

1. はじめに

2020 年頃から流行した新型コロナウイルス (COVID-19) の影響で, リモートワークが普及し, Web 会議サービスの利用が急増した. 特に「Zoom」が多く使用されたが, その結果, 「Zoom Fatigue (Zoom 疲れ)」という特有の疲労感が問題視されるようになった. 心理学的な研究により, その原因は Zoom のインターフェースデザインにあると特定され [2], 生活満足度や議論能力に悪影響を及ぼすことが示された [4]. そこで本研究では, Zoom Fatigue を軽減し, 快適なオンラインコミュニケーション環境を実現させるため, アバタ動作システムを開発し, 本システムを活用したオンライン会議システムを構築する.

2. Zoom Fatigue に関する研究

Zoom Fatigue の原因は主に 4 つ示されている [2]. それは「至近距離での視線に曝されること」「非言語情報の伝わりづらさによる認知的な負荷を受けること」「自分の顔を常に意識しなければならないこと」「画面内に収まり続けなければならないため, 身体移動が制限されること」である. また, 先行研究 [5] では, Zoom Fatigue を軽減するための方法として, アバタの活用が提案されている. 自己ビデオの非表示やフィルタには限界があるため, アバタを使って映像を遮蔽し, 自己注視を減らす効果が期待される. さらに, アバタはユーザの行動にポジティブな影響を与える可能性があるが, その設計や実装についてはまだ検証が行われていないため, 本研究では具体的な解決策の提示を目指す.

3. Zoom Fatigue を軽減するオンライン会議システム

3.1 アバタを活用した Zoom Fatigue の軽減法

本研究では Zoom 上で利用することを想定したスタンドアロン型のフェイストラッキングによるアバタ動作システムを開発する. 特徴として, Zoom Fatigue を軽減するために, 必要な動作や表情をアバタに反映させ, それらを強調または制限する機能を持たせる. これにより, Zoom Fatigue の原因となる状況に対処することを可能とする. 本システムをオンライン会議システムに組み込み, 構築することで Zoom Fatigue の軽減を目指す.

3.2 実装システムとオンライン会議システムの環境構築

アバタ動作システムの実装手順は以下のように定めた. Zoom Fatigue の原因となる 4 つの問題 [2] に対してそれぞれ解決方法を検討し, 解決方法に基づいてアバタ動作システムに必要な機能を決定し実装する.

これらの問題をまとめて説明すると, Zoom 会議上では, 通常, 親しい間柄のみでしか許されない対人距離や行動が当たり前で保たれ, 多くの人々の視線が自分に向けられている感覚を長時間受け続けることになる. また, 非言語情報の読み取りが難しいため, 常に監視し続けることが強いられ, 大げさに振る舞わなければならない. さらに, 長時間自分の顔を気にし続けなければならないという, 日常生活では考えられない状況が Zoom 上では起こっている. その上, Zoom 上ではカメラから映る画角内の情報しか共有していないため, 常に相手に誤解を抱かせないように振る舞わなければならない. 同じ空間を共有していれば, ヒトが行う行動の意図を把握しやすいが, Zoom 上だとくみ取れる情報が少ないため, 相手に不安や不快感を与えない動作のみに限定されてしまう. そのため, 自然と顔の位置をカメラの画角内の中心に維持し続けなければならないことになる. これらの問題を解決するためにそれぞれの問題に対してアバタを活用して解決方法と実装機能を定めた. 開発ツールは Unity (2022.3.1f1) を利用し, ライブラリは OpenCV for Unity と Dlib FaceLandmark Detector で実装を行なった. 実装機能としては Zoom 上でアバタの利用を可能にし, 非言語的行動が容易に行えるようにした. また, ユーザにとって好みのアバタを利用可能にし, 自動動作機能や顔の向きを気にしないで済む機能を実装した. また, 人物の背景情報が参加者に与える印象についても考慮し [3, 6, 7], システム内で背景空間情報を変更できるようにした. オンライン会議システムは以下の図 1 のように構築した. Web 会議参加者は本

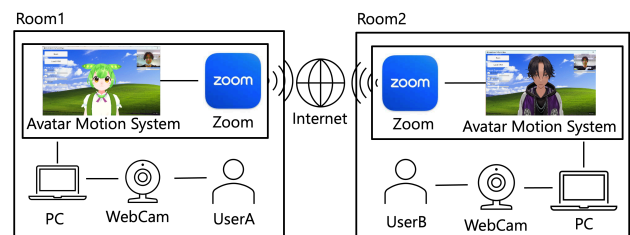


図 1 構築したオンライン会議システム

研究で開発したアバタ動作システムを利用し, フェイ

ストラッキングによって自身の動作をアバタに反映させ、Zoom 上で自己アバタを用いて対話を行う。アバタの利用者はシステム内で自由にアバタを選択し使用することができる。また、本システムには Zoom Fatigue を軽減する機能が組み込まれているため、より快適なオンラインコミュニケーション環境のもと会議に取り組むことを可能としている。

4. 評価実験

4.1 実験概要

本実験の目的は、アバタ動作システムを利用したオンライン会議システムが Zoom Fatigue の軽減とオンラインコミュニケーションの快適性向上に有効なのか検証することである。実験では、被験者 2 人 1 組で水平思考問題に取り組む形式を採用する。水平思考は、既成概念にとらわれずにアイデアを生み出す問題解決法であり、簡単なルールで Web 会議における協力的なコミュニケーションを実現させることができる。実験方法としてクロスオーバー試験を用い、被験者は「アバタ条件」（アバタ動作システム使用）と「通常条件」（システム不使用）の 2 条件で Zoom 会議に参加する。各条件終了後にアンケートを実施し、Zoom Fatigue の度合いとシステムの有用性を比較・検証する。

4.2 実験手順

まず、被験者達には各部屋の席についてもらい、実験者が PC の通信確認と体調確認を行う。その後、アバタ動作システムの利用方法や水平思考問題のルールを説明する。実験では、協力的なコミュニケーションを促進するため、質問回数を制限し、被験者が最適な質問内容を考え協力して解決を目指すようにする。まず、練習問題を行った後、本実験が始まる。本実験では、実験者が Zoom 内のチャットやビューに問題内容、制限時間、質問回数を提示し、被験者が協力して質問を考えながら取り組む。被験者は制限時間内に問題の結論を出し、時間切れや回答完了後は次の問題に移る。最低 4 つの問題を解き、予定時間より早く終わった場合は追加問題を出題する。各条件が終了した後、被験者達にはアンケートに回答してもらい、1 つの実験を終了する。

4.3 評価手法

Zoom Fatigue の度合いを測定するために、ZEF Scale[1] を用いたアンケートを実施する。ZEF Scale は、5 段階のリッカート尺度で構成され、計 15 個の簡単な質問が含まれる。各条件の終了後に一部改変した ZEF Scale を使い、被験者にアンケートに回答してもらう。アンケート結果は日程および条件ごとに集計され、t 検定を用いて有意差を確認する。また、アバタ条件と通常条件の比較を会議内容に関するさまざまな観点から

5 段階のリッカート尺度を使って評価する。さらに、感想や気付いた点などを自由に記述できる項目も含める。これらのアンケート結果から、各条件の平均値を算出し、オンライン会議システムの有用性を検証する。

5. まとめと今後の予定

Zoom Fatigue を軽減し、快適なオンラインコミュニケーション環境を実現させるためにアバタ動作システムを開発し、そのシステムを用いたオンライン会議システムを構築した。また、その有用性を検証するために実験計画を立案した。今後は、実験計画の改善やアバタ動作システムの調整を行い、実験を実施する。実験結果の集計と分析を通じて本オンライン会議システムの有用性を検証する予定である。

参考文献

- [1] G. Fauville et al., Zoom Exhaustion & Fatigue Scale, Computers in Human Behavior Reports 4, Article 100119, (2021).
- [2] J. Bailenson., Nonverbal overload: A theoretical argument for the causes of Zoom fatigue, Technology, Mind, and Behavior 2(1), <https://psycnet.apa.org/doi/10.1037/tmb0000030>, (2021).
- [3] J. Bailenson et al., People, places, and time: a large-scale, longitudinal study of transformed avatars and environmental context in group interaction in the metaverse, Journal of Computer-Mediated Communication 28(2), <https://doi.org/10.1093/jcmc/zmac031>, (2023).
- [4] Q. Anna et al., Too tired to connect: Understanding the associations between videoconferencing, social connection and well-being through the lens of zoom fatigue, Computers in Human Behavior 149, Article 107968, (2023).
- [5] R. Ratan et al., Facial Appearance Dissatisfaction Explains Differences in Zoom Fatigue, Cyberpsychology, Behavior, and Social Networking 25(2), pp. 124-129 (2022).
- [6] 石川 他., 印象形成に対する背景空間の影響, 日本認知心理学会発表論文集, 日本認知心理学会 2013(0), pp. 19-19, (2013).
- [7] 岡田 他., オンラインミーティングにおけるバーチャル背景による通話相手へのイメージ評価, 商学研究, 日本商学研究学会 2021(14), pp. 71-98, (2021).