

高齢者の認知機能維持をサポートする思い出塗り絵を用いた ロボットシステム

伊藤 稜洋[†] 石井 雅之[†] 山崎 洋一[†]

概要: 高齢者の未病をケアするため、思い出塗り絵を用いた認知機能維持をサポートするロボットシステムを提案する。思い出塗り絵とは、過去の場면을想起しながら関連する絵を提示する塗り絵であり、認知機能への効果を示唆されている。提案手法では、ロボットが音声ガイダンスで使用方法を指示し、搭載されたタッチパネル上で実験協力者が思い出塗り絵をすることで、認知機能の維持をサポートする。提案システムによる認知機能への影響の評価として、塗り絵前後での実験協力者の言語流暢性を評価する。提案システムは、高齢者の日常生活場面で健康維持をサポートする未病ケアロボットとして普及し得る。

キーワード: 認知機能維持, ロボットシステム, 思い出塗り絵

Support Robot System for Preservation of Cognitive Function using Reminiscent Coloring

TAKAHIRO ITO[†] MASAYUKI ISHII[†] YOICHI YAMAZAKI[†]

Keywords: Cognitive support, Robot system, Reminiscent coloring, ME-BYO care

1. はじめに

コミュニケーションロボットの世帯普及率は年々増加傾向にあり、市場規模は2020年に300億円規模になると予測されている[1]。総務省が実施した「社会課題解決のための新たなICTサービス・技術への人々の意識に関する調査研究」におけるコミュニケーションロボットの年代別利用意向[2]を図1に示す。この図から、コミュニケーションロボットの利用に最も積極的なのは60代以上であることがわかる。また、図2のコミュニケーションロボットの場面別利用意向[3]では、コミュニケーションロボットが必要とされている場所が病院・介護施設であること示されている。

病院・介護施設ではPALRO[4]が導入されている。PALROは音声認識機能を搭載し、会話やレクリエーションをすることで、高齢者のメンタルケアをする。一方、PALROを利用する介護施設では、操作方法が多機能なため習得に時間がかかり、PALROを使いこなせないという意見があり[5]、介護スタッフの負担を減らすためにロボットの操作方法を簡単にすることが重要である。本研究では介護施設や高齢者施設による利用を目的とし、高齢者が一人で扱える操作方法の単純なコミュニケーションロボットを開発する。

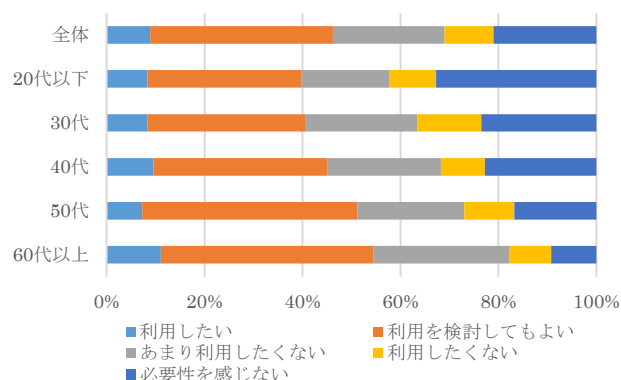


図1 コミュニケーションロボットの年代別利用意向
Figure 1 Needs according to the generation of the communication robot.

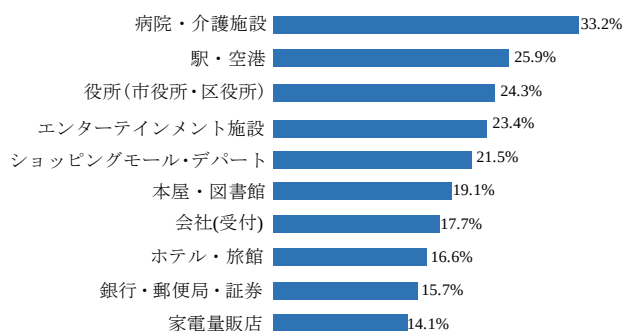


図2 コミュニケーションロボットの場面別利用意向
Figure 2 Needs every scene of the communication robot.

[†]神奈川工科大学
Kanagawa Institute of Technology

2. 認知機能を維持する思い出塗り絵

コミュニケーションロボットは介護施設や高齢者施設で認知症患者の話し相手として期待されている。認知症の患者数は2015年から2025年の10年間で1.5倍に増加するとされている[6]。認知症を予防するため、認知機能を維持する必要がある。高齢者の認知機能維持として思い出塗り絵が提案されている[7]。思い出塗り絵は、過去の写真を線画に加工したものに色を塗る。その際過去を思い出すことで前頭葉が刺激されることで、認知症予防の効果が期待されている。思い出塗り絵は過去を思い出すことに適した塗り絵の準備が必要のため、第三者による手順の案内、サポートが必要である。ロボットを用いて思い出塗り絵をサポートすることで高齢者が一人で思い出塗り絵が可能になる。

3. 思い出塗り絵を用いたロボットシステム

本研究は高齢者の認知機能維持をサポートするため、思い出塗り絵を用いたロボットシステムを提案する。

3.1 思い出塗り絵を用いたロボットシステムの構成

図3に思い出塗り絵ロボットの外観を示す。思い出塗り絵ロボットは、音声合成機能と音声認識機能、感情表出機能を搭載している。提案ロボットは、使用者に思い出塗り絵の方法を音声で案内する。思い出塗り絵を用いたロボットシステムの構成図を図4に示す。提案システムには、Windows10の組み込みボード Latte pandaを用いる。また、音声合成機能は音声合成ソフト「棒読みちゃん」を用いて音声をスピーカから出力する。音声認識にはWindowsに搭載された音声認識ソフトとマイクを用いる。感情表出は、感情表出要素 AHOGE(Antenna Hair type Object for Generating Empathy)とディスプレイを用いる。

感情表出要素 AHOGE とは山崎らが開発したロボット表出要素で、サーボモータによる動作で喜び・怒り・悲しみ・驚きの4種類の感情を表現する[8]。思い出塗り絵を用いたロボットシステムでは3種類の感情を表出する。感情表出要素 AHOGE を用いた感情表出を図5に示す。喜びは、AHOGE を後方に曲げ、左右に揺らして表現する。悲しみは、AHOGE を前に倒して表現する。驚きは、AHOGE をまっすぐに上に伸ばすことで表現する。ディスプレイを用いた目の感情表出を図6に示す。目の感情表出は喜び・怒り・悲しみ・驚きの4種類の感情を表現する。思い出塗り絵を用いたロボットシステムでは2種類の感情を表出する。喜びは、目蓋を目の下から上に移動させ表現する。悲しみは、目蓋を上から下に下げることで表現する。

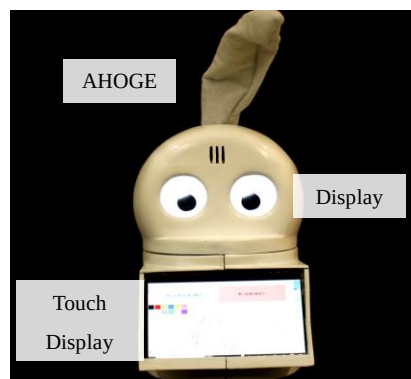


図3 塗り絵ロボットの外観

Figure 3 The appearance of the coloring robot.

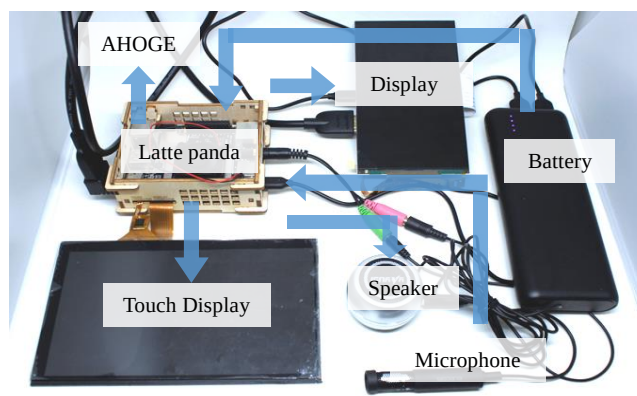


図4 塗り絵ロボットシステムのハードウェア構成

Figure 4 Hardware constitution of the coloring robot system.



図5 感情表出要素 AHOGE を用いた感情表出

Figure 5 Emotional expression using the AHOGE.

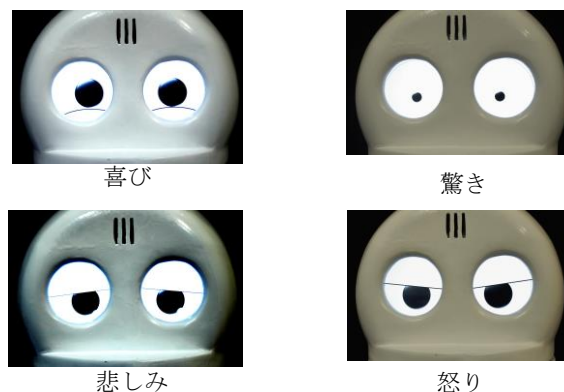


図6 ディスプレイを用いた目の感情表出

Figure 6 Eye contact expression using the display.

3.2 実装する思い出塗り絵

提案するロボットシステムでは、多くの人が思い入れのあるモノを思い出塗り絵のテーマにする。思い出塗り絵の題材として、記憶に残りやすい「車」、「ペット」の2種類を実装する。図7に提案システムで用いる塗り絵を示す。思い出塗り絵をするためのペイントソフトは、「ゆめいろのえのぐ」[9]を用いる。このペイントソフトは必要な機能のみを搭載しているため、直観的に扱うことができる。

3.3 塗り絵ロボットシステムの流れ

思い出塗り絵を用いたロボットシステムを図8に、システムのフローチャートを図9に示す。提案システムは、使用者がロボットの胴体部にあるタッチディスプレイに表示されるボタンを押し、プログラムを開始する。使用者は提案ロボットの音声案内を聞き、塗り絵の選択をする。選択した塗り絵がロボットのタッチディスプレイ上に表示される。ロボットが音声で使用者に思い出塗り絵の手順や方法を説明する。使用者は塗り絵を終える際タッチディスプレイ上の終了ボタンを押す。ロボットは使用者に思い出塗り絵についての質問をする。使用者が質問に答え終了となる。

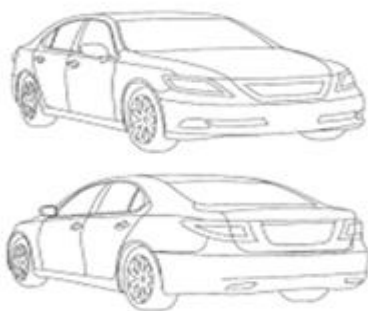


図7 提案システムで用いる塗り絵
 Figure 7 Coloring used by a proposal system.

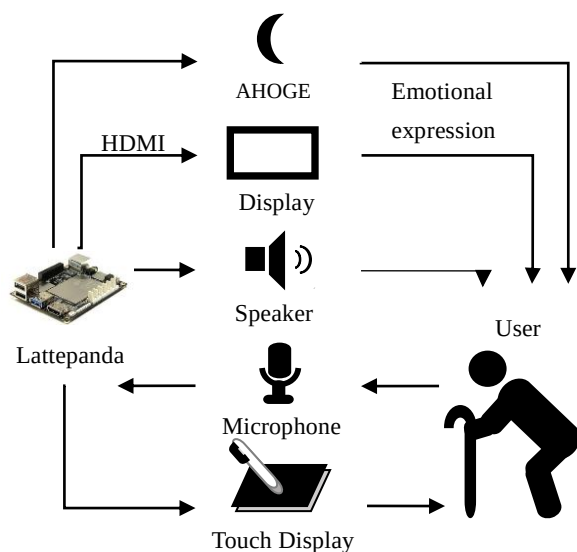


図8 思い出塗り絵を用いたロボットシステム
 Figure 8 Robot system based on reminiscent coloring.

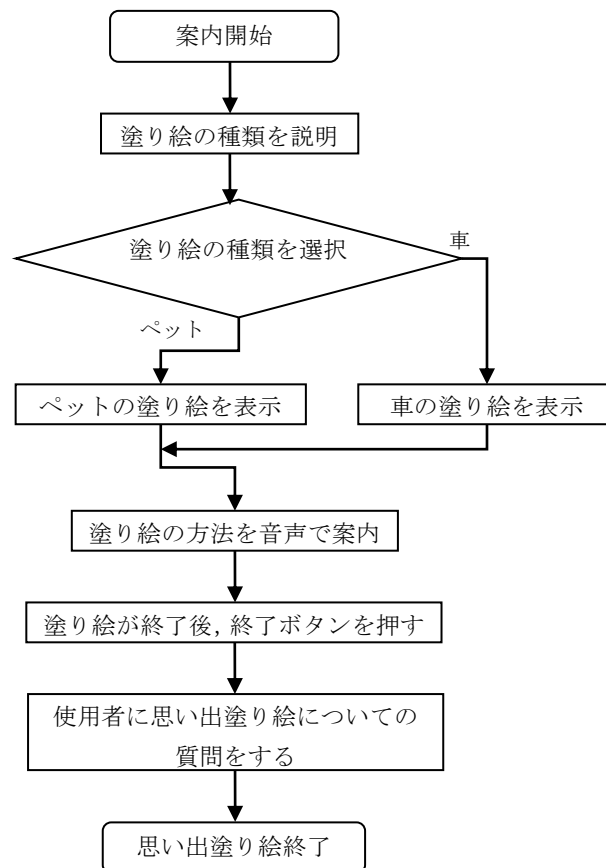


図9 塗り絵ロボットシステムのフローチャート
 Figure 9 flowchart of the coloring robot system.

4. ロボットシステムにおける評価実験

提案システムを使いやすさと思い出塗り絵による認知機能の影響を検証するため、実験協力者5人に主観アンケートと言語流暢性[5]を用いて評価する。主観アンケートは、「提案システムの使いやすさ」、「塗り絵のしやすさ」、「説明のわかりやすさ」の3項目を5段階で評価する。本実験で用いた言語流暢性の評価は、田中らの評価手法を参考にする。言語流暢性は語やカテゴリーの産出能力を指し、「動物」を用いて1分間にどれだけ多くの動物の名前を挙げられるかを検査する。言語流暢性は思い出塗り絵を前後、計2回検査し比較する。実験の様子を図10に示す。

4.1 評価実験手順

評価実験の手順を以下に示す。

- 手順1：実験協力者に実験の説明をする。
- 手順2：実験協力者の言語流暢性を評価する。
- 手順3：実験協力者に提案システムを用いて思い出塗り絵をさせる。
- 手順4：実験協力者の言語流暢性を評価する。
- 手順5：実験協力者に主観アンケートを答えさせる。

4.2 提案システムの評価実験結果

評価アンケートの結果を図 11 に示す。結果より、提案システムの使いやすさと塗り絵のしやすさに改善点が見られた。言語流暢性の結果を図 12 に示す。結果より、思い出塗り絵を実施した後の言語流暢性検査の回答数が、思い出塗り絵を実施する前より 1.2 個多くなった。

実験結果を踏まえ、高齢者を対象に提案システムの評価実験を行う。システムの使いやすさ、塗り絵のしやすさを改善し言語流暢性の評価回数を増やす。高齢者を対象にした言語流暢性検査スケジュールを図 13 に示す言語流暢性の評価回数を増やすことで思い出塗り絵による認知機能への影響を詳しく評価する。高齢者を対象にした評価実験結果は発表時に報告する。



図 10 実験の様子

Figure 10 State of the experiment.

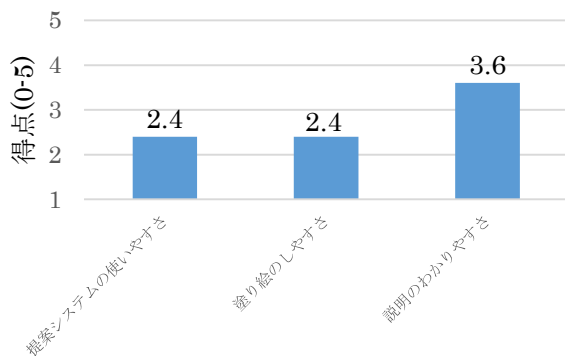


図 11 主観アンケート結果

Figure 11 The result of evaluation questionnaire.

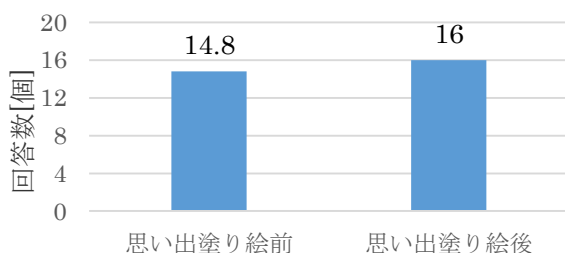


図 12 言語流暢性の結果

Figure 12 The result of an experience to language fluency characteristics.

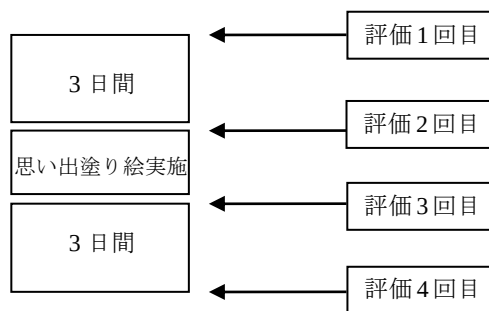


図 13 言語流暢性の評価スケジュール

Figure 13 Evaluation schedule of language fluency characteristics.

5. 終わりに

高齢者の認知機能維持のサポートを目的とした思い出塗り絵を用いたロボットシステムを提案している。評価実験では主観アンケートと言語流暢性を評価し、思い出塗り絵の認知機能への影響を確認している。提案ロボットは、介護施設に普及することで介護者不足問題の緩和や認知機能維持を実現する。

参考文献

- [1] “2020 年のコミュニケーションロボット普及率・市場規模予測”. <https://robotstart.co.jp/press10.pdf>, (参照 2017-05-15).
- [2] “社会課題解決のための新たな ICT サービス・技術への人々の意識に関する調査研究”. http://www.soumu.go.jp/johotsusintokei/linkdata/h27_06_houkoku.pdf, (参照 2017-12-23).
- [3] “コミュニケーションロボットに関する一般消費者意向”. <https://www.m2ri.jp/news/detail.html?id=30>, (参照 2017-06-05).
- [4] 二宮恒樹. コミュニケーションロボット「PALRO」の紹介とさがみロボット産業特区における取り組み. 日本ロボット学会誌, 2015, vol. 33, no. 8, p. 607-610.
- [5] “調査研究-介護ロボット普及・実証調査研究事業”. <https://www.kanaju.org/research/kaigorobot2/>, (参照 2017-12-24).
- [6] “認知症を取り巻く社会と家族介護における問題点”. <https://info.ninchisho.net/archives/6832>, (参照 2017-12-14).
- [7] 田中宏明, 芳賀大輔, 高畑進一, 井上英治, 小林徹. 「思い出塗り絵」が軽度認知症患者の認知機能, 心理機能, 及び日常生活面に与える効果. Journal of rehabilitation and health science, 2009, p. 39-42.
- [8] 山崎洋一, 川下洋一郎, 吉田泰隆, 元木誠, 畠山豊, 廣田薫. 情報提示システムにおける共感アンテナ AHOGE による親しみやすい定性表現. ファジシステムシンポジウム講演論文集, 2011, vol. 27, p. 937-938 (MC3-3).
- [9] “Kengo:Lab ゆめいろのえのぐ”. <http://kengolab.net/app/yumeiro/>, (参照 2017-12-23).