

# CubeTalk：チャットグループにおける 高齢者の円滑なコミュニケーションを目指した タンジブルな多面体型スマートデバイス

成尾 一征<sup>1</sup> 岩井 将行<sup>1</sup>

**概要：**近年、コロナ禍の影響でソーシャルディスタンスが求められるようになったことで、家族などの身近な人とのコミュニケーションを目的とするシニア層のスマートフォン利用が促進されている。一方で、若年層と高齢者のテキスト入力速度に関して高齢者の方が入力速度が相対的に遅くなってしまうことが明らかになっている。これは家族間での円滑なコミュニケーションを実現するにあたって障壁となる可能性がある。そこで我々は容易な操作性を有する多面体型のタンジブルなスマートデバイスを提案する。家族間のチャットグループなどにおいて高齢者からの契機となるコミュニケーションを円滑に可能にすることを目指す。

## CubeTalk: A Tangible Polyhedron IoT Device for Smooth Communication of the Elderly in Chat Groups

### 1. はじめに

近年、新型コロナウイルスの影響でソーシャルディスタンスが求められるようになったことで、シニアが別居家族と気軽に会うことができない状況が続いている。そのような中で、シニアの別居家族に対する連絡手段としてLINE利用が年々増加している [1]。2015年時点では最も利用されていなかったが、2020年には通話について2番目に利用されており約5割にも拡大している。このことから、別居家族との連絡を含む世代間コミュニケーションに対してのスマートフォン需要を確認できる。

一方で、シニア層にとってスマートフォンの操作は難しい。特に、高齢者と若者の間でスマートフォン操作に関する習熟度の差が存在する。その差の一つとして、高齢者は若者に比べてテキストの入力速度が遅いことが明らかになっている [2]。音声入力では若い人も高齢者も同等のスピードで入力できたが、他の方法 (物理的な Qwerty・画面上の Qwerty・スワイプ入力・手書き) では高齢者の方が遅くなる結果を得られた。しかし、フリック入力に関する評価はされていない。日本ではフリック入力が必要な

キーボード入力方法であるため、更なる評価をする必要があると考えられる。このような調査結果に加えて、テキスト入力速度が早い方が肯定的な反応が得られることが明らかになっている [3]。レスポンスが早い人と遅い人に対して、受け手の反応がどう変化するかを比較した。結果としては、遅い際に悪い印象を与えることはないが、早い方が肯定的に受け取られるということがわかった。これらの結果から世代間のテキスト入力速度の差を縮めることで、より円滑なコミュニケーションを実現することができると考えられる。

そこで本稿では、チャットグループにおける高齢者の円滑なコミュニケーション実現を目指す多面体型のスマートデバイスを提案する。簡便な操作性を持つタンジブルなデバイスでテキスト入力速度の向上を図ることで、円滑なコミュニケーションの実現を目指す。

### 2. 関連研究

同様の実装方針での検討が行われた研究が存在する。有賀らは面を返すことにより機能を切り替える多面体スイッチの基礎検討を行った [4]。側面に圧力センサがつけられた立方体型スイッチの提案を行っている。多面体型デバイスの検討を行っている点で本稿と関連がある。一方で、有

<sup>1</sup> 東京電機大学

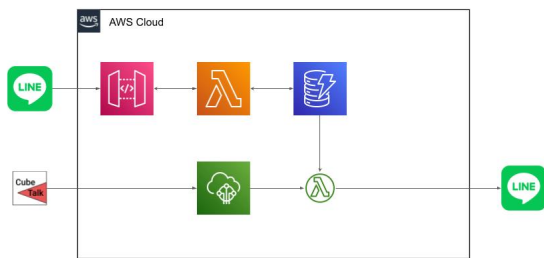


図 1 システム構成図

賀らの実装目的はテレビや細やかな調整ができる照明器具などの、複雑な操作を有する物理的デバイスの操作手段としての検討であった。これは本稿のコミュニケーションデバイスとしての検討とは異なる。このことから、本稿は有賀らの研究の分岐的な内容であると考えられる。

テキスト入力サポートを目指す事例が存在する。KDDIはスマートフォン向けの文字入力アシスト機能を開発した [5]。本機能はユーザの操作中のつまづきを検出し、それに対応する操作のアドバイスを行う機能である。操作習熟度と記憶定着度を推定してアドバイスを行う。本事例はテキスト入力操作が難しいと感じているシニアに対する機能であり、本稿の目的に関連する事例であると考えられる。

シニア向けの新しいインターフェースを提案している研究が存在する。石渡らはテレビのチャンネルというアナログ的な概念を利用したチャンネル指向インターフェースを提案している [6]。チャンネル指向インターフェースとは、シニア層にとって既に慣れ親しんでいるテレビのチャンネル切り替えと同等の感覚で、各種 SNS や Web サービスを利用できるインターフェースである。慣れ親しんだ操作性を活用する点で本稿と関連する研究であると考えられる。

シニアと別居家族間を対象とする All-in-one なテレコミュニケーションシステムを提案している研究が存在する。武川らはシニアと別居家族間を対象として、相互のふるまいの変化から会話へつなぐことができる遠隔地間のコミュニケーション支援システムを提案した [7]。武川らのシステムは在不在を検出する存在感モード、何をしているかを検出するアクティビティモード、そしてこれら 2 つのモードの情報をもとに実際にコミュニケーションを取るための映像会話モードが搭載されている。存在感モードとアクティビティモードは Kinect による人間の検出やテレビの視聴状態の検出などを含む様々なセンサ群でセンシングを行っている。詳細なテレプレゼンス状態の提示により、円滑なコミュニケーションを実現する。

### 3. システム構成

CubeTalk のシステム構成を図 1 に示す。CubeTalk は LINE へのメッセージを送信できる正方形型のスマートデバイスとチャットボットである。転がすという簡便な操作

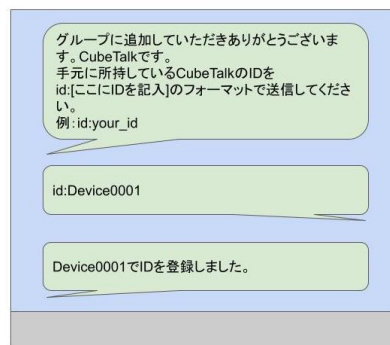


図 2 グループ ID の取得

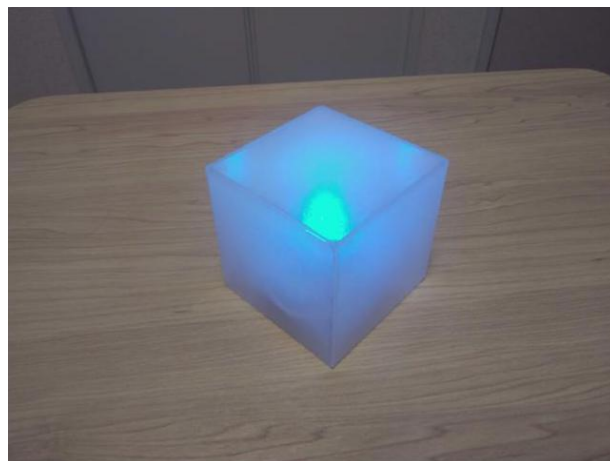


図 3 CubeTalk の外観

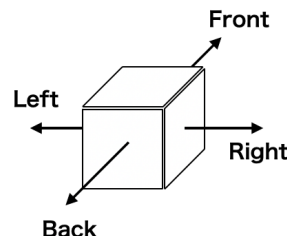


図 4 回転方向の対応

に対応して任意の定型文を送信することができる。転がされるイベントを検出できた時、AWS IoT Core へ MQTT 通信でトピックを送信する。AWS IoT Core で該当のトピックを受け取った際には、AWS Lambda から LINE の Messaging API を叩くことでチャットボットからメッセージを送信する。

メッセージを送信するにあたって送信先のチャットグループの ID を取得する必要がある。そこで該当グループにチャットボットが参加した後に CubeTalk デバイスの ID 登録タスクを行う。イメージを図 2 に示す。LINE Messaging API には Webhook の仕組みが存在する。Webhook とは Web アプリケーションで任意のイベントが実行された際に、外部サービスに http 通信での通知を行う仕組みである。LINE Messaging API では何らかのメッセージが送られた際に、この Webhook で指定した外部サービスに

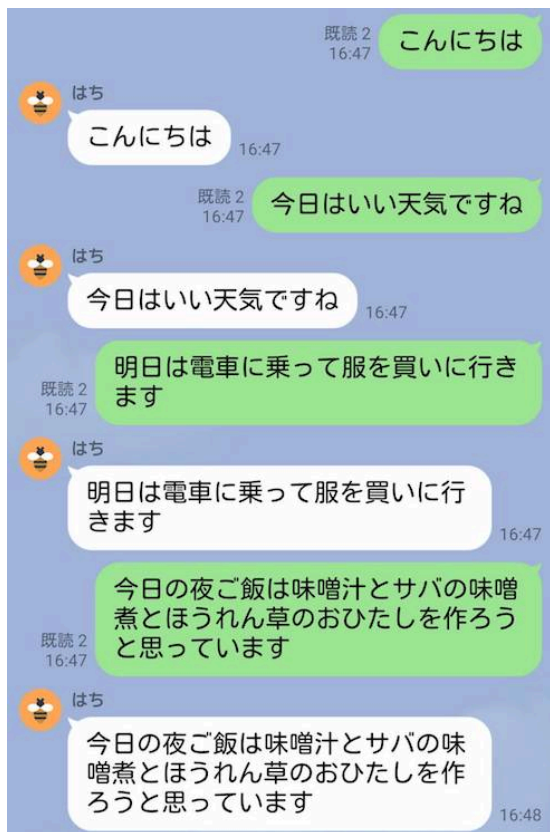


図 5 スマートフォンでの入力タスク

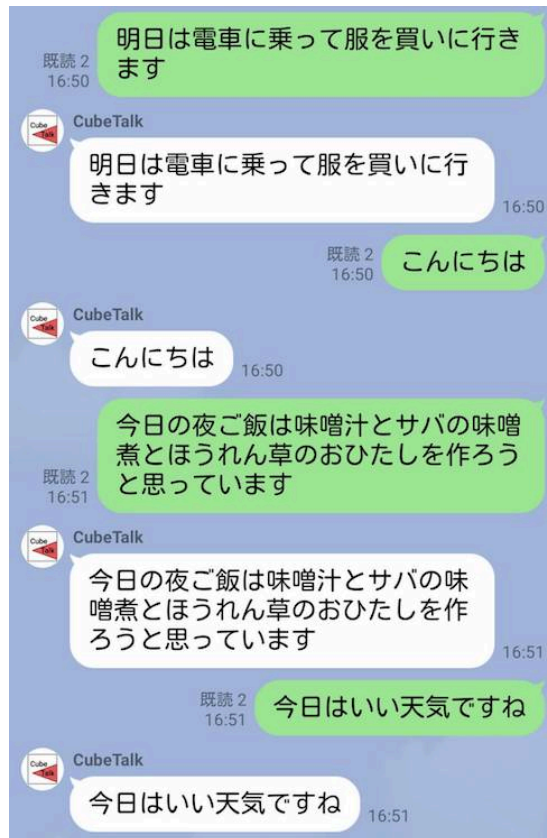


図 6 CubeTalk での入力タスク

対して通知を行う。そこで AWS API Gateway を使用して外部サービスを公開し、通知の受け取りを可能にした。この通知は AWS Lambda で処理され、グループ ID を取得したのち AWS DyanamoDB に保存される。

以降は保存されたグループ ID を基に、前述された方法でメッセージを送信することが可能になる。CubeTalk の外観を図 3 に示す。

## 4. 実装

CubeTalk は正位置を Neutral として、前方に転がすと Front、後方に転がすと Back、左側に転がすと Left、右側に転がすと Right という 5 つの状態を持ち合わせている。そのうち、Front、Back、Left、Right それぞれに送信できるメッセージが対応づけられている。CubeTalk の回転方向の対応を図 4 に示す。回転方向は CubeTalk で使用している M5StickC に搭載された MPU6886 という 6 軸センサで検出している。x 軸、y 軸、z 軸に対して閾値を用いて識別している。またどのメッセージが送信されたのかを識別できるように、回転方向に対応した色の変化が起こるようになっている。色の変化には Grove RGB LED を使用した。色の変化の種類としては Front を赤、Back を青、Left を黄、Right を緑としている。

## 5. 検証実験

検証実験として従来のスマートフォン操作と本稿で開発した CubeTalk でのテキスト入力速度の差を確認した。ま

た、第 1 章で述べた高齢者と若者のテキスト入力速度の差に関する調査研究について、フリック入力での比較が存在しなかった。そこで、フリック入力でも同様に高齢者の方が入力速度が遅いという傾向が見られるのかを簡易的に検証する。最後にアンケートを実施して CubeTalk の有用性の有無を参加者からの定性評価で確認する。

### 5.1 実験手法

実験参加者はシニア層 4 名とヤング層 4 名の計 8 名で行った。参加者は 1 名ずつ実験用のチャットグループに参加してもらった。このチャットグループには筆者と CubeTalk のチャットボットも参加しており、CubeTalk デバイスからのメッセージ送信も確認できる。

実験内容は筆者が指定した文章をチャットアプリケーションで送信する時間の計測を行った。このタスクをスマートフォンと CubeTalk の両者で行い、計測結果の比較を行う。尚、有効数字は小数点以下 2 桁とする。指定した文章は 4 種類であり、それぞれ短文から長文まで様々な文字数の文章を指定した。CubeTalk の実験前には操作テストを行い、実験中は印刷した CubeTalk の回転方向と指定した文章の対応表を確認できる環境で実験を行った。また、入力を行う文章の順番は順序を覚えて先出ししてしまうことを防ぐために、スマートフォンと CubeTalk の場合でそれぞれ異なるものとした。実験の様子を図 5、図 6 に示す。ただし、図 5 においてはプライバシー保護のため

表 1 指定した文章と回転方向の対応表

回転方向	指定された文章
前方 (Front)	こんにちは (5 文字)
後方 (Back)	今日はいい天気ですね (10 文字)
左 (Left)	明日は電車に乗って服を買いに行きます (18 文字)
右 (Right)	今日の夜ご飯は味噌汁とサバの味噌煮とほうれん草のおひたしを作ろうと思っています (38 文字)

表 2 アンケート項目

	内容
問 1	性別・年代・スマートフォン歴について教えてください
問 2	スマートフォンの文字入力では普段何を使用していますか？
問 3	CubeTalk の「転がす」という操作性は扱いやすかったですか？
問 4	スマートフォンと CubeTalk のどちらが扱いやすかったですか？
問 5	色の変化がどんなメッセージが送信されたかの判断材料になりましたか？
問 6	CubeTalk を使ってみたいと思いませんか？

表 3 スマートフォンの入力速度 (sec) の結果

参加者	文章 1	文章 2	文章 3	文章 4
1(シニア)	14.32	34.45	53.79	93.09
2(シニア)	3.51	19.58	23.09	56.25
3(シニア)	18.25	70.83	88.74	254.56
4(シニア)	6.53	10.54	19.51	71.38
シニア平均	10.65	33.85	46.28	118.82
5(ヤング)	3.12	8.23	20.44	33.18
6(ヤング)	6.68	13.34	26.9	74.01
7(ヤング)	7.81	7.71	15.51	38.49
8(ヤング)	3.89	5.60	9.67	26.58
ヤング平均	5.37	8.72	18.13	43.06

表 4 CubeTalk の入力速度 (sec) の結果

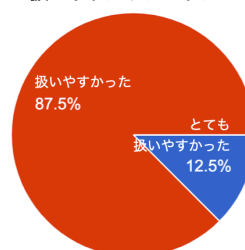
参加者	文章 1	文章 2	文章 3	文章 4
1(シニア)	4.54	5.48	12.27	9.03
2(シニア)	10.94	6.85	4.63	4.94
3(シニア)	12.94	7.23	9.69	9.14
4(シニア)	6.11	5.87	4.26	9.94
シニア平均	8.63	6.35	7.71	8.26
5(ヤング)	23.36	2.13	4.98	2.1
6(ヤング)	8.55	4.97	4.10	4.82
7(ヤング)	3.20	5.26	4.96	3.51
8(ヤング)	3.43	2.95	4.31	3.22
ヤング平均	9.63	3.82	4.58	3.41

LINE の匿名ツールを用いて撮影を行った。指定した文章と回転方向の対応表は表 1 の通りである。実験終了後はアンケートを行った。アンケート内容について表 2 に示す。

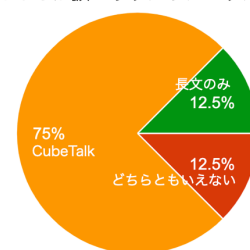
## 5.2 実験結果

アンケートの問 1 から、本実験の参加者はシニア層は 70 代と 60 代、ヤング層は 20 代となった。スマートフォンの利用歴は一番少ない参加者でも 5 年以上となり、比較的スマートフォンの利用には慣れている参加者が集まったと考えられる。問 2 から本実験参加者は全員フリック入力を日常的に使用していた。

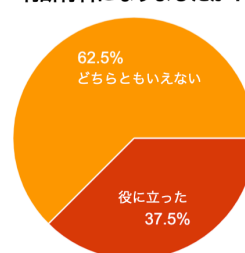
問 3: 転がす操作性は扱いやすかったですか？



問 4: スマホと CubeTalk のどちらが扱いやすかったですか？



問 5: 色の変化は判断材料になりましたか？



問 6: CubeTalk を使ってみたいと思いませんか？

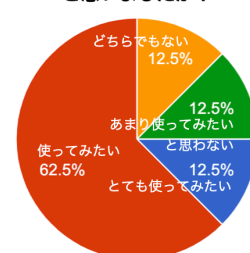


図 7 アンケート結果

スマートフォンでの実験結果について表 3 に、CubeTalk での実験結果について表 4 に示す。

アンケート結果について、問 3 については扱いやすかったとした人が 87.5%、とてもしゃがったとした人は 12.5% であった。問 4 については CubeTalk の方が扱いやすいとした人は 75%、どちらでもないとした人が 12.5%、自由記述欄で長文のみ CubeTalk の方が扱いやすいとした人が 12.5% であった。問 5 についてはどちらともいえないとした人が 62.5%、役に立ったとした人が 37.5% であった。問 6 については使ってみたいと思うとした人が 62.5%、とてもしゃがんで使ってみたくないとした人が 12.5%、あまり使ってみたくないとした人が 12.5%、どちらでもないとした人が 12.5% となった。アンケート結果のグラフを図 7 に示す。

## 6. 考察

はじめに、スマートフォンでのテキスト入力速度について考察する。表 3 より、フリック入力においてもシニア層の方がヤング層に比べてテキスト入力速度が遅いことが確認できた。平均で比較した際に、短文である文章 1 においては 5.27 秒、最も長文である文章 4 においては 75.75 秒遅いことがわかった。これは第 1 章で述べた高齢者と若者のテキスト入力速度の差に関する調査研究において、日本で一般的なフリック入力での調査結果がなかったことに対する簡易的な検証結果を得られたと考えられる。フリック入力を使用した場合でも他の入力方法と同様に高齢者の方が遅くなるという結果が得られた。

次に、CubeTalk でのテキスト入力速度について考察する。表 4 より、平均で比較した際にシニア層は 8.26 秒で最も長い文章 4 の入力を行うことが可能になり、スマートフォンでの入力より 110.55 秒早く入力できるようになったという結果が得られた。またヤング層は 3.41 秒であり、シニア層との差は 4.85 秒という結果が得られた。スマートフォンでの入力の時は 75.75 秒の差があったため、70.90 秒の短縮に成功した。これはシニア層とヤング層のテキスト入力速度の差を縮めることに成功したと考えられる。

表 4 より、文章 1 において参加者 2, 3, 5 の結果がスマートフォンでの入力速度より遅くなった。この事象は、実験時に文章 1 に対応している回転方向の判定がうまく動作しなかったことが観測できており、これが要因になっていると考えられる。しかし、その点を加味したとしても 5 文字ほどの文章の場合は、スマートフォンでの入力の方が円滑に行えると考えられる。

最後に、アンケート結果について考察する。問 3 の結果から、タンジブルなユーザインターフェースの効果を得ることができたと考えられる。問 4 の結果から、概ね CubeTalk の方が扱いやすいとする結果が得られた。長文のみ CubeTalk の方が扱いやすいという回答の理由について、回答者は最も長文である文章 4 のスマートフォンでの入力タスクに取り組んでいた際に、タイプミスをしてしまい書き直す事態が起こった。一方で、CubeTalk ではタイプミスの心配をしなくて良かったため、長文入力の際に役に立つとの回答を得られた。このことから、タイプミスが認められないタスクなどに CubeTalk が活躍できる可能性があると考えられる。問 5 の結果から、色による情報提示はあまり効果がないことが確認できた。この理由として、メッセージの送信後に色の変化が起こる実装であるため、情報の提示タイミングが遅く意識されていない可能性が考えられる。また、実験は短期的であったために意識することは少なかったが、長期的に使用した場合は効果が変わってくるのではないかという意見も得られた。問 6 の結果か

ら、使ってみたい、及びとても使ってみたいと回答した人を合算することで 75% になった。このことから、CubeTalk の有用性を確認することができたと考えられる。

## 7. まとめ

本稿ではチャットグループにおける高齢者の円滑なコミュニケーション実現を目指す多面体型のスマートデバイスである CubeTalk の提案を行った。高齢者と若者のテキスト入力速度の差があることと早いレスポンスは肯定的な印象を与えることを背景に、テキスト入力速度向上の達成を目指して検証実験を行った。結果として最大 70 秒ほどの短縮に成功した。また、アンケート評価を用いて CubeTalk の有用性も確認した。

一方で、本実装では定型文の送信機能に留まっており、アンケートの自由記述欄でも同様の指摘が最も多く見られた。したがって、定型文だけではなく任意の文字列やそれに相当する表現を送信できる必要があると考えられる。任意の文字列表現に相当する関連研究として、根元らはピクトグラムだけを利用した日常的コミュニケーションの可能性について研究している [8]。根元らはピクトグラムに動詞的な意味を持たせた上で、これらを自由に組み合わせてチャットアプリケーションに送信できるシステムの提案を行った。根元らの手法は任意の文字列表現を可能にすることよりも少ないアクションで同等の表現を実現できる可能性があり、本稿のシステムと連携は可能であると考えられる。

以上を踏まえつつ、本システムの発展として送信できるメッセージ内容に拡張性を持たせる実運用にて評価を行っていく。

## 参考文献

- [1] NTT ドコモモバイル社会研究所ホームページ: 60 代の別居家族との連絡手段 LINE 利用が約 5 割に: 通話利用にせまる (2020). <https://www.moba-ken.jp/project/seniors/seniors20200909.html>.
- [2] Smith, A. L. and Chaparro, B. S.: Smartphone Text Input Method Performance, Usability, and Preference With Younger and Older Adults, *Human Factors*, Vol. 57, No. 6, pp. 1015–1028 (online), DOI: 10.1177/0018720815575644 (2015). PMID: 25850116.
- [3] Akkil, D., Pitkänen, J., Virta, P. and Ovaska, S.: How a Disparity in Text Input Speed Affects the Quality of Interaction in Chat, *Proceedings of International Conference on Making Sense of Converging Media*, AcademicMindTrek '13, New York, NY, USA, Association for Computing Machinery, p. 307–309 (online), DOI: 10.1145/2523429.2523471 (2013).
- [4] 有賀玲子, 宮田章裕, 浦哲也, 定方徹, 佐藤隆, 小林稔ほか: 面を返すことにより機能を切り替える多面体スイッチの基礎検討, マルチメディア, 分散協調とモバイルシンポジウム 2013 論文集, Vol. 2013, pp. 471–476 (2013).
- [5] 株式会社 KDDI 研究所: スマホ向け「文字入力アシスト機能」を開発 (2016). <https://www.kddi-research.jp/newsrelease/2016/072801.html>.

- [6] 石渡憲弘, 中野鐵兵, 赤羽誠, 小林哲則: チャンネル指向インタフェース: 遠隔支援を前提とした高齢者向けweb 利用環境の設計と実装, 第 77 回全国大会講演論文集, Vol. 2015, No. 1, pp. 389-390 (2015).
- [7] 武川直樹, 飯島俊輔, 花井俊孝, 酒造正樹: ユーザ宅導入実験に基づく高齢者家族間遠隔コミュニケーション支援システムのデザイン検討, 電子情報通信学会論文誌 A, Vol. 104, No. 2, pp. 9-18 (2021).
- [8] 根本大志, 藤本貴之: ピクトグラムだけを利用した日常的コミュニケーションの可能性, 技術報告 13, 東洋大学大学院総合情報学研究科, 東洋大学大学院総合情報学研究科 (2018).