



修士論文

表情投影アバターを用いたチャットによる
日常会話への動機付けに関する研究

早稲田大学大学院基幹理工学研究科
情報理工・情報通信専攻

神保 貴昭

学籍番号 5115F040-1

提出 2017年1月30日

指導教授 中島 達夫

The study on motivation for daily conversation
by chat using facial expression
projection avatar

Takaaki Jimbo

Thesis submitted in partial fulfillment of
the requirements for the degree of
Master in Computer Science and Engineering

Student ID 5115F040-1

Submission Date January 30, 2017

Supervisor Professor Tatsuo Nakajima

Department of Computer Science School of
Science and Engineering WASEDA University



概要

オンラインソーシャルネットワーキングは、情報システムにとって重要なトピックの一つである。近年、情報サービスとしてこれが急速に発展している傾向にあり、SNS を通じて出会ったこともない相手とも容易にコミュニケーションを取ることが可能となっている。これにより人間関係をより広げ、知識を深めることができるという利点もある一方、アイデンティティが確立されていない相手とのコミュニケーションを取るとは、たとえ相手にその気がないとしても何かしらのリスクが有るのではないかと考えてしまうという欠点もある。

その心理的問題を緩和する 1 つの形態として、アバターを用いる方法がある。アバターは自身の分身として直感的に感情を訴えることに適しており、様々な Web コミュニティやオンラインゲームにおいて利用されている。

しかし、アイデンティティが確立されていない相手とのコミュニケーションを行う場合、その相手が信頼できるのかは特に重要なものであり、これは第一印象、表情、会話の内容に大きく影響される傾向にあると考えられる。

そこで本研究ではアバターに表情をリアルタイムで反映することにより、個人が認識できない相手との対話においてどのように会話への動機づけを行うことができるのか調査することを目的とした。特にその中でもよりフィクション性の高いアバターを用いることによって、日常会話への動機づけがどのようになされているかを重視して考察を行っていくことを目的とする。

Abstract

Online social networking is one of the important topics for information systems. In recent years, this is growing rapidly as an information service and now it is possible to communicate with partners who have never met through SNS. This has the advantage that you can broaden human relationships and deepen knowledge, while communicating with the partner whose identity has not been established, even if the partner does not feel like it. There is also a disadvantage that it thinks that there is some risk.

One way to alleviate the psychological problem is to use an avatar. Avatar is suited for appealing feelings intuitively as its own branch and is used in various web communities and online games.

However, when communicating with a partner whose identity is not established, it is particularly important whether the partner can be trusted, and it tends to be greatly influenced by the first impression, the expression, and the contents of the conversation.

Therefore, in this research, we aimed to investigate how we can motivate conversation in conversation with an unrecognizable person by reflecting facial expression to avatar in real time. Especially It is aimed at considering by emphasizing how motivation to conversation is done by using avatar with high fictionality.

目次

第 1 章 導入	1
1.1 背景	1
1.2 目的	1
1.3 論文の構成	3
第 2 章 関連事例・関連研究	4
2.1 Communication in 3D-MUD (Multi User Dungeon):Encoding and Decoding of Emotion by Avatar’s Facial Expression	4
2.2 Augmenting Remote Trading Card Play with Virtual Characters used in Animation and Game Stories -Towards Persuasive and Ambient Transmedia Storytelling	5
2.3 facerig	6
第 3 章 実装	7
3.1 開発環境	7
3.2 アプリケーション	8
第 4 章 実験	10
4.1 実験目的	10
4.2 仮説	10
4.3 実験手順	10
4.4 設問	12
4.4.1 選択肢による設問	12
4.4.2 コメントによる設問	12
第 5 章 結果	13
5.1 設問によって得られた結果	13
5.1.1 アンケートによって得られた結果	13
5.1.2 コメントにより得られた結果	17
5.2 考察	20
5.2.1 自身とアバターについて	20
5.2.2 対話相手とアバターについて	21
5.2.3 その他の要因について	21
第 6 章 結論	23
6.1 まとめ	23

6.2 将来課題	23
参考文献	25

目次

1.1	Kristine らの研究で調査されたアバターの種類 [5]	2
2.1	3D-ICS[6]	4
2.2	11種類の感情アイコン [6]	4
2.3	対戦相手を反映したキャラクター [7]	5
2.4	キャラクターによって励まされる使用者 [7]	6
2.5	facerig[8]	6
2.6	facerig を実際に使用している様子 [8]	6
3.1	OpenCV for Unity ¹	7
3.2	Dlib Face Landmark Detector ²	7
3.3	男性のキャラクター ³	8
3.4	女性のキャラクター ³	8
3.5	有名なキャラクター ³⁴	8
3.6	白い猫 ³	8
3.7	黒い猫 ³	8
3.8	シンプルなモデル ³	8
3.9	アプリケーション画面 1	9
3.10	アプリケーション画面 2	9
4.1	実験の様子	11
4.2	実験の様子 2	11
5.1	なりきり性についての各アバターの平均値	13
5.2	感情伝達性についての各アバターの平均値	14
5.3	信頼性についての各アバターの平均値	14
5.4	匿名性についての各アバターの平均値	14
5.5	一番使いたい, または話しやすいと感じたアバター	15
5.6	このアプリケーションを用いて, 会話が促進されたと感じたか	16
6.1	Microsoft Kinect	24
6.2	Leap Motion	24
6.3	Intel RealSense (F200/R200)	24
6.4	oculus connect[13]	24

表 目 次

5.1	使いたい, または話しやすいと感じた理由	15
5.2	会話が促進されたと感じた理由	16
5.3	男性のアバターに関するコメント	17
5.4	女性のアバターに関するコメント	17
5.5	初音ミクのアバターに関するコメント	17
5.6	白い猫に関するコメント	18
5.7	黒い猫に関するコメント	18
5.8	シンプルなモデルに関するコメント	18
5.9	アバターの種類以外に会話がはずんだと思ったコメント	19
5.10	従来のテキストチャットや SNS と異なっていると感じたことに関するコメント	19
5.11	相手への印象について会話前と会話後で変わったと思ったことに関するコメント	19
5.12	このアプリケーションのユースケースに関するコメント	20
5.13	その他のコメント	20

第1章 導入

本章では、この研究の背景、目的、および以降の論文の構成について述べる。

1.1 背景

近年、情報サービスとしてコンピュータを通じて行うやり取りである CMC(Computer Mediated Communication) が急速に発展している傾向にあるため、実際に相手が誰であるか知らない場合でも容易にコミュニケーションを取ることが可能となっている。それにより、インターネット上では現実では決して見せることのない違う自分自身をさらけだしながら対人コミュニケーションを行ったり [1], 多数のユーザーがつながることにより意見や知識が集約することによって、有用性の高い情報を入手することが可能である。[2] CMC の一例として SNS (Social Networking Service) やチャットなどが挙げられる。SNS の急速な発達により, TwitCasting¹ やニコニコ生放送² といったリアルタイムにおいてコミュニケーションを取ることができるサービスは大変需要が高まっている。しかし、そのようなシステムにおいて個人情報の流出や顔出し問題については日々問題視されている。チャットとして広く知られているものとして Skype や Slack, LINE 等があり、これを用いることによってメールよりリアルタイム性が高くコミュニケーションを取ることができる。また、ビデオチャットは離れていてもあたかもその場にいるかのようにコミュニケーションを取ることができ、現在では企業間にて遠隔地同士の会議にて利用されていることが多い。

このようなリアルタイム性の高い CMC を用いた場合、アイデンティティが確立されていない相手を信頼し円滑に会話を行うことは極めて困難である。なぜなら、たとえ相手にその気がないとしても何かしらのリスクに巻き込まれるのではないかと考えてしまうことからである。

そこで、この心理的問題を緩和し、円滑にコミュニケーションを行うためのシステムを考える必要がある。

1.2 目的

ユーザー同士のコミュニケーションにおける心理的問題を緩和する 1 つの形態として、アバターを用いる方法がある。アバターは自身の分身として直感的に感情を訴えることに適しており、様々な Web 上のコミュニティにおいて利用されている。

アバターはユーザーのための新しい「リアリティ」を作り出すように設計されており、これを用いることにより他のオンライン体験とは根本的に異なる仮想世界を経験することができる。これが使われている代表的な例として、セカンドライフ³ などの MMORPG (Massively Multiplayer Online Role-Playing Game) や TRPG (Tabletalk Role-Playing Game) などのロールプレイングゲームが挙げられる。これは自身の分身であるキャラクター

¹<http://twitcasting.tv>, accessed: 2017/01/08

²<http://live.nicovideo.jp>, accessed: 2017/01/08

³<https://secondlife.com/?lang=ja-JP>, accessed: 2017/01/08

を操作したり, そのキャラクターになりきることによって世界観に没入することができる. 他にもオンライン上での web サービスや心理療法 [3] など様々なところで用いられている.

Lance らの研究ではアバターの身振りや顔の動きなどによって感情を伝えることができることが示された.[4] これを踏まえ, ジェスチャーや表情などノンバーバルな行動を用いることによって信頼感の向上や会話の促進を行うことができると考えられる. また, Kristine らの研究 (図 1.1) ではアバターの種類において, より擬人化されているアバターの方が擬人化されていないものより魅力的かつ信頼できると認識されていることを示し, ほとんどのユーザーは自身の性別にあったアバターを選択したといったデータが示された.[5] この研究により, 相手とのコミュニケーションを円滑にするためにはアバターの種類が大きく関係していることがわかる.

そこで本研究では, ビデオチャットにおいてアバターに表情を投影することによって会話への動機づけが可能であるか調査することを目的とする. また日常会話という点に着目し, リアルタイムにおいても相手のアイデンティティが確立されていない場合において, 親近感のわくキャラクターやより人間に近いモデルなど様々な種類のアバターを用いて考察を行っていく. アバターの種類については第 3 章にて詳しく述べる.



図 1.1: Kristine らの研究で調査されたアバターの種類 [5]

1.3 論文の構成

論文の構成は, 以下のようになる.

第1章 導入

導入として, 本研究の背景と目的を述べた.

第2章 関連事例・関連研究

本研究の関連研究について述べる.

第3章 実装

今回実装したアプリケーションの概要およびどの視点について着目したか述べていく.

第4章 実験

本研究の実験の目的および方法について述べる.

第5章 結果

第4章の実験で得た結果からその考察を述べる.

第6章 結論

本研究のまとめと将来課題について述べる.

第2章 関連事例・関連研究

本研究の関連事例について述べる。

2.1 Communication in 3D-MUD (Multi User Dungeon):Encoding and Decoding of Emotion by Avatar's Facial Expression

楠見らの研究ではアイコンを用いることによって、アバターを用いたユーザーの感情をより可視化する実験を行った。[6] この研究で用いたシステムである 3D-ICS(図 2.1) ではアイコンボタンを押すことによってアバターが表情を変えることによって参加者はテキストの入力後,11 種類の感情アイコン (図 2.2) から一つを選択することにより、アバターの表情や動作が変化するという仕組みになっていた。また、この実験において被験者同士は両者が誰だかわからないという状態にあった。

その結果、アバターに表情を加えることによって相手への感情をより推測することが可能になり、より会話への動機づけができたと考えられるという結果が示された。これらのことから CMC において、自身の感情を可視化することによって匿名の相手との会話を促進することができるということができる。この研究ではアイコンを用いて行って表情をそのまま反映はしていないため、今回の我々の実験とは異なるものであるが、アバターの表情は会話への動機づけに影響しているという点から参考になると考えられる。



図 2.1: 3D-ICS[6]

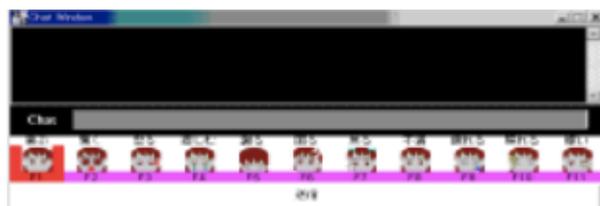


図 2.2: 11 種類の感情アイコン [6]

2.2 Augmenting Remote Trading Card Play with Virtual Characters used in Animation and Game Stories -Towards Persuasive and Ambient Transmedia Storytelling

坂本らの研究では、周知のバーチャルキャラクターを利用することにより、カードゲームにおいて没入感を高める2つの実験を行った。[7] 1つ目の実験として、対戦相手のアバターとして表示されたキャラクターは対戦相手が離れた場所から音声通話や kinect を用いて動きを同期させることにより、相手が実際に近くにいなかったとしてもより没入感を増すことができるといったものである。もう一方のケースとして、対戦が始まった直後からユーザーを常に励まし続けるキャラクターを用いてカードゲームのモチベーションを高めることができると考えられていた。

その結果、アニメやゲームにおけるキャラクターのストーリーやユーザーが抱いているイメージが心理的に大きく影響があったという結果が見られ、キャラクターの行動はリアリティを高めるためにストーリーやイメージに沿うべきであるという意見が見られた。第一の実験にある、表情をキャラクターに反映することによって対話相手へのモチベーションの向上ができることなど本研究といくつか共通点がある。また、バーチャルキャラクターを用いることにより、そのキャラクターのストーリーやイメージなどがそれを見ているユーザーにとって大きく影響を及ぼすと言った点が自身の研究において深く関わってくると考えられる。

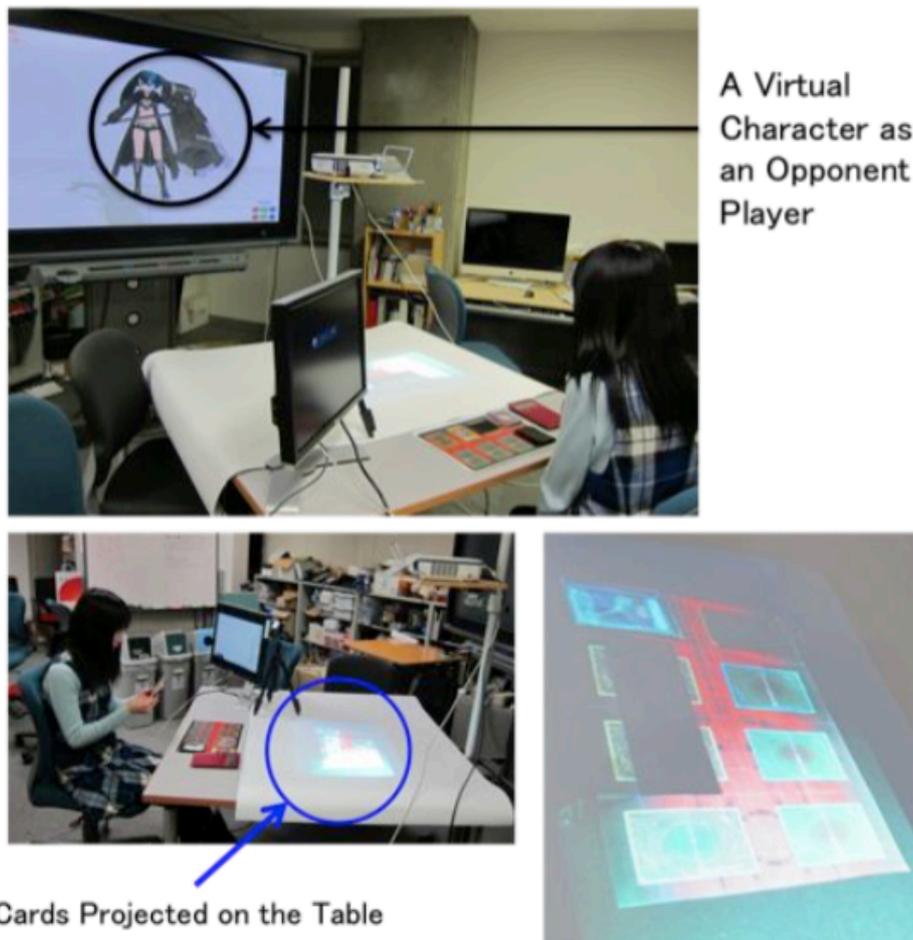


図 2.3: 対戦相手を反映したキャラクター [7]



図 2.4: キャラクターによって励まされる使用者 [7]

2.3 facerig

HolotechStudios による facerig というソフトウェアがある [8]. これは Web カメラを用いてリアルタイムでアバターに表情を投影することができ、そのキャラクターになりきることができるものである。これは仮想世界の違う自分を動かすことにより自身の感情を高めることができるという点で本研究と大きく共通している。しかし、現在では一部の OS(Windows) しか対応はしておらず、娯楽目的で用いることを前提としているため、相手とのコミュニケーションを得ることによる用途ではない。



図 2.5: facerig[8]



図 2.6: facerig を実際に使用している様子 [8]

第3章 実装

本章では、今回実装したアプリケーションの概要およびどの視点に着目したか述べていく。

3.1 開発環境

本アプリケーションは macOS X El Capitan 10.11.6 において、仮想世界との相性の良さを考えたためゲームエンジンである Unity 5.4.3 を用いて開発を行った。それに伴い開発言語は C# を使用した。

また、円滑に表情認識を行うため、Asset store から OpenCV for Unity¹、および Dlib Face Landmark Detector² を用いて実装を行った。OpenCV とは画像処理・画像解析および機械学習等の機能を持つライブラリであり、これを Unity 用にしたものが前者である。一方で後者はこれを利用することにより、画像や Web カメラから認識した顔のデータから 68 個の特徴点を抽出することができるというものである。

また、通信部分は予め Unity で用意されている UNET を用いた。これにより、各端末においてクライアント・サーバー方式によりそれぞれで得られた表情の特徴点からアバターのパーツのパラメータを計算し、リアルタイムで通信を行っている。



図 3.1: OpenCV for Unity¹

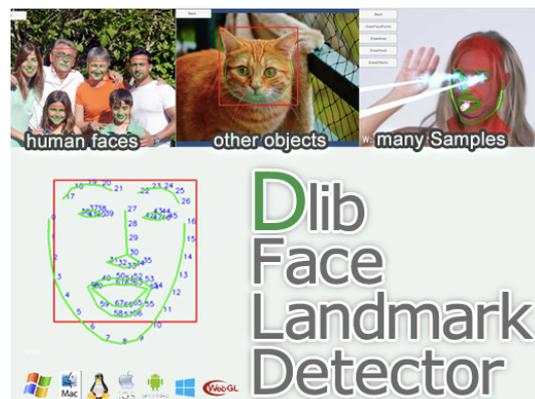


図 3.2: Dlib Face Landmark Detector²

¹<https://www.assetstore.unity3d.com/jp/#!/content/21088>

²<https://www.assetstore.unity3d.com/jp/#!/content/64314>

3.2 アプリケーション

リアルタイムでアバターに表情を投影することができるチャットアプリケーションを作った。ここでいう表情とは、自身の目の動き、顔の角度、目と口の開き具合、および首の傾きを指している。また、自身のアバターが相手にどのように見えているかだけでなく、Web カメラの映像を確認できる画面も用意した。

今回、様々なケースを考慮し複数の Live2D アバター³を用いた。これにより、二次元のキャラクターの表情の画像パーツを自由に動かすことができる。これを選んだ理由として、自身が仮想現実（Virtual Reality）上でなりきることに於いて、よりフィクション性が高いモデルの方が没入感が高いという研究が過去になされているためである。[10]

アバターの種類は、現実にいる男性に近いもの、現実に近い女性に近いもの、有名な女性キャラクター（以下、初音ミク⁴）、白い猫、黒い猫、シンプルな女性のモデルを用いた。その理由として、実在する人間に近いことや性別、キャラクターへの認知度によって相手への印象が変わり、会話への促進に影響してくるのか調べるためである。他の要因として MMORPG において、白い服装のアバターの方が黒い服装のものよりも信頼できそう、かつ頼りになってくれそうであると感じたユーザーが多数見られたといったデータがある。[9] そのため、会話への動機づけに対し、アバターの色が大きく影響してくると思え、その中でも色が人間より判別しやすいことや人間とそれ以外との印象の違いという点に着目したため、本研究では白い猫と黒い猫を用いることにした。



図 3.3: 男性のキャラクター³



図 3.4: 女性のキャラクター³



図 3.5: 有名なキャラクター³⁴



図 3.6: 白い猫³



図 3.7: 黒い猫³



図 3.8: シンプルなモデル³

³画像はすべて <http://sites.cybernoids.jp/cubism2/samples> のものを用いた。

⁴初音ミクはクリプトン・フューチャー・メディア株式会社の著作物です。©Crypton Future Media, INC. www.piapro.net

アプリケーションを起動した直後, 図 3.9 の画面に移行する. まず, 右のチェックボックスから自身の使用したいアバターを選択した後, 自身がサーバーになるかクライアントになるか選択する. この時, サーバー側は予め Server ボタンを押し, 起動しておく必要がある. クライアント側はサーバー側が起動した後, そのサーバー側のマシンの IP アドレスを入力し Connect IP ボタンを押すことにより接続することができる.

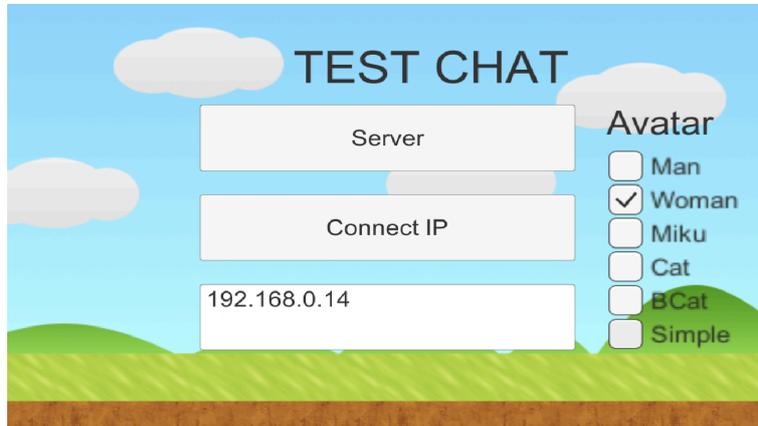


図 3.9: アプリケーション画面 1

接続後は図 3.10 のようになる. ここではクライアント側が白い猫, サーバー側では男性キャラクターのアバターを選択した. 左側にはチャット画面, ユーザー名変更, メッセージ送信, 接続しているユーザーリスト, 真ん中に通信相手のアバター, 右側には切断ボタン, 自身の Web カメラの映像, 自身のアバターを配置した. なお, デフォルトではユーザー名はサーバー側はアリス, クライアント側はボブに設定してある.

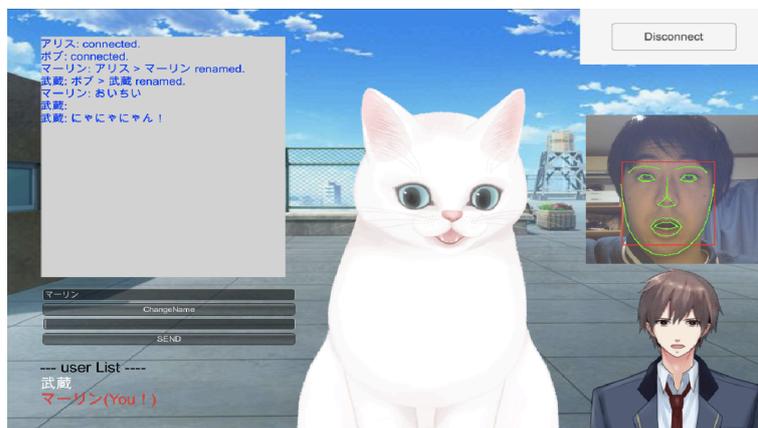


図 3.10: アプリケーション画面 2

第4章 実験

本研究の実験の目的および方法について述べる。

4.1 実験目的

本論文の目的は、リアルタイムでの会話においてアバターに表情を投影することによってアイデンティティがわからない相手との会話の促進が可能になるか、その指標を示すことである。本実験はその目的を達成するために、複数の視点からどのような影響を及ぼしているか評価を取るために以下の指標を用意し、それぞれのアバターについて定量的評価を行うことにした。

- ・なりきり性：自身がそのアバターになりきることによって話しやすと感じたか。
- ・感情伝達性：自身がそのアバターを用いることにより感情を伝えやすと感じたか。
- ・信頼性：そのアバターを用いた相手が信頼できそうであると感じたか。
- ・匿名性：そのアバターを用いた相手が誰だかわからないからその分言いたいことが言えるようになったか。

4.2 仮説

上記の目的を検証するために以下の仮説を立て、被験者のコメント及び実験結果からこれらを考察することにする。

- ・なりきり性の値は、人間（同性）＞人間（異性）＞初音ミク＞シンプル＞猫の順である。
- ・感情伝達性の値は、人間＞猫＞初音ミク＞シンプルの順である。
- ・信頼性の値は、人間＞初音ミク＞白猫＞黒猫＞シンプルである。
- ・匿名性の値は、白猫＞黒猫＞初音ミク＞人間＞シンプル＞猫の順である。
- ・会話への動機づけは、人間＞初音ミク＞猫＞シンプルの順でより影響を及ぼす。

4.3 実験手順

本研究では、20代前半の男性9人女性3人を被験者とした。被験者には実装したアプリケーションを用いて用意した会話シナリオに従い5分から8分ほどチャットによる会話を行った。その後、使用していたアバターと話題を変えて会話を繰り返すということを5回繰り返して行い、全体として50分ほどの時間を要した。

今回用意した会話シナリオは以下のものとなる。

- ・旅行でいきたいところはどこか。
- ・いま熱中しているものは何か。
- ・社会人になる前にやっておきたいことは何か。
- ・好きなゲーム・アニメの魅力は何か。
- ・話題になっているもの（技術・ニュースなど）で注目しているものは何か。
- ・連想ゲーム（はい・いいえ・わからないで答えられるもの）

上から順に用意した会話シナリオに沿い、会話を行った。なお、アバターは個人が好きなものから順に使用することが必ずすべてのアバターを一度ずつ使用する制約のもとで行った。そのため、同じ種類のアバターを使用することもある。そして、被験者たちにはそのアバターが話しそうな口調（例えば猫の場合、語尾に「にゃ」とつける）で会話を行った。これにより、それぞれのアバターにおけるなりきり性及び感情伝達性の変化を調べるためである。また、制限時間についてはあまり長くしすぎた際、アバターの外見でなく話題の方に焦点が移ってしまうと考えたため、各話題についてこのように短時間ごとに区切るものとした。会話シナリオについては相手が誰だかわからないため1番目から5番目のものは一般的な話題を選び、最後はより相手の様子を伺うべきであるものとした。これにより相手のことを探っていくことによって信頼性及び匿名性を評価しやすくするためである。最後に、本実験では対話相手のアイデンティティがわからないことを重視しているため、被験者たちはそれぞれお互いが誰だか認知できない状態で離れた場所で対話を行ってもらった。実験中の被験者たちの様子を以下に示す。



図 4.1: 実験の様子

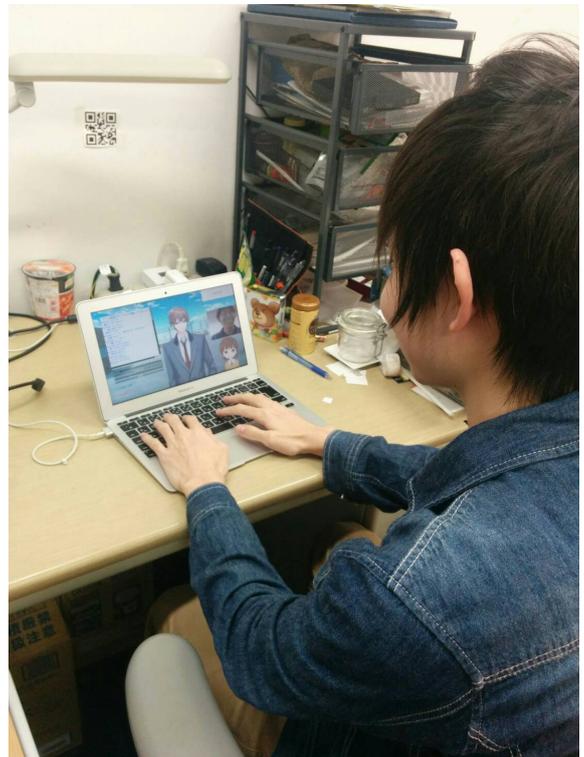


図 4.2: 実験の様子2

4.4 設問

実験が終了した後、アンケートを用いて以下の設問に回答してもらった。設問の種類はリッカート尺度やアバターの種類といった選択肢によるもの、コメントによるものがある。

4.4.1 選択肢による設問

まず4.1で考慮した4つの指標について7段階のリッカート尺度(1:全く思わない,7:強く同意する)を用いて評価を行った。それらの指標を評価するために以下のような設問として設置した。

- ・なりきり性：このアバターになりきることによって話しやすかったですか。
- ・感情伝達性：このアバターを用いることによって感情を伝えやすかったですか。
- ・信頼性：このアバターを用いた相手が信頼できそうだと感じましたか。
- ・匿名性：このアバターを用いた相手が誰だかわからないからその分言いたいことが言えるようになったと感じましたか。

これらの設問は6種類のアバターすべてにおいて設置されている。また、上記を回答してもらった上で以下の設問を設置した。

- ・このアプリケーションを用いて会話が促進されたと感じましたか。
- ・一番使いたいと感じたアバターはどれでしたか。また、話したいと感じたものはどれでしたか。

前者は7段階リッカート尺度、後者はそれぞれのアバターを選択肢としてそれぞれ評価を行った。また、この2種類の設問は理由も含めて回答してもらった。

4.4.2 コメントによる設問

本実験で行ったアンケートの項目の内、完全なコメントによる設問は、次の5つである。

- ・それぞれのアバターについて思ったことをコメントしてください。(この設問は6種類のアバターすべてにおいて設置されている。)
- ・アバターの種類以外に会話がはずんだと思われるものがあればお答えください。
- ・従来のテキストチャットやSNSと異なっていると感じたことがあればお答えください。
- ・相手への印象について、会話前と会話後で変わったと思ったことがあればお答えください。
- ・このアプリケーションのユースケースに思いつくものがあればお答えください。

最後に自由記述欄を設けた。これは今回の実験において固定観念やイメージなど見えていない要因が会話への動機づけに影響を及ぼしていることを考え、より多角度から考察を可能にするためである。

第5章 結果

ここでは前章で得た実験の結果からその考察を述べる。

5.1 設問によって得られた結果

5.1.1 アンケートによって得られた結果

アンケートでは4.1で考慮した4つの指標について、アバターそれぞれについて7段階のリッカート尺度を用いて評価を行った。これらは1が全く思わない、7が強く同意するというものになっている。

また、被験者の性別と各アバターに相関関係が見られると考えたため、性別ごとグラフとして示した。しかし今回の実験において、女性が3人であったことからデータ不足であると考えたため、女性は中央値、男性および全体は平均値として表すことにした。その結果を図5.1から図5.4に示す。

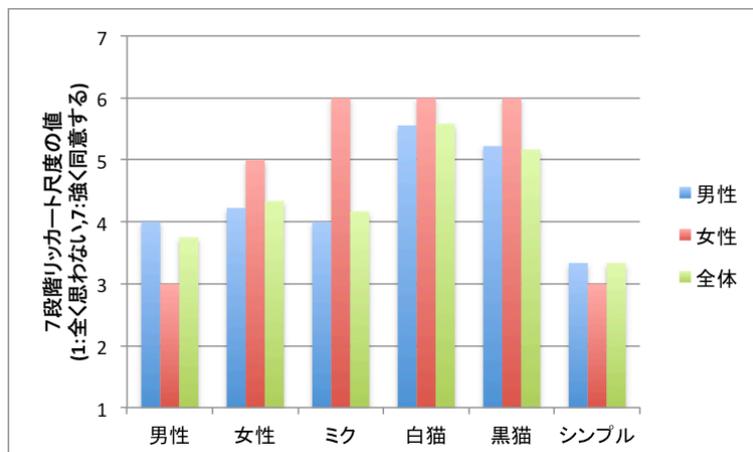


図 5.1: なりきり性についての各アバターの平均値

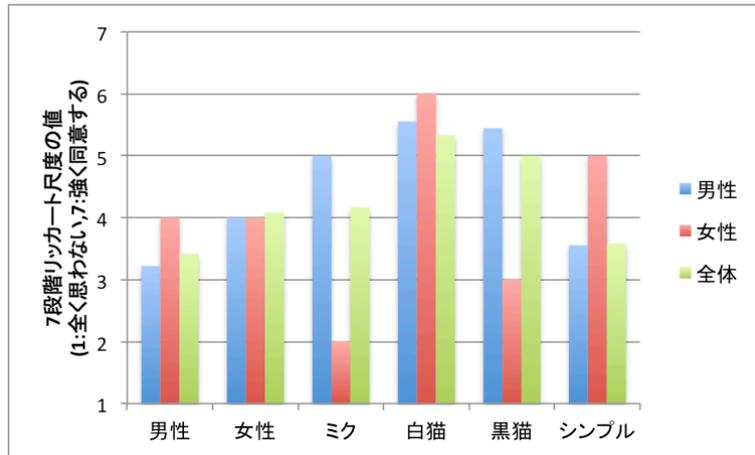


図 5.2: 感情伝達性についての各アバターの平均値

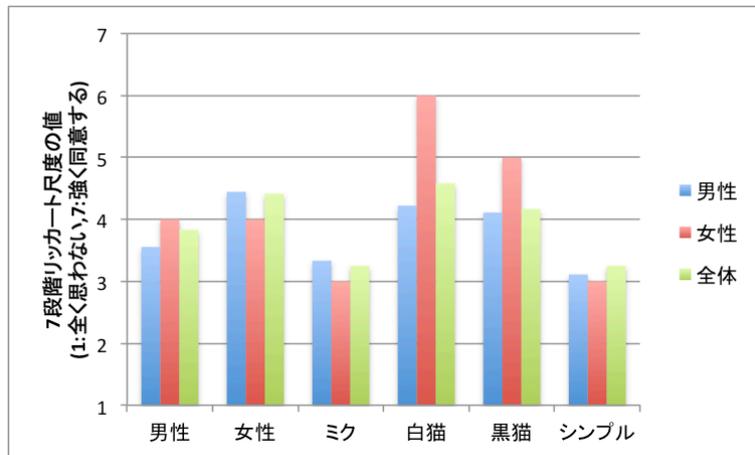


図 5.3: 信頼性についての各アバターの平均値

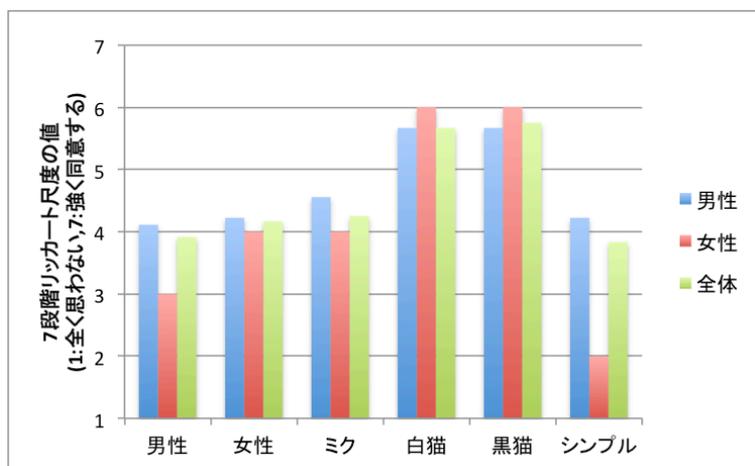


図 5.4: 匿名性についての各アバターの平均値

また、これらとは別に自身が使った際どのアバターが最も使いやすいか、相手が使った際どのアバターが話しやすいかの2点を選択肢を用いて評価を行った。それ以外にもアプリケーションを用いてどれくらい会話が促進されると感じたかも理由を含めて7段階リッカート尺度にて回答してもらった。これらは理由を含めてそれぞれ一つの設問とした。これらの結果を図 5.5 と図 5.6 および表 5.1 と表 5.2 に示す。

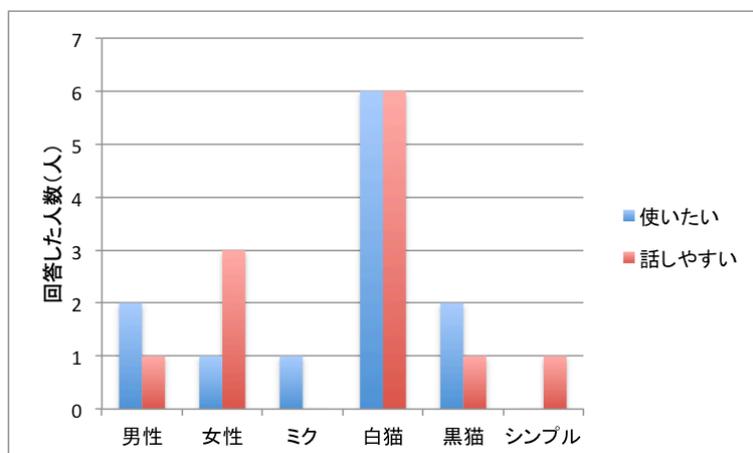


図 5.5: 一番使いたい, または話しやすいと感じたアバター

表 5.1: 使いたい, または話しやすいと感じた理由

使いたいと感じた理由	
男性	異性であることと, 自分の表情が男性のアバターに反映されるという事が純粹に面白いと思った.
女性	可愛くて表情豊かに感じたから.
ミク	キャラが定まっているので話しやすい.
白猫	なれないものになれた方が楽しく, 猫は普段の自分を忘れてチャットすることができるため. また, 黒より白の方が少し誠実な感じがしたため
黒猫	猫が一番話しやすかったから. 体の色はこちらの方が好み.
話しやすいと感じた理由	
男性	無理に飾ることなく, 話せるから
女性	かわいかったから, ついつい話しかけてしまった
白猫	ペットと話してる感じがあり, 猫が可愛かったのでいつも以上に話しかけてあげたくなった. 白の方が怪しくない感じがした.
黒猫	相手が人であることを忘れられた感じがした,
シンプル	単純であるため, 演技がわかりやすい

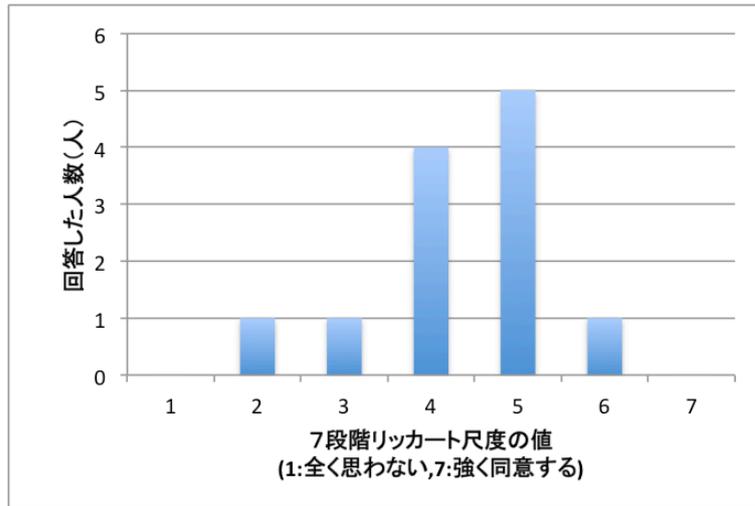


図 5.6: このアプリケーションを用いて、会話が促進されたと感じたか

表 5.2: 会話が促進されたと感じた理由

促進されたと感じた理由
なりきることによって話題を増やすことができました。相手の動きが止まると不安をあおるので、その部分は会話の妨げになった気がします。
キャラの設定に便乗して発言ができるから。
アバターによる。猫のアバターは会話をかなり促進したと思う。
普通のチャットでは相手の顔色がとても気になるが、相手がデフォルメされた存在となっている分発言はしやすかった。
促進されなかったと感じた理由
同性のなりきりはただの自分だし、異性のなりきりは純粋に難しいので、促進されたかというところでもないと思います。これに対して猫は何も考えないで済んだので、話していて楽だなと感じました。
アバターを見ているとチャットが出来ないと感じた。
アバターには表情の変化を誇張して反映すると、アバターにより意識が向きそうな気がするので、アバターとチャットしている感をもっと出そうだなと思った。
チャットがそもそも苦手だったので、そちらに意識が行ってしまいました

5.1.2 コメントにより得られた結果

まず、それぞれのアバターについてのコメントの一部を表 5.3 から表 5.8 に示す。

表 5.3: 男性のアバターに関するコメント

アニメによくいる振り回され系主人公みたいな感じなのでわりと煽ってもいいように感じた。
表情の変化が出しにくいキャラクターに感じた。なので、口調を変えてそのキャラクターっぽい感じでチャットをした。
性別が同じであるため、逆にうまくなりきることができなかった。
アバターが表情を反映しやすかったので、感情は表情で伝えやすいと思ったが、異性のためなりきる事は難しく、話しやすいとは感じませんでした。人間であるから相手に対して信頼感があるけれど、特に言いたい事が言えるようになったといった事はありませんでした。
自身と同じ男性の人であるため、話しやすいがあまりロールプレイングという感じはなかった。

表 5.4: 女性のアバターに関するコメント

表情の変化が出しにくく困ったが、逆にツンデレキャラみたな性格になりきって話がしやすかった。目が大きい分目の動きはわかりやすかった。
比較的現実的な存在なので、よくも悪くも抵抗なく受け入れられた。
今回やった中ではビジュアル的に現実感がいちばんあったので、抵抗が少なかったように感じた。
異性として振る舞うことに楽しさを感じた。
表情を変えてみてもわりと無表情気味なアバターなので少し話しづらかった。

表 5.5: 初音ミクのアバターに関するコメント

知っているキャラクターであるぶん信頼があるかというところではなくて、むしろフィクション世界にいるという気持ちになったので信頼とは別で、物語の世界にいるという感覚が強かったと思います。
キャラクター設定が固まっているので、演じやすかった。
キャラクターの性質上、なりきると自分の感情はつたえられなかった。
有名なキャラクターであるがために向こうがどんな相手なのか信頼しにくかった。
キャラクター的な性格をあまりわかっていないので、どういう感じでチャットしようか少し考えた。

表 5.6: 白い猫に関するコメント

動きが大きくてわかりやすかった. 体全体の動き (首の傾きとか) が大きいので積極的に首を傾けたり口を開いたり楽しむことができた.
猫になりきることで普段の自分を忘れてチャットすることができた.
自分も相手も猫だったので, どちらも猫になりきれたぶん, 変なりアリティの崩壊はなかった気がします. 猫として話すみたいな感じで面白かったです.
語尾ににゃーってつけとけばいいのでなりきりやすさは群を抜いていた. 表情が少し変えただけで大げさに反映される仕様だったので感情も伝わりやすいつと感じた.
人間であるという意識がなかったので, すごく適当な事が言えるようになって, 言いたい事は言えるようになったと感じました.

表 5.7: 黒い猫に関するコメント

白猫と基本的に同じ感想だが, 黒猫の方がアバター自身により賢さを感じられたかもしれない.
黒い猫の方が少しダークな雰囲気を感じた. しかし, 人間よりは話しやすかった.
動物は言いたいことが言いやすい
猫の癒し効果で喋りやすかった
白い方の猫との差異が感じられなかった

表 5.8: シンプルなモデルに関するコメント

デフォルメされてた方が演技はしやすい
1番シンプルだった&同性だったので, なりきるというより素がだせた気がします. 相手は顔の動きがわかりにくく, 少し不安を煽るような感じがしました.
今回の実験では一番意識しないアバターだった. たぶん, アバターがイラストっぽいことが無機質に感じたからな気がする.
なりきる対象が無個性なため, 通常のチャットのようにってしまった
口元が常に笑っていて目が笑ってないので信頼感も感情も感じず, 会話がしづらかった.

次に,4.4.2で述べたをコメントに対する結果を表5.9から表5.12に示す.最後にその他の自由記述欄において記載されたコメントを表5.13に示す.

表 5.9: アバターの種類以外に会話がはずんだと思ったコメント

テーマが決まっていたので話しやすかった.
アバターになりきっていたので,その話し方ではずんだとは思いますが,他にはずんだ理由は単純に会話の内容が面白かったからだと思います.
共通のネタ,相手の表情や動作など
アバターになりきることで,猫なら猫の話キャラクターならキャラクターの話など話す内容が増えた感じはした.

表 5.10: 従来のテキストチャットや SNS と異なっていると感じたことに関するコメント

相手が実際にいる人間なんだと感じるのはありました.従来の SNS は相手を自分の中で勝手に具現化してしまうが多かったのですが,もともとアバターがあることで,相手に勝手なイメージをつけてしまうことは減ったような気がします.
アバター自体も話のとっかかりにやすく(相手の趣味・嗜好を表していると考えられるため),知らない相手とでも会話しやすいように感じた
キャラの口調で会話ができる
返事待ってる間に自分と相手のリアクション見て暇つぶしができる
テキストのみの SNS だと冗談がわからずに傷ついたりすることがあるので,表情で感情を伝えることができるのが良かった.

表 5.11: 相手への印象について会話前と会話後で変わったと思ったことに関するコメント

思ったより楽しい人だなと思った!アバターになりきっているのでノリノリ感があった
話しやすく,印象がよくなった
アバター自体の印象と違うと少しの違和感を感じてしまった.
こういう話をするんだなあと思った.
あまり変わらない.

表 5.12: このアプリケーションのユースケースに関するコメント

VR による 3D モデルでの対話.
知り合いと遊んでチャットするときとか. 誰がどのキャラクターが当てる, みたいなゲームとかで遊んでみたい.
社長と社員のチャットのような, 半匿名だけれど自分と関連していて, 言葉では見えてこない相手の感情が気になるようなケースにこのシステムがあると面白いような気がした.
オンラインゲームのオフ会.
Skype などの既存チャットアプリで使えるようになれば, ネットで仲良くなって顔は見せたくない相手などとのチャットが楽しくなると思った.

表 5.13: その他のコメント

画像で表示されるバージョンと, 表情がリアルタイムで伝えられるバージョンとで比較してみたいと思いました. あと, 右に自分の顔とかが出ると, どうしてもそちらが気になってしまう.
画面上に自身の本当の顔が投影されていることがチャットへの没入感を薄れさせてしまっているように感じました.
エモーションを出してほしいのと, アバター見ながらチャットできる UI 配置にしてほしかった.
画面に映るカメラ映像と向きが逆だったので, 違和感を大きく感じた.
自身の表情の反映と文字入力にタイムラグがあり, 相手の表情まで意識が回らなかった.

5.2 考察

5.2.1 自身とアバターについて

今回, 定量評価した中ではなりきり性と感情伝達性の値がこれに当たる. これらはともに仮説とは異なり猫の値が最も高い結果となった. 目立つ回答として自身と完全に異なる存在になり変わることができるため, その分意見が言いやすくなったとある. これは日常会話というテーマからにより自身を開放的に表現できることが大きな要因になったからであると言える. アバターの性別について, 浅井の研究 [11] によると日本におけるオンラインゲームの一つではプレイヤーのうち 90%が男性の参加者だったにも関わらず, 半数以上が女性のキャラクターを選択していたという事例が見られた. さらにこれらの男性は女性キャラクターとしてロールプレイする以外にも, 他の参加者とコミュニケーションを取る際に女性が好みそうな話題や自己紹介など完全に女性としてなりきっている行動しているプレイヤーも少なくはない. この理由の1つとして, 自身とかけ離れている存在になることによる充実感を得ることができるためである. 今回の実験結果としても, 男性の被験者はなりきり性の値がアバターの性別が異なる際にも殆ど差がないことから同様のことが言える. 一方で, 女性は男性のアバターへのなりきり性の値が大変低いことから, ユーザーの性別によって異性のアバターを演じることによるモチベーションは大きく異なっていることがわかる.

感情伝達性について, 最も目立つ点は男女で初音ミクのアバターによる感情伝達性が大きく異なっている点である. 今回のアンケートの結果では男性の被験者は背景知識や理想のキャラクターを描いていながら演じているのに対し, 女性の被験者はキャラクターとして知っているだけの被験者が多かったため, 大きな差がついたと

言える。逆に、男性の被験者が男性アバターを用いて感情を伝達しにくいという結果が見られたことから、男性のアバターのビジュアルがよかったため、現実とのギャップを大きく感じていると考えられる。シンプルなアバターについて表情があまり反映されていないため、感情を伝達しにくいという意見が多く見られた。しかし定量評価の結果を考えた際、アバター自体の印象よりも自身の心理的なギャップや背景知識が大きく影響しているとわかる。

5.2.2 対話相手とアバターについて

今回、定量評価した中では信頼性と匿名性の値がこれに当たる。信頼性について、仮説と大きく異なっていたのは人間よりも猫の方がその値が大きかったことである。Myrickの研究[12]ではネット上で猫の画像を見る理由として、ストレスを緩和することができ、これにより苛立ちや不安などのネガティブな気持ちが減少し、希望や幸福などのポジティブな気持ちが増大したといった結果が見られた。今回のチャットにおいても猫のアバターによって相手への不安が解消されることによって信頼性が高まったと考えられる。また、猫の色が違うことによって、あまり印象が変わらなかったという被験者が複数見られていたが、最も使いたいアバターや話しやすいものについて選択肢を1つに限定した際、白い猫であるという意見が最も多かったことから仮説どおり白いものと黒いものという色の違いに白の方が無意識的にプラスのバイアスがかかっていると考えられる。他の点として、シンプルなアバターと初音ミクのアバターは信頼性の評価が低かった。この要因として、有名であるからこそ誰でも使うことがことや、無個性すぎることで不安を煽っているということが考えられる。一方人間のアバターについて、総合的に中間値をとることがわかった。

匿名性については仮説どおり、猫のアバターが大きな値を示した。この要因としてはコメントにもあったが、猫の方が動物やペットと話している感じがあり、自身の方が優位に立っているという気持ちが見られるため話が弾むというような結果を想定していたためである。なお、他のアバターの場合、男女ともにそこまで大きな差が見られなかったため人間であるかそれ以外かが匿名性においては重要視されていることがわかる。

5.2.3 その他の要因について

総合的に考えた際、今回のアプリケーションではアバターを用いることによって会話への動機づけがなされていると言えることがわかる。例えば、被験者達の会話ログを見た際に、会話シナリオに入る前にアバターの外見や話し方から徐々に話題を広げたり、時折表情について触れている部分が見られる。しかし、一部の被験者たちは興味や関心が一致していたため、これにより相手との会話が盛り上がったのかもしれない。

システム的な点について、本研究では実際にアバターになりきる要素を重視していた被験者が多く見られたため、自身の顔が映ることに抵抗を感じた被験者もいた。これは仮想世界の自分と現実世界の自分にギャップを感じてしまうためであると考えられる。また、今回は画像処理の都合上、単に口を開いている状態と笑っている状態の反映にあまり違いがなかったことや、相手のアバターに表情が反映される時間とのラグがあったため被験者たちが不安になってしまった結果が見られた。これらの問題は簡単な感情アイコンを用いることで多少は改善することができるが、その時の感情を完全に一致させることは難しいためこのような問題は今後もCMCにおいて重大な課題になると言える。

他の要因として、今回の実験の舞台を考えた際に匿名ではあるが狭いコミュニティの中であることがわかりきっていたため、被験者たちはあまり発言の内容を考えずに会話を行っていた可能性がある。そのため、完全に他人同士でコミュニケーションをした場合には今回とは違った結果が生まれてくるのかもしれない。

また、[5]と[11]の結果を比較して考えた際、日本とそれ以外の国では異性のキャラクターを操作することの考え方が大きく異なってくることが考えられる。さらに、本実験の被験者はすべて何かしらのメディアに精通し、SNSを日常的に使用しているためアバターにおいてそれらの経験から蓄えられた知識によるバイアスがかかっていたり、CMCにおける会話の仕方にとっても慣れ親しんでいた可能性がある。これらのことから考えた際、今回のケースではこのような結果を得ることができたが、被験者の属している集団やその文化において異なる結果が得られると考えられる。

以上より、本実験の結果はいついかなる時においても必ずしも正しいとは言えないという点に注意すべきである。

第6章 結論

本研究のまとめと将来課題について述べる。

6.1 まとめ

現在, オンラインソーシャルネットワークが急速に発展し, よりリアルタイムでのコミュニケーションを取ることが重要視されてきた. 会話における相手への信頼や安心感をより高める方法として表情を用いることはもっとも重要な要素であると考えられているが, 知らない相手とのコミュニケーションにおいては自身のアイデンティティの公開という点から大きな心理的不安がある. この問題を改善するために用いる手法の1つとしてアバターを用いる方法がある.

そこで, 本研究では, フィクション性の高いアバターに表情を反映しながらリアルタイムでチャットを行うことで, 匿名の相手との日常会話における会話への動機づけの指標の調査を行った. その結果, 本アプリケーションを用いてアバターになりきることによってアイデンティティを公開しない状態でも会話へのモチベーションを深めることができることがわかった.

さらに, 人のアバターと比べて猫のアバターの方が日常会話においてコミュニケーションを深めることができ, より会話を円滑に行うことができた. これは [2] のオンラインゲームにおける研究の結果と比較し, 重要な成果であると考えられる. 他にも, 操作するユーザーの性別によって異性のアバターを操作することへ心理に大きく変化することも見られた. これは男性の方が女性になりきることへのモチベーションが高く, なりきることによる充実感を満たすことができたと考えられる.

これら2つの共通点として, 自身とかけ離れた存在になりきることにより会話へのモチベーションを高めることができると言える. 特に自分とアバターのギャップやキャラクターの印象によって感情の伝えやすさは大きく異なってくることが示された. また, 相手のアバターにおいては猫のアバターを用いた方が相手への信頼感や発言へのモチベーションを高めることができ, キャラクターの印象が対話相手の信頼性に影響しているということがわかった. 解明できた点は必ずしも多いとは言えないが, 若干なりとも寄与できたと思われる.

6.2 将来課題

本研究では一般的に PC に備え付けられているものを想定し, Web カメラのみを入力デバイスとして実装を行った. しかし, 現在では NUI(Natural User Interface) と呼ばれている人間にとってより自然かつ直感的な動作で操作可能な仕組みを用いることができるものがある. これらはモーションセンサープログラムでは現在市場において出回っているものが多く, 検出には Microsoft Kinect(図 6.1) や Leapmotion(図 6.2) が特に使われている. 他には最近の技術として Intel が開発を行っている RealSense(図 6.3) がある.



図 6.1: Microsoft Kinect



図 6.2: Leap Motion



図 6.3: Intel RealSense (F200/R200)

これは web カメラの中でも深度を取ることができるため顔分析, 手指・ジェスチャー検出, 音声認識, 背景除去, 拡張現実 (Augmented Reality) のコンテンツを使用することができる。

もし, これらが一般的に出回った場合, 表情だけでなく手の動きがとれるためより本システムの精度が上がりそれに伴いよりなりきり性が向上すると予測されるだろう.[13]

また近年, VR の本格的な商業化が様々な場面でなされている. 特に, その没入性をより高めることができる HMD を用いてリアルタイムでこのシステムと組み合わせることができれば, 実際にそのようなシステムが VR で開発が行われている.[9] これを用いることにすれば今回見つからなかった問題を見つけることができるのかもしれない。



図 6.4: oculus connect[13]

アンケートの結果で示したユースケース以外に考えられるものとして, ビジネスよりの利用を考えていくこともできる. 近年, エンジニアやデザイナーに多く見られている個人経営やフリーランスなどの労働形態, 個人情報隠しながら活動を行っているライターなどがいる. これらの人々が本アプリケーションを利用し, 電話や SNS 上以外において話し手の様子を反映することができれば相手への印象が大きく変わると予測される. その場合, 本研究のように雑談を想定したフィクション性の高いものでなく, より自身に近いものやフォーマルなアバターの方が好まれるという傾向があるかもしれない。

参考文献

- [1] 三浦麻子 (2008),”ネットコミュニティでの自己表現と他者との交流”, 電子情報通信学会, pp.137-141
- [2] 志村正道 (2008),”集合知とウェブ”,<http://www.yc.tcu.ac.jp/kiyou/no10/1-04.pdf>, pp.32-39
- [3] Julian Leff, Geoffrey Williams, Mark Huckvale, Maurice Arbuthnot & Alex P. Leff(2013), ”Avatar therapy for persecutory auditory hallucinations: What is it and how does it work?” Social and Integrative Approaches,Psychosis, Psychological, pp.166-176
- [4] Brent Lance and Stacy C. Marsella(2007) ”Emotionally Expressive Head and Body Movement During Gaze Shifts”, Proc. 7Th International Conference on Intelligent Virtual Agents, Springer,pp.72-85
- [5] Kristine L. Nowak Christian Rauh(2006) ”The Influence of the Avatar on Online Perceptions of Anthropomorphism, Androgyny, Credibility, Homophily, and Attraction”,Journal of Computer-Mediated Communication, pp.153-178
- [6] 楠見 孝, 米田英嗣, 小島隆次 (2003) ”3次元マルチユーザ仮想空間におけるコミュニケーション表情アバターによる感情表出と理解”, 情報処理学会第65回全国大会論文集,pp.439-442
- [7] Mizuki Sakamoto, Todorka Alexandrova, Tatsuo Nakajima(2013)
”Augmenting Remote Trading Card Play with Virtual Characters used in Animation and Game Stories -Towards Persuasive and Ambient Transmedia Storytelling-”, ACHI 2013, pp.168-177
- [8] HolotechStudios,facepig <https://facepig.com>, accessed: 2017/01/08
- [9] Rebecca Mileham(2008),”Can Computer Games Change Who You Are?”, Powering Up ,pp.73-112,WILEY
- [10] 浦川 翔馬 (2016),”仮想現実感システムにおけるキャラクターへの没入感の変化に関する研究”, 早稲田大学
- [11] 浅井 亮子 (2009),”情報通信技術が広げる性の多層性表出の可能性”,
<http://hdl.handle.net/10291/9297>,Informatics 2(2) pp.57-64
- [12] Jessica Gall Myrick(2015),”Emotion regulation, procrastination, and watching cat videos online: Who watches Internet cats, why, and to what effect?”,Computers in Human Behavior, pp.168-176
- [13] Oculus Connect 3 Opening Keynote: Mark Zuckerberg
<https://www.youtube.com/watch?v=NLnk2cCirQM&index=2&list=PLL2xVXGs1SP7RjXUBwur43f1R7tRcbYLD>, accessed: 2017/01/25

謝辞

本研究をするにあたり、数多くの助力をしてくださった中島達夫教授に深く感謝いたします。また、助言をくださった方々や、外部からの進学という立場においても快く受け入れてくださった中島研究室の皆様へ心から御礼を申し上げます。