

- (1) 家電・機械・その他興味のある技術（CRTEC2012 など参照）を1つ選択し、そのメリットデメリットについてわかりやすく説明せよ。（第1階レポートと同じでも、異なっても可）

#### テーマ：スマート家電

スマート家電とはスマートフォンやタブレット端末を使い家電を操作できる家電の事を指す。このテーマについてのメリットとデメリットを記述し、より分かりやすくスマート家電について解説する。

#### メリット

- ・家電によりインターネットに接続し遠方からの操作が可能
- ・家電により近距離通信端末（無線 LAN、赤外線、Bluetooth など）の搭載によりスマートフォン以外の操作が可能
- ・家電の運転状況や使用電力を即座に確認できる
- ・これからのさらなる生活の安全・安心に期待できる

- ・家電によりインターネットに接続し遠方からの操作が可能
- ・家電により近距離通信端末（無線 LAN、赤外線、Bluetooth など）の搭載によりスマートフォン以外の操作が可能

例えば真夏や真冬などの猛暑や厳冬の時、外にいたとする。そして家に着き、暑さ寒さを逃れる手段としてエア・コンディショナー（以後エアコンと記述する）のスイッチを入れる。しかし当然のことながらエアコンのスイッチを入れた直後から部屋が暖まったり、涼しくなる訳ではない。そして適温になるまで、じっと耐えなくてはならない。そして冷房にありがちな事なのだが、暑い部屋を冷やす際に同じ部屋にいと、適温になっても体が冷えていないと勘違いし、必要以上の温度設定をし、環境にも身体にも悪影響を出す事がある。

しかし、このスマート家電を使うと家に着く前からエアコンの操作が可能となり丁度家に着く頃に部屋を適温にする事が出来る。また、エアコンの切り忘れも外出先で確認が出来、操作が可能。

（参考URL：[http://panasonic.jp/aircon/wall/cs\\_x403c2/recommend/p05.html](http://panasonic.jp/aircon/wall/cs_x403c2/recommend/p05.html)）

また、家庭内では携帯電話などの電波が届かないとしても近距離通信端末が充実している為それらを使つての操作も可能であり、携帯会社と契約していないタブレット端末からでも操作可能。

### ・家電の運転状況や使用電力を即座に確認できる

家電の運転状況を把握する為に運転状況が記述されている家電本体、あるいはその家電のリモコンを見て確認する事はあるが、運転状況をいつでも確認できるようわざわざ家電本体のそばで待機したり、リモコンを持ち歩く人は非常に少ないであろう。だからと言ってそれらから離れていても結局は運転状況を確認する為にはそれらの所に足を運ばねばならない。しかしスマート家電なら大概の人が持ち歩くであろうスマートフォンやタブレット端末で即座に確認する事が出来るのだ。

また、地球温暖化や電気代の値上がりが懸念され、より家電利用者が「エコ」と言う言葉に関心を向けるようになった。そして今や家電の売り文句としてまで定着している言葉である。しかし、実際に「エコ」と言う事で購入した家電がどのくらい家計に貢献し、従来の家電よりどのくらい節約できたか、どのくらい環境に優しくなったかを確認する人は少ない。

しかし、この課題もスマート家電を使えば下図のように手軽にそれらを確認する事が出来る。



図 1. 使用電力確認図

(参考URL : [http://panasonic.jp/reizo/fr\\_refrige/nr\\_f557xv/recommend/p01.html](http://panasonic.jp/reizo/fr_refrige/nr_f557xv/recommend/p01.html))

次の頁に続く

・これからのさらなる生活の安全・安心に期待できる

スマート家電の一つの利点として取り上げたインターネットと家電を繋いだ事により、これからのスマート家電と生活を繋ぐ期待が大いに出来るのだ。今はまだスマート家電対応機種が低い（詳細に関しては次項のデメリットに記述する）、これから徐々に対応機種が増えていくであろう。それらに対応する事によって、例えばインターネットで消防局と繋ぐ機能などがあれば事前に防災する事も可能になり、現に学校や公共の建物には大半が消防局と繋がっており、火災などが発生した際に自動で消防局に通報する機能があるがこれの応用をスマート家電に効かせればさらなる安全と快適な生活を実現する事が出来るかもしれない。

上記の事はあくまで例であるがこのようにこれから色々な形で応用することによって様々な可能性に期待が出来る。

## デメリット

- ・現段階で対応している家電が非常に限られている
- ・インターネット上で家電を管理するからと言って安全や快適が保障されている訳ではない

### ・現段階で対応している家電が非常に限られている

2013年1月の段階でスマート家電に対応している家電の数はたったの8つ(冷蔵庫、洗濯機、エアコン、レンジ、血圧計、活動量計、体重計、炊飯器)しかない。しかもメーカーもパナソニックだけと言うのが現状である。

(参考URL：<http://panasonic.jp/pss/lineup/>)

その為、仮にこれらのうちどれか1つを買い使ったとしても「これは普通の家電、これはスマート家電だからスマホで操作」など他の家電と混合し調和が取れず、実際には使いづらいのではないかと思われる。

### ・インターネット上で家電を管理するからと言って安全や快適が保障されている訳ではない

家電だけに限定する事ではないが、多くの新しい製品は利便性を追求するとついインターネットに依存してしまうものだ。例を挙げると携帯電話などの初めは電話をする手段だけであった物がここにインターネット機能を導入することにより、今までの使い方を大きく変え爆発的に普及した。他にもオーディオ機器などの音楽端末も、再生中にインターネット上(主に無線LAN使用)から歌詞を取得、あるいは曲のダウンロードが出来、さらに便利になり普及するようになった。

このように、便利を追求するとインターネットに依存する傾向がみられるが必ずしもそれが正しいとは言い切れない。

近年インターネット上の犯罪が絶えない中、去年2012年に自宅のパーソナルコンピュータ(以後PCと記述する)が外部のPCから遠隔操作され勝手に自宅のPCがネット上に犯罪予告をし、無実の罪を着せられた事件もある。

(参考URL：<http://ja.wikipedia.org/wiki/遠隔操作ウイルス事件/>)

これを家電に例えれば、遠隔操作などで放火や機械の誤作動を起こす事も可能になってしまう。家電では実例はないが、工場、発電所などを狙ったサイバー攻撃は実例があり、もしこれから先、インターネットを使った家電が普及するのなら、これらの危険性を十分留意したうえでセキュリティ技術の向上が必要になってくる。

このようにインターネットを使うから安全、快適だとは一概には言えないのだ。

(参考URL：

<http://www.telegraph.co.uk/technology/8274009/Stuxnet-Cyber-attack-on-Iran-was-carried-out-by-Western-powers-and-Israel.html>)

- (2) 新しい完璧な学習アルゴリズムが提案されたとする.これにより要因に対応する入力値と結果に相当する出力を数値で与えれば,それを学習し,未知の入力に対する次の時刻の出力を確実に予測する事が出来るようになった.センサ・アクチュエータに加え,この学習アルゴリズムを上述の製品に適用して知能化せよ(必ず図を用いて分かりやすく説明すること).ただし,それぞれ入力値・出力値は具体的な表現数値(○センサの値,○○の角度,○○の指令値など)とし,それを表にまとめる事.(ヒント:身体性の考え方を使わないと予測値を用いた知能化は困難)

スマート家電の1つであるエアコンに完璧な学習アルゴリズムが提案された場合を例に取り記述する。

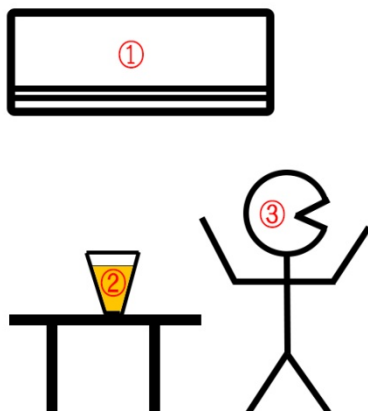


図1. エアコン(暖房)を起動した状態の部屋

まず図1. の各数字について説明する。

- ①: 暖房をつけた状態のエアコン
- ②: テーブルの上に置いてある飲料水
- ③: 人

次の頁に続く

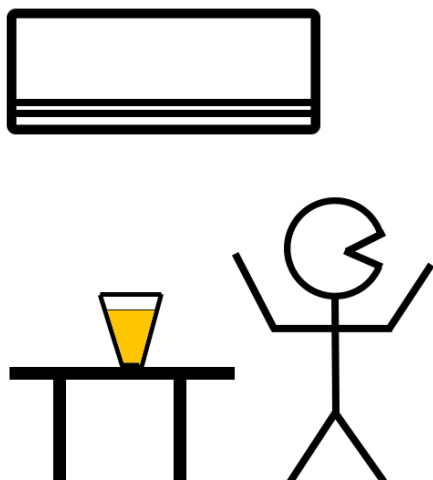


図 2. 暖房をいれた部屋

図 2 の状態でエアコンは人が設定した一定の温度で起動している（この場合暖房）。この時エアコンは飲料水の量、および人の体温をセンサで検知している。

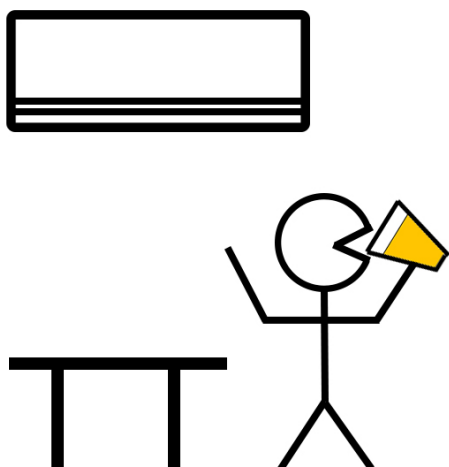


図 3. 人が飲料水を飲む

人が飲料水を飲むと、先ほどの飲料水の残量を検知するセンサと人の体温を測るセンサの測定が始まり先ほどとの値の変化を求める。

次の頁に続く

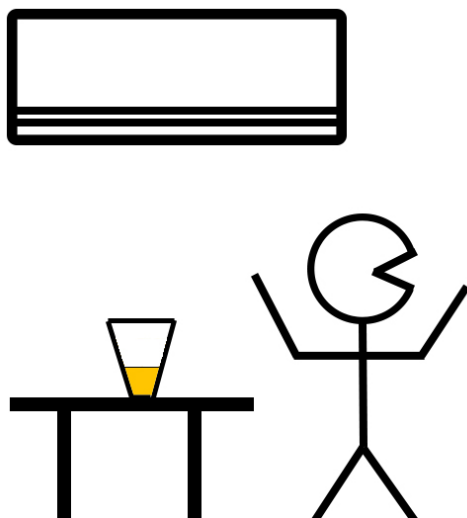


図4．人が飲料水を飲み終えた

人が飲料水を飲み終えた後、エアコンは人の体温の変化から飲料水を飲んだ理由を推測し、飲んだコップの中の飲料水の残量を確認した結果エアコンの温度が適温に（目的の出力値に近く）なっているかを計算し、その結果に応じて温度設定を変化させる。

これらの動作を表1にまとめる。

表 1：予測学習で用いる各入出力情報値

入力値	出力値
現在の適温度	次の時刻の適温度
人の体温値	
飲料水の残量値	

人の体温やその周りにある物を数値化し、人がどのくらい快適を感じているかを数値化しそれによって温度変化を動作させる。また、これらの機能は現在のエアコンにも搭載されている人検知機能をさらに応用することによって検知し計算できる。

(3) 実は、上の学習アルゴリズムは完全ではなく、ノイズがのることが明らかとなった。その場合の問題点を説明し、さらに改善手法を考察せよ。

人の体温値は人それぞれ異なった平熱、着ている衣類、発汗などにより実際の体温値とは異なる場合があり、それを基に適温度を求めては理想値からかけ離れてしまう。飲料水に関しても冷たい飲み物であれば容器の周りに水滴が付き、残量値の計算に誤差が出た結果、理想値からかけ離れてしまう。

この為の改善策としては例えば人が適温だと感じ、自らエアコンの電源を切った際の人の体温を測ったりすることによりエアコンが学習し次回エアコンを使用する度により理想的な適温値を求める事が出来る。また、飲料水の水滴によるノイズに関してはエアコン起動後、飲料水の残量を数回測定しその平均を求め、残量を定めたあと設定された温度に対しての現在の温度、湿度を測り、どのくらいの水滴が容器に付くのかを計算しその結果を考慮し飲料水の残量値を求める必要がある。



#### (4) 参考文献

本文中に記述した参考文献をまとめ記述する。

Panasonic エアコンXシリーズ

CS-X403C2 : [http://panasonic.jp/aircon/wall/cs\\_x403c2/recommend/p05.html](http://panasonic.jp/aircon/wall/cs_x403c2/recommend/p05.html)

Panasonic 冷蔵庫 NR-F557XV :

[http://panasonic.jp/reizo/fr\\_refrige/nr\\_f557xv/recommend/p01.html](http://panasonic.jp/reizo/fr_refrige/nr_f557xv/recommend/p01.html)

Panasonic 商品ラインアップ :

<http://panasonic.jp/pss/lineup/>

Wikipedia 遠隔操作ウイルス事件 :

<http://ja.wikipedia.org/wiki/遠隔操作ウイルス事件>

The Daily Telegraph

Stuxnet: Cyber attack on Iran 'was carried out by Western powers and Israel' :

<http://www.telegraph.co.uk/technology/8274009/Stuxnet-Cyber-attack-on-Iran-was-carried-out-by-Western-powers-and-Israel.html>