

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

樋口 恭佑¹ 大和佑輝¹ 呉 健朗² 栗田元気² 鈴木颯馬¹ 宮田 章裕^{1,a)}

概要: 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。そこで我々は介護者向けに、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を提案してきた。本稿では、認知症のある人にとって理解しやすい話し方を介護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を追加した会話トレーニングシステムを提案する。エージェントから対話を評価されることで、介護者は、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。

Study on a Training System for a Conversation with Demented People

KYOSUKE HIGUCHI¹ YUKI YAMATO¹ KENRO GO² GENKI KURITA² SOMA SUZUKI¹
AKIHIRO MIYATA^{1,a)}

1. はじめに

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。そこで我々は介護者向けに、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を提案してきた。しかし、従来の手法では、認知症のある人が示す典型的な挙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、従来の認知症エージェント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。そこで本稿では、従来の認知症エージェントを認知症のある人の挙動・傾向をより深く理解できるように改良した会話トレーニングシステムについて論じる。本稿の貢献は、提案方式である、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において、認知症のある人の挙動・傾向をより深く理解できるように改良を行ったことである。

2. 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い。具体的には、認知症のある人に行うアプローチと、介護技術・施設・地域の取り組みなどの認知症のある人周辺へのアプローチに大別できる。さらに、前者は認知症の早期発見や予防研究 (2.1.1 項) と、認知症のある人の能力の研究研究 (2.1.2 項) に細分化できる。

2.1 認知症のある人へのアプローチ

2.1.1 認知症の早期発見や予防研究

認知症の早期発見や予防研究は、機械を用いて健常者と認知症のある人をグループ分けをする事例が多い。国内外

¹ 日本大学文理学部
College of Humanities and Sciences, Nihon University

² 日本大学大学院総合基礎科学研究科
Graduate School of Integrated Basic Sciences, Nihon University

a) miyata.akihiro@acm.org

問わず、認知症の早期発見は非侵襲および低コストな手法として、音声及び言語の特徴から認知症の判定をするシステムの研究が多くされてきた。特に国外では認知症やアルツハイマー患者の音声書き起こしや音声のデータセットが豊富に存在し、データセットを用いて機械学習や様々な手法で患者の状態を分析することで、健常者と認知症やアルツハイマー患者をグループ分けしている。そのうえで、[2]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開発の取り組みであり、認知症のある人の会話時の顔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従来の音声や言語特徴を用いて、健常者と認知症のある人のグループ分けを行うことで、従来のデータセットのみのグループ分けよりも高い精度が得られている。

2.1.2 認知症のある人の能力の研究

認知症のある人の能力の研究としては、認知症のある人の会話内容に見られる特徴の研究 [3] が挙げられる。この研究では音声や言語特徴から認知症のある人を早期発見をする研究や、神経テストから健常者と認知症のある人のグループ分けする研究を紹介しているが、それらは認知症のある人の状態を1つの統計量として扱い、分析しやすいものにしてしまい、過剰に認知症のある人の問題を単純化してしまう恐れがあるとしている。例えば、認知症のある人の「不平を言う」などの特徴を上記の研究では観測することが難しいとした。そこで「不平」のような概念を計測することに着目し、語彙カテゴリー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た。会話を語彙ごとに区切り、語彙カテゴリー別の使用率を計測する LIWC[4]を用いた結果として、「あれ」や「これ」などの代名詞の使用率が健常者よりも認知症のある人は高いことが報告されている。

2.2 認知症のある人周辺へのアプローチ

認知症のある人周辺へのアプローチとしては、介護施設の取り組み事例やケア技術の紹介や、認知症の人の社会参加のためのコミュニティ提案事例 [5] がある。この研究では認知症のある人を支える多面的取り組みとして、地域を認知症のある人が活躍する場所にするすることで、認知症のある人が生き生きと暮らせる社会の取り組みを紹介している。ケア技術の事例として「ユマニチュード (Humanitude)」を取り上げて、認知症のある人に寄り添う観点のユマニチュードの「見つめること、話し掛けること、触れること、立つこと」に関連するケア技術を紹介している。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、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「知」の構築に挑戦している。[1]は認知症のある人と会話エージェントのやり取りにより、介護者の負担とケアの軽減を目的にした研究事例である。この研究

は認知症のある人とエージェントとの会話の特徴として、認知症のある人からエージェントに質問することがないことや認知症のある人がエージェントに嫌悪感を持つことが少ないことを、予備実験から観察し、認知症のある人向けに語りかけエージェントを提案した。[6]は認知症のある人の増加から、日々の生活にも手助けが必要になることが多くなることを見越して、介護人材の確保を目的として始まったネットワークサービス STAR Training Website を調査した研究事例である。利用者の調査書からサービスの有効性を調査し、発見された問題点について解決策を考察した。

3. 研究課題

認知症への理解が浅い介護者は、認知症のある人とのコミュニケーションを成立させることが困難である [7]。このため、介護者の心理的負担が大きく、その後のケアに支障が生じることや、介護を続けることが困難になるという問題がある。この問題を解決するために、我々は、認知症のある人とのコミュニケーション支援を行う研究を行ってきた [8][9](以降、この研究において提案される対話型のエージェントを認知症エージェントとする)。しかし、この認知症エージェントは、認知症のある人が示す典型的な挙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分かりにくいという問題があった。また、認知症のある人は脳の機能が低下しているため長文の理解を苦手とする傾向があるが、従来の認知症エージェントと対話するだけでは、ユーザはこの傾向が存在することを学習することはできなかった。そこで、我々は、従来の認知症エージェントを改良し、認知症のある人の挙動・傾向をより深く理解できるようにすることを研究課題として設定する。

4. 提案手法

3章で述べた研究課題を達成するために、我々は、次の認知症エージェントに対して、次の2点の改良を行うことを提案する。1点目は、認知症のある人が示す典型的な挙動を実行した直後に、その挙動に関する説明文をユーザに提示する機能の追加である。2点目は、ユーザにシンプルな言葉を使うことを促すために、ユーザの発言内容のシンプルさを評価する機能の追加である。この2点の改良により、ユーザは認知症のある人の挙動・傾向をより深く理解できるようになると考えられる。

5. 実装

本システムには、以下の2つの機能がある。

- (1) 典型的な認知症言動・説明文を出力する機能。
- (2) 発言のシンプルさを評価する機能。

以降、(1)について5.1節、(2)について5.2節にて詳細を記述する。

以下に会話文を入力してください。

こんにちは。今日は暑いですね。

今日、・・・

これは意思疎通の言動です。

対話に積極的ですが、対話に対してうまく言葉が繋がらない言動です。

図 1 意思疎通の言動

以下に会話文を入力してください。

こんにちは。今日は暑いですね。

うるさいよ!

これは否定的な言動です。

否定的にあなたに返答し、あなたとの対話を拒む言動です。

図 2 否定的の言動

以下に会話文を入力してください。

こんにちは。今日は暑いですね。

暑い?

これは単語忘れの言動です。

返答すべき言葉を忘れてしまい、あなたに聞き返す言動です。

図 3 単語忘れの言動

以下に会話文を入力してください。

こんにちは。今日は暑いですね。

...

これは失語の言動です。

対話中の単語を理解することが出来ず、あなたに返答をしない言動です。

図 4 失語の言動

5.1 典型的な認知症言動・説明文を出力する機能

本システムにおける認知症エージェントの言動は、意思疎通、否定的、単語忘れ、失語の4種類である。

- 意思疎通: 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(図1)。
- 否定的: 否定的にユーザに返答し、ユーザとの対話を拒む(図2)。
- 単語忘れ: 返答すべき言葉を忘れてしまい、ユーザに聞き返す(図3)。
- 失語: 対話中の単語を理解することが出来ず、ユーザに返答をしない(図4)。

図1~4に示すように、まずはシステムが「以下に会話文

を入力してください。」と表示して、ユーザに入力を促す。ユーザが任意の会話文を入力すると(各図の青いフォーム)、続いて認知症エージェントが認知症の言動を提示する。例えば、図1では「うるさいよ!」と提示している。続いて、システムがこの言動の説明文を提示する。例えば、図1では「これは否定的な言動です。否定的にあなたに返答し、あなたとの対話を拒む言動です。」と提示している。このように、認知症エージェントが言動を提示した直後にシステムが説明文を提示することで、ユーザは認知症の言動をより深く理解できるようになると考えられる。

なお、我々は、認知症のある人には、4種類の言動全てを呈するというのではなく、個人差があると考え。そこで、本システムでは、ユーザが、様々な認知症のある人との対話を体験できるよう、4種類の各言動の出現確率をユーザが任意に設定を行うことができるようにした。

5.2 発言のシンプルさを評価する機能

5.2.1 事前準備

Wikipedia 全文記事を形態素解析し、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。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。

5.2.2 実装内容

社会福祉を専門とする研究者と議論を行なった結果、シンプルな発言を行うためには次の2点が重要であると我々は考えた。

- (1) 多くの人が知っている単語を用いている。
- (2) 発言が少ない単語で構成されている。

以降、(1)を5.2.2.1目で、(2)を5.2.2.2目で論じる。

5.2.2.1 多くの人が知っている単語であるか測る方法

我々は、多くの人が知っている単語はユーザが日常的に使用している単語だと考えた。5.2.1項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!がんばりましょう!: 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づけましょう!: 対話文に出現する5割未満の単語が理解しやすいである。

5.2.2.2 発言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、著者ら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。簡潔であったかどうかを元に、下記のような出力を行う。

- 素晴らしいです！文章が簡潔にまとまっています：入力文が簡潔であった場合
- あと少しで簡潔な文章になります！がんばりましょう！：入力文が簡潔でなかった場合

6. 検証実験

提案手法の有効性を確認するために、我々は、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か、および、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、現在検証実験を行っている。

7. おわりに

我々は認知症のある人の介護者向けに、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を提案してきた。本稿では、従来の認知症エージェントを改良し、認知症のある人の挙動・傾向をより深く理解できるように、認知症のある人が示す典型的な挙動を実行した直後にその説明文をユーザに提示する機能と、ユーザの発言内容のシンプルさを評価する機能の追加を行なった。今後は、この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。

謝辞

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] 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, 1号, pp.195-196 (2011).
- [2] 田中宏季, 足立浩祥, 浮田宗伯, 池田学, 数井裕光, 工藤喬, 中村哲: アバターとの対話によるマルチモーダル情報を伴った早期認知症の検出, 研究報告 2016-UBI-51(14), pp.1-4 (2016).
- [3] 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, 研究報告 2016-UBI-51(13),

- pp.1-7 (2016).
- [4] James W.Pennebaker, Cindy K.Chung, Molly Ireland, Amy Gonzales, and Roger J.Booth: The Development and Psychometric Properties of LIWC2007, The University of Texas at Austin and The University of Auckland, New Zealand LIWC.net, Austin, Texas 78703 USA in conjunction with the LIWC2007 software program.
 - [5] 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, The 28th Annual Conference of the Japanese Society for Artificial Intelligence (2014).
 - [6] Kyle Boyd, Chris Nugget, Mark Donnelly, Raymond Bond, Roy Sterritt, Phillip Hartin: An Investigation into the Usability of the STAR Training and Re-skilling Website for Carers of Persons with Dementia, 36th Annual International Conference of the IEEE Engineering in Medicine and Biology Society, pp.4139-4142 (2014).
 - [7] 認知症の介護家族が求める家族支援のあり方: 研究事業報告書 (2012).
 - [8] 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, Vol.2017-GN-102, No.9, pp.15 (2017).
 - [9] 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, 第80回全国大会講演論文集, Vol.2018, No.1, pp.61-62 (2018).