

## 科学研究費助成事業 研究成果報告書

平成 28 年 6 月 1 日現在

機関番号：32407

研究種目：若手研究(B)

研究期間：2014～2015

課題番号：26870541

研究課題名(和文) 電気情報に基づいた住宅ライフログ推定による単身高齢者の生活の安全・健康確保支援

研究課題名(英文) Study of support of the seniors living alone by estimating of living life log from the power consumption

研究代表者

樋口 佳樹 (HIGUCHI, Yoshiki)

日本工業大学・工学部・准教授

研究者番号：80644814

交付決定額(研究期間全体)：(直接経費) 2,900,000円

研究成果の概要(和文)：本研究は、スマートメータからの電気情報を住宅ライフログとして活用し、単身高齢者の生活の安全や健康を支援する技術を提案した。

高齢者を対象とした生活調査アンケート結果より、安否確認を受けている人、見守りサービスに興味のある人は少ないが、身体的な不安を抱えている人が多かった為、今後見守りサービスが必要となる可能性は大いにありうることが判明した。消費電力量調査では、単身高齢者の在/不在、就寝時間帯を予測するアルゴリズムを構築した。結果、在/不在はおよそ76%の精度で判定でき、就寝時間帯は平均誤差56分の精度で判定することができた。今後はサンプル数を増やし、長期計測のもと生活変調を捉える予定である。

研究成果の概要(英文)：Estimating of “living life log” in an effort to support of the seniors living alone using the power consumption was reported.

As the questionnaire result intended for the seniors, the number of people receiving “safety confirmation” or the number of people who is interested in “safety confirmation services” were small. Therefore, “safety confirmation service” is likely to be needed. As the results of the search about the power consumption, it was kind of possible to determine if a resident is at home or not using the power consumption. Moreover, the error of night time was mere 56 minutes. From now on, reading a sign of disturbance in the body is aimed by increasing the number of samples and measuring in the long term.

研究分野：建築環境工学

キーワード：ライフログ 見守り支援 消費電力量 単身高齢者



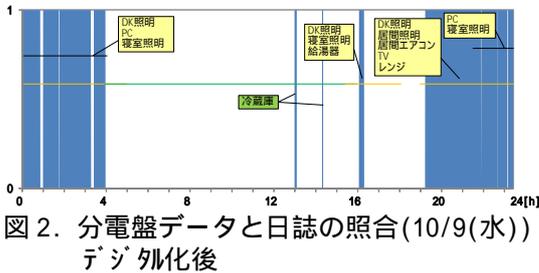


図 2. 分電盤データと日誌の照合(10/9(水))  
デジタル化後

これにより、電化製品の使用履歴を把握する事を目的としたグラフの作成が可能となる。また、以下の定義を行った。

t: デジタル化処理後のグラフにおいて、1日の電化製品を使用した時間

tMAX(tMIN): tの連続使用の最大値(及び最小値)

tMAX が 24 時間を示す事は、即ち人為的に起動した電化製品が 24 時間稼働している事であり、この場合、電化製品の消し忘れや、電化製品を使用した後に発作等で動けなくなったといったケースなどが考えられる。

#### 4. 研究成果

##### (1) アンケート結果 (2014 年度)

現在抱えている不安について、83%の高齢者が「不安がある」と答え、「身体的な不安」が 42%と一番多く挙げられた。受たい見守りサービスは、訪問 50%, 配食 16%, 会話 17%と 83%が、人との対話や交流といったサービスに関心が高いことがわかる。また必要ないと答えた人の多くは、「いまは必要を感じない」が一番多く 56%であった。

##### (2) アンケート結果 (2015 年度)

照明を除いた電化製品設置の水準は 77%と高かったため(図 3)、電気使用量による見守りの可能性はありうる。

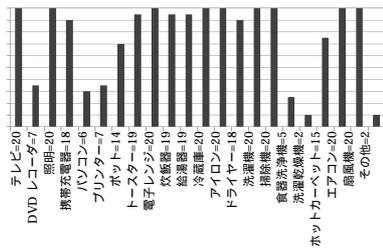


図 3. 自宅にある家電製品

家族、見守りサービスなどの安否確認を受けている人は全体の 32%で(図 4)、そのうちの 60%は独居であった。

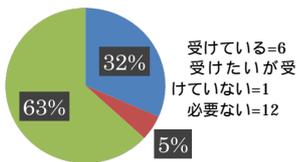


図 4. 安否確認を受けていますか？  
見守りサービスについて興味があると答

えた人は全体の 25%で(図 5)、そのうちの 80%は身体的、将来的に不安を感じていた。自分の健康状態については全体の 90%が良い方だと感じているが(図 6)、そのうちの 61%は身体的な不安を感じていた。



図 5. 見守りサービスに興味がありますか？

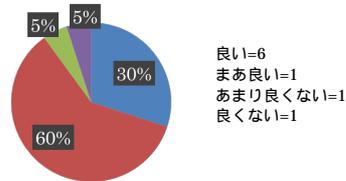


図 6. 自分の健康状態

ここから、安否確認を受けている人、見守りサービスに興味のある人は少ないが、身体的な不安を抱えている人が多いことから、今後見守りサービスが必要となる可能性は大いにありうる。

##### (3) 高齢者の生活パターン

行動日誌から高齢者がどのような特性があるのかの調査を行った(表 5)。その結果、被験者については、在室時間と、外出回数の結果より、室内で行動する日が多く、外出頻度が少ないことが分かる。

表 5. 高齢者の生活特性

	行動日誌	標準偏差
平均在室時間	22.3h	1.8
平均睡眠時間	8.9h	1.8
平均活動時間(起床時)	13.4h	2.3
平均外出時間	1.7h	1.8
平均外出回数	0.7回	0.5
IT平均使用時間	6.7h	3.27

##### (4) 在・不在判定

デジタル化処理した電気量をもとに在/不在の判定し、生活日誌との相関分析を行った。

2014 年度は、単身高齢者での正解率は在 37%, 不在 37%であった。2013 年に実施した単身学生による準備実測結果(在 78%不在 99%)よりも低い結果になった。

2015 年度は、相関係数が在 68%であった。また、15 分、30 分の短時間に高齢者が不在になることはないという仮定に基づき、ある処理時に 1(在)と判定されてから 15 分、30 分以内に再度 1(在)と判定された場合、その間の時間帯も全て 1(在)と補正した。相関係数は 15 分補正で在 71%、30 分補正で在 76%という結果になった(図 7)。

昨年度より精度が上がったが、これは昨年との被験者の違いにより差異と言える。今後、対象時期を変えるなどサンプル数を増やし、検証する必要がある。

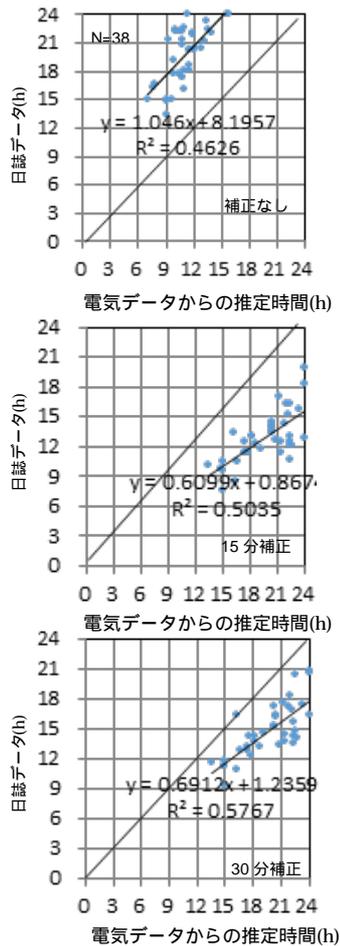


図7. 在室時間の相関図

(5) 就寝時間の判定

単身高齢者は在室率が高いと判断されたため、高齢者の活動に影響が大きい睡眠時間帯の推定を行うことを目的とした。夜間の照明 on/off により推定が可能となる「就寝」時間を対象として電気量から就寝時間を求めるアルゴリズムを新たに構築した(図8)。計測期間中2週間の睡眠時間帯として深夜2時~4時の最大消費電力量を平均した値に係数を乗じた値をベースラインとし、ベースラインを下回った時間が設定時間以上継続した場合、「就寝」と判断した。

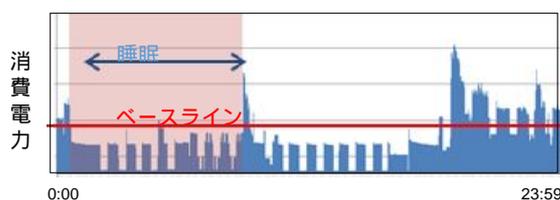


図8. 就寝時間判定の概念図

11月データによる検証の結果、生活日誌に

記されている就寝時間との一日当たりの平均誤差は56分、最大誤差は140分の精度で判定できた(図9)。また、計測期間中、被験者に就寝時間に変調は見られず、昼夜逆転することはなかった。

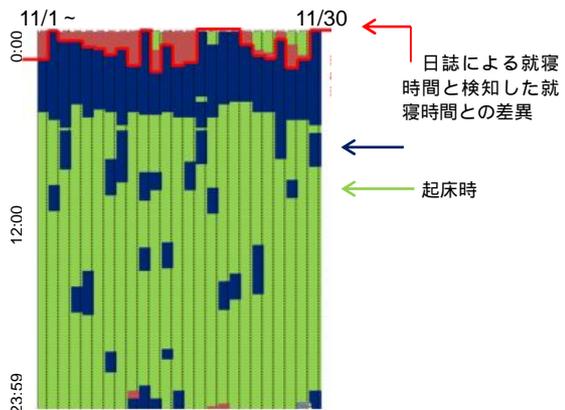


図9. 就寝時間判定結果(11月)

(6) 異常アラートの検知(2014年度)

安否確認については tMAX を用いて判定し、計測期間中に tMAX が24時間を記録した日は見られず、住居者に異常は見られなかった。

(7) 活動量・ヒアリング

活動量計により計測した活動量より昼夜逆転は見られなかったが、矢野らによる一般的に活動的な人<sup>7)</sup>よりも起床時間の区分が明確ではなかった(図10)。ヒアリング結果からも大きな健康状態の悪化は見られず、活動量計から判断された生活変調がなかったことは妥当だといえる。

ヒアリングによる WHOQOL26 の結果は、高齢者女性全国平均値よりも0.48高い、4.23という結果になり、全国平均よりも生活満足度が高いと言える。

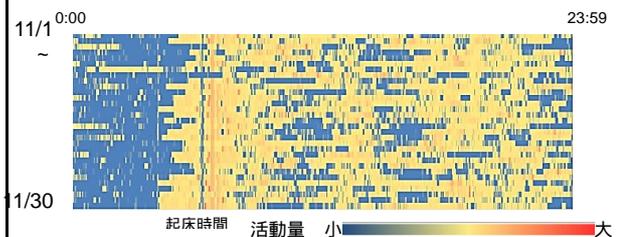


図10. 活動量タペストリー(11月)

\*1) 暮らしの保健室とは地域住民の生活に関するさまざまな相談に応じる窓口・交流館拠点である。2014年度より共同研究中。

\*2) WHO が生活の質(クオリティ・オブ・ライフ)を測るために作成した26項目の質問票である。点数が高いほど生活満足度が高い。本研究では、この質問項目の中から22項目を抜粋し、高齢者の健康状態を測るヒアリング内容として使用した。八島<sup>6)</sup>によれば、生活リズムの規則性が上昇すると QOL が向上し、

生活リズムの規則性が低下すると QOL も低下するとされている。

<引用文献>

- 1)高齢社会白書平成 27 年版/内閣府,p2
- 2) <https://homeinstead.duskin.jp/> ダスキンホームインステッド
- 3)<http://www.secom.co.jp/homesecurity/plan/senior/>セコムホームセキュリティ
- 4)中野幸夫：電気の使い方から独居高齢者を見守るシステム,その 4:スマートメーターを利用したシステム,平成 25 年電気学会産業応用部門大会 IV149-150,2012
- 5)中野幸夫：電気の使い方から独居高齢者を見守るシステム,その 6 釜石仮説住宅における運用平成 26 年電気学会電子・情報・システム部門大会 1649-1650
- 6)八島妙子、高齢者の生活リズムに関する研究,桜美林大学大学院,2014 年度博士論文
- 7) 矢野和男ら「ライフ顕微鏡--20 人のライフタペストリーが語る人とセンサと IT の未来」,日立評論 89(12), 914-919, 2007-12

5. 主な発表論文等

(研究代表者、研究分担者及び連携研究者には下線)

[雑誌論文](計 1 件)

樋口佳樹、金政秀：住宅ライフログによる単身高齢者の健康・安全確保支援に向けて、空気調和・衛生工学会学会誌「空気調和・衛生工学」特集、Vol.89、No8、pp11-18、査読有

[学会発表](計 2 件)

樋口佳樹、金政秀：三軸加速度計を用いた生活行動推計に関する研究、日本建築学会、2015 年 9 月 4 日、東海大学(神奈川県・平塚市)

長谷川智哉、金政秀、樋口佳樹：電気情報に基づいた住宅ライフログに関する研究その 2：単身高齢者の見守りに関する電気情報の有効活用、日本建築学会、2015 年 9 月 4 日、東海大学(神奈川県・平塚市)

中村淳、金政秀、樋口佳樹：電気情報に基づいた住宅ライフログに関する研究、日本建築学会、2014 年 9 月 14 日、神戸大学(兵庫県・神戸市)

[図書](計 0 件)

[産業財産権]

出願状況(計 0 件)

名称：

発明者：  
権利者：  
種類：  
番号：  
出願年月日：  
国内外の別：

取得状況(計 0 件)

名称：  
発明者：  
権利者：  
種類：  
番号：  
取得年月日：  
国内外の別：

[その他]  
ホームページ等

6. 研究組織

(1)研究代表者

樋口 佳樹 (HIGUCHI, Yoshiki)  
日本工業大学・工学部・准教授  
研究者番号：80644814

(2)研究分担者

( )

研究者番号：

(3)連携研究者

( )

研究者番号：

(4)研究協力者

金 政秀 (Jeong-soo Kim)  
武蔵野大学・工学部 建築デザイン学科  
研究者番号：90598244