

# クラウドを利用したサービス事業者向け見守りシステム

児玉 拓\*

Cloud-based Life Pattern Vital Signs Monitoring System for Service Providers

Taku Kodama

## 要旨

センサ機器及び無線ネットワーク環境の充実化によって、様々な拠点のセンサデータを、クラウドを利用して収集・集約し、活用を図る環境が急速に整備されつつある。

それに伴い、取得した機器のデータなどを連携させ、運用、メンテナンス及び販売等へ利用しようとするニーズが高くなってきている。

三菱電機では製造機器のシェア拡大・維持のために、クラウドを利用した付加価値サービスの提供を目指している。

当社は、全社をあげてスマートグリッド実証に取り組んでおり、特に基幹系実証、配電系実証、需要家向け実証のための実験設備を国内3つの拠点に構築した。

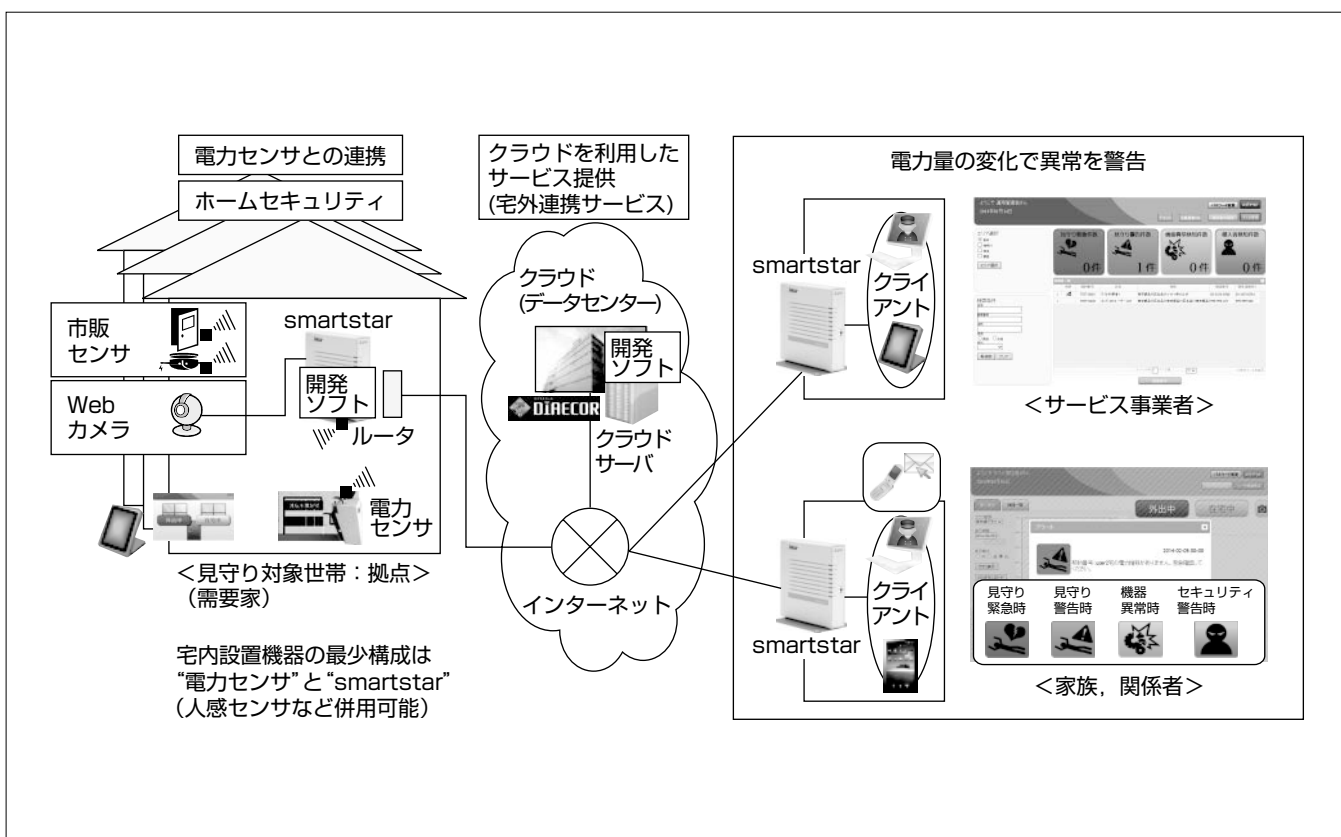
需要家向け実証の取組みの1つとして、クラウドを利用

した宅外連携サービスを実現するシステム、これを“クラウド型エネルギーマネジメントシステム(クラウド型EMS)”として、2つのテーマで取組みを進めている。

(1) クラウドを利用したデータ収集・蓄積基盤の確立  
宅外連携サービスを実現するために、多拠点とデータセンター間で効率的にセンサデータを収集・蓄積する。

(2) 拠点センサデータを利活用したサービスの創出  
各種センサ機器との接続と、収集したセンサデータを利活用するための具体的なサービスモデルを検証する。

そのため、具体的なサービスモデルとして、電力量の変化で異常を検知して警告する“サービス事業者向け見守りシステム”を事例として取り上げて、検証した。



## クラウドを利用したサービス事業者向け見守りシステム(宅外連携システム)

需要家宅に設置するセンサ機器のデータを、三菱通信ゲートウェイ“smartstar”を通じてデータセンターに収集・蓄積し、それらのデータを活用した宅外連携サービスを提供するクラウド型EMSである。当社電力センサとsmartstarを使うだけで、電力計測データによる家族及び関係者への見守り機能を提供し、市販センサ及びWebカメラなどを加えることによって、簡易ホームセキュリティ機能も提供する。

## 1. ま え が き

センサ機器及び無線ネットワーク環境の充実化によって、様々な拠点のセンサデータを、クラウドを利用して収集・集約し、活用を図る環境が急速に整備されつつある。

それに伴い、取得した機器のデータなどを連携させ、運用、メンテナンス及び販売等へ利用しようとするニーズが高くなってきている。

当社では製造機器のシェア拡大・維持のために、クラウドを利用した付加価値サービスの提供を目指している。

当社は、全社をあげてスマートグリッド実証に取り組んでおり<sup>(1)</sup>、特に基幹系実証、配電系実証、需要家向け実証のための実験設備を国内3つの拠点に構築した。

本稿では、需要家向け実証の取組みの1つであるクラウドを利用した宅外連携サービスの事例として“見守りシステム”を取り上げ、特に電力センサデータの利活用の観点での検証について述べる。

## 2. クラウド型EMS

集合住宅を扱うマンションディベロッパや戸建住宅を扱うハウスメーカーでは、スマート化(電力の見える化、HEMS(Home Energy Management System)による制御等)といった居住者向けのサービスの充実化が求められてきている。

さらに、新電力事業者及びハウスメーカーでは、顧客を囲い込むために、スマート化の差別化提案とそれから得られる機器別電力の使用状況データなどを用いたプラスアルファのサービス提供を検討している。

集合住宅への適用を考慮すると、サービス利用料を共益費にプラスする形で回収を見込むため、運用を含めていかに安くサービスを提供できるかが求められる。

サービスをコンシューマー及び法人へ提供するサービス事業者にも活用してもらうことを想定し、拠点(家庭など)のエネルギー・センサデータを、クラウドに安全かつ効率的に集約、活用するための宅外連携サービスを提供するシステム(共通基盤)が必要である。

システム実現のためには、拠点に設置した各種センサから無線などを通じて集めたデータを、インターネットを通じてデータセンター側に集約し、クラウド上でそのデータを利活用したサービス提供用アプリケーション(見える化、見守り等)を検証する必要がある。さらに、拠点のセンサからクラウドまで一貫したデータ通信ができるクラウド上の仕組みの整備が必要である。

当社製の電力センサ、三菱通信ゲートウェイ“smartstar”(以下“smartstar”という。)<sup>(2)</sup>、三菱電機情報ネットワーク㈱( MIND)のクラウドを基本要素として用いて、付加価値サービスを低価格で提供できるようにするとともに、提供コ

ストの抑制も目指し、宅外連携サービス事業モデルとしての“クラウド型エネルギーマネジメントシステム(クラウド型EMS)”の検証を行った。

サービス事業者向けでは、smartstarの採用によってルータ機能としての提供のほか、smartstarのバンドルソフト遠隔ダウンロードによってアプリケーションの追加・変更が容易にできるといったメリットが生まれる。

クラウドは、MINDのVPO(Value Platform on Demand)共用型サービスを利用した。

## 3. 見守りシステムへの取組み

クラウド型EMSの検証を行うに当たり、ターゲット顧客としてサービス事業者(ケーブルTV事業者、通信キャリア等)を、サービス事例として見守りシステムを設定して検証を行った。

当初の見守りシステムのコンセプトは、“電力使用量の変化を活用したクラウド型見守りシステム”とし、要件を次のように設定した。

- (1) 電力使用量の変化を監視することで見守り対象の異常を検知してメール通知
- (2) smartstarと電力センサの設置だけでサービスを実現
- (3) smartstarに接続した電力センサデータをECHONET Lite<sup>(注1)</sup>プロトコルで収集
- (4) クラウドを利用したサービス適用

当初の見守りシステムを図1に示す。

なお、検証を進める途中でサービス事業者の要望や関係者の意見を踏まえ、次の要件を追加した。

- (5) 見守りとホームセキュリティの両立

そのため、当初の必要最低限の見守りサービスに加え、追加有償サービスとして市販センサを利用した見守り精度向上及び市販Webカメラも組み合わせ合わせたホームセキュリティを実現させた。

図2にこの要件を追加した見守りシステムを示す。見守り対象世帯には、ハードウェア機器として、smartstar、電力センサ、人感センサ、開閉センサ、無線親機、Webカメラを設置し、smartstar上に各種センサを制御するためのバンドルソフトを開発して組み込んだ。クラウド側にはデータ収集基盤アプリケーション及び見守りアプリケーションをサーバ上に構築し、サービス事業者、家族、関係者、本人のクライアント機器へ見守り結果を通知できる仕組みとした。

市販センサは、心理的導入ハードルが比較的低いと考えられる人感センサ又は開閉センサを併用することで、より精度の高い見守りを実施可能とした。

監視カメラ(Webカメラ等)は、見守り対象者の心理的導入ハードルが高くなるが、見守り用途ではなく不在がちな共働き世帯などのための簡易ホームセキュリティとして



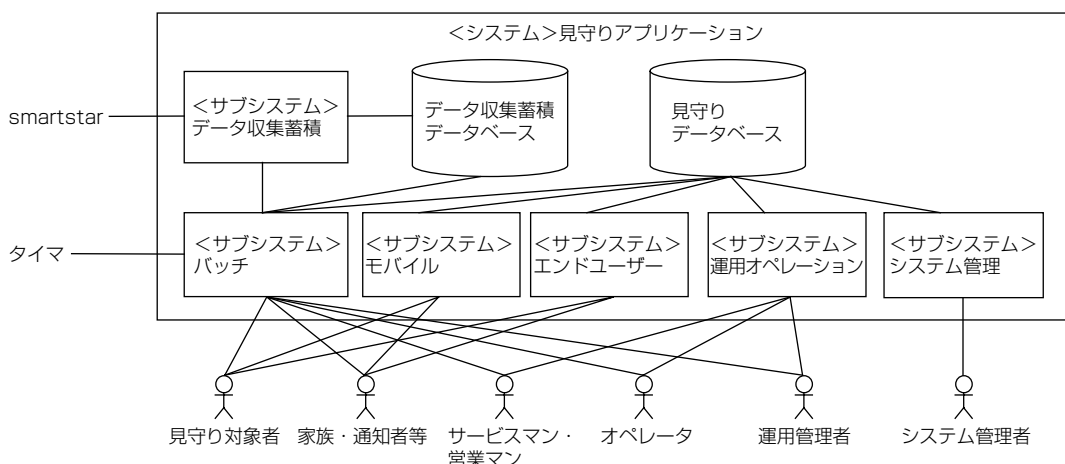


図 3. サブシステム構成

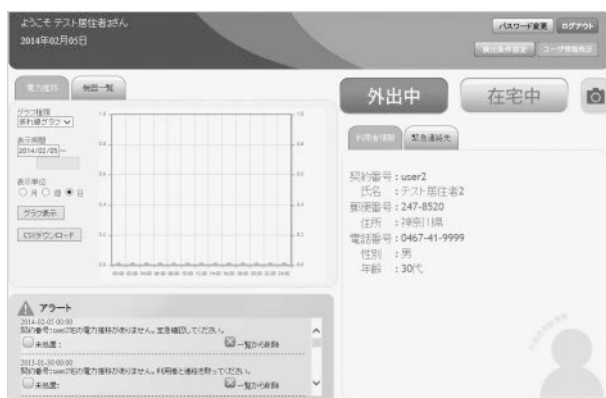


図 4. サービス利用者画面



図 5. 画面警告イメージ



図 6. サービス運用者画面

- (1) 人の電気機器操作の有無の検出
- (2) 安否状態(住居内で倒れていないか)の検出の2段階による検出アルゴリズムで、安否状態を判定する。

3.2.2 データ収集基盤

データ収集の仕組みとしては、IEEE1888として標準化されたFIAP(Facility Information Access Protocol)の“WRITE手続き”を用いた。IEEE1888はSOAPに基づくプロトコルであり、WRITE手続きのメッセージ形式は各センサの識別子、計測データ、タイムスタンプ等を列挙したXML(eXtensible Markup Language)である。

smartstar上に追加アプリケーションを導入し、IEEE1888の“GW(GateWay)機能”を実装した。追加アプリケーションはOSGi(Open Services Gateway initiative)バンドル形式のモジュール群であり、それぞれ各センサからのデータ取得、クラウドサーバへの定期的なデータ送信等の機能を受け持つ。

クラウドサーバ上では、IEEE1888の“Storage機能”を実現するWeb API(Application Programming Interface)を提供し、smartstarから送信されるデータを受信してデータベースへの蓄積を行う。

3.2.3 標準技術の活用による共通化と効率化

当社HEMSとの共通化を考慮し、クラウドを利用した宅外連携サービスでも、HTML5(HyperText Markup Language Ver.5)化とそれによるデバイス非依存化を実現した。課題として、様々なモバイルデバイスの画面解像度への柔軟な対応方式検討が残っている。

アプリケーション開発では、Java<sup>(注2)</sup>のWebアプリケーションフレームワークである“SAStruts”を利用した。さらに、ライブラリ製品などの標準技術の活用による共通化と効率化を図るため、“jQuery”“jQueryUI”“jqPlot”といったHTML5及びモバイル端末への展開が可能なライブラリを選定し活用を図った。

OSGi搭載のsmartstar上で、自社開発バンドルとして市販センサのデータ収集バンドルの開発を行い、宅外連携サ

ービスを拡大する上で必要となるバンドルソフト開発のノウハウを蓄積した。

(注2) Javaは、Oracle Corp.の登録商標である。

### 3.2.4 インターネット情報公開セキュリティ対応

サービス事業者へのオンプレミス提供のほか、当社でのクラウドサービスによるインフラ提供も想定し、当社のインターネット公開システム基準を満たして安心・安全に利用してもらえシステム構成を目指した。

### 3.2.5 フレームワーク“DIAECOR(AF-W)”の活用

当社製Webアプリケーションフレームワークである“DIAECOR(AF-W)”を利用して品質確保を図った。具体的には、DAO(Data Access Object)機能としての外部SQL(Structured Query Language)定義、サーバ拡張機能としてのログ出力、コネクションプーリング、トランザクション管理を利用した。

### 3.2.6 汎用的な通知サービスの整備・検証

アプリケーションでの通知はもとより、汎用性を持たせるためにインターネットメール通知を実装した。加えて、モバイルデバイス対応として、Android<sup>(注3)</sup> OSの“PUSH通知”にも対応し、通知手段の汎用化を検証した。

### 3.2.7 利用通信技術

電力計測センサとの通信は、Wi-Fi<sup>(注4)</sup>及びECHONET Liteプロトコルを利用した。

当社は、Wi-SUN方式を推進しているが、今回の市販センサの通信はTTC(Telecommunication Technology Committee) JJ-300.10仕様の製品入手が間に合わず市販センサ現行モデルのZigBee<sup>(注5)</sup>-Proで検証した。

smartstarと市販センサ親機の接続は、USB(Universal Serial Bus)経由のシリアル通信インタフェースで実現した。

(注3) Androidは、Google Inc.の登録商標である。

(注4) Wi-Fiは、Wi-Fi Allianceの登録商標である。

(注5) ZigBeeは、ZigBee Allianceの登録商標である。

## 4. む す び

新たなサービスによる当社製造機器の付加価値向上とシェア拡大を実現するために、クラウドを活用した具体的な宅外連携サービスを検証してきた。

当社製センサに加え、市販センサの適用が見込めるようになり、クラウド側アプリケーションもHTML5といった標準技術を利用しながら、取得したデータを利活用して見守りとホームセキュリティといった付加価値サービスの提供を行うことができたため、その有効性を確認できた。

今後は、このシステムで検証したサービスをベースにし、クラウドを利用したサービスアプリケーションの充実化を図り、当社の様々な機器データの集約とそれらの組合せによるデータの利活用を目指していく。

また、無線技術面の課題として、920MHz帯特定小電力無線を利用した無線通信インタフェースの整備を図り、さらに、当社クラウド共通基盤への検証したシステムの統合又は機能追加を図っていく。

## 参 考 文 献

- (1) スマートグリッド・スマートコミュニティ実証実験の概要  
[http://mitsubishielectric.co.jp/corporate/eco\\_sp/smart/overview/index.html](http://mitsubishielectric.co.jp/corporate/eco_sp/smart/overview/index.html)
- (2) 三菱電機ニュースリリースNo.1401：三菱通信ゲートウェイ「smartstar(スマートスター)」発売のお知らせ  
<http://www.mitsubishielectric.co.jp/news/2014/0312-a.html>
- (3) 勝倉 真, ほか：ライフログによる居住者安否確認システムの開発, 第12回情報科学技術フォーラム講演論文集, 659～663 (2013)