

発言量に基づいて顔をぼかすビデオ会議 システムにおける性差の調査と分析

令和6年度 卒業論文

日本大学 文理学部 情報科学科 宮田研究室

竹田まり

概要

ビデオ会議はフォーマルなシーンのみならずインフォーマルなシーンでも利用されるようになつたが、恥ずかしさなどの理由から、ユーザはビデオ会議で顔を非表示にしてしまう。また、ビデオ会議の参加者が会話に参加していないとき、ユーザの顔が表示され続けることで恥ずかしいなどの心理的負担が生じる可能性がある。この問題を解決するために先行研究で、コミュニケーション状況に応じて段階的に顔映像へのぼかしが晴れるビデオ会議システムを開発したが、提案システムを使用した際にどのような効果が得られるのか分かっていない。加えて、先行研究の検証では実験参加者が男性のみと限定的であり、顔を表示することに対する心理的負担に性差が影響を与えるのか不明であった。そこで本稿では、先行研究のビデオ会議システムを用いて、顔を表示することに対する心理的負担に性差が影響を与えるのか明らかにすることを研究課題とし、検証実験を行つた。検証実験を行つた結果、ビデオ会議において顔を表示するということに対して男性より女性の方が抵抗があるという性差が見られた。

目 次

第1章 序論	1
1.1 研究の背景	2
1.2 研究の目的	2
1.3 本論文の構成	2
第2章 コミュニケーション支援と コンピュータシステム利用に おける性差に関する研究事例	3
2.1 オンラインコミュニケーション支援に関する研究事例	4
2.2 コンピュータシステム利用における性差に関する研究事例	5
第3章 研究課題	7
3.1 問題の定義	8
3.2 研究課題の設定	8
第4章 研究デザイン	9
4.1 研究の流れ	10
4.2 着目した点	10
第5章 発言量に応じて顔のぼかしの濃さを動的に変化させるビデオ会議システムの 実装	11
第6章 評価実験	14
6.1 実験の目的	15
6.2 実験の概要	15
6.2.1 測定方法	15
6.2.2 手法	16
6.3 実験の手順	16
6.4 実験の結果・考察	17
6.4.1 異性間の比較	17
6.4.2 同性内の比較	20
第7章 結論	23

謝辭	25
参考文献	27
付錄	29
研究業績	31

図 目 次

5.1 不可逆手法	12
5.2 可逆手法	13
6.1 Q1 の回答結果 (N=11)	18
6.2 Q3 の回答結果 (N=11)	19
6.3 Q7 の回答結果 (N=11)	20
6.4 Q4 の回答結果 (N=11)	21
6.5 Q5 の回答結果 (N=11)	22
6.6 Q2 の回答結果 (N=11)	22
A.1 Q6 の回答結果 (N=11)	30
A.2 Q8 の回答結果 (N=11)	30

表 目 次

6.1	各手法とその手法の実験に参加した参加者 ID	17
6.2	異性間で類似する点が確認された実験後アンケート項目	17
6.3	異性間で類似する点が確認されたインタビュー項目	18
6.4	異性間で類似しない点が確認された実験後アンケート項目	19
6.5	男性内で類似しない点が確認された実験後アンケート項目	20
6.6	女性内で類似しない点が確認された実験後アンケート項目	21
6.7	女性内で類似しない点が確認されたインタビュー項目	21

第1章 序論

1.1 研究の背景

近年、ビデオ会議はフォーマルなシーンのみならずインフォーマルなシーンでも利用されるようになった。他者の顔が見えない状態では他者に対する親密感が減少するため[1]、インフォーマルなシーンでもビデオ会議を使用する際は顔を見せ合う方が親密度や信頼度が向上すると考えられる。しかし、恥ずかしさなどの理由からビデオ会議で顔を非表示にしてしまう人が一定数いる。また、ビデオ会議の参加者が会話に参加していないとき、顔が表示され続けることで恥ずかしいなどの心理的負担が生じる可能性がある。このような状況ではユーザ同士の親密度や信頼度が向上しにくいと考えられる。先行研究ではこの問題を解決するために、コミュニケーション状態に合わせて動的に変化するぼかし処理を行うビデオ会議システムを開発した[2]。先行研究[2]は初期段階の検証は完了したが、実験の参加者が男性のみであり、女性が使用した場合にどのような結果が得られるのか明らかになっていなかった。

1.2 研究の目的

これまで述べた問題点を検証するための実験計画を論じた[3]。本稿は実験計画[3]を参考に、先行研究のビデオ会議システムを用いて、顔を表示することに対する心理的負担に性差が影響を与えるのか明らかにする。

1.3 本論文の構成

本論文の構成は次のとおりである。

2章では、コミュニケーション支援とコンピュータシステム利用における性差に関する研究事例について述べる。

3章では、本論文における問題の定義と研究課題について述べる。

4章では、本論文における研究デザインを述べる。

5章では、ビデオ会議システムに関する実装について述べる。

6章では、ユーザーが顔を表示することに対して性差が心理的負担に影響を与えるのか評価実験・考察について述べる。

最後に7章にて、本論文の結論を述べる。

第2章 コミュニケーション支援と コンピュータシステム利用に おける性差に関する研究事例

本章では、オンラインコミュニケーション支援に関する研究事例と、コンピュータシステム利用における性差に関する研究事例について述べる。これらは、コミュニケーションにおける心理的負担を軽減するという点と、性差が心理的負担に影響を与えるのかという点で本研究と関係している。2.1節では、オンラインコミュニケーション支援に関する研究事例について紹介する。2.2節では、コンピュータシステム利用における性差に関する研究事例について紹介する。

2.1 オンラインコミュニケーション支援に関する研究事例

鈴木ら [4] は遠隔コミュニケーションをより円滑にかつ共感的にするための技術を提案した。この研究では、カスタマーセンターや遠隔授業などで使用できるビデオチャットシステムを開発した。相手の表情を模倣する「ミラーリング」を取り入れることで、初対面の人と友好的な関係を築くことができるという点に注目している。システムは、表情認識センサーを使ってユーザーの表情を取得し、それに応じて相手の表情を画像処理で変化させ、擬似的なミラーリングを行う。実験では、模倣者と被模倣者がペアで会話した結果、両者において会話のスムーズさや共感度が向上することが確認された。

市野ら [5] はアバターを用いたコミュニケーションが自己開示に与える影響について研究した。この研究では、自己の外見に似たアバター、自己の外見に似ていないアバター、そして通常のビデオ会議の3つの条件で対話をを行い、それぞれの自己開示の度合いや互恵性について比較した。結果として、アバターを用いた対話においては、自己開示が促進され、特に外見が自分に似ていないアバターを使用した場合に最も自己開示が進んだことが確認された。また、アバターを通じた対話では互恵性が形成されやすい一方、ビデオ会議では互恵性が十分に築かれることも明らかになった。実験結果より、アバターを使うことで人々が無意識に自己を開示しやすくなり、信頼関係や率直なコミュニケーションが可能になることが示唆された。

峯岸ら [6] はビデオ会議の特有の問題である発言のしづらさに焦点を当てた。特に、音声チャネルが一つしかないための発言の衝突や、自身の立場や能力の低さに起因する萎縮が、参加者が意見を出すのをためらう要因となっていると指摘している。この研究では、匿名のテキストチャットを併用することで、発言しやすい環境を作り出し、会議中の意見表明を促進できるかどうかを検証している。結果として、匿名性の導入により参加者がより自由に意見を発信できる可能性が示されている。

大石ら [7] は顔のエッジ情報を抽出して、シンプルな線画形式で表現された顔を使うコミュニケーションシステムを提案している。このシステムは、ウェブカメラからリアルタイムに取り込んだ顔の映像からエッジを抽出し、それをコミュニケーションに利用する。研究では、顔のエッジ情報量を変化させることによって、コミュニケーションの質や会話特性がどう変わるかを評価した。具体的には、顔の輪郭や表情のディテールがどのように影響を与えるかを実験し、コミュニケーションの効率や感情伝達に関する分析を行った。

Erzhenら [8] は複数人が参加するビデオ会議での発話の順番管理（ターンティキング）の問題を改善するためのシステムを設計した。Erzhenらは、物理的な対面で行われる会

話における空間的な非言語的手がかりである頭の動きや視線を、ビデオ会議でも活用できるようにすることを目指している。このシステムの設計は、会話の流れをよりスムーズにし、参加者間のコミュニケーションを円滑にするための新しい方法を提供している。

Garau ら [9] は仮想環境におけるヒューマノイドアバターが人間のコミュニケーションに与える影響、特に視線行動の重要性について研究した。視線行動の役割として、視線は注意を引き、発話の順序を調整し、社会的なつながりを示す重要な手段である。研究では、視線がアバターの信頼性、親近感、コミュニケーションの効果にどのように寄与するかを調査した。実験では仮想環境で異なる視線挙動（固定視線、ランダム視線、相互視線）を持つアバターを用いて参加者との対話を行った。その後、参加者に対する印象やコミュニケーションの質について評価を行った。調査の結果、アバターが人間と類似した視線挙動を示す場合、参加者はコミュニケーションの自然さをより強く感じ、相互視線が信頼感や関与の感覚を強化した。

Taguchi ら [10] はビデオを介したコミュニケーションにおいて、音声と顔の変形ツールが参加者の感情に与える影響を調査した。調査の結果、これらの変形ツールを使用することで、参加者の感情がよりポジティブになり、会話が活発になることが明らかになった。特に、音声の変形は、音声と顔の変形を組み合わせた場合と同等の効果があることが示されている。

2.2 コンピュータシステム利用における性差に関する研究事例

伊藤ら [11] はVR空間でのパーソナルスペースの取り方が実験参加者の性別、実験参加者アバターの性別、相手アバターの性別がどう影響するのかを実験的に検討した。結果として、相手のアバターの性別が女性の場合、特に女性参加者が強く影響を受ける傾向が示された。また、男性が女性のアバターを使用する場合、相手のアバター性別の影響が軽減されることも観察された。

荒川ら [12] は会話中のジェスチャーの頻度と発話の近言語的特徴との関係を調査した。この研究では、男性 12 組、女性 16 組の友人ペアがアニメ映像を説明する課題に参加した。その対面および非対面でのやり取りを録画し、各ペアのジェスチャー頻度や発話の近言語的特徴が分析された。主な結果として、男性において、ジェスチャーの頻度は「面白そうに話す」や「単調な話し方」といった近言語的特徴と関係があることが確認された。女性においては男性と比較して、ジェスチャーの頻度がやや高い傾向が見られた。性差に関する詳細な関係は明確ではないが、個々人のジェスチャー使用頻度が会話スタイルの違いと関連していることが示唆された。

高塚ら [13] はソフトウェア開発における性別の違いがプログラム理解速度に与える影響についての初期調査を行った。研究の目的は、性別によるプログラム理解の速度差があるのかを分析し、特に女性が IT 分野で直面する障壁や偏見の克服に役立つ知見を得ることだ。この研究の結果、プログラム理解速度において男女間で有意な差が見られないことが

示された。これにより、性別がソフトウェア開発者の能力に大きな影響を与えないことが示され、従来の性別に基づく先入観を打破することが期待されている。また、女性のIT分野への進出を促進するための啓発活動の一環としても、この研究の重要性が強調されている。

石王ら [14] は対話エージェントに性別特有のジェスチャー（例えば、男性と女性がそれぞれ異なる動作を行う特徴）を組み込んだ実験が行われた。この研究は、性別に基づくノンバーバルコミュニケーションがエージェントとのやり取りにどのように影響を与えるかを評価し、ユーザーの親しみやすさやエージェントの印象にどのような変化が生じるかを調査した。調査の結果、対話エージェントの外見と身体操作の不一致による自然性の低下は見られなかった。また、女性参加者においては女性エージェントの外見と身体操作が一致した際に印象評価が抵抗する傾向が見られた。

Cooper ら [15] はコンピュータ技術の利用とアクセスにおける男女間の格差、いわゆる「デジタルデバイド」について多角的に分析した。具体的には、技術の普及が進む中でジェンダーがコンピュータの利用や態度、習熟度、そして技術的能力にどのような影響を与えるかを検討した。男性と女性がコンピュータ技術に対して持つ態度の違いに焦点を当てた議論では、男性は一般的に技術に対してポジティブな態度を示しやすい一方、女性は技術に対する自己効力感が低い傾向があると指摘した。様々な問題の対策や解決策に次のことを挙げた。まず、教育カリキュラムや政策におけるジェンダー平等の推進が、デジタルデバイドを是正するための鍵として提案した。また、女性がコンピュータ技術に対する恐れや不安を克服できるよう、教育プログラムや職場環境の改善を求めている。

第3章 研究課題

本章では、本研究における問題の定義と研究課題について述べる。

3.1 問題の定義

ビデオ会議システムを用いたコミュニケーションにおいて、顔を見せ合うことが互いの親密度・信頼度の向上に繋がると考えられる。しかし、恥ずかしさなどの心理的負担により、ユーザがビデオ会議で顔を非表示にしてコミュニケーションを行う場合がある。このような状況ではユーザ同士の親密度・信頼度が向上しにくい。そこで、先行研究[2]では各参加者の発言時間に合わせてユーザの顔の映像へぼかし処理を行うビデオ会議システムを提案した。これは、コミュニケーション開始直後から顔が表示されることの恥ずかしさの低減を狙い、各参加者の発言時間に応じて各参加者映像へのぼかし処理が徐々に晴れていくシステムである。先行研究の検証により、提案システムを使用することでユーザ同士で顔を見せ合うことに対する心理的負担が軽減することが確認された。しかし、この検証では参加者が男性のみであったため、女性が提案システムを使用する際に、顔を表示することに対する心理的負担に性差が影響を与えるのか明らかになっていない。

3.2 研究課題の設定

本研究では、先行研究のビデオ会議システムを用いて、顔を表示することに対する心理的負担における性差を明らかにすることを研究課題として設定する。

第4章 研究デザイン

本章では、研究課題で設定した問題を解決するための設計方針および採用した方法論について述べる。

4.1 研究の流れ

研究の流れを説明する。まず先行研究のシステムを使用して実験を行い、データを収集する。その後得られた実験結果を分析し、その内容をもとに考察を行う。

実験では研究課題を達成するために先行研究のシステムを含めた、3つの手法を用いて比較する。具体的には、各参加者映像にぼかし処理を行わないビデオ会議システム、各参加者映像に発言時間に合わせて不可逆的に変化するぼかし処理を行うビデオ会議システム、各参加者映像に発言時間に合わせて可逆的に変化するぼかし処理を行うビデオ会議システム、以上3つの手法である。実験条件は、一部の参加者が初対面となり、男女比ができるだけ等しくなるように参加者をグループ分けしたうえでビデオ会議を行うこととする。また、被験者属性は日常的にビデオ会議を使用する機会がある人とした。データの測定方法には実験前に行う各参加者の性格特性を調査するアンケートと、実験後に行う顔を表示することへの心理的負担を軽減できたかどうかを測るアンケート、そしてビデオ会議の使用に関するインタビューを用いる。また、本論文では得られた実験結果から性差があった項目となかった項目に分けて評価を行う。

4.2 着目した点

本研究では2つの点に着目した。1つ目は第3章で述べたように、女性も先行研究のシステムを使用すると、先行研究で行った検証と同様の結果が得られるのかという点である。2つ目は女性の方が鏡像不安を強く感じるという点である。鏡像不安とは鏡に映り続ける自分自身（ビデオ会議の場合は画面に映る自分自身）を見つめ続けなければいけないことで感じる心理的負担のことである。G.Fauvilleら[16]は「Zoom疲れ」について調査したところ、女性の方が鏡像不安を強く感じることにより、男性より女性の方がZoom疲れを感じることが分かった。具体的には、鏡像不安を引き起こすことにより、自分自身を見ることで、自分の外見への集中を高め、表情や感情をコントロールするために費やす労力を費やすためであるとG.Fauvilleらは示唆した。

第5章 発言量に応じて顔のぼかしの濃さ を動的に変化させるビデオ会議シ ステムの実装

本章では、先行研究で提案したビデオ会議システムに関する実装について述べる。

本研究では、WebRTC, Node.js, および Socket.IO を用いて次の3つのビデオ会議システムを構築した。

- 各参加者映像にぼかし処理を行わないビデオ会議システム
- 先行研究で提案した、各参加者の発言時間に応じて各参加者映像へのぼかし処理が不可逆的に変化するビデオ会議システム [2]
- 先行研究で提案した、各参加者の発言時間に応じて各参加者映像へのぼかし処理が可逆的に変化するビデオ会議システム [17]

不可逆手法のイメージを図5.1に示す。不可逆手法の場合、ユーザが発言をしている時間はぼかしが段階的に薄くなり、発言をしていない時間はぼかしの濃さは変化しない。このとき、ユーザの発言時間が既定値を超えるとぼかしは完全に消えるようになる。

可逆手法のイメージを図5.2に示す。可逆手法の場合、過去一定時間の発言量が多ければぼかしが薄くなり、少なければぼかしが濃くなる。過去一定時間の発言量は次の式で算出され、各時間帯の発言量によってぼかしの濃さが可逆的に変化する。

$$\text{過去一定時間の発言量} = \frac{\text{発言時間}}{\text{現時点までの会議時間}} \times 100 \quad (5.1)$$

可逆手法と不可逆手法では、ハイブリットP2P通信を用いて映像・音声・ぼかしの濃さの情報を送受信し、各参加者映像へのぼかし処理はCSSのfilterプロパティを使用する。

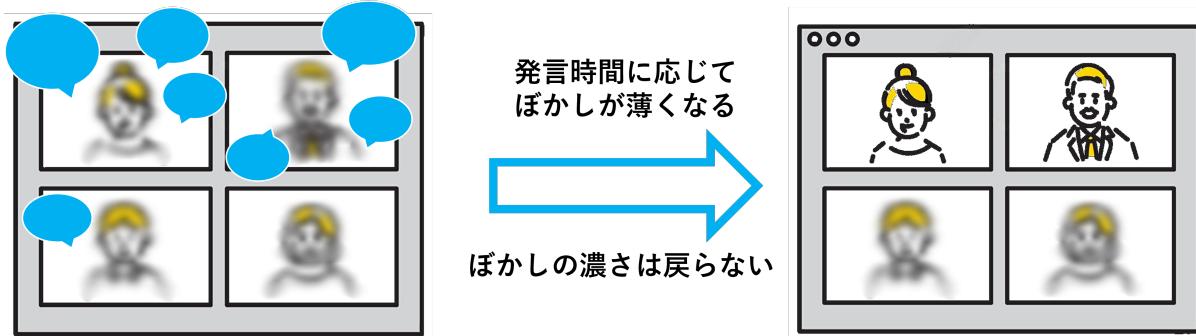


図 5.1: 不可逆手法



図 5.2: 可逆手法

第6章 評価実験

本章では、ユーザーが顔を表示することに対して性差が心理的負担に影響を与えるのか評価実験・考察について述べる。

6.1 実験の目的

本実験の目的は先行研究のビデオ会議システムを用いて、ビデオ会議で顔を表示することに対する心理的負担における性差を明らかにすることである。目的を達成するために、6.2.2項で提示するシステムを使用した際に、ユーザがどの程度心理的負担を感じるのか検証実験を行う。本実験における評価指標は、実験後に行う「顔を表示することへの心理的負担を軽減できたかどうか」に関するアンケートへの回答とインタビューである。

6.2 実験の概要

6.2.1 測定方法

測定方法は、実験後に行う7段階のリッカート尺度(7: とても感じた～1: 全く感じなかった)で回答するアンケートと、インタビューである。

実験後に行うアンケートの項目を次に示す。Q6～Q8に関してはBerscheid[18]らの研究から引用した。それぞれの質問に対してなぜその回答を選択したのか理由を任意で回答してもらう。

Q1 相手の顔の映像を気にしない

Q2 自分の顔を表示することが恥ずかしくない

Q3 自分の顔を表示することに抵抗がない

Q4 発言を活発に行いたい

Q5 他の参加者に話しかけたい

Q6 交流が深まった

Q7 顔が見えた方がコミュニケーションが活発になる

Q8 ビデオ会議前と比べて、他の実験参加者に対する親しみが増した

アンケートに回答した後にインタビューを行う。次の内容について、半構造化インタビュー形式で質問を行った。なお、インタビューは男性/女性の2名ずつを対象に行った。

T1 ビデオ会議に参加するときは顔を表示しますか？

T2 ビデオ会議で顔を表示するとき、気にすることありますか？

T3 ビデオ会議に参加する人間関係がどのようなとき、顔を非表示しますか？

T4 異性が参加しているビデオ会議で顔を表示することは恥ずかしいですか？

T5 ビデオ会議でカメラをオンにするとき、マスクをしたり、バーチャル背景を使いますか？

6.2.2 手法

実験の目的を達成するため、次の3つの手法を用いる。

C1 各参加者映像にぼかし処理を行わないビデオ会議システム

C2 各参加者映像に発言時間に合わせて不可逆的に変化するぼかし処理を行うビデオ会議システム [2]

C3 各参加者映像に発言時間に合わせて可逆的に変化するぼかし処理を行うビデオ会議システム [17]

C1は通常のビデオ会議システムのようにカメラをONにした状態と同様である。C2は各参加者の発言時間に応じて各参加者映像にかかっているぼかし処理が段階的に晴れしていく。C3はC2の機能に加えて、発言しない時間が一定時間続くとぼかし処理が元に戻る仕組みである。

6.3 実験の手順

実験を行う前に参加者にはBig Five短縮版アンケート [19] (7段階のリッカート尺度)に回答してもらう。参加者それぞれの性格の特性が研究課題である顔を表示することに対する心理的負担に影響を与えるのか調査するためにこのアンケートを行う。

実験は2~4人の男女混合グループで行う。グループ内の少なくとも一部の参加者の関係性が初対面になるようにグループ分けをする。

本実験は次のような手順で行う。

Step 1 : 参加者へ実験内容の説明

Step 2 : 提案システムを使用して15分間の会話を行う

Step 3 : 参加者は実験後アンケートに回答

Step 4 : 各参加者に対してインタビューを行う

Step 1 で 6.2.2 項で述べた 3 つの手法のうちどの手法を使用してビデオ会議を行ってもらうのか提示する。そして、実験シーンは交流会を想定すること、会話時の話題は自由であること、実験中の注意事項を説明する。Step 2 は、Step 1 で提示したシステムを使用してビデオ会議を 15 分間行う。実験者は会議開始の合図と 15 分間の計測と実験の記録のために録音・録画をする。参加者のプライバシーを考慮するため、参加者は実験者が指定した偽名を名乗り会議に参加する。Step 3 のアンケートと Step 4 のインタビューの内容に関しては 6.2.1 項のとおりである。なお、インタビューは一人一回のみ行う。

6.4 実験の結果・考察

実験には 20 代の男性 7 人・女性 4 人の計 11 人が参加し、実験は C1 を 3 回、C2 を 3 回、C3 を 1 回行った（表 6.1）。実験前に行った Big Five 短縮版アンケート、実験後に行ったアンケートとインタビューをもとに、得られた結果を集計し、性差があった項目となかった項目でまとめる。

表 6.1: 各手法とその手法の実験に参加した参加者 ID

手法	実験参加者 ID
C1 (1回目)	F1 (女), M3 (男), M10 (男)
C1 (2回目)	M7 (男), F11 (女)
C1 (3回目)	M20 (男), M23 (男), F24 (女)
C2 (1回目)	F1 (女), M2 (男), F12 (女)
C2 (2回目)	M7 (男), M10 (男), F11 (女)
C2 (3回目)	M22 (男), F24 (女)
C3	F1 (女), M2 (男), F12 (女)

6.4.1 異性間の比較

表 6.2: 異性間で類似する点が確認された実験後アンケート項目

項目	内容
Q1	相手の顔映像を気にしない
Q3	自分の顔を表示することに抵抗がない
Q7	顔が見えた方がコミュニケーションが活発になる

異性間で類似する点を表 6.2, 6.3 にまとめる。Q1, 3, 7 の結果について図 6.1, 6.2, 6.3 に示す。(1) Q1 について、3 (相手の顔の映像を気にした) 以下を回答した割合は全ての

表 6.3: 異性間で類似する点が確認されたインタビュー項目

項目	内容
T2	ビデオ会議で顔を表示するとき、気にすることありますか？
T3	ビデオ会議に参加する人間関係がどのようなとき、顔を表示しますか？

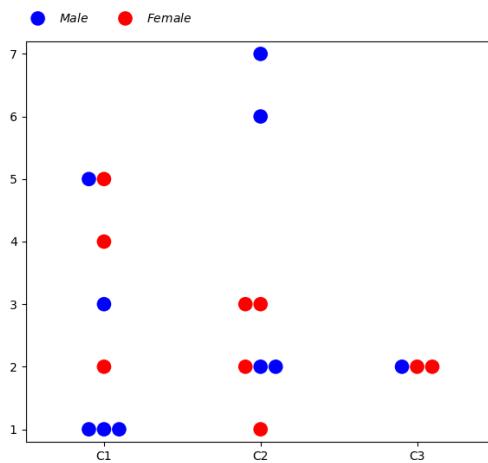


図 6.1: Q1 の回答結果 (N=11)

手法で過半数であった。(2) Q3について、3（自分の顔を表示することに抵抗があった）以下を回答した割合は全ての手法で過半数であった。また、(3) Q7について、5（顔が見えた方がコミュニケーションが活発になる）以上を回答した割合は全ての手法で過半数であった。

まず、(1) (3) の結果が得られた理由を考察する。これらの結果が得られたのは、円滑なビデオ会議を行う上で相手の顔の情報は性別を問わず重要であるためだと考えられる。これを裏付けるように、実験参加者はQ1の回答理由を「相手の顔を見ながら話すことが多いため (M2)」と述べ、Q7の回答理由を「相手の表情などがわかるため (F1)」や「顔が見えた方が発話タイミングがわかりやすいため (M2)」と説明した。次に、(2) の結果が得られた理由を考察する。この結果が得られたのは、多くの実験参加者が相手画面における自分の顔の映り方を気にする傾向に性差が無いためだと思われる。この根拠として、T2における「身だしなみを気にする (F12)」という意見や、T3における「初対面の人がいるときは非表示にする。顔見知りがいる場合は表示する。(M2)」という意見が挙げられる。ただし、実験参加者は全員20代の日本人であることに注意されたい。年齢や国民性が異なれば、異なる傾向が認められる可能性もある。

異なる性別間で類似しない点を表6.4にまとめた。Q4, 5の結果を図6.4, 6.5に示す。

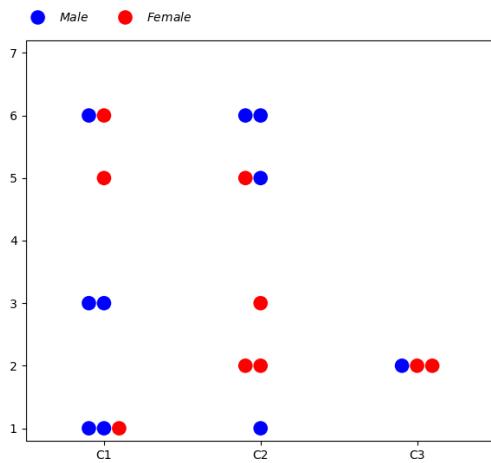


図 6.2: Q3 の回答結果 (N=11)

表 6.4: 異性間で類似しない点が確認された実験後アンケート項目

項目	内容
Q4	発言を活発に行いたい
Q5	他の参加者に話しかけたい

(4) Q4について、女性は4（どちらでもない/発言を活発に行いたくない）以下の回答が全ての手法でほとんどだったが、男性は5（発言を活発に行いたい）以上を回答した割合は全ての手法で過半数であった。(5) C2のQ5に1名の女性は2（他の参加者に話しかけたくない）と回答した。

(4)の結果が得られた理由を考察する。この結果より、女性の方が顔を出すということに対して男性より抵抗があると考えられる。これを裏付けるように、男性はQ4の回答理由を、「相手に顔を見せて話したいと感じたため (M2)」、「あまり話さずにいると自分だけ顔がぼやけていて、発話していないと思われるのを避けたかった (M10)」、「顔が見えている状況で何も発言しないと、気まずい雰囲気になってしまうため (M10)」、「相手が発言を活発したいと感じていたため (M3)」と回答した。また、G.Fauville ら [16] は「Zoom疲れ」について、女性に影響を与える要因に着目して調査した。調査から、男性より女性の方がZoom疲れを感じることが分かった。この理由の一つとして、鏡に映り続ける自分自身（ビデオ会議の場合は画面に映る自分自身）を見つめ続けなければいけない鏡像不安が女性の方が強く感じることが挙げられている。鏡像不安を引き起こすことにより、自分自身を見ることで、自分の外見への集中を高め、表情や感情をコントロールするために費やす労力を費やすためであると示唆されている。この要因が、女性の方が顔を出すということに対して男性より抵抗があることに影響していると考えられる。次に(5)の結果が得られた理由を考察する。この結果が得られたのは、ぼかし処理が晴れるということが発言

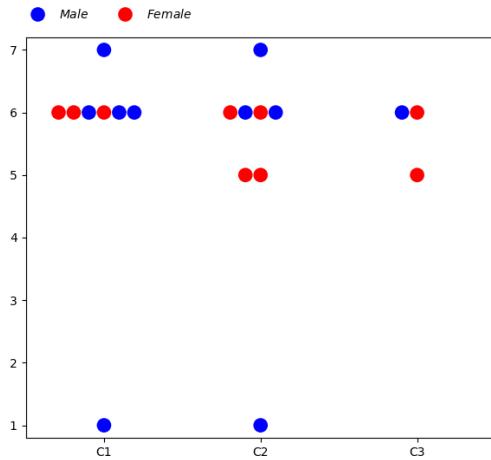


図 6.3: Q7 の回答結果 (N=11)

をしようとする意欲を低下させてしまうように、女性にはぼかし処理がマイナスに作用している可能性が考えられる。この根拠として、1名の女性 (F1) は Q5 の回答理由を「ぼかしがはれてほしくなかったため」と説明した。また、この女性は Big Five 短縮版アンケートの結果より、外向性があまり高くないことが分かった。この要素も影響しているのではないかと考えられる。

6.4.2 同性内の比較

表 6.5: 男性内で類似しない点が確認された実験後アンケート項目

項目	内容
Q1	相手の顔の映像を気にしない
Q7	顔が見えた方がコミュニケーションが活発になる

男性内で似ていない点を表 6.5 にまとめる。(8) 7名の男性のうち、2名が C2 の Q1 について 6 または 7 (相手の顔の映像を気にしない) と回答した。また、(9) Q7 について、多くの人が 5 (顔が見えた方がコミュニケーションが活発になった) 以上で回答する一方、2名は 1 (顔が見えた方がコミュニケーションが活発になると感じなかった) で回答した。

(8) より、ぼかし処理を行うことの効果が得られたと考えられる。これを裏付けるように、「会議が始まったときに相手の顔が見えなかったため、顔を気にせずに話していたら、見えるようになったあとでも気にせずに話していた (M10)」と回答理由を説明した。

次に (9) について考察する。この結果が得られたのは、Q7 に 1 と回答した 2 名はコミュニケーションを活発にするうえで“顔を見せる”ということを重要視していないため

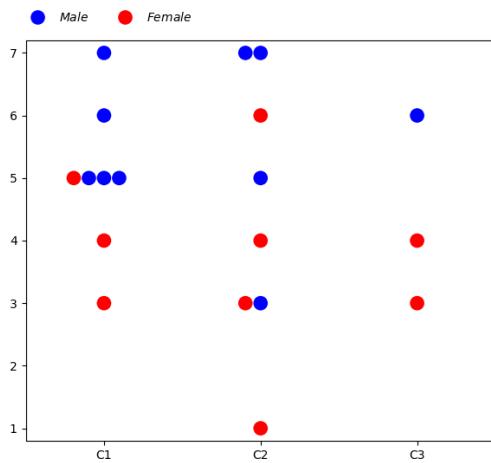


図 6.4: Q4 の回答結果 (N=11)

だと思われる。この根拠として、回答理由を「顔と関係ないと感じていました (M3)」と説明した。また、Big Five 短縮版アンケートの結果より外向性が低いということも影響しているのではないかと考えられる。

表 6.6: 女性内で類似しない点が確認された実験後アンケート項目

項目	内容
Q2	自分の顔を表示することが恥ずかしくない

表 6.7: 女性内で類似しない点が確認されたインタビュー項目

項目	内容
T4	異性が参加しているビデオ会議で顔を表示することは恥ずかしいですか？

女性内で類似しない点を表 6.6, 6.7 にまとめた。Q2 の結果を図 6.6 に示す。(6) 4 名の女性のうち、C2 における Q2 について、2 名は 3 (自分の顔を表示することが恥ずかしい) 以下で回答、2 名は 7 (自分の顔を表示することが恥ずかしくない) で回答した。回答理由として「自分だけが顔が見える状態は少し恥ずかしいと感じた. (F12)」と説明した。また、(7) インタビューの質問 T4 に対して「はい」と 1 名回答した。今回の調査では女性の参加者人数が十分ではなく、考察に必要な情報を集めることができなかった。

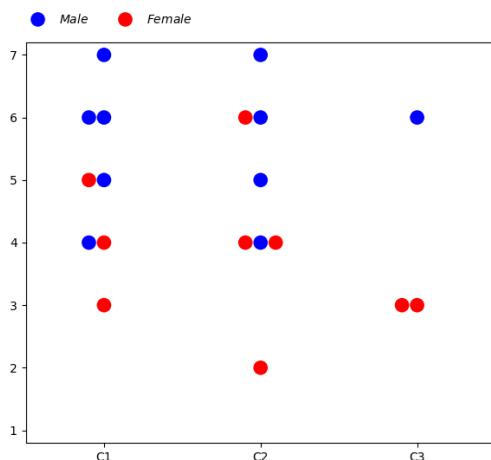


図 6.5: Q5 の回答結果 (N=11)

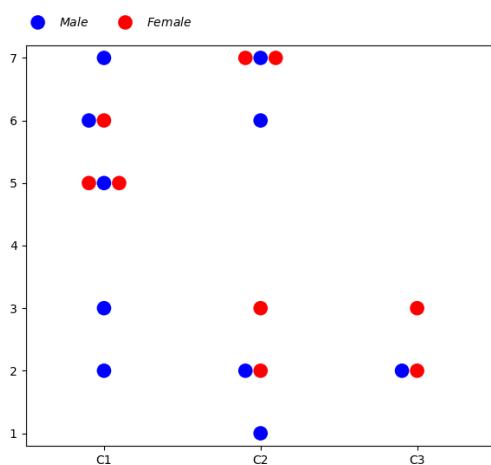


図 6.6: Q2 の回答結果 (N=11)

第7章 結論

本稿では、先行研究のビデオ会議システムを用いて顔を表示することに対してどの程度心理的負担を感じるか性差に着目して調査した。調査の結果、実験後アンケートQ4で手法関係なく男性は5以上と回答（発言を活発に行いたい）する割合が高く、「相手に顔を見せて話したいと感じたため（C2, 3）」「あまり話さずにいると自分だけ顔がぼやけていて、発話していないと思われるのを避けたかった。（C2）」と理由を挙げた。この結果より、顔を表示するということに対して男性より女性の方が抵抗があるという性差が見られた。今後の課題として、今回の検証実験でシステムが不安定であることが確認されたため、システムの安定性を向上させることとする。

謝辞

本研究は、ソフトバンク株式会社との共同研究の成果である。

参考文献

- [1] 佐藤広英, 吉田富二雄. インターネット上における自己開示 自己-他者の匿名性の観点からの検討. 心理学研究, Vol. 78, No. 6, pp. 559–566, 2008.
- [2] 木村悠児, 今井廉, 呉健朗, 酒井知尋, 小島一憲, 宮田章裕. ぼかしの動的制御によるビデオ会議システムの検討. 情報処理学会インタラクション 2022, Vol. 20212, No. 2, 2022.
- [3] 竹田まり, 松井優季, 須賀美月, 齊藤孝樹, 呉健朗, 古野雅人, 市川裕介, 宮田章裕. 顔をぼかすビデオ会議システムに対する印象における性差の調査. 情報処理学会インタラクション 2024, 2024.
- [4] 鈴木啓太, 横山正典, 吉田成朗, 望月崇由, 布引純史, 鳴海拓志, 谷川智洋, 廣瀬通孝. 同調的な表情変形技術を用いた遠隔コミュニケーションの拡張. 情報処理学会論文誌, Vol. 59, No. 4, pp. 52–60, 2018.
- [5] 市野順子, 井出将弘, 横山ひとみ, 淺野裕俊, 宮地英生, 岡部大介. 身体的アバタを介した自己開示と互恵性 ー「思わず話してた」ー. 情報処理学会インタラクション 2022, Vol. 2021, No. 5, 2022.
- [6] 峯岸暉歩, 今井廉, 尹泰明, 呉健朗, 酒井知尋, 小島一憲, 宮田章裕. ビデオ会議時のテキストチャットにおける匿名性に関する調査. グループウェアとネットワークサービスワークショップ 2021 (GN Workshop 2021) 論文集, Vol. 2021, No. 6, pp. 33–34, 2021.
- [7] 大石貴也, 徳永幸生, 米村俊一, 大谷淳. 顔のエッジ表現を用いたコミュニケーションシステム. 情報処理学会研究報告ヒューマンコンピュータインタラクション (HCI), Vol. 2005, No. 7, pp. 51–56, 2005.
- [8] Erzhen Hu, Jens Emil Grønbæk, Austin Houck, and Seongkook Heo. Openmic: Utilizing proxemic metaphors for conversational floor transitions in multiparty video meetings. *CHI'23*, No. 793, pp. 1–17, 2023.
- [9] Maia Garau, Mel Slater, Simon Bee, and Martina Angela Sasse. The impact of eye gaze on communication using humanoid avatars. *CHI'01*, pp. 309–316, 2001.

- [10] Wakana Taguchi, Fumio Nihei, Yutaka Takase, Yukiko I. Nakano, Shinichi Fukasawa, and Hiroko Akatsu. Effects of face and voice deformation on participant emotion in video-mediated communication. *Proc. ICIMI '18*, No. 8, pp. 1–5, 2018.
- [11] 伊藤真一, 大塙佑哉, 渡辺洋子. Vr 空間におけるパーソナルスペースに対する性の影響. 日本バーチャルリアリティ学会論文誌, Vol. 28, No. 2, pp. 131–138, 2023.
- [12] 荒川歩, 鈴木直人. ジェスチャーは会話スタイルの一部か?: 発話の近言語的特徴とジェスチャー頻度との関係およびその性差. 対人社会心理学研究, Vol. 6, pp. 57–64, 2006.
- [13] 高塚由利子, 村上優佳紗, 角田雅照, 中村匡秀. ソフトウェア開発者の性別がプログラム理解速度に及ぼす影響の予備分析. 研究報告ソフトウェア工学 (SE) , Vol. 2018-SE-200, No. 1, pp. 1–6, 2018.
- [14] 石王拓斗, 渡邊貴文, 久保愛彦, 神田智子. 性別に特有な身体操作を実装した対話エージェントとのインタラクション評価. 研究報告グループウェアとネットワークサービス (GN) , Vol. 2015-GN-96, No. 16, pp. 1–6, 2015.
- [15] J. Cooper and K. D. Weaver. *Gender and Computers: Understanding the Digital Divide*. Psychology Press, 2003.
- [16] G.Fauville, M.Luo, A.C.M. Queiroz, A.Lee, J.N. Bailenson, and J. Hancock. Video-conferencing usage dynamics and nonverbal mechanisms exacerbate zoom fatigue, particularly for women. *Computers in Human Behavior Reports*, Vol. 10, , 2023.
- [17] 松井優季, 須賀美月, 齊藤孝樹, 木村悠児, 吳健朗, 森岡優一, 古野雅人, 宮田章裕. 発言量に基づいて可逆的に顔をぼかすビデオ会議システムの基礎. マルチメディア, 分散, 協調とモバイルシンポジウム 2023 論文集, Vol. 2023, , 2023.
- [18] E Berscheid, M Snyder, and AM Omoto. The relationship closeness inventory: Assessing the closeness of interpersonal relationships. *Personality and Social Psychology*, Vol. 57, No. 5, pp. 792–807, 1989.
- [19] 並川努, 谷伊織, 脇田貴文, 熊谷龍一, 中根愛, 野口裕之. Big five 尺度短縮版の開発と信頼性と妥当性の検討. 心理学研究, Vol. 96, No. 2, pp. 91–99, 2012.

付録

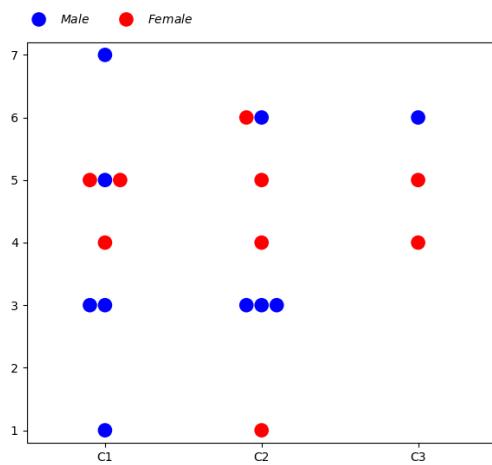


図 A.1: Q6 の回答結果 (N=11)

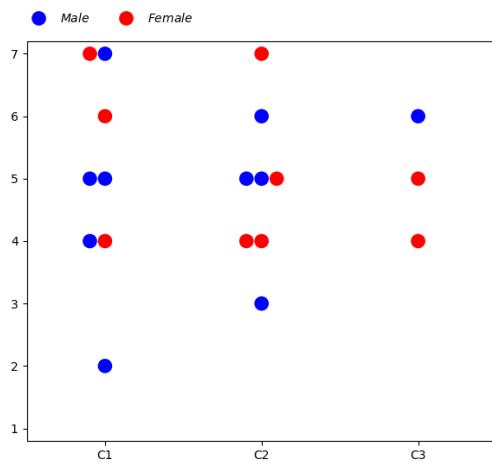


図 A.2: Q8 の回答結果 (N=11)

研究業績

研究会・シンポジウム

- (1) 竹田まり, 須賀美月, 齊藤孝樹, 呉健朗, 古野雅人, 市川祐介, 宮田章裕: 発言量に基づいて顔をぼかすビデオ会議システムにおける性差の調査. 情報処理学会コラボレーションとネットワークサービスワークショップ 2024 論文集, Vol.2024, pp.34–39 (2024).
- (2) 竹田まり, 松井優季, 須賀美月, 齊藤孝樹, 呉健朗, 古野雅人, 市川祐介, 宮田章裕: 顔をぼかすビデオ会議システムに対する印象における性差の調査. 情報処理学会インタラクション 2024 論文集, pp.1007–1010 (2024).