

Scratch を用いた脳トレゲーム「FruiT」 の開発とその臨床応用の検討

SATテクノロジー・ショーケース2023

■ はじめに

近年、高齢者の中で増加傾向にある認知症は、様々な原因により認知機能が低下し、日常生活全般に支障が出る病気である。未だに治療法は確立されていないが、その前段階である軽度認知障害(MCI)の状態であれば進行予防や改善につながると考えられている。

MCIの早期発見に貢献する検査の一つとして有名な「Trail Making Test (TMT)」は、数字や文字を順番に鉛筆で点をつなぎ、所要時間を計ることで認知機能の定量評価が可能である[1]。しかし、専門家が実験の説明や結果の計測などを手動で行う必要があり、手間と時間がかかるという問題があった。また、課題難易度が不十分であるため、軽度な認知機能の低下の検出が難しかった。

そこで、本研究では、これらの問題を克服した認知課題「FruiT」(フルーティ)を開発したとともに、多様な年代の方々を対象に実証実験を行い、臨床応用の可能性を検討した。

■ 活動内容

1. FruiTの開発

ゲームの要素を含めて課題制御を自動化するために、教育用プログラミング言語「Scratch」を利用した。従来のTMTに近い3条件(①数字のみ昇順で選択、②平仮名のみ昇順で選択、③数字と平仮名を交互かつ昇順に選択)に加え、難易度が高いと想定する新条件(④平仮名と数字を交互かつ逆順に選択する)を設定した(図1)。

2. 実証実験

13歳から78歳までの43人の健常者にFruiTを実施した。各実験協力者は14インチ画面のノートPCを用いて、マウス操作で条件①～④の順番に課題を行った。各条件の所要時間とミス回数は自動で計測された。

3. 結果と考察

全実験協力者の平均所要時間を条件ごとに比較したところ、従来のTMTに近い条件①～③と比べ、新条件④が長いことを確認した(図2)。この結果は、条件④の難易度が他の条件よりも高いことを示唆している。また、4条件の年代別の所要時間を調べると、従来に近い条件(①～③)では、先行研究[2]と同様に加齢とともに所要時間が徐々に増加した(図3)。更に、条件④における60歳以上のグループの中で個人差が大きいという特徴も見られた。これらの結果より、FruiTはTMTの基本性能を維持しつつも、高難易度の新条件の追加により、MCIの検出力を高めた可能性がある。また、条件数を増やしつつも自動化によって簡

便性の向上を実現した。更に、ゲーム化したことによって実験後のアンケートでは実験が「楽しかった」と回答する方が多かったことから、潜在的な病気が発見されるかもしれない検査を受けたくないという心理的な肯定感を弱め、気軽に検査を受ける人が増えると期待できる。

今後は、沢山の人が自ら「やりたい」と思えるように更なるゲーミフィケーションをしたいと考えている。更に、脳活動データとの関連[3]を調べたり、医療機関と連携してMCI患者のデータを集めたりすることで、科学的及び臨床的に研究を深める予定である。また、Scratchのプログラム共有サイトなどにFruiTを公開し、世界中の人々に試してもらいビッグデータを収集することで、グローバルな実用を目指したいと考えている。

■ 関連情報

[1]一般社団法人日本高次脳機能障害学会Brain Function Test委員会(2019)『Trail Making Test 日本版:TMT-J』新興医学出版社。

[2] Tombaugh, Tom N. “Trail Making Test A and B: normative data stratified by age and education.” Archives of clinical neuropsychology : the official journal of the National Academy of Neuropsychologists vol. 19,2 (2004): 203-14. doi:10.1016/S0887-6177(03)00039-8

[3] 竹原 繭子, 山本泰豊, 長谷川良平:脳波スイッチによる認知機能評価システムの開発 — トレイルメイキングテストとの結果比較について —, 日本感性工学会論文誌, 21(1), pp.77-83, 2022.

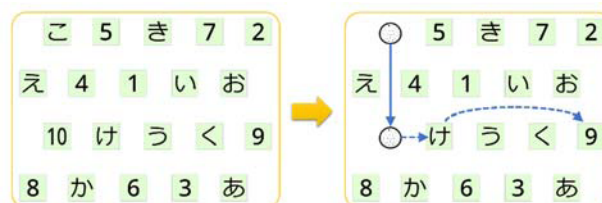


図1:新条件④(平仮名と数字を交互かつ逆順に選択する)
「こ→10→け→9…」

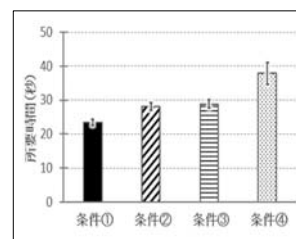


図2:条件別の平均所要時間

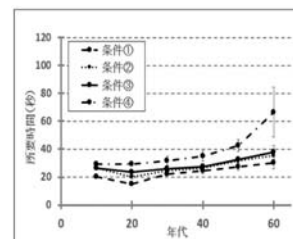


図3:条件別の年代別平均所要時間

代表発表者 越後谷 芽以(えちごや めい)
所 属 茗溪学園高等学校
問合せ先 〒305-8502 茨城県つくば市稲荷前1-1
TEL:029-851-6611 FAX:029-851-5455

■キーワード: (1)認知症
(2)Trail Making Test
(3)脳トレゲーム

■共同研究者: 長谷川 良平^{1,2}

¹産業技術総合研究所
人間情報インタラクション研究部門/
人間拡張研究センター

²茗溪学園高等学校