

到来するIoT社会と中小企業 ⑤

－ 「AI（人工知能）×IoT」で生み出される新たな付加価値とは－

信金中央金庫 地域・中小企業研究所主任研究員

雨宮 裕樹

信金中央金庫 地域・中小企業研究所主任研究員

藁品 和寿

(キーワード) AI、IoT、中小企業、センサー、ロボット、アンドロイド

(視 点)

産業企業情報「到来するIoT社会と中小企業」シリーズでみてきたとおり、「IoT」の活用では、取組みの大小にかかわらず、“IoTでつながった先で何をしたいのか”をしっかりと定義づけることが重要となる。

しかし、IoTで収集した膨大なデータから新たなつながりを見い出すことは容易ではなく、その有効な手段として「AI（人工知能；Artificial Intelligence）」が大きく注目されている。

そこで本稿では、「IoT」の活用を支える「AI」に着目し、「IoT」と「AI」の融合に挑戦する事例を取り上げるとともに、その現状、課題、将来への期待などを整理したい。

(要 旨)

- 近年、急速に注目を集めているAIに対しては、これまで以上に大きな期待が寄せられている。現在、実用化に向けたさまざまな実証実験のみならず、企業経営の最前線でも本格活用に向けた挑戦が活発化している。
- 最先端といわれるAIは、研究者や学者、あるいは大手企業でしか取り組むことのできない“雲の上”の話題と捉えられることが多かった。しかし、中小企業であっても、代表者にITリテラシーやITへの高い関心などがあれば、AIやIoTを自社のビジネスに取り込むことができる。
- AIの実用性は、IoTと組み合わせることでより高まることから、いわば「AI×IoT=∞（無限の可能性）」があるといえる。
- 信用金庫が、IoTに取り組もうとする中小企業に対する“最初の相談窓口”となるために、業界団体や中央機関などが信用金庫の役職員向けに「IoT」への理解を深めるための事例集などを作成したり、信用金庫主催あるいは近隣の信用金庫で連携してIoTを題材にしたセミナー等を開催したり、あるいはIoT分野で高い知見をもつ研究者、学者、実務経験者などの専門家との連携を強化することなどを通じて、こうした中小企業に寄り添い“併走”できるような体制を構築していくことが今後ますます重要になっていくのではないだろうか。

1. 「AI×IoT」への期待

産業企業情報「到来するIoT社会と中小企業」シリーズでは、一般的に大手企業が取り組むものと捉えられがちな「IoT」を、全国各地にある中小企業が、自社の事業上の課題あるいは自社を取り巻く地域社会の課題を解決する手段の一つとして利活用している事例を取り上げてきた。これまでみてきたとおり、「IoT」の活用では、取組みの大小にかかわらず、“IoTでつながった先で何をしたいのか”をしっかりと定義づけることが重要となる。

しかし、IoTで収集したビッグデータは、大量であるうえに、日々変化するものでもある。したがって、膨大なデータから新たなつながり（関係性）を見つけ出すことは容易ではない。

こうしたなか、そのつながりを見つけ出す技術として大きく注目されているのが「AI（人工知能）」である。すなわち、「AI」は、現時点では、「IoT」で鍵を握るビッグデータの活用を支える最も有効な手段の一つといえる。

そこで本稿では、「IoT」の活用を支える「AI」に着目し、「IoT」と「AI」の融合に挑戦する事例を取り上げるとともに、その現状、課題、将来への期待などを整理したい。

(1) AI技術とは

2016年3月、米国グーグル社が買収した英国ディープマインド社により開発された「アルファ碁（AlphaGo）」が、トップ棋士の一人である韓国の李セドル九段に勝利したことが大きな話題となった。囲碁は、チェスや将棋^(注1)に比べて対局のパターン数が桁違いに多く、AIがプロ棋士に勝利するまでには時間がかかるとみられていたため、このニュースは、AI技術が大きく進歩したことの証左となった。このことをきっかけに、最近では、「AI」は、各種報道やイベント等で大いに注目を浴び、「ブーム」の様相を呈している。

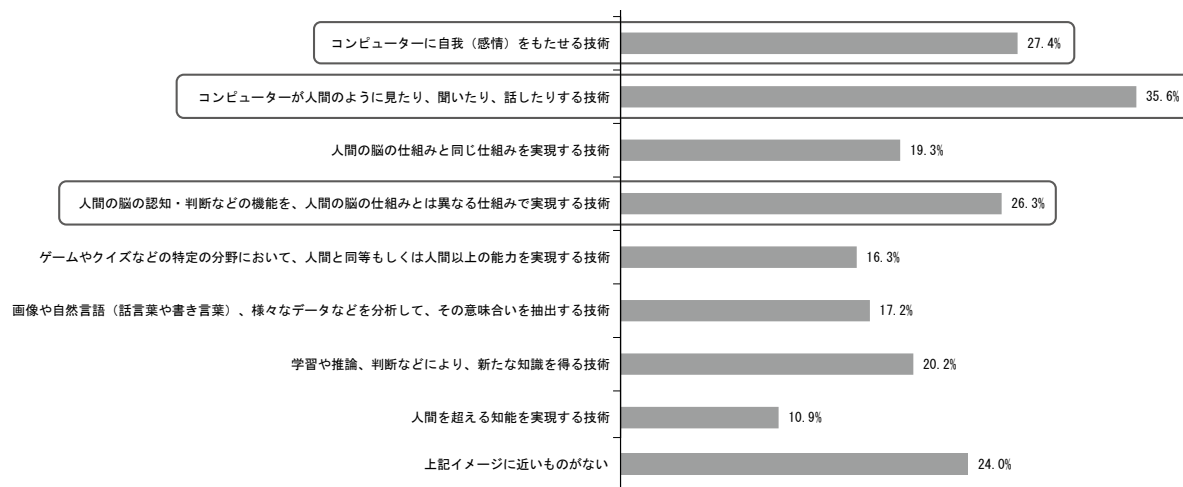
こうしたAIであるが、総務省が公表する「平成28年版 情報通信白書」（以下、「白書」という。）によると、研究目的など研究者によって、その定義はまちまちであり明確に定まっていない^(注2)。とはいえ、ソフトバンクロボティクス(株)の人型ロボット「Pepper」に代表されるとおり、我々にとっては、身近な生活のなかでAIに接する機会が増えている。そのため、我々がAIに抱く一般的なイメージは、「コンピュータが人間のように見たり、聞いたり、話したりする技術」となっている（**図表1**）。

また、大手通信事業者であるビッグローブ(株)が2016年6月に公表した「AI（人工知能）に関する意識調査」によると（**図表2**）、AIに対して「かなり期待する」と「どちら

(注)1. チェスでは、1997年に、米国IBMが開発した「ディープ・ブルー」が世界チャンピオンのカスパロフ氏（ロシア）に勝利し、将棋では、2012年に、コンピュータ・ソフト「ボクラーズ」が、米長永世棋聖に勝利している。

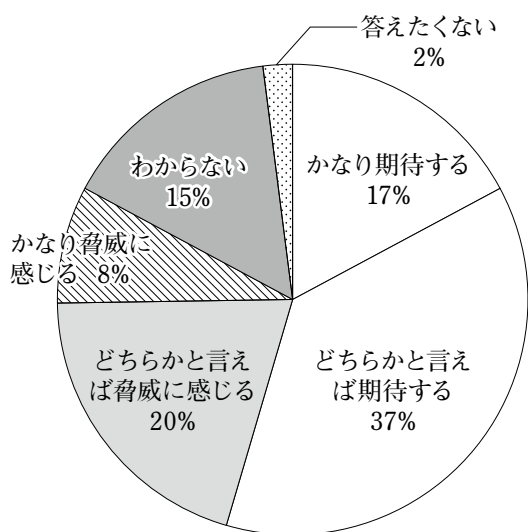
2. 総務省『平成28年版 情報通信白書』によると、AIは、大まかには「知的な機械、特に、知的なコンピュータプログラムを作る科学と技術」と説明されている。

図表1 日本人の人工知能（AI）に対するイメージ



(備考) 総務省『ICTの進化が雇用と働き方に及ぼす影響に関する調査研究』（2016年）をもとに信金中央金庫 地域・中小企業研究所作成

図表2 日本人の人工知能（AI）に対するイメージ



(備考) BIGLOBE社『AI（人工知能）に関する意識調査』をもとに信金中央金庫 地域・中小企業研究所作成

かと言えば期待する」を合わせた「期待する」との回答は過半数であり、AIは、どちらかといえば好意的に捉えられているようである。

(2) AI利活用の現状と課題

白書によると、AIという言葉は、1956年、ダートマス会議（国際学会）にて、計算機科

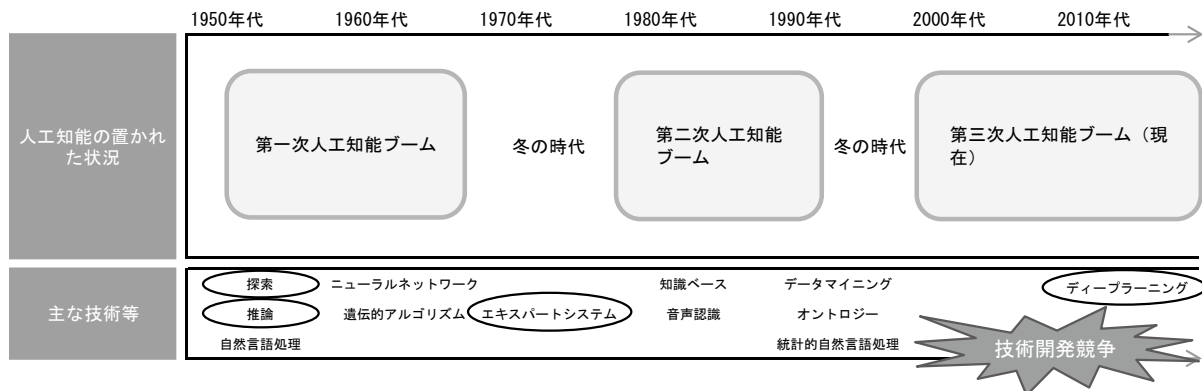
学者のジョン・マッカーシーが初めて提唱したことをきっかけに注目を浴びるようになったとされている。当時、コンピュータによる「探索」や「推論」が可能となり、AIによる単純な仮説の解明が行えるようになったことなどを背景に、1950年後半から1960年代にかけて“第一次人工知能ブーム”と呼ばれる時代が続いた（図表3）。しかし、当時のAIでは複雑な要因が絡み合っている現実社会の問題を解決できないことが明らかとなったことからブームは終焉を迎えた。その後、コンピュータ技術の進歩とともに、1980年代に入ると再び“第二次人工知能ブーム”と呼ばれる時代が到来する。しかし、当時のコンピュータは、進歩したとはいえ、コンピュータが必要な情報を自律して収集、蓄積することができず、かといって人間がコンピュータにとって必要な情報をすべて用意することはできないため、このブームも再び終焉、“冬の時代”を迎える。

その後、迎えたのが2000年代に入ってから

現在に至る“第三次人工知能ブーム”である。今回のブームでは、「IoT」の活用におけるキーワードの一つである「ビッグデータ」を用いることでAI自体が知識を習得できる「機械学習」が実用化されるとともに、今まで人

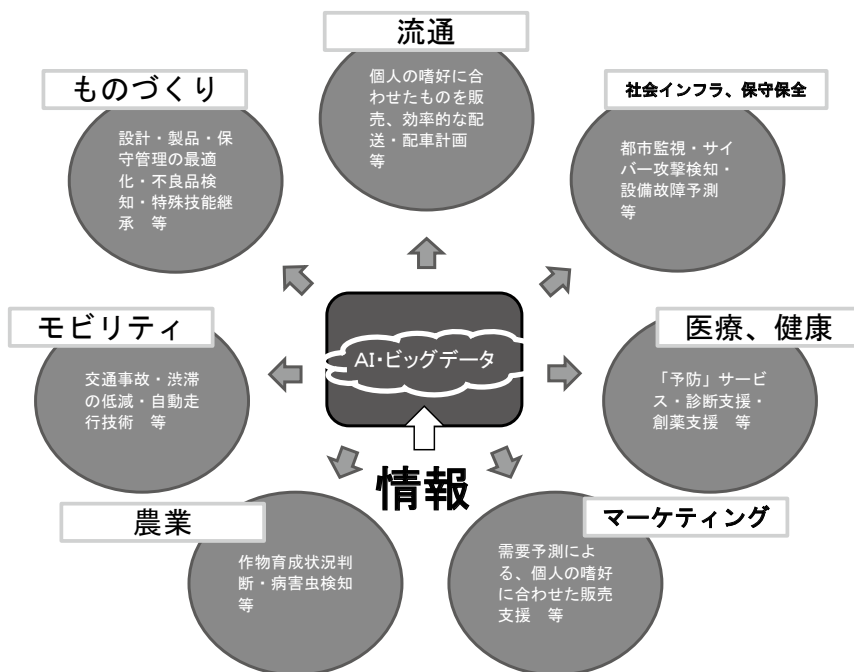
間設計していた特徴量^(注3)をAI自ら習得できる「ディープラーニング」が登場したことで、トレンドとなっている。こうした気運を背景に、AIは、さまざまな産業分野での実用化が期待され(図表4)、その市場規模は、中

図表3 人工知能 (AI) の歴史



(備考) 総務省『ICTの進化が雇用と働き方に及ぼす影響に関する調査研究』(2016年)をもとに信金中央金庫 地域・中小企業研究所作成

図表4 AI、ビッグデータによる新たな価値の創造



(備考) 松尾豊『人工知能は人間を超えるか』(2015年)、(株)みずほ銀行『みずほ産業調査』(2016年3月)をもとに信金中央金庫 地域・中小企業研究所作成

(注)3. 対象を認識する際に注目すべき特徴は何かを定量的に表すことで、AIにより、画像認識や音声認識などでコンピューターが自ら特徴量をつくりだすことができる。

長期的にも拡大していくことが見込まれている（図表5）。

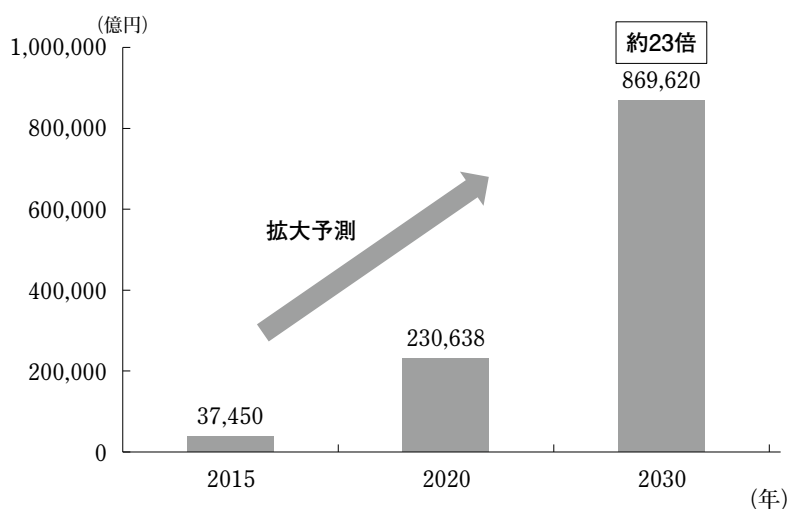
以上を総括すると、AIに対しては、“今回はブームで終わらないのでは”といった大きな期待が寄せられるなか、実用化に向けたさまざまな実証実験のみならず、企業経営の最前線でも本格活用に向けた挑戦が今後も活発化

していくものと予想される。

2. 「AI×IoT」への挑戦

以下では、さらなる実用化が期待される「AI」と、その両輪となる「IoT」を組み合わせ、産業社会におけるさまざまな課題の解決に向けて先進的な取組みに挑戦する中小

図表5 人工知能関連産業の市場規模



2015年		2020年 (予測)		2030年 (予測)	
卸売・小売	14,537	卸売・小売	46,844	運輸	304,897
広告	6,331	運輸	46,075	卸売・小売	151,733
金融・保険	5,964	製造	29,658	製造	121,752
エンターテインメント	2,260	金融・保険	22,611	建設・土木	59,229
教育・学習支援	2,030	広告	19,305	金融・保険	47,318
情報サービス	1,825	生活関連	17,111	生活関連	40,015
生活関連	1,308	建設・土木	12,157	広告	36,047
製造	1,129	情報サービス	8,245	情報サービス	23,731
建設・土木	791	エンターテインメント	5,990	医療・福祉	21,821
物流	465	医療・福祉	5,761	電力・ガス・通信	18,810
医療・福祉	343	電力・ガス・通信	5,217	エンターテインメント	15,104
電力・ガス・通信	300	教育・学習支援	5,039	教育・学習支援	9,285
専門・技術サービス	90	専門・技術サービス	2,440	専門・技術サービス	6,149
不動産	49	不動産	2,426	物流	5,035
農林水産	28	物流	1,443	不動産	4,853
運輸	1	農林水産	316	農林水産	3,842
合計	37,450	合計	230,638	合計	869,620

(備考) EY総合研究所『人工知能が経営にもたらす「創造」と「破壊」』（2015年）をもとに信金中央金庫 地域・中小企業研究所作成

企業の事例を紹介する。また、こうした中小企業の挑戦を後押しする主体として行政が重要な役割を担うとの認識から、全国的にみても明確かつ具体的な方向性を決めてAIの推進に取り組む北海道札幌市の事例を併せて紹介する。

(1) 中小企業における取組み

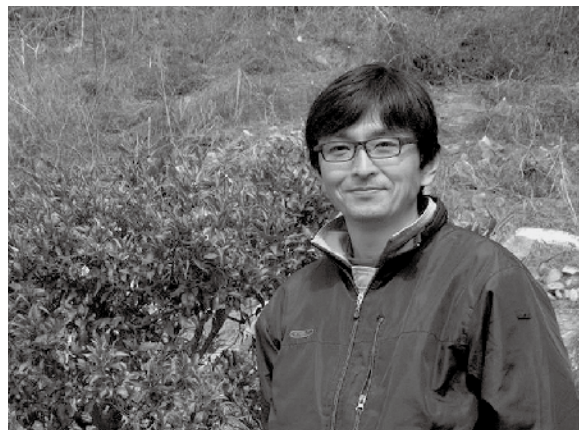
イ. はつはな果蜂園^{かほうえん} (広島県廿日市市^{はつかいち})

(イ) 会社の概要

同社は、2015年6月に、養蜂業を運営する養蜂場として開園した(図表6)。「はつはな果蜂園」という名称は、所在する^{はつかいち}「廿日市市(=はつ)」と、「そこで咲く花(=はな)」をイメージしている。現在、広島県内の3か所(廿日市市、江田島市および大竹市)に養蜂場を設置している。

取材に応じていただいた代表者の松原秀樹氏は、かんきつ類の栽培が盛んな広島で生まれ育ったことから、常々“いつか地元で農業に従事したい”という夢を抱き、都内の大手IT企業で営業職を経験しながら、休日には援農ボランティア活動や農業学校に通うなど農業に接する機会を持ち続けてきた。また、仕事を通じて、東京と地方との間で、情報技術の活用についての格差が広がっていることへの懸念を募らせてきた。さらに、松原代表は、広島に帰省するたびに地元の農業技術が高齢化や後継者不足により失われつつある実情を目の当たりにするとともに、“自分自身で付加価値を創り出す仕事をしたい”という思いも加

図表6 事業者の概要



事業者の概要	
事業者名	はつはな果蜂園
代表	松原 秀樹
本部所在地	広島県廿日市市
設立	2015年6月
事業内容	養蜂業、農業

(備考) 1. 写真は、取材に応じていただいた、松原秀樹代表
2. 信金中央金庫 地域・中小企業研究所撮影

わって、2014年、退職したうえで広島へUターンすることを決意した。

Uターン後すぐに、地元の農業協同組合が主催する農業塾で、1年間ほど農業を実践で学んだ。また、在職中の休日に通っていた農業学校で出会った広島県内の養蜂家から直接、養蜂技術を学ぶ機会も得た。こうした経験を活かし、現在、はっさく(紅八朔)等のかんきつ類の栽培のほか養蜂を手がけている。

(ロ) 養蜂技術の高度化への挑戦

養蜂では、隔週ですべての巣箱を点検する作業が欠かせないことから、規模を拡大すればするほど養蜂家の負担も大きく、管理が不十分になりがちである。松原代表は、IT企業での経験を活かし、この養蜂家の負担をIoTの活用で軽減することを試

みることにした。

この挑戦で生まれたシステムが「Bee Sensing」である（図表7）。この挑戦では、同郷の友人2人からの協力を得て、3人で“Team Bee Sensing”として取り組んでいる。具体的には、都内で銀行員として働く森中氏からは新規事業計画などでアドバイスを得て、(株)アドダイス（東京都台東区上野）を経営する伊東社長にはシステム開発を委託した。また、システム開発にあたり、2015年3月、KDDI(株)が主催するネットサービスの創出支援「∞labo（無限ラボ）」に応募して対象事業に選出されるとともに、開発資金はクラウドファンディングで募り、計123名の支援者から約240万円の資金調達を実現できた。

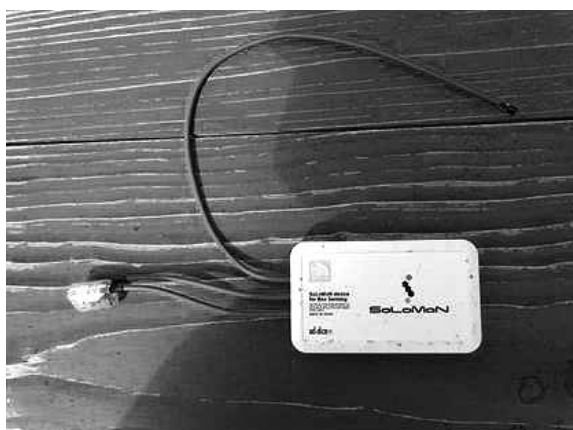
「Bee Sensing」では、巣箱に温度・湿度センサーを取り付けることで、養蜂家が自宅にいながら、専用のスマホアプリで、巣箱の温度や湿度等の状態や蜜蜂が問題なく活動しているか等の健康状態を、遠隔から把握することを可能にしている（図表8）。また、巣箱から得られた各種データをクラウド上のAIに蓄積、解析させることで、養蜂家にフィードバックされる通知情報（巣箱の異常等）のさらなる高度化にも取り組んでいる。このように巣箱にセンサーを取り付けることで、養蜂家は、巣箱の設置された現場に向いて状況確認（内検）する回数を減らすことができ、センサーで異常を捉えた巣箱だけを確認すればよくなることから作業時間を短縮することもでき

図表7 「Bee Sensing」 巣箱



(備考) 1. 蜜蜂の巣箱
2. 信金中央金庫 地域・中小企業研究所撮影

図表8 「Bee Sensing」 温度・湿度センサー



(備考) 1. 温度・湿度センサー
2. 信金中央金庫 地域・中小企業研究所撮影

る。なお、この仕組みは、現在、特許出願中である。

現在、まずは自らの養蜂場での実験、実績を重ねながら、「Bee Sensing」の精度を向上させることに努めており、2016年4月に製品化した同システムの販路拡大を図っている。

(ハ) 今後の展望

松原代表は、「『Bee Sensing』で健康を良好に維持した蜜蜂でつくったハチミツの需要はさらに増すだろう」と、健康に良くおいしいハチミツづくりに意欲をみせる。

同園でのハチミツの生産は、現在、年間700kgほどとなっており、目下、1トンを目標としている。また、ハチミツは生産された季節、場所などで色も香りも違うことから、同社では、「宮島産」、「江田島産」、「大竹産」と産地を明確にすることで地域ブランディングを図っている。

今後、「Bee Sensing」へのさらなるデータの蓄積を進めるとともに、採算性を見通しながら、温度や湿度に加えて、匂いや羽音のセンサーなどの導入も検討している。将来的には、AIを活かして、異常の通知だけではなく、作業の助言などもできるよう、機能拡充を目指したいという。

松原代表は、「Bee Sensingによる養蜂業」を標榜しながら、今後「Bee Sensing」を導入する全国各地の養蜂家との連携を深め、彼らの蜂蜜を仕入れて販売代理するなど、国内の養蜂業を元気づけて国産ハチミツの供給力向上に努めたいと夢を膨らませる。

口. タケロボ株式会社（東京都中央区）

（イ）会社の概要

同社は、2011年8月、サービスロボットの企画設計を目的に設立された（図表9）。現在、社員5名で運営しており、展示会等の企画を担う大手サービス事業者である（株）博展のグループ会社の一つである。同社は、ロボットの企画設計を担い、ロボットの製造、販売は外部委託していることか

図表9 同社の概要



同社の概要	
法人名	タケロボ株式会社
代表	竹内 清明
本部所在地	東京都中央区
設立	2011年8月
事業内容	サービスロボットの企画設計

（備考）1. 写真は、取材に応じていただいた竹内清明代表取締役社長（左）、金井寛営業部長兼コンサルティング部長（右）
2. 信金中央金庫 地域・中小企業研究所撮影

ら、いわゆる“ロボット製造のハブ（組織でいう企画部門）”の役割を担っている。

取材に応じていただいた竹内清明代表取締役社長は、大手ベンダーで18年ほど、金融機関向けシステムの営業、販売、企画などの第一線で活躍してきた。竹内社長は、この前職での経験のなかで、政府主導でこ入れをしてきたにもかかわらず、輸出産業に育たなかったわが国のIT産業に危機感を覚えるとともに、なぜ育たなかったのかを自問自答し続けてきた。そして、「IT産業に続く“次の産業”はなにか」を探るなかで、「ハードとソフトが融合した製品が出てくるのではないかと予感し、当時は世界的にみても黎明期であった「ロボット産業^{（注4）}」に注目した。

（注）4. 産業用ロボットに加え、装着型ロボット、防災ロボット、搭乗型ロボットをはじめサービス用ロボット全般を含む。

黎明期であったがゆえに、竹内社長は、「ロボット産業では日本はまだ世界で先行できるのでは」という可能性に期待していた。

竹内社長は、こうした期待を抱いて独自の発想でロボット製造に取り組むにあたり、意思決定および開発のスピードを重視し、円満退社のうえ一念発起して起業をした。ロボット開発には多額の資金を要するが、独立開業にあたっての資金は、前職での人脈が活かされ、エンジェル投資家から得ることができた。また、同じく取材に応じていただいた金井寛営業部長兼コンサルティング部長をはじめ、前職での人脈からビジネスパートナーとしての社員を確保することができ、「カネ」と「ヒト」の面で大いに前

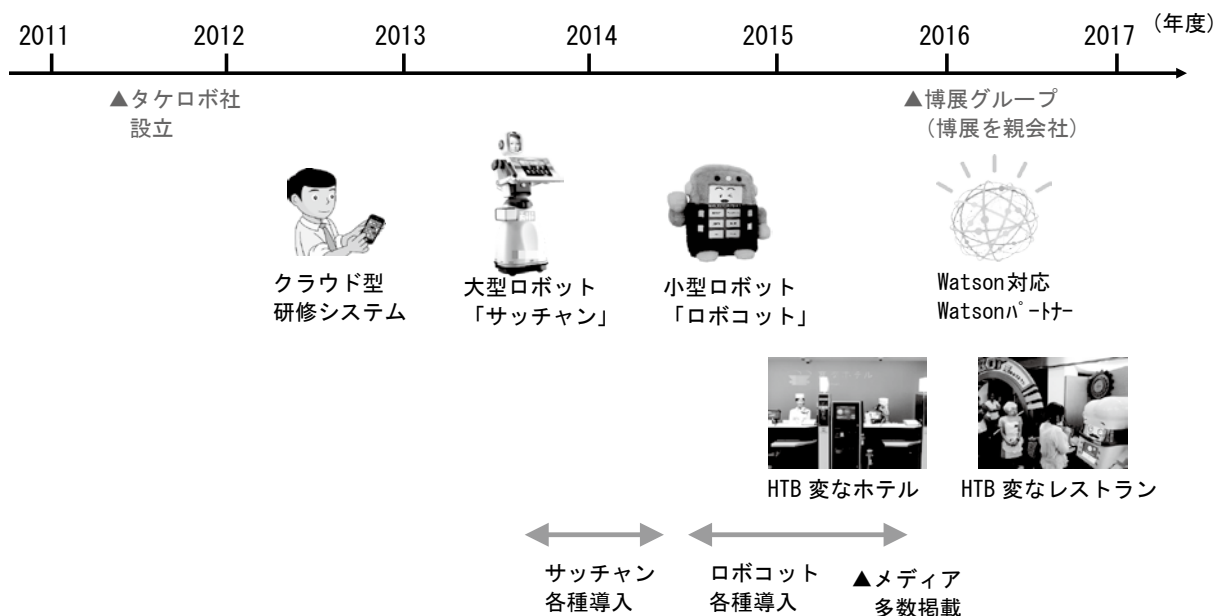
職での経験が活かされている。なお、当社の事業の変遷は、**図表10**のとおりである。

(ロ) サービスロボットの高度化への挑戦

同社の主力製品は、大型サービスロボット「サッチャン」や、小型に改造した「ロボコット」である（**図表11**）。

「サッチャン」は、2013年から14年にかけて開発、製造され、身長155cm、重さ75kgであり、移動^(注5)、センサーによる各種検知、画面表示、音声、カード決済、印刷などの各種機能を持つ^(注6)。長崎県佐世保市にあるハウステンボスの「変なホテル」、「変なレストラン」で導入されたほか^(注7)、大型商業施設や大型イベント、商

図表10 同社の沿革



(備考) 同社提供

(注)5. 顔(首3軸)、腰、足(タイヤ)が駆動する。

6. カメラ、マイク、スピーカー、カードリーダー、プリンター、WiFiなどを装備する。

7. ハウステンボスとの連携は、大手広告代理店を通じて実現した。ハウステンボスの澤田社長は、竹内社長のように一人で起業した経験があることから、大手でありながらスタートアップ企業との連携に前向きだという。

図表11 「サッチャン」(左)と「ロボコット」(右)



(備考) 同社提供 (左)、信金中央金庫 地域・中小企業研究所撮影 (右)

店街での実証実験の実績があり、高い集客効果が示された^(注8)。

「サッチャン」での実証実験を通じて、ロボットの機能は必ずしも多い必要はないと判明したため、2014年から、一部の機能^(注9)を省略したうえで小型・軽量に改造した「ロボコット」の開発に至った。「ロボコット」は、身長28cm、重さ2kgと卓上使用できるコンパクトさで、画面表示、音声、印刷など「サッチャン」に比べて使われる機能に絞り込んでいる^(注10)。利用者のニーズに合わせてソフトウェアをカスタマイズできるほか、タッチパネル(8インチ)の外枠に着ぐるみをする事で親しみを持たせることができるなど、ハードとソフトの両面でカスタマイズが可能である点に特徴がある。

2016年、同社は、ソフトバンク(株)と

日本IBM(株)が共同で展開する「IBM Watsonエコシステムプログラム^(注11)」に応募し、「ロボコット」はそのパートナー認定を受けた。このことをきっかけに、IBM Watsonを採用することになり、2017年1月、「ロボコット」にIBM Watsonをクラウド連携して機能強化した新型の「ロボコットシリーズ」の製品化を発表した。新型「ロボコット」の特徴として、電源のオンオフや表示コンテンツの内容などをクラウドで一元管理できるようになったこと等が挙げられる。また、自然言語対話を円滑にするため、マイク性能の高度化など音声認識機能の強化などにも取り組んでいる。

(ハ) 今後の展望

「ロボコット」の用途は幅広く、金融機関業務を例にとれば、画面表示機能、音声発声・認識機能を用いた受付、案内業務、店頭での各種金融商品の紹介や宣伝、地域関連情報や生活関連情報の提供、一般的な問合せ対応、通訳(外国人対応)などに活用することができる^(注12)。このように、ロボットが得意とすることを見極めながら、「人の代替」ではなく、「人と人との対面営業サポート」での利用に大

(注)8. 一方、ロボットの起動・終了操作ですら高齢の店主には難しい、イベントごとにセットアップに手間がかかる、人ごみや周囲の騒音のなかで人間の発話を認識するには調整が必要である、来店客のなかでロボットに危害を加える者がいる、ロボットを占有(独り占め)してしまうケースが発生するなど、多くの課題も見出した。

9. 移動機能やセンサーによる各種検知機能など

10. そのため、1体15万円からと手頃な価格設定となっている。

11. 両社では、各業界でIBM Watsonを活用した新しいビジネスアイデアを展開するためのエコシステムプログラムを構築・提供し、2015年10月1日からエコシステムパートナーを正式に募集している。

12. (株)AFGが提供する金融関連のアドバイザー機能(シミュライズ)を搭載することで、家計アドバイス、運用アドバイス、ローンアドバイスなど、個人のおカネに関する簡単な疑問や悩みに応えることができる。

きな期待が寄せられる。

同社は、「ロボコットシリーズ」を今後3年間で、海外を含めて2万台販売したいと意気込む。竹内社長は、「ロボット・AIの分野でインフラづくりをして、人々を幸せにしたい」という想いに向けて日々邁進している。

ハ. 株式会社エーラボ（東京都千代田区）

（イ）会社の概要

同社は、2011年12月、AIのデバイスとしてのアンドロイド（人を精巧に模したロボット）の製造、販売を目的に設立された（図表12）。取材に応じていただいた三田武志代表取締役社長は、東京都千代田区出身で地元へ愛着があり、同区の創業支援関連の補助金が充実していたことから、同区で創業した^(注13)。同社の技術顧問は、石黒浩大阪大学教授であり、同社の事業と石黒教授は不可分となっている。石黒教授が構想するアンドロイドを同社が製造しており、いわゆる同社は石黒教授の“黒子役”を担っている。

三田社長が出会った石黒教授は、2000年頃、和歌山大学に在籍しながら、(株)国際電気通信基礎技術研究所^(注14)（以下、「ATR」という。）でアンドロイドの研究開発を行っていた。石黒教授は、当時から一貫して“人間の生活空間に自然に溶け込

図表12 同社の概要



(備考) 1. 写真は、取材に応じていただいた三田武志代表取締役社長（右）、同社アンドロイド「ASUNA（アスナ）」（左）
2. 信金中央金庫 地域・中小企業研究所撮影

むロボット”の研究開発に独自に取り組み、石黒教授自身あるいは娘をかたどったアンドロイドの製造を行っていた。2005年には、製造したアンドロイドを愛知万博に出展するなど、一時的に注目を浴びた。その後、アンドロイドに関心が集まらない時期が続いたが、そうしたなかでも三田社長は、「将来、アンドロイドを活用したビジネスは広がりをもせる可能性がある」と信じ、石黒教授とともに歩んできた。創業当初2年間は、今までにはないまったく新しい独自のアンドロイドの開発に取り組んだ。アンドロイド製造では、“ロボットらしさ”が残ることで人間に安心感を与える

(注) 13. 同区内でもJR市ヶ谷駅そばに立地した理由として、アンドロイド製造工場が青梅市とJR中央線沿いであり、技術者の多くがJR中央線沿線に在住していたことが挙げられる。

14. 同研究所は、脳情報科学、ライフサポートロボット、無線通信の3つの分野を軸として、分野横断的研究、分野融合型研究に取り組んでいる。なお、同研究所は、同社とアンドロイド開発で協力関係にある。

といわれ、リアルさが極限に近くなると、人間は一転して嫌悪感を抱くようになるといわれる。この現象を「不気味の谷」と呼び、同社は、世の中に存在しない「不気味の谷」を超越して人間に好印象を与えるアンドロイドの製造^(注15)に挑戦している。

(ロ) “人間らしさ”を探究したAIのデバイスとしてのアンドロイド製造

同社では、「不気味の谷」を超越したアンドロイドを製造するうえで、どのような技術が必要であるかを見極めるために、「人間観察」を重視し、常に“人間らしさ”を探究している。

こうしたアンドロイド製造において、同社では、特殊メイク技術など高い造形技術と、同社で独自開発した肌の素材^(注16)とを組み合わせ、見た目の外装をよりリアルに再現することに成功している。また、独自開発の遠隔操作システム(図表13)により、簡単なタッチ操作で、アンドロイドに人間の動作を表現させることを可能にしている。例えば、遠隔地から、本人の代わりにアンドロイドに講演をさせるなど、用途の幅は広がる。さらに、同じく独自開発した空圧制御システム(APDS: Air Perfomaer Drive System)では、人間らしい微細な動きと駆動方法の効率化を両立さ

図表13 独自開発の遠隔操作システム



(備考) 信金中央金庫 地域・中小企業研究所撮影

せている。アンドロイドの発声については、(株)エーアイの音声合成エンジン「AITalk (エーアイトーク)」を採用し、本人の音声を収録したうえで本人の声色で発声することを可能としている。

同社は、これまで、30体ほどのアンドロイドを製作しており、その多くは大学での研究目的に使用されている^(注17)。過去に製造した代表的なアンドロイドでは、オリジナルの試作アンドロイド「ASUNA (アスナ)」(図表14)や、レオナルド・ダ・ヴィンチ、夏目漱石、タレントのマツコ・デラックスなど、有名人をかたどったアンドロイドを製造した実績がある。なかでも、メディアで紹介されたマツコ・デラックスをかたどった「マツコロイド」は注目を集め、石黒教授が一躍脚光を浴びるきっかけになった。最近では、SNSやホームページなどから、直接、アンドロイドの製

(注)15. 動かない状態で人間そっくりな造形をする技術は既に確立している。しかし、動いた状態で“人間らしさ”を残すのは技術的にまだ難しいとされている。例えば、蠟人形をロボット技術で動かそうとする試みをしたが、動かした途端に人間らしくみえなくなってしまった。

16. 特殊メイクで使用されている材料に、耐久性や動的性能を高める材料を混ぜ合わせて開発したA-Lab専用高性能スキン材料。

17. 人間のコミュニケーションを研究したり、アンドロイドに福祉医療機器を取り付けて安全テストを行うなど。そのほか、企業の創設者(会長等)のアンドロイドを製造し、アンドロイドを通じて企業の経営理念を伝えるなどを試みる民間企業からの依頼を受けている。

図表14 アンドロイド「ASUNA (アスナ)」



(備考) 信金中央金庫 地域・中小企業研究所撮影

造依頼が増えているという。

アンドロイドの販売は、メンテナンスに対応できる人員など経営資源が限られていることから、B to Bビジネス（法人向け）を想定している。また、オリックス・レンテック（株）でのレンタルも可能となっている。

(ハ) 今後の展望

AI技術がさらに高度化すれば、将来、アンドロイドにAIを搭載することを視野に入れている。現在、技術系関連業者と意見交換をしながら、AIを搭載することで、人間の個性を表現できることを期待している。三田社長は、AI技術が高度化していくにつれ、5～10年後には「高度化したAI技術を何に使うか」に論点が集まり、そのなかでアンドロイドとの連携が本格化する

のではないかと予測する。

三田社長としては、当面、2020年の東京オリンピック・パラリンピックにおいて、“おもてなし”ロボットとして同社のアンドロイドを紹介したり、美術館や博物館などへの導入を進めたい意向がある。現在、海外からの引き合いも受けていることから、その目標に向けて、工場を拡張し、人員を増強するなど、現在の生産能力の10倍以上の年間100台単位で常時生産できるようにしたいと意気込む。

三田社長は、「アンドロイドは、一般的に、“人の代替”というイメージを抱かれがちである。しかし、アンドロイドの役割はあくまで“人間ができないことを行う”ことだ」と主張する。“人間ができないことを行う”アンドロイドが増えて商用利用が拡大していけば、アンドロイドの使命がますます高まるのではないかと期待は膨らむ。

(2) 行政における取組み—北海道札幌市—

以上(1)で紹介したような地域での中小企業の「AI×IoT」への挑戦を側面から支える役割として、行政に対する期待は大きい。

そこで以下では、地元の中小企業と連携して、積極的に地元のIoT推進を支援する札幌市IoTイノベーション推進コンソーシアム（北海道札幌市）の取組みを紹介する。

札幌市は、2016年7月、経済産業省およびIoT推進ラボ^(注18)が初めて公募した

(注)18. IoT推進ラボは、経済産業省の委託を受けた（一財）日本情報経済社会推進協会が主催するIoTプロジェクトの選定、発掘、支援、環境整備を行う事業である。

「地方版IoT推進ラボ」に応募し選定された（図表15）。同市では、「地方版IoT推進ラボ」を国の支援を受けながらIoT推進に取り組めるチャンスと捉え、年度途中で市の予算手当てのないなかで応募に挑んだ。

IoT推進ラボの選定を受けたことで、さっそく1か月後の同年8月には札幌の強みを活かして、先端技術を活用した新たなビジネスを創出していくことを目指し、「札幌市IoTイノベーション推進コンソーシアム」事業を立ち上げた（図表16）。同事業では、同市のほか北海道大学、小樽商科大学、北洋銀行、北海道銀行、その他IT関連団体等を委員とした産学官金連携の下、地元企業を中心に60社ほどが法人会員として参加している。

同事業では、「サッポロバレー^(注19)」と呼

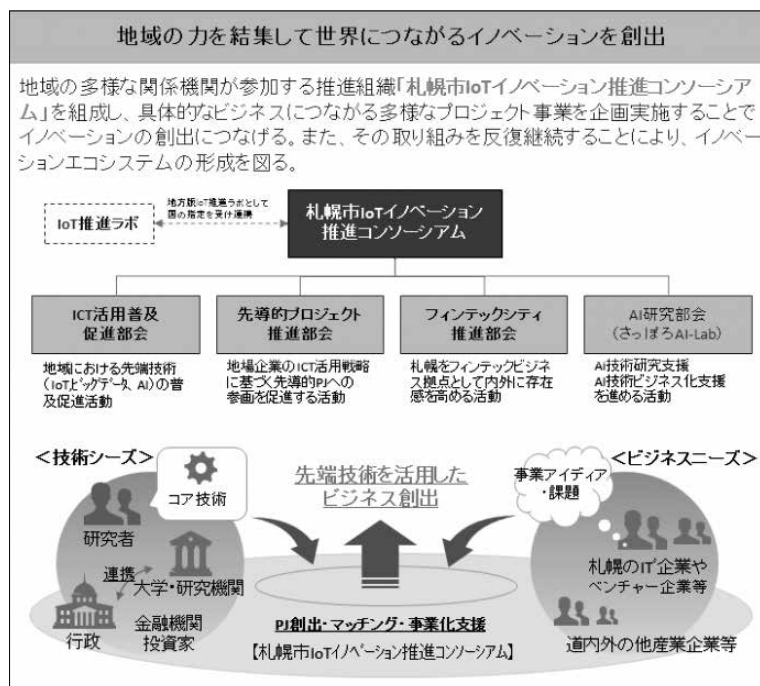
図表15 取材に応じていただいた札幌市経済観光局 ITクリエイティブ産業担当課 濱口職員



(備考) 信金中央金庫 地域・中小企業研究所撮影

ばれるほどIT関連企業が集積してきていることや、北海道大学に最先端のAI関連研究者が多いことを活かし、まずはAI分野に焦点を当てた取組みを推進し、徐々に他の分野に広げていく方針である。2016年度は、予

図表16 「札幌市IoTイノベーション推進コンソーシアム」の概要



(備考) 札幌市ホームページ (<http://www.city.sapporo.jp/keizai/top/topics/it/iotlab.html>) より引用

(注) 19. 1976年結成の「マイコン研究会」をきっかけに、北海道大学の優秀な技術者等の起業が活発になり、1990年代から、札幌駅北口周辺にシステム関連会社が集積してきた。

算が手当てできなかったことから、従来から取り組んでいたセミナーやイベント等のうち、「IT」、「IoT」、「AI」、「フィンテック」などをテーマにしたものを同コンソーシアムのイベントとして集約し、市内に広く周知することから取り組んだ。2017年度以降は、同コンソーシアム内に、北海道大学等と連携して「Sapporo AI Lab (AI研究部会)」を立ち上げ、地元でAIビジネスに意欲的な地元企業も参画して、札幌ならではのAIの技術研究支援やビジネス化に向けた支援を進めていく予定である。

具体的には、地元企業によるAI活用につなげるため、「Sapporo AI Lab」ではAI技術を活用したリーディングプロジェクトを推進し、その成果を地元企業へ還元していくことにより技術力の底上げを行う。最初のプロジェクトとして、年間15万件の市民対応データが蓄えられている札幌市コールセンターのデータを活用したAIによる自動応答システムの試作を公募により行う予定である。

また、先端技術を活用したビジネスを推進できる人材を育成するための取組みとして、「ITイノベーション人材育成支援事業」を実施。実際に新たなビジネス創出のプロジェクトに挑戦することを通じて実践的なスキルを習得し、地元企業の人材レベルの向上へつなげていく。さらに、「札幌発AI」の発信の場として道内外の展示会へ出展を行い、技術力を発信することによるAI関連業務の案件取得なども計画している。

こうした取組みのなかで、同市は、地場中

小企業でも実際に活用可能な「札幌発AI」を続々と生み出し、これを足がかりに「IoT推進ラボ」の枠組みを利用しながら、札幌から新たなビジネス生まれ、それがさらなる人材や投資を呼び込むという好循環の構築を目指していきたいとしている。

3. 社会的な課題解決でますます応用が望まれる「AI×IoT」

これまで紹介したとおり、最先端といわれる「AI」は、必ずしも研究者や学者、あるいは大手企業でしか取り組むことのできない“雲の上”の話題ではない。

はつはな果蜂園（広島県廿日市市）では、インターネット経由で不特定多数からクラウドファンディングで資金調達をし、「Bee Sensing」を開発して、IoTで蜜蜂の行動をビッグデータとして収集し解析できる仕組みづくりに挑戦している。この解析にAIを適用するため、現在、まずはビッグデータの収集に努めている。この挑戦では、松原代表にIT企業での職務経験があり、かつその職務経験から得た人脈が大きく活かされている。一方、タケロボ(株)(東京都中央区)では、「人の代替」ではなく「人と人との対面営業サポート」で活用できるAIと連携した小型ロボットの開発、提供を進めている。この挑戦でも、竹内社長にIT企業での職務経験があり、その職務経験から得た人脈が大きく活かされている。この2つの事例からいえることは、代表者にITリテラシー、少なくともITに対する強い興味関心があること、そし

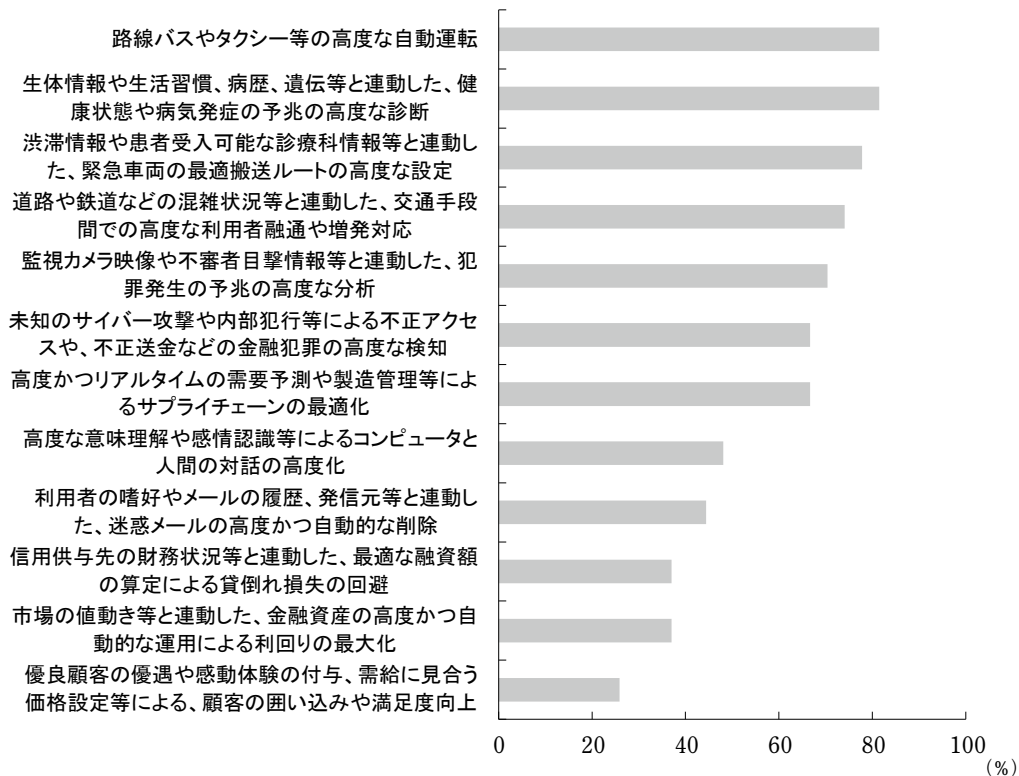
て何よりIT技術を開発できる、もしくは理解して使いこなせるだけの技能を持ち合わせていることが、中小企業であっても、AIやIoTを自社のビジネスに取り込むことのできる鍵を握るといえるのだろう。

また、(株)エーラボ(東京都千代田区)のように、AIそのものを開発したり活用するのではなく、“人間ができないことを行う”をコンセプトに、AIのデバイスとなる商用アンドロイドの開発に取り組む事例もある。今後、予想どおりにAIの市場規模が中長期的に拡大していけば、このようなAIを取り巻く領域で、中小企業の高い技術力が活かされるケースはますます増えるのではなかろうか。白書によると、有識者の間でのAIの利活用が望ましい分野として、「生体情報や生

活習慣、病歴、遺伝等と連動した、健康状態や病気発症の予兆や高度な診断」、「路線バスやタクシー等の高度な自動運転」、「渋滞情報や患者受入可能な診療科情報等と連動した、緊急車両の最適搬送ルートの高設定」、「道路や鉄道などの混雑状況等と連動した、交通手段間での高度な利用者融通や増発対応」などが挙げられ(図表17)、どちらかといえば人間が不便さを感じていることを便利にするような社会的な課題解決での利用が期待されている。

タケロボ(株)の竹内社長や(株)エーラボの三田社長が取材で話していたとおり、AIは“人間の代替”ではなく、“人間ができないことを行う”ための最も有効な手段の一つとなるだろう。また、はつはな果蜂園で実証実験中の

図表17 AIの利活用が望ましい分野



(備考)『平成28年版 情報通信白書』をもとに信金中央金庫 地域・中小企業研究所作成

「Bee Sensing」の事例のとおり、AIの実用性は、高いセンサー技術などに裏付けられた「IoT」と組み合わせることでより高まるため、いわば「AI×IoT=∞（無限の可能性）」があるといえるのではなからうか。

4. おわりに — 中小企業の間で「AI×IoT」の利活用を普及させるために—

本稿の事例を含め、産業企業情報「到来するIoT社会と中小企業」シリーズで紹介してきた中小企業の取組み事例をみると、「IoT」に取り組むうえで必ずキーワードとなるのは、外部専門家等との連携、すなわち「オープンイノベーション」であるといえる。その連携の形としては、行政が取り組む枠組みを活かしていく、あるいは中小企業の代表者が構築してきた人脈を活かすなど、置かれた地域、立場などによってさまざまな形が考えられうる。また、本シリーズの過去のレポートで指摘した繰り返しとなるが、IoT化にはIT導入が大前提となる。したがって、中小企業が「IoT」に取り組むにあたっては、まずは紙や口頭でのやり取りなどで非効率と感じている業務をITに置き換え、その導入したITを活用して社内・工場内の業務を効率化することが求められよう。製品・サービスをセンサー技術の活用等でIoT化してビッグデータの分析およびそのフィードバックなどができるようになれば、本稿で取り上げたAI技術

などを組み合わせて、より高度なIoTの活用が可能になるろう。

産業企業情報「到来するIoT社会と中小企業」シリーズで紹介してきた事例は、いずれも信用金庫取引先あるいは取引先となりうる中小企業である。すなわち、情報感度の高い中小企業の代表者は、時代の一步先あるいは半歩先を見据えながら、企業経営の高度化に努めているケースが多い。したがって、地元の個人のほか中小企業のための地域金融機関である信用金庫は、さまざまな課題解決に向けたIoTに挑戦する中小企業に対する“最初の相談窓口”となり、その目的達成を手助けしていくことが求められるだろう。

最後に、産業企業情報「到来するIoT社会と中小企業」シリーズすべてを総括すると、信用金庫が、こうした中小企業の“相談窓口”となるために、業界団体や中央機関などが信用金庫の役職員向けに「IoT」への理解を深めるための事例集などを作成したり、信用金庫主催あるいは近隣の信用金庫で連携してIoTを題材にしたセミナー等を開催したり、あるいはIoT分野で高い知見をもつ研究者、学者、実務経験者などの専門家との連携を強化することなどを通じて、IoTに取り組もうとする中小企業に寄り添い“併走”できるような体制を構築していくことが今後ますます重要になっていくのではないだろうか。

〈参考文献〉

- ・ EY総合研究所(株) (2015年) 『人工知能が経営にもたらす「創造」と「破壊」』
- ・ 国立研究開発法人 新エネルギー・産業技術総合開発機構 (2015年11月) 『TSC Foresight Vol.8 人工知能分野の技術戦略策定に向けて』
- ・ 総務省 (2016年) 『平成28年版 情報通信白書』
- ・ ビッグロープ(株) (2016年6月) 『AI (人工知能) に関する意識調査』
- ・ 松尾豊 (2015年) 『人工知能は人間を超えるか』
- ・ (株)みずほ銀行 (2016年3月) 『みずほ産業調査』