

# 認知機能の評価及び維持・促進を目的とした

## Android アプリケーションの開発

### —服薬支援の実装—

笠間直樹<sup>\*1</sup>, 小久保奈緒美<sup>\*2</sup>, 今藤陽菜<sup>\*1</sup>, 吉本定伸<sup>\*1</sup>

<sup>\*1</sup> 国立東京工業高等専門学校

<sup>\*2</sup> 国立精神・神経医療研究センター

## Development of Android Application for Assessment, Maintaining and Improving of Neurocognitive Function

### —Implementation of Medication Support—

Naoki Kasama<sup>\*1</sup>, Naomi Kokubo<sup>\*2</sup>, Hina Imafuji<sup>\*1</sup>, Sadanobu Yoshimoto<sup>\*1</sup>

<sup>\*1</sup> National Institute of Technology, Tokyo College,

<sup>\*2</sup> National Center of Neurology and Psychiatry

今後、日本では認知症有病者数の更なる増加が見込まれており、2025年には約700万人（65歳以上の約5人に1人）に上ると推計されている。そのため、認知症の早期診断・発症予防・進行鈍化に関する取り組みが重要視されている。本研究では、『User eXperience-Trail Making Test: UX-TMT』（Kokubo N. et al., 2018）を発展させ、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『Information technology assisted - Cognitive Assessment & Neurobehavioral enhancement program for Dementia: i-CAN』における、認知機能の評価・トレーニング用アプリケーションの開発を進めている。本稿では、本アプリケーションにおけるライフログの一つの機能として実装した服薬支援機能に関する報告を行う。

キーワード: Android アプリケーション, 認知症, 服薬支援, ライフログ

## 1. はじめに

近年、日本は急速な高齢化に伴い認知症有病者数が増加の一途を辿っている。将来推計を見ると2012年に462万人（65歳以上の7人に1人）だった認知症患者数が2025年には約700万人（5人に1人）になると見込まれており、認知症の早期診断・発症予防・進行鈍化に関する取り組みが重要視されている<sup>(1)</sup>。認知症の前段階に当たる軽度認知障害(Mild Cognitive Impairment: MCI)や認知症の早期では、薬物療法や非薬物療法による予防と進行鈍化の効果が期待されている。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、認知機能トレーニングなどに介入効

果があることが報告されている<sup>(2)</sup>。

近年、モバイルデバイスを活用した認知機能トレーニングや認知症予防を目的とする支援アプリケーションは多数開発されてきた。しかし、信頼性や妥当性の検証とエビデンスの確立には課題が残されている。

筆者らはこれまで、Trail Making Test: TMT と Advanced Trail Making Test: ATMT<sup>(3)</sup>を発展させた認知機能評価・トレーニング用アプリケーション『User eXperience-Trail Making Test: UX-TMT』を開発してきた<sup>(4)(5)</sup>。本研究では、UX-TXT をさらに発展させ、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『Information technology assisted -

Cognitive Assessment & Neurobehavioral enhancement program for Dementia: i-CAN』で用いる、認知機能の評価・トレーニング用 Android アプリケーションの開発を進めている。

本稿では、本アプリケーションにおいて現在開発を進めているライフログの一つの機能として、服薬支援機能について報告を行う。

## 2. アプリケーション概要

本アプリケーションは、認知機能評価に用いる①検査と認知機能の維持・促進を図る②トレーニング、生活習慣や行動の記録を行う③ライフログから構成される。図 1 に現在の本アプリケーションの概要を示す。以下、サポーターは医療従事者を、ユーザーは患者を表す。本アプリケーションでは各利用者に適した機能を提供するため、サポーターが利用する機能とユーザーが利用する機能を独立させている（図 1）。

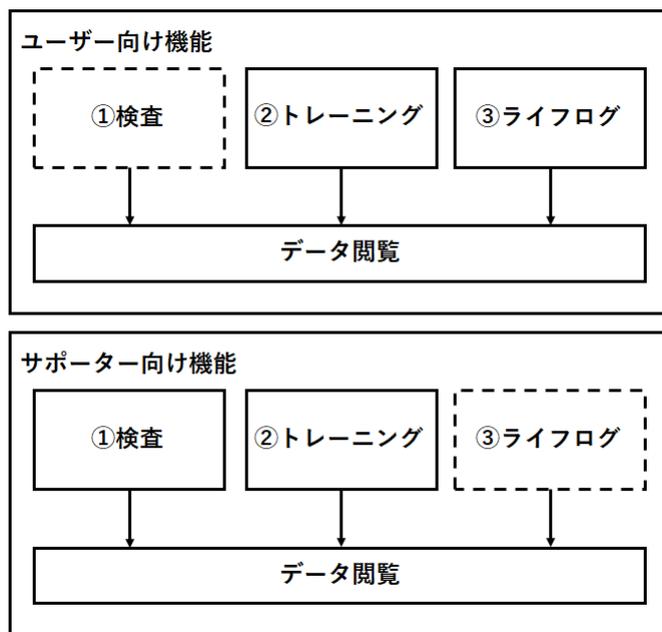


図 1 i-CAN アプリケーションの概要

### 2.1 ライフログとは

ライフログは生活習慣や行動の連続した記録のことであり、日記のように紙に記入する場合とデジタル機器を利用し記録する場合がある。

本研究では、アプリケーションを通じてライフログの作成を行う。ライフログのフィードバックは、ユーザーのセルフモニタリングやアプリケーションの継続的な利用をサポートし、医師による診察や治療、医療

従事者や家族介護者とのコミュニケーションに役立てられることが期待される。

### 2.2 従来の服薬支援

服薬支援を行う背景として、高齢者では多剤併用や飲み忘れの問題が指摘されている。従来の服薬支援ツールには、薬の飲み忘れや飲み誤りを防ぐために処方薬の用法ごとに仕切りで薬を管理する服薬ボックスや服薬カレンダー、多剤を1つの包装にまとめる一包装化、服薬の時間帯になった時にアラームで知らせる服薬支援アプリケーション等が存在する。

### 2.3 i-CAN アプリケーションにおける服薬支援

本アプリケーションにおける服薬支援は、薬の種類や用法・用量を視覚的に表示することにより、飲み忘れや飲み誤りを防ぐことを目的としている。ユーザーは i-CAN アプリケーションで認知機能トレーニングを行った際、同時に同一媒体で処方箋の確認や服薬の記録が可能になる。また、服薬履歴として服薬回数と時刻を記録することにより、ユーザー自身による確認のほか、家族や医療従事者とのコミュニケーション、医師による診療や研究にも活用することができる。

このように、従来の服薬支援アプリケーションが持つ機能に加え、認知機能トレーニングの履歴と一括管理できる点が特徴である。

## 3. ライフログの改善と服薬支援機能の実装

本アプリケーションの開発はユーザーの体験 (User eXperience: UX) を軸に据え、開発中の成果物を実際のユーザーが使用した際の使用感について聞き取りを行い、仕様の改善や変更を行ってきた。

改良前のユーザー向けアプリケーションでは、データ閲覧で表示されるカレンダーからトレーニングの成果と実施履歴を閲覧することができた (図 2)。一方、改良後のユーザー向けアプリケーションでは、データ閲覧で表示されるカレンダーでトレーニングの成果と実施履歴、服薬履歴とスケジュール等を一括して確認できるよう改良を行った (図 3)。



図2 改良前のデータ閲覧カレンダー画面



図3 改良後のデータ閲覧カレンダー画面

### 3.1 服薬支援機能の実装

服薬支援は、ユーザーが処方された薬を飲み忘れることなく、正しく服用できることをサポートする目的で実装した。同時に、ユーザーの服薬状況を家族や医療従事者が確認でき、診療や治療に役立てられることを目的とした。服薬支援機能は、①処方箋登録、②服薬状況の記録、③服薬履歴の閲覧から構成される。

#### 3.1.1 処方箋登録

処方箋登録では、処方箋を受け取る日にサポーター、ユーザーやその家族が処方箋の内容を確認し入力することを想定し、ユーザーが処方された薬の種類、用法・用量、処方された日数、次回通院日が設定できる。

#### 3.1.2 データ閲覧の改良

図3のカレンダー画面は、薬の用法・用量と視覚的イメージを示すアイコンを表示し、トレーニング履歴と服薬履歴が1つのカレンダーから記録・閲覧出来る。服薬後にアイコンをタップすると、アプリケーションが自動的に服用された薬と時刻を記録する。記録後、タップしたアイコンは非表示になるため、ユーザーはアイコンからその日の残薬数を確認することができる。

改良前のデータ閲覧カレンダーには、トレーニング履歴を示すアイコンを表示していた。改良後のデータ閲覧カレンダーでは、服薬完了、1週間継続達成、再診日のアイコンを追加して実装した。

服薬完了のアイコンはその日の薬を全て正しく服薬すれば表示される。また、継続して1週間正しく服薬できた場合には、服薬に関する動機付けを目的として、1週間継続達成のアイコンを表示する。再診日のアイコンは、処方箋登録で設定した再診日を参照し表示している。

ユーザーとサポーターは、これらの機能を活用し服薬状況とトレーニング履歴、再診日等を共有することが可能である。また、表示を1画面にまとめてスクロールや画面遷移の回数を最小限に留めたことにより、利便性を含めたユーザーの使用感向上<sup>6)</sup>が期待される。

#### 3.1.3 出力される記録内容

服薬支援の記録には服薬を行った時刻等が保存されている。それらの記録は、健康管理や安全管理と同時にサポーターとユーザーのコミュニケーションツールとして活用するため、タブレット端末のストレージに出力している。

## 4. おわりに

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、認知機能の評価・トレーニング用アプリケーションの開発を進めている。

本稿では、主にi-CANアプリケーションの服薬支援機能について報告した。今後は、再度ユーザーに使用感調査を行い、服薬支援機能の利便性向上とライフログの新規機能の検討を進めていく。

## 謝辞

本研究を進めるにあたりご協力いただいた、国立研究開発法人国立精神・神経医療センターの村田美穂先生、堀越勝先生、横井優磨先生、斎藤勇二先生に感謝の意を表します。

本研究はJSPS 科研費 17K04484 の助成を受けたものです。

## 参 考 文 献

- (1) 国立研究開発法人日本医療研究開発機構産学連携部医療機器研究課: “未来医療を実現する医療機器・システム研究開発事業「認知症の早期診断・早期治療のための医療機器開発プロジェクト」基本計画”(2016)  
<https://www.amed.go.jp/content/000004408.pdf> (2018年11月21日確認)
- (2) Tiia Ngandu, Jenni Lehtisalo, Alina Solomon, Esko Levälähti, Satu Ahtiluoto, Prof Riitta Antikainen, Prof Lars Bäckman, Tuomo Hänninen, Prof Antti Jula, Prof Tiina Laatikainen, Jaana Lindström, Francesca Mangialasche, Teemu Paajanen, Satu Pajala, Prof Markku Peltonen, Prof Rainer Rauramaa, Anna Stigsdotter-Neely, Prof Timo Strandberg, Prof Jaakko Tuomilehto, Prof Hilikka Soininen, Prof Miia Kivipelto: “A 2 year multidomain intervention of diet, exercise, cognitive training, and vascular risk monitoring versus control to prevent cognitive decline in at risk elderly people (FINGER)a randomised controlled trial” , Lancet, 385, 9984, pp.2255-2263(2015)
- (3) Naomi Kokubo, Masumi Inagaki, Atsuko Gunji, Tomoka Kobayashi, Hidenobu Ohta, Osami Kajimoto, Makiko Kaga: “Developmental change of visuo-spatial working memory in children: Quantitative evaluation through an Advanced Trail Making Test”, ELSEVIER, 34, 10, pp.799-805(2012)
- (4) 小久保奈緒美, 渥美亮祐, 川久保亮, 後藤健太, 柴田尚輝, 平真宙, 諸星匡吾, 吉本定伸, 浅野敬一, 青木宏之: “高専における新時代の技術者養成と社会実装を通じた当事者及び医療従事者との協働による医療現場の潜在的ニーズの顕在化と課題解決のための実践研究－認知機能の評価とトレーニングを目的としたタブレット版 Trail Making test:TMT 開発の試み－”, 第1回 CEPD 研究会抄録集, p13 (2015)
- (5) Naomi Kokubo, Yuma Yokoi, Yuji Saitoh, Miho Murata, Kazushi Maruo, Yoshitake Takebayashi, Issei Shinmei, Sadanobu Yoshimoto, Masaru Horikoshi: “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)
- (6) 三島成美, 丸龍之介, 渥美亮祐, 福島シオン, 小久保奈緒美, 吉本定伸: “認知機能の評価及び維持・促進を目的とした Android アプリケーションの開発 –UI/UX の検討と実装–”, JSiSE Research Report vol.32, no.4, pp27-30 (2017)