

高齢者向け認知機能トレーニング用

Android アプリケーションの拡充

-処理速度に焦点を置いた認知機能トレーニングゲームの開発-

倉持宏斗^{*1} 小久保奈緒美^{*2} 吉本定伸^{*1}

^{*1} 東京工業高等専門学校

^{*2} 量子科学技術研究開発機構 量子医科学研究所

Expansion of Android Application for cognitive training for elderly people -Development of cognitive training game focused on processing speed-

Hiroto Kuramochi^{*1}, Naomi Kokubo^{*2}, Sadanobu Yoshimoto^{*1}

^{*1} National Institute of Technology, Tokyo College,

^{*2} National Institutes for Quantum Science and Technology

今後、日本では認知症患者数のさらなる増加が見込まれており、2025年には約700万人に上ると推計されている。認知症は、個人の機能低下だけでなく高い社会経済的コストも課題となるため、国は、認知症の「予防」と「共生」を両輪とした認知症施策を推進している。本研究では、『User eXperience-Trail Making Test: UX-TMT』(Kokubo. et al., 2018) を発展させた、新たな認知症予防ヘルスケアプログラム『information technology assisted – Cognitive Assessment and Neurobehavioral enhancement program for Dementia: i-CAN』で使用する認知機能トレーニングゲームの拡充を進めている。本稿では、認知機能のなかでも処理速度に焦点を置いた早押し計算ゲームの開発について報告する。

キーワード:Android アプリケーション, 高齢者, 認知症, 認知機能トレーニングゲーム, 処理速度

1. はじめに

近年、日本は高齢化率の持続的高まりに伴い、認知症患者数も増加の一途をたどっている。2020年の65歳以上人口における認知症患者数は約602万人(65歳以上の6人に1人)と推計されたが、2025年にはおよそ700万人(65歳以上の5人に1人)になると見込まれている⁽¹⁾。認知症は、当事者の機能やQOLを低下させるだけでなく、医療費や介護者のインフォーマルコストなど社会的コストの増大も課題である。そのため、日本は現在、認知症の「予防」と「共生」を両輪とした認知症施策を推進している。

認知症予防の非薬物療法では、血管リスク管理や運

動、食事療法、認知トレーニングなどに介入効果があったと報告されている。認知トレーニングとは、「特定の認知機能を高めるために定められた個々の標準化された課題を指針に沿って実践すること」と定義されている⁽²⁾。ガイドラインでは、健康な高齢者や軽度認知障害のある高齢者に対して、認知機能低下や認知症のリスク低減を目的として認知トレーニングを行ってもよいと推奨されている。

筆者はこれまで、認知機能評価・トレーニング用Androidアプリケーション『User eXperience-Trail Making Test: UX-TMT』⁽³⁾を発展させた、新たな認知症予防ヘルスケアプログラム『Information technology assisted - Cognitive Assessment &

Neurobehavioral enhancement program for Dementia: i-CAN』で用いる、認知機能トレーニングゲームの開発と改良を進めて来た。

昨年, i-CAN ポータルサイト (以下, i-CAN サイト) を用いてユーザー調査を行なった結果, ①アプリケーションが持つアクセスのしやすさを維持しつつ, ②より多様な, ③エビデンスに基づくゲームを拡充することが改良の鍵であることが示唆された。

本報告では, 処理速度に焦点を置いて新たに開発した早押し計算ゲームについて報告する。

1.1 i-CAN サイトと高齢者の認知トレーニング

現在, i-CAN アプリケーションには, 後出しじゃんけん, Go/No-Go, カードソーティングの 3 種の認知機能トレーニングゲームを実装している。

また, i-CAN サイトには間違い文字探しゲーム(図 1, 図 2), 記憶&集中力チャレンジの 2 種の認知機能トレーニングゲームを実装している。昨年の i-CAN サイトユーザー調査の結果, 各ゲームは「楽しい」や「面白い」と言ったポジティブな意見があった一方で, 「高齢者はサイトよりもアプリの方がアクセスしやすいのでは?」と言う意見や, 「ゲームはもっと色々な種類があった方が良い」, 「このゲームで本当に効果があるのか?」と言う意見もあった。

そこで, 本年度は認知機能のなかでも処理速度のトレーニングに着目し, i-CAN アプリ用ゲームの拡充を進めた。処理速度とは与えられた問題や課題を遂行する速度のことであり, 処理速度を維持・促進させるための認知機能トレーニングゲームには, 情報を早く処理・操作できるように訓練する要素を取り込む必要があるとされている⁽⁴⁾⁽⁵⁾。

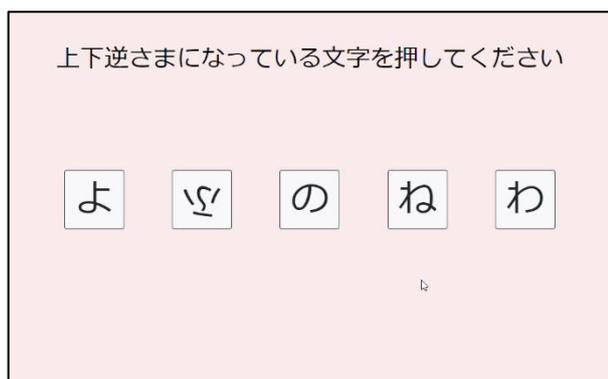


図 1 間違い文字探しゲーム問題画面



図 2 間違い文字探しゲーム正解画面

Nouchi et al.(2016)によると, 精神疾患, 脳疾患, 高血圧の既往歴のない健康な高齢者を対象にタブレット PC を用いて処理速度トレーニングゲームを行なった結果, 処理速度, 抑制能力が向上し, 抑うつ気分が低減する効果があったと報告されている。

そこで, i-CAN アプリケーションに実装する新たな認知機能トレーニングゲームとして, 処理速度とワーキングメモリの維持・促進を目的とした「早押し計算ゲーム」を開発することとした。

2. 早押し計算ゲームの開発

早押し計算ゲームでは, 画面左側に商品画像と値段が提示され, ユーザーは画面中央に提示される硬貨の組み合わせから値段に合ったものを 1 つ選びできるだけ早くタップする (図 3)。

処理速度トレーニングに必要な要素をより意識させるため画面上部に「できるだけ早く」と教示し, 画面右上のデジタルタイマーで時間を意識するよう促している。また, 1 円玉の画像を選択肢にランダムに表示し, 視覚的識別の難易度を変動させる工夫を行っている。さらに, 問題の切り替え画面として子供のお使いをモチーフにしたイラストを挿入し, 問題の切り替わりを認識しやすい工夫を行っている。

このほか, ユーザーのプレイモチベーションの維持のため, 結果画面に処理速度の観点として問題の回答にかかった時間を表示し, 経過時間によって結果画面中央下部のコメントが変化する画面も加えている(図 4)。また, ゲームの難易度を選択できるようにし, プレイした反応速度やトレーニング履歴などのデータを自動的に記録されるようにしている。



図 3 開発中の早押し計算ゲーム問題画面



図 4 開発中の計算早押しゲーム結果画面

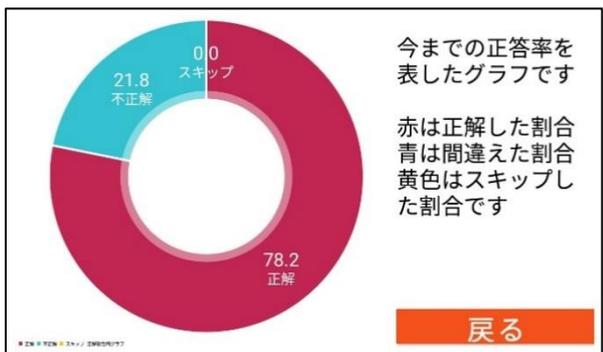


図 5 開発中の正答率グラフ画面

さらに、自動記録したデータをグラフ化する機能も実装しており、ユーザーが自分のトレーニング履歴やスコアを確認できるようにした(図 5)。また、楽しみながら早押し計算ゲームを行えるように、イラスト、BGM、効果音などを取り入れた。

3. 終わりに

本研究では、認知症を予防する新たな遠隔医療・ヘルスケアプログラム『i-CAN』で用いる、認知機能トレーニングゲームの開発を進めている。

本稿では、i-CAN アプリケーションのための新たなトレーニングゲームの開発と拡充について報告した。

今後は専門家や一般ユーザーを対象とした使用感調査を行い、難易度の検討や、レイアウトの検討を進めていく予定である。

また、昨年度開発された Web 用認知機能トレーニングゲームについても i-CAN アプリケーションに実装・導入していく予定である。

謝辞

本研究を進めるにあたりユーザー調査にご協力いただいた皆様に感謝の意を表します。

参考文献

- (1) 平成 28 年版高齢社会白書, 第 1 章 ”高齢化の状況” 第 2 節 3 ”高齢者の健康・福祉”, 内閣府, 2016, https://www8.cao.go.jp/kourei/whitepaper/w-2016/zenbun/28pdf_index.html (2021 年 11 月 25 日確認)
- (2) “Risk reduction of cognitive decline and dementia”, WHO guidelines. Geneva: World Health Organization, License: CC BY-NC-SA 3.0 IGO (2019) <https://www.who.int/publications/i/item/risk-reduction-of-cognitive-decline-and-dementia> (2021 年 11 月 25 日確認)
- (3) Kokubo Naomi, Yokoi Yuma, Saitoh Yuji, et al.: “A new device-aided cognitive function test, User eXperience-Trail Making Test (UX-TMT), sensitively detects neuropsychological performance in patients with dementia and Parkinson's disease.”, BMC psychiatry, 18, 220 (2018)
- (4) 野内類, 川島隆太: “脳トレゲームは認知機能を向上させることができるのか?”, 高次機能研究, 34 巻 3 号 (2014)
- (5) Nouchi Rui, Saito Toshiki, Nouchi Haruka, et al.: Small acute benefits of 4 weeks processing speed training games on processing speed and Inhibition performance and depressive mood in the healthy elderly people: evidence from randomized control trial, Frontiers in Aging Neuroscience. 8:302, (2016)