

在宅高齢者を対象とした「こころ」の見守りサービスの試作と予備的評価

三浦 稚咲[†] 前田 晴久[†] 佐伯 幸郎[†] 中村 匡秀^{†,††} 安田 清^{†††}

[†] 神戸大学 〒657-8501 神戸市灘区六甲台町 1-1

^{††} 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

^{†††} 大阪工業大学 〒535-8585 大阪市旭区大宮 5-16-1

E-mail: [†]{cmiura,haruhisa}@ws.cs.kobe-u.ac.jp, ^{††}sachio@carp.kobe-u.ac.jp, ^{†††}masa-n@cs.kobe-u.ac.jp

あらまし 高齢者の在宅での自立生活を支援するためには、高齢者の自助機能を高めることに加え、高齢者の心の状態まで考慮した支援が必要である。しかしながら、人手による聞き取りや既存見守りサービスの限界、毎日の心理状態の記録や自発的な外化が難しいという課題がある。そこで本研究では、在宅高齢者を対象として、心理状態の見守りと自発的なメンタルヘルスカケアを促すことを目的とした「こころ」の見守りサービスを提案する。提案サービスでは、エージェントが高齢者に対して、心理状態の取得に特化した問いかけを継続的に行い、その回答に基づいて、サービスは対象者の心を把握し、見守り、支援する。本稿では、提案サービスのプロトタイプを実装し、予備実験を通してサービスの実現可能性を検証する。実験の結果、提案サービスによって各被験者の心理状態を表すデータを取得・蓄積できること、データに基づくフィードバックによって被験者の心の内を外化できることが分かった。

キーワード 在宅介護、高齢者見守りシステム、心理状態、センシング、エージェント、チャットボット

Prototyping and Preliminary Evaluation of Mind Monitoring Service for Elderly People at Home

Chisaki MIURA[†], Haruhisa MAEDA[†], S. SAIKI[†], M. NAKAMURA^{†,††}, and K. YASUDA^{†††}

[†] Kobe University Rokkodai-cho 1-1, Nada-ku, Kobe, Hyogo, 657-8501 Japan

^{††} Riken AIP, 1-4-1 Nihon-bashi, Chuo-ku, Tokyo 103-0027

^{†††} Osaka Institute of Technology Omiya 2-16, Asahi-ku, Osaka, 535-8585 Japan

E-mail: [†]{cmiura,haruhisa}@ws.cs.kobe-u.ac.jp, ^{††}sachio@carp.kobe-u.ac.jp, ^{†††}masa-n@cs.kobe-u.ac.jp

Abstract In order to support sustainable in-home long-term care, it is essential to monitor mental states of elderly people at home, as well as to encourage their ability of self-care. However, the technical challenges include the limitations on human interventions and sensor-based monitoring, as well as daily recording and externalization of mental states. In this research, we propose *Mind Monitoring Service*, which aims to monitor mental states and promote self-care of elderly people at home. In the proposed service, an agent asks a user specific questions to acquire his/her mental state. Based on the answers, the service then assesses the mental state and sends feedback. We implement a prototype service, and evaluate the feasibility of the service through a preliminary experiment. The results show that data characterizing mental states of individual subjects was obtained successfully, and that some subjects externalized their minds by feedback from the service.

Key words in-home long-term care, elderly monitoring system, mental state, sensing, agent, chatbot

1. はじめに

現在、日本は超高齢社会を迎えている。1950年には総人口の5%に満たなかった65歳以上の人口は、2018年には28.1%に達している[1]。このような現状において、我が国は深刻な介護施設・人材の不足に直面している。この問題に対して、政府は従前の施設介護から在宅介護への転換を促すことで解決を図る

うとしている。厚生労働省が進める地域包括ケアシステム[2]では、2025年を目途に、高齢者の尊厳の保持と自立生活の支援の目的のもとで、可能な限り住み慣れた地域での生活の継続、および地域の支援・サービス提供体制の構築を推進している。地域包括ケアシステムは「自助」「互助」「共助」「公助」の4つの考え方から構成されており、自助を基本としながら互助・共

助・公助の順で取り組んでいくことが必要とされている。

しかしながら、多くの高齢者にとって、自助による自立生活は必ずしも簡単ではない。身体能力や認知機能が低下していく中で、高齢者自身でのセルフケアには限界があり、何らかの外部からの支援が必要不可欠である。また、高齢者はこれまでの人生における喪失体験から、うつ状態になりやすいと言われており [3]。これらを考慮すると、自助を基本とする在宅生活を達成するには、高齢者の「こころ」の状態を考慮し、その状態を見守りながら、高齢者が生きがいを持って生活できるように導くことが肝要である。在宅高齢者の心理面を考慮した生活支援において、我々は以下の 3 つの課題に着目している。

(P1) 人間による聞き取り、既存の見守りサービスの限界：従来、高齢者の心の状態は、専門家による問診やカウンセリングを通して評価されてきたが、在宅で継続的に実施することは現実的ではない。センサや IoT を活用した見守りサービスも登場しているが、外部から観測可能なイベントしか検知できず、高齢者の心のうちを考慮するものではない。

(P2) 心理状態の把握、自発的外化の困難：在宅生活におけるうつ病をはじめとする精神疾患は、様々な要因によって発生し、またその症状も人によって様々である [4]。よって、精神疾患を老化現象や体調不良などと間違えることも珍しくない。さらに、機会がない限り、高齢者本人も自身の心理状態を言葉や文章に自発的に外化することはない。自他それぞれの立場から心理状態を把握するということの難しさが内在している。

(P3) 「こころ」の見守り、状態に応じた自助支援の困難：(P1) および (P2) の結果、刻々と移り変わる在宅高齢者の「こころ」の状態を、第三者が客観的に把握・記録し、継続的に見守ることは現状難しい。高齢者自身も自らの心理状態を見つめ直す機会がない。したがって、状態に応じた支援はいまだ困難である。

これらの課題を解決するために、本研究では、在宅高齢者を対象として、心理状態の見守りと自発的なメンタルヘルスケアを促すことを目的とした「こころ」の見守りサービスを提案する。提案サービスにおいて我々は、先述の課題 (P1) ～ (P3) を以下の (A1) ～ (A3) によって解決する：

(A1) Mind Sensing Service を活用したインタラクション：我々のグループでは、環境・行動センシングや時刻をトリガとして、ヴァーチャルエージェント (VA) が対象者に問いかけを行い、心の内を言葉として外化させて記録する「こころ」センシングの開発研究を行っている [5] [6]。Mind Sensing Service は「こころ」センシングを行う基盤として、VA からの問いかけを体系的かつ柔軟に設定できるサービスである [7]。本研究ではこのサービスを利用し、VA が対象者との対話インタラクションを通して心の状態を聞き取ることで (P1) の解決を目指す。

(A2) 心理状態の取得に特化した問いかけ手法：対象者の心理状態を取得するための具体的な問いかけ手法を検討する。精神疾患特定のための質問票や、臨床心理学におけるカウンセリング技法を参考にして、対象者の無理のない範囲で回答ができる質問を作成する。作成した質問は (A1) の VA を通して対象者に問いかける。対象者は VA に対して現在の心の状態を答える。

これにより、在宅生活における心理状態を継続的に記録する。

(A3) 心理状態の見守りとフィードバックによる自助支援：問いかけに対する回答を週単位で集計して対象者の心理状態を把握する。この状態に応じて、さらなる問いかけやアドバイスをフィードバックして自己の心理状態を認識させ、セルフケアにつなげる。また、危険な状態の兆候を検知すれば、外部の支援者につなぎ適切な指示を仰ぐ。

提案サービスによって、これまで取得することが困難であった在宅高齢者の心理状態を継続的に取得できるようになる。また、心理状態に応じた適切な介入を行うことで、「こころ」の見守りやセルフメンタルヘルスケアの促進が期待できる。

また本稿では、提案サービスのプロトタイプを実装し、予備的な運用実験を行う。これらを通して、提案サービスの実現可能性や課題について考察する。

2. 準備

2.1 健康と病気

世界保健機関 (WHO) は健康を以下のように定義している [8]。

Health is a state of complete physical, mental and social well-being and not merely the absence of disease or infirmity.

この定義に則れば、健康とは肉体、精神、社会の 3 つの側面から性質づけられる状態であるといえる。

一方、病気にも様々な捉え方がある。医療人類学者の Young [9] は、病気を以下の 3 つの型に分類している。*disease* (疾病) は客観的に判断できる機能障害、*illness* (病い) は主観的に認識する障害、*sickness* (病気) は *disease* と *illness* を含む大まかな意味で用いられるほか、社会において健康な人の役割を完全に果たすことができない状態とされている。

2.2 高齢者の精神疾患

高齢者が発症する精神疾患には、うつ病や不安障害などがある。うつ病は強いうつ気分、興味や喜びの喪失などの気分的な症状から、食欲の障害、睡眠の障害など、様々な身体症状も引き起こす精神疾患である [3]。不安障害は、色々な出来事に対する過剰な不安が主な症状となり、落ち着きのなさや集中力の低下などを引き起こす [4]。高齢者が上記のような精神疾患に陥る主な要因には、人生における様々な喪失体験が挙げられる。老化に伴いこれまでできていたことができなくなってしまう身体的な喪失体験や、退職によって社会的な役割を失う喪失体験、または身近な人との死別などが該当する [4]。

さらに、若年層に比べて高齢者の精神疾患は発見しにくい一面もある。例えば、高齢者のうつ病については、悲哀の訴えの少なさや気分低下、うつ思考が目立たないことから、通常の診断基準に頼るだけでは見落とされてしまう可能性がある [3]。また、全般的な不安障害の診断基準にある「疲れやすいこと」「集中困難」「睡眠障害」などといった項目は、高齢者にはよく認められる一般的な変化でもある。従って、高齢者の精神疾患を発見するためには、日常的な思考の変化や身体的な病気の有無など、様々な項目によって総合的に判断しなければならない。

2.3 精神疾患のアセスメント

一般に精神疾患は、身体的な疾患のような局所的な症状ではなく、当人の思考や意識、慢性的な身体の不調など、大域的な症状として現れる。よって、精神疾患を特定するためには様々な観点から当人の状態を把握することが必要である。これを簡易に行えるように開発されたのが、精神疾患を評価するための質問票をはじめとするアセスメントツールである。

質問票は対象者自らが記入する自己記入式の様式があり、対象者の負担とならないよう、短い文で質問文を構成する、Yes、No の二択で答える、少数の質問項目で構成する、などの工夫が施されている。代表的な質問票として、高齢者用のうつ病尺度を評価する GDS-15、うつ病の評価尺度 PHQ-9、全般性不安障害の簡易評価ツール GAD-7、GHQ 精神健康調査票などが存在する。これらの質問票は、診断を行う検査ツールではないが、症状の度合いや兆候発見を含めたアセスメントに大いに利用されている。

2.4 Mind Sensing Service [7]

「こころ」センシング[5][6]とは、センサや IoT 等で観測できない対象者の心のうちを、バーチャルエージェント (VA) やチャットボットとの対話を通して言葉に外化させ、記録する新しいセンシング技術である。Mind Sensing Service[7]は、「こころ」センシングにおける問いかけの定義と、問いかけ・回答収集の自動化を行う基盤サービスである。

Mind Sensing Service では、ユーザへの問いかけをアクションとルールによって定義する。アクションはユーザに送信する具体的な問いかけの内容を定義する部分で、送信対象者、送信するメッセージ内容、送信サービスの3つを設定する。例えば、「A さんに『今の気分はどうですか?』という問いかけを LINE で送信する」場合、`act1 = {targets: ["A"], messagebody: "今の気分はどうですか?", service: "LINE"}`というアクションを定義する。送信サービスは、ユーザ宅の PC 上の VA、スマートフォン上の LINE ボット、メール等が選択できる。

一方、ルールはアクションを実行するための規則に相当し、時間ベースルールとイベントベースルールに分かれる。時間ベースルールは、指定した時刻および時間間隔で、アクションを実行するルールである。実行するアクション、開始時刻、終了時刻、インターバルを設定する。例えば、上記の `act1` を 8 時から 20 時までの 2 時間毎に実行する場合、`rule1 = {actions: ["act1"], since: "8:00", until: "20:00", interval: 120}`とする。

イベントベースは、外部から入力されるイベントをトリガとして、アクションを実行するルールである。実行するアクション、イベント上の条件、休息時間を設定する。例えば、「朝の 7 時から 8 時の間に、寝室で、行動認識システムが、A さんの起床を検知した場合、VA が『おはようございます』と問いかける」というようなルールを設定できる。

3. 提案手法

3.1 全体アーキテクチャ

図 1 に提案する「こころ」の見守りサービスの全体アーキテ

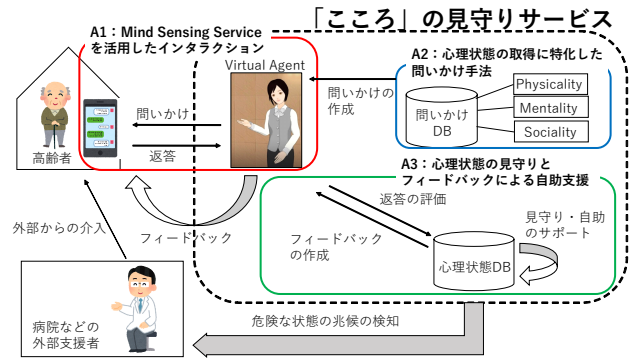


図 1 提案サービスの全体アーキテクチャ

クチャを示す。提案サービスは、1. で述べた 3 つのアプローチ (A1)~(A3) を実現する 3 つの部分から構成されている。

A1: Mind Sensing Service を活用したインタラクション:

Mind Sensing Service を利用して、高齢者の心のうちを各種エージェントとのインタラクションを通して収集する。

A2: 心理状態の取得に特化した問いかけ手法:

高齢者の心理状態を取得するための具体的な問いかけの方法を検討し、DB に保存する。定義した問いかけを Mind Sensing Service のアクション・ルールとして作成する。

A3: 心理状態の見守りとフィードバックによる自助支援:

回答を DB に蓄積し、データマイニングを行って心理状態を評価する。状態に応じてさらなる問いかけやアドバイスをフィードバックする。危険な状態を検知すれば、外部の支援者につなぎ適切な指示を仰ぐ。

3.2 A1: Mind Sensing Service を活用したインタラクション

Mind Sensing Service を利用することで、VA やチャットボットが人間に代わって、高齢者の心のうちを聞き取り、記録することができる。提案サービスでは特に、Mind Sensing Service の時間ベースルールを活用し、毎日決まった時刻に、その時の心理状態を問いかける質問を送信する。質問の送信サービスとしては今回 LINE を用いる。

LINE を選択した理由は、質問の内容 (A2 で詳述する) がやや専門的であり、VA による音声対話より、チャットによるテキストメッセージのほうが明瞭であると判断したからである。また、LINE は直感的な UI や音声認識によるテキスト入力支援を備えており、従来のメールに比べて、高齢者にとっても無理のないインタラクションが実現できると考えた。

3.3 A2: 心理状態の取得に特化した問いかけ手法

高齢者の心理状態を把握するには、心理状態を体系的に捉える枠組みが必要である。そこで我々は、2.1 で述べた健康と病気の考え方を統合し、心理状態を 3 つの観点で性質づける。

1 つ目の *Physicality* は、肉体的健康、*disease* に対応するもので、客観的に判断できる身体症状を対象とする。精神疾患においては身体的症状も極めて重要な症状の一つであり、アセスメントの対象である。よって該当する身体症状の有無に応じて、肉体的側面としての心理的健康を把握することを試みる。

2 つ目の *Mentality* は、精神的健康、illness に対応するもので、当人の抱える感情や気分などの主観的な感覚を対象とする。心理状態は一人一人異なる様相を呈するため、主観的な感覚を問いかけを通じて引き出すことにより、精神的側面としての心理的健康を把握することを試みる。

3 つ目の *Sociality* は社会的健康、sickness に対応するもので、他者から指摘される対象者の状態や、対象者自身が自己に対してどのような意識をもっているかという、他己・自己評価を対象とする。通常、社会的健康の考え方では、周囲や社会がその病気をどう見なすかという他己評価が主眼であるが、心理的なアプローチでは自己に対する意識も考慮すべきである。例えば、うつ病の代表的な症状には、自分は価値のない人間だと感じる「強い罪責感」があり、うつ病診断の質問項目にもある。

上記 3 つのカテゴリそれぞれに対して、対象者の現在の状態を聞き出す問いかけを作成する。問いかけの内容は、2.3 で述べた質問票やカウンセリング手法を参考にして作成する。回答は選択式で「全く思わない」「あまり思わない」「やや思う」「とても思う」の 4 段階とする。「どちらでもない」を敢えて省くことで、自分の現在の心理状態を慎重に考えてもらう意図がある。

継続的で無理のない「こころ」の見守りを実施するために、問いかけは一日あたり 1,2 回、1 回あたりの質問は多くても 3 問程度が適当であると考えている。対象者の生活リズムに合わせて、適切な時刻に毎日定刻で送る。毎日異なる質問を送ったり、励ましのメッセージを送ったりして、対象者が飽きてやめてしまわないようにする工夫も必要である。作成した問いかけを Mind Sensing Service のアクション、ルールとして作成する。Mind Sensing Service は指定されたルールに従って、自動的に問いかけを送信し、回答を回収する。

3.4 A3：心理状態の見守りとフィードバックによる自助支援

問いかけに対する回答を分析し、対象者の心理的な状態を把握する。A2 で述べた通り、対象者は各質問に対して 4 段階の選択肢から 1 つを選んで回答する。各質問に対して、4 段階の選択肢を健康的に良い状態から順に 2, 1, -1, -2 というスコアを割り当てる。各質問は A2 で定義した 3 つのカテゴリのどれかに属する。よって、回答のスコア (の統計) が、その時点、そのカテゴリにおける、対象者の心理的な健康度合い (正の値が健康、負の値が不健康) を表すことになる。

例えば、「最近夜中に目を覚ますことがありますか？」という質問を考える。この質問は、睡眠障害の有無を調べる問いかけとして Physicality に分類される。4 つの選択肢「全く思わない」「あまり思わない」「やや思う」「とても思う」はそれぞれ、2, 1, -1, -2 として評価される。仮に「とても思う」と回答した場合、この対象者のこの時点での Physicality は -2 となる。

こうして得られた回答スコアを、時系列で分析したり、週次や月次で統計を取ったりすることで、心理状態の見守りが可能となる。長期的に低いスコアが続く場合や、長らく健康だった状態が急激に不健康側に振れた場合、あるいは、急に回答が途絶えた場合などは、危険な状態として検知することができる。

また、得られたデータに基づいて、自助を促すフィードバックを生成する。最も基本的なフィードバックは、回答が示唆す

ID	メッセージ	送るサービス		
Miura_Morning0	%USER%さん、おはようございます！昨晚よく眠れましたか？ 今から私が3つ質問するので、それぞれについて番号で答えてください。	LINE		
Miura_Morning1	【質問番号1】××× 【答え方】0(全く思わない),1(あまり思わない),2(やや思う),3(とても思う) ※質問番号をつけて、当てはまる番号を返信してください	LINE		
Miura_Morning2	【質問番号2】××× 【答え方】0(全く思わない),1(あまり思わない),2(やや思う),3(とても思う) ※質問番号をつけて、当てはまる番号を返信してください	LINE		
Miura_Morning3	【質問番号3】××× 【答え方】0(全く思わない),1(あまり思わない),2(やや思う),3(とても思う) ※質問番号をつけて、当てはまる番号を返信してください	LINE		
Miura_Evening0	%USER%さん、こんばんは、今日も一日お疲れ様でした！ 今から私が3つ質問するので、それぞれについて番号で答えてください。	LINE		
Miura_Evening1	【質問番号4】××× 【答え方】0(全く思わない),1(あまり思わない),2(やや思う),3(とても思う) ※質問番号をつけて、当てはまる番号を返信してください	LINE		
Miura_Evening2	【質問番号5】××× 【答え方】0(全く思わない),1(あまり思わない),2(やや思う),3(とても思う) ※質問番号をつけて、当てはまる番号を返信してください	LINE		
Miura_Evening3	【質問番号6】××× 【答え方】0(全く思わない),1(あまり思わない),2(やや思う),3(とても思う) ※質問番号をつけて、当てはまる番号を返信してください	LINE		
ID	アクション	開始時刻	終了時刻	インターバル (分)
Miura_MorningRule	Miura_Morning0,1,2,3	06:30:00	08:00:00	1440
Miura_EveningRule	Miura_Evening0,1,2,3	21:30:00	23:00:00	1440

図 2 Mind Sensing Service のアクションとルール

る事象を抽出して、対象者に提示することである。さらには、状況を改善・緩和するための方策を提示する。また、本人の自助では解決できない危険な状態が検知された場合には、介護者や医療従事者につないで外部からの介入・支援を要請する。

例えば、上記の例では、この対象者が睡眠障害を有している可能性を示唆している。この時システムから「最近、よく眠れていないようですね。睡眠障害の疑いがあるかもしれません。何か悩みや思い当たることはありますか？」と問いかける。これにより、対象者は自身の睡眠障害の可能性を認知できるとともに、その原因の内省と外化のきっかけを作ることができる。さらにシステムが睡眠障害を緩和する方策を提示、あるいは、医療機関を紹介することで、不安を取り除けるかもしれない。

提案サービスを継続的に運用することで、高齢者の在宅生活における心理状態を見守ることができるとともに、高齢者自身による「こころ」の振り返りが可能となる。また、蓄積されたデータは、対象者個人に寄り添った医療・介護に役立てられる。

4. プロトタイプ実装

4.1 Mind Sensing Service へのインタラクション設定

提案サービスの実現可能性を検証するために、プロトタイプを実装した。今回の実装では、朝と晩の一日 2 回、それぞれ 3 個ずつ問いかけの質問を送ることとした。この設定を Mind Sensing Service に適用した様子を図 2 に示す。

図中、Miura_Morning0-3, Miura_Evening0-3 (以降、接頭辞 Miura_ は省略) は、8 個のアクションを示す。送信対象者、メッセージ内容、および送信サービスとして LINE が設定されている。Morning0, Evening0 はいずれも質問を開始する前置きのメッセージとし、Morning1-3, Evening1-3 で質問文とその回答方法をメッセージ内容に設定している。

MorningRule, EveningRule は、それぞれ朝、夜に問いかけを行う時刻ベースルールを表す。実行するアクションは、それぞれ Morning0,1,2,3 および Evening0,1,2,3 を指定している。ルールの時間設定は、朝の問いかけメッセージ送信は 6:30、夜の問いかけメッセージ送信は 21:30 に毎日行うよう指定している。インターバルを 1440 分とすることで、MorningRule, EveningRule が毎日一回ずつ発火するようになっている。

高齢者への問いかけは毎日異なるものを送信することを想定

問いかけ (Physicality)	項目	問いかけ (Mentality)	項目
最近、寝つきが悪かったり、夜中に目がさめたりすることがあると思いますか？	睡眠障害	毎日の活動力や周囲に対する興味が低下したと思いますか？	活動力、興味低下
最近、眠りすぎていますか？	睡眠過多	将来の漠然とした不安に駆られることが多いと思いますか？	将来の不安
疲れた感じがして、何かをする気力がないと思いますか？	疲労感、無気力感	外出したり新しいことをするより、家にいたいと思いますか？	活動力低下
最近、あまり食欲がないと思いますか？	食欲不振	何よりもまず、物忘れが気になると思いますか？	物忘れへの懸念
最近、食べ過ぎたりしていると思いますか？	過食	希望がないと感じることがあると思いますか？	絶望感
新聞を読む、またはテレビを見ることなどに集中するのが難しいと思いますか？	集中の困難	物事に対してほとんど興味がなく、または楽しめないと思いますか？	興味の低下
気分や健康状態は良いと思いますか？	不健康の自覚	気分が落ち込み憂鬱になる、絶望的な気持ちになることがあると思いますか？	絶望感
疲労回復剤（ドリンク・ビタミン剤）を飲みたいと思いますか？	疲労感	最近、緊張感や不安感、神経過敏を感じていると思いますか？	緊張、不安、神経過敏
元気がなく、疲れを感じていると思いますか？	疲労感	最近、いろいろなことを心配しすぎると思いますか？	心配
最近頭痛が多いと思いますか？	頭痛	くつろぐことが難しいと思いますか？	くつろぎの困難
頭が重いように感じるが多いと思いますか？	頭痛	じっとしていることができないほど、落ち着かないと思いますか？	落ち着きの無さ
体がほてったり、寒気がすることがあるように思いますか？	ほてり、寒気	最近イライラしがちで怒りっぽいと思いますか？	怒りっぽさ
夜中に目を覚ますことがあると思いますか？	睡眠障害	何か恐ろしいことがおこるのではないかと恐れを感じていることがあるように思いますか？	恐怖感
		心配事があって、眠れないようなことがあると思いますか？	心配
		いつもストレスを感じていると思いますか？	慢性的なストレス
		いらいらして怒りっぽくなるがあると思いますか？	怒りっぽさ
		大した理由がないのに、何かが怖くなったり取り乱すことがあるように思いますか？	恐怖感
		いつもより、いろいろなことを重荷と感じると思いますか？	ストレス
		不安や緊張を感じていると思いますか？	不安、緊張
		大抵は機嫌よく過ごすことが多いと思いますか？	日々の機嫌
		心配することをやめられないと思いますか？	心配

(a) Physicality の問いかけ

問いかけ (Sociality)	項目
毎日の生活に満足していると思いますか？	生活への不満
生活が空虚だと思いますか？	生活の空虚さ
毎日が退屈だと感じるが多いと思いますか？	生活の退屈さ
多くの場合は自分が幸福だと思いますか？	不幸福感
自分が無力だなあと感じるが多いと思いますか？	自己の無力さ
自分が活気にあふれていると思いますか？	非活発性
他人が気付くくらい、動きや話し方が遅くなったと思いますか？	精神障害
他人が気付くくらい、おそれたり落ち着かず、普段よりも歩き回っていると思いますか？	精神障害

(c) Sociality の問いかけ

問いかけ (Mentality)	項目
毎日の活動力や周囲に対する興味が低下したと思いますか？	活動力、興味低下
将来の漠然とした不安に駆られることが多いと思いますか？	将来の不安
外出したり新しいことをするより、家にいたいと思いますか？	活動力低下
何よりもまず、物忘れが気になると思いますか？	物忘れへの懸念
希望がないと感じることがあると思いますか？	絶望感
物事に対してほとんど興味がなく、または楽しめないと思いますか？	興味の低下
気分が落ち込み憂鬱になる、絶望的な気持ちになることがあると思いますか？	絶望感
最近、緊張感や不安感、神経過敏を感じていると思いますか？	緊張、不安、神経過敏
最近、いろいろなことを心配しすぎると思いますか？	心配
くつろぐことが難しいと思いますか？	くつろぎの困難
じっとしていることができないほど、落ち着かないと思いますか？	落ち着きの無さ
最近イライラしがちで怒りっぽいと思いますか？	怒りっぽさ
何か恐ろしいことがおこるのではないかと恐れを感じていることがあるように思いますか？	恐怖感
心配事があって、眠れないようなことがあると思いますか？	心配
いつもストレスを感じていると思いますか？	慢性的なストレス
いらいらして怒りっぽくなるがあると思いますか？	怒りっぽさ
大した理由がないのに、何かが怖くなったり取り乱すことがあるように思いますか？	恐怖感
いつもより、いろいろなことを重荷と感じると思いますか？	ストレス
不安や緊張を感じていると思いますか？	不安、緊張
大抵は機嫌よく過ごすことが多いと思いますか？	日々の機嫌
心配することをやめられないと思いますか？	心配

(b) Mentality の問いかけ

図 3 作成した質問

しているが、アクションのメッセージ内容を自動更新することは現時点では困難だったため、Morning1-3, Evening1-3 のメッセージ内容のみ、手動で更新した。

4.2 問いかけの作成

高齢者への問いかけの内容を作成するために、今回の実装では精神疾患の質問票を活用した。具体的には、2.3 で述べた GDS-15, PHQ-9, GAD-7, GHQ60 を参考にし、42 の質問文を作成した。提案サービスは継続的な「こころ」の見守りを目的としており、特定疾患の厳密なスクリーニング検査を行うものではない。よって、死や自殺願望を問う強い質問は避ける、回答しやすいよう語尾を統一する等、受容性を高める配慮をした。

42 の質問文を 3.3 で定義した 3 つのカテゴリに分類した。Physicality は 13 個、Mentality は 21 個、Sociality は 8 個の質問に分類できた。これらの結果を図 3(a)(b)(c) に示す。表中、太字の質問は「とても思う」という回答が「良い状態」を表す質問である。その他は逆の解釈になる。これらの質問を順序は問わず、朝に 3 個、晩に 3 個、一日 6 個答えてもらうことで、1 週間ですべての質問を網羅するように設定した。

4.3 フィードバックのための項目抽出と方法

今回の実装では、過去 1 週間の回答の統計をとり、回答の値が低い質問に関して、さらなる問いかけを行い、対象者に自己の振り返りを促すフィードバックを行うこととした。このために、各質問文の内容が示唆する項目を抽出した。その結果を図 3 (a)(b)(c) の「項目」に示す。フィードバックの方法としては、対象者の過去 1 週間の回答で、マイナス評価となった質問について、その質問が示唆する項目を提示して自己の振り返りを促し、思い当たることや不安事を外化させることを狙う。

5. 実験的評価

5.1 実験概要

実装したプロトタイプ実装を用いて、予備実験を実施した。実験は 2019 年 7 月 2 日から 7 月 8 日までの 7 日間、6 名の被験者を対象に行った。被験者の内、2 名は 70 代男性、1 名は 40 代男性、3 名は 20 代男性である。提案サービスは元来高齢者世代を対象としているが、今回はサービスそのものの実現可能性を検証するため、若い年代の被験者にも参加してもらった。

なお、実験の実施においては、神戸大学大学院システム情報学研究科の研究倫理審査委員会の承認を得ている (番号 R01-02)。

5.2 実験結果

7 日間の実験期間において、被験者の 6 名のうち、5 名 (A,B,C,D,E とする) からは継続的に回答を得られた。しかしながら、70 代男性の 1 名 (F とする) からはほとんど返答が得られなかった。実験後、被験者 F に理由をたずねると、LINE の画面設定の都合で、質問メッセージに気づけなかったということであった。スマートフォンの操作説明を徹底すべきであった。また、朝 6:30 と晩 21:30 に 3 問ずつ回答してもらうことを想定していたが、まとめて 6 問回答する場合や、一部の回答が抜け落ちているケースが見られた。LINE のテキスト入力での回答がやりにくいという指摘があった。

次に、実験で得られた被験者の心理状態のスコアを箱ひげ図で表したものを図 4 に示す。被験者ごとに 3 つのカテゴリのスコアの分布を表している。カテゴリごとの平均値に注目すると、各々の心理状態の特性が分かる。例えば、被験者 D は Physicality, Mentality, Sociality の平均値はそれぞれ、-0.08,

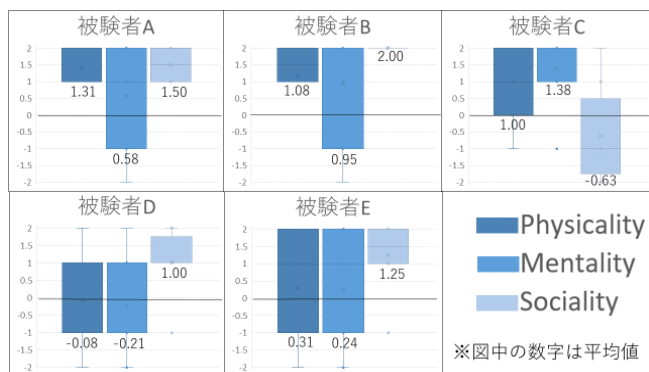


図4 実験で得られた被験者の心理状態の分布

-0.21, 1.00 であることから、身体的あるいは精神的にやや弱っているが、社会的な側面からの健康は保たれていることが分かる。また、箱の高さに着目すると、回答のばらつき度合いが分かる。被験者C以外の4名は、Mentalityがもっとも変動しやすく、Socialityが変動しにくい結果となった。

各被験者の回答を分析し、4.3で述べた方法でフィードバックを作成して、実験最終日の次の日に送信した。例として被験者Bへのフィードバック文を示す。

Bさん、おはようございます！7/2～7/8の間に答えて頂いた質問から、Bさんは、最近、

- ・活動力、興味の低下
- ・疲労感、無気力感
- ・くつろぎの困難
- ・不安感
- ・集中力の低下
- ・物忘れへの懸念
- ・慢性的なストレス

を感じているようです。何か思い当たることはありますか？不安なことや心配なことがあれば、誰か身近な方や、私に話してみてくださいね。

フィードバックの結果、被験者Bから下記の返答が得られた。

どうもありがとう。このところいろんな仕事で忙しく、くつろぐ暇がありません。用事が重なって色んなことを忘れていきます。慢性的なストレスもその辺りから来ているのかもしれない。ただ仕事は順調で、皆頑張っているの、こうした不安も消えていくのではないかと思います。

フィードバックで指摘された事項によって、被験者Bが自身の振り返りを行った経緯が見て取れる。また、思い当たる原因とその深刻度合いも外化されており、フィードバックの一定の有効性が確認できた。他にも「自分に当てはまらない項目があり当惑した」「指摘項目がありすぎて改めて自分の心理状態が危ないことが分かった」などの反応が寄せられた。

5.3 考察

予備実験はおおむね順調に進んだものの、実験結果および実

験後のインタビューによっていくつかの課題が見つかった。

まず、質問に対する回答が遅れる、あるいは、回答を忘れるという即時応答性の課題である。LINEはチャットコミュニケーションツールであるが、応答を保証する仕組みはない。回答が若干煩雑なテキスト入力ということも応答性に影響を与えている。今後、回答の催促や回答入力の容易化、継続のためのモチベーション向上などの仕組みが必要である。

また、フィードバックの有効性、満足性も不十分である。今回のフィードバック手法は、1回でもマイナス評価がついた質問の関連要因をすべて指摘するものであった。しかし、「当てはまらないものもあり戸惑った」「抽出項目が多いと感じた」などのコメントから、この手法は少し過敏で悲観的なフィードバックを生成している可能性がある。今後改善していきたい。

6. おわりに

本稿では、日々の継続的なインタラクションを通して、在宅高齢者の心の見守りおよび自発的なメンタルヘルスケアを支援する「こころ」の見守りサービスを提案した。また提案サービスのプロトタイプを実装し、予備的な実験を行った。実験の結果、提案サービスによって対象者の心理状態を表すデータが取得・蓄積できること、データに基づくフィードバックによって対象者の心の内を外化できることが分かった。

今後、一般の高齢者を対象として、広範囲な評価実験を行っていく予定である。その中で、即時応答性を向上するためのインタラクション改善や、効果的なフィードバックの手法、具体的な自助支援の提案法を模索していきたい。

謝辞 本研究は、JSPS 科研費 JP19H01138, JP17H00731, JP18H03242, JP18H03342, JP19K02973 の助成を受けている。

文 献

- [1] 内閣府, “令和元年版高齢社会白書,” <https://www.cao.go.jp/>, June 2019.
- [2] 厚生労働省, “地域包括ケアシステム,” https://www.mhlw.go.jp/stf/seisakunitsuite/bunya/hukushi_kaigo/kaigo_koureisha/chiiki-houkatsu/, March 2013.
- [3] 厚生労働省, “うつ予防・支援マニュアル(改訂版),” <https://www.mhlw.go.jp/topics/2009/05/dl/tp0501-1i.pdf>, March 2009.
- [4] 武田雅俊, 田中稔久, “お年寄りの心の病氣,” 絵でみる心の保健室, 大阪大学大学院医学系研究科・精神医学教室(編), pp.170-191, アルタ出版社, 東京, 2007.
- [5] 中村, 波多野, 宮崎, 安田, 桑原, 数井, 佐伯, 徳永, 大武, 児玉, 小杉, “在宅高齢者・認知症当事者の「こころ」の外化に基づく自助・互助支援システムの開発,” 科学研究費・基盤研究(A), 19H01138, 2019-2023.
- [6] H. Maeda, S. Saiki, M. Nakamura, and K. Yasuda, “Memory Aid Service Using Mind Sensing and Daily Retrospective by Virtual Agent,” *Digital Human Modeling 2018 (DHM 2018)*, Held as Part of HCI International 2019, July 2019 (to appear).
- [7] 前田, 佐伯, 中村, 安田, “在宅高齢者に向けた「こころ」センシングのためのルールベース問いかけ機構,” 電子情報通信学会 WIT 研究会, Aug. 2019 (to appear).
- [8] World Health Organization, “Constitution of the World Health Organization,” <https://www.who.int/>, July 1946.
- [9] A Young, “The Anthropologies of Illness and Sickness,” *Annual Review of Anthropology*, vol.11, pp.257-285, October 1982.