

# オンラインの学会発表における プレゼンテーションスタイルの印象評価

越後 宏紀<sup>1,a)</sup> 小林 稔<sup>1,b)</sup> 五十嵐 悠紀<sup>1,c)</sup>

受付日 2021年4月14日, 採録日 2021年7月7日

**概要:** 新型コロナウイルス感染症 (COVID-19) の感染拡大により, 国内会議および国際会議においてオンラインによる学会発表が急増している. オンラインによる学会発表が定着したことで, 感染症の感染が収束した後も, オンラインによる学会発表は1つの選択肢として残っていくと考える. オンラインによる学会発表の課題として, 身振り手振りや目線, 表情といったノンバーバル情報が伝わりにくいことがあげられる. 本論文では, 発表者の腰から上を投影した発表手法と2D CGのアバタを用いた発表手法を提案し, 発表者のノンバーバル情報の有無が, 聴講者にとってどれほど影響があるのかを調査した. 比較実験を行い, 発表者の腰から上を投影した発表手法が聴講者にとって印象が良い発表手法であることを確認した.

キーワード: プレゼンテーション, ノンバーバル情報, VTuber

## Impression Evaluation of Presentation Style in Online Conference Presentations

HIROKI ECHIGO<sup>1,a)</sup> MINORU KOBAYASHI<sup>1,b)</sup> YUKI IGARASHI<sup>1,c)</sup>

Received: April 14, 2021, Accepted: July 7, 2021

**Abstract:** Due to the spread of the recent coronavirus disease (COVID-19), online conference presentations are increasing rapidly at national and international conferences. With the establishment of online conference presentations, we think that online conference presentations will remain an option even after the infection of infectious diseases has subsided. One of the challenges of online conference presentations is that it is difficult to convey non-verbal information such as gestures, eyes, and facial expressions. In this paper, we proposed a presentation method that projects the entire body and a presentation method that uses a 2D CG avatar, and investigated how the presence or absence of non-verbal information of the presenter affects the audience. A comparative experiment was conducted, and it was confirmed that the presentation method that projected the entire body was a presentation method that made a good impression on the audience.

**Keywords:** Presentation, Non-verbal Communication, VTuber

### 1. はじめに

オンラインによる学会発表は近年急増している. 特に新型コロナウイルス感染症 (COVID-19) の感染拡大の影響により, 2020年度に情報処理学会によって開催されたイベントの90%以上がオンラインのみの開催であった [1]. 情

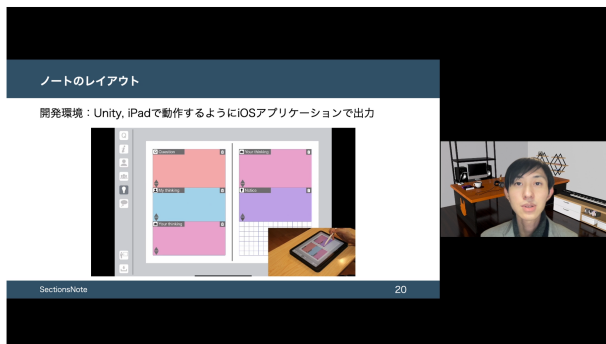
報処理学会の発表において, 2020年9月以降には, 現地とオンラインのハイブリッドによる学会発表も行われている. オンラインによる学会発表は, 学会の会場に行かなくても, どこからでも参加できるという利点があり, 感染症の感染が収束した後も身体の不自由な人や妊婦・出産・育児・介護中の人など様々な理由で学会会場に行けない人が学会で発表する手段の1つとして存続すると考えられる. また, 震災や自然災害などによって現地開催が困難となった場合の対応として, 今後もオンラインによる学会発表は行われると想定される.

<sup>1</sup> 明治大学  
Meiji University, Nakano, Tokyo 164-8525, Japan

a) hiroki.e@meiji.ac.jp

b) minoru@acm.org

c) yukim@acm.org



(a) Web会議システム型: 発表者の顔を小窓で表示する



(b) 登壇型: 発表者の腰から上を表示する



(c) VTuber型: 発表者の2D CGアバタを表示する

図 1 本論文で比較したプレゼンスタイル

Fig. 1 Presentation style.

学会発表はプレゼンテーション（以降、プレゼンとする）の一種であり、聴講者に対して研究内容を伝える重要な機会である。プレゼンの方法論について述べている書籍は多数存在しており、これらの書籍 [2], [3], [4], [5], [6] では、プレゼンの内容構成や資料作りに加えて、発表者の目線や表情、外見、身振り手振りといったノンバーバルコミュニケーションにおける手がかり（以降、ノンバーバル情報とする）がプレゼンの質を高めると述べられている。しかしながら、オンラインによる学会発表で現在多く行われているプレゼンスタイルは、図 1(a) のように発表の slides が大きく表示され、小窓のように小さく発表者の顔が表示されており（以降、Web 会議システム型とする）、プレゼンの質を高めるためのノンバーバル情報が聴講者に対して適切に伝達できているとはいえない。Web 会議システム型とは、Zoom [7] や Webex [8], Microsoft Teams [9], Google Meet [10] といった、Web カメラで映している顔が小窓の

ように小さく表示されるようになっている Web 会議システムを総称している。Web 会議システム型は、学会発表だけでなく、企業の講演会やセミナーで幅広く利用されている。松下らは遠隔会議でのコミュニケーションがうまく行えない主な原因として、ノンバーバル情報がうまく伝わらないことをあげており [11]、プレゼンにかかわらず、オンラインだとノンバーバル情報が伝わりにくい問題がある。

そこで我々は、オンラインによる学会発表において、発表者のノンバーバル情報が、聴講者に対してどれほど影響があるのかについて調査を行った。具体的には、まず Web 会議システム型よりノンバーバル情報が伝達されやすいと考え、図 1(b) のように発表者の腰から上を映して発表するスタイル（以降、登壇型とする）と図 1(c) のように 2D CG のアバタを介して発表するスタイル（以降、VTuber 型とする）を提案する。実際の学会発表で 2 種類のプレゼンスタイルをそれぞれ使用し、聴講者の反応を調べた。そして、Web 会議システム型、登壇型、VTuber 型の 3 種類の発表映像を用意し、聴講者が発表に対してどのような印象を持ったのかを調査する実験を行った。

本研究の貢献は、オンラインによる学会発表において、登壇型のプレゼンスタイルが、聴講者にとって印象が良いプレゼンスタイルであることを確認したことである。また、発表者の表情や目線、身体全体の動き、身振り手振りといった視覚的なノンバーバル情報があることによって、発表者に対する印象は向上し、特に身振り手振りといった身体の動きが聴講者に良い印象を与える要因になっていると示唆する結果を得たことである。

## 2. 関連研究

本論文は、オンラインによる学会発表において、視覚的なノンバーバル情報が聴講者に与える影響についての報告である。本章では、図 1 の 3 種類のプレゼンスタイルを比較することに至った経緯および根拠について関連研究を用いて述べる。

### 2.1 プレゼンテーション

Mehrabian 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 [12]。そのため、プレゼンの方法論について述べている書籍の多くでは、プレゼンで話す内容やスライド作成だけでなく、話す声のトーンや服装、表情、目線、身振り手振りなどノンバーバル情報についても多く述べられている [2], [3], [4], [5], [6]。これらの書籍で述べられているプレゼンの方法論は、オンラインによる学会発表でも応用可能な技術や知識が多くある。特に話し方や声のトーン、スライドの構成や見やすいスライド作成といった聴覚情報および言語情報は対面による学会発表とほとんど差異がな

いと考える。一方で、視覚情報については、発表者は聴講者が見えない状況で発表するため、聴講者とアイコンタクトをとりにくいことや、聴講者の目線を気にしながら身体を動かすことができないこと、身振り手振りを取り入れながら熱意をもって話しにくいなどの問題点がある。また、聴講者の反応が分からず、発表者は発表の内容が聴講者に伝わっているのかや、自分の発表の印象は良かったのかどうかといった手ごたえが分かりにくい。

本論文では、そういったオンライン特有のプレゼンの課題点から、ノンバーバルな視覚情報に着目し、聴講者にとってどれほど影響があるのかを調査することとした。

## 2.2 プレゼン中のノンバーバル情報の伝達を支援する研究

プレゼンにおけるノンバーバル情報に着目し、その伝達を支援する研究は多く存在する。栗原らは、音声情報処理と画像情報処理を用いて、発表者のアイコンタクトや話す速度、抑揚などを発表者にフィードバックすることでプレゼンのトレーニングをするシステム「プレゼン先生」を提案している [13]。趙らは体の向きやアイコンタクト、プレゼン中のいい淀みなどを検出するプレゼンテーション支援システムを提案している [14]。これらの支援システム [13], [14] はノンバーバルな情報を発表者がフィードバックする際に有用であり、オンラインによる学会発表の際にも応用可能であると考えられる。本論文ではオンラインによる学会発表におけるノンバーバルな視覚情報の印象評価を目的としており、聴覚情報についての印象評価や発表者に対するフィードバックは行わない。

前田らは身振り手振りや表情などのノンバーバル情報を聴講者に伝えやすくするために、発表者と発表内容が一体となっているプレゼンスタイルを提案している [15]。プレゼン中に発表者が発表スライドの前を移動するため、発表者の位置を検出し、発表スライド内のテキストが発表者を避けるように設計することで、発表者と発表内容が一体となっている発表を実現している。本論文では1画面上で雰囲気統一したデザインにしており、聴講者が発表者と発表スライドを一体として聴講できるように配慮して制作している。

## 2.3 アバタを用いた遠隔会議支援の研究

コミュニケーション支援として、アバタを利用することでノンバーバル情報を伝達する研究もされてきた。渡辺らは対話者の化身であるバーチャルアクター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 [16]。下江らはアバタとピクトグラムを組み合わせ、アニメーションすることで非言語コミュニケーションを円滑に行えることを示している [17]。石井らは対話相手のビデオ映像によりノンバーバル情報が得られるコミュニケーションを可能にするため、バーチャルアクターを利用した

システムを提案している [18]。これらの研究 [16], [17], [18] は、アバタを利用することでノンバーバル情報を伝達しており、オンラインにおける学会発表でも応用できるのではないかと考える。そこで、我々はノンバーバルな視覚情報を伝達することを目的とし、2D CGのアバタを利用することとした。

## 2.4 VTuber

本論文では、2D CGのアバタを利用したプレゼンスタイルを提案しており、これはVTuber (Virtual YouTuber) の仕組みを利用している。詳しい仕組みについては3章で述べることにし、本節ではVTuberの背景と特徴について述べる。

VTuberとは、YouTubeを中心とした動画共有サイトで動画投稿や生放送を行う2D CGまたは3D CGで描画された仮想アバタである。明確な定義はないものの、2016年に誕生したキズナアイ [19] が自らをVTuberと名乗ったことから誕生した言葉である。現在では13,000人以上のVTuberが存在しており [20]、YouTubeだけでなくテレビのコマーシャルやテレビ番組など様々なメディアに活動の幅を広げている。

VTuberの特徴として、アバタを操作している人の顔の動きや表情、目線、瞬きといったノンバーバル情報のみが伝達できる。アバタを操作している人の顔のメイク、髭、顔周りの傷、照明の当たり具合、カメラに映る顔以外の周辺環境、といった情報がVTuberの視聴者に対して伝達されることがない。そのため、視聴者はノンバーバル情報に目が行きやすくなり、ノンバーバル情報を伝達する手法として優れていると考える。また、聴講者にはアバタを操作している人がいっさい見えないため、発表者は好きなアバタを利用することで聴講者に対する印象を操作することができる。たとえば、学会発表初参加の学生が、白髪の年長いたアバタを利用することで、聴講者に対して貫禄のある印象を与えることが可能であると考えられる。これは、2.1節で述べたように、人の判断に影響を与えるのは、外見などの視覚情報が55%であるということにも関連すると考える。

本論文では、オンラインによる学会発表にVTuberの特徴をいかしてノンバーバル情報の伝達に効果があるのではないかと考え、比較の対象として採用した。

## 2.5 オンラインによる学会発表の現状

2020年度は多くの学会がオンライン開催であった。一例として、CHI2020と情報処理学会インタラクティブ2020 (2020年3月9日-11日開催)、インタラクティブ2021 (2021年3月10日-12日開催)をあげる。これらの発表は、YouTubeに公開されており [21], [22], [23]、閲覧可能になっている。CHI2020では、オンラインによるプレゼンスタイルとして、図2のようなプレゼンスタイルが推奨と

なっていた [24].

それぞれの学会において、どのようなプレゼンスタイルが利用されているのかについて、すべての発表を閲覧し分類を行った。このとき、本論文ではオンラインによる学会発表として登壇形式の発表のみを対象としているため、登壇発表の発表のみを分類した。そのため、分類した発表件数は CHI2020 が 470 件、インタラクション 2020 が 20 件、インタラクション 2021 が 13 件であった。分類した結果を表 1 に示す。このとき、図 2 に示したプレゼンスタイルはすべて小窓のように小さく顔が表示されていることから、「Web 会議システム型」として分類した。

分類を行った結果、CHI2020 では、Web 会議システム型が全体の約 61%、スライドのみが約 37% とほとんどの発表がこのいずれかのプレゼンスタイルに属していたことが分かった。その他のプレゼンスタイルとして、発表者の腰から上を表示する登壇型に近いスタイルや、TV 番組のアナウンサのように発表者とその周辺を映した映像を主体とし、発表スライドを小さく表示するスタイルなどがあった。インタラクション 2020 では 95% がスライドのみであるのに対し、インタラクション 2021 ではすべての発表が Web 会議システム型の発表となっていた。これは、発表者および学会の運営側が 2020 年から 2021 年の間にオンラインによる学会発表に慣れたことや、発表時に発表者の顔を表示したほうが発表者に対する印象がいいという経験則など、様々な理由があると考えられる。

本論文では、こういったオンラインによる学会発表の実



図 2 「Web 会議システム型」として分類したプレゼンスタイル  
Fig. 2 Presentation style classified as “Web system type”.

表 1 各学会のプレゼンスタイル別の割合

Table 1 Percentage by presentation style of each academic conference.

	Web 会議システム型	スライドのみ	その他
CHI2020 (470 件)	61.1% (287 件)	36.8% (173 件)	2.1% (10 件)
インタラクション 2020 (20 件)	5.0% (1 件)	95.0% (19 件)	0.0% (0 件)
インタラクション 2021 (13 件)	100.0% (13 件)	0.0% (0 件)	0.0% (0 件)

例から、Web 会議システム型のプレゼンスタイルを基準とし、Web 会議システム型よりノンバーバル情報が伝達されやすいと考えた登壇型および VTuber 型のプレゼンスタイルを提案し、発表者に対する印象評価を行うこととした。

### 3. 3 種類のプレゼンスタイルの構成

本章では、本論文で扱う Web 会議システム型、登壇型、VTuber 型の 3 つのプレゼンスタイルの構成について紹介し、各プレゼンスタイルにおいてノンバーバル情報をどのように伝達しているのかについて述べる。聴講者の印象評価については直接の関係がないものの、発表者がどのようにノンバーバル情報を伝達しているかを紹介することで、本論文の結果を考慮した追実験や、今後の研究発展につながると考える。プレゼンの収録環境は、すべてのプレゼンスタイルにおいて、ノート PC (Apple 製 Macbook Pro 13inch, Apple M1 チップ内蔵型)、画面共有のためのサブモニター (Dell 製 SE2416H) を利用しており、プレゼンに用いる発表スライドは PowerPoint [25] で制作している。

#### 3.1 Web 会議システム型：発表者の顔を小窓で表示するプレゼンスタイル

Web 会議システム型のプレゼンスタイルの様子を図 3 に示す。発表者はノート PC 内臓カメラを利用して自らの顔を表示しており、ノート PC 内臓カメラに向かって発表を行う。このとき、図 3 のように身振り手振りをつけながら発表者が話していても、ノート PC 内臓カメラには映らず、肩から上の顔のみが聴講者に伝達されている。

#### 3.2 登壇型：発表者の腰から上を表示するプレゼンスタイル

登壇型のプレゼンスタイルの様子を図 4 に示す。登壇型では、ライブ配信およびビデオ録画可能なソフトウェア OBS Studio [26] を用いている。発表者の後ろにグリーンバックを用意しており、iPhone (Apple 製 iPhone SE (第 2 世代)) のカメラ機能で撮影している映像をリアルタイムでノート PC に伝達している。伝達された映像を OBS Studio 内でクロマキー合成することで図 1 (b) のように発

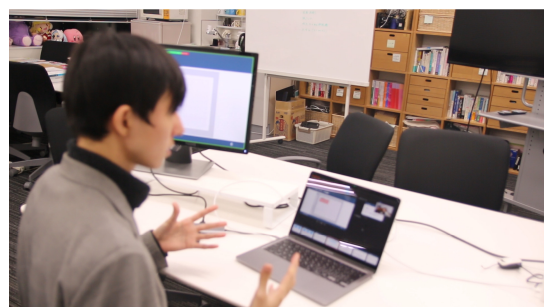


図 3 Web 会議システム型のプレゼンスタイル  
Fig. 3 The presentation style of Web system type.

表者のみを画面上に映し出すことができる。画面上の舞台や演台は 3D CG ソフトウェアの Cinema 4D [27] で制作し、画像として出力しており、OBS Studio でレイヤーを重ねて表示している。

### 3.3 VTuber 型：発表者の 2D CG アバタを表示するプレゼンスタイル

VTuber 型のプレゼンスタイルの様子を図 5 に示す。まず、発表者の 2D CG アバタはイラスト制作ソフトウェアである CLIP STUDIO PAINT [28] で原画を制作し、そのデータを Live 2D [29] で動きのモデルを制作する。制作したモデルは iPhone のアプリケーションである VTube Studio [30] に取り込むことで、iPhone の内蔵カメラで取得した顔の表情や身体の動きなどをリアルタイムで 2D CG



図 4 登壇型のプレゼンスタイル

Fig. 4 The presentation style of the type that take the stage.



図 5 VTuber 型のプレゼンスタイル

Fig. 5 The presentation style of VTuber type.



図 6 2D CG アバタに身体の動きや目線、表情、口の動きを適用した様子

Fig. 6 This 2D CG avatar is linked to the presenter's body movements, eyes, facial expressions, and mouth movements.

アバタに適用することができる。本論文のシステムでは顔の動きのみを適用しており、身振り手振りや足の動きなどは適用されていない。これは顔の動きのみを適用している VTuber が多いことや、顔の動きのみの VTuber 型と身振り手振りもある登壇型を比較した調査を意図したためである。2D CG アバタに適用した例を図 6 に示す。iPhone の 2D CG アバタの映像はリアルタイムでノート PC に転送され、登壇型と同様に OBS Studio でクロマキー合成し、画面上に表示している。

## 4. 学会発表での実践

2020 年度に開催された学会発表において、登壇型 (図 1 (b)) のプレゼンスタイルと VTuber 型 (図 1 (c)) のプレゼンスタイルをそれぞれ行い、発表した。

### 4.1 実践 1：WISS2020 における登壇型のプレゼンスタイル

登壇型のプレゼンスタイルは、2020 年 12 月 16-18 日にオンラインで開催された第 28 回インタラクティブシステムとソフトウェアに関するワークショップ (WISS2020) [31] にて実践した [32]。実際の発表の様子を図 7 に示す。WISS2020 では、学会参加者の意見交換のために Slack [33] が用意されており、発表中に学会参加者が意見を書き込めるようになっていた。登壇型を実践した発表中の Slack には、「素晴らしい発表者画面」、「身振りが大きいので手法が有効」、「本当にいいなあこのプレゼンスタイル」などの感想が書き込まれた。

### 4.2 実践 2：インタラクシオン 2021 における VTuber 型のプレゼンスタイル

VTuber 型のプレゼンスタイルは、2021 年 3 月 10-12 日にオンラインで開催されたインタラクシオン 2021 [23] にて実践した [34]。実際の発表の様子を図 8 に示す。インタラクシオン 2021 ではデモ発表だったため登壇発表とは異なるものの、聴講者の反応をリアルタイムに聞くことができた。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」、「アバタがかわかった」、「よくできている」などの感想が寄せられ、2D CG の

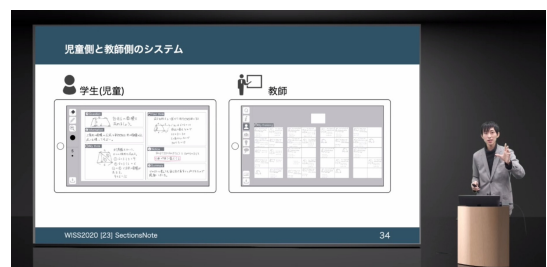


図 7 WISS2020 で発表している様子

Fig. 7 Presenting at WISS2020.

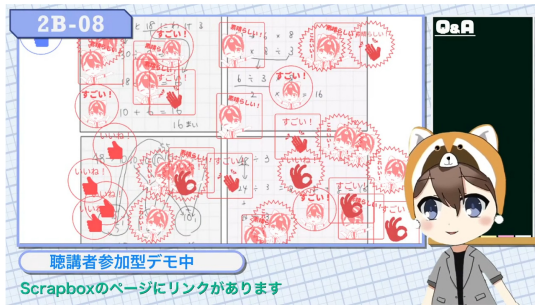


図 8 インタラクション 2021 で発表している様子  
Fig. 8 Presenting at Interaction 2021.

アバタが聴講者に対して好印象を与えられたと感じた。

### 5. 印象評価実験

4章で実践例について述べ、肯定的な意見を多く受けたが、聴講者の一部のコメントや意見であったため、改めて実験参加者を集め、比較実験を行うこととした。実験参加者には、Web 会議システム型、登壇型、VTuber 型の3種類の発表を視聴させ、視覚的なノンバーバル情報が聴講者にとってどれほど影響するのかについて比較実験を行った。

#### 5.1 実験環境および実験条件

表 2 に示した3条件のプレゼンスタイルにおいて、それぞれ発表している様子を5分程度録画し、実験参加者に3条件の発表動画を1種類ずつ視聴させた。発表動画は、発表者が過去に学会で発表した内容であり、5分程度で内容が完結するように制作している。また、発表内容を理解するのみであれば、発表スライドのみを視聴しながら発表を聞くだけでも問題がないものとなっている。実験参加者への質問と選択肢を表 3 に示し、質問は表 2 の条件ごとに回答させた。表 3 の Q1, Q2 については、5段階のリッカート尺度で評価させた。視覚的なノンバーバル情報以外の印象、すなわち声や話し方による印象の差を極力なくするため、発表者は3条件すべて同一人物が担当した。実験は実験参加者が3条件のプレゼンをすべて聴いて比較する実験参加者内計画で行ったため、発表内容については3条件すべて別のものにし、実験参加者が発表内容を事前に理解してしまわないように配慮した。また、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、実験参加者には表 4 に示した質問を行った。実験参加者は19-26歳の20名(男性14名、女性6名)である。実験参加者には、事前に3条件がそれぞれどのようなプレゼンスタイルであるかについては伝えなかった。

#### 5.2 実験結果

「Q1-i) 発表者の目線を感じることができましたか。」という質問の結果を図 9 に示す。3条件すべてにおいて、評価値が1-5まで選択されており、条件 A と条件 C はほと

表 2 実験の条件

Table 2 Experimental conditions.

条件 A	Web 会議システム型：発表者の顔を小窓で表示するプレゼンスタイル
条件 B	登壇型：発表者の腰から上を表示するプレゼンスタイル
条件 C	VTuber 型：発表者の 2D CG アバタを表示するプレゼンスタイル

表 3 実験の質問一覧。表 2 の条件ごとに実験参加者に以下の質問に回答させた

Table 3 Questionnaire list of experiment.

Q1	i) 発表者の目線 (アイコンタクト) ii) 発表者の動き (ジェスチャーや身体の動き) iii) 発表者の表情 を感じる事ができましたか (1. まったく感じなかった-5. とても感じた)
Q2	発表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)

表 4 実験後の質問一覧。3条件の実験をした後、実験参加者に以下の質問に回答させた

Table 4 Questionnaire list of after experiment.

After-Q1	3種類の発表を聞いて、一番発表者への印象が良かったものはどれでしたか。 (A: Web 会議システム型, B: 登壇型, C: VTuber 型, どれも変わらなかった)
After-Q2	上記のように回答した理由をご記入ください。 (自由記述)

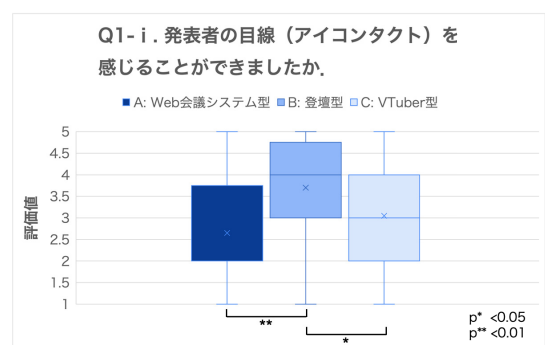


図 9 Q1-i) 目線についてのアンケート結果  
Fig. 9 Result of questionnaire Q1-i.

んど差がないものの、条件 B は他の条件と比べて評価値の平均が高くなっていた。ウィルコクソンの符号順位検定を行ったところ、条件 A と条件 B の間において、1%水準で有意差が確認でき、条件 B と条件 C の間において、5%水準で有意差が確認できた。「Q1-ii) 発表者の動きを感じる事ができましたか。」という質問の結果を図 10 に示す。発表者の動きは、条件 B が評価値を 5 と回答した実験参加者が多く、他の条件と比べて評価値が高かった。条件 C も

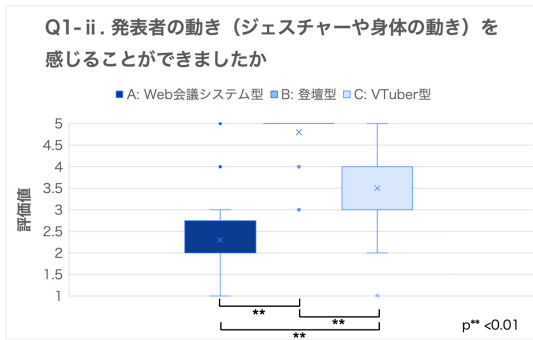


図 10 Q1-ii) 動きについてのアンケート結果  
Fig. 10 Result of questionnaire Q1-ii.

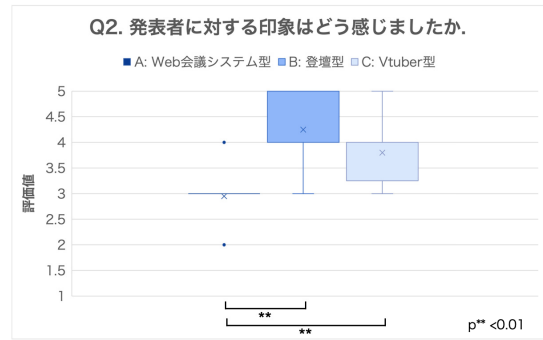


図 12 Q2 のアンケート結果  
Fig. 12 Result of questionnaire Q2.

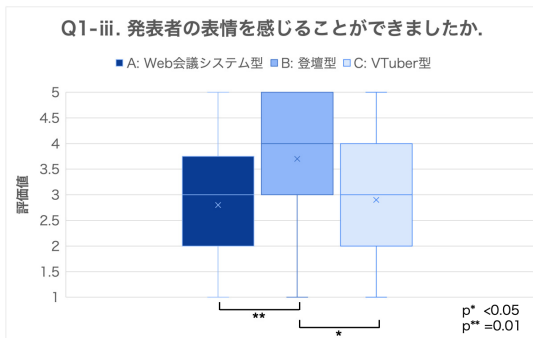


図 11 Q1-iii) 表情についてのアンケート結果  
Fig. 11 Result of questionnaire Q1-iii.

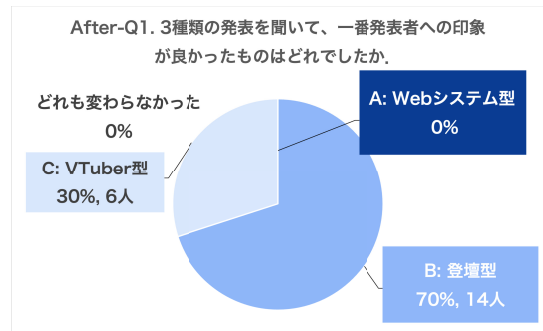


図 13 実験後アンケート結果  
Fig. 13 Result of questionnaire after experiment.

評価値が2-5の間で選択されており、条件Aと比べて評価値が高い値となっていた。ウィルコクソンの符号順位検定を行ったところ、条件Aと条件B、条件Aと条件C、条件Bと条件Cにおいて、1%水準で有意差が確認できた。「Q1-iii) 発表者の表情を感じる事ができましたか。」という質問の結果を図11に示す。表情については、目線の結果と同様に、3条件すべてにおいて、評価値が1-5まで選択されており、条件Aと条件Cはほとんど差がないものの、条件Bは他の条件と比べて評価値の平均が高くなっていた。ウィルコクソンの符号順位検定を行ったところ、条件Aと条件Bの間において、1%水準で有意差が確認でき、条件Bと条件Cの間において、5%水準で有意差が確認できた。

次に、「Q2. 発表者に対する印象はどう感じましたか。」という質問の結果を図12に示す。条件Aは評価値を3と回答した実験参加者が多く、条件Bと条件Cはどちらも評価値が3-5の間で選択されており、評価値の平均も高くなっていた。ウィルコクソンの符号順位検定を行ったところ、条件Aと条件B、条件Aと条件Cの間において、1%水準で有意差が確認できた。Q2のように答えた理由として、条件Aの評価値を3と回答した実験参加者は、「淡々と説明しているように感じた」、「最近のZoomでの発表でよくある一般的な発表方法だと思ったため」といった意見が多かった。条件Bで評価値を5と回答した実験参加者

は、「手の動きやアイコンタクトにより内容が伝わりやすかった」、「目線や仕草から熱量が伝わったため」といった意見が多かった。一方で、評価値を3と回答した実験参加者は、「動きをよく感じる事ができたが、発表スライドよりも発表者の方に意識が向いてしまった」という意見もあった。条件Cは評価値を4と回答した実験参加者が多く見受けられ、その理由として「アバタが可愛くてほのぼのした雰囲気であけたため」、「キャラクタなので、やわらかい印象を感じた」といった2D CGアバタに対する印象の意見が多かった。一方で、評価値を3と回答した実験参加者は、「動きや表情の変化が人(現実の人間)よりも認識しづらく、感情を読みづらかった」という意見もあった。

実験後に行った、「After-Q1. 3種類の発表を聞いて、一番発表者への印象が良かったものはどれでしたか。」という質問の結果を図13に示す。条件Bと回答した実験参加者が全体の70%と一番多く、次に条件Cと回答した実験参加者が全体の30%であり、条件Aと「どれも変わらなかった」を選択した実験参加者はいなかった。条件Bを選んだ実験参加者からは、「手振り身振りが実際の物理的な会場での発表と似ているため、臨場感がある」、「動きがあるため、プレゼンの単調性があまり感じられず飽きずに聞くことができた」、「目線や仕草があった方が印象良いと感じたため」といった意見が得られた。条件Cを選んだ実験参加者からは、「条件Bと条件Cは僅差だったが、顔の大きさ

による、発表者の動きの大きさが決め手になった」、[スライドとキャラクタという情報はどちらも平面的であり、全体を1枚の絵としてとらえることができたため、ほかの2つと比べ発表と発表者の情報を同時に得ることができた]といった意見が得られた。

### 5.3 考察

Q1の目線、動き、表情のすべてにおいて、登壇型のプレゼンスタイルが最も評価値が高く、次にVTuber型のプレゼンスタイルの評価値が高い結果となっていた。特に動きについては登壇型の評価値がとて高かった。この発表者の動きは、Q2や実験後の質問結果の理由から、発表者に対する良い印象に大きく影響を与えていたと考えられる。VTuber型のプレゼンスタイルについても、目線や表情ではWeb会議システム型と有意な差がなかったものの、動きについては有意な差があり、発表者に対する良い印象に影響していたと考えられる。また、VTuber型のプレゼンスタイルは、動き以外にも「ほのぼのした雰囲気」、「やわらかい印象」、「可愛い」といった印象があった影響で、発表者に対する良い印象につながっていたと考える。これは2.4節で述べたアバタによる聴講者への印象操作が可能であることが期待される。

## 6. 議論

本論文では、2.4節で述べたように、ノンバーバル情報を伝達することに優れていると考え、VTuberのような2D CGアバタによるプレゼンスタイルを提案したが、20代前後の世代に対して実験を行っており、2D CGアバタを見慣れている世代であった。しかしながら、学会発表ではより多くの幅広い世代の方が聴講しているため、動き以外の「可愛い」、「ほのぼのする」といった2D CGアバタに対する印象が、聴講者の世代によって異なる可能性があると考え。そのため、今後、世代によってプレゼンスタイルによる印象の違いがあるかどうかについて検証していく必要があると考える。

また、本論文は、プレゼンスタイルが聴講者の印象に与える影響の調査で、聴講者を中心に実験および考察を行ったが、プレゼンスタイルが聴講者ではなく発表者に対して影響を与えており、その効果が聴講者への印象の変化にも与えている可能性もあると考える。プレゼンスタイルが発表者に与える影響として、原稿の位置によって発表者の目線が変わったり、2D CGのアバタによって発表者の声が自然と高くなっていたり、カメラを向けられていることによって発表者の身体の動きが自然と誇張していたりなどの例が考えられる。これらの結果が聴講者の印象に影響を与えている可能性があり、今後、プレゼンスタイルが発表者側に与える影響も重要な課題である。

## 7. おわりに

本論文では、発表者の腰から上を投影したプレゼンスタイルと2D CGのアバタを用いたプレゼンスタイルを提案し、発表者のノンバーバル情報の有無が、聴講者にとってどれほど影響があるのかを調査した。比較実験を行い、発表者の腰から上を投影したプレゼンスタイルが聴講者にとって印象が良いプレゼンスタイルであることを確認した。その要因として、ノンバーバルな視覚情報の中でも、身振り手振りや身体の動きが聴講者に対する印象として特に重要であることが示唆された。また、2D CGのアバタを用いることで、聴講者への印象操作が可能であることが示唆された。今後、発表者の腰から上を投影したプレゼンスタイルで、動きの有無による印象の調査や、2D CGアバタを変更することで発表者の印象が変化するかどうか、プレゼンスタイルが発表者側にどのような影響を与えているかについて追加で調査していく必要があると考える。また、本論文の提案したプレゼンスタイルによって、実際の学会発表でのコメント数の変化や議論が活発に行われた時間の計測、聴講者の発表内容の理解度の変化などを調査していきたい。

謝辞 実験に参加してくださった皆様、WISS2020およびインタラクシオン2021において発表中に意見をくださった聴講者の皆様に謹んで感謝の意を表す。また、2D CGアバタの制作するにあたり協力してくださった杉山恭之氏に感謝する。本研究は、明治大学科学技術研究所重点研究Bの支援を受けたものである。

### 参考文献

- [1] 情報処理学会：IP SJ カレンダー（一覧），入手先（[https://www.ipsj.or.jp/cgi-bin/ipsj\\_calendar.cgi](https://www.ipsj.or.jp/cgi-bin/ipsj_calendar.cgi)）（参照2021-04-14）。
- [2] 株式会社ザ・アール：これだけは知っておきたい「プレゼンテーション」の基本と常識 [改訂新版]，フォレスト出版株式会社（2017）。
- [3] 佐藤佳弘：＜パワーアップ版＞わかる！伝わる！プレゼン力プレゼンテーション虎の巻，武蔵野大学出版会（2018）。
- [4] 塚本真也，高橋志織：学生のためのプレゼン上達の方法—トレーニングとビジュアル化，朝倉書店（2012）。
- [5] 藤原毅芳：図解で分かる！伝わるプレゼン，株式会社秀和システム（2017）。
- [6] 平林 純：論理的にプレゼンする技術 改訂版 聴き手の記憶に残る話し方の極意，SBクリエイティブ株式会社（2018）。
- [7] Zoom, available from (<https://zoom.us/jp-jp/meetings.html>) (accessed 2021-04-14).
- [8] Cisco Webex, available from (<https://www.webex.com/ja/video-conferencing.html>) (accessed 2021-04-14).
- [9] Microsoft Teams, available from (<https://www.microsoft.com/ja-jp/microsoft-teams/group-chat-software>) (accessed 2021-04-14).
- [10] Google Meet, available from (<https://apps.google.com/intl/ja/me-et/>) (accessed 2021-04-14).
- [11] 松下 温，岡田謙一：コラボレーションとコミュニケーション



ション, 共立出版 (1995).

- [12] Mehrabian, A.: Silent Messages: Implicit Communication of Emotions and Attitudes, Wadsworth (1981).
- [13] 栗原一貴, 後藤真孝, 緒方 淳, 松坂要佐, 五十嵐健夫: プレゼン先生: 音声情報処理と画像情報処理を用いたプレゼンテーショントレーニングシステム, WISS2006, pp.1-6 (2006).
- [14] 趙 新博, 由井蘭隆也, 宗森 純: ノンバーバル表現に注目したプレゼンテーション支援システムの開発, グループウェアとネットワークサービス研究会, Vol.2015-GN-94, No.6, pp.1-6 (2015).
- [15] 前田晴己, 栗原一貴, 宮下芳明: 発表者がスクリーン前に立つプレゼンテーションスタイルの提案, EC2011, pp.1-4 (2011).
- [16] 渡辺富夫, 大久保雅史: 身体的コミュニケーション解析のためのバーチャルコミュニケーションシステム, 情報処理学会論文誌, Vol.40, No.2, pp.670-676 (1999).
- [17] 下江優太, 濱本和彦, 野須 潔, 小河幸次: アバターとビクトグラムを用いた非言語コミュニケーションの検討, 電学論, Vol.130, No.3, pp.476-482 (2010).
- [18] 石井 裕, 渡辺富夫: 自己アバターを対面合成した身体的ビデオコミュニケーションシステム, 可視化情報, Vol.23, No.1, pp.357-360 (2003).
- [19] キズナアイー A.I.Channel, - YouTube, 入手先 <<https://www.youtube.com/channel/UC4YaOt1yT-ZeyB0OmxHgolA>> (参照 2021-04-14).
- [20] バーチャル YouTuber の人数が1万3000人突破, 人気1位はファン数286万人のキズナアイ, 入手先 <<https://jp.techcrunch.com/2020/11/09/userlocal-virtual-youtuber/>> (参照 2021-04-14).
- [21] ACM SIGCHI - CHI2020 Presentations, available from <<https://youtube.com/playlist?list=PLqhXYFYmZ-VctgnS59-jZt13-yC4DXvGm>> (accessed 2021-04-14).
- [22] インタラクシオン 2020, 入手先 <<https://youtu.be/Ux9fpmrxG5g>> (参照 2021-04-14).
- [23] インタラクシオン 2021, 入手先 <<https://youtu.be/K0NLW1kNaUg>> (参照 2021-04-14).
- [24] A Remote Video Presentation Guide, available from <<https://medium.com/sigchi/a-remote-video-presentation-guide-93957c63aa7a>> (accessed 2021-04-14).
- [25] Microsoft PowerPoint, available from <<https://www.microsoft.com/ja-jp/microsoft-365/powerpoint>> (accessed 2021-04-14).
- [26] Open Broadcaster Software — OBS, available from <<https://obsproject.com/ja>> (accessed 2021-04-14).
- [27] CINEMA 4D, available from <<https://www.aanda.co.jp/products/cinema4d/>> (accessed 2021-04-14).
- [28] イラストマンガ制作ソフト・アプリ CLIP STUDIO PAINT, 入手先 <<https://www.clipstudio.net/>> (参照 2021-04-14).
- [29] Live 2D Cubism, available from <<https://www.live2d.com/>> (accessed 2021-04-14).
- [30] VTube Studio, available from <<https://denchisoft.com/>> (accessed 2021-04-14).
- [31] WISS2020, available from <<https://www.wiss.org/WISS2020/>> (accessed 2021-04-14).
- [32] WISS2020 3日目- YouTube, 入手先 <<https://www.youtube.com/watch?v=zU9Y5EUVP-8Q&t=8000s>> (参照 2021-04-14).
- [33] Slack, available from <<https://slack.com/intl/ja-jp/>> (accessed 2021-04-14).
- [34] インタラクシオン 2021 2日目午後 (インタラクティブ発表 表4中継A), 入手先 <<https://www.youtube.com/watch?v=e0k73Sg-k-Ws&t=1773s>> (参照 2021-04-14).



越後 宏紀 (学生会員)

1995年生。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学部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, ヒューマンインタフェースの研究に従事。



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。



五十嵐 悠紀 (正会員)

2010年東京大学大学院工学系研究科博士課程修了。博士(工学)。日本学術振興会特別研究員DC2, PD, RPDを経て2015年明治大学総合数理学部先端メディアサイエンス学科専任講師, 2018年より同准教授。主にコン

ピュータグラフィックス, ユーザインタフェースの研究に従事。