

一般論文

ホームエネルギーマネージメント システムの開発

Development of Home Energy Management System

濱田 雄一*
Y. Hamada

概要

ホームエネルギーマネージメントシステム (HEMS) とは、センサーやネットワーク等のIT技術を活用し、家庭内における電力等のエネルギー消費量表示や、機器の自動制御を行うシステムである。HEMSを利用することで、家庭内のエネルギー消費量を削減し、CO2削減効果が期待される。

本稿では、HEMS開発の経緯と内容、及び、日新システムズにおけるエネルギーマネージメントシステム事業への取り組みについて記述する。

Synopsis

Home Energy Management System (HEMS) is a system which displays energy expenditure and controls home electronics using information technology of sensor networking in a home. HEMS is expected to reduce energy expenditure and CO2 emissions.

This paper describes that how and why we at Nissin Systems develop HEMS and what is our approach of energy management system

1. はじめに

近年、地球環境問題への意識が高まる中、新しい電力供給システムであるスマートグリッドへの取り組みが、世界的に盛んになってきている。日本においても、経済産業省所管 独立行政法人 新エネルギー・産業技術総合開発機構 (NEDO) を中心に、低炭素社会を目指したスマートグリッドの検討・研究開発が進められている。

日新システムズでは、スマートグリッド関連事業の中でも、特にエネルギーマネージメントシステム (EMS) に注力し、新規事業創出に向け、研究開発に取り組んでいる。まずは、テストマーケティング実施のため、ハウスメーカー向けのHEMSサーバのデモンストレーション (以下、HEMSデモと記述する。) を開発し、展示会に出展した。本稿では、HEMSデモ開発の経緯と、その内容について説明する。

2. 開発の経緯

2.1 背景

世界的な地球温暖化問題への対策強化の中、日本では、2020年までに温室効果ガスを25%削減(1990年比)、再生可能エネルギーの割合を10%にするという高い目標を掲げ、積極的な取り組みを行っている。一方、利用者やハウスメーカーにとっては、省エネによるエネルギーコストの削減や、機器のIT化による利便性の向上が期待されている。

当社では、組み込み製品開発や、ネットワークでの遠隔監視・制御の実績、ノウハウを生かし、こうしたEMS事業への取り組みを強化している。

まずは、ハウスメーカーとコンタクトを取りながら、家庭内のエネルギーの見える化を行うHEMSデモを開発し、展示会等へ出展するなどして、テストマケテ

* (株)日新システムズ

イングを実施した。

2. 2 HEMSに要求される機能

HEMSでは次の機能が要求されるものと考えられる。

- ・見える化による利用者の省エネ支援
- ・利便性向上のための機器の遠隔・自動操作
- ・スマートグリッド向けの地域EMSとの連動制御

3. HEMSデモ開発

3. 1 概要

HEMSデモ開発では、家庭内で電力等のエネルギーデータを収集・管理し、見える化を実現する、HEMSサーバのデモンストレーション開発を行った。図1にHEMSサーバと周辺機器の構成を示す。

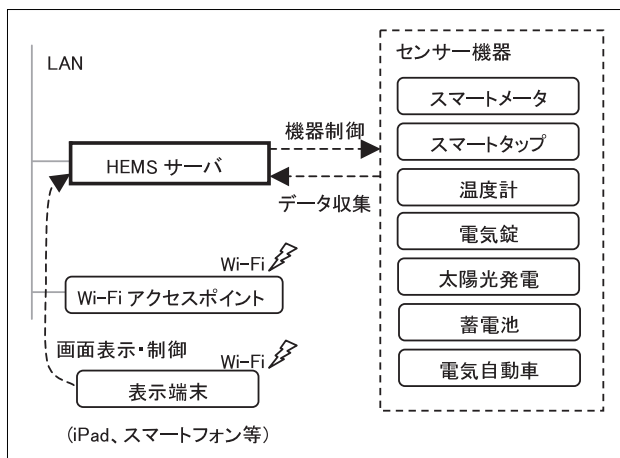


図1 HEMSデモ構成概要図

3. 2 機能と要素技術

HEMSサーバは、各センサ機器の情報を収集し、表示端末のWEBブラウザを介して、エネルギーデータの表示や、各センサ機器の制御を行う。

HEMSサーバの機能で利用されている要素技術について、以下に説明する。

3. 2. 1 センサネットワーク通信

HEMSサーバとセンサ機器間で通信を行い、消費電力等のデータを収集する。

センサ機器とHEMSサーバ間の通信には、ZigBeeのプロファイルやECHONETなど、いくつかの標準化は存在しているものの、現状統一されたプロトコル・通信インターフェイスにはなっていない。各センサ機器に合わせて、各プロトコルへの対応や、相互接続のためのプロトコル変換が必要である。

HEMSデモでは機器に合わせて、ZigBee・イーサネット/シリアル変換・イーサネット/IO変換・

Telnet接続を行い、センサ機器との通信を実現している。

3. 2. 2 データベース

収集したエネルギーデータは、HEMSサーバ上のデータベースに保持している。現在値表示用には、データを1秒精度で3分まで保持している。過去値表示用には3年分のデータを保持するが、単純にリアルタイムデータを3年分保持すると、データ量が肥大化するため、1秒精度のデータを1分ごとのデータに集約して保持している。

3. 2. 3 見える化

WEBブラウザを搭載する機器（表示端末）から、HEMSサーバに接続し、画面の表示・制御を行う。iPad、スマートフォンの他、PC等からも利用可能である。図2にiPadで表示したHEMSサーバのトップ画面を示す。



図2 iPadによる設定画面

図3に現在値の表示画面を示す。現在値の表示にはAjaxを利用することで、画面のグラフ部分のみを1秒毎に書き換えて動的に画面更新を行っている。



図3 現在値表示

図4に示すように、各家電機器を家の間取り図から状態確認・制御することができ、直感的な操作が可能である。



図4 間取り図表示

3. 2. 4 機器制御

家電機器の電源のON/OFF制御や電気錠の施錠/開錠を行う。また、あらかじめ設定した機器を一括OFFする、「おでかけモード」「おやすみモード」を設定可能である。

家電機器の電源ON/OFFには、遠隔から各コンセントの電力消費量取得と、電源ON/OFFができる、スマートタップの製品を制御することで実現している。

電気錠の施錠/開錠は、電気錠のIOをイーサネットに変換する製品を経由して制御している。

3. 3 ソフトウェア構成

図5にHEMSサーバのソフトウェア構成を示す。

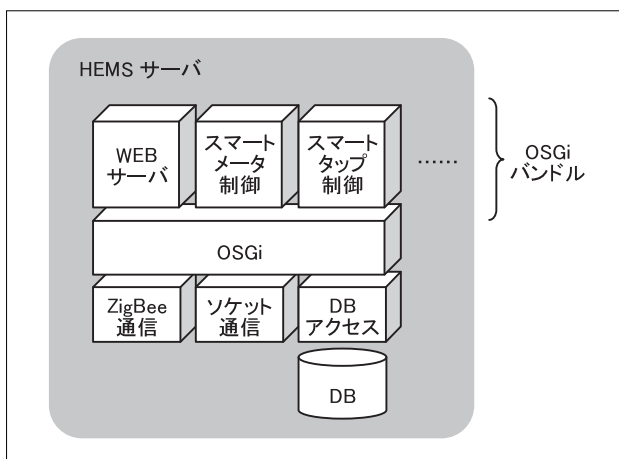


図5 HEMSサーバソフトウェア構成図

各センサー機器制御アプリケーションは、センサー機器から収集した消費電力等のデータをデータベース(DB)に格納し、WEBサーバアプリケーションがDB

のデータの見える化を行う。

各アプリケーションは、OSGi上で動作するバンドルとして開発している。OSGi (Open Services Gateway initiative) とは、Javaアプリケーションを、モジュールとして動的に追加や実行が可能なサービスプラットフォームである。これにより、各センサー機器の制御アプリケーションの追加や更新を、動的に行うことができる。また、CPUやOSのプラットフォームに依存しない、移植性の高いアプリケーション開発が可能である。

4. 今後の展望

今回は、HEMSの見える化のデモンストレーション開発であったが、今後はスマートグリッドに繋がるHEMSや、工場・ビル等への応用を視野に入れ、そこで発生する課題を解決する基盤技術の開発を通じて、新規事業創出を目指す。具体的には以下の技術に関連する開発を予定している。

- 地域EMS通信対応
- クラウド対応
- 機器自動制御

4. 1 地域EMS通信対応

スマートグリッドにおいて、太陽光発電等の再生可能エネルギーを各家庭に大量導入する際、電力の安定供給を行うためには、各家庭で発生する発電量や必要電力を、上位の電力系統側で把握・制御する必要がある。

地域EMS (ローカルEMS) は、地域の家庭やビル、電力系統を制御し、エネルギーの有効利用や、電力の安定化を行う技術で、現在NEDOを中心に研究開発が進められている。

今後は地域EMSと連携した、各家庭の機器制御を実装し、本技術の確立を目指す。

4. 2 クラウド対応

エネルギー消費量のデータをクラウド上のサーバに持つことで、複数拠点のデータを一元管理し、データの統計や比較を行い、分かる化の実現が期待できる。クラウド上のデータを、利用者が分かりやすく利用できる表示アプリケーションや、データ加工アプリケーション等の開発にも、取り組む予定である。

なお、EMSのクラウドサービスとして、Google PowerMeterや、Microsoft Hohmがあり、どちらも家庭の電力利用量を専用機器で測定してクラウド上のサーバに転送し、WEBブラウザでクラウド上のサーバのデータを確認ができるようになっており、こうしたサービスとの連携も検討している。

4. 3 機器自動制御

エネルギーの見える化により、利用者に省エネ行動を促す効果は期待できるが、さらに簡単で効果的な省エネを行うためには、効率的にエネルギーを運用するよう、機器の自動制御が必要となる。例えば、電気代の安い夜間等の時間帯や、太陽光発電の余剰電力がある場合に、自動的に電気自動車を充電することなどが考えられる。

5. あとがき

スマートグリッド、EMS関連事業は、規模も大きく要求される技術も多岐に渡るため、各企業が自社の得意分野を生かして連携しながら、開発や実証実験が進められている。当社の得意分野とするソフトウェア開発やIT技術を生かし、他企業や団体とも連携しながら、積極的な活動を実施していく所存である。

参考文献

- (1) 独立行政法人 新エネルギー・産業技術総合開発機構「NEDO 再生可能エネルギー技術白書」
- (2) 世代エネルギーシステムに係る国際標準化に関する研究会「次世代エネルギーシステムに係る 国際標準化に向けて」

※記載の会社名および製品名は、各社の登録商標および商標です。

執筆紹介



濱田雄一 Yuichi Hamada
(株)日新システムズ 開発部