

遠隔で行う共想法支援システムの開発

Development of coimagination support system for remote conversation

小林 慎平*¹
Shinpei Kobayashi

大武 美保子*^{1*2}
Mihoko Otake

*¹ 千葉大学大学院工学研究科
Graduate School of Engineering, Chiba University

*² NPO 法人ほのぼの研究所
Fonobono Research Institute

Well organized conversation is expected to prevent cognitive decline of older adults. However, older adults with locomotive syndrome and living in underpopulated areas are even difficult to participate in conversation. In this research, we support conversation using a tablet without going out based on the coimagination method which is a conversation support method designed for training cognitive function of older adults. We developed conversation support systems using character strings and voice communication, and compared them with face-to-face conversation. In addition, we compared the coimagination method by face-to-face and the free conversation by face-to-face in order to verify whether the coimagination method balances amount of speech and listening for utilizing cognitive functions which decline with age.

1. はじめに

認知症を予防する方法の一つとして、社会的交流が挙げられる。社会的交流の多い高齢者は、認知症の発症率が低いことが示されている[Fratiglioni 2000] [Crooks 2008] [Kempermann 2002]。社会的交流の基礎となるのが、会話であることから、グループ会話を用いた予防活動が研究されている。認知症予防を目的とするグループ会話支援手法として共想法が挙げられる[Otake 2012]。従来の共想法は一か所に集合して行ってきた。これを対面での共想法と呼ぶことにする。しかし、外出が不自由な足腰の悪い高齢者や過疎地域の高齢者がいることから、自宅でも共想法が行えるシステムの開発が求められている。本研究では、遠隔で共想法を行うためのシステムを提案、開発し、対面での共想法を行うことが困難な高齢者の社会的交流を支援し、認知機能維持向上をはかることを目的とする。

2. 共想法

共想法は、参加者がテーマに沿った写真を持ち寄り、時間を決めて話し手と聞き手が交代しながら、写真に基づいた会話をし、聞くことと話すことのバランスが取れた会話を支援するグループ会話支援手法である[Otake 2012]。共想法には参加者の他に司会者が存在し、進行をする。

この会話支援手法は認知症予防を目的として開発された。認知症になると、以下の3つの認知機能が衰えるとされている。

- (1) 体験記憶 : 体験した出来事を記憶し、思い出す機能
- (2) 注意分割機能 : 複数の作業を並行して行う時に適切に注意を振り分ける機能
- (3) 計画力 : 仕事を円滑に行う、または課題解決のために考えて実行する機能

共想法では、写真と話題を準備する段階と、会話する実施段階においてそれぞれ、体験記憶と注意分割機能、計画力を、それぞれ活用することができるように設計されている。

3. 遠隔で行う共想法支援システムの開発

3.1 概要

遠隔で行う共想法支援システムとして、タブレットによる音声通話を用いたシステムと、文字列を用いたシステムを提案する。

3.2 音声通話を用いた共想法支援システム

共想法用に設計された Android アプリケーションを用いる。以前から用いられてきた共想法用の Web アプリケーション同様、事前に持ち時間、順序、写真を、管理システムにより設定することができる。また、高齢者に定期的に共想法を行ってもらうことを想定して、管理システムによって共想法の参加者、日時を指定することで通話する仕様になっている。このシステムを用いた共想法は、参加者2人のみで行われる。したがって、参加者のうち1人が司会者も担当する。司会者も担当参加者は、管理システムにより設定する。本研究では、写真を写すことから、画面の大きいタブレットを用いて行う。

3.3 文字列を用いた共想法支援システム

文字列での共想法は、Twitter[twitter]を用いて行う。TwitterはTwitter社により提供されている140字以内の短文の投稿(以後、“ツイート”とする)を特定のユーザ、あるいは、すべてのユーザに、オンラインで情報を共有するサービスである。Twitterは、Twitter APIを公開しており、ツイートを検索するAPIなどがある。Twitter APIを利用して、共想法の司会者の役割をするbotを作成し、Twitter上で共想法を行う。botとは、ユーザとして認識される自動発言システムである。

システム概要を Fig.1 に示す。サーバ上で共想法の司会をするbotプログラムを実行することによって、Twitter社のサーバ上にあるTwitter APIを利用して、botにツイートや参加者のリストへの追加をさせ、タブレットを用いてTwitterの公式アプリケーションから、ユーザアカウントにログインしている共想法参加者に指示を与える。参加者は、定期的にタイムラインを更新し、botの指示に従いつつ、ツイートによって、他の参加者と会話をする。共想法用botプログラムが使用するTwitter APIを Table1 に示す。リストとは、Twitterの機能の一つであり、作成したリストに任意のユーザを加えることで、加えられたユーザのみのツイートを見ることができるインターフェースができる。これを、リストのタイ

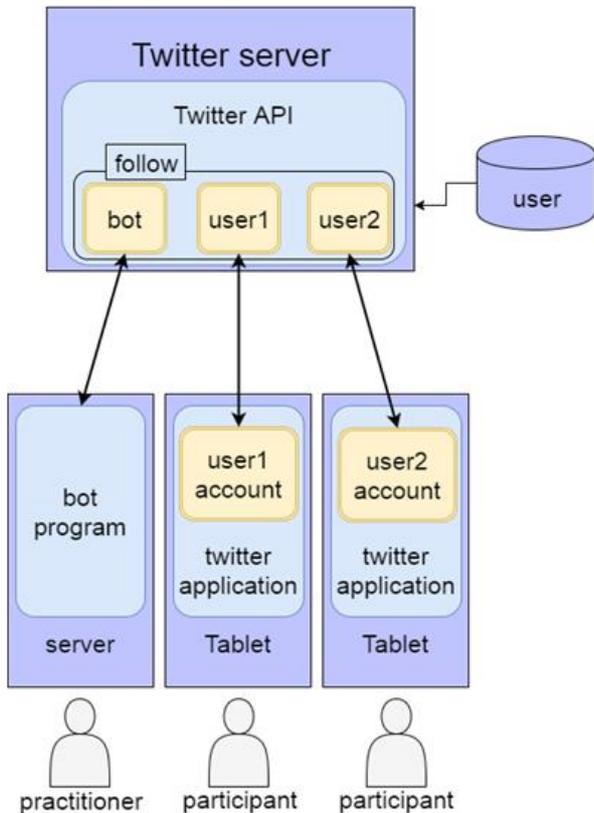


Fig.1 system overview

Table1 Twitter APIs

番号	API の内容
1	bot にリストを作成させる
2	指定したユーザが作成したリストの情報を取得する
3	指定したリストに任意のユーザを加える
4	bot にツイートさせる
5	bot に画像付きツイートさせる
6	指定したユーザのツイートを取得する
7	指定したリストのタイムラインを取得する

ムラインと呼ぶ。ただし、リストのタイムライン上に表示されるツイートは、リスト外のユーザでも見ることができるため、リストは外部とクローズな関係ではない。そのため、参加者のアカウントを用意し、このアカウントのツイートをフォロワーのみに公開するように設定することでプライバシーを確保する。

共想法用 bot プログラムによって、bot は以下のことをする。Table 1 で示したその工程で使用する Twitter API の番号を括弧内に示す。

1. リストの作成とリストへの参加者の追加(1, 2, 3)
2. bot のツイートによる話題提供時間と質疑応答時間の制御(4, 5, 6)
3. 共想法に使った画像の取得と共想法実施時のツイートの取得(6, 7)

共想法実施時に bot がつぶやく内容を、Table2 に示す。これは、共想法参加者が 2 人の時である。参加者の文字の入力は、高齢者を対象に行うことから、音声認識による入力を用いる。音声認識には、タブレットに搭載されている Google の音声認識を用いる。

Table2 Content of tweets

番号	ツイート内容
1	では、これから共想法を始めます。(リスト名)というリストを見てください。
2	@(ユーザ ID) 共想法を始めよう。
3	@(ユーザ ID) 共想法を始めよう。
4	テーマは、(テーマ名)。話題提供時間は〇分、質疑応答時間は〇分で行います。
5	A さん、写真について説明してください。(A さんの写真)
6	A さんありがとうございました。
7	B さん、写真について説明してください。(B さんの写真)
8	B さんありがとうございました。
9	A さんの写真について質問をお願いします。(A さんの写真)
10	A さんの写真について、ご質問ありがとうございました。
11	B さんの写真について質問をお願いします。(B さんの写真)
12	B さんの写真について、ご質問ありがとうございました。
13	これで共想法を終わります。

4. 対面、遠隔での共想法及び自由会話の比較

4.1 概要

若年者を対象に対面、音声通話、文字列での共想法及び対面での自由会話を行う。対面での共想法と音声通話での共想法、文字列での共想法、対面での自由会話を比較することで、音声通話での共想法と文字列での共想法の実施可能性、共想法が自由会話より、話すことと聞くことのバランスの取れた会話になるか検証する。自由会話とは、特に話題を決めずに、自由に話すことである。

4.2 実験方法

平均年齢 23.2 歳の男性 8 名、女性 1 名の計 9 名を対象に実験を行う。2 人の対面、音声通話、文字列での共想法、対面での自由会話を 9 人総当たり形式で計 36 回ずつ行う。1 人当たり 8 回ずつ、対面、音声通話、文字列での共想法、対面での自由会話を行うことになる。

対面、音声通話での共想法は、ともに、話題提供時間を 1 分、質疑応答時間を 2 分で行う。文字列での共想法は、事前に行った予備実験の結果から、話題提供時間を 3 分、質疑応答時間を 6 分で行う。対面での自由会話は、対面での共想法と同じ時間の 6 分で行う。自由会話は、自由に会話をしてもらう必要があるため、実施している際に参加者の残り時間が分からないようにする。

使用する写真は各参加者に 3 枚用意してもらい、それぞれを対面での共想法用、音声通話での共想法用、文字列での共想法用にする。

評価は、アンケートと会話分析により行う。

Table3 Questionnaire

番号	項目	思わない ⇄ 思う
1	相手の声が聞きとりやすかった	-----
2	音声通話での共想法の話題提供時間は適切だった	-----
3	音声通話での共想法の質疑応答時間は適切だった	-----
4	音声認識による文字入力が思うようにできた	-----
5	文字列での共想法の話題提供時間は適切だった	-----
6	文字列での共想法の質疑応答時間は適切だった	-----

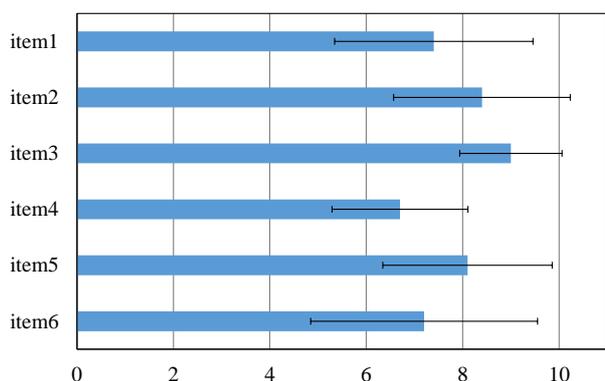


Fig.2 Answer of questionnaire

4.3 結果

(1) アンケート結果

アンケート項目を Table3 に示す。項目 1,2,3 は音声通話での共想法について、項目 4,5,6 は文字列での共想法についての質問である。アンケート結果を Fig.2 に示す。Fig.2 における数値は、Table3 の各項目のスケールバーの右端を 0、左端を 10 とした時の平均値である。エラーバーは、標準偏差を示す。

項目 1 の結果から、聞き取りやすかったと回答した人の方が多いが、ハウリングにより聞き取りにくい時があったことから、標準偏差が大きくなったと考えられる。項目 2,3 の結果から、音声通話での共想法の話題提供時間、質疑応答時間は適切であると回答した人が多いことが分かる。項目 4 から、音声認識による文字入力に関して、誤認識や漢字の変換ミスなどがあったため、思うようにできたとはいえない結果となった。項目 5 から、文字列での共想法の話題提供時間は適切であると回答した人が多い。項目 6 から、文字列での共想法の質疑応答時間は、適切だと回答した人の方が多いが、標準偏差が大きいため、個人差があることが分かる。

(2) 対面での共想法と遠隔での共想法の比較

対面での共想法と音声通話での共想法、文字列での共想法の、質疑応答一回分の合計発言字数、発言回数、平均発言字数を比較する。質疑応答一回分の合計発言字数、発言回数、平均発言字数は、全ての質疑応答における合計発言字数、発言回数、平均発言字数を算出した後、参加者数で割ることで求める。平均発言字数は、合計発言字数を発言回数で割ったものである。ただし、笑いは発言に含めないこととする。文字列での共想法で、質疑応答時に 1 人が連続してツイートする場面が見られたが、連続したツイートはそれらをまとめて 1 発言をした。

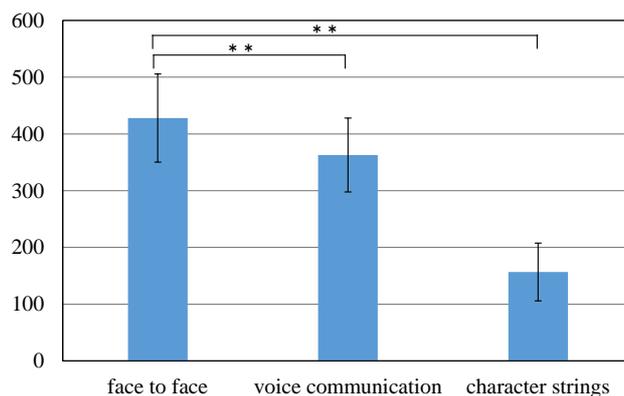


Fig.3 Total number of characters

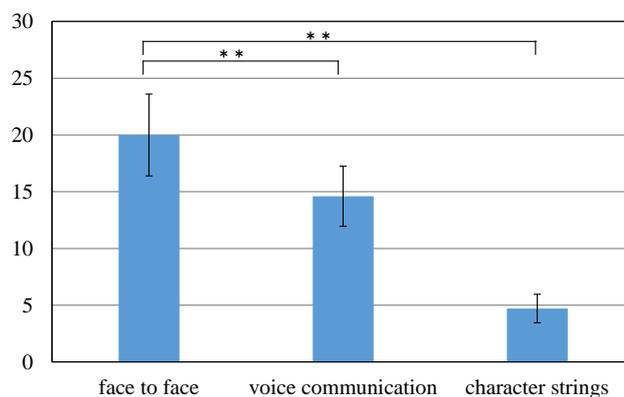


Fig.4 The number of speech

対面、音声通話、文字列での共想法の質疑応答一人分の合計発言字数、発言回数、平均発言字数の平均、標準偏差、対面での共想法に対する音声通話、文字列での共想法の値に有意差があるかを調べる t 検定の結果を Fig.3, Fig.4, Fig.5 に示す。** は、p 値が 0.01 以下であることを示す。

Fig.3 から、合計発言字数は、対面での共想法では平均 427.9 字、音声通話での共想法では平均 362.8 字、文字列での共想法では平均 156.6 字であり、対面での共想法に対する音声通話での共想法、または、文字列での共想法の合計発言字数が有意に小さいことが分かる。Fig.4 から、発言回数は、対面での共想法では平均 20.0 回、音声通話での共想法では平均 14.6 回、文字列での共想法では平均 4.7 回であり、対面での共想法に対する音声通話での共想法、または、文字列での共想法の発言回数が有意に小さいことが分かる。Fig.5 から、平均発言字数は、対面での共想法では平均 10.9 字、音声通話での共想法では平均 12.7 字、文字列での共想法では平均 16.8 字であり、対面での共想法に対する音声通話での共想法、または、文字列での共想法の平均発言字数が有意に大きいことが分かる。

(3) 共想法と自由会話の比較

共想法と自由会話ではどちらがバランスの取れた会話であるかを検証する。バランスの取れた会話であるかの判断基準として、会話をした 2 人の発言字数の差をとり、その差が小さければバランスの取れた会話であると定める。対面での共想法と対面での自由会話、それぞれ 36 回分の発言字数の差の平均値に有意差があるか t 検定により調べる。

自由会話と対面、音声通話、文字列での共想法における会話した 2 人の発言字数の差の平均値、及び標準偏差、対面での共想法に対する自由会話、音声通話、文字列での共

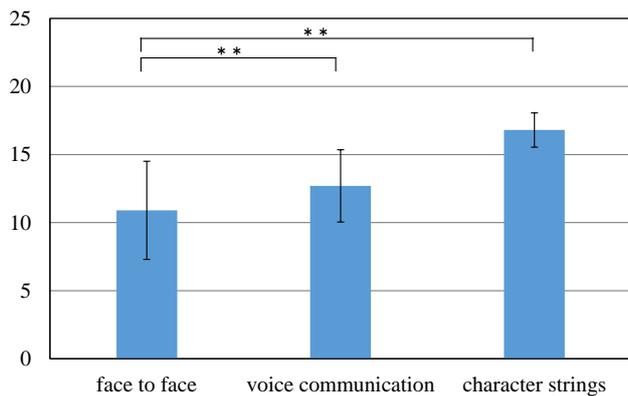


Fig.5 Average number of characters

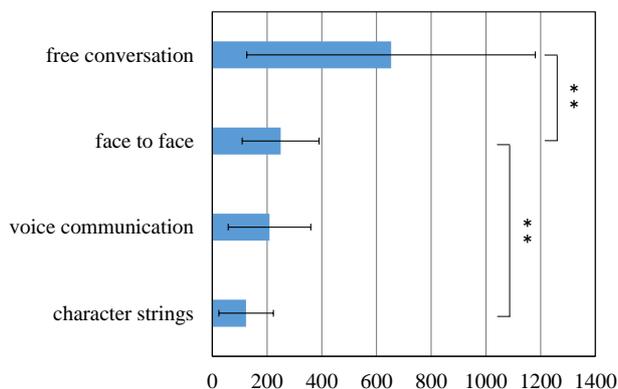


Fig.6 Average difference in number of characters

法の値に有意差があるかを調べる t 検定の結果を Fig.6 に示す。Fig.6 から、自由会話と対面、音声通話、文字列での共想法の平均値は、それぞれ 653.3 字、249.6 字、206 字、123.5 字であった。t 検定の結果、対面での共想法と自由会話、対面での共想法と文字列での共想法の間に有意差があり、対面での共想法と音声通話での共想法の間には有意差がなかった。

5. 考察

文字列の共想法は、合計発言字数、発言回数が少ないことから、会話が少ないといえる。また、平均発言字数が多いのは、発言が相槌などの短い発言により途中で遮られることがないためと考えられる。そのため、質問とその応答の関係を可視化する新しいインターフェースや、相槌を打てる機能などを有した共想法に適したアプリケーションの開発の必要性が示唆された。

音声通話での共想法は、文字列での共想法同様、対面での共想法に比べて、合計発言字数が少ない、発言回数が少ない、平均発言字数が多いという結果だったが、文字列での共想法よりは対面での共想法との差が少なかった。対面での共想法との差が生じた原因として、ハウリング、発話衝突が取りづらいことが考えられる。発話衝突は、Web 会議など、ネットワークを通じて行う会話において、音声、映像の遅延や画質が悪いなどの理由から、個々の参加者の状態まで把握できないため、だれがいつ発話するのか判断できず、同時に発話しようとして起こる。発話衝突が起こると発話をあきらめて中断する傾向が高いと言われている[Sacks 1974]ため、発話量に影響があると考えられる。

音声通話、文字列での共想法ともに、単位時間当たりに伝達可能な発話量が少ないことから、その分を見越して、持ち時間を伸ばすことにより、発話量の観点で対面での共想法と強度を揃えることができると考えられる。

自由会話と対面での共想法における、会話した 2 人の発言字数の差の平均値に有意差があることから、共想法は自由会話より、聞くことと話すことのバランスの取れた会話になることが明らかになった。対面での共想法と音声通話での共想法における、会話した 2 人の発言字数の差の平均値に有意差がないことから、対面での共想法と同様に聞くことと話すことのバランスの取れた会話になっていると考えられる。対面での共想法と文字列での共想法における、会話した 2 人の発言字数の差の平均値に有意差がある理由としては、Fig.3 からわかるように、絶対的に発話量に差があったことが考えられる。

6. 結言

本研究によって得られた結果を以下に示す。

- (1) 音声通話、文字列での共想法ともに、共想法形式で会話することができることが確かめられた。
- (2) 音声通話での共想法は、対面での共想法に近い会話特徴であることから、遠隔で共想法を行える可能性が示された。
- (3) 文字列での共想法を行うには現状のシステムでは不十分であり、共想法に適したインターフェースを有するクライアントアプリケーションの必要性が示された。
- (4) 対面での共想法は、自由会話より、聞くことと話すことのバランスの取れた会話になることを明らかにした。共想法が認知機能訓練として、聞くときと話すときに、必要な認知機能をバランスよく活用することができる会話支援手法であることが示唆された。

今後は、今回行った若年者を対象とした対面、音声、文字列での共想法を、会話内容の視点から分析する。また、本研究での結論をフィードバックさせ、文字列を用いた共想法支援システムと音声通話を用いた共想法支援システムを改良、または再構築する計画である。

参考文献

- [Fratiglioni 2000] L. Fratiglioni, H. X. Wang, K. Ericsson, M. Maytan, and B. Winblad, "Influence of social network on occurrence of dementia: a community-based longitudinal study, 2000."
- [Crooks 2008] Crooks, Valerie C., et al. "Social network, cognitive function, and dementia incidence among elderly women." *American Journal of Public Health* 98.7, 1221, 2008.
- [Kempermann 2002] G. Kempermann MD, D. Gast, F. H. Gage. "Neuroplasticity in old age: Sustained fivefold induction of hippocampal neurogenesis by long-term environmental enrichment." *Annals of neurology*, Vol. 52, 2002.
- [Otake 2012] 大武美保子, 介護に役立つ共想法, 中央法規出版, 2012.
- [twitter] Twitter, <https://twitter.com/>
- [Sacks 1974] Harvey Sacks, Emanuel A. Schegloff and Gail Jefferson "A Simplest Systematics for the Organization of Turn-Taking for Conversation" *Language* Vol. 50, No. 4, Part 1 696-735, 1974