

論 説

ビッグデータ利活用による開発体制の特徴

中 原 秀 登

I はじめに

現在、経営に係る多種大量のデータを高速かつ低コストで収集、分析するためのハードウェアやソフトウェア、および通信ネットワークが高度に進展している。そのような状況の下で、ビジネスへのデータの利活用も、これまで投資対効果の見込まれる特定部門の業務や事業領域から、SNSやTwitterなどのソーシャルメディアのデータ、スマートフォンや多様な機器から日々発せられる多種大量のデジタルデータを、業務改善によるコスト削減や付加価値の向上、新規事業の創出など企業競争力の源泉として戦略的に活用する企業が増えている¹⁾。このようにビッグデータといわれる多種大量のデータを収集・分析し、その結果を製品開発や製造現場、店舗経営へ、しかも関連業務全体の最適化に活用する必要性が高まっている。

さらに現在、モノや人に係るデータをつなげるIOT（Internet of Things）やデータの規則性を自動判断、学習するAI（Artificial Intelligence）の進展を背景に、真のユーザーニーズを把握し、相関関係を分析することで、現実に近い形での付加価値の向上や新たなビジネスモデルの構築へ活用することができるようになっている。またそれだけでなく、機器自身が発信した情報を自動的に収集、分析した上で、現実にな

いモデルにより予測し、制御できるようになり、業務の効率化や新規事業の創出など新たな価値の創造としてのイノベーションが進展することとなる。これら多種大量のデータを収集し、結びつけ、制御するIOTやAIは、まさにイノベーションを引き起こす諸要素の結合としてのデータの結びつきによる新たな相関関係や発想をもたらす。それにより、新たなビジネスモデルの構築をはじめ、新事業の創出や新製品・サービスがもたらされ、産業構造に影響を及ぼすイノベーションの手段として認識されつつある²⁾。

このように事業経営に対して多種大量のデータを利活用して、新しい価値をもたらすイノベーションへの影響や関心が高まっている。しかしながらビッグデータやその利活用を促すIOTやAIの特質を踏まえた事業経営における具体的なイノベーション活動への、なかでも製品開発や

-
- 1) 我が国大手企業でビッグデータを活用している企業は67%で、その活用に取り組む部署と目的については、研究開発部門が62%と多く、活用目的としてはコスト削減、新規事業の創造やヒット確率の向上などとなっている。日経BP社『日経ビッグデータ』2016年1月、11頁。また平成26年版情報通信白書によると、データ利用による効果については、コスト削減の65.2%、顧客満足度向上の58.3%、売上向上の53.9%の他、付加価値向上の53.8%となっている。総務省編、同白書、123頁。あるいは日経BP社による製造業26事例のデータ活用効果の調査では、「製品・サービス向上」(21件)をトップに、「顧客接点拡大・強化」(16件)、「売り上げ増」(12件)、「業務最適化」(10件)、「コスト削減」と「事業創出」(6件)と続いている。日経BP社『データ社会における製造業の方向性に関する調査』2015年3月31日、14頁。いずれの調査からも、製品・サービスの向上や付加価値向上による顧客満足度の向上や顧客の拡大、売り上げ増、業務最適化によるコスト削減および事業創出にデータ活用の効果を期待し、活用されていることが窺われる。
 - 2) ビッグデータ、人工知能、IOTといったデジタル技術が業界構造を変えていくかの問いに対して、50%の経営者が大いにそう思う、38%が多少そう思うと、9割近くの経営者がイノベーションの手段としてデジタル技術による産業構造への影響を肯定的に捉えている。他方で、デジタル技術の進化へ対応できているとの回答は4%、ある程度対応できているの47%と合わせて半数でしか対応できていない、デジタル技術の産業構造への影響は認識してはいるが、その変化への対応は十分でない実情が窺える。日経BP社『日経ビッグデータ』2016年1月、10頁。

新規ビジネスモデルの構築などイノベーションを促進する開発活動を対象としたその意義や影響、及び開発体制や開発マネジメントの特徴についての論究は未だ十分に進んでいない³⁾。それは、これまで自社内の限られたデータを中心に、しかも特定部門の業務や領域内の限られた標本モデルによるデータの活用が中心であることによる。また外部のデータを、しかもIOTやAIによる多種大量の開発に係るデータの現実に近いモデルの下でのダイナミックな活用を前提とした経験が、ひいてはそうしたオープンイノベーションの条件の下での開発環境が整っていなかったことによる。

そこで本研究では、ビッグデータの利活用による事業経営への、なかでもビッグデータやその利活用を促進する要因としてのIOTやAIなどの特徴を踏まえながら、ビッグデータの活用による開発活動への影響や意義、および開発体制の特徴について改めてみていく。具体的には、IOTを介した開発に係るビッグデータの利活用によりイノベーションをもたらす開発活動へどのような影響や意義がもたらされ、またそれに沿った開発体制の特徴や開発マネジメントのあり方について考察する。

-
- 3) ビッグデータの活用に係る実態調査として、日経BP社『ビッグデータ・IOT・AI総覧』2015-2016、2016-2017、2017-2018、日経BP社、前掲データ社会における製造業の方向性に関する調査、三菱UFJリサーチ&コンサルティング『我が国ものづくり産業の課題と対応の方向性に関する調査報告書』2017年3月などの調査がみられる。その中で、ビッグデータやIOTによるイノベーションへの影響や意義についての研究として、以下があげられる。元橋一之『日本の製造業におけるビッグデータ活用とイノベーションに関する実態』経済産業研究所、2016年10月、企業活力研究所『IOTがもたらす我が国製造業の変容と今後の対応に関する調査研究報告書』2016年3月、総務省『平成28年版情報通信白書』、絹川・田中・西尾・元橋『ビッグデータを用いたイノベーションのトレンドと事例研究』経済産業研究所、2015年10月、氏家豊『イノベーション・ドライバーズ』白桃書房、2016年、城村・鈴木「IOTを触媒としたイノベーション創出の一考察」『研究・イノベーション学会年次学術大会講演要旨集』30巻、2015年10月、439～442頁。

Ⅱ ビッグデータの利活用

1 データ利活用の進展

これまでのパソコンを中心としたデータ処理や分析に加え、近年スマートフォンやタブレットなど高機能な携帯端末および機械設備・装置、自動車・家電など様々な機器に付設した各種センサーから発せられるデジタルデータが日々爆発的な規模で生成されている。しかもそれら多様で大量のデータを、クラウドコンピューティング技術の普及により有効に分散処理されるようになってきている。こうしたハードウェアや各種センサーの発達、社内外に散在する多種大量のデータを扱うソフトウェアやネットワーク技術の高度進展などにより、事業経営で取り扱われるデータの有効活用がますます注目されるようになってきている⁴⁾。

1) 既存のデータ活用

事業経営におけるITによるデータの活用としては、これまで主に伝票処理などの業務管理、顧客管理による販売促進や生産現場での受発注など特定の業務ごとの数値処理を中心に活用されてきた。すなわち財務会計では企業の財務データが、人事では従業員の経歴や給与などのデータが蓄積、処理され、また生産現場では部材や製品の在庫状況、受発注のデータがそれぞれ特定業務の数値処理のために作成され、業務の効率化に重きをおいて活用されてきた。

製造現場でのデータ活用としては、例えば生産計画の策定をはじめ、機械設備の稼働状況のモニタリングによる加工プロセスの管理・改善、

4) データ活用へ本格的に乗り出す段階からデータ活用が徹底され、成果や競争力の強化に結びつけていく段階にある企業は、2014年時点で、前年度から15%増加し35%に達し、今や競争力強化の要素としてデータ活用の進んでいることが窺われる。日経BP社、同上データ社会における製造業の方向性に関する調査、7頁。

設備の保全、調達部品の管理など多岐にわたる。なかでも受注ごとに仕様が異なり、部品点数の異なる多品種少量生産の場合、現場作業者に
とって部品の組み立て順序や種別を特に意識することなく製品作りに注
力できるデータの活用が課題となる。そのため部品選択のミスを検知、
回避するデータをはじめ、生産時間を厳守するため効率よく部品を正確
に選択する上で必要なデータなどが活用されてきた。その中で、ピッキ
ングの発生ミスをなくし、効率よく作業できるようランプ点灯など情報
の可視化によるデータの活用がこれまでも行われてきた。

またこれまでのOA化にみられるように、ITシステムの導入を通して
事務業務の改善や効率化を目的としたデータの活用がなされてきた。し
かもそれらの業務システムにおいてデータを活用する場合、事前に設計
されたプログラムに従って、あるいは必要に応じて業務システムの手順
を再設計してデータが活用されてきた。さらにデータを分析して事業の
意思決定へ活用していく手法として、これまでも企業内外の膨大なデー
タを体系的に蓄積、分析し、それによってビジネスにおける意思決定を
迅速に行うビジネスインテリジェンスが採り入れられてきた。ただしビ
ジネスインテリジェンスでは、IT部門が中心となって分析対象や分析
要件を定義し、分析にあたって必要となるデータを特定した上で、予め
設定された条件に基づいて財務データを中心に集計、分析し、その分析
結果が活用されてきた。

とはいえ、データの種類が多様化し、データの蓄積期間も長期化し、
かつ利活用部門が拡大し、新たな分析ニーズやデータソースの頻繁な追
加が発生する中で、それらに対応する多様な業務知識を持った専門家に
よるプログラムの作成や再設計のコストが高くなり、しかも迅速なデー
タの活用が難しい状況になってきた。とくにこれまでの特定の部門や領
域ごとにデータを活用する方法では、部門を跨ぐあるいは部門を超えて
データを活用し、対応していくことが難しくなる。さらにこれまでは業

務担当者間でデータの分析能力にばらつきがあり、分析結果の解釈も異なることから、現場や部門横断でのデータ活用は進まなかった。その結果、それら特定業務はもとより、特定の部門や領域以外にも活用されるデータが多種大量にあるにもかかわらず、その利用価値に気づかずあるいは価値が抽出されずに見逃され、廃棄され、必ずしも十分にデータが活用されていなかった。

その他、膨大なデータを高速かつ大容量に収集、蓄積、利用するためのストレージ、プロセッサメモリー、センサーなどのハードおよび通信モジュールや通信コストが高価で、かつそれらの機器も大型で組み込める機器に制限があったことも、データ活用が普及しなかった要因としてあげられる。さらに膨大で多様なデータを取り扱うデータベースや解析ツールなどのソフトウェアも不十分であり、しかもデータを活用する方法が分からなかったことや、業務担当者の交替により分析データの取り扱い方が引き継がれないなどの問題が、これまでデータ活用の進展しない要因としてあげられる。

2) 現在のデータ活用

それに対して、近年ハードウェアをはじめ、通信やソフトウェアの技術革新が進み、かつそれらの価格が低下してきたことから、大規模のデータが現実的に利活用可能な環境が整ってきた。すなわち半導体の集積度が18～24ヶ月で倍増するというムーアの法則にみられるように大量生産による低価格化をはじめ、センサーやモジュールの小型化が目覚ましく進み、センサー内蔵のスマホが急速に広まったことで、通信ネットワークの価値は接続するシステム数の二乗に比例するというメトカーフの法則と相まって、どこでも誰にでもつながり、かつより高精度に状況が把握できるようなビッグデータといわれる多種大量のデータの活用に向けた環境が整ってきた。

その結果、表1にみられるように、製造現場ではプラントなど様々な

表1 分野別ビッグデータの活用

製 造 業	流通・小売業	金融・保険業	公共・社会的事業
・品質分析, 品質管理 ・欠品・不良品の予防 ・事故防止, 故障予測 ・作業保全 ・トラブル発生への対応	・ロイヤリティ分析 ・顧客ごとの販売促進 ・プロモーション分析 ・チャンスロスの削減 ・店舗ごとの最適オペレーション	・不正取引の解析 ・リスク分析 ・取引分析	・農作業の生産性, 収益性の向上 ・疾患の予測, 予防法など健康長寿社会の構築 ・気象, 地震分析 ・渋滞予測 ・エネルギー消費分析 ・CO2削減など環境対応 ・犯罪分析, 予防など社会インフラの最適運用

機器からデータを収集、分析することで、現実の機器故障に近い形での対応予測や運転の効率化などリアルタイムのデータ活用の対象が拡大することとなる。しかも製造現場での品質管理や作業保全へのデータ活用に対しても、様々な領域や部門で刻々と変化する現場の状況を中長期にわたって詳細にモニタリングしたデータを収集、分析することで、様々な部門や領域でのリアルタイムな活用が図られることとなる。例えば、機械設備からのデータはもとより、作業者の行動を映像解析して得られた情報を蓄積、分析することで、熟練作業者の作業ノウハウのデータベース化をはじめ、品質のバラつきなど品質低下の要因が抽出される。それらのデータが現実の品質管理の対応へリアルタイムに利活用されると同時に、作業保全する複数の領域でのデータの活用が図られるようになる。

あるいは製造ラインの各種センサーから不良品の発生データを収集し、設備の稼働実績や現状のデータと組み合わせて解析することで、予防補修や保全を促し、現実の欠品や不良品の発生を防ぐことにデータが利活用されることとなる。品質管理を含めて保全などの問題は、これまではQC活動や専門家の力量に委ねられ、分析結果が出るまでに時間を要する他、設備が複雑化ないしブラックボックス化するにつれ、欠品や不良

品の要因が特定ないし解明しにくく、何をどう対応すればよいかの判断がつかない課題がみられた。

こうした課題に対して、今やセンサーや監視カメラ、自動安全装置などから随時発するデータはもとより、過去の故障事例をデータベース化し、故障の発生事象から原因を絞り込み、対処するなど故障予知による事前の事故防止ないしトラブル発生への迅速な対応へのデータ活用が可能となっている。故障を事前に予兆して部品を発注し、メンテナンスにおいて故障を事前に回避するなど顧客満足度を高めるためにデータを活用しているケースとしてヤンマーに見られる⁵⁾。同社では、多くの電子部品が使われている農機のエンジンからの回転数やレバーの操作回転数などの情報を取得し、農機の位置を記録したGPSデータと組み合わせて自動送信する「スマートアシスト」をユーザーと契約することで、発生しうる故障を予め想定して事前の補修部品の準備など迅速な対応で顧客満足度の向上を実現している。

かわって小売業においても、店舗内の様々な設備の稼働状況を24時間モニターしたデータを活用して店舗のリアルタイムでのオペレーションが実現されている。すなわち顧客の店舗内の動線や視線を検知し、現実の購買行動のデータを精緻かつリアルタイムに入手し、自動認識のAIによって、従来のPOSデータだけでは分からない欠品により別の商品を選んだような事象が的確に把握されるようになる。それによって、購買行動のチャンスロスをもっと精緻に削減し、顧客ごとの販売促進や店舗ごとの経営の効率化を実現するよう最適なオペレーションにデータが活用されている。またこれまでのメンバーカードなどで把握してきた優良顧客のデータに、web上での閲覧履歴を基に分析した顧客情報を組み合わせることで、顧客ごとのより適切な優待サービスの提供や広告の配信、

5) 日経BP社『日経ビッグデータ』2014年5月、16頁。

商品の推奨などの販売促進にデータが活用されるようになっている。

さらに第1次産業の農業分野においても、これまで農業従事者個々の経験や勘に基づいて行われてきた農作業に対して、今や田畑に気象センサーを設置し、気象データと収穫量や品質などのデータとの相関関係を分析し、農作業のプロセスを科学的に最適化することで、生産性や収益性の向上に結びつけていくことが可能となる。既に植物工場では収穫ごとにデータを収集、解析し、生育予測の精度を向上することをはじめ、データに基づいて光源の波長や温度・湿度・肥料を最適化することで生育を早め、最適な規模の経済性の追求や味・栄養価をコントロールすることで、最適な販売戦略に活用することが可能となっている。

その他、健康・医療、エネルギー、交通、都市防災といった社会事業の分野においても、健康社会の実現をはじめ、社会インフラの最適運用や高度な安全・安心社会のサービスを提供するために大規模で多様なデータが活用されることとなる。健康・医療分野では、遺伝子検査と遺伝子変異の影響に関する医療データの蓄積により病気の発生確率を割り出し、病気の予防に役立てることをはじめ、病院で保管されているカルテや投薬情報、様々な検査データを統合管理することで、生活習慣病などの疾患を予兆し、疾患に対する新しい予防法の提案や画期的な医薬品の開発など健康長寿社会に向けたデータの活用が進んでいる。その中で、高齢社会への対応として健康寿命を伸ばし、自立した生活を支援するため、画像を含む診療情報やゲノム情報といったデータの解析を通して個人に最適な薬の処方や予防方法など健康・生活面のアドバイスが受けられるよう病院・介護施設や研究機関、関連産業など様々な業種の知をつなぎ、社会的課題の解決に向けた事業へデータを活用している富士通のケースがみられる⁶⁾。

6) 文部科学省編『平成28年版科学技術白書』, 78頁。

あるいは渋滞情報などを提供するVIXやETCなどの交通インフラに係るデータをはじめ、スマホの位置情報、交通規制、信号機の制御データやイベント情報などを加えた多様なデータの活用を通して精度の高い渋滞予測や最適ルートの案内が可能となり、渋滞緩和や移動時間の短縮効果が期待される。さらに交通システムの情報を環境情報などと有機的につなげて分析、活用することで、社会全体でのCO2排出量の低減など社会的課題へ柔軟に対応した新たな価値を創造する社会イノベーションの創出にも期待されることとなる。

2 ビッグデータの特徴

データの中で、インターネットをはじめとする各種ITシステムにより収集、蓄積される膨大なデジタルデータがビッグデータである。ビッグデータについては、米国の大手調査会社IDCによると、①100テラバイト以上の規模で収集、蓄積されたデータ、②高速で収集、処理されたデータ、③毎年6割以上のペースで増え続ける大規模、高速、急増の3つのうち1つの条件を満たすデータをビッグデータと定義している⁷⁾。そこで、こうした条件を踏まえて改めてビッグデータの特徴についてみていく。

1) 量の拡大

我々の扱うデータの90%は、直近の1年間に生成されたものと言われているように、近年急速にデータ量が増加している。またデジタルデータ量は年々飛躍的に増大し、2011年と比較して2020年には約40倍（40ゼタバイト）となることが予測されている⁸⁾。さらにスマホやタブレットなどの情報端末および各種ITネットサービスの普及により、さらなる

7) D. Laney: 3D Data Management : Controlling Data Volume, Velocity, and Variety. <http://blgs.gartner.com/doug-laney/files/2012/01/ad949-3D-Data-Management-Conroling-Data-Volume-Velocity-and-Variety.pdf>

データ量の拡大が不可避となる。このようにデータ量の拡大が、ビッグデータとしての第1の特徴である。

量的に拡大するビッグデータによってもたらされる価値とは、データが拡大するとそれまでとは全く違った意味内容がもたらされ、データの新たな活用用途がもたらされることにある。例えば、自動車のワイパーからもたらされるデータでみていくと、ワイパー自体のデータとしては、オン・オフの動いているか止まっているか、また動いている場合のワイパーのスピードが速いか遅いかの操作情報でしかない。しかしワイパーの稼働データが広範囲にかつ大量に収集され、しかも時間軸とリンクされると、それはある時点での特定の場所での雨雲がどのように変化し、また雨がどれ位降るかの新たな気象や予報情報に変わる。その結果、ゲリラ豪雨など災害減災をはじめ、イベントや行楽・観光など別の事業用途に活用される不可欠のデータとなる。つまりそれまで一義的な意味内容にしか捉えられないデータが、ビッグデータとして大量かつ広範にデータが収集され、高速に処理されることで、それまでとは全く異なった意味内容がもたらされ、新たな業務や事業活動に利活用される可能性の広がることに大きな価値がみられる。

2) 多様性の拡大

近年、スマホやタブレットなどの情報端末および電子マネーや各種カード、Twitter、FacebookなどITネットサービスが普及し、しかも単に文字や数値だけでなく音声、画像、位置情報など従来よりも格段に多様で大量のデジタルデータがリアルタイムに生み出されている。データの発生源やタイプによりデータの多様性の増すことが、ビッグデータの

8) Science Daily: Big Data, for better or worse: 90% of world's data generated over last two years. <http://www.sciencedaily.com/releases/2013/05/>. 文部科学省編『平成27年版科学技術白書』, 119頁, 総務省編『平成26年版情報通信白書』, 100頁。

第2の特徴である。

しかもこれまでコンピュータにより処理されるデータの多くは、購買記録、売上データ、取引データなど既成のデータベースに格納される構造化データであった。それが今は、各種ネット端末からもたらされるデータとしては、本音や自由意見の書かれるSNSやブログ、電子メール、センサーログ、映像、監視カメラなど既定の枠内で整理し、格納しにくい非構造化データが大きな割合を占めるようになり、これら多様なデータが活用されることとなる。なかでもSNS等のツールによりユーザーのリアルな声や意見のデータに対してダイレクトな返答ができ、相互の活発なコミュニケーションによるデータ分析が可能となる。

いずれにしてもこれまでの既成の構造化データと違って、ユーザーの自由意見や動画など非構造化データが多様に取り入れられるデータの多様化によってもたらされる価値とは、データ量の拡大と同様、それまでとは全く異なったより精緻な意味内容の情報もたらされ、その分析、活用次第では新たな活用用途や対応が可能となる特徴をもつことにある。

3 ビッグデータ利活用の促進要素

1) IOT

モノや人に係るデータをつなげ、利活用することにより、業務の改善や新しいビジネスモデルの構築など経営支援を促す手段としてIOTへの期待が高まっている⁹⁾。IOTとは、「世の中に存在するあらゆるモノをインターネットに接続させ、広範囲に分散している大量のモノから大規模な情報（ビッグデータ）を集めて可視化、分析、制御することで新しい

9) IOT関連技術は、「既存事業の拡大」で約80%、「既存事業の変革（イノベーション）」と「新規事業の創出」のために約70%で活用され、既存事業の拡大や変革、新規事業の創出に向けた経営支援の手段としてIOT関連技術の活用されていることが分かる。情報処理推進機構『IT人材白書2016』、42頁。

付加価値の創造を実現するITインフラ」と定義されるように¹⁰⁾、人やモノに係る様々な膨大なデータをIOTにより収集し、分析することで、リアルタイムにモノの制御や新たな付加価値をもたらすサービスに利用される。

各種センサーやネットワークカメラといったデータを収集するためのIT機器、データを蓄積・分析するためのサーバやデータベース、それをつなぐネットワークといった要素で構成されるIOTには、センサー機能でモノの状態を知り、可視化し、データ通信により遠隔操作する基本機能が備わっている。それと、モノの状態を常に把握し、それをデータで蓄積、共有することによって過去の稼働状況や異常発生状況と比較分析し、故障や劣化の予兆をつかみ、リアルタイムに最適な配置や稼働状況を自動で制御する自動化・自律化の応用機能が備わっている。

① 新しい価値の創出

モノのインターネットを意味するIOTには、身の回りにあるモノにセンサーなどが組み込まれ、人による指示を介さずにデータをインターネットへ直接接続することによって、モノ同士やモノと人をつなげる。そこから得られたデータを組み合わせ、分析してより利便性の高いサービスや新規事業の創出など新しい価値を創造していくことにIOTの特徴がみられる。既にパナソニックのIOT事業推進室では、機器をネットにつなげて顧客との継続的なつながりやモノとモノのつながりによりスマート家電やスマートHEMS、VtoXコミュニケーション、光IDソリューションなど新たな価値を創造する新規事業への活用ケースがみられる。またそれまでの送電に係る事業の他、各種センサーを電柱に設置し、そのデータをIOTによって活用することで、子供や高齢者の見守り

10) 北野健太「IOTにおけるブロックチェーンの適用可能性について」『日本総研JRIレビュー2017』, Vol 8. No. 47, 30頁。

サービス事業をはじめ、家庭のエネルギーマネジメント事業やエネルギーの地産地消など地域の多様なニーズに対応する新規事業の展開を目指している中部電力のケースもみられる¹¹⁾。

いずれにしても多様で膨大なデータを持ち寄り、知恵を出し合う基盤としてのIOTによりリアルタイムにビッグデータを分析、活用し、より良いサービスの提供や新規事業の創出など新しい価値の創造効果が期待される。

② リアルタイムの対応

人やモノに係るあらゆるデータをつなげるIOTの特性は、1つにリアルタイム性によるビッグデータの即時対応を促すことにある。多様なセンサーや機器から発する大量のデータをつなぐIOTにより収集したデジタルデータを分析し、分析結果を迅速に現場へフィードバックするリアルタイムでの対応が特徴としてあげられる。今日、温度、湿度、人感センサー、音声や画像データを取得する様々なセンサーやモバイル機器の進化により、膨大なデータがネットワークを通してリアルタイムに取得できるようになっている。その意義は、迅速な開発や市場ニーズへの対応による先発者利得、顧客の獲得、早期の異常検知などによる損失を最小限に抑えることにある。スピーディな対応の求められる事業活動において、タイミングのよい迅速な対応が重要な競争要因となり、リアルタイムでのビッグデータの利活用がその意義をもつこととなる。

また刻々と変化する機器のセンサー情報を一定期間収集、蓄積し、そのデータから機器の故障など生起する兆候パターンを導出し、その分析結果をフィードバックするストック型のデータ処理はもとより、機器のセンサーから継続的に送られてくるデータを期限を切らずに連続して処

11) 日経BP社『日経ビッグデータ』2017年6月、6頁、中部電力「2017年度版経営課題への取り組み」。

理していくフロー型のデータ処理でも、次に起こる状況の変化や予兆からチャンスやリスクを迅速に検知し、リアルタイムな対応が可能となる。

さらに分析対象のデータも、確かにこれまでも過去に蓄積されたデータを迅速に処理し、その相関関係から将来の事象を推定した対応がなされてきた。それが過去のデータばかりかりリアルタイムにデータを収集し、それらビッグデータをリアルタイムに分析、対応することがIOTの大きな価値となる。とくに企業を取り巻く経営環境が激しく変化し、その変化を的確に捉えてタイムリーに対応することが求められている。その中で、様々な場所に分散している多種大量のデータをIOTによりリアルタイムに収集、分析することで、タイムリーな経営判断や対応は大きな優位性をもたらすこととなる。そのためビッグデータの利活用にあたっては、過去のデータを含めた膨大なデータを時間軸の他に、現状とほとんど隔たりのないリアルタイムに取得した空間軸でのデータ分析に配慮した対応が重要となる。

③ ダイナミックな対応

次いで、多様な大量のデータを収集しながら状況に応じて柔軟に対応しうるダイナミック性が、IOTの第2の特性としてあげられる。IOTのダイナミック性については、例えば大型ショッピングモールに設置されているカメラを用いて来店状況を把握するデータ活用のシステムを通してみていく。迷子を探す別の活用要件が発生した場合、迷子の特徴データを監視センサーにより確認し、しかもプライバシーに配慮して迷子以外にモザイクをかけるといったセキュリティ処理を施して活用要件の変化へリアルタイムにかつダイナミックにデータを活用する対応が可能となるケースがあげられる。

その他、IOTの特性としては、場所を問わず同様のサービスや価値を広範に提供し、制御できるリモート性があげられる。このリモート性の特性は、場所や地域の制約を取り除いた同様の対応を可能とすることか

ら、グローバル化の進展への対応に対して大きな優位性を発揮することとなる。

これらIOTの特徴が結合されることによって、ビッグデータが事業経営において有効に活用され、新しい価値が生み出されることとなる。というのもIOTを介してビッグデータをビジネスへ活用する場合、分析対象や要件を予め定義、設定するだけでなく、必要に応じてリアルタイムに入手可能なあらゆるデータをダイナミックに取り込み、あるいは直接アクセスして分析していくことが前提となるからである。そのためこれまで過去の販売・売上データに基づき策定される販売予測に対しては、自社の保有する過去の販売データだけでなく、Twitterの書き込みのような非構造化の外部データを必要に応じてダイナミックに取り入れ、組み合わせ分析し、販売予測するといった活用があげられる。例えば、サッポロビールは、SNSでの様々な声の傾聴分析を、Webサイト会員の属性データや店舗のリアルな購買データなどと複合的に組み合わせて分析することで、顧客の購買パターンに合わせたプロモーションや商品開発に活用している¹²⁾。

2) AI

IOTにより人やモノに係るデータを収集、分析することで新たな知見を抽出、獲得し、事業の効率化や新規事業を創出していく支援手段として、まさに機械学習と言われるAIが注目される¹³⁾。モノづくり、金融、物流、社会インフラなど多様な産業においてAI全般の精度向上によるビッグデータの活用が進展している。e コマースサイトの商品サービス、

12) サッポロビールニュースリリース、2013年10月16日。

13) AIによる事業への影響については、13.3%で特に影響はないとの回答がみられるが、「既存事業における競争力強化に繋がる」の50.5%をはじめ、「同業他社の競争力が強化される」の29.4%、「新規マーケットの創出に寄与する」の26.6%の影響が指摘され、新規事業の創出など企業競争力へのAIの影響が注目されている。情報処理推進機構『AI白書2017』、333頁。

工場でのロボット、プラントシステムの制御といった様々な分野で機械学習の技術が応用されている。また3D地図、周辺車両、歩行者、信号、渋滞、事故、交通規制、路面などの情報をIOTにより入手し、AIにより分析することで自動運転が可能となるように、IOTで集められたデータの相関性や規則性を見つけ、制御するのがAIである。

機械学習といわれる人工知能は、機械であるコンピュータにデータを入力し、データの背後に潜む相関性や規則性などを発見し、自動学習して新たな知見を獲得する。AIによるデータの分析では、基本的に面が広くなれば容積や重量も増えるといった、いわゆる相関関係を用いて、Aの事象が起きるとBの事象が起こるかもしれないという仮説モデルの構築や予測がなされる。相関関係は、2つ以上の事象の間に明確な原因と結果が成立する因果関係と異なり、一方が変化すると、他方も変化する傾向があるという2つの事象の関係を示すものである。AIを援用したビッグデータによる相関関係の自動学習による分析を通して、従来と比べて現実に近い形でのモデル構築や予測が可能となっている。

予測は企業活動にとって大きなテーマであり、予測が正確であるほど、ビジネスチャンスの獲得や無駄なコスト削減など将来への的確な対応から収益の向上に資することとなる。例えば、故障や部品交換のための在庫管理において、これまでいつ、どのくらい故障や部品交換が発生するかの確に分からないため不要な在庫がストックされることとなる。しかしながら故障や部品交換の情報が事前に正確に分かり、予測できれば、余分な在庫ストックは不要となる。既に農業機器の故障予知を先読みし、無駄な在庫を抱え込まず、かつ交換部品を予め生産在庫として補填することで、交換部品の合理的な販売につなげるとともに、顧客にとっても在庫切れによる農作業の遅延リスクを回避するなど交換タイミングの最適予測にAIを援用したデータを活用しているヤンマーをはじめ、これまでサービスマンが過去の修理履歴から対応案件と同様のケースを検索

し、経験やノウハウに基づいて修理してきた空調機器に対して、大量の修理履歴のデータからAIの活用により不具合傾向を自動判別し、対処方法や必要な部品の正確な判断を通した迅速な修理はもとより、将来的に適切な修理対応の予測により予防保全のための事前修理の提案に結び付けているダイキン工業、デジタル複合機の主要部品の欠損可能性をAIにより高精度に予測することで、顧客の使用状況に応じて最適なタイミングでのトナー配送を実現し、トナーの保管場所の削減や受け渡し手間の最小化など顧客満足度の向上と業務の効率化を競争優位の源泉に活用しているコニカミノルタ、自動車部品の共通化の進む中で1つの部品の不具合の影響リスクを引き下げるため、カメラ映像により異常をリアルタイムに検知し、参照できるようAIを援用した生産の効率化に取り組んでいるダイセルのケースなどがみられる。また半導体のNAND型フラッシュメモリー事業を担う東芝の四日市工場において、欠陥検査工程で1日30万枚取得するSEM（走査型電子顕微鏡）画像データをリアルタイムに収集し、これまで人間中心で判定していた分類作業にAIを活用することで、自動化率を約30%向上させるなど工程内での早期問題発見と原因の特定を行い、歩留まりの改善にAIを援用したビッグデータの活用ケースがみられる¹⁴⁾。

さらに個々の顧客に対して最適な販売促進が重要な課題となる小売業において、これまではどんな商品に関心を寄せているのかを営業員自らが顧客データを活用し、あるいは顧客を観察し、経験や勘により販売促進へ対応してきた。それが、ネットで購買される現在、顧客が閲覧した、ないし購買履歴をデータとして容易に把握することができるようになり、かつこれまでの営業員ならではの推察眼や判断を今や自動認識のAIが

14) 日経BP社『日経ビッグデータ』2014年5月、16頁、2017年5月、18頁、2017年8月、11頁、日経BP社『日経コンピュータ』2013年7月25日号、68頁、東芝HP「四日市工場のご説明」2016年12月7日。

担うこととなる。すなわちこれまで営業員が顧客を観察し、顧客データを活用することで顧客の購買行動や商品の陳列状態、欠品など様々な事象に気を配って対応してきた。それが、今や顧客の購買行動や購買履歴、店舗内の商品状態の情報が自動認識技術をもつAIにより常に把握され、分析されることで、顧客の購買に向けた適切な販売促進や欠品によるチャンスロスへの対応が可能となっている。

あるいはこれまで製品ごとの出荷実績やトレンド情報などを考慮して専門家による経験や勘に基づいて立てられてきた販売予測に対して、販売店や代理店からもたらされる販売見込み情報の他、為替レートや景気動向など消費者の購買行動に影響を及ぼす様々な要因に係る多種大量のデータをリアルタイムに収集し、AIによる解析モデルを通して予測精度を高めてより信頼性の高い販売予測が可能となる。

その意味で、より正確な推定や予測に基づき将来の適切な対応を導くのが、継続的なデータの収集に基づくデータの分析能力と知識を持つAIということとなる。したがってAIの機能を十分に発揮するためには、良質のデータに対する優れた分析能力が必要となり、結果としてAIにより良質の知識や知見が得られることとなる。そこから、データが少なければAIに役立つ有効な分析ができないため、ビッグデータと呼ばれる大量のデータが必要となり、ビッグデータの利活用がAIの進展に拍車をかけることとなる。

4 ビッグデータ活用の要件

1) データ分析

センサーやネットワーク技術の進歩およびそれらの導入コストの低下により、これまで事業経営に利活用されなかったデータが収集、分析され、そこで得られた知見をビジネスへ活用することで、業務の効率化や新規事業の創出など新しい価値の創出効果が期待される。そのためビッ

データの利活用においては、収集、蓄積されたデータを事業経営に活用していく分析能力や活用方法が重要な課題となる¹⁵⁾。というのも収集、蓄積された文字や数値としてのデータそれ自体は、客観的事象を表すための資料でほとんど意味を持たず、データを目的のために役立つデータに加工し、カテゴリー別に分類した情報を活用することにより、はじめて価値が生じるからである。ビジネスにとって生成・収集されたデータに対して意味ある分析が行われ、その結果をビジネスへ活用することで初めて価値が創出されることとなる。これは、多様なデータを単に大量に収集しても、意義ある分析結果が得られるとは限らず、また単に分析すれば価値が得られるものでもないと言われる。

これまでのデータ分析では、分析対象に対して全てのデータを収集することが困難なことから、一部のサンプルデータを取り出し、シミュレーションすることで科学的な仮説検証を試みてきた。そのためこれまでのデータ分析では、既存の知見を活かして仮説モデル化し、しかもその検証に必要なデータを収集するセンサーやデバイスを設置してサンプルデータとして測定し、その結果から現実の事象を予測してきた。しかしながら現実の状況が十分に把握、表現される多種大量のデータがリアルタイムに収集可能となった現在、仮説を検証するだけの十分なデータが既に存在し、リアルタイムに収集したデータから現実の事象が迅速に検証されることで、これまでは捉えられないより現実に近い形での予測が可能となる。

15) ビッグデータを活用する上での課題として、日本企業では活用目的の明確化とデータ分析スキル向上の2つの課題が約半数を上回り、またビッグデータへの取り組みを進める上での最大の阻害要因として、48%の日本企業でビッグデータから価値を得る方法が分からないとの回答から、データの活用方法や分析が重要な課題となることが窺われる。城田真琴「日本におけるビッグデータの現状と課題」『ITフロンティア』2012年3月、8頁。ガートナー・ジャパンプレス・リリース「ビッグデータに関する調査結果を発表」、2015年5月25日。

2) データ活用

ビッグデータの特性は、データの量や多様性、即時性の特性で捉えるだけではなく、データを活用して価値を生み出していく特性が重要な要件となる。というのも一般にデータの量や種類が多くなるビッグデータでは、確かにきめ細かい分析による高い価値の創出に期待されるが、その前提としてビッグデータをどのように分析し、どういう価値の創出をめざしていくかの目的を明らかにしなければ有意義なデータの活用とはならないからである。つまりデータをビジネスにとって有効に分析、活用すれば有益な価値がもたらされる反面、データの分析や活用を間違えると誤った方向へとビジネスを導き、データだけではビジネスにとって必ずしも有用な価値をもたらすものとも限らない。

そこから、データをビジネスへ活用していくには、単にデータを分析するのではなく、活用すべき企業のビジネス上の課題を、ひいては事業戦略を明確にした上で分析結果を活用していくことが重要となる。課題解決のためにデータを活用しているケースとしてコマツがあげられる¹⁶⁾。同社では、建設現場で働く人々をはじめ、顧客の課題を深掘りするため現場に赴いて1つ一つの工程を見ながら、顧客との対話を織り交ぜて顧客の気づかない課題が見出されている。その解決のためにデータを活用し、現場での課題解決に向けて、顧客の燃料使用量の省エネ運転のアドバイス等の付加価値を提供するとともに、建機の稼働状況と経済の先行き状況のデータを分析することで、自社製品の生産や在庫調整に迅速に対応している。このようにデータの活用は、事業戦略を実現する、あるいは課題を解決する1つの手段であることから、データの活用にあたっては事業戦略に立ち戻り、そこから事業戦略上の課題を整理し、課題解決に必要なデータを抽出、分析することが必要となる。

16) 日経BP社『日経ビッグデータ』2017年8月、14頁。

そこで、現場で適切な情報を抽出するためには、現場でのコミュニケーションが重要となる。現場での頻繁なコミュニケーションを通して、ビッグデータを様々なアルゴリズムにかけ、新しい気づきを得るために迅速に処理する必要がある。なかでも大規模に収集することで異なった意味情報の得られるビッグデータを利活用する場合、目的の実現に向けて利活用する特徴あるデータを抽出しなければならない。この場合の特徴あるデータの抽出を、目的としての販売促進に向けた顧客データでみると、単に年齢や性別、趣味や年収といった属性情報だけでは必ずしも特徴あるデータの抽出とはいえない。過去の購買履歴をはじめ、旅行好きの人への販売促進の場合、旅行先情報はもとより、国内か海外旅行か、一人旅かグループ、家族旅行か、さらに関心ある宿泊先、グルメやイベント情報、口コミ情報など販売促進の要因にとって有効な顧客データをリアルタイムに抽出した情報が特徴あるデータといえる。

いずれにしても事業経営上の目的の実現に向けて必要な特徴あるデータを抽出することが、ビッグデータの利活用にあたって不可避となる。その意味で、ビジネス上の目的の実現に向けたデータの分析や活用にとって、データ間での新たな相関関係の発見や視点の見直しを通して新たな価値をもたらすために必要な質と量のデータがビッグデータの要件として必要となる。そこから、ビッグデータを活用して価値を生み出していくプロセスを含めた広義の概念がビッグデータといえる。ビッグデータ活用の観点からも、ビッグデータは単なるデータ量の多寡ではなく、目的に応じて必要な量のデータを適切に分析、活用することにあるといえる。そこからデータの活用にあたっては、データで解決すべき目的や課題の明確化をはじめ、そのためのデータの存在場所、データの組み合わせを含めてデータ間の整合性などデータの見える化が必要となる。

5 ビジネスモデルの構築

近年の企業間競争は、提供する価値の優劣を競うだけではなく、事業を取り巻く経営環境へ戦略的に対応していくビジネスモデルの構築競争も加わりつつある。様々なデータを大量かつリアルタイムに取得し、既存のデータとダイナミックに組み合わせることで、新たな気づきによる新たな事業活動をもたらすビジネスモデルの構築が期待される。それは、既に収集、蓄積した膨大な顧客の購買データからインターネット上での新たな販売手法を確立したAmazonや検索キーワードデータを集約・強化してネット広告などに活用しているGoogleなどビッグデータの活用に基づく新たなビジネスモデルの構築にみられる。

そこで、ビッグデータの活用による新しいビジネスモデルの構築について改めてみていく。金融や保険業界では、これまでも省人化や業務の効率化を中心にデータ分析の活用が進められてきた。それが保険業界では、近年各種デバイスやセンサーからの多様な顧客データを分析して事故率の低い優良顧客を特定し、顧客の視点から利便性の高いサービスを顧客ごとに提供する新しいビジネスモデルがもたらされている。例えば、自動車保険のビジネスモデルにおいて、これまでの年齢、走行距離、免許の種類といった情報だけでなく、契約者ごとの車載センサーから取得した実際の走行や運転状況の情報から契約者個々の事故リスクを分析、評価して保険料を変動させるテレマティクス保険にみられるように¹⁷⁾、契約者ごとの価格満足度を高めかつ収益を獲得する新しいビジネスモデルの構築がデータの活用を通してもたらされている。また人が装着したウェアラブル端末からリアルタイムに取得される保険契約者のデータを活用し、疾患リスクを評価する新型医療保険など新しい保険のビジネスモデルが誕生し、普及しつつある。あるいはクレジットカード会社での

17) 総務省編『平成28年版情報通信白書』, 24頁。

カード不正利用の分析では、これまではカードの使用された店舗やATMなどの場所と時間、契約者の使用履歴などに基づいてデータが分析されてきた。それに対して、契約者のスマートフォンのGPSデータや防犯カメラの動画データなどIOTによるリアルタイムでのデータ分析を通して、より正確かつ迅速に不正利用を感知するモデルが構築されるようになっていく。

アパレル業界でも、デジタルデータを活用して仮想的に試着でき、その情報を顧客と共有できる姿見、3D生地プリンターによる洋服づくり、さらにAIを援用したコーディネート提案などデジタルデータとファッションの融合による新しいビジネスモデルが構築されている。また世界の店舗やネット通販の顧客データから売れ筋の変化などを綿密に予測し、顧客の好みのデザインや素材を選んで自分だけの商品を注文できるよう既存の一律大量商品の販売手法を見直して新しいビジネスモデルを構築したファーストリテイリングのケースもみられる¹⁸⁾。

通信教育のサービス業においても、会社から送られる教材を子供たちが解答し、提出した答案をスタッフが添削し、返送するというこれまでのビジネスモデルでは、受講者が増え、あるいは子どもたちが熱心に勉強し、多くのプリントが返送されるほど、スタッフの添削作業の負担が増し、コストが上昇することとなる。それに対して、AI支援によるデータ活用では、子供たちの電子プリントがいくら多く返送されても、添削や採点コストはコンピュータ処理によりそれ程増加せず、迅速な対応が可能となる。その反面、添削指導はもとより、それまで蓄積された学習履歴のデータを活用して子供たち一人一人への適切な教材を配布するなど学習プロセスをマネジメントすることが大きな価値をもたらす新しいビジネスモデルとなる。

18) 日本経済新聞（電子版）、2017年9月13日。

いずれにしてもIOTの進展によって、人や機器、住宅設備、社会インフラなどに取り付けられたデバイスやセンサーから取得したデータが新しい活用用途をもたらし、新しいビジネスモデルを構築し、既存の枠を超えて競争優位の発揮へ影響を及ぼすこととなる。

6 全体最適

これまでのデータ活用では、特定の業務や現場レベルに係るデータ分析とそれに基づく現場や部門独自の業務改善や効率化といった部分最適化にとどまっていた。すなわち製造業におけるこれまでのデータ活用としては、工場内でセンサーなどに取り付けられた設備機器ごとに停止などのトラブルを迅速に検知し、down timeの削減など設備機器ごとの改善策がとられてきた。それに対してIOTによるビッグデータの活用では、これまでの設備や機器ごとのデータ収集や分析ばかりでなく、製造ライン全体はもとより、保守保全、サプライヤーなど様々な領域でのあらゆる実績データを収集し、連携した分析が可能となる。個々の現場ないし部門システムに加えて、関連する現場システムあるいは他部門から得られたデータをIOTにより収集、つなげて分析することで全体最適への対応が目指される。

このようにデータの活用対象の拡大するIOTの進展する中で、例えば在庫管理部門の情報を各地域の物流状況のデータと組み合わせてシミュレーションすることで、各拠点での生産計画、物流、在庫など全体最適が指向されるようになる。あるいは製品の企画設計段階でのコストの作り込みにおいても、部材使用量の削減をはじめ、製品の小型化、異種製品間での使用部材の共通化や安価な使用部材への切り替えなど部材費や加工・組立・検査費用を削減するための多様なデータを企画設計の段階で取り込み、分析していく全体最適の視点が重要となる。そこから、自社製品のデータを生産計画や品質管理業務と連結し、ビジネスプロセス

全体としての業務の効率化や製品・サービスの向上に活用しているコマツのケースにみられるように¹⁹⁾、特定の工程や業務部門を超えた全社的な観点から全体最適をめざしてビッグデータの利活用が進むこととなる。それに加えて、エネルギー、交通、防災などスマート社会の様々な分野での多様なデータをつなぐことで、大規模な全体最適の制御システムの実現にビッグデータが活用される。

また医療・介護サービスの分野において、予防や診断・治療、予後・介護の各分野のデータを統合し、各分野のサービスを一体化して提供することで、個々人に最適な予防や診断・治療、予後・介護の全体最適のサービスの提供が実現される。その他、資源開発のプロセスにおいても、資源の採掘、積載運搬、輸送手段など資源開発の最適なサプライチェーンに向けて、それぞれの領域のデータを統合して分析することで、中長期的にIOTを活用したサプライチェーン全体の最適化によるコスト削減をもたらすことが可能となる。

いずれにしてもIOTによるデータの分析や活用の本質的な価値は、ネットワークやデータ規模の拡大と知能進化による全体最適をもたらすことにあるといえる。当初特定の業務や部門でのデータ活用が対象であったが、各種機器や設備、部門や領域間との連携により、データ活用の対象や領域が拡大する。それに伴い取得すべきデータも多様に大規模化し、その分析によって提供できる知見や自動制御なども進化し、最適化すべき対象も拡大し、全体最適の価値も高まる。そのため従来のように個別に課題を評価し、対応するだけではなく、変化する経営環境に対してIOTにより各部門やシステムから収集、蓄積される多様なデータを関連づけて全体最適を図るパラダイムシフトが求められる。つまりIOTによるビッグデータの利活用においては、個別のシステムや領域での最

19) KOMATSUニュースリリース、2015年1月20日。

適化の考え方から、関連するあらゆるシステムや領域での全体最適への考え方へパラダイムシフトすることが求められる。

7 ビッグデータ利活用の課題

IOTによるビッグデータの活用を通して業務の効率化や新しい価値の創出に期待される²⁰⁾反面、データの分析や活用のあり方によっては必ずしもその意義がもたらされるものではない。そこで、改めてIOTによりビッグデータを利活用する上での課題についてみていく²¹⁾。

1) 人材確保・育成

ビッグデータを活用するにあたっては、ビッグデータを活用する目的の明確化をはじめ、膨大なデータの中から分析ツールやスキルを駆使して有用な情報を引き出す人材が不可避となるが、そうした人材が圧倒的に不足している課題がまずはあげられる。特にIT関連の知識に通じた上で統計解析の知識をもち、ビジネスに精通しているデータサイエンティ

20) IOTによるビジネスへの影響として、「ビッグデータの蓄積」(25.7%)をはじめ、「データ分析の高度化」(14.3%)と「対応の迅速化」(14.3%)、「省人化の促進」(13.3%)、「新たなビジネスモデルによる付加価値の増」(10.5%)となっており、これらの効果が期待されることとなる。総務省編『平成26年版情報通信白書』, 300頁。また我が国企業によるデータ利用は、「業績・実績・在庫などの予測」(33.5%)をはじめ、「オペレーションなど業務効率の向上」(22.4%)、「新たなビジネスモデルによる付加価値の拡大」(13.4%)をめざした取組となっており、それらの効果をめざしたデータの活用がみられる。総務省編『平成28年版情報通信白書』, 114頁。

21) ビッグデータの活用を進める上での課題として、「有効な活用シナリオ（発想力）の欠如」(67.4%)をトップに、「現場でデータを活用する人材の不足」(57.6%)、「投資に見合う効果が見込める確証が持てない」(42.4%)、「データ活用を牽引するリーダー不足」(39.1%)などがあげられている。日経BP社、前掲データ社会における製造業の方向性に関する調査、21頁。またデータ利用における課題として、「データが散在し分析できない」(29.2%)をはじめ、「費用対効果が分かりにくい」(26.9%)、「分析・利用する体制が社内がない」(24.3%)、「データ分析・利用に費用がかかる」(22.5%)、「どのように利用してよいか分からない」(21.8%)といった調査結果の課題もみられる。総務省編『平成26年版情報通信白書』, 123頁。

ストと呼ばれるアナリストが不足している²²⁾。したがってデータを活用するためにも、データの関与する業務に関する深い知識を持った上で、多岐にわたる各種システムを有効に統合する能力およびビッグデータの分析で得られた知見をビジネスへ適用することのできるデータサイエンティストが必要となり、そうした人材の確保や能力開発が必要となる²³⁾。

いずれにしても多種大量のデータを分析し、ビジネスへ活用していくためには、データをどのように活用できるかの判断や方法論に関する知識に基づいて意義ある情報を抽出し、分析する高レベルの人材が求められる²⁴⁾。しかしながらそうした人材の確保や育成は容易ではなく、そのための人件費も高くなることが課題としてあげられる。

2) 推進体制の整備

ビッグデータをビジネスへ活用する上で、なかでも新規事業の創出やビジネスモデルの変革をもたらすように活用していく場合、変革に向けたデータ活用の方法が分からず、推進の滞ることが考えられる。そのため、推進責任者のリーダーシップの発揮によりビッグデータの活用を強力に推進していく責任ある専門の部署や組織、風土づくりが課題となる。

22) 人材不足の中で、データサイエンティストについては、93.2%の経営者が不足を感じている。日経BP社、同上データ社会における製造業の方向性に関する調査、21頁。

23) なかでも事業変革・新事業・新サービスに携わるIT関連の人材確保については、ユーザー企業で「確保できている」と「やや確保できている」を合わせても10.3%で、「確保できていない」や「やや確保できていない」を合わせた64.9%を大きく下回り、IT関連の人材確保の厳しい状況が理解される。またその人材確保の方法については、本業である事業の拡大・変革、本業と関連した新規事業・新サービスの創出といった本業に精通した「社内人材の活用」が重視されている。情報処理推進機構『IT人材白書2016』、40～41頁。

24) IOT関連で新事業や新サービスを生み出す人材に必要な能力として、「ビジネスアイデア構想力」が最も高く、次いで「技術力」である。技術力の内容については「事業全体の技術を俯瞰し、全体を設計する能力」が最も高くなっている。このことより、自社の業務や事業に精通しながら、IOTを介して付加価値を生み出すビジネスアイデアを発想でき、分析できる人材の求められていることが理解される。情報処理推進機構『IT人材白書2016』、38頁。

そのため、IOTの推進によるビッグデータのビジネスへの利活用にあたっては、表2にみられるような現場や部門の壁を乗り越えて関連する部門を有機的に結びつけて活用していく推進責任の所在を明確にした組織整備²⁵⁾が課題となる。

3) 標準化

ビッグデータの利活用により新しい価値を創出する上で、企業独自に保有するデータだけでは限りがあり、外部データを含めてデータソースの頻繁な追加やアクセスが必要となり、それらデータの取り扱い方が課題となる。またビッグデータを分析し、分析結果を部門を超えてあるいは他部門と関連づけて活用していく場合、ネットワークにつなげるインターフェイスをどのように標準化していくかも課題となる。IOTによりビッグデータを利活用する部門や領域においてインターフェイスが機能しないと、ビッグデータが有効に利活用されないばかりか、逆に混乱を生じかねない。

そのため、部門間でデータを活用するインターフェイスを統一化することが必要となる。部門間でデータをスムーズに活用するための統一化を図っている事例として、生産や品質等に関する生産情報、品質情報、環境関連情報、安全関連情報など様々なデータをリアルタイムに収集、分析・解析し、その分析結果を生産性、品質、環境性、安全性、セキュリティを向上させるために生産現場へフィードバックするとともに、これらを接続する通信プロトコルにおいてネットワークの階層や境界を意識せず統一した方法で機器のパラメータ設定や保全情報の収集等を行う

25) IOT等の活用により新事業・新サービスへ取り組む組織の整備状況として、ネット企業においては、「社員の自主的な活動が推奨される組織文化・風土」の57.3%、「多様な人材が集う環境が整備され、社外とのコラボレーションを通じた活動実施」の35.1%、「新事業・新サービスの創出を牽引する人材育成」の22.7%での整備状況がみられ、自主性や外部との連携を尊重した組織整備が進んでいる。情報処理推進機構『IT人材白書2016』、57頁。

ビッグデータ利活用による開発体制の特徴

表2 ビッグデータ・IoT関連の機構改革

業 種	企 業	部 署 名	概 要
製造	いすゞ自動車	稼働サポート推進部	稼働サポートへのデータ活用
	コニカミノルタ	データサイエンス推進室	全社のデータ分析組織
	サッポロビール	マーケティング開発部	ビジネス創出およびデジタルコミュニケーション
	アサヒグループ	デジタルコミュニケーション戦略室	Webコミュニケーション機能を総合し、グループのビッグデータの取り組みを推進する組織
	マツダ	MDIプロジェクト室	小ロット生産で利益の出る競争力の強化を図る
	エーザイ	データクリエーションセンター	ナレッジデータの集約・融合による創業ターゲットやバイオマーカへの同定、患者ニーズへの対応
	参天製薬	データサイエンス室	研究開発のグローバルな効率化
	大正製薬	データサイエンス部	新たな医薬開発本部
	大日本住友製薬	IT&デジタル革新推進部	デジタルデータ活用による業務改善とビジネスモデルの革新
	ブリジストン	デジタルソリューションセンター	全社バリューチェーンを通したイノベーション推進のためのデジタルソリューションを推進する専門組織
	住友ゴム	製造IoT推進室	製造工程へのIoT導入による製造タイヤの品質バつづきの抑制、製造設備の精度向上
	高砂熱学工業	IOT・AI開発部	成長に向けた変革
	フジクラ	つなぐみらいイノベーション推進室	ビジョン・戦略の策定、新規事業の立案・検証による新規事業創出全般にわたるグループ全体のリード
	ホンダ技術研究所	R & DセンターX	ロボット、モビリティ、エネルギーなど新価値領域での研究開発、外部連携の窓口となる研究拠点
	新日鉄住金	高度IT活用推進室	IOTやビッグデータ解析による安全、品質、設備保全の改善
	JX金属	技術本部	製造ラインのIT化や自動化の推進
	住友金属鉱山	ICT推進室	センサーなどを設備に取り付けてデータを解析し、工場の稼働率や生産性の改善
	三井化学	技術本部	原料や炉の状態とガス濃度との関係性のモデル化
	三菱ケミカル	先端技術・事業開発部	IOTやAIを活用した先端技術の探索、事業競争力の強化、新規事業の創出
	三菱自動車	先行車両開発部	自動運転制御、ヒューマンインターフェイスなど車両先行研究
商社 流通 小売	三越伊勢丹	情報戦略本部	新たなビジネス領域の創出を支えるITの活用とシステム基盤づくり
	ユニ・ファミリーマート	システム基盤構築部	AIやIoT等の新技術への対応
	丸紅	IOT・ビッグデータ戦略室	サプライチェーンマネジメントのような様々な営業部に共通して活用できるテーマを探索し、新たな付加価値を創造し、各営業部で培った知見を全社的に展開
サービス・金融	東京メトロ	企業価値創造部	革新的な新規事業領域、新技術の調査研究
	ジュピターテレコム	データ戦略企画部	全社におけるデータ活用の高度化戦略の企画推進
	NTTコミュニケーションズ	IOT推進室	IOTを活用した生産性の向上や新たなビジネスの展開
	西日本フィナンシャル	オープンイノベーション推進室	オープンイノベーションに関する一元的な企画
	大京	グループイノベーション推進室	ロボットによる業務自動化などの研究開発情報・技術の一元化
ネット	中部電力	デジタルイノベーショングループ	ビッグデータ技術を活用した新サービスの創出
	ヤフー	シリコンバレー技術開発拠点	鮮度の高い情報を迅速に獲得する分野での最先端技術の調査・発掘、先行開発の促進
	LINE	LINE Data Labs	サービス事業領域ごとに存在するデータチームを統合して新設されたデータ専門研究開発組織

資料) 日経BP社『日経ビッグデータ』2016年5月、11頁、2017年4月、11頁。

ことを目的としたSLMP（Seamless Message Protocol）を整備している三菱電機をはじめ、データ収集基盤や端末を共通化し、プロトコルもMQTT、JSON形式というデータ収集に特化して統一している日立造船、複数の事業分野にまたがる新たなビジネスヘタイムリーに対応していくため、高い柔軟性と俊敏性を提供できるインフラの標準化が不可欠となる中で、大量の業務サーバ群をVMware環境に統合集約し、リソースの有効活用を実現し、IT投資の最適化を図る「VMware ySphere」を導入しているコニカミノルタなどがあげられる。また標準化の問題に対しては、既に国際標準化部門におけるサイバーセキュリティに関する標準化や、インターネット技術の標準化などデータ通信の国際標準化に向けた動きが本格化し始めている²⁶⁾。

4) セキュリティ

IOTによるビッグデータの利活用には、高度な処理を支えるコンピューティング技術をはじめ、広域に分散したデータをつなぐネットワーク技術など様々な要素技術が求められ、それらの安全でスムーズな稼働を保証するセキュリティ対策が課題となる。またIOTに関連する機器や収集されるデータも多種多様であり、超頻度にデータを送受信する情報の欠損を含めてそれらのインターフェイスに応じたセキュリティ技術の適用も課題となる。すなわち接続する機器の間でのデータ通信に対して、送受信された情報の正当性を確認する相互認証システムをはじめ、外部の攻撃から機器やデータを守る認証アクセス制御、データ保護や攻撃に対する早期検知などの対策が課題となる。さらに様々な機器から収集、分析されるデータにパーソナルデータが含まれる場合、プライバシー保護に関する対策も課題となる。

26) 文部科学省編『平成28年版科学技術白書』、75頁、日経BP社『日経ビッグデータ』2016年6月、18頁。

こうしたIOTを構成するハードウェアやソフトウェアの脆弱性や認証の欠如、通信経路のセキュリティの不備といったリスクは、IOTに関連する機器のネットワークがオープンになることによってさらに高まる。とくにIOTによりデータを活用する場合、デバイス単体でセキュリティ対策を講じても、連携するサービスやアプリに脆弱性があれば、そこから攻撃を受け、情報漏洩や誤作動につながるリスクがプライバシー保護を含めて高まるからである。しかも数多くのデバイスがネットワークにつながるIOTシステムに対して全てセキュリティを実装すれば、全体のコストも膨大なものとなる。またIOTでのデバイスの運用が長期化するほど、全ての人にセキュリティのアップデートの必要性を認識させ、修正する負担も課題となる。

これらセキュリティの課題に対して、例えば楽天スーパーでは、データベースを構築して運用するにあたり、個人情報漏洩の危険性を防ぐために何種類もの物理的な体制を施している。まずは、データベースにアクセスできる社員を制限した上で情報を取り扱う場合、権限者によってファイル形式で取り出し、スコア化して利用部門に提供される。また個人を推定する必要がない個人情報のデータは取り出さず、さらにパソコンから外部媒体にデータを移行することができない他、メールのログ管理によるセキュリティ対策がとられている²⁷⁾。

いずれにしてもIOTによるビッグデータのビジネスでの利活用にあたっての課題として、ビッグデータを活用する目的の明確化をはじめ、膨大なデータの中から分析ツールやスキルを駆使して有用な情報を引き出すデータサイエンティストなどの人材確保や育成、ビッグデータの活用を推進する組織整備、およびネットワークにつなげるデータや機器に

27) みずほ情報総研「ビッグデータ時代に向けて解決されるべき問題とは」『NA-VIS』2012年7月、8～9頁。

関わるインターフェイスやセキュリティの課題があげられる。

Ⅲ ビッグデータ活用による開発の特徴

1 ビッグデータ活用による開発の意義

1) 新しい価値の創造

今後、企業が持続的に成長、発展していくためには、イノベーションの基となる卓越した価値を生み出し続けていく開発活動が重要であり、鍵となる。価値の創造としてのイノベーションを、「発展の形態と内容は新結合の遂行」とシュムペーターが述べているように²⁸⁾、新結合や新機軸を通して物事の新しい切り口、新しい捉え方や新しい活用法を通して新たな価値を生み出し、社会に新しい現象を引き起こすことがイノベーションである。新しい価値を創造し、イノベーションを実現していく上で、まさにIOTにより人やモノに係る多様なデータを既存のデータを含めて組み合わせ、新たなつながりや関連づけにより新しい価値を創造することが重要となる。

一般に既存の開発経験やイメージの延長線上での開発活動では、新しい捉え方が難しいことから、通念となっている前提を疑い、他人から見て無謀なアイデアや自覚しなかったニーズを満たす画期的なイノベーションが生じにくい。そこで、既存の技術や製品をベースに視点を変更する新しい切り口や捉え方によって、今まで気づかなかったアイデアが発見され、新しい価値の創造される可能性が高まる。例えば、商品サンプルの配置方法において、消費者のアンケートデータやアイトラッキングで取得したデータを組み合わせることで、これまで左上からZ字型に人間の視線が動くという切り口と異なる左下に商品を配列した方が売り

28) シュムペーターJ.A.著、塩野谷・中山・東畑訳『経済発展の理論 上』岩波書店、1977年、182頁。

上げに貢献するという新しい価値を見出したダイードリンコのケースがみられる²⁹⁾。

また市場ニーズやユーザーをはじめ、サプライチェーン全体の視点の変更などイノベーションの前提条件を変えることも必要となる。なかでも開発視点の変更や開発課題の設定において、モノや人に係る多種多様のデータをもたらずIoTを活用することで、新しい視点からの開発課題の解決による価値の創造が期待される。例えば、これまでと異なった地域の気候や風土によって一人一人の肌の状態が異なるという発想に基づき、かつスキンケアやメイクに係る大規模のデータを収集、活用することが可能となったことで、はじめて顧客ごとの肌に合わせた新しい価値をもつオーダーメイドの新商品を提供するAPEXを開発しているポーラのケースがみられる³⁰⁾。IoTにより開発に係るデータを収集、分析することで、これまで困難なあるいは自覚しなかった新しい切り口での開発活動を通した新たな価値創造の意義がみられることとなる。

2) 開発効率性の追求

製品開発では、一般に開発した後に試作品が作られ、試作品を評価した後に製品化するというプロセスがとられる。これまでの試作品の製作プロセスにおいては、設計開発のデータなどに基づく指示書により試作された製品のイメージや大きさ、性能・機能などの出来栄え、量産を想定した製造方法などが評価され、その結果を必要に応じて設計開発へフィードバックすることから一定の開発時間を要していた。なかでも高速化、高精度化、高信頼化、微細化、大規模化する様々な開発分野での事前評価などにおいて、いろいろな現場や用途で幅広く活用され、開発完成度の向上に不可欠なシミュレーション対象を、いかに正確にモデル

29) 総務省編『平成27年版情報通信白書』、314頁

30) 73万件の肌データとオープンデータのかけ合わせで、新機軸のスキンケアを
<https://d-marketing.yahoo.co.jp/entry/20160905417246.html>.

化するかが大きな課題となってくる。

このようなモデル化やシミュレーションに対して、効率的に高速計算するためのアルゴリズムやビッグデータの活用を通して開発時間や開発コストの低減が期待される。その中で、例えば10年から15年もの開発期間と膨大な研究開発費のかかる医薬品の開発において、高度ITやビッグデータを利用した網羅的な探索により、既知の化合物の改良では得られなかった薬効の高い新規化合物を仮想的に生み出し、現実の生体内におけるタンパク質と候補化合物の働きを高精度にシミュレーションし、候補化合物の薬効を事前に予測することで新薬の開発期間を大幅に短縮するとともに、研究開発費も大幅に削減するケースがみられる。すなわちAIを援用した文献・特許・ゲノム・化合物などの学習データから新たな相関関係を発見し、これまで開発途中で偶然発見されていた薬品や開発中止薬の別の疾患への迅速な適応が可能となる戦略的なドラッグポジジョンを行うことで研究開発コストの削減が期待されることとなる。

あるいは大手化学メーカーなどの手掛ける高度部材の機能性材料の設計開発においては、これまで蓄積してきた多くの組成、構造、物性データをもとに「勘と経験」に基づいて仮説をたて、それを実験によって検証するといった開発プロセスを繰り返すことで最適な機能性材料を導出することから、数多くの試作や長い開発時間を要していた。このような機能性材料の設計開発に対して、強度・対摩耗性・熱伝導度・熱膨張率など求める材料の特性についてビッグデータやAIを活用して原子・電子の基礎方程式から演繹的に計算し、科学的計算と実験により大規模にシミュレーションすることで、物質・材料の物理的・化学的性質に関する何らかの法則を迅速に探索し、機能性材料の開発サイクルを短縮する迅速な材料設計や新規材料の探索が取り組まれている³¹⁾。

またIOTによるビッグデータを活用した開発活動では、開発→試作→評価→開発見直しといった一連の開発プロセスをリアルタイムでの対応

により短時間で行うことができ、かつ費用抑制の効果が見込まれる。あるいは製品やサービスに対する年間15万件に及ぶ顧客データを全社で共有し、活用する仕組みを確立し、潜在的な製品開発の掘り起こしや迅速な開発に取り組んでいる富士ゼロックスにみられるように³²⁾、試作段階において開発段階で想定していない市場ニーズの情報をリアルタイムのデータとしてダイナミックに取り込むことで、早期の潜在的ニーズの掘り起こしも期待される。その他、開発に係るビッグデータを集約し、利活用するIOTによる開発活動では、過去の開発実績をデータベース化し、AIを活用した学習を積み重ね、開発の自動化を進めていくことで、開発ミスを抑制するとともに、開発時間の短縮も可能となる。

このようにIOTによるビッグデータを活用する開発活動では、これまでの研究開発から製品化、その結果を再び研究開発にフィードバックするという開発スタイルと異なり、研究開発から製品化に至るまでの全てのフェーズでの課題や改善点のデータを同時並行的にダイナミックに活用することで、市場ニーズへ迅速に対応した完成度の高い開発が可能となる。例えば、世界中の顧客の購買履歴から売れ筋の変化を予測するシステムを素材調達、企画、デザイン、生産・販売の各工程に同時並行して活用することで、従来半年から1年かかっていた商品開発を2週間に短縮するなど開発期間を大幅に短縮しながら実現しているファーストリテイリングのケースがみられる³³⁾。

あるいはIOTによるデータの活用を通して研究開発部門と各事業部門との連携を支援することで、製品開発の加速化を図っている富士フィル

31) 物質・材料研究機構と三菱ケミカル、住友化学、旭化成、三井化学による高分子材料のさらなる高性能化をめざし、物質・材料の物理的・化学的性質に関する膨大で多様なデータを活用する共通基盤としてのプラットフォームの構築がみられる。物質・材料研究機構プレスリリース、2017年6月19日。

32) 日経BP社『日経ビッグデータ』2014年10月、10頁。

33) <http://www.sankeibiz.jp/business/news/170126/bsd1701260500001-n1.htm>.

ムのケースがみられる。同社は、IOTやAIによりデータを活用する研究所やITシステム部門を中心に、他の研究所のデータと連携することで、物理的特性での革新的な新材料の迅速な発見をはじめ、開発データを解析した迅速な新薬の開発、IOTやAIを活用した全社のサービスや製品、技術をかけ合わせた革新的な製品の迅速な開発の他、現場でデータを活用できる人材の育成やデータサイエンティストを見出すことを目的に全社のデータを研究開発の各セクションで活用し、統括するインフォマテクス研究所を設立している³⁴⁾。

いずれにしても様々なデータを大量に収集し、つなげるIOTを介した過去及びリアルタイムの開発データを開発活動において同時並行してダイナミックに活用することで、新たな気づきによる独創的な開発成果へ結び付けていくことをはじめ、迅速な開発や開発コストの削減といった開発効率化がもたらされることとなる。

3) 協業や連携の促進

イノベーションに向けた開発には、将来の市場ニーズや技術シーズに係る多様な開発情報の収集、分析を通して実現すべき開発モデルの構築やその検証が必要となる。そのため、開発プロセス全体に係る他部門や組織のデータを広範に活用する協業が重要となる。というのも特定部門の限られた開発データに基づく開発活動では、自らが得意とする特定の開発領域でのデータの収集や活用にとどまり、ユーザーや開発後の生産や販売部門など開発部門以外の関連するデータが必ずしも十分に活用されないからである。そのため開発目標の実現に関係する部門や領域が開発当初から一体となって開発モデルを構築し、検証することが必要となる。なかでもIOTによるビッグデータを活用する開発では、以前と比べて現実に近い開発モデルに基づく開発が可能となっている。そこから、

34) 富士フィルムニュースリリース、2016年3月31日。

例えば全社のデータ活用を推進するビッグデータプロジェクトを立ち上げ、売上予測、在庫予測、故障予測、顧客離反予測、営業最適化の5項目を軸に保守や営業、物流など社内の関係者が一堂に集まり、各部門と連携して課題の洗い出しや明確化、予測モデルの構築や実証実験を通して開発活動に取り組んでいるコニカミノルタや、商品開発から受注・在庫、売上状況などサプライチェーンに係るデータを可視化し、全社で共有する仕組みを構築することで、社員がデータを活用して現状を分析し、仮説や予測を立てる風土を社内に定着させた上で開発に取り組み、業績向上に結びつけている伊藤右衛門など開発関係部門や領域の連携につなげているケースがみられる³⁵⁾。

またIoTの発展は、ネットによる開発成果の発信や収集など開発知識の迅速な交流や開発者との連携を促進することとなる。この多種大量の開発データがインターネットでつながるIoTの進展によって、多様な開発データを独自に組み合わせあるいは連携することで、より模倣されにくい独創的な製品や技術が開発され、持続的な事業競争力の発揮に結びつけていくことも可能となる。例えば、自動車の状態に応じたメンテナンスの案内や、きめ細やかなアフターサポート情報などを自動車関連業者へ配信するクラウドソリューション事業において、これまでそれぞれ独自に蓄積、解析してきた自動車関連の各種ビッグデータに関するノウハウを組み合わせることで、さらなる競争力の向上を実現していくためパイオニアとトレジャーデータ社（米国）による業務提携のケースがみられる。

さらにビッグデータの活用を通じた開発活動で他部門や外部組織との協業や連携の促進を図るには、開発データの提供者と利用者の間での活発な相互交流やその経験を蓄積、データベース化し、さらなる相互活用

35) 日経BP社『日経ビッグデータ』2017年5月、18頁、2014年6月、27頁。

につなげていくことが求められる。例えば、顧客企業との接点を拡大し、顧客と課題を共有しながら共創による開発を進め、広範な領域で社会イノベーションを加速するため、2015年に再編して設立された社会イノベーション協創統括本部の下で、広範なパートナーと積極的にデータを相互活用しながら開発を進めている日立のケースがみられる。また事業間での開発データの相互活用を活発に進めている事例として、これまで事業部ごとに開発が行われ、各事業部で発生する大量のデータを活用し、連結することで新しいビジネスアイデアを創出していくことが課題となっていた富士フイルムにおいて、外部のデザインファームと協力し、市場調査からアイデア創出、テーマ選定、プロトタイピングまで顧客企業における新規事業の創出をIOTによるデータを活用して開発支援しているケースがみられる³⁶⁾。このような部門間や外部パートナーとの相互作用をもたらす協業や連携の点でも、多種大量のデータをリアルタイムに取得し、ダイナミックにつなげることを特性とするIOTによる開発の意義がみられる。

2 人間中心の設計開発

今後の開発では、単に顧客や市場ニーズへ機能的に対応するばかりでなく、地球規模での様々な課題を解決し、同時に人が豊かに生きる環境づくりへ貢献する開発が求められる。その中で、人間に関する多面的なデータを収集し、分析によって価値を創造することが求められる。というのも技術のモジュール化や製造のグローバル化により機能や性能、品質面などで本質的な差異のない製品のコモディティ化が進んだ結果、機能的価値だけでなく、製品・サービスの使用を通して得られる主観的な

36) パイオニアニュースリリース、2014年9月4日、『日立評論』Vol. 97, No. 11, 2015年11月, 12～16頁, 日経BP社『日経ビッグデータ』2016年12月, 30～31頁。

意味的価値が重視されるようになってくるからである。しかもネットを通して顧客は容易に製品を比較評価できるようになり、製品間で顧客が認知できるほど機能や性能面での差異が感じられない場合、主観のおよび情緒的な意味的価値の創造が企業の差別化要因となってくる。そのため、企業にとって人やモノに係る多種大量のビッグデータの活用により、顧客が製品を使用して口コミなどによって得られる意味的価値を重視した開発が重要となる。なかでも新しい意味的価値を創造する開発においては、機能や性能等を向上させる機能的価値の開発以上に人に係る多種大量のデータをIOTにより収集、分析し、活用することが求められる。

その中で、これまでのモノの機能を重視した開発データの活用だけでなく、人間の経験や感覚を重視し、感性や意味的価値の視点から捉える開発活動である「人間中心設計」においても、意味的価値の創出に寄与する多種大量のデータをIOTにより活用することが求められる。そこから、顧客の体験や発想など多様な人やモノに係るビッグデータを開発活動へ利用することで、製品やサービスに意味的価値を取り込み、新しい価値を創造する人間中心設計の開発が求められることとなる。

すなわち商品やサービスを使い、機器やシステムを運用する人間に焦点を当てた人間中心設計の開発では、人間にとって快適に使い、操作しやすくするように開発する必要がある、そのために必要なデータを収集、分析することが必要となる。例えば、燃費など数字で評価できる機能的価値が追求される自動車開発の中で、デザインや乗り心地等ユーザーが感じる主観的な価値や感性など意味的価値をAIを駆使した製品開発に取り組んでいるホンダのケースがみられる。同社では、車の画像データを集め、深層学習によりデザインに必要なデータの特徴を抽出し、顧客がそのデザインをどう評価するかのシミュレーションを通して意味的価値をもつ車のデザイン開発が行われている。また乗り心地の技術開発でも、速度やステアリング、アクセル開度、ブレーキ頻度など車両の様々

なデータと乗車者の脳波や心拍などの生体反応のデータを組み合わせ、車の状態と人間の感情の相関関係を分析し、分析結果に応じて自動車の制御シフトを調整することで、心地よいあるいは楽しい走行などの意味的価値を追求する開発が行われている。また近年自動車の開発において、機能性やデザインと共に振動・騒音・温熱環境といった快適性が重視される中で、人間の心拍データから温度変化による心拍数や自律神経の動きを解析する人間の温度に感应する研究データを通して、人それぞれの快適温度に保ちつつ空調を最小限にする燃費性能の向上を実現する空調システムの共同開発に取り組むカルソニックカンセイと芝浦工業大のケースがみられる。

あるいはアイシン精機では、睡眠に悩むユーザーに対して湿温度の変化や照明の明暗といった寝室環境を示すデータをはじめ、食事や運動の状況といった生活習慣の人に係るデータを収集し、睡眠データと組み合わせることで室内照明をどのように変化すれば眠れ、人が快適に過ごせるかの研究を通して自動車部品に使う素材を応用した眠れるベッドの開発がなされている。大日本印刷では、1万5,000人の生活者に対する約1,200の購買行動やライフスタイルといった質問に対する回答結果のデータから分析した生活者の価値観と、同社の持つ顧客の属性や製品情報といったデータを組み合わせ、顧客一人ひとりの価値観と同社の商品がどのような価値観を持って購入されているかを把握した上で商品開発が行われている³⁷⁾。

このような多様な人々の経験や感情に係るデータに基づく人間中心設計の開発では、人やモノに係るデータをダイナミックにつなげるIOTによるビッグデータの利活用を通して有意な開発力がもたらされることと

37) 日経BP社『日経ビッグデータ』2017年3月、20～21頁、2014年8月、18頁、2014年4月、28頁、日本経済新聞（電子版）2016年7月7日。

なる。というのも機能的価値だけでなく、心の豊かさにつながる意味的価値を重視する人間中心設計の開発では、これまで収集や分析が困難であった人間の経験や感情に係る多種大量のデータを、IOTを介して収集、分析することが可能となり、その結果を開発へ活用することによって顧客満足度の向上や企業競争力の強化に役立つイノベーションの創出に大きく貢献することとなるからである。つまり人間の体験や感情に係る多様で大量のデータをIOTにより収集し、ビッグデータとして開発活動へ活用することで、新たな気づきなどを通して既存の価値観を一変させてしまうようなイノベーションがもたらされることとなる。

さらに人間中心設計の開発では、製品やサービスそのものの使いやすさだけでなく、ユーザーとの出会いから使用後までのあらゆる局面における身体的かつ心理的な反応や感情などに係る多様で大量のデータ収集と分析が必要となる。そのため人間中心設計の開発では、開発してから使用ないし消費するユーザーを考えるのではなく、ユーザーの感情や主観に合わせて開発するアプローチが重視されることとなる。

3 オープンイノベーションの推進

製品やサービスのライフサイクルが短縮化し、市場ニーズの多様化や産業技術の高度化・複合化が進む中で、そうした開発領域を1社単独で迅速に開発することが困難となってくる。また同一企業内での開発活動では、類似の開発バックグラウンドをもつ開発情報や開発者が多く、新しい発想や異質融合による斬新な開発成果をもたらすことが、ひいてはイノベーションを引き起こすことは容易ではない。とりわけ新たな気づきや発想による革新的な製品や技術開発に対しては、自社のみで実現することが困難となり、幅広く外部の叡智や技術を積極的に取り入れるオープンイノベーションの必要性が高まってくる。

オープンイノベーションとは、組織内外の技術力やアイデア等を幅広く

く活用し、迅速かつ効率的に新たな価値を生み出すイノベーションの方法論である。『日本型オープンイノベーションの研究』によると³⁸⁾、研究開発を行っている我が国上場企業の8割近くで何等かのオープンイノベーションの活動が行われ、オープンイノベーションに対する大企業による取り組みはかなり進んでいる。しかし実際に成果をあげているのは、「技術シーズの探索」で3割強、「新事業の創出」で2割強と、実際に成果をあげているのは一部の企業に留まっている。またオープンイノベーションの推進については、経営計画への明示や経営トップによる対外的な発信をしている企業は現在29.7%にすぎず、オープンイノベーションへの組織的な取り組みが十分ではない状況にある³⁹⁾。このようにオープンイノベーションが進展している一方で、技術データを外部から取り入れ、組み合わせる体制が十分でないことからオープンイノベーションによる成果が未だ十分にみられない状況にある。

とはいえ、価値を高め、開発競争力を強化していくため、自社内ばかりでなく、外部の多様な大量のデータを組み合わせて開発していく必要性の高まることから⁴⁰⁾、オープンイノベーションが加速することとなる。なかでも人やモノに係るデータをダイナミックに収集、つなげるIOTによる開発活動では、予め設定された開発ルールに従う限りオープンで、ダイナミックな開発情報のつながりや活用を特徴とし、そこから新しいアイデアの獲得や迅速な開発活動の効果に期待される。つまり所定の開発ルールに従えば、多種大量の開発データを収集、つなげる柔軟でダイ

38) 21世紀政策研究所『日本型オープンイノベーションの研究報告書』2015年6月、26、28頁。

39) 文部科学省編、同上白書、111～112頁。

40) 研究開発の進め方としては、どの業種でも「社内他部門と連携して進めている」と「社外と連携して進めている」の割合が約6割から約8割と高く、研究開発にあたっては社内と並んで外部連携による情報活用の重要性が窺われる。情報処理推進機構『IT白書2016』、50頁。

ナミックな対応を可能とするIOTのオープン性こそが、これまで特定の開発メンバーや開発情報に基づくクローズドな開発システムの枠を超えた新たなデータの分析や開発者の関係づくりから新しいアイデアの獲得に期待される。このIOTによるダイナミックなオープン性は、革新的な開発にとって必要な情報や開発者の視点を積極的に拡大し、対応していくことから、新しい開発活動へのチャレンジを促進していく上で重要となる。またオープンアクセスが進むことにより、開発者の専門分野や領域を超えた新たな協働による知の創造を加速し、これまでの開発活動と異なった新たな価値を生み出していくことが期待される。

また組織内外から幅広く技術やアイデアを取り入れて開発するオープンイノベーションでは、開発分野の垣根を越えて活用し得る異分野のデータや異なる文化的背景を持つ研究開発者との交流に基づく開発活動を通して、新しい価値を効率的に創造していく可能性も開けている。とくにIOTの進展により部門や組織、地域の枠を超えて新しい価値を創出する多種大量のデータを利活用してオープンな場でのイノベーション活動が進展することとなる。例えば、社内外の異分野に携わる技術者同士の交流を促し、異質の技術や知識の融合から既存の空調機器に限らず、住空間・都市インフラなどの新規事業の確立に向け、ナノテクノロジー、ライフサイエンスや先端機能材料などオープンイノベーションを推進するために多様な情報を活用し、関係者と協力し合って協創する場としての技術開発拠点「テクノロジー・イノベーションセンター」を設置しているダイキン工業のケースがみられる⁴¹⁾。

さらに多種大量のデータをダイナミックにつなげ、協力者を集めていくIOTによる開発では、自社の枠を超えて開発関係のデータや人材を全体最適に活用する開発システムが同時にめざされる。例えば、新たな銅

41) ダイキン工業テクノロジー・イノベーションセンターHP.

材の開発で社内に十分な情報がない中で、韓国などアジアの鉄鋼メーカーに開発スピードで対抗していくため、2014年に我が国鉄鋼大手企業や学術研究機関などが共同で鋼材の基礎データベースを整備し、開発に活用していく鉄鋼インフォマティクス研究会を立ち上げている。これも、将来を見据えた国際開発競争力の確保につながる革新的な鋼材の基礎研究を単独で行うことが難しくなる中で、業界に共通する中長期の開発課題に対してIOTを通して自社の枠を超えて開発データや開発関係者を幅広く集めて活用し、業界全体の開発競争力を強化していく全体最適をめざしたケースである⁴²⁾。

ただし開発現場を含めた共通の開発基盤の下でのオープンでダイナミックなデータおよび人材の活用とはいえ、それは必ずしも自部門や自社の技術ノウハウ、開発情報や人材を全てオープンにすることを意味するものではない。開発目標の実現に向けて自部門や自社にリソースがなく、取得しにくい技術ノウハウ、開発情報や人材について、あるいは多種大量のデータを活用して開発せざるをえない開発現場や開発課題に対して、自社の競争力の源泉にあたるコア情報の秘匿はもとより、コア技術の特許やノウハウで保護した上で、はじめて社内外の開発情報や人材をオープンでダイナミックに活用していくこととなる。そうした方式は、確かに一方で基礎データの活用では相互協力してオープンに結びついていますが、他方で差別化要因となり、自社の競争力につながる先端素材のデータについては各社の技術ノウハウとして独自に保有して開発活動が行われている「マテリアルズ・インフォマティクス」の研究においてみられる⁴³⁾。

いずれにしてもIOTによるビッグデータを活用した開発が進めば、既

42) 鉄鋼ニュース、2014年3月10日。

43) 三井物産戦略研究所「マテリアルズ・インフォマティクスが変える材料開発」、2015年12月7日。

存の開発領域を超え、携わる開発領域も多様となり、そこから新たな開発成果の創出が期待される。換言すると、多様な開発情報や人材と交わらなければIOTによる開発活動での意義が十分に得られない。したがってIOTによるビッグデータを活用する開発では、外部との多様な交わりの中で自らの技術力を強化していくアプローチが強く求められる。

Ⅳ 開発マネジメントの特徴

モノや人のデータをインターネットでつなげるダイナミックなオープン化を特性とするIOTによるビッグデータを活用する開発では、自社内での限られたリソースに基づくクローズドな開発体制と異なった開発マネジメントのあり方が課題となる。すなわちイノベーションに必要な開発情報としての市場ニーズや技術シーズの情報などをダイナミックに取り入れるIOTによる開発では、これまでの自前主義を中心とした限られたリソースに基づくクローズドな開発と異なった開発の進め方や開発マネジメントが求められる。

また自社にないあるいは外部の技術を低コストで調達し、開発資源を活用して開発するといったこれまでのオープンイノベーションの開発体制では、開発計画の段階で事前にどのようなリソースを、どう活用して開発するかを開発関係者の間で入念にすり合わせた上で開発が進められてきた。このためオープンイノベーションの開発体制とはいえ、開発が開始される段階で開発目標を実現する上で、事前に設定された以外の社内外の情報やメンバーのダイナミックな取り込みは必ずしも容易でないクローズドな開発体制であった。というのも個々の技術や製品開発は、事前に関係する部門や企業の間での入念なすり合わせや調整により設定された開発計画に沿った開発情報や開発関係者の下で進められ、したがって産出された開発成果も当該部門や企業間での事前のすり合わせに基づく想定内のものだからである。そうした開発体制の下では、開発計画の段

階で予め考慮されていなかった開発者や開発データをダイナミックに取り込むことも、その調整などの観点からより困難なものとなる。したがって事前の開発計画で想定されていない革新的な社内外のアイデアや開発情報を開発中にダイナミックに取り込み、活用する余地が少なくなる。

しかしながらITから進化したIOTによるダイナミックな多種大量のデータの利活用を前提とした開発体制の下では、開発中でも開発目標の実現に係る多様で大量のデータをダイナミックに集め、結び付けて開発し、その開発成果をリアルタイムに発信する開発基盤（プラットフォーム）が導入されることとなる。そうした開発基盤に基づいた開発では、開発計画の段階で想定しなかった開発情報のダイナミックな活用を通して開発成果がもたらされる。その成果が、再び開発活動へリアルタイムにフィードバックされる相互作用による開発成果のブラッシュアップが可能となる。

このような社内外の幅広い開発データをダイナミックにかつ迅速に入手できるIOTによる開発基盤が導入された以上、そのシステムを開発活動へ有効に活用することが重要な課題となる。そこから多種大量のデータをダイナミックに活用するIOTによる開発活動では、これまで事前のすり合わせによる開発計画に基づいて進めてきた開発マネジメントに対して、開発開始後もオープンでダイナミックな内外の開発データや人材の活用を通して迅速かつスムーズに開発目標を実現する開発マネジメントの構築が必要となる。そうした開発マネジメントが整備されると、開発中でも開発計画を新たに見直さなくとも、あるいは調整せずとも開発目標の実現に必要な開発データや人材をダイナミックに取り入れ、組合せた開発活動が行われることとなる。

1 分散型マネジメント

開発データのタイプや発生源が多様化する中で、多種大量の開発デー

タや開発関係者を共通の開発基盤の下で全てダイナミックに処理，管理すると，爆発的に増大するデータ量へのリアルレスポンスをはじめ，高可用性とセキュリティの確保，特定組織でのデータ寡占化によるロックインへの懸念など経済産業省の報告書による中央集権的なITシステムにおける技術的課題の指摘にみられるように⁴⁴⁾，ダイナミックに増加する開発データやメンバーの管理やコスト面での対応が問題となってくる。

そのためデータ処理や調整能力の負担が懸念されるIOTによるビッグデータを活用する開発では，一つに個々の開発現場や開発課題ごとに必要な開発データや開発関係者をダイナミックに取り込み，自主的に処理した上で，開発目標の実現に向けて最終的な開発成果を共通の開発基盤の下で調整，処理する自律分散型のマネジメントが求められる。すなわち開発データや開発関係者のオープンでダイナミックな収集や組み合わせが可能なIOTによる開発では，個々の開発現場や開発課題ごとに必要な開発データや開発関係者の自律的な収集，分析や活用による開発活動へ委ねられる。そこで産出された成果を，開発目標の実現に向けて共通の開発基盤の下で最終的に取りまとめていく自律分散型のマネジメントが求められる。

このような現場や課題ごとの自律分散型の開発活動を重視したケースとして，ロボティクス，エネルギーマネジメント，モビリティの3領域について開発部門で保有するデータや技術を自社のデジタル技術とダイレクトに掛け合わせてスピーディに活用することで新しい価値を生み出すために，現場へ権限を委譲した自律分散型のフラット組織を敷いて開発活動に取り組んでいるホンダのR＆DセンターXがみられる。R＆DセンターXでは，変化の速いデジタル技術へ迅速に対応し，かつ社外

44) 経済産業省産業構造審議会情報経済小委員会「IOTの進展による分散型のアーキテクチャ及び社会システム等について」2016年11月。

と戦略的に連携できるよう広く門戸を開放するオープンイノベーション体制の下で、製品や技術単位ごとの柔軟で機敏な組織による自律分散型のプロジェクト方式による開発が行われている。あるいは社内の各カンパニーが自律的に推進してきた取り組みをベースに、それら各カンパニーの成果を最終的に調整し、とりまとめるデジタルイノベーショングループを設置することにより、外部の知見などをダイナミックに自主的に取り入れた各カンパニーの成果を、グループ全体としてのシナジー効果を発揮して新サービスや事業基盤を強化している中部電力のケースもみられる⁴⁵⁾。

いずれにしてもIoTによる多種大量のデータをダイナミックに活用していく開発では、開発現場や開発課題ごとに必要なデータを自律分散的にダイナミックに収集、活用した上で、それらの成果を開発目的の実現に向けて最終的に共通の開発基盤の下で調整していく開発マネジメントの構築が求められる。

2 開発構想の策定

多種大量の開発データや開発関係者をIoTによりダイナミックに収集し、結び付けることを前提としたオープンな開発活動では、まずは多種大量の開発データをダイナミックに活用して実現したい自社の開発構想や方針を明確に策定した上で、開発構想の実現のためにどのようなデータが必要となるかを明確にすることが重要となる。というのも将来の兆しを先取りした市場ニーズや技術情報を起点とした自ら実現したい開発構想があって、はじめてその実現に向けて必要となる開発データや開発関係者をIoTを通してダイナミックに集め、開発活動へ有効に結び付け、

45) 日経BP社『日経ビッグデータ』2017年6月、3～11頁、中部電力「技術経営戦略に関する取り組みについて」2017年4月21日。

活用していくことができるからである。

例えば、未来社会の課題に的確に応えていくことが自らの未来を切り開くこととなるという考えの下で、「つなぐソリューションの提供により、快適で持続可能なみらい社会の課題を解決し、継続的に企業価値を高める」という2030年ビジョンを策定したフジクラでは、ビジョンの実現に向けてコミュニケーション、エネルギー、生命など特定の開発課題に対して必要なデータや関係者を集め、融合することで課題の解決に取り組んでいるケースがみられる。富士通でも、グローバルに通用する先進技術およびビジネスの創出を明確なミッションに掲げ、ミッションの実現に向けてICTやグーグル、フェースブックなどにみられるように最新のビジネスモデルの発信地といわれる米国に拠点を置き、ICTの最新の重要な技術情報をいち早く把握、収集し、グローバルに通用する先端技術を研究開発するとともに、新しいビジネスを生み出すために必要なあらゆる情報や関係者を融合するインキュベーションの場としての活動が推進されている。また「技術で世に貢献する」や「快適でよりよい社会を創る」といった明確な企業理念の下で、ロボティックス、エネルギーマネジメント、モビリティの3領域でより良い社会づくりで世界に貢献していくために必要なデータをオープンに活用する開発活動を推進しているホンダのR&DセンターXや、世界の食糧・水・環境の様々な課題に対して日々研究し、農家の経営に必要なことを実現するとの明確な開発方針の下で、コンバインやトラクター、田植機に新型センサーや通信機能を搭載することで、開発方針の農業経営を支援するサービスを、技術やサービスの検討事案が発生する度に関係データやメンバーを技術部門に結集して開発に取り組んでいるクボタのケースがみられる。しかも開発のスピードを速めるために開発関係者40人を1カ所に集め、情報を共有しながら開発を進める大部屋制を本社内に整備し、開発を進める体制がとられている⁴⁶⁾。

さらにバリューチェーン全体を考慮し、部門の枠を超えて全体最適をめざすIOTによる開発においても、最適工場やスマート社会の実現などの開発構想を明確にした上で、その実現に向けて社内外へ積極的に構想を発信し、共鳴させていくことが必要となる。それによって、はじめて開発構想の実現に必要な開発情報や人材をIOTによりダイナミックにかつ幅広く収集し、開発関係者の協力を得て開発を進めていくことが可能となる。

自社だけではできない革新的な製品開発をスピーディに行うため、技術やアイデアを自社の枠を超えて募り、積極的に外部へ情報発信しているケースとしてプロクター&ギャンブル社がみられる。同社では、2000年以降、社外の技術を取り込むための担当役員や専門職員を設置するとともに、「コネクト&デベロップメント（つなげる+開発する）」方針の下で、50%のイノベーションを社外から得るという目標を掲げ、同社の求める技術やニーズを常時公開するグローバルに開かれたネットシステムを構築し、提案や提携先の公募を実施することで、研究開発投資の効率化と製品開発のスピードアップを図ることに成功している。また20年後を目標にした「技術革新中長期ビジョン」の中で、自宅から目的地までのシームレスな移動情報を提供する「Door to Doorの移動と、Now, Here, Meの情報提供」などのモビリティ革命の構想を公表し、グループ内外企業とのつながりを通して構想を実現するオープンイノベーションによる開発活動を推進しているJR東日本、あるいは日本の優れた技術とグローバルな事業との協業を促進して自らの技術や市場を地域や事業部門を超えて活用するといった方針の下で、顧客やパートナー企業、

46) フジクラニュースリリース、2017年3月28日、木村・直井・中田「富士通研究所の海外拠点における研究開発・活動」『FUJITSU』2015年9月、9～17頁、ホンダニュースリリース、2017年2月28日、日経BP社『日経ビッグデータ』2015年3月、12～13頁。

大学や行政機関など幅広い関係者を呼び込むよう「日本GE技術公募」を積極的に発信し、さらなるイノベーションを推進するための開発活動へ取り組んでいる日本GEのケースがみられる⁴⁷⁾。

いずれにしてもIOTにより多種大量の開発データや開発関係者をダイナミックに活用する開発では、開発構想の実現に向けて必要な開発情報や開発関係者をオープンな観点からダイナミックに集め、組み合わせて活用していく明確な開発方針の策定が必要になるとともに、その共有化が必要となる。

V おわりに

現在、経営に係る様々なデータをIOTによって大量かつリアルタイムに収集し、AIの支援により分析、利活用することで、経営の効率化や新しいビジネスモデルの構築など新しい価値をもたらす経営が模索されている。データ量の拡大や多様性によってもたらされるビッグデータの特性は、それまでと異なった意味情報をもたらし、新たな相関関係を見出すことで新たな活用用途をビジネスに対してもたらす。また人やモノに係るあらゆるデータをつなげるIOTの特性としてのリアルタイム性をはじめ、状況に応じて柔軟に対応するダイナミック性、場所を問わず同様の価値を広範に提供し、制御できるリモート性を通して経営の効率化が追求され、新しいビジネスモデルが構築されることとなる。

そうしたIOTによるビッグデータの活用は、モノづくりの現場において、既に現実の事象に近いモデルでの故障予測による部品交換や在庫管理の効率化、しかも個別の現場レベルでの効率化だけでなく、サプライチェーン全体にわたる全体最適の効率化などの展開に利活用されている。

47) 文部科学省編『平成29年版科学技術白書』, 31頁, 日経BP社『日経ビッグデータ』2017年4月, 12頁, GEジャパンコーポレートコミュニケーション本部: www.genewsroom.com/taxonomy/term/315655.

表3 IOTによるビッグデータ活用の意義と課題

意 義	課 題
・多様な大規模データの分析により、これまでと異なった意味内容の情報がもたらされ、新たなデータの活用用途がもたらされる ・製品・サービスの使用情報がリアルタイムかつダイレクトに把握される ・これまでと異なった発想やアイデアによる製品開発や新しいビジネスモデルの構築 ・即時対応のリアルタイム性 ・状況に応じて柔軟に対応するダイナミック性 ・広範囲に制御できるリモート性 ・過去およびリアルタイム情報の他、非構造データとのダイナミックな組み合わせによる分析が可能となる	・データサイエンティストの不足 ・データ分析に際してのノイズ、分析ミスの発生 ・データに付随するセキュリティやプライバシー問題 ・データ活用のインターフェイス、標準化問題 ・データ活用の社内風土、組織づくり ・データ増大に伴う利用コストや管理の負担

また小売業においても、これまでの経験や勘に代わる顧客ごとの購買履歴や店舗経営に係るリアルタイムの購買行動のデータ分析を通したチャンスロスの削減や効率的な店舗経営に向けてビッグデータが利活用されている。さらに開発活動においても、ビッグデータの活用による新しい気づきや発想による価値の創造や開発効率性の追求、オープンイノベーションの促進がみられる。

とはいえ、特定の現場ないし課題ごとに限られ、しかも相関関係についても、比較的検討や検証の困難であったこれまでのデータ利活用と異なり、部門を跨ぐあるいは異部門間での全体最適を視野に入れ、検証容易な現実に近い全体モデルで捉えやすくなったIOTによるビッグデータの利活用には、投資対効果の他、目的の実現に向けて必要となる関連データの抽出や活用のあり方に新たな課題がみられた。すなわちIOTによるビッグデータの利活用には、表3にみられるように、リアルタイム性やダイナミック性の特性を通してこれまでとは異なった意味内容の情報や新たな活用用途がもたらされ、新製品や新しいビジネスモデルの構

築がみられる。その反面、目的の実現に向けて利活用するデータを抽出、分析し、かつ活用する人材不足、ビッグデータの活用を推進していく風土や組織づくり、データ活用をスムーズに進める標準化やセキュリティといった課題がみられる。

その中で、人やモノに係るデータをダイナミックに収集、つなげるIOTによる開発には、新しいアイデアの獲得や潜在的ニーズの、なかでも意味的価値の早期掘り起しをはじめ、開発時間の短縮、開発ミスの抑制や開発費用の削減など開発効率性の追求の他、開発プロセス全体に係る広範なデータを活用する協業や連携を促し、自社の枠を超えて開発に係るデータや人材をオープンに活用する全体最適の開発を推進する意義が期待される。またこれまで開発計画の段階で策定された開発リソースの活用が中心であったオープンイノベーションに対して、開発中でのオープンで、ダイナミックな開発リソースの活用による新しい価値創出の意義にも期待される。その反面で、データや開発関係者の管理やコスト面での負担をはじめ、開発計画の策定段階あるいは開発当初から考慮されていなかった開発関係者や開発データをダイナミックに取り込み、調整して開発目標を実現していく開発マネジメントのあり方などの課題がみられた。

そこで、ビッグデータの利活用を、しかもオープンでダイナミックな利活用を特性とするIOTによる開発にあたっては、多種大量のデータの活用によって実現すべき開発構想の明確な策定をはじめ、開発目的の実現に向けて必要なデータや開発関係者をダイナミックに集めて活用する開発現場や開発課題ごとの自主的な開発に委ね、最終的に共通の開発基盤の下に集約して管理、統合していく自律分散的なマネジメントづくりが必要となる。

(2018年3月13日受理)

Summary

The Characteristics of the Development System by Utilizing Big Data

Hideto NAKAHARA

Currently, the various data on management are gathered in large quantities, analyzed and utilized by IOT and AI. It is sought to make management more efficient or to build the new-business model.

In the development activities, the big data is also being utilized to promote the development of new products, efficiency of development, and the open innovation through the new concepts beyond the framework of existing development activities.

However, in the utilization of big data with the view of overall optimization, there are the problems extracting necessary development data and maintaining the security to realize the development goals.

So, through this research, in utilization big data for development activities by IOT with open and dynamic characteristics, I make it clear that it is necessary to formulate the development concept, gather the necessary data, and manage the autonomous decentralized management.