても活動。地方公共団体情報システム機構が発行する「月刊J-LIS」に、コラム「よくわかる情報化解説」を連載中。

近年、民間企業においては、業務にAIを取り入れ、業務の改革に活用する動きや、これまで無かった新しいサービスや事業を創出する動きが、急速に広がっている。自治体においても、AIを活用して業務を刷新し、サービスの高度化や効率化を図ることが期待され、既に一部自治体では実証実験などの先行的取り組みが進められているところである。本稿においては、自治体業務におけるAI活用の可能性と、導入を進める上での留意点等について考察する。

1 自治体業務とAI

(1) AI技術の概要

AIとは、人工的な方法による、学習、推論、判断等の知的な機能の実現及びその活用に関する技術のことで、それぞれ異なる機能を持つ多様な技術の総称である。一言でいえば、データを機械が自動的に分析し、その結果を活用する技術だが、はじめに、どのような技術なのか概観しておこう。

AIは多様な技術の総称と述べたが、概ね次の4つの分野に整理することができる。

1 番目は、「機械学習と深層学習」。人間の学習能力と同じような機能をコンピュータで実現する技術・手法である。そのプロセスは、まず、大量のデー

1

2

3

4

5

公募論文
参考資料

タ（センサーにより検出されたデータや、データベースに蓄積されたデータ、あるいはインターネットから収集したデータなど）の解析を行い、データ項目間の隠された関係性、有意な規則性や特徴、ルールなどの知識を抽出する。続いて、その知識を元に、新たなデータについて予測を行う手段、すなわちアルゴリズムを突き止めるのである。機械学習と深層学習の違いは、学習過程において、前者は人間が、良い答えが出るよう調整を行うなど一定の関与をするが、後者はその調整もコンピュータ自身が行うというものだ。機械学習や深層学習により、画像や音声、テキストなどの認識や識別、分類などが可能となる。

2番目は、「オントロジー」。オントロジーとは、コンピュータが知識を取り扱うことができるようにするための方法で、個々の言葉（単語）に関する説明をメタデータとして付加するなどの文書の表現（記述）方法を定め、文書を単語の集合としてではなく、全体として意味を持つものとして取り扱うことができるようにするもの。データの山から、知識を掘り出す仕組みとも言える。IBMの開発した人工知能ワトソンなどが、この分野の代表格といえよう。

3番目は、「対話システム」。これは、人間とAIが自然言語により対話をするもので、携帯電話やAIスピーカーなどに搭載されている。また、文字によるチャットの形式で各種問合わせに答えるシステムとして、一部の自治体で実証実験が行われており、導入を検討している自治体も多いと思われる。

4番目は、「探索と推論」。探索とは、迷路問題のように、片端から試してみ、その中から最適な答えを得る方法。推論とは、既に分かっていることから、未知の事柄を予測することである。この分野は、将棋や囲碁などのソフトとして、いまやプロ棋士を凌ぐまでに、先を読む能力を高めていることは周知のとおりである。

AIとは、これらの技術要素を、単独もしくは組み合わせて使うことにより、問題解決に役立てるものである。

(2) AIの得意な機能

前項のようなAIの技術を使って、どのような仕事を行わせることができるだろうか。AIが得意な機能は、①識別、②評価・予測、③判断支援、④処理実行の4種類に整理することができる。

①識別とは、テキストや音声、画像等のデータの判別や仕分け、検索・翻訳等を行う機能、②評価・予測とは、異常や不正などのリスクの評価及び予兆の検出を行う機能や、将来の動向や変化を予測する機能、③判断支援とは、判断

や選択に際し、所与の条件に合致する「お勧め候補」を抽出し、提示する機能、または変化する状況下で、即時に適切な対応策を提示する機能、④処理実行とは、処理や作業を自動化する機能、あるいは文書や図、デザイン等を自動生成する機能である。

(3) AIを活用可能な自治体業務

前項で整理した、AIが得意とする機能から、実際の自治体の業務にどのように適用可能か、どういう業務に活用したら効果的かを図表1に整理してみた。(図表1)

図表1 AIを活用可能な自治体業務（イメージ）

AIの機能	適用業務（例示）
①識別	・手書文字を高い精度で判読し、デジタル化する ・録音データから会議録の文字起こしを行う ・デジタル化されたテキストデータの内容を、機械が理解できる形式に読み換える ・収集、把握した情報（住民の意見要望等）を分類する ・外国語の翻訳を行う（音声、テキスト） ・防犯カメラの画像判定等を行う ・空中カメラの画像から、森林資源や農作物、水産資源の生育状況等を判定する ・災害時、被災地の画像から被災状況等を把握する
②評価・予測	・データの相関や、変化の傾向を比較、評価し、政策・施策の評価を行う ・政策施策の影響や効果の事前アセスメント等を実施する ・自然災害、犯罪事故、不正行為等の発生確率を予測し、対策に役立てる ・観光客の動向を予測し、地域振興策に役立てる ・イベント等への来客の集中を予測する
③判断支援	・窓口やネットにおける住民との対話の進行に合わせて、柔軟な対応をサポートする ・住民からの（非定型、複雑な）相談や問い合わせに対し、適切な回答案を提示する ・住民の属性やライフイベント等に合わせて、最適なサービス、手続等を選択し、その内容や申請方法等を案内する ・行政手続き等の内容審査において、適否判定の補助を行う ・行政計画の執行状況等に合わせて、柔軟に対応策を提示する ・災害時に、被災状況や、時間経過に応じて、対応策を提示し、職員の活動を支援する
④処理実行	・既定の形式に従って、文書、図表、条例案や調達仕様書案を作成する ・定型的な作業の自動化、最適化を行う

行政情報システム研究所「人工知能技術の行政における活用に関する調査研究」報告書を参考に作成

ご覧のように、これらは比較的単純な機能だが、これらの機能を既存のサービスプロセスの一部に組み込む、あるいは複数の機能を組み合わせ、自動化されたサービスを創造することにより、便利なサービスを実現することが可能となる。そのためには、まず、対象とする自治体業務の流れを図解してみることが必要だ。誰の（何の）、どういうデータや情報を元に、どういう目的のために、どういう流れで業務が行われているのかを図解する。その流れに無駄や重複がないか調べる。また、業務の実行頻度や件数も確認する。その上で、どの業務の、どの部分にAIを適用すると良さそうかを考えてみる必要がある。AIを導入することが目的ではなく、業務刷新や新規サービスの創出が目的なのだ。AI導入は、業務刷新の契機にはなるが、推進するのは自治体職員自身であることを忘れてはならない。

2 AI導入（実証実験等）事例

実証実験などの取り組みを行っている事例を調べてみよう。本稿では、以下の3件について記すが、他に、総務省の業務改革モデルプロジェクト事業委託団体の事例などを参考にされたい。

(1) 道路舗装損傷の自動抽出システム

千葉市では、スマートフォン等を活用して、市民から、道路や公園施設の損傷状況等の写真付きレポートを投稿してもらい、職員は、その内容を分析するとともに、現場を確認し、課題を早期に解決する「ちばレポ」の取り組みを進めている。ちばレポは、住民と自治体が課題を共有し、合理的で効率的な解決を目指す仕組みと言える。ちなみに、ちばレポには、多くの市民レポーター（累計5,000人以上）が参加しているが、その60%が30～50代男性、職業別ではサラリーマンが84%となっており、これまで行政とコンタクトすることが少なかったドメインの方々に新たなチャネルが開かれたことは、まちづくりを進める上で、多様な可能性が期待できる。

さらに、ちばレポの次世代版として、車両に取り付けたスマートフォンの画像を解析・判定して、道路舗装の損傷を発見・特定するシステムの実証実験を進めている。道路パトロールカーなどのフロント部分にスマホを取り付け、街を巡回し、道路の画像を撮影して、スマホ上で画像を解析し、異常値があれば検出する。異常が検出された箇所の画像や位置情報はサーバーにアップロードされる。その後、道路管理者（職員）が、その画像の現場を確認して、AI

に教師データ（答えあわせのデータ）としてフィードバックすることにより、AIが学習し、検出の確率が高まるという仕組みだ。なお、千葉市における実証実験は、東京大学生産技術研究所などが主体となり、北海道室蘭市、千葉県茂原市、東京都足立区も参加して進められている。複数の自治体に参加することにより、多くのデータを集めることができ、より一層、AIの判定精度が高まり、その結果が参加団体にフィードバックされる、良い循環の仕組みとなっている。

道路をはじめとするインフラの維持管理には、非常に多くの時間と経費が費やされており、大きな課題となっている。このシステムは、スマホを用いる簡易で安価なシステムであり、判定に関わる職員の負荷も多くない、効率的で効果的な仕組みであるところから、活用が期待される。

(2) 議事録作成・要約システム

会議記録などの文字起こし作業は、時間と手間がかかる仕事だ。急いで記録を作成し、公表する必要がある案件も多い。また、長文の記録から、要点を手早くまとめたいという要望も多いと思う。徳島県では、平成29年度に、議事録作成・要約システムの実証実験を行った。

実験の内容は、知事の定例記者会見における発表事項を、自動的にテキストデータ化し、記録（速報版）を作成、即日Webサイトに掲載するとともに、サイト上で記録の要約結果を閲覧することができるようにした。要約率は10%～90%までで、閲覧者がWeb画面上で操作し、選択することができる。速報が可能となり、さらに要約版により、早く会見内容を知ることができるため、住民アンケートの結果では、約90%が「参考になった」と回答、好評価を得た。同県では、専門用語の変換率などの課題はあるものの、速報性と効率性は高いに期待できるとして、今後本格導入を視野に入れている模様である。

(3) チャットによる問合わせ応答システム

住民からの各種問合わせに対し、AIが年中無休で回答することができれば、住民サービスの向上と業務の効率化の両立が可能となる。LINEなどのチャットによるコミュニケーションが普及してきた中で、チャットによる問合わせに対して、AIを活用して自動的に応答するシステムの実証実験が、平成28年9月に、神奈川県川崎市と静岡県掛川市で行われた。なお、このようなシステムは、チャット・ボット（Chat Bot）と呼ばれている。

住民は、専用Webサイトから本サービスにアクセスし、チャット形式のインターフェースにより、質問事項を入力する。入力されたテキスト情報をAIが解析し、どのような質問かを判別する。当該質問に対する回答文を、あらかじめ作成したFAQデータベースから選択し、返す仕組みだ。FAQとは、Frequently Asked Answer & Question（質疑応答集）の略語で、業務ごとに用意されているものを集約し、データベース化したもの。本実証実験は、子育て分野の一部のFAQに限定して行われたが、幅広い分野のFAQの作成と維持管理には、職員の負荷がかかるので、業務を分担する仕組みづくりなどの工夫が必要であろう。なお、実験参加者へのアンケート結果は好評で、継続要望が多かったとのことである。用途としては、住民対応の利用のほか、初任職員やコールセンターのオペレーターのサポートなどに利用することも可能と思われる。

神奈川県横浜市では、ごみの分別に関する案内を掲載しているWebサイトに、チャット・ボットへのリンクが設けられ、クリックすると、ごみの捨て方を案内してくれるサービスにアクセスできる。Webサイトで調べるよりも、簡単に答えを得ることができることと、一部雑談にも対応していることから好評を得ている。

問合わせが多い職場では、その対応に追われて、事務は時間外に行わざるを得ないという実態もあり、時間に関わらず早く回答を得たい住民ニーズともマッチするのではないだろうか。

3 AI導入に際しての留意点

(1) 目的と方法についての共通理解

AI導入に際して、まず必要なことは、自治体内部で、AIとはどういうもので、どのように使うのか、導入の目的と方法はどうかという点について認識を共有することである。共通理解を得ておかないと、後になって、「こんな筈では無かった」ということになりかねない。共有しておくべきことは7つある。1番目は、AIは、目的ではなく手段であることだ。導入することが目的になってはいけない。隣が導入したから、うちも導入だというのは、ちょっと待った方がよい。2番目は、AIは決して万能ではなく、まだ発展段階にあるということ。今出来ることは、それほど多くはない。出来ること、得意なことを見極める必要がある。3番目は、しかしながら、発展段階でも上手に使えば役に立つということ。十分な能力を発揮できるまで導入は待つべきだという

人もいると思うが、それでは、いつになったらその時が来るか分からない。4番目は、用途とゴールを明確化することだ。まずは用途を限定し、小さな成功事例を作る。そしてそれを繰り返し、積み重ねる方法で、効果を稼ぐのだ。5番目は、AI導入と、業務・組織改革を同時に実施してこそ成果が出ること、そうでなければ成果が出ないことだ。AIが自動的に改革してくれる訳ではない、業務や組織は、人が変えなければ変わらないのだ。以前から、ICTを導入しても定数が減らないと言う指摘があるが、業務・組織を見直さなければ定数は減らないことは自明である。6番目は、改革を確実に、効率的に進める必要があること。大事なことは改革を進めることで、慎重すぎでは進まない。大胆かつ細心に、出来るだけお金がかからないようにしながらも、必要な投資は惜しまない経営判断が求められる。7番目は、一旦導入しても固定化せず、常に見直す必要があることである。AIは発展途上にあり、日々技術革新が行われている。いつでも、より効果的で効率的なサービスに乗り換えることができる調達方法を選択すべきだ。なお、これらは、AIに限らず、ICT全般について当てはまることは言うまでもない。

(2) 導入検討の方法、手順

AI導入に関する検討はどのように進めるべきか、方法と手順を整理する。

初めに、検討組織について考えてみたい。前項で書いたように、AI導入は、単なるシステムの導入ではなく、業務や組織、働き方など、自治体の仕事の仕方を根本から見直す取り組みであり、全庁を挙げて取り組むべきプロジェクトとして位置づけられるべきものである。大袈裟な組織は必要ないが、企画、情報、行革、財政、人事、事業原課などの部門から、若手の活きの良い職員を集めてチームを作ると良いと思う。庁内公募で選ぶのも良いのではないだろうか。AIはICTだから、情報部門に任せておけば良いということではなく、多様な人材を集めて、知恵を出し合ってもらうことが大事だ。

次に、検討手順だが、1番目は、AIやIoTなどの技術とサービスの概要、先行自治体の導入事例などを学ぶこと。2番目は、それらの中から、自団体で導入可能性のありそうな技術やサービスに目星をつけることだ。種々条件を考えて、ハードルを越えることができそうなものをいくつか選んでみる。3番目は、対象となりそうな業務について調査し、AIの活用により効果が得られるかどうか感触を得ること。対象業務候補が多数あるのであれば、棚卸しを行う。4番目に、対象とする業務を絞り込み、当該業務の業務フローを図化（業務フ

1

2

3

4

5

ロー図) するなどして、詳細に分析する。その際、フローのどの部分をAIに置き換えるかを考えると同時に、フロー全体を見直すこととする。見直すというのは、重複や手戻りがないか、他の方法がないか、職員が手作業で行っている手順をAIやICTに置き換えることはできないか検討するということである。もっと言えば、その業務は外部委託できるのではないかなどの視点で、根本的に見直す機会ともしたいところだ。

次に、5番目は、上記の見直し結果を整理して、仮のAI導入プランを描いてみる。そして、RFI (Request For Information:情報提供依頼書)を作成し、企業から情報をもらおうと良いと思う。6番目は、これまでに得られた情報や知識を元に、AI導入により、業務がどう変化するか、どのような効果が見込まれるか整理し、計画書の形にまとめる。7番目は、可能であれば、小規模な実験を行ってみるのが良い。実験は、原課が協力的で、かつそれなりの効果が見込まれる業務を対象に、あまりお金をかけないで実施できると良い。小規模な実験であれば、RFIに応じてくれた企業が協力してくれるかもしれない。このような手順で、効果の可能性を探り、本格導入に向けた検討を進める。そして、これらと並行して、業務や組織改革の検討を行っていくことが大事だ。

(3) デザイン思考とバランス感覚

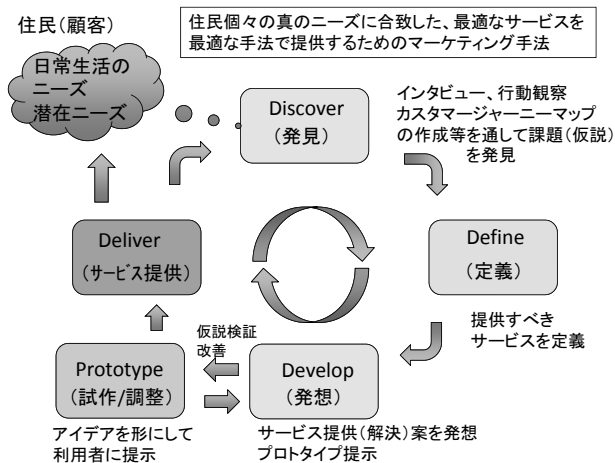
デザイン思考とは、デザイナーがデザインを創造する仕事を行う際に使う仕事のプロセスを他のビジネスにも活用しようとするもので、近年行政分野でも使われ始めている思考法だ。デザイナーは、顧客をはじめ関係者の満足度を最大限に高めることを第一に考え、丁寧に課題を観察し、関係者の要望を聴き、解決のためのアイデア出しを繰り返し行い、細かい修正を重ねて、最もふさわしいデザインを創造するのである。

この思考法は、AIに限らず、自治体業務全般に採用したい考え方である。住民等が解決したいと考えている課題を的確に把握して、最適な解決方法を提供するサービスを設計し、最も効果的で効率的な方法で提供することを心がけたい。真に解決したい課題は何なのか、利用者本人も自覚していない場合もあり、インタビューや観察などマーケティングの手法を使って課題を探り当てる必要がある。その過程にAIを活用できるかもしれない。多種類のデータから、相関関係を発見するのは、AIの得意とするところだからだ。これまでのように、サービスの設計を、行政側が(相応の配慮に基づくものとはいえ)一方的に、マスのに行うのではなく、これからは真の利用者ニーズに基づいて、きめ

細かく行う必要がある。役所の都合ではなく、住民の都合が優先なのだ。しかも効率性が求められている。

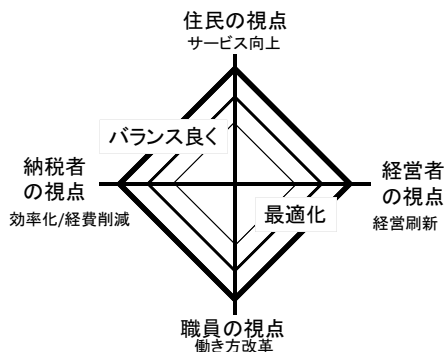
サービスを提供する業務・システムの開発、実装にあたっては、従来の様に、最初に詳細な仕様（サービスの品質や提供方法等）を固めてから、順次開発を行うウォーターフォール型の開発ではなく、仮説を立て、プロトタイプ（試作システム）を作り、利用者や提供者など関係者の感想や意見を聴取しながら改良を進めていく方法が、AI導入には適している。少しずつ試しながら、最適解を求める手法で、この方法であれば、手戻りもなく、必要十分なサービスを実装できる。商品開発や工業デザインに使われていたデザイン思考をサービス設計に応用したサービスデザインの手法だ。（図表2）

図表2 デザイン思考のイメージ



AI導入に際しては、自治体のステークホルダーにバランス良く配慮する必要がある。自治体のステークホルダーとは、サービスの対象者である住民、経費を負担する納税者、舵取りを行う経営者（首長等）、実務を担う職員の4者だが、住民の視点ではサービス向上に、納税者の視点では効率化や経費削減に、経営者の視点では経営刷新やガバナンスに、職員の視点では働き方（改革）に着目し、何れかに偏ることの無いように配慮を心がけたい。住民にとってどんなに良いサービスでも、お金がかかりすぎたり、職員の負荷がかかりすぎたりするのでは、長続きしないのだ。（図表3）

図表3 各ステークホルダーの視点



(4) AIと職員の役割分担

AI導入にあたっては、AIと職員がどのように役割を分担するのかを明確化する必要がある。そのためには、できれば、導入以前に、大きな方向性を定め、認識を共有しておきたい。役割をシフトするためには、相応の準備期間が必要なのだ。

役割分担は、導入するAIに応じて、その都度線引きをすることになるが、大まかに言えば、AIは、職員の補助、補佐役が中心で、業務によっては、一部を代替することになるだろう。具体的には、データの識別や分析、予測、会議記録等作成、翻訳、受付応答、定型処理の自動実行等である。AIが出来る仕事はAIに任せて、職員は、職員でなければ出来ない仕事にシフトすることになる。シフトすることによって、これまで十分に手をかけられなかった分野を手厚くすることが出来る。自治体全体として、サービス品質を高めるとともに、生産性を高めることが出来るようになるし、また、そうでなくてはAI（だけでなくICT）導入の意味がない。

職員でなければ出来ない仕事とは、クリエイティブな仕事、対人コミュニケーションなど定型化しにくい仕事である。たとえば政策の立案・調整、住民等とのディープ・コミュニケーション、利害関係者との交渉・調整、危機管理、福祉や医療・教育などの人的サービス等々である。これらの仕事の一部も、将来的にAIにより代替が可能となるかもしれない。その都度、役割分担を見直しながら、最適なコラボレーションを実現して行くべきであろう。

(5) 役割シフトの準備

役割シフトと言われても、即応できる場合もあれば、そうでない場合もあるだろう。上記のような仕事を担当するには、一定の業務知識や対応能力を身につけておく必要があると思うが、それには、時間がかかる。一刻も早く準備を始める必要がある。こうした準備は、AI導入に関わらず必要なことなのだが、日常の仕事に追われて、なかなか進んで来なかったことだ。業務刷新の原動力となるのは職員である。職員が自ら学ぶべきであることは当然だが、自治体として積極的な取り組みが必要である。将来を考えて、必要な投資をすべき時ではないだろうか。

AI導入推進期を前に、職員が身につけるべき能力は、第一に論理的思考力、ロジカルシンキングの能力である。AIはデータの相関関係を発見することが得意だが、判断の根拠や理由を考えるのは職員の仕事だ。第二は対話力と交渉力。対話力と交渉力は、別種の能力のように思えるが、いずれも相手の立場や気持ちを思いやり、適切なコミュニケーションを行う能力である。第三は、チーム全体を掌握して、適切な役割分担と資源配分を行い、スケジュール通り仕事を進めるマネジメント能力である。そして、もう一つ、デザイン力（デザイン・センス）を加えておきたい。良い製品やサービスは必ず美しい姿をしているものだ。

能力に加えて知識も必要である。ここでは、次の5つの項目について触れておきたい。はじめに、①AI及びICT全般に関する基礎知識。AIの概要、クラウドやマイナンバーなどキーワードとなる用語の意義、並びにセキュリティについては十分に理解しておきたい。②データの分析や取り扱いに関する基礎知識。加えて、データの活用事例、オープンデータの意義、個人情報への取り扱い、著作権等に関する知識も不可欠だ。③住民ニーズ等を把握するための、マーケティングの手法等に関する知識。④業務改革の手法に関する知識も大事だ。何よりも大事なのは⑤担当業務に関する知識。これは、深く理解しておいて欲しい。業務改革のためには、業務知識が不可欠だ。また、将来、AIが導入されても、システム障害が発生することもある。丸投げすることは出来ないのだ。業務知識を身につけるには、実務を経験することが一番だ。前節に例として掲げた、政策の立案・調整や住民等とのディープ・コミュニケーション、利害関係者との交渉・調整、危機管理などの仕事は、資格の必要な業務はもちろん、それ以外の業務についても一定の知識と行政経験が求められる。人事ローテーションを計画的に行い、早い時期に、該当する職場に一定期間配置換えするこ

1

2

3

4

5

公募論文
参考資料

とや、関連プロジェクトに参加させること等により、実務経験を積ませ、将来的にシフトが円滑に進むよう配慮すべきではないだろうか。

なお、これらの能力や知識を、一人の職員が身につけなければならないということではない。仕事はチームで行うものだ。チームとして能力や知識を集積できること、そして多様な個性も必要だ。チームをマネジメントする能力も求められる。

そして、最も必要なのは、これらの能力や知識を駆動（ドライブ）するためのマインドだ。地方自治のプロとして、役に立つ仕事をしようという気構えが必要だ。改革を進めようとするで反発もあるだろう。できる限り上手く調整することを心がけたいが、たとえ逆風を受けることがあっても挫けてはならない。

職員の育成は、一朝一夕で出来ることではない。また、マインドは特にそうだが、座学だけで身につくものでもない。最も有効な育成方法は、業務改革のプロジェクトメンバーとして、事業原課や財政部門、人事組織部門等との調整を経験させることだと思うので、そのような機会を捉えて、若手職員を参加させ、来るべきAI導入推進期に備えることをお勧めしたい。人材育成は、AI導入をする、しないに関わらず、必ず役に立つと思うのである。

(6) 連携と協働

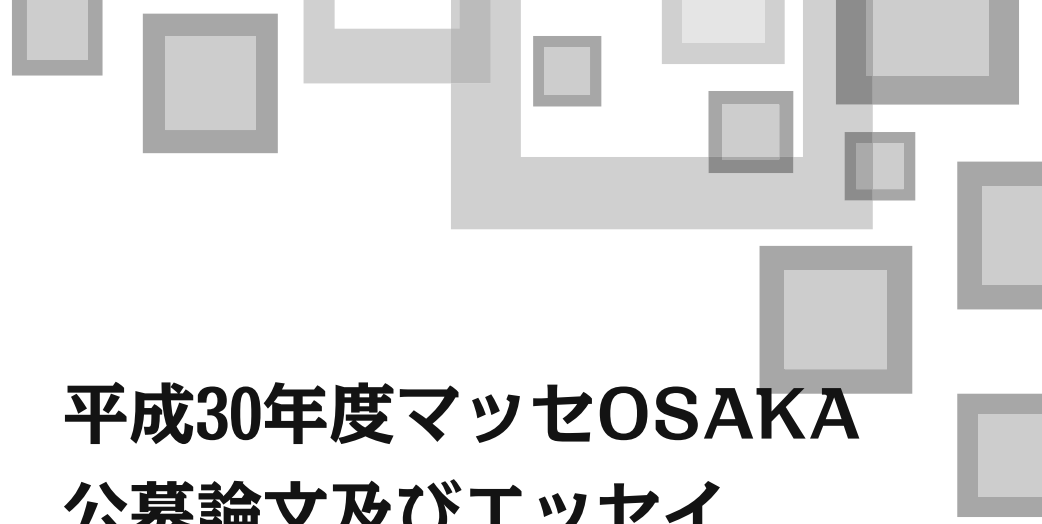
AIやICTの活用には、自治体間、行政機関間、民間企業や研究・教育機関等との間で、幅広く、多様に連携し、相互に協力することが大事である。その理由は①個別にシステムを整備する時代ではなく、クラウドサービス（特に、共同クラウド＝自治体クラウド）を利用することにより、割り勘効果で、利用料金を引き下げることが可能であること。②豊富な情報と知恵を出し合うことにより、斬新な解決方法を見出す可能性が高まること。③企業や教育研究機関の技術やノウハウの提供を受けることが可能となること。④企業や教育研究機関の側は、自治体現場のリアルな課題をユースケースとして研究することができること。⑤ビッグデータ解析やディープラーニング（深層学習）を行う際には、出来るだけ大量のデータが必要であることなどが挙げられる。なお、付帯的な効果として、職員が外部の情報や、多様な組織の人々と触れ合うことにより大きく成長することを申し添えておきたい。

(7) リスクの認識と対策

AI導入に当たって、リスクを認識し、対策を講じておく必要がある。ここ

では7点指摘しておきたい。1番目は、導入するAI活用システムの性能や特性を理解して、その範囲内で使うということである。何らかの原因でAIが間違えた場合、たとえば問合わせ対応システムにおいて答えが違っていた場合、第一義的には自治体の責任になるからだ。間違えた原因は、問合わせ内容を判別するAIエンジン、もしくは自治体が作成したFAQなどの何れかにあるのだろうが、運用主体は自治体なのだ。2番目は、AIが対応したのでは用が済まない場合である。問合わせ対応のAI（チャットボットなど）は、制度の説明など一般的な問合わせには応じることができるが、個人の事情に応じた相談レベルの話になると対応が難しくなるだろう（いずれは可能になるかもしれないが）。そのような場合に、職員に円滑に引き継ぐことが必要だ。職員に代わって、また一から同じことを聞くことになることの無いように、対話記録等を引き継げるよう配慮が必要だ。1番目、2番目のいずれについても、迅速に職員がフォローする体制を用意しておく必要がある。3番目は、業務をブラックボックス化させてはいけないということ。AIに頼り切ってはいけないし、ベンダーに依存しすぎてはならないのである。4番目は、システム障害が発生した場合に備えてBCP（事業継続計画）を用意しておくことである。たとえば、課税事務などにAIやRPA（Robotic Process Automation：業務自動化）を採用した場合、万一繁忙期に障害が発生したら、どうするか対応策を考えておく必要がある。5番目は、セキュリティ対策。問合わせ対応などのインターネットで公開するシステムは、特に注意が必要だ。内部システムでも、個人情報を取り扱う際には、十分な配慮が求められることは言うまでもない。6番目は、定期的なリスク評価を行い、対策を見直すことである。最後の7番目は、AIデバイドに対する配慮が必要であること。ICT全般に関するデジタルデバイドへの対応については、従来から指摘されているところであるが、AIの普及が進むと、より格差が拡大する可能性がある。アクセシビリティ等に配慮した、人に優しいAI導入を心がけ、AIデバイドを生じさせないようにしたい。このほか、リスク対策に関しては、総務省が「AIネットワーク社会推進会議」において進めている、AIの利活用の促進及びAIネットワーク化の健全な進展に向けた議論も注視しながら、自治体におけるAI導入の検討を進めていく必要がある。

（以上）

A collection of squares in various shades of gray, some solid and some outlined, arranged in a scattered pattern in the top right corner of the page.

平成30年度マッセOSAKA 公募論文及びエッセイ 審査結果について

平成30年度マッセOSAKA 公募論文及びエッセイ 審査結果について

審査日時：平成31年1月15日(火) 午前10時から午前11時30分まで
開催場所：おおさか市町村職員研修研究センター 5階 特別研修室

応募件数	受賞作
1	審査員特別賞 八尾市総務部 市政情報課（情報公開室）尾崎 洋之 「自治体における公文書目録の考察 ～公文書目録の抽象化について～」
7	優秀賞・審査員特別賞 ①河内長野市総合政策部 広報広聴課 東 映道 「職員から住民への情報が流通していくための 広報コミュニケーションとそのデザイン」 優秀賞 ②八尾市都市整備部 下水道整備課 黒田 哲夫 「管理職の父親の育児休業」 奨励賞 ③寝屋川市経営企画部 広報広聴課 渡辺 翔太 「このまちでみつけたもの」 ④吹田市都市魅力部文化スポーツ推進室 荒木 恵実 「言葉かけの工夫から子どもの笑顔が増えるまちづくり」 ⑤池田市環境部クリーンセンター 布施 芳文 「行政参謀とは？ ～未来型自治体職員の育成～」

<講評>

平成30年度は、論文部門1編、エッセイ部門7編の応募がありました。

「論文部門」

審査員特別賞「自治体における公文書目録の考察」は、著者自ら、公文書に関する各自治体の状況を調べ、整理した労作でした。しかしながら、公文書に関しては、蓄積された先行研究もあります。論文としては、それらをどのように活用し、また新しい発見があるのかが明確に述べられれば、さらに高評価が得られたと思います。

「エッセー部門」

①「職員から住民への情報が流通していくための広報コミュニケーションとそのデザイン」（優秀賞・審査員特別賞）は、自治体広報のあり方について、既存の議論も踏まえた論理展開が審査員から高い評価を得ました。さらに発展させることができれば論文としての構築も可能との判断から優秀賞と併せて審査員特別賞としました。

②「管理職の父親の育児休業」（優秀賞）は、自身の体験談を綴ったものであるが、「働き方改革」や「子育て支援」が大きなテーマとなっている今日、公務員としての職場の中でどのような対応策があるのかについて参考になるものと評価し、優秀賞としました。

③「このまちでみつけたもの」、④「言葉かけの工夫から子どもの笑顔が増えるまちづくり」、⑤「行政参謀とは？ ～未来型自治体職員の育成～」は、いずれもエッセーとしては興味深い内容でした。自治体の施策や方針の検討に向けて具体的な提言や提案へと結びつけてもらいたいという意図から奨励賞としました。

参 考 資 料

これまでの研究紀要

- 第1号特集：地方分権の推進に向けて
- 第2号特集：広域行政
- 第3号特集：住民と行政の協働
- 第4号特集：21世紀の市町村行政
- 第5号特集：ジェンダー平等社会の実現にむけて
- 第6号特集：住民参画による合意形成にむけて
- 第7号特集：安全・安心な社会の実現
- 第8号特集：これからの自治体改革のあり方
- 第9号特集：分権時代におけるマッセO S A K Aの役割とは
- 第10号特集：人口減少時代における社会福祉の変革
- 第11号特集：くらしと交通 ～これからの交通まちづくり～
- 第12号特集：廃棄物処理とリサイクルの現状
～循環型社会の実現にむけて～
- 第13号特集：危機管理について考える
- 第14号特集：地方議会のこれから
～改革へのみちすじ～
- 第15号特集：自立へ向けた就労支援の取組み
- 第16号特集：児童虐待防止への対策と支援
- 第17号特集：自治体経営の道しるべ
～自治体政策の転換に向けて～
- 第18号特集：都市再生～さらなる発展に向けて～
- 第19号特集：防災行政を考える
～来る南海トラフ巨大地震に備えて～
- 第20号特集：人口減少社会を豊かに生きる
- 第21号特集：スポーツ活用戦略

これまでの研究紀要（創刊号～第19号）

創刊号 特集：「地方分権の推進に向けて」（平成10年3月発行）

テ	ー	マ	執	筆	者
序 文			おおさか市町村職員研修研究所 所長	米原	淳七郎
新しい時代の分権型行政システムへの転換			横浜国立大学 名誉教授	成田	頼明
分権化における地方政府の基本戦略			立命館大学政策科学部 教授	伊藤	光利
留保財源によるシビル・ミニマムの確保			近畿大学商経学部 教授	中井	英雄
地方分権と地域福祉			奈良女子大学生活環境学部 助教授	木村	陽子
まだ、市民に遠い地方分権			朝 日 新 聞 編集委員	中村	征之

第2号 特集：「広域行政」（平成11年3月発行）

テ	ー	マ	執	筆	者
市町村合併 最近の新しい動き、抵抗、思惑 －全国各地域の実態からみる－			東洋大学法学部 教授	坂田	期雄
行政規模を規定する要因			大阪大学大学院経済学研究科 教授	齊藤	愼
広域行政の新展開			関西学院大学経済学部 教授	林	宜嗣
循環型社会と広域行政			京都大学大学院経済学研究科 教授	植田	和弘
地方自治と効率化のジレンマを乗り越える 市町村合併のあり方			関西学院大学産業研究所 教授	小西砂	千夫

第3号 特集：「住民と行政の協働」（平成12年3月発行）

テ	ー	マ	執	筆	者
市民と行政のパートナーシップ			京都大学大学院経済学研究科 教授	田尾	雅夫
分権時代－住民と行政の協働			中央大学経済学部 教授	佐々木	信夫
情報公開制度 －住民と行政の協働の視点から－			大阪大学大学院法学研究科 教授	松井	茂記
自治体とNPOの協働			特定非営利活動法人 NPO研修・情報センター 代表理事	世古	一穂
住民主体のまちづくりにおける「協働」の条件			神戸新聞情報科学研究所 副所長	松本	誠

第4号 特集：「21世紀の市町村行政」(平成13年3月発行)

テ	マ	執筆	者
21世紀の市町村財政		東京大学大学院経済学研究科・経済学部 教授	神野 直彦
市町村における行政評価の必要性和課題		関西学院大学産業研究所 教授	石原 俊彦
地域福祉における市町村行政を展望する －問われるコーディネーター－		大阪大学大学院人間科学研究科 助教授	斉藤 弥生
市町村行政の実情と可能性－京都・滋賀の現場から－		京都新聞社会報道部・自治担当 記者	高田 敏司
特別講演録： 変革の時代における自治体の基本戦略～分権 参加 経営 連携～		神戸大学大学院法学研究科 教授	伊藤 光利

第5号 特集：「ジェンダー平等社会の実現にむけて」(平成14年3月発行)

テ	マ	執筆	者
男女共同参画社会基本法と自治体条例		十文字学園女子大学 教授	橋本ヒロ子
ドメスティック・バイオレンス防止法と 女性に対する暴力防止への課題		お茶の水女子大学 教授	戒能 民江
「構造改革」と女性労働 －世帯主義を超えた多頭型社会へむけて－		朝日新聞社東京本社 企画報道室	竹信三恵子
公務職場のセクハラ対策－相次ぐ二次被害が問うもの－		東京都中央労政事務所	金子 雅臣
市町村公募論文： わがまちの魅力創出の視点から見た国内交流のあり方		八尾市職員グループ	いんさいどうと
地方分権セミナー録：キーパーソンが語る －創造的な自治体マネジメントと住民主体のまちづくり－		近畿大学理工学部土木工学科 助教授	久 隆浩

第6号 特集：「住民参画による合意形成にむけて」(平成15年3月発行)

テ	マ	執筆	者
地方分権時代の住民参画 －参加から参画へ、パートナーシップによる地域経営－		(有)苅コミュニティ研究所 代表取締役	浦野 秀一
住民主体のまちづくりの取組みと実践 －交流の場を核とした協働のまちづくりシステムの展開－		近畿大学理工学部土木工学科 助教授	久 隆浩
住民投票制度の現況と制度設計の論点		(財)地方自治総合研究所 理事・主任研究員	辻山 幸宣
都市計画とパブリックインボルブメント：現状と課題		筑波大学社会学系 教授	大村謙二郎
		筑波大学博士課程社会学研究科・ 川崎市総合計画課題専門調査員	小野 尋子
パブリック・コメントの現状と課題		横須賀市都市部都市計画課 主幹	出石 稔
市町村公募論文：自治体の政策形成と政策系大学院 －経験と展望にもとづく一考察－		豊中市政策推進部企画調整室	佐藤 徹

第7号 特集：「安全・安心な社会の実現」（平成16年3月発行）

テ ー マ	執 筆 者
犯罪機会論と安全・安心まちづくり －機会なければ犯罪なし－	立正大学文学部社会学科 教授 小宮 信夫
環境リスクをめぐる コミュニケーションの課題と最近の動向	早稲田大学理工学部複合領域 教授 村山 武彦
バリアフリーとその新展開	近畿大学理工学部社会環境工学科 教授 三星 昭宏
子育て、教育における自治体のあらたな役割 －子育て支援という視点から、 安心して暮らせる街作りという視点から－	東京大学大学院教育学研究科・教育学部 教授 同付属・学校臨床センター センター長 汐見 稔幸
高齢者の安全・安心とは －年金、医療、介護を考える－	岡本クリニック 院長 国際高齢者医療研究所 所長 岡本 祐三
市町村公募論文：要綱行政の現状と課題 －自治立法権の拡充を目指して－	岸和田市総務部総務管財課 藤島 光雄

第8号 特集：「これからの自治体改革のあり方」（平成17年3月発行）

テ ー マ	執 筆 者
自治体行政改革の新展開 －ローカル・ガバナンスの視点から－	同志社大学政策学部 学部長 真山 達志
評価の政策形成と経営への活用と課題 －基本へ還れ－	筑波大学大学院システム情報工学研究科 教授 古川 俊一
自治体職員の人材育成	千葉大学法経学部 教授 東京大学 名誉教授 大森 彌
公務員制度改革と自治体職員イメージの転換	国際基督教大学社会科学部 教授 西尾 隆
地方財政の改革 －地方行政は「黒字」なのか－	総務省地方財政審議会 会長 伊東 弘文
市町村公募論文：財政危機と成功する行政評価システム	八尾市都市整備部交通対策課 南 昌則

第9号 特集：「分権時代におけるマッセOSAKAの役割とは」（平成18年3月発行）

テ ー マ	執 筆 者
マッセOSAKAへの期待	大阪大学大学院経済学研究科 教授 おおさか市町村職員研修研究センター 所長 齊藤 愼
分権時代、自治体職員の 習得すべき能力とマッセOSAKAの関わり	(有)范コミュニティ研究所 代表取締役 浦野 秀一
「地域公共人材」育成としての職員研修	龍谷大学法学部 教授 富野暉一郎
自治体女性職員をめぐる環境と能力開発に関する一考察	大阪市立大学大学院創造都市研究科 助教授 永田 潤子
地方分権セミナー録：自治体再生への道しるべ	大阪大学大学院経済学研究科 教授 おおさか市町村職員研修研究センター 所長 齊藤 愼 他

第10号 特集：「人口減少時代における社会福祉の変革」（平成19年3月発行）

テ	ー	マ	執	筆	者
『障害者自立支援法』と自治体における障害者福祉施策			東洋大学ライフデザイン学部 教授	北野	誠一
新しい地域福祉とコミュニティ活性化			桃山学院大学社会学部福祉学科 助教授	松端	克文
次世代育成支援の推進と市町村の課題 ～7つのポイント～			大阪市立大学大学院生活科学研究科 教授	山縣	文治
生活保護行政を考える			首都大学東京都市教養学部 教授	岡部	卓
2005年介護保険法改正の立法政策的評価			大阪大学大学院人間科学研究科 教授	堤	修三
福祉と自治体財政			奈良女子大学 名誉教授	澤井	勝
自治体病院だからこそ、変われる			徳島県病院事業管理者・坂州市立病院 名誉院長	塩谷	泰一
市町村公募論文：公益法人制度改革と市町村 ～市町村出資財団法人と市町村の今後の関係を構築 するための課題整理～			八尾市人権文化部文化振興課 朴井		晃

第11号 特集：「くらしと交通～まちづくり～」(平成20年3月発行)

テ	ー	マ	執	筆	者
地域交通について考える ～新たな交通価値と低速交通システムについて～			大阪大学大学院工学研究科 教授	新田	保次
市民協働の交通まちづくり 相互学習による協働型交通安全の取り組み			大阪市立大学大学院工学研究科 教授	日野	泰雄
地域から育てる交通まちづくり			大阪大学大学院工学研究科 准教授	松村	暢彦
まちづくりを支える総合交通政策			神戸国際大学経済学部都市環境・観光学科 教授	土井	勉
地域公共交通と地域で 「つくり」「守り」「育てる」ということ			名古屋大学大学院環境学研究科 准教授	加藤	博和
子どもと交通問題			筑波大学大学院システム情報工学研究科 講師	谷口	綾子
市町村公募論文： 放置自動車対策をめぐる二、三の問題 ～法的アプローチを中心に～			岸和田市法律問題研究会		

第12号 特集：「廃棄物処理とリサイクルの現状～循環型社会の実現に向けて～」
(平成21年3月発行)

テ	ー	マ	執	筆	者
廃棄物処理の現状と今後			京都大学地球環境大学院 教授	植田	和弘
ごみ有料化と「見える化」			東洋大学経済学部 教授	山谷	修作
貴金属・レアメタルの回収と行政の関与			神戸山手大学現代社会学部環境文化学科 教授	中野加都子	
上勝町のゼロ・ウェイスト政策－その実践と展開－			NPO法人 ゼロ・ウェイストアカデミー 理事	松岡	夏子
循環型社会における資源物持ち去り業者の位置づけ			近畿大学経済学部総合経済政策学科 教授	坂田	裕輔
不法投棄対策の現状と課題			岩手大学人文社会科学部 准教授	笹尾	俊明
循環型社会の地球温暖化対策			独立行政法人 国立環境研究所 橋本	征二	

第13号 特集：「危機管理を考える」（平成22年3月発行）

テ	ー	マ	執	筆	者
地域防災計画の課題と展望 ～生ける計画をめざして～			板橋区総務部契約管財課 課長	鍵屋	一
新型インフルエンザ対策			新潟大学大学院医歯学総合研究科 教授	鈴木	宏
緊急対応時に必要な都市機能			関西大学理事・環境都市工学部教授 阪神・淡路大震災記念 人と防災未来 センター長 河田	恵昭	
学校における侵入暴力犯罪からの安全管理			明治大学理工学部 准教授	山本	俊哉
【平成21年度公募論文 最優秀賞受賞エッセイ】 ブックトーク：新しく自治体職員になったみなさんへ (福祉事務所編)			羽曳野市保健福祉部福祉総務課 細井	正人	

第14号 特集：「地方議会のこれから～改革へのみちすじ～」

(平成23年3月発行)

テ	マ	執 筆 者
自治法改正と議会の役割	東京大学 名誉教授	大森 彌
二元代表制 –その課題と展望–	株式会社野村総合研究所 顧問	増田 寛也
住民参加と議会	同志社大学大学院総合政策研究科 教授	新川 達郎
議会事務局のあり方とその改革課題	立命館大学法学部 教授	駒林 良則
政策立案（議会立法）機関としての議会	拓殖大学地方政治センター長 四日市研究機構・地域政策研究所長	竹下 譲
自治を担う議会の権限強化 –住民自治を促進する議会に–	山梨学院大学法学部 教授	江藤 俊昭
議会の活性化	関西大学総合情報学部 教授	名取 良太
求められる議員職の姿 –受身の「られる」ではなく可能の「られる」–	東京大学大学院法学政治学研究科 教授	金井 利之
議会基本条例の主要項目と自治体改革への意義	法政大学法学部 教授	廣瀬 克哉
【平成22年度公募論文 最優秀賞受賞論文】 就学援助制度の意義と市町村の役割 –今求められる就学援助制度の在り方とは–	摂津市教育委員会教育総務部学務課 大橋 徹之	

第15号 特集：「自立へ向けた就労支援の取組み」（平成24年3月発行）

テ	マ	執 筆 者
就労支援をどう実現するか企業の包摂から社会的包摂へ	北海道大学法学研究科 教授	宮本 太郎
生活保護受給者への就労支援の現状と課題	明治学院大学社会学部社会福祉学科 教授	新保 美香
障がい者就労支援の現状と課題	埼玉県立大学保健医療福祉学部 教授	朝日 雅也
若年者への就労支援 –次世代への就労支援は社会投資である–	NPO法人「育て上げ」ネット 理事長	工藤 啓
高齢者への就労支援	桜美林大学 名誉教授	瀬沼 克彰
母子家庭の自立支援・NPOとしての取組み	NPO法人Wink 理事長	新川てるえ
就労支援と地方自治体―地域雇用政策の進化の視点から	東京大学経済学研究科 教授	佐口 和郎
【平成23年度公募論文 最優秀賞受賞論文】 『ふるさと納税制度』の仕組みと現状 ～自治体の魅力発信の切り口から～	八尾市経済環境部環境施設課 小池 宜康	

第16号 特集：「児童虐待防止への対策と支援」（平成25年3月発行）

テ	マ	執	筆	者
子ども虐待の現状と課題		関西大学人間健康学部 教授	山縣	文治
市町村の児童家庭相談体制の現状と課題、方向性		関西学院大学人間福祉学部 教授	才村	純
要保護児童対策地域協議会 ～機能するための要件・ファミリーソーシャルワークの視点～		流通科学大学サービス産業学部 サービスマネジメント学科 教授	加藤	曜子
児童虐待の予防～保育所・幼稚園・学校が出来ること		種智院大学人文学部 助教	近棟	健二
虐待する親の回復支援の視点 ～MY TREEペアレンツ・プログラムの実践から～		エンパワメント・センター 主宰	森田	ゆり
自治体の事例 (大阪府・茨木市・枚方市・三重県いなべ市)		自治体職員		
子ども虐待防止と支援の課題－実践を通して感じること		淑徳大学総合福祉学部社会福祉学科 教授	柏女	霊峰
【平成24年度公募論文 最優秀賞受賞論文】 自治体における情報公開制度の現状と 受益者負担の在り方 －情報公開手数料についての一考察－		泉佐野市総務部総務課	道井	渉
【平成24年度公募論文 最優秀賞受賞エッセイ】 「笑顔」が一番！ キャリアデザインと今までの経験から学んだコト		貝塚市健康福祉部	兒玉	和憲

第17号 特集：「自治体経営の道しるべ～自治体政策の転換に向けて～」
(平成26年3月発行)

テ	マ	執	筆	者
地方財政の健全化の中長期的展望と 税制抜本改革、地方消費税		総務省 大臣官房審議官（税務担当） 平嶋	彰英	
自治体財政指標に係る諸論点 －発生主義・複式簿記会計の視点を交えた検討－		有限責任監査法人トーマツ公認会計士 小室 将雄 有限責任監査法人トーマツ公認会計士 大川 裕介		
地方公営企業の財務規定の拡大とその意義、さらなる課題		関西学院大学大学院経済学研究科 人間福祉学部 教授	小西砂	千夫
第三セクター再生のための公経営監査・診断		青山学院大学 名誉教授	鈴木	豊
資産老朽化への対応		東洋大学PPP研究センター リサーチパートナー	藤木	秀明
実務者からのメッセージ －財政担当の仕事のやり方－		川西市 理事	松木	茂弘
【平成25年度公募論文 最優秀賞受賞エッセイ】 政策形成時代×図書館＝未来をきりひらく！ ～情報収集力アップへの一提案～		吹田市地域教育部生涯学習推進室 中央図書館	栗生	育美

第18号 特集：「都市再生～さらなる発展に向けて～」(平成27年3月発行)

テ	マ	執 筆 者
人口減少と自治体財政		マッセOSAKA所長 齊藤 愼 (大阪学院大学大学院教授・ 大阪大学名誉教授)
自治体経営で人口流入を図る		一般財団法人地域開発研究所 主任研究員 牧瀬 稔
自治体の資金調達において今やるべきことは何か		地方公共団体金融機構 地方支援部 ファイナンス支援課 課長 浅野 正義
「新地方公会計改革」の概要と展望 ～自治体改革のための財務書類の活用方法～		関西学院大学専門職大学院 経営戦略研究科 教授 稲沢 克祐
予算編成手法の見直し		専修大学経済学部 教授 町田 俊彦
県民経済計算から読み取る地域の経済指標		富山県経営管理部統計調査課 副主幹 南保 勇治
大都市圏の公共施設更新問題		日本大学経済学部 教授 中川 雅之
習志野市の公会計改革の実践例		千葉県習志野市 会計管理者 宮澤 正泰
【平成26年度公募論文 最優秀賞受賞論文】 地方分権時代における文書管理の在り方について ～いかに保存文書を適切に管理していくか～		摂津市総務部総務課 菰原 知宏

第19号 特集：「防災行政を考える～来る南海トラフ巨大地震に備えて～」
(平成28年3月発行)

テ	マ	執 筆 者
防災・減災マネジメント型地域防災計画の策定 ～近年の大震災に学ぶ～		跡見学園女子大学観光コミュニティ学部 教授 鍵屋 一
自治体の情報インフラ整備 ～民間技術の利活用～		国立研究開発法人 防災科学技術研究所 理事長 林 春男
災害対策本部の運用と課題		明治大学政治経済学部 教授 牛山久仁彦
被災地支援 ～中長期間の支援方策～		大阪大学大学院人間科学研究科 教授 渥美 公秀
外国人住民のための「やさしい日本語」 ～1.17、10.23、3.11の教訓を 南海トラフ地震・首都直下型地震に活かす～		弘前大学大学院地域社会研究科 教授 佐藤 和之
次世代へのメッセージ①～時代は変わったか～		朝日新聞 東北復興取材センター長・仙台総局長 坪井ゆづる
次世代へのメッセージ②～阪神・淡路大震災の記憶～		神戸市消防局警防部 警防課長 濱田 宗徳
【平成27年度公募論文 最優秀賞受賞論文】 新たな公共図書館をめざす動向の考察と公共図書館政策 の課題		枚方市教育委員会社会教育部 部長 中路 清

第20号 特集：「人口減少社会を豊かに生きる」（平成29年3月発行）

テ	マ	執	筆	者
人口減少時代に向う日本の針路 ～「一億総活躍社会」の実現に向けて～		株式会社ニッセイ基礎研究所 主任研究員		土堤内昭雄
「これから」の家族政策－少子化対策からの転換－		増田社会保障研究所 代表	増田	雅暢
「これから」の男性の育児参加～父親の役割を考える～		大阪教育大学 教育学部 准教授	小崎	恭弘
「これから」の教育支援～未来への投資～		環太平洋大学 学長	大橋	節子
「これから」の婚活支援～若者の恋愛観からみる～		マーケティングライター		牛窪 恵
「これから」の都市部と地方のライフスタイル ～豊かな暮らしのあり方と、この国のゆくえ～		首都大学東京 都市教養学部・人文社会系 准教授	山下	祐介
人口減少社会での地域医療のあり方 ～医療・介護のシームレスな体制の構築に向けて～		八尾市立病院事務局 企画運営課 課長	朴井	晃
【最優秀賞受賞論文】 市営住宅における単身入居者の孤独死 ～残された家財道具等の処分について～		八尾市 建築部		岩本 慶則

第21号 特集：「スポーツ活用戦略」（平成30年3月発行）

テ	マ	執	筆	者
新しいスポーツ振興の可能性		早稲田大学 スポーツ科学学術院 教授	原田	宗彦
スポーツで地域を輝かす		一般財団法人 日本スポーツコミッション 理事長	木田	悟
スポーツ施設を核としたまちづくり 「スマート・ベニュー®」構想		株式会社 日本政策投資銀行 地域企画部	藤田	麻衣
運動・スポーツによる健康づくり支援のあり方 ～ヘルスプロモーションの視点から～		京都学園大学 健康医療学部 准教授	スポーツ学科 三宅	基子
スポーツ人材の育成		筑波大学 体育系 准教授	高橋	義雄
スポーツツーリズムによる地域活性化 －担い手としてのスポーツコミッションの考察－		近畿大学 経営学部 教授	高橋	一夫
【最優秀賞受賞エッセイ】 泉南アナゴの復活に向けた養殖による地方創生の取組み		泉南市 市民生活環境部 参事	産業観光課 高山	淳

サマージャンボ・ハロウィンジャンボ宝くじは、
大阪府内で買ってほしいねん。



大阪の宝くじイメージキャラクター
「たこ焼きクーちゃん」です。

「サマージャンボ宝くじ」及び「ハロウィンジャンボ宝くじ」の収益金は、販売実績等に応じて、各都道府県市町村振興協会に配分されます。

本協会では、配分された収益金を府内市町村に交付しており、各市町村において公共事業等をはじめ、少子・高齢化対策、地域情報化対策などの事業に活用されています。大阪府内での宝くじの購入にご協力をお願いいたします。

マッセOSAKA研究紀要 第22号
特集 AI（人工知能）活用戦略

平成31年3月発行

編集・発行：公益財団法人大阪府市町村振興協会
おおさか市町村職員研修研究センター
(マッセOSAKA)

〒540-0008

大阪市中央区大手前3-1-43

大阪府新別館南館6階

T E L 06-6920-4565

F A X 06-6920-4561

H P <http://www.masse.or.jp/>

印刷：川西軽印刷株式会社

T E L 06-6761-5768(代)