

ユーザー企業が主導するAI利活用促進に向けて

調査部 副主任研究員 北野 健太

目 次

1. はじめに
2. AIの動向およびビジネスにおけるAIの活用状況
 - (1) 人工知能（AI）とは何か
 - (2) 機械学習の飛躍とビジネスでの活用期待
 - (3) 企業のデジタル変革の目的とAIがもたらす影響
 - (4) オープンイノベーション環境の整備と加速する開発
 - (5) ユーザー企業における活用状況
3. AI導入時における留意点
 - (1) AIの特性を理解して使いこなす
 - (2) トップダウンかつ横断的に取り組む
 - (3) 効果が期待できるデータ利活用環境を整備する
 - (4) データサイエンティストを含む柔軟な開発体制を構築する
4. ユーザー企業における取り組み
 - (1) 事 例
 - 事例1：株式会社ブリヂストン
 - 事例2：キューピー株式会社
 - 事例3：セコム株式会社
 - (2) 事例から得られる示唆
5. AI利活用に向けた政策的課題
 - (1) AI利活用を促す情報発信
 - (2) データ共有の促進
 - (3) IT人材の育成
6. おわりに

要 約

1. AIなどのデジタル技術が目覚ましく発展しているなか、人手不足および顧客や市場の急速な変化への対応において、データや新たなデジタル環境を活用した生産性向上および顧客価値創造に期待が集まっている。AIの研究開発およびAI技術の商用化の競争において、わが国はアメリカや中国といった取組先進国の後塵を拝するものの、ユーザー企業におけるビジネスでの利活用では、いまだ世界的に黎明期にあり、各国企業に大差はない。わが国企業は取り組みを今後一段と活発化することが求められる。
2. 先行する企業は、開発した一部のアルゴリズムやフレームワークを企業や開発者に対して公開し、集合知のプラットフォーム形成を進めており、AI技術のコモディティ化が進行している。ユーザー企業は、こうした技術に対抗するのではなく、先行企業の成果をうまく利用し、差別化要素となりうる自社で保有するデータを使ってAIを如何に学習させ、ビジネス上の効果を得ることに注力すべきである。
3. ユーザー企業におけるAI利活用への注目度は日々高まっているものの、AIに関する誤解が蔓延しており、正しく理解されているとは言い難い。従来のITシステムとは異なる点を理解し、データ分析の素養を身につけ、試行錯誤を繰り返しながら、AIの可能性や課題を明らかにすることが重要である。
4. AIはあくまでコンピューターであり、人間のように知能や経験に基づいて閃くことや発想することはできない。AIを使いこなすためには人間が問題設定や仮説を立て、適切なデータを元に学習させる必要がある。さらに、AIは意味を理解できていない。導き出す答えは単に統計学的な処理の結果であるため、人間がその答えを解釈し、最終的にどう振る舞うべきか責任をもって判断しなければならない。
5. 実際にAIを業務やシステムに組み込む際には、その特性や費用対効果を勘案しながら既存システムとの関係（置換もしくは併存）を決定することに加え、場合によっては人員の再配置、業務の在り方も含めた横断的な見直しも必要である。最大限の効果を得るためには、全社横断的にトップダウンで業務、システム、組織などを再編成する必要がある。
6. このような組織横断的なデジタル化推進を目的として、チーフデジタルオフィサー（CDO）を任命して経営主導で取り組み成果を挙げている企業や、AIの取り組みにオープンソースを採用し、ベンチャー企業と協業する企業、さらにはAIを生産性向上や人手不足解消だけでなく、新サービスの創出を目的に積極的に活用する企業などの例も見られるようになってきた。
7. わが国においては、経済産業省、総務省、文部科学省が連携してAIに取り組む動きが始まっている。こうした動きは、AIの研究開発に力点が置かれているため、ユーザー企業がその成果を活用することにはつながりにくい。ユーザー企業における利活用を促進するためには、政府および関連機関からの

より具体的な情報発信の強化が望まれる。加えて、AIの学習コスト低減に寄与する共有データの流通や、IT業界の魅力向上も含めた社会人向けの実践的な人材育成施策を推進し、ユーザー企業のAI利活用を促進することが急務である。

1. はじめに

近年、機械学習、ディープラーニングといった人工知能（AI）技術を活用したビジネス変革への気運が高まっている。人工知能技術を活用することによって、急速に変化する顧客や市場に対応し、データや新たなデジタル環境を活用して顧客価値を創造することへの期待が高まっているためである。もっとも、ユーザー企業でのAIの活用はまだ始まったばかりであり、世界的にも黎明期にあると言える。

本稿では、AIの技術動向およびビジネスにおける活用状況を概観し、そうしたAIの導入に際して、ユーザー企業はどのようなことに留意しながら取り組めば良いのか、また、ユーザー企業のAI導入を後押しする支援の在り方とはどのようなものか、について論じたい。

2. AIの動向およびビジネスにおけるAIの活用状況

(1) 人工知能（AI）とは何か

人工知能の定義は不確定であるが、二つの立場に大別できる（注1）。一つは、人間の知能そのものを持つ機械を作ろうとする立場（汎用AI、強いAIなどと言われる）で、もう一つは、人間が知能を用いて行うことを機械に代替させようとする立場（特化型AI、弱いAIなどと言われる）である。

AIがタイズのチャンピオンや囲碁のプロ棋士と戦って勝利したことがニュースになるが、これらは人間がAIに学習させたプログラムを動かした結果であり、AIそのものが知能や意思を持って行動したわけではない。それらはあくまで特定のルールや条件において、部分的に人間の能力を凌ぐものの、出来ることが限定される特化型AIに分類される。その一方で、汎用AIと呼ばれる、それ自身が知能や意思を持って行動するAIはまだ存在しない（図表1）。

（図表1）汎用AIと特化型AI

	目的	特徴
汎用AI	人間の知能そのものをもつ機械を作る	意思を持つAI。どのような問題にも適応できる能力を持つ。実現には、長い期間を要する、もしくは実現不可能と考えられている。
特化型AI	人間が知能を使って行う作業を、機械で代替する	人間には扱いきれない大量のデータを瞬時に処理でき、画像、音声、自然言語、IoTセンサー情報など非構造のデータ分析を得意とする。

（資料）日本総合研究所作成

しかし、特化型AIであっても、社会や経済に与える影響は大きく、産業構造を大きく変化させ、社会課題の解決に寄与する可能性があるといわれる。その影響力の源泉となるのはデータである。米IDCの調査によると、1年間に創出される地球上のデータは2013年には4.4ZB（ゼタバイト：10の21乗）であったものが、2020年には44ZBにまで増えると予想されている（注2）。世の中の様々なモノや人の活動から得られるデータを分析することで、優れたサービスの提供や適切な意思決定につながる知見を得ることが可能になっている。これまでは、データを分析し、そうした価値を生み出してきたのは、データアナリストという専門家であった。ところが、画像、音声、あるいはIoTから生成されるデータなど、膨大なデータが今後爆発的に増加すると、人間が手作業で処理することは不可能になる。こうした人間が扱うのが難しいビッグデータであっても、AIを利用して分析すれば、人間では気付かない知見を見

出すことが可能となる。

(2) 機械学習の飛躍とビジネスでの活用期待

AIという言葉がはじめて使われたのは1950年頃であるが、今、なぜこれほどまでにその可能性に注目が集まるようになったのだろうか。過去、何度か起こったAIブームと現在のAIブームは何が違うのだろうか。ここで、AIの歴史を簡単に振り返りながら確認しておきたい。

1960年代に起きた第一次人工知能ブームは、探索・推論の時代と呼ばれる。迷路を解く、パズルを解く、チェスに挑戦するなど、明確に定義されたルールのなかであれば次の一手を論理にもとづいて導き出すことができる。しかし、明確に定義されたルールが存在しない、現実社会の複雑な問題に対処するのは難しいことが明らかになり、ブームは下火となった。

1980～1990年代の第二次人工知能ブームを支えたのは、知識を使ったエキスパートシステムである。ある専門分野の知識を取り込み、推論を行うことで、その分野のエキスパートのように振る舞うプログラムが作成された。例えば、医者の代わりとなる人工知能であれば、病気に関する多くの知識を取り込んでおく、弁護士であれば法律に関する知識を取り込んでおけばよい、といった具合である。しかし、人間にとっての常識や言語化できない暗黙知などをすべて明文化して形式知として機械にプログラムすることは非現実的であり、ここでも実用化には至らなかった。

そして、2010年頃より現在に至るまで、機械学習を中心とした第三次人工知能ブームが起きている。キーワードは統計・学習である。先述の通り、人間の知識には多くの曖昧さが含まれるので、厳密な論理を得意とするコンピューターとはもともと相性が悪い。これに対し、厳密論理の徹底を諦め、データの統計的処理によってパターンを認識し、分類する方法として機械学習が注目されるようになった。たとえば、翻訳の場合であれば、文法構造や意味構造を考えず、用例をたくさん集め、統計処理して使用頻度や共起関係などによって訳される確率が高いものを当てはめていけば良いといった考え方である。

こうした機械学習においては、特徴量の設計（注3）がその性能を左右する重要な要素であり、人間が最適な設計を行うことは極めて難しいといわれてきた。ところが、この特徴量をコンピューターが自動で獲得するというブレイクスルーが起きた。これを可能にしたのがディープラーニング（深層学習）である（注4）。もっとも、自動的に特徴量を導くには、大量の学習データとそれを処理する膨大なマシンパワーを必要（注5）とする。

第一次、第二次の人工知能ブームにおいては、論理もしくは知識の記述を広げると人工知能の判断可能領域が広がるものの、例外的な事例に遭遇すると立ち往生し、能力の限界が露呈した。しかし、機械学習では、データを統計的に処理することによって、あらかじめ定義されていない未知の状況に対しても、AIがパターンを認識し判断することができるようになった。さらに、日々拡大を続けるデータ量とコンピューターの性能の向上を背景に、より多くのデータを基に学習することで精度を実用レベルまで高めることが可能になりつつある。社会や企業における多くの問題の解決可能性が広がったことで、これまでの実験室での研究中心だったAIは飛躍を遂げ、ビジネスの現場で使えるものとして、世界中から注目を集めるようになったのである（図表2）。

(図表2) 人工知能ブームの歴史

	キーワード	応用範囲	正確性
第一次	論 理	パズル、ゲームなど	高
第二次	知 識	エキスパートシステムなど	中
第三次	統計・学習	パターン認識、機械翻訳など	低

(資料) 西垣 [2016].をもとに日本総合研究所作成

(3) 企業のデジタル変革の目的とAIがもたらす影響

では、AIはビジネスにどのように寄与し、何を実現するのだろうか。

一つは、人間が認識し判断していたような業務を、AIを利用して自動化・効率化することである。これまでのITよりも自動化・効率化が可能な領域が拡大するため、広範囲の業務で効率化を図ることが可能になる。まさに、今日わが国が抱える労働力不足という構造的な問題に対して、有効な解決策の一つになることが大いに期待されている。

もう一つは、ビッグデータから得られた知見を用いて新たなサービスを創出し、顧客価値の向上を支援するものである。昨今、実世界のあらゆる情報がデジタル化され、Cyber Physical System (CPS) と呼ばれる現実世界と仮想世界の融合が進むことにより、ビジネス環境が大きく変化している(注6)。顧客を接点に業界の垣根は破壊され、産業の共通基盤となったデジタル技術によって、横断的にデータの統合化が進むとみられる(注7)。現実世界で分断されていたデータは、仮想世界で統一され、そうしたデータをAIで分析することで新たな知見を獲得でき、あらゆる産業において破壊的なイノベーションを通じた価値が創出される。

2015年時点でのAIの活用領域は、EC市場でのレコメンドに活用している卸売・小売分野やWeb広告などIT領域を中心としていたが、次第にIoTとの連携により現実世界へ展開され、自動車などの製造業はもとより、金融、小売、運輸、観光、医療、農業などすべての領域に及ぶと考えられる。

このようなデジタル変革による経済的影響について日本経済研究センター [2017] は、AIやIoTを効果的に活用した場合、2030年度の実質GDPを同センターが予測する標準シナリオの約1.4倍(800兆円に迫る)に押し上げる効果があると試算している。

デジタル技術には先行者優位があるため、先行企業がAIやデータを使って成果を出す方法を見い出す頃には、後発企業が追随することは相当困難になる。気が付けば、あらゆる産業構造および競争構造が変化し、活躍する企業の顔ぶれがほとんど入れ替わっているという可能性も否定できない。AIは企業の将来の戦略的な位置づけを決定する重要な要因となりうるのである。

(4) オープン化の進展と差別化のポイント

AI技術の研究開発を牽引するのは、アメリカのGoogle、Amazon、Facebook、中国のBaiduなど、インターネット分野で勃興してきた企業である(注8)。こうした企業は研究開発への多額の投資のほか、スタートアップ企業への出資、M&Aなどを通じた人材の囲い込みなどによって、AIに関する投資を積極的に進めており、わが国企業は大きく劣後している(注9)。

これらの先行企業では、Googleの「Tensor Flow」やFacebookの「Torch」、Microsoftの「CNTK」など、開発した一部のアルゴリズムやライブラリ（注10）を一般企業や開発者に対して公開し、集合知のプラットフォーム形成を進めている。こうしたオープン化の狙いは、開発者・研究者が自由に参入し、改良することで、多くのユーザーを巻き込んだエコシステムを作り上げ、開発者・研究者を雇い入れる人件費を節約しつつ、低コストで迅速に自社のAIの改良を行うことにある。さらに、常時改良を重ねることで先進性を維持し、ツールとしてデファクトスタンダード化することで、イノベーションを生み出す中心的地位を獲得・保持することも狙いに含まれると考えられる。このようなオープンイノベーションのプラットフォームの提供が、AIのアルゴリズム開発を加速し、イノベーションの高速化をもたらしていることに注意する必要がある。

また、近年のソフトウェア開発では、企業や組織に関係なく様々なノウハウを持つ世界中の開発者がGitHubというサービスを利用することが定番化している。GitHubではWebサービスによってソフトウェアの共有が可能になり、自身が作ったプログラムの公開や、他人が公開しているソースコードの参照ができる（注11）。例えば、Tensor Flowを扱うためのソースコードもGitHubに多数公開されているので、AIの開発が初めての初心者であっても、そうしたものをうまく組み合わせるだけである程度動作するものが作れる。さらに、英語圏では「Stack Overflow」、日本でも「Qiita」などのプログラマー向けのQ&Aサイトが充実してきている。こうしたサイトを活用して自らの疑問点を解消しながら作業を進めることで、相当実用的なレベルのAI開発力を習得することが可能になっている。

さらに、IBM Watson APIやAmazon AIサービスなど、AIをサービスとしてクラウド経由で提供する形態も登場している。たとえばIBM Watson APIでは、自然言語処理、音声認識、画像認識など30を超える機能を利用できる。AIの学習には、大量データを処理するのに膨大なマシンパワーが必要となるが、クラウドサービスを利用すれば、自前でこうしたコンピューターを用意する必要なく、ネットワーク経由で瞬時に高いスペックのコンピューターを準備してデータ処理を行うことができる。他にも、用意されたGUI（グラフィカルユーザーインターフェース）を使って手軽に結果を確認することが可能であり、グラフ化するプログラムを自分で書かなくて済むため、簡単で便利である。コスト面でも1カ月程度の無料トライアル期間の許容が一般的であることに加え、利用するリソースに応じて課金されるので、プロジェクトのスムーズスタートに適している。

このように、AI技術の一部はオープンにされ、コモディティ化も日々進展しているため、試行におけるハードルが劇的に低下している。このような環境において、すべてを自前で開発するのではコストも嵩みスピードが追いつかない状況になっている。本来であれば、個人や企業が長い時間をかけて習得しなければならないはずのAIに関する技術やノウハウが、上述したようなエコシステムを活用することで、驚くほど低コストで、かつ素早く利用できる。

Googleなどの幾つかの巨大IT会社によるAI技術に関する囲い込みがすでに始まっているため、彼らと同じ土俵で戦うのは得策ではない。ユーザー企業は、こうしたIT企業の先進的なAI技術の成果を見極め、うまく利活用して、如何に差別化するかに注力すべきである。

AIの構成要素は、①データ、②マシンパワー（ハードウェア）、③アルゴリズム（ソフトウェア）と大きく三つから成る。①のデータはAIのインプットとなる各社固有のものであり、最も大きな差別化

要素となる。一方で、②マシンパワー（ハードウェア）や③アルゴリズム（ソフトウェア）はIT企業など外部のリソースを活用できる領域である。先述したとおり、既にIBMのWatsonやGoogleのTensor Flowなど米IT企業が先行し、コモディティ化やオープン化が進展しており、そうしたものを活用することでスピーディかつ低コストにプロジェクトを進めることができる。つまり、自前でコンピューターを構築することや、アルゴリズムを開発することに注力するよりも、既に確立されたクラウドやオープンソースの技術を上手に利用し、差別化要素であるデータをどのように活用すればビジネス上の付加価値を生み出すことができるか、という観点からAIのプロジェクトに取り組むべきであろう。

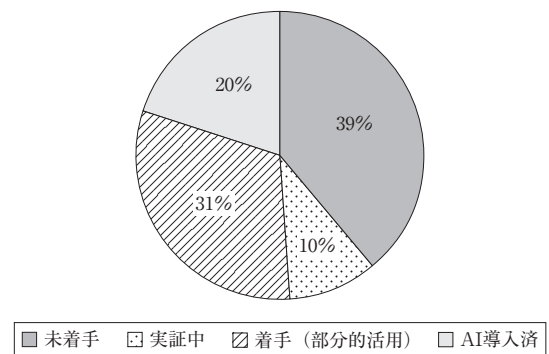
(5) ユーザー企業における活用状況

上述したように、AI技術の提供側において、AI研究やIT企業の取り組みが活発化しているわけだが、ユーザー企業におけるAIの利活用状況はどうだろうか。世界10カ国の3,000社を超える企業の経営陣を対象にしたMcKinseyの調査（2017年6月）によると、AIをビジネスのコア領域に活用している企業は20%にとどまり（図表3）、41%の企業はAI活用のメリットが不明確と回答している。

また、米オライリー社は2016年11月の記事において（注12）、ユーザー企業がAIを利活用する段階に入っており、それを“Machine Intelligence 3.0”と呼んでいる。すなわち、大学などを中心とした研究をフェーズ1.0、IT企業を中心としたツールとしてのAIの商用化をフェーズ2.0と呼び、現在はユーザー企業がAI技術を活用して自社ビジネスを変革するフェーズ3.0に入っている、と判断している。

AIの研究開発およびIT企業のAI技術の商用化の競争においては、わが国はアメリカや中国といった取組先進国の後塵を拝するものの、AIをビジネスに利活用するという観点では、各国でそれほど大きな差は生じておらず、世界的に黎明期にあると考えてよいのではないかと。今まさに、ユーザーがAIを活用し、ビジネス変革に取り組む競争が始まりつつあるといえる。

（図表3）世界におけるAIの活用状況



（資料）McKinsey「Artificial Intelligence The next digital frontier?」2017年6月

（注）調査対象は、スウェーデン（5%）、韓国（9%）、中国（10%）、ドイツ（10%）、日本（10%）、イタリア（11%）、カナダ（11%）、フランス（11%）、アメリカ（11%）、イギリス（12%）の10カ国3,073社。

（注1）人工知能学会Webサイト「人工知能って何？」<https://www.ai-gakkai.or.jp/whatsai/AIwhats.html>（2017年7月24日アクセス）

（注2）EMC Digital Universe with Research & Analysis by IDC, “The Digital Universe of Opportunities: Rich Data and the Increasing Value of the Internet of Things”, April 2014.

（注3）特徴量とは機械学習の入力に使う変数であり、例えば、年収を予測するという問題に対して、「性別」「資格」「居住地域」「好きな色」「誕生日」といった項目が特徴量にあたる。ここで、「好きな色」など年収とは無関係と思われる項目を除外することや「誕生日」よりも「年齢」を使った方がより効果がある、といった精度を高めるために特徴量を定めることは人間の仕事である。

（注4）必ずしもディープラーニングが優れているわけではない。機械学習では学習の方向性を人が思い通りにコントロールし易い

が、ディープラーニングのアルゴリズムはブラックボックスであり、場合によっては思わぬ方向に学習が進むことや、導かれる回答を人間が理解できない可能性がある。

- (注5) 2012年大きな話題となったGoogleのディープラーニングを用いて1,000万件のYouTube動画から自動的に猫を認識した取り組みにおいては、1,000台のコンピューター（1万6,000個のプロセッサ）を3日間作動させて学習したと言われる。
- (注6) 例えば、UberやAirbnb等に代表されるシェアリングサービスが誕生している。また、単にモノを売って終わりではなく、モノを接点として生み出されるデータからの知見を基に顧客に応じたサービスを提供する「モノからサービス」化の流れがある。他にも、大量生産・画一的なモノやサービスの押し付けから、よりユーザーを理解し、個々のニーズにあわせたカスタマイズ生産やきめ細かいサービスの提供が行われるようになってきている。
- (注7) 例えば、Amazonは、物流網の整備を着々と進め、アメリカ有機食品小売大手のホールフーズ・マーケットを買収し、現実世界へ進出している。また、GoogleはAIを軸とした自動運転技術により、既存自動車産業にとって脅威となっている。デジタル技術が産業の共通基盤になることで、従来の産業構造の垣根は破壊されつつある。これは、企業の新規事業展開を活発にすると同時に、人々の生活や行動の様式を変え、既存の技術や製品を陳腐化させ、ビジネスの枠組みを一変させる効果がある。
- (注8) Googleは、機械翻訳、画像処理、ディープラーニング用のチップ開発、AIアシスタントなど様々な分野でAIに取り組み成果を挙げている。2017年5月のカンファレンス「Google I/O」においても、「AIファースト」を強調し、今後提供するプロダクトとサービスすべてにAIを搭載すると発表した。AmazonのAI音声応答付きスピーカー「Amazon Echo（AIの名称は、Alexa）」については、2014年11月の発売以来、アメリカにおける利用者はすでに1,070万人を超え、外部サービス事業者へオープン化することで12,000以上の機能（skills）を提供するプラットフォームに成長している。
- (注9) また、大学などが担い手の中心となる基礎研究についてみても、わが国の計算機科学・数学分野における引用回数TOP1%論文の数は、2001～2003年期の8位から2011～2013年期には20位へ下落する一方、アメリカは1位を保ち、中国が2位に浮上しており、大きな差がついている。
- (注10) 再利用可能な形で提供されるプログラム群のこと。
- (注11) 流用する際は、公開されているソースコードのライセンスに留意が必要である。
- (注12) O'Reilly Media, Inc., "The current state of machine intelligence 3.0" (2016年11月)。

3. AI導入時における留意点

では、ユーザー企業がAIを導入するにはどのように取り組めば良いのだろうか。AIもITシステムの延長線上にあり、導入工程においては従来のITと大きな違いはないと考えられるものの、AI特有の考慮すべき事情がある。本稿では、以下の4点を考慮すべき重要なポイントとして整理した。

(1) AIの特性を理解して使いこなす

ガートナー日本のレポートによれば、多くの日本企業にはAIに関する誤解があるという（図表4）。こうした誤解を払拭するには、実証実験（PoC）などスモールスタートでAIへの理解を深め、実際にAIを使用してみることで、その可能性や課題を明らかにすることが必要である。AIはあくまでもツールであり、その特性を理解したうえで、人間が使いこなす必要がある。本節では、(ア) AIにはできないことがある、(イ) データ学習なくして使えない、(ウ) AIは間違えることもある、という3点について詳しく説明を加えたい。

(図表4) 日本企業の人工知能（AI）に関する10の誤解

1	すごく賢いAIが既に存在する。
2	IBM Watsonのようなものや機械学習、深層学習を導入すれば、誰でもすぐに「すごいこと」ができる。
3	AIと呼ばれる単一のテクノロジーが存在する。
4	AIを導入するとすぐに効果が出る。
5	「教師なし学習」は教えなくてよいから、こちらの方が良い。
6	ディープラーニングが最強である。
7	アルゴリズムをコンピューター言語のように選べる。
8	誰でもがすぐに使えるAIがある。
9	AIとはソフトウェア技術である。
10	結局、AIは使い物にならないため意味がない。


(資料) 図表はガートナーリサーチを基に日本総合研究所が作成、ガートナー「人工知能に関する「よくある誤解」と推奨」, T.Mataga, 2016年11月30日

A. AIにはできないことがある

AIを使いこなすには人間の役割が重要である（図表5）。AIにはビジネスや経営を成功させる意思がなく、自発的に目的や問題を設定できない。AIを使って何を実現したいのか、目標や問題を設定し、それに応じた入出力を定義するのは人間の仕事である。また、AIは極めて少数の事例から学習し、正解を導くのは不得手である。十分に学習させるには、収集するデータは大量でなければならず、偏りのないことも必要である。さらに、AIが出した判断が人間の感覚と大きく乖離している場合、AIの判断が常に優先されるわけではない。AIが出した判断を、誰かしらの人間が評価、解釈するとともに、その結果を踏まえて行動し、場合によっては他の人を巻き込むことも人間の役割として残ると考えられる。

つまり、AIはすべての人間を代替するものではなく、業務を切り分け、一部をAIに代替させることにより、AIと人間が互いに補完し合いながら共存するものである。AIと人間のそれぞれが得意なこと、不得意なことを理解したうえで、AIにどのような仕事をさせるのかを決定しなければならない。

（図表5）AIを使いこなすには人間の役割が重要

AIが苦手なこと		人間の役割
①意思がない		①目標や問題を設定する
②知覚できない		②AIへ与える入出力および正解を定義
③事例が少ないと対応できない		③大量の偏りのないデータを用意
④問いを生み出せない		
⑤枠組みのデザインができない		
⑥ヒラメキが無い		
⑦常識的判断ができない		④AIが出した答えを評価、解釈し実行に移す
⑧人を動かす力がない		

（資料）日本総合研究所作成

B. データ学習なくして使えない

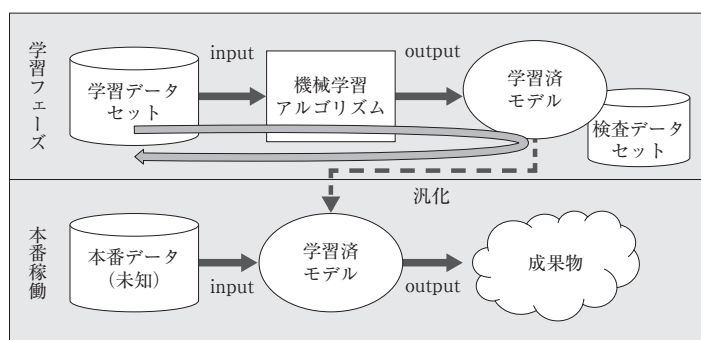
AIは最初から万能なわけではなく、データで学習させなければ使い物にならない。学習によって得た知識を一般化（汎化）することにより、未知の局面にも対応できることがAIの大きな強みであり、既存のITとの相違点である。既存のITでは、学習（記憶）したことを引き出すことはできるが、想定外の事態に臨機応変に対応することはできない。画像の分類を行う例で考えてみると、ITでは事前に記憶していない画像が与えられた場合、それが何かを判断できない。未知の入力に対しては、その他に分類するかエラー処理が行われるように実装されるであろう。一方で、機械学習のAIにおいては、学習フェーズにおいて与えられた画像データに基づいて汎化されており、何らかの答えを導き出すことができる。

学習フェーズでは、目的や問題の解決すなわち期待するアウトプットを得るために仮説を設定し、こういったデータを入力すればよいか、何のアルゴリズムを用いるのがよいかを試行錯誤しながら検証を繰り返すことが前提となる。こうした検証により、学習済みモデルを導き出し、この学習済みのモデルを実際の本番データに適用することで、期待するアウトプットの実現を狙うことになる。精度を高めるためには、現場やユーザーの生の声から学習データを作成する必要があるほか、本当に現場やユーザーが必要としているものでなければ実際に利用してもらえない。これまでのITシステム開発以上に、ユ

ユーザーと開発者が一体となって取り組む必要がある。

次に、このような学習サイクルを運用フローにどう組み込むかについても注意が必要である。例えば、本番で稼働しているモデルをリアルタイムで学習し更新させることで、予期せぬ方向に成長する恐れがある。可能であれば、学習フェーズと本番稼働は、分けておき、何かしらの静止点をもって、本番に適用するのが安全と思われる（図表6）。

（図表6）機械学習の活用イメージ



（資料）日本総合研究所作成

C. AIは間違えることもある

通常のITシステムにおいては、入力と同じであれば100%同じ出力が得られる。そのため、事前に動作が設計できており、テストフェーズにおいて十分な動作保証を行ったうえで、本番適用に至る。一方、AIの場合は、未知の本番データに対して、AIがどのような答えを出すかは事前に予知できない。そのため、テストを通じた動作保証に限界があり、AIが間違った答えを出すこともありうる。そうした事に備えて人間が運用面でカバーできる体制を作っておく必要があることにも留意が必要である。

また、AIにどの程度の精度を要求するかも、明らかにしておくことが重要である。コストや時間を度外視してまで、精度を高めることが絶対に必要であるとは限らない。業務内容および運用体制まで踏み込んで、コストや時間と精度のバランスを取ることを考慮すべきであろう。例えば、企業の採用活動において、応募者のエントリーシートを人事担当部門がAIを用いて審査することを計画したとする。この場合、本来採用すべき人を不採用とAIが判断した場合に備えて、人がダブルチェックする体制を取るべきであろう。このような状況では、AIの判断精度が高まれば高まるほど、人間がチェックする総量が減るため、生産性向上が期待できる。精度が30%程度では使い物にならないが、すでに70%の精度が得られている場合に、それを80%の精度にまで高めるために膨大な時間を使うことが正しいかどうかは、要求される判断精度とコストや時間を比較しながら判断されるべきであろう。

他の例で、個人がクラウド上で保有する大量の写真进行分类したいという場合であれば、多少精度が低くても役に立つ可能性は高い。一方で、食品製造企業が原材料への異物混入のチェックをAIに任せる場合や、自動車における自動ブレーキにAIを搭載するといった人命、健康に関わる場合においては、要求される精度の水準は限りなく高まるため、可能な限り精度を高める方向で取り組むべきだろう。

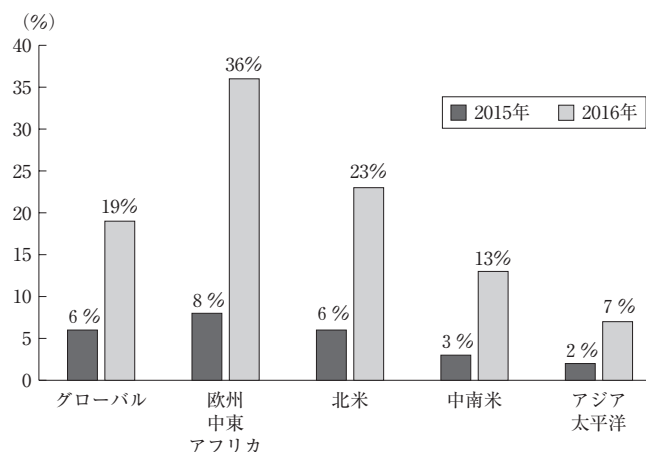
(2) トップダウンかつ横断的に取り組む

前述したように、AIのロジックは統計学的処理であるため、最初から100%正しいわけではない。業務オペレーションの安全性を確保したうえで、その答えを解釈し、試行錯誤を繰り返しながら活用を図ることが求められる。また、その特性や費用対効果を勘案しながら既存システムとの関係（置換もしくは併存）を決定することに加えて、場合によっては業務の在り方、人員の再配置も含めた横断的な見直しも必要である。

例えば、従来人間が設定したルールに基づいて異常を検知するシステムをAIによって高度化するプロジェクトを考えてみよう。PoCの結果、AIを使うと既存システムよりも高い精度で異常を検知できることが判明したとしても、実際にシステムを置き換えるうえでは様々な問題が生じることが考えられる。例えば、既存システムのプラットフォーム（ハードウェアやミドルウェア）が古いために実装が困難である、またはリソースの不足や拡張性に乏しく追加できないなどシステム面での制約が発見されるなどである（注13）。業務の観点からみると、従来行ってきた、ルールを作る、見直す、設定するといったタスクは不要になる一方で、AIを教育しチューニングするタスクや、なぜAIが異常と判断したのかを読み解く、AIが間違った判断をした場合に対処するといったタスクが必要となり、組織におけるタスクの組み換えに加えて、人員配置の見直しが必要になる場合がある。そうなれば、不要となる業務担当者からは反発や非協力的な態度が見られるかもしれない。このように、AI利活用プロジェクトにおいては、既存システムと今後のシステム化計画、業務の見直しおよび人員アサインの観点などから総合的に判断する必要があるため、各部署におけるボトムアップの活動の延長では限界があり、企業トップが主導して進めることが不可欠である。

こうしたなか、欧米を中心に、チーフデジタルオフィサー（CDO）という役職を設置し、社内のデジタル化を推進する企業が増えている。グローバルにみると、CDOを設置している企業は2015年の調査対象企業全体の6%から、2016年には19%に飛躍的に拡大した（図表7）。日本では、CDOを設置している企業が2015年度調査時点では存在しなかったのに対して、2016年の調査では7%の企業にまで増

(図表7) CDOの設置状況



(資料) PWC Strategy & [2017]. 「日本企業のデジタル化とCDO (Chief Digital Officer)」 2017年6月

加している。

PWC Strategy& [2017]によると、CDOはデジタル化に向けた変革の一時期のみに必要とされ、そのミッションは、組織のサイロ化や硬直化により、自由な変革が制限されている現状の破壊（自己改革）を主導するものとされている。これまでも、企業においてITを統括する最高責任者としてCIO（Chief Information Officer）や技術の責任者であるCTO（Chief Technology Officer）の設置を提唱する議論があった。これらは近年生まれた役割であるため、企業ごとに解釈があり、未だ明確な定義はないが、CIOの主たるミッションはITによる業務効率化によるコスト削減、CTOは従来のITシステム開発に関わる技術のみならず、IoTやAIなどIT関連技術の幅が広がるなかで、そうした先進技術の活用に力点が置かれていることが多い。一方で、CDOが担うのは、デジタル化が進展する社外環境や顧客に対して、社内組織を対応させることが主たる役割である。すなわち、ITを活用した製品や顧客サービスそのものの創出や高度化への取り組みに加え、場合によっては、ビジネスモデルや社内組織の変革もリードする責任を負う。

システム部門は、基本的にシステムを安定稼働させることがミッションであり、ビジネスモデルを変革し、社内のデジタル化の進展を主導することは得意ではない。現場のシステム担当者は、目の前にある仕事に追われており、それ以外のことについて関心は薄い。追加的業務に取り組むインセンティブもないため、協力的な態度を引き出すことは容易ではない。そこで、CDOが中心となり、組織横断的に関係者を巻き込み、場合によっては、デジタル化を推進する専門組織を設置するなど、トップダウンかつ全社横断的に改革する体制を整備することが求められるのである。

(3) 効果が期待できるデータ利活用環境を整備する

AIに利用するデータは、目的に適したかたちで保有されている必要がある（注14）。そして、既に所有しているデータを活用するという観点だけではなく、目的や問題解決に必要なデータが何であるかを明確にしたうえで、そうしたデータの収集に取り組む必要がある。ビッグデータの利用については、一見関連性のないデータの間AIを用いて相関関係を発見することが可能である、という議論があるが、相関があるように見えても擬似相関である可能性を排除できないので、目的と仮説をもって検証を行い、因果関係を見出すことが必要である。

また、セキュリティやコンプライアンスに関して社内で厳格な規定が存在しており、部門を跨ぐデータ活用が容易ではないケースもあると想定される。データに基づく判断を経営陣だけでなく現場にも浸透させ、自社内での横断的なデータ利活用が円滑に行われるように、システム、セキュリティ、社内規定・制度の見直しも必要である。

さらに、データが効果的に活用されるためには、蓄積されたデータの品質管理が必要であるため、データのガバナンスにも留意が必要である。データが蓄積された期間が長くなればなるほど、ITシステムの変更や、データの形式や定義が変更されている可能性が高まる。そもそも、現在のビジネス環境が昔と異なることの方が多いであろう。適切に管理されていないデータをそのまま利用すれば、誤った経営判断をする可能性が高まるうえ、それらをもとに判断された結果が信用されず、前向きなアクションへとつながらない。データは、戦略的に収集し、適切に管理されて初めて組織から信頼が得られる。そ

のようなデータが分析に用いられることで、真の経営判断の材料になり、企業へ価値をもたらすのである。

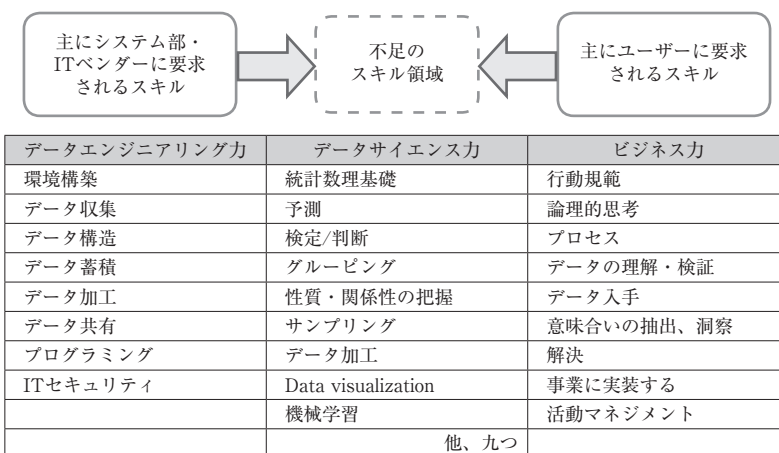
(4) データサイエンティストを含む柔軟な開発体制を構築する

2010年頃からビッグデータ分析の需要の高まりに応じて、データサイエンティストと呼ばれる職種が注目を集めるようになった。その仕事は、統計学、コンピュータサイエンスなどを駆使して、膨大なデータを整理し、経営者がデータを活用したアクションを起こすために必要な解析結果を導き出すもので、まさにAIを扱うことができるエキスパートである。

一般社団法人データサイエンティスト協会は、データサイエンティストに必要となるスキル・知識を定義し、カリキュラム作成、評価制度の構築など、高度IT人材の育成と業界の発展へ向けた啓蒙活動を行っている。同協会によると、今日の企業では、「データエンジニアリング力」「データサイエンス力」「ビジネス力」と大きく三つの分野のスキルが必要とされるという。ビジネスとIT、そして統計数理学など非常に幅広いスキルを要求されており、これらすべてを高度なレベルで兼ね備えた人材は非常に希少である。企業においては、中長期的にはそうした人材育成に取り組む必要があるものの、その成果が得られるには時間がかかるので、まずは企業内外からそれぞれのスキル領域に秀でた人材を集めてチームを組成し、組織的な体制を構築するのが現実的であろう。

現在一般的なシステム開発においては、企画や要件定義といった上流工程はユーザー側、設計以降の工程はシステム部門またはITベンダーが中心、という分業体制下でのウォーターフォール型開発が主流である。現場を知っておりビジネス力を有するユーザーと、コンピューターに精通しデータエンジニアリング力を有するシステム側のスキルについては、既存のITシステム開発を通じて多くの企業でそれらを備える人材が存在している。しかし、AIシステム開発に必要なもう一つのスキルであるデータサイエンス力を備えた人材については、不足している企業が大半と思われる（図表8）。まずは、不足

(図表8) データサイエンティストに必要なスキルセット



(資料) 一般社団法人データサイエンティスト協会「データサイエンティスト スキルチェックリスト」(2015.11)を基に、日本総合研究所作成

(注) スキルカテゴリを抽出して表に整理したもの。

しているデータサイエンス力をもった人材を獲得することや、データサイエンス力に優れた企業と手を組み開発体制を構築する必要がある。

さらに、こうして組成した開発チームにおいては、ウォーターフォール型開発ではなく、小刻みに成果を確認して進めるアジャイル型開発、および本番が稼働した後も追加開発を迅速に実行できるDevOps（注15）といった手法の採用を検討すべきであろう。ITシステム開発におけるプロジェクト失敗の5割は要件定義に起因すると言われており、要件定義の成否が大きな鍵を握る（注16）。実際、多くの失敗プロジェクトにおいては、ユーザー側が要件定義をITベンダーへ丸投げし関与が足りない、または、システム担当側が十分にユーザーの要求を汲み取れないまま開発が始まり、ある程度開発工程が進んでシステムが形になって見え始めたところで、ユーザーの要求と異なることが判明し、手戻りが発生することが生じている。ウォーターフォール型開発には、計画立案および進捗管理が容易というメリットがあるものの、変更発生時の手戻りコストが大きいなど柔軟性に乏しいため、不確実性の高いAIのシステム開発には適合しない蓋然性が高い。AIでどこまで何ができるのかが見えていない段階では、ユーザー部門もシステム部門も要件を定義することは難しい。試行錯誤によるPOCを実施しながら要件定義ができあがる、というスタンスで取り組むのが良いだろう。AIのシステム開発においては、データエンジニアリング力、データサイエンス力、ビジネス力をもった人材が円滑にコミュニケーションできて、その力を発揮できる柔軟な開発体制を整備することが肝要である。

(注13) こうした場合、新しいプラットフォームへリプレースする案件に含めて推進する。または、別のプラットフォームにAIベースの異常検知のシステムを別途構築して、旧システムから呼び出すやり方もある。いずれにせよ、総合的かつ中長期的な視野で、費用対効果を検証しなければならない。

(注14) GoogleやAmazonが大量のデータを保持しているからといって、それらのデータがあれば何でもできるわけではない。たとえば、ある会社の工場内にセンサーが設置されているが、設置場所が適切ではなく、機械学習に必要なデータが揃わない、というケースもある。

(注15) 開発（Development）と運用（Operations）が協力し、ビジネス要求に対して、より柔軟に、スピーディに対応できるシステムを作り上げる手法のこと。

(注16) 要件定義とは、ユーザーの要求を明確にし、プロジェクトで実施するスコープを定め、システムの機能要件、非機能要件へと落としこむフェーズである。当然、ユーザー側とシステム側で十分なコミュニケーションをとり相互に理解することが必要である。

4. ユーザー企業における取り組み（注17）

本章では、先進企業の取り組みを紹介しながら、AIを導入するうえでの注目すべき勘所を紹介したい。

(1) 事例

事例1：株式会社ブリヂストン

ブリヂストンは、14万人を超える従業員を抱え、世界26カ国に180カ所以上の生産・開発拠点を有し150を超える国や地域で事業を展開し、世界シェアでナンバーワンを誇る世界最大手のタイヤメーカーである。2016年度の売上高は約3.3兆円で、タイヤ事業がそのうちの8割以上を占める。

イノベーションの推進を中期経営計画の重点事項として取り上げており、2017年初にはCDO（Chief Digital Officer）を任命し、デジタル化推進の専門組織「グローバルデジタルソリューションセンター」

を設置するなど、全社的にデジタル変革へ向け取り組んでいる。この背景には、低コストで市場に挑んでくる新興企業の台頭がある。2005年の世界のタイヤ市場は大手3社のシェアが合計で約53%だったが、2015年には大手3社の順位はそのままに、シェアの合計は38%程度まで低下した。これに危機感を抱いたブリヂストンは従来の製品販売からソリューション事業に進出した。例えば、鉱山現場で使われている超大型トラックのタイヤに、コンディションをモニターするセンサーを設置し、リアルタイムでタイヤの状態を管理する。作業工程毎にバラバラであった情報をすべて統合し、単にタイヤを売って終わりではなく、タイヤの状態に応じた履き替えやローテーションを行うなど、顧客がメンテナンスや故障による稼働率低下のリスクから解放されるサービスを提供している。

さらに、成果をあげている取り組みの一つに、AIを実装した最新鋭成型システム「EXAMATION（エクサメーション）、注18）」がある。EXAMATIONは、従来では熟練の作業員のスキルに依存してきた成型工程における品質保証の判断を、機械が自動的に行うことで高精度なタイヤ生産を実現する。成型工程では、部品を組み合わせることでタイヤの形を作る。この工程では、性能に大きく関わるタイヤの真円度（いかに丸く仕上げるか）が品質の指標となる。ゴムの伸縮性は部材によって千差万別で、日々の天候も影響する。そのため、従来の成型工程では、熟練の作業員による手作業が品質の鍵を握っていた。一方、EXAMATIONでは設備に組み込まれたセンサーからゴムの位置や形状変化の状況など従来機械の7倍にもなる2,000を超えるデータを集め、熟練作業員のノウハウを加えた独自のアルゴリズムに基づいたAI技術によって精度の高いタイヤ成型を実現し、真円度を15%、生産性を2倍に向上させている。

EXAMATIONの開発においては、社内のデータサイエンティストの素養のある優秀な人材を現場へ派遣することから始まった。当初は現場の知識が乏しく、十分なコミュニケーションがとれず、AIが出す答えも容易に想定できるありきたりなものにとどまり、なかなか成果が挙がらなかったという。現場と一緒に何度か試行錯誤を繰り返すうちに、現場のノウハウを引き出しながら、効果が期待でき、かつ制御可能な因子を見つけ出すことに成功し、徐々にAIから深い洞察の知見が得られるようになった。

さらに、注目されるのは、AIにすべてを任せるのではなく、最終的には人間が判断する体制を構築していることである。すなわち、人間が判断できるようにアルゴリズムをブラックボックスにはしていない。AI導入の結果、人の役割も変わりつつある。これまでのタイヤが丸くなるよう部材をぴったりと貼り付ける作業から、AIの動きを検証するといったAIを使いこなせる技術者が必要となり、そうした人材がタイヤの品質および生産性の鍵を握るようになった。

このようなAIを使いこなせる人材、すなわちデータサイエンティストの育成に関してもブリヂストンは組織的に取り組んでいる。先述したスキルをバランスよく配置すべく、ビジネス力に関しては業務部門、データエンジニアリング力はシステム部門、データサイエンス力はグローバルデジタルソリューションセンターが中心に担当する。加えて、業務部門やシステム部門にいたる全社員を少なくともデータサイエンティストの見習いレベル（5章(3)にて後述）まで引き上げるべく、ITベンダーなどとともに教育プログラムを作成し、社内での育成に取り組んでいる。

事例2：キューピー株式会社

キューピーは、六つの事業「調味料事業」、「タマゴ事業」、「サラダ・惣菜事業」、「加工食品事業」、「ファインケミカル事業」および「物流システム事業」を通じ、人々の健康や食のたのしさ、安全・安心といった価値を提供する食品メーカーである。2016年度の売上は約5,500億円で、代名詞であるマヨネーズを含む調味料事業の占める割合は約26%に留まり、多角的な事業を展開している。従業員は1万4,000人を超え、成長が続く中国・東南アジアを中心に、世界9カ国で事業を展開している。

キューピーは、1日100万個以上のポテトを一つひとつ、人間の目で見分け、異物混入や不良品がないか確認していた検査作業を、ディープラーニングにより自動化した。こうした検査には一定以上の熟練度が求められ、人手不足が増産のボトルネックになっていた。機械化に向けては、現実的な解決策がなかなか見つからなかったが、2016年夏頃からAIの活用に取り組んでいる。Googleが開発したオープンソース「TensorFlow」を採用し、ベンチャー企業のブレインパッド社と共に2016年11月よりPoCを開始し、わずか2カ月でプロトタイプを完成させた。2017年4月に実際の工場に持ち込んで実証実験を実施したところ、生産性が2倍に向上したという。さらに、AIへの取り組みは拡大をみせており、こうした品質向上だけでなく、機械の故障予知、顧客対応業務など現在同社では多数のAIプロジェクトが進められている。

キューピーの取り組みの最も大きな特徴は、オープンソースを採用し、規模に関わらず実力のある企業と手を組み、成果を出したオープンイノベーションの推進にある。IT企業が提供するAI技術を数十社にわたり調査し、技術力、ソリューション力、グローバル対応力などの項目毎に評価したうえで、自社の強みである現場力を活かしながら、弱みを補うためには、どの企業と手を組み、どのAI技術を使うべきかについて徹底した分析を社内で行った。こうした分析を通じて、目利きの力を身につけることができ、異物混入の検査には画像分析において早くから実績を積んでいたGoogleの技術を採用し、チャットボットを活用した顧客対応業務にはIBM Watsonを採用するといった、目的に応じたAI技術の選定ができるようになった。

AI活用といった新たな試行錯誤に関して、経営陣からも積極的な支援があった。この背景には、同社の「創意工夫」という経営理念が浸透し、社内文化が醸成されていることが指摘できる。キューピーの人材育成においては、知力はAI、体力はロボットによりそれぞれ機械化が可能であるが、「志（こころ）」は機械化できない領域であり、志をもった人材を育てることを第一としているという。技術は日々進化し変化していくものと考えているため、技術は外部の力を活用し、自社では、志をもってあるべき姿をイメージしその実現に向かって粘り強く推進できる人材を求めている。そうしたことから、AIの取り組みを推進する人材は、社内公募で集め、面談を通じてそうした素質を見極めることに注力したという。

事例3：セコム株式会社

セコムは、昭和37年に日本で初めての警備保障会社として創業され、日本国内の他にも、海外21の国と地域に事業展開している警備サービス業における国内首位の会社である。2030年に向けた長期ビジョン「セコムグループ2030年ビジョン（注19）」を策定し、より「安全・安心・快適・便利」なサービス

やシステムの創造に向けて、セキュリティサービス事業、防災事業、メディカルサービス事業、保険事業、地理情報サービス事業、情報通信事業および不動産・その他の事業の七つの事業セグメントに取り組んでいる。

2017年6月には、社長直轄の「AI/IoT活用推進プロジェクト」、および同プロジェクト活動を技術面で支える「AI/IoT・コネクティッド戦略タスクフォース」を同時に発足させ、トップダウンかつ全社横断的な取り組みが進められている。先進技術への取り組みも早い時期から始めており、1986年にセコム株式会社の技術研究所として設立されたIS研究所では、従来から新技術を積極的に取り入れることでさまざまなサービスを開発し提供してきた。2000年より、顧客から得られるビッグデータを蓄積・分析し、サービスの中核拠点である国内最大級のデータセンター「セキュアデータセンター」を自社で保有し、運営する技術力も有している。

AIやIoTを活用したサービス創出の取組事例としては、リストバンド型ウェアラブル端末を用いて救急対応と健康管理を行う「セコム・マイドクターウォッチ」や、自律型飛行監視ロボット「セコムドローン」を使った「巡回監視サービス」の実証実験（注20）などがある。「セコムドローン」は事前に設定した経路で敷地内を自律飛行し、搭載されたカメラの映像は、リモートで確認することができる。人的な巡回では負担の大きかった屋上等の危険な個所の監視が容易になり、人的な巡回の一部をドローンが担うことで、巡回監視を行う常駐警備員の負担軽減も可能になる。将来的には、画像処理技術やAIを活用することで、異常の自動検知などを可能にし、人による映像監視も省力化できるよう発展させていく。

一貫しているのは、こうした機械のタスクは「異常の検知」までであり、最後は人間が現場に駆けつけて対処する運用は崩していない点である。警備や監視に関わるタスクの機械化を進めて効率化し生産性を向上させ、ユーザーとの接点である駆けつけ対応といった高付加価値のサービスに人員を配置することで顧客満足度を高める狙いがある。

さらにセコムでは、ユーザーのことをより詳しく細かに把握し、満足度を高めるサービスを創出するため、例えば、保有データを顧客情報で名寄せして統合を進めることや、国内だけでも約6,000万にのぼる無数のセンサーから得られる情報をセンターへ集約化するなど、保有しているビッグデータの利活用環境の整備に取り組んでいるという。

(2) 事例から得られる示唆

ブリヂストンは全社的なビジネスモデルの変革、キユーピーは現場の課題改善と生産性向上、セコムは長期ビジョンの実現に向けた新サービスの創出と、それぞれの企業の目指す姿が明確になっており、経営トップも深く関与し取り組んでいる。例えば、ブリヂストンは、CDOおよびビジネス変革を主担当とする部署を設置することで、全社的なシステムやデータを共有する仕組みを構築し、デジタル変革を進めている。セコムは、無数のセンサー情報や顧客データを集約・統合することでビッグデータの利活用環境を整備し、そこから得た知見を基に新たなサービスを創出することに取り組んでいる。

また、AIがどういうものか、試行錯誤を通じて理解し、ツールとしてうまく利活用している。そのため、AIが誤った答えを出した場合に備えて、人間がカバーする運用体制を構築するなど、特性に応

じた業務が設計できている。人材育成に関しては、キューピーは全社より志のある人材を公募により集めて、そうした人材が様々な取り組みを主体的に進める体制を構築しながら、外部の力を活用するオープンイノベーションを進めている。一方で、ブリヂストンにおいては、具体的なスキルレベルを設定し、ITベンダーと育成プログラムを作るなど、組織的なデータサイエンスのスキルを底上げしながら、業務とシステムとデジタル変革の三位一体の組織運営に取り組んでいる。各々の企業は、自社の置かれた環境や自社の所有するリソースを適切に把握したうえで、目的達成に向けたアプローチを取っているのである。

(注17) 本章の執筆に当たり、株式会社ブリヂストン、キューピー株式会社、セコム株式会社にヒアリングを実施した。業務多忙のなか、快くご協力いただいた各社の皆様に対し、ここで改めて感謝の意を表したい。

(注18) EXAMATIONは、「Tire Technology International Awards 2017」に選出されるなど高い評価をうけている。

(注19) 「セコムグループ2030年ビジョン」 https://www.secom.co.jp/corporate/pdf/2030_VISION.pdf

(注20) 山口県美祿市にあるPFI刑務所「美祿社会復帰促進センター」にて実施している。

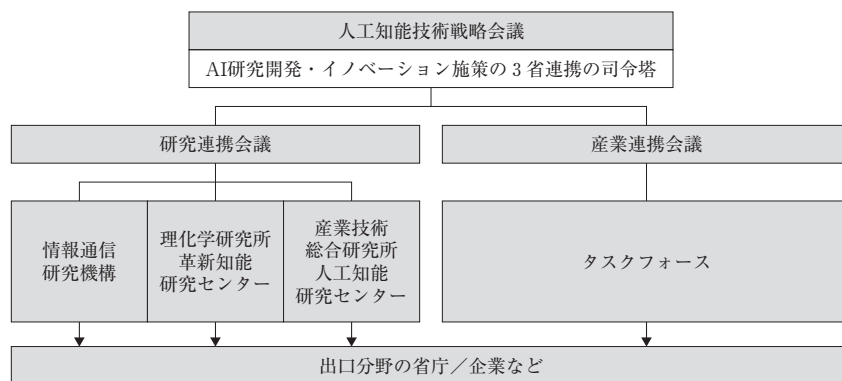
5. AI利活用に向けた政策的課題

ユーザー企業がAI技術に取り組み成果をあげるためには、各企業の努力だけでなく、政策の後押しも必要である。以下では、推進すべき政策として、利活用を促す情報発信、データ共有環境の整備、人材育成の三つについて触れておきたい。

(1) AI利活用を促す情報発信

人工知能に関しては、図表9に示すように、政府内において、2016年4月18日に「人工知能技術戦略会議」が創設され、同会議が司令塔となり、総務省・文部科学省・経済産業省の3省連携体制が構築されている。本会議の下には「研究連携会議」と「産業連携会議」が設置されており、AI技術の研究開発とその成果の社会実装を加速化させるための取り組みが進められている。こうした取り組みはまだ始まったばかりである。今後、さらなる議論や具体的なアクションが期待されるが、本稿では、AI利活用を促進させるために、具体的なクラウドサービスやオープンソースなどのツールを紹介すること、お

(図表9) 人工知能技術戦略会議

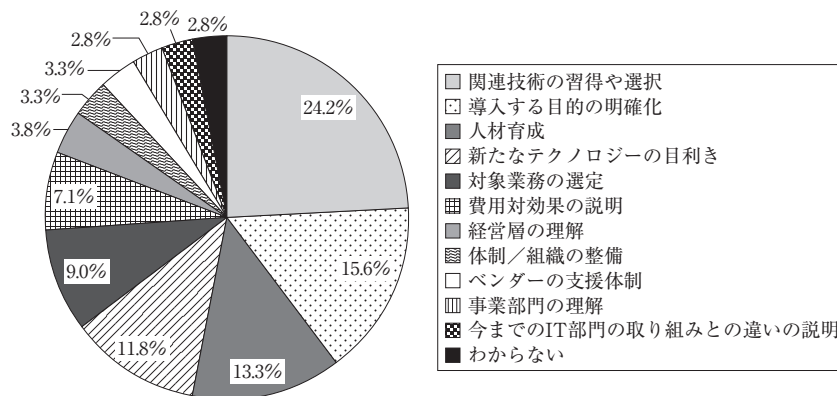


(資料) NEDOホームページ「AIポータル」を基に、日本総合研究所作成

よびAI利活用の好事例を整理し多くの企業に啓蒙する活動を広げていく体制を構築することを提言したい。政府においては、AI技術の研究開発ばかりではなく、広く企業がAIを活用してみようとするような具体的な情報発信や支援策を講じていくべきであろう。

日本情報システム・ユーザー協会の調査によると、企業にとって、AI導入の課題についての認識は「関連技術の習得や選択（24.2%）」が最も高く、次いで「導入する目的の明確化（15.6%）」、「人材育成（13.3%）」と続いている（図表10）。すなわち、多くの企業においては、AIに関する技術力および技術を見極める力が不足しており、AIを使って何ができるのか、どのような利点があるのかが理解されておらず、目的を明確にできていないことがわかる。

（図表10）AI利活用を推進するにあたっての課題



（資料）一般社団法人日本情報システム・ユーザー協会「企業IT動向調査2017概要」（2017.4）を基に、日本総合研究所作成

AI技術の研究開発ももちろん重要なことではあるが、先述したように、オープンソースやクラウドサービスなどAIを利活用するためのツールが登場しており、日々進化している。多くの企業がそのようなAIの利活用によって生産性向上やビジネス変革へ取り組むことが経済全体にとって大きなインパクトとなり得る。企業が日々進化するAIの利活用に積極的に取り組めるよう、情報発信、ツールの情報や事例集の整備、企業からの相談窓口の拡大などの啓蒙活動を活発化することが必要と思われる。

（2）データ共有の促進

昨今、ビッグデータの利活用に向けた取り組みが盛んになってきている。2016年12月に施行された「官民データ活用推進基本法」においては、政府や地方公共団体などが保有する公共情報をオープンデータとして公開することによって、オープンデータへの取り組みを強力に推進することが明記された。また、2017年5月末に全面的に施行された「改正個人情報保護法」により、データを個人の特定につながらないように匿名加工したうえでビジネス利用を目的として流通させることが可能となった。「未来投資戦略2017（注21）」には、こうしたパーソナルデータの流通・活用を進める仕組みとして「情報銀行」の構想があり、本年度中に官民連携実証事業を行い制度の在り方等について検討するとしている。政府は、個人の消費行動などをデータとしてビジネス利用することで、情報の流通を促進しIoTやAIと

組み合わせて産業の高度化を促したい考えである。

こうした法整備に加え、データの共通利用を可能にする標準化や技術の確立、企業間のデータ販売市場の整備など、企業間のデータ利活用促進に向けた動きが広がりつつある。例えば、経済産業省およびIoT推進コンソーシアムは、「データの利用権限に関する契約ガイドライン」を作成し、企業間におけるデータの利用権限を契約で適正かつ公平に定めるための手法や考え方を公表し、データ流通の円滑化に向けて取り組んでいる。また、2017年6月には日立製作所、オムロン、NECなどを加えた12社が、データ取引市場創設に向けた準備組織を設立（注22）することを発表するなど、データ共有を前向きに進めようとする企業も見られる。しかし、多くの企業においては、いまだデータの囲い込みの発想が強く、他社とのデータ共有に対する抵抗感が強い。自社のコア戦略に関係が弱いデータであれば、オープン化して広く社会へ開放することもわが国のイノベーションの促進に効果的であると考えられる。また、そのためには、他社とのデータ連携を容易にするITシステムを構築することに意識的に取り組むことが求められる。

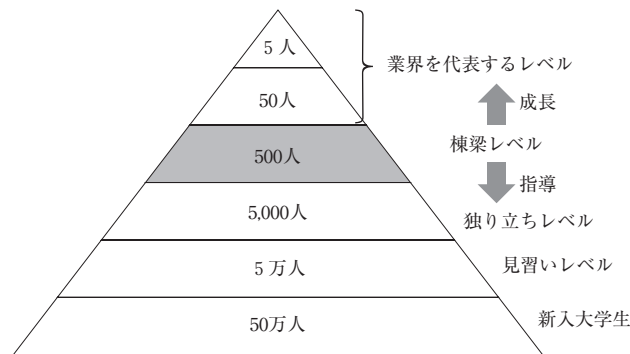
さらに、データ利活用環境の整備として今後期待されるのは、AIを学習する際に使える学習用データセットを増やして、そうしたデータの幅広い公開・共有を促すことである。機械学習やディープラーニングにおいては、学習用データやアルゴリズム、学習済みモデルなど、開発した技術やデータを公開し共有することで、多数のプレイヤーを巻き込んで連鎖的な技術開発が進むというネットワーク効果が期待できる。ところが、現在広く公開されている学習用データの多くが、欧米で作られたものであり、必ずしもわが国での運用に適したものではない。例えば、最もよく利用される画像認識用データセットの一つである「ImageNet」は、スタンフォード大学が画像を収集し分類したデータセットである。そのため、日本ではありふれたラーメンなどの料理の画像がないため、ラーメンの画像を認識させるとスパゲッティ・カルボナーラと解釈するし、ポストの色や形など国によって異なるものについても誤認識してしまう（注23）。産官学が連携して、わが国に適合した学習データセットを拡充することにより、ビジネスへの参入障壁が下がり、オープンイノベーションを容易にし、個人の利活用の促進によるAIユーザーの裾野の広がりも期待できるであろう。

(3) IT人材の育成

現状、わが国のIT関連産業においては、人材不足が大きな課題として指摘されており、この不足数は将来にわたって拡大することが見込まれている。経済産業省によると（注24）、2015年時点で約17万人のIT人材が不足しており、今後IT人材の供給量が減少する一方で、ITニーズの拡大によって、IT人材の不足はますます深刻化すると予想されている。となれば、AIなど先端ITを担う人材に関しては、尚更であり、2016年時点での不足1.5万人は、2020年には4.8万人にまで拡大すると試算されている。

情報・システム研究機構が発表した「ビッグデータの利活用のための専門人材育成について」では、データサイエンティストに関して、すべての大学生を想定したリテラシーレベル（50万人）から、見習いレベル（5万人）、独り立ちレベル（5,000人）、棟梁レベル（500人）、業界代表レベル（50人）、世界トップレベル（5人）間での、6段階に分けて育成目標人数を示している（図表11）。同書は、6段階のなかでも、組織を率いて、メンバーを指導統括するリーダーとしての役割を期待する棟梁レベルの人

(図表11) データサイエンティストの育成レベルと毎年の育成目標人数



(資料) 情報・システム研究機構 [2015]. 「ビッグデータの利活用のための専門人材育成について」 2015年7月

材育成が急務であるとしている。

政府の人工知能技術戦略会議においては、当面はトップレベルのAI人材を、産学官の連携のもと、即戦力として育成することが急務であるとしている。一方、文部科学省は大学における工学系教育の見直しの検討を始めているものの、大学の入学者数はおよそ62万人で、そのうち工学系は8.6万人に留まり、実務経験も不足していることから十分であるとは考えられない。

このように現在政府においては、トップレベルの研究者育成と大学生の底上げというボトムアップの取り組みが進められているが、大学院などにおいてデータサイエンティスト育成コースの拡充を進めるなど、具体的・実践的な社会人向けのリカレント教育のカリキュラムを充実させることもあわせて検討すべきであろう。未来投資戦略2017においても、2022年までに大学・専門学校等の社会人受講者数を100万人とする、専門実践教育訓練給付の対象講座数を5,000とする、という目標値（KPI）が掲げられている。当面の間は、こうした社会人の学び直しに対応したAI人材育成の取り組みが必要であると思われる。そして、企業もそれに呼応して人材教育に投資する必要がある（注25）。

わが国でIT人材が不足しているのは、教育機関での人材供給のみならず、IT業界内部の構造にも問題がある。すなわち、わが国のIT業界は、欧米の技術を利用して、ユーザー企業の下請け的な仕事を行うことが多い。そのため、アメリカはもとよりアジア各国に比べても、給与水準は他産業対比、決して魅力的な水準ではない（注26）。さらに、わが国のIT業界の労働環境は、3K（きつい、厳しい、帰れない）といわれ、国内外の人材獲得競争において強い競争力を有していない。わが国のIT企業はシステム開発の自動化・効率化により生産性を向上させるとともに、下請け仕事から提案型・アナリスト型の仕事へ軸足を移すことが求められている。こうした業界の取り組みを通じて、ITを志す学生を含めた世間一般に対して、IT産業の重要性や魅力を広めることが人材育成の観点からも重要になるであろう。

(注21) 内閣府「未来投資戦略2017」2017年6月9日 http://www.kantei.go.jp/jp/singi/keizaisaisei/pdf/miraitousi2017_t.pdf

(注22) 日本経済新聞2017年6月26日「日立・オムロン・NECなど、データ取引市場へ準備組織」。

(注23) 独立行政法人 情報処理推進機構 [2017]「AI白書2017」P.236。さらに、高性能なAIを作り出す方法として、共有データセットで学習（訓練）された共有学習済みモデルを活用することがあるが、こうした学習済みモデルも欧米中心で作られるため国内運用に適さないという課題についても言及している。

(注24) 経済産業省「IT人材の最新動向と将来推計に関する調査結果」2016年6月10日。

(注25) 日本経済新聞2017年9月6日記事「IoT・AI人材、産官学で短期育成 経産など」によれば、経済産業、文部科学、厚生労働の各省は「IoT」と人工知能(AI)の専門人材を短期集中で育成するプログラムを来年度にもつくとされる。こうした取り組みの充実と企業での有効活用が望まれる。

(注26) わが国のIT企業の平均給与は、アメリカIT企業の半分程度でしかない。(経済産業省「IT人材に関する各国比較調査」(平成28年6月)、「IT人材の最新動向と将来推計に関する調査結果」(平成28年6月))

6. おわりに

本稿では、第三次人工知能ブームの中心にある機械学習というAI技術をユーザー企業がいかに利活用し、自社のビジネスを変革していくべきかについて論じてきた。AI技術は、日々進化し、そうした進化の結果はオープンにされ、コモディティ化が日々進行している。AIはアメリカや中国の巨大IT企業だけのものではなく、取り組む意思さえあれば、容易にアクセスが可能で、試して動かすことができる技術となりつつある。

AIはあくまでコンピューター技術の総称であるが、これまでのITとの相違点があり、それが、AIの利活用を難しくしている面がある。本稿においては、そうした相違点について具体的なシステム導入に踏み込んだ形で解説し、その対応策の提示を試みた。企業ごとにおかれている環境がそれぞれ異なり、目指す方向、正解は異なる。AIは、そうした各企業の目的達成に向けて、データを与えて学習させ、育てるものである。各企業においては、自社および他社のもつデータをうまく利活用し、生産性の向上だけでなく、あらたなビジネス創出などに取り組むことが肝要である。こうした取り組みにおいて、先行している株式会社ブリヂストン、キューピー株式会社、セコム株式会社の事例を紹介した。3社とも、自社のリソース、取り巻く環境を十分把握したうえで、AIをあくまでツールと位置付け、ビジネスにおいて成果を出すために利活用している。目的や問題を設定することが第一にあり、AIは手段の1つでしかない。

一方、政策面においては、人工知能技術戦略会議が創設され、同会議を司令塔とする3省連携体制によるAI政策が動き出した。加えて「官民データ活用推進基本法」や「改正個人情報保護法」といったデータ利活用に向けた法整備も始まっている。政府においては、こうした動きに加えて、上述したような政策的課題を解決する手段の導入を通じて、ユーザー企業のAI利活用の促進を後押しすることが求められよう。

(2017. 9. 29)

参考文献

- ・安宅和人 [2015]. 「人工知能はビジネスをどう変えるか」 Harvard Business Review、2015年11月
- ・情報・システム研究機構 [2015]. 「ビッグデータの利活用のための専門人材育成について」 2015年7月
- ・独立行政法人 情報処理推進機構 [2017]. 「AI白書2017」 KADOKAWA、2017年7月
- ・西垣通 [2016]. 「ビッグデータと人工知能 可能性と罨を見極める」 中央公論新社、2016年7月
- ・日本経済研究センター [2017]. 「ICT活用、最優良企業並なら成長率4%押し上げも ～ハードとヒ

ト偏重の経済社会体制からの脱却を～」2017年5月25日

- ・NIRA総研 [2016]. 「AI時代の人間の強み・経営のあり方」2016年11月
- ・野村総合研究所 [2016]. 「AIはビジネスをどう変えるか？」2016年11月
- ・松尾豊 [2015]. 「人工知能は人間を超えるか ディープラーニングの先にあるもの」角川EPUB選書、2015年3月
- ・矢野和男 [2016]. 「AIで予測不能な時代に挑む」日立評論、2016年4月
- ・PWC Strategy& [2017]. 「日本企業のデジタル化とCDO (Chief Digital Officer)」2017年6月