

センサーや通信技術などの進歩により、あらゆるモノをインターネットに接続する「IoT（アイオーティ：Internet of Things）」が、近年、急速に発展しています。その実態と、それが台頭してきた背景、及び様々な産業に与える影響について概説し、今後のIoTの利活用の方向性について、製造業と流通業の2つの視点から紹介します。

谷萩ビジネスコンサルティング  
代表

谷萩 祐之

URL <http://hiroy001.wix.com/~yahagi>  
E-mail [info@yahagibc.com](mailto:info@yahagibc.com)

2016

8

August

## “IoT”とは何か？ それは、世の中の隅々へと浸透する情報を活用した「付加価値」

### IoTによる社会変革

#### ●IoTの定義

IoTとは「Internet of Things」の略で、すなわち、あらゆるモノ（Things）をインターネットに接続し、そこから送られてくる情報を活用して新たな付加価値を創造することです。

特定通信・放送開発事業実施円滑化法では、IoT社会を「インターネットに多様かつ多数の物が接続され、及びそれらの物から送信され、またはそれらの物に送信される大量の情報の円滑な流通が国民生活及び経済活動の基盤となる社会」と定義しています。

従来、インターネットにつながるのには、パソコンやサーバなどのコンピュータや通信機器でした。今はそれらに加えて、スマートフォンのようなモバイル端末、自動車、産業ロボット

のような産業機器、医療機器、家電、自動販売機など、文字通り、あらゆるモノがインターネットに接続しています。そして、その数は、図1に示すように、10年で5倍という速いペースで増加を続けているのです。

#### ●ビッグデータとコラボ

この背景には、半導体技術の進歩、データを取得する各種のセンサーの小型化と低価格化で、様々なモノとの接続が可能になったことが挙げられます。加えて、通信コストの低下で、センサーなどから送信される大量のデータ、すなわち、ビッグデータを収集することが容易になりました。

ビッグデータの分析技術も、従来からのデータマイニングと呼ばれるデータの中から有意な知見を掘り出す（マイニングする）手法に加え、近年では、人工知

能が応用されるようになり、ビッグデータからより高い付加価値を引き出すことが可能になっています。

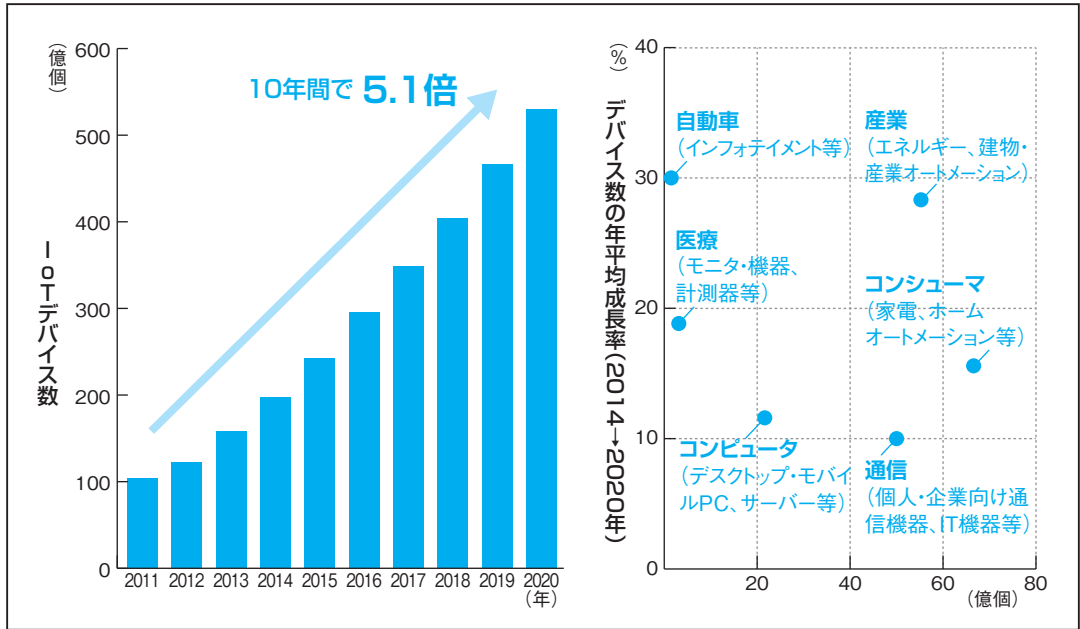
#### ●IoTの利用分野

##### ●自動運転にお掃除

図1に示すように、IoTデバイスの利用分野は多岐にわたっています。IoTの伝統的な利用分野であったコンピュータは、デバイスの数においても成長率においても、既に主役ではありません。

近年、自動車では、エンジンやブレーキなど様々な部品にセンサーが付けられ、車の状態をリアルタイムに収集できるようになってきました。さらに、現在、研究開発が進められている自動運転が実用化されれば、さらに多くのIoTデバイスが車に搭載されることになるでしょう。

図1 IoTデバイスの増加



出典：総務省 平成 27 年版 情報通信白書

利用されているIoTデバイスの数という観点では、「コンシューマ」に分類されている消費者向けの電気機器が多くなっています。エアコンなどの家電をインターネット経由で外出先から操作することは、既に、一般的になっていきますが、今や、掃除ロボットもインターネットに接続される時代になりました。

アイロボット社の掃除ロボット「ルンバ980」は、搭載しているカメラの画像データを位置情報や稼働記録とともにインターネットを介してクラウドシステムに送り、そこでコンピュータによる分析を行って、より効率的な運転方法を導き出し、それを送り返すことで、掃除の効率を継続的に向上させています。

インターネットを活用することにより、多数のルンバ980の情報を一か所に

集約して分析することが可能となり、掃除方法に関するコンピュータによる機械学習のスピードが加速されました。一方、機械学習の結果がインターネットを介して送り返されることで、すべてのルンバ980で最新の運転ノウハウを共有することができま

●消費者から産業分野へ

さらに、消費者（コンシューマ）に、より身近な商品もインターネットに接続されています。

メガネのJINSは、3点式眼電位センサーと6軸加速度センサーを搭載したメガネ「JINS MEME（ジンスミーム）」を2015年に発売。このメガネは、使用者の眼球の周りの電位変化を検出し、スマートフォンにデータを送って落ち着き具合や疲れ具合をアプリで表示してくれます。

同様に、サンスターのスマート歯ブラシ「G.U.M PLAY（ガムプレイ）」は、3軸加速度センサーを内蔵しており、歯ブラシの動きをスマートフォンアプリに送ります。アプリでは、歯のどの部分をどの程度の力と時間で磨いているかなどの情報を表示したり、理想の歯磨きの動きとの差を表示したりすることが出来ます。また、歯磨きのデータはインターネット経由でサンスターに集約され、口腔の健康と全身の健康との相関関係などの分析に利用されています。

このようなコンシューマ分野でのIoTの普及に加えて、次に述べる製造業や流通業などの産業分野でも急速にIoTの利用が拡大しています。IoTデバイス数の成長率では、コンシューマ分野を凌駕する勢いで伸びています。

Special Feature

## 第四次産業革命

### ●異業種間の連携

IOTデバイスが様々なモノに搭載され、そこから発生するビッグデータがインターネットを介して収集されるようになると、そのビッグデータを人工知能などで分析することによって、今までにない価値を創造することが出来ます。このことは、製造業でも流通業でも農林水産業でも、そしてすべての産業において言えることです。

この大きな変革は「第四次産業革命」と呼ばれています。第一次産業革命は水力や蒸気機関のよるもの、第二次産業革命は電力によるもの、第三次産業革命はコンピュータとエレクトロニクスによるものでした。そして、今、IOTとビッグデータによって第四次

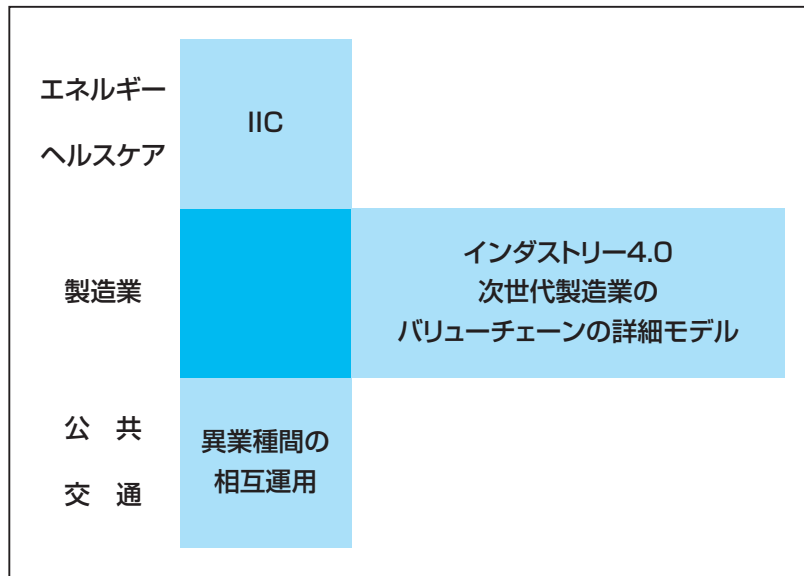
産業革命が起き、人工知能がそれを加速しています。

世界的な第四次産業革命の潮流の中で、ドイツが主導して推進しているインダストリー4.0は、特に製造業に焦点を当てています。IOTが生成するビッグデータを活用して、少量多品種で高付加価値の製品を大規模生産するマスカスタマイゼーションの実現が、その目標です。

一方、米国は、インダストリアル・インターネット・コンソーシアム（IIIC）を設立し、GE、インテル、シスコ、AT&T、IBMなど、200社超の民間企業が主導してIOTを推進しています。

図2で示したようにIIICの対象は製造業にとどまらず、ヘルスケアや運輸、エネルギー、公共インフラ、資源開発など広範な産業に及び、異業種間の連携を重

図2 インダストリー4.0とIIC



出典：ボッシュ社 資料を参考に作成

視しているのが特徴です。

2016年に入って、インダストリー4.0とIIICは、それぞれの標準を連携させる努力を活発化させてきました。ドイツの自動車

部品メーカー、ボッシュは、自社工場でも両方の規格を併用した油圧バルブ生産システムを稼働させ、両規格のシステム統合やデータ交換を容易にするための仕組み

を実証しています。

これらの仕組みが一般化すれば、両規格の連携は深まり、近い将来、世界標準として統合されることも期待されます。そうなれば、産業界におけるIOTの普及は、さらに促進されることになるでしょう。

### 製造業におけるIOT

#### ●政府認定の事業所へ

インダストリー4.0では、マスカスタマイゼーションを実現するため、生産ラインを複数の工程（セル）に分割し、それぞれの工程内の作業を動的に変更すること可能にする「ダイナミックセル生産方式」の導入を提唱しています。工程が短時間、低コストでダイナミック（動的）に変更できれば、少量多品種でも大量生産することが可能となるからです。

このダイナミックセル生産を行うためには、各種の生産設備をネットワークでつなぎ、生産ライン全体をリアルタイムに制御する必要がある。工場内のすべてのモノがネットワークにつながる、まさにIoTの世界です。

また、産業ロボットなどの生産設備がネットワークにつながるにより、他社とのノウハウの共有も可能になります。例えば、人工知能を搭載したファナックの知能ロボットは、学習結果をネットワークで共有することで学習スピードが飛躍的に向上しました。

自社では1台しかロボットを導入していなくても、インターネットを介して、他社の同種のロボットN台と学習結果を共有することができれば学習速度はN+1倍に向上します。

IoTの普及と標準化は

こうしたノウハウの共有化にも貢献が期待されているのです。

さらに、生産設備にセンサーを取り付け、ネットワークを介して常時その状態を監視し、データを定期的に分析することができれば、将来の故障を予測することもできます。そうなれば、故障が発生する前に対処する予防保全が可能となり、工場の安全性と稼働率の向上が期待できます。

以上のことから政府ではIoT、人工知能、ビッグデータなどを活用した高度な保安対策を講じている事業所を「スーパー認定事業所」として認定し、保安検査の軽減などを認めることを検討しています。

### 流通業におけるIoT

#### ●POSデータ+α

物流や小売などの流通業

においてもIoTの活用は進んでいます。

例えば、物流倉庫内の台車や商品箱に電子タグなどのデバイスをつけ、その位置情報を利用して倉庫内の作業効率化を図る事例は、近年、一般的に見られるようになってきました。

日立製作所は、台車ルートや商品の保管場所の情報に、発注内容、売上、作業効率などのデータを加えて人工知能で分析し、作業効率を最大化する作業手順を指示するシステムを提供しています。

同様に、小売業でも、店内の様々なモノがインターネットにつながり始めています。例えば、ホームセンタのグッズでは、ショッピングカートにタブレットを搭載し、店内各所のアイコンと通信することで顧客の動線を記録することを可能にしました。この記録

から顧客の移動範囲、売場間の移動方向、売場エリアごとの滞在時間を把握し、売場配置の最適化に役立っています。

レジの売上記録であるPOSデータは、何が売れたかは教えてくれますが、顧客が何に興味を持ったのか、どのような順番で購入商品を選んだのかという情報は提供してくれませんが、ショッピングカートをネットワークにつなぐことで顧客の動線情報を取得し、それをPOSデータなどの既存情報と突き合わせることで、効果的なマーケティングが可能になります。

### 今後のIoT

#### ●価値の創造

センサーなど、情報を取得するデバイスが小型、低価格化し、それらがインターネットに接続されていく

ことに伴って、IoTはますます世の中の隅々へと浸透していくことが予想されています。

収集したビッグデータを分析する技術も人工知能の進化で、より高い付加価値を創造するようになるでしょう。既に人工知能は、大規模なコンピュータシステムでなくても動作させることができますが、将来は、一つの半導体素子で実行できるようになり、さらに低コストで利用することが可能になります。

こうした技術革新の果実をビジネスに活かすには、どのような情報から、どのような価値を創造するかという経営的な創造力が重要です。これからのIoT時代を生き抜くための企業競争力の源泉は「情報から価値を生む創造力にある」と言っても過言ではありません。