

## 在宅高齢者の自助支援に向けたエージェント対話ログ 分析サービスの検討

雲丹亀和希<sup>†</sup> 中村 匡秀<sup>†,††</sup> 佐伯 幸郎<sup>†††</sup> 陳 思楠<sup>†,†††</sup> 安田 清<sup>††††</sup>

<sup>†</sup> 神戸大学 〒657-8501 兵庫県神戸市灘区六甲台町 1-1

<sup>††</sup> 理化学研究所・革新知能統合研究センター 〒103-0027 東京都中央区日本橋 1-4-1

<sup>†††</sup> 高知工科大学 〒782-8502 高知県香美市土佐山田町宮ノ口 185

<sup>††††</sup> 日本学術振興会 〒102-0083 東京都千代田区麴町 5-3-1

<sup>†††††</sup> 大阪工業大学 〒535-8585 大阪府大阪市旭区大宮 5-16-1

E-mail: <sup>†</sup>{uni-kaz,chensinan}@ws.cs.kobe-u.ac.jp, <sup>††</sup>masa-n@eedept.kobe-u.ac.jp, <sup>†††</sup>saiki.sachio@kochi-tech.ac.jp

**あらまし** 我々の研究グループでは、認知機能に不安や問題を抱える在宅高齢者を支援するために、仮想エージェントとの対話を通して、高齢者の心理や体調などの内面的な心の内を記録し、振り返ることができる「こころ」センシングサービスを開発している。また、対話ログに含まれる血圧や体重などの健康状態を抽出し、グラフで可視化することで、データに基づく医療・介護に役立てることができる。しかしながら、先行研究における対話ログの検索は、条件による絞り込みにとどまっておらず、健康状態の可視化は、研究者がグラフを作成するため高齢者自身が自由に確認できないという課題がある。本研究では、これらの課題を解決するために、エージェント対話ログの分析サービスを提案する。提案サービスは、絞り込んだ対話ログ数推移の確認機能、健康状態の振り返り機能の2つの機能で構成される。提案サービスによって、高齢者はエージェント対話ログの振り返りや分析が容易にできるようになる。

**キーワード** スマートヘルスケア, 対話エージェント, 対話ログ, データマイニング, 可視化, Webアプリケーション

## Study of Analyzing Agent-Conversation Logs Toward Self-Aid Support for In-Home Elderly People

Kazuki UNIGAME<sup>†</sup>, Masahide NAKAMURA<sup>†,††</sup>, Sachio SAIKI<sup>†††</sup>, Sinan CHEN<sup>†,†††</sup>, and Kiyoshi  
YASUDA<sup>††††</sup>

<sup>†</sup> Kobe University, 1-1, Rokkodai-cho, Nada-ku, Kobe-shi, Hyogo, 657-8501, Japan

<sup>††</sup> Riken AIP, 1-4-1, Nihonbashi, Chuo-ku, Tokyo, 103-0027, Japan

<sup>†††</sup> Kochi University of Technology, 185, Miyanokuchi, Tosayamada-cho, Kami-shi, Kochi, 782-8502, Japan

<sup>††††</sup> Japan Society for the Promotion of Science, 5-3-1, Kojimachi, Chiyoda-ku, Tokyo, 102-0083, Japan

<sup>†††††</sup> Osaka Institute of Technology, 5-16-1, Omiya, Asahi-ku, Osaka, 535-8585, Japan

E-mail: <sup>†</sup>{uni-kaz,chensinan}@ws.cs.kobe-u.ac.jp, <sup>††</sup>masa-n@eedept.kobe-u.ac.jp, <sup>†††</sup>saiki.sachio@kochi-tech.ac.jp

**Abstract** Our research group has been developing *mind sensing service* for the elderly with anxiety for their cognitive functions. The service enables them to record and retrospect their internal states, such as their emotions and physical condition, through conversations with a virtual agent. In addition, health status, such as blood pressure and weight, included in conversation logs can be extracted and visualized in graphs. Such information is useful for data-based medical and nursing care. However, in previous research, the search of conversation logs is limited to filtering. Moreover, researchers make graphs of health status, so the elderly themselves cannot check their status. In this paper, we propose an analysis service of agent-conversation logs in order to solve these challenges. The proposed service consists of two functions: checking the change in the number of filtered conversation logs and retrospect the health status. The proposed service enables the elderly to retrospect and analyze their agent-conversation logs easily.

**Key words** Smart health care, Conversation agent, Conversation Log, Data Mining, Visualization, Web application

## 1. はじめに

現在、我が国は超高齢社会に突入している。内閣府の発表によると、65歳以上の人口は、2021年現在、3,621万人となり、総人口に占める割合（高齢化率）は28.4%となっている[1]。また、高齢化率は上昇を続け、2035年には国民の約3人に1人が高齢者になると言われている。介護人材や介護施設の不足が深刻化する中、政府は高齢者の在宅介護の支援に力を入れている。厚生労働省が推進する地域包括ケアシステム[2]では、2025年を目途に、可能な限り住み慣れた地域での生活の継続と、地域の支援・サービス提供体制を構築することを推進している。地域包括ケアシステムは4つの助、すなわち「自助」「互助」「共助」「公助」からなるが、少子高齢化や財政状況を考慮すると「共助」「公助」の拡充は難しく、「自助」や「互助」への取り組みが重要視されている。

在宅高齢者が抱える課題として、認知機能の低下による日常生活への支障が挙げられる。このような高齢者を支援するために、我々の研究グループでは、仮想エージェント（VA）との対話を通して、高齢者の心理や体調などの内面的な心の内を記録する「こころ」センシングサービス[3]を開発している。ユーザは、エージェントとの対話をカテゴリやキーワードといった条件で検索でき、高齢者を対象とした予備実験を通して、サービスが物忘れ防止に効果的であることが確認された。また、対話ログに含まれる血圧や体重などの健康状態を抽出し、グラフで可視化することで、健康状態の推移を確認し、データに基づく医療・介護に役立てることができる[4]。

先行研究に関し、我々は以下の2点の課題を考えている。

**（課題 P1）対話ログ検索機能の改良：** 先行研究の対話ログ検索機能は、条件による絞り込みにとどまっている。対話ログを絞り込むだけでなく、絞り込んだ対話ログの数の推移を見ることで、個人の関心事や困り事の変化を発見できることが期待される。

**（課題 P2）健康状態の確認が困難：** 先行研究の健康状態の可視化は、研究者が対話ログから健康状態を抽出してグラフを提示しており、高齢者自身が自由に確認できないという課題がある。高齢者自身が健康状態を振り返れるようにすることで、データ入力のモチベーション維持に繋がり、結果的に健康維持の自助に役立つと考える。

そこで本研究では、条件で絞り込んだ対話ログ数の推移を確認できるようにすること、ユーザ自身で健康状態を振り返れるようにすることの2つを目的とする。本稿では、これらの目的を実現させるために、エージェント対話ログ分析サービスを提案する。提案サービスは、以下の2つの機能で構成される。

**（機能 F1）対話ログの検索：** ユーザがキーワードと期間を指定すると、期間内におけるキーワードを含む対話ログ数の推移のグラフが表示される。

**（機能 F2）健康状態の確認：** ユーザが見たい項目（血圧や体重など）と期間を指定すると、期間内における指定した項目の推移のグラフが表示される。

提案サービスにより、エージェント対話ログの振り返りや分

析が容易にできるようになる。これにより、医療・介護や健康維持の自助に役立てるだけでなく、認知機能低下時の情報保証の手段となることも期待される。

## 2. 準備

### 2.1 高齢者の在宅介護と技術的支援

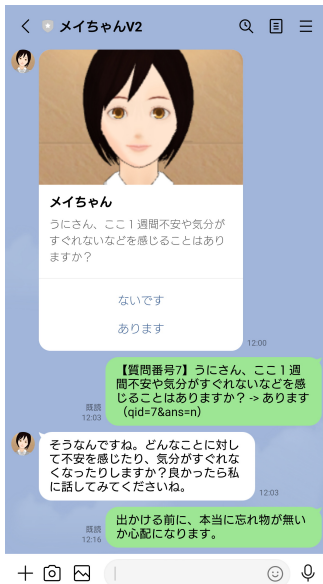
現在、我が国は超高齢社会を迎え、高齢化率は上昇を続けている。介護人材や介護施設の不足が深刻化する中、高齢者の在宅介護のための様々な取り組みが行われている。高齢者の在宅介護を支援する技術として、ICTを用いた在宅での見守りシステムがある。見守りのプロセスとして、まず生体データ（脈拍、腕や脚や胴の加速度など）や環境データ（気温、湿度、音量、照度など）といった実世界データをセンシングし、高齢者の日常生活動作を認識する。そして、認識された行動に基づき、通知などを行いケアが実行される。このように、見守りシステムは、介護の一部をICTが引き受けることで、介護の労力を軽減し、人間にしかできないケアの質の向上を目指している。しかし、従来の見守りシステムでは、センサで外部から観察可能な行動認識にとどまり、より個人に即したケアを行うためには、そうした外的事象だけでなく、心理や体調などの内的状態も併せて取得する必要がある。内的状態は人間の健康に直結しており、見守りに重要な情報である。

### 2.2 先行研究：自助支援のための対話型エージェント

こうした課題を解決するため、我々の研究グループでは、仮想エージェント（VA）との対話を通して、高齢者の心理や体調などの内面的な心の内を記録する「こころ」センシングサービス[3]を開発している。図1に「こころ」センシングサービスの画面を示す。まず、エージェント（メイちゃん[5]）がLINEを通してユーザに心の内を尋ねる。ユーザは、その質問に対して現在の自身の状況に基づいた返答を行い、これらのやりとりをログとして保存する。例えば、図1の一番下のログは、図2のように保存される。また、我々の研究グループでは、VAを活用した別の自助支援サービスとして、「PCメイちゃん」[6]を開発している。PCメイちゃんは、VAとの対話を通して、Web上の様々なサービスを実行する。PCメイちゃんの利用には、ユーザの識別子である「You-ID」が必要である。これは、ユーザ固有のIDに様々なアプリやサービスの設定を紐づけることで、一元管理するためのものである。本稿では、上記の「こころ」センシングサービスを、「PCメイちゃん」に対応させて「LINEメイちゃん」と表記することにする。

### 2.3 先行研究：対話ログを用いた高齢者の記憶補助サービス

LINEメイちゃんは、「こころ」センシング機能の他に、「振り返り」の機能を持つ。これは、自身が入力した心の内を見返すことで、その日に何があってどう思ったのかを振り返り、高齢者の記憶補助に繋げるといえるものである。さらに、ユーザは、対話ログを分類、修正し、カテゴリ、キーワード、日時といった条件で対話ログを検索できる。この機能により、必要となったときにいつでも情報を取り出せる。そして、高齢者を対象とした予備実験では、サービスが物忘れ防止に効果的であることが分かった。



Copyright 2009-2018 Nagoya Institute of Technology (MMDAgent Model “Mei”)

図1 「こころ」センシングサービス

```
{
  "category": [],
  "contents": "出かける前に、本当に忘れ物が無いか心配になります。",
  "dataType": "text",
  "datetime": "2022-09-28T12:16:45+0900",
  "from": "Ub8757...",
  "to": "MemoryAidService"
}
```

category : 分類 (出来事 や 予定 など)  
 contents : 内容  
 dataType : 種類 (text や image など)  
 datetime : 送信時間  
 from : 送信者  
 to : 受信者

図2 「こころ」センシングサービスの対話ログ

また、対話ログに含まれる血圧や体重などの健康状態を抽出し、グラフで可視化することで、視覚的に日々の健康状態の推移を確認できる[4]。そして、このような情報を、医師や介護者といった第三者に共有することで、データに基づく医療・介護に役立てることができる。

### 2.4 開発の現状

一方で、前節で述べたように、LINE メイちゃんの対話ログ検索機能は、条件による絞り込みにとどまっている。対話ログを絞り込むだけでなく、絞り込んだ対話ログの数の推移を見ることで、個人の関心事や困り事の変化を発見できることが期待される。例えば、キーワード「忘れ」を含む対話ログ数が減少している場合は、忘れ物が少なくなっている、あるいは、忘れ物をしていること自体を忘れてしまっている、といった推測ができる。また、健康状態の可視化については、研究者が対話ログから健康状態を抽出してグラフを提示しており、高齢者自身が自由に確認できないという課題がある。高齢者自身が健康状態を振り返れるようにすることで、必要となったときにデータを確認できるだけでなく、データ入力のモチベーション維持に繋がり、結果的に健康維持の自助に役立つと考える。

## 3. 提案手法

### 3.1 要件

本研究では、第2.4節で述べた課題を解決するために、エージェント対話ログの分析サービスを提案する。提案手法では、以下の二つの要件を実現する。

(要件 R1) 対話ログの数・割合の推移を確認できること

(要件 R2) ユーザ自身が健康状態を振り返れること

要件 R1 について、条件で絞り込んだ対話ログの数や割合の推移をグラフで確認できる機能を実装する。ここで、対話ログの数だけでなく、キーワードの出現割合の確認機能も実装する理由は、その時の総対話ログ数に影響されずに推移を確認できるからである。要件 R2 について、ユーザが見たい項目(血圧や体重など)を指定すると、指定した項目の推移をグラフで確認できる機能を実装する。

### 3.2 ユースケース

ここでは、実際にユーザがどのようにサービスを利用するかを説明する。サービスを利用開始したい場合、初めに第2.2節で述べた「You-ID」を入力してログインする。You-ID はユーザ固有であり、ログインに使用する You-ID は PC メイちゃんのものと同じである。そのため、ログインのみでサービスと PC メイちゃんの連携が可能である。さらに、サービスと LINE メイちゃんを連携させるために、LINE のアカウントをサービスに登録する。対話ログの検索を行う場合、ユーザがキーワードと期間を指定すると、キーワードを含む対話ログの数や割合の推移のグラフ、そして対話ログの内容を画面上で確認できる。健康状態を確認する場合、ユーザが見たい項目と期間を指定すると、指定した項目の推移のグラフを画面上で確認できる。

### 3.3 システムアーキテクチャ

提案手法のシステムアーキテクチャを図3に示す。まずユーザは、図1のように、PC メイちゃんや LINE メイちゃんを利用し、VA との対話を行う。これらのやりとりは、図2の形式に変換され、データベースに保存される(図3の青矢印)。

そしてユーザは、提案サービスにおいて、対話ログや健康状態など、見たい情報を指定する。サービスは、対話ログのデータベースから条件に合った対話ログを取得し、対話ログの数や割合、健康情報をグラフで可視化し、画面に表示する(図3の緑矢印)。

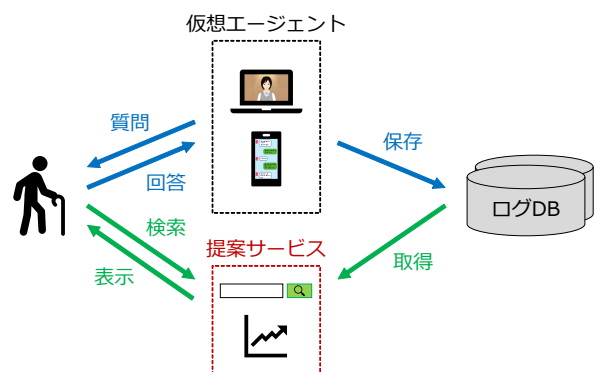


図3 提案手法のシステムアーキテクチャ

### 3.4 提案サービスのアルゴリズム

提案サービスは、F1：対話ログの検索（要件 R1）と F2：健康状態の確認（要件 R2）の 2 つの機能で構成される。以下の節では、それぞれの機能において、どのようなアルゴリズムでサービスが動作するか紹介する。

#### 3.4.1 F1：対話ログの検索

キーワードを含む対話ログと、その数と割合の時系列値を、以下のアルゴリズムにより取得する。グラフを見やすくするため、検索期間が 2 か月未満のときは一日ごとの、2 か月以上のときは一月ごとの時系列値を取得する。

##### 対話ログ検索アルゴリズム

入力：キーワード  $w$ 、ユーザ  $u$ 、検索期間  $s$  から  $e$

出力： $w$  を含む対話ログの集合  $L_w$ 、日付  $d$  における  $u$  の  $w$  を含む対話ログ数の時系列値  $N(u, d)$ 、対話ログ割合の時系列値  $R(u, d)$

手順：

(1)  $s$  から  $e$  までの  $u$  の対話ログを取得し、 $L$  とする。また、 $L$  のうち  $w$  を含む対話ログの集合を  $L_w$  とする。

(2)  $s$  から  $e$  までの日付  $d$ （検索期間が 2 か月未満のときは一日ごと、2 か月以上のときは一月ごと）に対し、 $All(d) = 0$ 、 $Flt(d) = 0$  とする。 $All(d)$  は、 $d$  における対話ログの総数、 $Flt(d)$  は、 $d$  における対話ログのうち  $w$  を含む割合を表す。

(3)  $L$  の各対話ログ  $l$  に対して、タイムスタンプから日付  $t$  を取得し、 $All(t)$  の値を 1 増やす。また、 $L_w$  の各対話ログ  $l$  に対して、タイムスタンプから日付  $t$  を取得し、 $Flt(t)$  の値を 1 増やす。

(4) それぞれの  $d$  に対し、 $R(u, d) = Flt(d)/All(d) \times 100$  を計算する。ただし、 $All(d) = 0$  のときは、 $R(u, d) = 0$  とする。

(5)  $N(u, d) = All(d)$  とし、 $L_w$ 、 $N(u, d)$ 、 $R(u, d)$  を出力する。

#### 3.4.2 F2：健康状態の確認

血圧や体重などの健康状態を取得するために、データベースの対話ログに対してデータマイニングを行う。ここで、先行研究 [4] と同様、各対話ログは「各健康状態の名前とその値の間に、他の健康状態についての情報が含まれていない」という条件に従っていると仮定する。例えば、「血圧は上が 120、下が 80、心拍数 70」という対話ログは、「血圧」という単語とその値（120 と 80）、「心拍数」という単語とその値（70）の間に、他の健康状態の情報が書かれていないため、条件を満たしている。また、「血圧と心拍数はそれぞれ 120、80、70」という対話ログは、「血圧」という単語とその値の間に、「心拍数」という別の健康状態に関する単語が含まれているため、条件を満たさない。そして、以下のアルゴリズムにより、ユーザの健康状態の時系列値を取得する。上記の条件を満たしていなかったり、数値の誤入力があったりすると、時系列値に明らかな外れ値が含まれる場合があるため、時系列値の中央値から大きく外れた

数値は除外するようにした。また、値が入力されていない日がある場合は、前後の値を直線で繋いで表示することにする。

##### 健康状態取得アルゴリズム

入力：取得する健康状態の集合  $M$ 、ユーザ  $u$ 、検索期間  $s$  から  $e$

出力：日付  $d$  における  $u$  の健康状態の時系列値  $M(u, d)$

手順：

(1)  $s$  から  $e$  までの  $u$  の対話ログを取得し、 $L$  とする。

(2)  $M$  の要素  $m$  それぞれに対し、以下の (a)~(c) を行う。

(a)  $L$  のうち  $m$  を含む対話ログの集合を  $L_m$  とする。

(b)  $L_m$  の各対話ログ  $l$  に対して、 $m$  の後ろの数値  $v$  を求める。また、 $l$  のタイムスタンプから日付  $d$  を取得する。

(c)  $v$  の時系列値  $V(d)$  を構成し、中央値から大きく外れた値を除外し、 $M(u, d)$  に追加する。

(3)  $M(u, d)$  を出力する。

図 4 トップページ

## 4. システム実装

本研究では、提案手法に基づくサービスを実装した。提案サービスの実装に用いた技術は以下の通りである。

- 開発言語：Python, HTML, CSS, JavaScript
- Web アプリフレームワーク：Flask, Bootstrap
- テンプレートエンジン：Jinja
- JavaScript ライブラリ：Chart.js, jQuery, pagination.js
- Python ライブラリ：Pandas, PyMongo, Requests
- Web サーバ：Gunicorn

提案サービスは、Python を用いて開発した Web アプリケーションであり、Web アプリケーションフレームワークとして、Flask と Bootstrap を用いて実装した。クライアント・サーバ間のデータの受け渡しは、テンプレートエンジンである Jinja



図5 ログ数検索結果

図7 健康状態の確認ページ



図6 ログ割合検索結果

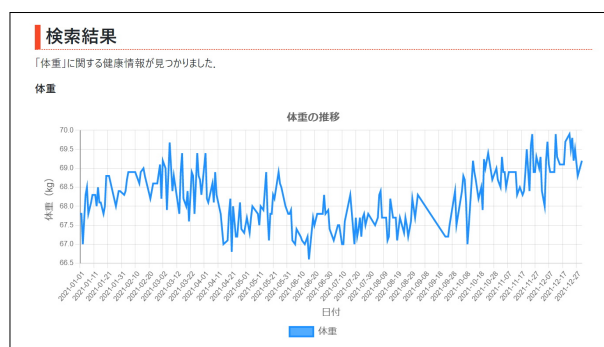


図8 健康状態検索結果

を用いて実装し、サーバの実行結果を表示するクライアント GUI は、HTML、CSS、JavaScript を用いて実装した。また、ライブラリは、グラフの表示に Chart.js、対話ログの一覧表示に pagination.js、データベースの対話ログ取得に PyMongo を使用した。以下の節では、F1：対話ログの検索と F2：健康状態の確認の2つの機能の画面について紹介する。ここでは、先行研究 [3] で記録された 60 代男性 1 名のデータを用いる。

#### 4.1 F1：対話ログの検索

まず、「You-ID」を入力してログインすると、図4のトップページが表示される。画面には、キーワードと検索期間の入力ボックス、そして、PC メイちゃん と LINE メイちゃんのどちらの（あるいは両方の）サービスから検索するかを選択するボタンが設置されている。例として、キーワードを「痛い」、検索期間を「2021年1月から2021年12月」としたときのログ検索結果を図5に示す。画面には、「痛い」を含むログ数の一月ごとの推移が表示されており、グラフ上の点を選択すると、その時のログが表示される。また、画面下部の「グラフを切り替える」ボタンを選択すると図6の画面に切り替わり、「痛い」を含むログ割合の推移を確認できる。図5を見ると、「痛い」に関する対話ログは、5月に18件存在し、月別で最多となっている。このことから、2021年は5月に最も身体の痛みを感じるが多かったと推測される。また、同じく図5を見ると、9月の「痛

い」に関する対話ログは3件だけであり、月別で最小となっている。しかし、図6を見ると、9月の「痛い」を含むログの割合は12.5%で、月別で5番目の数字となっており、痛みを感じなくなったわけではないと推測される。この差は、月ごとの総対話ログ数の違いによって生じるものであり、この例では、他の月の対話ログが毎月80件前後であったのに対し、9月は24件だけであった。

#### 4.2 F2：健康状態の確認

図4のトップページでは、前節の対話ログの検索以外に、健康状態の確認ができる。健康状態の確認ページを図7に示す。画面には、検索する健康状態を選択するボタンと検索期間の入力ボックスが設置されている。現在、検索できる健康状態は血圧、心拍数、体重、歩数、体温の5種類である。例として、検索する健康状態を「体重」、検索期間を「2021年1月から2021年12月」としたときの検索結果を図8に示す。画面には、体重の一日ごとの推移が表示されている。図8を見ると、1月から3月は68.5kg前後、4月から9月は67.5kg前後、10月から12月は69kg前後で体重が推移している。このことから、秋や冬に比べて春や夏は体重が軽くなっていることが分かる。

## 5. 考察

### 5.1 利点

本研究で提案したエージェント対話ログ分析サービスの利点に関し、我々は以下の2点を考えている。



・対話ログの数や割合の可視化：対話ログの検索について、提案サービスは、単にキーワードや期間によってログを絞り込むだけでなく、ログ数の推移を表示することで、個人の関心事や困り事の変化を発見するきっかけとなることが期待される。また、ログの数だけでなく、キーワードの出現割合を見ることで、その時の総対話ログ数に影響されずに推移を確認できる。

・健康状態確認の簡易化：健康状態の確認について、見たい項目と期間を指定するだけで、健康状態を可視化でき、ユーザ自身がプログラムを書いてデータマイニングする必要はない。自分自身で健康状態を振り返れるようにすることで、必要となったときにデータを確認できるだけでなく、データ入力のモチベーション維持に繋がり、結果的に健康維持の自助に役立つことが期待される。

## 5.2 制限

一方、本研究で提案したエージェント対話ログ分析サービスの制限に関し、我々は以下の2点を考えている。

・複数キーワードのグラフの比較：対話ログの検索について、複数のキーワードに対するグラフを複数並べて見ることができない。例えば、「薬」「痛い」という2つのキーワードで検索し、それぞれのログ数のグラフを比較することで、服薬による身体の痛みへの影響を調べられる。

・任意の健康状態の検索：健康状態の確認について、決められた項目の検索しかできない。今後の研究として、任意の単語で健康状態を検索できるようにする。簡単な実装方法として、単純に任意の単語をユーザに入力してもらい、単語の後ろの数値を取得して時系列値を構成する方法があるが、より発展的な方法として、あらかじめユーザに、名前や値の形式（小数や整数）、個数（血圧なら2つ、心拍数なら1つ）といった健康情報の型を決定してもらい、You-IDの設定に登録しておくという方法が考えられる。これにより、個人に合わせた検索機能を提供できる。

## 5.3 関連研究

Maharjanら[7]は、様々なセンサによって日常生活の行動情報を取得するIoT見守りデバイスを開発し、センサデータから機械学習を用いて行動予測を行った。Paudelら[8]は、スマートホームのセンサデータから、機械学習による行動認識を行うことで、高齢者の認知状態を把握する研究を行った。これらの研究は本研究と同じく、在宅高齢者の支援に向けた研究であるが、本研究は、センサで取得できる外的事象ではなく、人間の健康に直結する、心理や体調などの内的状態の分析による支援を目指している。また、佐藤ら[9]は、Apple Watchを用いて個人の活動データを収集し、データの可視化やチャットボットによるリマインドを行う支援サービスを提案した。Durán-Vegaら[10]は、ウェアラブルデバイスHexiwearによって測定した個人の活動データを、リアルタイムで確認できるモバイルアプリケーションを実装した。一方、本研究は、ウェアラブルデバイスではなく、VAとの対話ログから健康状態を取得した。

## 6. まとめ

本稿では、「こころ」センシングサービス[3]によって蓄積されたエージェント対話ログの分析サービスを提案した。提案サービスは、F1：対話ログの検索とF2：健康状態の確認の2つの機能で構成される。また、提案サービスを実装し、サービスの機能を利用することで、対話ログの分析ができた。今後は、第5.2節で述べたように、複数キーワードのグラフの比較、任意の健康状態の検索といった機能を実装し、サービスの機能を充実させる。また、実装したサービスを在宅高齢者に使用してもらい、対話ログ分析によって新たな発見があったかどうか、健康状態の振り返りによって自身の健康に対する意識が向上したかどうかといった評価を行う。

謝辞 本研究の一部はJSPS科研費JP19H01138, JP20H05706, JP20H04014, JP20K11059, JP22H03699, JP19K02973, 特別研究員奨励費22J13217, および、立石科学技術振興財団の研究助成を受けて行われている。

## 文 献

- [1] “令和4年版高齢社会白書（全体版）（pdf版） - 内閣府,” [https://www8.cao.go.jp/kourei/whitepaper/w-2022/zenbun/04pdf\\_index.html](https://www8.cao.go.jp/kourei/whitepaper/w-2022/zenbun/04pdf_index.html). (Accessed on 09/12/2022).
- [2] “地域包括ケアシステム | 厚生労働省,” [https://www.mhlw.go.jp/stf/seisakunitsuite/bunya/hukushi\\_kaigo/kaigo\\_koureisha/chiki-houkatsu/](https://www.mhlw.go.jp/stf/seisakunitsuite/bunya/hukushi_kaigo/kaigo_koureisha/chiki-houkatsu/). (Accessed on 09/12/2022).
- [3] H. Maeda, S. Saiki, M. Nakamura, and K. Yasuda, “Memory Aid Service Using Mind Sensing and Daily Retrospective by Virtual Agent,” 10th International Conference, DHM 2019, Held as Part of the 21st HCI International Conference, HCI 2019, vol.LNCS 11582, pp.353–364, Springer, July 2019. Orlando, FL, USA.
- [4] H. Maeda, S. Saiki, M. Nakamura, and K. Yasuda, “Recording Daily Health Status with Chatbot on Mobile Phone - A Preliminary Study -,” the 12th International Conference on Mobile Computing and Ubiquitous Networking (ICMU 2019), pp.●●–●●, Nov. 2019. Kathmandu, Nepal.
- [5] “メイ&タクミ公式ウェブサイト | 国立大学法人名古屋工業大学,” <https://mei.web.nitech.ac.jp/>. (Accessed on 09/28/2022).
- [6] H. Ozono, S. Chen, and M. Nakamura, “Study of Microservice Execution Framework Using Spoken Dialogue Agents,” 22nd IEEE-ACIS International Conference on Software Engineering, Artificial Intelligence, Networking and Parallel Distributed Computing (SNPD2021), pp.273–278, Nov. 2021. Taichung, Taiwan (Online).
- [7] R. Maharjan, K. Shiraishi, T. Yamamoto, Y. Yamamoto, and H. Ohshima, “Development of IoT Monitoring Device and Prediction of Daily Life Behavior,” 21st International Conference on Information Integration and Web-based Applications & Services (iiWAS2019), p.584–588, Dec. 2019. Munich, Germany.
- [8] R. Paudel, K. Dunn, W. Eberle, and D. Chaung, “Cognitive Health Prediction on the Elderly Using Sensor Data in Smart Homes,” 31st International Florida Artificial Intelligence Research Society Conference (FLAIRS 2018), pp.317–322, May 2018. Melbourne, Florida, USA.
- [9] 佐藤優希, 藤井良典, 中村章人, “パーソナルデータストアを用いたヘルスケアアプリの開発,” IPSJ SIG Technical Reports, 第2018-GN-104巻, pp.1–6, March 2018.
- [10] L.A. Durán-Vega, P.C. Santana-Mancilla, R. Buenrostro-Mariscal, J. Contreras-Castillo, L.E. Anido-Rifón, M.A. García-Ruiz, O.A. Montesinos-López, and F. Estrada-González, “An IoT System for Remote Health Monitoring in Elderly Adults through a Wearable Device and Mobile Application,” Geriatrics, vol.4, no.2, pp.●●–●●, 2019.