

## スマートメーターと HEMS

### 第 1 回 省エネルギー・低炭素社会に向けたキーワードたち (1)

アンリツ計測器カスタマーサービス株式会社  
計測テクニカルセンター

#### 《はじめに》

今月から、スマートメーターや HEMS のお話をさせていただきます。スマートメーターは、情報発信能力をもった新しい検針メーターです。HEMS は、スマートハウス<sup>[1]</sup> のエネルギー管理システムのことです。どちらも、情報通信技術 (ICT)<sup>[2]</sup> が発達してきたので、それを活用して、社会をさらに省エネルギー化・低炭素化しようとする大きな取り組みの中で、欠かせない技術面の要素です。

こういうスマートメーターと HEMS について、機能の概要、関連の技術、必要な試験などをお話ししていきたいと思えます。

今回は、HEMS とスマートメーターの概観をお話しします。

### 1. HEMS

スマートハウスに比べると、馴染みの浅い言葉かもしれません。HEMS は、*Home Energy Management System* の略で、「ヘムス」と読みます。スマートハウスのエネルギー管理システムのことです。住宅メーカーや電機メーカーが、スマートハウス関連のシステム商品に組み込んでいます。

ちなみに、こういったネーミングのシステムは、HEMS (住宅用) の他にも、いろいろあります。相手が商用ビルなら BEMS、マンションなら MEMS、工場なら FEMS という具合です。

HEMS の機能は、大きく分けると

- 省エネ・創エネ・蓄エネ<sup>[3]</sup> を「見える化」する
- いろいろな機器を、エネルギー効率が上がるように制御する

の二つです。

「創エネ」、「蓄エネ」というのは、創エネルギー、と蓄エネルギーの略です。家庭用の発電装置や蓄電装置も増えてきて、エネルギーを創り、蓄えることが、だんだん身近になってきました。

HEMS では、情報家電などの機器がつくる家の中のネットワークを使って、機器の情報を集めたり (見える化)、機器に信号を送ったり (制御) します。このネットワークを HAN (*Home Area Network*) といいます。

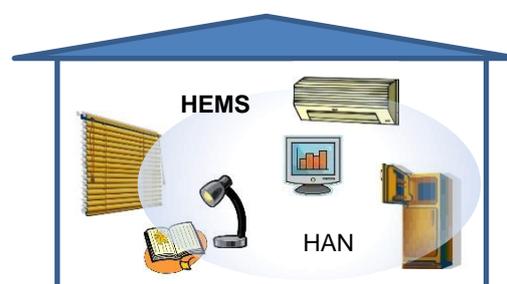


図 1: 賢い家

#### 1.1 エネルギーの見える化

今のところ、HEMS のメインのアプリケーションです。

消費者<sup>[4]</sup> の省エネ意識を高めることと、実際の省エネ行動を促すことが目的です。

そのために、消費量の推移や電気系統間の比較、発電量や蓄電量の監視など、消費・発電・蓄電をいろいろな切り口で見せたり、消費量を料金や CO<sub>2</sub> に換算してみたりします。

「見える化」に使う表示器を IHD (*In-Home Display*) ということがあります。

実際の「見える化」コンテンツはメーカーによっていろいろですが、クラウドサービスになっていて、PC やスマートフォンなどで、どこからでも見ることができる場合が多いです。

## スマートメーターと HEMS

### 第 1 回 省エネルギー・低炭素社会に向けたキーワードたち (1)

#### 1.2 機器の制御

目標は自律的な制御ですが、まだ発展途上です。今は、外出先から機器を操作したり、目的に合わせて、いくつかの機器をまとめて設定したりといったことができます。

#### 1.3 自律制御型システム

システムの中に無線センサネットワーク<sup>[5]</sup>ができていて、制御プログラムが、いろいろなセンサの値から状況を読み取り、機器たちを制御するようなシステムです。人は、直接は関りません。

こういうシステムを、M2M システムといいます。「M2M」は、*Machine to Machine*<sup>[6]</sup> のことです。センサとアクチュエータ<sup>[7]</sup>のネットワークで構成された、人があれこれ手を出さなくても自分で動いてくれる便利なシステムです。完全自律型の M2M システムは、少し前までよく聞いた「ユビキタス」のコンセプトそのものです。(多分、呼び方が変わってきたのだと思います)

M2M システムは、通信にインターネットを使っていると、Internet of Things (IoT、「物のインターネット」)ともいわれることもあります。

自律制御型 HEMS の必要性について、次のような状況を考えてみます。

暑い夏の午後、勉強しています。だんだん、窓から西日が入ってくるようになってきました。そのせいか、エアコンの出力も上がり気味です。

そこで、ブラインドを下ろしました。すると、部屋が暗くなったので、ブラインドの羽を調整しました。それでも、手元がまだ暗いです。目に悪いので、スタンドを点けました。今度は明る過ぎたので、スタンドの明るさを調整しました。これで快適になりました。エアコンの出力も下がったようです。よかった♪ [終]

エネルギーの消費と部屋の環境を天秤に掛けて考えると、これが一番よい状態ですが、結構面倒くさいです。しかも、日差しに合わせて、ブラインドやスタンドをまた調整することになるかもしれ

ません。ましてや、こんな事を家中でやろうとしたら大変です。

これから、電気自動車や、お年寄りのための生活支援機器など、家の電気機器はさらに増えそうです。そうなると、たくさんの機器を、全体として最も効率的に働く——エネルギーを使う・作る・蓄える——ように、人がいちいち操作するのは難しいです。これを解決するために、自律型の制御が必要なのです。

#### 1.4 エネルギーマネジメントの変化

HEMS は、消費者の省エネを進化させて、エネルギーマネジメントに対する影響力を大きくしようというものです。

これまで、エネルギーマネジメントは、ほとんど、電力会社、ガス会社といったエネルギー供給会社が行っていました。

しかし、それに限界が見えてきて、今後は、こういう消費者参加型のマネジメントに変わっていくことが大切だと言われています。



## スマートメーターと HEMS

### 第 1 回 省エネルギー・低炭素社会に向けたキーワードたち (1)

#### 2. スマートメーター

[ おことわり ]

ここでは、電力 スマートメーターとガススマートメーターに関する話になります<sup>[8]</sup>。また、電力スマートメーターは、HEMS と関係する低圧 (50 kW 未満) スマートメーターを念頭においています。

スマートメーターは、情報発信能力をもった新しい検針メーターです。「スマートメーター」という言葉は世界の共通語です。

しかし、国や地域ごとに、どういう機能があって、どういうふうに使われるのか——はっきりしないところもあります。

日本では、関西電力がすでに試験的な導入を始めています。東京電力も、4 月から、従来の検針メーターから切り替えを始める予定です。ほかの電力会社でも設置を準備しています。

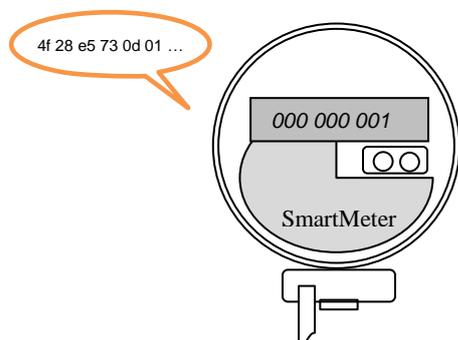


図 2: 賢いメーター

経済産業省が設置した「スマートメーター制度検討会」の報告書 (文献 [1]) では、スマートメーターを「狭義のスマートメーター」と「広義のスマートメーター」に分類しています。

##### 2.1 狭義のスマートメーター

双方向通信機能を備え、遠隔検針・インターバル検針、遠隔開閉、計測データの収集・発信ができるデジタル検針メーター<sup>[9]</sup>です。電力会社、ガス会社といったエネルギー供給会社の、通信による検針や系統情報の把握に重点がおかれています。消費者

への情報発信もできますが、その活用は、まだ将来的なものとしてされています。ヨーロッパを中心に採用されているそうです。

スマートメーターの機能の中で、インターバル検針というのは、積算時間を、これまで (通常一か月) より、短くした検針のことです。昼間と夜間、平日と週末などで、エネルギー消費量は違っているはずですが、インターバル検針によって、この違いを計測することができるようになります。

##### 2.2 広義のスマートメーター

狭義のメーターに HGW (*Home Gate Way*) の機能を加えて、HAN の一部として使えるものです。さらに、HEMS の機能をもたせる考え方もあります。

文献 [1] では、広義のスマートメーターは AMI (*Advanced Metering Infrastructure*) のスマートメーターのことだとしています。AMI は、アメリカ合衆国発の概念で、スマートメーターと、エネルギー供給会社側のデータ収集システム (*Head End System*: HES)<sup>[10]</sup> やデータ管理システム (*Meter Data Management System*, MDMS)、さらに、それらにつながる通信ネットワークまで含めた情報インフラ、またはその技術のことをいいます。スマートグリッドの基盤技術の一つとされています。

AMI では、「うちの検針メーターのことを“スマートメーター”というのだ」ということになるのです。

HAN も、スマートメーターを通して、AMI のネットワークにつながります。

話を戻しますと、

日本では、前出の「スマートメーター制度検討会」が、当面は狭義のスマートメーターを導入するのが適当と提言しました。そのようになったのは、広義のスマートメーターの HEMS 機能に対する、次のような心配からです。

- 検針メーターは寿命が長い<sup>[11]</sup> ので、設置した後は HEMS の技術進歩に置き去りにされる

## スマートメーターと HEMS

### 第 1 回 省エネルギー・低炭素社会に向けたキーワードたち (1)

- 逆に、検針メーターの開発周期の長さが、HEMS の進歩を妨げるかもしれない
- HEMS 機能をつければ、その分 高くなるが、HEMS を使わない人にとっては、無駄な出費だ

こうして、日本では当面 狭義のスマートメーターを導入していくことになりましたが、将来を見越して、HAN との通信経路は必ず確保しておく方向です。そうすれば、HEMS にも、後から簡単につなげることが出来ます。

このスマートメーターと HEMS (HAN) の通信経路を「B ルート」といいます。

一方、スマートメーターとエネルギー供給会社の通信経路のことを「A ルート」といっています<sup>[12]</sup>。

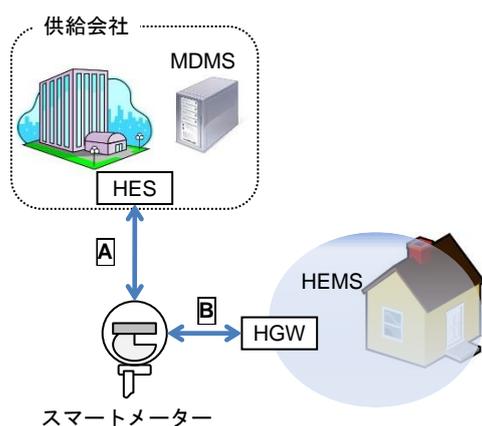


図3: A ルートと B ルート

実際の距離は、Aの方がBより断然長い。

### 2.3 A ルート

スマートメーターは、FAN (Field Area Network) に接続されます。FAN は、HAN と WAN (Wide Area Network = 広域通信網) をつなぐ、中規模な屋外ネットワークのことです。

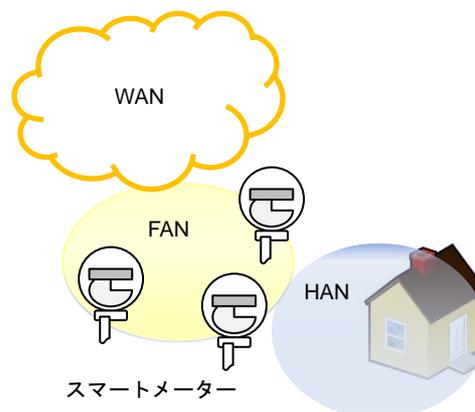


図4: HAN、 FAN、 WAN

FAN の通信媒体は、スマートメーターのアプリケーションでは、920 MHz 帯無線か、電力線が有力です。また、既存の携帯電話網 (3G、LTE) を使う考え方もあります。

### 2.4 B ルート

2013 年 5 月に、JSCA<sup>[13]</sup> スマートハウス・ビル標準・事業促進検討会によって、「HEMS - スマートメーター (B ルート) 運用ガイドライン」(文献 [2]) がまとめられました。B ルートは、全国で、これに沿って運用されます。

このガイドラインの中で、B ルートの通信媒体には、920 MHz 帯無線、2.4 GHz 帯無線、または電力線が指定されています。

A ルート・B ルートの通信媒体のうち、無線の 920 MHz 帯<sup>[14]</sup> は、2012 年 7 月から本格的に運用が始まった、比較的 新しい周波数帯域です。用途は、特定小電力無線設備向けです。

### 2.5 920 MHz 帯無線

スマートメーターやセンサネットワークのアプリケーションには、最初 950 MHz 帯が割り当てられましたが、世界的に見ると、920 MHz 帯を使っていることが多く、足並みをそろえるために、移行されました。

## スマートメーターと HEMS

### 第 1 回 省エネルギー・低炭素社会に向けたキーワードたち (1)

920 MHz 帯の電波は、到達性と伝送速度のバランスがよく、使い易いと言われています。そのため、この帯域は「プラチナバンド」といわれています。

例えば、2.4 GHz 帯と比べると、920 MHz 帯の方が、物に対する電波の回り込みが大きく、障害物に隠れても受信しやすいメリットがあり、到達距離も長くなります。

また、430 MHz 帯と比べると、920 MHz 帯の方が高速伝送に向いています。

このように、920 MHz 帯は利用価値が高そうです。

#### 2.6 スマートメーターのデータ

文献 [1] によると、電力スマートメーターが A ルートに発信するデータは、

- 消費エネルギーの積算値 (積算時間: 30 分)
  - 逆潮流値 (積算時間: 30 分)
  - 計測時刻
- です。

このデータが、何千万世帯分も集まると膨大な情報量になります。ビッグデータとして、いろいろと利用できそうだ——といわれています。

また、「逆潮流値」というのは、消費者側から送電網に逆流する電力のことです。創エネによって、余った電気を電力会社に売るときに起こります。

しかし、もともと送電網は逆潮流を想定して造られていませんから、みんなが一斉に逆潮流を始めて、全体があまり大きくなると、設備が壊れてしまいます。大きな事故につながるかもしれません。この辺りは、まだ研究・対策が必要な課題の一つです。

ちなみに、ガススマートメーターでは、データに逆潮流値はありません。また、積算時間は 1 時間です。

B ルートのデータも、文献 [2] によると、当面 A

ルートと同じです。A ルートのデータが、そのまま、B ルートにも流れることになります。

B ルートには、そのうち、積算電量の計測履歴、積算電力量 (Wh)、瞬時電力値 (W)、瞬時電流値 (A) が追加されることになっています。これらの情報があつた方が、消費者が HEMS を使って省エネを考えるとときに便利だからです。

#### 2.7 プライバシー・セキュリティ

スマートメーターのデータは個人情報に当たります。文献 [1] では、

- 個人情報保護制度に則った適切な取り扱い
- 堅牢で、常に最新のセキュリティ対策が求められています。



### 3. おわりに

最後まで読んで頂き、ありがとうございました。今回は、HEMS とスマートメーターについて、紹介させて頂きました。ご質問などがありましたら、お問い合わせください。今後とも宜しくお願い致します。

< ご連絡先 >  
 アンリツ計測器カスタマサービス (株)  
 計測テクニカルセンター  
 電話: 046-296-6746 (担当: 森田)

## スマートメーターと HEMS

## 第 1 回 省エネルギー・低炭素社会に向けたキーワードたち (1)

## 注

- [\*1]: 「エネルギーを賢く使う家」 = 「エネルギーを効率よく使う家」
- [\*2]: Information and Communication Technology、 情報通信技術  
IT と同じ意味です。コンピュータ技術よりの立場からは、IT、ネットワーク技術よりの立場では、ICT ということが多いそうです。今進んでいるエネルギー利用の効率化の取り組みは、エネルギー供給網に通信ネットワークをかぶせて効率化しようというものなので、ほとんどの場合、ICT が使われています。
- [\*3]: 「省エネ・創エネ・蓄エネ」の順番は、順序不同です。とはいえ、「蓄エネ」が先頭にくるのは見たことがあります。
- [\*4]: 「需要家」という呼び方を良くします。本稿では、当面、一般的な「消費者」を使います。
- [\*5]: 無線通信機能をもったいろいろなセンサを、一定の領域にたくさん配置して作った無線ネットワークです。その領域の環境や状況を監視するのが目的です。  
それぞれのセンサは、電池で独り立ちして動作します。近くのセンサ同士が自発的に通信し、ネットワークをつくり上げます。消費電力をなるべく抑えるために、それぞれのセンサのデータを、隣のセンサから隣のセンサへ、「バケツリレー」のように伝送するのが特徴です。
- [\*6]: B2B (*Business to Business*) や P2P (*Pear to Pear*) など、近ごろ、こういう書き方をよく目にします。流行りでしょうか？
- [\*7]: センサの情報がフィードバックされて、人の役に立つ仕事をしてくれる装置——という意味で使っています。
- [\*8]: 水道 スマートメーターの取り組みもあります。
- [\*9]: デジタルメーターであることは、大前提です。
- [\*10]: HES は、データを収集するだけでなく、データを送出し、スマートメーターの設定も行います。
- [\*11]: スマートメーターの検定有効期間は 10 年です。普通は、設置したら 10 年間 そのままになります。
- [\*12]: さらに、「C ルート」もあります。これは、スマートメーターのデータを、エネルギー供給会社ではない、第三者が取得するための通信経路です。スマートメーターのデータを活用して、新しいサービスを行う会社などの利用が想定されています。
- [\*13]: Japan Smart Community Alliance : スマートコミュニティ・アライアンス
- [\*14]: 数百 MHz から 1 GHz 未満の帯域を「サブギガ」ということがあります。

## 参考文献

- 文献[1] スマートメーター制度検討会：「スマートメーター制度検討会 報告書」平成 23 年 2 月  
以下の 経済産業省のホームページから閲覧できます。  
[http://www.meti.go.jp/committee/summary/0004668/report\\_001.html](http://www.meti.go.jp/committee/summary/0004668/report_001.html)
- 文献[2] JSCA スマートハウス・ビル標準・事業促進検討会：「HEMS - スマートメーター (B ルート) 運用ガイドライン」第 1.0 版、平成 25 年 5 月 15 日  
以下の 経済産業省のホームページから閲覧できます。  
[http://www.meti.go.jp/committee/kenkyukai/shoujo/smart\\_house/003\\_haifu.html](http://www.meti.go.jp/committee/kenkyukai/shoujo/smart_house/003_haifu.html)