

Title	オンライン授業における視聴妨害による受動的発言の促進手段に関する研究
Author(s)	李, 炳録
Citation	
Issue Date	2021-03
Type	Thesis or Dissertation
Text version	author
URL	http://hdl.handle.net/10119/17191
Rights	
Description	Supervisor:西本 一志, 先端科学技術研究科, 修士(知識科学)

修士論文

オンライン授業における視聴妨害による受動的発言の促進手段
に関する研究

1910235 LI BINGLU

主指導教員 西本 一志

北陸先端科学技術大学院大学

先端科学技術研究科

令和3年2月

A study on the means of promoting passive remarks by viewing interference in online class

LI Binglu

School of Advanced Science and Technology,
Japan Advanced Institute of Science and Technology

March 2021

Keywords:online class, audio-visual interference, a sense of participation

Although the use of distance education has been increased due to the Covid-19, it is getting harder for teachers to master students' situation in lessons instantly and fully. This study aims to promote students' mandatory attendance by interfering teaching process encouraging students to participate more passively in lectures. Specifically, we use the the filter which is understood as blind-slides to cover the lectures' video making several parts of screen invisible when a small number of students are attending in lessons actively. In order to make filters disappear, the number of speakers must reach a settled number. And students have to make reactions and comment in the lecture to make filters disappear. Experiments showed that audio-visual interference is effective in promoting students' awareness of participation in lectures.

目次

第1章 はじめに.....	1
1.1 背景.....	1
1.1.1 オンライン授業について.....	1
1.1.2 オンライン授業の現状.....	2
1.1.3 オンライン授業のタイプ.....	3
1.2 問題提起.....	3
1.3 目的.....	4
1.4 本論文の構成.....	5
第2章 関連研究.....	6
2.1 オンライン授業に関する概説.....	6
2.2 同期・分散型オンライン授業を対象とした支援.....	7
第3章 提案手法.....	10
第4章 SCREENEDSCREEN	13
第5章 予備実験.....	16
5.1 予備調査.....	16
5.2 実験概要.....	16
5.3 結果.....	18
5.4 考察.....	19
第6章 本実験.....	22
6.1 実験の概要.....	22
6.2 アンケートについて.....	22
6.3 結果.....	24

6.3.1 発言量の結果.....	24
6.3.2 アンケートの結果	24
.....	26
6.4 考察.....	28
第7章 まとめ	30
謝辞.....	31
参考文献.....	32

目 次

図 1	サーバプログラム.....	14
図 2	クライアントプログラム.....	14
図 3	視聴妨害用の 3 種類のフィルター.....	15
図 4	オンライン授業における発言意欲の自己評価結果.....	17
図 5	発言人数の結果.....	20
図 6	発言数の結果.....	21
図 7	無意味発言の例.....	21
図 8	各被験者の発言量.....	25
図 9	総発言量.....	25
図 10	発言意欲.....	26
図 11	発言意欲が高まる結果.....	26
図 12	発言頻度を増加する結果.....	27
図 13	重畳図の妨害に関する評価.....	27

表 目 次

表 1	アンケート項目.....	18
表 2	授業での発言に関する項目.....	23
表 3	本実験に関する項目.....	23

第1章 はじめに

1.1 背景

1.1.1 オンライン授業について

教育の提供者と学習者は時間と空間の制限を越えるため、遠隔教育が生まれた。遠隔教育の歴史から見ると、今まで大体3世代がある。第1世代は、印刷物を教材として学習者のもとに郵送した形式である。その手段は郵便のネットワークである。第2世代は、郵便のネットワークへの代替を始めてラジオやテレビを用いて放送する手段である。第3世代は周知のインターネットを手段とするeラーニングである。特に2000年以降、インターネットの高度成長を迎えた。情報技術の発達がビジネスや教育にもたらす影響は日増しに大きくなっていく。したがって、オンライン授業がますます発展していく。そして、メディア技術の向上と、パソコンやスマホの普及が進む中で、オンライン授業もさらに発展しつつある。例えば2006年のアメリカにおいて、eラーニングの授業を開設している高等教育機関は76%、eラーニングの受講者数が349万人であり、それは高等教育機関在学者の19.8%を占めている。日本では、通信教育と呼ばれる場合が多い。eラーニングの活用がアメリカより普及してはいないが、e-JAPAN 戦略（平成13年1月22日）が公開されて以来、教育におけるICT活用の推進が実際に遠隔教育の発展に深く影響を与えるといえる[7]。

遠隔教育は距離と移動時間の問題を解決するため、海外の授業も受講できる。特に外国語を勉強する学生にとって、母語話者とコミュニケーションする機会が遠隔教育を通して多く

なる。現在の情報社会において、遠隔教育はさらに発展するのが当然であるといえる。

1.1.2 オンライン授業の現状

大学などの高等教育の質向上するため、メディアを活用した遠隔教育、オンライン講義の利用が普及しており、大学連携による遠隔教育の例が多い。たとえば、久留米工業大学（福岡県久留米市）羽衣国際大学（大阪府堺市）は、2018年度からは、両大学連携による「異分野小規模遠隔大学間における共同教育プログラムの開発に関する研究」を開始し、教育用 e-Learning コンテンツの共同開発とシステム運用による遠隔学習、Web 会議システムを用いた同時双方向型の共同遠隔講義に取り組んできた[17]。2019年度末から新型コロナウイルスで、中国は率先して授業オンライン化を始めた。そして、新型コロナが世界的に拡散し、日本も感染拡大を防ぐために多くの学校が臨時休校の処置をとった。文部科学省の調査によれば、6割以上の大学が臨時休校中も「学びを止めない」ために、対面授業から Zoom 等のアプリを用いたオンライン授業に切り替えた。緊急宣言により、三密を避けるため、オンライン授業の利用が一気に増えたが、教員が学生の様子を分かりづらいといった問題点も顕在化した。

オンライン授業の媒介とするソフトウェアが様々ある。例えば、中国において広く使用される「釘釘」というアプリである。日本では、Zoom や Cisco WebEx を使う場合が多い。このようなアプリは、パソコン画面共有でき、会話コミュニケーション以外、テキストチャット交流もできる。機能完備で、講師と受講者にいろいろな便利な機能を提供している。

1.1.3 オンライン授業のタイプ

コロナ禍への対処のために，教育の ICT 化は積極的に推進され，遠隔教育の取り組みは拡大している．オンライン授業にはリアルタイム型とオンデマンド型の2つのタイプがある[1]．Zoom や Microsoft Teams などの Web 会議システムなどを用いて教員と学生全員がオンラインでつながり授業を行う形態がリアルタイム型である．同期型オンライン授業と呼ばれる場合もある．

リアルタイム型はさらに分散型と集中型の2つのタイプに分かれている．各受講者がそれぞれ別々の場所で講義を受ける形態が分散型である．特定の教室に学生が集まり多人数集合状態で同じ講義を受ける形態が集中型である．一方，教員がクラウド上にあらかじめアップした授業動画やテキスト，画像，動画資料等を指定された期日までに学生が各自ダウンロードして学習を進めていく形態がオンデマンド型であり，非同期オンライン型とも呼ばれる．

本研究では，リアルタイムかつ分散型のオンライン授業を取り扱う．

1.2 問題提起

分散型のオンライン授業は空間の制約を越える便利なものであるが，画面越しの授業形式における欠点も顕在化しつつある．たとえば，一般的なオンライン授業のアプリにはマイクのミュートとカメラのオフ機能があり，マイクとカメラを稼働させない学生が多い．このため，全員がリアルタイムに参加しているにもかかわらず互いの状況を共有することが難しく，講義を受けながら関係のないことを行う学生も少なからず生じる．このように，集まっ

て対面で講義を行う伝統的な授業形式と異なり、自由でパーソナルな環境で講義を視聴できる分散型オンライン授業は、学生にとって臨場感が低いものとなり、結果として学生の当事者意識が低下し、学習に悪影響を及ぼすことが懸念される。

リアルタイムかつ分散型のオンライン授業の実態をもっと把握するために中国の大学生、大学院生、在日留学生および教員を対象としてインタビューを行った。その結果では、ネットワークやハードウェアなど視聴環境の問題の他、教員が学生の反応を把握しにくいという問題が指摘された。授業中のコミュニケーションは学生の理解度や質問・意見を把握する手法である従来の対面授業において、学生が発言しない場合でも、教師は学生の反応からいろんな情報を得られる。しかし、オンライン授業では、学生からの反応の無い状況で学生の講義内容の理解度、現在の学習意欲と集中力などの情報を直接掴めない。リアルタイムに学生全体の反応を把握することが難しい。だからこそ、授業中のコミュニケーションは教師側が情報を得るためのさらに直観的な手段となる。

また、松下[4]の研究によれば、自宅で一人で受講している学生は、他の受講生から「自分の様子が目の端に捉えられている」ことがないだけでなく、教員からも「自分の様子を把握される」ことがないため、受講に緊張感がなく怠惰な受講態度に陥るという問題が指摘されている。

1.3 目的

そこで本研究では、リアルタイムかつ分散型のオンライン授業において、学生の講義への参与意識を増加することを目的とし、強制的に授業中の発言を促す手段を提案する。さらに

発言量の増加を求め、本提案システムの視聴妨害によって強制発言環境の有効性を検証する。

1.4 本論文の構成

本論文は全部で7章から構成されている。第1章ではオンライン授業の変遷と現状について、また、解決すべき問題と本研究における目的を述べた。第2章においてオンライン授業における支援手法に関連する研究について述べる。第3章において本研究における提案手法を示し、本提案手法を検証するシステムを説明する。第4章において本研究の提案システムを説明する。第5章に提案手法の基礎的な有効性を検証するため、予備実験についてその結果と考察を述べる。第6章において実際の提案手法が有効であるかを本実験にて検証し、その結果と考察を述べる。第7章にて本研究におけるまとめを記す。

第2章 関連研究

2.1 オンライン授業に関する概説

オンライン授業は通信環境とパソコンなどの端末機器が大切である。永井[13]らの研究では、学生は通信環境に不安感を持っていることを述べた。通信環境と設備が整っていたとしても、操作に対する苦手意識を持つ学生もいる。学生にハードウェア方面のサポートが必要である。そして、金子[14]の研究では、学生は教員とのコミュニケーションへの不全感を生じると言及した。

松浦[3]らは、リアルタイム遠隔授業および制約条件下での対面授業の実現に焦点を当て、要件の整理を行うとともに、システム実装について、授業担当教員の立場と、全学の遠隔授業支援組織の構成員としての両立場からの概説を行った。松浦[3]らは、オンライン授業の関与者と関与者の役割を整理した。教員の立場から見ると、法律・規則、ソフトウェアライセンス及び端末・ネットワーク環境等の方面の要件を述べた。そして、教員の支援組織が速やかに立ち上がり、標準的な実施方法、個別の問い合わせへの対応を担う必要があると指摘した。

植野[10]らは、遠隔授業方法論の構築に貢献することを目的とし、多人数の複数クラスにおける遠隔授業の特性を明らかにした。植野らは複数の工業高等専門学校に対する遠隔授業の実施とそれに伴うアンケート結果、客観データを数量化 III 類法を用いて要因分析を行った。その結果は、質問などの顕在的な双方向性以上に、まず認識的な教師との双方向性（相

相互作用)が重要であり、複数クラスにおける遠隔教育でも教師と学習者個人の関係が要求されていることが示された。また、たとえ教師に認識されていても、他校に知らない学習者がいること、恥ずかしいことがあるという問題点が多少ある。その理由で、質問は難しいことが示唆された。藤井ら[5]の研究でも、「他の学生のまなざしが気になるため」「自分の能力が露見するのを懸念するため」「授業状況の雰囲気気になるため」が挙げられている。

寺野[17]の研究では、国立情報学研究所と新型コロナ休講で、大学教員は何をすべきかについて知恵と情報を共有するグループを情報源とし、遠隔授業のノウハウと課題を把握することについて述べた。また、遠隔授業において、情緒の方面から教員と学生にもたらした欠点を指摘した。

2.2 同期・分散型オンライン授業を対象とした支援

オンライン授業におけるコミュニケーションが十分ではない問題点を指摘した研究が多い。中澤[11]らは、講義で自発的に発言する学生が少なく、十分な双方向コミュニケーションが確立していないと言及した。授業中の学生と教員間のコミュニケーション、学生間のコミュニケーションという双方向のコミュニケーションを図るため、講義時間内・時間外を問わずに利用できる電子掲示板やチャット機能を提供する e ラーニングが多いと述べた。双方向授業の促進に関する研究では、スマホを用いる場合が多い。湯地[18]の研究では、スマホを用いて Microsoft Forms とパパパコメントの活用を手段とし参加型の授業を試んだ。これは学生の興味関心を引き、授業への参加を促す効果があると検証した。

小野寺[2]らは、遠隔授業システムの類型とその特徴を明らかにし、また対話型授業を成立

させるために必要となる工夫や方策等について述べている。小野寺[2]らは FD 研究会と遠隔授業システムをつないで調査した。その結果は遠隔授業システムの欠点を下記 4 つ掲示した。

①システム上の障害や不自由さがある。

②他キャンパスの受講生の反応が伝わらない。

③機器にタイムラグがあり間延びする感じがある。

④授業デザインやそこでのねらいについて、主担当と副担当間での理解の共有に難しさがある。

以上の短所について、ICT 機器とコミュニケーションの促進等の方面を工夫することを述べた。

松下[4]は、グループ・コミュニケーション・ルームを用いて参加者グループが遠隔授業に参加する環境を整え、この情報共有ツールを用いながらグループワークを実施することで受講生の参加意識が高まると述べた。小集団のグループ・コミュニケーション・ルーム単位で遠隔授業に参加する環境を整え、情報共有ツールを併用しながらグループワークを実施することによって、受講生の授業への参加意欲・積極的姿勢を高めるだけでなく、受講生にとって、他の受講生を身近に感じながら学習に取り組むことができる学習環境となる可能性が見えてきた。

工藤ら[1]は、インターネットを用いたリアルタイム型遠隔授業において受講者の授業への参加意識の向上とモチベーションの維持を目的とし、参加者間のインタラクションを促進する遠隔授業環境の構築を行った。

永田[17]の研究では、オンライン授業において、学習者は教師へ質問しにくい問題点を明らかにした。その問題点を解決するため、質問支援ツールにチャット形式の機能とスタンプ機能を付加することを提案した。教員はリアルタイムに学生の質問・理解度を把握するため、稲葉[19]らはレスポンスアナライザを利用する試みを行った。また、授業中の感想と質問を直接教員に伝えるため、向後[20]はeラーニングにおいてコミュニケーションカード「e大福帳」を実施した効果を検討した。

オンライン授業におけるコミュニケーションに関する以外、プレゼンテーションを行うため、講義資料や配布資料の運用支援に関する研究もある。Aiguo[11]らは、遠隔教育支援システム RIDEE を提案した。

第3章 提案手法

第2章で述べたオンライン授業における支援手法は内発的動機づけを重視し、受講者の授業に対する興味を引き出す工夫を行っている。これによって受講生の参加意識を向上させ、積極的な双方向対話型のオンライン授業を実現することを目指している。つまり、まず内発的動機を高めることによって、授業への積極的な参加という結果を得るという発想である。これに対し本研究では、従来の発想を逆転し、まず授業への参加を強制する手段をとる。内発的動機や参加意識の向上などは、後からついてくるものであると考えている。

学生の講義への参加を強制的に促すために、正常な受講を妨害する手段を用いて学生から受動的発言を引き出す手段を提案する。ここで受動的発言とは、たとえば教員から学生に発言が強いられて発言せざるを得ない場面で行われるような発言である。対面形式の授業では、教員が学生を指名して強制的に発言を求めることは一般的に行われている。このような受動的発言を強いることは、特に意欲が低い学生の注意を常に講義内容に向けさせ、講義への参加意識を向上・維持させることに役立つ。対面授業では、教員は学生の表情等の反応から各学生の意欲を随時見て取り、適切な学生を指名することができる。しかし、オンライン授業では、リアルタイムに学生の反応を把握することが難しく、対面授業のように適切な学生を指名することができない。

そこで、オンライン授業における受動的発言を促す手段として、オンライン授業中に発言人数を計測し、発言を行った学生の人数が少ない場合に、自動的に学生全員の視聴画面（配信されている授業動画やスライド）の一部を遮る「視聴妨害」を行うシステムを構築する。

発言人数が設定した人数に達するまで、この視聴妨害は継続される。視聴妨害を解除し、正常な画面を見られるようにするには、設定人数以上の学生が発言しなくてはならない。これにより、発言意欲が低い学生でも、講義内容に興味を持っている者であれば、講義資料を正常に視聴できるようにするために発言するように動機づけられることが期待される。また、発言意欲も講義への興味もともに低かったとしても、他の学生に配慮して発言するように動機づけられる可能性も考えられる。

ただし、授業中に大量の発言が音声で行われると、講義の進行が著しく妨げられて好ましくない。そこで、オンライン授業の特長のひとつである、バックチャネル・コミュニケーションに着目する。Zoom や Webex などのオンライン会議システムには、映像と音声によるコミュニケーションチャンネル（フロントチャンネル）の他に、文字によるコミュニケーションチャンネル（テキストチャット）を併用できるものが多い。講義の中でバックチャネルとしてテキストチャットを併用する試みは古くからなされている。たとえば畠中ら[6]は、遠隔講義において、教員が学生の反応を把握するための手段として、学生同士によるテキストチャットが使えるかどうかを検討している。ただし結果として、チャット上での活発な議論は生じなかったようであり、単にチャットを用意するだけでは学生の発言は引き出せず、参加意識を高めることに繋がらないことが示唆されている。また佐賀大学医学部では、対面形式での講義の中で学生からの意見を収集するための手段としてチャット形式のオンライン・リアルタイム意見収集システムを開発し、活用している[7]。これらの研究と同様に、本研究でもテキストチャットを併用することにより、講義の進行を妨げることなく、チャット上で受動的発

言を強いることができるようにする手段をとる。

第4章 ScreenedScreen

本章では、提案システム ScreenedScreen の構成について説明する。ScreenedScreen は、サーバプログラムとクライアントプログラムから構成されている。サーバプログラムは教員が、クライアントプログラムは学生が、それぞれ用いる。サーバはシステムの起動と動作の停止をコントロールし、動画等の設定可能であり、またクライアントの動作に一定の制御権を持っている。

サーバプログラムのインタフェースを図 1 に示す。人数欄に発言を求める人数を入力し、発言検測ボタンで発言人数の計測を開始するかどうかを選択する。クライアントプログラムのインタフェースを図 2 に示す。発言の内容と送信時間および発言ユーザ ID 等の情報を確認できる。ウェブページの左側は視聴する動画コンテンツであり、右側は発言内容のリストである。実装については、WebSocket を利用し JavaScript を用いたウェブページを構築した。

本提案システムでは、発言人数の計測と視聴の妨害が主要な機能である。サーバ側の発言検測ボタンをクリックすると、システムは発言人数の計測を開始する。発言したクライアント数が既定人数に達しない場合、視聴妨害用のフィルターがクライアントのウェブページの動画コンテンツ領域を覆う。後述する実験で使用した 3 種類の視聴妨害用のフィルターを図 3 に示す。図中、白い部分は透明であり、その下にある動画は見ることができる。視聴妨害は全画面を覆うとインパクトが強すぎて逆効果になることが危惧される。また、部分的に見ることができる状態には、隠されている部分に対する興味を引き出す作用があることも期待で

きる。このような考えに基づき、部分的な妨害を採用した。発言人数が既定人数に達すると、妨害フィルターは消える。また、サーバ側には想定外の状況が起きた際に、妨害を中止する緊急停止ボタンがある。

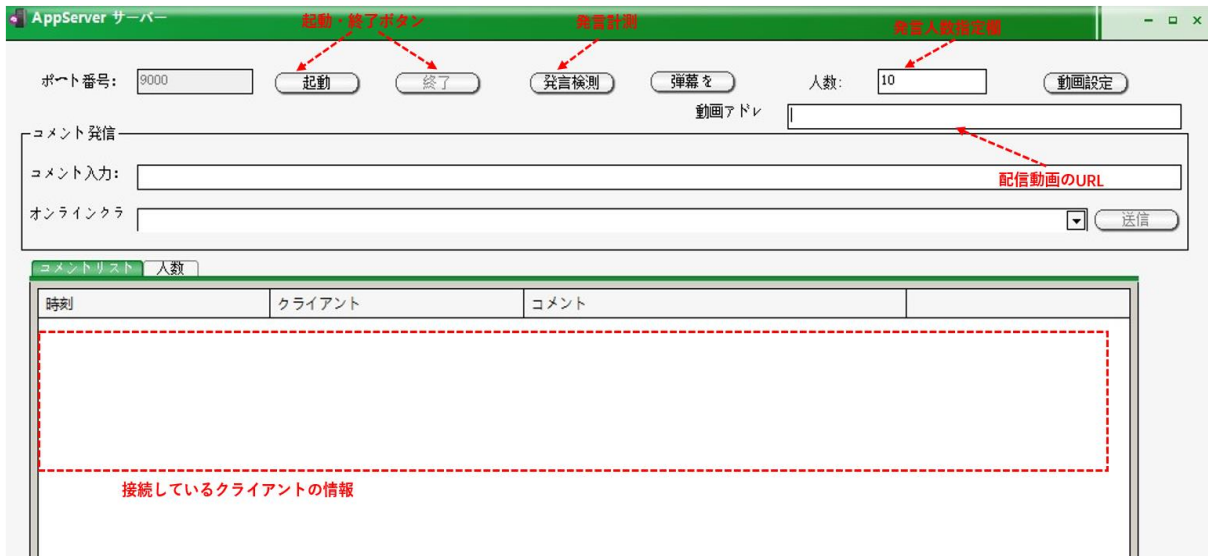


図 1 サーバプログラム

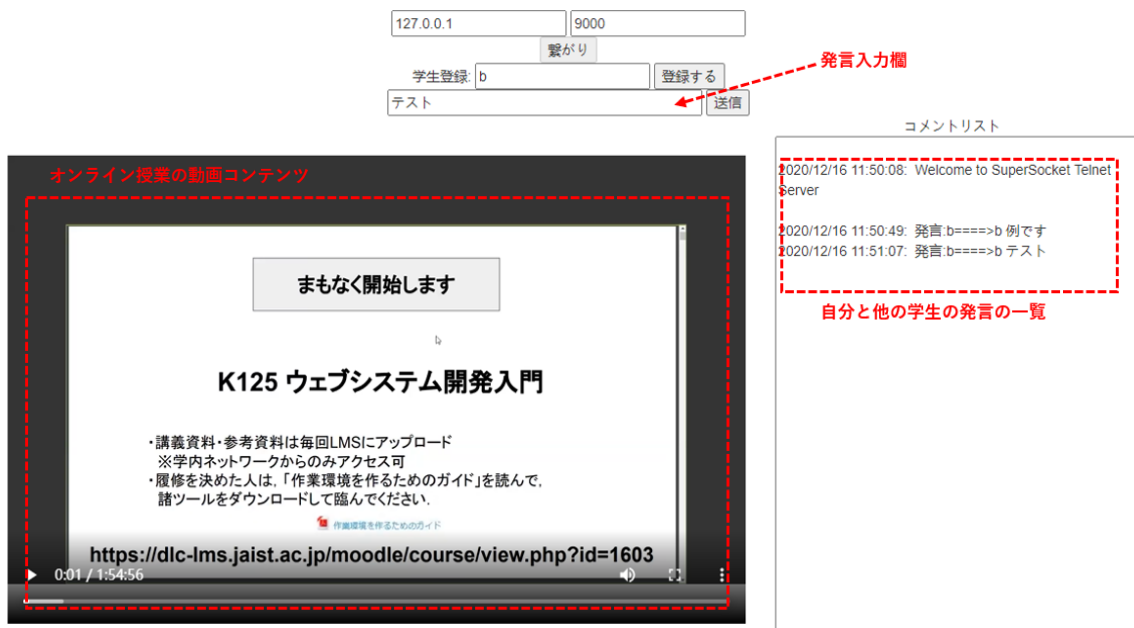


図 2 クライアントプログラム



(1)



(2)



(3)

図 3 視聴妨害用の3種類のフィルター

第5章 予備実験

5.1 予備調査

オンライン授業での受講態度に関して、本学校の学生に対して予備的なインタビューを行った。また、オンライン授業に対する発言意欲について、21人に対してアンケートを行った。

アンケートの結果によると、オンライン授業を受けたことがある学生は全回答者の90%を占めた。オンライン授業経験者の発言意欲についての調査結果を図4に示す。発言意欲を0%（全く発言したくない）から100%（非常に発言したい）まで5段階に分けており、発言意欲50%以下の人数は全体の4分の3以上を占めていた。

オンライン授業で発言したくない理由については、アンケートでは「恥ずかしい」という回答が一番多かった。留学生からは「日本語能力に自信が無く間違った内容を発言してしまうため」という回答も得られた。また、インタビューでは、授業に興味がある場合でも、あるいは点数アップなどの特典が与えられる場合でも発言したくないと思っている学生がいることが明らかになった。

5.2 実験概要

第4章で述べたシステムを用いて予備的な実験を行った。実験の目的は、視聴妨害に対する実験協力者の反応を確認することである。また、遮蔽度合いが異なる妨害フィルターを通して、妨害の度合いと発言数・発言人数間の関係を検討する。

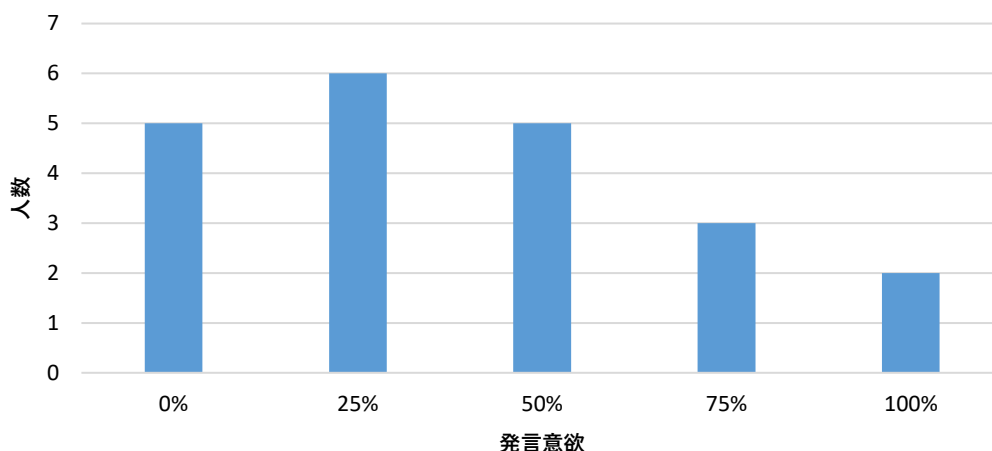


図 4 オンライン授業における発言意欲の自己評価結果

実験協力者は、本大学の学生 11 人である。これを 2 グループに分ける。事前に、各実験協力者のノートパソコンに本提案システムのクライアントプログラムのウェブページを導入した。各グループは 4 つの内容が異なる動画をそれぞれ視聴した。各動画の長さは 10 分間である。1 つ目の動画を視聴する時は視聴妨害を行わない。以降これを通常視聴と呼ぶ。他の 3 つの動画を視聴する時は、10 分間のうち最初の 3 分間は妨害を行わない通常視聴とした。続く 4 分間では発言人数を計測し、全員の半分に達しない場合に 1 回だけフィルターを用いた視聴妨害を行った。最後の 3 分間では発言人数を計測して、規定人数に達しない場合には視聴妨害を実行し、規定人数に達したら妨害を解消して再び発言人数を計測する、という循環を繰り返した。妨害には動画ごとに図 3 の異なるフィルターをそれぞれ用いた。以降、最初の妨害の無い通常視聴の 3 分間を前半、計測と妨害を繰り返す最後の 3 分間を後半と呼ぶ。4 つの動画の視聴後、妨害に対する反応に関するアンケート調査を行った。アンケート項目は

表 1 に記す.

表 1 アンケート項目

設問 1	オンライン授業を受けたことがありますか
設問 2	オンライン授業においてあなたの発言意欲について評価してください
設問 3	仮に授業中先生が質問や話題を引き出すとすると、あなたは
設問 4	“私は発言意欲が低い人だと思う”に当てはまる場合、発言したくない理由を書いてください
設問 5	図は動画視聴を妨害しています
設問 6	妨害程度の順
設問 7	字幕が見えなくなると、視聴妨害が強くなる
設問 8	発言すると、視聴妨害がなくなる。発言しないと他の人に迷惑をかけるようになる。以上の考えについて
設問 9	本実験に関する感想を自由に書いてください

5.3 結果

通常視聴と妨害あり視聴の発言人数について図 5 に示す。通常視聴では、前半と後半の発言人数は同じである。妨害あり視聴では、特に妨害フィルター3 を用いた 4 回目の動画視聴で人数の増加が顕著であり、前半の発言人数が 6 人であったが、後半では 11 人であった。

通常視聴および妨害あり視聴の前半と後半の発言数について、図 6 に示す。なお、通常視聴についても最初の 3 分を前半、最後の 3 分を後半と呼んでいる。通常視聴では、前半と後半の発言数はほぼ同じである。妨害あり視聴では、前半よりも後半で発言数が増加しており、特に妨害フィルター1 を用いた 2 回目の動画視聴では、前半の発言数が 7 であったのに対し、後半では 40 と大きく増加した。

妨害フィルターに対する実験協力者の反応を確認したところ、妨害を消すためにすぐ動画内容に関係があるコメントを送信する行動が多く見られた。その一方で、発言意欲がなく、ただ妨害を消すために意味がない発言のみを送信する実験協力者も見られた(図7)。これについて、実験後のアンケートの回答では、発言の強制に嫌な気持ちを持ち、報復の意図で発言したという意見が得られた。

5.4 考察

実験では、図4の発言意欲に関する調査結果に基づき、発言意欲が50%以下の発言意欲の低い人の回答内容を確認したところ、視聴妨害を消すために発言が必要なため、自分が発言しないと他の人に迷惑をかけると考えているケースがあることが分かった。

しかしながら、前述の通り意味のない発言を送信する学生もいた。強制的に発言させられる環境において、ある程度学生が嫌悪感や反抗心を持ってしまうのは当然と考える。様々な視聴妨害の手段を検討し、反抗心を減らす方法を探っていく必要がある。ただし、今回の実験は学生のみで実施し、教員は参加していなかった。教員がその場にいれば、このような無意味発言は自然と抑制される可能性がある。

また、妨害フィルター2を使用した実験では、前半における発言数・発言人数が、ともに他の2つのフィルターを用いた場合よりも多い結果となっている。これは、アンケートの回答から、妨害フィルター2を用いた実験で提示した動画は内容が面白かったため発言数が多かったことが示された。動画の内容が興味深ければ発言意欲が高まることは自然である。しかし、それでも発言意欲が低い学生は存在する。わずかな差ではあるが、フィルター2を用いた

実験でも、発言数・発言人数ともに増えていることから、興味深い内容であっても妨害フィルターには受動的発言を引き出す効果が認められると言えるだろう。

アンケートの回答から、妨害の度合いについては、フィルター1が最も強く、フィルター2が最も弱いという意見が得られた。今回の実験で用いた3種類のフィルターの不透明部分の面積は、フィルター1が最も多く、フィルター2が最も少ないことから、妨害の度合いについては、単純に遮蔽される面積に対応していた。しかし、発言数や発言人数の結果を見ると、妨害の度合いと発言数・発言人数の関係は明瞭ではない。

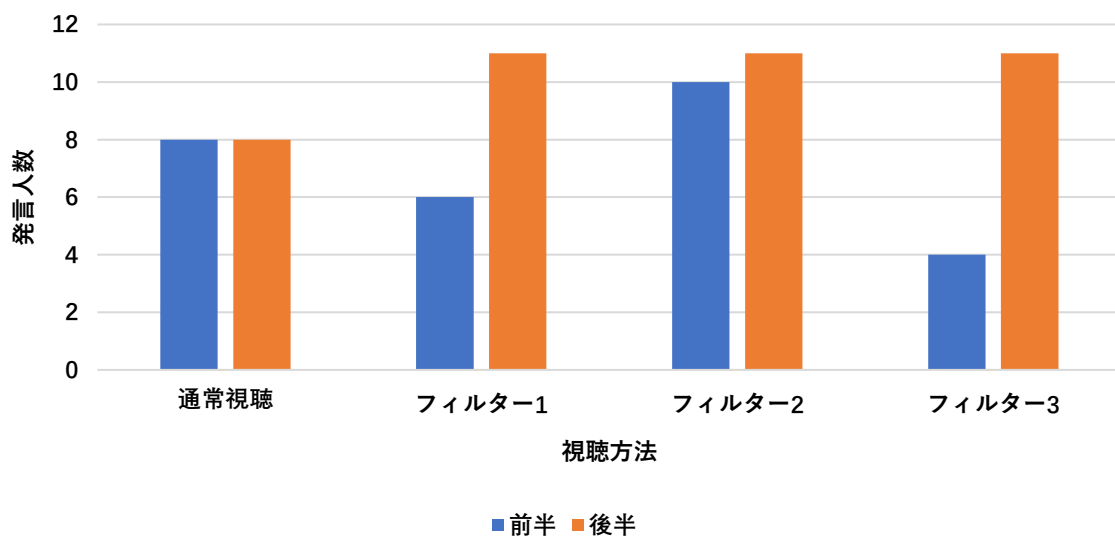


図 5 発言人数の結果

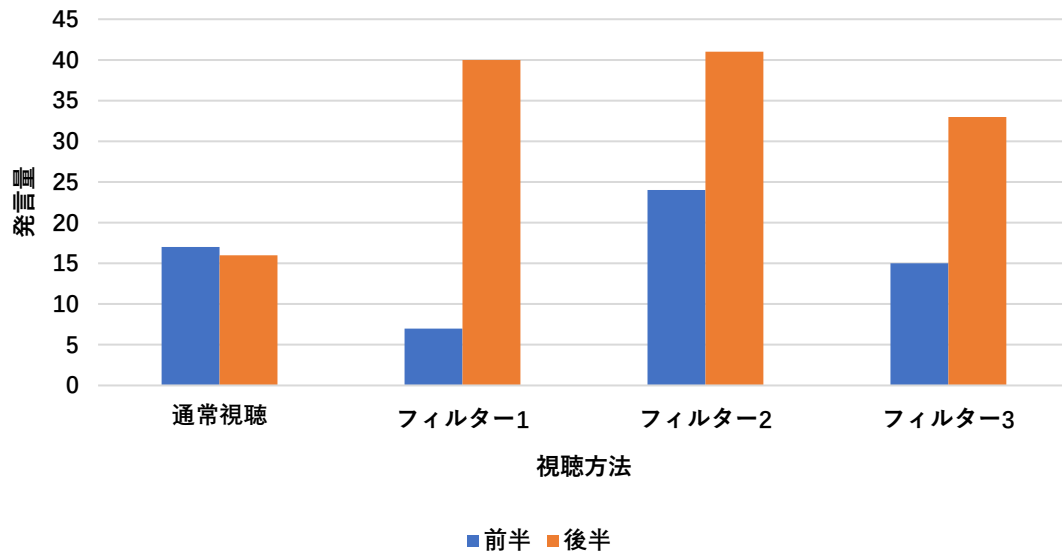


図 6 発言数の結果

2020-11-27	16:37:30.0190224	a	000
2020-11-27	16:37:29.1003533	a	000
2020-11-27	16:37:28.2945143	a	000
2020-11-27	16:37:27.4605840	a	000

図 7 無意味発言の例

第6章 本実験

6.1 実験の概要

本実験の目的は、視聴妨害がない場合と視聴妨害がある場合の発言数を比べ、本提案システムの有効性を検証することである。予備実験のアンケートの結果では、フィルター（1）の妨害度合いが一番強いということ認められたため、フィルター（1）を用いて実験することにした。

実験の協力者は本大学の学生 10 人である。視聴動画のコンテンツは本学校の講義の K125 ウェブシステム開発入門の第一回目である。被験者は K125 講義動画をそれぞれ視聴した。動画の長さは 40 分間である。前半の 20 分間の動画を視聴する時は視聴妨害を行わない。後半の 20 分間に発言人数を計測して、全員の半分に達しない場合には視聴妨害を実行し、規定人数に達したら妨害を解消する。そして、2 分間の空白時間がたって再び発言人数を計測する、という循環を繰り返した。最後にアンケートを実施する。

6.2 アンケートについて

普段の対面授業とオンライン授業における発言の実態と本実験に関する情報を把握するため、実験後アンケートを行った。質問項目は授業での発言と実験内容 2 つ部分に分けた。アンケートの質問項目は下記に示す。

表 2 授業での発言に関する項目

設問番号	設問内容
1	通常の、教室での対面形式の授業における発言意欲について教えてください。
2	設問1で「絶対発言したくない」あるいは「できれば発言したくない」と回答された方は、発言したくない理由を教えてください
3	教室での対面形式の授業中、先生が質問や意見を求めてきた場合どうしますか
4	オンライン授業を受けたことがありますか
5	オンライン授業における発言意欲について教えてください
6	設問5で「絶対発言したくない」あるいは「できれば発言したくない」と回答された方は、発言したくない理由を教えてください
7	オンライン授業中、先生が質問や意見を求めてきた場合、どうしますか

表 3 本実験に関する項目

設問番号	設問内容
1	実験中、講義の動画にかぶせて表示された図（以下では「重畳図」と呼びます）は、動画視聴を妨害していると思いませんか
2	今回の実験では、一定人数以上からの発言があると重畳図が表示されなくなるように設定されていました。
2-0	重畳図が表示されているときに発言したことはありましたか
2-1	2-0で「何度も発言した」あるいは「少し発言した」と回答した方にお尋ねします。発言した理由は何ですか？以下の中から選んでご回答ください
3	動画に重畳図が重ねて表示されることで、普段のオンライン講義を視聴しているときよりも発言の意欲は高まりましたか
4	動画に重畳図が重ねて表示されることで、発言意欲が高まったあるいは高まらなかった理由は何ですか
5	動画に重畳図が重ねて表示されることで、普段のオンライン講義を視聴しているときよりも発言の頻度は増加しましたか
6	動画に重畳図を表示し、一定数以上の発言があった場合に重畳図を消すことについてどう思いますか
7	本実験に関する感想を自由に書いてください

6.3 結果

6.3.1 発言量の結果

各被験者の前半と後半の発言量の結果は図 8 に示す。総発言量の結果は図 9 に示す。妨害視聴における発言量が増加した被験者は各 5 人いる。4 人の発言量が減少した。特に g さんの後半の発言量が 0 である。1 人の発言量は変化がない。そして、妨害ない総発言量が 66 である、妨害ありの総発言量が 72 である。通常視聴と妨害あり視聴における各被験者の発言数をデータとし、自由度が 9 で t 検定を行った。その結果、p 値は 0.7069 で有意水準 5% より大きいので妨害ないの発言量と妨害ありの発言量の差は有意であると認められなかった。

しかしながら、発言意欲が低い被験者 c, e, f と j の発言数を中心にし自由度が 3 で t 検定を行った結果では、p 値が 0.058 である。0.05 < p < 0.1 で、有意差ではないと認められたが、有意傾向にある。

6.3.2 アンケートの結果

被験者の対面授業とオンライン授業における発言意欲の結果を図 10 に示す。対面授業とオンライン授業のいずれについても、絶対発言したくない人数は 0 であった。第 5 章では発言意欲を 0% から 100% まで 5 段階に分けた。ここでも同様に 0% (絶対発言したくない) から 100% (必ず発言したい) まで 5 段階に分けており、発言意欲 50% 以上の人数が半分以上占めた。被験者の発言意欲が大体に高いといえるだろう。その中に、発言意欲の評価について「どっちでもいい」と回答する被験者は c, f, j である。「できれば発言したくない」と回答

する被験者は e と g である。c と j の発言量は後半で増加し、特に j の発言量は多く増加した。e の発言量は前後同じで変化がない。そして、実験内容に関する内容では、妨害フィルターが出る前後に発言意欲の変化と発言頻度の変化に関する結果は図 11 と図 12 に示す。7 人の発言意欲が高まった。9 人の発言頻度が高まった。重畳図の妨害に関する評価の結果を図 13 に示す。

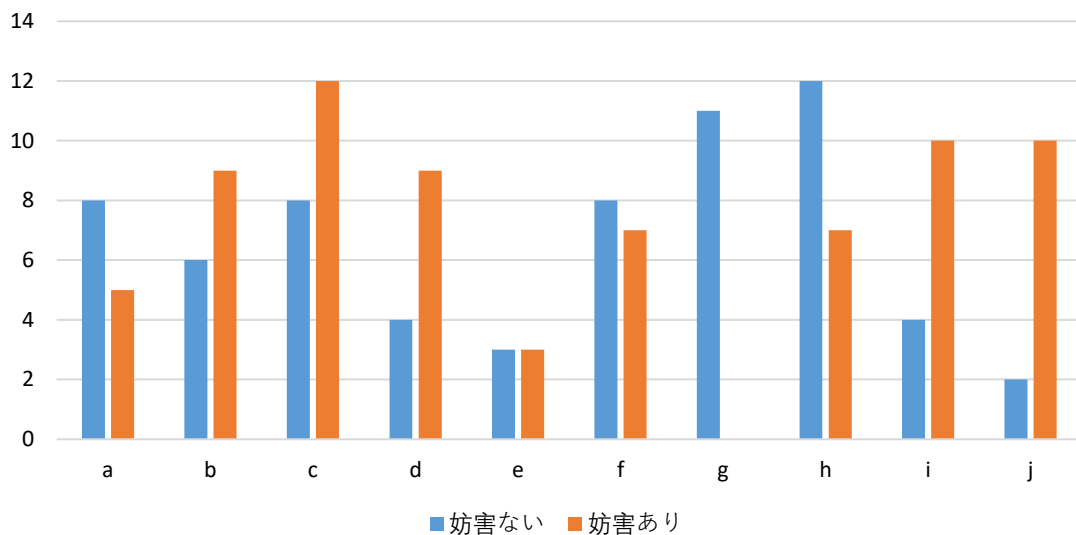


図 8 各被験者の発言量

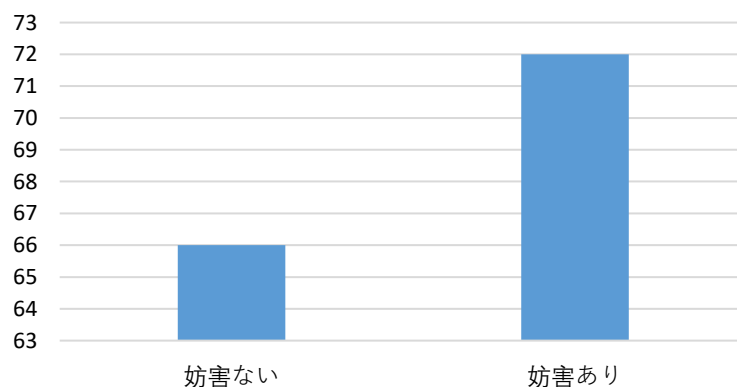


図 9 総発言量

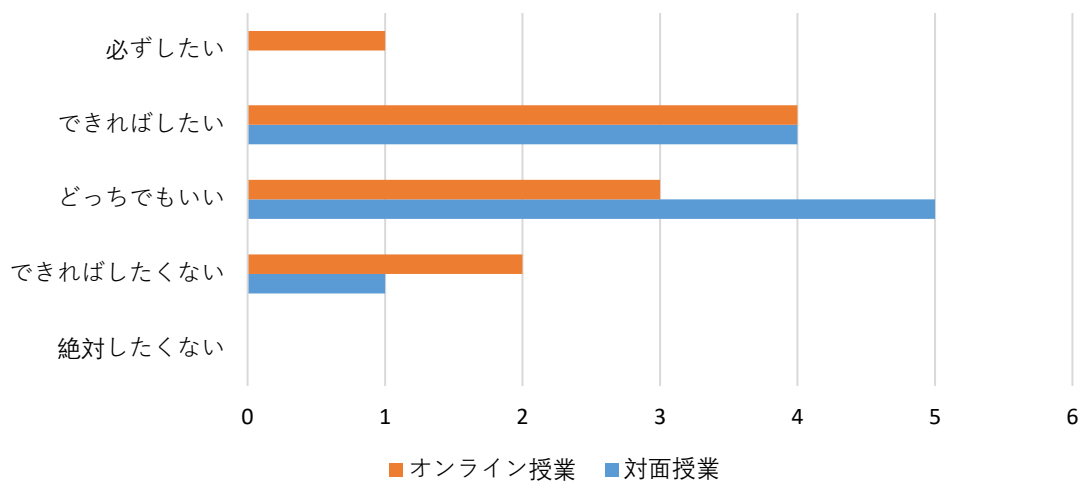


図 10 発言意欲

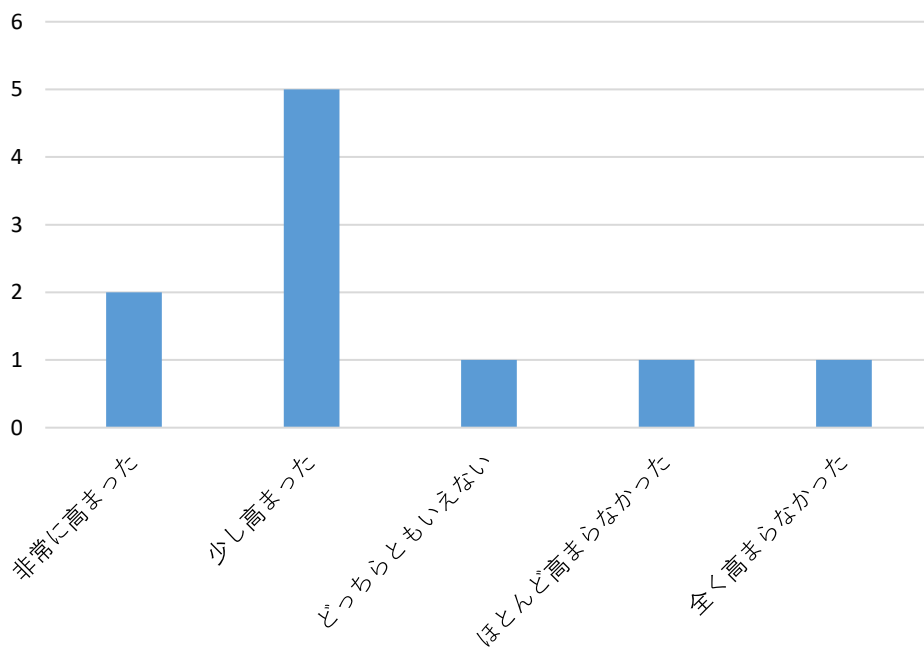


図 11 発言意欲が高まる結果

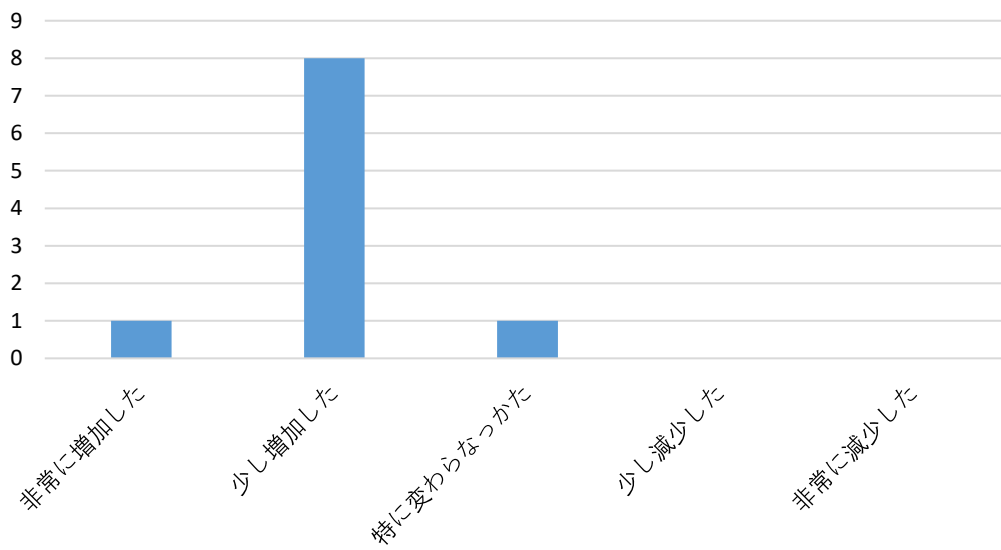


図 12 発言頻度を増加する結果

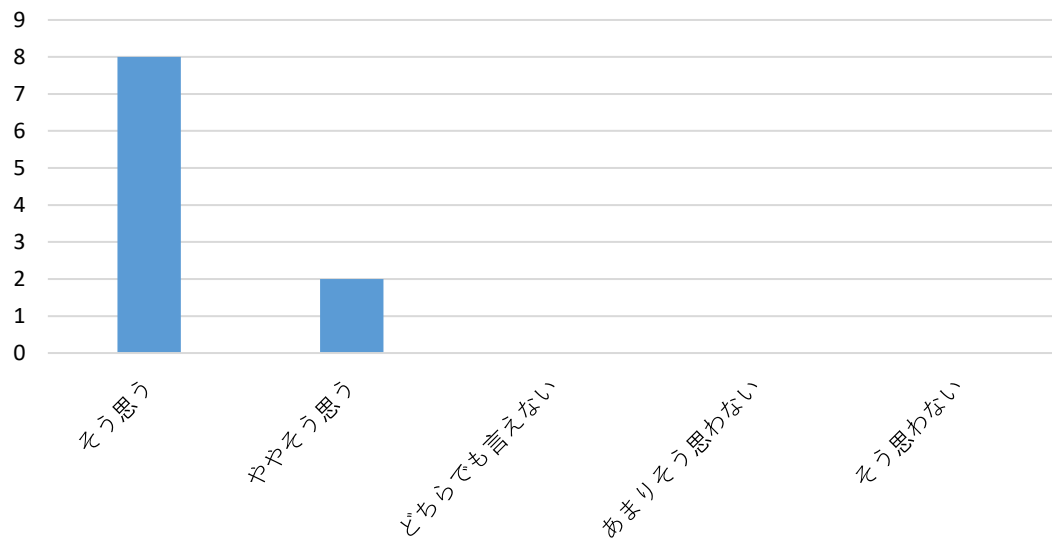


図 13 重畳図の妨害に関する評価

6.4 考察

実験の結果により、妨害あり視聴の発言量が通常視聴での発言量より多い結果となったが、有意差は認められなかった。図 10 に示したように、被験者 10 人のうち、発言意欲が 75% 以上の人は 5 人で半分を占めていた。つまり、被験者の発言意欲がもともと高かったので、妨害の有無を問わず発言する人が多かったものと考えられる。一方、発言意欲が低い人（g さん以外）に限ると有意傾向が認められたため、妨害によって発言意欲を高めることができる可能性が示唆された。また、予備実験の結果より、動画コンテンツの面白さが高い場合には発言数が増える傾向がある。実験中の各被験者のコメント内容では、視聴動画が面白いというコメントがあった。さらに、図 8 の各被験者の発言量の結果では、前半に発言量が多いが、後半に発言量が 0 である人がいる。これは、予備実験に意味のない発言があることと同様に、学生が嫌悪感や反抗心を持つ表現であると考えられる。以上が、妨害なしと妨害ありの発言量に有意差が出なかった理由と考える。

しかし、図 11 に示すように、視聴妨害を受けたことによって発言意欲が高まった被験者は 10 人中 7 人いた。また、図 12 に示すように、視聴妨害を受けたことによって発現頻度が高まったと感じた被験者は 10 人中 9 人にのぼっている。このように、客観的な数値としての有意差は示されなかったものの、被験者の主観的な印象としては視聴妨害によって受動的発言行為が促進されていることが示されており、提案手法の有効性が示唆された。

本提案システムは一定人数以上からの発言があると妨害フィルターが表示されなくなるように設定されていた。つまり、妨害フィルターの消える条件は発言自体の数とは関係がなく、

発言人数が規定値に達しないと全員に視聴妨害する。実験後のアンケートにより、妨害フィルターが出る時、発言すべきである意識が高いため、普段のオンライン授業より、参加意識を高めることが示唆された。その一方、自分が発言する同時に他の被験者の発言に着目してしまった。授業内容への集中力が弱くなったという問題点も存在する。

第7章 まとめ

本研究では、リアルタイムに行われる分散型のオンライン講義を対象として、講義への参加意識が低い学生の参加意識を高めることを目標として、講義の正常な受講を妨害することで学生への講義への参加を強制する手段を考案した。実装した ScreenedScreen は、オンラインで配信される講義映像に視聴を妨害する妨害フィルターを重ねて表示し、講義参加者がテキストチャット上で一定人数以上発言をしないと妨害フィルターを表示し続け、視聴を妨げるシステムである。これにより、講義参加者に強制的に受動的な発言をさせて講義に参加させ、最終的には講義への参加意識を向上させることをねらっている。ScreenedScreen を用いた実験により、提案手法によってオンライン授業中の受動的発言を引き出す一定の効果を確認した。

今回の実験では、被験者 10 人で実験を行ったため、データ数が十分ではない。提案手法の有効性をより厳密に実証するためには、より多くの人数による継続的な実験が必要であると考える。そして、本実験に関する感想の自由記述回答では、本システムを起動する前の手順があるため、システムの安定性と機能に関するコメントがあった。システムの安定化と機能の充実も必要であると考えられる。また、利用者に嫌悪感や反抗心を与えないようにするため、ニコニコ動画の弾幕のような、より面白さを伴う妨害手段を探求したい。

謝辞

本研究を進めるにあたり，様々な助言やご指導をしてくださった，西本一志教授，高島健太郎助教に，この場をお借りして心より御礼申し上げます。

本研究をより良いものにするために，本研究におけるゼミにおいての意見や雑談からの意見を発言してくださった，西本研メンバーの方々に，また他の研究室メンバーの方々に，この場をお借りして心より御礼申し上げます。

ならびに実験参加者は忙しい時間を割いて協力してくれました。誠にありがとうございました。

参考文献

- [1] "教員のための、オンライン授業を行うにあたって"
https://utelecon.github.io/faculty_members/ (2020年8月20日に閲覧)
- [2] 松下幸司：『大学の遠隔講義におけるアクティブラーニング型授業の試みーグループ・コミュニケーション・ルームと情報共有ツールを併用してー』, 香川大学教育実践総合研究, Vol.41, pp.89-98 (2020)
- [3] 工藤紀篤：『インターネットを用いたリアルタイム遠隔授業におけるインタラクションの実現』, 慶應義塾大学卒業論文 (2003)
- [4] 小野寺基史, 井門正美, 梅村武仁, 野寺克美, 松橋淳, 小沼豊：『双方向遠隔授業システムを活用した対話型授業の構想と実践』, 北海道教育大学大学院高度教職実践先行研究紀要, Vol.10 (2020)
- [5] 松浦健二, 金西計英：『遠隔×対面での授業実践におけるライブ授業実施および支援組織の活動に関する一例』, 教育システム情報学会誌, Vol. 37, No. 4, pp. 267-275 (2020)
- [6] 畠中晃弘, 百合山まどか, 垂水浩幸, 上林彌彦：『講義におけるチャットを利用したコミュニケーション促進の実験』, 情処研報グループウェアとネットワークサービス, Vol.2000, No.45 (2000-GN-036), pp.61-66 (2000)
- [7] 高崎光浩：『対面式講義における効率化と質向上を目的としたICT活用』, 大学教育年報, 第4号, pp.11-26 (2008)
- [8] 藤井利江, 山口裕幸：『大学生の授業中の質問行動に関する研究』, 九州大学心理学研究, Vol.4, pp.135-148 (2003)
- [9] 植野真臣, 吉田富美男, 石橋貴純, 樋口良之, 三上喜貴, 根木昭：『複数クラスにおける遠隔授業の特性分析』, 日本教育工学会論文誌, 日本工学雑誌 25 (2), 115-128 (2001)
- [10] 中澤真, 後藤正幸：『遠隔講義における双方向コミュニケーションについての課題とその解決に向けて』, 会津大学短期大学部研究年報第63号 (2006)
- [11] Aiguo He, 加羅淳, 程子学, 郷健太郎, 小山明夫, 程同軍, 今宮淳美：『RIDEE-SPS：リアルタイム双方向遠隔教育環境のプレゼンテーションシステム』, 情報処理学会論文誌, Vol. 44, No.3 (2003)

- [12] 尾崎拓郎：『インターネットを活用した授業実施に向けた支援活動』，教育システム情報学会誌 Vol. 37, No. 4 (解説特集[草稿版]) (2020)
- [13] 永井暁行，金子大輔：『「自宅・自室での学習環境に関する緊急調査」に対する計量テキスト分析』，北星論集 (文)，第 58 巻第 1 号 (通巻第 72 号) (2020)
- [14] 金子大輔，永井暁行：『北星学園大学における非対面授業に対する支援態勢の構築と学生の意識変化』，教育システム情報学会誌, Vol. 37, No. 4 (解説特集[草稿版]) (2020)
- [15] 永田奈央美：『遠隔講義形態におけるチャットボードを利用した質問支援ツールの提案』，静岡産業大学情報学部研究紀要, No.22 (2020)
- [16] 寺野隆雄：『遠隔授業の技術と情緒』，CUC view & vision, (2020)
- [17] 小田まり子，河野央，佐塚秀人，内田知己，江藤信一，齋藤善寛，齊藤裕典，渡壁京子，玉井敏晴：『久留米工業大学と羽衣国際大学における共同双方向型遠隔教育の試み』，久留米工業大学研究報告，Bulletin of Kurume Institute of Technology (42), 148-158, (2020)
- [18] 湯地宏樹：『スマートフォンを用いた参加型授業の試み—Microsoft Forms とパパパコメントの活用—』鳴門教育大学情報教育ジャーナル, No.17 pp.1-8 (2020)
- [19] 稲葉利江子，山肩洋子，大山牧子，村上正行：『発言の自由度を高めたレスポンスアナライザを活用した大学授業の実践と評価』，日本教育工学会論文誌 36 (3), 271-279, (2012)
- [20] 向後千春：『e ラーニング授業でコミュニケーションカード「e 大福帳」を使う』，日本教育工学会，JSET07-5, Pp.297-300, (2007)