

AI・IoTの利活用の在り方

米メジャーリーグの「データ革命」に学ぶ



社会研究部 上席研究員 百嶋 徹
hyaku@nli-research.co.jp

※本稿は2019年3月29日発行「基礎研レポート」
を加筆・修正したものである。

1——はじめに

「AI（人工知能）は雇用を奪う」とのAI脅威論は根強い。一方、筆者は、「AIを活用した未来社会がどのようなものになるかを決めるのは、AIではなく、それを開発・進化させる科学者・開発者やそれをツールとして社会に実装・利活用する経営者など、人間自身であるはずだ。AIを単なる人員削減のための道具ではなく、人間と共生する良きパートナーと位置付けるべく、ビッグデータから人間では気付けない関係性やわずかな予兆を捉えるなど、AIにしか出来ない役割や、画像認識など既にAIが人間の能力を上回っている機能をAIに担わせるように、人間自身が強い意思を持って導くことが重要である」と考えている¹。AIに関わる科学者・開発者や経営者には、AIの開発・実装において、このような理想的なAIの在り方を目指した、明確な「哲学」や「原理原則」を強く持つことが求められるのではないだろうか²。

このような考え方を実践していく上で、米メジャーリーグ（MLB）で今起きている「データ革命」に学ぶべきことが多々あるように思われる。MLBでは、この4～5年でグラウンドでのビッグデータの収集・分析が進み、これをうまくプレーに取り入れた選手やチームが躍動し、科学の力がベースボールを新たな時代へと導いた、と言われている。

そこで本稿では、MLBのデータ革命を概観した上で、そこから得られる、AI・IoT（モノのインターネット）の産業・社会利用へのインプリケーションについて、産業界の視点から考えてみたい。

¹ AIの利活用の在り方に関わる筆者のこのような考え方については、拙稿「製造業を支える高度部材産業の国際競争力強化に向けて（後編）」ニッセイ基礎研究所『基礎研レポート』2017年3月31日、同「AIの産業・社会利用に向けて」ニッセイ基礎研究所『研究員の眼』2018年3月29日、同「AI・IoTの利活用の在り方」ニッセイ基礎研究所『基礎研レポート』2019年3月29日を参照されたい。

² 現在実用化されているAIは、特定のタスクしかこなせない「特化型AI」である一方、人間のように多様なタスクをこなせる「汎用AI」は、現在のテクノロジーの延長では実現しないとされる。今は多くのブレークスルーがなければ実現しない汎用AIについても、科学技術力の維持・強化のために、最先端のAI研究分野として一定の研究者が研究に取り組み続けることが勿論重要である、と筆者は考えている。

2——米メジャーリーグの「データ革命」の概要

1 | IoT に基づくデータ革命は選手の意識を変えた

① スタットキャストの導入を契機としたデータ革命

MLB のデジタルサービス部門である MLB Advanced Media (MLBAM) が Amazon Web Services (AWS)³を用いて作成した、プレイヤートラッキングシステム「Statcast (スタットキャスト)」が、2014 年に試験導入された後、2015 年シーズンに MLB のすべての本拠地球場 30 か所に導入され本番環境で作動しており、これを契機に MLB にデータ革命が起こった。

スタットキャストのワークフローは、球場内に設置された 2 つのデータ収集システムから始まる。すなわち、①ミサイル追尾用に軍事用として開発されたドップラーレーダーシステムが、ホームベースの後ろに位置してボールを追尾し、ボールの位置を毎秒 2,000 回サンプリングするとともに、②通常 3 塁ベースラインの上に位置する立体撮像装置 (光学高精細カメラ) が、毎秒 30 回選手の動きをサンプリングする⁴。このような最新のテクノロジーにより、プレーに関するビッグデータが収集され、瞬時に 80 項目以上のデータを表示できるという。このようにスタットキャストは、クラウドベースの先端 IoT システム、あるいはビッグデータソリューションだと言える。

ただし、スタットキャストのアーキテクチャ⁵を見ると、大量のデータをすべて即時にクラウド側に送りクラウド上ですべての計算処理を実行するのではなく、MLBAM 側のデバイス端末 (ここでは上記のデータ収集システム) の近くでデータ処理することで、上位のクラウドシステムへの負荷や通信遅延を抑制する「エッジコンピューティング」が併用されているように見える。すなわち、クラウドコンピューティングとエッジコンピューティングの役割分担がなされているとみられる。ただし、エッジコンピューティング部分も自社所有 IT ではなく、AWS の IT システム (仮想サーバである Amazon Elastic Compute Cloud (Amazon EC2) など) が採用されている。

MLBAM では、スタットキャストを構築する上で、オンプレミス (自社による IT インフラ (設備・ソフトウェア) の所有・運用) の IT ソリューションも検討していたが、最終的には AWS を導入することに決めたという。①全米各地の野球場から素早くデータを取り込みリアルタイムで分析し結果を数秒で生成し、その生成された膨大なデータを保持するために十分なコンピューティングパワーや拡張性が必要とされたこと (MLB の 1 シーズンでのデータ生成量は合計 17 ペタバイト)、②IT システムを使用しないオフシーズンには終了するプラットフォームが必要とされたこと (オンプレミスの場合、半年がアイドル状態となってしまうこと)、③AWS は全米をカバーしているため、データを試合場所からクラウドへ、そしてスタットキャストの構築に使用した複数のサービスへと送信するのに、合理的な往復時間で行えることから、クラウドをベースとした AWS が選択されたという⁶。

³ AWS は、米アマゾン・ドット・コムにより提供されている、クラウドコンピューティングを中心とした IT サービス事業。アマゾン社内のビジネス課題を解決するために生まれた IT インフラのノウハウをもとに、2006 年に企業向け IT インフラサービスの提供を開始した。

⁴ データは、Amazon AWS ホームページ「AWS 導入事例: MLB Advanced Media」より引用。

⁵ Amazon AWS ホームページ「AWS 導入事例: MLB Advanced Media」に掲載されている図表「AWS を利用した Statcast のアーキテクチャ」。

⁶ Amazon AWS ホームページ「AWS 導入事例: MLB Advanced Media」を基に記述した。MLB では、平均 7 テラバイトのデータがゲームごとに生成され、1 シーズンで 2,430 試合が行われるため、毎シーズン 17 ペタバイトのデータが生成されることになるという。ペタバイト (PB) は $2^{50} \approx 1,125$ 兆バイトであり、1,024 テラバイト (TB)。

② 選手の意識改革につながったデータ革命

スタットキャスト導入を契機にデータを分析し、それを自分のプレーにいかに取り入れるか、を考えるようになった選手が増え、試合中にベンチの奥でタブレットなどでデータをチェックする機会も増えたといい、データ革命は明らかに選手の意識改革につながった。勿論データの利活用には、受け身の姿勢ではなく、個々の選手の創意工夫に加え、オフシーズンや日々のトレーニングにデータを取り入れ、実際のプレーで実践しようとする能動的な意識・努力が不可欠であることは言うまでもない。

2018年シーズンにMLBに渡り見事にアメリカンリーグ新人王に輝いた、ロサンゼルス・エンゼルスの大谷翔平選手は、プロ野球・日本ハム時代と比べたMLBでのデータ利活用の取り組みについて、「いままでは、あまり考えるタイプではなかった。自分がしっかりやってきたものを出せば、負けないと思ってやってきたので。どちらかというと、身体的な部分で勝負してきたところが多いのかなと思っていた。(※MLBでは) やっぱり、それだけでは補えない部分があったりして、いっぱいデータがあるなかで、それを活用しない手はないなと思った」「日本にいた時より、打席の中でもマウンドでも、その外でも、やっぱり考える時間はすごく長いのではないかと思います」⁷と語っている。MLBで初めて経験した158キロのボールを投げる左ピッチャー、当たり前のように155キロ前後のボールを投げる先発ピッチャーたち、手元で微妙に変化して芯を外されるボールなど、これまで経験したことがない課題に対処し続けることが必要だったという。大谷選手は、その重要な対処法の一つとして、日ハム時代にはやらなかったデータ利活用を取り入れたのだ。

今やMLBでは、データの持つ意味をしっかりと考え、それをうまく活用できる選手やチームが大きな成功を収める、と言っても過言ではない。

2 | フライボール革命～従来のセオリーを覆す打撃理論の台頭

① バレルゾーンの導出・発見

データ分析を専門に行うアナリストにより、分析は日々進化し、新たな指標が次々と見つけ出されているという。その中でも象徴的な成果として「フライボール革命」が挙げられる。

MLBの公式アナリストが、打球の速度や角度、飛距離といったデータとヒットやホームランの関係性を分析した結果、バッターが好成績を残しているスイートスポットを発見し、この領域を「Barrel Zone (バレルゾーン)」と名付けた。打球の速度と角度で表されるバレルゾーンは、「時速158キロ以上、角度30度前後」に集中しており、このゾーンに収まる打球は、高い確率でホームランになるのだという(2017年シーズンの平均値では、時速140.5キロ、角度11.8度と、バレルゾーンを外れている)⁸。例えば、打球速度161キロで角度27度のバレルゾーンの打球は、52%がホームランとなる一方、同じ161キロでもバレルゾーンを外れる20度になると、3%しかホームランになっていない⁹。

⁷ NHK ホームページ「大谷翔平『大リーグ挑戦 1年目の姿』」『NHK SPORTS STORY』2018年10月17日より引用。(※) は筆者による注記。

⁸ NHK ホームページ「メジャーリーグの『データ革命』とは？」『NHK SPORTS STORY』2018年2月28日より引用。フライボール革命やバレルゾーンに関わる説明やデータについては、同資料に拠っている。

⁹ NHK ホームページ「メジャーリーグの『データ革命』とは？」『NHK SPORTS STORY』2018年2月28日より引用。

② バッターの潜在能力を引き出し能力を拡張させたフライボール革命

データに裏付けられた新しい指標であるバレルゾーンを実践するためには、バッターはボールの下を打ってフライを上げなければならない。多くのバッターがバレルゾーンを目指し、フライを上げようと取り組んでいるため、MLB では「フライボール革命」が起こっている、と言われる。

これまでの打撃理論では、ボールを上から叩いてゴロを打つことがセオリーだったが、打球方向に関するデータ分析の進展により効果的な守備シフトが普及し、ゴロで野手の間を抜くのが困難になったのだという。この守備シフトへの対抗策として台頭してきたのがフライボール革命だが、従来のセオリーを覆す真逆の打撃理論なのだ。

一方、投手側の視点でデータ分析を行うと、球種別の被本塁打率はカーブが最も低い¹⁰ことから、「フライボール革命に対抗するには、カーブが有効である」との対抗策が早くも出てきているという。さらに 2018 年シーズンには、フライを上げるアッパースイングでは対応しにくい、高めのフォーシーム（ストレート）が新たな対抗策として加わったという。しかし、2019 年シーズンに入ってから、バッターが高めのフォーシームに対して、手を出さなくなったり、ボールをミートできるようになるなど、早くもバッター側で対応が取られている兆候がデータに表れてきており、例えばボストン・レッドソックスの投手陣は、さらにそれへの対抗策として、再びボールを高めから低めへ集めようとしているという¹¹。

これらのことは、データ革命の下では、各選手・チームが互いに切磋琢磨してデータ分析を行い、それに基づいた対抗策を打ってくるため、バッター・投手・野手にとっての「最適解」も不変ではなく、変化し得ることを示唆している。

このように、フライボール革命を巡るバッターと投手の目まぐるしい攻防は、いたちごっこのように今も続いている。とは言え、2017 年はフライボール革命が MLB で大きく花開いた年となった。シーズンのホームラン数は 6,105 本と、MLB 史上初めて 6,000 本を超えた（図表 1）。2000 年に 5,693 本と前回のピークを付けて以降、低下傾向が続いていたが、2014 年に 4,186 本とボトムを付けた後、スタットキャストが導入された 2015 年以降、急激に増加している。2018 年は 5,585 本と、2017 年対比▲8.5%減となったが、それでも歴代 4 位の記録であり高水準を維持している。

スタットキャスト導入以降、20 本以上ホームランを打った打者は、57 人から 117 人へと倍以上に増えているという¹²。すなわち、60 人が新たにホームランバッターの仲間入りを果たしたのだ。また、2017 年に 52 本のホームランを放ち、新人でアメリカンリーグのホームランキングに輝いた、ニューヨーク・ヤンキースのアロン・ジャッジ選手は、バレルゾーンの打球が MLB で最多だったという。

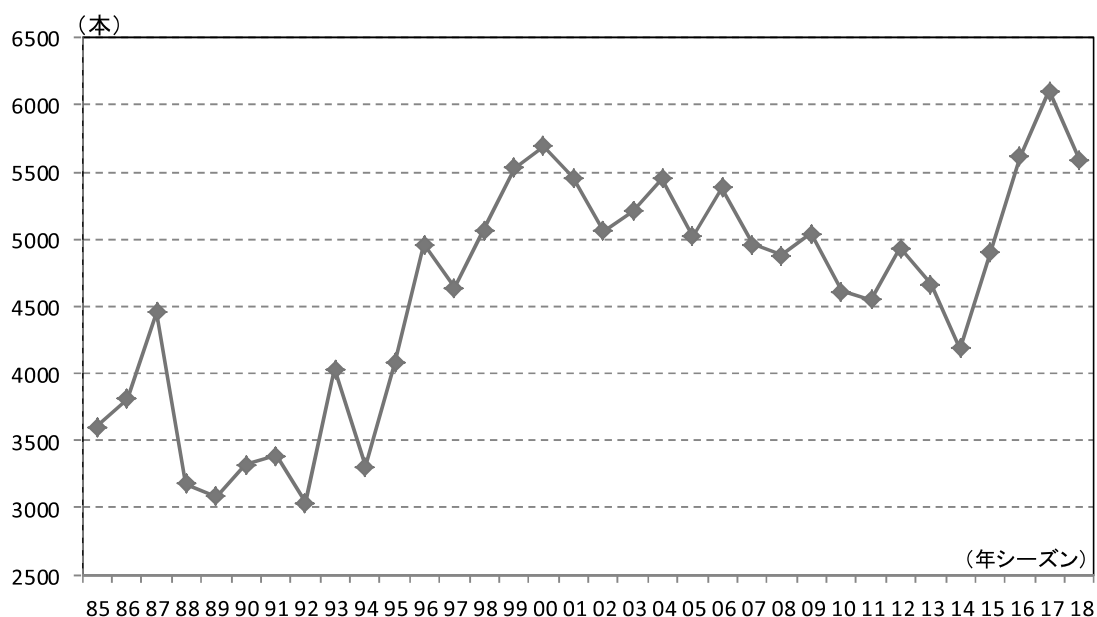
データに裏付けられたフライボール革命は、バッターの潜在能力を引き出し能力を拡張させた、と言っても過言ではないだろう。

¹⁰ データスタジアム社の調査によれば、ストライクゾーンでの成績は、カーブ 1.3%、ツーシーム 1.5%、フォーシーム 1.6%、カットボール 1.6%、スライダー 1.7%、スプリット 1.9%、チェンジアップ 2.0%（NHK ホームページ「メジャーリーグの『データ革命』とは？」『NHK SPORTS STORY』2018 年 2 月 28 日より引用）。

¹¹ 本記述は、NHK BS1『ワースポ×MLB』（2019 年 4 月 8 日放送）に拠っている。

¹² NHK ホームページ「メジャーリーグの『データ革命』とは？」『NHK SPORTS STORY』2018 年 2 月 28 日より引用したため、2017 年シーズンまでを反映したデータ。

図表1 米メジャーリーグのホームラン総数の推移



(資料) Sports Reference, LLC. “Baseball-Reference.com” のデータを用いてニッセイ基礎研究所作成。

3 | アストロズの徹底したデータ戦略

ヒューストン・アストロズは、時代の一步先を行く徹底した「データ戦略」により、2017年にチーム史上初のワールドチャンピオンに輝いた。このデータ戦略を推進したのは、2011年オフにゼネラルマネージャー(GM)に就任した、ジェフ・ルーナウ氏だ。同氏はMBA(経営学修士)を持ち、マッキンゼー・アンド・カンパニーなどでのコンサルタント経験を持つ。

同氏は、当時弱小球団だったアストロズにデータ戦略を取り入れるために、まず数学者、物理学者、統計学者などデータを扱うプロフェッショナルを集めたという¹³。このデータ解析チームは、選手の最高のパフォーマンスを引き出すために、スタットキャストのデータだけでなく、独自に導入した大量のカメラやセンサーなども駆使して、選手の特徴・状態を把握しているという。そして、このモニタリングシステムをマイナーリーグにまで導入するという徹底ぶりだ。

アストロズは、チームを挙げて前述のフライボール革命を実践し、2017年MLBで得点は1位、ホームランは2位だった。フライボール革命は控え選手にまで浸透しており、11人の選手が2桁ホームランを記録したという。

ルーナウ氏は、このようにバッターにはフライボール革命を徹底的に浸透させた一方、投手陣にはフライボール革命を封じるための球種として最も有効とされるカーブの名手を揃え、カーブを多投させたという。さらに2017年シーズン途中に、MLB最強のフォーシームの使い手であるジャスティン・バーランダー投手をデトロイト・タイガースからトレードで獲得したが、これはカーブの投球に加え、高めのフォーシームの投球を重視・強化する戦略の一環であったとみられる。同投手は、2017年のワールドシリーズ初制覇に見事に貢献した。

¹³ アストロズのデータ戦略に関わる以下の記述は、NHK ホームページ「メジャーリーグの『データ革命』とは？」『NHK SPORTS STORY』2018年2月28日に拠っている。

3—MLB のデータ革命から得られるインプリケーション

産業界などが今後 AI・IoT の産業利用・社会実装を本格的に図っていく上で、これまで概観してきた MLB のデータ革命から得られるインプリケーションについて、主要なポイントごとに整理する。

1 | 理念・原理原則・目的の在り方

① AI・IoT は人間の潜在能力を引き出し能力を拡張させるために利活用すべき

AI・IoT は、人間の労働を奪うのではなく、人間の潜在能力を引き出し能力を拡張させるために利活用すべきである。AI・IoT を社内業務に利活用する場合は、その企業の経営層や従業員の能力を、AI・IoT を活用した製品サービスを社外に提供する場合は、その外部顧客の能力を各々拡張させ得る、と考えられる。

② AI・IoT の利活用により国の産業競争力の抜本的底上げを図るべき

AI・IoT の利活用で人間の能力を拡張させることにより、人材競争力ひいては企業競争力の抜本的な向上を図り、さらに企業間で切磋琢磨する結果として、我が国の産業競争力の抜本的な底上げを図ることを目指すべきである。

MLB では、データに裏付けられたフライボール革命の実践により、打者の潜在能力が引き出され、ホームランバッターとして開花した選手が急増し、打者のパフォーマンスが底上げされた。

③ AI・IoT の利活用の目的はイノベーション創出を通じた社会的価値の創出にこそあるべき

データの収集・分析自体は勿論、目的ではなく手段である一方、その分析結果を業務・タスクに活かすことで、新技術・新事業の創出を中心とする「プロダクト・イノベーション」や業務プロセスの効率化・改革を中心とする「プロセス・イノベーション」につなげることを、企業は目的（アウトカム）とすべきだ（MLB のデータ革命の目的は、選手・チームのパフォーマンス向上にあった）。

企業の社会的責任（SR：Social Responsibility）や存在意義は、このイノベーションを通じて社会を良くすること（社会課題を解決すること）、すなわち「社会的価値（social value）」を創出することにこそあり、結果としてそれと引き換えに経済的リターンを獲得できると考えるべきであり、経済的リターンありきではなく、社会的ミッションを起点とする発想が求められる、と筆者は考えている¹⁴。社会的価値の創出は、データ利活用の、「ソーシャルインパクト（社会全体への波及効果）」と捉えることができる。

¹⁴ 企業の存在意義や社会的責任を社会的価値の創出と捉える考え方については、拙稿「CSR（企業の社会的責任）再考」『ニッセイ基礎研 REPORT』2009 年 12 月号、同「震災復興で問われる CSR（企業の社会的責任）」ニッセイ基礎研究所『研究員の眼』2011 年 5 月 13 日、同「CSR と CRE 戦略」ニッセイ基礎研究所『基礎研レポート』2015 年 3 月 31 日、同「最近の企業不祥事を考える」ニッセイ基礎研究所『研究員の眼』2015 年 12 月 28 日、同「イノベーションの社会的重要性」ニッセイ基礎研究所『研究員の眼』2018 年 8 月 15 日、同「企業不動産（CRE）の意味合い」ニッセイ基礎研究所『研究員の眼』2019 年 3 月 4 日、同「社会的ミッション起点の CSR 経営のすすめ」ニッセイ基礎研究所『基礎研レポート』2019 年 3 月 25 日、同「寄稿 ハンドブック発刊によせて/地域活性化に向けた不動産の利活用」国土交通省土地・建設産業局 不動産市場整備課『企業による不動産の利活用ハンドブック』2019 年 5 月を参照されたい。

2 | 人材・組織の在り方

① データ利活用を自分事として捉え業務に活かす創意工夫を凝らす努力が不可欠

企業では、プログラミングやデータ分析など AI・IoT 分野の高度な技術・専門性を備えている、データサイエンティストなどの高度専門人材の育成・確保は勿論急務だが、経営層・従業員を問わずあらゆる構成員が、データ利活用を受け身や他人事ではなく「自分事」として捉え、AI・IoT による分析データの持つ意味をしっかりと考え、データ分析を各々の業務・タスクに取り入れ、うまく利活用するための創意工夫を凝らす努力を日々続けることが不可欠である。

② AI・IoT による分析結果を鵜呑みにせず吟味して施策・戦略に落とし込むべき

AI・IoT により自動的にデータ分析される利便性に安住し、その分析結果を十分に確認・吟味しないまま鵜呑みにして機械的に業務・タスクの意思決定に用いるようなスタンスが企業内に蔓延してしまうと、人間の能力拡張どころか、逆に能力の退化を招いてしまい、AI に真っ先に代替される人材を増やしてしまうことになりかねないことに、経営層や従業員が十分に留意すべきである。

本来の在るべき姿は、膨大なデータの中に存在する、人間では気付けない相関性やわずかな予兆の検出・把握などを AI に整理・提示させ、人間がそれを吟味して施策・戦略に落とし込むことだ。筆者が「AI の産業・社会利用に向けて」ニッセイ基礎研究所『研究員の眼』2018 年 3 月 29 日にて指摘したように、「AI・IoT の利活用によって、人間は本来不得意な業務から解放され、より高度で創造的な業務・活動を行い、ワークスタイルとライフスタイルを豊かにすることが、第 4 次産業革命の下での社会の在るべき姿だ。AI・IoT をどのような目的のためにどのように使い、AI・IoT による分析結果をどのように理解・判断し、そして業務にどのように活かすのかを決定すること、言わば『AI・IoT マネジメント能力』は、今後我々人間にとって重要な役割やスキルになってくるだろう」。

③ 組織を挙げた意識改革によるデータ利活用と改革を牽引するキーパーソンの存在が重要

データサイエンティストなどの高度専門人材の知見・技術に裏打ちされた精緻なデータ分析を前提に、組織を挙げた「意識改革」によるデータ利活用の実践が重要である。この点では、MLB のアストロズに学ぶべき点が多い。

データ利活用への意識改革を推進する上で、それを牽引するキーパーソンの存在が望まれる。アストロズのルーナウ GM のように、リーダーシップやマネジメントノウハウなどを持った優れた外部人材を登用することも選択肢の一つだが、インターネットや携帯電話・スマホなどが普及した環境で育ってきた「デジタルネイティブ」であるミレニアル世代などデジタル技術に精通した社内の若手人材が、社員ボランティア（アンバサダー）となって意識改革の旗振り役を担うことも一法だろう。

④ データ革命による競争ルールの抜本的变化に対応する組織の柔軟性が必要

MLB と同様に産業界でも、世界的に AI・IoT を利活用した「データ革命」が進展しつつあり、これは競争のルールが抜本的に変わる大きな環境変化だ。

エンゼルスの大谷選手が MLB に渡り大きな環境変化に直面し、それに対応するために、日ハム時代にはやっていなかったデータ利活用を取り入れたように、我が国企業の経営層や従業員も、産業

界を取り巻く競争環境の抜本的な変化に対応して、データ利活用へ大きく舵を切る、マインドセットの転換が必要である。これまでのやり方に捉われずに、環境変化への抜本的な対応もいとわない、組織・経営の柔軟性が求められる。

⑤ データ分析から導かれた戦略の最適解は変化し得ることに留意すべき

MLB では、「データ革命の下では、各選手・チームが互いに切磋琢磨してデータ分析を行い、それに基づいた対抗策を打ってくるため、バッター・投手・野手にとっての『最適解』も不変ではなく、変化し得る」と述べたが、この点は産業界でも全く同様である。

AI・IoT 時代では、各企業がデータ分析・利活用で競い合う結果、データ分析から導かれた戦略の最適解は変化し得ることに留意すべきだ。この点からも、「データ利活用時代」では、経営層や従業員には、変化への柔軟な発想・対応が求められる。最適解が変化し得る時代こそ、経営層や従業員には、受動的な「AI 任せ」のスタンスではなく、従来以上に自らが分析データの持つ意味をしっかりと考え抜き、そして見極めて判断する能力が求められるのではないだろうか。

⑥ 従来のセオリーと異なり得る AI の分析結果にはデザイン思考で臨むべき

AI・IoT による分析から導かれる戦略案には、MLB でのフライボール革命のように、従来のセオリーとは全く異なるものが多く含まれる可能性がある、と予想される。それは、ビッグデータから人間では気付けない関係性やわずかな予兆を捉えることこそが、AI の強みであるからだ。

従来のセオリーと異なるために、AI が提案する戦略案をすぐに却下するのではなく、シリコンバレー流のデザイン思考 (Design Thinking) ¹⁵を取り入れ、しっかりと吟味しつつも、とりあえず試してみて、効果がなければ修正または棄却すればよい、との柔軟な発想（トライ&エラーの発想と言い換えてもよい）で臨むことが重要だ。

3 | 協調領域と競争領域の切り分けの重要性

① 切磋琢磨すべき本来の競争領域はイノベーションによる社会的価値創出であるべき

本章 1-③で述べた通り、企業が生み出すべきアウトカムやソーシャルインパクトは、データの収集・分析自体ではなく、それをイノベーションにつなげ社会的価値を創出することだ。このような視点に立てば、「データの利活用により、どのようにイノベーションを起こすのか」が、企業間で創意工夫を発揮して切磋琢磨すべき本来の「競争領域」である、と考えられる。すなわち、データの利活用・分析から生まれる付加価値（＝イノベーション）で競い合うべきだ。

一方、データの収集・分析・蓄積自体は、事業によっては「協調領域」¹⁶であり、企業間でのデータ共有を推進し得る、と考えることもできるだろう。

その好例が MLB のデータ革命であり、スタットキャストが生成するデータ群を全チームが共有している。さらにデータ自体にとどまらず、バレルゾーンの導出・発見のように、MLB に配置されて

¹⁵ 製品サービスのアイデアを完成品にまでじっくりと作り込んでから市場に投入するのではなく、高速でプロトタイプ（試作品）を作り（rapid prototyping と言う）、ユーザーからフィードバックを得て改良を加えて試行錯誤を繰り返しながら製品サービスを開発するなど、デザイナーの思考プロセスを取り入れた、課題解決のための思考法。社内で完璧と思われる製品サービスに仕上げるまでは市場には投入しない傾向が概して強い日本企業が、苦手とする思考プロセスであると思われる。

¹⁶ 外部の叡智や技術も積極的に取り入れる「オープンイノベーション」の領域と言い換えてもよい。オープンイノベーションについては、拙稿「オープンイノベーションのすすめ」『ニッセイ基礎研 REPORT』2007 年 8 月号を参照されたい。

いる公式アナリストによるデータ分析結果の多くも共有されている、とみられる。MLB の各チームにとっての競争領域は勿論、データ分析の結果を理解・咀嚼してプレーにうまく取り入れ実践することで、選手・チームのグラウンドでの実際のパフォーマンスを向上させることに他ならない。

② データの協調領域と競争領域の切り分けが重要

ただし、MLB では、チーム間ですべてのデータを共有しているわけではないことにも注目すべきだ。アストロズでは、大量の IoT 機器を駆使した独自のモニタリングシステムをマイナーリーグにまで導入するとともに、データを扱うプロフェッショナルを集結させた独自のデータ解析チームを組成している。チームを勝利に導くためには、自軍の選手を中心とした、より詳細なモニタリングについては、「協調」ではなく「競争」領域という判断なのだろう。

アストロズの事例は、「共通知」化できるデータは組織間で共有化・共用化しつつも、共有データのみに頼らずに、必要に応じてカスタマイズした独自データを収集・分析し、各々の組織で独自に補完・創意工夫を施すことも重要であることを示している。このようにデータについて、協調領域と競争領域に切り分けることは極めて重要だ。

③ データを競争領域とする自動運転でも世界展開を図るならデータ共有の選択肢も

一方、米国の GAFA（グーグル、アップル、フェイスブック、アマゾン・ドット・コム）¹⁷など巨大 IT プラットフォーマーは、顧客データを中心とするビッグデータを占有・独占するスタンスを取っている。すなわち、データの収集・分析・蓄積自体も競争領域とみなしている、とみられる。

また、既存の自動車関連メーカー（完成車、部品）や IT プラットフォーマーなどが開発競争にしのぎを削る、自動運転技術では、心臓部の AI の能力強化のために、公道走行試験などから取得される膨大な走行映像データをディープラーニング（深層学習）により AI に学習させる必要があるため、現時点ではこの画像データの収集・蓄積自体も極めて重要な競争領域とみなされている。

従来はサイバー空間での事業をメインとしてきた IT プラットフォーマーである米アルファベット（グーグルを傘下に持つ持株会社）は、子会社ウェイモを通じて自動運転技術の研究開発で先行し、自動車関連産業への参入を試みている¹⁸。ウェイモによる米国での自動運転車の公道試験の累積走行距離は、世界最長の 1,000 万マイル（約 1,610 万 km）と地球 400 周分に達したという（2018 年 10 月発表）。しかし、断トツのトップとなる試験走行距離を誇るウェイモと言えども、カリフォルニア州を中心とした米国内だけでなく、世界中の走行映像データを収集するとすると、さらなる公道試験のために膨大な時間とコストを要することになるだろう。

自動運転技術の安全性を極限まで高めるためには、実走行試験に加えサイバー空間でのシミュレーション¹⁹も駆使して、地域ごと、専用道・一般道ごとに想定され得る交通シーンを網羅的に AI に学習させる必要があるだろう。そもそも AI は、ディープラーニングの過程で学んでいない想定外の事象に対して、臨機応変に対応することができないからだ。しかし、このような無限に近い交通

¹⁷ GAFA に関わる多角的な考察については、4 大プラットフォームの戦略、死角、未来について 23 人の識者が徹底解説したムック本『徹底研究!!GAFA』（洋泉社、2018 年 12 月発刊）を参照されたい。因みに、筆者は「Chapter1 GAFA のビジネスモデル」で「【Apple】高収益体質の礎を築いたサプライチェーン改革」を執筆している。

¹⁸ 例えば第一弾として、ウェイモは、2018 年 12 月に自動運転車を使った配車サービスを米アリゾナ州フェニックスで始めた、と発表した。

¹⁹ ウェイモのシミュレーションによる走行距離は、70 億マイル（約 113 億 km）に達するという。

シーンを再現して AI に学ばせることは、現実的には難しい。そこで「世界の監督官庁にとって自動運転の安全性評価は共通の課題だ。『何をもって安全とするのか』が未だ確立されておらず、各国でも議論が始まったばかりだ」²⁰。

さらに AI の社会実装には、AI 研究の最大の難問と言われる「フレーム問題」²¹が横たわる。フレーム問題とは、世の中で起こり得るすべての事象から、今行すべき分析・判断に必要な情報のみを「枠（フレーム）」で囲うように、選び出すことが AI には非常に難しい、という本質的な問題だ。逆に、チェス、将棋、囲碁といったボードゲーム、生産ラインにおける組立作業、画像認識や音声認識などのように、フレームをはめることができる限定された環境・空間の下で特定のタスクを AI に担わせる場合は、AI は強みを存分に発揮し、その社会実装・実用化が進みやすい。一方、現実社会の複雑な環境下で用いられる自動運転技術では、基本的にフレーム問題の影響は大きいと考えられるが、道路・走行環境が最も複雑な都市部の一般道に比べ、フレーム問題の影響が相対的に小さい高速道路や過疎地にエリアを限定した走行環境での実用化を先行させることは、フレーム問題の観点から理にかなっていると言えよう。

このような中で、米国で自動運転技術や AI 技術などの研究開発を行うトヨタ自動車の子会社 Toyota Research Institute (TRI) の CEO（最高経営責任者）であるギル・プラット氏²²は、「歴史的に、人々は、機械の不具合によるケガや死亡を一切許容しないということが示されています。そして、自動運転車の性能を左右する人工知能システムは、現時点では不完全であることが避けられないことを私たちは理解しています。では、どのくらいの安全が必要十分な安全なのか。非常に近い将来、この質問への答えが必要になります。私たちはまだ確かな答えを持ち合わせていません」

「総合的には、試作段階の私たちの自動運転は様々な状況に対処できます。しかし、機械の対応能力を超える状況は未だに数多くあります。レベル 5（※いかなる環境下でもドライバーなしで自動運転が可能な完全自動運転システム）の自動運転で必要になる完全性を実現するためには、何年もの機械学習や何マイルものシミュレーション・実走行によるテストが必要になるでしょう」「確かなことは、完全自動運転という究極の目標に向かって取り組むプロセスにおいても、可能な限り多くの方々の命を救うことを追求しなければいけないということです。なぜならば、例えば米国で、レベル 4（※エリアを限定した完全自動運転）以上の自動運転車が街中を走るクルマの多くを占めるには、数十年もの時間がかかる」と米ラスベガスで毎年開催される 2017 Consumer Electronics Show (CES2017) で語り、さらに直近の CES2019 では「これ（※レベル 5 の自動運転）はすばらしい目標ですし、私たちもいつかは達成できるかもしれません。しかしながら、こうした自動運転システムが抱える、技術的・社会的な難しさを甘く考えてはいけなく思っています。たとえば、絶え間なく変わる環境において、人間のドライバーと同等の、もしくはそれより優れた運転をするうえで必要な社会順応性をどのようにシステムに教えるのか。いつ歩行者が道を渡るか、もしくは交差点の信号が青なのに、警察官が『止まれ』のサインを出した際に警察官が指示していることをどのようにシステムに教えるのか。それに、自動運転車両でも発生が避けられない事故や死傷を社会が受け入れるには、相当な長い時間がかかることも気にとめなくてはなりません。自動車業界にお

²⁰ 日刊工業新聞 2019 年 2 月 27 日「自動運転、乗り越えるべき壁（上）レアケースの収集」より引用。

²¹ AI の名付け親で初期の AI 研究の第一人者であるジョン・マッカーシーとパトリック・ヘイズが、1969 年に指摘した。

²² TRI は 2016 年 1 月に米シリコンバレーに設立され、トヨタ自動車は 2016 年～2020 年までの設立当初 5 年間で約 10 億ドルを投入する予定。社員数は約 200 名規模の予定（設立発表時の想定）。ギル・プラット氏は、米国防総省の国防高等研究計画局（DARPA）で「ロボティクス・チャレンジ」のプログラム・マネージャーを務めたことでも知られる。同氏は、2018 年 1 月よりトヨタ本体のフェローを兼任している。

いても IT 業界においても、いま述べたような質問に完全に答えられる人はいないと思います」²³と語った。自動運転技術の技術的・社会的側面から見た難しさについて、非常に真摯な姿勢で語っていることが極めて印象的だ。

このように自動運転技術の開発には、テクノロジーや社会的受容性の観点から、クリアすべき課題が非常に多く難易度が依然として高いとみられる中、自動運転技術を開発する企業が、全世界に向けた自動運転車やその関連サービス（MaaS：Mobility as a Service）を開発・上市することを目指すのであれば、仮想空間でのシミュレーションも駆使しつつも、基本的には、世界中で自動運転の走行試験データを取得することが必要となるだろう。しかし、それを 1 社単独で行うことは極めて難しいため、開発スピードを上げるとともに高い安全性を確保するためにも、今後は自動運転技術の世界展開に向けては、企業連携によるデータ共有という選択肢もあり得るのではないだろうか。

④ 競争領域と捉えられることが多い工場稼働データでも一部で「つながる工場」の実現に向けて共有化の動きも

工場設備の稼働データは、製造業の競争力に直結する指標のため守秘性（機密性）が非常に高く、一般的には企業間での共有は難しいとみられる。一方、ドイツが国を挙げて取り組む、工場のスマート化・インテリジェント化などによる製造業の革新、いわゆる「インダストリー4.0」では、機械装置に取り付けられたセンサーなどで収集したビッグデータを企業間など組織の枠を超えて利活用し、複数の企業間で「つながる工場」を実現しようとしている。

我が国の製造業でも、複数の企業間での「つながる工場」の実現は目指すべき方向性ではあるが、現状では大企業を中心に自前主義や機密性の高い情報の囲い込みへの意識が強いため、まずは最初のステップとして、自社の工場エリア内での IoT・ビッグデータ・AI の利活用の取り組みを早急に進めるべきである、と筆者は考えている²⁴。先進的な大企業の中には、そのような取り組みを始める事例が出てきている。

また、IoT による「つながる工場」の実現は、我が国ではハードルが高いと述べたが、実は危機意識の強い一部の中小企業の間では、その実現に向けた取り組みが進展している。例えば、経済産業省の中堅・中小企業への支援施策である「2016 年度スマート工場実証事業」に採択された今野製作所（東京都足立区）は、板金加工の同業者である西川精機製作所（同江戸川区）、エー・アイ・エス（同）と、14 年から「東京町工場ものづくりのワ」プロジェクトを推進している²⁵。共通の IT システムの導入により、生産工程の進捗情報などを共有し、顧客から見ると、得意技術の異なる 3 つの町工場があたかも 1 つの工場のように機能しているように見える。工場側にとっても、お互いの工程進捗の見える化により、納期変更に備えた余計な予備日を適正化できる。これがコスト抑制

²³ トヨタ自動車ホームページ 2017 年 1 月 5 日「トヨタ・リサーチ・インスティテュート ギル・プラット CEO スピーチ 参考抄訳（CES プレスカンファレンス）」、同 2019 年 1 月 8 日「CES 2019 トヨタ・リサーチ・インスティテュート（TRI） ギル・プラット CEO スピーチ参考抄訳」より引用。ただし、（※）は筆者による注記。

²⁴ 筆者のこのような考え方および先進事例については、拙稿「製造業を支える高度部材産業の国際競争力強化に向けて（後編）」ニッセイ基礎研究所『基礎研レポート』2017 年 3 月 31 日、同「<特集：AI で増えるお金と仕事／第 2 部 仕事編> 変わる製造現場 品質向上や新素材発見に威力 オフィスの働き方改革にも活用」『週刊エコノミスト』2017 年 6 月 27 日号を参照されたい。

²⁵ 「東京町工場ものづくりのワ」プロジェクトに関わる以下の記述は、NHK おはよう日本（2016 年 10 月 24 日）「IT で激変！ 中小企業のモノ作り」に拠っている。

につながるとともに、浮いた時間をオリジナル製品の開発に回せるようになったといい、プロセスとプロダクトの双方のイノベーションにつながり得る取り組みである、と評価できる。

⑤ データの共有と占有を切り分ける最適な判断・意思決定が重要

このように、自動運転技術の開発における走行映像データや工場の稼働データの収集・蓄積は、現時点では基本的に競争領域とみなされることが多いものの、場合によっては、逆に協調領域と捉えてデータを共有・共用するという選択肢もあり得る、と考えられる。

データを占有・独占すれば、特定の企業がより多くの経済的リターンを占有できるチャンスが高まったり、データの個別用途に対応した独自データを収集できたりする一方、データを共有・共用すれば、これまで1社単独では収集できなかったようなデータを互いにスピーディに取得できるようになり、データ連携を行う企業群がより多くの付加価値（イノベーション）を迅速に生み出し、ひいてはより大きな社会的価値を創出できる可能性が高まるかもしれない。

企業は、イノベーションや社会的価値の創出といったアウトカムやソーシャルインパクトの最大化の可能性を最優先に考えつつも、アストロズのように、他社と共有・共用する協調領域のデータと独自に取得・占有する競争領域のデータを切り分ける、最適な判断・意思決定を行うことが望まれる。また、この競争領域と協調領域の区分は不変ではなく、企業を取り巻く競争環境や経営戦略などの変化に対応して、変化し得ることにも留意すべきだ。

⑥ 重篤な疾病の診断、老朽化した社会インフラや工場設備の点検・診断など社会的要請の高い分野ではデータの共有・共用を急ぐべき

データ特性や社会的要請から、データの共有・共用が望ましい領域もあるだろう。例えば、重篤な疾病を AI 技術で解析するために必要となる医療画像データのように、人間の生命に関わる領域の場合、個人情報保護には勿論十分に留意しつつも、一人でも多くの生命を救うために、ディープラーニングにより AI の画像認識の精度向上を図ることを最優先することが望まれる。そのためには、AI に学習させる膨大な医療画像データの取得が不可欠であり、より多くの病院間で当該医療データの共有・集約を進めることが必要となるだろう。

また、国民の安全・安心の確保に関わる領域でも医療分野と同様に、データ共有を急がなければならない。例えば、老朽化した社会インフラを AI の利活用により点検・診断するために必要となる、画像データや熟練技術者の暗黙知（データへの形式知化が必要²⁶）などがこれに当たる。この分野での先行事例として、国土交通省の取り組みが挙げられる。同省が所管する国立研究開発法人土木研究所は、「AI を活用した道路橋メンテナンスの効率化に関する共同研究」を 2018 年から 25 の官民組織と開始した²⁷。

²⁶ 具体的には、熟練技術者が何を見てどのように判定したのかを表す、入力と正解の出力がセットになった「教師データ（訓練データ）」へ、暗黙知をデータ化する必要がある。

²⁷ 共同研究期間は 2018 年 9 月～2022 年 3 月。共同研究者は国立研究開発法人理化学研究所革新知能統合研究センター、茨城県、富山市の他、建設コンサルタント、電機・IT 企業、自動車部品メーカー、舗装材料メーカー、AI ベンチャーなどの民間企業。

工場データの中では、設備の稼働データが基本的に競争領域とみなされることが多く、企業間での共有は比較的難しいと述べたが、我が国の製造業全体で設備老朽化が進展している²⁸ことから、工場の設備・プラントの保安分野のデータについては、社会インフラと同様に、できるだけ多くの企業間で共有して分析を行い、設備・プラントの点検・診断・補修についての知恵を出し合い共通知化することが求められるのではないだろうか。特に高温高压下での化学反応を扱う石油化学コンビナートなどでは、プラント事故の社会的影響が甚大となるため、老朽化などを起因としたプラント事故は何としても避けなければならない。

この分野での先行事例として、経済産業省の取り組みが挙げられる。同省が所管する国立研究開発法人新エネルギー・産業技術総合開発機構（NEDO）の実証事業「2016 年度 IoT 推進のための新産業モデル創出基盤整備事業（化学プラントにおける自主保安高度化事業）」の下で、石油化学産業の業界団体である石油化学工業協会内に「産業保安分野における IoT 実証事業ワーキング・グループ」が組織され、同ワーキング・グループに参画した大手化学メーカー13 社²⁹からプラントの配管や槽などの外面腐食に係る検査データ（設備の運転温度、使用年数、腐食状況など協調領域のデータ）約 1.4 万点余りが収集・集約され、それを用いて腐食状況予測のためのモデルが開発・構築された。

4 | IT インフラの見極め・選択の重要性

① 事業特性や財務状況に応じたクラウドとオンプレミスの合理的な選択が必要

MLB のデジタルサービス部門 MLBAM では、スタットキャストを構築する際に、クラウドサービスの活用とオンプレミスでのシステム構築の選択肢を設定した上で、想定される運用方法（1 年のうち半分（シーズン中）しかシステムは稼働しないこと）などを勘案して、AWS（クラウドサービスに加えエッジサービスも含むとみられる）を導入することを決定したように、企業は、IoT・ビッグデータ・AI の利活用をビジネスに取り入れる際には、データの処理・分析・保存のために導入する IT インフラの比較検討をしっかりと行い、見極めて選択を行うことが極めて重要だ。

初期（導入）コスト、利用（運用）コスト、ユーザー数によるスケールメリット、データセンターのロケーション変更（時間）、サーバリソースの拡張・縮小（時間・コスト）、IT インフラ調達（構築）期間などの視点では、クラウドがオンプレミスより有利であるように思われる³⁰。一方、オンプレミスと比べたクラウドの課題としては、①オンプレミスよりネットワークの物理的距離が長くレイテンシ（latency：遅延時間）が相対的に高くなること、②自社内の閉じたローカル環境下にあるオンプレミスに比べ、ネットワークセキュリティ面で相対的に劣ること、③トラブルの際の復旧はサービス提供側に依存するため、その目途がわかりづらいこと（オンプレミスでは自社のシス

²⁸ 筆者は、我が国の製造業の低収益構造は、競争力のある最新鋭設備への更新投資が進まず、老朽設備が蓄積され、設備過剰と生産性低下を招いていることに起因している、と考えている。筆者のこのような考え方については、拙稿「製造業の『国内回帰』現象の裏にあるもの」『ニッセイ基礎研 REPORT』2004 年 12 月号、同「アベノミクスの設備投資促進策」ニッセイ基礎研究所『基礎研レポート』2013 年 7 月 31 日、同「コーポレートガバナンス改革・ROE 経営と CRE 戦略」ニッセイ基礎研究所『基礎研レポート』2017 年 3 月 29 日を参照されたい。

²⁹ 13 社は住友化学、丸善石油化学、三井化学、JSR、日本触媒、日本ゼオン、三菱化学、昭和電工、旭化成、デンカ、東ソー、新日鉄住金化学（現・日鉄ケミカル&マテリアル）、出光興産。旭化成が予測モデルの開発を行った（今後も開発更新を行う）。2019 年度以降は石油化学工業協会にて、現行スキームを継続し予測モデルの高度化を予定している。

³⁰ アマゾンウェブサービスジャパン株式会社「AWS クラウドとオンプレミスとの違い-TCO で考える-」2017 年 2 月などを参照した。

テムエンジニア（SE）が対応）、④アップデートのタイミングがサービス提供側に依存するため、顧客側での運用負荷が増える可能性があること、などが挙げられる。

これらの多様な視点について、自社の事業特性に応じた運用方法、自社の財務状況などを加味して比較検討・最適化することが求められる。

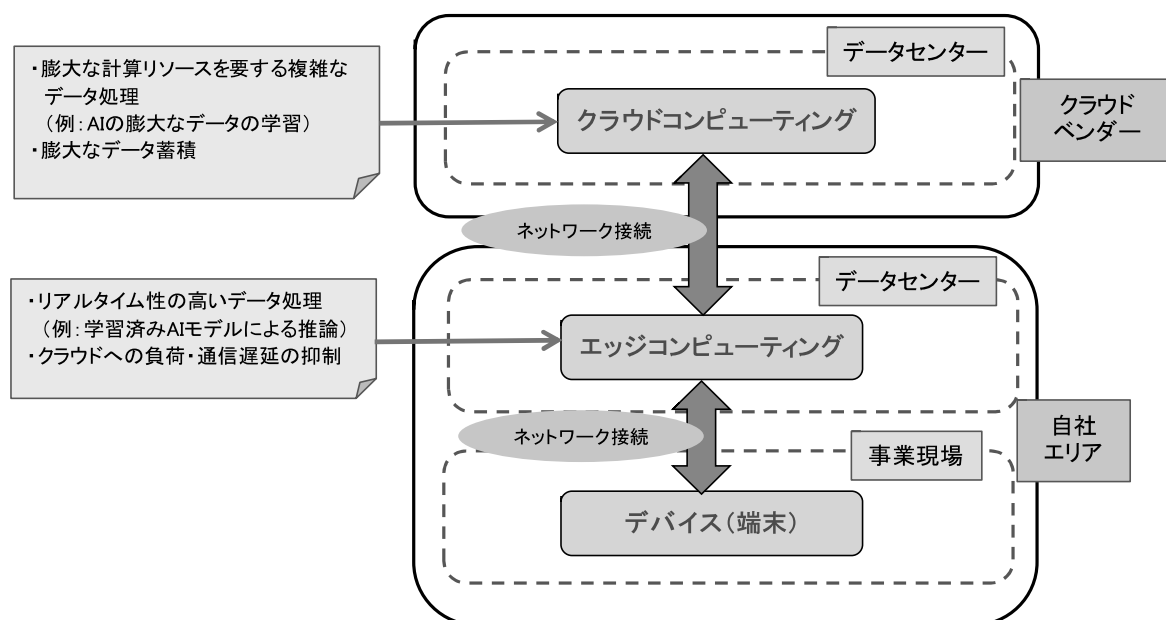
② クラウドコンピューティングとエッジコンピューティングの役割分担が重要

エッジコンピューティングは、IT システムを使用する企業のデバイス端末に近い、ネットワークの周縁部（エッジ）にコンピューティングリソースを配置することにより、クラウドシステムへの負荷や通信遅延を抑制するシステムであるため、エッジシステムによる分散処理はビッグデータをクラウドに高速で送信する上でも貢献が大きい。

また、エッジコンピューティング自体が、ネットワークの物理的距離が短くレイテンシが低いいため、リアルタイム性の高い処理ができる。このため、自動運転や工場の機械装置の制御などのように、周囲の状況の認知、それに基づく判断・操作が迅速に行われることが求められ、データ遅延が重大な事故につながるリスクが高い分野では、エッジコンピューティングは不可欠なシステムだと言える。エッジシステムにより事業の現場に近いエッジでデータ処理の一部を行った上で、クラウドには必要なデータのみを上げればよい。そしてクラウドでは、膨大な計算リソースを要する複雑なデータ処理を行うことができる。例えば、AI を業務に利活用する場合、大規模な計算リソースが必要となる膨大なデータの学習はクラウド側で行う一方、クラウド側で作成した学習済みモデルによる推論処理はリアルタイム性が要求されエッジ側で行う、といった役割分担が考えられる（図表2）。

このため、クラウドを導入する企業においては、クラウド一辺倒ではなく、エッジコンピューティングを併用し、クラウドとエッジの役割分担を明確にすることが重要となる。

図表2 クラウドとエッジを併用した IT システムの概略図と役割分担



（備考）自社エリア（データセンター）内のエッジコンピューティングは、必ずしもオンプレミスではなく、クラウドベンダーが提供する仮想サーバ等を利用することもあり得ると考えられる。

（資料）ニッセイ基礎研究所（筆者）作成。

③ シェアードサービスとしての IT 戦略が IT システムの選択など経営の意思決定を支えるべき

企業の IT 戦略は、経理・財務、人事、管財（不動産管理）、物流などとともに、社内に専門的・共通的な役務を提供する「シェアードサービス型」戦略の一翼を担う。シェアードサービスは企業経営に不可欠だが、事業戦略と整合性がとられて初めて機能するため、IT 戦略には、経営層や事業部門、従業員など「社内顧客」に IT サービスを提供する「社内ベンダー」、すなわち社内顧客の「ビジネスパートナー」である、との発想が必要となる。

必ずしも IT の専門的知見を持たない経営層が①、②のような意思決定を行うのは、容易ではないだろう。しかし、企業が AI・IoT をビジネスに実装していく上でのインフラとなる IT システムの選択は、決して疎かにはできない極めて重要な意思決定だ。このため、経営層による IT に関わる意思決定をしっかりとサポートできる、IT 専門人材の存在が欠かせない。

大企業などでは、IT 業務に関わる専門部署の設置および専任担当者（SE）の配置（グループ内の IT 専門企業へのアウトソーシングを含む）が求められる。この IT 専門部署の担当者は、社内顧客の IT ニーズを十分に把握し、社内の顧客満足度（CS：Customer satisfaction）の向上につなげるための社内顧客との関係構築、言わば「社内 CRM（Customer Relationship Management）」を推進することが重要となる。一方、外部の IT ベンダーから情報提供やアウトソーシングなどいつでも協力を仰げるように、日頃から外部ベンダーとの人的ネットワークを築いておくことも重要だ。社内顧客と IT 部門、外部ベンダーと IT 部門の間のいずれにも、信頼関係と人的ネットワークが十分に醸成されていることが望ましい。そして IT 部門は、社内顧客の IT ニーズと外部の IT ベンダーのサービスをつなぐ「リエゾン（橋渡し）機能」（外部ベンダーを使いこなす「ベンダーマネジメント機能」と言い換えてもよい）をしっかりと果たすことが求められる³¹。外部の専門機関の力を借りつつ、それらをコーディネートして、より高度な IT ソリューションを社内顧客に提供していくことが求められるからだ。

一方、中堅・中小企業でも、できれば IT 専任担当者を置くことが望ましいが、人材に制約のある中小企業において専任担当者を置くのが難しい場合は、もちろん兼任でも構わない。さらに兼任担当者も置けない小規模企業のケースでは、できれば IT ベンダーやメインバンクなどが社内スタッフに代わって専門部署の役割を包括的に担うべく、オーナー経営者をしっかりとサポートすることが望まれる。

4——おわりに～「日本発のデータ共有・共用モデル」を示せ！

日本経済新聞と日経 BP 社の専門サイト「日経 xTECH」が 2018 年 7～8 月に実施した、日本の主要企業（大手 113 社）への AI の活用状況に関わるアンケート調査によれば、「データはあるが、使える状態になっていない」企業が 35%に上り「収集できていない」も 2 割を占め、「どんなデータが必要か分からない」も含め 6 割の企業が、AI の運用に欠かせないデータ活用で課題を抱えている

³¹ シェアードサービス型業務における社内 CRM とベンダーマネジメント、アウトソーシングの重要性については、拙稿「CRE（企業不動産）戦略の進化に向けたアウトソーシングの戦略的活用」『ニッセイ基礎研 REPORT』2010 年 8 月号、同「CRE 戦略の企業経営における位置付けと役割」『ニッセイ基礎研所報』2014 年 Vol. 58（2014 年 6 月）を参照されたい。

ことが分かったという³²。また、日本政策投資銀行が2018年6月に実施した「全国設備投資計画調査（大企業：資本金10億円以上）」によれば、「ビッグデータ、AIを活用している、または活用を検討している」企業の比率は、製造業（486社）では34%、非製造業（682社）では24%にとどまっている³³。

このように、現時点ではデータの利活用が遅れている我が国企業にとって、データの共有・共用が進むMLBに学ぶべきことは多々あると思われる。我が国企業の経営層や従業員が、MLBのデータ革命の良いところを取り入れ、現状のデータ利活用の遅れから脱してデータ革命を本格的に推進することを期待したい。

その際に、個別の具体的な戦術・戦略というより、AI・IoTの利活用に際しての大局的な方向性として図表3を参照・活用して頂ければ有難い。第3章で述べたインプリケーションについて、見出しを抽出して要点をまとめたものだが、これを「AI・IoT利活用の方向性」と呼びたい（図表3）。

図表3 AI・IoT利活用の方向性

項 目	内 容
1. 理念・原理原則・目的の在り方	①AI・IoTは人間の潜在能力を引き出し能力を拡張させるために利活用すべき
	②AI・IoTの利活用により国の産業競争力の抜本的底上げを図るべき
	③AI・IoTの利活用の目的はイノベーション創出を通じた社会的価値の創出にこそあるべき
2. 人材・組織の在り方	①データ利活用を自分事として捉え業務に活かす創意工夫を凝らす努力が不可欠
	②AI・IoTによる分析結果を鵜呑みにせず吟味して施策・戦略に落とし込むべき
	③組織を挙げた意識改革によるデータ利活用と改革を牽引するキーパーソンが存在が重要
	④データ革命による競争ルールの抜本的变化に対応する組織の柔軟性が必要
	⑤データ分析から導かれた戦略の最適解は変化し得ることに留意すべき
	⑥従来のセオリーと異なり得るAIの分析結果にはデザイン思考で臨むべき
3. 協調領域と競争領域の切り分けの重要性	①切磋琢磨すべき本来の競争領域はイノベーションによる社会的価値創出であるべき
	②データの協調領域と競争領域の切り分けが重要
	③データを競争領域とする自動運転でも世界展開を図るならデータ共有の選択肢も
	④競争領域と捉えられることが多い工場稼働データでも一部で「つながる工場」の実現に向けて共有化の動きも
	⑤データの共有と占有を切り分ける最適な判断・意思決定が重要
	⑥重篤な疾病の診断、老化化した社会インフラや工場設備の点検・診断など社会的要請の高い分野ではデータの共有・共用を急ぐべき
4. ITインフラの見極め・選択の重要性	①事業特性や財務状況に応じたクラウドとオンプレミスの合理的な選択が必要
	②クラウドコンピューティングとエッジコンピューティングの役割分担が重要
	③シェアードサービスとしてのIT戦略がITシステムの選択など経営の意思決定を支えるべき

（資料）ニッセイ基礎研究所（筆者）作成。

³² 日本経済新聞 2018年9月30日1面「AI、データ不足6割 『動かない頭脳』続出の恐れ／主要100社に聞く 本社・日経BP調査」より引用。

³³ 日本政策投資銀行産業調査部「2018年度設備投資計画調査の概要」（2018年8月1日）より引用。

なお本稿では、「AI・IoTの利活用の目的は、イノベーションを通じて創出される社会的価値の最大化にある」ことを強調したが、そのためには、「AI・IoTが及ぼし得るリスク・脅威や社会が抱くAI・IoTへの懸念・不安の最小化・除去」に最大限の努力を尽くすことが、前提条件になることは言うまでもない。筆者が「AIの産業・社会利用に向けて」ニッセイ基礎研究所『研究員の眼』2018年3月29日にて指摘したように、「AI・IoTが及ぼし得るリスク・脅威や人々が抱くAI・IoTへの懸念・不安を、説明責任の明確化やプライバシーの保護など『開発・運用原則』の明確化により取り除く一方で、AI・IoTの開発・利活用によって社会的価値を創出し社会を豊かにすることは、AI・IoTの開発・実装に携わる科学者・開発者や経営者の『社会的責任』であり、強い使命感・気概・情熱を持って、この志の高い社会的ミッションを成し遂げなければならない」。

一方、我が国でも一部の先進企業では、戦略的にデータを共有・共用しようという動きが出てきている。本稿で紹介した、官民連携によるAIを活用した道路橋メンテナンスの効率化に関する共同研究や、大手化学メーカー13社によるプラントの外面腐食状況予測のためのモデル開発・構築も、先進事例として挙げられる。

また、アスクルは、データ共有を既にいち早く実践している極めて先進的な事例だ。同社は、個人向け通販「ロハコ」のビッグデータを活用する「LOHACO EC マーケティングラボ」を2014年に設立し、個人情報に配慮して加工したデータをメーカーなど取引先に公開し、効率的な販売促進や商品開発、物流などに活かしているという³⁴。ラボ設立の基本精神には、社会最適で環境負荷の少ない仕組みにしようという考えがあり、「ウィナー・テイクス・オール（勝者総取り）」ではなく「共創」を目指しているという。2018年度にラボに参加した企業は日用品や食品、飲料、化粧品、医薬、文房具など132社³⁵に上り、競合する企業も多いが、お互いがデータを共有しているという。かつては抵抗を持つ企業もあったが、今では「顧客を幅広く知ることがメリット」というのが共通認識となったという。定期的に会議や勉強会も開き、成功事例の発表や効果の検証などをしており、活動を通じ、いくつも新商品が誕生したという。

参加企業が社会的価値を創出するという基本精神の下でアスクルのラボに集い、データは協調領域とする一方で新製品開発で競い合い、成功事例や効果検証などはまた参加企業間で共有される、というサイクルがきっちりと確立されている。本稿で述べてきたように、単にデータを共有するだけでは不十分であり、協調領域（データや成功事例・効果検証の共有）と競争領域（新製品・新サービスの開発）を明確化することが極めて重要であることを、アスクルの事例は見事に示している。また、「社会最適」が基本精神として謳われていることも特筆される。

データを独占してきたGAFAなど巨大ITプラットフォームへの警戒感が国際的に強まり、主要地域・主要国で様々な規制が整備されつつある中、我が国では、アスクルのように、協調領域と競争領域を明確に切り分けた「日本発のデータ共有・共用モデル」を世界に示していくことが極めて重要である、と筆者は考える。

³⁴ アスクルの事例は、吉岡晃（アスクル取締役）「企業のデータ共有を社会の利益に」『私見卓見』日本経済新聞2018年10月3日より引用。

³⁵ 2019年度は140社でスタートした（アスクル株式会社『LOHACO EC マーケティングラボ』第6期140社の参加企業と共に、始動）『ニュースリリース』2019年4月17日）。

<参考文献>

(※弊社媒体の筆者の論考は、弊社ホームページの筆者ページ「百嶋 徹のレポート」を参照されたい)

- Amazon AWS ホームページ「AWS 導入事例：MLB Advanced Media」
- アマゾンウェブサービスジャパン株式会社「AWS クラウドとオンプレミスとの違い-TCO で考える-」2017 年 2 月
- NHK ホームページ「メジャーリーグの『データ革命』とは？」『NHK SPORTS STORY』2018 年 2 月 28 日
- NHK ホームページ「大谷翔平『大リーグ挑戦 1 年目の姿』」『NHK SPORTS STORY』2018 年 10 月 17 日
- トヨタ自動車ホームページ2017 年 1 月 5 日「トヨタ・リサーチ・インスティテュート ギル・プラット CEO スピーチ参考抄訳 (CES プレスカンファレンス)」
- 同 2019 年 1 月 8 日「CES 2019 トヨタ・リサーチ・インスティテュート (TRI) ギル・プラット CEO スピーチ参考抄訳」
- 日刊工業新聞 2019 年 2 月 27 日 32 面「自動運転、乗り越えるべき壁 (上) レアケースの収集」
- 日本経済新聞 2018 年 9 月 30 日 1 面「AI、データ不足 6 割 『動かない頭脳』続出の恐れ／主要 100 社に聞く 本社・日経 BP 調査」
- 日本政策投資銀行産業調査部「2018 年度設備投資計画調査の概要」(2018 年 8 月 1 日)
- 百嶋徹「製造業の『国内回帰』現象の裏にあるもの」『ニッセイ基礎研 REPORT』2004 年 12 月号
- 同「オープンイノベーションのすすめ」『ニッセイ基礎研 REPORT』2007 年 8 月号
- 同「CSR (企業の社会的責任) 再考」『ニッセイ基礎研 REPORT』2009 年 12 月号
- 同「CRE (企業不動産) 戦略の進化に向けたアウトソーシングの戦略的活用」『ニッセイ基礎研 REPORT』2010 年 8 月号
- 同「震災復興で問われる CSR (企業の社会的責任)」ニッセイ基礎研究所『研究員の眼』2011 年 5 月 13 日
- 同「アベノミクスの設備投資促進策」ニッセイ基礎研究所『基礎研レポート』2013 年 7 月 31 日
- 同「CRE 戦略の企業経営における位置付けと役割」『ニッセイ基礎研所報』2014 年 Vol. 58、2014 年 6 月
- 同「CSR と CRE 戦略」ニッセイ基礎研究所『基礎研レポート』2015 年 3 月 31 日
- 同「最近の企業不祥事を考える」ニッセイ基礎研究所『研究員の眼』2015 年 12 月 28 日
- 同「コーポレートガバナンス改革・ROE 経営と CRE 戦略」ニッセイ基礎研究所『基礎研レポート』2017 年 3 月 29 日
- 同「製造業を支える高度部材産業の国際競争力強化に向けて (後編)」ニッセイ基礎研究所『基礎研レポート』2017 年 3 月 31 日
- 同「<特集: AI で増えるお金と仕事/>第 2 部 仕事編>変わる製造現場 品質向上や新素材発見に威力 オフィスの働き方改革にも活用」『週刊エコノミスト』2017 年 6 月 27 日号
- 同「AI の産業・社会利用に向けて」ニッセイ基礎研究所『研究員の眼』2018 年 3 月 29 日
- 同「イノベーションの社会的重要性」ニッセイ基礎研究所『研究員の眼』2018 年 8 月 15 日
- 同「<Chapter1 GAFA のビジネスモデル>【Apple】高収益体質の礎を築いたサプライチェーン改革」『徹底研究!!GAFA』洋泉社、2018 年 12 月 11 日
- 同「企業不動産 (CRE) の意味合い」ニッセイ基礎研究所『研究員の眼』2019 年 3 月 4 日
- 同「社会的ミッション起点の CSR 経営のすすめ」ニッセイ基礎研究所『基礎研レポート』2019 年 3 月 25 日
- 同「AI・IoT の利活用の在り方」ニッセイ基礎研究所『基礎研レポート』2019 年 3 月 29 日
- 同「寄稿 ハンドブック発刊によせて/地域活性化に向けた不動産の利活用」国土交通省土地・建設産業局 不動産市場整備課『企業による不動産の利活用ハンドブック』2019 年 5 月
- 吉岡晃 (アスクル取締役)「企業のデータ共有を社会の利益に」『私見卓見』日本経済新聞 2018 年 10 月 3 日