

# 在宅医療と介護の為のアラームアドバイザー支援システムの研究開発 (132305007)

## Research and development of alarm adviser support system for home health care and long-term care

### 研究代表者

山村 修 福井大学  
Osamu Yamamura University of Fukui

### 研究分担者

寺澤 秀一<sup>†</sup> 黒田 有紀子<sup>†</sup> 白藤 法道<sup>†</sup> 榎本 崇一<sup>†</sup>  
中村 敏明<sup>†</sup> 佐々木 美奈子<sup>††</sup> 石上 晋三<sup>†††</sup>  
Hidekazu Terasawa<sup>†</sup> Yukiko Kuroda<sup>†</sup> Norimichi Shirafuji<sup>†</sup> Soichi Enomoto<sup>†</sup>  
Tashiaki Nakamura<sup>†</sup> Minako Sasaki<sup>††</sup> Shinzo Ishigami<sup>†††</sup>  
<sup>†</sup>福井大学 <sup>††</sup>シンシアパーム株式会社 <sup>†††</sup>ミテネインターネット株式会社  
<sup>†</sup>University of Fukui <sup>††</sup>Cynthia Palm, Inc. <sup>†††</sup>Mitene Internet Co., Ltd

研究期間 平成 25 年度～平成 26 年度

## 概要

本研究開発では非医療従事者であるアラームアドバイザー（以下AA）が情報仲介を行う見守りシステムを開発し、サービス付高齢者住宅（サ高住）で導入試験を実施した。システムは通信標準形式によるセンサー情報（生体信号及び生活信号）をクラウド上に集積して解析し、AAに的確な助言を行うことで業務支援を行った。また利用者からの医療的主訴への問診サポートや医療機関受診時のサポートなど施設職員の業務支援機能も装備した。

## 1. まえがき

高齢者見守りシステムには、発信されたアラーム情報を解析し、医療従事者につなぐ情報仲介者が必要である。しかし人口減少社会を迎えた我が国では、医療従事者の不足から情報仲介者に適切な人材を得ることが難しい。本研究では情報仲介者そのものを人工知能（Artificial Intelligence：AI）システムに切り替えるため、NFC-F(ISO/IEC 18092)による医療介護バイタルの標準通信モデルを組み込んだ見守りシステムを開発して情報を蓄積し、情報仲介 AI システム開発の糸口を探求した。

## 2. 研究開発内容及び成果

### (1) 導入前調査

平成 25 年 11 月より福井県越前市のサ高住で導入前調査の説明を開始し、60 世帯より同意を得た。同年 12 月より調査員 2 名による訪問調査を開始した。訪問調査は平日のみ実施し、1 世帯あたり 1 回 30 分前後の情報収集を行った。平成 26 年 3 月上旬で調査を終了した。期間中に死亡が 3 例、入院が 4 例、転倒が 7 件（確認のみ）、緊急受診が 14 件発生した。また調査員の報告とサ高住職員への聞き取りなどをもとにニーズ把握を行った。これらの調査を元にシステムの設計を行った。

### (2) システムの開発

AA 業務支援システムの機能は大きく①見守り機能、②知識支援機能、③連携機能で構成した。

#### ① 見守り機能

対象世帯に生体信号と生活信号を発信する見守りセンサーを設置した。生活信号では各世帯に NFC-F (ISO/IEC 18092) 対応機器（血圧計、体温計、パルスオキシメーター、活動量計、体組成計）とタブレット端末（ネクサス 7）を貸与した（図 1）。タブレット端末には、食欲、食事摂取量、排尿、排便の頻度、握力、大腿周囲径などの生活記録の記載画面を作成し、本人もしくは施設職員に記入を促した。生活信号では各世帯の居間（寝室兼用）と食堂に人感センサーを、玄関とトイレにドアセンサーを、居間に温湿度センサーを、配電盤に電流センサーを設置し、定期的

に情報を発信するよう設定した。各種生活信号の情報は Raspberry Pi 機器を通じ、3G Wi-Fi ルーターから専用サーバーに送信された。



図 1 システムの概要

発信された信号はサーバーに集積し、アラーム発信規準（アルゴリズム）に従い警報情報、注意情報、通常情報に分類した。その後、クライアントサーバーシステムにより福井大学医学部地域医療推進講座及びサ高住事務室のパソコン画面にコンソール画面を表示した（図 2）。アルゴリズムはイベント発生の通報だけでなく、イベント発生予測も兼ねて設計した。

コンソール画面は基本画面と世帯別画面からなり、基本画面には発信された緊急情報、注意情報を順次掲載するアラームエリアと、個別の世帯情報のイニシャル情報を掲示する世帯別エリア、各種設定パナーを並べた設定エリア、連携先医療機関につながるコールボタンエリアを作成した。世帯別画面は世帯別エリアのパナーから展開され、世帯毎の生体信号、生活信号を表示した。

#### ② 知識支援機能

利用者の医学的主訴への対応をサポートする「からだマップ選択リスト」を作成し、知識支援機能を業務用画面と

して各世帯に貸与したタブレット端末内に設定した（図3）。からだマップ機能は主訴を選択しやすくするためにピンチイン・ピンチアウト操作で部位を選ぶ仕組みとなっており、最終的に選択した主訴の問診票がプリンターより印刷される。また緊急呼出しボタンを設定し、医療機関や救急車に連絡する際に直近のバイタルデータや服薬情報を印刷できる機能も追加した。



図2 コンソール画面（部分）

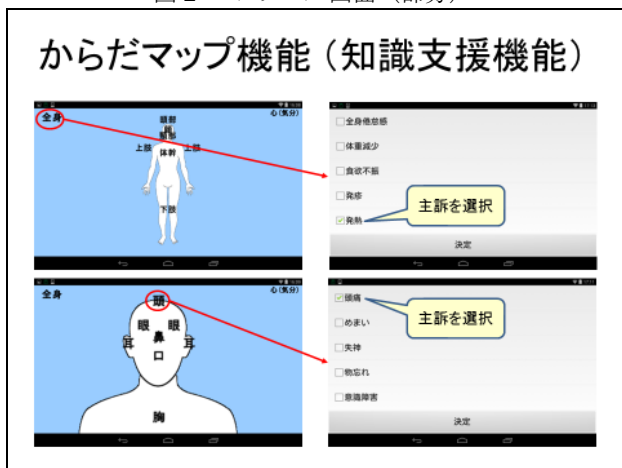


図3 からだマップ機能（知識支援機能）

### ③ 連携機能

AA は見守り施設と医療・介護に携わる各職種（医師、看護師、介護福祉士、介護支援専門員など）をつなぐ役割と、生活支援面で施設に関わる業者（配食、訪問小売、タクシーなど）をつなぐ役割を持つ。このため、コンソール画面には IP 電話でつなぐコールボタンエリアを設定し、AA が各職種や業者と連絡が取りやすい環境を整備した。

#### (3) AA の育成

本研究では介護福祉士経験者 2 名、生活支援員 3 名、検査技師 1 名を AA として育成した。平成 25 年 8 月より前記 6 名からのべ 18 名を多職種協働連携教育（Interprofessional education: IPE）プログラムである福井大学「在宅医療専門職業人育成研修」コースの受講生として派遣した。受講者のうち 5 名が導入試験において AA 業務を担当した。

#### (4) 導入後試験

平成 27 年 1 月より導入後調査を開始し、5 世帯を対象に 90 日間イベント調査を行った。期間中の警報件数は 816 件で、1 世帯あたりの 1 日平均警報は 1.8 回であった。もっとも多かった警報は人感センサーで、このうち下限越えが 403 回（90.2%）を占めた（表）。下限越えの大部分が利用者の外出や外泊時間に該当し、緊急対応を要するものはなかった。次に多かった警報はドア開閉センサーで、

こちらも利用者の外出や外泊時間が大部分であった。生体信号の警報は 10 回あったが、いずれも経過観察の範囲に止まった。警報に対する対応は AA からサ高住スタッフに伝わり、十分な訪室と処置が行われた。

表 導入後試験結果

信号形態	センサー	件数
生体信号	血圧計	2
	体温計	3
	パルスオキシメーター	5
生活信号	人感センサー	447
	ドア開閉センサー	202
	生活記録	44
	コール	12
その他	訪室記録	101
合計		816

### 3. 今後の研究開発成果の展開及び波及効果創出への取り組み

AA 支援システムの開発により独居高齢世帯の見守り業務の外部委託が可能となり、センサー型見守り産業の発展が見込まれる。システムの利用範囲は有料老人ホームだけでなく、介護 3 施設や在宅独居者への応用も可能である。人口減少により介護職の確保が難しくなる中で、非医療職である AA が見守りと中継業務を請け負うことができれば、介護職の負担軽減につながり、少ない職員でも業務の維持ができるものと考えられる。AA 支援システムを介したネットワークを拡大させることができれば、医療と介護の質の向上への貢献も期待される。

本研究では、AA 支援システムの運用により、90 日間だけで数万に及ぶ生活信号データが蓄積された。これらのビッグデータ解析から、新たな警報アルゴリズムを創出できる可能性が高い。データマイニングを行う研究者や業者と提携し、新たな警報アルゴリズムが蓄積されることで、AA そのものの AI 化につながることを期待される。

### 4. むすび

本研究では複数のセンサーを有する情報中継業務の支援ツール「AA 業務支援システム」を構築するとともに、システムを運用することができる AA を育成し、介護現場（サ高住）において導入前調査と導入後調査を行った。またニーズ確認など現場目線でシステムを構築したことで、実用性の高いシステムとなることを期待される。一方で 24 時間運用に関するデータ収集や、集積された膨大なセンサー情報の解析を行うことは未完であり、さらなる研究継続が必要と考えられた。

#### 【誌上発表リスト】

- [1]黒田有紀子、山村修、榎本崇一、白藤法道、中村敏明、濱野忠則、林寛之、寺沢秀一“サービス付き高齢者住宅の世帯別調査からみた医療連携と服薬管理の問題点”、第 5 回日本プライマリ・ケア連合会学術大会プログラム・抄録集 pp271（平成 26 年 5 月 10 日）
- [2]佐々木美奈子、山村修、菅谷亜生、黒田有紀子、白藤法道、中村敏明、榎本崇一、谷口万智子、石上晋三“サービス付き高齢者向け住宅居住者を対象とした電気使用量と水道使用量の解析に基づく高齢者急変予測の研究”、第 19 回日本在宅ケア学会学術大会抄録集（平成 26 年 11 月 29 日）

#### 【報道掲載リスト】

- [1]「入居者の健康外から確認 新システム福井大など構築へ」、福井新聞、平成27年3月5日