1T-05

ネットワーク家電製品を活用した生活情報見える化システム

鬢櫛理子† 濱野あゆみ† 佐野芳樹‡ 杉村博†‡ 一色正男†‡

神奈川工科大学 ホームエレクトロニクス開発学科†1
神奈川工科大学 工学研究科 電気電子工学専攻†2

1. はじめに

スマートハウスは家庭の電力使用量や太陽光発電の発電量，電気自動車の電池残量などを統合的に把握，見える化をすることで電力ピークシフトやエネルギーマネジメントを目指すHEMS(Home Energy Management System)が一般的である．近年では，センサデバイスの低価格化やコモディティ化，IoT 機器やネットワーク家電製品の普及により，家庭内の空調環境（温湿度など）や人々の日常生活行動の検出や記録，分析が可能な環境が整ってきているため，見える化に表示される情報としてエネルギーマネジメント以外の機能を順次拡充する傾向にある.一方で全年代が関心の高いテーマである「健康管理」は有効性があまり実証されていない.本研究では,既存住宅で実装可能な生活情報の記録技術とログデータを活用した生活情報見える化システムを提案する.

2. 健康管理支援システムの概要

既存のシステムとして手入力で行う生活状況の見守りがあるが，記入漏れや継続力の低下があるため生活状況の記録の自動化が必要であると考える．健康管理支援システムの生活状況の動作記録機能は IoT 家電製品や電力量センサ，スマートメータの消費電力量と外部 Web サービスの天候情報などを基データとして使用する．そこから記録した様々なログデータをデータベースで記録を行い，Web インターフェイスで表示する．データベースには SQLite3，表示では HTML5 と JavaScript を利用し Electron でパッケージ化することでデスクトップアプリケーションのとして実装する.

3. 生活情報可視化機能

生活情報記録機能で蓄積したログデータをアプリケーション上で表示させるため Electron で健康管理支援システムのデスクトップアプリケーションを作成した．アプリケーションには，縦長表示用画面と横長表示用画面を用意している．コンテンツとして TOP，Details，Control，HAL，Configuration，Debug を提供する.

<3.1> TOP

アプリケーション起動時に表示される TOP のタブでは，Open Weather Map から参照した生活者の生活拠点エリアの天気情報の表示と，住宅の消費電力量，住環境センサ Netatmo から記録した住宅内の温度，湿度，CO2 等を表示する．また HAL タブでの生活情報アンケートの最終回答日時の表記もしている.

<3.2> Details

Details タブでは，TOP で表示している住宅の消費電力量の詳細情報や，Survey のタブで入力された生活情報アンケートの結果と蓄積されたログデータを基に算出された生活スコア，ログデータを基にした生活状況の推定結果を表示する．生活スコアは生活者の生活状況を読み取リ，「現在の生活状況を生活者に分かりやすく伝えること」を目的とした表示内容である．例えば「洗濯を行い清潔な服を着ているか」，「1 日 3 食を基準としてバランスよく食事をしているか」などの日常生活の行動に対して「洗濯を毎日行っているので 10 点」，「昨日は夕食しか食べていないので 2 点」とスコア化し，これらを評価表にして生活者に伝える．生活スコアの表示例を Fig.1 に示す.

Fig.1 生活スコアの表示

生活状況の推定は，住宅内の各部屋の滞在率，生活者の行動経路の二項目を対象に実施する．推定手法として，住宅内の区分をキッチン，リビング，脱衣所，寝室としたとき，ECHONET Lite 規格対応機器が稼働しているログデータを基にして，生活者の各住宅内区分の滞在率を算出する．寝室に ECHONET Lite 規格対応機器がない場合は，外出と就寝を未確定区分の滞在とし，計 4 区分で滞在率を出している.寝室に ECHONET

Living Information Visualization System by Using Network Home appliances
†Rico Bingushi, †Ayumi Hamano, ‡Yoshiki Sano, †‡Hiroshi Sugimura, †‡Masao Isshiki
†Dept. of Home Electronics Kanagawa Institute of Technology
‡Graduate School of Engineering Kanagawa Institute of Technology

Copyright ©2021 Information Processing Society of Japan.
All Rights Reserved.

Lite 規格対応機器がある場合を計 5 区分で算出を行う．最短記録間隔の 3 分周期のログデータから，動作している機器からどの住宅内区分に滞在しているのかを検討する．1 つの機器しか動作していない場合は確実にその機器が存在する住宅内区分に滞在しているものとする．2 つ以上の機器が同時に動作している場合は，機器を動作させる際に，生活者が直接操作している確率が高い機器から重みづけをし，住宅内区分の推定をする．1 つも機器が動作していない時を未確定行動とする．以上の処理を行い，前後 3 分が同じ住宅内区分にあるときにその場所に滞在しているものとし滞在率を算出する．また推定した前後 3 分の住宅内区分が異なる箇所を抽出し，移動経路の推定も実施する．

<3.3> HAL

HAL のタブでは，生活者に対するアンケート機能を搭載する．ここでは，生活者の身長や体重などパーソナルデータの入力や定期的な生活情報アンケートを実施する．アンケートは，生活内容の項目ごとに分けた「大項目」と実際にログデータとして記録する「小項目」が作成されている．大項目は衣類，食事，住居，体の健康，心の健康，地球の環境の 6 つを選定される．これら 6 つの大項目に対して，それぞれ評価内容の詳細として小項目[2]の選定と判断基準を定めた．また，1 日単位での読み取りスコア化を行うこととし，選定基準は生活で最低限行っている行動(歯磨き等)，既存にある生活リズムや健康のチェックリスト[3]を参考に作成した．

<3.4> Config

Config のタブではネットワークの設定や，ECHONET Lite 規格対応機器のインターバルの設定，Philips hue のペアリング設定，Open Weather Map の API 設定，Netatmo アカウント設定などが搭載されている．

<3.5> Debug

Debug のタブでは，ECHONET Lite 規格対応機器への通信テストや ECHONET Lite の電文ログの表示，ネットワーク上に接続されている ECHONET Lite 規格対応機器と Philips hue の機器詳細，アプリケーションのエラーコードが表示される．

4. 生活スコアの評価項目の有効性検証

評価項目の有利性を図るため，2019 年 11 月 2 日と 3 日に行われた本学学際にて行った生活アンケートのデータを用いて行った．

<4.1>アンケートの内容

小項目と既存にある健康チェックリストの内容を元に，1 日単位の測定が可能な質問項目についてアンケートを実施した．アンケート内容は当日ではなく昨日の生活状況を収集する．また，評価項目に５段階の判断基準を設け,10 点，8 点，6 点，4 点，2 点，とスコア付けした．但し,5 段階とは別に,質問に答えられない時の為の「分からない」を設けて,その場合にはスコアを 0 点とした．

<4.2>結果

アンケートは 2 日間で合計 44 人の方に行った．また，大項目が各 10 点になるよう小項目の平均が大項目の得点と なる．アンケート結果を全体（44 人）の棒グラフで表したものと男女別（男性 34 人，女性 10 人），世帯別（家族暮らし 37 人，1 人暮らし 7 人）の棒グラフで表し比較した．全体，男女別，世帯別の棒グラフを Fig.2 に示す．

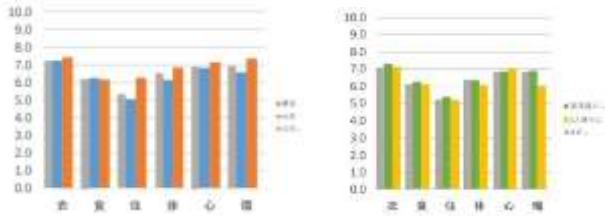

Fig.2 アンケート結果

全体では衣類のスコアが高いのが確認された．また，住まいのスコアが他の項目より明らかに低く，スコアの取りづらさから判断基準の見直しが必要である．男女比では，食以外全ての項目が男性より女性の方が高いことから,男女間での日常生活における意識の違いがあることが分かった．家族暮らしと 1 人暮らしでは，環境の項目が特に差が出ており，1 人暮らしだとエコや節約といった配慮が少し低いと分かった．

5. まとめ

生活習慣病の予防を主な利用目的とした健康管理支援システムを開発した．本システムに搭載する機能として，動作記録機能，生活状況可視化機能の開発を実施した．生活状況可視化機能の生活スコアでは，スコア化にあたって配点の基準を生活者の性別，年齢，生活スタイルに合わせ変更するシステムが必要だと考えられる．

参考文献

[1] “厚生労働省における生活習慣病対策について” https://www.kantei.go.jp/jp/singi/it2/iryoujyouhou/dai11/siryou8.pdf, (2019.12)
[2] 寺崎越,他,HAL:生活の見直しを支える評価表．情報処理学会第 82 回全国大会，pp. 175-176.
[3] “健康チェックリスト”．http://www.jph-ri.or.jp/kenko/checklist/index.html, (2019.12)

Copyright ©2021 Information Processing Society of Japan.
All Rights Reserved.