



M2Mを取り巻く標準化動向

おおみや ともしき おりも なおみ

大宮 知己 / 織毛 直美

NTTアドバンステクノロジ

機械と機械が通信ネットワークを介して接続され、自律的に情報交換を行うM2M (Machine to Machine) は、今後の情報社会を支える仕組みとしてさまざまな業界から注目を集めており、海外を含め、通信事業者がサービス提供を始めているとともに、標準化団体やフォーラムによりその標準化が進められています。ここでは、M2Mを取り巻く環境、および標準化動向を中心に紹介します。

M2Mの導入背景

欧州のEU指令や法制化に向けた動き、北米のオバマ政権の経済政策をはじめとする、省エネルギー、再生可能エネルギー利用、環境負荷軽減、交通渋滞解消、死亡事故削減などの課題解決に向けて、スマートグリッドやスマートシティといったM2Mを基盤として利用する次世代社会の情報インフラ実現に向けた取り組みが世界規模で行われています。

例えば、欧米でのeCall (緊急通報) やスマートメータ、ブラジルでの車両盗難防止などは、政府の政策により導入が進められてきました。

M2Mの利用により、これまでネットワークにつながっていなかったさまざまな機械をネットワークにつなげ、それら機械から得られる多様な情報を有効活用することで、利用者に有益な情報を提供することができるようになります。このことから、さまざまな業界でM2M利用の動きが活発化して

います。

また、自動車業界でのITS (Intelligent Transport System) では、道路交通情報などをリアルタイムに提供することで、時間・移動距離の短縮につながり、CO₂排出量の削減に貢献できます。さらに、車車間・路車間で交わされる情報により、危険回避が可能となり、交通事故を未然に防げるようになります。このため、現在日本では、交通事故撲滅を目的とした、700 MHz帯を用いた安全運転支援システムの標準化が進められています。これらITSに加え、近年では車上でのITを利用した、テレマティクスサービスの提供もさかんです。別の活用例としては、遠隔医療やヘルスケアがあります。遠隔医療は、緊急時の迅速な対処が可能になるほか、人件費の削減にもつながり、世界的に高齢化社会を迎えようとしている中、このようなサービス需要はさらに増えていくと考えられています。ほかにも迅速化や効率化をねらったものとして、物流業界 (商品、荷物の追跡)、電力 (スマートメータ、スマートグリッド)、保険業界 (盗難車両の追跡)、警備保障 (遠隔監視・制御) など、さまざまな業界でネットワークの利用が活発化しつつあります。

M2Mはこのような社会的要請を背景に、ネットワークや基盤 (プラットフォーム) を共通化する営みで、その技術・ビジネス動向は、通信事業者が新たなビジネスチャンスを得る機会として期待されているところでもありません。また、M2Mはモビリティを確保

するとともに、接続を容易にする観点から、移動通信や近距離無線などの無線技術が重要な役割を果たすことになります。

このM2Mを共通化する営みの1つとして、ETSI (European Telecommunications Standards Institute)をはじめ、標準化団体で国際標準の制定に向けた動きも活発化しており、これらM2Mをめぐる業界動向や標準化動向は非常に注視されています。

M2Mによる通信事業者の課題

各種業界での活用意欲の進展や、法制化に伴うM2M機器の新規導入により、M2Mのデバイス数は今後さらに増加すると考えられています。例えば、Cisco Systems, Inc. は、2020年には500億台⁽¹⁾のデバイスがネットワークに接続され、その大半をM2M関連のデバイスが占めると予想しています。現在の世界の携帯電話加入者数 (2010年12月末時点) 約54億台⁽²⁾と比較すれば、桁の違うM2Mデバイスがネットワークに接続されることになります。また、M2Mでは、求められるトラフィックレンジはさまざまであり、通信量の少ないセンサ機器から比較的情報量の多い映像監視カメラまで、トラフィック量のばらつきの発生が懸念されます。

M2Mの標準化に向けた動き

従来のM2Mシステムは、特定の業



界分野やソリューションに特化した垂直統合型が主流でしたが、最近では業界やソリューションを問わず共通的に利用できる、水平統合型のシステム基盤が必要とされています。

このため、M2Mの各種サービスを提供するシステムは、非常に幅広い業界分野（Vertical Players）ごとの要件にこたえられる技術要素の集合となります。図はM2Mを取り巻く主な標準化団体による活動状況を示したものです。M2Mの技術領域は、大きくデバイス・ゲートウェイ系、アクセス・コアネットワーク系、プラットフォーム系、アプリケーション系に分類され、それぞれの領域を横断したエンド・ツー・エンドでの検討が行われています。

■デバイス・ゲートウェイ

デバイスの接続形態としては、通信事業者のネットワークに直接接続される形態と、ホームネットワークなどのゲートウェイに接続される形態があり

ます。

M2Mでは、低消費電力、長時間稼働性が求められるセンサやアクチュエータなどが使われることから、それらで利用されるZ-Wave、ANT+、ZigBee、Bluetoothなどの近距離無線技術が次々と検討されています。

■アクセス・コアネットワーク

アクセス技術としては、移動体、無線、有線などの利用が想定されており、主に既存技術を再利用することとされています。また、自動車では携帯通信の活用に加え、ITSスポットサービスで利用されているDSRC（Dedicated Short Range Communication）などの自動車用無線技術の検討もさかに行われています。なお、どのような技術が利用されるかは、機器の移動性や緊急性の有無などに関係しています。例えば、自動車のeCallでは、移動性・緊急性がともに高いことから、アクセス技術には移動体の利用が有力です。また、自動販売機など、ほぼ移動

することはなくても、さまざまな場所に設置されることが想定されるものについても、移動体の利用が想定されています。一方、移動範囲が狭く設置場所も限定される家電などは、各機器を近距離無線でホームゲートウェイ（HW）に収容し、アクセス技術には主に光ファイバなどの利用が想定されています。

なお、コアネットワークには多くのデバイスを識別し、効率的にルーティングできる仕掛けや幅広いトラフィック量を効率的にさばける技術が必要になります。

■プラットフォーム

プラットフォームでは、各種業界のアプリケーションサービスを提供するのに必要な機能や共通に利用できる基本的なAPI（Application Program Interface）の検討が進められています。

なお、プラットフォームの提供形態としては、クラウド技術を利用した、業界を横断した共通の水平統合型クラウドプラットフォームを検討する動きがみられます。

■アプリケーション

各標準化団体とも同様なユースケースを検討しており、図に示した業界ごとのアプリケーションが想定されています。

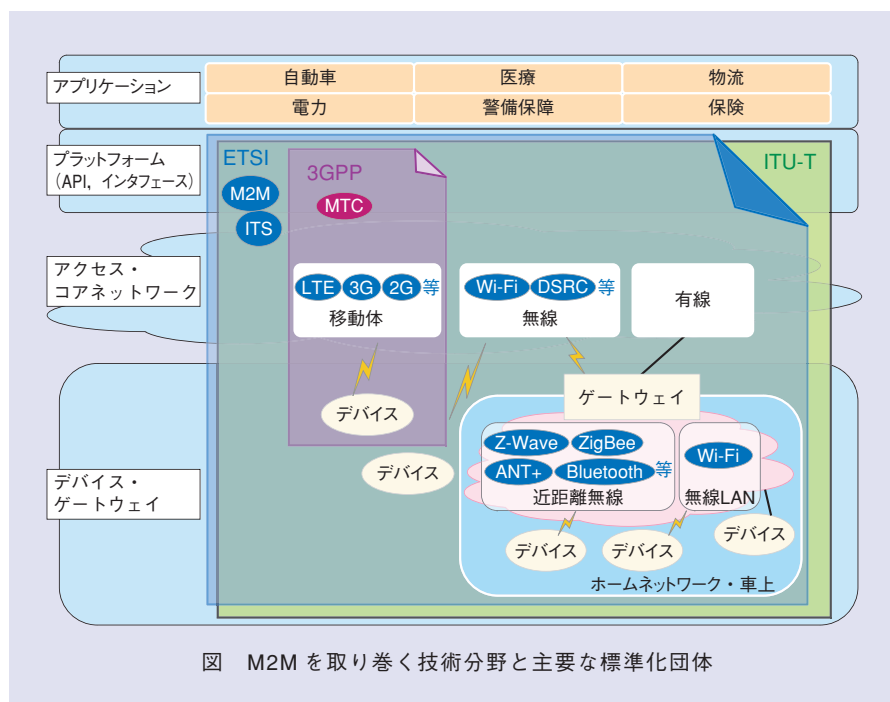


図 M2Mを取り巻く技術分野と主要な標準化団体

M2Mの主な標準化活動の状況

M2Mにかかわる技術課題に対する標準化は、標準化団体やフォーラムなどにより進められています。以下では、図に示す主要団体での活動概要を紹介します。

なお、ITU-T（International Telecommunication Union-Telecommunication



Standardization Sector) では、IoT (Internet of Things) の呼称で検討を行っています。また、IoTという呼称は、欧州プロジェクトのFP7 (Framework Programme 7) の実証実験でも使われています。

■3GPP

3GPP (3rd Generation Partnership Project) では、移動体ネットワークを前提としたM2Mの検討を2008年9月より、MTC (Machine Type Communication) という名称で開始しており、もっとも検討が進んでいるプロジェクトです。

2011年3月には、移動体ネットワークへの適用を前提としたユースケースやサービス要求条件、アーキテクチャについて、リリース10の仕様が完了しています。リリース10では、多数のMTCデバイスから少量データを同時に収集するような、これまでの人間を対象とした通信ではみられなかったようなトラフィック特性に対応するため、既存ネットワークの改善を背景に、ネットワークの過負荷制御や輻輳制御、ローミング環境にあるMTCデバイスのセキュア通信機能などについて仕様化を行いました。サービス要求仕様およびアーキテクチャは、それぞれTS 22 368 (Technical Specification: 技術仕様書)、TR 23 888 (Technical Report: 技術レポート) を発行済みです。

現在は、新たにSIMTC (System Improvements to Machine-Type Communications) という作業課題のもと、MTCデバイスのグループ管理機能やMTCデバイス間通信などの課題をリリース11 (2012年9月完成予定) で検討しています。

■ETSI

(1) TC M2M (Technical Committee M2M)

ETSIでは、欧州委員会の要請であるEU Mandate M/441 (Smart Metering) やM/490 (Smart Grid) を背景に、M2Mの欧州標準を作成するため、2009年1月にETSI内にM2Mに関する専門技術委員会 (ETSI TC M2M) を設立しました。TC M2Mでは、アクセス技術に依存しないエンド・ツー・エンドサービスを考慮したM2Mのサービスレイヤを対象として、ユースケース、サービス要求仕様、アーキテクチャ、インタフェースの検討を進めています。

ユースケースは、M2Mの5分野 (Smart Metering, eHealth, Connected Consumer, Automotive, City Automation) にかかわる検討を進めており、TR 1件 (TR 102 691 Smart Metering) を発行済みです。

TC M2Mでは、2011年より具体的な技術に対する検討を始めており、2012年2月までにリリース1仕様書を完成させています。サービス要求仕様およびアーキテクチャ、インタフェースにかかわる技術仕様書は、それぞれTS 102 689, TS 102 690, TS 102 921を発行済みです。

(2) TC ITS (Technical Committee ITS)

ETSIでは、M2Mの検討とは別にEUのFP (Framework Programme) のもとで行われてきたITS・テレマティクスの研究成果を欧州標準とすることを目的として、2007年10月にETSI TC ITSを設立しています。TC M2Mが通信事業者主体の委員会であるのに対して、TC ITSは自動車系ベンダが主体であるのが特徴的です。

TC ITSでは、2009年6月に欧州におけるITSのBSA (Basic Set of Applications: 基本セット) を定義したTR 102 638を発行し、それに基づき2010年9月にはBSAで定義されたアプリケーションとそれらユースケースの機能要件を規定したTS 102 637-1を発行済みです。これらの仕様書には、欧州ITSの協調システムにおけるBSAとして、4つのアプリケーションクラス、7つのアプリケーションに分類された計32のユースケースが掲載されています。

■IETF

IETF (Internet Engineering Task Force) では、2010年3月の第77回会合で、IoTについての非公式な議論 (Bar BOF) が行われました。まだ個人DraftでIoTの必要性を呼びかけている段階で、RFIDなどさまざまなモノをネットワークにつなげる際に起こり得る課題などを整理しています。

■ITU-T

ITU-Tでは、2011年2月のTSAG (Telecommunication Standardization Advisory Group) 会合で、IoTの標準化を行うIoT-GSI (Global Standards Initiative) の設置を合意しました。IoT-GSIは、ITU-TのSG (Study Group) から関連する課題で構成されており、2011年5月の第1回会合より、「IoTの定義」「IoTオーバービュー」、およびその展開計画である「IoT作業計画」の作成を主要な議題として検討を進めています。

2011年11月の第3回会合では、IoTの定義を含むIoTオーバービュー文書で、用語の定義・概要解説・特徴と要求条件・アーキテクチャをほぼまとめています。この中で欧州FP7の活動も認識されており、これとも整合が



図られつつあります。2012年2月のSG13会合では、IoTオーバービューをY. 2060として、マシン オリエンテッド コミュニケーションの概要と要求条件、オブジェクト間通信のフレームワークをそれぞれY. 2061, Y. 2062として合意し、現在勧告化に向けた手続きを進めています。

標準化活動間の連携

従来、M2Mのアプリケーションを含めた検討は欧州をはじめ、米国、アジアなどの地域標準化団体で標準化が個別に進められており、市場の断片化と企業からの活動リソースの逼迫が危惧されています。このため、これまで個別に進められてきたM2Mのアプリケーションにかかわる標準化活動を国際的に統合する動きがみられています。

■M2M-Consolidation

ETSIでは、各SDOs (Standards Developing Organizations: 標準化機関) 間でのM2Mの共通サービスレイヤ仕様にかかわる標準化活動の重複を避けるために、2011年4月のETSI総会において、M2M-PP (Partnership Project) の発足を提案し、その後、発足に向けBoard M2M-PPを設置しました。なお、M2M-PPとは、3GPPと同様に複数のSDOsが集まるPartnership Projectという位置付けです。このETSIの呼びかけを契機に各国のSDOsが集まり、これまでにM2M-Consolidationの設立に向けた公式会合を3回(2011年7月韓国ソウル、2011年8月米国ワシントンDC、2011年12月ドイツベルリン) 開催しました。どのような組織をつくるかどうかも含め、M2M標準化活動の統合に向け、

SDOs間での意見交換を行っています。SDOsとしては欧州のETSI、米国のATIS (Alliance for Telecommunications Industry Solutions) とTIA (Telecommunications Industry Association)、中国のCCSA (The China Communications Standards Association)、韓国のTTA (Telecommunications Technology Association)、日本からはTTC (The Telecommunications Technology Committee) とARIB (Association of Radio Industries and Businesses) が参加しています。

ETSIでは当初、2011年12月初旬には、新組織での会合を開始したいと考えていましたが、欧州主導の活動になることを懸念した米国勢が、既存の標準化団体やPPによらない新しい活動の枠組みとしてM2M GI (Global Initiative) を提案するなど対抗したことから、設立は遅れていましたが、2012年1月ようやくoneM2Mという名称で新組織を設立することに上記の7SDOsで合意しています。2012年3月下旬に東京で次回会合が予定されており、この場が新組織設立の調印の場になる可能性もあります。

M2Mでは、Vertical Playersとの連携が重要とされており、この活動の中にさまざまな分野のVertical Playersをどれだけ取り込めるかが鍵となることから、今後の動向が注目されています。

今後のM2M標準化にかかわる主要課題

膨大なM2Mデバイスの識別方法やルーティング方法の明確化、柔軟化が必要とされています。また、デバイス

などの盗難被害やネットワークからの侵入による情報漏洩などを防止するためのネットワークによるセキュリティの確保も課題とされています。

M2Mでやり取りされる1回の通信量は一般には小さいと考えられており、大量の端末がその都度SIPのようなセッション型通信を行うと、オーバーヘッドが大きく輻輳が懸念されることから、簡易な通信制御技術や輻輳制御技術の検討も課題とされています。

さらに、さまざまな業界のサービスを実現するためのAPIや、いろいろな標準技術をどのように使うかというプロファイリングも重要な課題になります。

今後の展望

M2Mの標準化は、さまざまな業界のサービスを、水平統合型で実現することでの共通化に向けた方向に動き出しています。しかし、実際には従来異なる背景を持つ各種業界と一緒に議論する場がうまくつくれるかが、この動きの鍵になり、通信事業者が単に接続するだけでなく、共通的な機能を提供してアプリケーションと連携していくうえでも非常に重要となります。

本情報は、NTT研究所の支援業務の中で得られた情報に基づいています。

■参考文献

- (1) <http://blogs.cisco.com/news/the-internet-of-things-infographic/>
- (2) 情報通信総合研究所：“情報通信データブック2012,” NTT出版, p.184, 2011.