

プロテウス効果により積極性を引き出す  
オンライン英会話練習環境の構築

指導教員      後藤 祐一 准教授

令和5年2月9日提出

工学部情報工学科

19TI038

高橋 拓未

埼玉大学 理工学研究科・工学部  
先端情報システム工学研究室  
埼玉県さいたま市桜区下大久保255

# 概要

英語力に対する自信のなさ，流暢に話すことができない懸念や間違えることへの恐怖心から英会話を苦手と感じている人が多く存在する．このことから，英会話に対する自信をつけるためには英語を話す機会を設け，英会話練習を行う必要があると考える．しかし，英会話に対する自信のなさにより，英会話練習自体に取り組むことができないというジレンマが発生する．

この問題を解決するため，本研究では自信を持って積極的に英会話に取り組むことができるようにするための英会話練習を補助する環境構築を行う．そのために，英会話練習時に Web 会議サービス上でアバターを使用することでプロテウス効果を生起させる環境を提案する．プロテウス効果とはオンラインのコミュニケーションにおける自分を表すキャラクター（アバター）の見た目などが，そのユーザの行動特性や外向性に影響を与える心理効果である．この心理効果を用いて英会話練習における自信を補う．そうすることで英会話練習に対して積極的に取り組むことを可能にする．

ここからは具体的な方法を説明する．英会話練習に参加する人は Web カメラを通して Web 会議ツール上で英会話を行う．英会話学習者はアバター動作ツールを用いて自身の頭部動作を反映させたアバターを用いて参加する．学習者がそれぞれ身につけるアバターはその人自身にとって「自信が溢れている」と感じられるアバターを選択する．英会話練習時に学習者が選択したアバターを使用することでプロテウス効果を生起させる．そうすることで英会話に対しての自信のなさを払拭し，積極的に取り組むことができる．

この提案したシステム環境の有効性を確認するために実験を実施した．実験の流れは以下の通りである．被験者はまず最初に自身が使用するアバターを選択してもらう．その後，選択したアバターの動作確認を行い，英会話練習に移る．英会話は大きく分けて「練習」「本番（アバター有り）」「本番（アバターなし）」の3つのフェーズに別れ進行する．まず最初の「練習」では，被験者がアバターを身につけたまま本番と同様の流れで英会話練習を行う．また，英会話練習内容に関して詳細に説明する．被験者の準備が出来次第，本番に移行する．この本番を実験データとして用いる．「本

番 (アバタ有り)」では被験者がアバタを身につけたまま英会話練習が進行する。その後、アバタを外して実カメラに切り替える。「本番 (アバタなし)」に移行し、先ほど行った英会話練習内容と同程度レベルの問題に取り組んでもらう。英会話練習が終了後、最後に事後アンケートに取り組むよう指示し、これで実験を終了とした。

実験結果は主観的評価と客観的評価の二つの軸を持って実験の評価を定めた。主観的評価の結果では、全体的に被験者はアバタの使用感を感じることができていた。また、対話的な英会話練習においてアバタの有用性を感じる被験者が多かった。客観的評価の結果では、 $t$  検定を持って実験データを評価したところ、ある指標において有意差を確認することができた。しかし、この有意差は出題した英会話内容に大きく依存した測定指標であったため、プロテウス効果の生起が確認できたとはいえない結果となった。つまり、アバタ使用時とアバタ未使用時の差を本実験では確認することができなかった。本研究を通して判明した課題や改善点をもとに今後の研究に役立てる。

最後に本論文の構成を示す。1 章では本研究の背景や目的を示す。2 章では、プロテウス効果および鏡像認知に関する関連研究を述べ、本研究の位置を定める。3 章では、英会話練習を妨げる問題を明確にし、4 章ではプロテウス効果により積極性を引き出すオンライン英会話練習環境の説明をする。5 章では 4 章で構築した英会話練習環境の元、検証する実験を説明し、結果を述べる。6 章では得られた結果を考察し、7 章にて本研究のまとめと今後の課題を記す。

# 謝辞

研究ならびに生活面においてご指導いただきました後藤祐一准教授に深く感謝いたします。

また、実験などに協力いただいた研究室の皆様，そして同期学生の皆様，並びに私を暖かく見守って頂いた両親はじめとする周囲のすべての皆様に深く感謝いたします。

# 目次

概要	i
謝辞	iii
図目次	vi
第1章 はじめに	1
1.1 背景	1
1.2 目的・目標	2
1.3 本論文の構成	2
第2章 関連研究	3
2.1 プロテウス効果	3
2.2 鏡像認知	3
第3章 英会話練習を妨げる課題	5
第4章 プロテウス効果により積極性を引き出すオンライン英会話練習環境	7
第5章 実験	9
5.1 実験目的	9
5.2 実験方法	9
5.2.1 実験環境および実験の流れ	9

5.2.2	英会話練習内容 . . . . .	12
5.2.3	測定指標 . . . . .	13
5.3	実験結果 . . . . .	13
5.3.1	主観的評価 . . . . .	13
5.3.2	客観的評価 . . . . .	15
5.3.3	実験結果のまとめ . . . . .	15
<b>第 6 章</b>	<b>考察</b>	<b>16</b>
<b>第 7 章</b>	<b>おわりに</b>	<b>18</b>
7.1	まとめ . . . . .	18
7.2	今後の課題と改善 . . . . .	18
7.2.1	実験面 . . . . .	18
7.2.2	システム面 . . . . .	19
<b>参考文献</b>		<b>20</b>
<b>付 録 A</b>	<b>事後アンケート結果</b>	<b>23</b>
A.1	TOEIC LR テストのスコアを教えてください . . . . .	23
A.2	どんな特徴に惹かれてそのアバタを選択しましたか . . . . .	23
A.3	アバタ使用した感想について教えてください . . . . .	23
A.4	意見・感想 . . . . .	24
<b>付 録 B</b>	<b>t 検定結果 (p 値)</b>	<b>25</b>
B.1	音読 . . . . .	25
B.2	自分の意見を述べる . . . . .	25

# 目 次

3.1	「英語のスピーキングに関する実態と意識」[14] より抜粋 . . . . .	5
4.1	オンライン英会話練習環境の概観図 . . . . .	8
4.2	オンライン英会話練習画面 . . . . .	8
5.1	実験における英会話練習 . . . . .	10
5.2	実験環境の概観図 . . . . .	11

# 第1章 はじめに

## 1.1 背景

日本で TOEIC(R) Program を実施・運営する国際ビジネスコミュニケーション協会は、「英語のスピーキングに関する実態と意識」[14]について、学習方法は問わず、現在英語学習をしている全国の20代～50代のビジネスパーソン男女500名を対象に調査を実施した。調査によると、「英語で話すことが得意ですか。」という質問に対して全体の52.2%の人が苦手と回答しており、その理由として、自身の英語力に自信がないという傾向の回答が多かった。また、自身の英語の発音に自信がないため、「英語を話したくない」という人が全体の64.6%にも上った一方、全体の90.0%の人が「ネイティブのような発音で話せるようになりたい」と考えており、全体の89.2%の人がネイティブのような発音で話すことができるようになったら積極的に「話しかけたい」と回答した。さらに、英語でのコミュニケーションにおいて外国人と意思疎通をはかるために一番重要だと考えていることは、「伝えたいという気持ち」が最も多く挙げられる結果となった。英語の4技能のうち、一番難しいと思うものを質問したところ、「スピーキング」と回答した人が最も多く55.8%、また、4技能のうち一番伸ばしたいと思っているものを質問したところ、「スピーキング」と回答した人が最も多く66.6%であった。財務総合政策研究所が提出したレポート「英語力がもたらす経済効果」[18]ではコミュニケーションツールとしての英語の重要性は、それがもたらす経済的効果を背景の一つとして今後ますます高まっていくことになると結論づけている。

ここまでの調査結果をまとめると、英語学習者の多くが英会話に対して自信を持てず、英語を話したくないことがわかる。しかし、英語を話すことができるなら積極的に話しかけたいと考えており、英会話への関心の高さも確認することができる。さらに、グローバル社会において英会話ができないことは経済効果の側面において機会損失につながる。一方、英会話が上手くなるためにはネイティブに対して臆することなく、英語を話せるようにすることが不可欠であり、ネイティブとの英会話の前段階における英会話練習において、自信を持って積極的に英語を話すことがで



きる機会を設けなければ「英語が通じた」という成功体験を積むことができず、実際の英会話時に自信を持って会話することはできない。

そこで本研究では、英会話に対してプロテウス効果 [9] という心理効果を用いて英語学習者が抱える英会話への自信のなさを緩和し、積極的に英会話に取り組むことができる英会話練習環境の構築を目指す。プロテウス効果 [9] とはオンラインのコミュニケーションにおける自分を表すキャラクターの見た目などが、そのユーザーの行動特性や外向性に影響を与える心理効果であり、メタバースの注目に伴って近年、研究が盛んに行われている。英会話に対してプロテウス効果を利用するために、Web 会議サービス上で自信に溢れている見た目をしたアバターを使用して英会話練習を行うことで英会話に対して積極的に取り組むことができると期待できる。

## 1.2 目的・目標

本研究の目的は、自信を持って積極的に英会話に取り組むことができるようにするため、英会話練習を補助する環境構築を行う。具体的には、英会話練習時に Web 会議サービス上でアバターを使用することでプロテウス効果を生起させ、英会話練習に対しての有効性を実験を用いて確認する。有効性の確認後、実際に英会話で使う環境の構築を決定する。

## 1.3 本論文の構成

2 章では、プロテウス効果および鏡像認知に関する関連研究を述べ、本研究の位置付けを定める。3 章では、英会話練習を妨げる問題を明確にし、4 章ではプロテウス効果により積極性を引き出すオンライン英会話練習環境の説明をする。5 章では 4 章で構築した英会話練習環境の有効性を確認する実験を説明し、その実験結果を述べる。6 章では得られた結果を考察し、7 章にて本研究のまとめと今後の課題を記す。

## 第2章 関連研究

### 2.1 プロテウス効果

アバタを操作する際、そのアバタの外見に応じてユーザの心理的状态・態度・振舞いなどに影響が現れる。この心理効果をプロテウス効果 [9] と呼ぶ。プロテウス効果の最初の研究では、アバタの魅力が高いほど交渉に関するゲームへの積極性が向上することが報告されている。プロテウス効果はユーザの振舞いだけでなく、アバタの外見が与える印象を自身に反映させ、認知機能や知覚能力にも影響を及ぼすことが報告されている [2, 5]。アバタの外見が与える印象を自身に反映させるためには、アバタの身体所有感を生起させる必要があることが先行研究から明らかになっている [3, 11]。

近年では、虎やコウモリ、蜘蛛といった動物アバタに対しても身体所有感を生起可能であることが報告されている [1, 16]。また、VR 空間上でドラゴンアバタを用いることによってプロテウス効果を生起させ、高所に対する恐怖の抑制にも成功している [17]。これらの研究から、ユーザの動作に対してアバタの動作がフィードバックされるような機構がアバタの身体所有感の生起に大きく関係していることがわかる。

プロテウス効果を初めに提唱した Yee らは、アバタの外見的特徴に対して自身が感じる期待を、アバタを使用している自身が叶えようとすることによってプロテウス効果が生じるという可能性を指摘している [10]。また、プロテウス効果の発生には体所有感だけでなく、「自分がその対象を動かしているという感覚」である運動主体感をアバタの利用時でも得られることが重要だと指摘されている [10, 20]。

### 2.2 鏡像認知

鏡像認知（または自己鏡像認識）とは、鏡に映る自分自身の像を自分自身と認識することである。また、鏡に映った自己像を見てそれが自分であることを認識し、

自分自身を認識することができる能力である。ヒト以外の生物でも、オランウータン、イルカ、ゾウ、ホンソメワケベラなどが鏡像認知を示すことが報告されている [4, 8]。鏡像認知が幼児やヒト以外の生物も可能であることは、反射物に映る自己鏡像を日常的に見ることが自身の視覚的特徴と自己を同一視するための原始的な体験であることを示唆している [21]。

プロテウス効果についての研究においても、鏡は自己と VR 空間内のアバタを同一視するために多く用いられている [3, 6, 10, 12]。例えばプロテウス効果を初めに報告した論文では、実験参加者は VR 空間内にある鏡を見るように指示され、そこに映るアバタの動きと自身の動きが同期していることを認知する。それによって、アバタへの運動主体感や身体所有感、プロテウス効果の発生が促される。

## 第3章 英会話練習を妨げる課題

ここからは、英会話練習を妨げている課題を明確にする。

国際ビジネスコミュニケーション協会の「英語のスピーキングに関する実態と意識」[14] 調査によると「英語で話すことが得意ですか.」という質問に対して「苦手」または、「どちらかといえば苦手」と回答した 52.2% (261 人) にその理由を質問したところ、挙げられた理由は以下の通りである。60.9%が「語彙力に自信がないから」と回答し、次いで「流暢に話せないから (60.5%)」「発音に自信がないから (53.6%)」という結果であった。また、「文法に自信がないから (42.5%)」「これまで、十分な英語を話す機会がなく自信がないから (34.9%)」「間違った内容を相手に伝えてしまうのが怖いから (30.3%)」が次いで挙げられた。

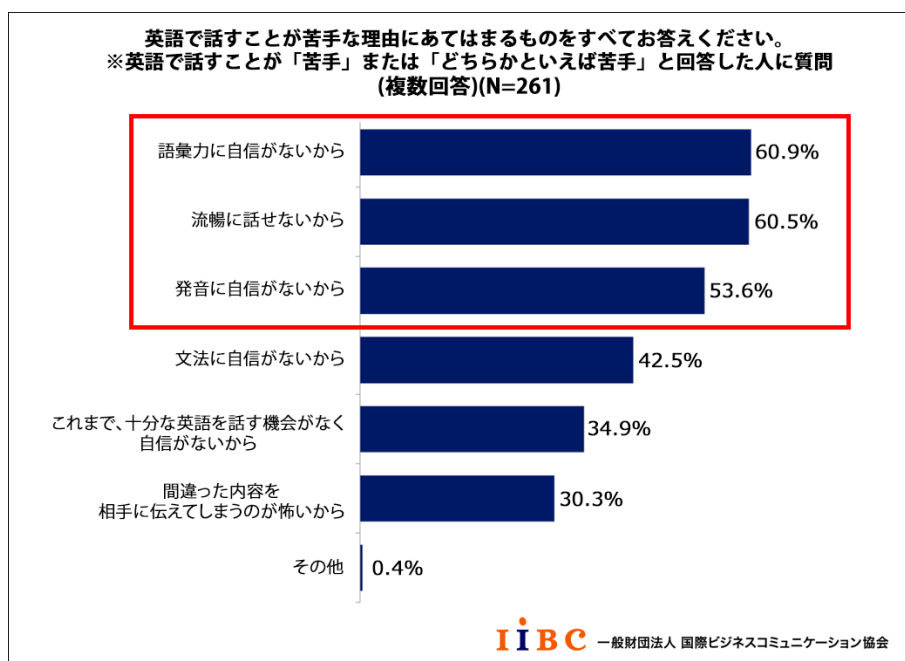


図 3.1: 「英語のスピーキングに関する実態と意識」[14] より抜粋

上記6つの理由の内、4つが「自信のなさ」を理由としている。つまり、多くの人が英会話に対して自信がないので苦手と感じてしまっている。

一方、英会話に対する自信をつけるためには十分英語を話す機会を設け、英会話に対する抵抗感を払拭しなければならないと考える。しかし、英会話練習をすると、自身の英語力(語彙、発音、文法)に対する自信のなさや英語を流暢に話すことができない懸念、間違えることへの恐怖心が原因となり、英会話に対して抵抗感を感じる。つまり、英会話に対する自信のなさを克服するために英会話練習をしなければならないが、そもそも英会話練習に対して抵抗感を感じるため、取り組むことに消極的になってしまい、英会話練習することが難しくなってしまうというジレンマが発生する。これが英会話練習を妨げるメカニズムであると考えられる。

英会話練習に対して自信を持って取り組むことができているならば、英会話練習中にその人自身の振る舞いに英会話に対する「積極性」を観測することができる。そこで、英会話練習に積極的に取り組んでいることを示す特徴をあげ、英会話練習中の「積極性」のあらわれを明確にする。文法や発音の正確さではなく発話した努力である積極性を評価し英会話で進行するRPGゲームを作成した米澤ら[22]は英会話時における積極性を以下のように定義した。「単純な返答ではなく自分の思ったことを話す」「恥ずかしがらず相手にはっきり聞こえる声で間違っているとしても堂々と話す」「取りあえず喋っただけの一本調子な話し方ではなく抑揚のある発話」である。そこで、この定義された積極性から英会話時において観測できる特徴を考える。

まずは「単純な返答ではなく自分の思ったことを話す」から観測できる「積極性」をあげる。この振る舞いから「様々な英語表現や単語を用いて話す」ことができていると考える。次に「恥ずかしがらず相手にはっきり聞こえる声で間違っているとしても堂々と話す」から観測できる「積極性」をあげる。この振る舞いから「間髪入れずに大きな声で英語を発音する」ことができていると考える。最後に「取りあえず喋っただけの一本調子な話し方ではなく抑揚のある発話」から観測できる「積極性」をあげる。この振る舞いから「英語のイントロネーションの上げ下げがより多くなる」ことができていると考える。

## 第4章 プロテウス効果により積極性を引き出すオンライン英会話練習環境

3章で述べた問題を解決・緩和するためにプロテウス効果により積極性を引き出すオンライン英会話練習環境を提案する。

植村らによる研究「アバタを使用した Web 会議におけるプロテウス効果の継続的検証」[15]では、Web 会議上において発言回数の増加や自己開示度の向上につながる会議を実現するためにプロテウス効果を利用した継続的検証を行った。Web 会議中に魅力的なアバタを継続的に使用することによるプロテウス効果を検証するために、Zoom[26]と SnapCamera[25]を用いて Web 会議システム上でコンセンサスゲームを実施する実験を行ったところ、自己の顔に魅力的なアバタを重ねた Web 会議上においてもプロテウス効果が認められ、通話者自身の外向性評価を向上させる可能性が示唆された。

この研究結果に基づいて、英会話練習時に学習者が選択したアバタを使用することでプロテウス効果を生起させ、英会話に対しての自信のなさを払拭し、積極的に取り組むことができる環境を本研究では目指す。

英会話練習に参加する人は Web カメラを通して Web 会議ツール上で英会話を行う。英会話学習者はアバタ動作ツールを用いて自身の頭部動作を反映させたアバタを用いて英会話練習に参加する。アバタは学習者にとって「自信が溢れている」と感じられるアバタを選択してもらい、そのアバタを使用してもらう。そのアバタの動作が自身の動きに追従することを確認することで鏡像認知を可能にし、アバタと自身との自己同一視を促す。このように英会話練習時にアバタを使用することでプロテウス効果を生起させ、英会話に対して人々が積極的に取り組むことができる環境構築に取り組む。そのために、環境構築した環境下での有効性を実験を用いて確認し、プロテウス効果の獲得ができているか判断する。

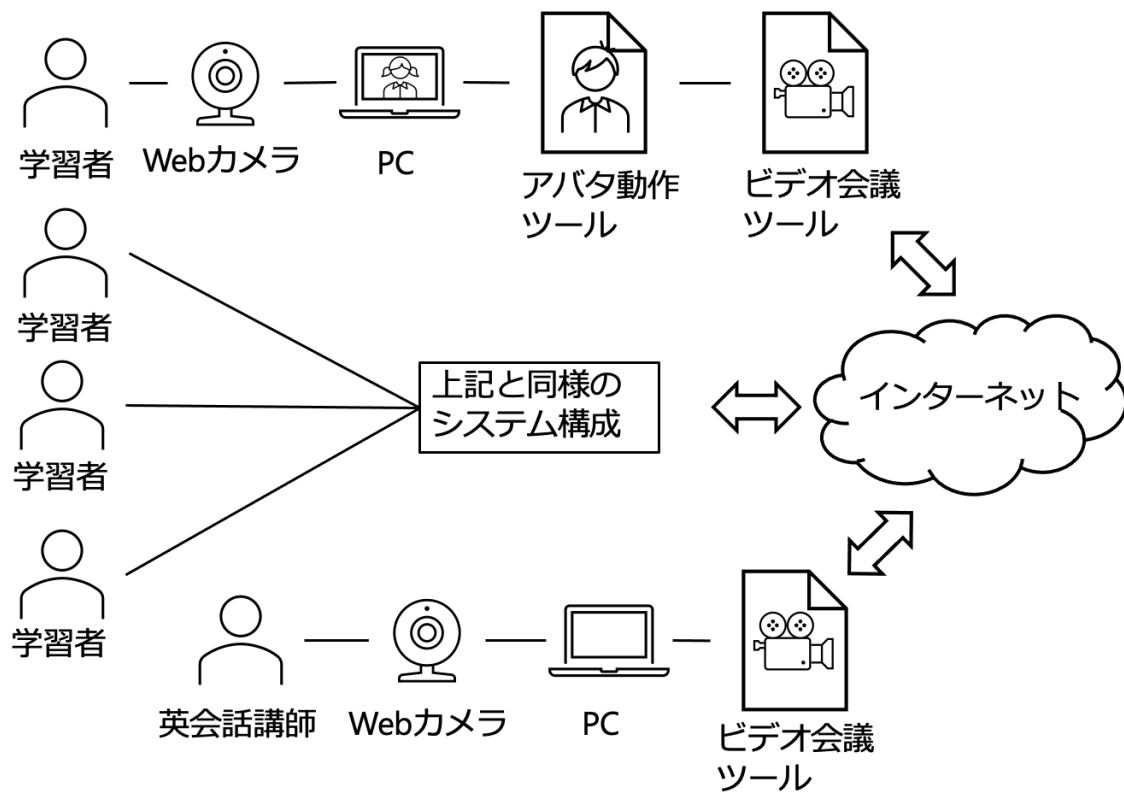


図 4.1: オンライン英会話練習環境の概観図

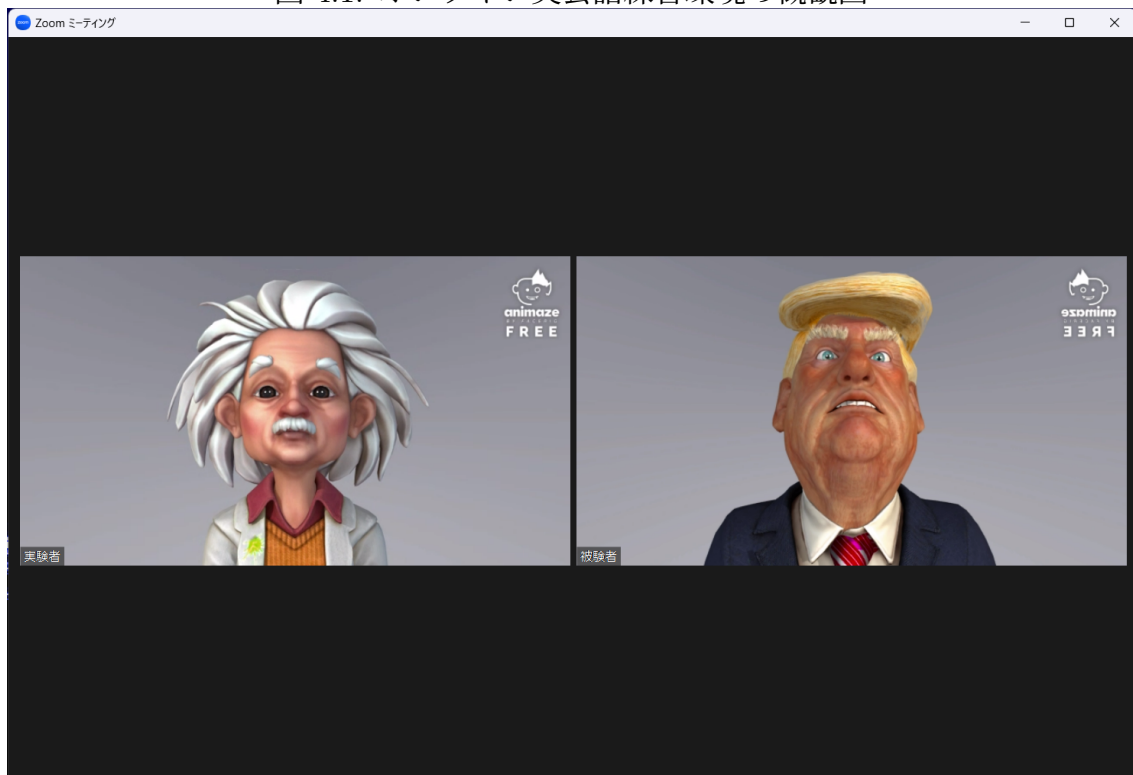


図 4.2: オンライン英会話練習画面

# 第5章 実験

## 5.1 実験目的

アバタなしの場合と積極的な振る舞いをしそうなアバタを用いた場合とでは英会話練習における自信・積極性の持ち方に違いがどうかを確かめることが実験の目的である。実験では構築した環境上でプロテウス効果が生起されたかを明らかにするために、被験者の英会話練習時の録画を用いて複数の指標を測定し、測定結果の解析を行う。アバタ使用時とアバタ未使用時の比較方法は統計的な処理によって行う。

## 5.2 実験方法

### 5.2.1 実験環境および実験の流れ

まず、実験環境を説明する。本実験では2つの部屋を使用した。被験者と実験者は異なる部屋で実験に参加することで、極力お互いの姿を見えなくし、声も聞こえないようにする。外部からの影響も極力なくするため窓のブラインドを降ろし、外からも内からも干渉が及ばないようにした。被験者と実験者はWeb会議ツールを通してやりとりを行う。実験に用いた2台のPCはOSにWindows, CPUにCorei5-11400H(2.70GHz), GPUにGeForceGTX1650, 実装メモリは16GBで内蔵Webカメラを搭載したものである。また、用意した2個のヘッドホンは骨伝導ヘッドホン OpenComm AFT-EP-000028 である。

Web会議ツールはZoom ビデオコミュニケーションズ社が提供するZoom[26]を使用, アバタ動作ツールはHolotech Studios社が提供するAnimaze[24]アプリケーションを使用する。Zoom画面の表示はギャラリーモードを使用し、実験者が画面共有するスライドとスピーカー表示を6:4程度の比率でPC画面上に表示する。そうすることでアバタが表示されるスピーカー画面を被験者の視界に常にいれ、鏡像



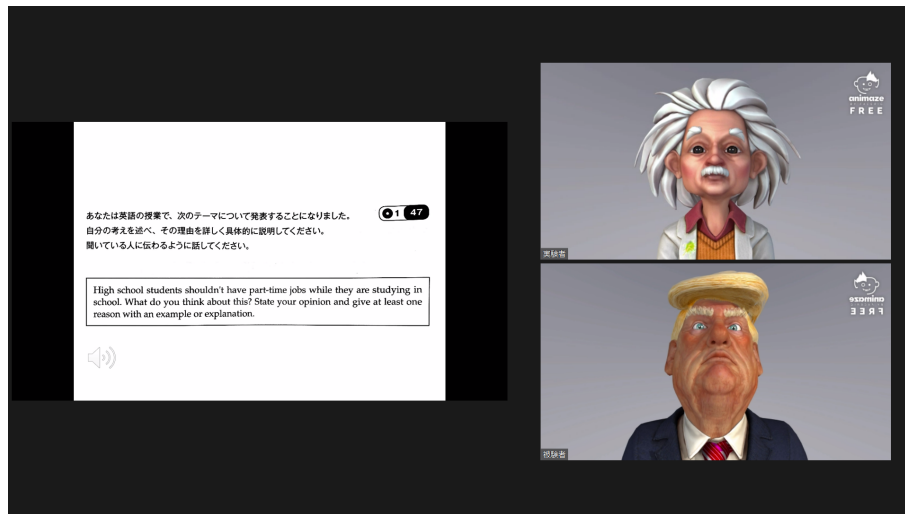


図 5.1: 実験における英会話練習

認知を可能にする狙いがある．Animaze[24] はパソコンのウェブカメラで使用者の動きをアバタに反映させ、ライブストリームやビデオチャットなどに使用できるアプリケーションである．他のアバタ動作ツールと比べ、web カメラを使用した時のトラッキングの滑らかさと自然さが特徴である．アバタはヒト型から非ヒト型まで複数のアバタを用意する．なお、被験者がアバタを使用している時には実験者もアバタを使用し、アバタを外している時には実験者も同様にアバタを外す．被験者の部屋に用意されている PC 横には、あらかじめヘッドホンの使い方を記した紙を 1 枚、英会話練習の「自分の意見を述べる」問題の際に補助となる紙を 2 枚用意した．ヘッドホンの使用方法に関する用紙は装着方法、電源オン/オフなど基本的な操作方法を記載した．英会話練習に関する用紙の 1 枚目は英会話文章を作成する際の文章の構成方法、2 枚目は意見を述べる際の重要表現が書かれた用紙を用意した．この 2 枚の用紙は GTEC テキスト [13] の付録から抜粋し使用した．

実験の記録方法は Zoom[26] のレコーディング機能を使用し、その記録は実験データとして解析するために使用する．

次に実験の流れを説明する．まず被験者が実験室に到着したら座る位置に直接案内を行う．座ってもらいヘッドホンの装着を確認したら PC 画面を見るよう指示を行い、実験者はもう一つの部屋に移動する．実験者と被験者は Web 会議ツールを用いて対話を行う．最初にヘッドホンの音量や声の聞こえ具合を確認する．その後、今回行う実験の流れを被験者に理解してもらうため短いスライドを用いて読み上げ、説明する．説明後、質問時間をとる．

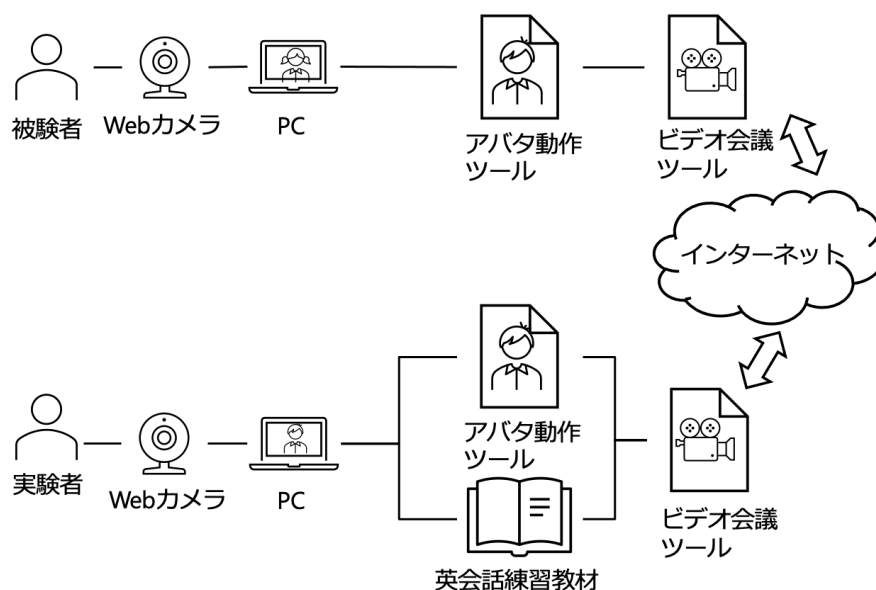


図 5.2: 実験環境の概観図

次にアバタを被験者を選択してもらう。実験者から被験者にとって「自信に溢れていそうなアバタ」を選択するように告げ、複数のアバタから被験者は自身が使用するアバタを選択する。アバタを選択後、そのアバタに被験者の動作を正しく反映させるためにキャリブレーションを行う。その後、仮想カメラを使用してアバタをZoom上に反映させる。

アバタの動作確認に移る。ここでは実際に被験者に動作を行ってもらい自身の動作がどの程度アバタに反映しているかを確認してもらう。これはアバタの反応に慣れさせる狙いがある。また、同時に鏡像認知を可能にする狙いもある。動作確認内容は以下の動作を行ってもらった。「(上, 下, 右, 左)を向く」「首をかしげる」「口を大きく開けたり閉じたりする」「頷く」「目を大きく見開く」である。実験者は適宜アバタが被験者自身の動作に追従しているかを確認する。

そして、英会話練習に移る。英会話は大きく分けて「練習」「本番(アバタ有り)」「本番(アバタなし)」の3つのフェーズに別れ進行する。まず最初の「練習」では、被験者がアバタを身につけたまま本番と同様の流れで英会話練習を行い、雰囲気をつかんでもらう。また、英会話練習内容に関して詳細に説明し、本番時に滞りが無いようにした。その後に再度、質問時間を設け本番の流れの最終確認を行う。被験者の準備が出来次第、本番に移行しレコーディングをする。この本番レコーディングデータを実験データとして用いる。「本番(アバタ有り)」では被験者がアバタを身に

つけたまま英会話練習が進行する。その後、アバタを外して実カメラに切り替える。この際には両者ともアバタを外した状態の実際の姿を確認できる。「本番 (アバタなし)」に移行し、先ほど行った英会話練習内容と同程度レベルの問題に取り組んでもらう。

英会話練習が終了後、最後に事後アンケートに取り組むよう指示し、これで実験を終了とした。

### 5.2.2 英会話練習内容

「本番 (アバタ有り)」と「本番 (アバタなし)」で同程度のレベルの問題を出題する。大きく分けて3つ行い、次の流れで進行する。一つ目は「シャドーイング」、二つ目は「音読」、3つ目は「自分の意見を述べる」問題を被験者に出題する。

まずはシャドーイングである。シャドーイングとは聞いている英語音声のすぐ後を追って復唱する英語の勉強方法である。これを被験者に行ってもらう。使う教材は「CNN ニュースリスニング」[23]を用いる。これはCNNの放送から、短い英語ニュースを20本選りすぐって収録したもので、1本は30秒ほどの長さになっているCNNの放送そのものである。「ナチュラル音声」のほか、ナレーターがゆっくり読み直した音声「ポーズ入り」と「ポーズなし」で収録されている。被験者には1本出題する。段階的にシャドーイングに取り組んでもらうため「ポーズ入り」「ポーズなし」「ナチュラル音声」の順番に発音を行ってもらう。実際に発音を行ってもらう前に被験者にはナチュラル音声を聞かせ、最終的にシャドーイングしなければいけないレベルを認知してもらう。その後に先ほど示した順番でシャドーイングを行ってもらう。

次に音読に取り組んでもらった。音読に使用する問題はGTECの読む問題から出題した。この音読は5文程度の文章を2回音読してもらった。そして2回目の音読を実験のデータとして活用する。

最後は自分の意見を述べる問題である。これはあるテーマについて、自分の考えとそう考える理由を述べる問題である。はじめに準備時間が1分あり、その後に回答時間を設ける。ここでは被験者の部屋にあらかじめ用意した2枚の用紙を参考に解答を行ってもらった。

### 5.2.3 測定指標

実験では「アバタあり」と「アバタなし」時の被験者の英会話内容をレコーディングし、その時の被験者の発話音声进行分析する。分析することで被験者が「アバタあり」時にプロテウス効果を生起させ、英会話に対して積極的に取り組むことができたかを分析したデータから確認する。測定指標は第3章で述べた積極性の定義を元に定めるものとする。まず一つ目の「単純な返答ではなく自分の思ったことを話す」ができていた時には英会話時の「単語数」「単語の種類数」が向上すると判断する。「恥ずかしがらず相手にはっきり聞こえる声で間違っているとしても堂々と話す」では英会話時の「発話全体の音量の平均値 (dB)」「WPM (Word Per Minute)」が向上し、「無言時間の合計値」が低下すると判断する。「取りあえず喋っただけの一本調子な話し方ではなく抑揚のある発話」ができていた時には英会話時の「抑揚の変化幅平均」が上昇していると判断する。それぞれの測定指標に関してt検定を用いて有意差があるか判断する。

## 5.3 実験結果

実験参加者は埼玉大学の学部生4名、院生2名の計6名を対象に行った。この被験者6名の実験結果から主観的評価と客観的評価を定める。なお、事後アンケートの回答者数は5名であった。また、実験時間はおよそ45分から1時間程度の範囲であった。

### 5.3.1 主観的評価

主観的評価は実験の最後で行った事後アンケートをもとに定めるものとする。事後アンケート内容は大きく分けて4つの項目を回答するよう指示した。回答を指示した項目は以下の通りである。「自身のTOEIC LRテストのスコア」「どんな特徴に惹かれてそのアバタを選択したか」「アバタを使用した感想」「意見・感想など」である。「自身のTOEIC LRテストのスコア」では「400点未満」「400点以上495点未満」「500点以上595点未満」「600点以上695点未満」「700点以上」の4つの項目から選択を行ってもらった。「アバタを使用した感想」に関しては3つの項目に関して五段階のリッカート尺度(全く当てはまらない/あまり当てはまらない/どちらともいえない/やや当てはまる/とても当てはまる)により回答を求めた。ここでの3つの項目は「使用したアバタに一体感を感じたか」「英語を話すことの抵抗感

が薄まったか」「アバタなしの時と比べて自信をもって英語を発音できたか」である。最後に自由記述として「意見・感想など」を求めた。

まず、「自身の TOEIC LR テストのスコア」に関して回答を示す。「400 点未満」は 1 名「400 点以上 495 点未満」は 2 名「500 点以上 595 点未満」は 1 名「600 点以上 695 点未満」1 名「700 点以上」は 0 名であった。階級値を取り平均を求めると 487.5 点となる。ただし「400 点未満」の階級値は 347.5 点とする。日本の大学生平均が約 480 点なので、一般的な大学生と同程度レベルの母集団となった。なお、470 点以上の英会話レベルは日常生活のニーズを充足し、限定された範囲内では業務上のコミュニケーションができるレベルとされている。

次に「どんな特徴に惹かれてそのアバタを選択したか」に関する回答結果は以下の通りである。「目元が吊り上がっている」「口角が上がっている」「表情が豊かである」「堂々と会話しそうである」「アバタの良質さ」「可愛らしさ」「ガタイの良さ」「着ている服の見た目の良さ」が挙げられた。

続いて「アバタを使用した感想」についての回答結果を示す。一つ目の「使用したアバタに一体感を感じたか」では「やや当てはまる」が 2 名、「とても当てはまる」が 3 名であった。「英語を話すことの抵抗感が薄まったか」では「とても当てはまる」が 1 名、「やや当てはまる」が 3 名、「あまり当てはまらない」が 1 名であった。「アバタなしの時と比べて自信をもって英語を発音できたか」では「やや当てはまる」が 4 名、「あまり当てはまらない」が 1 名であった。被験者は全体的にアバタの使用感を感じることができていたと解釈できる。

最後の自由記述である「意見・感想など」では以下の回答をいただいた。「自分の意見を述べる問題はよく頭を回転させることを求められた。」「シャドーイングでは音声に置いていかれる事に焦って、噛んでしまう事があったように感じた。」「相手が教授や知らない人であった場合は、アバタの有無でさらに大きな差異があるのではないかと感じた。」「全体的な英会話内容の難易度は全く問題ない。」「英語の問題を見ながら発音するのでアバタを使っている感覚が薄かった。」「シャドーイングと音読は読むことに集中するのでアバタの有無の差を感じなかった。」「自分の意見を述べる問題では言葉に詰まった時などに相手の表情が気になったり、目のやり場に困ることがアバタなしの時はややあった。」「英語で会話をするとなると相手の反応を気にすることがより顕著に表れると感じた。」「スライドショーに視線を向けている時間が多かったため、アバタありとなしの差をあまり感じる事がなかった。」である。いただいた意見・感想を総評すると「シャドーイング」「音読」のような文章を読む問題ではスライドに集中している時間が長く、アバタを使用している感覚が薄くなってしまった。また、「自分の意見を述べる」問題においては相手がアバタ

を使用していることに有用性を感じた。

### 5.3.2 客観的評価

客観的評価として用いる英会話練習内容は「音読」「自分の意見を述べる」問題を扱う。測定指標として定めた項目を元に「アバタあり」と「アバタなし」時の定めた項目の数値を算出する。算出後、t検定を用いて有意差を確認する。t検定とは心理実験でよく用いられる統計方法である。なお、有意水準は5%とする。

「音読」で測定した項目指標は「発話全体の音量の平均値 (dB)」「抑揚の変化幅平均」である。また、「自分の意見を述べる」で測定した項目指標は「単語数」「単語の種類数」「発話全体の音量の平均値 (dB)」「WPM (Word Per Minute)」「抑揚の変化幅平均」である。t検定の結果を示す。「自分の意見を述べる」において「単語数」では $p=0.0138$ となり、 $p<0.05$ から有意差が確認できた。また、「単語の種類数」では $p=0.00325$ となり、 $p<0.05$ から有意差が確認できた。「音読」では二つの項目指標のどちらも有意差を確認することはできなかったが「抑揚の変化幅平均」で $p=0.0825$ となり、有意水準の5%に近い結果となった。しかし、「単語数」と「単語の種類数」の有意差は出題した問題による内容の違いが起因している可能性があり、プロテウス効果が生起されたかどうか判断できない結果となった。

### 5.3.3 実験結果のまとめ

本実験の目的は素の自分の場合と積極的な振る舞いをしそうなアバタを用いた場合とでは英会話練習における自信・積極性の持ち方に違いが出るか確かめることであつた。主観的評価での「アバタを使用した感想」では全体的にアバタの使用感を感じることができていた。しかし、「シャドーイング」や「音読」においてはアバタの使用感を感じにくいという感想が複数寄せられた。「自分の意見を述べる」では相手がアバタを使用していることに有用性を感じたという意見が寄せられた。客観的評価では「自分の意見を述べる」においての測定指標「単語数」「単語の種類数」に有意差が確認できたが、問題内容による違いが影響している可能性があるため、一概にプロテウス効果が生起されたかどうか判断できず、アバタ使用時とそうでない時の大きな違いを確認することができなかった。

## 第6章 考察

本実験において英会話練習内容の難易度をそれぞれ同程度になるように調整し出題したが、問題を「アバタあり」と「アバタなし」で固定化してしまったため客観的評価の指標に用いていた「単語数」と「単語の種類数」が有用な指標として機能を無くしてしまった。そのため、被験者が変わると問題内容を適宜交換するべきであった。

事後アンケートの「アバタを使用した感想」においてアバタ使用感への肯定的な反応が見られたが客観的評価においてアバタの有無の違いを確認することができなかった。アンケートにおいて肯定的な反応が見られた理由として実験者効果が働いた可能性が考えられる。参加者は実験者の意図や期待を敏感にくみ取って、望ましい反応をしようとする傾向を持つ。従って、実験者の何気ない言葉や声の調子、表情や動作がフィードバックとなり、参加者の反応を「望ましい方向」へゆがめてしまうことがしばしば生じる。このように、実験者が意図せずとも参加者の反応に影響を及ぼしてしまうことがあるので注意する必要がある。また、「意見・感想など」では「自分の意見を述べる問題では言葉に詰まった時などに相手の表情が気になったり、目のやり場に困ることがアバタなしの時はややあった。」という感想をいただいた。これは相手がアバタなのかそうじゃないのかが被験者に影響していることが伺える。本研究では自身のアバタによって自信を補うことを目的としていたが、相手がアバタかそうではないかが被験者自身の振る舞いに大きく影響している可能性があることが分かった。また、「シャドーイング」と「音読」はスライドに集中するため、アバタを使用している感覚が失われてしまった。

先行研究調査の段階でアバタの種類少なさを指摘している論文[19]があったので、アバタをできるだけ用意するためにヒト型から非ヒト型まで様々なアバタを用意した。そうしたところ非ヒト型アバタを選択した被験者は半分程度存在した。これは用意したヒト型アバタに魅力を感じず非ヒト型アバタを選択した可能性がある。つまり、消去法的な選択を行ったことでそれがプロテウス効果の生起を妨げる要因に寄与したという可能性があるということである。

アバタを目にする機会が少なかったことがプロテウス効果の生起を促さなかった

ことに起因していることが考えられる．この問題を解決する必要がある．将来的に本研究で提案した環境の有効性が立証されると，現在流行り出しているオンライン英会話サービスへの応用も考えられる．そうなれば，英会話学習に一石を投じることができるだろう．



## 第7章 おわりに

### 7.1 まとめ

本研究では自信を持って積極的に英会話に取り組むことができるようにするため、プロテウス効果を用いて英会話練習を補助する環境を提案した。さらにその環境下での有効性を調査した。具体的には英会話練習時に Web 会議サービス上でアバターを使用することでプロテウス効果を生起させ、英会話練習に対しての有効性を実験を用いて確認した。

実験の結果、実験データの測定指標において一部の項目が有意差を確認することができたがプロテウス効果以外の要因も考えられ、アバター使用時とそうでない時の差が確認できたとは言い難い結果となった。本研究から得られた課題および改善点を今後の研究に反映させ、積極的に英会話に取り組むことができる環境構築を目指していく。

### 7.2 今後の課題と改善

#### 7.2.1 実験面

英会話練習内容である「シャドーイング」や「音読」に対してアバター使っている感覚が薄かったことが複数報告されており、英会話練習内容をより対話的な内容にする必要がある。また、実験において被験者の相手役がアバターを使用するかどうかを棲み分けて実験手続きを検討する。ドラゴンアバターを用いて恐怖の抑制を図る研究では客観的評価にガルバニック反応を用いて評価を行っていた。このように指標として生理的反応を用いることでより客観性の高い評価を行うことができるので英会話に対する積極性を測るために脳波を測り感性スペクトル解析を行うなどの測定方法も視野に入れる必要性を感じた。被験者数を増やしデータ数を増やす。また、

英会話練習内容の偏りをなくす。教師役を用いた実験や複数人で英会話を行う実験を考える。

## 7.2.2 システム面

「どんな特徴に惹かれそのアバタを選択したか」で挙げられたアバタの特徴をもとに今後はその特徴を反映させたヒト型アバタを揃え、数がある程度絞る。また、アバタ作成ツールを用いて用意されたアバタを被験者が使用した。被験者からいただいた「意見・感想など」から現在のシステムにおいて自身のアバタを視野に入れる回数が少ないことでアバタを使用している感覚が感じられないことが指摘された。鏡像認知をより深めるためのアバタの使用方法を考案する必要がある。これは二つの要因が考えられる。まず一つ目はスライドを表示したことによって視線がスライドに集中してしまったことである。二つ目は自身の姿を確認する機会が少なく、相手の姿を確認する機会のほうが多いことである。これらの要因に対処するため鏡像認知をより深めるためのアバタの使用方法を考案する必要がある。先行研究では非ヒト型アバタを被験者に使用してもらう際に、いきなりそのアバタを身につけるのではなくヒト型アバタから非ヒト型アバタに変身するという「ストーリー」を体感してもらうようにしている。今後の研究では一つの案として被験者にアバタ作成ツールを用いて自身が理想とするアバタを作り上げてもらう。そうすることでそのアバタを使用するまでに至るストーリーを体感してもらい、プロテウス効果の生起を促す要因をつくる。本研究のシステム環境は Web 会議上で英会話練習を行った。アバタを用いることができる環境として VR 空間上なども考えられるため、用いる環境として、Web 会議システムの妥当性を検討する必要がある。

## 参考文献

- [1] Andrey Krekhov, Sebastian Cmentowski, and Jens Krüger: VR animals: surreal body ownership in virtual reality games, In Proc. of the 2018 Annual Symposium on Computer-Human Interaction in Play Companion In New York, NY, USA, pp. 503 – 511, ACM, 2018.
- [2] Domna Banakou, Raphaella Groten, and Mel Slater: Illusory ownership of a virtual child body causes overestimation of object sizes and implicit attitude changes, Proceedings of the National Academy of Sciences, Vol. 110, No. 31, pp. 12846 – 12851, 2013.
- [3] Domna Banakou, Sameer Kishore, and Mel Slater: Virtually being Einstein results in an improvement in cognitive task performance and a decrease in age bias, Frontiers in Psychology, Vol. 9, e917, 2018.
- [4] Gordon G. Gallup, Jr.: Chimpanzees: Self-recognition, Science, Vol. 167, No. 3914, pp. 86 – 87, 1970.
- [5] Konstantina Kilteni, Ilias Bergstrom, and Mel Slater: Drumming in immersive virtual reality: the body shapes the way we play, IEEE Transactions on Visualization and Computer Graphics, Vol. 19, Issue 4, pp. 597 – 605, 2013.
- [6] Lara Maister, Mel Slater, Maria V. Sanchez-Vives, and Manos Tsakiris: Changing bodies changes minds: owning another body affects social cognition, Trends in Cognitive Sciences, Vol. 19, Issue 1, pp. 6 – 12, 2015.
- [7] Mark Snyder, and William B Swann: Behavioral confirmation in social interaction: from social perception to social reality. Journal of Experimental Social Psychology, Vol. 14, Issue 2, pp. 148 – 162, 1978.
- [8] Masanori Kohda, Takashi Hotta, Tomohiro Takeyama, Satoshi Awata, Hirokazu Tanaka, Junya Asai, and Alex L. Jordan: If a fish can pass the mark

- test, what are the implications for consciousness and self-awareness testing in animals?, PLoS Biology, Vol. 17, Issue 2, e3000021, 2019.
- [9] Nick Yee and Jeremy Bailenson: The proteus effect: The effect of transformed self-representation on behavior, Human Communication Research, Vol. 33, Issue 3, pp. 271 – 290, 2007.
  - [10] Nick Yee, Jeremy Bailenson, and Ducheneaut Nicolas: The proteus effect implications of transformed digital self-representation on online and offline behavior, Communication Research, Vol. 36, Issue 2, pp. 285 – 312, 2009.
  - [11] Tabitha Peck, Sofina Seinfeld, Salvatore Aglioti, and Mel Slater: Putting yourself in the skin of a black avatar reduces implicit racial bias, Consciousness and Cognition, Vol. 22, Issue 3, pp. 779 – 787, 2013.
  - [12] Victoria Groom, Jeremy Bailenson, and Clifford Nass: The influence of racial embodiment on racial bias in immersive virtual environments, Social Influence, Vol. 4, Issue 3, pp. 231 – 248, 2009.
  - [13] アルク文教教材編集部: GTEC(R) 過去問題集 Advanced, アルク, 2019 年.
  - [14] 一般財団法人 国際ビジネスコミュニケーション協会: 「英語のスピーキングに関する実態と意識」 調査結果 <https://www.iibc-global.org/iibc/press/2020/p141.html> (accessed 2023-02-03)
  - [15] 植村紗瑛, 神田智子: アバタを使用した Web 会議におけるプロテウス効果の継続的検証, 信学技報, vol. 121, no. 143, HCS2021-17, pp. 1 – 6, 2021 年.
  - [16] 小柳陽光, 大村廉: 飛行体験における没入感向上のための鳥アバタへの身体所有感の生起可能性の検討, 日本バーチャルリアリティ学会特集号, 22 巻, 4 号, pp. 513 – 522, 2017.
  - [17] 小柳陽光, 鳴海拓志, Jean-Luc. Lugin, 安藤英由樹, 大村廉: ドラゴンアバタを用いたプロテウス効果の生起による高所に対する恐怖の抑制, 日本バーチャルリアリティ学会論文誌, Vol. 25, No. 1, pp. 2 – 11, 2020 年.
  - [18] 財務総合政策研究所: スタッフ・レポート 英語力がもたらす経済効果 [https://www.mof.go.jp/pri/publication/research\\_paper\\_staff\\_report/staff15.pdf](https://www.mof.go.jp/pri/publication/research_paper_staff_report/staff15.pdf) (accessed 2023-02-03)

- [19] 長尾 優花, 北野 圭介, 大島登志一, 望月茂徳:3D アバタを利用した遠隔授業での頭部動作の認識を用いた意思表示インタフェース, エンタテインメントコンピューティングシンポジウム論文集, Vol. 2021, pp. 346 – 350, オンライン開催, 2021 年.
- [20] 鳴海拓志: ゴーストエンジニアリング: 身体変容による認知拡張の活用に向けて, 認知科学, Vol. 26, No. 1, pp. 14 – 29, 2019 年.
- [21] 平野廉真, 田中文英: モニターに映り込んだユーザー像をアバターに置き換えることでプロテウス効果を促進するシステムの開発, HAI シンポジウム, 名古屋, 日本, pp. 1 – 9, 2021 年.
- [22] 松村 直季, 米澤 朋子: 対面英会話を模す没入型 RPG ゲームにおける韻律情報を用いた会話積極性評価の導入, 研究報告コンピュータビジョンとイメージメディア (CVIM), Vol. 2022-CVIM-228, No.13, pp. 1 – 6, 2022 年.
- [23] CNN English Express 編集部 (編): CNN ニュース・リスニング 2022 [春夏], 朝日出版社, 2022 年.
- [24] Holotech Studios: Animaze by Facerig, <https://www.animaze.us/> (accessed 2023-03-01)
- [25] SnapInc.:SnapCamera のご紹介,<https://newsroom.snap.com/ja-JP/snap-camera> (accessed 2023-03-01)
- [26] Zoom ビデオコミュニケーションズ: Zoom, <https://zoom.us/> (accessed 2023-03-01)

## 付 録 A 事後アンケート結果

### A.1 TOEIC LR テストのスコアを教えてください

- 400 点未満:1 名
- 400 点以上 495 点未満:2 名
- 500 点以上 595 点未満:1 名
- 600 点以上 695 点未満:1 名
- 700 点以上:0 名

### A.2 どんな特徴に惹かれてそのアバタを選択しましたか

- 目元が吊り上がっていて、口角が上がっているため、自信があるように見えた.
- 表情豊かそう
- 堂々と会話しそうなアバタだったから
- アバタの出来が良く、アバタが可愛いと感じたから
- ガタイが良く、来ている服も強そうだったから.

### A.3 アバタ使用した感想について教えてください

- 使用したアバタに一体感を感じたか
  - － とても当てはまる：3 名
  - － やや当てはまる：2 名
- 英語を話すことの抵抗感が薄まったか
  - － とても当てはまる：1 名
  - － やや当てはまる：3 名
  - － あまり当てはまらない：1 名

- アバタなしの時と比べて自信をもって英語を発音できたか
  - － やや当てはまる：4名
  - － あまり当てはまらない：1名

## A.4 意見・感想

- 自分の意見を言うフェーズは、色々頭を回転することが多く面白かったが、1分の時間制限において、自分の意見をしっかり整理することが出来なかったことが悔しかった。ナチュラル音声の発音においては、音声に置いていかれる事に焦って、噛んでしまう事があったように感じた。自分は研究室の同期故に、慣れがあったり緊張感をあまり感じなかったが、相手が教授だったり、知らない人であった場合はアバタの有無でもっと大きな差異があるのではないかと思った。全体的な難易度としては、全く問題ないと感じた。
- 英語の問題を見ながらスピーキングするので、アバタを使っている感覚がうすかった
- シャドーイングと音読のときは読むことに集中すること、文を目でおっていることなどから、あまりアバタの有無による差は感じなかった。自分の意見を述べる問題の時は言葉に詰まった時などに相手の表情が気になったり、目のやり場に困ることがアバタなしの時はややあった。また、会話をするとなるとそれがより顕著に表れるのかなと感じた
- スライドショーに目線を向けている時間が多かったため、アバタありとなしの差をあまり感じる事がなかった

## 付 録 B     t 検定結果 (p 値)

### B.1    音読

- 抑揚の変化幅平均:0.082558319
- 発話全体の音量の平均値 (dB):0.155897831

### B.2    自分の意見を述べる

- 単語数:0.01388224
- 単語の種類数:0.003250329
- 発話全体の音量の平均値 (dB):0.612824751
- WPM(Word Per Minute):0.211653639
- 無言時間の合計値:0.536780554
- 抑揚の変化幅平均:0.320469992