

授業中に今までの内容を静止画とテキストで 確認できるツールの試作と試用

坂東宏和^{†1} 山下真幸^{†1} 上西秀和^{†1} 坂田信裕^{†1}

概要: 本稿では、Web 会議システムを利用したリアルタイムかつオンライン形式の授業、または、Web 会議システムを利用して同時配信または録画を行っている対面授業において、授業中、教師による説明や指示等を聞き逃した学生が、少し前の時間に遡って説明等を再確認できる環境の実現を目的とした、授業経過把握支援ツールの試作と試用について報告する。具体的に本ツールは、Web 会議システムの画面のスクリーンショットと、音声認識によりテキスト化した教師の発話をリアルタイムに記録・蓄積する。学生が授業中の必要な時にそれらを参照することで、授業中聞き逃した部分等を、静止画とテキストで容易に確認できる。看護専門学校において、情報に関する授業の中で試用評価を行ったところ、80%以上の学生が授業内容の理解に役立つ、または、やや役立つと回答し、本ツールの有用性が示唆された。

キーワード: 授業支援, 授業記録, 振り返り, リアルタイム

Preliminary implementation and trial of the tool that enables to review an ongoing class with still images and texts

HIROKAZU BANDO^{†1} MASAKI YAMASHITA^{†1}
HIDEKAZU KAMINISHI^{†1} NOBUHIRO SAKATA^{†1}

Abstract: We report on a preliminary implementation and trial of the tool that enables students to look back the contents of the ongoing class when they missed hearing teacher's speech. The tool is intended for use in a real-time online class or an in-person class recorded and simultaneously streamed. During a class period, this tool executes screen capture of web conference system, generates subtitles of teacher's speech via a speech recognition system, and stores both of them. By watching the stored still images with subtitles, students can easily review the contents they missed in a class at any time they like. In the assessment of the tool executed during the class on ICT of the nursing school, more than 80% of students answered that the tool was useful or somewhat useful for understanding the class content, suggesting the usefulness of this tool.

Keywords: Class Support, Recording of a Class, Review, Real-time

1. はじめに

新型コロナウイルスの感染拡大を防止するため、2020 年度以降、多くの教育機関において断続的に対面授業の実施が見送られ、その代わりとしてオンライン授業が実施された^[1]。本稿執筆時点では、比較的感染状況が落ちついていることもあり、獨協医科大学では、ほぼ全ての授業を対面で実施している。しかし、変異株の影響もあり、今後が心配な状況である。

本学において、オンライン授業を開始する際に問題となった点の一つに、学生のインターネット環境がある。オンライン授業を開始して間もない 2020 年 7 月に本学看護学部 1 年生を対象に実施したアンケートでは、授業を受講する際のインターネット環境について「遅延等があり時々受講に支障がある」と約 17%の学生が回答した^[2]。また、Zoom や Microsoft Teams などの Web 会議システムを利用したリアルタイムオンライン形式の授業を受講している際に遅延が発生し、授業の一部を聞き逃してしまった等の相談が散

見された。Microsoft Stream などの動画共有サービスを利用したオンデマンド形式の授業の場合には、遅延が発生し音声等を聞き取れなかった場合でも、少し前の時間から再生しなおして容易に再確認することができる。一方、リアルタイムオンライン形式の場合には、少し前の時間に遡って再度確認することは難しく、説明等を聞き逃したまま、続きの授業を受講しなければならない。

現在は、以前よりも自宅等のインターネット環境の整備が進み、遅延等が発生しにくい環境でオンライン授業を受講している学生が多いと思われる。しかし、遅延等が無い場合や、オンラインではなく対面での授業の場合であっても、別の作業に気を取られたり、一時的に眠くなってしまったり等の事情により、教師の説明を聞き逃してしまうことがある。このような場合、オンライン環境であればチャット等を利用して、対面環境であれば周りの学生や TA に質問することで対処できるが、授業の雰囲気や学生によっては質問することをためらってしまい、結果的に聞き逃し

^{†1} 獨協医科大学
Dokkyo Medical University

た部分をそのままにしてしまうことも多いと思われる。

そこで本稿では、リアルタイムオンライン形式の授業、または、Zoom や Teams などの Web 会議システムを利用して同時配信または録画を行っている対面授業において、学生が授業中に聞き逃してしまった授業内容を、時間を遡って再確認できる環境の実現を目的とする、授業経過把握支援ツールの試作と試用について述べる。具体的に本ツールでは、Web 会議システムの画面のスクリーンショットと、音声認識によりテキスト化した教師の発話をリアルタイムに記録・蓄積する。学生が授業中、任意の端末から閲覧用の Web ページを開くことで、それらの記録を、現時点から授業開始時まで遡って閲覧できる機能を提供する。これにより、今までの授業内容を、授業中の必要な時に静止画とテキストで確認でき、聞き逃した部分等の授業内容を容易に把握できることが期待できる。

2. 関連研究

我々は、従来から、対面環境で教師の PC 画面を学生に提示しながら PC の操作方法を説明する場面において、学生が必要な PC 操作を容易に把握できるよう支援する、画面遷移参照ツールの開発を進めてきた^[3]。このツールでは、教師用 PC のスクリーンショットに PC 操作の内容を示す簡単な注釈を追記した静止画（図 1）を蓄積し、学生が授業中の必要なタイミングで、それらを参照できる機能を提供する。この機能により、教師の PC 操作についてこれない学生が、静止画を参照しながら各自のペースで PC 操作を行うことが可能になる。しかしこのツールは、教師が実際に PC 操作をしながら操作方法を説明する場面だけを想定しているため、それ以外の場面、例えば、スライドや動画を提示しながら口頭で説明をする場面等では、適切なスクリーンショットが蓄積されない。また、教師の口頭による説明は蓄積されず、左クリック等の教師が行った PC 操作の内容が蓄積されるだけである。そのため、多くの授業場面では、このツールが蓄積した情報だけでは、授業内容が把握できない問題がある。本研究は、このツールを基に、様々な授業場面に対応することを目指すものである。

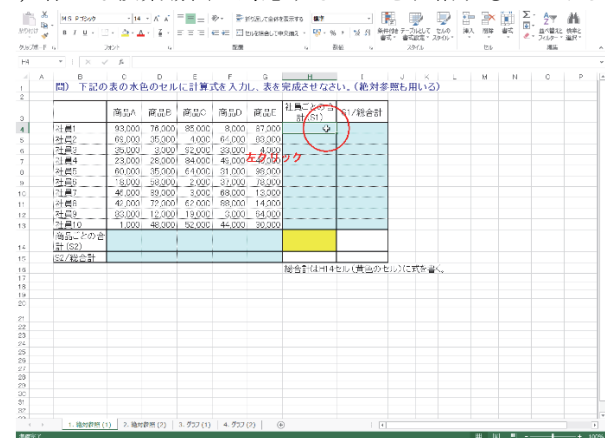


図 1 画面遷移参照ツール（左クリックが行われた場合）

同様の研究・製品・方法としては、授業終了後、授業を録画した動画をオンデマンド形式で配信し、聞き逃した部分等を再確認できるようにする方法が考えられる。また、動画配信に Stream を利用すれば、音声認識によるキャプションを自動的に付与することもできる。しかし、この方法は、授業後にまとめて配信するものであるため、授業中リアルタイムに確認することができない。そのため、一部分を聞き逃したまま続きの授業を受講することになり学生の理解度に悪影響を及ぼすことや、授業後に時間を割いて再確認するため負担が増えることが考えられる。

リアルタイムに表示するものとしては、布目らが行った、アクセシブルな講演を実現する自動字幕提示手法の検討^[4]がある。この研究では、会議や講演、報告会等の際に、話者の発話を音声認識によりテキスト化した字幕を、Web ペースでリアルタイムに確認することができる。しかし、リアルタイムに実技を見せながら説明を行う場面等、授業場面によっては、テキストだけで必要な授業内容を把握することが困難な場合も考えられる。

また、Microsoft PowerPoint のライブプレゼンテーション機能^[5]を利用すれば、音声認識を利用して話し手の発話をリアルタイムに文字起こしして表示したり、必要であれば他の言語に翻訳して字幕として表示したりすることができる。さらに、QR コードをスキャンするだけで、学生自身の端末上でスライドや字幕等を参照できる機能も提供されている。しかしこれらの機能は、スライドを利用した授業での利用を前提としているため、板書をしながら説明をする場面や、リアルタイムに実技を見せながら説明を行う場面等、授業場面によっては、対応できない場合がある。

本研究は、授業中リアルタイムに、授業の静止画と教師の発話をテキスト化したものをセットで閲覧できること、Web 会議システムの画面のスクリーンショットを蓄積するため、Web 会議システムで配信する映像を工夫すれば、板書や実技等、様々な授業場面に対応できることが特徴である。

3. 授業経過把握支援ツールの設計

本章では、授業経過把握支援ツールの設計について述べる。

3.1 ツールの概要

本ツールでは、次の 2 つの機能を提供する。なお、教師の手を煩わせることがないよう原則として自動で各機能を提供するものとし、授業中の教師による操作が不要となるよう設計する。

- ・ Web 会議システムで配信された授業映像は静止画像として、音声は認識した上でテキストとして、リアルタイムに記録・蓄積する機能（授業内容蓄積機能）
- ・ 学生が授業中の必要な時に、自身の端末を利用して、今

までの授業内容を静止画とテキストで確認できる機能
(授業内容確認機能)

3.2 想定環境

本ツールは、Zoom や Teams などの Web 会議システムを利用したリアルタイムオンライン形式の授業、または、それらを利用して同時配信または録画を行っている対面授業での利用を想定する。様々な授業場面で利用できると思われるが、教師が実際に PC を操作しながら、または、看護技術の手本を見せながら口頭で説明する場面、動画を再生しながら適宜口頭で説明を加える場面等、実技または実技を撮影した動画を提示しながら、口頭で説明を加える場面での利用を主に想定する。

学生は、各自のタブレット端末、または、スマートフォンで利用する。ただし、リアルタイムオンライン形式の授業を受講している場合には、Web 会議システムを用いて授業を受けながら、適宜本ツールを用いて今までの授業内容を確認することを想定しているため、Web 会議システムとは別の端末を利用した方が、より簡便に利用できると考えられる。そこで、Web 会議システムを PC やタブレット端末等の主たる端末上で利用し、本ツールは、スマートフォン等の補助的な端末上で利用することを想定する。

3.3 各機能の詳細

本節では、各機能の詳細について述べる。

3.3.1 授業内容蓄積機能

学生が今までの授業内容を確認できるようにするために、Web 会議システムの画面のスクリーンショットと、教師の発話を音声認識によってテキスト化したものを、リアルタイムに蓄積する。

スクリーンショットは、2 秒に 1 枚のペースで取得・蓄積する。他の秒数も検討したが、サーバの負荷と、間隔を空けすぎると重要な画面が抜け落ちてしまう危険性から、2 秒に 1 枚とした。また、Web 会議システムの画面の変化を認識し、必要な画面だけを取得することも検討したが、学生が閲覧する際に時間の進み方が一定ではなくなり、必要な部分がかえって探しにくくなる恐れがあることから、一定の秒数で取得することにした。

教師の発話は、常に音声認識エンジンに入力し、テキスト化する。スクリーンショットと音声認識の結果との対応付けは、音声認識エンジンが区切った 1 回の発話単位で行い、その発話の開始時間に全ての発話が行われたものとして対応させる。

3.3.2 授業内容確認機能

学生は、授業中（授業後）の必要な時に、任意の端末の Web ブラウザを利用して閲覧用の Web ページを表示することにより、今までの授業内容を静止画とテキストで確認できる。なお、スマートフォンまたはタブレット端末から閲覧した場合には、スワイプ操作等により、スクリーンシ

ョットとテキストを授業開始時または現時点に向かって、パラパラ漫画のように素早く切り替えられるようにする。

4. 授業経過把握支援ツールの実現方式と試作

本章では、試作した授業経過把握支援ツールの実現方式について述べる。

4.1 全体構成

本ツールの全体構成を図 2 に、開発環境を表 1 に示す。本ツールは、本ツールを実行しているサーバ上で実行されている Web 会議システムの画面と音声記録・蓄積する。そこで、記録・蓄積したい授業をサーバ上の Web 会議システムを用いてゲストとして受信する。また、本ツールでは、蓄積されたスクリーンショットとテキストの閲覧を、Web サーバの機能を利用して実現している。そのため、開発環境および本ツールを実行するサーバには、Microsoft Internet Information Services (IIS)等の Web サーバサービスが予めインストールされ、特定のフォルダに格納された Web ページを外部から閲覧できるよう、必要な設定が行われていることを前提とする。

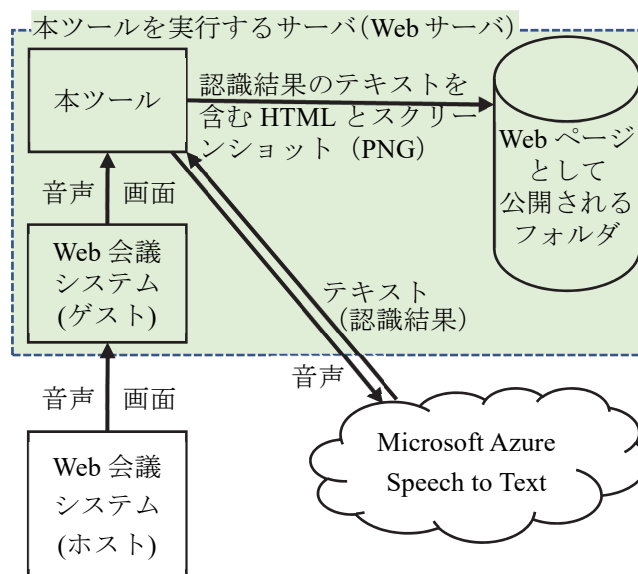


図 2 全体構成

表 1 開発環境

開発用 PC	EPSON Endeavor MR4900 CPU: Intel(R) Core(TM) i7-10700K 3.80GHz メインメモリ:16.0GB OS: Windows 10 Enterprise(21H2)
動作確認用 タブレット	iPad Pro (Wi-Fi) iOS: Version 15.1 Web ブラウザ: Safari
開発言語	Microsoft Visual C# 2019
音声認識	Microsoft Azure Speech to Text

4.2 実現方式

本節では、各機能の実現方式について述べる。

4.2.1 授業内容蓄積機能

本ツールの典型的な画面を図3に示す。

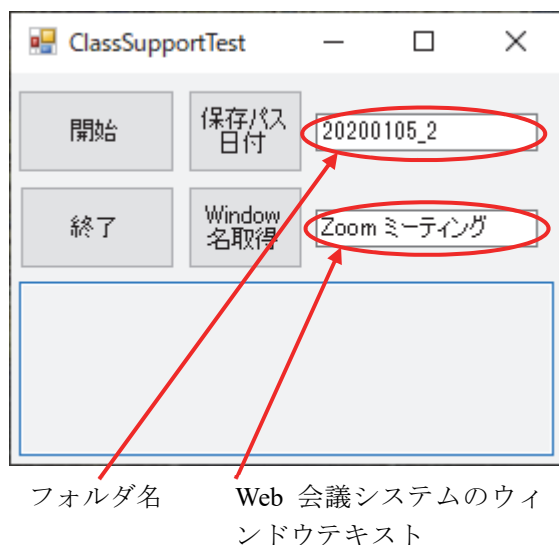


図3 授業経過把握支援ツールの典型的な画面

授業の記録・蓄積を行う場合には、最初に、本ツールを実行するサーバ上で Web 会議システムを起動し、記録・蓄積したい授業を受信する。次に、必要に応じて授業記録を格納する「フォルダ名」を変更し、「開始」ボタンを押すだけで記録・蓄積が開始される。また、記録・蓄積を終了する場合には「終了」ボタンを押す。

「開始」ボタンが押されると本ツールは、Web ページとして公開されるフォルダに「フォルダ名」のフォルダ（以下、出力フォルダ）を作成する。さらに、出力フォルダの中に、蓄積された授業記録を閲覧するための HTML ファイル（index.html）を作成する。本ツールは、ウィンドウテキストの情報を基に、記録・蓄積対象の Web 会議システムのウィンドウを特定する。なお、図3の「Web 会議システムのウィンドウテキスト」は、Zoom を利用している場合の設定である。他の Web 会議システムを利用する場合には、当該 Web 会議システムのウィンドウテキストに修正する必要がある。「終了」ボタンが押されるまで、特定した Web 会議システムのウィンドウ全体のスクリーンショットを2秒に1回取得し、PNG 形式で出力フォルダに出力する。

Web 会議システムの音声は、クラウド上の音声認識サービスである Microsoft Azure Speech to Text を用いてテキスト化する。Microsoft Azure Speech to Text から、1回の発話毎に音声認識の結果を取得する。音声認識の結果とスクリーンショットとを対応付けて蓄積しなければならないが、本ツールでは、1回の発話全体が当該発話の開始時間に発話されたものとする。具体的には、発話の開始直前のスクリーンショットから、発話終了後 60 秒以内のスクリーンシ

ョットまで、当該発話の認識結果全体を表示する。なお、発話終了後 60 秒後まで表示しているのは、教師が発話終了後に対応する実技を行った場合等のように、少し前の発話も参照できた方が分かりやすい場合があるためである。また、認識結果のテキストは、対応するスクリーンショットと同じ名前で拡張子を「.html」に変更した、HTML 形式のファイルとして出力フォルダに出力する。

予め出力フォルダに作成した「index.html」は、スクリーンショットの PNG ファイルと、同名で拡張子を「.html」に変更した HTML ファイルを同時に表示する仕組みになっており、それによりスクリーンショットと音声認識の結果を対応付けて表示する。

4.2.2 授業内容確認機能

今までの授業内容を静止画とテキストで確認できる閲覧用 Web ページ（URL は <https://サーバのホスト名/フォルダ名/index.html>）の典型的な画面を図4に示す。

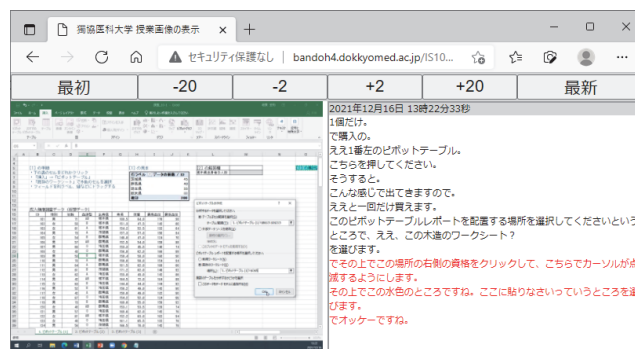


図4 閲覧用 Web ページの典型的な画面

任意の端末の Web ブラウザを利用して閲覧用 Web ページを表示すると、スクリーンショットと、それに対応した教師の発話のテキストが表示される（スクリーンショットに対応した発話が赤字で表示される）。上部のボタン（表2）を利用して、表示されているスクリーンショットとテキストを切り替えることができる。なお切り替えは、JavaScript を利用して実現している。

また、スマートフォンまたはタブレット端末から閲覧している場合には、スワイプ操作・タップ操作により、授業開始時または現時点に向かって、パラパラ漫画のように連続的に素早く切り替えることもできる（表2・操作）。

表2 閲覧用 Web ページのボタンの意味

ボタン名（操作）	意味
最初	ツール開始時に移動
-20（左方向にスワイプ）	20 秒前に移動
-2（画面の左半分をタップ）	2 秒前に移動
+2（画面の右半分をタップ）	2 秒後に移動
+20（右方向にスワイプ）	20 秒後に移動
最新	最新の場面に移動

5. 授業経過把握支援ツールの試用評価

本章では、試作した授業経過把握支援ツールの有用性を検討するために実施した、試用評価について述べる。

5.1 授業での試用

5.1.1 授業の概要

獨協医科大学附属看護専門学校で開講されている、看護実践において必要となる情報リテラシーの習得を目的とした授業「情報科学」において試用評価を行った。授業の詳細を表3に示す。

表3 試用授業の詳細

日時	2021年12月9日(木) Aクラス: 15:00~16:30 Bクラス: 13:10~14:40
場所	獨協医科大学 PC 教室 教師用デスクトップPCが1台、学生用ノートPCが勾玉テーブルに68台設置されている また、教師用PCの画面などを、4枚の大画面スクリーンと学生の近くに設置された中間モニタに表示する設備が備わっている
対象	獨協医科大学附属看護専門学校 1年生 Aクラス 41人 (アンケート回答人数: 33人・80.5%) Bクラス 40人 (アンケート回答人数: 37人・92.5%)
教師	1人+TA的な役割1人(著者が担当)
講義名	情報科学
本ツールを実行したサーバ	EPSON Endeavor SV1000 CPU: Intel(R) Xeon(R) E-2124G 3.40GHz メインメモリ: 16.0GB OS: Windows Server 2019 Standard(1809) IIS: Version 10.0
教師用PC	DELL OptiPlex 3060 CPU: Intel(R) Core(TM) i5-8400T 1.70GHz メインメモリ: 8.0GB OS: Windows 10 Enterprise(20H2) Web会議システム: Zoom
学生が閲覧に利用した端末	各自のタブレット端末等(入学時に全員タブレット端末を用意することになっている・大部分はiPad)

授業は、PC教室において対面形式で実施し、教師用PCの画面(教室の大画面スクリーンと中間モニタに表示されている画面と同じ)と教師の発話を、本ツールを利用して全て記録・蓄積した。まず、本ツールの概要と閲覧用Web

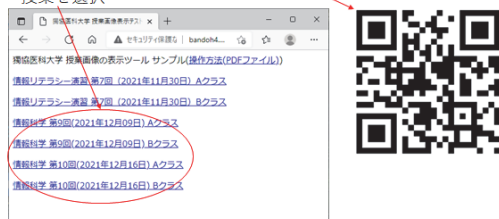
ページのURL、簡単な使い方等を記載した資料(図5)を全員に配布し、5分程度説明、および、実際に利用してもらった。その後、授業中に学生が必要と感じた時点で自由に閲覧用Webページを閲覧してもらった。本学附属看護専門学校では、入学時に全員タブレット端末を準備することになっている。閲覧用Webページは、各自のタブレット端末を利用して閲覧した。ただし、タブレット端末を忘れた学生は、スマートフォンやPC教室に設置されているノートPCを利用して閲覧した。正確な人数は数えていないが、大部分の学生は各自のタブレット端末(大部分はiPad)を利用していた。なお、教師の側からは、本ツールの使い方を説明している時間以外の時間に、閲覧用Webページを閲覧するよう促すことはしなかった。

授業では、PC教室に設置されているノートPCを用い、Microsoft Excelによるデータ分析の基礎について学修した。具体的には、日本の平均寿命のグラフの作成、歴代首相に関するデータを用いた並び替えとフィルター機能の活用などを行った。本授業の閲覧用Webページの画面の一例を図6、図7に示す。

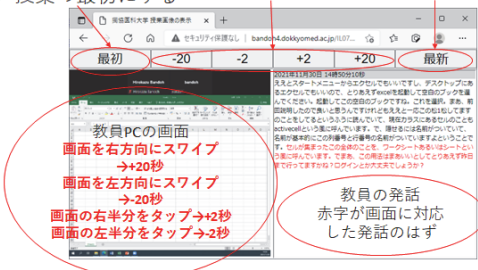
授業画像表示ツールの試用評価

- 中間モニタの画面(遠隔授業の場合にはZoomの画面)と、教員の発話を音声認識によってテキスト化したものを、授業中、過去にさかのぼって確認できるツール
- Zoomを利用したオンライン授業で補助ツールとして利用することを想定しているが、今回は対面で試用

- iPad等で、無線LAN「DARWiN」に接続
- ブラウザで「<http://bandoh4.dokkyomed.ac.jp/>」を表示
- 授業を選択



表示を(準備時間を含めた)授業の最初にする 表示を±20秒、±2秒進める 表示を現在にする



表示を(準備時間を含めた)授業の最初にする

表示を±20秒、±2秒進める

表示を現在にする

教師の画面
画面を右方向にスワイプ →+20秒
画面を左方向にスワイプ →-20秒
画面の右半分をタップ→+2秒
画面の左半分をタップ→-2秒

教師の発話
赤字が画面に対応した発話のはず

授業が分からなくなったら・・・「最新」ボタンを押す
→「±20、±2」ボタンで表示の時間を調整して確認
(ボタンの代わりに教員PC画面をスワイプ・タップでも可)
ただし...音声認識は微妙なので想像力が必要かも

※本稿執筆時にツール名を変更したため、資料のツール名は異なっている

図5 ツールの操作説明書

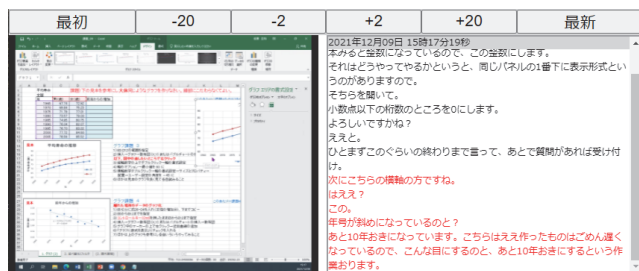


図6 試用授業の閲覧用 Web ページの画面その 1

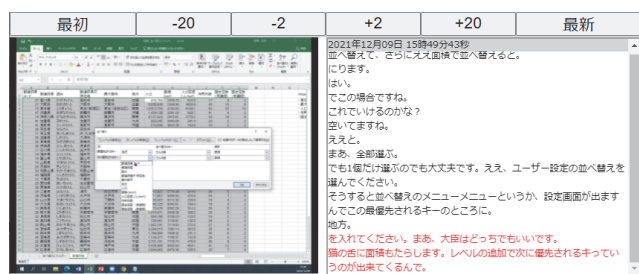


図7 試用授業の閲覧用 Web ページの画面その 2

5.1.2 アンケート結果

授業終了後に LMS を用い、本ツールに関する匿名形式の簡単なアンケートに回答してもらった。アンケートの回答人数は 70 人（回答率 86.4%）であった。

アンケートの最初の設問で「本ツールを（本ツールの使い方を説明している時間を除いて）授業中何回利用したか」を聞いたところ、1 回も利用していないと回答した学生が 11 人（15.7%）であった。授業中に 1 回も利用していない状態で評価することは難しいと思われるので、以下の設問については、当該学生を除いた 59 人（有効回答率 72.8%）の回答で集計する。

アンケートの設問と結果を図 8 に示す。アンケートの設

問は、スペースの関係から、意味が変わらないように短縮している。なお、全ての設問は 5 段階（できた／役立った…どちらともいえない…できなかった／役立たなかった）で回答してもらったが、スペースの関係から好意的な側の上位 2 つのみ具体的な人数を記載している。

また、本ツールについて自由に意見を書いてもらったところ、次のような意見が得られた。

- とても役立った／良かった（2 人）
- 聞き逃しても見直すことができるのでとても便利だった／良いと思った（2 人）
- 字幕が正確に文字化されればさらに使いやすい／便利であると感じた（3 人）
- 字幕の（認識）精度が良いと思った。今のままでも十分使える（1 人）
- 静止画像の拡大ができるようにしてほしい（2 人）

5.2 考察

アンケートの結果、対面授業の場合には約 81.4%(48 人)、遠隔授業を想定した場合には約 88.1% (52 人) の学生が、本ツールが授業内容の理解に役立つ、または、やや役立つと回答した。また、自由筆記による回答でも、2 人の学生から、聞き逃しても見直すことができるので便利・良いという趣旨の意見が得られた。これらの結果から、本ツールによって授業中聞き逃した部分等を再確認できることが、授業内容の理解に役立つ可能性が示唆された。

一方で、閲覧用 Web ページの表示を見て授業内容を把握できた、または、概ねできたと回答した学生は、約 71.2% (42 人) に留まった。この点については、授業内容の理解

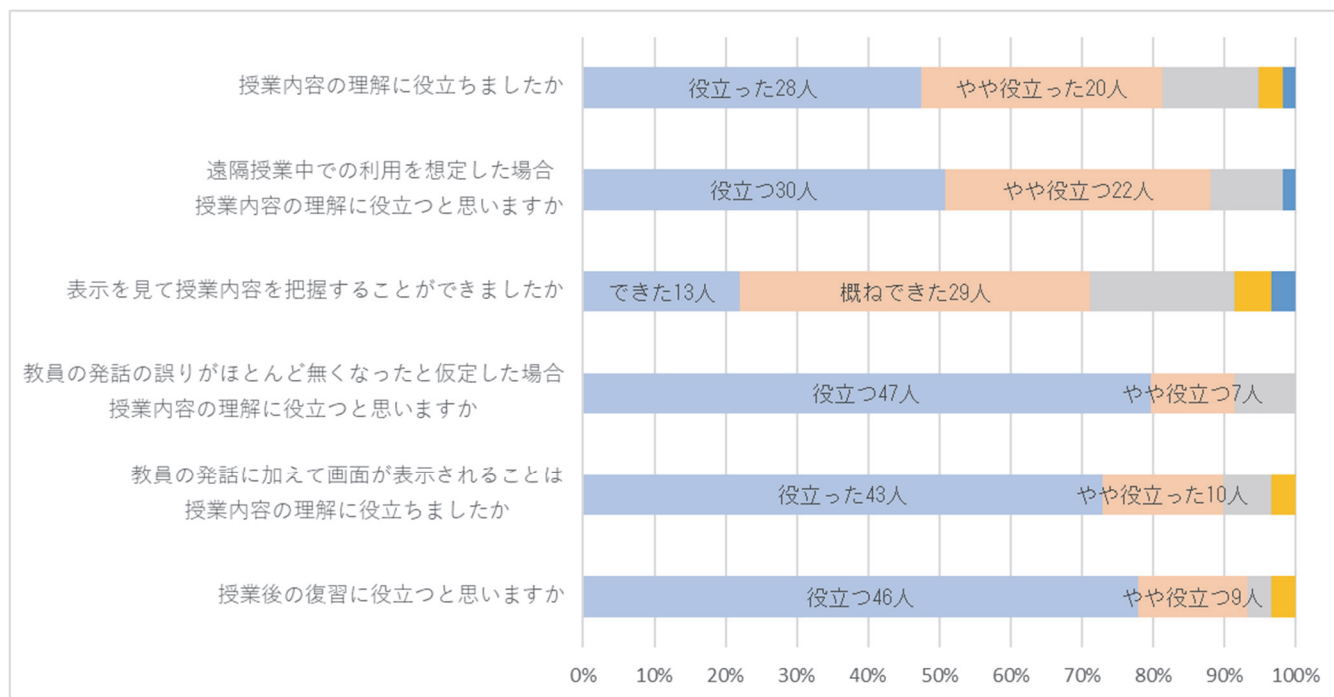


図8 アンケート結果（有効回答人数 59 人）

に役立つという回答が 28 人(対面授業), 30 人(遠隔授業)から, 教員の発話の誤り(音声認識の結果の誤り)がほとんど無くなったと仮定した場合には 47 人(約 80.0%)に増加すること, 自由筆記による回答で, 字幕が正確に文字化されればさらに使いやすいという趣旨の意見が 3 人から得られたことから, 音声認識の精度の問題が大きいと思われる。Web 会議システムを経由した後の音声を確認していることによる認識精度の悪化等も考えられるので, 今後様々な方法を試して改善したい。

教員の発話に加えて画面(スクリーンショット)が表示されることについては, 約 89.8% (53 人) の学生が役立った, または, やや役立ったと回答した。本ツールの特徴である, 教員の発話をテキスト化したものに加えて, 発話したタイミングのスクリーンショットも確認できることの有用性が示唆されたと考える。

授業後の復習に役立つかという設問に対しては, 93.2% (55 人) の学生が役立つ, または, やや役立つと回答し, 授業中での利用の場合(対面授業約 81.4%, 遠隔授業約 88.1%)よりも良い結果となった。授業後の復習の場合には, ある程度授業内容を理解した状態で再確認するため, 音声認識の誤認識の影響が小さくなる(学生自身で誤認識を正しく修正し, 理解できる可能性が高い)ことが要因ではないかと推測している。

6. おわりに

本稿では, リアルタイムオンライン形式の授業, または, Web 会議システムを利用して同時配信または録画を行っている対面授業において, 学生が授業中に聞き逃してしまった授業内容を, 時間を遡って再確認できる環境の実現を目的とした, 授業経過把握支援ツールの試作と試用について述べた。具体的には, Web 会議システムの画面のスクリーンショットと, 音声認識によりテキスト化した教師の発話をリアルタイムに記録・蓄積し, 学生が授業中, 任意の端末からそれらの記録を現時点から授業開始時まで遡って閲覧できる機能を提供した。

情報に関する授業において試用評価を行ったところ, 主に音声認識の精度の問題から, 本ツールの表示内容を見て授業内容を把握できた, または, 概ねできた学生は約 70%に留まったが, 80%以上の学生が授業内容の理解に役立つ, または, やや役立つと回答し, 本ツールの有用性が示唆された。

今後は, 本ツールの発展として, 学生の閲覧履歴の活用を検討している。多くの学生が閲覧している授業場面は, 説明が分かりにくい等の理由により, 学生が十分に理解できていない可能性が高いと推定される。このような場면을授業中, リアルタイムに教師へ伝えることにより, 教師に補足説明を促し, より分かりやすい授業の実現につながる事が期待できる。また, 授業後の授業改善に役立てること

とを目的とし, 閲覧履歴から推定した学生の理解度を, 授業場面ごとに一覧で表示できる機能も検討している。

今後も, 音声認識の精度を高めるための工夫, 閲覧用 Web ページの使い勝手の改善, 学生の閲覧履歴を活用した機能の追加等を行い, より実用的なツールの実現を目指したい。

謝辞

本取り組みにご協力頂いた学生の皆様に心より感謝する。本研究は JSPS 科研費 JP21K02779 の助成を受けたものである。

参考文献

- [1] 武田裕子: 特集 パンデミック下の医学教育-現在進行形の実践報告- 巻頭言, 医学教育, Vol.51, No.3, pp.198-199(2020)
- [2] 坂東宏和, 山下真幸, 上西秀和, 坂田信裕: 獨協医科大学におけるオンライン教育の現状と課題, 情報処理学会研究報告, Vol.2020-CE-156, No.5, pp.1-6(2020).
- [3] 坂東宏和, 山下真幸, 上西秀和, 蓼沼隆, 梅村博子, 富士山千晶, 大橋和也, 坂田信裕: 教師の過去の PC 操作を授業中に参照できる画面遷移参照ツールの提案と開発, 情報処理学会論文誌教育とコンピュータ(TCE), Vol.3, No.2, pp.52-62 (2017)
- [4] 布目光生, 渡辺奈夕子, 芦川平, 藤村浩司: アクセシブルな講演を実現する自動字幕提示手法の検討, 情報処理学会研究報告, 2016-AAC-2, No.4, pp.1-6 (2016).
- [5] Microsoft サポート: ライブプレゼンテーション: ライブ プレゼンテーションで対象ユーザーを引き付けする, <https://support.microsoft.com/ja-jp/office/%E3%83%A9%E3%82%A4%E3%83%96%E3%83%97%E3%83%AC%E3%82%BC%E3%83%B3%E3%83%86%E3%83%BC%E3%82%B7%E3%83%A7%E3%83%B3%E3%83%A9%E3%82%A4%E3%83%96%E3%83%97%E3%83%AC%E3%82%BC%E3%83%B3%E3%83%86%E3%83%BC%E3%82%B7%E3%83%A7%E5%AF%BE%E8%B1%A1%E3%83%A6%E3%83%BC%E3%82%B6%E3%83%BC%E3%82%92%E5%BC%95%E3%81%8D%E4%BB%98%E3%81%91%E3%81%99%E3%82%8B-039aa2cc-67fa-4fb5-9677-46ed8a060c8c> (2022 年 1 月 4 日参照)