



対話型エージェントの支援が短期記憶作業に与える影響

Effects of Interactive Agent Education on Short-Term Memory Tasks

中村賢治¹⁾, 大山善昭²⁾

Kenji NAKAMURA and Yoshiaki Ohyama

- 1) 群馬大学 数理データ科学教育センター (〒371-8510 群馬県前橋市荒牧町 4-2, nac-k@gunma-u.ac.jp)
2) 群馬大学医学部付属病院 (〒371-8511 群馬県前橋市昭和町 3-39-15, yoshiaki-ohyama@gunma-u.ac.jp)

概要: ロボットや対話型のエージェントは社会の中に導入され、その効果検証は進んでいる。その中で、対話エージェントの音声や支援が人間の記憶に残るかを検証している事例は少ない。そこで我々は、短期記憶テストにおける対話エージェントの効果を検証した。さらに座位、歩行時、車内の3環境における違いも報告する。短期記憶には n-back テストを用い、Hot-2000 (NIRS) を用いて計測をした。

キーワード: アバター、エージェント、認知記憶、教育効果

1. はじめに

対話型エージェントは社会のいたるところに導入され、スマートフォンや公共施設で活用されている[1][2]。特に2018年から始まった大規模言語モデル等の手法により、高い知能を模倣する対話エージェントの登場している。しかし、その性能の進化に比べて国内の社会実装は進んでいない。そこで、人間の潜在的なロボットや AI に対する脳活動等を可視化することで、人間のロボット・AI に対する意識を分析・再設計することで、社会実装が浸透しないかと考えた。NIRS (Near Infra- Red Spectoroscopy) を用いた脳機能計測法にて、可視化できなかった脳活動を可視化する研究がある[4]。NIRS を用いて、計測環境における対話エージェントの最適解を求めれないかと着想に至った。

2. 目的と手法

我々は対話エージェントを用いて短期記憶テストを行い、座位、歩行時、車内環境の環境の違いを報告する。短期記憶テストには言語性 n-back テストを用い、n は 1~3、選択肢は 5 問とした。

2.1 対話エージェントについて

対話エージェントについては、Maya でモデリングしたヴァーチャルヒューマンを用い、音声は coefont の音声合成システムを用いて構築した。ヴァーチャルヒューマンは人間のような動きをするデジタル上のシステムである。今回は人間の NIRS 計測をする非インタラクティブなシステムであることから、LLM 等を用いた自由会話は行わない。

2.2 N-back テスト

短期記憶のテストには言語性 n-back テストを用い、n は 1~3、選択肢は 5 問とした。過去の報告によると、成人であれば n=2 が最適な NIRS 応答の見られるテストである[4]。図 1 に対話エージェントに指示を受けて実行する n-back アプリの画面を記す。



図 1 対話エージェントを用いた言語性 n-back アプリ

2.3 実験環境

本研究は Android 端末 (Lenovo Yoga Tab 13) 上で開発し、植物・動物・食料等の 5 項目からランダムかつ連続して同じ単語が出ない条件でテストを行った。NIRS には NeU 社の Hot-2000 を用い、Android 端末と開始トリガーを同期させて実施した。対象は 18~22 歳の大学生ボランティア 8 人 (男性 4 人、女性 4 人、平均 21.4 歳) を対象として実施した。座位、歩行時、車内については、群馬大学次世代モビリティ社会実装研究センターの模擬路面と自動運転システムを用いて、統一された環境で実施した。

3. 結果と考察

3.1 結果

表 1 に n-back テストと環境ごとの正答率、表 2 に n-back テストと環境ごとの NIRS 変化率を示す。変化率はタスク前の平均 oxy - Hb 量に対する、n-back テスト中の平均 oxy - Hb 量である。

表 1 n-back テストと環境ごとの正答率

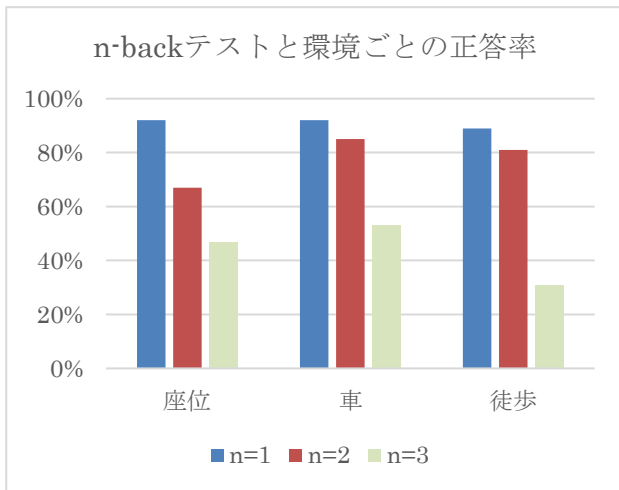
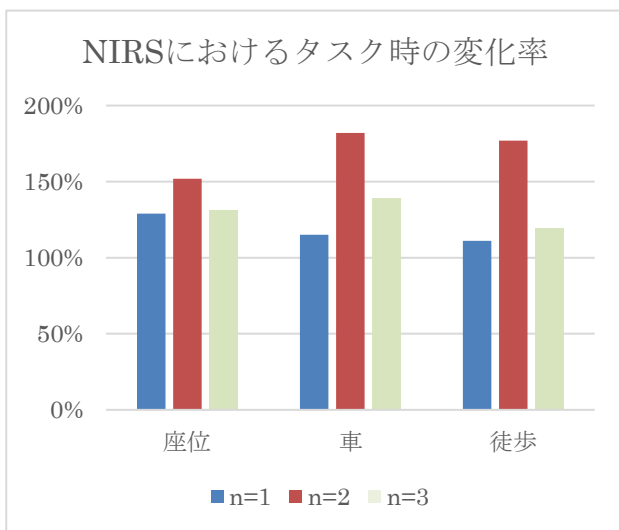


表 2 n-back テストと環境ごとの NRS 変化率



3.2 まとめ

対話エージェントの社会実装は、医療からモビリティ、エンターテインメントまで幅広い領域で進んでいる。今回の基礎研究において NIRS 応答の一番高いものは車内環境であった。座位環境においては、n-back テストの課題難易度による変化を受けにくいことが分かった。車内環境と歩行環境を比較すると、n-back テスト(n=3)において、やや車内環境の反応が高かったが、あまり変化は無かった。NIRS 変化率と正答率には相関関係は認められず、NIRS 変化率の高さが必ずしも記憶効果があるとはいきれないが、タスク時の応答を確認することはできた。今後、実験数や表手法を整えて、研究を進めたい。

謝辞 実験を遂行するにあたり、社内・歩行時の環境を提供していただいた次世代モビリティ社会実装研究センターの諸兄、特に天谷賢児先生と自見圭司先生と久保田泰雅様に深く感謝申し上げます。また、本研究は公益財団法人カインズデジタルイノベーション財団の 2022 年度助成をうけて実施しました。

参考文献

- [1] Ji-Guang Wang, Yan Li, Yook-Chin Chia, et al : Telemedicine in the management of hypertension: Evolving technological platforms for blood pressure telemonitoring, J Clin Hypertens (Greenwich) , vol.23(3), pp.435-439, 2021
- [2] 中村賢治, 時田亜希夫, 松崎秀信, et al : 自治体における対話型の自動案内システムの実証実験, 人工知能学会第二種研究会資料, AGI-018, 2021
- [3] 杉山弘晃 : 大規模深層学習による日本語雑談対話システムの到達点と課題, vol.78(5), pp.271-276, 2022
- [4] Kenji Nakamura, Yuuki Shiroto, Yuuki Tamura : An increase in the deoxygenated hemoglobin concentration induced by a working memory task during the refractory period in the hemodynamic response in the human cerebral cortex, Neuroscience Letters, vol.714, 2020
- [5] Michael J Kane, Andrew R A Conway, Timothy K Miura, et al : Working memory, attention control, and the N-back task: a question of construct validity, J Exp Psychol Learn Mem Cogn, vol.33(3), pp.615-622, 2007
- [6] Hiroaki Sugiyama, Kenji Nakamura : Temporary improvement of cognitive and behavioral scales for Dementia elderly by Shiritori word game with a dialogue robot: A pilot study, Front. Robot. AI, vol9, 2022