

## ECHONET Lite を用いた HEMS サービス開発環境の構築

横山 悠平<sup>†</sup> 佐々木 まどか<sup>‡</sup> 川崎 耀馬<sup>‡</sup> 今泉 優樹<sup>‡</sup> 岡本 健司<sup>†</sup> 一色 正男<sup>†‡</sup> 杉村 博<sup>‡</sup>

神奈川工科大学大学院工学研究科電気電子工学専攻<sup>†</sup>

神奈川工科大学創造工学部ホームエレクトロニクス開発学科<sup>‡</sup>

### 1. はじめに

2011年3月の東日本大震災による原発事故の影響で日本の電力供給は原発の停止による絶対的な電力供給力の不足と代替の火力発電によるCO2排出量の増加という大きな2つの問題を抱えることとなった。

この問題の解決策の一つとして家庭での電力消費の削減があるが人間による節電や家電機器単体の省エネ化では限界がある。そこで近年、家庭全体の機器の制御やエネルギーの見える化を行う Home Energy Management System (以下 HEMS) が注目を集めている。しかし、日本における HEMS の普及率は 2013 年 11 月時点で全体の 1%未満と非常に低いのが現状である[1]。

低普及率の理由として HEMS で利用する家電製品がメーカー独自の規格で通信していることが多くメーカー間での互換性がないことや家電機器、アプリケーション両方の知識が必要であり中小企業の新規参入の敷居も高いことなどがあげられる。

そこで本研究では、HEMS の普及を促進するため、HEMS の開発、実装を容易に行うことのできる開発環境の構築を行った。

### 2. ECHONET Lite

ECHONET Lite (以下 EL) はエコーネットコンソーシアムが 2011 年に策定した HEMS 向けの通信プロトコルであり 2012 年には経済産業省により日本国内のスマートメータと HEMS、センサー、家電製品間の通信プロトコルとして推奨されている。現在では EL を搭載したエアコンや照明などの家電機器や蓄電池、太陽光発電システムなどに普及が進みつつあり、スマートメータに関しても今後ほぼすべての家庭への導入が予定されている[2][3]。

EL を家電機器制御や状態取得、スマートメータの情報取得に採用することでメーカー間の互換性を保持しつつ詳細な制御、状態の取得が可能

Study of ECHONET Lite Service Development Framework

Yokoyama Yuhei<sup>†</sup> Sasaki Madoka<sup>‡</sup> Kawasaki Youma<sup>‡</sup>

Imaizumi Yuki<sup>‡</sup> Okamoto Kenji<sup>†</sup> Isshiki Masao<sup>‡</sup>

Sugimura Hiroshi<sup>‡</sup>

<sup>†</sup>Graduate School of Kanagawa Institute of Technology

<sup>‡</sup>Kanagawa Institute of Technology.

となる。

### 3. 設計

我々は、サービス開発の容易性と汎用性を高めるために開発環境について次のよう設計した。

- (1) ネットワーク内に EL 通信や Web ページの表示機能を持ったサーバ (EL サーバと称する) を設置
- (2) EL サーバは自動的に EL 機器を検出可能
- (3) EL 機器の状態を定期的に取り得し EL サーバ内に最新の情報を保持
- (4) 機器を MAC アドレスで判別し固有の EL サーバ内のファイルで名前を設定可能
- (5) 開発する HEMS サービスに応じた機器情報の取得が設定可能
- (6) 見える化と機器の操作は HTML 記述で実装可能
- (7) HTML を EL サーバが保持する機器の状態に応じて書き換えることで最新の情報を閲覧することが可能
- (8) HTTP の POST メソッドを使用し宛先の EL 機器と EL 電文を記述することでブラウザから機器の操作を実装可能
- (9) 機器の時間制御、連携制御が EL サーバ内の独自形式の記述 (EL コマンドと称する) を設定することで実装可能

上記で設計した開発環境の構成を Fig. 1 に示す。本開発環境を用いることで EL 機器の情報の取得や制御を容易に行えるようになり、また HTML を利用することで PC、スマートフォン等の端末や OS を考慮せず HEMS サービスを開発できる。

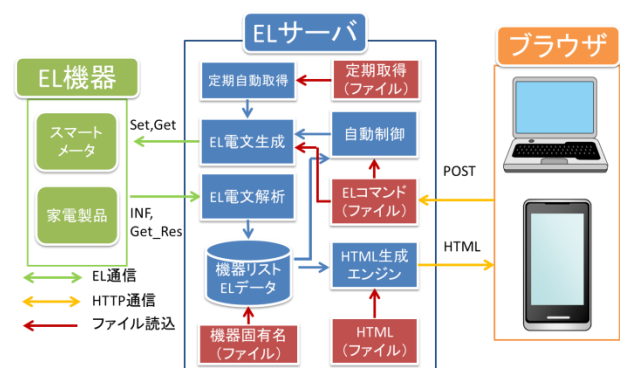


Fig. 1 開発環境構成

#### 4. 実装

本開発環境の実装を Fig. 2 に示す。Windows もしくは Linux の PC に開発環境をインストールすることでネットワーク内の EL 機器の情報の取得と状態の設定、ブラウザ経由でアクセスしてきた端末に対し Web ページを表示させる EL サーバとなる。

サービス開発者はブラウザに表示する HTML ファイルと設定ファイルをテキストエディタ等書き換えることで HEMS サービス開発を行う。

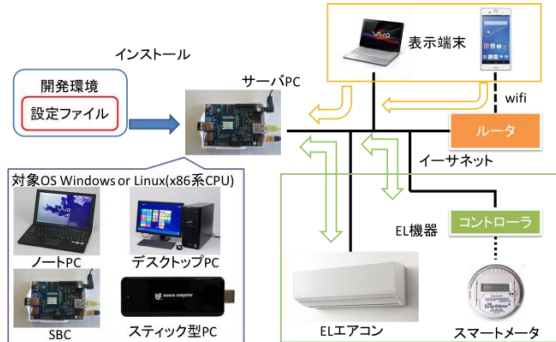


Fig. 2 開発環境実装イメージ

#### 5. 有用性に関する調査

開発環境の有用性について検討を行うため HEMS 開発経験のない本学の学生 2 名を対象として調査を行った（調査実施日時: 2014 年 11 月）。

調査では、開発環境の持つ機能とその使い方について参加者に 1 時間程度のセミナーを実施し学生に HEMS サービスの作成を行ってもらった。

実際に作成された見える化、機器制御の Web ページを Fig. 3 に示す。この Web ページではネットワーク内の家庭用エアコンの電源状態、運転モード、風量、設定温度の見える化と電源操作、運転モードの設定を実現している。



Fig. 3 作成された Web ページ

また EL コマンドを使用した時間制御、連携制御についても作成を行いサービスの実装に成功した。以下に実装したサービスとその際の EL コマンドを記述する

A) 玄関の電気錠が開いたら照明を点灯

```
if(1F 電気錠 01.E0.HEX)==(42)(and),
if(1F 一般照明 01.80.HEX)==(31)(and),
EL(1F 照明.IP)
```

(108100005FF010290016001800130)

B) 朝 7 時になったら照明を点灯させエアコンを暖房モードで運転

at07:00

```
if(寝室家庭用エアコン 01.80.HEX)==(31)(and),
if(寝室一般照明 01.80.HEX)==(31)(and),
EL(寝室一般照明.IP)
```

(108100005FF010290016001800130),

EL(寝室家庭用エアコン.IP)

(108100005FF010130016001800130)

C) 17~20 時の間に消費電力量が 1500W 以上の場合、エアコンの設定温度を変更

tr17:00-20:00

```
if(スマートメータ 01.E0.HEX)>=(3E8)(and),
if(1F 家庭用エアコン 01.80.HEX)==(30)(and),
if(1F 家庭用エアコン 01.B0.HEX)==(43)(and),
if(1F 家庭用エアコン 01.B3.HEX)>=(17)(and),
EL(1F 家庭用エアコン.IP)
```

(108100005FF010130016001B30116)

以上のように HEMS の開発経験がなくとも簡略化された記述のみで HEMS サービスの開発が可能であることが確認できた。しかし、参加した学生から「EL 電文を記述する際に規格書を読む必要があり難しい」という意見があった[4]。

#### 6. 今後の課題

今回作成した開発環境により EL 対応機器が設置されている環境であれば汎用的な HEMS サービスの構築が可能であることを確認した。しかし規格書を読み EL 電文を書くなど専門的な知識が必要であるため現在、開発環境に改良を進めている。改良版の開発環境についても参加者を募り再度調査を行い、有用性の検証を行う予定である。

#### 参考文献

- [1] 経済産業省配布資料 「次世帯エネルギーマネジメントビジネスモデル実証事業について」  
[http://www.cas.go.jp/jp/seisaku/gyoukaku/h25\\_fall/pdf/keisan%28shigen%29.pdf](http://www.cas.go.jp/jp/seisaku/gyoukaku/h25_fall/pdf/keisan%28shigen%29.pdf)
- [2] エコネットコンソーシアム 「エコネットについて」  
<http://www.echonet.gr.jp/echo/index.htm>
- [3] 経済産業省 「スマートメータの導入促進に伴う解題と対応について（案）」  
[http://www.meti.go.jp/committee/summary/0004668/pdf/014\\_03\\_00.pdf](http://www.meti.go.jp/committee/summary/0004668/pdf/014_03_00.pdf)
- [4] APPENDIX ECHONET 機器オブジェクト詳細規定 ReleaseF  
[http://www.echonet.gr.jp/spec/pdf\\_spec\\_app\\_f/SpecAppendixF.pdf](http://www.echonet.gr.jp/spec/pdf_spec_app_f/SpecAppendixF.pdf)