

〔技術報告〕

# 高齢者のためのロボットを用いた回想法アプリの開発

一ノ瀬 峻\*<sup>1</sup>

Development of a Reminiscence Therapy Application with a Robot for the Elderly

Shun ICHINOSE\*<sup>1</sup>

## Abstract

In recent years, Japan has seen an increasing number of elderly patients with dementia. Reminiscence therapy has been proposed as a method to improve cognitive functions. Thus, we aim to prevent a decline in cognitive functions among the elderly using reminiscence therapy. This study describes the development of a software application for reminiscence therapy that is implemented using a personal robot and tablet PC. The application contents relate to past generic events in Japan.

**Key Words** : reminiscence therapy, life review, cognitive function, RoBoHon,

## 1. はじめに

我が国の認知症高齢者の数は、2025年には65歳以上の高齢者の約5人に1人に達することが見込まれており、今や認知症は誰もが関わる可能性のある身近な病気になっている。認知症の非薬物療法として、介護・医療の現場では、運動や音楽療法等、様々な手法が取り入れられているが、その中でも精神的安定や認知機能の維持が期待されるものとして、回想法が用いられている。本稿では、これまで一人暮らしの高齢者向けに対話などを行うアプリ開発に利用してきたコミュニケーションロボット<sup>(1)</sup>とタブレット端末を組み合わせることで開発を行った、高齢者向けの回想法アプリと、その効果を検証するためのクイズアプリと実験結果について報告を行う。

## 2. 回想法とは

回想法 (Reminiscence Therapy) とは、過去の記憶を蘇らせることにより、認知機能の低下を抑制することを目的とした心理療法である。昔の懐かしい写真や動画、昔使っていた馴染み深い家庭用品などを見たり、触れたりしながら、過去の経験や思い出を語り合い、生活を活性化することで、社会的習慣や対人関係の進展を促し、高齢者がいきいきとした心を取り戻し、QOL (Quality of Life) の向上を図ることを目的とする。上記のような懐かしい写真や動画を使用した視覚中心の手法だけでなく、音楽や匂いなどの感覚刺激を取り入れた手法も存在する。

回想法は、1963年にアメリカの精神科医 Robert Neil Butler が自身の論文において提唱したもので、日本では1980年頃から盛んになり、認知症療法として取り入れられるようになった<sup>(2)</sup>。

### 2・1 高齢者向け施設で取り入れられている回想法

愛知県北名古屋市では、回想法センターが開設されており、回想法を日本で初めて地域の中に取り入れ、「地域回想法」として介護予防、認知症予防や地域づくりを目的に運営されている<sup>(2)</sup>。また、岐阜県恵那市の明智回想法センターでは、高齢者にとって懐かしい生活家具やおもちゃを展示しており、様々な世代が交流できるサロンとしての役割を担っており、回想法を体験しながら学ぶ研修を実施する等、回想法の普及推進を行っている<sup>(2)</sup>。

昨年より実験協力を得ている本学近隣の老人ホームゆのそ苑では、NHKが高齢者向け施設に貸し出しを行っている、回想法ライブラリーのDVDの動画を投影し、入居者同士の会話の活性化に繋げている。

\*<sup>1</sup> 情報ネットワーク工学科  
令和元年10月31日受理

## 2・2 回想法の効果

回想法のシステム化に関する文献<sup>(3)(4)</sup>は存在するが、認知症・認知機能の改善や予防効果を、科学的な根拠や客観的に測定したエビデンスに基づいて論じた研究は、現時点で調査する限りあまり見当たらないようである。回想法は、多くの医療機関や高齢者施設で、高齢者に良い影響を及ぼす手法として取り入れられているが、回想法の実施時には、参加者の表情やアクション、実施後のアンケートなどの定性的なデータを残しておき、評価材料とすることも重要であると思われる。

## 3. 回想法アプリの開発

### 3・1 回想法アプリの開発目的

今回、回想法アプリの開発に利用した、コミュニケーションロボットであるロボホンは、軽量で持ち運びには優れているが、液晶画面が小さく、画像や動画の表示には適さない。また、本体にプロジェクターが備わっているが、環境によっては投影場所の準備が必要である上、ロボホン自身の動きに制約ができてしまう。そのため、タブレット端末を連携させ、実際の回想法で用いられるような画像や動画を映し出し、ロボホンが映し出される内容に沿った話題の提供を行う等、回想法の援助者である人間の役割を担うというものである。また、回想法は人手で行われていることが多いが、回想法アプリを用いることで、職員の負担軽減や入所者にとってより良いサービスを実現できるのではないかと考えた。本研究においては、ロボホンとタブレット端末を組み合わせた回想法アプリを提案するとともに、客観的な効果測定の一つとして、回想法アプリの体験前後にクイズアプリを利用してもらい、認知機能の定量的な評価実験結果を得ることを目的とする。

### 3・2 使用機器

回想法アプリの実装のために使用した機器は以下の通りである。

- (1) ロボット：SHARP ロボホン SR-01M
- (2) タブレット端末：Lenovo Tab E10

タブレット端末は、ロボホンと連携するための要件として、OSがAndroid4.4以降であること以外の要件はないため、視認性を考慮し、比較的画面が大きく、安価なモデルを選択した。

### 3・3 環境構築

回想法アプリ開発のためには、まずロボホンとタブレット端末を連携するための環境構築を行う必要がある。それぞれSHARPより提供されている以下のアプリをダウンロードし、インストールと設定を行う<sup>(6)</sup>。

- ・ロボホン：RoBoHon リモートサービス  
Android タブレット等のリモート端末からロボホンを制御することが可能となるロボホン専用のアプリケーション
- ・タブレット端末：しゃべるロボホン  
Android タブレットで動画や静止画のコンテンツを再生し、コンテンツの再生に合わせてロボホンの発話やモーションを行うことができる Android 端末専用のアプリケーション

上記2点のアプリケーションの導入を行い、Android タブレットからロボホンの制御をおこなえる状態にすることで、今回開発を行った、ロボットを用いた回想法アプリの実装が可能となる。

### 3・4 回想法コンテンツの作成

本節では、回想法アプリに実装するコンテンツの作成方法について記す。アプリのコンテンツとして利用できるファイル形式は以下の通りである。

- ・静止画コンテンツ：PNG, GIF, JPEG



回想法のコンテンツとして用いることができるような素材をフリー画像・動画サイトなどで調査したが、適切な素材を見つけることが出来なかった。そのため、今回はコンテンツのサンプルとして、非商用目的であれば動画ファイルをダウンロードし、編集加工することや、公の場での上映等も許可されている、NHK クリエイティブ・ライブラリーの1960年代の動画を用いた<sup>(6)</sup>。

#### 4. クイズアプリの開発

##### 4・1 クイズアプリの概要

回想法アプリの評価を行うために、認知機能のチェックのためのクイズを行うロボホンアプリを開発した。本節では、その概要を述べる。まず最初にロボホンが単語を五個発声し、ユーザはその単語の内容を記憶する。その後、ロボホンが任意の単語を発声するので、ユーザはその単語が最初に五個発声した中に含まれていたか否かを回答するアプリである。アプリの利用の流れは次節で説明する。

##### 4・2 クイズアプリの実装と利用

ロボホンのアプリ開発には、SHARPが独自に定義している、HVML (Hyper Voice Markup Language) で作成を行う必要がある<sup>(7)</sup>、HVMLのタグを定義することでロボホンの発話やモーションを制御することが可能である。また、yEd Graph Editor というフリーのグラフエディタツールを利用することで、コーディングに抵抗がある開発者でも、変数や分岐などプログラミングの基礎を理解していれば、図3のようにフローチャートを作成する要領で、比較的容易にアプリを作成することが可能である。下記にクイズアプリの利用の流れを記す。Rはロボホンの発話を示し、Eは高齢者を示している。

R：今から単語を五個言うよ、がんばっておぼえてね。単語を言って良かったらいいよって言ってね。

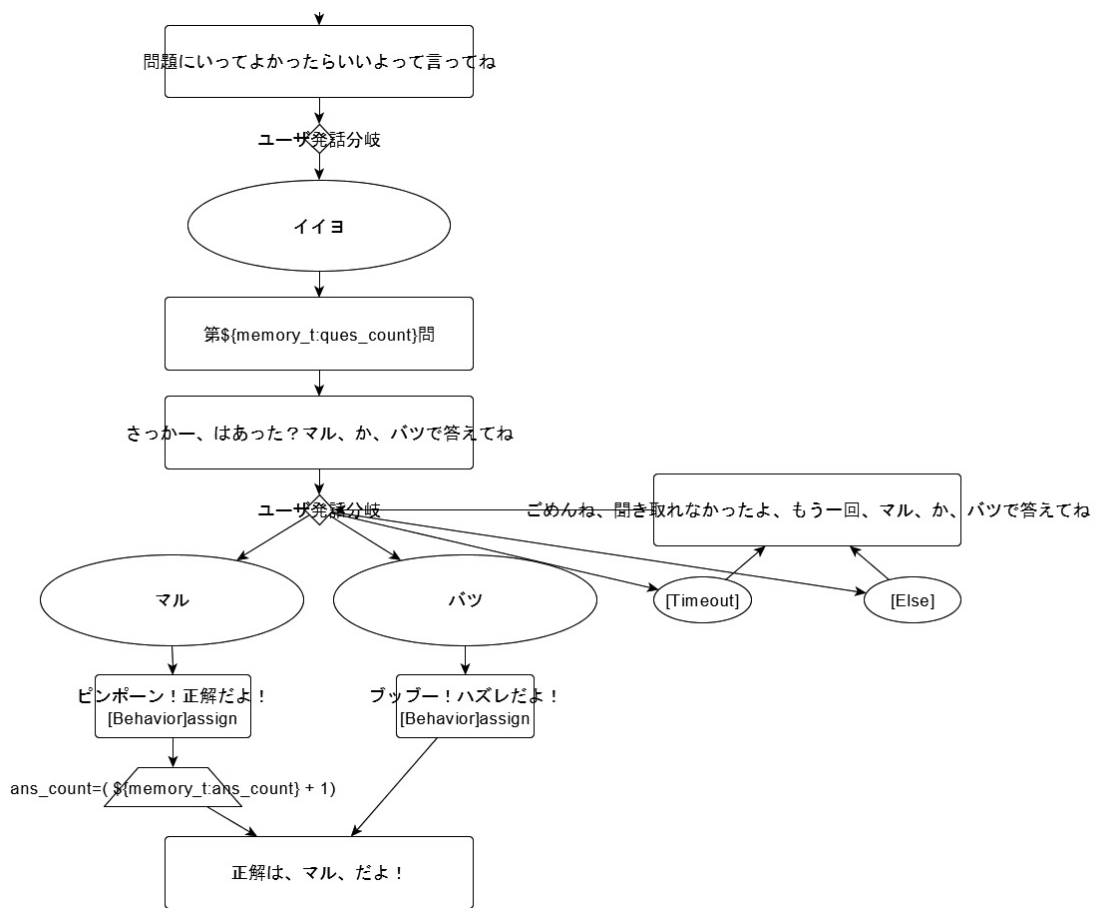


図3 yEd Graph Editor を利用したロボホンアプリ開発 (一部抜粋)

E：いいよ。

R：じゃあ始めるよ。「ゴリラ」「サッカー」「クルマ」「バスケ」「ラーメン」。

R：問題についてよかったらいいよって言ってね。

E：いいよ。

R：サッカー，はあった？マル，か，バツで答えてね。

E：マル。

R：ピンポン！正解だよ！正解は，マル，だよ。

R：バイク，はあった？マル，か，バツで答えてね。

E：マル。

R：ブッパー！ハズレだよ！正解は，バツ，だよ。

(回答が聞き取れなかった場合) R：ごめんね，聞き取れなかったよ，もう一回，マル，か，バツで答えてね。

～中略～

R：今回は x 問正解したよ，また遊ぼうね！

## 5. 実 験

### 5・1 実験の概要

回想法アプリの評価を行うためのクイズアプリを，ゆのそ苑の入所者6名を対象に，4で説明したロボホンのクイズアプリを実施し，実験結果として回答結果（正誤）を収集し，平均正答率を算出する。今回実験に参加してもらった被験者は70歳以上の男性1名，女性5名で，所要時間は一人あたり5分で計画した。回想法アプリについてはコンテンツが十分でなかったため，現時点では概要の説明とデモのみを行った。



図4 ゆのそ苑での実験の様子

### 5・2 実験の結果と考察

クイズアプリの実験結果は，表1となった。平均正答率が56.67%となり，全問正解者や全問不正解者はおらず，初回の実験結果として，クイズの難易度や問題数は適切であったと考えられる。また，現時点では，ロボホンの音声認識エラー数（回答が聞き取れなかった回数）が多いほど正答率が低い傾向があり，評価に影響がある可能性も否定できないため，継続した実験により，因果関係を明らかにしていきたい。ゆのそ苑における評価実験は，昨年度より開始しており，ロボホンを用いた実験を経験済みの一部の被験者からは「楽しみにしていた」という肯定的な声もあったが，クイズアプリを進める中で，「マル」，「バツ」という比較的簡単な回答にもかかわらず，音声認識エラーが多く発生したため，被験者に対し，自分の発音に問題があるのではないかと不安感やストレスを与える結果になってしまった。また，ロボホンの音声認識はクラウド上で処理されるため，応答性能がネットワーク環境に依存してしまう。学外での実験であったため，筆者のスマートフォンのテザリング機能を使いロボホンを4Gのネットワークに接続したが，ロボホンの音声認識に遅延が発生することとなった。理想としては実験の際には，遅延が少なく帯域が十分なWi-Fi環境が



整っていることが望ましい。

筆者の所属する研究室では、スマートスピーカー（Google Home Mini）を用いて、ロボホンと同様のクイズアプリを開発しており、比較実験を行った結果、音声認識の精度（被験者の回答に対する聞き直しの少なさ）がロボホンを上回る結果となっている。そのため、回想法アプリはロボホンで提供し、クイズアプリはスマートスピーカーで提供する等、今後はアプリの用途によってデバイスの使い分けを検討し、被験者の負担を軽減できるよう実験環境を改善したいと考えている。

表1 クイズアプリの正答率

| 被験者 | 問1 | 問2 | 問3 | 問4 | 問5 | 正答率   | 音声認識エラー数 |
|-----|----|----|----|----|----|-------|----------|
| 1   | ○  | ×  | ○  | ○  | ○  | 80%   | 2        |
| 2   | ○  | ○  | ○  | ×  | ×  | 60%   | 4        |
| 3   | ○  | ×  | ○  | ○  | ×  | 60%   | 4        |
| 4   | ○  | ×  | ×  | ×  | ×  | 20%   | 6        |
| 5   | ○  | ×  | ○  | ×  | ×  | 40%   | 5        |
| 6   | ○  | ×  | ○  | ○  | ○  | 80%   | 3        |
| 平均  |    |    |    |    |    | 56.7% |          |

## 6. おわりに

本研究で開発した回想法アプリは、介護・医療従事者の業務負担も目的としており、現在実験に協力いただいている、ゆのそ苑をはじめ、多くの高齢者向け施設にて利用してもらい、地域貢献に繋げたい。また、回想法アプリがクイズアプリの結果に良い影響を与えるかどうかを調べる評価実験を、回想法アプリのコンテンツが準備出来次第開始する。評価実験においては、人が行う回想法と同様に被験者の過去に対する思いや、実験時の体調にも左右されやすいことがあるため、問題や回想法コンテンツのパターンを増やし評価結果のデータ数を増やすことで精度を高めていきたい。ただし、基本的に被験者は70歳以上の高齢者のため、身体的・精神的負担には十分留意する必要がある。また、現在の回想法アプリのコンテンツは汎用的な内容のみであるため、年齢差、性差、地域差などが考慮されていない。ユーザプロファイルを作成し、利用者毎に独自のコンテンツ内容を提供する等の機能向上を行うことで、コミュニケーションロボットの特性を生かした、より実践的な回想法を提供できるように開発を進めていきたい。

## 謝 辞

お忙しい中、本研究の各種評価実験にご協力いただきました。軽費老人ホーム ゆのそ苑の入所者の皆様、職員の皆様に感謝申し上げます。

また、本研究に関してご助言いただいた、久留米工業大学工学部情報ネットワーク工学科高橋雅仁教授と、実験に協力いただいた高橋研究室の学生に感謝致します。

## 文 献

- (1) 稲吉龍樹, 浦圭祐, 馬場拓哉, 林田侃太, 高橋雅仁, “高齢者のためのロボットを用いた対話システム”, 第24回電気情報通信学会九州支部講演会論文集, D-23, (2016)
- (2) 梅本充子, “地域在住高齢者を対象とした健康支援のための回想法に関する研究”, 日本福祉大学大学院福祉社会開発研究科博士論文, (2016), pp. 8 - 9.
- (3) 中島悠, 梅井良太, 伊東伸泰, 西田昌史, 西村雅史, “回想法を模擬した高齢者向け対話システムの構築に関する研究”, 情報処理学会第78回全国大会講演論文集, (2016), pp. 777-778.
- (4) 平野雄大, 打矢隆弘, 内匠逸, 西村良太, 桜井優, “音声対話により認知症を抑制する回想法システムの提案”, 情報処理学会第79回全国大会講演論文集, (2017), pp. 571-572.
- (5) RoBoHoN アプリケーション開発, <http://52.198.218.164>
- (6) NHK クリエイティブ・ライブラリー, 日本放送協会, <https://www.nhk.or.jp/archives/creative/>
- (7) ロボホンポータルサイト, SHARP CORPORATION, <https://robohon.com>