

高齢者の孤独・孤立解消のためのオンラインサークルサービスの研究 ～ 音声対話型エージェントの活用 ～

雑賀 淳朗[†] Kim Nahyun[†] 陳 思楠[†] 片桐 恵子[†] 中村 匡秀^{†,††}

[†] 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

E-mail: [†]a-saika@es4.eeddept.kobe-u.ac.jp, ^{††}nahyun.kim@stu.kobe-u.ac.jp, ^{†††}chensinan@gold.kobe-u.ac.jp,
^{††††}katagiri_k@people.kobe-u.ac.jp, ^{†††††}masa-n@cmds.kobe-u.ac.jp

あらまし 高齢化社会において、在宅高齢者の社会的孤立は深刻な課題となっている。本研究では、高齢者が自宅から多様なコミュニティに参加できるオンラインサークルサービスを提案する。本サービスは趣味や関心事を共有する参加者同士のマッチング機能と高齢者に配慮したユーザーインターフェース設計を特徴とする。さらに、音声対話型エージェント「メイちゃん」との連携により、高齢者のデジタルアクセシビリティを向上させる。これにより、従来の対面型コミュニティ活動の制約を解消し、場所に縛られない新たな社会参加の形を提示することで、高齢者の孤独感軽減と生きがいづくりに貢献することを目指す。

キーワード 高齢者の社会的孤立・孤独, オンラインサークルサービス, ビデオ通話, ヴァーチャルエージェント

Research on Online Circle Services for Resolving Loneliness and Isolation of the older adults – Utilization of Voice Dialog Agents –

Atsuro SAIKA[†], Nahyun KIM[†], Sinan CHEN[†], Keiko KATAGIRI[†], and Masahide
NAKAMURA^{†,††}

[†] 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 Japan

E-mail: [†]a-saika@es4.eeddept.kobe-u.ac.jp, ^{††}nahyun.kim@stu.kobe-u.ac.jp, ^{†††}chensinan@gold.kobe-u.ac.jp,
^{††††}katagiri_k@people.kobe-u.ac.jp, ^{†††††}masa-n@cmds.kobe-u.ac.jp

Abstract In an aging society, social isolation of older adults living at home has become a serious challenge. This research proposes an online circle service that enables older adults to participate in diverse communities from their homes. The service features a matching function that connects participants who share hobbies and interests, along with a user interface design that takes older adults into consideration. Furthermore, through integration with the voice-interactive agent "Mei-chan," the service aims to improve digital accessibility for older adults. By resolving the constraints of traditional face-to-face community activities and presenting new forms of social participation that are not bound by location, this service aims to contribute to reducing loneliness among older adults and helping them find purpose in life.

Key words social isolation and loneliness among older adults, online circle service, video call, virtual agent

1. はじめに

近年、日本では急速な高齢化が進展しており、2023年時点で高齢化率は29.0%に達し、超高齢社会となっている[1]。特に都市部における独居高齢者の増加は顕著であり、それに伴う社会的孤立が深刻な課題となっている。愛知老年学的評価研究プロジェクトの調査によれば、週に1回も家族や友人との交流がない高齢者の割合や、孤独死は年々増加傾向にある[2]。2024年の初めての3ヶ月間だけで、65歳以上の高齢者が自宅で孤独死した件数は17,034件に達し、これは全体の約80%を占めている[3]。また、社会的孤立は、高齢者の身体的および精神的健康に大きな影響を与えることが指摘されている。先行研究では、社会的交流の不足が認知機能の低下やうつ病のリスクを高めることが報告されている。特に、孤立した高齢者は、身体的な健康問題に加え、精神的な健康問題を抱えるリスクが高まることが示されている[4]。

従来、この課題に対しては地域のサロンや趣味のサークルなど、対面でのコミュニティ活動が提供されてきた。しかし、身体機能の低下や交通手段の制約により、これらの活動への参加が困難な高齢者も多く存在する。

一方、新型コロナウイルス感染症の流行を契機に、高齢者のオンラインコミュニケーションツールの利用が広がりを見せている。総務省の調査によると、70代のスマートフォン保有率は2023年時点で70%を超え[5]、ビデオ通話の利用も増加傾向にある。ビデオ通話は、相手の表情が見えることでコミュニケーションの質が向上し、対面に近い交流が可能となる利点がある。

このような背景のもと、我々の研究グループでは、高齢者が自宅にしながら多様なコミュニティに参加できることを目的とした「オンラインサークルサービス」[6]を開発しているが、本研究では、この「オンラインサークルサービス」をもとに、高齢者がより容易に多様なコミュニティに参加できることを目的として新たな機能を提案する。具体的には、音声対話型エージェント「メイちゃん」との連携により、音声による直感的な操作を可能とし、デジタル機器に不慣れな高齢者でも自然にコミュニティ活動に参加できるアプローチを採用する。このオンラインサークルサービスでは、コミュニティを「サークル」、ビデオ通話を「寄合」と名付けている。このサービスが上記の目的を達成するために満たすべき要件は以下の1点である。

R1: 音声対話による直感的な操作により、高齢者が容易に多様なコミュニティ活動に参加できること

本研究では、この要件を満たすために、以下の5つのアプローチを行う。各アプローチでは、要件を満たす機能をそれぞれ実現する。

A1: 音声によるコミュニティ(サークル)への参加・作成

A2: 音声によるビデオ通話(寄合)のセッティング

A3: 音声によるビデオ通話(寄合)への招待

A4: 音声によるビデオ通話(寄合)への自動参加

A5: ビデオ通話(寄合)の議事録を自動作成

本研究では、R1の要件を満たすために、上記の5つのアプローチを実装し、音声対話型エージェント「メイちゃん」と連携した

オンラインサークルサービスを制作することができた。今後の課題としては、長期間の継続利用による孤独感軽減効果の定量的評価、PCを所有していないユーザーへの対応が挙げられる。

2. 準備

2.1 超高齢社会と高齢者の孤立・孤独

日本は急速に高齢化が進んでおり、特に一人暮らしの高齢者が増加している。この現象は、孤独や社会的孤立の問題を深刻化させており、これらの問題は高齢者の生活の質や健康に大きな影響を及ぼしている。近年の調査によると、65歳以上の一人暮らしの高齢者は増加傾向にあり、2020年には男性で15.0%、女性で22.1%に達している。特に、孤独死の問題は深刻であり、誰にも気付かれることなく亡くなるケースが増加している。内閣府のデータによれば、東京23区内での一人暮らしの65歳以上の死亡者数は、2007年から2009年の間に毎年2,000人を超えている。孤独死が発生する背景として、高齢者の身体機能の低下や移動能力の制約により外出が困難となり、自宅に引きこもりがちになることで社会との接点が失われ、孤立状態に陥るといった悪循環が形成されることが指摘されている。このような状況下では、緊急時に支援を求めることも困難となり、結果として孤独死に至るリスクが高まる。この課題の解決策として、身体的制約により外出が困難な状況においても、人や社会とのつながりを維持し、孤立を防ぐことができるICT(情報通信技術)の活用への期待が高まっている。オンラインコミュニケーションツールやデジタルサービスを通じて、物理的な移動を伴わずに社会参加を可能とする仕組みは、高齢者の孤立・孤独問題の解決において重要な役割を果たすと考えられる。

2.2 オンラインサークルサービス

我々の研究グループでは、従来から高齢者の社会的孤立解消を目的として「オンラインサークルサービス」の開発を進めている。このサービスでは、スポーツ、音楽、芸術、学習など複数のサークルジャンルから利用者が興味のある活動を選択し、自分に合ったコミュニティに参加できるマッチング機能を提供している。また、高齢者の利用に配慮し、大きな文字サイズ、見やすい色使い、シンプルな画面構成など、直感的に操作できるユーザーインターフェースを実現している。本サービスでは、コミュニティを「サークル」、ビデオ通話を「寄合」と名付けており、利用者は以下の流れでサービスを利用する：サークルの閲覧・参加、寄合の作成・設定、メンバーへの招待、自動参加機能、議事録の確認。これにより、高齢者が場所や時間に縛られず自由に参加できる新たな社会参加の形を提示している。しかしながら、このサービスには以下のような課題が存在する。

課題 P1: キーボード操作への依存

既存のサービスはサークルへの参加登録、寄合の作成時の日時入力、テーマの設定などにおいて、キーボードによる文字入力を多用する設計となっている。このため、PC操作に不慣れな高齢者にとっては、文字入力の操作が困難であり、サービス利用の大きな障壁となっている。特に、ひらがなから漢字への変換操作や、英数字の入力切り替えなどは、デジタル機器に慣れ親しん

でない高齢者には複雑で理解しにくい操作となっている。また、タイピングに時間がかかることで操作に対する不安感が増し、結果的にサービス利用を諦めてしまうケースも考えられる。

課題 P2: 視覚的インターフェースへの依存

既存のサービスは主に視覚的なインターフェースに依存しており、視覚に問題を抱える高齢者や手の動きに制約がある高齢者にとってアクセシビリティが低い。画面上のボタンやメニューを正確に操作する必要があり、細かい操作が困難な高齢者には利用しにくいシステムとなっている。また、現在のシステムでは利用者が一人でサービスを操作する必要があり、操作に迷った際のサポートが不十分である。



図 1: 既存のオンラインサークルサービスのホーム画面



図 2: 既存のオンラインサークルサービスのサークルへの参加画面

2.3 音声対話型エージェント「メイちゃん」

本研究で連携する「メイちゃん」は、我々の研究グループで開発した音声対話型エージェントである。このエージェントは、ユーザーと自然な対話を行いながら密接なサポートと共感を提供するものである。感情状態や孤独感に対して一定の効果があることが確認されており [7], 会話中にユーザーに以下のような

有用な機能を提供する。検索機能では、ユーザーの質問に対してインターネット検索結果を提供し、日常的な疑問の解決を支援する。YouTube 機能では、ユーザーが視聴したい YouTube 動画を音声指示により再生でき、娯楽や学習の機会を提供する。リマインダー機能では、ユーザーの予定されたアポイントメントを適切なタイミングで音声通知し、忘れがちな予定の管理を支援する。これらの機能により、メイちゃんは単なる音声インターフェースではなく、高齢者の日常生活全般をサポートするパートナーとしての役割を果たしている。



図 3: 音声対話エージェント「メイちゃん」の画像

3. 提案手法：オンラインサークルサービス

3.1 目的とアプローチ

本研究の目的は、既存の「オンラインサークルサービス」に音声対話型エージェント「メイちゃん」を連携させることにより、前章で述べた課題 P1~P2 を解決し、高齢者がより容易にコミュニティ活動に参加できるシステムを構築することである。
要件 R1: 音声対話による直感的な操作により、高齢者が容易に多様なコミュニティ活動に参加できること

高齢者にとって、既存のデジタルサービスはキーボード入力や複雑な画面操作が必要で使いづらく、また多様なコミュニティの中から自身の趣味関心に適合するものを探して選択することも容易ではない。そのため、本サービスでは音声対話型エージェント「メイちゃん」との自然な会話により、高齢者が直感的に操作できるインターフェースを提供する必要がある。さらに、適切なコミュニティが存在しない場合には音声対話によりコミュニティを新規に創設でき、参加後は円滑にビデオ通話活動を行える環境を提供することが重要である。また、高齢者は予定を忘れがちであるため、「メイちゃん」が一定時間前にリマインドし、時間がきたら音声指示だけで自動的に会議に参加できるなど、利用者の特性に配慮した音声による包括的な操作支援を実装する必要がある。

本研究では、この要件を満たすために、以下の 5 つのアプローチを行う。各アプローチでは、要件を満たす機能をそれぞれ実現する。

3.2 A1: 音声によるコミュニティ (サークル) への参加・作成

利用者は、「メイちゃん」に「サークルに参加する」と音声で話しかけることで、スポーツ、音楽、芸術、学習など複数のサークルジャンルから自分に合ったサークルを選択し、参加するこ

とができる。また、適切なサークルが存在しない場合は、音声による対話を通じて新規にサークルを作成することも可能である。参加制限はなく、誰でも音声指示により自由にサークルに参加できる。

3.3 A2: 音声によるビデオ通話(寄合)のセッティング

サークルに参加した利用者は、「寄合を作成する」と「メイちゃん」に話しかけることで、音声対話を通じて任意の寄合をセッティングすることができる。

3.4 A3: 音声によるビデオ通話(寄合)への招待

サークルに参加している利用者が寄合を設定すると、「メイちゃん」が同サークルに参加している他の利用者を自動的に寄合に招待する。招待された利用者は、「メイちゃん」からの通知を受け取り、「参加します」「参加しない」といった音声による簡単な応答で、自身の都合に合わせて寄合に参加するかどうかを選択できる。

3.5 A4: 音声によるビデオ通話(寄合)への自動参加

サークルに参加している利用者は、予め設定した日時の10分前に「メイちゃん」からの通知を受け取ることができ、開始時刻になると自動的に表示されるリンクを押下するだけで、寄合に参加することができる。

3.6 A5: ビデオ通話(寄合)の議事録を自動作成

寄合の内容は、音声認識技術により自動的に議事録として保存される。利用者は「過去の振り返り」と「メイちゃん」に音声で話しかけることで、過去の寄合内容を音声で振り返ることができる。この議事録機能により、記憶があいまいになりがちな高齢者でも、後から寄合の内容を確認し、楽しい思い出として振り返ることができる。

3.7 全体アーキテクチャ

システム全体のアーキテクチャを図4に示す。

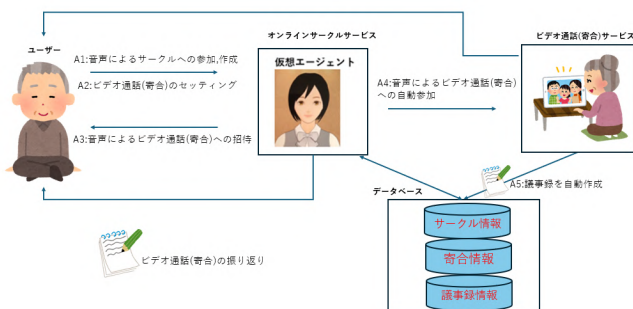


図 4: 全体アーキテクチャ

4. 実装

4.1 利用した技術

今回の音声対話エージェント連携オンラインサークルサービスの実装には以下の技術を用いた。

- 開発言語： Javascript [8],HTML,CSS
- 使用したライブラリやツール： Next.JS [9], Node.JS [10],Tailwind CSS [11],shadcn/ui [12]

- 外部データベース： MySQL [13]

4.2 オンラインサークルサービスの流れ

Step 1: ユーザーがメイちゃんに「サークル」と発言。画面上にオンラインサークルサービスのホーム画面が表示され、サービスで行うことができる機能の選択肢が表示される。「1.サークルに参加する,2.参加中のサークルを確認する,3.寄合を作成する,4.寄合一覧を確認する」。ユーザーはこの選択肢の中から、行いたい機能を音声で選択することができる。



図 5: オンラインサークルサービスのホーム画面

Step 2: 「1,1番,サークルに参加する」のいずれかを発言すると、サークルの一覧を閲覧することが可能になる。参加したいサークルが存在した場合はそのサークルに対応する番号を音声対話を通して選択する。参加したいサークルがない場合は新規作成するも可能である。



図 6: サークルへの参加画面

Step 3: ユーザーが参加しているサークル内で寄合を行いたい場合は「3,3番,寄合を作成する」のいずれかを発言することで、寄合作成が容易に行えるページに遷移するボタンを表示することができる。ユーザーは日時、トークテーマ等を設定し、寄合を作成する。日時やトークテーマなどを一時一句間違わずに音声入力することは容易ではないため、このステップにおいてのみ、キーボード入力を必要とする。キーボード入力が困難な高齢者でも、他のサークルメンバーが作成した寄合に音声で参加することができるため、問題なくサービスを利用できると考えられる。



図 7: 寄合の作成画面への遷移ボタンおよび作成画面

Step 4: 寄合への招待を受けたサークルメンバーは、メイちゃんから自動的に寄合に招待された旨の通知が届く。ユーザーはその通知を確認することで、招待された寄合の確認・参加可否を選択することが可能となる。ここで「参加する」と発言した場合は、次の Step5 へ進む。



図 8: 寄合への招待画面

Step 5: 参加予定の寄合が開催時刻 10 分前になると、「メイちゃん」から寄合開始の通知が自動的に送られるため、リマインダーの役割を果たす。また、寄合の開催時刻になると、寄合参加画面に遷移できるボタンが自動的に表示される。このボタンを押下することでユーザーは寄合に参加することができる。



図 9: 寄合への遷移画面



図 10: 寄合の画面

Step 6: 寄合参加時にユーザーが録音ボタンを押すことで、寄合の内容が自動的に記録され、議事録としてデータベースに保存される。保存された議事録は後からメイちゃんを通して確認することができる。

このようにオンラインサークルは利用される。

5. 予備実験

5.1 ニーズ調査

本サービスの有効性を検証するため、70代から90代の高齢者4名(男性4名)を対象としたニーズアセスメントを実施した。被験者の基本属性は以下の通りである：A氏(80代男性、一人暮らし)、B氏(70代男性、配偶者と同居)、C氏(80代男性、一人暮らし)、D氏(90代男性、一人暮らし)。被験者には約30分間、メイちゃんと連携したオンラインサークルサービスを実際に使用してもらい、その後アンケート調査を行った。実験では、サークル参加から寄合の設定、実際の寄合への参加を体験していただいた。実験環境は、被験者の自宅環境に近い設定とし、ノートパソコンを使用して実施した。操作に不慣れな被験者に対しては、随時操作説明を行いながら、実際のサービス体験を行った。

5.2 調査項目

調査では以下の3つの項目について5段階評価(1:とても困難/興味なし～5:とても簡単/とても興味あり)で評価を求めた。

ビデオ通話自体への関心: 実際にビデオ通話を行いたいのか、興味があるか

サービス全体の使いやすさ: サービスの機能や流れがどの程度理解しやすく、操作しやすいか

継続利用への関心: 今後も継続的にサービスを利用したいと思うか

5.3 調査結果

ビデオ通話自体への関心: 全ての被験者が4以上の評価をつけ、平均評価は4.7であった。特に「家にいながら人とつながるのは良い」という期待の声が聞かれた。

サービス全体の使いやすさ: 4名中3名の被験者が4以上の評価をつけ、平均評価は3.7であった。一方で、1名の被験者は1の評価を付け、「慣れないところがある」との意見もあり、よ

り丁寧なガイダンスの必要性が示唆された。

継続利用への関心: 全ての被験者が4以上の評価をつけ、平均評価は4.5であった。日常的な利用への関心が示され、「定期的に使ってみたい」という意見が得られた。また、「暇な時にメイちゃんと話せるのも良い」という音声対話エージェント自体への期待も確認された。

6. 考 察

6.1 音声対話型エージェント連携による効果

本研究を通じて以下の効果を確認することができた。

デジタルアクセシビリティの向上: 音声による操作により、複雑な画面操作やキーボード入力が大部分において不要となり、デジタル機器に不慣れな高齢者でも直感的にサービスを利用できるようになった。特に、マウスやキーボード操作に困難を感じる高齢者にとって、音声だけでほとんどの機能を利用できることは大きなメリットとなった。実験では、従来のGUIベースのシステムでは操作に躊躇していた被験者も、音声対話では積極的に機能を試用する様子が観察された。このような音声インターフェースの導入は、高齢者のデジタルアクセシビリティ向上に寄与する可能性が示唆された。

継続利用への動機向上: 「メイちゃん」との親しみやすい対話により、サービスへの愛着が生まれ、継続利用への動機が向上した。技術的なツールとしてだけでなく、コミュニケーションの相手として認識されていると考えられる。

6.2 残された課題

上記のように、今回の手法ではいくつかの課題を解決できたが、一方で、以下の課題が残されている。

長期利用による効果検証: 今回の実験は30分程度の短期的な使用感評価であったが、実際に孤独感軽減や社会参加促進効果を得るためには、長期間の継続利用とその効果測定が必要である。今後は縦断的な研究により、より詳細な効果検証を行う予定である。

PCを所有していないユーザーへの対応: 現在のサービスはノートパソコンでの利用を前提としているため、PCを所有していない高齢者がサービスを利用できない問題がある。総務省の調査によると、高齢者のスマートフォン保有率は年々上昇しているため、このような状況を踏まえ、スマートフォンやタブレットでも同様の音声対話機能を提供できるモバイル版の開発が急務である。

7. ま と め

本研究では、既存の「オンラインサークルサービス」に音声対話型エージェント「メイちゃん」を連携させた新しいシステムを提案・実装した。本システムでは、音声による直感的な操作により、高齢者のデジタルアクセシビリティを大幅に向上させることができた。今後の課題としては、PCを所有していないスマートフォンユーザーへの対応、長期間の継続利用による孤独感軽減効果の定量的評価が挙げられる。

謝辞 本研究の一部はJSPS科研費JP25H01167, JP25K02946, JP25K24389, JP24K02765, JP24K02774, JP23K17006, JP23K28091, JP23K28383の研究助成を受けて行われている。また、本研究開発は、国立研究開発法人科学技術振興機構戦略的創造研究推進事業（社会技術研究開発）JPMJRS22K6による研究成果の一部である。

文 献

- [1] “1. 高齢者の人口,” 2022. <https://www.stat.go.jp/data/topics/topi1321.html> (Accessed on 2024/12/15).
- [2] “同居以外の他者との交流が「週1回未満」の状態から健康リスクになる可能性あり,” 2022. https://www.jages.net/library/pressrelease/?action=cabinet_action_main_download&block_id=457&room_id=549&cabinet_id=18&file_id=444&upload_id=1177 (Accessed on 2024/12/15).
- [3] “高齢者の孤独死、推計年間6.8万人 今年1~3月に1.7万人確認,” 2022. <https://www.asahi.com/articles/ASS5F3Q9MS5FUTFL002M.html> (Accessed on 2024/12/15).
- [4] “地域における高齢者の「出番」と「活躍」～社会的孤立を超えて地域の支え手に～,” 2022. <https://www8.cao.go.jp/kourei/whitepaper/w-2011/gaiyou/html/s1-3-3.html> (Accessed on 2024/12/15).
- [5] “高齢者のスマホ利用状況を詳しく解説!,” 2022. <https://senior.kyotanishokai.co.jp/interaction/smartphone-usage-status/> (Accessed on 2024/12/15).
- [6] 雑賀淳朗, Kim Nahyun, 陳思楠, 片桐 恵子, 中村 匡秀, “高齢者の孤独孤立を解消するためのオンラインサークルサービスの提案,” 電子情報通信学会技術研究報告, vol.124, no.334,, LOIS2024-54, pp.15-20, Jan. 2025.
- [7] 松川晃徳, Kim Nahyun, 陳思楠, 片桐 恵子, 中村 匡秀, “音声対話エージェントが在宅高齢者の孤独に与える影響: 対話ログと孤独感尺度による分析,” 電子情報通信学会技術研究報告, vol.124, SC2024-25, pp.13-20, Nov. 2024.
- [8] “Javascript,” <https://developer.oracle.com/languages/javascript.html>. visited on 2024-12-15.
- [9] “Next.js,” <https://nextjs.org/>. visited on 2024-12-15.
- [10] “Node.js,” <https://nodejs.org/>. visited on 2024-12-15.
- [11] “tailwindcss,” <https://tailwindcss.com/>. visited on 2024-12-15.
- [12] “shadcn/ui,” <https://ui.shadcn.com/>. visited on 2024-12-15.
- [13] “MySQL,” <https://www.mysql.com/jp/>. visited on 2024-12-15.