

## ECHONETLite 対応家電制御機器を利用した自動見守りアルゴリズムの検討

Automatic watching algorithm using ECHONETLite compatible home electronics control device

永森丞<sup>†</sup> 木村誠聡<sup>†</sup><sup>†</sup> 神奈川工科大学情報学部情報工学科

## 1. はじめに

2009年にIEEEにおいてスマートグリッドが標準化されて以降、HEMS(Home Energy Management System)と呼ばれる家庭内のエネルギーを管理するシステムが注目されている[1]。HEMSは電力の情報表示、制御、最適化などの他に家電の遠隔操作や使用状況の確認も行なえるため、住宅における省エネ、環境の維持、住人の状況の確認等様々なことを行なう事が可能となる[2]。しかしながら、住人の状況の確認ではお年寄りや子供等を見守る機能が多数存在しているが、家電の使用状況や人感センサ等からのデータを元に人が監視を行なう物が多く夜間等の緊急時にリアルタイムな対応を行なう事は困難であると考えられる。そこで本研究ではECHONETLiteに着目した人の見守りシステムを検討する。具体的にはECHONETLiteに対応した家電制御機器上の各種センサからの情報を人工知能で解析するシステムを構築する。本稿ではその制御機器とシステムについて検討したので報告をする。

## 2. ECHONETLite

ECHONETLiteとはHEMS開発者の負担を減らすのを目的にエコーネットコンソーシアムが策定しているHEMSの標準プロトコルである[3]。ECHONETLiteは命令文と制御手順を規定し、機器の機能と通信の機能をオブジェクト化することで機器の互換性を実現している。命令文には構成が決まっている規定電文と構成を任意で構成を決めることが可能な任意電文が存在する。

## 3. ECHONETLite 家電制御機器

本研究で使用するECHONETLite家電制御機器は本研究室にて開発した機器であり、旧来家電をHEMSに対応させる事を目的としている[4]。この機器を用いることでHEMS未対応家電に対して容易にHEMS対応することができ、コストを抑える事が可能となる。この機器は制御機器に接続している家電の遠隔操作や情報取得が可能であり、制御機器は管理サーバから送信された命令文に従って、取得したデータを送信し、受け取ったデータを管理サーバが管理する。しかしながら、制御可能な家電には電源ケーブルが有り、かつ、コンセントに差し込める機器に限定されているため、照明などの特殊なプラグが必要な場合は対応が不可能である。よって、家庭内に在る主な家電に対して制御機器を接続し、見守りを行うためのデータを取得するものとする。なお、管理サーバは図1に示す小型でWiFiやBluetoothなどの通信機能も備えておりコストが安いRaspberryPi3を、制御機器は小型で安価なPICを選択し図2に示す。専用の回路基板を作成した。



図1 RaspberryPi3

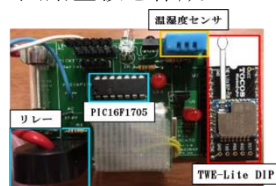


図2 制御機器

## 4. 人工知能を用いた見守りシステムの検討

本研究は前章で説明したECHONETLite家電制御機器から取得できるデータから人の判断を必要とせずに子供やお年寄りの見守りや防犯が行なう事が可能なシステムの検討を行なう。図3にシステムの全体を示す。収集したデータの解析にはニューラルネットワークを用いる事を考える。この理由として各家庭の状況は個々に異なるものであり、種々のデータから各家庭の状況を学習する必要があると考えたためである。具体的には制御機器から集めた情報を入力、出力として住人が行動していたか、または行動していなかった等で学習させる事が出来れば、各家庭の見守りシステムを構築するのに十分であると考えられる。なお人工知能を構築するシステムは家電制御機器の管理サーバであるRaspberryPi3に実装する。図3に示すように本研究での人の行動の判断には3層のニューラルネットワークを用い、学習には誤差伝播法を利用する事で、各家庭の特徴を学習し行動を監視する事が可能であると考えられる。そして、実験の第一段階として擬似的なデータを作成し判断が行うシステムの実現を目指す。

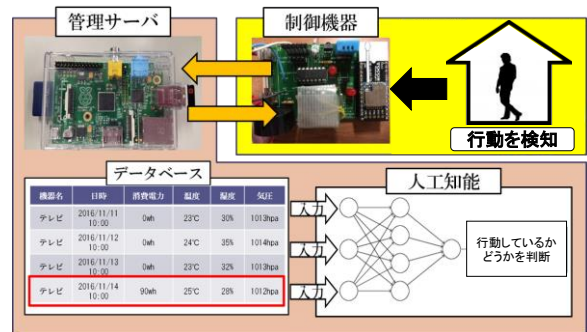


図3 自動見守りシステムの全体図

## 5. 実験方法

実験方法として実際に人が生活している家に複数の制御機器を設置し検証を行う。設置する家庭は日中居る、日中居ない、一人暮らしの家の3種類の家庭を対象にし、各家庭に制御機器を1日の中で長い時間過ごす上位3部屋の家電に1台ずつ計3台を設置する。そして管理サーバが定期的に制御機器から情報を収集する事で主な家庭の検証が行なえ、情報を収集する頻度は5分毎であれば行動が十分検知可能であると考えられる。

## 6. まとめ

本稿ではPICとRaspberryPi3による家電制御システムを利用した見守りシステムについて検討した。見守りシステムとしてニューラルネットワークを用いる事を考えているが、具体的な実験方法や環境については現在検討中である。また、同時に制御機器の小型化を行うことで家庭に負担の無い方法も模索しているところである。

## 参考文献

- [1] 西尾健一郎,「家庭の節電は継続しているのか」,電気新聞,(2015-5-11)
- [2] Panasonic,「HEMSとは?」,http://www2.panasonic.biz/es/densetsu/ais eg/hems/about/index.html (2016.1.28).
- [3] ECHONET CONSORTIUM, ECHONETLite 規格書, p1-2,(2015-9-30)
- [4] 永森丞,「H8を使用したECHONETLite対応家電制御機器の改善」,『情報・システムソサイエティ特別企画学生ポスターセッション予稿集』,電子情報通信学会,p95,(2016.3).