

IoT / M2M の動向

飯塚 周一 ●株式会社 情報流通ビジネス研究所 代表取締役所長

コンシューマ領域におけるM2Mの用途開発が急速に進展。国をまたがる通信事業者切替えルールの整備も進む。世界中の建機をリアルタイムで把握する管理する事例も。

携帯電話やWi-Fiなどの無線通信網、あるいは光ファイバーやCATVといった固定網を用い、機械と機械との間でデータ通信を行うサービスを「M2M」(Machine to Machine)と呼ぶ。各種の機器やセンサと通信制御用のモジュールを組み合わせてサービスを実現する。

■企業ソリューションからコンシューマ分野へ

機器を通信回線で結び、各種測定や制御、センシングなどを自動的に行うというコンセプト自体は古く、すでに商用化され運用されているものも少なくない。

例えば、ガスや電力、水道におけるテレメトリング(遠隔検針)は、アナログ公衆通信回線(PSTN)時代から「ノーリング回線」(センター側から端末に着信しても鳴らない回線)を使って行われていた。

タクシーやトラック、バスといった車両の運行管理/配車システムについても、MCA (Multi Channel Access) やAVM (Automatic Vehicle Monitoring) など、自営系無線を使ったものが以前から存在している。

フィールドワークなどの分野において、遠隔地

にある機器を制御・監視したいというニーズは、今に始まったわけでもない。現在これらの多くは、携帯電話など一般的なモバイルネットワークを用いるようになっている。固定回線を使ったM2Mに対し、携帯電話網を使用するものは「モバイルM2M」と呼ばれ、M2M活用領域の裾野を急速に広げる大きな要因となった(資料4-1-1)。

携帯電話では、ネットワークがアナログからデジタルに移行し、またGPSとの連動など高機能化するようになってきた。それにともない、ホームセキュリティへの活用や自販機の在庫管理など、M2Mは適用範囲の広がりを見せ、有望市場と目されるようになったのである。

M2M市場の普及拡大に向けて、通信モジュールの小型化や低価格化が進められている。それとともに、M2M専用の通信料金メニューも提供されるようになった。音声通話やスマートフォンのデータ通信量に比べれば、M2Mは少量のデータを散発的にやり取りするケースが多い。M2Mは低トラフィックという通信特性があるのにも関わらず、一般的な回線契約の内容ではコスト高になってしまう。そのため通信事業者は、M2M専用の料金メニューを用意し、新たな事業領域の開拓を図ろうとしている。

最近では、スマートメーターやスマートグリッド、あるいはスマートコミュニティ、スマートシティを実現しようという動きが国内外で盛んになりつつある。M2Mは、それらの核となるシステムとしても位置付けられている。いってみればM2Mは、これからの社会インフラにおけるキーコンポーネントと捉えられてきているのだ。

反面、これまで推進されてきたM2Mは、企業や自治体向けの個別ソリューションとして販売され運用されるケースが多かった。こうしたことから、その可能性や重要性とは裏腹に、限定的なビジネスにとどまっていたのも事実である。M2M市場は着実に伸びてはいるものの、スマートフォンほどの爆発的なマーケット拡大にまではいたっていない。

つい最近まで、こうした状況で推移していたM2M市場であるが、ここにきて大きく局面が変わろうとしている。

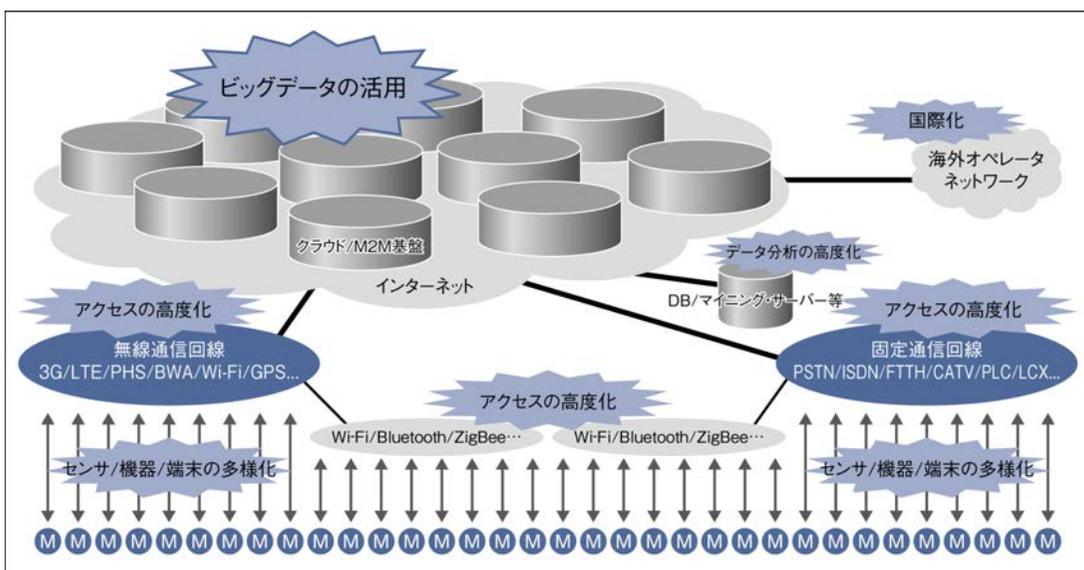
背景としてまず挙げられるのは、コンシューマ領域におけるM2Mの用途開発が急速に進んで

ていることだ。

携帯加入者数の飽和局面を迎えたキャリアが、契約回線数のさらなる増加を狙い、通信モジュール内蔵のデジタルフォトフレームを積極的に売り捌く。電子書籍などのコンテンツを幅広く流通させるため、アマゾンなど上位レイヤー系企業がKindleのような専用ビューアを販売する——。これらはいずれも企業向けのソリューションではなく、消費者に対する自社サービスの一環として、M2Mを販売しようとしているのである。

この時M2Mに用いるハードウェアは、一般のコンシューマ利用を想定した汎用的なものになる。特定企業や業種／業態特有の使い方に特化する必要はない。すなわちM2M市場は、規模の経済が効くようになってきた。ここにきてM2Mは、通信事業者やSIベンダーが企業・自治体向けに最適化されたソリューションを提供するB2B型の事業形態にとどまらず、B2CやB2B2C型のビジネスも本格的に加わって、急速に市場拡大しようとしている。

資料4-1-1 M2Mのネットワーク構成



出典：情報流通ビジネス研究所 (<http://www.isbi.co.jp/>)

■クラウド／ビッグデータ時代のM2M

パソコンやスマートフォン、タブレットといった端末では、すでにクラウドと連携した多様なサービスが盛んに提供されるようになった。最近では、クラウドも含めてインターネット上に存在するビッグデータに注目が集まっている。インターネットの世界におけるこのような流れは、M2Mの普及拡大を力強く後押しするフォローの風となる。これが2点目のポイントである。

パソコンやスマートフォンでやり取りされるさまざまなデータに加え、各種のセンシングや計測、制御など、多様な機能を持つM2Mデバイスから自動収集されるデータは、ネット上に集積された膨大な量のビッグデータとなって、これからフル活用されていくだろう。

巨大データの集まりを加工・分析するデータマイニング技術がさらに向上していくことで、精度の高い予測や消費者動向の分析、ビジネスプランの実行、新たなサービス開発が可能になる。

ここで、M2Mとビッグデータの関わり方を簡単にイメージしてみよう。

ビニールハウス栽培の分野では、M2Mの仕組みを用いてハウス内の温度や湿度を自動的に管理し、農作物の生育に最適な環境を維持するといった取り組みがすでに一部で行われている。このシステムにビッグデータを取り込むことで、例えば世界中にある同様のケースやハウツーを参照するような仕掛けができあがる。

場合によっては、ビニールハウス栽培とは直接関係のない、普段のさまざまなデータをも分析項目に加えることによって、より精度の高い作物管理を行う。こうすることにより、異常気象時の対処など、システムの運用者自身がそれまで経験していなかった事態に遭遇しても、適切に対処していけるようになるかもしれない。

生産者自身がどう働けば効率よく生産性を高

められるのか、省エネをどう実現するかといったことはもとより、従業員の労務はどう管理するか、事業運転資金の調達はどのタイミングで行うのがベストか——M2Mとビッグデータを駆使することで、あらゆる経営判断材料を手に入れる。そんなことも、あながち絵空事ではなくなってきているのである。

これまでM2Mでやり取りされるデータは、特定の企業や団体が特定の業務目的にのみ使用するため最適化され、かつポイントツーポイントやセンターツーポイントのような、閉じたネットワークの中でのやり取りに終始するものが多かった。しかしこれからは、オープンなインターネット上に逐一蓄積されていく、膨大な量のビッグデータを積極的に取り込んでいく方向へと向かう。

一見すれば、そのM2Mシステムとは何の関係がないように見える種々雑多なデータでさえ、マイニング技術の進展により意外なところで有用なものとして活用できることが分かった——。そんなケースがこれから多く出てきそう。いわゆるマッシュアップである。

モバイルヘルスを始めとする健康や遠隔医療分野においても、同じようなアプローチが考えられるかもしれない。フィジカルな計測データ、いってみれば合目的性のあるパラメータだけを設定し、限定的なデータの蓄積から健康管理しようとするのでは、期待できる効果の範囲は限られてしまう。

標準的な管理データに加えて、健康領域の周縁に存在する各種情報——例えば天候や気圧、温湿度、大気物質の濃度、居住条件、生活状態、社会情勢など枚挙にいとまがないが——をも管理・分析する。ごく簡単に言えば、医師が患者を診察する時にまず行う「観察」に近づけるよう、さまざまなデータの取り扱いも排除しないということだ。

1
2
3
4
5

ネットに存在する有象無象のビッグデータの中にも、問題解決のヒントや手がかりは隠れている。これを活用しない手はない。ビッグデータから取得するデータをどう評価・峻別し、信頼性をどう担保していくか。主軸となるバイタルデータとどのように関連性を持たせるか。あるいは、プライバシーの問題とどう折り合いをつけるのか、といったことは、もちろんこれからの課題になっていくだろう。

スマートフォンにインストールされたアプリを使い、LTE ネットワークへの接続状況やデータ呼損率を収集し、それらを集約したビッグデータの分析を行う通信事業者も現れている。スマートフォンから集められたビッグデータを使い、LTE ネットワークの稼働・運用状況を把握しようというわけだ。

スマートフォンに内蔵されたGPSや各種センサも、自動的に活用しているという意味では、一種のM2Mとしてみなすこともできる。それはさておき、街頭に設置されたカメラや気象センサ、各種の計測機器はもとより、デジタルサイネージや自動改札機、ETC、POS レジなど、さまざまな機器から送られてくる膨大な量のデータがさらに加わっていくことで、情報の確度が一段と向上するのは間違いない。

多様なM2M 機器から自動送信され、刻々と蓄積されるビッグデータを活用することによって、携帯電話キャリアは基地局設備の精緻な運用・保守や具体的な投資・建設計画を組み立てていくことができる。ビッグデータとM2M は、これから切っても切れない関係になっていくだろう。

■ M2M と国内産業のグローバル化

建設機械のコマツは、建機にGPSや通信機能を搭載し、世界中にある建機それぞれの稼働情報を遠隔からリアルタイムで把握できる機械稼働管

理システム「KOMTRAX」を運用している。調べてみれば、これは建設機械分野におけるM2Mシステムの導入である。現在、世界で同システムに対応する建機は約30万台という。

建機に搭載したセンサやGPSの情報は、コマツのサーバーへと送られる。これによって建機それぞれの位置情報はもとより、稼働時間や運転内容、燃料残やエンジン負荷、故障アラート、保守・メンテ情報などを一元的に収集・管理している。建機側から送られてくる情報に基づき、例えば無駄なアイドル時間の削減を顧客企業にアドバイスしたり、部品交換時期を知らせたりといった情報のフィードバックも行う。

建機にはGPSが搭載されているため、建機の盗難対策はもちろん、トラブル時には迅速な現場駆けつけ対応が行える。工期の遅れを避けたい顧客にとって、心強いサポート体制といえるだろう。

さらにコマツは、建機それぞれから送信される各種データを集計・分析し、これを顧客に提供している。例えば、燃費改善やオペレータの勤務管理や、建機の配備、リプレースなど、顧客企業の経営効率化に結び付く、さまざまな情報提供や提案を行う。建設機械というハード売りにとどまらず、顧客の琴線に触れるサービスも乗せて、ビジネスの高付加価値化を図っているのである。

KOMTRAX は、顧客に対する導入メリットを与えるのと同時に、提供側のコマツにとっても実に都合のよいシステムになっている。グローバル化の波を乗り切るための、戦略的なシステムにまで仕上がっている点が特筆される。

すでに建設機械業界は、需要飽和した国内ビジネスからの脱却を図り、海外向けビジネスへとシフトしている。コマツも北米や欧州、中国向けといった海外メインのグローバル企業であるが、リーマンショック後の世界景気後退や国内外競

合との競争激化に苦しむなか、このKOMTRAXを編み出し、高い営業利益率を叩き出している。

同社は2001年、KOMTRAXを同社製建機の標準装備とすることで、建設ラッシュに沸く中国や新興国の需要を取り込んでいくことに成功したのである。建機に付随する各種の機能やサービスは、競合となる建機メーカーに対する明確な差異化ポイントとなっており、海外とりわけ新興国の需要家に受け入れられている。

新興国における建設や鉱山開発の現場では、通信や道路をはじめとする各種のインフラが未整備なところも多い。すなわち、効率の悪い作業管理にならざるを得ないケースが少なくない。それゆえに、遠隔で建機の位置や稼働状態を逐一把握・分析し、加えて顧客に対するフィードバックも行うKOMTRAXのメリットは、新興国市場において際立つことになった。

そしてコマツは、世界中で稼働している建機の状態や位置情報の詳細をリアルタイムで一元的に把握している。各国における建機の稼働状況を細かく読み込むことで、グローバル市場の最新動向を知る。迅速な経営と次の打ち手を繰り出すための重要な判断材料として、KOMTRAXから得られたデータを大いに活用しているのである。グローバルに展開しているM2Mだからこそ、そのメリットが最大限に生かされているケースといえよう。

M2Mはこれまで、特定企業や国／地方公共団

体の使い方に最適化され、その多くが国内や特定地域に閉じたネットワークの中で運用されるケースが大半であった。しかしコマツの事例にみられるように、産業のグローバル化が進展することによって、たとえ特定用途に向けたM2Mシステムであっても、海外にまで適用領域を広げれば、おのずと市場スケールは桁の違う話になってくる。

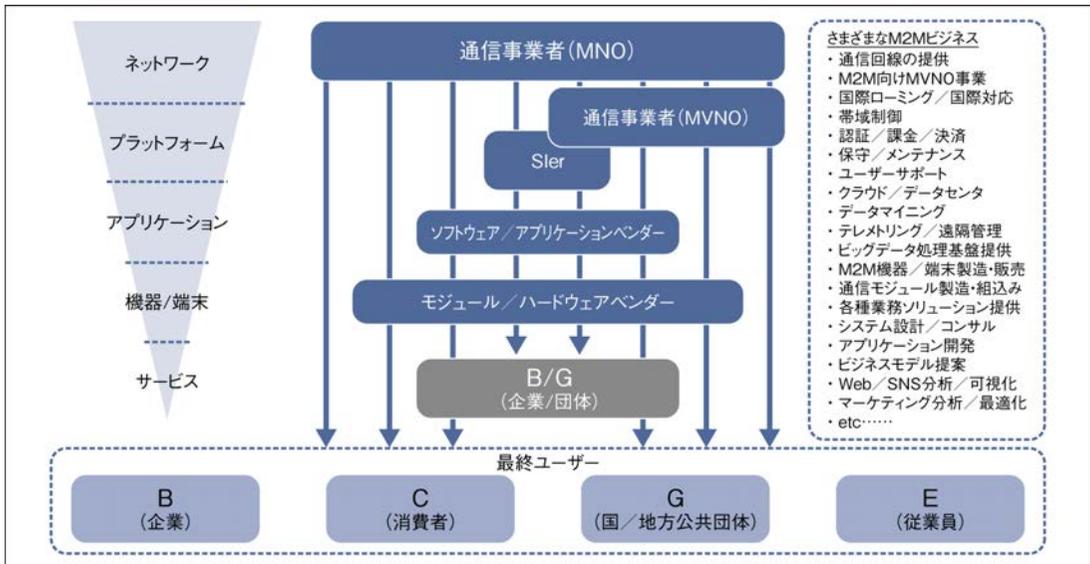
離れた地点間の機械同志を自動的に通信させるというM2Mは、国際間で使ってこそ本領を発揮することになるだろう。スマートフォンをはじめとする通信機器や家電製品などで、国内のハードベンダーは海外勢にお株を取られてしまった。しかし自動車やカメラ、あるいは特殊な生産技術を要する産業用分野では、まだまだ国産メーカーが強みを発揮している機器は少なくない。

国産メーカーは、きたるべき海外勢のキャッチアップを許す前に、機器製品のネットワーキング化で先頭を走る。もともとの強みである製造技術の優位性に加え、ハードに付随した付加価値サービスを訴求しながら、グローバル市場における競争力の向上を追求すべきだ。M2Mは、国内メーカーの捲土重来を期するための強力な武器になり得るのである。

■ M2Mのビジネスモデル

資料4-1-2に、M2Mビジネスの基本的構造とそれに関わる主要プレーヤーを示した。

資料 4-1-2 M2M ビジネスの基本構造



出典：情報流通ビジネス研究所 (<http://www.isbi.co.jp/>)

通信事業者 (MNO / MVNO) が提供する携帯や固定通信ネットワークの上に、M2M用の各種プラットフォームが用意される。一方、各種機器には通信モジュールが組み込まれ、M2Mの用途に応じたソフトウェアやアプリケーションが走り、最終ユーザーのサービスへと落とし込まれていく。

ネットワークからサービス提供にいたるまでの各レイヤーには、それぞれのプレーヤーが存在している。そのなかで最も存在感が高いのは、今のところアクセス回線を持つ通信事業者だといえる。

通信事業者がM2Mサービスのトータルコーディネータとなり、ネットワークの提供からプラットフォームの構築・運用、機器の企画や開発、調達まで行い、自社サービスとして仕上げて最終ユーザーに届ける。すなわち、現在のフィーチャーフォンやスマートフォンと同じ事業構造である。

通信事業者によるモジュール内蔵フォトフレー

ムの販売などは、そのケースに当てはまる。通信事業者は、自社の通信回線とM2M機器やサービスを紐付け、顧客の囲い込みを図りつつM2Mビジネスの拡大を狙う。コンシューマ相手のビジネスなら、こうした垂直型事業モデルは有効に機能する場合が多いだろう。

一方、最終ユーザーが企業や各種団体のケースでは、通信事業者による垂直モデルが思うほど機能しないことも少なくない。通信事業者があらゆる産業や企業のビジネスに精通し、それぞれに特化したM2Mのシステムコンサルティングを行えるのなら別だが、それは現実的ではない。

このような領域では、各レイヤーに存在するそれぞれのプレーヤーがおおのこの専門領域で分業、あるいは隣接レイヤーのプレーヤーと協業しながら、サービスが組み立てられていく方がビジネスとしてうまく機能する場合が多い。

そのほか、特定業界や企業の業務に通じた専門機器ベンダーがネットワークだけ調達し、それ以外は内製化して自社製品の独自ソリューション

1
2
3
4
5

として販売する。SIerがM2M基盤を構築する傍らで、他レイヤーの企業から機器やソフトウェアのパーツを仕入れてM2Mソリューションを提供する——このように、M2Mのビジネスモデルは決して一様ではない。

セキュリティなど他業種の企業がMVNOとなっていて、M2Mサービスを提供している事例も増えてきた。さらには、企業ユーザーが自社の業務用としてもともと運用していたM2Mシステムを、汎用パッケージとして外販するケースも出てきている。

M2Mの場合、フィーチャーフォンやスマートフォンのような垂直型モデルだけでは、市場が限定的にならざるを得ない。ネットワーク起点の発想にとどまらない、プラットフォームや端末機器、ソフトウェアやアプリケーション、サービスなど、それぞれのレイヤー起点のサービスコンセプトが肝要となる。

要はターゲットの特性に応じ、いかに他レイヤーから必要なパーツを集めて、最終サービスの提供にこぎつけるかという、分業体制の在り方が問われているのだ。

■ M2MからIoTの世界へ

これまでの通信回線には、固定電話機やファクシミリ、携帯電話、スマートフォンといったコミュニケーションのための端末が繋がっていた。かたやインターネットには、パソコンやサーバーなどのIT機器が接続されている。これまで見てきた通り、M2Mでは通信モジュールを介してさまざまな機器がネットワークにぶら下がる格好となる。

M2Mの世界がさらに進み、世の中に出回っているさまざまな機器、あるいは場所やクルマ、ウェアラブルデバイス、果てはヒトそのものまで、ありとあらゆるものがこれからインターネッ

トにつながり、電話番号（SIM）やIPアドレスを持つ。これが「IoT」（Internet of Things：モノのインターネット化）である。

それらは、リアルな生の情報を自律的に収集・生成し、インターネット上のデータベースやクラウドへとデータを逐次送り込む。あらゆるものからネットに取り込まれるリアルな情報が、とてつもなく膨大な量のビッグデータになることは、容易に想像できる。

これらM2MやIoTから送り込まれてくるリアルデータは、その情報自体に意味を持つものもあれば、全く意味を見いだせないものもあるだろう。膨大なビッグデータとして積み重なっていく、それらの情報の加工度は概して低い。何らかの意図をもって作成され、インターネットを駆け巡っているWebやソーシャルメディアのデータとは、この点が決定的に異なる。

現在、Webやソーシャルメディアのサービスでは、Googleやアマゾン、フェイスブックなどの上位レイヤー系企業、いわゆるOTT（Over The Top）プレーヤーが市場を席巻しているが、これらのプレーヤーが扱うのはWebやソーシャルメディアのデータであり、そこには多かれ少なかれ意図が込められている。言い換えれば、それらのデータはもともと何かを伝えるための主題があって生成、または制作されたものである。

もちろん、これらをビッグデータとして活用するのが有用なことも少なくない。が、未加工の素材・ファクトそのものを用いて、他の目的に生かすという意味においては、M2M機器やIoTから自然と送り付けられる、夾雑物の少ないリアルデータの方にこそ、大きな可能性が隠されているといえるだろう。

蓄積される情報量という側面に照らしても、ある意味人手を介すWeb起点のデータより、M2M／IoTに由来するデータの方がケタ違いに多い。

1
2
3
4
5

M2M/IoTから発せられる膨大な量の有象無象のデータから、いかに有用なファクトを取り出し、ビジネスや社会インフラ整備に役立てればいいのか、これからまさに問われようとしているのである。

■インターネットビジネスの大転換

M2Mが従来の殻を脱ぎ捨てて、まさしくIoTの姿を帯びはじめようとする頃には、M2M分野における現在のビジネスモデルも大きな変革を迫られる。

例えばM2M機器には、通信事業者が発行する電話番号がそれぞれ割り当てられている。スマートフォンやフィーチャーフォン以外のM2M/IoTデバイスが爆発的に増えていった場合、現在の番号体系をどうすべきなのか、という課題が突き付けられる。単に桁を増やせばいいという世界でもなさそうだ。かといって、インターネット機器のようにIPアドレスだけで対処するような場合には、通信事業者の伝統的なビジネスモデルへの影響が出る恐れもある。

3GやLTEサービスの拡大にともなって、携帯電話サービスでは電話番号や端末認証のための仕組みが格納されたSIMカードを端末に挿入するようになってきている。現在のM2M用通信モジュールでも同じことが行われている。ウェアラブル端末をはじめ、各種のM2M用機器がより小型化していった場合、SIMという物理デバイスを用いることの限界も出てきそうだ。

これに対しては、ソフトSIM化という方向性も打ち出されている。しかしこれは、SIMの機能そのものをソフト化して端末の中で走らせるのではなく、SIMという物理的デバイスの中身を書き込み/書き換え可能なものにするのが主眼である。通信事業者にとってSIMは、何らかの形で物理的なものとしておきたい考えがあると

いう。

グローバルなM2Mが増殖しはじめ、国籍不問のIoT時代になっていくと、国境をまたいでシステムを運用するような場合の課題も色々出てくるだろう。

例えば、M2Mに対応する機器を大量生産し、世界各国で販売するケースだ。モジュールに装着する時点の、SIM発行主体となる通信事業者と、M2M機器が現地稼働するネットワークの通信事業者の間で、あらかじめ料金体系やレベニューシェアなどのすり合わせが行われている必要がある。

その機器が稼働するエリアが対地国事業者だけなら、単なる国際ローミングレベルの話で済む。しかし実際には、各国の機器販売チャネルは多様だ。

メーカーの直接販売だけでなく、代理店を通じた販売形態もある。場合によっては、代理店間の転売ということも考えておかなくてはならない。その時、もともとのSIMの発行主体と、実際に機器が稼働するネットワークの通信事業者の関係をどう考えるかということが課題として浮上する。

こうした時代に対処するため、現在eUICC (Embedded Universal Integrated Circuit Card) のような、書き込み/書き換え可能なSIMカード (Reprogrammable SIM) の標準化が進められている。これによって、国をまたがるeUICC対応機器の通信事業者切替えルールが取り決められる見込みである。

欧州オペレータなどの海外事業者は、eUICCの推進に積極的である。バルセロナで毎年開催されるMWC (Mobile World Congress) の2013年会場では、M2Mの適用が想定されるあらゆる企業関係者への売り込みに、一段と熱がこもっていた。

1

もっともこうした動きは、いってみれば「オペレータセントリック」なビジネスである。あらゆるモノがインターネットにぶら下がるIoTの時代においても、通信事業者の進めようとするビジネスモデルが王道を歩んでいるのかどうかは分からない。

2

3

すでに確立した堅固な垂直モデルを貫き通し、市場シェアの最大化、すなわち競合の排除をあくまで希求する巨大企業の伝統的な考え方が通用するのか——。あるいは、インターネット／ビッグデータというカオスから生ずる、多産多死型の小粒なプレーヤー群が次々と名乗りを上げ、相互連携や共生、マッシュアップによってIoTの世界を創り出し、総体として一大勢力になっていくのか。今後のインターネットビジネスを占う意味でも、M2M／IoTの動きから目は離せない。

4

5

モルガン・スタンレーの推定によれば、2020年までにインターネットに接続されるモノの数は、全世界で750億に及ぶ。世界人口を80億人とすれば、東京オリンピックが開催される頃には、すでに全世界でひとり当たり約10個のデバイスがインターネットに接続している計算になる。



[インターネット白書ARCHIVES] ご利用上の注意

このファイルは、株式会社インプレスR&Dが1996年～2014年までに発行したインターネットの年鑑『インターネット白書』の誌面をPDF化し、「インターネット白書 ARCHIVES」として以下のウェブサイトで公開しているものです。

<http://IWParchives.jp/>

このファイルをご利用いただくにあたり、下記の注意事項を必ずお読みください。

- 記載されている内容(技術解説、データ、URL、名称など)は発行当時のものです。
- 収録されている内容は著作権法上の保護を受けています。著作権はそれぞれの記事の著作者(執筆者、写真・図の作成者、編集部など)が保持しています。
- 著作者から許諾が得られなかった著作物は掲載されていない場合があります。
- このファイルの内容を改変したり、商用目的として再利用したりすることはできません。あくまで個人や企業の非商用利用での閲覧、複製、送信に限られます。
- 収録されている内容を何らかの媒体に引用としてご利用される際は、出典として媒体名および年号、該当ページ番号、発行元(株式会社インプレスR&D)などの情報をご明記ください。
- オリジナルの発行時点では、株式会社インプレスR&D(初期は株式会社インプレス)と著作者は内容が正確なものであるように最大限に努めました。すべての情報が完全に正確であることは保証できません。このファイルの内容に起因する直接的および間接的な損害に対して、一切の責任を負いません。お客様個人の責任においてご利用ください。

お問い合わせ先

株式会社インプレスR&D

✉ iwp-info@impress.co.jp