

M2Mデバイスにおける 組み込みモジュールへの取り組み

宮沢 秀俊・山辺 知毅

要 旨

環境エネルギーの活用システムや各種のモニタリングシステムなどにおいて、センサネットワークとITサービスを融合させたM2M型のソリューションの創出が期待されています。これらのシステムでは、利用されるデバイスの要件は類似するものが多く、これらを満たした標準的なデバイスプラットフォームを活用することで効率的なシステム構築が実現できると考えます。本稿では、このデバイスプラットフォームとしての組み込みM2Mネットワークモジュールについて紹介します。

キーワード

- HEMS
- BEMS
- 環境エネルギー
- 遠隔稼働監視
- センサネットワーク
- M2M
- デバイス

1. 背景

現在、世界的な環境意識の高まりを背景に、CO₂の削減や環境負荷の低減、更には新エネルギーの活用などを具現化するさまざまなシステムや製品の開発が進められています。具体的には、太陽光発電や蓄電池などの活用も含めたホームエネルギーマネジメントシステム（HEMS）やビルディングエネルギーマネジメントシステム（BEMS）、電気自動車及び電気自動車向けの充電インフラなどの開発や商用化が進めら

れています。

また、農園や河川などの環境情報センシング、建物・橋・トンネルなどの構造物のモニタリングシステム、工作機械や複合機などの精密機械の遠隔稼働監視、更には少子高齢化などを背景とした防犯・見守りシステムなど、さまざまな業種・業界において、センサネットワークとITサービスを融合させた垂直統合型のM2Mサービスを実現するソリューションの構築が進められています。

これらのシステムを横並びに眺めてみると、システムのモ

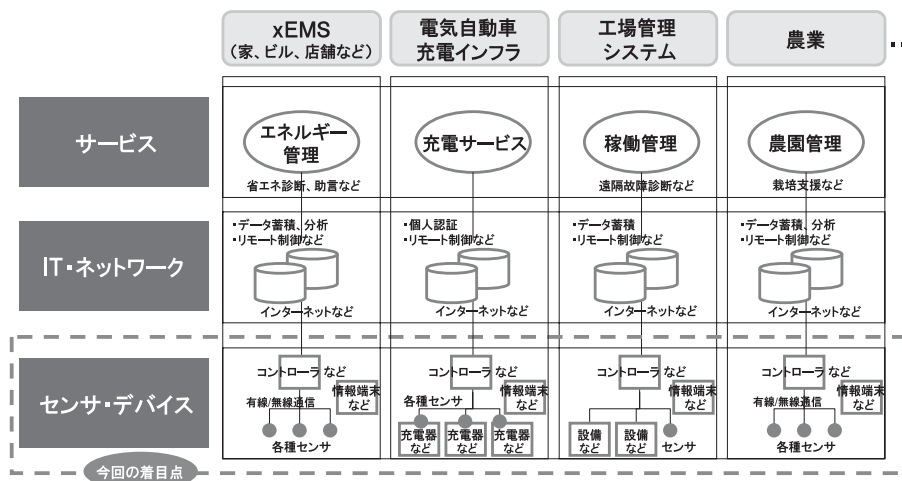


図1 垂直統合型M2Mサービスのソリューションと今回の着目点

デルとして共通的であることが分かります。しかし、多くのケースにおいて、各業界・業種、アプリケーションなどに応じて、個別システムとして構築されていることが多く、それぞれ独自に取り組みが進められています。

今後、わが国が世界的な競争力を持った産業や製品を創出していくに当たり、より効率的なシステム開発が求められるようになります。これに当たっては、各個別システムといった近視眼的な視点ではなく、業界間を横断する水平的なプラットフォームの創出、活用が重要です。本稿では、そのなかでもデバイス領域に着目し、その取り組みについて紹介します（図1）。

2. M2Mデバイスに求められる要件

M2M型ソリューションにおけるデバイスプラットフォームに求められる要件は、以下のとおりと考察しています。

(1) さまざまなセンサを利用できること

電力の見える化のための電流センサ、水道やガスの利用量測定のためのパルスカウンタ、環境の状態を把握する手段としての温湿度センサ、人やモノの存在認識のための人感センサなど、代表的なセンサを接続できるプラットフォームが重要となります。これにより、センシングの目的ごとに個別のデバイスを毎回開発する必要がなくなります。

(2) 利用環境に応じた通信方式を利用できること

例えば住宅においては、壁面や床などの障害物や、宅内パソコンのインターネット通信などに利用される無線LANとの電波干渉といった問題、更には配線工事の容易性などを考慮した無線通信方式の採用が重要となります。一方で、工作機械などのセンシングデータの通信においては、通信の安定性、既存設備との接続を考慮したRS485通信などの有線ネットワークへの対応が重要となります。このように、用途や利用環境を考慮した通信方式を自由に選択できる必要があります。

(3) 必要な出力・制御を実行できること

収集したセンサデータを利用して見える化するグラフの表示や、閾値などの条件に基づいたメール送信（アラームなど）、対象機器の制御（On、Offなど）の出力・制御機能を実行できる仕組みを持つことで、ユーザーにとって、よりスマートで価値のあるシステムを構築することが可能になります。

(4) 柔軟性・拡張性

センシングの頻度（何秒ごとにセンシングするかなど）や、上述のような制御ルール（閾値設定など）を自由に変えられることでシステムの柔軟性を確保し、システム導入の効果を高めることができます。また、広域通信網を利用しないローカル型のシステムから、クラウドシステムなどと連動させた、より大規模なシステムへと拡張させる仕組みを持つことで、導入段階や求めるレベルなどに応じた適切なシステム構築を実現することができます。

3. 組込みM2Mネットワークモジュールの開発

これまでに述べたような背景やデバイス要件を考慮し、NECでは、組込みM2Mネットワークモジュールを開発しています。これは、M2M型のシステムにおいて、業種・業界を問わず幅広く活用できるデバイスプラットフォームとしての位置付けであり、社内外へ広く展開することにより、ユーザーのシステム構築の効率化や付加価値向上に貢献しながら、量産効果によるコストダウンの実現を狙いとしています。

具体的には、図2のように、センサや制御機器と接続する「端末部（子機）」と、端末部からのデータ収集や蓄積、加工、更にはサーバシステムなどとの連携を担う「コントローラ部（親機）」から構成されます。

ユーザーは、このモジュールをベースに必要な部品（センサ、通信モジュールなど）を組み合わせた、機能のカスタマイズを行うことで、用途や利用環境に応じたM2Mシステムを短時間で構築することができます。

3.1 端末部（子機）

端末部には、電流センサ、温湿度センサ、パルスカウンタなどを接続することでセンシングを可能とする入力インタフェースを備えています。更に、家電機器などを制御するためのインタフェースも備えており、この端末をエアコンや照明器具、電動シャッターといった機器と接続することで、外出先などから遠隔操作をするための仕組みも実現できます。

また、コントローラ部との近距離通信を行うためのインタフェースも備えており、有線通信（RS232Cなど）や無線通信（UHF帯通信など）のさまざまな通信方式の中から、適切なものを選択・実装することができます。これらの通信では、

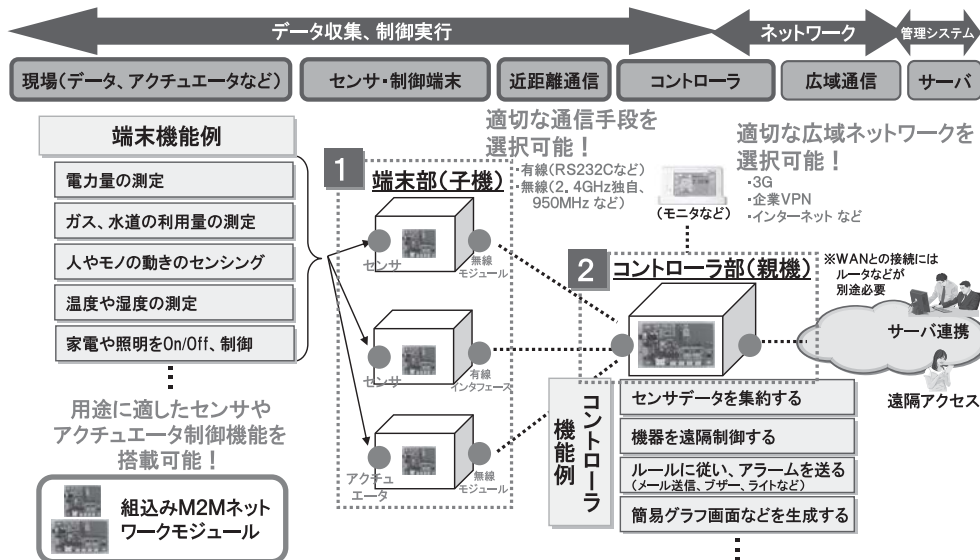


図2 組み込みM2Mネットワークモジュールの概要

暗号化によるセキュリティ確保も可能です。

更に、CONNEXIVE M2Mサービスプラットフォームとの連携機能を標準で実装しています。

3.2 コントローラ部 (親機)

コントローラ部には、端末部との近距離通信を行うためのインタフェースを備えています。これにより、端末部で収集されたセンシングデータを集約したり、サーバなどから送信された制御コマンドを、任意の端末部に対して実行指示することなどができます。

また、収集されたデータの加工や、閾値などを設定して制御動作を行うための基本機能を実装しています。これにより、ユーザーはサーバシステムなどに接続しない形式（ローカル運用型）のシステムにおいても、データの見える化や機器制御などを実行することができます。一方で、外部ネットワークとの通信インタフェースも備えているため、イーサネットや3G通信などのネットワークを活用し、サーバシステムとセンサネットワークの融合システムを容易に実現することもできます。

コントローラ部にはWebサーバ機能を保有しているため、例えばスマートフォンやタブレット端末などからコントローラ部にアクセスすることで、ブラウザ上でのデータの閲覧や制御指示などを実行することも可能です。

4. 組み込みM2Mネットワークモジュールの仕様

組み込みM2Mネットワークモジュールでは、以下の仕様を予定しています。今後、ユーザーやシステム開発者のニーズをフィードバックしながら順次ソフトウェアへの実装を進めていきたいと考えています。

(1) 端末部

・ 外部コネクタ

DCジャック/電源コネクタ/CT用コネクタ/アクチュエータ用コネクタ/無線モジュール搭載コネクタ/サブボード接続用スタッキングコネクタ

・ 入力インタフェース

CT入力/アナログ入力/パルス入力/無電圧接点入力/リセットSW

・ 出力インタフェース

アナログ出力/PWM出力/無電圧接点出力/LED

・ その他インタフェース

汎用入出力/シリアル (SPI, I2C, URAT)

(2) コントローラ部

・ OS

Linux OS

・ 外部コネクタ

mini PCI Expressコネクタ/USBコネクタ (拡張用) /LCD接続用コネクタ

・ ネットワークインタフェース

シリアル (UART) /有線LAN (RJ45 : 10M/100M) /無線LAN (IEEE 802.11 b/g/n) /3G

・ 外部インタフェース

D-Sub9ピン (RS232C) /USB (2.0) /SDカードスロット /LCDインタフェース/汎用入出力

・ データ処理機能

データ受信/データ保存/データ分析

・ イベント処理機能

イベント処理

・ Webインタフェース (CGI)

グラフ表示/Web出力/SD出力/端末制御/認証

・ コマンドラインインタフェース

端末管理/ログ/ファームウェアアップデート/システム設定

・ E-Mailインタフェース

メール通知

・ HTTPインタフェース

収集データの送信/端末制御指示の受信

・ その他

CONNEXIVE M2Mサービスプラットフォームとの連携機能 (Device Agent)

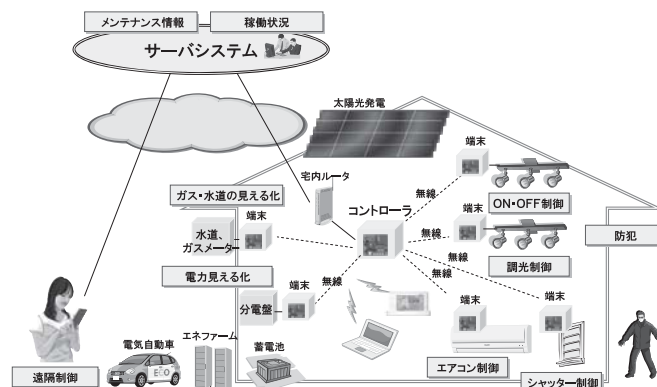


図3 住宅への適用例

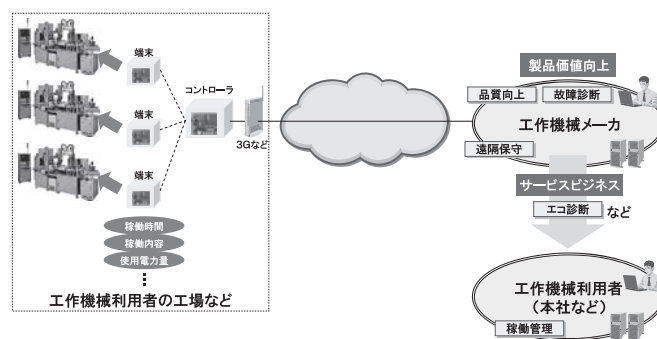


図4 工作機械への適用例

5. 利用例

次に、組込みM2Mネットワークモジュールを活用した代表的な応用例を紹介します。

5.1 住宅への適用

住宅では、電力マネジメントや防犯・見守り、遠隔家電制御などさまざまなサービスが実現できます（図3）。コントローラを1台導入すれば、必要なサービスごとに端末を追加することでサービスを拡充し、スマートハウス化を実現することができます。

5.2 工作機械への適用

工作機械などの機械装置では、稼働に関するデータ（稼働時間、電力使用量、温度など）をセンシングすることで、機械装置の稼働状況やメンテナンス時期などをリモートで把握することが可能です（図4）。遠隔地などの工場での稼働状況の把握を効率的に実現できます。この場合、工作機械メーカーが携帯電話通信網などを活用し、利用者の工場ネットワークから切り離れた独自のネットワークを構築することが想定されますが、このような場合にコントローラでセンシングデータを集約することにより、通信コストを抑制できる可能性があります。

6. 今後の取り組みについて

弊社では、本モジュール製品の試作開発を終えており、

2011年11月の発売開始を予定しています。今後、セットメーカーなどに向けたモジュール販売やカスタマイズ開発支援などを行う一方で、弊社のCONNEXIVEなどと連携したクラウド型サービスの提供を順次進めていく計画です。

*イーサネットは、富士ゼロックスの登録商標です。

*Linuxは、Linus Torvalds氏の米国及びその他の国における登録商標または商標です。

*PCI Expressは、PCI-SIGの登録商標です。

*SDは、SD-3C,LLCの商標です。

*エネファームは、東京ガス、大阪ガス、新日本石油の登録商標です。

執筆者プロフィール

宮沢 秀俊

製造・装置業ソリューション事業本部
組み込みシステムソリューション事業部
シニアエキスパート

山辺 知毅

製造・装置業ソリューション事業本部
組み込みシステムソリューション事業部
主任

NEC 技報のご案内

NEC技報の論文をご覧くださいありがとうございます。
ご興味がありましたら、関連する他の論文もご一読ください。

NEC技報WEBサイトはこちら

NEC技報(日本語)

NEC Technical Journal(英語)

Vol.64 No.4 Network of Things特集

Network of Things 特集によせて
NECが取り組むM2M事業

◇ 特集論文

M2M事業実現のための取り組み

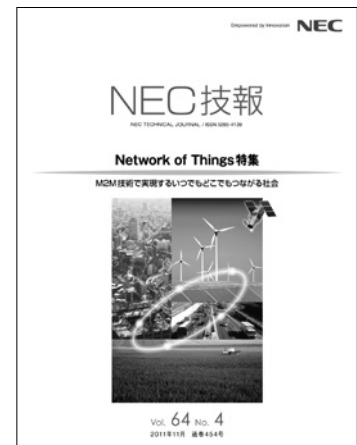
M2Mサービスの現状と展望
M2Mサービスプラットフォームの開発
M2Mグローバル展開の取り組み
M2M標準化動向と遠隔管理技術の標準化活動

M2Mサービス

農業ICTにおけるM2Mサービスプラットフォーム活用
「NECオートモーティブクラウド」への取り組み
ITSにおけるM2Mサービスプラットフォーム活用
M2Mを活用したxEMS(エネルギーマネジメントシステム)
宇宙からの地球観測とM2M～知の構造化に向けて～
産業機械・工作機械業界におけるM2M技術の活用
自販機電子マネー決済におけるM2Mの活用
M2Mクラウドによる業際ビジネスの実現に向けて

M2Mサービスを支えるデバイス及び要素技術

近距離無線規格「ZigBee」への取り組みと開発
M2Mサービスを支えるデバイス製品と活用事例
M2Mデバイスにおける組込みモジュールへの取り組み
エネルギーマネジメントに最適な「スマート分電盤」
M2Mサービスプラットフォームにおける大規模リアルタイム処理技術
画像認識を用いた個体識別による農産物のトレーサビリティ



Vol.64 No.4
(2011年11月)

特集TOP