

認知症のある人の言動への理解を促す
トレーニングシステムの試作

平成30年度 卒業論文

日本大学 文理学部 情報科学科 宮田研究室

樋口 恭佑

概要

認知症は世界的にも数が増え続けている病気である。早期発見や予防に向けた様々な研究が行われており、認知症のある人を介護するための技術・機器が数多く提案されている。しかし、認知症への理解が浅いため、健常者が認知症のある人とのコミュニケーションの成立を感じにくいという問題に着目した支援方法・技術は、ほとんど存在していない。そこで、本稿では、認知症の理解を支援する対話型エージェントシステムを提案する。提案システムは、認知症のある人の言動を模して返答することに加え、認知症のある人にとって理解しやすい話し方を健常者に身につけてもらうため、認知症エージェントにユーザからの対話を評価する機能と認知症エージェントの言動に関する説明文をユーザに提示する機能がある対話型トレーニングシステムである。エージェントと対話することとエージェントから評価をされることで、健常者は、認知症の言動について知ることができることに加え、対話において理解しやすい言葉を選択できているのかを知ることができ、より認知症のある人への正しい話し方を身につけられると考えられる。提案システムの検証実験から、エージェントと対話を行うことで、認知症の理解に役立つ見通しが得られた。本稿の貢献は次のとおりである。

- 認知症のある人との対話を疑似体験するシステムを提案し、多くの人が認知症のある人との対話を練習できる環境を構築したこと。
- 提案システムが認知症の理解に役立つかの有効性を、実験を行い検証したこと。

目次

第1章	序論	1
1.1	研究の背景	2
1.2	研究の目的	2
1.3	本論文の構成	2
第2章	認知症エージェントに関する研究事例	3
2.1	認知症に関する研究事例	4
2.1.1	認知症の種類や段階を判別する研究事例	4
2.1.2	認知症の症状を改善する研究事例	5
2.1.3	健常者の認知症に対する理解を深める研究事例	5
2.2	コミュニケーションのトレーニング・支援に関する研究事例	6
2.2.1	ビデオ教材を用いた研究事例	6
2.2.2	対話型エージェントを用いた研究事例	6
2.3	学習支援システムに関する研究事例	7
第3章	研究課題	8
3.1	問題の定義	9
3.2	研究課題の設定	10
第4章	認知症のある人の言動への理解を促すトレーニングシステムの提案	11
第5章	認知症のある人の言動への理解を促すトレーニングシステムの実装	14
5.1	システムの全体像	15
5.2	認知症言動生成部の実装	16
5.2.1	意思疎通を取ろうとする言動	16
5.2.2	対話に否定的な言動	16
5.2.3	単語を忘れてしまう言動	17
5.2.4	失語の言動	17
5.3	対話文評価部の実装	18
5.3.1	事前準備	18
5.3.2	多くの人が知っている単語であるか測る方法	18
5.3.3	対話文が少ない単語で構成されているかを測る方法	19

第 6 章	評価実験	20
6.1	実験の目的	21
6.2	実験の概要	21
6.3	実験の手順	21
6.4	実験結果	21
6.5	考察	23
6.5.1	認知症言動生成部の評価	23
6.5.2	対話文評価部の評価	24
6.5.3	GUI の評価	25
第 7 章	結論	30
	謝辞	32
	参考文献	34
	研究業績	38

目 次

4.1	提案手法	13
5.1	システムの全体像	15
5.2	意思疎通を取ろうとする言動例	16
5.3	対話に否定的な言動例	17
5.4	単語を忘れてしまう言動例	17
5.5	失語の言動例	18
6.1	Q2: 認知症のある人の下記言動に関して知っていますか? (N=5)	23
6.2	Q3: 認知症のある人と対話を行うのは大変だと感じますか? (N=5)	24
6.3	Q4: エージェントに対して, シンプルな文章を使うことができましたか? (N=5)	25
6.4	Q5: エージェントによる言葉遣いのシンプルさへの評価に対して納得でき ましたか? (N=5)	26
6.5	Q6: エージェントの言動に対して, 受け答えするトレーニングができた 実感できましたか? (N=5)	27
6.6	Q7: 認知症のある人の言動に関して知ることができましたか? (N=5)	28
6.7	Q8: 認知症のある人と対話を行うのは大変だと感じましたか? (N=5)	28
6.8	Q9: 認知症に関して理解を深めることができましたか? (N=5)	29

表 目 次

6.1 実験の質問一覧	22
-----------------------	----

第1章 序論

1.1 研究の背景

認知症は世界的にも患者数が増え続けている病気である。早期発見や予防に向けた様々な研究が行われており、認知症のある人を介護するための技術・機器が数多く提案されている。しかし、認知症への理解が浅いために、介護者が認知症のある人とのコミュニケーションの成立を感じにくいという問題に着目した支援方法・技術は、ほとんど存在していない。

1.2 研究の目的

先行研究として、介護者向けに、認知症のある人との対話を疑似体験する対話型エージェントシステムが存在する。しかし、先行研究では、認知症のある人が示す典型的な言動を実行するだけで、認知症の知識が浅いユーザには何が起きたのか理解することが困難であった。また、認知症のある人は長文の理解を苦手とする傾向があるが、従来のエージェントシステムとの対話のみでは、ユーザはこの傾向が存在することを学習することは困難であった。本研究では、従来のエージェントシステムを認知症のある人の言動・傾向をより深く理解できるよう改良することを目指す。以上から、認知症の言動を模して返答する対話型エージェントシステムを改良し、検証実験からその効果を確認することを目的とする。

1.3 本論文の構成

本論文の構成は次のとおりである。

2章では、認知症やコミュニケーションのトレーニング・支援、学習支援システムに関する研究事例について紹介する。

3章では、健常者が認知症の知識や理解を深めることを目的とした研究に生じる問題点について述べ、それらを踏まえたうえで本研究における課題を設定する。

4章では、コミュニケーションの相手として現在注目されている対話型エージェントに着目し、認知症のある人の言動への理解を促すトレーニングシステムの提案をしている。

5章では、認知症言動と、それに対する説明文の生成方法、加えて、ユーザからの入力文に対して、認知症のある人が理解しやすいかを評価する方法、以上を中心に、認知症のある人の言動への理解を促すトレーニングシステムの実装方法について具体的に述べる。

6章では、ユーザ実験を行った目的や手順について述べ、実験結果から得られた知見についても述べる。

最後に7章にて、本論文の結論を述べる。

第2章 認知症エージェントに関する研究 事例

本章では、認知症やコミュニケーションのトレーニング・支援、学習支援システムに関する研究事例について説明する。2.1節では、認知症に関する研究事例について説明する。2.2節では、コミュニケーションのトレーニング・支援に関する研究事例について説明する。2.3節では、学習支援システムに関する研究事例について説明する。

2.1 認知症に関する研究事例

認知症に関する研究事例は数多く存在する。それらを本節では、認知症の種類や段階を判別する研究事例 (2.1.1 項), 認知症の症状を改善する研究事例 (2.1.2 項), 認知症の理解を深める研究事例 (2.1.3 項), に分けて説明する。

2.1.1 認知症の種類や段階を判別する研究事例

本項では、認知症の種類や段階を判別する研究事例について説明する。

第1に認知症の種類を判別する研究事例について説明する [1]。[1]は、認知症のある人や彼らを看護する家族の視点を中心に、認知症のある人を介護中の家族介護者を対象とした認知症の人と家族の暮らしに関するアンケートを行っている。アンケート結果では、アルツハイマー型認知症が回答全体のおよそ7割を占め、次いで、脳血管性認知症、レビー小体型認知症、前頭側頭型認知症などの回答が見られた。

第2に認知症の段階を判別する研究事例について説明する [2][3][4][5][6]。音声データやテキストデータを用いた研究事例として、[2]がある。[2]は、認知症のある人の発話内容を音声認識したものを分析して認知症か否か判定するシステムを提案している。音声認識を用いることにより、被験者の測定による負担を軽減しつつ、測定者のコスト削減を実現している。脳波を用いた研究事例として、[3][4]がある。[3]は、認知症のある人の脳波に対してバイスペクトル解析を行っている。解析の結果、アルツハイマー型認知症の検出精度が86.11%となり、脳波に対してバイスペクトル解析を行うことが、アルツハイマー型認知症の検出に役立つと報告している。[4]は、次元削減法であるQR分解を脳波に行い、次元削減された認知症のある人の脳波に対してSVMによる分析を行っている。分析の結果、軽度認知症(MCI)のある人の判定精度が、90%以上得られている。認知症のある人の能力や行動を用いた研究事例として、[5][6]がある。[5]は、「不平」のような質的な概念を測定するために、語彙カテゴリごとの集計を用いた認知症のスクリーニング法を提案している。認知症のある人は、「あれ」や「これ」などの代名詞の使用率が健常者よりも高いと報告している。[6]は、アバターとの会話から認知症であるかの判定を行うシステムである。認知症のある人の会話時の頷きや目線の動きといった、人間の行動情報を収集し、得られた行動情報と音声や言語特徴を用いて、健常者と認知症のある人とのグループ分けを行っている。

2.1.2 認知症の症状を改善する研究事例

本項では、認知症の症状を改善する研究事例について説明する [7][8]. [7] は、高齢者向けの対話型エージェントの開発において、エージェントがユーザの意見や発言に対して、傾聴することや1語で話題表現可能な話題ワードを提示することで、ユーザの会話継続欲求を引き出せるとしている。実験より、高齢者やMCI患者は若者に比べて、エージェントに傾聴されることや話題提供されることによって、発言時間が長くなることや会話継続欲求が強くなる結果が得られている。[8] は、ユーザの手の動きを認識し、機械学習を行うことで、ユーザの次の行動を予測し、次を取るべき行動を提示するシステムを提案している。主に認知症のある人や高齢者のリハビリ時の思い出しや気付きにつながると期待されている。

2.1.3 健常者の認知症に対する理解を深める研究事例

本項では、健常者の認知症に対する理解を深める研究事例について説明する [9][10][11][12][13][14]. [9] は、介護記録によるテキストデータから、事故の要因・原因を抽出するシステムを提案している。テキストデータの分析の結果、行動の目的と起きやすい事故の種類の関係性といった過去の介護事故傾向について報告している。[10] は、VR映像を用いた看護研修を疑似体験することを提案している。ユーザは、認知症のある人や彼らを看護する家族の視点になることで、現場の雰囲気や疑似体験することができる。[11] は、自宅介護者の介護負担度を軽減する取り組みとして、12枚の絵はがきを定期的を送ることを提案している。提案方式により、家族介護者の介護負担感を軽減させ、介護を受けている認知症高齢者の行動心理症状を改善させることに成功している。[12] は、高齢の認知症のある人と若年者における世代間のズレが生じることで対話が成立しにくいという考えのもと、高齢の認知症のある人に関連するメディア(写真、動画、音楽など)を公開・閲覧することができるスマートフォンアプリケーションを提案している。提案手法を用いてメディアを閲覧し対話の話題を作ることで、若年者から高齢の認知症のある人へ積極的に対話ができるような環境を構築している。[13] は、ケア技術の事例として「ユマニチュード(Humanitude)」を用い、そこから、認知症のある人をアシストするWEBコミュニティの構築を提案している。専門的で形式化されていない認知症ケア技術の向上や介護施設の事例や知識の共有などを通して、認知症のある人周辺の理解を深める取り組みをしている。[14] は、認知症のある人の行動観察シート AOS[15] を用いて、1人の認知症のある人に対して、多人数の視点からの情報を取得するシステムを提案している。認知症のある人周辺の認知症に対する捉え方の違いを共有することによって、認知症のある人に関する新たな情報の理解を促している。

2.2 コミュニケーションのトレーニング・支援に関する研究事例

本節では、コミュニケーションのトレーニング・支援に関する研究事例を、ビデオ教材を用いたアプローチ (2.2.1 項)、対話型エージェントを用いたアプローチ (2.2.2 項) に分けて説明する。

2.2.1 ビデオ教材を用いた研究事例

本項では、ビデオ教材を用いた研究事例について説明する [16][17]。[16] は、対面コミュニケーションにおける互いの身振りや表情といったノンバーバル情報を用い、対話相手と自身の VA とのインタラクションを直接的に把握できるシステムの開発を行っている。実験より、VirtualActor を相手のビデオ映像の正面に対面する形でクロマキー合成することで、会話の楽しさやし易さが向上するという結果が得られている。[17] は、音声のみから豊かな聞き手と話し手のコミュニケーション動作を自動生成し、複数のキャラクタを教育番組などの映像に聞き手として合成することでユーザが、一体感・共有感を実感しながら聴講できる教育支援システムを提案している。ビデオ教材に関するテストを行った結果、提案手法を使用したビデオ教材で学んだユーザのテストの平均点が向上したと報告している。

2.2.2 対話型エージェントを用いた研究事例

本項では、対話型エージェントを用いた研究事例について説明する [18][19][20][21][22][23]。[18] は、学生間のペア学習における相互のティーチング時のアドバイザーとして教える側と教わる側 2 つのエージェントを用いたシステムを提案している。実験より、ユーザの立場に応じて複数のエージェントを用意することで、ユーザのペア学習が活性化されるという結果が得られている。[19] は、進行役と鑑賞役の 2 つのエージェントを用いて、ユーザと対話しながら鑑賞する対話鑑賞システムを提案している。現システムでは、ユーザが複数人いる場合、会話に矛盾が生じると報告している。[20] は、会話エージェントが認知症のある人との会話相手になることで、介護者の負担とケアの軽減を目的とした認知症のある人向けの語りかけエージェントを提案している。実験より、エージェントが質問以外の会話を交えながらユーザに会話を行うことで、より相手からの発話を引き出しやすいという結果が得られている。[21] は、無機質な対話型エージェントがユーザに受け入れられるために、会話の中にユーモアを取り入れることを提案している。提案方式では、認知科学領域で支持されている不適合-解決モデルを参考にし、ユーザが入力した単語とエージェントが出力した単語の概念距離を離すことで不適合を作り、その不適合を音が近いという視聴覚的類似性によって解決することで、ユーモアを生み出している。実験より、ユーザは提案手法によるボケを面白いと感じるという結果を得ており、エージェントとユーザ間の

良好なコミュニケーションが期待できると報告している。[22]は、認知症を改善するための回想法を用いたエージェントを提案している。音声認識精度の向上、対話シナリオの充実、ユーザの嗜好の分析、嗜好に応じた対話トピックの選択、復唱・相槌機能の高度化などに取り組んでいる。[23]は、認知症改善のための生活行動振り返り支援を促進するカウンセリングエージェントを提案している。エージェントからの生活行動の振り返りを促されることで、認知症改善への意欲や外出などの行動意欲が増すと報告している。

2.3 学習支援システムに関する研究事例

本節では、学習支援システムに関する研究事例について説明する[24][25][26][27][28]。[24]は、授業や講習などの学習活動における映像教材のメリット・デメリットを挙げている。映像教材は学習者の理解を促す支援的なツールであるが、教員の説明とフォローがあって初めて教育効果が十分に発揮されるとしている。[25]は、複数人で1人の生徒の学習計画・指導などの学習支援を行う Team Teaching(TT)を、教授や教員が作成した映像教材をもとに学生自らが行う一人TTを提案している。実験より、提案手法を用いることで、授業進行がスムーズになり、教員や教授の授業における負担を軽減できるという結果が得られている。[26]は、人型のピクトグラムを用いた学習環境を構築することで、言語の縛りやコンピュータを用いない学習方式を提案している。人型のピクトグラムのシンボルの特性を活かして、情報学で定義されるより広域な学問要素のアクティビティの考案も可能であると報告している。[27]は、看護学生の高齢者理解を深めるために、授業の映像教材として既存のSF映画を用いることを提案している。高齢の登場人物にユーザの身内を重ねることで、高齢者理解を深められるとしている。[28]は、高度化する認知症ケアの技術を学習する環境として、専門家とユーザ1人の1対1ではなく、専門家と複数ユーザで学習するシステムを提案している。これにより、1人の学習に対して、複数人の意見を取り入れて学習できる環境を構築している。

第3章 研究課題

3.1 問題の定義

現在の日本は、全人口に対して65歳以上の高齢者の割合が27%を超える [29] 超高齢化社会を迎えており、高齢者の人口増加にともなって、認知症のある人の増加が見込まれる [30]。しかし、多くの健常者は、日ごろ認知症のある人に接する機会が少ないため、特に認知症のある人に接し始める初期においては、彼らと上手くコミュニケーションをとることができず、苛立ちや煩わしさを感じてしまうことが考えられる [1]。以上のことから、健常者が、認知症のある人と柔軟なコミュニケーションをとるために、認知症の知識や理解を深める研究は数多く存在する。しかし、これらの研究にはいくつかの問題が存在する。

第1に、ユーザが認知症のある人との対話を疑似体験できる環境が少ない問題がある。[12], [13], [14] は、認知症のある人に関する情報を複数ユーザで共有して、ユーザの認知症に関する知識や理解を深める研究事例である。しかし、ユーザが、実際に認知症のある人との対話で事前に共有した情報を利用して、実際に対話を体験するわけではないので、認知症のある人の予期せぬ言動から、対話を行いながら情報を扱えず戸惑ってしまう可能性が考えられる。よって、認知症の情報を共有するだけでなく、認知症のある人の言動を疑似体験する必要があると考えられる。

第2に、ユーザが認知症のある人とのコミュニケーションを練習しようとするとき金銭コストや作業コスト、時間コストが高い問題がある。認知症のある人とのコミュニケーションに必要な知識や理解を深める研究は、近年活発に行われている [9][10][11][12][13][14]。しかし、[9] や [10] では、認知症の知識や理解を深めるために、多くの情報を収集するための高額な機材や、長い時間を要する。また、介護者や認知症のある人の家族を対象とした研究が多いため、認知症のある人が近くにいない人や認知症に無関心な人は、認知症に関する研究や技術に触れる機会が少ないと考えられる。このような人が、認知症の知識を深めることを必要とするとき、認知症の専門家に指導してもらう必要があることや、専門書を読む必要があること等のコストが発生すると考えられる。2.3節で、学習支援システムに関する研究事例について説明した。学習環境や介護研修について、対象ユーザが複数人である研究事例として [25], [28] があるが、ユーザが1人で学習できる学習環境を構築している研究事例はあまり見られない。複数のユーザで学習を行うことは、自分と異なる意見や価値観を得られるため、学習環境の構築において有効であると考えられる。しかし、複数のユーザを要することが前提である学習環境では、多くのユーザが一度に集まる必要がある。ユーザが1人で学習できる環境を構築するには、他者のことを気遣わず学習できることや気軽に学習環境が利用できることが必要であると考えられる。

3.2 研究課題の設定

3.1節で定義した問題をふまえ，ユーザが，認知症のある人に歩み寄れるような環境を構築する上で，下記の研究課題を設定する．

課題1：ユーザが認知症のある人との対話を疑似体験できるようにする．

課題2：ユーザが低コストで認知症のある人とのコミュニケーションを練習できるようにする．

第4章 認知症のある人の言動への理解を 促すトレーニングシステムの提案

対話型エージェントはコミュニケーションの相手として現在注目されている。2.2.2節で対話型エージェントに関する研究事例を説明した。[18]は、学生間のペア学習における相互のティーチング時のアドバイザーとして教える側と教わる側2つのエージェントを用いたシステムを提案している。[20]は、会話エージェントが認知症のある人との会話相手になることで、介護者の負担とケアの軽減を目的とした認知症のある人向けの語りかけエージェントを提案している。[21]は、無機質な対話型エージェントがユーザに受け入れられるために、会話の中にユーモアを取り入れることを提案している。以上のように、エージェントの想定シーンや機能・役割に関して、様々な場面で考えられている。

そこで、本研究では、ユーザに認知症のある人とのコミュニケーションを疑似体験できる環境として、ユーザの入力に対し、認知症の言動を模して返答する対話型エージェントを提案する(図4.1)[31][32][33]。

この方式により、3.2節で述べた2つの課題が達成できると考えられる。課題1については、提案エージェントの言動に、認知症のある人の症状である見当識障害やアルツハイマー型認知症を参考にした。このエージェントが対話相手となることで、ユーザに認知症のある人と対話することの難しさを体験させることができる。課題2については、提案エージェントとの対話を、PCやスマートフォンのブラウザアプリで利用できるよう、GUIの作成を行った。これにより、高額な機材を必要とせず、ユーザは他者や時間を気遣わず練習できる。

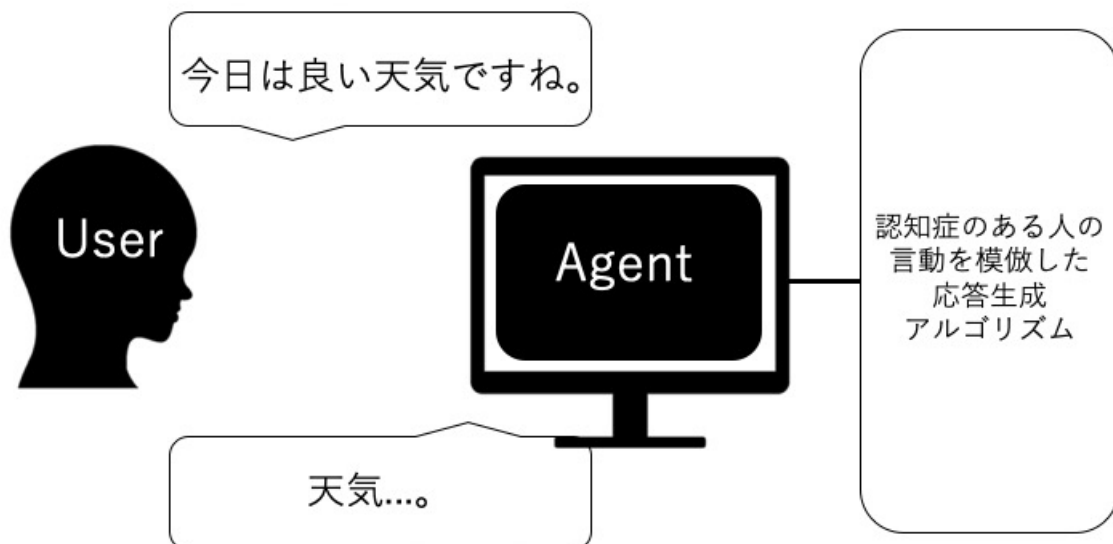


図 4.1: 提案手法

第5章 認知症のある人の言動への理解を 促すトレーニングシステムの実装

5.1 システムの全体像

提案システムは、認知症言動とその説明文を出力する認知症言動生成部と、ユーザから入力された対話文に対して評価を行う対話文評価部からなる(図5.1)。

認知症言動生成部では、ユーザからの認知症言動を設定するための数値を入力してもらい、数値をもとに出力する認知症言動とその説明文を決定する。

対話文評価部では、ユーザから入力された対話文が、認知症のある人にとって理解しやすいかを評価する文章を出力する。評価項目としては、ユーザの対話文に多くの人が知っている単語を用いられているか、ユーザの対話文が少ない単語で構成されているかの2点である。

また、4章で述べたように、提案システムをブラウザアプリで利用できるように、GUIの作成を行った。

実装は、認知症言動生成部、対話文評価部ともにPython(バージョン3.6.3)を用いて行い、GUIでは、HTML, Javascriptを用いて行う。

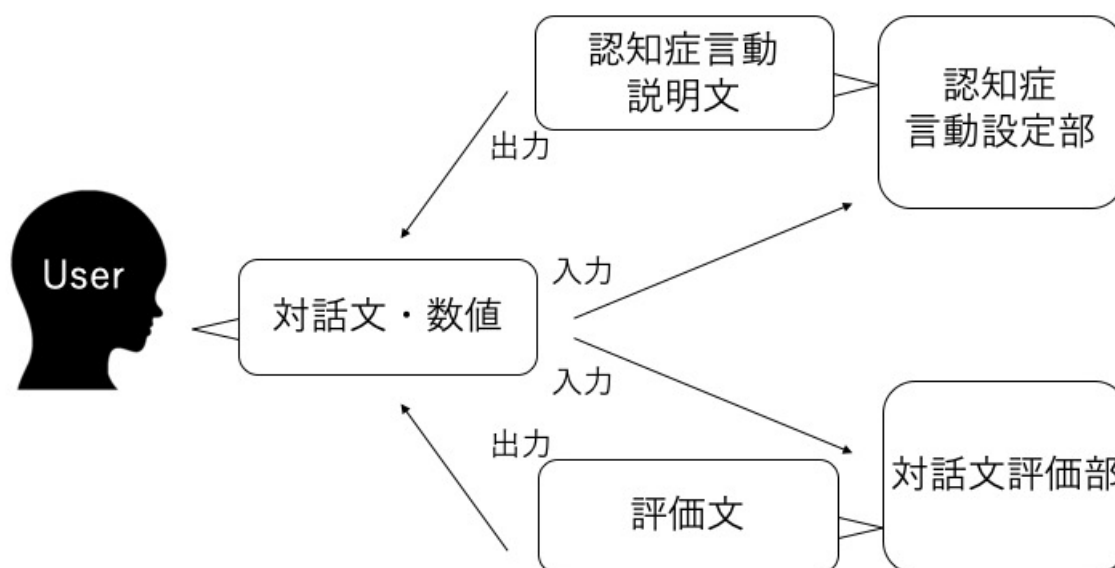


図 5.1: システムの全体像

5.2 認知症言動生成部の実装

提案システムは、認知症のある人の言動を模す、対話型のエージェントである。ユーザから入力された対話文に対して、認知症の言動を出力する。実装を行った言動は、意思疎通を取ろうとする言動(5.2.1項)、対話に否定的な言動(5.2.2項)、単語を忘れてしまう言動(5.2.3項)、失語の言動(5.2.4項)の4種類である。これらの言動は、ユーザが数値を設定することで、確率的に決められる。数値の範囲は1~100である。各言動に設定した数値が大きいほど、システムがその言動を提示しやすくなる。これにより、ユーザは、様々な認知症のある人との対話を体験できる。

5.2.1 意思疎通を取ろうとする言動

認知症のある人は、理解力や判断力の低下から、一度に処理できる情報の量が減るため、対話が上手く成立しないことがある。また、認知症のある人のなかでも、対話を積極的に楽しみたい人はいると考えられる。以上のことを踏まえ、この言動では、対話をしようとする意思は存在していても、認知症によって言葉を上手く繋げられない状態を表現する。実装としては、Mecab[34]を用いて、ユーザから入力された対話文の名詞か形容詞を抜き出し、そのうちの1つをユーザに提示し、言葉を上手く繋げられない状態の表現として「...」と続けて提示する(図5.2)。

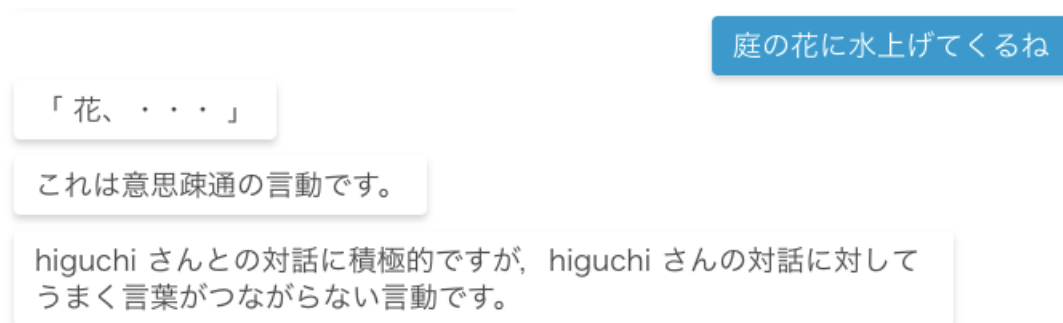


図 5.2: 意思疎通を取ろうとする言動例

5.2.2 対話に否定的な言動

認知症のある人は、認知症による記憶障害や理解力の低下から、周囲からの刺激や情報に対して、正しい解釈ができず、不安な気持ちを抱くことがある。また、認知症による脳細胞の死滅や活動低下により、感情をコントロールすることが困難になってしまう。以上のことを踏まえ、この言動では、認知症によって語りかけられた内容を理解できず、不安な気持ちを抱き、対話に否定的になってしまう状態を表現する。実装としては、ユーザか

ら入力された対話文に対して、否定的な反応をする状態の表現として、ユーザに「うるさいよ！」と提示する(図5.3).



図 5.3: 対話に否定的な言動例

5.2.3 単語を忘れてしまう言動

認知症のある人の多くは、アルツハイマー型認知症である [1]。アルツハイマー型認知症は、初期段階において脳の記憶の場所である海馬が損傷されるため、物忘れを引き起こす。例としては、約束事を忘れてしまうことや、言葉の意味、言葉自体を忘れてしまうことが挙げられる。以上のことを踏まえ、この言動では、対話の際に、言葉を忘れてしまい聞き返す状態を表現する。実装としては、Mecab[34]を用いて、ユーザから入力された対話文の名詞か形容詞を抜き出し、そのうちの1つをユーザに提示し、ユーザに聞き返す状態の表現として、末尾にクエスチョンマークをつけて提示する(図5.4).

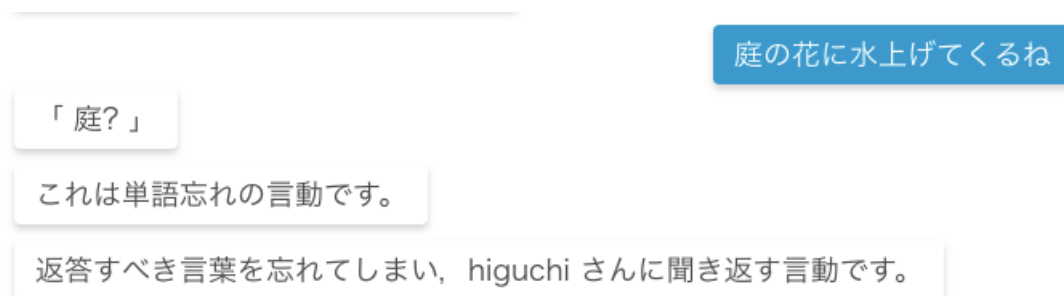


図 5.4: 単語を忘れてしまう言動例

5.2.4 失語の言動

認知症のある人は、対話を行う際に、認知症によって、聞いた話の内容を元に考えることや、相手に分かるように伝えること、文章を正しく構成すること等の要素に異常を引き

起こしてしまう。結果、認知症のある人は、失語となり、対話できない状態になることが考えられる。以上のことを踏まえ、この言動では、失語から、言葉を上手く話すことができない状態を表現する。実装としては、ユーザから入力された対話文に対して、上手く返答することができない状態の表現として、「...」とユーザに提示する(図5.5)。

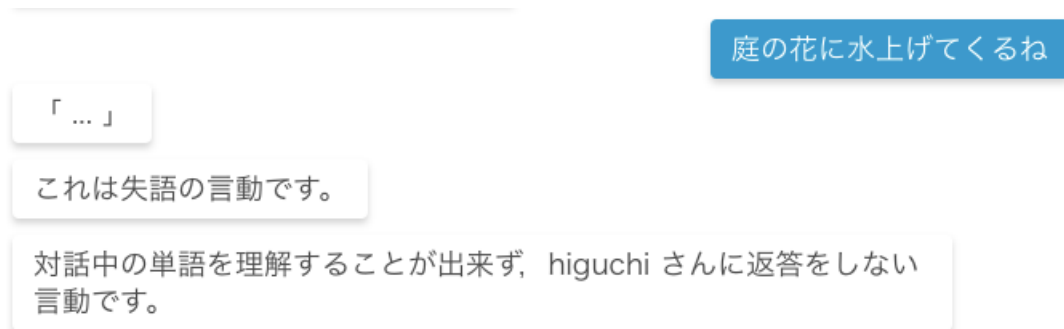


図 5.5: 失語の言動例

5.3 対話文評価部の実装

ユーザが、認知症のある人にとって理解しやすい表現方法を学習できるようにするために、ユーザから入力された対話文を評価する機能を実装する。

5.3.1 事前準備

Wikipedia 全文記事 (取得日時 2017.10.12) を Mecab を用いて形態素解析し、不要品詞などを除去して分かち書きしたものをコーパスとする (1,004,870 単語)。ここでの不要品詞とは IPA 品詞体系において、記号、助詞、助動詞、接続詞、副詞、連体詞、非自立語、代名詞、接尾、数、サ変・スルと分類されるものを指す。

5.3.2 多くの人が知っている単語であるか測る方法

多くの人が知っている単語とはユーザが日常的に使用している単語だと考えられる。5.3.1 節で作成したコーパスを元に、ユーザが入力した文章中の単語の出現頻度を測る。具体的には、ユーザからの入力された対話文に対して、形態素解析を行い、単語ごとに区切る。その後、各単語のコーパス内での出現回数を測り、それが 1000 回以上だった場合、その単語を多くの人が知っている単語とする。文章中の単語のうち、多くの人が知っている単語の割合を元に下記のような出力を行う。

- 素晴らしいです!理解しやすい単語です!: 対話文に出現する8割以上の単語が理解しやすい単語である。
- あと少しで理解しやすい言葉になります!頑張りましょう!: 対話文に出現する5割以上8割未満の単語が理解しやすい単語である。
- もう少し理解しやすい言葉を使うよう意識しましょう!: 対話文に出現する5割未満の単語が理解しやすい単語である。

5.3.3 対話文が少ない単語で構成されているかを測る方法

ユーザが入力した文章中の意味を持つ単語の数を測り、その文章が簡潔であるかどうかを測る。具体的には、ユーザからの入力された対話文に対して、形態素解析を行い、単語ごとに区切る。その後、各単語の品詞分けを行い、助詞ではない単語の数を測る。このとき、全単語数が6つ以下であれば、その文章は簡潔であると判定する。この6つという数字は、著者が試行錯誤を行い決定したものであり、この妥当性については今後検証を行う必要がある。文章が簡潔であったかどうかを元に、下記のような出力を行う。

- 文章は短く理解しやすいですね!: 入力文が簡潔であった場合。
- 文章は少し長いようです!もう少し短くしましょう!: 入力文が簡潔でなかった場合。

第6章 評価実験

6.1 実験の目的

本実験における目的は、1つ目に、提案システムを用いることで、ユーザが、認知症に対してあまり知識のない状態から、認知症を深く理解できたと感じられるか検証すること、2つ目に、提案システムを用いることで、ユーザが、認知症のある人にとって理解しやすいシンプルな文章で対話を行えているか検証すること、3つ目に、ユーザによる、提案システムの GUI の定性評価を行うこと、以上の3つとし、実験を行った。

6.2 実験の概要

本実験の被験者は認知症のある人と対話経験がない20代の学生5名(男4, 女1)である。実験は、被験者が提案システムと対話を模したテキストコミュニケーションを行う方法をとる。実験を行うにあたって、被験者の祖父母が認知症になり、被験者自身が介護を行わなければならない状態にあるという想定シーンを設ける。これは、被験者が提案システムと対話を行う際の話題提供の役割がある。

6.3 実験の手順

被験者には、提案システムと対話練習を行ってもらい、アンケートに回答してもらう。アンケートの回答方法は、2択選択式、4択選択式、5段階のリッカート尺度選択式、記述式である。被験者への質問と選択肢を表6.1に示す。被験者には、提案システムとの対話練習を20回行ってもらい、20回の理由としては、被験者が、提案システムとの対話を成立しにくいことを感じ、提案システムの状態を理解するための対話回数として、適度な回数であると、事前検証から判断したからである。

被験者には、実験開始前に Q1~Q3, 実験終了後に Q4~Q11 に回答してもらう。

6.4 実験結果

Q1の結果は、実験対象者を認知症のある人と対話経験のない人と設定したため、被験者全員が”いいえ”と回答した。Q2の結果を図6.1に示す。Q2は、提案システム利用前に、認知症についての知識を問い、認知症の理解度の差異を検証するために設けた。質問に対し、(1)の言動について知っていると回答した被験者は60%、(2)の言動では20%、(3)の言動では60%、(4)の言動では40%であった。Q3の結果を図6.2に示す。Q3もQ2と同様に、提案システム利用前に、認知症についての知識を問い、認知症の理解度の差異を検証するために設けた。質問に対し、被験者の80%以上が”とても感じる”・”感じる”と回答している。Q4の結果を図6.3に示す。Q4は、被験者が、提案システムとの対話練習を繰り返し行った結果、認知症のある人にとって理解しやすい文章を自然に使えるようになるかを検証するために設けた。質問に対し、被験者の80%以上が”とても感じる”・”感じる”と

表 6.1: 実験の質問一覧

Q1	認知症のある人と実際に対話した経験はありますか? はい, いいえ
Q2	認知症のある人の下記言動に関して知っていますか? (1) 対話に積極的ではあるが, 対話に対してうまく言葉が繋がらない. (2) 否定的に返答し, 対話を拒む. (3) 返答すべき言葉を忘れてしまい, 聞き返す. (4) 対話中の単語を理解することが出来ず, 返答をしない. 知っている言動を選択
Q3	認知症のある人と対話を行うのは大変だと感じますか? 5: とても感じる~1:全く感じない
Q4	エージェントに対して, シンプルな文章を使うことができましたか? 5: とてもできた~1:全くできなかった
Q5	エージェントによる言葉遣いのシンプルさへの評価に対して納得できましたか? 5: とてもできた~1:全くできなかった
Q6	エージェントの言動に対して, 受け答えするトレーニングができたと実感できましたか? 5: とてもできた~1:全くできなかった
Q7	認知症のある人の言動に関して知ることができましたか? 5: とてもできた~1:全くできなかった
Q8	認知症のある人と対話を行うのは大変だと感じましたか? 5: とても感じた~1:全く感じなかった
Q9	認知症に関して理解を深めることができましたか? 5: とてもできた~1:全くできなかった
Q10	本システムによる GUI の操作に関して感じたことを記入してください. 記述式, 無回答不可
Q11	意見, 質問等 記述式, 無回答不可

回答している。Q5の結果を図6.4に示す。Q5は、被験者が、被験者自身の入力文に対して、提案システムから出力される評価に、納得できたかを検証するために設けた。質問に対し、被験者の80%以上が”できた”と回答している。Q6の結果を図6.5に示す。Q6は、被験者が、提案システムから出力される言動に対して、受け答えするトレーニングができたと実感できたかを検証するために設けた。質問に対し、被験者の80%以上が”できた”と回答している。Q7の結果を図6.6に示す。Q7は、Q2における結果との差異を検証するために設けた。質問に対し、被験者の80%以上が”とてもできた”・”できた”と回答している。Q8の結果を図6.7に示す。Q8は、Q3における結果との差異を検証するために設けた。質問に対し、被験者の80%以上が”とてもできた”・”できた”と回答している。Q9の結果を図6.8に示す。Q9は、被験者が、提案システムと対話することと提案システムからの評価を受け取ることで、認知症への理解を深めることができたかを検証するために設けた。質問に対し、被験者全員が”できた”と回答している。Q10は、提案システムにおいて初のGUIを用いた実験を行うことから、被験者にGUIを評価してもらうために設け

た。質問に対し、”入力の際に毎回表示されるシステムメッセージが冗長である。欲を言えば、自動でスクロールして欲しい”・”評価を出力している間の時間を調節して欲しい”などの回答が見られた。Q11は、被験者から提案システム全体における意見を求めるために設けた。質問に対し、”同じ言動の返答パターンが増えることによって、さらに認知症への理解が深まると思う”・”シンプルな言葉を使ったつもりでも、シンプルでないと言われるときがあって悲しかった。逆に、シンプルな言葉を使っていますねと褒められたときは嬉しかった”・”理解しやすい言葉を問いかけても、一回も会話が成立した覚えがない。難しい言葉を問いかければ会話が續かないのはわかるが、結局、どういう言葉を問いかければ良いのかがわからないかった”などの回答が見られた。

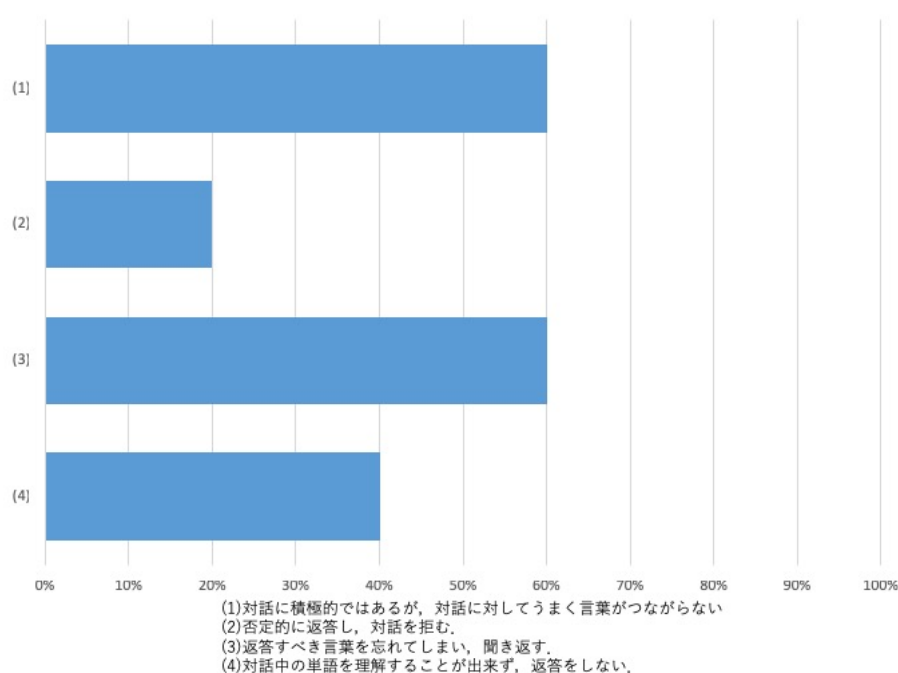


図 6.1: Q2: 認知症のある人の下記言動に関して知っていますか? (N=5)

6.5 考察

6.5.1 認知症言動生成部の評価

Q2において、本稿で提案する全ての認知症言動に関して知識がある被験者がいないことを確認し、提案システム利用後のQ7の回答で、被験者全員が認知症言動に関して知識を得たという結果が得られた。これは、提案システムが認知症言動を提示した直後に、説明文を提示することが理由であると考えられる。Q3において、”どちらでもない”と回答

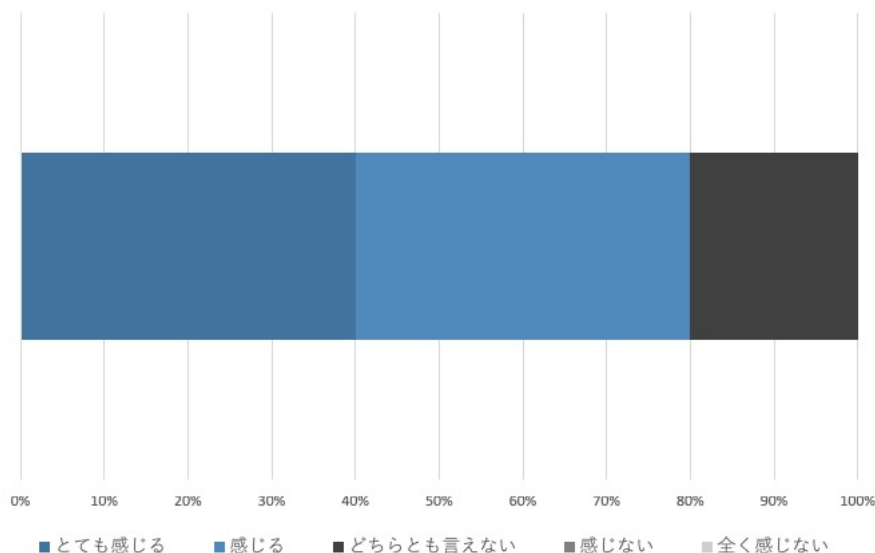


図 6.2: Q3: 認知症のある人と対話を行うのは大変だと感じますか？ (N=5)

した被験者は、提案システム利用後の Q8 の回答で、認知症のある人と対話をするのは大変であるという結果が得られた。以上から、提案システムから出力される認知症言動とその説明文は、認知症の理解に役立つ見込みが得られた。しかし、Q11 の回答から認知症言動に改善すべき点も見受けられた。”同じ言動の返答パターンが増えることによって、さらに認知症への理解が深まると思う”という回答については、認知症言動の出力がワンパターンであることが原因と考えられる。今後の実装では、実際に認知症のある人と対話し、認知症言動の出力パターンを増やすことが課題であると考えられる。

6.5.2 対話文評価部の評価

Q4, Q5, Q6 と、Q11 の”シンプルな言葉を使ったつもりでも、シンプルでないと言われるときがあつて悲しかった。逆に、シンプルな言葉を使っていますねと褒められたときは嬉しかった”という回答結果から、被験者の入力文に対して、認知症のある人が理解しやすいかを評価することで被験者に入力文の言葉遣いを理解しやすいように意識向上につながることや、被験者に認知症のある人との対話の難しさを体験させることができたことが考えられる。以上から、ユーザから入力された文を、認知症のある人が理解しやすいかを評価することは、認知症の理解を深めることと、認知症のある人にとって理解しやすい文章で対話を行う練習になることに役立つ見込みが得られた。しかし、Q11 の回答から対話文評価部に改善すべき点も見受けられた。”理解しやすい言葉を問いかけても、一回

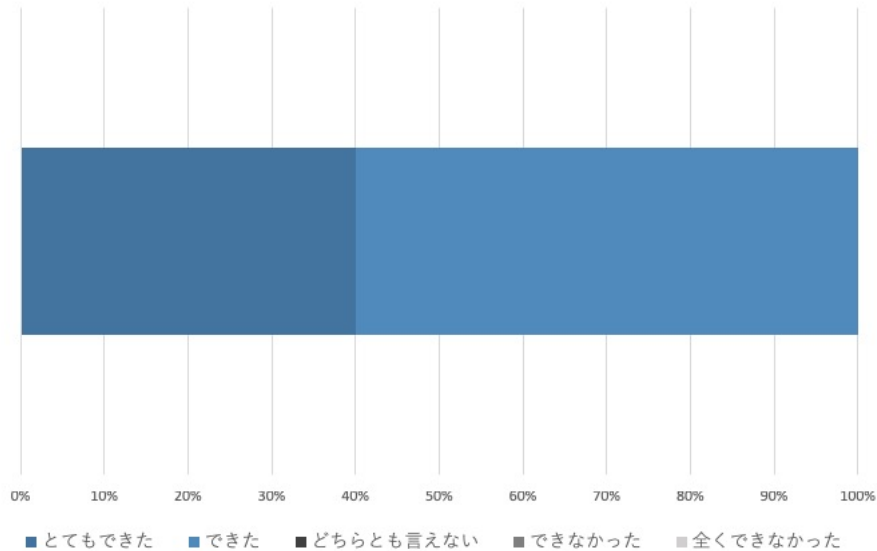


図 6.3: Q4: エージェントに対して、シンプルな文章を使うことができましたか? (N=5)

も会話が成立した覚えがない。難しい言葉を問いかければ会話が続かないのはわかるが、結局、どういう言葉を問いかければ良いのかわからなかった”という回答については、認知症の人が理解しやすい例文を、提案システム上でユーザに見せなかったことが原因と考えられる。今後は、認知症の人が理解しやすい例文を出力する実装を行うことで改善できると考える。

6.5.3 GUIの評価

Q10において、”入力の際に毎回表示されるシステムメッセージが冗長である。欲を言えば、自動でスクロールして欲しい” ”評価を出力している間の時間を調節して欲しい”という回答結果が得られた。これらの原因として、著者の実装不足であると考えられる。今後は、これらの被験者の意見を参考に実装を行うことで、認知症の理解を深めることや、ユーザの意識向上につながる事が考えられる。

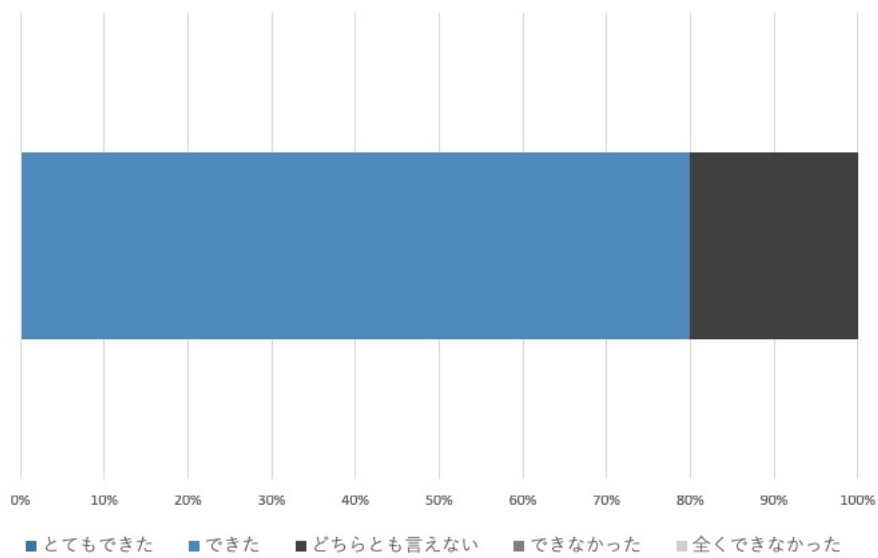


図 6.4: Q5: エージェントによる言葉遣いのシンプルさへの評価に対して納得できましたか? (N=5)

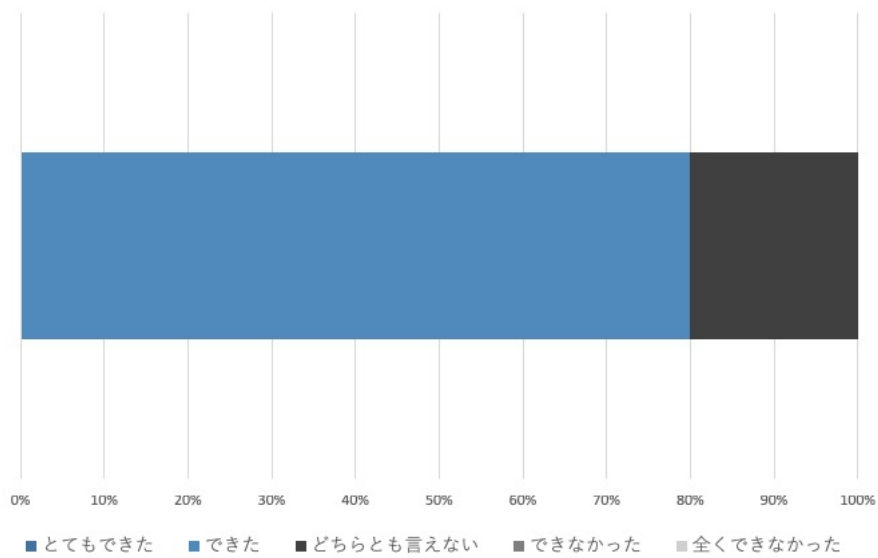


図 6.5: Q6: エージェントの言動に対して、受け答えするトレーニングができた実感できましたか？ (N=5)

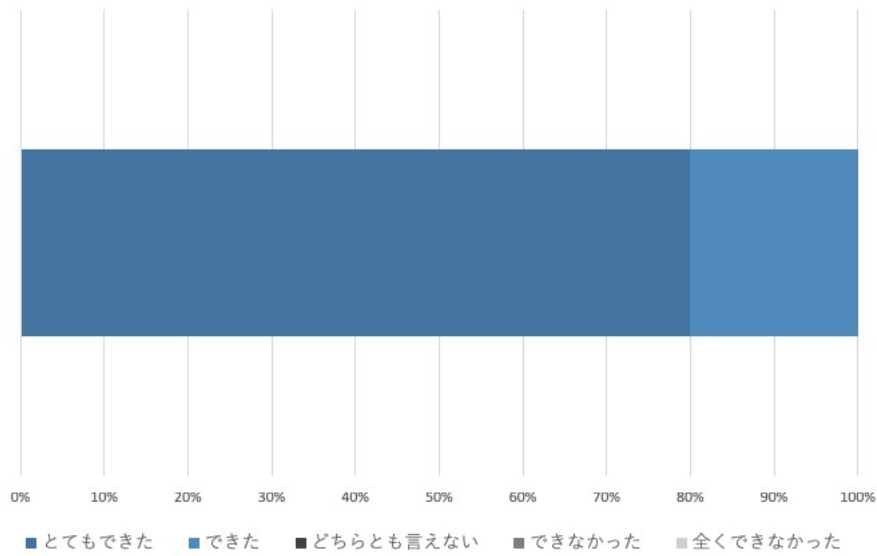


図 6.6: Q7: 認知症のある人の言動に関して知ることができましたか？ (N=5)

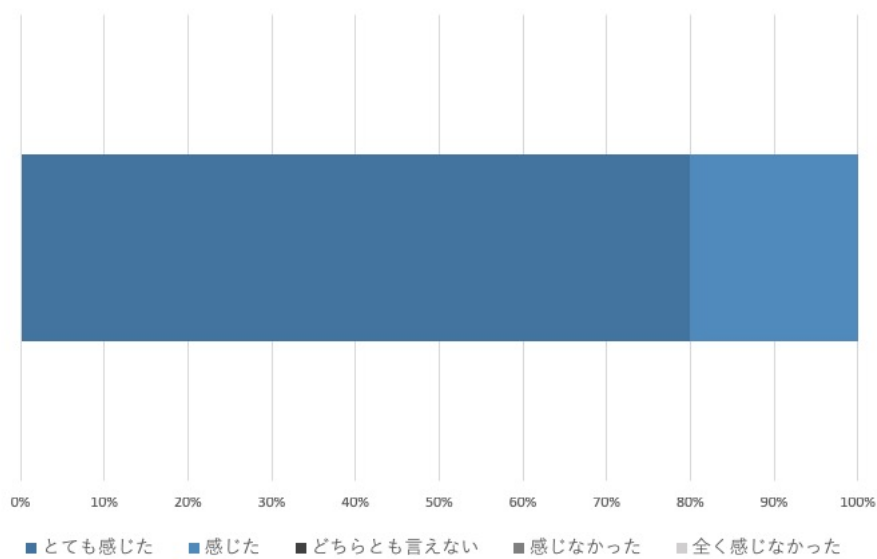


図 6.7: Q8: 認知症のある人と対話を行うのは大変だと感じましたか？ (N=5)

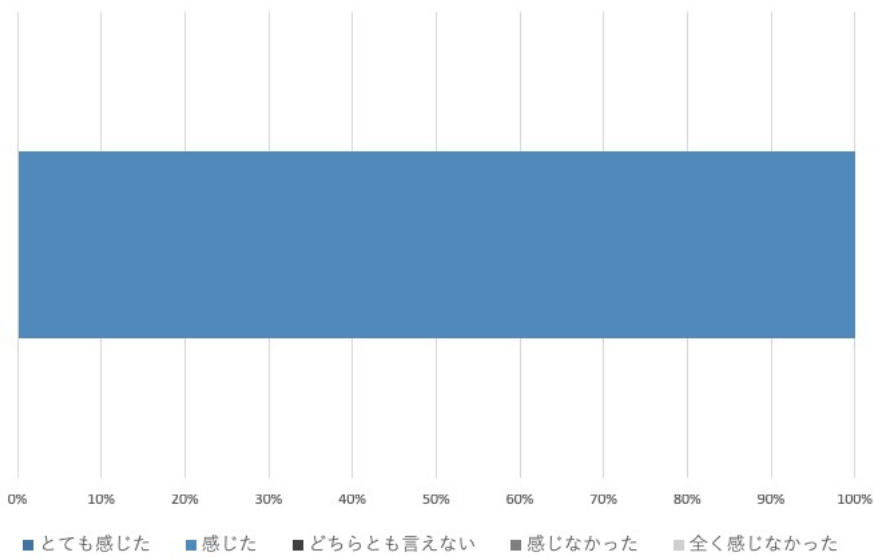


図 6.8: Q9: 認知症に関して理解を深めることができましたか？ (N=5)

第7章 結論

本研究は、多くの人が、日々の生活の中で認知症の理解を深めることが難しいという問題の解消を目指すものである。この問題は、多くの人が、認知症のある人とのコミュニケーション機会が少なく、彼らとのコミュニケーションが成立しにくいことを体験できないことが原因であると考えられる。この問題を解決するために、本研究では、対話型エージェントに着目し、エージェントを認知症のある人の役とした対話型トレーニングシステムを提案した。これは、エージェントが、ユーザから対話を模した入力文に対して、認知症のある人の言動を模して返答し、入力文が認知症のある人にとって理解しやすいかを評価する対話型トレーニングシステムである。プロトタイプシステムによる実験を行った結果、エージェントと対話練習を行うことによって、ユーザが、認知症に関する知識を深められることや、認知症のある人にとって理解しやすい文章で対話を行う練習になることに役立つ見込みが得られた。

今後は、実験結果による意見を参考にしつつ、提案システムの改良により、ユーザがエージェントが提示する認知症言動をより深く理解できるようになるか、および、ユーザがエージェントに対してよりシンプルな言葉を話しかけられるかどうかについて検証を続けていく。

謝辭

本研究に，貴重なご意見をいただいた日本大学文理学部社会福祉学科上之園教授に敬意を表する。

参考文献

- [1] 公益社団法人認知症の人と家族の会. 認知症の介護家族が求める家族支援のあり方老人保健健康増進等事業報告書. 2012.
- [2] 宮部真衣, 四方朱子, 久保圭, 荒牧英治. 音声認識による認知症・発達障害スクリーニングは可能か?-言語能力測定システム”言稱”の提案-. 情報処理学会グループウェアとネットワークサービスワークショップ2014論文集, 第2014巻, pp. 1-8, 2014.
- [3] Carlos Gomez, Fernando Vaquerizo-Villar, Jesu's Poza, Saul J. Ruiz, Miguel A. Tola-Arribas, Monica Cano, and Roberto Hornero. Bispectral analysis of spontaneous eeg activity from patients with moderate dementia due to alzheimer's disease. In *Engineering in Medicine and Biology Society (EMBC 2017)*, pp. 422-425, 2017.
- [4] Noor Kamal Al-Qazzaz, Sawal Ali, Siti Anom Ahmad, and Javier Escudero. Classification enhancement for post-stroke dementia using fuzzy neighborhood preserving analysis with qr-decomposition. In *Engineering in Medicine and Biology Society (EMBC 2017)*, pp. 3174-3177, 2017.
- [5] 柴田大作, 若宮翔子, 木下彩栄, 荒牧英治. アルツハイマーの発症に伴う代名詞の増加. 情報処理学会研究報告 (ASD), 高齢社会デザイン, 第2016-ASD-5巻, pp. 1-7, 2016.
- [6] 新村颯, 神谷直輝, 桐山伸也. 認知症ケア高度化のためのマルチモーダル発話センシングに基づくコミュニケーション分析. 情報処理学会研究報告 (ASD), 高齢社会デザイン, 第2017-ASD-9巻, pp. 1-5, 2017.
- [7] 横山祥恵, 山本大介, 小林優佳, 土井美和子. 高齢者向け対話インタフェース-雑談継続を目的とした話題提示・傾聴の切替式対話法-. 情報処理学会研究報告 (SLP), 音声言語情報処理, 第2010-SLP-80巻, pp. 1-6, 2010.
- [8] Emilie M. D. Jean-Baptiste and Alex Mihailidis. Benefits of automatic human action recognition in an assistive system for people with dementia. In *Humanitarian Technology Conference (IHTC 2017)*, pp. 61-65, 2017.
- [9] 峯崎智裕, 松木萌, 井上創造. 介護サービス向上に向けた介護事故事例テキストの分析. Vol. 58, No. 10, pp. 1701-1711, 2017.

- [10] James Elliman, Michael Loizou, and Fernando Loizides. Virtual reality simulation training for student nurse education. In *Games and Virtual Worlds for Serious Applications (VS-Games 2016)*, 2016.
- [11] 本田美和子, 林紗美, 森谷香子, 盛真知子, 伊東美緒, Rosette Marescotti, Yves Gineste. 家族介護者を対象とした2時間の講習と12枚の絵はがきによるケア技術教育が家族介護者の介護負担感にもたらす効果についての検討. 情報処理学会研究報告 (ASD), 高齢社会デザイン, 第2017-ASD-8巻, pp. 1-4, 2017.
- [12] Daniel Welsh, Kellie Morrissey, Sarah Foley, Roisin McNaney, Christos Salis, John McCarthy, and John Vines. Ticket to talk: Supporting conversation between young people and people with dementia through digital media. In *Proceedings of the International Conference on Human Factors in Computing Systems (CHI 2018)*, No. 375, 2018.
- [13] 竹林洋一, 上野秀樹. 多様な認知症の人をアシストする新たなインタラクション環境とコミュニティの実現に向けて. 人工知能学会全国大会論文集, 第28巻, pp. 1-4, 2014.
- [14] 柴田健一, 石川翔吾, 上野秀樹, 玉井顯, 竹林洋一. 多視点観察情報を用いた家族とスタッフ向け認知症共学環境—認知症の人を支える地域づくりのために—. 情報処理学会研究報告 (ASD), 高齢社会デザイン, 第2017-ASD-10巻, pp. 1-4, 2017.
- [15] 小野寿之, 玉井顯, 岩田恒星. 痴呆症状評価尺度 assessment scale for symptoms of dementia(assd) の信頼性・妥当性に関する検討. 老年精神医学雑誌, No. 13, pp. 191-204, 2002.
- [16] 石井裕, 渡辺富夫. Virtualactor を対面合成した身体的ビデオコミュニケーションシステムの評価. 情報処理学会第65回全国大会講演論文集, 第2003巻, pp. 75-76, 2003.
- [17] 山本倫也, 渡辺富夫. 音声駆動型身体引き込みキャラクタを映像に重畳合成した教育支援システム. Vol. 47, No. 8, pp. 2769-2778, 2006.
- [18] 林勇吾, 井上智雄. 複数の教育用会話エージェントによる協同学習のデザイン. 電子情報通信学会論文誌, 第J98-A巻, pp. 76-84, 2015.
- [19] 小倉拓人, 徳永隼人, 松村冬子, 原田実. 進行役と鑑賞者のエージェントを用いた対話型鑑賞システム. じんもんこん2015論文集, No. 2015, pp. 43-50, 2015.
- [20] 比企野純太, 中野有紀子, 安田清. 会話エージェントを利用した認知症患者のためのコミュニケーション支援. 情報処理学会第73回全国大会講演論文集, 第2011巻, pp. 195-196, 2011.

- [21] 鈴木奨, 呉健朗, 瀧田航平, 堀越和, 中辻真, 宮田章裕. ボケて返す対話型エージェントの基礎検討. 情報処理学会研究報告 (GN), グループウェアとネットワークサービス, 第 2017-GN-102 巻, pp. 1-6, 2017.
- [22] 平野雄大, 打矢隆弘, 内匠逸, 西村良太, 桜井優. 音声対話により認知症を抑制する回想法システムの提案. 情報処理学会第 79 回全国大会講演論文集, 第 2017 巻, pp. 571-572, 2017.
- [23] 佐野睦夫, 小谷凌和, 中川葵, 足立奈生, 森本亜美, 吉田祥子, 吉永千紘. カウンセリングロボットによる生活行動振り返り対話戦略と認知リハビリテーションシステム. 情報処理学会研究報告 (HCI), ヒューマンコンピュータインタラクション, 第 2017-HCI-172 巻, pp. 1-7, 2017.
- [24] 辻義人. 視聴覚メディア教材を用いた教育活動の展望—教材の運営・管理と著作権—. 小樽商科大学人文研究, 第 115 巻, pp. 175-194, 2008.
- [25] 小川亮, 上木佐季子. 情報処理教育における「一人 tt」授業の開発と評価: 授業自身が解説するビデオを利用した授業改善の試み. 富山大学人間発達研究実績総合センター紀要, No. 11, pp. 133-141, 2016.
- [26] 伊藤一成, 吉田葵, 米田貴, 御家雄一. ヒューマンピクトグラムアンプラグド-人型ピクトグラムを用いた統一学習環境-. 情報処理学会研究報告 (CE), コンピュータと教育, 第 2017-CE-141 巻, pp. 1-10, 2017.
- [27] 古城幸子, 木下香織. 高齢者理解を広げる映画教材の教育効果. 新見公立短期大学紀要, No. 28, pp. 1-6, 2007.
- [28] 小俣敦士, 石川翔吾, 宗形初枝, 中野目あゆみ, 香山壮太, 坂根裕, 本田美和子, 原寿夫, 竹林洋一. 認知症ケアの内省を促す構造化映像を用いた協調学習環境. 情報処理学会研究報告 (ASD), 高齢社会デザイン, 第 2017-ASD-8 巻, pp. 1-4, 2017.
- [29] 内閣府. 平成 30 年版高齢社会白書. 2018.
- [30] 内閣府. 平成 28 年版高齢社会白書. 2016.
- [31] 鈴木天詩, 宮田章裕. 認知症の理解を支援する対話型エージェントの基礎検討. 情報処理学会研究報告 (GN), グループウェアとネットワークサービス, 第 2017-GN-102 巻, pp. 1-5, 2017.
- [32] 樋口恭佑, 鈴木天詩, 宮田章裕. 認知症の理解を支援する対話型エージェントの実装. 情報処理学会第 80 回全国大会講演論文集, 第 2018 巻, pp. 61-62, 2018.
- [33] 樋口恭佑, 大和佑輝, 呉健朗, 栗田元気, 鈴木颯馬, 宮田章裕. 認知症のある人との会話トレーニングシステムの基礎検討. 情報処理学会グループウェアとネットワークサービスワークショップ 2018 論文集, 第 2018 巻, pp. 1-4, 2018.

-
- [34] Mecab. Yet another part-of-speech and morphological analyzer.
<http://taku910.github.io/mecab/>, (last visited on 2019/01/27).

研究業績

査読付き国内会議

- (1) (予定)樋口恭佑, 大和佑輝, 呉健朗, 栗田元気, 鈴木颯馬, 宮田章裕: 認知症のある人との会話トレーニングシステムの基礎検討, 情報処理学会グループウェアとネットワークサービスワークショップ2018 論文集, (pp.??-??) (2018年11月 発表予定).
-

研究会・シンポジウム

- (1) 大和佑輝, 呉健朗, 宇野広伸, 樋口恭佑, 宮田章裕: ゲーミフィケーションを用いたバリア情報収集システムの実装, 情報処理学会シンポジウム論文集, マルチメディア、分散、協調とモバイル (DICOMO2018), Vol.2018, pp.721-724 (2018年7月).
 - (2) 篠崎涼太, 呉健朗, 樋口恭佑, 宇野広伸, 宮田章裕: 健常者歩行時加速度データからのバリア検出における最適サンプル長の基礎検討, 情報処理学会シンポジウム論文集, マルチメディア、分散、協調とモバイル (DICOMO2018), Vol.2018, pp.432-436 (2018年7月).
 - (3) 宇野広伸, 呉健朗, 樋口恭佑, 篠崎涼太, 宮田章裕: 電動車椅子を用いたバリアシミュレーションシステムの基礎検討, 情報処理学会シンポジウム論文集, マルチメディア、分散、協調とモバイル (DICOMO2018), Vol.2018, pp.421-426 (2018年7月).
 - (4) 大和佑輝, 呉健朗, 宇野広伸, 樋口恭佑, 荒木伊織, 宮田章裕: ゲーミフィケーションを用いたバリア情報収集の提案, 情報処理学会第80回全国大会講演論文集, Vol.2018, No.1, pp.63-64 (2018年3月).
 - (5) 樋口恭佑, 鈴木天詩, 宮田章裕: 認知症の理解を支援する対話型エージェントの実装, 情報処理学会第80回全国大会講演論文集, Vol.2018, No.1, pp.61-62 (2018年3月).
 - (6) 大和佑輝, 呉健朗, 宇野広伸, 樋口恭佑, 荒木伊織, 宮田章裕: ゲーミフィケーションを用いたバリア情報収集の基礎検討, 情報処理学会グループウェアとネットワークサービスワークショップ2017 論文集, Vol.2017, pp.1-2 (2017年11月).
-