

同調的で親近感を与える実世界投影型エージェントによる 思い出振り返り支援システム

百草 優伽†

辻 愛里††

藤波 香織†, ††

† 東京農工大学 大学院 生物システム応用科学府 生物機能システム科学専攻

†† 東京農工大学 大学院 工学研究院 先端情報科学部門

1 はじめに

人は思い出を通して自己形成や他者とコミュニケーションを行う。このような思い出の重要性に着目して、思い出の品の管理・保存・活用に関して工学的な取り組みを行う思い出工学が提唱されている [1]。

このような思い出工学の観点から人同士だけでなくエージェントによる思い出の想起支援や思い出の活用支援が必要とされていると考える。エージェントによる支援システムにおいては声や言語だけでなくマルチモーダルなインタラクションを可能にすることで生き物らしさを与えているという特徴を有した対話エージェントが用いられている。また、エージェントが感情や関心事を表出することで人間的な親しみやすさを与えることも明らかになっている [2]。

これらの知見から、実物体に興味を示すエージェントが思い出振り返りにおいて、より自然な対話を促すことが可能であると考え、思い出振り返り支援を行う親しみや愛着の湧くテーブルトップエージェントを提案する。これまでの研究でユーザの行動に反応し、実物体に興味を示すエージェントを提案し、エージェントに対する親近感や愛着を評価する実験を行った [3]。本稿では、既報 [3] で提案したエージェントに思い出振り返り場面を想定した対話機能を加え、システムのユーザ評価実験を行った結果の一部を報告する。

2 テーブルトップシステムの設計と実装

2.1 システム概要

システムの利用イメージを図1に示す。また、システムの概要を図2に示す。提案システムはテーブル面に投影可能な位置にプロジェクタが取り付けられており、ユーザはテーブルに投影されたエージェントとインタラクションを行う。テーブルにはユーザの状態を把握するためのセンサ類が取り付けられている。各センサからの入力をエージェント動作制御アプリケーションで取得し、エージェントの動作に反映する。

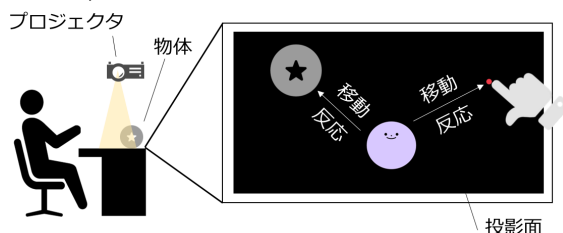


図1: システムの利用イメージ

A memory reflection support system using a projection-based agent that provides a sense of familiarity and attachment

† Yuka YURIKUSA †† Airi TSUJI †, †† Kaori FUJINAMI

† Graduate School of Bio-Applications and Systems Engineering, Tokyo University of Agriculture and Technology

†† Division of Advanced Information Technology and Computer Science, Tokyo University of Agriculture and Technology

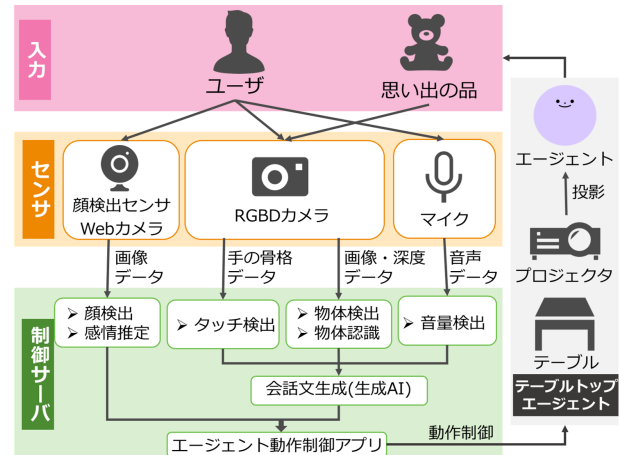


図2: システム概要図

本研究で使用するセンサは、机上の物体を認識するための RGBD カメラである Intel RealSense D435i[4]、ユーザの表情検出のため WEB カメラである。テーブル上の実物体検出では、まず物体認識モデルである YOLO[5] を用いて机上の物体を認識する。認識不可能な物体については深度データを用いた机上と高さの差がある場所に物体があると判断し、その位置をエージェント動作制御アプリケーションに送信する。

2.2 思い出振り返りの対話機能

思い出を引き出し、会話を促すにはエージェントが言葉を発することが重要であると考えた。そこで生成 AI を用いた会話生成機能を追加した。Realtime API[6] を用いて音声入力を生成 AI に入力し、エージェントの発話を生成する。エージェントの対話はプロンプトの調整により、思い出の品を実際に見ながら対話するように返答することが可能である。またエージェントの外見を考慮して自然な対話にするため、簡潔で親しい表現を用い、親しみやすさを与えた。

今回使用する思い出の品は、実物体と写真である。実物体を通した思い出振り返りコミュニケーションでは、ユーザが机上に物体を置いたことを検知し、エージェントは実物体に近寄り、興味動作を示す。そして、その物体やエージェントの発話に対して質問や感想を吹き出しで発する。利用イメージを図3に示す。

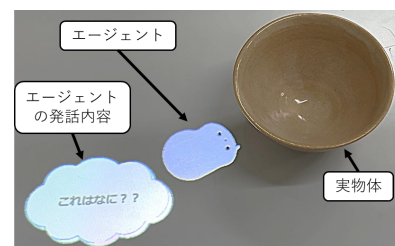


図3: 物体認識できなかったケースにおける思い出振り返り機能のイメージ図（実物体）

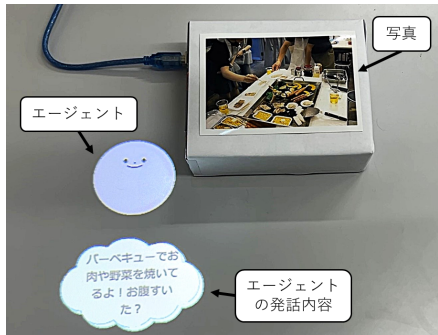


図 4: 思い出振り返り機能のイメージ図 (写真)

写真を利用した思い出振り返りコミュニケーションでは、エージェントは写真に関する情報を読み取り、その写真に関する発話を行う。本研究では写真に張り付けたタグを読み取らせ、事前に手入力した情報を利用しているが、将来的には AI による写真の理解に基づいて発話することを想定している。写真に関する情報は撮られた日付、時間、写っている人や物、場所等の内容を含む。利用イメージを図 4 に示す。

3 ユーザ評価実験

提案システムが思い出振り返りの場面において自然な対話を促し、思い出振り返り体験の質を向上させることが可能であるかを検証する。

3.1 実施内容

同研究室所属の 9 名を対象に、提案システムを実際に利用させ、システム評価を行わせた。思い出の品として、共通の思い出であるゼミ合宿で各自が作成した陶器 (O) と合宿の時に撮られた写真 (P) を利用した。実験条件はユーザの笑顔に反応を示し、実物体に興味を示しながら自然な対話を行う条件 (R) とユーザや物体に反応せず、相槌のみを返す条件 (NR) である。被験者はエージェントに思い出の品について説明したり、エージェントの質問に答えたりすることで、思い出振り返りを行った。時間制限は設けず、被験者が十分話し切ったと感じた時点を報告させ終了とした。

3.2 評価項目

被験者には各条件実施後に 2 種類の質問紙に回答させた。1 つ目に、振り返りが感情に与える影響を測定するために PANAS[7] を用いた。2 つ目に、ユーザ体験 (UX) を 6 つの次元で評価する UEQ[8] を用いた。

4 結果と考察

感情に与える影響を測定するための PANAS の結果より、ポジティブ情動尺度 (PA) 項目とネガティブ情動尺度 (NA) 項目の合計点の平均を表 1 に示す。結果から O-R、P-R 条件の方がそれぞれ O-NR、P-NR 条件よりもポジティブな感情を感じていることがわかる。UEQ の次元毎の平均値も表 1 に示す。結果から R 条件の方が NR 条件よりも明瞭性、効率性、刺激性、独創性の 4 つの次元で同等以上の評価を受けていることがわかる。次に、ある被験者の O-R 条件と O-NR 条件の会話内容を表 2 に示す。自由記述アンケートにより話しやすさを調査したところ、R 条件の方が質問をすることで話題が提供されるため話しやすかったという意見が多く得られた。一方で NR 条件では相槌のみの返答で話す内容を考えなければならず話しづかったという意見が得られた。

表 1: アンケート結果

	PANAS		UEQ						
	PA	NA	魅力性	明瞭性	効率性	刺激性	信頼性	独創性	
O-R	30.8	15.8	22.6	16.8	15.2	15.6	12.7	15.8	
O-NR	23.7	22.1	23.6	16.0	13.7	15.4	16.0	15.8	
P-R	28.6	15.2	22.9	15.9	17.0	15.3	12.9	16.3	
P-NR	22.6	19.0	23.0	15.8	14.4	15.2	17.0	14.6	

表 2: 実物体の R 条件と NR 条件の会話内容の例

O-R 条件		O-NR 条件	
話し手	内容	話し手	内容
Agent	これはなに？	Agent	これはなに？
User	これは合宿でつくったお皿です。	User	これは合宿でつくった陶器です。
Agent	いいね！どんな柄？	Agent	うん、それで？
User	お皿の淵に柄があってあとは真っ白だよ。	User	研究室で行った旅行でつくりました。
Agent	シンプルで素敵！	Agent	へえ、それで？
User	シンプルでかっこいいよ。	User	このお皿はサラダを盛り付けようと思っています。
Agent	うん、かっこいい！	Agent	そっか。ほかには？
User	ただの白色じゃなくて茶色が混ざってるよ。	User	他に湯呑を作った。
Agent	それも味があっていいね。	Agent	うん、それいいね。
User	これ以外も湯呑を作ったよ。	User	湯呑はどこかにしまった。
Agent	わかる、愛着湧くよね。	Agent	そうなんだ。それで？
User	このお皿作るとき時間かかって大変だった。	User	お皿の色を結構気に入っている。
Agent	場所の雰囲気は？	Agent	うん、それはいいね。

以上の結果から、提案システムが思い出振り返りの場面において友人に話すような自然な対話を促し、ポジティブな感情を醸成する可能性が示された。一方で課題として、エージェントの発話内容の多様性や思い出を引き出す会話文の生成には改善の余地がある。

5 おわりに

本研究では実際に実物体を利用した思い出振り返り支援を想定したテーブルトップシステムを提案した。実物体や写真に近寄り、感想や質問をすることで興味を持っているように見せるエージェントを実装し、思い出コミュニケーションを実現し、自然な対話を促す可能性を示した。

参考文献

[1] 野島. <家の中> を認知科学する. pp. 269–288, 2004.

[2] 井上ほか. 自律型アンドロイド ERICA による傾聴対話システムの評価. 人工知能学会研究会資料 言語・音声理解と対話処理研究会 87 回, p. 04. 人工知能学会, 2019.

[3] 百合草ほか. 思い出振り返り支援のための同調的で親近感を与える実世界投影型エージェント. 電子情報通信学会 HCG シンポジウム 2024, No. C-1-2, 2024.

[4] Depth camera D435i – Intel® RealSense™ depth and tracking cameras. <https://www.intelrealsense.com/depth-camera-d435i/>. (Accessed on 10/24/2024).

[5] J Redmon, et al. You only look once: unified, real-time object detection. *arXiv preprint arXiv:1506.02640*, 2015.

[6] Openai platform. <https://platform.openai.com/docs/guides/realtime/realtime-api-beta>. [Online; accessed 2024-12-31].

[7] J.R. Crawford, et al. The positive and negative affect schedule (PANAS): Construct validity, measurement properties and normative data in a large non-clinical sample. *Br.J.Clin. Psychol.*, 43(3), pp. 245–265, 2004.

[8] M Schrepp. Applying the user experience questionnaire (UEQ) in different evaluation scenarios. In *Proc. DUXU 2014*, pp. 383–392, 2014.