

チャットの吹き出しにおけるアニメーション 効果とインタラクションの研究

筑波大学 人間総合科学術院 人間総合科学研究群
デザイン学学位プログラム 博士前期課程

徳永 萌

令和 年 月 日

あらし オンライン上でコミュニケーションをとる手段は様々であり、その代表的なツールとしてメッセージアプリによるテキストチャットやイラストなどを使用したスタンプ機能、リアクション機能などが挙げられる。本研究ではこのような既存の機能に対しユーザー同士が相互にインタラクションすることができる機能を搭載したツールの提案・効果の調査を行った。

非言語情報をメッセージアプリ上で伝える手段は多くはなく、

keyword, keyword, keyword, keyword, keyword, keyword

目次

第 1 章	はじめに	1
1.1	研究の背景	1
1.1.1	SNS の利用率	1
1.1.2	コンピュータを介したコミュニケーションにおける非言語情報の伝達	1
1.2	研究の目的	3
1.3	本論文の構成	3
第 2 章	関連研究・事例	4
2.1	各メッセージアプリにおける感情表現の事例	4
2.1.1	フェイスマーク (Smiley)、絵文字	4
2.1.2	LNE のスタンプ・リアクション機能	5
2.1.3	LINE	5
2.1.4	LINE	5
2.1.5	LINE	5
2.2	オンライン上のコミュニケーションにおける感情表現の事例	5
2.2.1	オンラインゲーム内でのコミュニケーション	5
2.3	メッセージアプリにおける感情伝達の手法に関する研究	6
2.3.1	吹き出しの色や動きについての調査	6
2.3.2	音声入力による吹き出しの形状の決定	7
2.4	本研究の立ち位置	7
第 3 章	チャットの吹き出しに触れ合う機能の開発と評価	8
3.1	予備調査	8
3.1.1	予備調査 概要	8
3.1.2	目的	8
3.1.3	質問項目	8
3.1.4	アンケート結果	10
3.2	実験で使用するアプリケーション	10
3.2.1	プロトタイプの評価	11

3.2.2	実験で使用するアプリケーションの仕様	11
3.3	実験	12
3.3.1	概要	12
3.3.2	実験環境	13
3.3.3	実験手順	13
3.3.4	評価項目	16
3.3.5	結果と分析	18
第 4 章	考察	20
4.0.1	考察	20
第 5 章	結論	21
	謝辞	22
	参考文献	23
付録 A	予備調査 アンケート画面	25
A.1	インターネットアンケート画面	25
付録 B	実験資料	26
B.1	実験の説明	26
B.2	実験の説明	30
B.3	トークテーマ一覧	34
B.4	アンケート①	36
B.5	アンケート②	38
B.6	同意書	41
B.7	同意撤回書	43

図目次

1.1	ソーシャルメディア・メールの平均利用時間	2
2.1	LINE のスタンプ機能	6
2.2	サンプル画面（左：喜び/サンプル 2, 中央：怒り/サンプル 6, 右：悲しみ/サンプル 4）	7

3.1	Q2 回答結果	10
3.2	吹き出しに触れるとアニメーションが再生される様子	13
3.3	実験で使用するアプリケーションのシステム構成図	14
3.4	総合研究棟 D414 室	14
3.5	総合研究棟 D518 室	15
3.6	実験環境	15
3.7	実験の様子	17

表目次

3.1	LINE のリアクション・スタンプ機能の使用に関する調査アンケート	9
3.2	LINE のリアクション・スタンプ機能の使用に関する調査アンケート結果	10
3.3	実験で使⽤したメッセージアプリの機能に関する調査アンケート	17
3.4	実験で使⽤したメッセージアプリの機能に関する調査アンケート結果	19

第 1 章

はじめに

1.1 研究の背景

本節では本研究の背景として SNS の利用率、テキストベースのコミュニケーションにおける非言語情報の伝達の 2 点について述べる。

1.1.1 SNS の利用率

今やオンライン上でコミュニケーションを行うことは現代の生活に欠かせないものである。携帯電話が登場してからコミュニケーションの手段は格段に増え、近年ではスマートフォンの利用者は全世帯の 97.5 %とされている [2]。

総務省の「令和 5 年度情報通信メディアの利用時間と情報行動に関する調査」によれば 2023 年時点における 10 代、20 代のソーシャルメディアの平均利用時間は平日で 70 分を超え、休日では 80 分を超えるという結果となっている。20 代の休日のソーシャルメディアの平均利用時間は 100 分を超えており、20 代のメールの利用率が平日・休日ともに平均 30 分前後なのに対し非常に高い利用率となっている [2]。平日、休日を合わせた平均利用時間を図 1.1 に示す。

これらのデータから、スマートフォンの普及により人々のコミュニケーションの手段は変遷しており、電子メールや電話といった手段から、メッセージアプリや SNS といったコミュニケーションツールが主な手段に変わったことが分かる。

1.1.2 コンピュータを介したコミュニケーションにおける非言語情報の伝達

人と人との関わりにおいて、感情がどれだけ効果的に伝達され、どれだけ正確に理解されるかは、対人関係のみならず、個人の幸福にも大きな影響を与える [1]。対面コミュニケーションでは、表情、身振り、声のトーンといった豊富な感情的手がかりを活用し、会話の感情的ニュアンスを伝え、理解することが可能である。

一方、コンピュータを介したコミュニケーション (Computer-Mediated Communication, CMC) 環境では、対面における非言語情報の多くが制限される。しかしその利便性から、前述のように

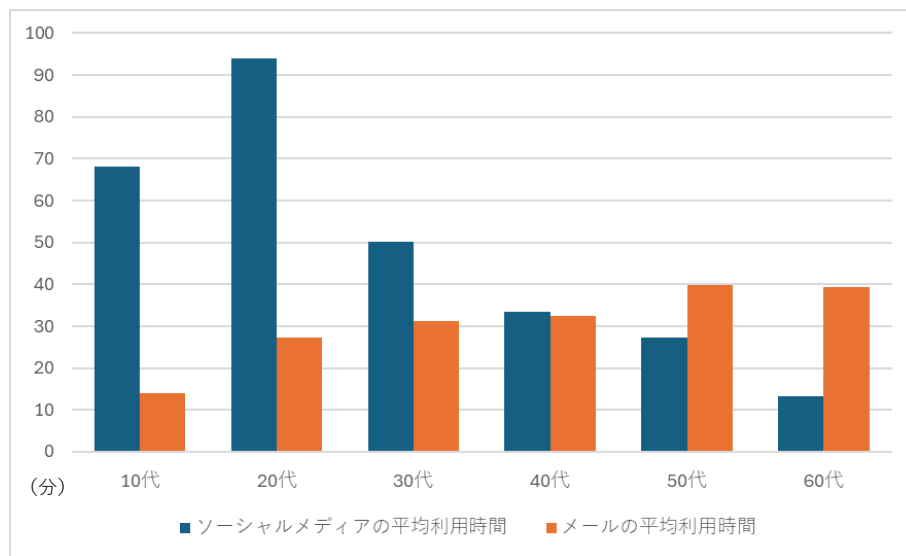


図 1.1 ソーシャルメディア・メールの平均利用時間

テキストを用いたコミュニケーションは日常生活で頻繁に行われており、メッセージアプリの利用は欠かせないものとなっている。X (旧 Twitter) や LINE をはじめとする Social Networking Service (SNS) の利用者数は増加の一途をたどっており、特にメッセージ機能を有するアプリケーションの利用率が高い [2]。

非言語情報の制限はテキストベースのインスタントメッセージ (Instant Messaging, IM) アプリケーションにおいて顕著であり、対話者は豊かな感情表現を行うことが難しい [3]。その結果、受け手が会話相手进行评估の手がかりも限られるため、相手の性格や意図について理想化されたイメージが形成されやすい傾向がある [4]。さらに、テキストベースの CMC では感情的な喚起が弱く、メッセージの感情的トーンが誤解される可能性が高くなることが指摘されている [3]。このような環境では、相互理解や感情の伝達、合意形成が非言語的の手がかりなしには困難となり、誤解や対人関係のトラブルを招く可能性がある [5]。

また、SNS 上のトラブルは「SNS 疲れ」を引き起こし、長時間の利用に伴う精神的・身体的疲労や、知人の発言に返答する義務感が生じる現象が報告されている [6]。これらの課題を解決するため、スタンプやリアクション、ボイスメッセージといった非言語的の手がかりを補完する手段が導入されている。これらは、表情や動作といった対面コミュニケーションで得られる非言語情報を文字や記号、イラスト、音声などで表現することで、コミュニケーションの円滑化を図っている。

しかし、既存のメッセージ機能で利用可能な非言語情報の表現手段は、感情を表現するイラストや絵文字、ジェスチャーなどに限られており、その効果的な活用にはさらなる検討が必要である。本研究では、既存のメッセージアプリにおける機能を拡張し、非言語情報の伝達をより効果的に行うための手法を提案し、その有効性を評価することを目的とする。

1.2 研究の目的

本研究の目的は、メッセージアプリ上の吹き出しにインタラクティブな機能を搭載し、対面の会話で生じる非言語情報をメッセージアプリ上で表現できるかを評価することである。従来のテキストベースのやり取りでは伝わりにくい感情や動作を、吹き出しに触れ合うことでより自然に表現し、コミュニケーションの質を向上させる。吹き出しを通じた触れ合いは、お互いが同じものに触れているような感覚を生み出し、親密度を高め、相手との仲を深めることが期待される。従来のスタンプや絵文字では伝えきれない微細な感情や、会話の中での小さな動作（例えば、軽い突っ込みのような表現）が吹き出しを通じて効果的に伝わると考えられる。これにより、相手からのリアクションに対してより具体的な返答が生まれ、コミュニケーションの深化が期待される。また、ビデオ通話や通話が難しい状況下、あるいはそれを望まない場面でも、この手法を用いることで相手の存在を感じ、コミュニケーションのぬくもりを保つことが可能であると考ええる。これにより、異なる状況下での柔軟で温かいコミュニケーションが実現される。本研究では新しいメッセージアプリの機能を通じて、ユーザーにより深いコミュニケーション経験を提供し、感情表現の幅を広げることを目指している。

1.3 本論文の構成

本論文は、本章を含め 5 章で構成されている。第 2 章では本研究と関連する研究・事例について述べ、本研究の位置づけを明らかにする。第 3 章では実験内容および評価方法について述べる。第 4 章では結果をもとに分析・考察し、第 5 章で結果としてまとめている。

第 2 章

関連研究・事例

2.1 各メッセージアプリにおける感情表現の事例

本節では各メッセージアプリにおける感情表現の事例について述べる。

2.1.1 フェイスマーク (Smiley)、絵文字

小澤ら [8] によれば Emoji が Unicode に採用された 2010 年以前には、文章中における感性情報の伝達には、文字や記号を組み合わせた電子表情である「フェイスマーク (Smiley)、顔文字」が主に使われていた。:-) のような「コロン」や「ハイフン」などの組み合わせで構成する Smiley は、1970 年代に欧米で文章だけでは表現しきれない感情のニュアンスを補うものとして誕生した。これが、キーボード入力が一般的となりつつあった当時の日本の文化にも溶け込み、フェイスマークと呼ばれて定着した。Smiley では: -) のように顔を転倒して表すのに対して、フェイスマークでは (^-^) のように正立のまま表す場合が多い。フェイスマークや絵文字はテキストベースのコミュニケーションツールにおいて非言語情報を伝達することが期待される一方で、送り手の感情が正しく伝達されているという確証が得られていないのが実情である。すなわち、多義性があり意味が曖昧なため安易に使うと誤解を生む危険性が指摘されている。

テキストのみのチャットでユーザーの感情状態を検出し、絵文字を使ってそれを伝える新しい方法も提案されている。Liu ら [11] は、ユーザーの顔の表情を基にテキストメッセージに絵文字を付与するシステム「ReactionBot」を提案した。ReactionBot は、Slack 上で動作するチャットボットであり、ウェブカメラを利用してユーザーの顔の表情を検出し、それに応じた絵文字をメッセージに自動付与する機能を持つ。設計には Microsoft の Emotion API を活用し、怒り、喜び、悲しみ、驚き、嫌悪などの 7 つの基本感情を検出する仕組みを構築している。結果として、ReactionBot は手動での絵文字入力を減少させ、感情表現を効率的に補助することが示された。特に、顔の表情に基づく絵文字は、自然かつ正確な感情伝達を可能にし、ユーザー自身の感情への認識を高める効果も確認された。しかし、予想に反して、ReactionBot の利用はペア間の行動

的相互依存性（社会的存在感）を低下させることが明らかとなった。これは、システムが感情表現を自動化することで直接的な反応が減少し、相手とのつながりが希薄に感じられることが要因と考えられる。

2.1.2 LINE のスタンプ・リアクション機能

LINE の月に 1 回以上利用のある MAU（Monthly Active User）は 9,500 万人（2023 年 6 月末時点）を超えており、これは日本の総人口（1 億 2450 万人）の約 75 %にあたる。LINE の利用年代は 10 代～70 歳以上までと幅広く、日本のコミュニケーションアプリとして圧倒的なトップシェアを誇るサービスである [9]。LINE を主としたメッセージアプリは主に文字によってやり取りが行われるため、対面や電話での会話と違い頷き等のジェスチャーや表情、声の調子といった非言語情報は LINE 上では伝達されない。これらの非言語情報の欠落を補完するものとして LINE のスタンプ機能やリアクション機能が挙げられる（図 2.1）。スタンプ機能には、対面会話における非言語コミュニケーションの代替効果があり、非言語情報の欠落を補完する役割を持つと考えられる。[5] また、リアクション機能は相手に通知されないため、スタンプ機能に比べより気軽に使用できる機能である。LINE のような同期型のメッセージアプリでは話題の変化が激しく、会話に対する相槌が対応するメッセージと離れて送信される場合もあるため [5]、リアクション機能は相槌のような役割も持つと考えられる。また森本は LINE 等のメッセージアプリで採択されている「スタンプ」についても感情表現やニュアンスの表現として使用されていた顔文字や絵文字と比べ、言葉にするのが難しい生の感情を曖昧な印象として表現・伝達することを可能にし、テキストのみのコミュニケーションであった無機質なやり取りを人間味のあるコミュニケーションに変化させたと述べている [5]。

2.1.3 LINE

2.1.4 LINE

2.1.5 LINE

2.2 オンライン上のコミュニケーションにおける感情表現の事例

本節ではオンライン上のコミュニケーションにおける感情表現の事例について述べる。

2.2.1 オンラインゲーム内でのコミュニケーション

オンラインゲーム内で吹き出しにアイコンを付けたり吹き出しの形状を変化させる機能や（図 ○）、吹き出しの色や形を変化させ感情表現を図る研究が行われている [?]。このように吹き出しに変化を付けコミュニケーションを図る事例は存在するが、吹き出しに触れることでコミュニケーションを図る事例は見られなかったため今回提案・調査する。

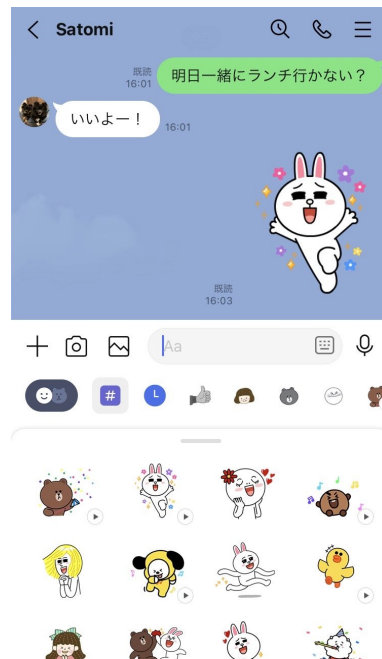


図 2.1 LINE のスタンプ機能

2.3 メッセージアプリにおける感情伝達の手法に関する研究

本節ではメッセージアプリにおける感情伝達に関する既存研究について述べる。

2.3.1 吹き出しの色や動きについての調査

野村ら [7] は Web 上で円滑なコミュニケーションを行うための既存のメッセージアプリに付随する表現手段を抽出、整理するとともに、それらの表現手段および表現方法と感情伝達との関係を明らかにした。この研究ではメッセージアプリでの感情伝達の表現手段として「吹き出し」に着目し、色や動きを変えることで感情の有効な表現手段を調査した。「吹き出し・文字の動き」、「吹き出し・文字の動きの周期」、「吹き出しの形状」、「吹き出しの色」の 4 種類を感情表現の伝達手段として選定した。感情は「喜び」、「怒り」、「悲しみ」、「驚き」、「恐怖」、「嫌悪」の 6 種類に対し調査を行った (図 2.2)。ポール・エクマンが提唱した「表情から感情の分類を行っているエクマン理論」をもとに選定し、1 種類の感情ごとにスマートフォン 8 台を用いて 8 サンプルを提示し各感情が伝わる順番に 1 位から 8 位まで順位付けを行う評価実験を行った。その結果、6 つすべての感情において吹き出し・文字の動きはメッセージアプリ上で感情を表す表現手段として有用であることが示された。また、吹き出しや文字の動きは吹き出しの形状・色と比べメッセージアプリ上において最も目立つ表現手段であったため他の表現手段と比べ効果があったと示された。

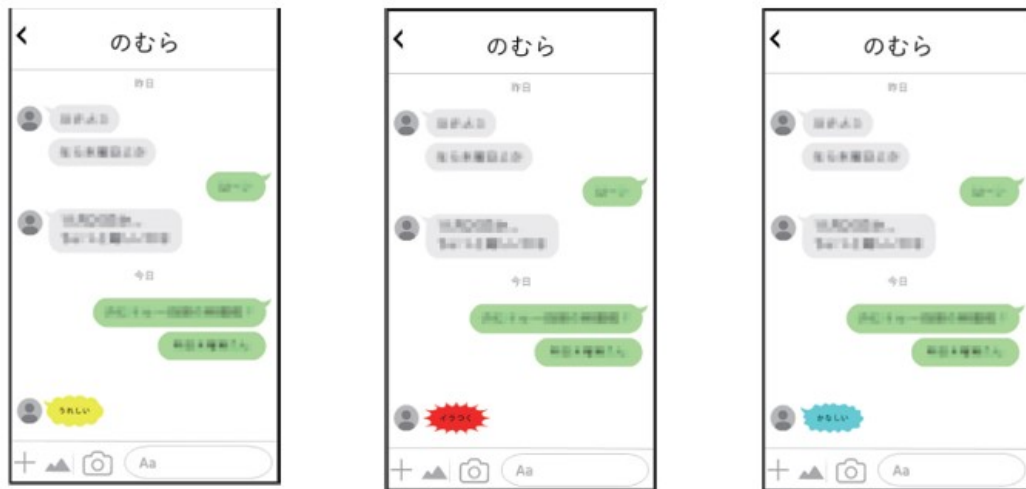


図 2.2 サンプル画面（左：喜び/サンプル 2, 中央：怒り/サンプル 6, 右：悲しみ/サンプル 4）

2.3.2 音声入力による吹き出しの形状の決定

青木ら [12] は音声入力から感情の覚醒度を検出し、それに応じた吹き出しを生成する「EmoBalloon」を開発した。実験の結果、このシステムは送信者と受信者間の感情的認識の一致を向上させることが示された。現状のテキストチャットでは音声や非言語的手がかりが不足しているため、テキストチャットにおける感情的覚醒度 (emotional arousal) を正確に伝達する方法を提案することを目的として開発された。日本の漫画データセット「Manga109」を使用し、吹き出しの形状と感情情報を分析し、吹き出しの形状がメッセージの感情的覚醒度にどのように影響するか調査を行った。その結果から丸型（中立的な感情）の吹き出しと爆発型（高覚醒度、怒りなどの強い感情）の吹き出しを利用したチャットシステムを提案した。

2.4 本研究の立ち位置

第 3 章

チャットの吹き出しに触れ合う機能の開発と評価

3.1 予備調査

3.1.1 予備調査 概要

LINE に搭載されているスタンプやリアクション機能といった既存ツールについての調査を大学・大学院生 19 名に行った。普段から LINE 等のメッセージアプリのリアクション機能やスタンプ機能を使用しているか、その使用状況などについて調査した。また使用した際に自分の感情を表現できているか、自分の感情が相手に伝わっていると感じるか、相手の感情が伝わってくると感じるかの質問項目について以下にまとめた。回答は 10 段階評価を用いた。表現できている・伝わっているが 10、表現できていない・伝わっていないを 0 として回答を行ってもらった。

本予備調査は 2024 年 7 月 8 日から 2024 年 7 月 10 日の間実施した。回答は Google フォームを使用し、大学・大学院生 19 名に行った。なお、本実験で使用したインターネットアンケート画面は本論文の付録 A に示すとおりである。

3.1.2 目的

予備調査では、提案ツールの開発にあたり、メッセージアプリにおいて感情表現を行う機能である、スタンプ機能とリアクション機能に対する使用状況を調査することを目的とする。また使用状況に加え、メッセージアプリに搭載されている機能が感情表現を行うツールとして効果的かを調査した。

3.1.3 質問項目

表 3.1 に質問項目と回答方式を示す。

表 3.1 LINE のリアクション・スタンプ機能の使用に関する調査アンケート

質問項目	回答方法
Q1 メッセージアプリ (LINE 等) のリアクション機能やスタンプ機能を使用しますか	選択式 (リアクション・スタンプ機能とにもよく使う / リアクション・スタンプ機能とにもたまたまに使う / リアクション機能のみよく使う / リアクション機能のみたまたまに使う / スタンプ機能のみよく使う / スタンプ機能のみたまたまに使う / どちらともほとんど使わない)
Q2 メッセージアプリ (LINE 等) のリアクション機能やスタンプ機能を使用するときはどんな時ですか (複数回答可)	選択式 (相手の話に対する自分のリアクションを伝えたいとき / 会話を終わらせたいとき / 既読を相手に伝えるため / うまい返信を考えつかないとき / すぐに返事をできないとき)・自由回答
Q3 リアクション・スタンプ機能を使用する際、自分の感情を表現できていると感じるか	10 段階評価 (1: 表現できていない～10: 表現できている)
Q4 リアクション・スタンプ機能を使用する際、自分の感情が相手に伝わっていると感じるか	10 段階評価 (1: 伝わっていない～10: 伝わっている)
Q5 相手がリアクション・スタンプ機能を使用した際、相手の感情が伝わっていると感じるか	10 段階評価 (1: 伝わってこない～10: 伝わってくる)

※ Q2～Q4 は Q1 にて使用すると答えた場合のみ回答

3.1.4 アンケート結果

Q1 のメッセージアプリのリアクション機能やスタンプ機能の使用状況に対しては、約 95 %が「リアクション・スタンプ機能ともによく使う」という回答であった。また、Q2 のメッセージアプリのリアクション機能やスタンプ機能を使用する状況に対しての回答結果を図 3.1 に示す。

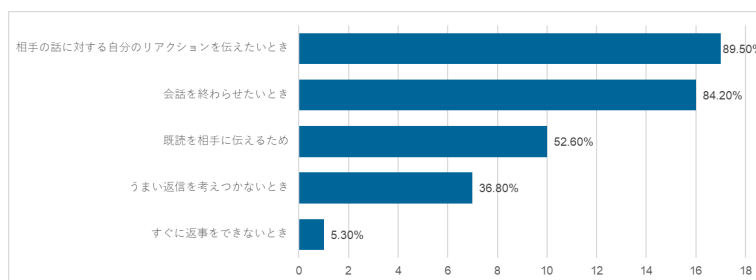


図 3.1 Q2 回答結果

表 3.2 に Q3 から Q5 までのアンケート結果を示す。この結果から、LINE のリアクション・スタンプ機能はユーザー間の感情を伝え合うツールとして有効であるといえる。これはスタンプやリアクションといったツールは感情を直接的に表すイラストが用いられているため、ユーザー自身が感じている感情を端的に選ぶことができるからであると考えられる。本研究では提案ツールを使用することでリアクション機能やスタンプ機能と比較しより微細な感情や、会話中に生じる体をつついたり、軽くツッコミを入れたりするような表現が可能かどうかを検証を行う。

表 3.2 LINE のリアクション・スタンプ機能の使用に関する調査アンケート結果

項目	平均値
自分の感情を表現できていると感じるか	7.82
自分の感情が相手に伝わっていると感じるか	7.36
相手の感情が伝わってくると感じるか	6.89

※小数点第 3 位以下は切り捨て

3.2 実験で使用するアプリケーション

本研究で開発されたメッセージアプリは、既存のメッセージアプリにおける機能を拡張し、非言語情報の伝達をより効果的に行うための手法を提案し、その有効性を評価することを目的としてい

る。既存のメッセージアプリで利用可能な非言語情報の表現手段は、感情を表現するイラストや絵文字、ジェスチャーなどに限られており、その効果的な活用にはさらなる検討が必要であると考えられる。また、既存のテキストコミュニケーションを行うサービスではリアルタイムにインタラクトするような機能が搭載されている事例はあまり無い。そのため、メッセージアプリで表示される吹き出しに対し、インタラクティブな機能を搭載したメッセージアプリを開発し実験を行い評価した。

3.2.1 プロトタイプの評価

本研究では、日本で最も使用されているメッセージアプリである LINE との比較評価を行うため、プロトタイプの UI デザインを LINE に似せて設計した。最初に作成したプロトタイプは、筑波大学の学部生・大学院生 4 名（2 組、各組 2 人）を対象に予備実験を実施し、使用感を確認した。

予備実験の結果、以下の課題が明らかとなった。

- 吹き出しの色：LINE 上で表示される吹き出しと同じカラー（カラーコード # XXXXXX）を使用していたが、アニメーションが見えにくいとの指摘があった。
- バイブレーションの長さ：振動時間が長く、通知音のように感じられるとの意見が寄せられた。

これらの課題を踏まえ、本実験で使用するメッセージアプリのプロトタイプには以下の変更を加えた。

- 吹き出しの色を薄い緑色（カラーコード # XXXXXX）に変更し、アニメーションがより視認しやすいデザインとした。
- バイブレーションの時間を短縮し、通知音のように感じられないよう調整を行った。

これらの変更により、プロトタイプの視認性や使用感を向上させ、より実験に適したメッセージアプリとして設計を完成させた。

（アプリの変更箇所が分かるような画像）

3.2.2 実験で使用するアプリケーションの仕様

本研究では、相手の吹き出しに触れるという新しいコミュニケーション機能を導入し、会話中に生じる触れ合いの感覚を再現可能かどうかを検証することを目的としたメッセージアプリを開発した。このアプリの開発には、以下の技術を使用した。

- フロントエンド：JavaScript ライブラリの Pixi.js を利用し、アニメーションを実現した。

スプライトシートの作成には TexturePacker を用いた。

- サーバーサイド: Node.js と Socket.IO を組み合わせ、リアルタイムの通信機能を実現した。

作成したアプリケーションは、本実験で使用することを想定し、一対一のコミュニケーションを前提に設計された。システムの構成図を図 3.3 に示す。Web ブラウザ上でのメッセージ送受信を前提とし、基本的なメッセージ機能に加えて以下の特徴を備えている。

- 吹き出しへの触れ合いアニメーション: 相手の吹き出しに触れると振動が伝わるようなアニメーションが再生される。この機能は、相手側のメッセージに対するリアクションとして設計されており、自分のメッセージには反応しない仕組みとなっている。
- アニメーションの同期再生: 吹き出しに触れると、双方の画面でアニメーションが同時に再生される。
- 振動フィードバック: 実験時にキーボードが表示されている場合、画面上部のメッセージが見えなくなる問題を補うため、アニメーション再生時にバイブレーションが作動する機能を実装した。

本提案ツールは、これらの機能を通じて、従来のテキストベースのメッセージングシステムにはない新しい触覚的インタラクションの可能性を検証することを目的としている。

システムの動作フローは以下の通りである。

1. ユーザーがメッセージを入力し「送信」ボタンをクリック
2. メッセージを送信し吹き出しを画面上に表示
3. メッセージがサーバーに送信される。
4. サーバーは、他のクライアントにメッセージをブロードキャスト
5. 各クライアントがメッセージを受信して吹き出しを表示
6. 吹き出しをクリックするとクリックイベントがサーバーに送信される
7. 他のクライアントにアニメーションイベントがブロードキャストされる

3.3 実験

3.3.1 概要

本実験では相手の吹き出しに触れるといったコミュニケーション機能を使用した際に、会話中に生じるような触れ合いが表現可能かを検証することを目的とする。実験では提案ツールを使用することで、相手に触れられた感覚（小突く・ツッコミ・つつく）がするか、また触れた際の感情の変化を調査する。実験は 2 人ずつ行い、5 分の間自由にツールを使用してコミュニケーションを行ってもらふ。その際、また、このような機能が実装された場合また使用したいと感じるかを調査した。

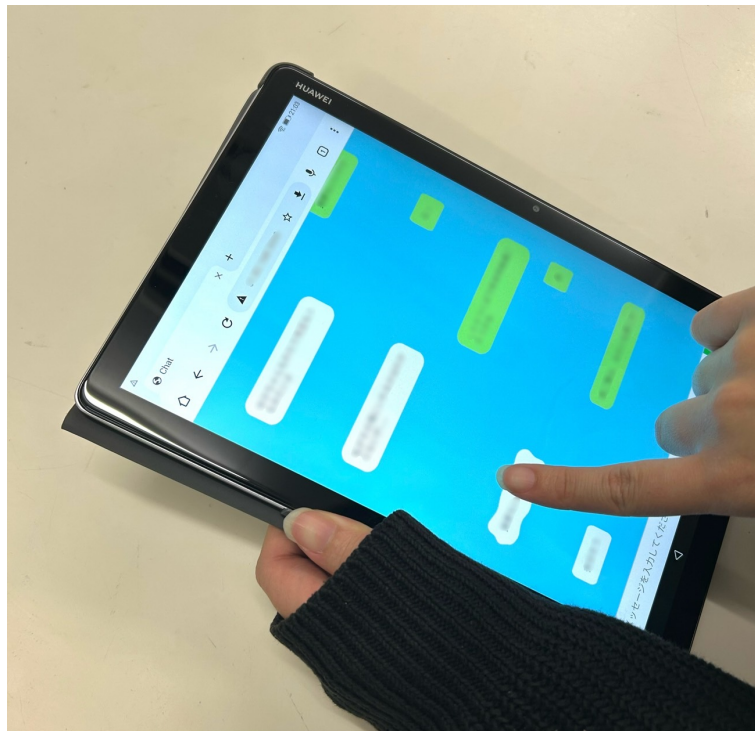


図 3.2 吹き出しに触れるとアニメーションが再生される様子

3.3.2 実験環境

筑波大学の総合研究棟 D414 室、D518 を実験実施場所として使用する（図 3.4、3.5）。

実験参加者が到着した後、椅子に着席してもらい、実験説明・実施等を行う。部屋は遮光カーテンを閉めて部屋の照明をつけた状態とする。実験参加者は図 3.6 のような環境で実験を行う。

実験についての説明後、実験参加者にはタブレットを渡し 1 人に別室に移ってもらった後、5 分間メッセージアプリを使用して会話を行ってもらおう。タブレットは 10.1 型 HUAWEI MediaPad M5 lite、アプリケーションを表示するブラウザは Google Chrome を使用した。

3.3.3 実験手順

本実験では、以下の手順に基づいて実施した。

1. 実験説明と参加同意の確認

まず、実験協力者に対して実験の概要を口頭で説明した後、実験の流れや注意事項が記載された資料を用いて、実験で使用するメッセージアプリの操作方法を実演しながら説明を行う。その後、説明を十分に理解した上で問題がない場合は、実験参加に関する同意書にサインをしてもらい、参加同意を得る。

2. 実験前アンケート

参加同意後、協力者が普段利用している LINE におけるスタンプ機能やリアクション機能の使用状

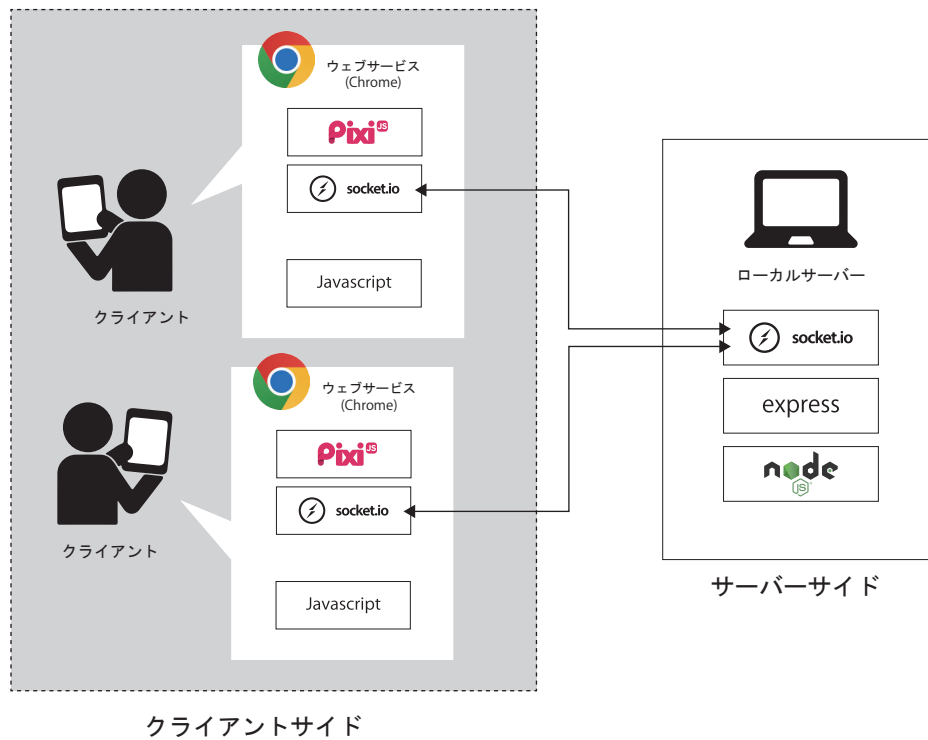


図 3.3 実験で使用するアプリケーションのシステム構成図



図 3.4 総合研究棟 D414 室



図 3.5 総合研究棟 D518 室

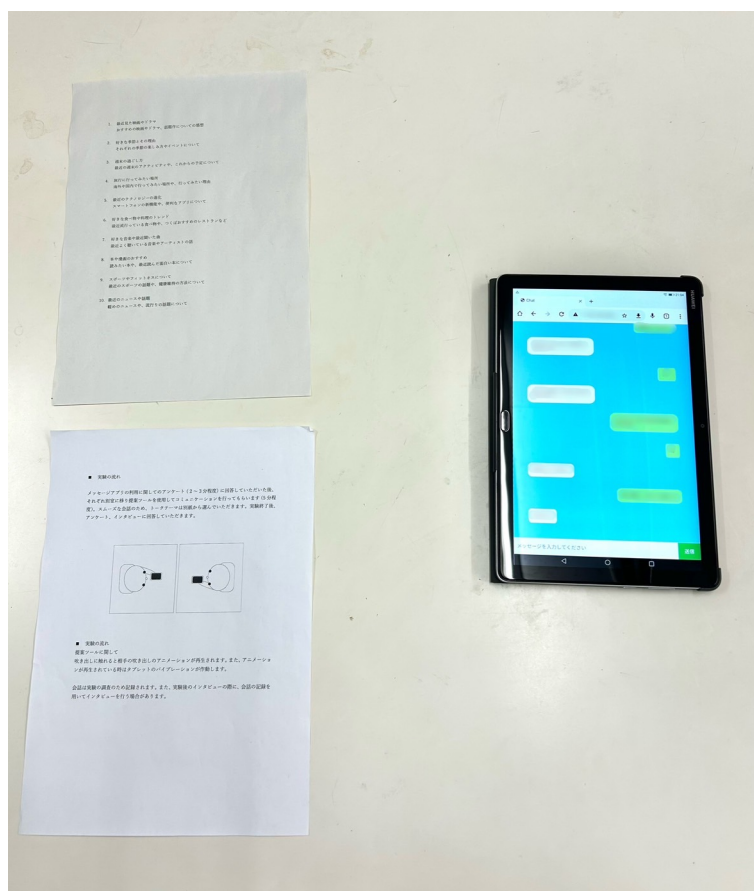


図 3.6 実験環境

況、さらにそれらを用いた感情表現がうまく行えているかについて尋ねるアンケートを実施する。アンケートは質問用紙を用いて行う。

3. 実験用メッセージアプリの使用

アンケート終了後、再度メッセージアプリの操作方法を説明し、会話をスムーズに進めるための 10 項目のトークテーマを提示して、その中から 1 つを選択してもらう。この際、実験データを収集するため、メッセージアプリ内での会話内容を記録する旨も伝える。その後、2 名の協力者のうち 1 名に別室へ移動してもらい、5 分間メッセージアプリを使用してコミュニケーションを行った。実験に使用したメッセージアプリには、相手の吹き出しに触れると振動が伝わるアニメーションが再生される機能が搭載されている。また、タブレットのキーボード表示時に画面上部のメッセージが見えなくなる可能性を考慮し、アニメーション再生時にバイブレーションが作動する機能も付加されている。このため、協力者にはタブレットを持った状態で実験を行うよう説明する。

4. 実験後アンケート

実験終了後、実験で使用したメッセージアプリの機能に関する感想や意見を尋ねるアンケートを実施する。アンケートは質問用紙を用いて行う。

5. インタビュー

アンケート終了後、協力者へのインタビューを行い、実験全体の感想や意見を聞く。その後、全ての実験手順を終了する。

3.3.4 評価項目

表 3.3 に質問項目を示す。評価には VAS 法 (Visual Analog Scale) を使用した [13][14]。VAS 法とは視覚的アナログ尺度と訳され、痛みなどを客観的に評価するために「無痛」から「最強の苦痛」までの表現を線分上に回答する方法である [15]。今回は左端を「全く〇〇ではなかった」、右端を「非常に〇〇だった」などとする 100mm の線分 (回答用線分) 上の任意のポイントを被験者に手書きで線を入れてもらった。そして、左端から縦線までの長さを 10 点満点に換算した。自覚的な心理量測定には、一般的に段階尺度による評定法または量推定法が用いられることが多いが、VAS 法は評価のステップ幅を被験者任せにするという点で後者に近い性質をもっている。本研究では「集団平均値の変動」だけでなく「個人内変動」も問題にしている。微細な個人内変動をデータ化することに意味があるといった観点から、段階尺度よりは量推定法の方が有効と考えられた。さらに、同一の調査を二度繰り返すという手続きには不可避免的に記憶実験的な要素が入り込むため、具体的な数値を表出させる量推定法よりもその点を曖昧にしたアナログ尺度の方がより適切であると判断した。



図 3.7 実験の様子

表 3.3 実験で使ったメッセージアプリの機能に関する調査アンケート

質問項目	
(相手のメッセージの吹き出しに触れた時のことについて)	
Q1	自分の感情が表現できたと感じるか
Q2	相手に自分の感情が伝わったと思うか
(相手があなたの吹き出しに触れた時について)	
Q3	自分自身が触れられたような感覚はあったか
Q4	小突かれたような感じがした
Q5	ツッコミを受けたような感じがした
Q6	相手の感情が伝わってきたと感じたか
Q7	相手からのアクションに対し同じようにアクションを返したくなるか
(ツールの使用感に関して)	
Q8	機能が実装された場合また使用したいか
Q9	この UI があなたの普段使用しているメッセージアプリに実装された場合使ってみたいと思うか

3.3.5 結果と分析

表 3.4 に結果を示す。メッセージアプリの使用に関する質問項目間の関係性を調べるため、JASP[16] を用いて無相関検定を実施した。この分析では、各質問項目間の相関を確認し、関連性があるかどうかを統計的に評価した。その結果、以下の項目間で 0.1 %水準で有意な強い正の相関が認められた。

Q1（自分の感情が表現できたと感じるか）と Q2（相手に自分の感情が伝わったと感じるか）
相関係数： $r = X.XX$ ($p < 0.05$)

Q1 と Q7（つつかれたような感じがしたか）
相関係数： $r = X.XX$ ($p < 0.05$)

Q2 と Q7
相関係数： $r = X.XX$ ($p < 0.05$)

Q3（相手の感情が伝わったと感じるか）と Q4（相手からのアクションに対し同じようにアクションを返したくなるか）
相関係数： $r = X.XX$ ($p < 0.05$)

Q3 と Q5（小突かれたような感じがしたか）
相関係数： $r = X.XX$ ($p < 0.05$)

Q4 と Q5
相関係数： $r = X.XX$ ($p < 0.05$)

これらの結果は、特定の機能がユーザーの感情表現や相互作用にどのように影響を及ぼすかを示唆している。特に、アプリのアニメーションや触覚フィードバックが、感情表現や相手とのインタラクションに関連する可能性が示された。また、Q1 と Q7、Q2 と Q7 の相関は、感情表現と触覚的なフィードバック（例：つつかれる感覚）が密接に関連していることを示している。同様に、Q3 と Q4、Q3 と Q5 の相関は、相手の感情が伝わったと感じる要因が、インタラクションの動機づけや触覚的な体験に関連している可能性を示している。これらの知見は、提案したメッセージアプリの機能設計が、感情の伝達とコミュニケーションの質に与える影響を明らかにする重要な手がかりを提供している。

表 3.4 実験で使⽤したメッセージアプリの機能に関する調査アンケート結果

質問項目	M (平均)	SD (標準偏差)
Q1	5.80	1.99
Q2	5.83	2.01
Q3	4.99	2.46
Q4	5.90	2.20
Q5	5.79	2.55
Q6	5.01	2.32
Q7	5.58	1.97
Q8	7.43	1.71
Q9	7.83	1.58
Q10		

※小数点第 3 位以下は切り捨て

第 4 章

考察

4.0.1 考察

第 5 章

結論

謝辞

研究及び本論文執筆にあたり、システム案の相談や論文の添削など多方面において助言をして頂きました芸術系山田博之准教授に深くお礼申し上げます。また芸術系米重助教には、本論文の作成にあたり、副査として適切なお助言を賜りました。感謝申し上げます。さらに、研究を進めるにあたって日常の多くの知識や示唆を頂戴致しました、山田博之研究室の皆様、アンケートの回答、実験にご協力いただいた筑波大学の先生方と学生の皆様に深くお礼申し上げます。

参考文献

- [1] Susan R Fussell: Introduction and overview. In *The verbal communication of emotions*, Psychology Press, 9 – 24. 2002.
- [2] 総務省: 令和 5 年度 情報通信メディアの利用時間と情報行動に関する調査, https://www.soumu.go.jp/iicp/research/results/media_usage-time.html(参照 2024-12-13).
- [3] Joseph B. Walther: Interpersonal Effects in Computer-Mediated Interaction, *Communication Research* 19, 1(feb 1992), 52 – 90, 1992.
- [4] Joseph B. Walther, Yuhua Liang, David DeAndrea, Stephanie Tong, Caleb Carr, Erin Spottswood, Yair Amichai-Hamburger: The Effect of Feedback on Identity Shift in Computer-Mediated Communication, *Media Psychology*, 14(mar 2011), 1 – 26, 2011.
- [5] 森本洋一. メッセージングアプリの機能がコミュニケーションにおいて果たす役割に関する一考察, 専修大学情報科学研究所所報, 86, 19-24, 2016.
- [6] 岡本卓也: SNS ストレス尺度の作成と SNS 利用動機の違いによる SNS ストレス, 信州大学人文科学論集, 4, 113-131, 2017.
- [7] 野村竜成, 田村良一: メッセージングアプリケーションにおける感情伝達のための表現方法に関する研究, 日本感性工学論文誌, 21(3), 309-316, 2022.
- [8] 小澤 賢司, 清水 忍: フェイスマークが伝える感性情報,
- [9] LINE キャンパス: LINE の特徴やユーザーを知る, <https://campus.line.biz/line-ads/courses/user/lessons/oada-1-2-2>(参照 2024-12-13).
- [10] LINE みんなの使い方ガイド: より便利になった! スタンプキーボードの使い方, <https://guide.line.me/ja/stickers-emojis-themes/sticker-keyboard.html>(参照 2024-12-13).
- [11] Miki Liu, AustinWong, Ruhi Pudipeddi, Betty Hou, DavidWang, and Gary Hsieh: ReactionBot: Exploring the Effects of Expression-Triggered Emoji in Text Messages, *Proceedings of the ACM on Human-Computer Interaction* 2, CSCW, Article 110 (nov 2018), 1 – 16, 2018.
- [12] Toshiki Aoki, Rintaro Chujo, Katsufumi Matsui, Saemi Choi, Ari Hautasaari: EmoBalloons - Conveying Emotional Arousal in Text Chats with Speech Balloons, In *CHI Conference on Human Factors in Computing Systems*, Article 527(CHI '22), 1 – 16, 2022.
- [13] 高橋晋也, 羽成隆司: 色嗜好表出における認知要因, 日本色彩学会誌, 29(1), 14-23, 2005.

-
- [14] 羽成隆司, 高橋晋也: 認知的操作が visual analog scale による色嗜好測定に及ぼす効果: 色好嫌の活性化課題を用いて, 日本色彩学会誌, 28(0), 48-49, 2004.
 - [15] Timothy H. Monk: A visual analogue scale technique to measure global vigor and affect, Psychiatry Research, 27(1), 89-99, 1989.
 - [16] 清水優菜, 山本光: JASP で今すぐ始める統計解析入門 心理・教育・看護・社会系のために, 講談社, 160p, 2022.
-

付録 A

予備調査 アンケート画面

A.1 インターネットアンケート画面

付録 B

実験資料

B.1 実験の説明

【研究についての説明】

1. 研究の説明

- 本研究では相手の吹き出しに触れるといったコミュニケーション機能を使用した際に、会話中に生じるような触れ合いが表現可能かを検証することを目的としています。

2. 実験の説明

- まず最初に簡単なアンケートに答えていただきます。
- これから 2 人で別室でメッセージアプリを用いてコミュニケーションを行っていただきます。
- 終了後、アンケートに答えていただいた後、同室でインタビューに答えていただきます。
- 実施所要時間は個人差によりますが、実験が 5 分、アンケート回答が 2 分、インタビューが 5 分を想定し、事前説明や操作練習を含めて全体で 30 分程度を予定しています。
- 実験中には、適宜、休憩をとることが可能です。

3. 倫理的配慮に関すること

- 実験で得られた結果は匿名で扱われます。
- 実験で得られた結果によって、研究協力者が不利益をこうむることはありません。

4. 本人の自由意思による同意であること

- 研究協力者は、実験に参加しない自由があり、実験への参加は協力者自身の自由意思によって決定されます。

5. 同意後も不利益を受けず随時撤回できること

- 研究協力者は、実験実施中でもいつでも実験参加の同意を撤回することができます。

6.同意しない場合でも不利益を受けないこと

- 実験参加に同意しない場合でも、研究協力者が特に不利益を被ることはありません。

7.個人情報保護されること

- データは第三者が各個人を特定できない形で扱います。その際、協力者番号によって仮名加工情報化し、研究責任者及び研究分担者のみが知りうるパスワードをかけた状態でファイルとして保存します。それ以外の個人情報含む記録は個人を特定できないように厳重に管理します。「仮名加工情報化」は必要な場合に個人を識別できるように、その研究協力者と新たに付された符号または番号の対応表を残す方法による仮名化です。個人情報管理者の研究分担者は、匿名化の際に取り除かれた個人情報を外部の機関に提供しません。また、個人を特定できるような形でデータを公表することはありません。研究機関終了後 10 年間、紙媒体及び電子データを厳重に保管し、その後、すみやかに破棄します。

説明者所属： 人間総合科学学術院 人間総合科学研究群 デザイン学学位プログラム
博士前期課程 2 年 徳永萌

【研究責任者】

所属： 芸術系 准教授

氏名： 山田博之

連絡先： yamada.hiroyuki.gm@u.tsukuba.ac.jp

【研究説明者】

所属：人間総合科学学術院 人間総合科学研究群 デザイン学学位プログラム 博士前期課程 2 年

氏名：徳永萌

連絡先： s2321635@u.tsukuba.ac.jp

この研究は筑波大学芸術系研究倫理委員会の承認を得て、被験者の皆様に不利益がないよう万全の注意

を払って行われています。研究への協力に際してご意見ご質問などございましたら、気軽に研究実施者にお尋ね下さい。あるいは、芸術系研究倫理委員会までご相談下さい。

【電話：029-853-2571（体育芸術エリア支援室研究支援） e-mail : tg-kenkyurinri@un.tsukuba.ac.jp 】

B.2 実験の説明

【研究についての説明】

1. 研究の説明

- 本研究では相手の吹き出しに触れるといったコミュニケーション機能を使用した際に、会話中に生じるような触れ合いが表現可能かを検証することを目的としています。

2. 実験の説明

- まず最初に簡単なアンケートに答えていただきます。
- これから 2 人で別室でメッセージアプリを用いてコミュニケーションを行っていただきます。
- 終了後、アンケートに答えていただいた後、同室でインタビューに答えていただきます。
- 実施所要時間は個人差によりますが、実験が 5 分、アンケート回答が 2 分、インタビューが 5 分を想定し、事前説明や操作練習を含めて全体で 30 分程度を予定しています。
- 実験中には、適宜、休憩をとることが可能です。

3. 倫理的配慮に関すること

- 実験で得られた結果は匿名で扱われます。
- 実験で得られた結果によって、研究協力者が不利益をこうむることはありません。

4. 本人の自由意思による同意であること

- 研究協力者は、実験に参加しない自由があり、実験への参加は協力者自身の自由意思によって決定されます。

5. 同意後も不利益を受けず随時撤回できること

- 研究協力者は、実験実施中でもいつでも実験参加の同意を撤回することができます。

6.同意しない場合でも不利益を受けないこと

- 実験参加に同意しない場合でも、研究協力者が特に不利益を被ることはありません。

7.個人情報保護されること

- データは第三者が各個人を特定できない形で扱います。その際、協力者番号によって仮名加工情報化し、研究責任者及び研究分担者のみが知りうるパスワードをかけた状態でファイルとして保存します。それ以外の個人情報含む記録は個人を特定できないように厳重に管理します。「仮名加工情報化」は必要な場合に個人を識別できるように、その研究協力者と新たに付された符号または番号の対応表を残す方法による仮名化です。個人情報管理者の研究分担者は、匿名化の際に取り除かれた個人情報を外部の機関に提供しません。また、個人を特定できるような形でデータを公表することはありません。研究機関終了後 10 年間、紙媒体及び電子データを厳重に保管し、その後、すみやかに破棄します。

説明者所属： 人間総合科学学術院 人間総合科学研究群 デザイン学学位プログラム
博士前期課程 2 年 徳永萌

【研究責任者】

所属： 芸術系 准教授

氏名： 山田博之

連絡先： yamada.hiroyuki.gm@u.tsukuba.ac.jp

【研究説明者】

所属：人間総合科学学術院 人間総合科学研究群 デザイン学学位プログラム 博士前期課程 2 年

氏名：徳永萌

連絡先： s2321635@u.tsukuba.ac.jp

この研究は筑波大学芸術系研究倫理委員会の承認を得て、被験者の皆様に不利益がないよう万全の注意

を払って行われています。研究への協力に際してご意見ご質問などございましたら、気軽に研究実施者にお尋ね下さい。あるいは、芸術系研究倫理委員会までご相談下さい。

【電話：029-853-2571（体育芸術エリア支援室研究支援） e-mail : tg-kenkyurinri@un.tsukuba.ac.jp 】

B.3 トークテーマ一覧

1. 最近見た映画やドラマ
おすすめの映画やドラマ、話題作についての感想
2. 好きな季節とその理由
それぞれの季節の楽しみ方やイベントについて
3. 週末の過ごし方
最近の週末のアクティビティや、これからの予定について
4. 旅行に行ってみたい場所
海外や国内で行ってみたい場所や、行ってみたい理由
5. 最近のテクノロジーの進化
スマートフォンの新機能や、便利なアプリについて
6. 好きな食べ物や料理のトレンド
最近流行っている食べ物や、つくばおすすめのレストランなど
7. 好きな音楽や最近聞いた曲
最近よく聴いている音楽やアーティストの話
8. 本や漫画のおすすめ
読みたい本や、最近読んだ面白い本について
9. スポーツやフィットネスについて
最近のスポーツの話題や、健康維持の方法について
10. 最近のニュースや話題
軽めのニュースや、流行りの話題について

B.4 アンケート①

アンケート①

・回答方法について

自分の回答に近い位置に線を書いてください。

非常にそう思わない

非常にそう思う

普段使用しているメッセージアプリ（LINE 等）についてお答えください。

■ スタンプ機能やリアクション機能を普段使用するか

はい ・ いいえ

■ （はいと回答した方のみ）スタンプ・リアクション機能を使用した時のことについて回答してください。

Q01. 自分の感情が表現できたと感じるか

非常にそう思わない

非常にそう思う

Q02. 相手に自分の感情が伝わったと思うか

非常にそう思わない

非常にそう思う

■ 相手があなたにスタンプ・リアクション機能を使用したときについて回答してください。

Q03. 相手の感情が伝わったと感じるか

非常にそう思わない

非常にそう思う

Q04. 相手からのアクションに対し同じようにアクションを返したくなるか

非常にそう思わない

非常にそう思う

B.5 アンケート②

アンケート②

・回答方法について

自分の回答に近い位置に線を書いてください。

非常にそう思わない

非常にそう思う

本研究の提案ツールについてお答えください。

■ 相手のメッセージの吹き出しに触れた時のことについて回答してください。

Q01. 自分の感情が表現できたと感じるか

非常にそう思わない

非常にそう思う

Q02. 相手に自分の感情が伝わったと思うか

非常にそう思わない

非常にそう思う

■ 相手があなたの吹き出しに触れた時について回答してください。

Q03. (相手があなたの吹き出しに触れた時) 自分自身が触れられたような感覚はあったか

非常にそう思わない

非常にそう思う

Q04. 小突かれたような感じがした

非常にそう思わない

非常にそう思う

Q05. つつかれたような感じがした

非常にそう思わない

非常にそう思う

Q06. ツツコミを受けたような感じがした

非常にそう思わない | | | 非常にそう思う

Q07. (相手があなたの吹き出しに触れた時) 相手の感情が伝わってきたと感じたか

非常にそう思わない		非常にそう思う
-----------	--	---------

Q08. 相手からのアクションに対し同じようにアクションを返したくなるか

非常にそう思わない			非常にそう思う
-----------	--	--	---------

■ ツールの使用感に関して回答してください

Q09. 機能が実装された場合また使用したいか

非常にそう思わない				非常にそう思う
-----------	--	--	--	---------

Q10. この UI があなたの普段使用しているメッセージアプリに実装された場合使ってみたいと思うか

非常にそう思わない			非常にそう思う
-----------	--	--	---------

B.6 同意書

同意書

筑波大学芸術系長 殿

私は、「吹き出しに触れ合うメッセージアプリの印象評価」の研究について、その目的、方法、その成果及び危険性とその対処法について十分な説明を受けました。また、本研究への協力に同意しなくても何ら不利益を受けないことも確認した上で、被験者になることに 同意します。

ただし、この同意は、あくまでも私自身の自由意思によるものであり、不利益を受けず随時撤回できるものであることを確認します。

令和 年 月 日

氏名（自署） _____

「吹き出しに触れ合うメッセージアプリの印象評価」の研究について、書面及び口頭により令和 年 月 日に説明を行い、上記のとおり同意を得ました。

【研究責任者】所属 芸術系 准教授

氏名 山田 博之 @

連絡先 yamada.hiroyuki.gm@u.tsukuba.ac.jp

【研究分担者】（説明者）所属 人間総合科学学術院 人間総合科学研究群 デザイン学学位プログラム

博士前期課程 2年 氏名 徳永 萌 @

連絡先 mail: s2321635@u.tsukuba.ac.jp

B.7 同意撤回書

同意撤回書

令和 年 月 日

筑波大学芸術系長 殿

私は「吹き出しに触れ合うメッセージアプリの印象評価」の研究に協力することに同意し、同意書に署名しましたが、その同意を撤回いたします。

年 月 日

氏名（自署） _____

「吹き出しに触れ合うメッセージアプリの印象評価」の研究に協力することの同意撤回を確認いたしました。

年 月 日

確認者

所属・職名 _____

氏名（自署） _____