

# 動画教材における擬人化エージェントのオーバーハードコミュニケーションの有効性

## The Effectiveness of Overheard Communication by Anthropomorphic Agents in Video Teaching Materials

森川 きらら<sup>1\*</sup> 吉田 直人<sup>1,2</sup>

Morikawa Kirara<sup>1</sup> Yoshida Naoto<sup>2</sup>

<sup>1</sup> 工学院大学大学院

<sup>1</sup> Kogakuin University

<sup>2</sup> 工学院大学

<sup>2</sup> Kogakuin University

**Abstract:** 近年、様々な教育現場において動画教材が用いられるようになった。その一方で、学習者の集中度や理解度が低下するという問題があり、興味・関心を引き出す工夫が必要である。本研究では、学習者の理解や集中、納得度を向上させることを目的に、擬人化エージェントがオーバーハードコミュニケーションの形態を取り入れて学習者に解説を行う動画教材を提案し、有効性を検証した。オーバーハード効果を与えるコミュニケーション要素を含む動画と含まない動画を視聴し、テストの得点及び動画と視聴中の学習者自身に関する主観評価アンケートの回答を比較した結果、オーバーハード効果を与えるコミュニケーション要素を含む動画は学習者へ面白さや楽しそうな印象を与え、学習者の興味を引き出し、学習内容の理解を支援する可能性があることが示された。

### 1 はじめに

COVID-19の影響により、教育現場ではオンラインによる授業が急速に普及した。特に頻繁に用いられているオンライン授業の形態は2つに分かれる。1つはZoom[1]やGoogle Meet[2]等を用いた同時双方向型の授業であり、もう1つは学修管理システム(LMS)等に授業動画をアップロードし、学習者にとって都合の良い時間に動画を視聴するオンデマンド型授業である。また、オンライン授業は学生のみならず、社会人や自己学習者など多様な学習者に向けた教育を可能にしている。しかし、特に動画教材を用いたオンデマンド型授業は教師の監督の目が無いため、学習者に集中を促しづらいという問題点が挙げられる。須藤ら[3]が行った調査では、学習者の特性によって動画教材に対する楽しさや受容度等の多くの項目に異なる傾向が見られた。学習者の特性に関わらず授業に対する興味を引き出し、効率的な学習を助ける教育モデルが求められている。

しかしながら授業動画を学習者にとって都合の良い時間・場所で視聴できる点は非常に効率的であり、動画を視聴するというオンライン授業の形態を変化させ

ることなく、学習者の理解や集中を高めるために、本論では動画教材内でのコミュニケーション形態に着目した。

Walsterら[4]は、被説得者を直接説得するのではなく、説得者が第三者に説得する様子を被説得者に見せる(漏れ聞かせる)ことで、間接的に説得する方法をオーバーハードコミュニケーション(OC)とし、この手法による説得効果をオーバーハード効果とした。また、OCは、直接被説得者に説得を行うレギュラーコミュニケーション(RC)よりも被説得者が納得しやすいことを明らかにした。

本研究では、動画教材にOCを取り入れることによって、講義内容への理解をより促すことができると考えた。しかしながら、OCと一般的な講義動画では構成する人物の人数や関係性などその形態が大きく異なる。OCは被説得者と2人の第三者の3人で構成され、説得者は第三者に対して説得を試みる。一方、講義動画は1人の教師が受講者に対して説明を行うことが一般的であり、受講者のリアルタイムなリアクションは想定されていない。さらに、講義におけるコミュニケーションで利用可能な説得効果を持つOC要素は明らかになっていない。

そこで本論文では、まず講義における教師と受講者の2者間のコミュニケーションについて調査し、動画

\*連絡先：工学院大学工学研究科情報学専攻  
〒192-0015 東京都八王子市中野町 2665-1  
E-mail: em24054@ns.kogakuin.ac.jp

講義における OC 要素を定義した。次に、それら要素を取り入れた第三者間同士のコミュニケーションを受講者に提示する動画教材システムを提案する。

本実験では提案手法により学習者の理解力や集中力の向上に影響があるかどうかの検証を行うことを目的とし、OC を成立させると考えられるコミュニケーション要素を含む動画教材と、含まない動画教材をそれぞれ学習者に視聴させ、テストやアンケート、動画視聴中の視線情報の取得を行う。

## 2 関連研究

### 2.1 擬人化エージェントのオーバーヘッドコミュニケーション

オーバーヘッド効果は適応できる環境が多く、様々な方面への応用が可能と考えられるが、Walster らが明らかにした研究では対面かつ人同士の場合での検証結果であり、擬人化エージェントを用いた場合や画面を挟んだ場合の効果は明らかではない。

鈴木ら [5] は、オンラインショッピングにおいて、擬人化エージェントの OC が購買意欲を高めることを明らかにした。この研究により、対人同士ではなく画面上のエージェントを用いた際にもオーバーヘッド効果が得られることを示した。また、斎藤 [6] の行った研究では、擬人化エージェントによる OC において、説得される側のエージェントの反応の変化によって、ユーザ（エージェント間の会話を聞いている人）がエージェントに対し感じる信頼感に変化を与えることを明らかにした。彼らの研究によって、擬人化エージェントにおける OC は成立しうることが示されたが、オーバーヘッド効果が及ぼす影響はオンラインショッピングや傘さし運転、夜食の危険性などの話題における環境下に留まっており、教育分野への応用は明確に示されていない。

### 2.2 講義へのオーバーヘッドコミュニケーションの導入

前述の通り、教育分野へのオーバーヘッドコミュニケーションの導入事例は少なく、擬人化エージェントによる OC が教育現場でも効果を発揮することができるかどうか、また、どのような要素を用いて動画教材を作成すればオーバーヘッド効果が得られるかについても明らかでない。

ただし、鈴木ら [5] の研究では、被説得エージェントは説得エージェントの説明に対して「ほう」「なるほど」「ふむふむ」などの相槌を打つのみであり、これらは動画教材に登場する受講者エージェントにも行わせるこ

とが可能である。一方で、講義における説得とは、説明内容に対して納得した・理解したということであり、その様子を示す必要があることから、「なるほど、○○ということだね。」「そういうことか、勉強になった。」など興味深く聞いたうえで内容について理解したことを示すリアクションも効果的であると考えられる。

一方で、講義では自発的な思考を促すために簡単な問題（クイズ）を出題することもあるが、第三者間のそのようなコミュニケーションが効果的であるかは明らかでない。そこで、我々は動画共有プラットフォームで公開されている、二者のエージェントの対話形式の解説動画からコミュニケーション要素を抽出し、それらの代表的な要素を加え、動画教材における OC 要素を定義することとした。

## 3 予備調査：動画教材における OC 要素の調査

OC を成立させると考えられるコミュニケーション要素として、動画共有プラットフォーム Youtube<sup>1</sup>において共有されている動画より、次の基準に基づき動画を選択し対話要素の抽出を行った。まず、「ゆっくり解説」というカテゴリであること、再生回数が 10 万回以上であること、動画での解説内容が科学的根拠に基づいたものであることを基準として 15 本の動画を選定した。「ゆっくり解説」のカテゴリを選択した理由は、2 人のキャラクターが会話をしながら特定のコンテンツについて解説する動画構成となっており、キャラクターらの会話を視聴する形態は OC に近いと考えられるためである。

次に、それらの動画を調査したところ、コミュニケーション要素は表 1 の 14 種類のカテゴリに分けられた。これらのカテゴリに対して選定した動画内で用いられているコミュニケーション要素の回数を記録した。調査の結果、表 1 の (a), (b), (m), (n) が多く用いられていたため、これらを OC を成立させると考えられる要素とした。この中には先行研究で扱われている「相槌」や、講義で想定される「クイズ」なども含まれた。本研究ではこれらのコミュニケーション要素を、動画教材における OC 要素を定義した。

そこで本研究では、擬人化エージェントによる OC が教育現場でも効果を発揮することができるかどうか、その影響範囲を明らかにすることを目的とし、より効果的なオンデマンド型授業のありようについて提案することを目指す。一般的な動画教材では、1 人の教師が授業内容についての説明を行う。しかし本研究では、教師が第三者に授業内容について説得している様子を

<sup>1</sup><https://www.youtube.com/?app=desktop&hl=ja>

学習者が視聴するという形態を取り入れた。そのため、一般的に動画教材には1人の教師が写されているが、本実験では教師と説得される第三者の2人である。なお本研究では、動画教材におけるOCをオーバーヘッド効果をもたらすと考えられる要素を含むコミュニケーションと定義した。

## 4 動画生成システム

本章では、CSVファイルにエージェント間の会話に用いる台本を打ち込み、ゲームエンジンで再生することで2人の擬人化エージェントが会話を行う動画生成システムについての説明を行う。システムには、ゲームエンジンUnity[7]を用いた。生成する動画画面の構成は、図1のように、説得を行う教師エージェントが画面右側、説得される受講者エージェントが画面の左側、解説を行うテーマは画面中央にテキストとして表示した。実際の動画教材画面の例が図2である。エージェントのモデルはunity-chan![8]を使用した。

システムの操作方法を説明する。初めにエージェントに会話させる台本をCSVファイルに記し、Unityのプロジェクト内に格納する。その後、台本のテキストデータよりVOICE VOX[9]を用いてwavファイルを生成するコードを実行する。wavファイルは指定のフォルダに格納され、その後プロジェクトを実行するとcsvファイルの台本に従って指定の音声再生される。同時に、エージェントが自然に立っているようなアニメーションと、音声に合わせて口の形が変化するリップシンク機能[10]が実行される。

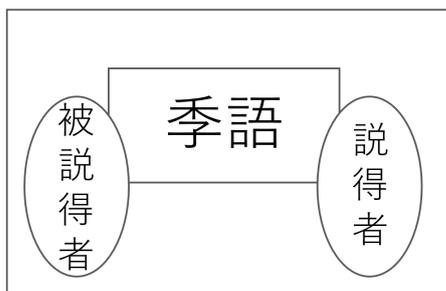


図1: 動画教材の画面構成

## 5 実験

### 5.1 実験概要

本実験では、学習者にOCを成立させるコミュニケーション要素を含む動画(OC)と含まない動画(NOC)をそれぞれ視聴させ、授業内容に関するテストやアンケート



図2: 動画教材の画面例

表1: OC要素のカウント項目

(a) 質問 (被説得者から説得者)	(h) リアクション
(b) クイズ (説得者から被説得者)	(i) 例え話
(c) 訂正と同意	(j) 補足説明
(d) 言い間違い	(k) 割り込み
(e) 沈黙	(l) 誘導
(f) 繰り返し	(m) 会話のまとめ
(g) 冗談	(n) 相槌

ト、視線情報の取得を行った。実験参加者間の知識量の偏りを抑えるため、動画の教材テーマには、俳句の「季語」を選択し、学習者が動画教材によって季語の季節を理解するかどうかを明らかにするために一見季節が予測できない季語を選択した[11]。季語の例(一部抜粋)を表3に示す。予備調査の結果を踏まえ、本実験に使用した台本はOCはクイズやリアクション、まとめを多く含み、NOCはこれら要素を含まないものとした。それぞれの条件における会話例を表2に示す。なお表OC/NOC条件間において季語に関する情報量に差が出ないように注意した。

実験条件は、OC条件とNOC条件の2条件で、被験者内実験計画で実施した。また、テストスコアに関しては季語の異なる教材動画2本を用意し、OC条件とNOC条件で異なる動画を提示した。全被験者間でOCとNOCで書く動画の提示回数が等しくなるように割り当てた。なお、1本の動画はそれぞれ5~8分程度であった。動画におけるエージェント同士の会話および使用した季語は1つの動画につき15個とした。実験参加者は19~23歳の社会人または大学生、大学院生20人(男性:16人,女性:4人)である。

### 5.2 実験手続き

実験者は実験参加者を学習者としてモニターの置いてある台に向けて座らせ、実験目的や実験内容について説明し、同意を確認して実験を行った。季語に関する動画である点を説明し、季語や俳句についての知識をよく知っているか確認した。知識が多いと回答した学習者は0人であった。その後、季語に関する事前知識

表 2: エージェントらの会話例

<p>OC の会話例：</p> <p>A: 次に「麦の秋」.</p> <p>B: 秋って入っているから，秋の季語でしょ！</p> <p>A: そう思うよね，でもこれは夏の季語なんだ．麦の収穫は5月頃なので，季節的には夏であっても麦が熟す秋，という表現をしているんだ．</p> <p>B: へえ，意外と収穫時期が早いね！なら納得！</p>
<p>NOC の会話例：</p> <p>A: 次に「麦の秋」.</p> <p>A: これは夏の季語だよ．麦の収穫は5月頃なので，季節的には夏であっても麦が熟す秋という表現をしているんだ．</p> <p>B: ふうん．</p>

表 3: 季語の例

季語群 1	薄氷，タケノコ，七夕，神無月
季語群 2	潮干狩り，涼し，トウモロコシ，落ち葉

を確認するため，視聴前テストを行わせた．次に，学習者が動画教材を視聴している最中に視線情報を取得するため，The Eye Tribe Tracker[12]を用いてキャリブレーションを行った．キャリブレーションの成功を確認した後，動画教材を視聴させた．視聴後，再度季語に関する視聴後テストを行わせ，その後主観評価アンケートに回答させた．学習者の体調に問題がないことを確認し，異なる条件でもう一度繰り返した．2条件を実施した後，学習者に対して「どちらの動画の方が好きだったか」，「どちらの動画の方が学習にふさわしいと感じるか」について実験者が口頭で質問し，回答させた．

### 5.3 動画視聴前後テスト

学習者は動画教材を視聴する前と後に出題内容が等しいテストを行った．視聴前のテストは，学習者の事前知識を検証することを目的とし，視聴後のテストは動画教材によって内容をどの程度理解しているかを検証することを目的とした．動画で解説を行う季語 15 個全てに対して，それぞれ四季の中でどの季語に当たるかを春・夏・秋・冬の 4 つの選択肢から回答させた．全ての問題に対して回答を必須とした．動画視聴前テストおよび視聴後テストは，出題内容は同じであるが，出題順はそれぞれランダムであった．

### 5.4 主観評価アンケート

学習者に動画教材を視聴させ，視聴後テストを受けさせた後，動画内容や視聴中の学習者自身に関するアンケートを行った．アンケート内容は表 4 の 37 問である．Q1～Q7 は動画教材全体の印象，Q8～Q23 は動画視聴中における学習者の受講態度，Q24～Q35 は 2 人のエージェントに関する質問項目であった．回答方式は「そう思わない」を 1，「そう思う」を 5 としたリッカート尺度 5 段階より選択させた．ただし表 4 の Q36 と Q37 は自由記述とした．

## 6 実験結果

### 6.1 テスト

OC/NOC の各条件において，動画視聴前テストと視聴後テストのスコアの差をそれぞれ算出し，対応のある t 検定により比較したところ条件間に有意傾向 ( $p < .10$ ) が見られ，OC 条件では NOC と比較してテストスコアの増加が有意に大きい可能性が示唆された (図 3)．ただし動画視聴前テスト，および視聴後テストのスコアではいずれも OC/NOC 条件間の有意差は見られなかった．

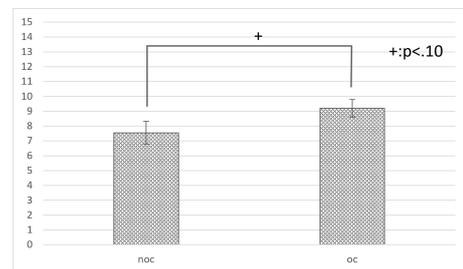


図 3: 視聴前後のテストにおける得点差の平均値

### 6.2 主観評価アンケート

主観評価アンケートの回答値はシグマ値法により補正した後，対応のある t 検定を実施した．動画視聴後に行った主観評価アンケートでは図 4 の 10 項目で有意差 ( $p < .05$ ) または有意傾向 ( $p < .01$ ) が見られた．図中に示す．8 つの質問項目「面白かった」，「左側のキャラクターについて，印象が良かった」，「2 人の会話に興味を惹かれた」，「会話が盛り上がっている印象があった」，「2 人の会話が楽しそうだった」，「左側のキャラクターに共感することがあった」，「両方のキャラクターに注目していた」，「解説が丁寧だった」において，OC 条件の方が NOC 条件よりも有意に高いことが示された．また，「気が散ることがあった」では，NOC 条件の方が OC

表 4: 主観評価アンケートの質問項目

	質問内容
	動画について回答してください
Q1	長かった
Q2	解説に納得した
Q3	話が頭に入ってきやすかった
Q4	面白かった
Q5	講義の続きがあればまた見てみたい
Q6	意外な答えがあった
Q7	解説が丁寧だった
	動画を見ているときの自身の印象について回答してください
Q8	自分の思った回答と違うものがあった
Q9	気楽に聞いていた
Q10	集中していた
Q11	楽しかった
Q12	気が散ることがあった
Q13	内容に興味を持った
Q14	最後まで楽しく聞いた
Q15	リラックスしていた
Q16	真剣に話を聞いていた
Q17	解説に対して納得した
Q18	ぼーっとすることがあった
Q19	情景を想像しながら話を聞いていた
Q20	動画の内容は記憶に残りそうだ
Q21	眠たかった
Q22	話の内容が頭に入ってこないことがあった
Q23	頑張っって覚えようとして動画を見ていた
	2人の会話の印象について回答してください
Q24	2人の会話に興味を惹かれた
Q25	会話が盛り上がっている印象があった
Q26	2人の会話が楽しそうだった
Q27	左側のキャラクタについて、印象が良かった
Q28	左側のキャラクタに共感することがあった
Q29	左側のキャラクタは説得されていたと思う
Q30	右側のキャラクタについて、印象が良かった
Q31	右側のキャラクタについて同意することがあった
Q32	右側のキャラクタの言うことは正しいと思う
Q33	左のキャラクタに注目していた
Q34	右のキャラクタに注目していた
Q35	両方のキャラクタに注目していた
Q36	動画に関して、感じたことを率直に書いてください。(自由記述)
Q37	視聴後に行ったテストに関して、感じたことを率直に書いてください。(自由記述)

条件よりも低い傾向が見られ、「左のキャラクタに注目していた」ではOC条件の方がNOC条件よりも高い傾向が見られた。

また、実験の最後に口頭質問において「どちらの動画の方が好きだったか」、「どちらの動画の方が学習にふさわしいと感じるか」を学習者に回答させた結果に対し、片側正確二項検定を行ったところ図5のように有意差が示され、OCの方が好みであり ( $p < .05$ )、学習にふさわしいと感じることが示された ( $p < .01$ )。

以外の4つの領域に分割し、それぞれの領域を見ている時間を算出し動画全体に対する割合を求めた(図6)。対応のあるt検定により受講者エージェントを見ている時間割合について、OC条件の方がNOC条件よりも有意に高いことが示された ( $p < .05$ )。また、視線座標データのうち、測定不能であったデータ(座標が[0,0])を瞬きしていると判定し、OC/NOC条件間においてそれぞれの瞬目頻度を算出したが、対応のあるt検定を行ったところ有意差は見られなかった。

### 6.3 視線情報

トラックャーによって動画視聴中の学習者の視線座標を取得した。視聴画面における教師エージェント、受講者エージェント、中央の季語を示すテキスト、それ

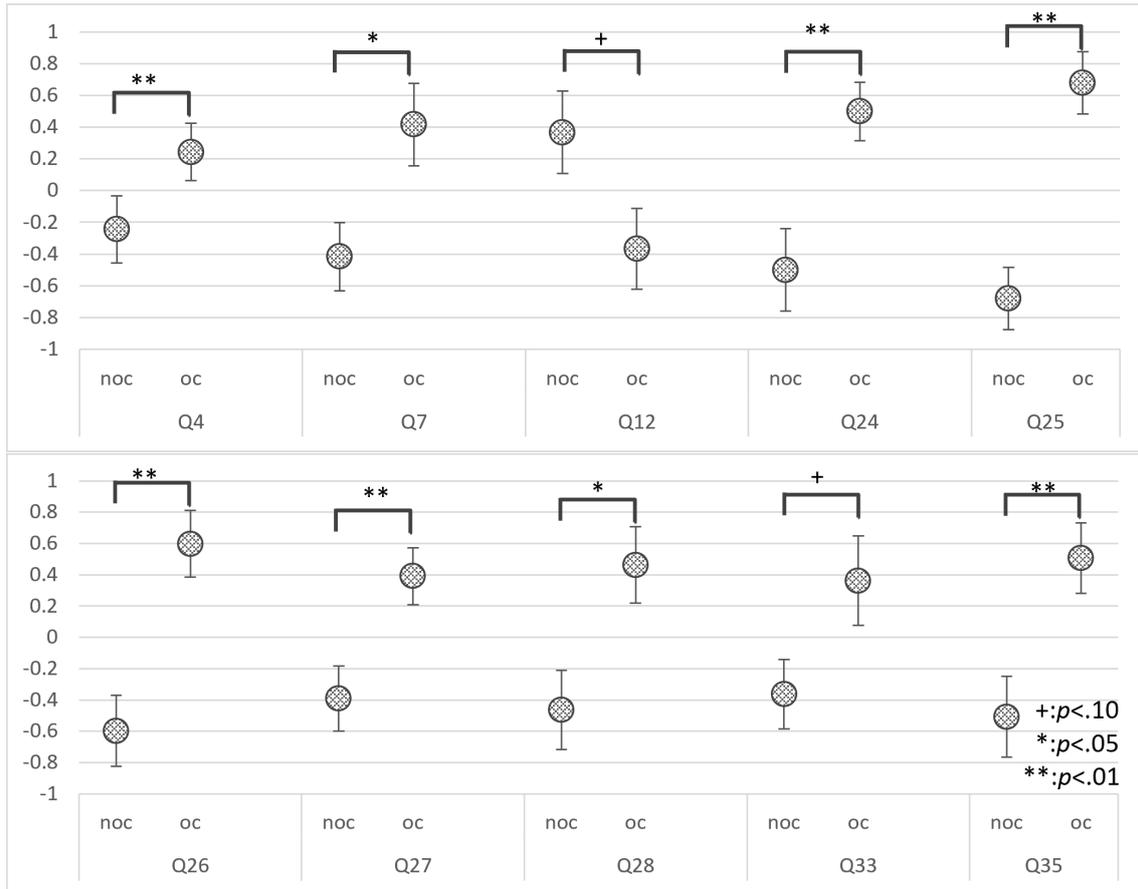


図 4: 主観評価アンケート

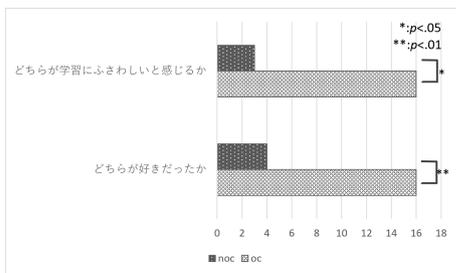


図 5: OC と NOC の動画について、「どちらが好きか」と「どちらが学習にふさわしいかどうか」を尋ねた口頭質問の回答者人数

## 7 考察

### 7.1 テスト結果について

OC/NOC 間における動画視聴前後テストの点数差では有意傾向が示され、NOC と比べ OC の方が動画視聴前よりも点数が増加する傾向があった。このことは、動画教材に OC を取り入れることによってより授業内容を理解することができる可能性が考えられる。ただ

し、有意差が見られなかった原因として、今回のテストの難易度の影響も考えられる。視聴後テストの平均値は 15 点満点に対して OC で  $11.45 \pm 2.08$ 、NOC で  $12.00 \pm 1.70$  であり、いずれも高いスコアであることから天井効果が生じた可能性も考えられ、より授業やテストの内容の難易度を上げることで、より効果が得られる可能性もある。

### 7.2 主観評価結果について

#### 7.2.1 動画教材全体の印象

動画教材全体の印象では、「面白さ」や「解説の丁寧さ」がいずれも OC 条件の方が NOC 条件よりも有意に高かった。

OC 条件の方が NOC 条件よりも面白いと感じた理由として、「(b) クイズ」や「(c) 訂正と同意」の要素が寄与した可能性がある。NOC 条件では教師エージェントが季語について説明をし、受講者エージェントが相槌を打つのみである一方で、OC 条件では教師エージェントが季語の季節を問い、受講者エージェントの回答後にその誤りを訂正し、それに対して受講者エージェン

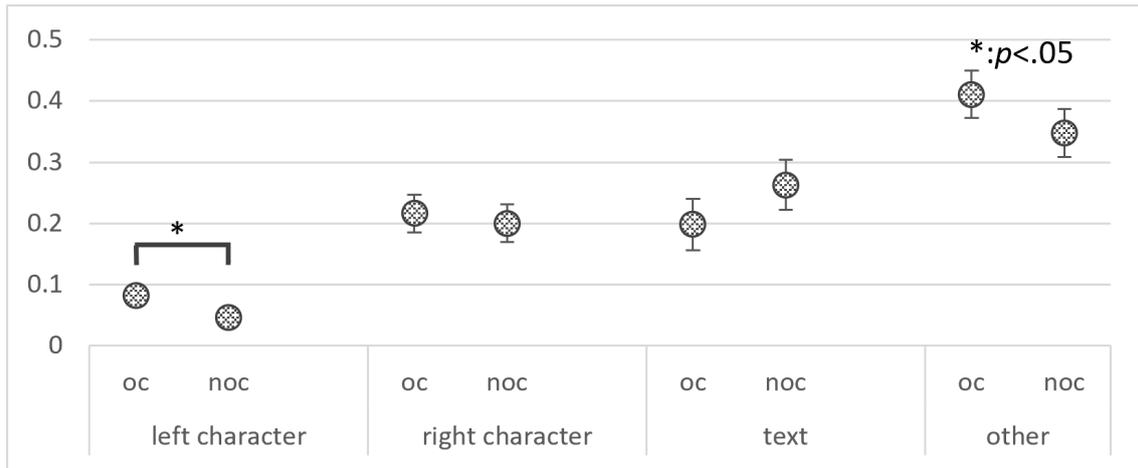


図 6: 各領域を見ている時間割合

トが驚き・納得を示す。これにより、学習者は説得されるエージェントのセリフに共感し強く意外性を感じたことが考えられる。そもそも実験に用いた季語は、正しい季節が予測しにくいものであったため、OC/NOC条件に関わらず内容には意外性があるといえるが、エージェント同士のやりとりにおいてこれがより強調されたと考えられる。授業内容の意外性には学習者の知的欲求を高めることも期待されており [13]、クイズや間違い訂正などの要素は、動画教材における OC に効果的に用いることができると期待される。また、左のエージェントが自身の感じていたことと同じ反応をしたことで共感性が高まり、受講者エージェントに自身を重ねたことも意外性に繋がった可能性がある。

また、OC 条件の方が NOC 条件よりも解説が丁寧と感じた要因について、左のエージェントによる内容への質問が、2 人のエージェントによる会話に積極的に参加する姿勢と捉えられたことが考えられる。熊谷 [14] はコミュニケーションの丁寧さについて、「心を配りつつ、自分にも相手にも互いにとって心地よいコミュニケーションを作り上げていこうとする姿勢」と述べている。NOC 条件では左のエージェントは解説に簡単な相槌を打つだけであったが、OC 条件では左のエージェントが解説に対して質問している要素が含まれており、この姿勢がエージェント双方の心地よいコミュニケーションに尽力していると取られられたと考えられる。NOC 条件と比較して OC 条件は 1 つの季語に対するコミュニケーション量が多いことに伴い、会話時間が長かったことから丁寧な解説であると感じた可能性も考えられるが、NOC 動画よりも OC 動画の方が動画時間が長かったにも関わらず「長かった」という主観評価において条件間の有意差は見られなかったことから、単純な動画時間や文章量によって解説の丁寧さを感じた可能性は低いと予測される。

また、学習者の理解に関係する主観評価項目である「解説に納得した」「話が頭に入ってきやすかった」において有意差が見られなかったにも関わらず、動画視聴前後テストの点数差において、NOC 条件よりも OC 条件の方が点数が高い傾向があったことから、OC は学習者に効果を意識させず理解を支援することができる可能性がある。

### 7.2.2 学習者の受講態度

学習者は、OC 条件よりも NOC 条件の方が気が散ると感じる傾向があった。その一方で「集中していた」や「リラックスしていた」、「最後まで楽しく聞いた」においても有意差が見られなかった。ことから、学習者は OC 条件の動画教材に対し特に集中をするような意識を持たず、かつ NOC 条件と比較して集中が途切れるような印象を持つことなく受講できたと考える。対して、NOC 条件のように、リアクションや質問などのコミュニケーションが少なく教師エージェントから受講者エージェントへ一方向的な動画教材では、第三者の対話を観察させる OC 形式であっても、学習者に集中しづらく感じさせる可能性も示唆された。これは一般的な動画教材と同様の課題であると考えられ、OC 要素を取り入れることによる集中の持続時間の増加が可能かどうか、今後検討する必要がある。

### 7.2.3 擬人化エージェントへの印象

「左のキャラクタに注目していた」「両方のキャラクタに注目していた」の 2 項目について OC 条件のほうが NOC 条件よりも有意に高く評価された。

まず、「両方のキャラクタに注目していた」については OC 要素を取り入れることで、より教材動画が 2 者

のエージェントのコミュニケーションとして意識された結果、注目度が高くなったと考えられる。さらに、OC条件では受講者エージェントによるOC要素としてのリアクションや質問への回答、納得の様子などがあることから、受講者のエージェントへの注目度も増したと考えられる。

また、OC条件の方がNOC条件よりも、学習者が「左のキャラクタに共感するところがあった」と回答したことから、OC条件の方が左のキャラクタである説得される側のエージェントに重ね自身重ねて視聴していた可能性がある。つまり、OC条件の方が、説得される側のリアクションや返答が学習者の考えていることに近かったと考えられる。

OC条件の方がエージェント同士の会話に興味を惹かれ、盛り上がっていると感じたり、会話を楽しそうに感じたりすることから、OC条件の方が動画内容に関する需要・興味が強いと考えられる。

これらの結果から、NOC条件よりもOC要素を取り入れることにより、エージェント同士のコミュニケーションに注目が集まり、気が散ると感じにくくなる効果が期待される。

### 7.3 視線情報について

瞬目頻度は、人の集中力を評価する指標として用いられる [15]。しかし本実験において有意差が見られなかったことから、本実験で用いた動画教材の差異では、OC/NOC条件間において瞬目頻度に影響するほどの集中力の違いが無かったと考えられる。ただし、集中度に関しては時間とともに減衰する可能性があるため、より長時間の講義において影響を評価する必要がある。

一方で、動画教材視聴中における領域別注視時間においては、受講者エージェント領域の注視時間がOC条件の方がNOC条件を有意に上回った。これは、擬人化エージェントへの印象に関する主観評価における「左のキャラクタに注目していた」に関する結果を支持するものである。これはOC条件の方が左のエージェントが発言している分量が多く、必然的に発言時間も長くなっていることから自然な結果といえる。

### 7.4 研究の限界と今後の課題

本実験では、教師と受講者の第三者エージェント間のOC要素の有無を比較した。NOC条件では受講者エージェントは教師エージェントに対するシンプルな返答のみである一方で、OC条件では、クイズへの回答や納得などのリアクションを含む。これに伴い、NOC条件と比較して受講者エージェントの発言量が多く、それに伴って動画時間が長くなった。その影響によって、主

観評価アンケートの「左のキャラクタに注目していた」「両方のキャラクタに注目していた」においてNOC条件よりもOC条件の方が有意に高く、画面を領域ごとに分けた視覚情報の分析においてNOC条件よりもOC条件の方が受講者エージェントを見ている時間割合が有意に高かった可能性は排除できない。

また、本実験におけるOC条件では複数のOC要素を取り入れているため、各構成要素がどのように学習者の受容や興味、理解に影響を与えているのかは不明である。今後はどのOC要素がどのような影響を与えるのかについて明らかにする必要がある。また本実験に用いたテストは、実験協力者の事前知識が少ないテーマではあったが動画教材を視聴することで知識の習得が簡単ともいえる。難易度の高い教材テーマの場合での実験ではテストスコアの分析にも影響がある可能性もあるため、検証を重ねる必要がある。

さらに、本研究の仮説ではオーバーヘッド効果によって学習者の納得度や理解度を高める狙いがあったが、主観評価アンケートの「解説に納得した」「話が頭に入ってきた」においてOC/NOC条件間における有意差は見られなかった。今後はどのOC要素やOC要素の組み合わせが納得・理解に影響を与えるのかについて明らかにしたい。

## 8 おわりに

本研究では、学習者の理解や集中、納得度を向上させることを目的に、擬人化エージェントがオーバーヘッドコミュニケーションの形態を取り入れて学習者に解説を行う動画教材システムを提案し、有効性を検証した。予備調査に基づき、動画教材に適用可能なOC要素を「動画教材におけるOC要素」として定義し、それら要素を含む動画(OC条件)と含まない動画(NOC条件)を視聴し、テストの得点及び動画と視聴中の学習者自身に関する主観評価アンケートの回答を比較した。

テストの結果、動画教材の視聴前後のテストスコアにおいて、OC条件の方がNOC条件よりも有意に増加している傾向が見られ、本実験で取り入れたOC要素が動画教材における学習者の理解を支援している可能性が示唆された。また主観評価アンケートの結果から、OC要素を取り入れることにより教師・受講者両方のエージェントへの注目度が高まるとともに、受講者エージェントへの共感による講義の盛り上がりや楽しさを感じ、途切れにくい集中が促された可能性が示唆された。以上のことから、本論文では学習者の興味を引き出し、学習内容の集中・理解を支援する可能性があることが示された。今後はOCを成立させているコミュニケーション要素の調査実験や、要素同士の相互作用等について研究し、実際の教育現場で用いるた

めの動画教材モデルについて検討したい。

## 謝辞

本研究は JSPS 科研費 23K11202, 23K11278, 19K12090, 22K19792, 21K11968 の助成を受けたものである。

## 参考文献

- [1] Zoom ビデオコミュニケーションズ, *Zoom*, URL: <https://www.zoom.com/ja/products/virtual-meetings/>, accessed 14. Jan. 2025.
- [2] Google, *Google Meet*, URL: <https://workspace.google.com/intl/ja/products/meet/>, accessed 14. Jan. 2025.
- [3] 須藤智, 滑田明暢, 宇賀田栄次: 静岡大学教育研究, 動画教材を活用した授業の受容度に影響を与える要因の検討: 大学生の動画教材を活用したオンライン教育の受容度調査報告, Vol.16, pp.129-138(2020)
- [4] Walster, Elaine and Leon Festinger: *The Journal of Abnormal and Social Psychology*, *The effectiveness of "overheard" persuasive communications*, 65.6 (1962)
- [5] 鈴木聡, 山田誠二: 情報処理学会論文誌, 擬人化エージェントによるオーバーハードコミュニケーションのユーザの態度への影響, Vol.46, No.4, pp.1093-1100(2005)
- [6] 齋藤ひとみ: *Bulletin of Aichi Univ. of Education*, 擬人化エージェントによるオーバーハードコミュニケーション: 被説得エージェントの反応の違いについての検討, 64(Educational Sciences), pp.141-145(2015)
- [7] Unity: *Unity*, URL: <https://unity.com/ja>, accessed 14. Jan. 2025.
- [8] ユニティ・テクノロジーズ・ジャパン株式会社: *unity-chan!*, URL: <https://unity-chan.com/>, accessed 14. Jan. 2025.
- [9] ヒホ (ヒロシバ): *VOICE VOX*, URL: <https://voicevox.hiroshiba.jp/>, accessed 14. Jan. 2025.
- [10] hecomi: *uLipSync*, URL: <https://github.com/hecomi/uLipSync>, accessed 14. Jan. 2025.
- [11] 俳句の教科書, 【間違いやすい俳句の季語 28選】春・夏・秋・冬!!旧暦の意外なズレをしっかりと理解しよう, <https://haiku-textbook.com/machigaiyasui-kigo/>, accessed 24. Jan. 2025.
- [12] The Eye Tribe Aps: *The Eye Tribe Tracker*
- [13] 林守人, 溝田浩二: 宮城教育大学環境教育研究紀要, 内容の意外性が講義の全体像認識に与える効果, Vol.21, pp.45-51(2019)
- [14] 熊谷智子: 待遇コミュニケーション研究会, コミュニケーションにおける「丁寧さ」について, Vol.4, pp.79-92(2006)
- [15] 兜森仁志, 安彦智史, 長谷川大, 佐久田博司: 情報処理学会第 77 回全校大会論文集, *web カメラを用いた瞬き検出による集中度評価*, No.77, pp.931-932(2015)