

M2M

星隈 俊明, 本谷 陽

Toshiaki Hoshikuma, Yo Motoya

1 はじめに

低価格化が進み導入しやすくなったこと、無線通信網の発達、センサー技術の向上などにより通信モジュールの小型化、省電力化が進んだ。その結果これまで取り付けが困難であった機器への設置が出来るようになり、様々な機器の挙動を把握出来るようになった。

これらの背景から M2M (Machine-to-Machine) というキーワードが再び注目を集めている。¹⁾ M2M で既にエレベータ遠隔監視や物流配送追跡システムなどが実現されている。

2 M2M

2.1 M2M の概要

M2M とはコンピュータネットワークに繋がれた遠隔の機器同士、または遠隔機器とシステムの間で行われる双方向通信システムである。情報通信ネットワークの発展と通信技術・通信機器の発達、情報処理システムの高度化によって初めて可能となるシステムである。M2M によって人間なしには行うことが出来なかった、機器によるデータ収集、出力、データ共有といったプロセスが自動化され作業の効率化が期待できる。

2000 年以降に M2M は RFID, Bluetooth, Wi-Fi といった無線通信技術・規格が登場し浸透してきたことで、多くの企業が M2M 関連製品を市場投入するようになった。2010 年になると、一般消費者の間でスマートフォンの普及が進み携帯端末向けのネットワークをさらに拡大して様々な機器と結ぶことによりユーザーの利便性を向上させることも視野に入るようになった。²⁾

2.2 M2M の構成

M2M は 3 つのドメインから構成され、M2M 機器、M2M ゲートウェイ、M2M サービスである。M2M の構成を Fig. 1 に示す。

- M2M 機器

M2M 機器とは、様々な挙動を計測するセンサーと、センサーで得たデータを送信する通信装置、アクチュエータなどである。M2M 機器はセンサからのデータを M2M ゲートウェイまたは M2M サービスに直接送信し、結果として受信した制御データを反映して接続されているアクチュエータを駆動する。アクチュエータは電源環境が

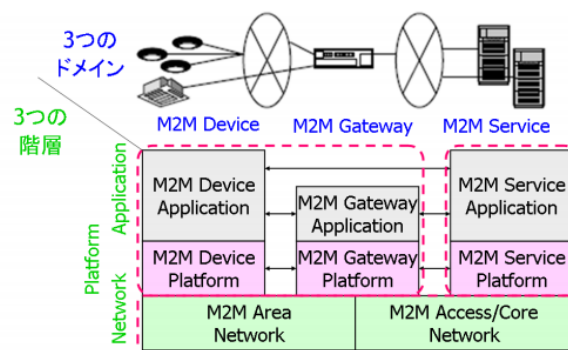


Fig.1 M2M の構成

悪いところに大量に配置される場合が多く、低消費電力、低コスト化が求められる。

- M2M ゲートウェイ

M2M ゲートウェイは、M2M 機器が直接 M2M サービスに接続できない場合に M2M サービスとの間でデータの集積、中継、変換機能の役割を担う。また、接続された M2M 機器を含めて、機能の起動・停止・追加・変更などの遠隔管理機能が求められる。

- M2M サービス

M2M サービスはクラウド機器で M2M 機器から収集した膨大なデータを蓄積・分析・評価・可視化を行う。これら集められた様々なデータはビッグデータとなり今後の活用が期待出来る。処理されたデータの結果の必要に応じてアクチュエータを駆動する制御データを M2M 機器に送信する。

2.3 サブシステム

M2M を構成する各ドメインはアプリケーション層、プラットフォーム層、ネットワーク層、の三層のサブシステムから構成される。

アプリケーション層は各ドメインのプラットフォーム機能を利用して、個々のドメインでのアプリケーションを実現する。プラットフォーム層は各ドメインごとの共通機能を提供する。ネットワーク層はさらに M2M エリアネットワークと M2M アクセスネットワークに分類される。

M2M エリアネットワークは M2M 機器と M2M ゲートウェイを結ぶ。M2M 機器が低消費電力・低コスト化を求められる場合にはそれに対応したネットワークが

必要になる。通信プロトコルとして、ZigBee や 6LoWPAN (IPv6 over Low power Wireless Personal Area Networks) / CoAP (Constrained Application Protocol) 等が使用される。M2M アクセスネットワークは M2M ゲートウェイ/M2M 機器と M2M サービスを結ぶ IP をベースとしたネットワークである。

3 M2M で用いられる技術

M2M エリアネットワークにおける無線ネットワークでは、通信距離が短く、同じ周波数帯では利用者間で干渉が起こる可能性があり、セキュリティ機構などを独自に構築する必要がある。このような環境に対して IP 技術との親和性を持つ 6LoWPAN プロトコルと CoAP プロトコルが策定された。

- 6LoWPAN

6LoWPAN は IEEE802.15.4 規格を物理層とし、IPv6 を使って省電力・低価格・低通信帯域であるセンサやスイッチなどをネットワーク化した無線近距離通信網 (WPAN) のプロトコルである。6LoWPAN が提供する主な機能は、ヘッダ圧縮および分割送信である。

- CoAP

CoAP は低消費電力、低コストを要求される機器とネットワークを対象にした M2M 向けのアプリケーションプロトコルである。

CoAP の特徴は非同期通信のサポート、パケットヘッダの簡略化、HTTP と同様の応答マッピング、及び UDP (User Datagram Protocol) などがある。特に HTTP ヘッダは 50byte あるのに対して CoAP は 4byte とパケットサイズが大変小さい。

4 M2M の利用例

4.1 プローブ情報の活用

走行している自動車を一つのセンサとして得られる情報から生成される情報をプローブ情報という。例えば車速から渋滞・混雑、ワイパーから天候情報、ブレーキから燃費情報などである。このプローブ情報を交通管理や最適ルート案内などによる自動車の走行支援に活用するサービスが実用化されている。

現状ではデータは各社で集めているが、プローブ情報は共有化でより有効なデータが蓄積され、よりよいサービスが実現出来るため共有化の動きもある。今後はより幅の広い情報を集約、分析することにより CO2 の削減、交通流の円滑化、災害時の通行マップの提供、道路計画の作成など様々な活用が考えられる。

4.2 JR 東日本ウォータービジネスの次世代自動販売機

搭載したカメラセンサーで利用者の年代や性別などを判断し、オスメの商品をディスプレイ上に表示する。さらに、センサで収集した顧客情報をサーバに送信し、サーバはそれらを集約・分析してデータベースを更新し自販機に配信する。



Fig.2 次世代自動販売機

4.3 スマートシティ

スマートシティとは、先端技術を駆使して街全体の電力の有効利用を図り省資源化を徹底した環境配慮型都市のことで、スマートメーターやスマートグリッドを用いて利用状況をモニタリングし送電調整など電力の調整を行う。これをクラウドサービスで提供することにより、短期間、低コストで M2M サービスのシステム構築が可能である。

5 M2M の課題

M2M の課題はセキュリティである。スマートメーターなどは数年もしくは数十年稼働するものである。ソフトとハードが一体となっているような機器に実装されているセキュリティシステムは現時点では十分であるが、新しい攻撃法が発見されると数年後には不十分になる可能性がある。そのため末端機器と接続機器の両方においてアップグレード出来る必要がある。他にもサイドチャネル攻撃や通信傍受の可能性もある。

M2M のセキュリティに関する最近の話題では大日本印刷株式会社が M2M 向けセキュアアプリケーションを開発したと発表があった。³⁾ これは IC チップに搭載するもので M2M 用機器に組み込むことで、機器間で送受信するデータを保護し、改竄を防止するセキュア環境が実現できる。

参考文献

- 1) 無線通信技術：なぜ今 m2m ネットワークなのか？、注目を集める 2 つの理由。
<http://eetimes.jp/ee/articles/1109/20/news067.html>.
- 2) 米国における m2m の動向。
<http://www.ipa.go.jp/files/000006081.pdf>.
- 3) Dnp ニュースリリース。
http://www.dnp.co.jp/news/10095742_482.html.