

生活の困りごとを高齢者から聞き取るロボット声かけの設計 —困りごとを打ち明ける関係性の構築に向けて—

Designing Robot Voice-calls for Asking Older Adults Daily Life Difficulties: Toward Establishing a Relationship for Sharing Issues Needing Help

熊谷 和実^{1*} 三宅 徳久¹ 堀込 俊郎² 山本 保天² 江口 洋子² 大武 美保子¹
Kazumi Kumagai¹ Norihisa P Miyake¹ Toshiro Horigome²
Yasuharu Yamamoto² Yoko Eguchi² Mihoko Otake-Matsuura¹

¹ 理化学研究所 革新知能統合研究センター

¹ Center for Advanced Intelligence Project, RIKEN

² 慶應義塾大学 医学部 精神・神経科学教室

² Department of Neuropsychiatry, Keio University School of Medicine

Abstract: For early dementia prevention, we are building a system that allows robots to ask older adults about difficulties needing help in daily life. To get answers from older adults about negative topics such as things they cannot do or difficult to achieve, we designed the robot's voice-call to include comments regarding things they cannot do in a positive light. In this paper, we discuss the relationship between older adults and robots that help them to disclose their difficulties in daily life. Additionally, we explain preliminary experiments that robots ask older adults about their issues needing help.

1 ロボットによる高齢者ユーザへの生活の困りごとの聞き取り

認知症は、認知機能の低下に伴って日常生活に支障をきたすようになった時に診断される疾患である。しかし、認知機能の低下は診断される以前から始まっており、認知機能の低下が始まるよりも前から脳内では神経変性が進行している [Hansson 21]。生活環境によって、周囲との交流が少ない場合、生活の困りごとには早期に気付くにくい。対話を介して高齢者の生活の困りごとを聞き取るロボットは、困りごとへの早期対策や、認知機能の低下を遅らせるための対策の提供へ繋ぐことの助けになると期待できる。

本研究における「困りごと」とは、「定期的なスケジュールがわからなくなる」や、「(買い物等で) 自分がすでに買ったことを忘れ何度も買ってしまう」等、日常生活を送る上で生じる「できないこと」のうち「高齢者自身が困っていること」を指すものとする。できないことを知る手段として、センサ検知する手法があるが、

プライバシーや、設置コストの問題がある。ロボットによる聞き取りは、比較的設置コストを抑え、センサで監視されている感覚を抑えようと考えられる。高齢者と対話するロボットは、医療施設や在宅を含む介護現場で用いられ始めており、ロボットに対する親しみも増えつつある。困りごとを打ち明けることは、人によってネガティブな側面を持つため、自己開示 [Cozby 73] の一種といえ、人間相手でも開示の難しい内容である。本稿では、本研究で対象とする困りごとについて定義し、困りごとを打ち明ける場合のロボットとの関係性や、ロボット声かけの設計方法についてまとめる。

2 困りごとを打ち明ける関係性の構築のための声かけ設計

2.1 生活の困りごとについて

本研究で対象とする困り事の例として、「お釣りを数えられない」や「トイレの場所が分からない」等を挙げる。高齢者ユーザができないことを、高齢者自身の受け止め方に応じて以下のように分類する。

*連絡先：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 日本橋一丁目三井ビルディング 15 階
E-mail: kazumi.kumagai@riken.jp

1. できないが困っていないこと
2. できなくて困っているが、受け入れていること
3. できなくて困っていて、受け入れられないこと

「できないが困っていないこと」の例として、「お釣りを数えられないが、どれだけ他の人を待たせても構わない」ことや、「昔からできないだけで、困ってはいない」ことが挙げられる。「できなくて困っているが、受け入れていること」は、例えば「お釣りを数えられず、他の人を待たせて申し訳ないと思いつつも、支えられていると思っている。」というように、できないことであってもポジティブに受け取れていることを指す。本研究で聞き取りの対象とすることは、最後に挙げた「できなくて困っていて、受け入れられないこと」とする。

2.2 返答内容の開示レベル

困っている事実を聞き出すことは人間相手でも困難である。生活の困りごとに関するロボットの質問に対し、次のような反応が考えられる。

- 返答しない（黙る、話題をそらす）
- 事実を隠して返答（嘘をつく）
- 事実とは異なる認識で返答（嘘はついていない）
- 事実に沿って返答

返答が得られた場合でも、ユーザが事実とは異なる返答をした場合、適切な対応へ繋ぐことが困難となる。

2.3 困りごとがある高齢者とロボットとの関係性

できないことで困っていることを他者に打ち明けることは自己開示の一種といえる。自己開示のうち、特に生活の困りごとの開示をユーザから促すために、ロボットと以下のような関係性を持っていると認識させることが役立つと考えられる。

2.3.1 ロボットとの信頼関係

このロボットになら話せる、このロボットは親身になって聞いてくれる等、ユーザにとって良い効果を与える存在だと思わせる。従来方法としては、傾聴を示すロボットや [Nakamura 22], ラポール [Rogers 40] 形成に着目したペーシング等が用いられている。

2.3.2 ユーザの独り言の誘発

困りごとを聞き取るロボットの研究実施において、ロボットと話すことに抵抗がある人に留意する必要がある。ロボットとの対話実験へ参加する人の多くは、ロ

表 1: 困りごと聞き取り用声かけの例

発話者	発話内容
ロボット (声かけ 1)	外出先でお手洗いにいったとき等に、もといた場所や来た場所に戻れないことはありますか？
高齢者 (返答例)	初めて行く場所だと分からなくなることがあります
ロボット (声かけ 2)	そうですか。 ぼくは初めて行ったところだとよく迷っちゃうんですよ。

ットへの抵抗が少ない。ロボットを信頼対象ではなく、日記やペット等のようにつぶやきを吐き出す対象として捉えて聞き出すことも可能と考えられる。例えば、人には言いにくいことでも、機械になら言える。自閉症の子供がコミュニケーションスキルを学ぶためにロボットが用いられていることから [Wood 19], 対人間には言いにくいこともロボットには言える可能性もある。

2.4 困りごと聞き取りのための声かけ設計

聞き取り内容は、生活の困りごと聞き取りアンケートの内容に沿って設計した。聞き取り内容のカテゴリーは「移動と運転」、「食」、「買い物」、「住居」の4種類であり、合計44個の質問がある。1つの質問に関し、ロボットからの質問（声かけ1）と、ユーザ返答後のロボットの声かけ（声かけ2）の2つの声かけを用意した。声かけ1の内容は、困りごとについて直接質問する内容である。声かけ2の内容は、困りごとについてネガティブな質問を受け続けてユーザの心象を悪くすることを防ぐため、以下の3タイプのうち、いずれかのアプローチに沿って決定した。

- ロボットや友達も困っていることを示す内容
- 困りごとの解決策を示す内容
- 困りごとを明るく受け止める内容

例えば、「初めての場所だと、居場所が分かりにくいときがあるってお友達が言っていました。」、「お寺とか、古い建物にある急な階段を降りるときは、ぼくは怖いので、一歩ずつ注意して降りてるんです。」「ぼくは、電車が好きなので、ついつい降りる駅を間違えることがあります。新しい発見があるときもありますよ。」声かけ1の内容に応じて、話の流れの円滑さや、日常的な話である度合いを基準に、声かけ2のアプローチを選択した。表1に、声かけ1, 2の例を示す。



図 1: 実験に使用するロボット (BONO-06)

2.5 声かけ時のユーザ応答の評価方法

困りごとを打ち明ける関係性構築に向け、ロボットとの対話の様子から以下の点について調査するための評価を行う。

- ユーザが本当のことを打ち明けるまでの過程
 - 開示度やロボットへの信頼度を推定する手がかり
- 具体的には、以下のデータを収集し分析する。
- 返答内容（質問に対する答え、語彙、語用等）
 - 返答タイミング
 - 返答時の声量、発話長、韻律特徴等

2.6 困りごと聞き取り実験方法

実験に用いるロボット BONO-06 [Tokunaga 21] を図 1 に示す。ロボットの声による話しにくさの低減のため、音声の声質と速度を複数パターンから選択可能にした。声質は、男声・女声・中性的声のうち 5 種類、発話速度は 3 パターンである。

ロボットと一対一で 5~10 分程度のシナリオベース対話 [Kumagai 22] を行う。即時的反応を担保しつつ、対話感をユーザに保ち続けるため、ユーザの応答によらず成り立つよう設計したシナリオベース対話を用いて対話を行う。ロボットの返答タイミングは遠隔操作で行う。自記式アンケートを事前に行い、困っていることと困っていないことについて各 3 項目ずつロボットが聞き取る。対話中は、ロボットに対する返答内容と返答タイミング、その他音声データを収集する。実験後に、実際のアンケート結果との比較を行い、ロボットに対する返答内容と実際の状況との一致率を調べる。最初のステップとして、健常高齢者を対象として実験を行い、認知症の疑いのある高齢者へと対象を拡大する。状況に応じて、困りごとに関する実際の状態について、同伴家族や介護者への聞き取りを行う場合がある。

3 まとめ・今後の展望

本論文では、生活上の困りごとについて聞き取るロボットの声かけ設計について述べた。困りごとを打ち

明ける関係性構築を促す声かけ方法として、できないことを明るく受け止める、困りごとの対策を添える、他の人も同じように困っている内容となるよう声かけを設計した。次の段階として、声かけ実験を実施し、実際の返答内容を分析することで、困りごとを聞き取るためのより良いロボット声かけ方法について検討する。

謝辞

本研究は、JST 共創の場形成支援プログラム JPMJPF2101 の支援を受けたものである。

参考文献

- [Cozby 73] Cozby, P. C.: Self-disclosure: a literature review., *Psychological bulletin*, Vol. 79, No. 2, p. 73 (1973)
- [Hansson 21] Hansson, O.: Biomarkers for neurodegenerative diseases, *Nature medicine*, Vol. 27, No. 6, pp. 954–963 (2021)
- [Kumagai 22] Kumagai, K., Tokunaga, S., Miyake, N. P., Tamura, K., Mizuuchi, I., and Otake-Matsuura, M.: Scenario-based dialogue system based on pause detection toward daily health monitoring, *Journal of Rehabilitation and Assistive Technologies Engineering*, Vol. 9, p. 20556683221133367 (2022)
- [Nakamura 22] Nakamura, Y. and Umemuro, H.: Effect of Robot's Listening Attitude Change on Self-disclosure of the Elderly, *International Journal of Social Robotics*, Vol. 14, No. 9, pp. 1935–1950 (2022)
- [Rogers 40] Rogers, C. R.: The processes of therapy., *Journal of consulting psychology*, Vol. 4, No. 5, p. 161 (1940)
- [Tokunaga 21] Tokunaga, S., Tamura, K., and Otake-Matsuura, M.: A Dialogue-Based System with Photo and Storytelling for Older Adults: Toward Daily Cognitive Training, *Frontiers in Robotics and AI*, Vol. 8, pp. 644964:1–644964:15 (2021)
- [Wood 19] Wood, L. J., Zarak, A., Robins, B., and Dautenhahn, K.: Developing kaspar: a humanoid robot for children with autism, *International Journal of Social Robotics*, pp. 1–18 (2019)