

中小企業における AI 活用の現状と求められる支援*

日本政策金融公庫総合研究所主任研究員

佐々木 真 佑

要 旨

わが国は、人口の減少や高齢化、世界経済における地位の低下といった構造的な問題に直面している。その結果、日本の企業は、生産性の向上、人手不足対策、新事業の開発など、いくつかの経営課題を抱えている。これらの課題を達成するのに役立つと期待されているのが、AI（Artificial Intelligence：人工知能）である。

近年、中小企業でもAIを活用する例がみられるようになってきたが、まだほんの一握りと思われる。そこで本稿では、AIの導入に取り組んだ中小企業へのヒアリングから、活用の現状を明らかにするとともに、期待される支援を探った。主要な結果、結論は以下のとおりである。

企業がAIを活用する方法として、大きく3種類が考えられる。第1に、「従業員の支援・代替」である。人間には困難な業務、手間のかかる面倒な業務などをAIに任せるのだ。食品スーパーを営む事例企業は、廃棄ロスや機会損失を最小限にとどめる発注システムの開発に成功した。売り上げや利益がアップしたのはもちろん、売り場担当の誰もが発注業務をこなせるようになったほか、人間ならではの仕事に集中する時間が増え、従業員の士気があがった。

第2に、「従来難しかった見える化の実現」である。これまで把握しきれなかった仕事の成果や問題点を、AIでつまびらかにできる。小売店のディスプレイを施工する事例企業は、消費者の体や顔の動きをもとにディスプレイの集客効果を計測できる画像解析システムを開発した。より売りに貢献できるディスプレイを考えたり、自信をもって営業したりできるようになった。

第3に、「新ビジネスの展開」である。もともと自社の問題を解決するために開発したシステムを製品化・外販して、新しいビジネスにすることができる。上記のディスプレイ施工会社は、画像解析システムを小売店に販売して、消費者の行動データをもとにした店づくりをサポートする事業を始めている。

ただ、中小企業が自力でAIを活用するのは簡単ではない。システム開発のパートナーを見つけやすくなる仕組みをつくったり、パッケージ製品の活用や開発を後押ししたり、地域や業界ぐるみで効率的にAIを活用できるよう促したりする政策的支援が求められる。

* 本稿は、日本政策金融公庫総合研究所発行の『日本公庫総研レポート』No.2019-5「中小企業でも始まるAIの活用」（2019年12月）を再構成したものである。本稿の作成に当たっては、東洋大学経済学部・安田武彦教授からご指導をいただいた。ここに記して感謝したい。ただし、ありうべき誤りはすべて筆者個人に帰するものである。

1 はじめに

近年、わたしたちの身の回りには、AI (Artificial Intelligence: 人工知能) を利用した製品やサービスが増えている。音声通訳機、運転支援機能のある自動車、言葉を聞いて家電の操作や情報の検索をするスマートスピーカー、スマートフォンの顔認証機能、EC (インターネット通販) サイトのレコメンデーション (推薦) 機能など、例を挙げれば切りがない。

この背景には、「機械学習」と呼ばれるAI技術が発達したことや、インターネットが普及し、さまざまなデータを利用しやすくなったこと、コンピュータの処理能力が向上し、大量の計算を素早く実行できるようになったことがある。これらの結果、AIの能力や精度が実用レベルに達し、社会での活用が可能になったのである。

AIの活用方法は、製品の差別化や高機能化にとどまらない。AIは、人間のような知的作業を行うコンピューター・システムであり、これまで機械化できなかったさまざまな作業を実行できる。企業がAIを使えば、従業員の業務遂行をサポートしたり、従業員を単調な作業から解放したりできるほか、これまでよくわからなかった、仕事の成果や問題点を「見える化」することもできる。

実際、最近になって、中小企業でもAIを活用する例がみられるようになってきた。とはいえ、まだほんの一握りと思われ、実態は不透明である。そこで本稿では、AIの導入に取り組んだ中小企業へのヒアリングから、活用の現状を明らかにするとともに、期待される支援を探った。

本稿の構成は以下のとおりである。第2節では、先行研究を概観する。第3節では、中小企業の活用状況をデータで確認したあと、AI技術の特徴をみたうえで、どのような活用方法があるかを整理する。第4節では、ヒアリングの要領を述べた

あと、AIの導入に取り組んだ中小企業4社の事例を詳細に紹介する。第5節では、AI導入の副次的効果に言及したうえで、中小企業のAI活用に向けて期待される政策的支援を提示する。

2 先行研究

本節では、中小企業のAI活用に関する先行研究を概観し、先行研究と比べた本稿の特徴を述べる。

(1) 中小企業のAI活用に関する先行研究

中小企業庁編 (2018) はアンケートの結果から、AIやビッグデータといった先端技術への取り組み状況や、活用の有無と業績との関係を示している。まず、取り組み状況についてみていく。先端技術を用いた戦略的なIT (情報技術) 活用の企画・検討体制が社内にあるかを尋ねた結果、明示的な企画・検討体制を有する中小企業は、10.8%にとどまった。業種別に先端技術を活用する企業の割合をみると、「情報通信業」の企業で19.2%と最も高くなっており、以下、「製造業」で10.9%、「商業」で6.1%、「サービス業」で6.1%となっている。従業員数別にみると、「301人以上」の企業で12.7%、「101~300人」で8.9%、「51~100人」で7.3%、「31~50人」で5.7%、「21~30人」で4.8%となっている。経営者の年齢別にみると、「70歳代以上」の企業では5.2%であるのに対し、「40歳未満」では9.0%となっている。次に、活用の有無と業績との関係を見ると、先端技術を活用している中小企業では、3年前に比べて労働生産性が「かなり向上」「やや向上」と回答した割合が59.2%であるのに対し、活用していない中小企業では、同割合が43.0%となっている。

情報処理推進機構 (2018) は、AIの実用化が進められている産業分野と作業内容を紹介している。例えば、製造業では完成品の検査、部品の選定、農業では作物の生育管理、害獣の監視、不良品の

選別、教育産業ではテストの採点、カリキュラムの最適化、従業員のシフト管理といった作業で、それぞれAIの活用が進んでいる。

黒瀬（2019）は、中小企業は厳しい人材不足に陥っているため、AIが急速に普及する可能性があるとしたうえで、今後は人に要求される仕事の問題になると指摘している。具体的には、AIができる仕事はAIに任せ、浮いた時間を使って人にしかできない仕事を追求すべきとし、人にしかできない仕事とは、「場面情報」の創出、つまり、「その場」で発生した事象を直感により有益な情報に転換することだとしている。また、「場面情報」の創出には、社内の情報共有体制の構築が不可欠と述べている。

東海財務局（2018）は、中小企業がAIを活用するうえでの利点や問題点、準備事項について整理している。AIは業種を問わず、在庫の適正管理、勤務シフトの自動作成、人財分析、価格分析などさまざまな分野で活用が可能としている。一方で、AI導入に当たっての問題点として、①AIに分析させるデータの収集に労力がかかること、②企業側において、データがもつ意味や活用方法について理解が不足していること、③AIの導入費用に関する相場が定まっていないことを指摘している。AI導入の準備としては、①事業の課題を把握したり、AI導入業務を洗い出したりすること、②より多くのデータを収集・蓄積すること、③収集すべきデータの種別を選別することが重要だとしている。そして、AI導入を成功に導くポイントとして、事業から得られるデータの重要性を認識するとともに、信頼できるAIベンダーを選定することを挙げている。

野村（2017）は、中小企業における人工知能の活用可能性について考察している。具体的には、中小企業経営でAIの役割が現実期待される分野として、熟練工の技能などの継承、「監視」に関する業務への導入、3Dプリンターへの活用を挙げている。また、AI導入の現場では、コストをかけ

てデータを整備し精度を評価するという地道な研究者的活動と、AI導入によって得られる経済的利益がそのコストに見合うかどうかを常に意識するという経営者・事業責任者の思考の両方が求められると指摘している。そして、中小企業がAI導入を進めるためには、地域ビジネス・クラスター、業界団体・協同組合、公的機関およびそれらに所属する職員個人などともデータを共有し、共同開発する道を探ることが必要だと指摘している。

（2）先行研究と比べた本稿の特徴

先行研究では、先端技術を活用している企業ほど労働生産性が向上しているとのデータが示されている。ただ、もともと労働生産性が高い企業だから先端技術の活用にも取り組んでいると考えられなくもない。本稿では、中小企業へのヒアリングをもとに、AIの導入が生産性の向上につながるプロセスを具体的に紹介している。

また、AIを導入することで生まれる時間を使って、人間ならではの仕事を追求すべきとの指摘もある。本稿では、同じくヒアリングの結果から、AIを導入することで中小企業の従業員は新しいタスクに取り組めるようになるのか、それによってどのような成果が表れるのかをみていく。

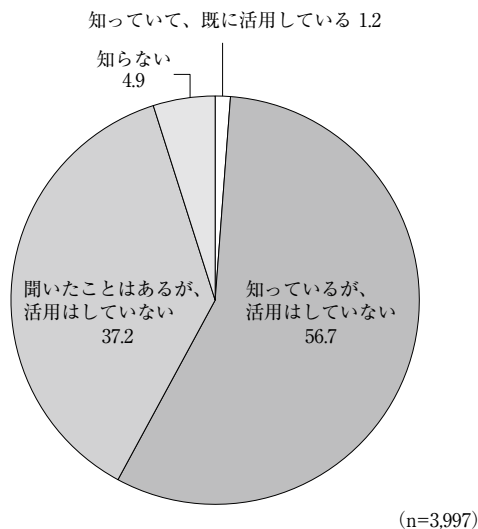
AIを導入するに当たっての問題点や準備事項もいくつか指摘されているが、具体的にどう対応すればよいかは不透明である。また、システムを開発する際は、外部の機関や人材と連携すべきとの指摘もあるが、どう連携すればよいのかは示されていない。本稿では、これらへの対処方法を企業事例から紹介していく。

3 中小企業経営とAI

本節では、中小企業におけるAIの活用状況をデータで確認したあと、AI技術の特徴をみたうえで、どのような活用方法があるかを整理する。

図-1 中小企業におけるAIの認知・活用状況

（単位：％）



資料：三菱UFJリサーチ&コンサルティング(株)「人手不足対応に向けた生産性向上の取組に関する調査」(2017年12月、中小企業庁委託)

（１）中小企業におけるAIの活用状況

わが国は、人口の減少や高齢化、世界経済における地位の低下といった構造的な問題に直面している。その結果、日本の企業は、生産性の向上、人手不足対策、新事業の開発、技能の承継など、いくつもの課題を抱えている。これらの課題は大企業にも共通するが、人材や資金など経営資源の制約が大きい中小企業では、より深刻である。

企業が抱える経営課題を達成するのに役立つと期待されているのが、AIである。政府も、2019年6月に閣議決定した「経済財政運営と改革の基本方針2019」で、サプライチェーン全体の最適化を進めて生産性向上を図るため、中小企業の実態に合ったAIツールの開発とAI人材の育成を一体的に推進するとしている。

もっとも、三菱UFJリサーチ&コンサルティング(株)

が中小企業庁から委託を受けて実施した「人手不足対応に向けた生産性向上の取組に関する調査」¹によれば、AIを知っている、あるいは聞いたことはあるとする中小企業の割合は95.1%を占めるが、実際に活用している中小企業の割合は1.2%にすぎない（図-1）。

また、(株)野村総合研究所が中小企業庁から委託を受けて実施した「中小企業の成長に向けた事業戦略等に関する調査」²により、AIやビッグデータなど新しいICT（情報通信技術）を活用するうえでの問題をみると、「技術・ノウハウを持った人材が不足している」が46.5%で最も多く、以下、「自社の事業への活用イメージがわからない」が35.7%、「新技術について理解していない」が27.9%、「必要なコストの負担が大きい」が27.9%、「費用対効果が望めない」が20.9%と続いている（図-2）。

AIへの期待とは裏腹に、それを積極的に活用している中小企業はまだ少ないのが現状である。そもそも中小企業では、従来のICTの活用が進んでいないのだから当然だという見方もある。新しいICTを活用する際の問題も、従来のICTを活用する際のそれとあまり変わらない。しかし、次項で述べるように、企業がAIを使えば、これまで人間が負担するしかなかった作業を機械化できたり、人間には実現できなかった作業を行えたりする。そのため、企業によっては、AIの導入が初めての本格的なICT活用になるということも起こりえるだろう。

（２）AI技術の特徴

AIに統一的な定義はないが、一般には人間のような知的作業を行うコンピューター・システムのことを指す。例えば、写真を見てイヌかネコか

¹ 調査対象は、中小企業基本法にもとづく中小企業3万社。調査方法は、調査票の郵送記述式。調査時期は2017年12月。有効回収数は4,145社（有効回答率13.8%）。

² 調査対象は大企業5,000社、中小企業2万社。調査方法は、郵送調査とWEB調査。調査時期は2016年11～12月。回収サンプル数は3,766社（回収率15.06%）。

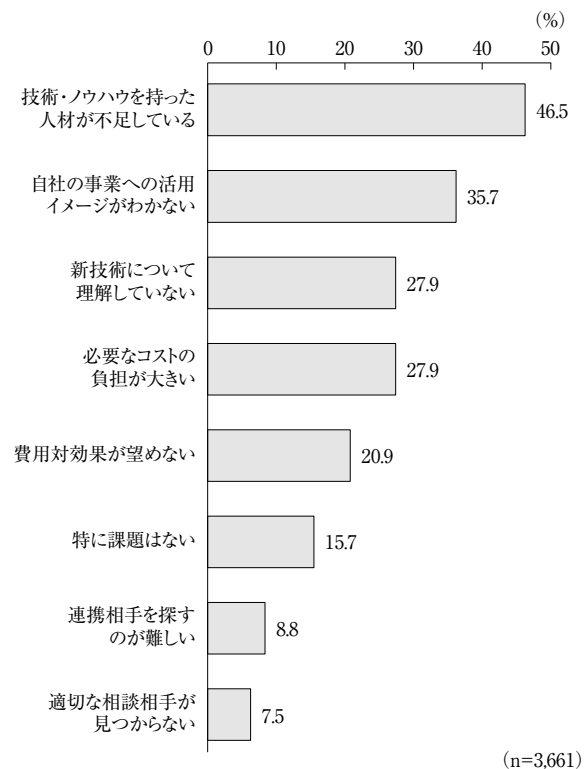
を識別する、多くの組み合わせのなかから最適なものを見つけだす、与えられたデータから結果を予測する、文字でも音声でも言葉の意味を理解して的確な答えを返すといったことが挙げられる。いずれも、従来のICTにはできなかった、できて精度の低かった作業である。

AIが実用化されるようになった背景には、「機械学習（マシンラーニング）」の発達がある。機械学習とは、目的を達成する方法を人間がすべてプログラミングしてコンピューターに指示するのではなく、コンピューター自身に発見させ、覚えさせるAI技術のことをいう。グーグル社の傘下にあるディープマインド社が開発した「アルファ碁」が、2017年5月に世界最強の棋士と呼ばれる中国の柯潔^{かけつ}氏に勝利し、コンピューターが人間を超えたといわれたことは記憶に新しい。このアルファ碁のAIに使われていたのが機械学習である。

機械学習は、与えられたデータのなかから、目的の達成に必要な法則やパターンを見つけだす。例えば、AIにイヌとネコの画像データを与えると、AIはデータにaとbとcがあればイヌ、dとeとfがあればネコといった法則を見つけだす。その結果、別の画像データが与えられても、そのデータにaとbとcがあれば、AIはイヌだと判定できるようになる。

従来は、法則やパターンを見つけるためにどこに着目すべきか、いわば解決の手がかりをコンピューターに与える必要があったが、その手がかりもコンピューターに発見させるのが、ディープラーニング（深層学習）である。手がかりを与えるのが難しい、画像認識や音声認識、自然言語処理（人間が日常的に使っている言葉をコンピューターが処理すること）に優れている。この技術が生まれたことで、AIの精度は飛躍的に向上した。実際、ILSVRCという画像認識コンテストで優勝したチームの認識エラー率を開催年ごとにみると、ディープラーニングが使われ始めた2012年以

図-2 新しいICTを活用するうえでの問題
(複数回答)



資料：(株)野村総合研究所「中小企業の成長に向けた事業戦略等に関する調査」(2016年11～12月、中小企業庁委託)

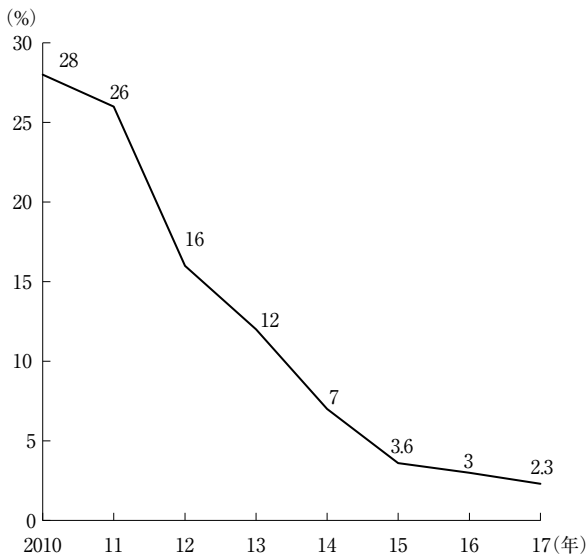
(注) 1 新しいICTとは、AIやビッグデータ、ロボット等を指す。
2 複数回答のため、合計は100%を超える。

降、大きく低下している（図-3）。

近年、スマートフォンの顔認証機能、声で操作できる電子機器、精度の高い翻訳機といった、AIを利用した製品やサービスが身の回りに増えているのも、機械学習が発達したからである。本稿でも、機械学習を利用したAIを取りあげる。

なお、AIの実用化が進んだ背景には、機械学習の発達のほかに、二つの要因がある。一つは、大量のデータを利用しやすくなったことである。機械学習は、与えられたデータのなかから法則やパターンを見つけだすものなので、原則として入力するデータの数は多いほうがよい。また、与えるデータに偏りがあってもいけない。例えば、イヌの画像データとしてプードルの写真のみを与えたら、シェパードやブルドッグをイヌと判定できなくなるかもしれない。

図-3 ILSVRCで優勝したチームの認識エラー率
(開催年別)



出所：ImageNetホームページ (http://image-net.org/challenges/talks_2017/ILSVRC2017_overview.pdf)
(注) ILSVRC (ImageNet Large Scale Visual Recognition Challenge) とは、米国スタンフォード大学の主催で2010年に始まった、AIによる画像認識の精度を競うコンテストである。

幸い、現代はインターネットを通してさまざまなデータを容易に入手できる。SNS（ソーシャルネットワーキングサービス）上の写真や文章、スマートフォンの位置情報、ウェブサイトの閲覧履歴などである。今後、各種の小型センサーを備え、インターネットとつながった家電製品や自動車が普及すれば、入手できるデータはさらに増えていくだろう。

もう一つは、コンピューターの処理能力が向上したことである。入力するデータが多くなれば、コンピューターが処理する時間も増える。2012年6月にグーグル社は、機械学習を利用したAIが人やネコの顔を判別できるようになったと発表した。学習のために3日間、1,000台のコンピューターを要したという。これでは実用化は程遠い。しかし、近年は、3Dゲームの画像処理のように、大量の計算を並行して行うことができるGPU (Graphics Processing Unit) の性能が向上しており、膨大な計算が必要なディープラーニングも容易に実行できるようになっている。

(3) AIの活用方法

企業がAIを活用する方法には、いくつかの種類が考えられる。本稿では、次の三つに大別する。

① 従業員の支援・代替

まず、これまでの機械化と同様に、AIを使って従業員を支援または代替できる。人間には困難な業務、単純だがなくてはならない業務、ミスが許されない業務などを、AIに行わせようというものである。機械にできることは機械に任せて省力化を図り、従業員の生産性を引き上げるのだ。

例えば、小売店や飲食店の来店客数を予測する、消費者からのよくある問い合わせに対応する、膨大な量の製品を検査するなどがある。

② 従来難しかった見える化の実現

ICTの活用方法としてしばしば挙げられるのが、業務のプロセスや職場の問題点を、誰にでも簡単にわかるようにする「見える化」である。AIは画像認識や自然言語処理に優れるぶん、従来のICTでは把握できなかった、仕事の成果や問題点をつまびらかにすることができる。

例えば、農作物の味や食べ頃を表面の色で判断する、自社のSNSに投稿されたコメントから消費者の不満やニーズを導き出す、熟練工の動作を解析して技能を習得するための方策を見つけ出すといったことが挙げられる。

③ 新ビジネスの展開

AIを利用した製品やサービスを開発して、新しいビジネスにすることも可能だ。音声通訳機、運転支援機能のある自動車、言葉を聞いて家電の操作や情報の検索をしてくれるスマートスピーカーなど、AIを利用した製品の多くは大企業によるものだが、特定の分野や用途に特化したものであれば、中小企業でも開発可能と考えられる。

実際、AI技術を創出したり、AIを搭載した製品を開発したりする中小企業が、スタートアップ企業や、いわゆるベンチャー企業を中心にみられる。一般の中小企業も、もともと自社の問題を解決するために開発した製品を、同様の問題に悩む企業に販売するビジネスならできるかもしれない。

人口減少と高齢化が進むなか、今後AIを必要とする中小企業は増えていくと考えられる。例えば、高齢の従業員が多くなるので、彼らの視力や聴力の衰えをカバーできるものが必要になる。退職するベテラン従業員の技能やノウハウを解析し、マニュアル化したり、機械化したりして受け継いでいくことも企業によっては欠かせない。また、外国人労働者や短時間労働者の増加が見込まれるので、自動的に通訳・翻訳するシステムや、短期間で戦力化を可能にする教育・研修システムが、これまで以上に重要になるだろう。いずれも、AIを活用できるかどうかの問題解決の鍵を握る。

4 中小企業の取り組み事例

本節では、AIの導入に取り組んだ中小企業4社の事例を紹介する。いずれも、前節で述べた活用方法を実践する企業である。各企業がどのような課題に直面し、どのようなシステムをどのように開発し、どのような成果をあげたのか詳しくみていこう。

(1) ヒアリングの要領

企業ヒアリングは、2019年6月から7月にかけて実施した。対象企業を選ぼうと、自社開発のシステムを使っていることを条件とした。中小企業がAIを導入するに当たっては、従来のICTと同様に市販のパッケージ製品を購入するのが一般的と思われる。システムを開発するのに比べ、手

間や時間がかからないし、自社の目的と予算に合う製品があれば、そのほうが効率的である。しかし、パッケージ製品には、AIを利用していることを意識することなく使えるものが少なくない。そのため、パッケージ製品を導入した企業が、必ずしもAIのことをよく理解しているわけではない。AIの特徴や問題点を探るには、自社開発した企業にヒアリングするほうが好ましい。

(2) 事例企業の概要

1社目は、繊維原料の販売や不織布の製造を手がける^{めんこう}(株)澤田棉行である。画像認識の技術を使って、目視を上回る精度で異物を発見するシステムを開発した。異物を見逃すことがなくなったうえ、検品作業を担当していた従業員に別の仕事を割り当てることもできた。AIで従業員を代替することで、生産性の向上や人手不足対策に成功した事例といえる。システムの開発に当たっては、地元の大学と連携した。

2社目は、自動車部品や精密機械部品を製造する(株)共進である。膨大な組み合わせのなかから最適な加工条件を探索するという、人間には困難な作業を行うシステムを開発した。より高い強度をもった部品を製造できるようになったうえ、技術者の負担を減らすこともできた。これもまた、AIで従業員を代替することで生産性の向上や人手不足対策に成功した事例である。システムは、地元の大学と連携して開発した。

3社目は、食品スーパーやコンビニエンスストアなどを運営する(株)マイ・マートである。膨大な組み合わせのなかから最適解を導き出すというAIならではの能力を使って、発注の仕事をサポートするシステムを開発した。最適な品ぞろえを実現して売り上げや利益を増やすとともに、経験の浅い従業員に発注業務を任せられることもできるようになった。AIで従業員を支援することで、生産性の向上や人手不足対策に成功した事例といえる。

システムは、社外のITベンチャーと連携して開発した。

4社目は、店舗のディスプレイのデザイン・施工を手がける(株)クレストである。画像認識の技術を使って、実店舗における消費者の動きをデータ化できるシステムを開発した。自社の仕事の成果がわかりやすくなっただけではなく、システムを小売店に販売して業績の向上を支援する事業を始めることもできた。AIを使って、従来難しかった見える化を実現したり、新ビジネスを展開したりしている事例である。システムの開発に当たっては、知人が営むITベンチャーと連携した。

（3）事例企業の具体的取り組み³

＜事例1＞ (株)澤田棉行

代 表 者	澤田 安弘
創 業	1880年
資 本 金	1,000万円
従業員数	約20人
事業内容	繊維原料の販売、不織布の製造
所 在 地	兵庫県姫路市

——不織布製造への進出

(株)澤田棉行は1880年の創業で、澤田安弘社長で6代目となる老舗企業だ。同社には、柱となる事業が二つある。一つは、繊維原料の販売である。創業時から続く事業で、綿や羊毛など天然繊維はもちろん、ポリエステルやナイロンといった合成繊維も取り扱う。特に綿のラインアップには自信をもつ。肌触りや吸水性など、綿の特徴は産地によって異なる。同社は、インド、中国、米国をはじめ世界各地の生産者とネットワークを築いており、顧客の幅広いニーズに対応できる。

もう一つは、不織布の製造だ。不織布とは、服の生地のように繊維を織ったり編んだりするのではなく、接着剤を使ったり熱処理を施したりして

繊維を布状に成形したものである。織布と比べ、耐久性や通気性、濾過性^{ろ か せい}に優れている。

もともと同社は原料の販売だけを手がけていたが、相場や為替の影響を受けやすいことに不安を感じ、1970年代から不織布の製造を始めた。「水、空気、音の汚れを取り除く製品づくりを通して、快適な環境を築く」をコンセプトに、さまざまな製品を世に送り出してきた。具体的には、水槽用フィルターや空気浄化フィルター、車両向けの吸音材と断熱材、介護用おむつなどの素材となる不織布である。現在では、不織布の売上高が全体の35～40%を占める。

同社は、新しい製品をつくるうえで、積極的に大学の知見を取り入れている。1995年に、地元の兵庫県立大学を卒業した従業員だけで、新規事業開発チームを立ちあげ、面識のある教授を定期的に訪ねて交流を深めていったのである。その成果はこれまでにいくつか実現している。例えば、2003年に同大学と共同で「屋上緑化用軽量わた基盤材」を開発した。環境問題が深刻化するなか、屋上での植物の根付きを助ける機能性が評価され、2004年に兵庫県の「中播磨モノづくり大賞」を受賞している。

——異物の徹底排除を模索

同社には、一つの悩みがあった。製造工程での異物の混入である。不織布をつくる際、気をつけていても小さな虫やほこりが混じったり、機械の油汚れが付着したりすることがある。人の目で慎重に検品してはいるものの、異物を完全に排除することはできなかった。

ある受注先が「燃えにくいベッド」を開発することになり、同社がマットレスの素材となる、難燃性の高い不織布を納めることになった。2016年、この製品を納入したところ、異物が見つかって、

³ 事例企業の概要は2020年5月時点のもの。

すべて返品されるという出来事があった。マットレスは白い製品であるために、異物が特に目立ちやすい。寝具には清潔感が求められるので、絶対に再発を防止してほしいと要請された。納めた製品がすべて返品されると、同社の損失も数百万円に上ってしまう。澤田社長はすぐに、人の目に頼らず、機械的に検品できる方法がないかを調べ始めた。

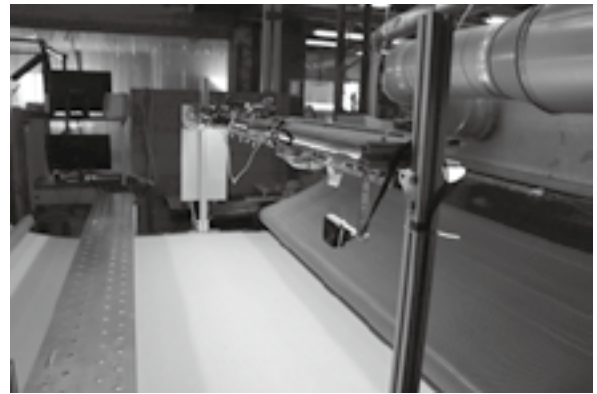
すると、いくつかの画像検査システムが市販されていることがわかった。ただ、それらは高性能ではあるものの、価格が2,000万円程度と高かった。容易に購入できる金額ではないため、もっと安く開発することができないかを、交流のあった大学や企業に相談することにした。そのなかでいち早く、同社の予算で開発できるかもしれないと回答してくれたのが、兵庫県立大学の教授であった。この教授は画像解析の専門家で、民間企業と連携したシステム開発に多くの実績があった。すぐに具体的な打ち合わせを始め、システムの開発に着手した。

——画像検査システムの仕組みと効果

開発した画像検査システムの仕組みはこうだ。まず、製造ラインの最終段階で、成形済みの不織布を11台のカメラで動画撮影する。1枚のプリント基板に必要最低限の部品を取りつけたシングルボードコンピュータを各カメラに備えつけ、撮影と同時に異物の候補を検知できるようにした。

次に、検知した異物候補の静止画像を、AIを搭載したホストコンピュータに送信する。そこで、異物候補が本当に異物なのか、異物に似た繊維の塊なのかをAIが識別する。異物と判定されるとアラームが鳴り、従業員が駆けつけて異物を取り除いたり、不織布の一部を切除したりする。

異物候補の検知と、異物の判定を別々に行うので、ホストコンピュータは静止画像を解析する



成形した不織布をカメラで撮影する工程・(株)澤田棉行

だけですむ。普段使っているコンピューターで十分対応できるため、開発費用を抑えられた。また、小型のコンピューターで足りることから、限られたスペースでも設置できた。

このシステムを導入したことで、異物を見逃すことはなくなった。その結果、返品による損失がなくなったのはもちろん、受注先からの信頼も厚くなった。また、以前は検品の作業に従業員2人が付ききりだったが、アラームが鳴ったとき以外はほかの仕事に取り組めるようになった。人手不足を補う効果もあったのである。

——大学と進めた地道な開発

教授との打ち合わせでは、同社が抱える課題を丁寧に説明することから始めた。実際に工場に足を運んでもらって、製造ラインはもちろん、異物の種類、不織布の生産速度などを確認してもらい、どの程度の処理能力をもった機材が必要になるかを考えてもらった。また、今回の開発にかけられる費用も説明し、そのなかでシステムを設計してもらうことにした。

すると、不織布の生産速度は毎分0.8~2.1メートルと速くないので、異物の候補を検知するだけなら、カメラもコンピューターも、数万円程度のものですむことがわかった。さっそく、カメラとシングルボードコンピュータを購入して実験を開始した。カメラを何台、どのような間隔と角度で配置



ホストコンピューター・(株)澤田棉行

すれば、異物候補を逃さずとらえられるか大学側と一緒に考え、何度も調整を繰り返した。試行錯誤の結果、あらゆる異物候補をとらえられるようになり、ここまではAIを使う必要もなかった。

しかし、一つの問題が浮上する。毛玉のような繊維の塊まで、異物候補と検知されてしまうことがわかったのである。異物ではないものまで異物と認識されてしまうと、アラームの鳴る回数が無駄に増えてしまうので、担当者はそれだけ手を取られてしまう。そこで、AIを搭載したホストコンピューターを導入することにしたのだ。

異物と繊維の塊のサンプルを1,000個ずつ撮影して、画像データを与えたところ、AIは機械学習により、両者を識別できるようになった。同社はその後も改良を重ね、異物かそうでないかを正しく判定できる確率を98.7%まで高めることができた。残る1.3%も、「異物であると考えられるが、念のために目で確認してほしい」という判定なので、誤判定というわけではない。

兵庫県立大学の協力を得て、同社は1年弱でシステムを実用化することができた。カメラの配置やサンプルの撮影といった地道な作業は、同社の従業員だけでは難しかったが、教授をはじめ、学生たちが協力してくれた。澤田社長は、「大学は、開発にかけられる予算はもちろん、システムの操作性にまで気を使ってくれ、親身になって協力してくれました」と感謝する。

——今後の取り組み

同社のシステムは現場に合わせた手づくりなので、ごくまれに動作不良を起こすことがある。その都度、教授や学生が修復に来てくれているが、それをずっと続けていくわけにはいかない。社内に、システムに精通した人材を増やしていく必要がある。また、社外に目を向けると、異物の混入という、同じ悩みを抱える企業が少なくない。同業者が集まる場に積極的に参加して、システムを必要とする企業にノウハウを提供していきたいと考えている。

<事例2> (株)共進

代 表 者	五味 武嗣 ^{たけし}
創 業	1962年
資 本 金	3,000万円
従業員数	約160人
事業内容	自動車部品、精密機械部品の製造
所 在 地	長野県諏訪市

——高い技術力とそれを支える専門人材

(株)共進は、五味武嗣社長の父が1962年に創業した企業である。主に自動車のエンジンやトランスミッション、サスペンションに用いられる金属部品を製造している。指先程度の比較的小さいものが中心である。長野県諏訪市に六つの工場をもつほか、インドネシアにも工場を展開している。

同社は創業以来、切削加工を得意としてきた。切削加工には、金属を複雑な形状に加工できるという利点がある一方、部品の形状によっては、廃材となる部分が多くなって材料費がかさむという欠点がある。同社は「カシメ接合方法」を用いて、この欠点をカバーしている。

カシメ接合方法とは、あらかじめ加工したパーツ同士を加圧変形により接合して、一つの部品をつくりあげる技術だ。一から切削加工だけで成形する場合に比べ、廃材となる部分を少なくでき、加工に必要な時間も短くなる。同社は、カシメ接

合方法に関する特許をすでに3件取得しているだけでなく、現在2件を出願中と、高い技術力を備えている。

また、人材を安定的に確保できている点も強みだ。技術力を武器にする同社にとって、機械を巧みに操ったり、新しい技術を開発できたりする人材は不可欠である。しかし、周辺地域では人口の減少や若年層の流出が進み、技術に強い人材を確保することは容易ではない。

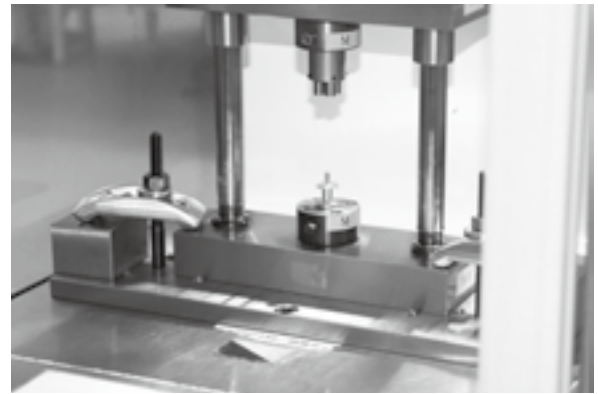
そこで五味社長は、信州大学や公立諏訪東京理科大学といった地元の大学に足しげく通い、学生との接点を増やすようにしてきた。すると、思っていた以上に、今の学生たちが就職先の福利厚生やワークライフバランスの状況を重視していることがわかった。

給与や諸手当の面では大企業にかなわないが、働きやすい職場づくりなら自分たちにもできる。そう考えた五味社長は、男性従業員の育児休暇制度をつくったり、残業時間の上限を設けたり、有給休暇の取得を推奨したり、従業員の健康増進をサポートしたりと、手を尽くした。現在では、同社の取り組みをみて入社を希望する学生が後を絶たないという。入社後の定着率も良好で、この10年間で新卒採用した40人のうち、退職したのは3人と少ない。

——二つの課題

カシメ接合方法は、切削加工に比べ、材料費や加工時間を削減できるものの、複数のパーツを接合するぶん、強度が低くなりやすい。

同社では、受注先からのオーダーをもとに、カシメ接合方法の加工条件(加圧に使う金型の種類、加圧の強さ、加圧の位置、摩擦の状況など)を考え、試作品をつくっては強度を検査するという作業を何度も繰り返していた。受注先が求める強度を実現できるまで、技術者の経験と勘を頼りに、加工条件を微調整していくのである。相当の時間



パーツ同士を接合する工程・株式会社共進

が必要なおえに、試作にかかる材料費も無視できない。

働きやすい職場づくりを進めていくためにも、試作品を効率的に製造することは課題だった。新しい休暇制度をつくったり、残業時間に上限を設けたりするには、今までと同様あるいはそれを上回る仕事量を、より短い時間でこなさなければならないからだ。

試作品を効率的に製造することだけではなく、今までより高い強度をもった部品をつくることも課題だった。安全性に対するエンドユーザーの意識が高まるなか、できるだけ強度が優れた部品を供給してほしいと考える受注先が増えたり、強度が十分であることの証拠をデータで示してほしいと求める受注先が現れたりしていたからだ。

——開発したシステムの仕組みと効果

これらの課題を達成するため、同社は二つのシステムを開発した。一つは、「シミュレーター」である。これは、指定した加工条件に従って試作品を製造し、検査を行い、検査結果を記録するという一連の作業を、コンピューター上で擬似的に行うものだ。シミュレーターを構築するには、ある加工条件で製造したときにどのような検査結果が出るかというデータが必要となる。同社は以前から、現実の検査結果をデジタルデータで保存していた。これが大いに役立った。



AIの提案を確認する技術者・株共進

シミュレーターを導入したことにより、試作品の製造にかかる時間と材料費を削減できたものの、まだ問題は残っていた。できるだけ強度が高い製品をつくる必要があるのだが、シミュレーターだけでは、どのような加工条件にすれば強度が高くなるのかわからないのである。シミュレーターの検査結果を見ながら加工条件を調整し、再びシミュレーションすることを繰り返せば、徐々に強度は高まっていく。しかし、それでは効率が悪すぎる。

そこで力を発揮するのが、AIを搭載したもう一つのシステムである。AIに実際の加工データやシミュレーターのデータを与えることで、部品の材料や形状を踏まえたうえで、強度が最も高くなる加工条件の候補を提案できるようにしたのである。もちろん、提案にかかる時間はきわめて短い。

このシステムを導入したことで、より強度が高まる加工条件を探索できるようになったうえ、何度も加工条件を考えると、技術者の負担を和らげることもできた。「人間は目標を超えると検証をやめてしまいがちですが、AIは最適な加工条件を探し続けてくれます。また、人間は経験があるために、セオリーとされる加工条件にしか目がいかないこともあります。常識にとらわれず探索できることも、AIの強みだと思います」と五味社長は語る。

——大学の粘り強いサポート

同社のシステムは、同じ諏訪地域にある公立諏訪東京理科大学と連携して開発したものである。業務の効率化と強度の向上という課題を達成するため、同大学にアドバイスを求めたことがきっかけである。採用などで普段から交流をもっていたことや、同大学を卒業した技術者が社内に入っていたことが、相談をもちかけるうえで大いに役立ったという。

システム開発は2017年にスタートした。まずは、同社の事業や技術を説明したうえで、どのような悩みを抱えており、どの工程を見直すべきかを綿密に打ち合わせた。対象とする工程が定まったら、その工程に関連するデータにはどのようなものがあり、どの程度デジタルデータとして収集できるかを整理していった。次に、集めたデータを同大学に提供し、システムの構築を依頼した。およそ1年後には試作品が完成した。

ただ、すぐに実用化できるわけではない。例えば、シミュレーターが算出した強度と、実際に同じ加工条件でつくった試作品の強度には、必ず誤差が生じる。これを最小限に抑えるために、新しいデータを収集したり、プログラムを組み直したりするといった調整が必要になるのである。「公立諏訪東京理科大学は、調整作業にも粘り強く対応してくれました。大学側も、積極的に産学連携を進めているからだと思います」と五味社長は感謝する。

——システムのさらなる改善

現状、システムを適用できる部品は、種類が限られている。引き続き大学との連携を進め、汎用性を向上させることが課題である。これができるれば、従業員が研究開発の仕事などにもっと集中できるようになると五味社長は考えている。また、受注予測や生産管理にも、積極的にAIを活用していく予定だ。

<事例3> (株)マイ・マート

代 表 者	橋本 琢 ^{たく} 万
創 業	1977年
資 本 金	3,000万円
従業員数	約200人
事業内容	食品スーパー等の運営
所 在 地	兵庫県洲本市

——地域密着型経営の徹底

(株)マイ・マートは、橋本琢万社長の父が1977年に創業した企業である。兵庫県の淡路島で食品スーパーを8店舗展開するほか、コンビニエンスストアを2店舗、仕出し弁当店を1店舗経営している。日本のスーパー全体の売上げが低迷するなか、グループ全体の売上高は、この10年で約17億円から約45億円に成長している。

成長の背景には、地域に密着した経営の徹底がある。採算の悪かった島外の店舗を閉鎖する一方で、倒産した地元中堅スーパーから島内の店舗を引き継ぐなど、淡路島に絞った店舗展開を進めてきた。

生鮮食品には特に自信をもつ。地元の野菜農家や漁師のところに足しげく通って直接仕入れたり、地元の畜産農家の淡路牛を一頭買いしたりすることで、新鮮でお買い得な商品を取りそろえる。総菜にもこだわりがある。顧客の味の好みは、淡路島のなかでも、地区によって若干異なる。そこで、同社では店舗ごとに専門のスタッフが味付けを細かく調整している。

地元のオリジナル商品も多数取り扱う。代表格は、雑誌やテレビで取りあげられた「淡路島ソース」だ。原料となるタマネギやオレンジ、醤油、味噌などは、すべて淡路島産である。地域のPRにもつながると考え、地元の生産者と一緒に10年前から検討を始めて拡販し、商品を育ててきた。

橋本社長は、従業員の能力やモチベーションを高めることにも力を注いできた。以前は、発注業務を特定の従業員が担当していたが、現在は後述のシステムを活用して、正社員、パート社員を間



青果売り場・(株)マイ・マート

わず、売り場担当の誰もが担えるようにしている。発注者には、自身が担当した商品について、陳列やPOPの作成など売り場づくりも任せている。主体的にかかわった商品が思いどおりに売れば、仕事にやりがいを感じられる。こうしたやりがいをより多くの従業員に感じてもらい、一人ひとりに「商人魂」を発揮してもらいたいと考えているのである。

——現場からみえてきた課題

橋本社長は、大学院でAIを専門に学んだあと、約5年間、大手電機メーカーで研究開発の仕事に携わった。2008年、29歳で(株)マイ・マートに入り、34歳のとき父の後を継いで社長に就任した。もともと、事業を引き継ぐことは考えていなかったが、同社が業績不振に陥り、競合他社に買収されるかもしれないと耳にしたとき、いてもたってもいられなくなったという。悩み抜いた末に、父の会社や従業員を守ろうと心に決め、同社で働き始めたのである。

橋本社長は会社を立て直すため、まずは現場で働き、オペレーションの実態がどうなっているかを確認していった。すると、一つの問題がみえてきた。IT化の遅れである。例えば、販売数や在庫数、廃棄数などを紙に記入して管理していたのである。書く時間がもったいないうえ、コンピューターでの管理に比べ、計算を誤ってしまったり、社内で情報を共有しにくかったり、データを紛失してしまったりする懸念がある。

危機感を覚えた橋本社長は、現場の従業員にIT化の必要性を説明し、考え方を切り替えるように伝えていった。社外のITベンチャーに相談しながら、顧客の購買情報をはじめ、納品や在庫、廃棄の数をコンピューターで一元管理できるようにしていった。

次に直面した問題は、非効率的な品ぞろえである。全商品のPI値（Purchase Index：レジ通過客1,000人のうち、何人が購入したかを表す指標）を計算したところ、ほぼ売れていないのに大量に仕入れている商品がいくつもあることがわかった。この原因は、発注のオペレーションにあった。IT化は徐々に進んでいたものの、何をいくつ仕入れるかは、特定の担当者が経験や勘に依存して判断していたのだ。

小売店では、顧客のニーズと店舗の品ぞろえが近づくほど、売り上げや利益が増えていく。言い換えれば、顧客のニーズに品ぞろえが追いついていない状態（機会損失の発生）と、顧客のニーズを超える品ぞろえをしている状態（廃棄・割引ロスの発生）をいかに回避するかが、店舗運営の鍵を握る。機会損失と廃棄・割引ロスを減らし、最大利益が出るように発注できないものか。橋本社長はそう考え、過去のデータをもとに適切な発注量を提案してくれるシステムを開発することにしたのである。

——発注システムの仕組みと効果

同社が開発した「発注・値付けシステム」は、AIを搭載している。各商品について、全国平均の価格や、近隣競合店の価格を踏まえて値付けするほか、販売・割引・廃棄に関する実績データや、直近の値付けデータ、納品データ、在庫データなどの情報を使って、最大利益が出る（顧客のニーズと店舗の品ぞろえが最も近づく）発注量を商品ごとに提案してくれる。死に筋の商品がなくなりラインアップが絞り込まれるので、顧客が目的の商品を見つけやすくなったり、従業員が商品の質

や賞味期限などをより丁寧に管理できたりするメリットもある。

同社は、約1万種類に上る商品を取り扱う。一部の特売商品を除いた、ほぼすべての商品をこのシステムで管理している。具体的には、商品をAランク（売れ筋）、Bランク、Cランクに分け、BランクとCランクの商品についてはシステムが提案したとおりに発注する。一方、Aランクの商品については、担当者がシステムの提案を参考にしつつ、顧客の生の声、地域のイベント、近隣競合店のセール状況といったAIが考慮できない情報を加味して最終的な発注量を決定する。メリハリのある発注体制をとることで、担当者が売れ筋商品の販売に集中できるようにすることが狙いだ。

また、1個単位で発注できるように設計されている点も特徴である。商品の回転率が高くなるので、陳腐化や不良化を回避できるうえ、品出し作業の負担も軽減できる。ただ、仕入先の立場からみると、1個単位の納品は作業が煩雑になり、コスト増になる。それでも仕入先が協力してくれるのは、同社は売れるぶんだけを仕入れるので、売れ残りを大幅に値引いて商品のブランドイメージを棄損したり、商品を買叩いたりすることがないからだ。仕入先は同社の方針に反発するどころか、むしろ厚い信頼を寄せている。

システムの効果は数字として、はっきりと表れている。2014年の導入後、同社の粗利益率は4～5%ほど改善した。同規模のスーパーマーケットの粗利益率の平均が24～25%程度のところ、同社のそれは30%に迫る勢いだ。

AIを使った発注システムには、従業員の能力やモチベーションを高める効果もあった。システムを導入したことで、売り場担当の誰もが発注業務をこなせるようになった。また、発注量の決定にかかる時間が短くなったので、顧客との対話や売り場づくりはもちろん、特売イベントの企画や新商品の吟味など、人間ならではの仕事に集中す

る時間が増えた。その結果、自然と従業員のやる気が高まっていったという。

——開発上の三つの心がけ

システム開発については、社外のITベンチャーと連携して進めた。橋本社長がシステムの構想やアルゴリズム、社内のデータを提示し、それらをもとにITベンチャーがシステムの構築を進めていった。大学院でAIに関する知識を身につけていたことが、アイデアを出したりシステムを構築したりする際に役立った。

橋本社長がシステムを開発するうえで気をつけたことが三つある。一つ目は、実際に現場に立ち、自ら発注業務を行ったうえで開発することだ。AIの実用性をあげるには、現場での成功や失敗、無理や無駄の把握が何よりのヒントになる。また、現場の実務に沿ったシステムを開発することで、従業員がAIをより理解しやすくなり、活用しやすくなる。

二つ目は、人間ならではの判断ができる余地を残すことだ。最初に試作したシステムでは、思いつくデータをすべて投入したり、それをもとに複雑な計算を実行させたりして、とにかく高精度にすることを重視した。ところが、肝心の発注担当者がAIの予測値を理解できず、結果、すべてをAIに任せ、自分たちで考えることをやめてしまったのである。真の狙いである魅力ある売り場づくりが進まなくなってしまった。橋本社長はこれを教訓に、従業員が裁量を発揮できるようシステムを見直したのである。

三つ目は、誰でも活用できるようにすることである。現場の実務に沿って開発したシステムなので、慣れない従業員でも数値分析の考え方を理解しやすくなっている。また、操作方法はもちろん、発注の考え方や売り場づくりのポイントなどをまとめたマニュアルを作成した。これにより、約10時間の研修で、売り場担当の誰もが発注業務を担当できるようになった。



AIが提案した発注量を確認する担当者・(株)マイ・マート

システムの開発に着手してから実用化するまで約1年を要し、開発費用には数千万円を投じた。しかし、期待どおりの成果が表れており、1年間の増益分で十分回収できたという。

——AIとの向き合い方

橋本社長は、「机上で考えただけのシステムは機能せず、また、すべてをAIに依存してしまえば現場を支える人の成長は止まってしまう」と語る。システムの構築で悩んだときは、必ず現場に立ち戻るようにしている。従業員が売り場づくりや販促計画を主体的に考え、顧客と対話して初めて、商品が売れるということを思い出すことができるからだ。同社は、「物は人から買うものである」という基本的な精神を忘れずに、今後もうまくAIを活用していくつもりだ。

<事例4> (株)クレスト

代 表 者	永井 俊輔
創 業	1983年
資 本 金	6,450万円
従業員数	約40人
事業内容	店舗のディスプレイのデザイン・施工
所 在 地	東京都港区

——店舗を彩る仕事

(株)クレストは、永井俊輔社長の父が1983年に創業した企業である。永井社長は、大学を卒業した

あと、大手ベンチャーキャピタルで投資業務に携わり、2010年から(株)クレストで働き始めた。2016年、29歳のとき父の後を継いで社長に就任した。

同社は創業時から、店舗の看板やディスプレイのデザイン・施工を手がけており、企画からデザイン、施工、メンテナンスまでワンストップで請け負う。また、いち早く顧客管理、従業員間の情報共有にITを導入し、受注先からのオーダーに迅速に応えられるようにしている。

受注先はアパレルショップ、雑貨店、飲食店と多岐にわたり、その規模は、多店舗展開する大手企業から1店舗だけ運営する個人事業主まで幅広い。関東を中心に、これまで約4,000社との取引実績がある。

また、持株会社であるクレストホールディングス(株)の傘下にある(株)インナチュラルでは、ライフスタイルショップ「IN NATURAL」の運営も手がけている。これは、より良い看板やディスプレイを提案していくうえで、小売店のことを深く理解する必要があると考えた先代社長が、2007年に他社から営業譲渡を受けて始めたものだ。関東に8店舗展開し、観葉植物やエクステリア用品、衣料品、雑貨などを販売している。庭のデザインや工事を請け負うほか、植物に関するワークショップや、キャンドルづくりの教室といったイベントを積極的に開催している。

——自社の仕事の効果が見えない

永井社長は入社後、まずは会社のことを知ろうと、営業の現場で働いた。そこで、自分たちの仕事にある疑問をもつようになる。営業担当の従業員は注文を獲得しようと取引先を訪ね、ディスプレイのデザイン案や、店舗のレイアウト案を提示して、一生懸命に説明している。しかし、取引先からそれらの効果を尋ねられたとき、誰も定量的に答えられないのだ。「今まで、効果がわからないものを売っていたのか」と愕然とした永井社長

は、自社がデザイン・施工したディスプレイが、店舗の集客や売り上げにどの程度貢献しているかを検証できないかと考え始めた。

その参考になったのが、オンラインショップだ。ECでは、どれだけの人が、インターネット上のどの広告をクリックしてショップに来てくれたのか、そのうち何人が実際に商品を買ってくれたのかといったように、広告の効果がすぐわかる。また、ショップを訪れた人がどのページのどの商品を見たのかという追跡（トラッキング）も簡単に行える。こうしたデータをもとに、ショップの運営者は、効果の大きい広告に絞ったり、ホームページのデザインを変えたりして、売り上げや利益のアップを図る。

一方、実店舗はPOSレジや会員カードを使ったとしても、どのような人がどの商品をどれだけ購入したのかということくらいしかわからない。もし、オンラインショップのように、何人が店舗を訪れたのか、お薦めの商品が並ぶコーナーに何人が立ち寄ったのか、何人がディスプレイを見たのかといったデータもわかるようになれば、自社の仕事の効果を「見える化」できるかもしれない。そう考えた永井社長は、具体的にどうすれば実現できるかを検討することにした。

アイデアはふとしたことから生まれた。ある日、永井社長が駅の自動販売機で買い物をしていたところ、小さいカメラが取り付けられていることに気づいたという。販売機の前に立った人の性別や年齢をカメラでとらえ、属性に合った商品を薦めていたのである。小型カメラを用いた画像解析の技術が進んできている。これを使えば何とかなるかもしれない。永井社長はそう考え、2016年にAIを使った画像解析システムの開発に着手したのである。

——画像解析システムの仕組みと効果

同社が開発した、リアル店舗トラッキングシステム「^{エサシー}esasy」は、実店舗における消費者の動き

をデータ化できる。例えば、体の動きを検知できるカメラを店舗に取りつけければ、何人が店舗の前を通行したか、何人が店舗に入ったか、何人が特定のゾーンに立ち寄ったかといったデータを入手できる。入店率(入店数/店舗前通行量)や、ゾーン別流入率(ゾーン別流入数/店舗前通行量)などを把握できるようになる。

また、顔を検知できるカメラを取りつければ、何人が看板を見たのか、何人が店内にあるディスプレイを見たのか、どの程度の時間ディスプレイを見たのかがわかり、視認率(ディスプレイ視認数/店舗前通行量)や投資効率(施工投資額/ディスプレイ視認数)を算出できるようになる。さらに、年齢や性別を推定できるカメラを取りつけると、店舗の前を通行した人や店舗に入った人、商品を購入した人の属性をとらえることができるようになる。

集めたデータをPOSレジのデータと組み合わせれば、購買率(購買者数/店舗前通行量)や、購買率と視認率との関係をもみることもできる。esasyがあれば、看板やディスプレイといった、実店舗における広告の効果を、オンラインショップのように把握できるのだ。

なお、esasyの画像解析はリアルタイムで行われている。カメラにシングルボードコンピュータを備えつけることにより、動画を撮影すると同時にデータ化して、撮影した動画そのものは一切保存しない。消費者の個人情報を守るためである。

このシステムを開発したことで、同社は看板やディスプレイの効果を見える化できた。仕事の成果がわかりやすくなり、従業員が、集客や売り上げにより貢献できるディスプレイを考えたり、自信をもって営業できたりするようになった。

——ベンチャー企業と連携して開発

画像解析システムの開発に当たって、最初は大手のソフトウェア会社に相談してみた。しかし、



店舗に取りつける小型カメラ・(株) Crest

開発に1億円程度はかかると言われ、いったんは計画を諦めようともしたという。

どうするか悩んでいたとき、同社の求人に応募してきた江刺家氏と出会う。同氏は、画像解析をはじめ、新しい技術の動向に詳しかった。永井社長がアイデアを説明したところ、必ずしも多額の投資は必要ないと教えてくれただけでなく、自分も一緒にやりたいと申し出てくれた。二人でソフトウェア会社を訪ねて回り、共に開発してくれるベンチャー企業を見つけることができた。

——リテールテック事業の創出

開発を進めていくうちに、永井社長は、システムを小売店に販売し、業績の向上を支援する「リテールテック事業」を実現できるのではないかと考えるようになった。esasyで得られるデータは、小売店のスタッフが経験や勘に頼ったり、業界の常識にとらわれたりせずに、効率的で効果的な店づくりを進めるうえで役立つからだ。

ただし、いくらデータを集めても、うまく分析できなければ意味がない。そこで同社は、無料のデータ集計アプリとesasyを組み合わせることで、判断材料となる指標をわかりやすくグラフにできるシステムも開発した。その際に役立ったのは、(株)インナチュラルが運営しているライフスタイルショップだ。店舗の従業員に使ってもらい、こん

なグラフがあると助かる、このグラフはわかりにくいといった意見を遠慮なく出してもらった。そのおかげで、実用的なシステムを開発することができた。

さらに、esasyのユーザーのところに自社の従業員を派遣し、グラフの見方はもちろん、データを踏まえた店づくりのポイントまでアドバイスするようにした。手厚く支援するのは、esasyが思うように機能しなかった例をみてきたからだ。ある取引先がesasyを導入したものの、経営陣は現場に丸投げし、現場のスタッフは使い方がよくわからず、宝のもち腐れになってしまったという。逆に、店長をはじめ現場のスタッフがesasyを使いこなし、売り上げや利益を大きく伸ばした例もある。

小売店が手軽にesasyを導入できるよう料金も抑えた。体の動きを検知できるカメラと顔を検知できるカメラは、1台当たり月に1万2,800円、年齢と性別を推定できるカメラは、1台当たり月に1万7,800円でリースしている。店舗の広さや集めたいデータに応じて、利用するカメラの台数と種類を決める。これまでのところ、1店舗当たり5台ほど導入しているそうだ。市販の小型カメラを使っているので、取りつけも簡単にできる。

永井社長はリテールテック事業をより強化し、小売店や飲食店といった業界の活性化に貢献したいと考えている。それが、同社の経営理念になっている「LEGACY MARKET INNOVATION®」である。まずは、約4,000社に上る取引先を中心に営業を展開していくつもりだ。

5 おわりに

本節ではむすびとして、AIを導入することで生まれる副次的効果に言及したあと、中小企業のAI活用に向けて期待される政策的支援を提示する。

(1) 従業員の意欲を高めるAI

前節では、事例企業がAIを使って、従業員を支援あるいは代替したり、従来は難しかった見える化を実現したり、新しいビジネスを展開したりすることで、それぞれの経営課題を達成し、生産性の向上や人手不足対策に成功していることを確認できた。

しかし、本来の目的とは異なる、AIの導入による副次的な効果もみられた。特に目立つのは、従業員の意欲を高めたり、能力発揮の機会を増やしたりする効果である。

例えば、(株)澤田棉行では、単調だがミスが許されない検品作業から従業員が解放され、より創造的な仕事に時間をかけられるようになった。(株)共進では、働きやすい職場づくりが一歩前進しただけでなく、技術者の負担が減ったことで、研究開発の仕事にかけられる時間が増えた。(株)マイ・マートでは、顧客との対話や売り場づくりはもちろん、特売イベントの企画や新商品の吟味など、人間ならではの仕事に集中する時間が増えた。(株)クレストでは、仕事の成果がわかりやすくなったことで、従業員が以前よりも積極的に仕事に取り組むようになった。

もっとも、AIの使い方を間違えれば、従業員の士気を低下させることにもなる。(株)マイ・マートでは、発注作業をすべてAIに任せようとしたが、従業員が考えることをやめてしまい、かえって生産性は落ち、職場にイノベーションが起これなくなってしまった。AIを導入するに当たっては、すべてAIに任せて従業員を代替するのか、あくまで主役は従業員でAIを従業員のサポート役にするのか、十分見極める必要がある。

(2) 期待される政策的支援

人口減少と高齢化が進むなか、今後AIを必要とする中小企業は増えていくと考えられる。例え

ば、高齢の従業員が多くなるので、彼らの視力や聴力の衰えをカバーできるものが必要になる。退職するベテラン従業員の技能やノウハウを解析し、マニュアル化したり、機械化したりして受け継いでいくことも企業によっては欠かせない。また、外国人労働者や短時間労働者の増加が見込まれるので、自動的に通訳・翻訳するシステムや、短期間での戦力化を可能にする教育・研修システムが、これまで以上に重要になるだろう。いずれも、AIを活用できるかどうかが問題解決の鍵を握る。

とはいえ、中小企業が自力でAIを活用するのは簡単ではなく、何らかのサポートが必要である。どのような政策的支援が期待されるのか、以下、事例企業の取り組みも踏まえて三つの方法を提案したい。

① パートナー探しを支援する仕組みの構築

事例企業では、いずれも大学やベンチャー企業にシステムの開発を依頼していた。機械学習の技術は高度で、専門家の力を借りずに開発することはまず不可能だからである。従来も、ICTシステムを自社で開発する場合は専門の業者に依頼することが一般的であり、パートナー選びが重要だと指摘されてきたが、機械学習を使ったシステムを開発する場合は、従来のICTよりも手間がかかるので、より慎重にパートナーを選ぶ必要がある。

問題は何か、どういう目標を設定するか、AIでなければ実現できないのかといったことから始まり、機械学習にはどのようなデータがどれだけ必要なのか、そのデータはすでにあるのか、集められるのかといったことを検討し、問題があれば解決していかなければならない。また、システムを開発できても最初から想定した精度が出ることは少なく、データを追加したり、機械学習のモデルで使用する変数の設定を変えたりして、調整していくことも必要である。

大企業に比べて、資金や人材の制約が大きい中小企業は、データを自在に集めたり、開発に時間をかけたりすることが難しい。開発パートナーは、たんに専門家であるというだけではなく、中小企業の事情を理解したうえで、サポートしてくれる人や企業であることが望ましい。

(株)澤田棉行の場合、AIの導入に取り組む前から連携して製品開発を行うなどして地元の大学と交流してきた。具体的に連携していないときでも、その大学を卒業した従業員に、定期的に顔を出させるようにしていた。こうした取り組みが奏功し、産学連携で実績があり、AIに詳しい教授を紹介してもらえた。しかし、これほど大学と近い関係にある中小企業は少ないと考えられ、多くは新たにパートナーを探すことになるだろう。

パートナーとしては、大学教授や研究機関の研究者、ソフトウェア会社などが挙げられる。先の二つについては、国立研究開発法人科学技術振興機構（JST）や、個々の大学、国立研究開発法人産業技術総合研究所（産総研、AIST）などが運営する研究者データベースを使って探すことができる。ただ、AIに限ったことではないが、どのような技術をもった研究者に相談すればよいのかわからない場合は使いにくいし、検索結果から論文のタイトルはわかっても、自社の問題解決に役立つ研究をしているのか、企業との連携に興味があるのかまではわからない。

既存の研究者データベースは、必ずしも産学連携を目的としたものではないので、企業にとって使い勝手がよくないことはやむをえない。ただ、政府が成長戦略で掲げるように、経済成長と社会問題の解決に向けてAIの活用を推進するのであれば、中小企業と大学との連携は欠かせない。研究者にとっても、中小企業との連携は、自身の研究成果を確認する機会になる。中小企業が連携相手を探しやすいように、研究内容が具体的にわかるようデータベースを改善したり、企業が研究者

を探すだけでなく、研究者が企業を探すこともできるような、双方向型のマッチングシステムを構築したりすることも検討すべきだろう。

こうしたなか、民間企業がデータベースの構築に乗りだした例もある。ベンチャー企業の(株)POLが運営するデータベースには、文系、理系を問わず、約30万人の研究者が登録されている。彼らの過去の実績はもちろん、関心をもつ研究領域や、将来的に取り組みたい研究、連携相手に求める条件なども登録されている。さらに同社は、最適な研究者を選ぶためのコンサルティングまで行う。

② パッケージ製品の活用・開発支援

AIを搭載したシステムを自社で開発するには、事例企業のように、そもそもある程度ICTの利用が進んでいて、必要なデータを収集できる体制が整っている、あるいは整えられることが前提となる。しかし、現実にはそのような中小企業は少ない。従って、中小企業でAIの活用が進むとすれば、多くは市販のパッケージ製品を購入することになる。そのほうが、コストを抑えられる可能性が高いし、早期に導入効果を得られるだろう。

AIを利用したパッケージ製品の例として、パンの自動会計システムがある。大手メーカーのパンは、バーコードを印刷した袋で包装されている。レジ係がパンの値段を知らなくても、バーコードを読み取れば、スムーズに会計できる。一方、街のベーカリーでは、包装せずに並べるのが一般的だ。焼きたてのパンを包装すると湯気で湿ってしまうし、香りもしない。コストもかかる。ただ、経験の浅い店員が会計を担当すると、一つずつ価格を確認しながらレジ打ちすることになるので、間違えたり、時間がかかったりしてしまう。

パンの自動会計システムは、画像解析の技術を使い、顧客がトレーに置いたパンの色や形状から種類を認識し、合計金額を瞬時に計算する。パンの色や形は店によって異なるので機械学習は必要

だが、このシステムを使えば、顧客を待たせる時間が短くなり、間違いもなくなる。さらに、レジの仕事が袋詰め作業だけになるので、新人でも十分対応できるようになる。

学習塾の講師を支援するシステムもある。塾に通う生徒たちは、得意分野も違えば、理解の度合いも異なる。講師は、過去のテスト結果などをもとに生徒の能力を分析し、成績をあげるうえで効果的な問題を生徒ごとに準備する。しかし、経験の浅い講師だと、この作業にかなりの手間を取られてしまい、ほかのスキルを身につける時間を確保できないことがある。

そこで、このシステムが役に立つ。まず生徒たちは、パソコンやタブレット上で、与えられた問題を解いていく。するとAIが回答の傾向を分析し、生徒一人ひとりの能力を予測したうえで、効率的にレベルアップできる問題を出してくれるようになる。対面指導のスキルを学ぶ時間が増えるので、経験の浅い講師が早期に戦力になれる。

こうしたパッケージ製品なら、ICTの利用があまり進んでいない企業でも、AIのメリットを享受できる。購入資金の工面に不安のある企業には、経済産業省が展開する「IT導入補助金」を役立ててほしい。ただ、現在のところ、補助金の対象となっているパッケージ製品はそれほど多くない。今後は、中小企業の幅広いニーズに応えられるよう、対象製品を増やしたり、より使いやすいパッケージ製品が生まれるよう、パッケージ製品を開発する企業を支援したりすることが望まれる。

③ 地域・業界レベルでのAI活用の促進

事例企業は自社だけでAIを活用しているが、地域ぐるみでAIを活用する方法もある。

例えば、六本木商店街振興組合と日本電気(株)(以下、NEC)は、より魅力ある街づくりの施策を考えるため、2017年10月から2018年11月にかけて実証実験を行った。NECの性別・年齢自動推定

システムを利用して、商店街を通行する人の数や、通行人の歩く方向、性別や年代といった通行人の属性をデータ化したのである。集めたデータは、組合として集客や売り上げ向上の施策を検討する際に利用されるが、個々の店舗が店づくりを考える際の参考にもなる。ほかにも、中野サンモール商店街振興組合と東日本電信電話㈱（NTT東日本）も、2018年2月から3月にかけて、同様の実証実験を行っている。

こうした取り組みは一部で始まったばかりで、具体的な成果はまだ出ていない。ただ、商店街の店舗には共通する課題も多く、個々の企業では支払えない開発や利用のコストも、商店街でなら負担しやすい。商店街に限らず、同じ観光地に立地する企業が共同でAIを活用する手も考えられる。

地域ではなく、業界レベルでのAI活用も考えられる。(株)澤田棉行の澤田社長は、「社外に目を向けると、異物の混入という、同じ悩みを抱える企業が少なくない。同業者が集まる場に積極的に参加して、システムを必要とする企業にノウハウを提供していきたい」と語る。同じ事業を営む者同士が意見やデータを出し合うことは、より精度の高いシステムの構築につながりえる。共同で開発に取り組めば、資金負担の問題も緩和するだろう。パートナーを探して開発する場合は、複数の企業に一人の研究者、あるいはベンダー企

業1社ですむから、企業が個々に連携するよりも効率がよい。

補助金を交付するなどして、集団でのAI活用を推進することも効果があると思われる。

機械学習を使ったAIのメリットは、従来は困難だった機械化を実現したり、そもそも人間には不可能な作業を実行したりできるようになることにある。ミスの許されない異物検査、膨大な量のシミュレーション、広告の効果測定など、従業員の頑張りや経験、勘に依存するしかなかった作業を機械化できるのである。人手不足対策や生産性の向上といった、いくつもの課題を抱える中小企業にとって、AIは有益なツールになりえる。

また、AIの導入によって、面倒な作業から解放されたり、仕事の成果を数字で把握できたりするようになった結果、事例企業では従業員の士気があがるという効果もみられた。ただし、AIに依存しすぎると、従業員が自ら考えることをやめてしまい、企業全体の生産性は下がってしまうおそれもある。AIは、あくまで従業員の負担を緩和する手段と考えたほうがよいだろう。

AIは、中小企業が直面する困難な問題を解決し、新たな成長への扉を開く。これまでICT投資に消極的だった企業も、ぜひAIの活用に関心を向けてもらいたい。

<参考文献>

黒瀬直宏（2019）「AI時代にこそ必要な現場創造力」商工中金経済研究所『商工ジャーナル』2019年4月号、pp.14-17

情報処理推進機構（2018）『AI白書2019』

中小企業庁編（2018）『2018年版中小企業白書』

東海財務局（2018）「中小企業におけるAI活用の現状と課題」サービス産業の生産性向上に向けた勉強会（平成30年10月31日）

野村直之（2017）「中小企業における人工知能の活用可能性」日本政策金融公庫総合研究所『日本政策金融公庫論集』第37号、pp.97-120