

・本ケースはケースワークによる学習を目的としたものであり、学習効果を高めるために事実とは異なる点があります。
・本ケースは上記目的以外の使用は一切できません。
・本資料はいかなる媒体へのコピーもこれを禁止します。
・他資料へ引用・転載は一切できません。

ケーススタディ：IoT

第1章 IoTへの歴史

IoTとは

IoTとはInternet of Thingsの略で、直訳は「モノのインターネット」である。

インターネットは元々、「すでに作られてしまったネットワークをつなぐもの」（これが「インター」、インターナショナル＝国のインター）としてアメリカで生まれた。このインターネットに世界中のネットワークが接続され、そのネットワークにつながっている“コンピュータなど”（正確に言うとデジタルデータを通信可能なハードウェア）をつなげていった。

IoTとは「デジタルデータを持っていないモノ」（ヒトもその代表）を、何らかの形でインターネットに接続しようとする考え方である。これによってモノとモノがつながっていき、世界が変わるといえるものである。

IoT誕生にはいくつかのイベントがあった。これを簡単に追いかけてみよう。

M2M

M2MはMachine to Machineの略で、モノの1つである機械と機械をつなぐという考え方である。機械同士は通常工場の中ではつながって動いているが、これを「デジタルデータを用いるコンピュータネットワーク」をベースに異機種接続（つなぐことを前提に設計されていない機械と機械をつなぐ）をしようというものである。

M2MのスタートはNC（Numerical Control；数値制御）、つまり「機械を数字でコントロールする」というものである。例えば「『1』と言ったら右へ動け」「『2』と言ったら左へ動け」・・・と決めておいて、この数字を機械に命令として与えることで、機械のさまざまな動きを作り出していくものである。これで機械が「デジタルデータ（数字）を理解できるモノ」となった。

次に生まれたのがコンピュータ制御である。この「数字」と「動き」の関係をコンピュータ（制御コンピュータという）に覚えさせておいて、このコンピ

- ・本ケースはケースワークによる学習を目的としたものであり、学習効果を高めるために事実とは異なる点があります。
- ・本ケースは上記目的以外の使用は一切できません。
- ・本資料はいかなる媒体へのコピーもこれを禁止します。
- ・他資料へ引用・転載は一切できません。

ュータと機械をデジタルネットワークでつなげることである。人間が「right」と入力すると、コンピュータが「1」と変換して「機械が右へ動く」というものである。つまりヒト、工場の機械、コンピュータという3つのモノがつながっている。さらにこの制御コンピュータを機械の中に埋め込んだものがロボット（この段階では「動き」しかコントロールできないので産業用ロボットと言った。今のロボットはこれに後で述べるセンサーなどが付いている）である。

これらの機械やロボットが次第に1つのサーバーにつながるようになり、工場内の機械や社内のコンピュータがネットワークされていく。これがメカトロニクス（ME）という世界である。

このMEというネットワークがインターネットに接続することで、他のネットワークに接続している機械ともつながることになり、ここにM2Mという言葉を生んだ。コンピュータに加えて工場の機械という“モノ”がインターネットにつながった瞬間であり、IoTの走りとなった。

中 略

IoTを生んだキーワード

IoTはいくつかのキーワードが吸い込まれるようにして誕生した言葉である。

アメリカでは「インダストリアル・インターネット」というキーワードで表現されたのが始めである。これはGE（ゼネラル・エレクトリック）が2012年に提唱し、インテル、シスコシステムズ、IBM、AT&Tという各業界のトップリーダーたちを集めてコンソーシアムを組んだ。彼らはこれを産業革命、インターネット革命に次ぐ「第3の革命」としている。IoTよりもやや概念は狭く、モノが生んだデータを分析することで、ヒトの活動（モノの企画、設計、オペレーション、保守…）を高度化、高品質化していくネットワークを構築するというものである。前述した「機械をリモート保守する」という発想の延長線上にあるものと言える。このコンソーシアムで、工場を中心とする従来型製造業の他にエネルギー、ヘルスケア、社会インフラ、運輸などを対象領域と考え始め、ここにIoTという波が生まれてくる。

IoTを生んだもう1つのキーワードが「インダストリー4.0」である。これは

・本ケースはケースワークによる学習を目的としたものであり、学習効果を高めるために事実とは異なる点があります。
・本ケースは上記目的以外の使用は一切できません。
・本資料はいかなる媒体へのコピーもこれを禁止します。
・他資料へ引用・転載は一切できません。

2011年にドイツ政府が策定した「ハイテク戦略 2020 行動計画」の1つとして挙げられたもので、地域ごと、産業ごとにメーカーをグルーピングし（産業クラスターという）、これをインターネットによって結びつけていくというものである。そしてこれによってドイツ産業全体のグローバルにおける競争優位性を高めようというものである。蒸気による産業革命を第1次、電気によるものを第2次、インターネットによるものを第3次として、これを第4次産業革命と考え、「インダストリー4.0」と命名し、ドイツの産官学が連携して取り組んでいる。

これに対して遅ればせながら、日本でも経済産業省がキーワードとしてサイバー・フィジカル・システム（CPS）を選定した。これはインダストリアル・インターネット、インダストリー4.0、IoTといった世界をサイバー空間（デジタル化したネットワークの世界）と考え、これとフィジカル空間（現実の世界）を有機的に結びつけていこうというものである。

ただこれらキーワードの主導権争いは、結局 IoT という言葉に収束していくことになる。

・本ケースはケースワークによる学習を目的としたものであり、学習効果を高めるために事実とは異なる点があります。
・本ケースは上記目的以外の使用は一切できません。
・本資料はいかなる媒体へのコピーもこれを禁止します。
・他資料へ引用・転載は一切できません。

第2章 IoTの技術

IoTとはモノが持つ“状態”(5W1H=誰のモノか、なぜ持っているか、いつ、どこにあるのか、どうなっているのか)をデジタルデータ化してインターネット接続し、ヒトが活用していくものである。これを技術として見ると、次のようなものから成り立っている。

センサー

センサーとはモノの状態をとらえ(センシング=認識)、これをデジタルデータに変えるデバイス(特定機能を果たす周辺装置)のことである。センシングの対象としては長さ、重さ、電流、時間、温度、湿度、音量、光、圧力などさまざまなものがあり、古来からこれを測る機器は開発されてきた。そして近年では本来はセンシング用の機器ではないものが注目を集めている。例えば既述したRFID(モノの位置、時間などさまざまなものがセンシングできる)であり、もう1つが画像処理が高度化したカメラである。カメラで撮影した静止画、動画をデジタルデータ化して、画像を見るだけでなく、さまざまな用途に活用しようというものである。実用化しているものでは、オムロンが開発したセグメントセンサーがある。これはカメラで撮影したヒトの写真から性別、年代といったものを推定するものである。商業施設の入口に設置して来店客を分析したり、自動販売機に付けて購入客の分析をしたりするのに用いられている。オムロンではこれを不審者探知、車のナンバーから所有者特定、さらには視覚だけでなく聴覚、嗅覚などにこのセグメントセンサーを実用化したいとしている。

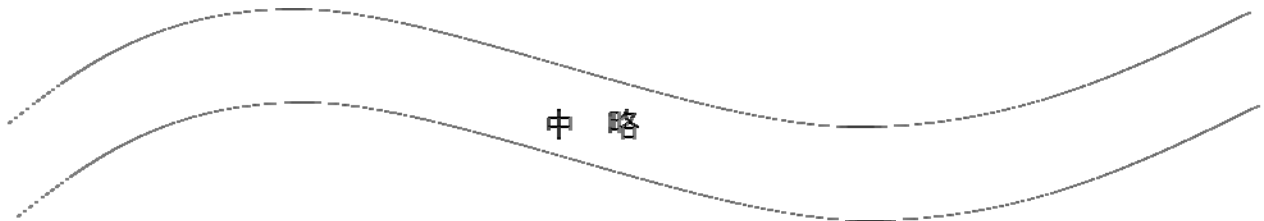
実はこのセンサーとしてもっとも注目を集めているのがスマホである。スマホは各種センサーの取り付け(体温計、万歩計...)によるヒトのセンシングだけでなく、カメラ(画像)、録音機(音)、GPS(位置)といった各種センサーとしての役割も担う。

センサーとしてもう1つ注目されているのがドローンである。ドローンは無人の航空機であり、遠隔操作や自動運転により飛行する。軍用としてその技術を向上させ、現在ではビジネス用途でも注目されている。近年、アマゾンドットコムがドローンを使って商品配送すると発表し、話題となった。

モノに直接センサーを付けなくても、このドローンにカメラなどのセンサーを搭載して、センシングすることができる。

- ・本ケースはケースワークによる学習を目的としたものであり、学習効果を高めるために事実とは異なる点があります。
- ・本ケースは上記目的以外の使用は一切できません。
- ・本資料はいかなる媒体へのコピーもこれを禁止します。
- ・他資料へ引用・転載は一切できません。

建設現場で工事状況をデジタルデータ化するため、ドローンによる空撮も実用化されつつある。また大手警備会社のアルソックでは、ドローンにサーモグラフィカメラを載せ、太陽光発電パネルを空撮し、故障箇所（故障するとその部分が熱くなる）を見つけるということに取り組んでいる。



データ処理

最後はモノからインターネット経由で集めたデジタルデータを処理していく技術である。これには2つのキーワードがある。

1つは「ビッグデータ」という大量のデータを処理していく技術のことである。ビッグデータはITベンダーが前述のクラウドサービスを展開するのに使ったプロモーション用のキャッチフレーズである。データ処理技法としては目新しいものではなく、「統計」という人類古来の技を使うものである。ただこのデータが大量になっていく中で、高速処理が求められたことが背景となっている。つまりパソコンのエクセルでも少数のデータであれば同じことができるが、大量のデータ処理には高速コンピュータが必要となるというものである（ITベンダーはこの高速機能を売ることを考えてこのキャッチフレーズを考えた）。要するに従来からあるデータセンターというビジネスである。

もう1つがAI（Artificial Intelligence：人工知能）という1950年代のコンピュータ登場期から考えられてきた技術である。AIとは人間の知能をコンピュータで実現しようとするものである。AIでは従来から、認識・理解（前述のセンシングのように何かを認識して何が起きているかを感じる）、解決（解決のルールなどをコンピュータに覚えさせて、ヒトを介さずに解決すること。ロボットなどに用いられている。「温度が一定以上上がると冷気を出す」というようなものもこれに当たる）、学習（解決した結果を覚えておいて次の解決へ役立てる。機械学習とも言う。「温度がアップしたので冷気を出したら、この部屋では1分で23℃くらいになった」・・・）という3つの要素に分解して考えている。

そして近年、IoTの世界ではこのAIの最後の「学習」に着目して「ディープラーニング」というキーワードを作った。これは大量のデータの中からコンピ

- ・本ケースはケースワークによる学習を目的としたものであり、学習効果を高めるために事実とは異なる点があります。
- ・本ケースは上記目的以外の使用は一切できません。
- ・本資料はいかなる媒体へのコピーもこれを禁止します。
- ・他資料へ引用・転載は一切できません。

ュータがルールや特徴を見つけていくというものである。これまでの AI の学習（機械学習）との区別ははっきりしないが、これまでより「ディープ（深い）な学習ができる」という意味で使われている。

SAMPLE

・本ケースはケースワークによる学習を目的としたものであり、学習効果を高めるために事実とは異なる点があります。
 ・本ケースは上記目的以外の使用は一切できません。
 ・本資料はいかなる媒体へのコピーもこれを禁止します。
 ・他資料へ引用・転載は一切できません。

第3章 IoTの例

現状のIoTには大きく2つの分野がある。1つは「商品の高度化、サービス化」という世界であり、IoTによって特定の商品の機能を高めたり、より高度なサービスを実現していくものである。もう1つはソーシャルビジネスという世界であり、公共、社会にIoTを適用するものである。

IoT 以前

IoTというキーワードが登場したのはここ2~3年の話である。「商品の高度化、サービス化」の世界では、このキーワードが出る前からすでにいくつかの企業が「IoTっぽい」ことをやっていた。

そのほとんどが前述の「機械の保守サービス」の世界である。

もっとも有名なのはコマツ（従業員5万人弱、売上2兆円弱）という建設機械のトップメーカー（日本1位、世界2位）のKOMTRAXというシステム商品である。これはコマツが販売する世界中の建設車両にセンサー、GPSアンテナ、ネットワーク端末を装備して、位置、車両状態、稼働状態を遠隔地でモニタリング（監視）し、このモニタリングデータを活用していくものである。このシステムを、コマツの顧客である建設車両のユーザーは「消耗品交換タイミング」「運転コスト管理」「作業者の勤怠管理」といったオペレーションに、コマツのパートナーである販売店は「省エネ運転指導」「先読みしたサービス提供」「部品交換リコメンド」といったビジネス拡大に、コマツ自身は商品開発を含めたさまざまなマーケティングに活用している。同様の保守サービスは他社にも見られるが、KOMTRAXの最大の特徴は、これをコマツの販売するすべて建設車両に標準装備し無償で提供していることである。KOMTRAXのサービスを開始した2001年当時、コマツは営業赤字であったため社内ではコストアップによる反対の声も多い中、トップの意思でこの無償標準装備を断行し、ビッグヒット商品となった。

中略

- ・本ケースはケースワークによる学習を目的としたものであり、学習効果を高めるために事実とは異なる点があります。
- ・本ケースは上記目的以外の使用は一切できません。
- ・本資料はいかなる媒体へのコピーもこれを禁止します。
- ・他資料へ引用・転載は一切できません。

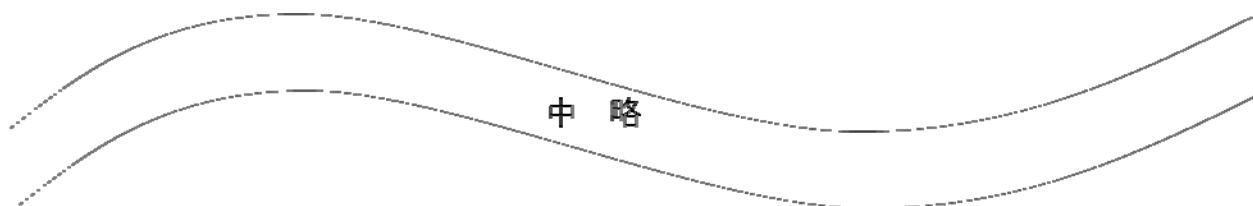
スマート××

IoT の 2 つ目の適用分野といえるソーシャルビジネスは「スマート××

という名前で構想が打ち出されている。日本ではその実現のために産官学がイメージ作り、共通プラットフォームやネットワークインフラの開発を行おうとしている。ドイツの政府主導型のインダストリアル 4.0 を意識し、アベノミクスの第 3 の矢「成長戦略」の一貫としてさまざまなプロジェクトが組み立てられている。

その先駆けがスマートグリッドである。これは電力網に IoT を取り入れることであり、アメリカで「グリーン・ニューディール政策」の柱として登場したものである。具体的には電力メーターをセンサーとしてとらえ、ここに通信機能を持たせ（スマートメーターという）、電力使用量をリアルタイムで電力供給側に伝え、ビッグデータ処理するというものである。最大のねらいは電力の需給バランスをとるとのことである。日本では東日本大震災後から特に注目を集めている。ここでは需要に合わせた供給コントロールは無論の事、供給に合った需要コントロール(省エネ技術を使って)を IoT で行うことを考えている。

このスマートグリッドを包含するものがスマートコミュニティという概念である。これは IoT を交通システム、家、オフィスビル、工場といった社会全体に適用して、新しいコミュニティを作ろうというものである。ただ未だキーワードのみが先行し、具体的なものは出来ていない。



IoT は未だ萌芽期であるが、業界を越えたボーダレスのビジネスとして注目を集めている。

課題

- 課題 1. 当社のビジネスに IoT はどのような影響を与えるだろうか
- 課題 2. 当社は IoT を始めとする IT に関して、どのような体制を作っていたらよいだろうか