

LEC に基づく認知症患者エージェントと学ぶ 認知症介護トレーニングシステム

Development of a Dementia Care Training System that Learns with Dementia Patient Agents based on LLM-Embedded in Cognitive Architecture

宇野愛華¹ 宮本友樹² 片上大輔¹
Manaka Uno¹ Tomoki Miyamoto² Daisuke Katagami¹

¹ 東京工芸大学工学部

¹ Faculty of Engineering, Tokyo Polytechnic University

² 電気通信大学大学院情報理工学研究科

² Graduate School of Informatics and Engineering, The University of Electro-Communications

Abstract: 本研究では、大規模言語モデルと認知アーキテクチャを統合した LEC モデルに基づき、認知症患者エージェントと実践的な対話が可能なロールプレイ型トレーニングシステムを開発した。日本の高齢化進行に伴い認知症患者が増加する中、介護者の心理的負担となる行動・心理症状への対応スキル習得が急務となっているが、従来の学習システムは対話の多様性再現に課題があった。本システムはバリデーション療法の原則に従い、介護者の発話に応じてエージェントの不安度や表情をリアルタイムに変化させるとともに、対話終了後にはエージェントの内部的な思考過程を可視化するフィードバック機能を備えている。これによりユーザは他者の心理状態を推論する能力を養いながら、認知症患者への受容度を高めることが期待される。評価実験の結果、事前・事後テストの平均正解率において統計的に極めて有意な向上が認められ、システムによる知識習得の有効性が確認された。またアンケート調査では援助意欲に関する項目で有意な向上が見られ、肯定的な態度変容を促す効果が示唆された。

1 はじめに

近年、日本の高齢者数は急激に増加し、2025年7月には65歳以上の高齢化率が29.3%に達した[1]。高齢化の進行に伴い、65歳以上の認知症患者および認知症の前段階である軽度認知障害(MCI)の高齢者数は増加している。2022年時点の推計では、日本における認知症高齢者数は約443万人、MCI高齢者数は約558万人であった。認知症およびMCIの高齢者数は今後も増加を続け、2022年の有病率が一定であると仮定した場合、2040年には認知症高齢者数が約584万人、MCI高齢者数が約612万人に達すると予測される。2040年時点において、認知症またはMCIを抱える高齢者は65歳以上人口の約3割(30.5%)に達し、高齢者の約3人に1人が認知症あるいはMCIのいずれかの状態に該当すると推計される[2]。

高齢化に伴う認知症患者の増加に加え、政府が推進す

る脱施設化政策により、ケアを提供する場合は施設から居宅や地域へと移行している。脱施設化政策とは、高齢者が可能な限り住み慣れた地域で生活を続けられる状態を目指す方針であり、具体的な施策として地域包括ケアシステムが挙げられる[3]。経済的側面では、公的な介護サービス費用よりも、家族による無償の介護負担の方が増加傾向にあり、介護の脱施設化政策が家族への役割移行を促していると考えられている[4]。公的な介護サービス費用の伸びよりも家族による無償の介護負担の増加率が高いという実態は、政策を通じた在宅介護への役割移行を裏付ける客観的な根拠である。地域包括ケアシステムを含む脱施設化政策は2025年現在も推進されており、今後も家族による在宅介護の需要は増え続けると予測される[5]。

しかし、在宅における家族介護は必ずしも円滑に進行するとは限らない。在宅介護の継続を困難にする主要な要因として、認知症高齢者の約80%に出現するとされるBPSD(Behavioral and Psychological Symptoms of

Dementia) が挙げられる。BPSD は、図1のように、妄想や幻覚、不安といった心理症状、あるいは身体的攻撃や徘徊、不穏などの行動症状を指す用語であり、日本語では「認知症の行動・心理症状」と訳される。BPSD の発生は被介護者本人および家族介護者の生活の質 (QOL : Quality of Life) の低下や、介護負担者の心理的ストレスが増大するなどの問題を生じさせる。BPSD は身体的要因や環境変化などの誘因によって出現する個別性が高い症状であるため、BPSD の原因を探り、被介護者がリラックスできる環境を提供することが重要とされる [6].

先行研究では、BPSD が家族介護者のストレスを増大させるという課題に対し、介護者の認知症に対する理解を深め、適切な対応スキルを習得させることで心理的負担を軽減しようとするシステムの研究開発が進められた。具体的な先行研究として、以下の4つのアプローチが挙げられる、

1. トラブル対応スキルの習得：岩崎は、認知症患者を演じる擬人化エージェントを用い、介護現場で発生するトラブル状況を仮想的に再現して学習するシステムを提案した [8]。トラブル状況の再現画面を図2に示す。このシステムは、マニュアル等の静的な学習媒体よりも高い学習意欲をユーザに提供した。
2. 仮想体験による理解促進：大井は、認知症の症状や介護場面を仮想的に体験することで、認知症高齢者への理解を深めるトレーニングシステムを提案した [9]。認知症症状の仮想体験画面イメージを図3に示す。実践的な状況の疑似体験で、認知症と介護者とのトラブル解決および心理的負担の軽減を目指した。
3. 受容的態度の学習と BPSD 緩和：山中らは、患者の意思を否定せずに受け入れる「傾聴」のスキルに着目したトレーニングシステムを提案した [10]。傾聴スキルのフィードバック表示例を図4に示す。傾聴の学習は、介護者の認知症理解を深めるだけでなく、BPSD そのものの緩和を目的にし、実験の結果家族介護者の心理的負担を軽減させる効果が示唆された。
4. 非言語コミュニケーションの強化：石黒らは、「ユマニチュード」の技法を基に、声かけの速さや抑揚といった非言語的な関わり方をフィードバックするシステムを提案した [7]。非言語的な関わり方のフィードバック分岐を図5に示す。音声認識技術とリアルなエージェントを組み合わせた学習により、介護者の抵抗感の軽減への寄与が示唆された。

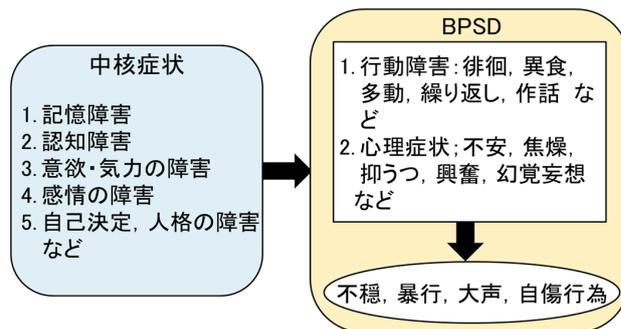


図1 BPSD の症状 [7]

先行研究によって認知症介護トレーニングシステムの有効性は示されてきたが、既存のシステムの多くは選択式の回答形式や、ユーザの入力に対して一定の反応を返すのみの単発的な対話に留まっている。しかし、BPSD は極めて個別性が高く、画一的な対応スキルのみでは現場の多様なトラブルに臨機応変に対処することは困難である。既存のシステムでは対応の過程における多様性を十分に再現できない。

そこで本研究では、エージェントとロールプレイ形式で複数回の対話を行い、介護者の関わり方によって変化するエージェントの反応をリアルタイムに経験しながら対処方法を学習できるシステムを提案する。これにより、相手の反応の背後にある意図を推察しながら対話を継続する、実践的な対応力の基礎を養うことを目的とする。さらに、エージェントに、どのような意図や思考に基づいてその振る舞いを選択したのかを提示する XAI (説明可能 AI) 方式を採用することで、推察した意図が正しかったのかをフィードバックし、「心の理論」を養いながら認知症患者への受容度を高めることを目指す。

2 関連研究

2.1 認知症患者の家族介護者の心理的負担軽減

杉山が提唱する「認知症の人の家族がたどる心理的ステップ」 [11] は、表1に示す通り、認知症患者の家族介護者が経験する心理的状況を「第1ステップ：とまどい・否定」、「第2ステップ：混乱・怒り・拒絶」、「第3ステップ：割り切り、またはあきらめ」、「第4ステップ：受容」の4段階にまとめたものである。家族介護者の認知症に関する知識や理解が深まるにつれ、心理的ステップは変化し、より高次の段階へと移行する。

一般に、割り切りや受容の段階にあたる第3ステップおよび第4ステップへ到達すると、家族介護者のストレ

表 1 認知症の人の家族がたどる心理的ステップ

| Step | 心理的状況 | 説明 |
|------|-----------|---|
| 1 | とまどい・否定 | 認知機能の低下に伴い BPSD が生じることで、戸惑いを覚える。認知症を疑うが否定をする。他の家族や親類に相談できず、一人で悩み強い孤独を感じる段階である。 |
| 2 | 混乱・怒り・拒絶 | 患者の BPSD が続き、徐々に周囲の家族は混乱し、どのように対応すべきかわからなくなる。思い込みや説明、注意をしても解けない思いは収まらず、怒りを感じる段階である。 |
| 3 | 割り切り・あきらめ | 説得や説明、注意を行っても、不可解な言動が好転しない状況が続くと、割り切りができるようになる。注意しても意味がないという、あきらめを行う段階である。 |
| 4 | 受容 | 認知症について理解し、患者のありのままを受容できるようになる。患者の言動を許すことができ、介護者の心も穏やかになる段階である。 |

おばあさんはなかなか食事を始めません。
声をかけて食事をスタートさせましょう。



図 2 岩崎らが提案した擬人化エージェントによるトラブル状況の再現画面



図 3 大井らが提案した認知症症状の仮想体験画面イメージ



図 4 山中らによる傾聴スキルのフィードバック表示例



図 5 石黒らのシステムにおける非言語的な関わり方のフィードバック分岐

スや精神的負担は軽減されるとされる。第 4 ステップは、認知症高齢者の心理を理解し、あるがままの状態を受け入れられるようになる段階である。したがって、家族介護者の精神的負担感を軽減するためには、認知症の知識を学習し、認知症高齢者の心理に対する理解を深めるプロセスが必要となる。

2.2 認知症ケアにおける BPSD の軽減とバリデーション

BPSD に対する介入については、比較的軽度な症状であれば非薬物療法が優先される。BPSD に対して明確な適応症を持つ薬剤は現時点では存在しない。BPSD の誘因は極めて個別性が高く、身体的要因（便秘、発熱、痛み等）、心理・社会的環境要因（不安、孤独、過度のストレス等）、物理的環境要因（不適切な音や光、空間の圧迫感等）が複雑に関連している。一般病院や介護施設におけるケアの困難さは BPSD に起因する割合が高く、特に排泄介助や清潔ケアといった日常生活上の援助の際に、患者の意に反する介入や痛みを伴う刺激が、抵抗や拒否などの攻撃的行動を誘発することが明らかになっている。不快な誘因を取り除き、リラックスした環境を提供するためには、患者の感情や体調、疾患特性を詳細に分析し、個々の生活背景に基づいた援助方法を選択することが極めて重要である [6]。

バリデーションは、認知症高齢者の尊厳と共感をもって関わることを基本としたコミュニケーション法である。バリデーションという言葉には「強化する」「承認する」という意味があり、認知症高齢者に共感して耳を傾け、評価することなく相手にとっての現実をあるがまま受け入れる姿勢を重視する。バリデーションの基盤には「すべての行動には理由がある」という原則があり、認知症高齢者の言動を単なる「問題行動」ではなく、人生の課題を解決しようと奮闘している姿であると肯定的に捉える。また、認知症高齢者の意思疎通が困難になった状態においても、BPSD を本人の切実な「意思表示のひとつ」として捉え、表出されているあらゆるものから本人の意思を確認していくことが、信頼関係を築くための第一歩となる。このような関わりは、介護を困難にする不穏状態や攻撃的な言動、幻覚妄想などの BPSD を改善・緩和させる効果が期待されており、被介護者と介護者の双方に心理的なゆとりをもたらすメソッドとして位置づけられている [12]。

2.3 認知症ケアに関する学習支援システムの研究

認知症高齢者との適切な接し方を学ぶためのシステムとして、渡邊ら [13] の研究は、エージェントを用いたトラブル状況の仮想的な再現を提案している。渡邊らのシステムでは、選択式回答版 (SAV) と、複数ターンの対話を想定した対話式回答版 (IAV) の 2 つのプロセスにより、緊迫した状況下での対処スキル向上を図っている。

また、中澤ら [14] の研究では、拡張現実 (AR) 技術を活用し、看護練習用の人形にエージェントを重ね合わせることで、アイコンタクトや発話の長さ、対面距離と角度といった「ユマニチュード」に基づく介護技術の学習を支援している。調査の結果、AR を用いたトレーニングが介護能力や共感力の向上に寄与することが示唆されている。

Maskeliūnas ら [15] の研究では、シリアスゲーム「iDO」を活用し、認知症患者のAvatarに対するニーズ管理やシナリオ対応を通じて、知識や実践的な対応能力といった認知症ケア技術の学習を支援している。調査の結果、ゲームを用いたトレーニングが介護者の肯定的な態度や心理状態の改善に寄与することが示唆されている。

フランスの「VirtuAlz」プロジェクト [16] では、服薬拒否や徘徊といった頻繁に遭遇する危機的な状況をシミュレートする「バーチャル患者」を開発している。このシステムは、患者の興奮や攻撃性を音声および表情や姿勢といった非言語的要素で再現し、医療従事者が臨床的推論や非言語コミュニケーションスキルを安全な環境で訓練することを可能にしている。

「VIPCare」[17] は、感情制御理論 (ACT) を用いて、認知症患者の自己定義や感情に基づいた相互作用をモデル化している。このシステムは、実際の患者がその瞬間にどのような「アイデンティティ」や「自己感情」に基づいて行動しているかをスマホアプリから介護者にリアルタイムで提示することで、試行錯誤に頼らない適切な関わり方を支援する。

2.4 ロールプレイ学習による学習効果

ロールプレイを用いた演習においては、単にその場に参加するだけでなく、割り当てられた役割を主体的に演じるプロセスが学習成果に直結することが指摘されている。高嶋ら [18] は、オンラインロールプレイ演習における学習者のチャットログを分析し、発言内容を「役割を演じている発言 (Role 発言)」や「演習に関する発言」等に分類して評価を行った。その結果、グループ内における Role 発言の割合が高いグループほど、期末試験の成績も良くなるという正の相関が確認されている。

対話型のロールプレイは、看護スタッフを実際の現場で直面する状況に直接置くことで、ハンドアウトやプレゼンテーション、ビデオテープなどの静的な手法よりも効果的に知識の定着と実践への応用を促すとされている [19]。ロールプレイにより、看護スタッフは、入居者へのケアやサービス、相互作用を改善するための臨床的スキル、コミュニケーション戦略、および問題解決技法

を、現実の入居者を傷つけるリスクなく安全に練習することが可能である。また、参加者が入居者や他の介護者の役割を演じることで、状況を別の視点から見る事が可能になり、共感力と寛容さが高まる。入居者、同僚、介護者など、複数の視点から問題を分析することは、介護者にとって新たな学習機会の獲得に繋がる。さらに、トレーニングを通じて事前に困難な状況を経験しておくことで、特に緊急時においてより自信を持って行動できるようになる。こうしたシミュレーションは、介護における困難な出来事に対して、介護者自身の感情的な準備を整えることにも寄与する。

2.5 ロールプレイと心の理論

「心の理論 (Theory of Mind: ToM)」とは、自分や他者が、自分自身とは異なる信念、意図、欲求、知識、感情などの心理状態 (心的状態) を持っていることを理解し、推論する能力を指す [20]。心の理論は、適切な社会的相互作用やトレーニングを通じて、子どもだけでなく大人においても発達・強化させることが可能である。

成人を対象とした心の理論の研究では、この能力を「マインドリーディング (mindreading)」と呼称することが推奨されている。古見ら [21] の研究では、他者の視点や意図を読み取る能力がロールプレイ体験によってどのように変化するかを実験的に検証している。視点のずれが生じる状況で他者の意図を読み取る課題において、事前に相手の役割を演じるロールプレイを体験した群は、体験しなかった群に比べて誤答率が低く、反応時間も有意に速いという結果が示された。

2.6 LLM-Embedded Cognitive Architecture (LEC)

飯田ら [22] の研究では、現代の対話型生成 AI (LLM) が、人間が日常的に行っている「言外の意味」や「発話意図」を汲み取った高度なコミュニケーションにおいて課題を抱えていることを指摘している。飯田らの研究では、LLM を単独で用いるのではなく、信念・願望・意図 (BDI) から構成される「自己・他者モデル (心の理論)」を持つ認知アーキテクチャと統合するアプローチを提案している。具体的には、図 6 に示すように、認知アーキテクチャのモジュールの一部を LLM で置き換えて実装する「LEC (LLM Embedded in Cognitive Architecture)」という手法を用い、エージェントに他者の意図を推論する能力を付与した。研究成果を踏まえ、飯田らは、対話型生成 AI の言外の意味理解の課題に対し、LEC という認知アーキテクチャのモジュール

を LLM で実装する手法で高い成功率を示すことを報告している。

3 LEC に基づく認知症患者エージェントと学ぶ認知症介護トレーニングシステムの提案

3.1 システム概要

本研究では、先行研究である石黒らのシステムに基づき、認知症患者の BPSD を緩和させるケア方法を、LEC を用いた認知症患者エージェントとのロールプレイ演習形式で実践的に学ぶシステムを提案する。対象者は介護未経験の認知症患者の家族を想定する。

図 7 に提案システムの概要図を示す。LEC 部分では、LLM のプロンプト内でエージェントの意図や感情といった内部状態を明示的に定義し、これらの状態がユーザの入力とどのように相互作用するかをルールベースで制御する。

80 歳のアルツハイマー型認知症の母親という設定を持つエージェントに対し、ユーザはマイクで直接介護行動を音声入力する。入力された音声は Azure Speech to text [23] と OpenAI API [24] で分析され、その発話内容が共感、傾聴、肯定などのバリデーション療法の原則にどれだけ沿っているかに応じてエージェントの不安度が増減し、不安度に応じて表情が変化する。分析された入力を基に、エージェントはユーザの願望と意図を推定後、エージェント自身の意図と発話を生成する。エージェントの発話が出来た後、自動で音声入力が開始されるため、ユーザは続けてロールプレイを行う。

システムの開発を行うツールには、TyraScript[25] を使用する。エージェントおよび背景画像は石黒ら [7] の先行研究にて作成された画像を使用する。OpenAI API のモデルは、生成の精度と生成速度の両立を図るため、GPT-4o とする。音源は VOICEVOX[26] を使用し、ナレーションは雀松朱司、介護者役を栗田まろん、認知症患者役を後鬼とする。また、テキスト表示や音声入力開始ボタンには、びたちー素材館 [27] と、イラスト AC[28] の画像を使用する。

3.2 システムの流れ

提案システムは、ものもらえ妄想や異食をはじめとする、自宅での 1 日の介護を想定した、全 8 シーン構成のシナリオで学習を進めていく。1 シーンごとの具体的な流れを図 8 に示す。ユーザは、エージェントの言動やナレーションから意図を読み解き、適切な発話を入力する

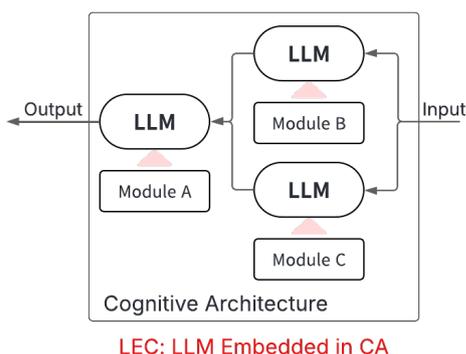


図6 LEC (LLM Embedded in Cognitive Architecture) [22]

思考と実践のサイクルを繰り返す。適切な発話を入力し不安度が一定以下になればグッドエンドへ移行し次の問題へ、不安度が一定以上になればバッドエンドへ移行し再挑戦となる。シーン終了後には、対話履歴、エージェントの思考過程、アドバイスが提示される。

4 エージェントの思考過程追想 フィードバック

シーンが終了すると図9のようなフィードバック画面がユーザに提示される。対話ログとして保存されているユーザおよびエージェントの発話内容の間に、LEC内部で生成された、推定した他者の願望・意図や生成した自己の意図を提示することで、エージェントがどのような思考を辿って発話したのかを可視化する。

この一連の流れにより、ユーザがエージェントの思考過程を追う体験を提供し、マインドリーディングによる認知症の人に対する態度尺度の改善を促す。フィードバックを読み終わった後はアドバイス表示画面に移行し、認知症介護に関する知識を学習する。

5 提案システム使用による学習効果 の評価実験

5.1 実験概要

本実験はサンプルサイズが8名と小規模であるため、結果の一般化には限界があることを付記する。本実験の目的は、XAI方式を採用したエージェントとのロールプレイ演習形式の認知症介護学習による学習有効性と態度尺度変化の検証である。これにより認知症介護の学習と理解の質の向上と、マインドリーディングによる認知症

の人に対する態度尺度の改善を目的とする。

5.2 実験設定

実験は、大学生を対象に参加者間計画で実施する。実験参加者は、認知症患者の家族と同居している、または過去に同居していた者を「認知症患者同居者条件」、認知症患者の家族と同居したことがない者を「介護未経験者条件」として扱い、2条件に分類する。

実験手順として、まず事前調査である、認知症患者に関する知識の確認テストと、認知症の人に関する態度尺度アンケートを実施する。これらの回答後、実験参加者はシステムを使用し認知症介護について学習する。学習後、再度事前調査と同一内容の確認テストと態度尺度アンケート、また追加のシステム評価アンケートに回答する。

事前・事後テストには、表2に示す、山中らが作成した質問項目を用いる。実験参加者は、12個の介護場面に対し、望ましいと思われる介護行動をチェックボックス形式で選択する。各選択肢は、提案システムの判断分類に合わせ、表3の6項目に基づき、望ましい介護行動を正答、望ましくない介護行動を誤答とする。なお、事前・事後テストでは回答後に正誤を提示しない。そのため、システム使用前後で回答が同じ場合には学習による影響はなく、変化が見られた場合に影響が生じたのみなす。

事前・事後アンケートには、表4に示す、金らが作成した認知症の人に対する態度 [29] を用いる。実験参加者は、肯定的・否定的な態度を含む15個の質問に対し、「全くそう思わない」、「あまりそう思わない」、「ややそう思う」、「そう思う」の4段階で回答する。

システム評価アンケートでは、表5に示すように、石黒らが作成したシステムの印象に関する計9つの質問項目を用いる。実験参加者は、「とてもそう思う」、「そう思う」、「どちらかといえばそう思う」、「どちらでもない」、「どちらかというところ思わない」、「そう思わない」、「全くそう思わない」の7段階で回答する。

システム使用時には、音声認識の精度にばらつきが生じないように、全ての実験において、用意した同一機種のノートパソコンとマイクを使用する。また、システム使用中の様子が他の実験参加者に影響を与えないよう、各実験は別室にて行う。

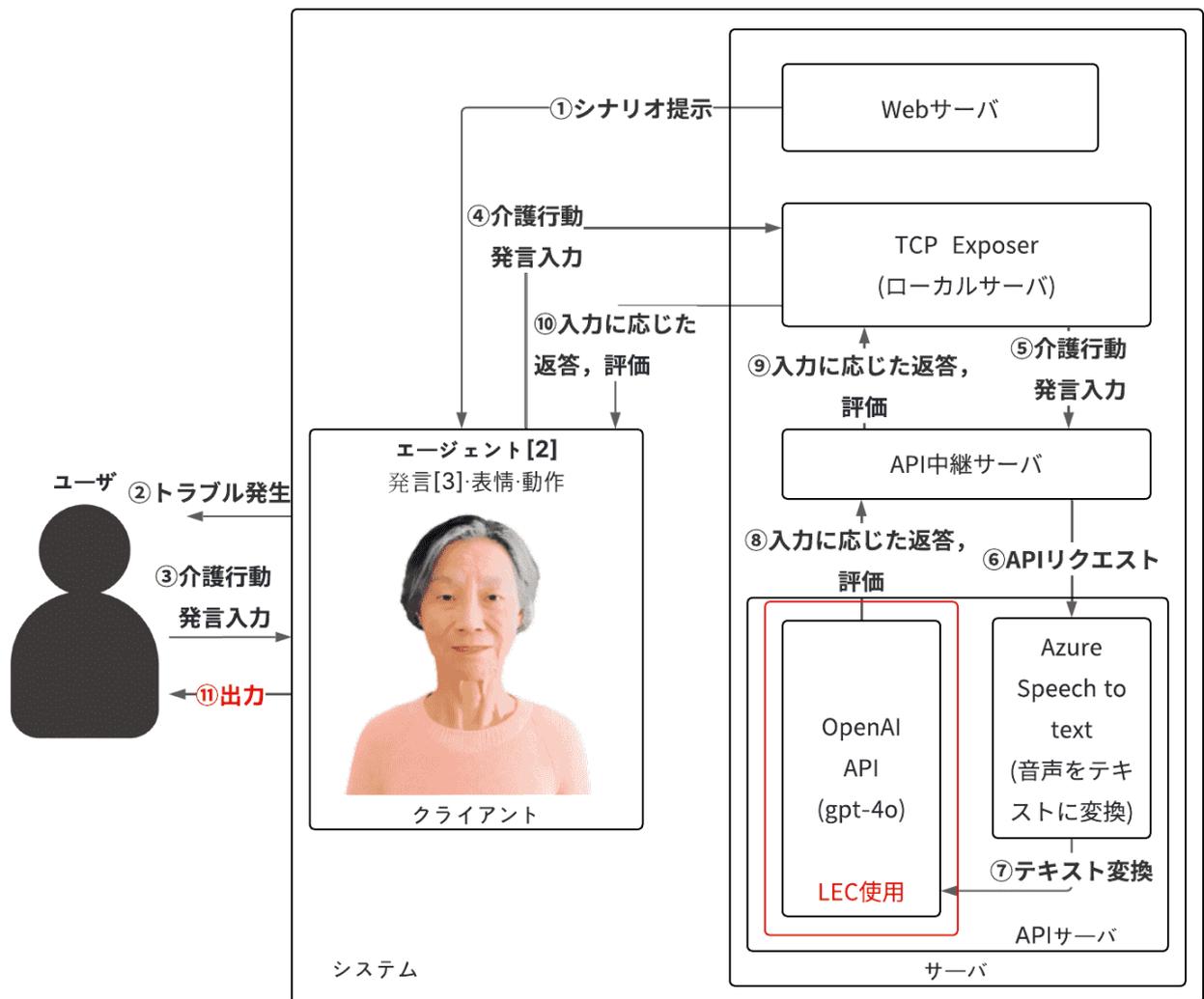


図7 提案するトレーニングシステムの概要図

5.3 実験結果

5.3.1 実験参加者

「認知症患者同居者条件」には、22歳の男性1名が参加した。なお、その介護経験年数は0.5年であった。「介護未経験者条件」には、男性6名、女性1名の計7名が参加し、平均年齢は21.3歳であった。

5.3.2 事前・事後テストの結果

事前・事後テストにおける正解率は、全選択数に対する正解の選択枝数の割合として算出した。この算出方法により、部分的に正解した場合の得点も反映される。事前・事後テストの正解率を比較した結果、図10に示す通り、12問中11問で向上が確認され、1問は変化がな

かった。全質問の平均正解率の変化を図11に示す。システム使用にともなう正解率の向上についてWilcoxonの符号付順位和検定を行った結果、 $p = 0.003$ となり、統計的に極めて有意な差が認められた。

図12には、望ましい介護行動を選択した場合、および望ましくない介護行動を選択しなかった場合をそれぞれ正答として定義した平均正答率を示している。システム使用后、望ましい行動と望ましくない行動の双方において正答率の向上が確認された。統計的検定の結果、望ましい介護行動では $p = 0.027$ と有意な差が認められ、望ましくない介護行動では $p = 0.091$ と有意な傾向が認められた。

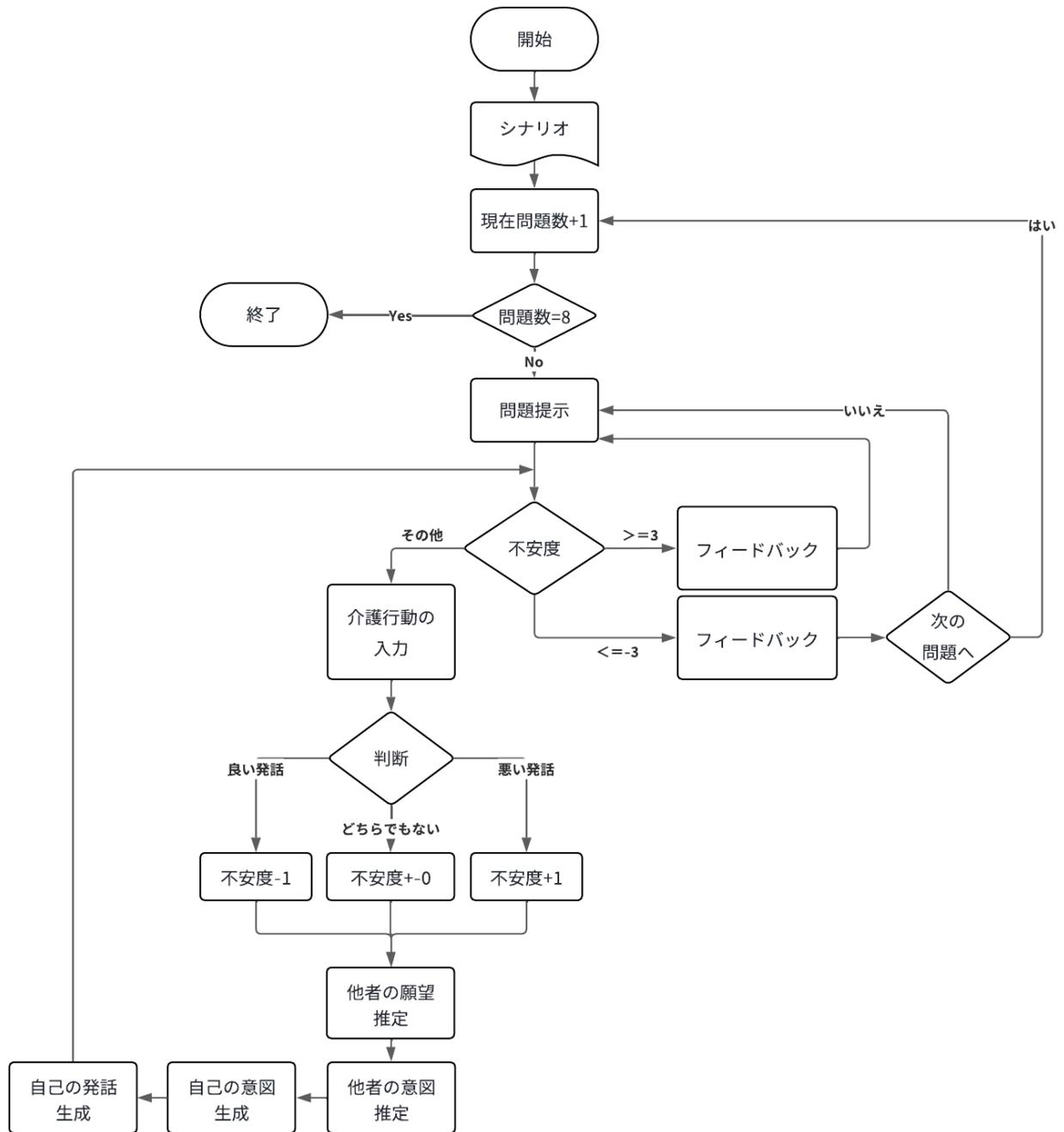


図8 提案システムの1シーンの具体的な流れ図

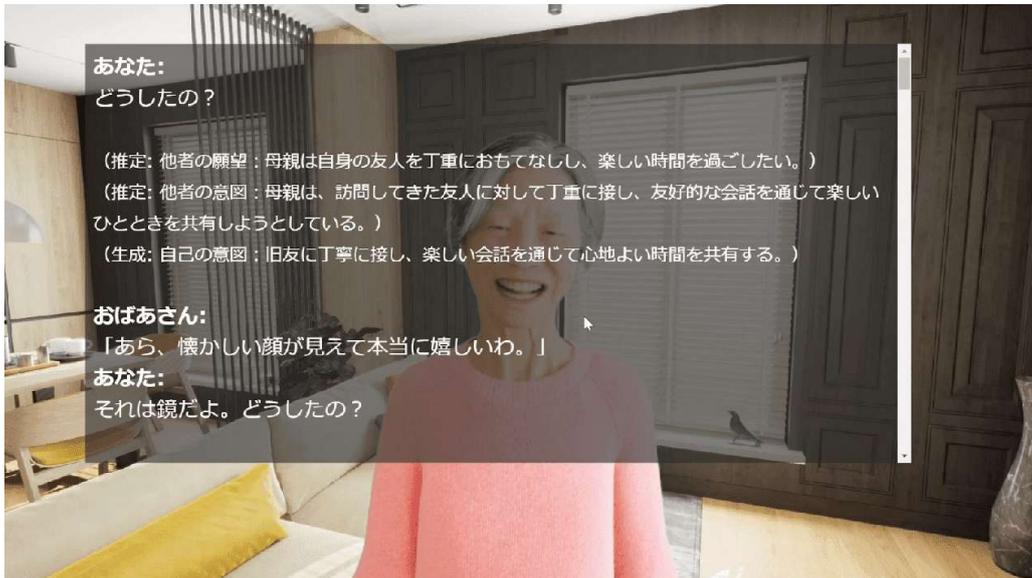


図9 エージェントの思考過程追想フィードバック画面

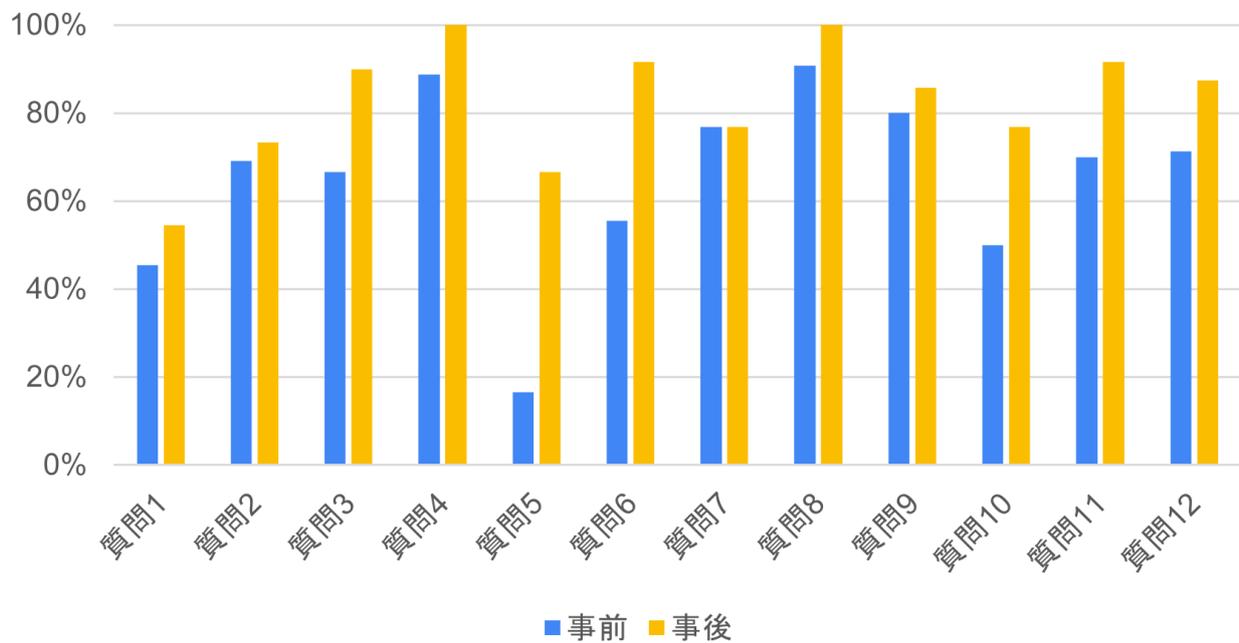


図10 事前・事後テストにおける各質問の正解率の変化

表2 事前・事後テストの問題および回答内容

| 介護場面 | 介護行動の選択肢 | 介護行動の分類 |
|--|--|---|
| 【1】 ダイニングに夕食が置いてあるのに食べない場面 | 1. 「何かこまったことがあった？」 2. 「ご飯食べないの？」 3. 「早く食べてください」 4. 「食べさせてあげるよ」 | 1. 傾聴 2. 説得 3. 怒り 4. 父権主義 |
| 【2】 時計をどこに置いたか忘れてあなたを犯人扱いしている場面 ※あなたは時計の場所を知っています。 | 1. 「私が盗ったわけでは無いよ」 2. 「洗面所にあったよ」 3. 「一緒に探そうか」 4. 「心配だね、どこにあるんだろう？」 5. 「私が探しておくよ」 | 1. 説得 2. 説得 3. 意思尊重 4. 共感 5. 父権主義 |
| 【3】 ご飯を食べた事を認知していない場面 | 1. 「まだできないから、もう少しまって」のような声かけをする 2. 「もうお腹空いちゃった？」などと食べたことを遠回しに伝える 3. 「もう食べたでしょう」と食べたことを教えてあげる | 1. 意思尊重 2. 傾聴 3. 説得 |
| 【4】 歯磨きをなかなかしてくれない場面 | 1. 「どうしてできないの？」 2. 「歯を磨いてあげるから口を開けて」 3. 「歯を磨くと気持ちが良いよ」 4. 「こうやって歯を磨くんだよ」と歯磨きのやり方を教える | 1. 曖昧 2. 父権主義 3. 傾聴 4. 傾聴 |
| 【5】 食品と勘違いしてトイレトペーパーを食べている場面 | 1. 「もうすぐご飯だからそれくらいにしておこうか」とやんわり制止する 2. 「口から出してください」とお願いする 3. 「何やっているの！」と注意する 4. 「それは食べ物ではないよ」と伝える | 1. 意思尊重 2. 説得 3. 父権主義 4. 説得 |
| 【6】 鏡に映った自分に話しかけている場面 | 1. 話を合わせるのがよい 2. 見守るのがよい 3. 鏡を隠すのがよい 4. 映っているのはあなただと説明するのがよい | 1. 傾聴 2. 意思尊重 3. 意思尊重 4. 説得 |
| 【7】 服を着替える際に手間取っている場面 | 1. 「服を着せてあげるね」 2. 「袖をうまく通せてないよ、手伝おうか？」 3. 「急がなくて良いからね」 4. 「こっちの服の方が着やすいから、こっちを着なよ」 | 1. 父権主義 2. 傾聴 3. 傾聴 4. 父権主義 |
| 【8】 今日の日付を何度も確認する場面 | 1. 「〇月〇日ですよ」と初めて聞いたような反応で日付を教える 2. 「さっきも同じ話をしましたよ」 3. 「何か予定があるの？」 4. 「何度も聞かないでください」 | 1. 共感 2. 説得 3. 意思尊重 4. 怒り |
| 【9】 排泄に失敗してしまった場面 | 1. 「ここはトイレじゃないですよ」 2. 「失敗しちゃったね」 3. 「着替えましょう」 4. 「誰が掃除すると思っているのですか」 | 1. 説得 2. 共感 3. 意思尊重 4. 怒り |
| 【10】 暴力を振るわれる場面 | 1. 再び暴力を振るわれないように注意するとよい 2. 落ち着かせるために注意するとよい 3. すぐにその場を離れるのがよい 4. 落ち着くまで待つのがよい | 1. 説得 2. 説得 3. 意思尊重 4. 意思尊重 |
| 【11】 ゴミを拾って集める場面 | 1. 「ゴミを拾ってこないでください」と注意するのがよい 2. 「大切な物なのですか？」と収集物についてたずねるのがよい 3. 「たくさん集めましたね」と理解を示すのがよい 4. 「これはゴミですよ」と収集物がゴミであることを説明するのがよい | 1. 説得 2. 共感 3. 共感 4. 説得 |
| 【12】 幻覚で存在しない人物を見ている場面 | 1. 「もう帰られましたよ」と居なくなった旨を伝えるのがよい 2. 「さっきまで郵便の人が来ていたよ」と安心できる説明をするのがよい 3. 「誰もいないですよ」と指摘するのがよい 4. 「おかしいことを言わないでください」と注意するのがよい | 1. 意思尊重 2. 意思尊重 3. 説得 4. 説得 |

5.3.3 事前・事後アンケートの結果

事前・事後アンケートでは、否定的な態度の項目である質問9から15に対して逆転項目の処理を行い、肯定的であるほど点数が高くなるよう各項目に1点から4点を付与した。図13に示す通り、システム使用後は使用前と比較して、質問1から8の肯定的な態度のうち6項

目が増加し、2項目が減少した。一方、逆転処理後の質問9から15については、2項目で点数が増加（態度の改善）し、3項目が減少、2項目は変化がなかった。アンケート結果に対してWilcoxonの符号付順位和検定を行ったところ、肯定的な態度において、質問2の「普段の生活でもっと認知症の人と関わる機会があっても良い」の増加、および質問4の「認知症の人地域活動に参加

表3 事前・事後テストの望ましい介護と望ましくない介護の判断基準

| 介護行動 | 具体例 | 発話例 |
|-------------------|------------------------------------|--|
| 望ましい介護方法 | | |
| 意思確認 | 介護の行動の前に意思確認をする行動や声掛け. | 「これから歯を磨きますよ！いいですか？」 「トイレに行きたくはないですか？」 |
| 共感 (カリブレーション) | オウム返しを行う声掛け。(リフレージング) | 患者「トイレに行きたい」 介護者「トイレに行きたいのね」 |
| | 患者の感情を代わりに口に出す. | 「嬉しいね」 「失敗しちゃったね」 |
| 意思尊重 | 否定せず納得してもらおうよう促す行動や声掛け. | 気温が低い日に患者が薄着で外出しようとする. 介護者「その恰好では寒いかもしれない」 患者「私は暑がりだからこの服でいいの」 介護者「私も気温が分からないから一緒に外に出て確認しようか」 |
| 望ましくない介護方法 | | |
| 怒り | 患者を否定する威圧的かつ感情的な声掛け. | 「何やっているの！」 「そんなことではダメ！」 |
| 説得・父権主義 | 患者の意思を無視して介護者の意思を押し付ける行動や声掛け. | 「この服は着替えが楽だからこれを着なさい」 |
| あいまいな声掛け | 具体的ではなく内容の解釈が定まらないことで混乱する恐れのある声かけ. | 「大丈夫？」 「どうしたの？」 |

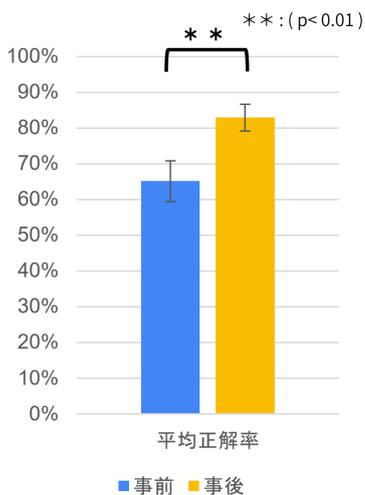


図11 事前・事後テストにおける全質問の平均正解率の変化

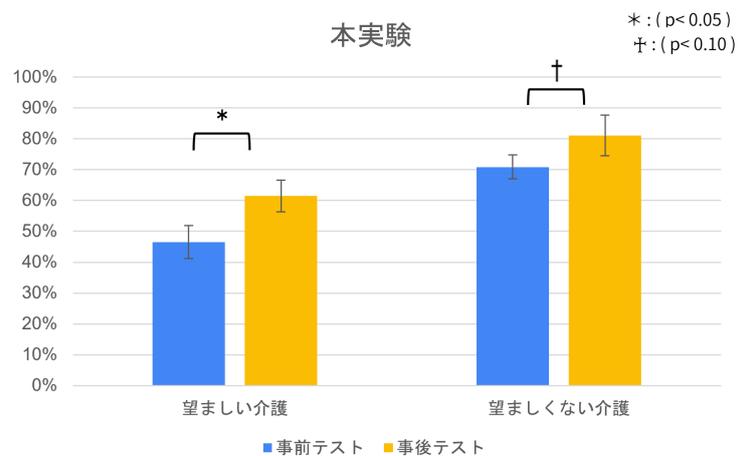


図12 望ましく介護および望ましくない介護での正答率の変化

表4 事前・事後アンケートの質問項目

| 質問番号 | 認知症患者に対して肯定的な態度についての質問内容 |
|-------|------------------------------|
| 質問 1 | 認知症の人も周りの人と仲良くする能力がある |
| 質問 2 | 普段の生活でもっと認知症の人と関わる機会があっても良い |
| 質問 3 | 認知症の人が困っていたら、迷わず手を貸せる |
| 質問 4 | 認知症の人も地域活動に参加したほうが良い |
| 質問 5 | 認知症の人と喜びや楽しみを分かち合える |
| 質問 6 | 認知症の人と躊躇なく話せる |
| 質問 7 | 認知症の人が自分の家の隣に引っ越してきてもかまわない |
| 質問 8 | 認知症の人を支えるには、いろいろな人の力を借りるのが良い |
| | 認知症患者に対して否定的な態度についての質問内容 |
| 質問 9 | 認知症の人は周りの人を困らせることが多い |
| 質問 10 | 認知症の人は我々とは違う感情を持っている |
| 質問 11 | 家族が認知症になったら、世間体や周囲の目が気になる |
| 質問 12 | 家族が認知症になったら、近所付き合いがしにくくなる |
| 質問 13 | 認知症の人の行動は理解できない |
| 質問 14 | 認知症の人はいつ何をするかわからない |
| 質問 15 | 認知症の人とは、できる限り関わりたくない |

表5 システム評価の質問項目

| カテゴリ | 質問番号 | システムの印象についての質問内容 |
|------|------|--|
| 精度 | 質問 1 | 意図しない音声が入力されることが多いと感じた |
| | 質問 2 | 意図しない返答が返って来ることが多いと感じた |
| 学習 | 質問 3 | 楽しく学習することができた |
| | 質問 4 | 学習意欲が増した |
| 再現 | 質問 5 | 緊迫感があった |
| | 質問 6 | 感情移入しやすかった |
| | 質問 7 | リアリティを感じた |
| | 質問 8 | 状況を想像しやすい |
| その他 | 質問 9 | システムを使用して、学んだことや感想、ご指摘などがありましたら、お願いいたします。 ※最大 400 文字まで ※任意 |

したほうが良い」の減少において、 $p = 0.083$ と有意な傾向が認められた。また、質問3の「認知症の人が困っていたら、迷わず手を貸せる」については $p = 0.025$ と有意な向上が認められた。

5.3.4 システム評価の結果

システム評価について、介護未経験者条件の実験参加8名の平均を、先行研究と比較した結果を、図14に示す。精度に関する2項目の評価を反転し、他の項目と同様に数値が高いほど評価が良いものとして扱った。本実験では、「楽しく学習することができた」の項目でのみ評価の向上が見られた。システム評価の結果にマン=ホイットニーのU検定を行ったところ、有意差は認められなかった。

6 考察

本実験の結果から、提案システムの使用は参加者の知識向上と心理的態度に変容を促す一定の効果があると考えられる。まず、事前・事後テストにおいて12問中11問で正解率が向上し、統計的にも強い有意差 ($p = 0.003$) が認められたことは、システムが学習教材として極めて有効に機能したことを示している。特に、望ましい行動の選択において有意差 ($p = 0.027$) が見られた点は、適切な介護スキルの習得に直結する成果と言える。また、アンケート結果では「認知症の人に迷わず手を貸せる」という項目で有意な向上 ($p = 0.025$) が確認されており、単なる知識の蓄積に留まらず、実際の行動意欲や心理的な障壁の低減に寄与したことが伺える。一方で、否定的な態度の変容やシステム評価については課題も残されている。否定的な態度に関する項目では減少だけでなく増加も見られたほか、システム評価においても先行研究と比較して「楽しさ」以外の項目で顕著な向上が見られず、有意差も認められなかった。これは、短期間のシステム使用では固定観念や精度の認識を劇的に変えるまでには至らなかった可能性を示唆している。今後は、学習の楽しさを維持しつつ、システムの操作性や精度に対する信頼感をいかに高め、否定的な態度の払拭に繋げるかが、より実効性の高いシステム開発に向けた焦点になると考えられる。

7 おわりに

本研究は、認知症患者エージェントと対話するロールプレイ演習型学習システムを提案し、その学習有効性を検証した。実験の結果、知識テストの平均正解率が有意

に向上したことから、本システムの学習有効性が示唆された。一方で、システム評価アンケートでは石黒らの先行研究との有意差は認められず、今後の改善が課題である。原因として、アンケート項目が「緊迫感」の実践的な側面を十分に捉えきれていなかった可能性が考えられ、今後は定性的なインタビューや、より詳細な行動観察による評価手法の導入を検討する。本システムのさらなる発展のためには、以下の課題に取り組む必要がある。

1. スケーラビリティと多様な段階への対応：今後、より多くのユーザーを対象とした大規模な検証が必要となる。また、さまざまな認知症の進行段階に対応したエージェントを開発することで、システムの適用範囲を広げ、より現実に即した学習体験を提供する。
2. LLMの限界への対処：本システムはLLMを活用しているが、不適切な応答の生成や、専門知識の正確性に関するリスクが残る。これらの課題には、学習データに専門家が作成した適切な応答例を組み込むファインチューニングや、倫理的ガイドラインに基づくフィルタリング機構の導入を通じて対処していく必要がある。

謝辞

本研究の一部は、東京工芸大学工芸融合研究（成果公開型）の助成を受けて行われたものです。記して感謝の意を表します。

参考文献

- [1] 総務省統計局. 人口推計 2025年（令和7年）12月報. <https://www.stat.go.jp/data/jinsui/pdf/202512.pdf>, 2025. (参照: 2025-12-26).
- [2] 九州大学. 認知症及び軽度認知障害の有病率調査並びに将来推計に関する研究 報告書. 報告書, 九州大学, 2024. (参照: 2025-12-26).
- [3] 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/, 2024. (参照: 2025-12-26).
- [4] 花岡 晋平, 松本 邦愛, 北澤 健文, 藤田 茂, 瀬戸 加奈子, 長谷川 友紀. 日本における認知症による家族の介護負担：官庁統計を用いた経時分析. 日本医療マネジメント学会雑誌, Vol. 18, No. 2, pp. 104–109, 2017. (参照: 2025-12-26).
- [5] 厚生労働省. 介護保険事業状況報告の概要（令和2

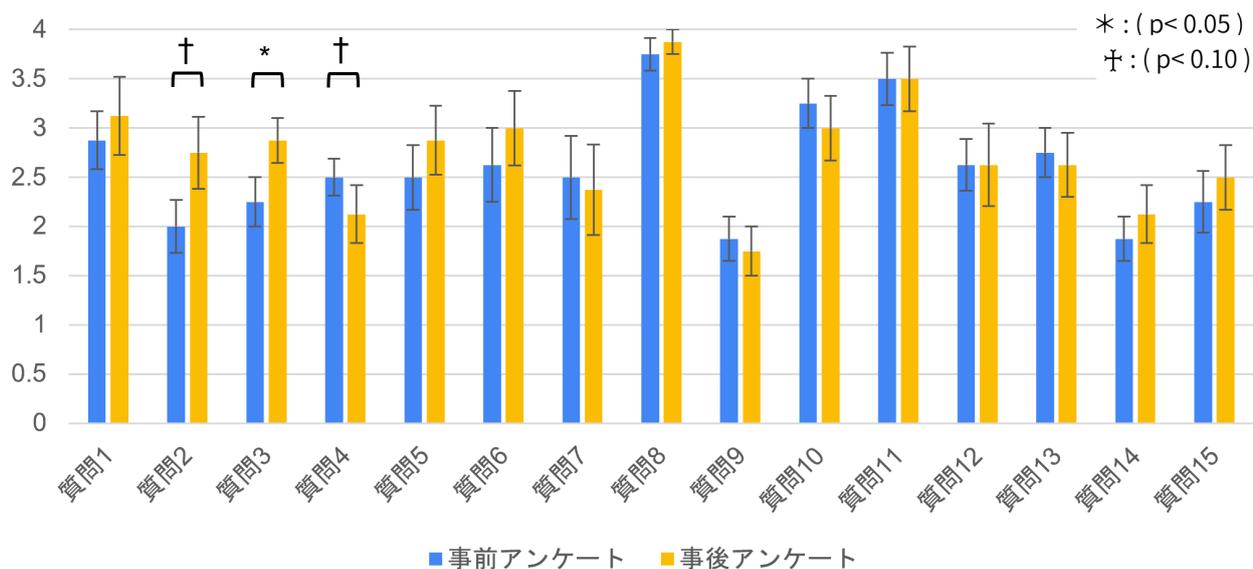


図 13 事前・事後アンケートにおける認知症患者に対する態度変化

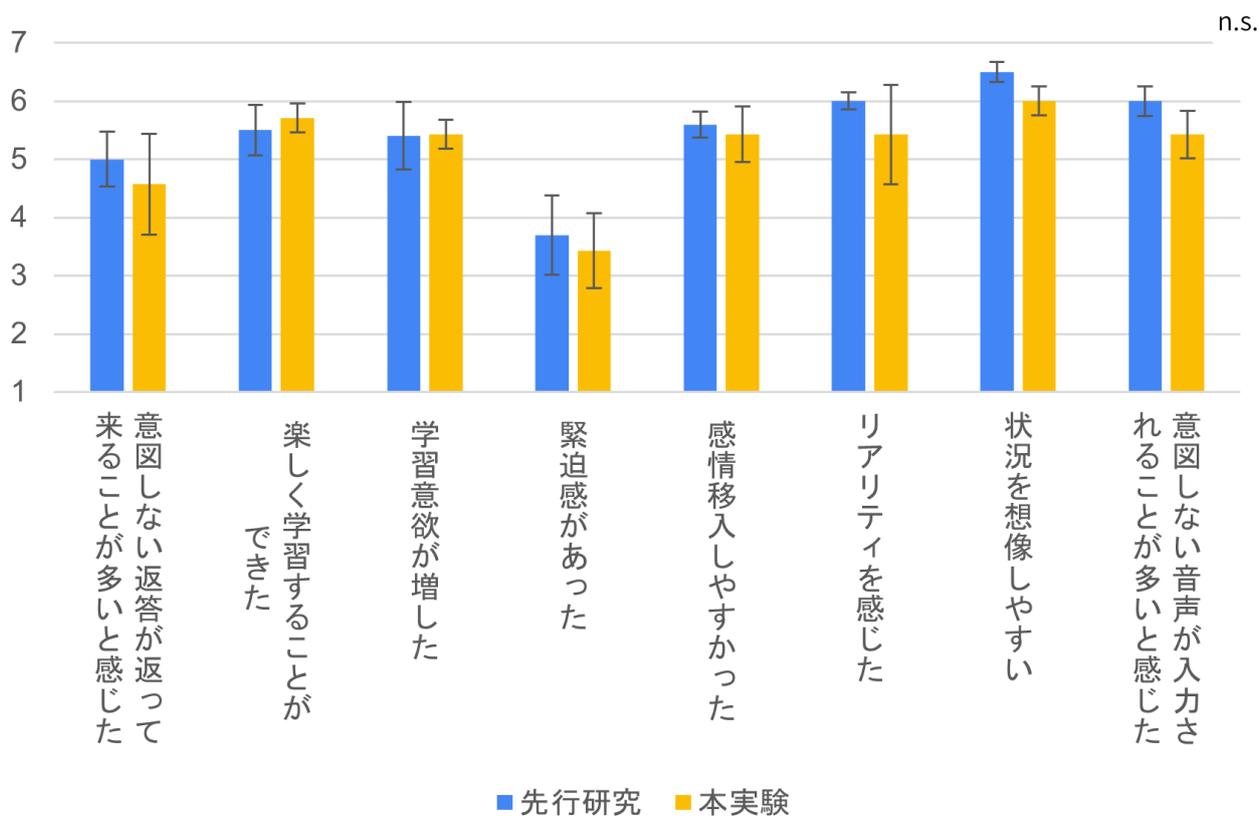


図 14 先行研究と本研究の介護未経験者条件でのシステム評価の平均値

- 年度). <https://www.mhlw.go.jp/content/12301000/000971136.pdf>, 2022. (参照: 2025-12-26).
- [6] 林谷 啓美, 田中 諭. 認知症高齢者の行動・心理症状 (bpsd) に対する支援のあり方. 園田学園女子大学論文集, No. 48, pp. 105–112, 2014.
- [7] 石黒 仁菜, 宮本 友樹, 片上 大輔. ユマニチュードに基づいた認知症介護トレーニングシステム. HAI シンポジウム 2025 論文集, No. G-30, 2025.
- [8] 岩崎 莉緒. 擬人化エージェントを用いた認知症介護コミュニケーションスキルトレーニングシステムの提案. 学士論文, 東京工芸大学 工学部 コンピュータ応用学科, 2021.
- [9] 大井 晏吾. 認知症介護の心理的負担を軽減するための認知症介護トレーニングシステム. 学士論文, 東京工芸大学 工学部 工学科 情報コース, 2023.
- [10] 山中 祐樹, 宮本 友樹, 片上 大輔. 認知症患者の家族介護者に向けた傾聴トレーニングシステム. HAI シンポジウム 2024 論文集, No. G-32, 2024.
- [11] 公益社団法人 認知症の人と家族の会. 介護者のたどる 4 つの心理的ステップ. https://www.alzheimer.or.jp/?page_id=60080. (参照: 2025-12-26).
- [12] 三田村 知子. 認知症高齢者とのコミュニケーション「バリデーション」に関する研究動向: 文献レビューからの考察. 総合福祉科学研究, No. 6, pp. 61–69, 2015.
- [13] 渡邊 一矢, 富樫 瑛, 飯村 稔真, 鯨 流聖, 小城 絢一朗, 湯浅 将英. 高齢者・認知症者とのコミュニケーショントラブル解決を学ぶためのエージェントシステムの提案. HCG シンポジウム 2018 論文集, No. B-2-2, 2018.
- [14] Atsushi Nakazawa, Miyuki Iwamoto, Ryo Kurazume, Masato Nunoi, Masaki Kobayashi, and Miwako Honda. Augmented reality-based affective training for improving care communication skill and empathy. *PLoS ONE*, Vol. 18, No. 7, p. e0288175, 2023.
- [15] Romy A. Van Deelen, H. M. C. Keizer, H. J. Krijnen, M. J. Schipper, and H. S. M. Kort. Serious game ido: Towards better education in dementia care. In *Proceedings of the 13th International Conference on eHealth, Telemedicine, and Social Medicine (eTELEMED '21)*, pp. 43–47. IARIA, 2021.
- [16] ISIR (Institut des Systèmes Intelligents et de Robotique). Virtual patient simulation training tool. <https://www.isir.upmc.fr/projects/virtual-patient-simulation-training-tool/?lang=en>. (参照: 2025-12-26).
- [17] Sherry S. M. Chan, Wing-Fai Yeung, and Mandy M. Y. Tsoi. Dementia care simulation training for caregivers: A systematic review. *Frontiers in Psychology*, Vol. 12, p. 820546, 2022. (参照: 2025-12-26).
- [18] 高嶋 章雄, 丸山 広, 野口 達也, 田口 絵里香, 廣瀬 大輔, 中村 太一. ロールプレイ演習における行動履歴に基づく学習評価およびメンターエージェント導入による効果の分析. 日本教育工学会論文誌, Vol. 35, No. 3, pp. 247–257, 2011.
- [19] Jose Alvear. Role playing as a learning strategy. *FastFacts 12*, California HealthCare Foundation, 5 2006. (参照: 2025-12-26).
- [20] Courtney E. Ackerman. What is theory of mind in psychology? (definition & examples). <https://positivepsychology.com/theory-of-mind/>, 2020. PositivePsychology.com, (参照: 2025-12-26).
- [21] 古見 文一, 子安 増生. ロールプレイ体験がマインドリーディングの活性化に及ぼす効果. 心理学研究, Vol. 83, No. 1, pp. 18–26, 2012.
- [22] 飯田 愛結, 阿部 将樹, 奥岡 耕平, 福田 聡子, 大森 隆司, 中島 亮一, 大澤 正彦. 意図を読む ai の実現に向けて: 対話型生成 ai と他者モデルの統合を例に. HAI シンポジウム 2024 論文集, No. G-28, 2024.
- [23] Microsoft. Azure. <https://azure.microsoft.com/ja-jp/pricing/purchase-options/azure-account/search>. (参照: 2026-01-13).
- [24] OpenAI. Openai api. <https://openai.com/index/openai-api/>. (参照: 2026-01-13).
- [25] TyranoScript. Tyranoscript. <https://tyrano.jp/>. (参照: 2026-01-13).
- [26] VOICEVOX. Voicevox. <https://voicevox.hiroshiba.jp/>. (参照: 2026-01-13).
- [27] びたみんちい. びたちー素材館. <http://www.vita-chi.net/sozai1.htm>. (参照: 2026-01-13).
- [28] イラスト AC. イラスト ac. <https://www.ac-illustrust.com/>. (参照: 2026-01-13).
- [29] 金 高閏, 黒田 研二. 認知症の人に対する態度に関連する要因—認知症に関する態度尺度と知識尺度の作成. 社会医学研究, Vol. 28, No. 1, pp. 43–55, 2011.