

# ScreenedScreen：視聴妨害により受動的発言を促す オンライン授業の試み

李炳録<sup>†1</sup> 高島健太郎<sup>†1</sup> 西本一志<sup>†1</sup>

**概要：**コロナ禍により遠隔教育の機会が増えたが、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。本研究ではオンライン授業において、発言意欲が低い学生に発言させることを目的とし、授業の視聴妨害により強制的に発言を促す手法を提案する。具体的には、発言人数が少ない場合に、スライドや授業動画を妨害フィルターで覆い部分的に見えなくする。妨害フィルターを外すには、発言人数が既定の数に達する必要がある、学生は否が応でも発言をしなくてはならない。予備実験を行ったところ、視聴妨害は学生の発言を促進するのに有効であることが示唆された。

## 1. はじめに

2019 年度末から新型コロナウイルスが世界的に拡散し、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。筆者らの大学でも三密を避けるため Cisco Webex を用いたオンライン授業を実施している。

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。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。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。

実際、本稿第 1 筆者が中国の大学生、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ところ、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。また、松下[2]の研究によれば、自宅ですべて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った問題が指摘されている。

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を強制的に促す手段を提案し、これにより上記の問題を解決することを目指している。本稿では、まず提案する手法について説明し、実装したシステム ScreenedScreen を使った実験によって、提案手法で実際に学生の講義への参与度合いを向上できるかどうかについて検証する。

## 2. 関連研究

オンライン授業支援に関する研究は多数あるが、リアルタイムかつ分散型のオンライン授業におけるコミュニケーション支援については数が限られている。例えば、工藤ら[3]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。小野寺ら[4]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論じている。松浦ら[5]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

<sup>†1</sup> 北陸先端科学技術大学院大学 先端科学技術研究科  
Graduate School of Advanced Science and Technology,  
Japan Advanced Institute of Science and Technology

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。松下[2]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ことを示した。

これら従来の研究のほとんどは、受講者の授業に対する興味を引き出すために有用な情報や支援機能を提供し、講義の内容をよりリッチなものにする手段をとっている。これによって受講生の参加意識を向上させることを目指している。これに対し本研究では、従来の発想を逆転し、妨害的機能によって講義の内容をブアなものにする手段を導入し、この状況を解消して正常な状況に戻すためには受講生が発言せざるを得ないようにするという、授業への参加を強制する手段をとる。

### 3. 提案手法

本研究では、学生の講義への参与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

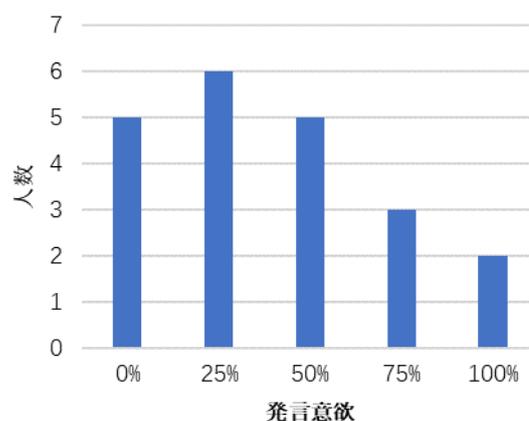


図1 オンライン授業における発言意欲の自己評価結果

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ネル（フロントチャネル）の他に、文字によるコミュニケーションチャネル（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]。本研究でも同様に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。

### 4. 予備的調査

オンライン授業での受講態度に関して、筆者らが所属する大学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1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。藤井ら[8]の研究でも、学生が授業中に自発的に質問をしない理由として「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が懸念するため」「授業状況の雰囲気が気になるため」が挙げられている。一方、オンライン授業で発言するのはどういう状況かという問いに対しては、「全員発言しなくてはいけない場面」と「自分の名前が呼ばれる場面」という受動的発言に関わる場面が回答された。

## 5. ScreenedScreen

本提案システム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2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3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

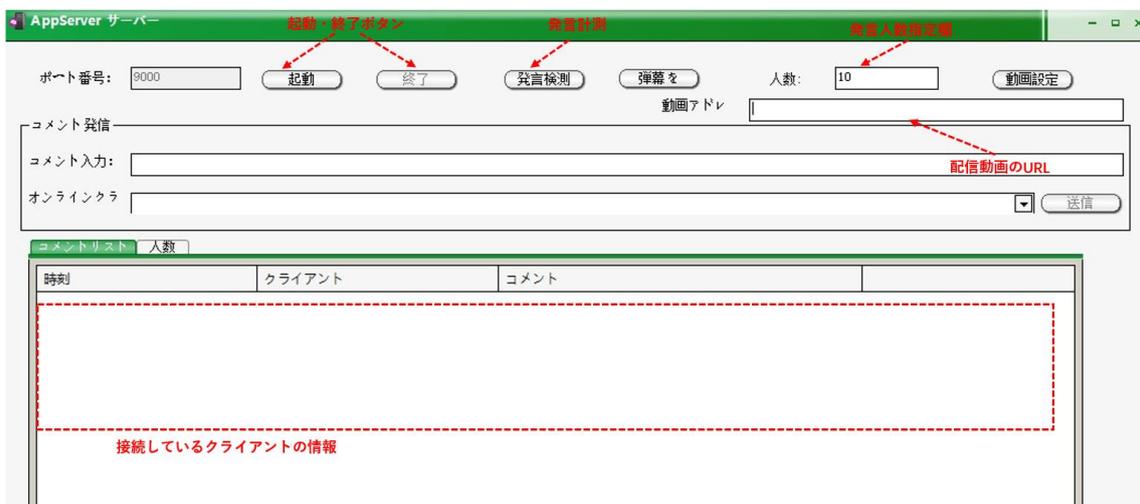


図2 サーバプログラム



図3 クライアントプログラム

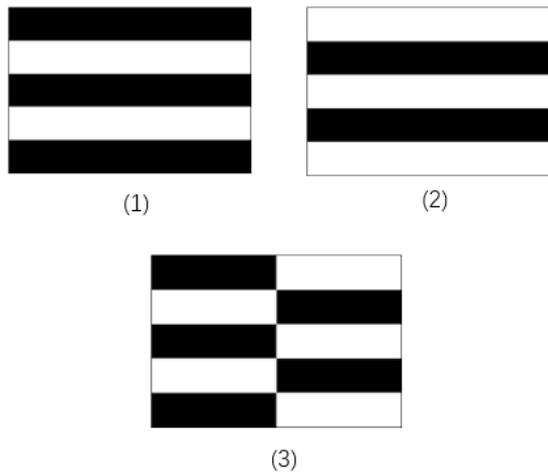


図4 視聴妨害用の3種類のフィルター

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4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事ができる。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出来る状態には、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。

## 6. 実験

### 6.1 実験概要

ScreenedScreen を用いて検証実験を行った。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と発言人数を比べ、本提案システムの受動的発言の引き出しにおける有効性を検証することである。また、視聴妨害に対する実験協力者の反応を確認する。

実験協力者は、筆者らの大学の学生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を導入した。各グループは内容が異なる4つの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、規定人数に達しない場合に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4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。

### 6.2 結果

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5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。

通常視聴と妨害あり視聴の発言人数について図6に示す。通常視聴では、前半と後半の発言人数は同じ8人であり、全員が発言することは無かった。これに対し、妨害あり視聴では、いずれの実験でも前半には全員が発言する事は無かったが、後半は3つのすべての実験で全員が発言した。

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。

### 6.3 考察

実験では期待通り、通常視聴よりも妨害あり視聴で発言数・発言人数ともに多くなる結果となった。本提案システムの一定の有効性が示唆されたといえる。また、図1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実験協力者もいた。強制的に発言させられる環境において、ある程度の嫌悪感や反抗心を持ってしまうのは当然と考える。今後は、様々な視聴妨害の手段を検討し、嫌悪感を減らす方法を探っていく必要がある。なお、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。

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

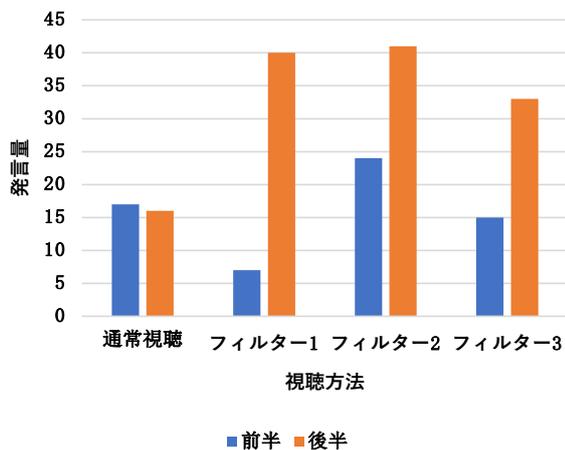


図5 発言数の結果

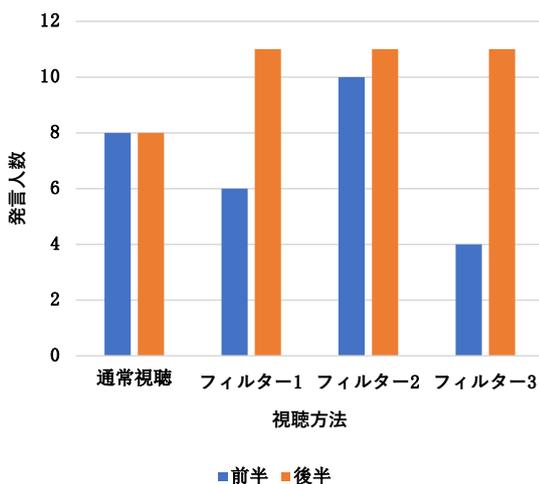


図6 発言人数の結果

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

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。

## 7. 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与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数以上の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 を用いた初期的な実験により、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。

今後は、さらに実験を追加実施することにより、提案手法の有効性を確認したい。さらには、長期的な使用によって、講義参加意識の向上に効果があるかどうかを確認したい。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、ニコニコ動画の弹幕のような、より面白さを伴う妨害手段を探求したい。

**謝辞** 実験に協力いただいた本学学生の皆様に感謝します。本研究は JSPS 科研費 JP18H03483 の助成を受けたものです。

## 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/](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—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—』, 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)