

IoT

— M2Mから発展し、いよいよ本格普及へ

モビリティ、クラウド、ビッグデータ、ソーシャルという4つの技術で構成される「第3のプラットフォーム^{*1}」がICT市場で急速に成長し、社会や産業構造をも大きく変えようとしている。そうした中、注目が集まっているのが「IoT (Internet of Things)」だ。IoTは単なる技術概念に留まらず、第3のプラットフォームを活用したビジネスイノベーションとして期待され、他の産業からの参入も相次ぎ、かつてない巨大市場になりつつある。M2Mを含めたIoTが注目される背景から、IoTの要素技術、IoTをめぐる企業のアライアンス動向、導入事例などを考察する。

M2MからIoTへ

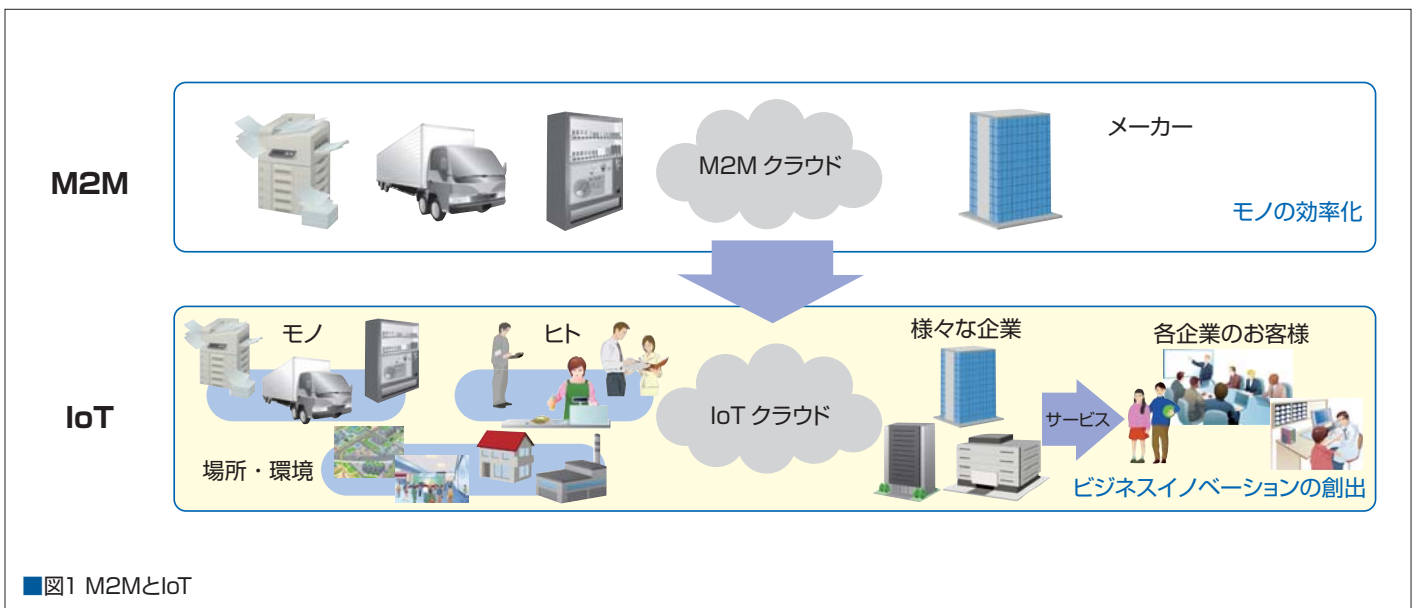
2001年、当時の森内閣が掲げた「e-Japan戦略」で提唱されたユビキタス情報社会。いつでも、どこでも、何でも、誰でも、ネットワークにつながることで様々なサービスが提供され、人々の生活がより豊かなものになる。こうしたユビキタス情報社会を実現する基盤技術として注目されたのが「M2M (Machine to Machine)」であった。

M2Mは、「ネットワークにつながれ、個別のIDを持つ機械同士または機械と情報システムが、人間を介せず相互に情報交換し、自動的に最適な制御を行うシステム」と定義され、遠隔地の状態把握や機械の遠隔操作を可能にする技術である。注目された10年ほど前は、GPSやRFID、Wi-Fiといった無線通信技術の登場や浸透という追い風もあり、コスト削減や業務合理化の目的で利用された。しかし、センサーや通信モジュールの制約や莫大な初期投資などの理由により、M2Mが導入されたのは産業機械などの大型の機器が中心であり、また活用は自社内やグループ

内の閉じられた世界に限られていた。

そのM2Mがここへきて再び注目されている背景には、いくつかの要因がある。第1に、センサーや通信モジュールの小型化、低コスト化などによって、設置場所やコスト面での制約が緩和されたこと。第2に、ネットワーク環境が充実し、あらゆる場所からリアルタイムにデータを収集できるようになったこと。第3に、クラウドコンピューティングの進化により、データを蓄積・処理するプラットフォームの構築が容易になったこと。

米IntelでIoTグループを率いるダグ・デイビス氏は、ITProの記事中で「この10年間で、センサーのコストが約1/2に、ネットワークの帯域幅当たりのコストが約1/40に、計算のコストが約1/60になった」と指摘する。こうしたコストの削減や技術の進展により、M2Mの導入環境が整っただけでなく、M2Mを包含する「IoT (Internet of Things)」の概念も一気に広まってきた。IoTは一般に「モノのインターネット」と訳されるが、「インターネットを利用したモノのネットワーク化」とも解釈できる。これは、今までネットワークにつながることのなかったモノがインターネットにつながることで、



■ 図1 M2MとIoT

*1 IT専門調査会社IDCが2007年に発表。第1のプラットフォームはメインフレームと端末、第2のプラットフォームはクライアントサーバシステムを指す

今まで得ることのできなかったデータを手に入れられるようになることを指す。データ収集の対象が、かつてのメーカーの大型機器から一般消費者向けを含むより安価で大量のモノ・ヒト・場所へ広がっていくに従い、IoTの世界もまた顧客を含むオープンな世界へと広がっている(図1)。現在のIoTは、あらゆるモノがつながるという意味では「IoE (Internet of Everything)」という言葉の方が適しているとの考え方もある。IoEはCisco Systemsが提唱した概念で、モノだけでなく人やプロセス、ビッグデータ、すべてがインターネットでつながることを想定した概念である。

IoT とビッグデータ

IoTという言葉はもともと、RFID(無線タグ)の標準化団体「Auto-ID」の創設者の一人であるケビン・アシュトン氏が1999年に初めて使った用語で、当時はRFIDタグを付けた物理的なモノとインターネットを結び付ける技術概念を指したものであった。それが、前述のようなコストの削減や技術の進展に加え、スマートフォンなどのモバイルデバイス、自動車や家電、スマートウォッチなどのウェアラブルデバイスの普及、さらにはここ1~2年の「ビッグデータ」の流れと相まって、現在ではM2H(Machine to Human)、H2H(Human to Human)も含めた広い意味で捉えられるようになってきている。

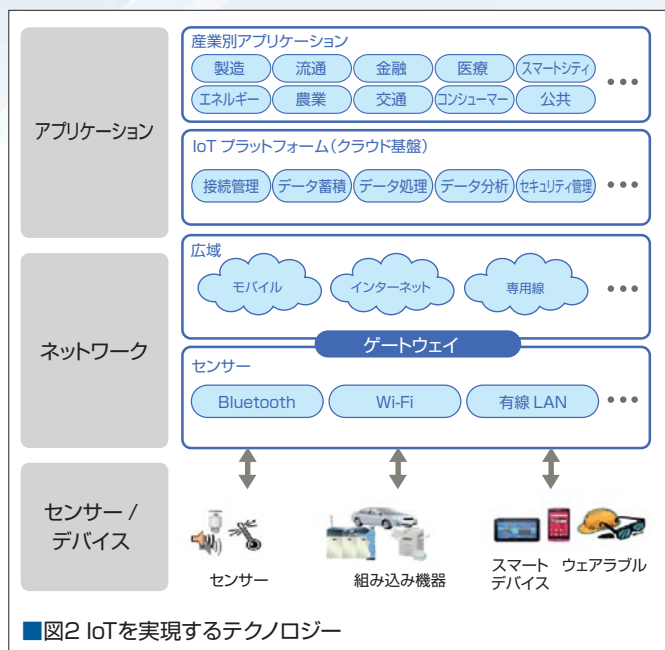
IoTの進展を考えるうえでビッグデータは欠かせない。ビジネスイノベーションを創出する手法としてあらゆる業界がIoTに注目しているのは、IoTによって「現実世界」の事象をデータ化してネットに取り込み、クラウドで可視化・分析、その結果を現実世界へサービスとしてフィードバックすることに、ビジネス上の大きな価値を見出しているからである。その過程では、データが多いほど、そして分析が優れているほど、価値の高いフィードバックが可能になってくる。

国立情報学研究所の佐藤一郎教授はDIAMOND onlineの記事の中で「ビッグデータとIoTは両輪」と論じている。データを生み出す仕組みがなければビッグデータ分析はできないし、データを大量に収集したとしても生データのままであれば活かさない。IoTに先んじて注目されたビッグデータだが、IoTの進展がなかったために収集できるデータがSNSなどのネット上のデータに留まっていた。それがIoTによって現実世界の膨大かつ今まで得られなかったデータを収集できるようになり、ビッグデータもまたIoTとともに本格活用が始まってくる。

ビッグデータは、リアルタイムや機械学習、人工知能(AI)、データサイエンスなど多くの先進的なテクノロジーと一緒に論じられるが、IoTも多様なテクノロジーの組み合わせによって実現される。IoTは、ビッグデータ、さらにはクラウドやモバイルといった、ここ数年のキーテクノロジーを包含する大きなキーワードとして捉える方がいいだろう。

IoTを実現するテクノロジーとその動向

IoTを実現するテクノロジーは、大きく分けて、データを収集する「センサー / デバイス」、データを転送する「ネットワーク」、そしてデータを蓄積・分析する「アプリケーション」の3つのレイヤーになる(図2)。



■図2 IoTを実現するテクノロジー

① センサー / デバイス(データ収集)

センサーやスマートデバイス、ウェアラブルデバイス、各種の組み込み機器など、様々なモノが接続される。

米Intelが2015年1月にウェアラブル向けのボタンサイズのチップ「Curie(キュリー)」を発表するなど、半導体メーカーもIoTに注力する構えを見せている。M2Mでは組み込み機器が主流であったが、今後はスマートデバイスやウェアラブルの活用が拡大すると見られている。

② ネットワーク(データ転送)

デバイス側の「センサーネットワーク」と、アプリケーション側の「広域ネットワーク」、そして両者間をつなぐ「ゲートウェイ」で構成される。

センサーネットワークには、BluetoothやWi-Fi、Zigbee、NFC、有線LANなどがある。2014年12月に正式策定された「Bluetooth 4.2」は、IoTのための無線規格と位置付けられており、政府機関レベルのプライバシー機能や、「4.1」からの10倍の容量と2.5倍の通信速度向上、IPv6/6LoWPAN対応が行われている。

広域ネットワークには、モバイル、インターネット、専用線などがある。IoTでは企業や国を超えたソリューションも展開されることから、グローバルキャリアがIoT向けサービスを展開したり、各国のキャリア提携やMVNO(Mobile Virtual Network Operator)方式によるグローバルな回線サービスの整備が進んでいる。

※2 IPv6 over Low Power Wireless Personal Area Networks。低消費電力PANでIPv6通信を行うための規格

膨大な数のデバイスとリアルタイムでデータをやり取りすることが求められるIoTシステムにおいて、データ処理をクラウド集中させる方式の場合、広域ネットワークの通信やサーバの処理が追いつかず遅延が発生する恐れがある。そのため、サーバで行う処理の一部をゲートウェイ、あるいはデバイスに分散することでネットワークやサーバの負荷を減らし、リアルタイム処理を実現するためのIoTネットワーク向けの分散処理技術が開発されている。

③ アプリケーション(データ蓄積・分析)

接続やデバイスを管理したり、データの蓄積・分析・処理を行ったりする「IoTプラットフォーム」と、処理結果からセンサー/デバイスへのフィードバックを生成する産業別アプリケーションで構成される。

IoTプラットフォーム上のビッグデータ処理基盤としては、バッチ処理の「Hadoop (ハドゥーブ)」や純国産でリアルタイム処理に適した「Jubatus (ユバタス)」といったオープンソースがある。またSAPの「HANA」に代表される、検索処理の高速化が可能なインメモリーデータベースも増えてきている。さらに、構造化データと非構造化データを一緒に扱えるIoTに特化したBIツールも登場している。

IoT 市場の拡大と企業アライアンス

IDCジャパンが発表した「国内IoT (Internet of Things) 市場予測」(2015年2月5日)によると、2014年の国内IoT市場におけるIoTデバイスの普及台数は5億5,700万台、市場売上規模は9.4兆円。2019年のIoTデバイスは9億5,600万台、売上は16兆4,221億円に達すると予測される。また同社の「世界IoT (Internet of Things) 市場予測」(2014年11月18日)によると、世界のIoT市場は2020年に3兆400億ドルに拡大し、IoTデバイスの接続数300億台と予測されるなど、急速に市場が拡大すると見られている。そのため、業界を超えたアライアンスやコンソーシアムによる大規模なエコシステムの形成が相次いで行われている。

例えば米国では、GE、AT&T、Cisco Systems、IBM、Intelといった、各レイヤーでデファクトスタンダードとされる企業が中心となって「Industrial Internet Consortium (IIC)」を設立。産業分野のM2M / IoTビジネスの加速に向け、富士通などの日本企業も含む加盟企業が持つ技術の互換性を検証し、業種ソリューションごとの推奨アーキテクチャー策定に取り組んでいる。

これに対抗するようにドイツでは、開発・製造・流通プロセスをIoTで全体最適化する「Industry 4.0」戦略を採択。SiemensやDaimler、BMW、Bosch、Philips、SAP、Deutsche Telekom、Lufthansaらによって、国内製造業の優位性を確保するための仕様策定や、生産工程の自動化による新たなものづくりを進めている。

※3 本来は「生態系」を意味する科学用語。ICT分野では、デベロッパー、ベンダー、サードパーティ、ユーザーが有機的に結びつき、互いの技術を活かしながら共存共栄していく仕組みのことを指す

こうした産業分野と同様、スマートホーム分野のアライアンスも活発化しており、Qualcommほかの「AllSeen Alliance」、Intelほかの「Open Interconnect Consortium」、Googleほかの「Thread Group」など、団体が次々と発足している。

日本国内においても、ICTベンダーとメーカーの協業および協業に向けた検討の開始が進んでいる。例えば、Intelと三菱電機 (FAシステムほか)、日本マイクロソフトと竹中工務店 (建物管理システム)、Cisco Systemsと東芝 (製造、交通・運輸、スマートシティ分野) など、互いの強みを活かした新しいビジネスモデルの構築が進んでいる。

IoT 先行事例に見る「製品のサービス化」

これまで見てきたように、あらゆるモノがネットワークでつながるIoTの世界では、「モノの売り切りモデル」の見直しが迫られる。「製品を売って終わり」ではなく、売った製品を使ってサービスを提供し、顧客との接点を維持する「製品のサービス化」が進展する。IoTの先行事例にもそういった「製品+サービス」の事例が多い。

事例① データの蓄積・分析によってサービスを順次高度化

日本におけるM2Mおよびビッグデータ活用事例として有名なコマツの「KOMTRAX (コムトラックス)」は、GPSやセンサーを使って建設機械の稼働状況を遠隔監視するシステムである。最初は保守コスト削減を目的としていたデータ活用を、ユーザー動向を把握することで燃費の削減、さらには顧客オペレーションの改善へとアフターサービスを高度化。蓄積したデータは新製品の開発にも活用されている。

事例② 車両から収集するビッグデータで交通流改善や防災対策

「つながる」を車の新たな価値とし、次世代テレマティクス、協調型ITS、エネルギー管理、次世代都市交通システムに取り組むトヨタ。このうちの次世代テレマティクスの領域では、「トヨタスマートセンター」内のクラウドサービスにおいて、収集した車の位置や速度、走行状況から交通流改善や防災対策に活用できるデータを生成し、自治体や企業へ提供している。加えて、提供されるデータと各組織が所有する情報を組み合わせられるプラットフォームも提供するなど、データ活用の支援も行っている。

事例③ 人工知能搭載サーモスタット(温度調節装置)で省エネ

米ベンチャー企業Nestは、人工知能を搭載したダイヤル式のシンプルなサーモスタットを開発。温度センサーで室温を常時監視するとともに使用者の生活パターンもサーモスタットが学習し、温度調節や電源オフが自動制御されるほか、アプリからの遠隔操作

※4 車と車、車と路側機などインフラとの双方向通信によって安全運転を支援するITSシステム (Intelligent Transport Systems : 高度道路交通システム)

もできる。セントラルヒーティングが主流の米国において大ヒットとなり、2014年2月にはGoogleが32億ドルで買収。Googleはこの商品を活用し、スマートホーム市場へ参入した。

事例④ センサー搭載バスケットボールでプレーの質向上

米InfoMotion Sports Technologiesは、ボールの大きさや重量は変えず内部に9つのセンサーとバッテリー、Bluetoothを内蔵したバスケットボール「94Fifty」を開発。シュート時の速度や角度、プレーヤーは回転数、成功率をスマートフォンアプリで確認でき、自らの動きの改善に活用できる。同製品は約180ドルで販売(2015年3月現在)されており、さらにシュートの正確性が分かる専用ゴールネットも約20ドルでオプション販売されている。同社はこの技術を他競技にも展開する予定である。

このように、IoTでは思いもよらなかったモノにセンサーやGPSを搭載することで、製品やサービスそのものの付加価値を向上させたり、アフターサービスの充実を図ったりしてビジネスにつなげる事例が数多く登場している。

富士通はセンサー／デバイスからネットワーク、IoTプラットフォームまで、すべてのレイヤーにわたる先進的かつ信頼性の高いテクノロジーソリューションに加え、IoTとしてよくあるビジネスモデルのひな型を「IoTモデル」としてお客様に提供(図3)。富士通ビジネスパートナーとのグローバルエコシステムを活用した「遠隔保守の標準装備」や「街角の機器を利用したマーケティング」など、現在20種のモデルを提案しており、モデルは随時追加していく。このモデルに自社の工夫を付け加えることで、お客様は独自サービスのスピーディーな開発が可能になる。また、IoTプラットフォーム上では実証環境も用意。大きな初期投資なく実証を進められるよう、アプリケーション開発ツールを無償提供し、さらに商用環境も提供するなど、お客様ビジネスの早期立ち上げを全方位で支援する体制を整えている。

また、富士通は、先述の「IIC」で日本企業唯一のステアリング・コミッティーメンバーに選出されている。ビジネスの支援などの取り組みから得られた知見を活かし、IICにおけるアーキテクチャーの標準化やエコシステムの形成に向けた活動の推進など、グローバルなIoT業界へ貢献を通して、お客様のイノベーションをより広い範囲で一層加速していく。

IoT時代に求められる日本企業の経営と課題

IoTは業界を問わずアイデア次第で新たなビジネスを生み出すがゆえに、各業界への新規参入はますます激しくなってくる。そうした変化に対応していくには、既存のビジネスモデルにとらわれることなく、企業経営自体を大きく変えていくことも必要である。ある世界的自動車メーカーは、データ分析に対する投資額が原料の鉄をすでに上回っていると言う話もある。経営転換の促進や業界横断的な連携、さらに人材の確保に取り組み、新たなビジネスモデルを構築していく。IoTにおいてはそこが一番重要であるが、ICTベンダーが立ち入れない領域でもあり、自社で取り組んでいくことが求められる。ビジネスモデルを構築できれば、あとはベンダーが提供するセンサー／デバイス、ネットワーク、IoTプラットフォームといったテクノロジーを組み合わせ、トライアンドエラーで進んでいく。スタートが可能なIoTプラットフォームや、各業界のノウハウを活用できるエコシステムを提供しているICTベンダーも数多い。

IoTを推進していくうえで考慮すべき点としては、組織を超えた連携の実現にあたり、データ共有についての契約取り交わしや、法律の域外適用にも考慮する必要がある。また、今までに想定していなかったサービスが創出される中、独禁法や、電波法、道路交通法、薬事法など、既存の法規制の見直しも議論されており、こうした制限にも留意して進めていく必要がある。

富士通の取り組み

多様な技術要素の組み合わせによって実現されるIoTにおいて、

20種のIoT活用モデルをご提案 随時追加

IoTの技術を活用した、フィジビリティのある現場での利用シーン・効果をご紹介します。ものづくり、リテール、ソーシャル分野など多様な分野で適用・応用が出来ます。

事例 1 > 作業現場の改善、安全性向上	事例 6 > 街角の機器を利用したマーケティング
事例 2 > つながる安心、高齢者遠隔ケアサービス	事例 7 > お客様体験の把握による販売最適化
事例 3 > 遠隔保守の標準装備	事例 8 > 屋外センサーによる営業技術向上
事例 4 > 農産情報の営業への活用	事例 9 > 災害・犯罪の早期検出・対策
事例 5 > お子様の安全な遊び空間	事例 10 > 公共施設整備による安全・快適な街づくり
事例 11 > 工場データ利活用の最適化	事例 16 > 医療機器の遠隔保守
事例 12 > 機械設備の稼働健全性モニタリング	事例 17 > 現場の熟練者の技術継承をICTで実現
事例 13 > 安全輸送の支援/高品質稼働の安定輸送	事例 18 > リース機器の遠隔保守標準装備
事例 14 > 移動体環境情報のサポート活用	事例 19 > 公共駐車スペースの安定供給
事例 15 > 経営視点での工場全体最適化	事例 20 > 安全確認による保険料負担の軽減

■図3 IoT活用モデル

●富士通関連サイト

○IoT特集サイト <http://fenics.fujitsu.com/networkservice/feature/iot/>

<参考資料>

- 平成26年12月 経済産業省 商務情報政策局
「IoT時代に対応したデータ経営2.0の促進」
http://www.meti.go.jp/committee/sankoushin/shojo/johokeizai/001_haifu.html
- NRI: ITロードマップセミナー-SPRING 2014
「Internet of Thingsによる新ビジネスの可能性
～モノのインターネットは、企業に何をもたらすか～」
<http://www.nri.com/jp/event/mediaforum/2014/forum211.html>
- ITPro: 飛躍するIoT、2020年に3兆米ドルの市場に熱視線
<http://itpro.nikkeibp.co.jp/atcl/column/14/346926/121700132/>
- ZDNet Japan: 「モノのインターネット」--定義はどこまで拡散するのか
<http://japan.zdnet.com/article/35051376/>
- Diamond online: ビッグデータからIoT (モノのインターネット)へ
<http://diamond.jp/articles/-/48171>
- ITPro: 第5回 グーグルやアップルが狙う、“ビッグデータ埋蔵金”発掘
<http://itpro.nikkeibp.co.jp/atcl/column/14/112800109/120100005/>

〈監修〉: 編集委員 山宿 信也 株式会社マルハン