

カテゴリ別における VTuber と YouTuber の配信スタイルによる印象評価

越後 宏紀^{1,a)} 呉 健朗² 新井 貴絃³ 富永 詩音⁴ 小林 稔^{1,b)}

受付日 2022年4月11日, 採録日 2022年10月4日

概要: CG 技術の発達により、配信者は顔出しをせずに 2D CG または 3D CG のアバタを利用して配信を行うことが可能となっている。アバタを利用した配信者、すなわち VTuber は CG 技術の発達とともに活動の幅が広がっており、顔を出して配信している YouTuber と遜色がなくなってきた。動画配信サイトでは様々な動画カテゴリが存在するが、動画カテゴリ別による YouTuber と VTuber の配信スタイルに対する視聴者の印象の違いについてはこれまでほとんど調査されてきていない。そこで本論文では、実写の顔出しの動画と 2D CG アバタ、3D CG アバタを利用した動画を用意し、視聴者の印象の違いを調査した。比較実験を行い、動画カテゴリによって配信スタイルに対する視聴者の印象が異なることを確認した。

キーワード: YouTuber, VTuber, アバタ, コミュニケーション

Impression Evaluation of Streaming Style of YouTuber and VTuber by Category

HIROKI ECHIGO^{1,a)} KENRO GO² TAKAHIRO ARAI³ SHION TOMINAGA⁴ MINORU KOBAYASHI^{1,b)}

Received: April 11, 2022, Accepted: October 4, 2022

Abstract: With the development of computer graphics technology, it has become possible for streamer to distribute using 2D CG or 3D CG avatars without making an appearance. Streamer using avatars, VTuber, have expanded their activities with the development of CG technology, and are no longer inferior to YouTuber, which streams face-to-face. There are various video categories on online video platform, but the difference in viewers' impressions of YouTuber and VTuber distribution styles by video category has hardly been investigated so far. Therefore, in this paper, we prepared a live-action video showing the face and a video using avatar, and investigated the difference in the impression of the viewer. We conducted a comparative experiment and confirmed that the viewer's impression of the distribution style differs depending on the video category.

Keywords: YouTuber, VTuber, avatar, communication

1. はじめに

YouTube [1] やニコニコ動画 [2], Twitch [3] などの動画

-
- ¹ 明治大学
Meiji University, Nakano, Tokyo 164-8525, Japan
² ソフトバンク株式会社
SoftBank Corp., Minato, Tokyo 105-7529, Japan
³ 株式会社 NTT ドコモ
NTT DOCOMO Inc., Chiyoda, Tokyo 100-6150, Japan
⁴ 株式会社 ドワンゴ
DWANGO Co., Ltd., Chuo, Tokyo 104-0061, Japan
a) hiroki.echigo@koblab.org
b) minoru@acm.org

配信サイトでは、ゲーム実況、ニュース、学びなど多種多様なカテゴリの動画（以降、動画カテゴリとする）が存在している。配信のスタイルも多岐にわたっており、動画を配信しながら話す人（以降、配信者とする）が実写の顔出しをしている場合もあれば、2D CG または 3D CG のアバタを利用している場合もある。このようなライブ配信をする配信スタイルについて、本論文では「配信スタイル」と定義する（図 1）。配信者は動画の視聴回数やチャネル登録者数、アナリティクス機能、Twitter を中心とした SNS のトレンド、メディアによる話題性などの指標から、自ら



図 1 配信スタイル

Fig. 1 Streaming style.

の配信スタイルが視聴者にとって印象が良いのかどうかを判断することが多い。実際にこれらのデータから今後のチャネル登録者数や視聴回数の増加を予測する研究もされている[4], [5]。しかしながら、これらの指標は長期かつ持続的に配信を行うことで得られるデータであり、これから新たに配信者になろうと考えている人は得られない指標である。このため、これから配信者になろうとしているユーザにとって、自身の考えている配信スタイルが視聴者にとって印象が良いかどうかについて判断することが難しい。また、科学的観点においても、配信者の動画カテゴリに対する適切な配信スタイルは我々が調査した範囲では確認できていない。たとえば、「ゲーム実況の配信をしたい人は、実写の顔出しで配信をした方が視聴者にとって印象が良いのか、アバタで配信をした方が視聴者にとって印象が良いのか、それともどちらでも特に変わらないのか」という視聴者の印象について着目した調査はされていない。

我々は、このような背景から、ライブ配信を対象とし、視聴者の配信スタイルに対する印象が、動画カテゴリによって異なるかどうかについて調査を行った。具体的には、まず配信者が実写の顔出しをしている配信スタイル、2D CGアバタを用いた配信スタイル、3D CGアバタを用いた配信スタイルを用意し、それぞれの配信スタイルで「ゲーム実況」「ニュース」「学び」の動画カテゴリに属する動画を作成した。そして、用意した動画を実験参加者が視聴し、それぞれの動画に対してどのような印象を持ったのかアンケートをとる実験を行った。実験の結果をふまえて、配信スタイル間および動画カテゴリ間で分析を行い、視聴者にとって印象の違いがあるかどうかを議論した。

本論文では、これまで視聴者が「印象がいい」と直観的に感じていた印象について複数の要素に細分化して評価することを試みた。その結果、どの要素が印象が良いと感じる直接的な要因であるか明らかにすることはできなかったものの、細分化して議論したことで今後の印象評価の研究につながると考える。

本論文の貢献は、実験の範囲で配信スタイルにより視聴者の印象が異なることを明らかにしたことである。本論文で行った実験は、3つの動画カテゴリについてそれぞれ実写と2D CGおよび3D CGアバタの配信スタイルを用意し、視聴者の印象の要素の中から視覚的な印象および内容

の印象に着目したものである。配信者は20代の男性とし、実験参加者は世代別で最もYouTubeの利用率が高い20代のみを対象とした[6]。これまで配信スタイルによる印象について各視聴者が直観的に感じていた印象を実験によってデータとして示したことは、今後の研究につながると考える。

なお、本論文は先行研究[7]をもとに関連研究を調査し、実験参加者を増やしたうえで、結果と考察および議論を再構成したものである。

2. 前提条件と定義

2.1 動画カテゴリの選定

動画配信サイトでは、多種多様なカテゴリの動画が存在している。特にYouTubeでは、動画カテゴリごとに探索可能であり、人気の高い動画カテゴリとして、ゲーム実況やニュース、音楽、ファンションと美容、学び、スポーツなどがあげられる。本論文では、動画カテゴリによって印象の違いを調査するにあたり、「配信者以外の印象の違いが少ない」「テロップやミュージックビデオのような特別な映像編集を必要としない」といった理由から、以下の4点を満たす動画カテゴリを選定する条件とした。

- 常時1人で配信できること
- 視聴者が初見で内容を把握できること（動画を視聴するにあたって前提知識が必要ないこと）
- 視聴者の性別によって反応の違いが小さいと考えられること
- 配信画面のレイアウトが同じであること

以上の4点を満たす動画カテゴリとして、「ゲーム実況」「ニュース」「学び」を選定した。

2.2 YouTuberとVTuberの定義

本論文では、実写の顔出しをしながら配信を行う配信者のことをYouTuber、2D CGまたは3D CGで描画されたアバタを利用して配信を行う配信者のことをVTuber（Virtual YouTuber）と総称する。

2.3 VTuberの特徴

VTuberの特徴として、YouTuberよりも視覚情報を気にする必要がないことがあげられる。Mehrabian[8]は、人の判断に影響を与えるのは「外見などの視覚情報」が55%、「声や話し方などの聴覚情報」が38%、「話す言葉や内容などの言語情報」が7%であると報告している。そのため、実写で顔出しの配信を行う場合、メイクや髪色、服装、照明の当たり具合、カメラに映る周辺環境などの視覚情報に配慮する必要がある。一方で、VTuberのようにアバタを利用する場合はこれらの視覚情報に配慮する必要がない。また、アバタは年月が経っても容姿が変化しないため、同じ容姿で長期間配信活動を行うことが可能である。このよう

な特徴があることから、YouTuber やアナウンサなど実写の顔出いで活動していた人が、VTuber としても活動するという事例も誕生している [9], [10]。

本論文では、この VTuber の配信スタイルに着目した。オリジナルの 2D CG アバタと 3D CG アバタを制作し、配信スタイルの違いによる視聴者の印象の違いについて調査した。

3. 関連研究

3.1 アバタを用いた研究

アバタを用いた研究は多く行われており、本節ではアバタを用いたコミュニケーションに関する研究および商品を推薦するアバタの研究について述べる。渡辺ら [11] は対話者の化身であるバーチャルアクタを利用して対話するバーチャルコミュニケーションシステムを提案している。下江ら [12] はアバタとピクトグラムを組み合わせてアニメーションすることで、非言語コミュニケーションが円滑に行えることを示している。松本ら [13] は、仮想空間でアバタを利用してコミュニケーションをとるシステムを提案しており、1対1でのコミュニケーションの場合、上半身の実写映像が表示されると、相手の雰囲気がよく伝わり、コミュニケーションしやすいということが示されている。先行研究 [14] では、ノンバーバル情報に着目し、目線や動き、表情からプレゼンスタイルの印象を評価している。これらの研究 [11], [12], [13], [14] から、ノンバーバル情報が視聴者の印象に影響を与える可能性は十分に考えられる。そのため、本論文でも印象を評価する要素としてノンバーバル情報について調査することとする。オンラインショッピングでアバタを利用した研究もされてきている [15], [16]。Li ら [15] や黒田ら [16] の研究は動画の配信とは異なるものの、アバタを利用したことによる顧客への印象については商品の購入数から推測できる。外見と振舞いの一致率が高い方が推薦効果があるという結果は、動画の配信でも応用できると考える。そのため、本研究では配信者が人間であるため、人間のアバタを用いることとし、外見と振舞いの一致率が高くなるようにした。

3.2 VTuber と YouTuber の違い

Lu ら [17] によると、VTuber の視聴者が配信を見るモチベーションは、YouTuber と類似しているものの、VTuber の方が YouTuber よりも配信者と視聴者の間に距離感を感じている傾向があることが示されている。この距離感とは、VTuber が 2D CG や 3D CG といった仮想世界の存在であるため、現実世界との距離があるものと考える。横田 [18] は、VTuber は視聴者にとって「自分の都合に応じて視聴できる」「自分の安心できる世界観の中に浸ることができる」「共感や自己肯定感を感じることができる」という特徴があることを示している。VTuber と YouTuber の大き

な違いとして、VTuber はキャラクタ設定の自由度が高く、配信者に合った世界観を創り出すことができるがあげられている。

本研究では配信スタイルに対する視聴者の印象の違いを調査したいものの、アバタのキャラクタ設定による影響が過度に出ることは防ぎたいと考える。たとえば職業や年齢の違いや、吸血鬼や妖精などの非人間といった配信者の外見と過度に変更することによって、視聴者の印象が過度に影響される恐れがある。そのため、本研究では YouTuber と極力似ているアバタを制作して調査を行った。

4. 研究課題

3 章の関連研究のように、オンラインでのコミュニケーションをとる手法としてアバタを利用することが増えていく一方で、状況に応じて実写とアバタの使い分けも重要であると我々は考える。たとえば、VTuber は YouTuber よりも瞬きや表情といったノンバーバル情報が誇張されて伝達され、驚いたときや喜んだときの様子が伝わりやすいと考える。このため、「ゲーム実況」のような感情の起伏が激しい動画カテゴリでは、YouTuber よりも VTuber の方が視聴者に良い印象を与えられる可能性がある。一方で、「ニュース」のような感情起伏が少ない動画カテゴリでは、YouTuber の方が VTuber よりも視聴者に良い印象を与えることができるのではないかと考える。

このようなことから、我々は動画カテゴリと配信スタイルに着目し、動画カテゴリごとに配信スタイルに対する視聴者の印象が異なるかどうかを明らかにすることを研究の目的と定めた。しかしながら、このことを明らかにするためには多くの要素が存在し、課題を設定するのが難しい。そのため本論文では、研究目的を達成するための最初の1歩目として、調査する要素を限定したうえで調査することとした。

まず視聴者の印象は Mehrabian [8] が述べているように視覚的な印象、聴覚的な印象、内容の印象と大別され、本研究ではこの中で視覚的な印象と内容の印象のみに限定して調査した。

視覚的な印象としては、配信者の見た目、性別、年齢、目線や表情といったノンバーバル情報、動き方、3.2 節で述べたアバタのデフォルメ度合いやキャラクタ設定などの要素が考えられる。本論文では、この中でも実写配信と 2D CG および 3D CG のアバタとの違いを調査したいため、3.1 節で述べたようにノンバーバル情報に限定して調査した。

内容の印象としては、配信内容が面白い、見て楽しい、学びが得られる、暇つぶしになる、友だちと見たい、続기가見たくなる、感動するなど多くの要素が存在する。また、内容の印象は同じ動画カテゴリ内でも差が生じるものである。たとえば、「ゲーム実況」の中でも、ドラマチックなシーンがたくさんある配信と、ゲーム内ではあまり大きな

シーン展開がなく配信者の雑談がメインの配信では、視聴者の印象は大きな違いがあると考える。そのため、本論文では、まず2.1節で述べた条件で動画カテゴリを限定したうえで、配信スタイルによる視聴者が感じる内容の印象の差は極力少なくなるように限定して調査した。

視聴者の印象として、視覚的な印象と内容の印象の両方に関わるものとして、視聴者の年齢層も影響していると考えられる。横田[18]によると、20–39歳の範囲においてVTuberの認知率は年齢が若いほど高いことが分かっている。また、総務省の調査によると、20代のYouTubeの利用率が97.2%と調査された年代の中で1番高かった[6]。そのため、本研究ではVTuberの認知率が比較的高く、YouTubeの視聴にも慣れていると考えられる20代の年齢層を視聴者の対象として設定することとした。

このように限定した状況の中で、配信者が実写で配信する場合と、アバタを用いて配信する場合を比較し、動画カテゴリごとに配信スタイルに対する視聴者の印象が異なるかどうかを明らかにすることを本論文の研究課題とした。

5. 実験準備

4章で述べた研究課題を達成するために、我々は印象評価の実験を行った。実験を行うにあたり、「ゲーム実況」「ニュース」「学び」の3つの動画カテゴリにおいて、配信スタイルを3種類用意し、合計9種類の動画を制作した。本章では、3種類の配信スタイルの概要と制作方法について紹介する。動画の収録には、デスクトップPC(GALLERIA製ZA9R-R37)と、モバイル端末(Apple製iPhone 11 Pro)を利用している。また、アバタの制作については3章の関連研究で述べたように、配信者に極力似ているようにした。

5.1 配信スタイル1：実写配信型

図2のように配信者が顔出しをしながら配信するスタイルを本論文では「実写配信型」とする。YouTuberの配信スタイルは多く存在するが、今回の3つの動画カテゴリでは画面共有する画面がメインとなるため、顔出しをしている画面はすべて左中央に小窓のように配置した。

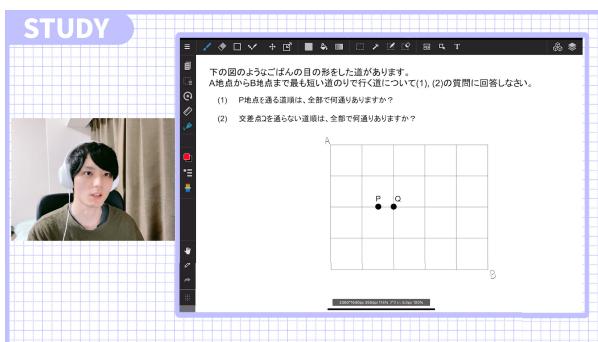


図2 実写配信型の配信スタイル

Fig. 2 Streaming style of live-action.

5.2 配信スタイル2：3D配信型

図3のように3D CGのアバタを利用して配信するスタイルを本論文では「3D配信型」とする。この配信スタイルは、VTuberの配信でよくみられ、身体の胸部あたりから上部のみが映っている。3D CGアバタの背景は透過され配信画面と一体となっている。3D CGアバタはVRoid Studio[19]で制作している。iPhoneのアプリケーションであるvear[20]を利用してすることで、iPhoneの内蔵カメラで取得した配信者の顔の表情や傾きなどをリアルタイムで3D CGアバタに適用することができる。

5.3 配信スタイル3：2D配信型

図4のように2D CGのアバタを利用して配信するスタイルを本論文では「2D配信型」とする。この配信スタイルは5.2節と同様にVTuberの配信でよくみられる。2D CGアバタはイラスト制作ソフトウェアであるCLIP STUDIO PAINT[21]で原画を作成し、そのデータをLive 2D[22]に取り込み、動きのモデルを制作する。Live 2D Cubism Viewerを利用してすることで、webカメラで取得した配信者の顔の表情や傾きなどをリアルタイムで2D CGアバタに適用することができる。

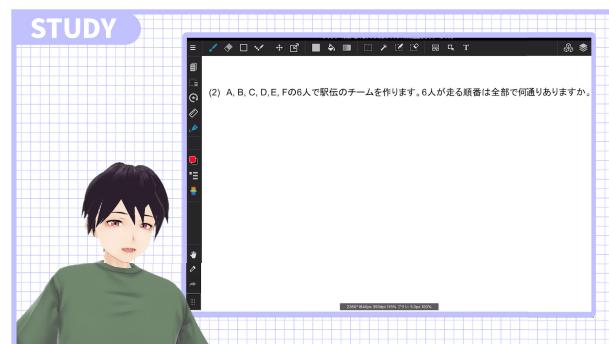


図3 3D配信型の配信スタイル

Fig. 3 Streaming style using a 3D CG avatar.

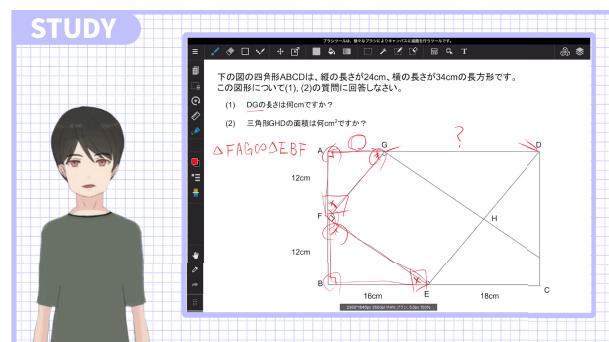


図4 2D配信型の配信スタイル

Fig. 4 Streaming style using a 2D CG avatar.

6. 印象評価実験

6.1 実験環境および実験条件

実験を行うにあたり、3つのカテゴリにおいて5章で述べた3種類の配信スタイルをそれぞれ用意した(表1)。実際に実験に使用した動画のスクリーンショットを図5に示す。

実験では、表1に示した動画を実験参加者に1種類ずつ視聴させた。動画は実験参加者の負担を考慮し、すべて3分程度となっている。「ゲーム実況」の動画は、3条件すべて別撮りしたオセロのプレイ動画とした。オセロの選定理由として、実験参加者がルールをすでに理解していること、勝敗があること、3分間の動画で1試合が終わること、試合の途中経過が分かりやすく、勝敗が終盤まで分かりにくいくことなどがあげられる。「ニュース」の動画は、過去に学会で発表した内容や最先端技術についてまとめたスライドをもとに発表した動画とした。内容はどれもHCI分野のものであり、3つの動画の内容を近いものを選定した。「学び」の動画は、小学校で学習する算数の問題を3問用意し、それぞれの問題について配信者が解説する動画とした。難易度は同程度のものを選定しており、内容に大きな差がないように選定した。実験は1名の実験参加者に対して9条件すべて視聴して比較する実験参加者内計画で行ったため、ゲームの流れや発表内容、問題を条件によって変更している。すなわち、「ゲーム実況」の場合、どの実験参加者も条件Aとして見る動画は同じ内容の流れであり、条件A、条件B、条件Cは違うプレイ動画となっている。

今回の実験では、事前に撮影した動画を使用している。その理由として、テキストによるチャット機能によってリ

表1 実験の条件
Table 1 Experimental conditions.

	実写配信型	3D配信型	2D配信型
ゲーム実況	(a) 条件A	(b) 条件B	(c) 条件C
ニュース	(d) 条件D	(e) 条件E	(f) 条件F
学び	(g) 条件G	(h) 条件H	(i) 条件I



図5 本論文で比較した配信スタイル

Fig. 5 Streaming style compared in this paper.

アルタイムに配信者と視聴者が交流することで、視聴者にとって配信者の印象が左右されることを防ぐためである。しかしながら、本研究はライブ配信を視聴した視聴者の印象について調査したいため、極力ライブ配信に近い環境の動画を制作した。すなわち、盛り上がった部分だけを切り抜いたり、テロップを入れたりといった編集は行わず、あたかもライブ配信された動画をアーカイブとして視聴しているかのように制作した。

本実験では、視聴者の印象を評価するにあたり、図6に示した要素で評価することを試みた。発表者の印象を評価している先行研究[23]やYouTubeを視聴する動機についてまとめた研究[24], [25], VTuberの提供価値についての研究[18]を参考に、視聴者の印象を「視覚的な印象」「聴覚的な印象」「内容の印象」に大別し、それらの要素が総合された視聴者の「主観的な印象」があると我々は考えた。そのため、我々は「視覚的な印象」として、ノンバーバル情報である「目線」と「表情」、「内容の印象」として「楽しさ」「興味深さ」「面白さ」、視覚的な印象と内容の印象の両方の要素が必要である「継続」と「同調」、様々な要素が総合されて主観的に感じる「主観的な印象」という要素から視聴者の印象について調査したいと考えた。本実験では、配信者の配信スタイルの違いについて、および動画カテゴリの違いについて調査したいため、「視覚的な印象」と「内容の印象」のみに限定して評価することとする。「聴覚的な印象」については、配信者は9条件すべて同一人物が担当することで、声や話し方による視聴者の印象の差を極力なくした。

これらの要素から視聴者の印象を調査するために、実験参加者に対して条件ごとに表2に示した質問に回答させた。表2のQ1, Q2, Q4, Q6-Q8については、5段階のリッカート尺度で評価させた。9条件において、順番による結果への影響を考慮し、ラテン方格法を用いた。

実験後、配信スタイル間での印象を評価するために、実験参加者には表3に示した質問を行った。実験参加者は

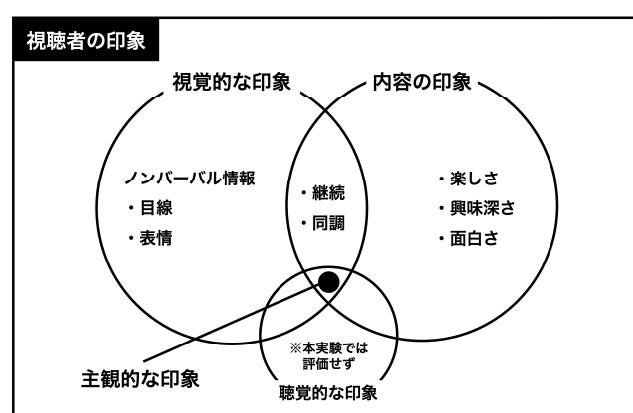


図6 視聴者の印象の関係図

Fig. 6 Relationship diagram of viewer's impression.

表 2 実験の質問一覧

Table 2 Questionnaire list of experiment.

Q1	i.) 発表者の目線（アイコンタクト） ii.) 発表者の表情 を感じることができましたか。 (1. まったく感じなかった-5. とても感じた)
Q2	配信者に対する印象はどう感じましたか。 (1. とても悪かった-5. とても良かった)
Q3	Q2 のように感じた理由をご記入ください。 (自由記述)
Q4	視聴した動画の続きを見たいと感じましたか。 (1. もう見たくない, 2. どちらかというと見たくない 3. なんともいえない, 4. どちらかというとまた見たい 5. ぜひまた見たい)
Q5	Q4 のように感じた理由をご記入ください。 (自由記述)
Q6	視聴した動画は i.) 興味深い ii.) 面白い（ユーモアを感じる） を感じましたか。 (1. まったく感じなかった-5. とても感じた)
Q7	視聴した動画を見て楽しめたと感じましたか。 (1. まったく感じなかった-5. とても感じた)
Q8	視聴した動画を見て臨場感（配信者と一緒に楽しんだり緊張したりなど）を感じましたか。 (1. まったく感じなかった-5. とても感じた)
Q9	Q6-Q8 で回答した理由をご記入ください。 (自由記述)

表 3 実験後の質問一覧

Table 3 Questionnaire list of after experiment.

After-Q1	「ゲーム実況」の 3 種類の動画を視聴して、 一番配信者への印象が良かったものはどれでしたか。 (A : 実写配信型, B : 3D 配信型, C : 2D 配信型, どれも変わらなかった, その他)
After-Q2	「ニュース」の 3 種類の動画を視聴して、 一番配信者への印象が良かったものはどれでしたか。 (D : 実写配信型, E : 3D 配信型, F : 2D 配信型, どれも変わらなかった, その他)
After-Q3	「学び」の 3 種類の動画を視聴して、 一番配信者への印象が良かったものはどれでしたか。 (G : 実写配信型, H : 3D 配信型, I : 2D 配信型, どれも変わらなかった, その他)
After-Q4	上記のように回答した理由をご記入ください。 (自由記述)

20-27 歳の 22 名（男性 19 名, 女性 3 名）である。実験参加者には事前に 9 条件がそれぞれどのような動画であるかといった詳しい内容については伝えなかった。また、実験参加者は本実験の配信を担当した実験協力者と面識がなかった。これは、事前に配信者とのことを実験参加者が知っていることによる影響がないようにするためである。

表 4 配信スタイル間の比較（Friedman 検定後、有意差があった条件間で Steel-Dwass 検定を実施）

Table 4 Comparison between streaming styles.

	条件間	Q1-i	Q1-ii	Q2	Q4	Q6-i	Q6-ii	Q7	Q8
ゲーム実況	A-B	無	有	無	有	-	-	-	-
	B-C	無	無	無	無	-	-	-	-
	C-A	有	有	有	無	-	-	-	-
ニュース	D-E	無	有	無	無	-	-	-	-
	E-F	有	有	有	無	-	-	-	-
	F-D	有	有	有	無	-	-	-	-
学び	G-H	有	有	有	無	無	-	-	-
	H-I	無	無	無	無	無	-	-	-
	I-G	有	有	有	無	無	-	-	-

6.2 実験結果と考察

配信スタイル間で比較した結果を表 4 に示す。各動画カテゴリと配信スタイルごとに Friedman 検定を行い、有意差があった条件間で Steel-Dwass 検定を行った。表 4 では、配信スタイル間において Friedman 検定を行って有意差がなかったものは「-」、有意差があり、その後 Steel-Dwass 検定を行って 5% 水準で有意差があったものは「有」、なかつたものは「無」と表示している。

表 4 より、配信スタイル間では Q1-i), Q1-ii), Q2 で有意差がある関係が多いことが分かった。動画カテゴリ間では Q4, Q6-Q8 で有意差がある関係が多いことが分かった。すなわち、図 6 で示した「視覚的な印象」や「主観的な印象」は配信スタイル間で差があることが分かり、「内容の印象」は、動画カテゴリ間で差があることが分かった。本節では、配信スタイル間での比較に着目して視聴者の印象について結果および考察していきたい。

6.2.1 配信スタイル間での比較

Q1-i), Q1-ii), Q2 についての質問の結果を動画カテゴリごとに図 7, 図 8, 図 9 に示す。

ゲーム実況の動画カテゴリでは、Steel-Dwass 検定を行ったところ、図 7 で示した Q1, Q2 について「実写配信型」と「2D 配信型」間に 5% 水準で有意差が確認された。また、表情については「実写配信型」と「3D 配信型」間でも 5% 水準で有意差が確認された。ニュースの動画カテゴリでは、Steel-Dwass 検定を行ったところ、図 8 で示した Q1, Q2 について「実写配信型」と「2D 配信型」、「3D 配信型」と「2D 配信型」間に 5% 水準で有意差が確認された。また、表情については「実写配信型」と「3D 配信型」間でも 5% 水準で有意差が確認された。学びの動画カテゴリでは、Steel-Dwass 検定を行ったところ、図 9 で示した Q1, Q2 について「実写配信型」と「3D 配信型」、「実写配信型」と「2D 配信型」間に 5% 水準で有意差が確認された。

これらの結果から、視覚的な印象であるノンバーバル情報の「目線」や「表情」は、配信スタイルによって印象が異なると考えられる。また、主観的な印象については視覚的な印象ほど差があるわけではないものの、視覚的な印象のノンバーバル情報、特に配信者の「目線」が影響を与えて

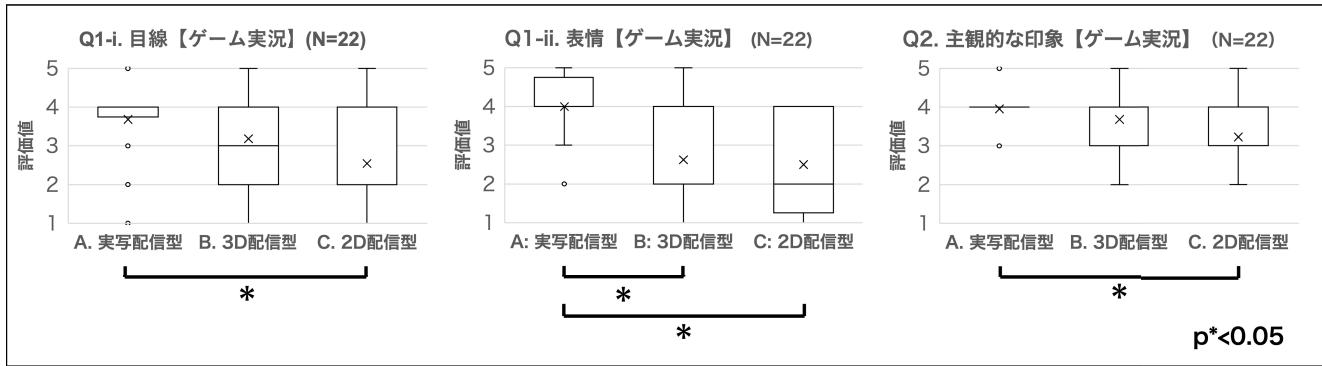


図 7 Q1, Q2 のアンケート結果 (ゲーム実況)

Fig. 7 Result of questionnaire Q1, Q2 (Gameplay).

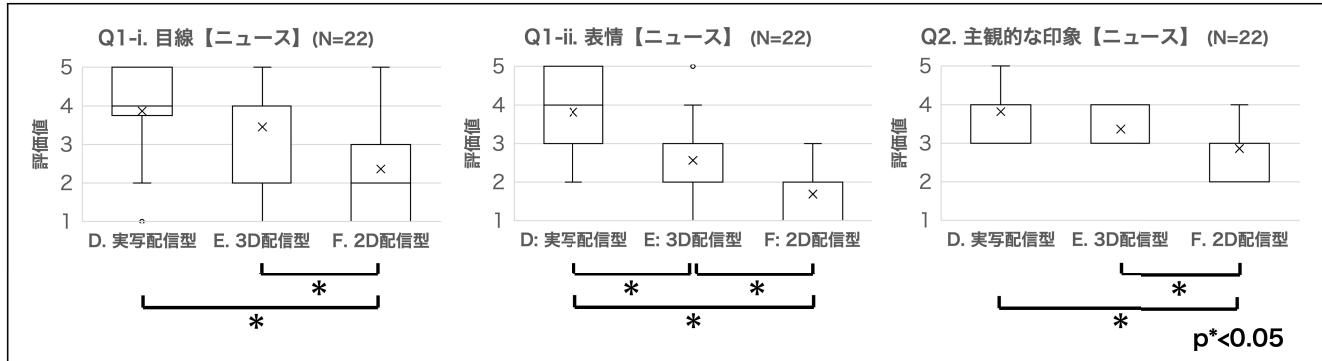


図 8 Q1, Q2 のアンケート結果 (ニュース)

Fig. 8 Result of questionnaire Q1, Q2 (News).

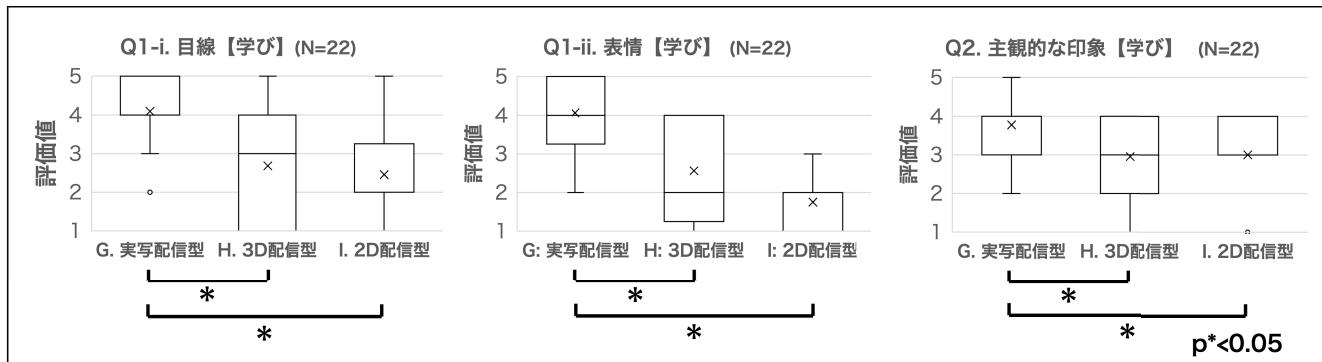


図 9 Q1, Q2 のアンケート結果 (学び)

Fig. 9 Result of questionnaire Q1, Q2 (Study).

いるのではないかと考えられる。また、本実験では 6.1 節で述べたように、同じ動画カテゴリの中では内容をなるべく統一して行っていた。そのため、Q6–Q8 の内容の印象について有意な差がなかったことは、準備した動画が実験参加者にとっても差がなかったという印象であったと考えられる。

ニュースという動画カテゴリは先行研究 [14] のプレゼンスタイルとも似ている動画カテゴリであるが、先行研究 [14] で述べられている VTuber 型と Web 会議システム型間の結果とは異なる結果となった。この理由として、本実験の配信者とは違う人が配信者を担当していたため、本

実験では評価していない「聴覚的な印象」の影響がある可能性や、アバタの見た目の違いがあるのではないかと考える。このことについては 7 章で議論することとする。

6.2.2 実験後アンケートの結果と考察

実験後の質問結果を図 10 に示す。図 10 の実験後の質問結果についてフィッシャーの検定を行ったところ、ゲーム実況の「実写配信型」と「3D 配信型」間の違いと、学びの「実写配信型」と「3D 配信型」間の違いにおいて 5% 水準で有意な差が確認され、関連があることが分かった。

実験後のアンケート結果より、「ゲーム実況」では、わずかではあるが 3D 配信型が実写配信型を上回る結果となっ

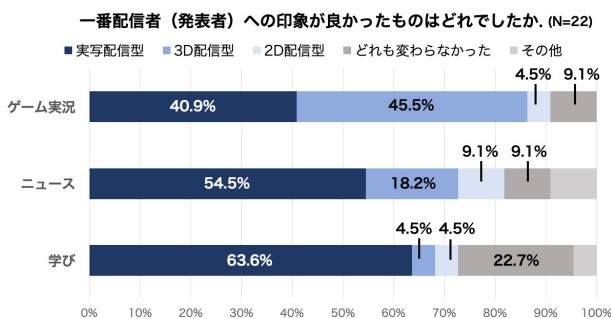


図 10 実験後のアンケート結果

Fig. 10 Result of questionnaire after experiment.

ていた。これは、視覚的な印象や主観的な印象の結果とは異なっており、違う要素が影響しているのではないかと考える。3D配信型が良いと回答した理由として、「ゲーム実況に関しては笑っているタイミングが多々あるため、実際の顔や、大まかに表情が分かるアバタでも良いと感じた」「ゲーム実況では配信者の反応込みで（反応や様子を楽しみに）視聴していたため、配信者を見る時間が長くなり、その分受ける印象も変わった」といった意見があった。実写配信型が良いと回答した理由として、「顔出し配信での顔が普通にかっこいいため好印象を持った」「人（リアル）の表情が見られたほうが良い」といった意見があった。

「ニュース」では、実写配信型が全体の50%以上で最も多く、次いで3D配信型、最後に2D配信型となっていた。この理由として、「どれも平坦なトーンや表情で話す場合、ニュースや学びなどは実際の顔が見えた方が微妙な表情変化が分かりやすかった」といった意見があった。

「学び」では、実写配信型が全体の約64%と最も多く、次いで「どれも変わらなかった」が全体の約23%と多かった。「どれも変わらなかった」を回答した理由として、「スライドに集中するため、配信者の形態はあまり気にならなかった」「見た目や態度に優劣はなく、あまり大きな差を感じなかった」といった理由をあげていた。また、「問題と一緒に解いているような感覚があって良かった」「丁寧に説明してくれていた」といった内容に関する意見がとても多かった。

これらの意見やアンケート結果から、6.2.1項で示した視覚的な印象の影響が、配信スタイル間の印象の違いに少なからず影響していると考えられる一方で、本実験では調査していなかった視聴者の印象に影響する要素として、「ゲーム実況」では「配信者の反応」、「学び」では「説明」や「丁寧さ」が視聴者の印象に影響があるのではないかと考える。「配信者の反応」は視覚的な印象だけでなく、聴覚的な印象や、その反応が起きる前後の内容の印象も関わってくると考えるため、今後慎重に調査していく必要があると考える。「説明」や「丁寧さ」は内容の印象が大きく関わっているが、スライドに集中していた実験参加者もいたことから、配信画面のレイアウトのような配信者以外の視覚的な

印象や、本実験では評価していない聴覚的な印象も影響がある可能性がある。

7. 議論

本章では、6章の実験結果から今後の研究方針について議論する。

7.1 配信者を変更したことによる印象の違い

本論文の実験では、9条件すべてにおいて同一人物が担当したが、「配信者の顔がかっこいい」という容姿による影響が少なからずあったと考える。そのため、配信者の性別や年齢が違う場合も、本研究の結果と同様の結果が得られるかについて今後追加で調査していく必要があると考える。

7.2 2D CGアバタのデフォルメによる効果の検証

本論文の実験では、服装や顔の輪郭など実写の配信者に極力似ているように制作することで、視覚的な情報が過度に影響しないように配慮した。その結果、6章の実験結果より、特に「表情」「目線」といったノンバーバル情報について2D配信型は他の配信型に比べて評価値が低かった。

このノンバーバル情報を向上させる手法として、デフォルメを施す手法が考えられる。2D CGアバタはデフォルメを施すことが可能であることが特徴の1つであり、表情や目線、瞬きといったノンバーバル情報を誇張して伝達することが可能である。先行研究[14]では、デフォルメを施した2D CGアバタを用いたプレゼンスタイルについて評価しており、本論文の実写配信型と同様の配信スタイルよりも聴講者にとって印象が良いと述べられている。清水ら[26]は、アバタの外見の印象について調査を行っており、授業動画ではデフォルメを施したアバタが授業を受ける学生に丁寧に寄り添う姿勢をアピールできる可能性を示唆している。

実際にインタラクション2021[27]、インタラクション2022[28]においてデフォルメを施した2D CGのアバタを利用して学会発表した[29], [30]。聴講者からは、「VTuberでの発表は落ち着いて（リラックスして）聴くことができた」「アバタがかわいかった」といった感想が寄せられ、2D CGアバタが聴講者に対して好印象を与えられたと感じた。また、インタラクション2022ではインタラクティブ発表賞（一般投票）を受賞しており[30]、研究の内容や魅力を聴講者に伝達できたことや、聴講者の印象が良かった発表であった可能性がある。このように、デフォルメを施すことで、目線や表情といったノンバーバル情報を伝達しやすくなり、配信者の印象を良くすることができる可能性が期待される。今後、デフォルメを施した2D CGのアバタを利用し、視聴者の印象にどれほど影響するのかについて調査していきたい。

7.3 動画カテゴリによる最適な配信スタイルの推定

本論文の実験結果や 7.1 節, 7.2 節の追加調査を行うことで, 1 章で述べたように「ゲーム実況の配信をしたい人は, どのような配信スタイルを選択すべきか」という推定を行うことができる可能性がある. 自分の配信がしたい動画カテゴリではどの配信スタイルが合っているか, 自分の年齢やコミュニケーション力ではどの配信スタイルが合っているか, といったことをあらかじめ知っておくことで, 誰もが配信を始めやすくなる可能性が期待される.

また、最適な配信スタイルを推定することは、オンラインでのプレゼンテーションスタイルやオンライン授業、遠隔コミュニケーション支援など配信以外の状況にも応用可能であると考える。特にオンライン環境では、聴講者が顔を映し出すカメラ機能をオンにしない限り、発表者が聴講者の顔を直接見ることができないため、聴講者にとって印象が良いのかどうかを把握することが難しい。本研究では、配信という状況に着目して研究を進めているが、この研究の成果はオンライン環境での人間同士のコミュニケーションという観点において、意義があると考えている。

8. おわりに

本論文では、動画カテゴリごとに配信スタイルに対する印象が異なるかどうかを明らかにする研究目的の最初の1歩目として、「ゲーム実況」「ニュース」「学び」の3つの動画カテゴリに着目し、実写配信型、2D配信型、3D配信型の3種類の配信スタイルがそれぞれ視聴者にとって印象が異なるかどうかを、ノンバーバル情報と複数の内容の印象の要素のみに限定して調査した。印象評価の比較実験の結果、動画カテゴリごとの配信スタイルの違いを比較したところ、目線や表情といったノンバーバル情報の印象の差があることが分かった。また、配信スタイルの違いによって内容の印象の差はなかった。一方で、配信スタイルごとの動画カテゴリの違いを比較したところ、視覚的な印象の差はなく、内容についての印象の差があることが分かった。これらの結果から、視聴者の印象には視覚的な印象が少なからず影響していると考えられるものの、動画カテゴリによって「配信者の反応」や「説明」といった内容の印象と聴覚的な印象も複合的に関わる要素が、視聴者の印象に影響がある可能性があると考える。

今後は配信者やアバタを変更して実験を行い、今回の実験結果が他の配信者の場合でも適用されるかどうかについて調査していきたい。また、本研究を引き続き進め、オンライン環境における人間同士のコミュニケーションの在り方について調査していきたい。

謝辞 本研究は JSPS 科研費 18K11410 の助成を受けたものである。また、本論文の執筆にあたり、本実験に協力していただいた皆様に感謝申し上げます。

参考文献

- PAINT, 入手先 <https://www.clipstudio.net/> (参照 2022-04-10).
- [22] Live 2D Cubism, 入手先 <https://www.live2d.com/> (参照 2022-04-10).
- [23] Kurihara, K., Goto, M., Ogata, J., Matsusaka, Y. and Igarashi, T.: Presentation Sensei: A Presentation Training System using Speech and Image Processing, *ICMI'07: Proc. 9th international conference on multimodal interfaces*, pp.358–365 (2007).
- [24] 小寺敦之：動画共有サイトの「利用と満足」—「YouTube」がテレビ等の既存メディア利用に与える影響, 社会情報学研究, Vol.16, No.1, pp.1–14 (2012).
- [25] Haridakis, P. and Hanson, G.: Social Interaction and Co-Viewing With YouTube: Blending Mass Communication Reception and Social Connection, *Journal of Broadcasting & Electronic Media*, Vol.53, No.2, pp.317–335 (2009).
- [26] 清水千夏, 渡邊慎二：アバターの外見と動きとその印象に関する研究, 日本デザイン学会研究発表大会概要集, pp.214–215 (2021).
- [27] インタラクション 2021, 入手先 <https://www.interaction-ipsj.org/2021/> (参照 2022-04-10).
- [28] インタラクション 2022, 入手先 <https://www.interaction-ipsj.org/2022/> (参照 2022-04-10).
- [29] インタラクション 2021 2日目午後 (インタラクティブ発表 4 中継 A), 入手先 https://www.youtube.com/watch?v=e0k73Sg_k-Ws&t=1773s (参照 2022-04-10).
- [30] 越後宏紀, 阿部花南, 武井秀憲, 五十嵐悠紀, 小林稔 : ChaChatButton :聴講者からのフィードバックをリアルタイムに反映するチャットボタン, インタラクション 2022 論文集, pp.574–578 (2022).



越後 宏紀 (学生会員)

2018 年明治大学総合数理学部先端メディアサイエンス学科卒業. 2020 年同大学大学院先端数理科学研究科先端メディアサイエンス専攻博士前期課程修了. 同年同大学院同研究科同専攻博士後期課程に進学, 現在に至る. 主に CSCW, ヒューマンインターフェースの研究に従事.



吳 健朗

2020 年日本大学大学院総合基礎科学研究科博士前期課程修了. 同年 Soft-Bank 株式会社入社. 2021 年より日本大学大学院総合基礎科学研究科博士後期課程に進学, 現在に至る. 2017 年 VR 学会サイバースペース研究賞, 2018 年情報処理学会 GN 研究賞, 山下記念研究賞.



新井 貴紘 (正会員)

2019 年東京工科大学コンピュータサイエンス学部コンピュータサイエンス学科卒業. 2021 年同大学大学院バイオ・情報メディア研究科コンピュータサイエンス専攻博士前期課程修了. 同年株式会社 NTT ドコモに入社し, 現在

在に至る.



富永 詩音

2019 年日本大学文理学部情報科学科卒業. 2021 年同大学大学院総合基礎科学研究科博士前期課程修了. 現在, 株式会社 ドワンゴにてエンジニアとして勤務.



小林 稔 (正会員)

1988 年慶應義塾大学理工学部計測工学科卒業. 1990 年同大学大学院修士課程修了. 同年日本電信電話株式会社入社. 1996 年マサチューセッツ工科大学修士課程修了. 2014 年より明治大学総合数理学部先端メディアサイエンス学科教授. 主に CSCW, ヒューマンインターフェースの研究に従事. 博士 (工学). ACM, IEEE, 電子情報通信学会, 日本バーチャルリアリティ学会各会員. 本会フェロー.