

# ソーシャル・キャピタルを利用した高齢者見守りシステム

陳 鈞<sup>1</sup> 谷口 伸一<sup>1</sup> 川井 明<sup>1</sup>

## A Senior Watch Over System Based on Social Capital

Jun CHEN<sup>1</sup> Shinichi TANIGUCHI<sup>1</sup> Akira KAWAI<sup>1</sup>

### 1. はじめに

日本は超高齢化社会となり、高齢者の安否確認、健康・生活支援および社会参加促進による健康増進が重大な課題となっている。現在、要介護者のための介護施設の拡充がすすめられるなか、社会保障費を削減するために在宅介護の施策もすすめられている。しかし、このような高齢者のためのパブリックヘルスは、その下流に重点が置かれてきており、いずれ社会保障費の枯渇により機能不全に陥ることが懸念される。この状況からも、文献 [11] で示されているように、「問題を上流から解決すること」が肝要であり、「みんなが健康でいられる社会をつくる」必要がある。

この問題は国からも重要視されている。内閣府の「平成26年度版高齢化社会白書」[2]によると高齢者がいる世帯における単独世帯及び夫婦のみの世帯は平成17年度以降半数を超え、増加傾向にある。図1に示された通り、その中で単独世帯の推移は増加しており、平成47年度には平成22年度の1.6倍と予測されている。その高齢者数は700万を超え、男女比は1:2となる。また、高齢者が健康上の問題で日常生活に不安を訴える割合は半数近くになるが、65歳から70歳未満と70歳以上とでは2倍以上の差がある。一方、高齢者の約7割が自宅での生活を望んでいるが、住宅内での事故発生率が77%と非常に高く、見守り支援は不可欠といえる。さらに、台風、豪雨、火山噴火および地震などの自然災害による死者・行方不明者の中、半分以上は高齢者であることから、高齢者に対する災害対策は喫緊の課題だと思われる。

多くの高齢者支援システムがすでに提案され商用化されている。セコムの「シニア・高齢者向けサービス」は救急通報、日本郵便とIBM、APPLE共同で行った「高齢者向けタブレット等を活用した実証実験」はコミュニケーション補助、NTTドコモの「タブレット防災・地域情報配信

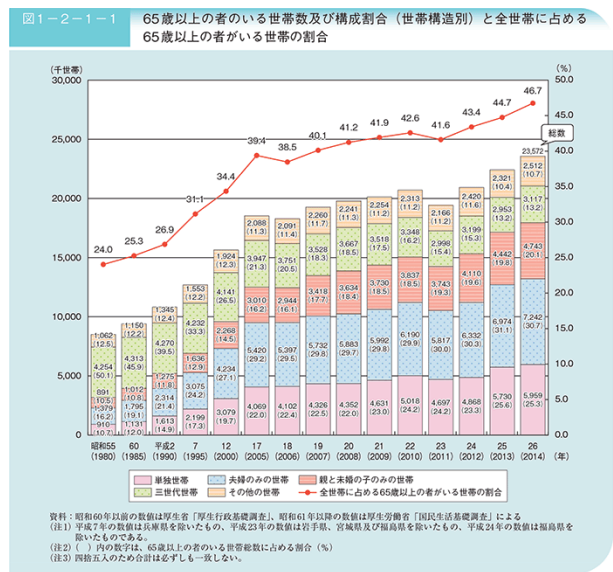


図1 高齢者世帯(65歳以上)における家族構成

システム」は防災支援、それぞれの主目的に特化した機能を有するシステムが提案されている。しかしながら、その多くはタブレットなどの操作が必要とし、情報弱者である高齢者にとってハードルがやや高い。また、経済的負担が生じるため、利用者は少なくなり、実用化にハードルは高い。

われわれの研究グループは、高齢社会に向けた既存の見守りサービスや防災システムが抱えている問題点を考慮し、機能、操作性、コストそれぞれの観点を踏まえ、ソーシャルキャピタル(地域の絆、相互扶助)の必要性に着目した。ソーシャルキャピタルを強化し、高齢者を支援する目的に、テレビを用いたシニアモニターリングとコミュニケーションシステムを提案する。本システムでは、一般家庭のテレビに自作の情報ユニットを接続し、利用者の生活状況をモニターリングするとともに、日常生活に有用な情報をインタラクティブに提供する。試作品の情報ユニットはRaspberry Pi 3基板をベースとし、赤外線センサー、人

<sup>1</sup> 滋賀大学  
Shiga University

感センサー、スピーカなどを取り付け、サイズも弁当箱程度であるため、テレビ付近に容易に設置できる。サーバープログラムは Ruby on Rails 環境で構築し、クライアントである情報ユニットとの通信は完全に暗号化したものである。

本システムの性能を確認するために、モニターを募集して実証実験を用いて評価を行った。その結果、手法の有効性を確認できた。詳細な考察を5節にて述べる。

## 2. 関連研究

近年、高齢者の見守りや生活支援を目的とした研究と事業が盛んになってきている。アプローチの仕方を大まかに、通知型、訪問型、相談型と分類される。その中に、タブレット通信機器を通じた通知型サービスが大多数であるが、医療・介護機関との連携による訪問や相談サービスも期待され、今後発展の重要な方向になると考えられる。本節では、健康支援に関する研究と既存サービスを紹介し、「ソーシャルキャピタル」の意義と本提案システムの位置づけを説明する。

### 2.1 健康支援に関する研究

スマートハウスは高齢者たちにとって快適に、安全に過ごしやすいひとつ重要な選択肢になりつつある。Stefanovらは2004年にスマートハウスに対し詳細な定義を行った[3]。論文中、利用者の能力に応じて必要なスマート設備・技術を明確に検証した。健常者、高齢者、肢体障害者、視力的・聴力的障害者それぞれのグループに対し、一般設備、補助用設備、健康モニターリング設備、情報交換システムなど必要な機能や自動化の程度について述べた。文献[4]中、中村らは家庭内の行動を推定するためのスマートカメラシステムを開発した。生活行動認識モデルを構築するために必要な教師データを取得する目的に、住人の行動を録画し、住人の位置情報を超音波センサーで検出すると、カメラの向きを自動的に調整し、住人を中心に録画し続けることができる。

一方、高齢者の生活支援に特化した研究も行われている。高齢者は転倒した場合、重大な傷害に至ることが多く、猪俣らはスマートフォンを利用した転倒検知手法を提案した[5]。一般的な転倒検知システムは加速度センサーを利用し、落下のような素早い動きから転倒を検知するが、誤検知が多い問題点がある。猪俣らの提案した方式は高度差の変化および体の傾き変化をそれぞれ加速度センサー、気圧センサー、ジャイロセンサーで検知し、比較的精度の高い検知を可能にした。しかし、高齢者は多くの時間を屋内で過ごすため、スマートフォンを携帯しないときの見守り方法も必要である。高齢者見守りの一つに子供や介護側と高齢者とのコミュニケーションが重要だが、高齢者宅への訪問は頻繁に行えない。そこで鈴木らは Skype 遠隔通信

アプリを活用した高齢者コミュニケーション手法を考案した[6]。コンピュータ操作が難しい高齢者側に、テレビに専用機器を接続し、見守り側からの操作で会話をオンオフ可能である。しかし、このシステムはカメラを利用するため、常時にモニターリングするには高齢者プライバシーの問題がある。

### 2.2 高齢者支援の取り組みと問題点

これまでに、高齢者支援分野において、産業界からも多くの取り組みが行われてきた。

#### セコム「シニア・高齢者向けサービス」

セコムの主力事業である防犯システムの付加サービスとして、「シニア・高齢者向けサービス」が運用されている[7]。家庭用防犯センサーを利用した高齢者の生活動線モニターリングで動きの異常を自動的に推測し、駆けつけるサービスである。また、緊急ボタンをオプションで利用者に提供し、緊急時にボタン一つで救急情報をセコムに送信することができる。このほか、月一回セコムのスタッフから電話や訪問の形で連絡を取ったり、生活状態を確認したりするサービスである。

このサービスは高齢者の日常安全を重視したサービスである。通常操作不要で、緊急状態になったとき、ボタンを押すだけというシンプルな方式であるため高齢者にやさしい。盗難や火災などセキュリティ面や、急病ケガなど緊急事態になった場合において有用である。また、訪問や電話相談は高齢利用者にとって負担が小さい。

しかしながら、一ヶ月ごとの電話や訪問で得られる情報がスパース過ぎること、主観的な回答のみで異変が察知しにくいこと、事故発生後の対策のみで伏線となる情報は一切記録されないことから、予防を重視する観点では有効性が不足と考えられる。そして、費用面のハードルが高く、初期設置費用だけで20万円以上かかり、さらに月額料金も必要である。

#### NTTドコモ「タブレット防災・地域情報配信システム

従来から市町村に設置されている防災無線の代替方式として、防災を主目的としたシステムである[8]。このサービスでは、タブレット端末をクライアントとして使い、利用者には防災情報を重要度に応じて表示する。

防災無線はこれまで防災や日常生活の情報共有手段として広く使われているが、聞きにくい、聞き逃し、音声しかないなどの問題で政府が代替案を探している。NTTドコモのサービスはそこを見据えたものである。しかし、タブレット端末を利用するため、操作性のデメリットがある。たとえば、子世代と同居するなどいつでも操作のサポートが受けられる状況であれば可能と考えるが、そうでない場合、タブレット使い慣れるまでに高齢者に多大な負担を強いる可能性がある。そのため、タブレットが高齢者の単身世帯や夫婦のみの世帯で扱えるという前提は慎重を期すべ

きと考えられる。

### 日本郵便と IBM, Apple 「高齢者向けタブレット等を活用した実証実験」

クラウドサーバー側で IBM の人工知能 Watson を使い、Apple の iPad をクライアントとし、日本郵便膨大な拠点網を享有できるサービスである [9]。提供されている機能は大きく 4 つある。

- みまもり機能：応答システムを通して体調を自己申告する。その情報は子世帯と共有することにより、親の健康状況をモニターリングする。
- コミュニケーション機能：家族や親友とビデオチャットを通して会話および写真の共有機能を提供する。
- 買い物支援機能：iPad でのオンラインショッピング機能を提供する。
- 地域情報機能：自治体の情報を共有する。

このサービスは機能面においてもっとも豊富であるが、それぞれの機能に問題点がある。「みまもりサービス」は自己申告に基づいているが、継続的かつ客観的な情報収集方法は確立されていない。そのため仮に卒なく毎日報告があっても、リスクを客観的に見積もることが難しい。そもそも、利用者の操作が必須のため、モチベーションが低下すると、機能自体が形骸化してしまう恐れがある。「コミュニケーションサービス」を利用するにはアップル社の iCloud が前提であり、ビデオチャットも FaceTime に限定されるため、親世帯だけではなく、子世帯も Apple 製品を持たなければ、サービス自体は成り立たなくなる。「買い物支援サービス」と「地域情報サービス」は自治体ごとに配信機関を設置し地域生活と粘着性の高い情報を発信することが望ましいと考えられる。しかしながら、前述した操作性問題のほか、コストと機種限定の問題で自治体内すべての高齢者はこのサービスを利用することは難しい。ゆえに、すべての対象に配信することはできないため、有効なチャネルとは言いにくい。

タブレットを利用する方式では、高齢者にとって操作性問題のほか、機種代金や通信費など、費用面での問題で普及のハードルになる可能性がある。

### 2.3 ソーシャル・キャピタル

近年、ソーシャル・キャピタルは健康維持、犯罪軽減、災害対応などの面において影響力を発揮し、その重要性に対する認識は高まりつつある [10], [11]。ソーシャル・キャピタルにはさまざまな定義があり、「相互交流や相互承認にもとづく、多かれ少なかれ制度化された人間関係における長期的なネットワークを所有することによる、実質的もしくは潜在的なりソースの集合体」、「人々の協調行動を活発にすることによって社会の効率性を改善できる、信頼、規範、ネットワークといった社会的組織の特徴」などがある。また、「ソーシャル・キャピタル」は単一の要素で構成

するのではなく、「拘束力のある信頼」「情報チャネル」「活用可能な社会組織」から構成される。ソーシャル・キャピタルが強い地域はソーシャル・キャピタルが弱い地域より人の平均寿命、健康状態などはよりよい傾向であることがデータから見られ、ソーシャル・キャピタルは強くなればなれるほど災害、犯罪、健康などの面で好影響を与えることとされている。

ソーシャル・キャピタルを強化するにあたっての介入プログラムもいくつかの事例が挙げられており、おおよそ以下の四つのレベルと考えられる。

- 個人レベル：個人の知識、態度、行動、健康状態をターゲットにしたものである。
- グループ・組織レベル：ターゲットとする集団のメンバー個人の健康意識や健康行動の改善だけでなく、メンバーの健康意識や健康行動に影響を及ぼしうる集団の風土の改善も目指す。
- 地域レベル：環境や社会構造に働きかけ、地域住民の健康を目指す。
- 行政レベル：以上のことをサポートする法律や政策に働きかけること。

この一連の活動で構築された信頼関係や情報流通チャネルと社会組織が災害時の各フェイズにおいて大きな力を発揮する。ソーシャル・キャピタルに関して日本国内で行われた研究もあったが、海外と比べ非常に少ない。自然災害や高齢化問題は深刻な日本は有効な対抗手段であるソーシャル・キャピタルをどのように強化していくのかも喫緊の課題であると思われる。

### 2.4 提案手法の位置づけ

上記のことを踏まえ、本提案システムの方向性を以下のように考える。

まず個人レベルのソーシャル・キャピタル介入を通して、利用者の健康維持への意識を高め、体に良い生活習慣を養う。そのための生活管理ツールを提供し、生活リズムと習慣を改善することによって生活習慣病のリスクを軽減させ、徐々に地域レベルでの風習を形成させる。次にグループと地域レベルのソーシャル・キャピタルに介入し、日常生活に密着した活動への ICT 支援により、地域全体のつながりや ICT の利用スキルを向上させ、より有効な情報流通チャネルを作り上げる。

操作性と費用面のハードルを克服するために、本システムはタブレット端末を避け、テレビを利用する。文献 [12]によると、多くの高齢者にテレビを視聴する習慣があり、平均 1 日 5~6 時間もある。特に 70 代の高齢者たちは起きている時間の 3 分の 1 以上テレビを視聴していることがわかった。また、一人暮らしの高齢者にとってテレビは日常の楽しみと回答した比率は 78.8 % に上ったことが平成 27 年版高齢社会白書で統計されている [2]。

### 3. 提案手法

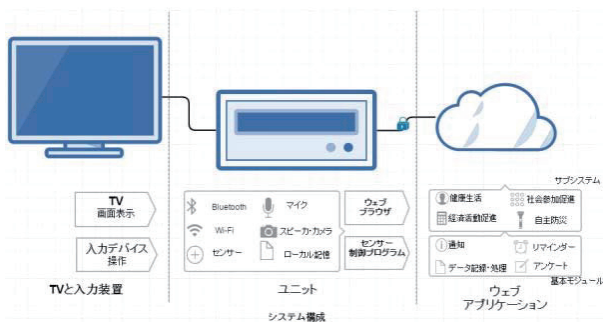


図2 提案システムの構成

#### 3.1 コンセプト

われわれの提案システムで下記機能の実現を目標とする。

- 安否確認 高齢者の安否をリアルタイムに確認する機能である。急病・けがの対策のほか、高齢者に安心感を与え、ストレスの軽減につながる。
- 生活習慣支援 日常安全、食生活、服薬、睡眠等について随時に注意喚起し、生活習慣を整える。
- 社会参加促進 ローカルニュース速報、ローカルイベント呼びかけ、外出記録を行い、コミュニティに居場所を作り、生活品質を向上させるだけでなく、自治体内の連帯も強化する。
- 緊急防災 災害時自治体単位の防災情報を発信する。防災無線を取って代わり、音声、画像、テキストを使った避難情報の配信。
- アクティブシニアサポート 高齢者の趣味活動を支援する。たとえば、自家産農産物を町内で販売するなどの広告を放送できる。
- 良い操作性と低コスト 高価なタブレットを避け、高齢者にICTシステムを意識させることなく、テレビリモコンだけでほとんどの操作を可能とする。
- プライバシー保護 昨今、プライバシー保護の重要な課題となっているため、モニターリングする際にカメラを使用せず、人感センサーを利用する。

これらの機能を実現するために、提案するシステムの構成イメージは図2に示されている。高齢者の自宅にテレビのほか、専用の情報ユニットを設置する。情報ユニットに人感センサー、マイク、スピーカを搭載し、無線LAN、Bluetoothを使い家庭インターネット回線を介してクラウドサーバーと情報送受信する。最低限の機能だけを搭載するため、情報ユニットは安価で半永久的に使用できる。

#### 3.2 諸仮定と想定条件

本システムを設置するにあたり、下記のことを仮定する。

- テレビとリモコン 高齢者の自宅にテレビとリモコン

が設置されており、かつ高齢者はテレビを日常的に視聴する習慣があると想定する。

- インターネット回線 高齢者の自宅に常時接続のブロードバンド回線が契約されていると想定する。

本システムの操作性を考案する際、操作の難しさについて、4つのレベルを想定し、できる限り、難しさの低い装置になるよう提案システムを工夫する。

- (1) 操作不要
  - (2) 使い慣れた設備を操作させる。例：テレビリモコンやボタン。
  - (3) 慣れる必要はあるが、労力が少ない。例：エアマウス。
  - (4) 労力をかけて学ぶ必要がある。例：タブレット。
- 今回提案するシステムはLv.2の「使い慣れた設備を操作させる」の難易度で設計した。



図3 テレビに表示されるメイン画面

#### 3.3 提案システムの利用方法

テレビの入力を提案システムのチャンネルに合わせると、図3の映像が表示され、さまざまな状況に応じて、自動的に音声で高齢者の注意を促す。メイン画面から、

- (1) 地域の催し
- (2) ニュース
- (3) 食事記録
- (4) 服薬記録
- (5) 生活リズム判定
- (6) 外出
- (7) アクティブシニアサポート
- (8) アンケート

の計8項目をリモコンで選択できる。

自治体からアナウンスされるニュースがあれば、その概要は自動的にメイン画面の上部に通知される。高齢者が説明に従って赤いボタンを押せば、この通知の内容が表示される。イベントの場合、ボタン一つでその画面から参加申し込みが行える。たとえば、図4は「彦根城夜楽」というイベントの申し込み例である。文字だけではなく、利用者にとって認知しやすいように、写真、動画、オンライン



図4 イベント申し込み画面

地図などマルチメディア情報を活用する。イベントのほかに、災害情報、天気予報、モニター側からの連絡やアドバイスもニュースとして表示される。



図5 食生活と睡眠管理機能

「食事の記録」を選べば、その日の食事内容をリモコンで記入することができる。高齢者に煩雑な操作を強いるとモチベーションが低下してしまうため、簡潔にカテゴライ

ズしてある(図5)。入力したら、食べ物の内訳に対して採点が自動的に行われ、点数化して表示することで、高齢者に健康的な食事を取るよう誘導する。また、睡眠状況も重要な生活習慣情報として記録されるが、特別に操作する必要はない。情報ユニットはセンサーで部屋の照度と人間の動きから、「就寝」「起床」時刻を自動的に推定する。



図6 商品オーダー・注文・販売管理機能

「アクティブシニアサポート」は自治体内の商品売買機能である。リストアップされた商品だけでなく、注文オーダーや、販売注文管理の機能も揃っており、地産地消を全力に応援するフレキシブルな機能を提供している。

さらに、高齢者の多くは自治体の管理に責任感を持っている一方、体力の関係で会議に向くことが難しいことを考慮し、「アンケート」項目でリモート自治体会議機能も本システムでサポートする。図7の通り、自治体の審議事項に説明文を付け、内容の周知とアンケート投票を実施ことができる。

上記の通り、高齢者の暮らし状況記録や活動支援をテレ

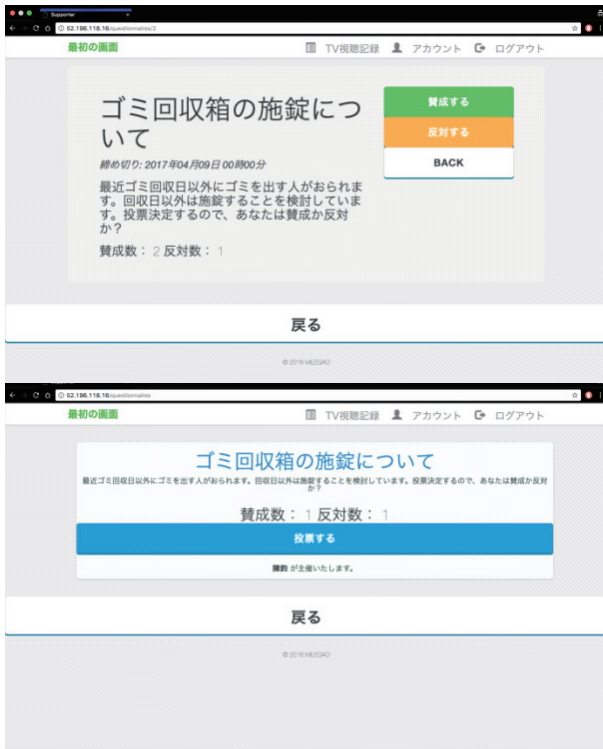


図 7 自治体運営案件の投票

ビを通して簡単にを行うことが可能である。システムに登録済の高齢者の親族は、高齢者の暮らし記録のチェックや動画通話を求めることができ、動画通話のときのみ、ユニットに装備されているカメラが起動される(図8)。

#### 4. システム実装

本システムを実現するために、ハードウェアの情報ユニットとソフトウェアのクラウドアプリケーションの両方を実装した。情報ユニットとクラウドアプリケーション間はインターネットを経由して送受信を行う。通信内容によってHTTPとWebSocketを使い分けている。なお、すべての通信は暗号化したものである。

操作が容易になるように、情報ユニットにボタン一つしかない。このボタンは高齢者の出入りを管理するボタンで、出かけと帰宅のときに押し、システムに時間を記録させる。図9は実装した情報ユニットの外観と内部構造である。

情報ユニットのサイズは約12センチ四方、小さな弁当箱程度の大きさで、テレビの付近に容易に設置できる。ユニットの基板はRaspberry Piで、OSはLinux系のRaspbianである。ウェブブラウザChromiumを搭載しており、周辺機器の制御プログラムを実装する際Rubyを用いた。電源を投入すると、システムが起動する。周辺機器である人感センサー、赤外線センサー、スピーカーも順次にデーモンとして起動し、電源オフまで稼働する。ユニットとテレビとのインターフェースはHDMIで、通信回線との接続は有線・無線の両方可能である。



図 8 モニターリング側からの管理機能

#### 5. 実証実験

本提案システムを実験で評価する際、システムの性能、および高齢者の使用体験の二つの観点から行う必要がある。

##### 5.1 システム性能

2016年12月5日から、約1ヶ月間被験者一人の自宅に情報ユニットを設置し、モニターリング実験を行った。被験者の自宅に固定ブロードバンド回線はなかったため、LTE無線ルータを設置し、クラウドアプリケーションと通信できるようにした。一方、クラウドアプリケーションをアマゾンAWS上で稼働した。実験運用した結果、情報ユニットとクラウドアプリケーションとも問題なく期待した通りに動作した。途中で機器の故障、システムの障害が起きなかったことから、実運用にも耐えられる頑健性があると考えられる。また、実験評価終了後も情報ユニットとクラウドアプリケーションを稼働し続け、本稿執筆時点まで半年弱故障がみられていない。

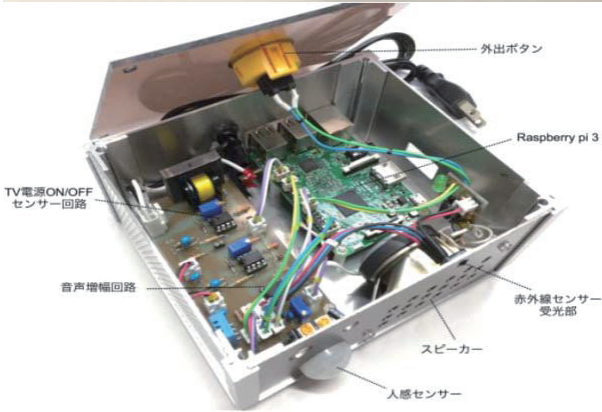


図 9 情報ユニットの外観と内部構造

## 5.2 高齢者の利用体験

最初の長時間モニタリング実験であるため、70代の高齢者一人に被験者になっていただき、1ヶ月あまり実験を行った。取得できた生活情報は表1に示されている。それぞれ被験者のテレビを視聴した状況、外出状況、睡眠状況、およびサーバーから情報ユニットにイベント情報を送信した状況である。これらの生活状況データを取得するにあたって、外出時・帰還時に被験者はボタンを押す以外、情報機器を操作する必要はない。

表 1 被験者一人に対するモニタリング結果

TV	回数	平均視聴時間	よくある視聴パターン
	112	4.25 時間	6 時～9 時 12 時～14 時 16 時～18 時 20 時～23 時
外出	回数	平均外出時間	週平均外出回数
	38	1.7 時間	9.5 回
睡眠	回数	平均睡眠時間	平均就寝時刻
	31	5.23 時間	24:10
通信	時間帯	サーバー発信	情報ユニット受信
	8 時～18 時	64 件	64 件

本システムは被験者のプライバシーを保護するために、カメラによる撮影を一切行っていないため、観測の正確性

について、被験者に直接確認したところ、ほとんど正確だとの返答が得られた。また、普段どおりに生活しつつ、遠方から見守れている安心感がある一方、覗かれているような嫌な気分ではなかったとも返答が得られた。

## 5.3 予定のソーシャルキャピタル実験

本稿執筆時点で終わったのは第一段階の実験である。対象者は一人だけで、自治体にいる他者とのコミュニケーション機能についてまだ性能検証していない。

第二段階は今年5月から滋賀県米原市河内区において、「ITを活用したみんなで支える地域福祉のコミュニティづくり」という事業で実地実験を行う。この実験では、高齢者5名～10名を募り、ソーシャルキャピタル効果を検証する予定である。

米原市では高齢者の居場所づくりとして「お茶の間創造事業」を推進しており、自治体住民が集うカフェの運営や介護予防の事業を進めている。しかし、自宅にこもりがちな高齢者が三分の二にのぼるのが実状である。この問題を解決するために、日常に視聴するテレビを媒体にして、情報ユニットを通して「お茶の間創造事業」のお知らせや取り組みを映像で見せ、高齢者日々の安否を家族と自治体委員会で見守り、健康や日常生活を維持しつつ、地域の絆を深め、多くの高齢者にも本事業へ参加する動機の形成に結びたい。

高齢者の孤立や孤独を防ぎ、人との交流を深めることが、健康寿命の延伸に寄与することは周知されている。そのことは高齢者の社会保障費の逓減という行政メリット、高齢者の生産活動や社会貢献などによる生き甲斐づくりや健康長寿という高齢者メリット、そして家族の介護離職を減らす家族メリットをもたらす。

## 6. まとめ

本稿では、高齢者の健康と行動を支援するために、操作性、コスト、機能などの観点を踏まえ、ソーシャル・キャピタルを利用した高齢者モニタリングシステムを実装開発した。本システムはクライアント側のユニット機器とその制御プログラム、及びクラウドアプリケーションから構成される。

これまでに本提案システムの実験運用はシステム頑健性のほか、モニター1名に対してユーザ体験を行ってきた。5月から市と地方自治体と連携し、モニター人数を5名に増やし、ソーシャルキャピタルの評価も行い、必要に応じて機能の改善調整を行う。

## 参考文献

- [1] イチローカワチ, “命の格差は止められるか ハーバード日本人教授の、世界が注目する授業”, 小学館, ISBN-9784098251742, pp.18-36, 2013.7.

- [2] 内閣府, “平成 27 年版高齢社会白書”, 2015, [http://www8.cao.go.jp/kourei/whitepaper/w-2015/zenbun/27pdf\\_index.html](http://www8.cao.go.jp/kourei/whitepaper/w-2015/zenbun/27pdf_index.html)
- [3] D. H. Stefanov, Zeungnam Bien and Won-Chul Bang, “The smart house for older persons and persons with physical disabilities: structure, technology arrangements, and perspectives,” in *IEEE Transactions on Neural Systems and Rehabilitation Engineering*, vol. 12, no. 2, pp. 228–250, June 2004. doi: 10.1109/TNSRE.2004.828423
- [4] 中村 勇貴, 宵 憲治, 前中 省吾, 岩口 堯史, 柏本 幸俊, 安本 慶一, “家庭内の行動推定のためのスマートカメラシステムの開発”, 情報処理学会全国大会講演論文集, Vol.77, No.4, pp.3.127–3.128, 2015.03.17.
- [5] 猪股 史也, 諏訪 敬祐, “スマートフォンを利用した転倒検知率向上に関する研究”, 東京都市大学横浜キャンパス情報メディアジャーナル, No.16, pp.19–26, 2015.04.
- [6] 鈴木 慎太郎 (東京電機大), 矢島 敬士 (東京電機大), 黒沢 学 (東京電機大) “ICT を活用した高齢者コミュニケーションに関する研究”, 情報処理学会全国大会講演論文集, Vol.77, No.4, pp.4.743–4.744, 2015.03.17.
- [7] セコム・ホームセキュリティ, “シニア・高齢者向けサービス”, <https://www.secom.co.jp/homesecurity/plan/senior/>, (2017.5.12 確認)
- [8] NTT ドコモ, “タブレット防災・地域情報配信システム”, [https://www.docomo.biz/html/service/tablet\\_distribution/](https://www.docomo.biz/html/service/tablet_distribution/), (2017.5.12 確認)
- [9] TechCrunch Japan, “日本郵政, 高齢者サービスで Apple、IBM と提携— iPad と AI 利用で見守りやヘルスケアなど提供へ”, 2015.05.01, <http://jp.techcrunch.com/2015/05/01/20150430apple-ibm-japan-post/>, (2017.5.12 確認)
- [10] Yukinobu Ichida, Katsunori Kondo, Hiroshi Hirai, Tomoya Hanibuchi, Goshu Yoshikawa, Chiyoe Murata, “Social capital, income inequality and self-rated health in Chita peninsula, Japan: a multilevel analysis of older people in 25 communities”, *Social Science & Medicine*, Volume 69, Issue 4, August 2009, Pages 489–499, ISSN 0277-9536, <http://dx.doi.org/10.1016/j.socscimed.2009.05.006>.
- [11] イチロー・カワチ, 高尾 総司, S.V. スブラマニアン, “ソーシャル・キャピタルと健康政策”, 日本評論社, ISBN978-4535586420, pp.207–293, 2013.8.22.
- [12] 齋藤 建作, “高齢者とテレビ”, *NHK 放送文化研究所年報*, 2010.