

# オムニバス形式授業実施に向けた遠隔授業システムの構築 — 「キャリア支援講座」での実践を通して —

## Building of a Distance Learning System for Omnibus-Style Lessons: Through Practice in the “Career Support Course”

大崎 正幸  
Masayuki OHSAKI

**要旨：**オムニバス形式授業には、外部講師などによる高い専門性に基づく様々な講義を受けることができるメリットがある。しかし、その多様性は授業運営を困難にする原因にもなる。オムニバス形式による「キャリア支援講座」運営において、コロナ禍での遠隔授業をいかに実施するかが課題となった。これを解決するために複数教室連動型遠隔授業システムを構築した。オムニバス形式授業における多様な授業形態に機器の構成を組み替えることで対応し、遠隔授業と“3密”を避けた対面授業の両形式を実施した。リモート教室での受講生は講師への質問や実演に触れることが困難であった。対面教室とリモート教室の違いに関わらず受講生の公平性を維持するために、リアル体験をいかにリモート教室に届けるかが課題となった。

**Abstract:** Omnibus-style lessons have the advantage of being able to listen to various lectures based on high degree of specialization by outside lecturers. However, lectures involving diverse people often makes it difficult to manage the lessons. In the omnibus-style “career support course” operations, the issue was how to implement distance learning in the COVID-19 pandemic. We built a distance learning system linked to multiple classrooms. We responded to various lesson styles in omnibus-style lessons by rearranging the equipment configuration, and conducted both distance lessons and face-to-face lessons avoiding the “Three Cs”: “Crowded places, Close-contact settings, Confined and enclosed spaces”. It was difficult for the students in the remote classroom to ask questions to the instructor and to touch the demonstration. In order to maintain the fairness of the students regardless of the difference between the face-to-face classroom and the remote classroom, the issue was how to deliver the real experience to the remote classroom.

**キーワード：**オムニバス形式授業、遠隔授業システム、同時配信授業、ソサエティ5.0

**Keywords:** omnibus-style lessons, distance learning system, real-time class, society 5.0

### 1. はじめに

2020年3月1日、企業の広報活動解禁により2021年3月卒業生を対象とした就職活動がスタートした直後、新型コロナウイルス感染症の感染拡大の影響を受け、就職活動環境は激変した。各種社会活動の自粛に伴う企業説明会や面接等の中止・延期、経済停滞の影響を受けた業績悪化による採用計画見直しなど、先が見えない不安と感染リスクへの恐怖に、就活生は将来への期待感以上に不安を抱きながら就職活動を進めることとなった<sup>1)</sup>。

教育機関では卒業式や入学式などの行事が中止されるとともに、2020年4月7日からの政府による第一次緊急事

態宣言発令に伴い、ICTシステムなどを用いた遠隔授業実施が要請された<sup>2),3)</sup>。著者の所属する名古屋文理グループ（名古屋文理大学、名古屋文理大学短期大学部、名古屋文理栄養士専門学校）では、日本データパシフィック社製のLMS(Learning Management System)「WebClass」<sup>4)</sup>の活用を中心とした遠隔授業の実施が決まった。

著者が担当する「キャリア支援講座」は、名古屋文理大学短期大学部および名古屋文理栄養士専門学校全1年生が受講する、就職活動支援をテーマとした外部講師による講義を含むオムニバス形式の授業である。全受講生が大教室に集合するため、感染リスクが高まると言われ

る“3密”状態<sup>5)</sup>を招くことから、授業運営での対策を検討する必要があった。さらに遠隔授業となった場合には、外部講師による多種多様な形式による講義を遠隔授業に移行する方策の検討も必要であった。そこで、これらの課題を解決するために講座運営に映像配信システムを導入し、このシステムを中核として実現できる様々な運用形態を設計し実施することとした。本稿で、導入に至るまでの検討と講座運営について報告するとともに、実践における効果を考察する。

## 2. “3密”状態を避けることを目指した授業設計

遠隔授業が要請された当時、配信機材も実践経験もなかった。2022年卒業生を対象とするキャリア支援講座は2020年9月から開講される後期科目であったため、先行事例<sup>6)</sup>などの調査を進めながら、著者の2020年4月から開講される前期担当科目において、検討を進めながら経験を積むこととした。

### 2.1. 複数教室連動型授業の試行

グループ校の一つ、名古屋文理大学で担当する「情報リテラシー」授業では、新入生を対象とした授業であるため、WebClassなど学内システムを利用するユーザアカウントの発行と利用法のガイダンスのみ対面授業にて実施した。

“3密”状態を避けるため、受講生を対面教室とリモート教室の2教室に分散し、教室間を著者私物のスマートフォンとApple社製タブレット端末iPad（以降iPadと記す）にインストールしたZoom Video Communications社製「ZOOM Cloud Meetings」アプリ（以降Zoomと記す）<sup>7)</sup>を用いて、映像と音声指示をリモート教室に配信する形式で実施した。

リモート教室ではZoomの映像と音声を教室内視聴覚設備にて投影し、教示内容を確認させた。リモート教室との同時授業は未経験であったため不慣れな点が多くトラブルが多発した。対面教室への指示と併せて、リモート教室へスマートフォンのカメラで資料を接写しつつリモート教室の様子を確認する間、対面教室では待機時間が必要であった。また、リモート教室に設置したiPadの内蔵カメラの画角では教室全体をカバーできず、受講生の様子を十分に確認することができなかった。さらに、配信用のスマートフォンが常時給電で使用していたにも関わらずバッテリー消耗のため使用不能となり、2教室間を往復し指示することとなった。

### 2.2. オンデマンド動画配信型授業の試行

名古屋文理大学短期大学部で担当する「情報リテラシー」および「総合学習」授業では、オンデマンド形式での動画配信型授業を試みた。編集素材動画は屋外で三脚にスマートフォンを設置して撮影した。編集では動画1本あたり15分程度となるよう配慮した。これは、著者自身が各種オンデマンド教材による研修を受講した際の経験と、学生の通信環境への配慮<sup>8,9)</sup>から仮に設定したものである。情報リテラシーでは13分の動画1本、総合学習では3本（合計約36分）の動画を公開した。配信プラットフォームはWebClassの動画配信機能を用いた。

動画の再生時間は短いものの、内容に応じたテロップとインサートカットの作成、配信に向けたエンコード処理等、編集作業に1本あたり5時間ほどの時間を要した。動画を用いる際には、これら編集作業をいかに軽減するかが課題であろう。

### 2.3. 配信機材の検討

2022年卒業生を対象とするキャリア支援講座の受講生は120名である。そのため、複数教室連動型授業によって受講生を分散させることが必要と考えた。「情報リテラシー」での複数教室連動型授業で発生したトラブルは、配信機材の特性を十分把握できていなかったことが原因と考えた。そこで、使い慣れた既存の教室設備を活用し、対面授業と変わらない環境で配信を可能とすることで、講師の負担低減を目指したシステムを検討することとした。さらに、授業中の様子をそのまま収録できれば、遠隔授業が要請された際にオンデマンド動画配信型授業教材作成にかかる負担軽減にもつながると考えた。試行で得た経験と実際の運用場面を想定し、次の3点をシステムへの要求仕様として定義した。

#### 1) 設置、撤去が簡単にできること

システムを固定設置できないため、毎週キャリア支援講座直前の昼休みですべての機材を設置する必要があった。講座開始前にはシステムの設置だけでなく、外部講師の対応、講座資料の配布、質問に訪れる学生への対応なども求められる。そのため、設置にかけられる時間は20分ほどと試算した。講座終了後は速やかに撤去することも求められる。講座での講師としての役割も含めこれらの作業を毎週1人で行う必要がある。

#### 2) 操作はシンプルで直感的であること

実践を通して、授業の流れを滞らせないために機材は

直感的に操作できることが大切であると痛感した。授業中という限られた時間の中で、トラブルの際に素早く対応するためにも、ひと目で確認できるシンプルな操作系が望ましい。

### 3) 対面授業、遠隔授業いずれにも活用できること

密集を避けるために受講生を複数教室に分散させるため、映像配信機能を備えている必要がある。対面授業は学内のみでの視聴であり、ネットワークへの負荷軽減のため学内ネットワークのみで通信が完結することが望ましい。遠隔授業の際には学外ストリーミングサービスに向けての映像配信も可能であることが必要である。

これらの仕様を実現できる機器構成として、パソコンにライブ配信用として利用例が多いフリーソフトウェア「OBS Studio」<sup>10)</sup>を導入し、ビデオキャプチャ用インタフェイスで映像を入力し配信する方法と、ライブ配信機能を備えたハードウェアエンコーダを用いる方法を検討した。

パソコンを用いる方法は汎用性が高いものの、設置から起動までの工程に時間がかかることと、画面を見ながらマウスで操作するために直感的でなく、授業進行の妨げになることが考えられた。直感的な操作にするために外部に映像用スイッチャを接続する方法も考えられたが、接続点が増えるため設置時間が増加する。さらにOSなどの不意のアップデートによる起動トラブルの恐れも懸念される。

一方、ハードウェアエンコーダは民生用機器ではないため機材調達コストが高いものの、接続して電源を入れるだけで準備が整う手軽さが得られることから、運用時のメリットが大きいと判断した。要求仕様をもとに検討し、今回はハードウェアエンコーダの導入を選択した。

コロナ禍の影響で生産工場や物流の停止、半導体不足の影響を受け、候補として考えた機器はすべて納期未定との回答を受けた。そこで、候補の中から最も早く調達できた機器を採用することとして数社に注文をかけ、今回は株式会社アイ・オー・データ機器製スタンドアロン型ライブストリーミングBOX「LIVE ARISER GV-LSBOX」<sup>11)</sup>を2020年7月末に入手することができた。

#### 2.4. 生ライブ配信型授業の試行

新規感染者数の減少による愛知県での緊急事態宣言解除により、2020年6月1日より対面授業が再開された。その後愛知県内の感染拡大の状況を受け、2020年8月1日よ

り再度遠隔授業となった。前期授業最終週の第15週が遠隔授業での実施となったため、急遽調達した機器を用いて生ライブ配信型授業を実施した。

配信に用いるプラットフォームはYouTubeを採用した。YouTubeに対応する様々な端末で他の動画と同じプレイヤーが利用できるため、受信にかかる受講生の負担が軽減できると考えた。さらに、学外からの配信となるとともに、受講生自身で再生画質を選択できるため、受講生にも学校にも適切な通信環境を維持することができる。質問はYouTubeのチャット機能を用いることを検討したが、書き込みには各自のGoogleアカウントでYouTubeにログインする必要があるため、WebClassのメッセージ機能も併用した。

配信はパソコン室にて実施し、通常授業と同等の教材提示を実現するために室内の視聴覚機材から映像と音声出力を分岐し、ハードウェアエンコーダに接続した。リハーサルの際、不定期にYouTubeとの接続が切断されるトラブルが発生した。実施日直前で対策を検討する時間がなく、切断発生直後に送信を再開することで配信を継続することが確認できたため、この構成のまま授業を実施した。

生ライブ授業は40分程度実施し、途中5回、切断による再接続対応が発生した。授業前に対処法を学生に周知していたものの、授業後に中断中は不安であったとの意見が聞かれた。孤独の中で授業を受ける受講生にとって、自分の端末に原因があるのではと不安に感じたのではないかと推察する。安定した生ライブ配信に向けての改善策の検討を継続することとした。

### 3. 複数教室連動型遠隔授業によるキャリア支援講座実施

全国的に新型コロナウイルス新規感染者数が抑えられていたため、2020年9月からの後期授業は対面での実施となった。2022年卒業生を対象としたキャリア支援講座は、前期授業での試行を基に受講生120名を第1視聴覚教室(208席)と第2視聴覚教室(154席)の2教室に分散させ、映像配信システムで2教室間を結び同期的に受講させる形式で開講した(表1)。受講生の配置は講座直後の授業が開講される教室を確認して同じ建物内での移動で済むように配慮しつつ、間隔を空けて座席を指定した。

講座実施にあたりリモート教室で受講生が不利益を被ることはないか、公平性を懸念する声が聞かれた。そこで設置が簡単であることを活かし、週ごとに対面教室と

表1 2022年卒業生を対象としたキャリア支援講座（全15回）

回数	主担当講師	実施形態	講座内容
1	学内	2教室連動 対面：第1視聴覚教室	オリエンテーション（講話，活動スケジュール，進路登録票・求職票記入）
2	学内	2教室連動 対面：第2視聴覚教室	キャリアデザイン～将来の自分像について～ [目標設定と振り返りシート]，YG性格適性検査
3	外部	2教室連動 対面：第1視聴覚教室	労働法の基礎知識 ～働くということ～（求人票の見方含む）
4	外部	学科・専攻別に分散し対面	業界研究・職種研究講座
5	外部	2教室連動 対面：第2視聴覚教室	筆記試験対策講座「筆記試験の傾向と対策について」
6	外部	2教室連動 対面：第1視聴覚教室	服装と身だしなみ ～リクルートスーツ選びとメイクを学ぶ～
7	外部	2教室連動 対面：第2視聴覚教室	就活マナー講座
8	外部	2教室連動 対面：第1視聴覚教室	YG性格適性検査結果解説と自己PRの作成
9	学内	2教室連動 対面：第2視聴覚教室	履歴書の書き方講座① ～基礎編～
10	外部	2教室連動 対面：第1視聴覚教室	履歴書の書き方講座② ～実践編～
11	学内	2教室連動 対面：第2視聴覚教室	エントリーシートの書き方講座
12	学内	2教室連動 対面：第1視聴覚教室	学内求人検索サイトの登録について，キャリア支援センター利用説明
13	学内	2教室連動 対面：第2視聴覚教室	面接対策講座① ～ここが重要！面接のコツ～
14	外部	グループ別に分散し対面	面接対策講座② ～実践グループディスカッション～
15	外部	自宅学習 オンデマンド動画配信	履歴書の書き方講座③ ～添削課題解説～

リモート教室を入れ替えて実施することとした。すべての受講生が両方の環境を体験できるようにすることは、今後のオンラインで開催される説明会などへの対応力強化にもつながるメリットがある。受講生の配置は変更せず、配信機材を設置する教室を毎週変更するだけで対応した。

### 3.1. 基本システム構成

基本機材は接続作業を削減するため、板に固定してア

センブリとした。電源，カメラ，有線LAN，配信映像確認用のモニタを接続するだけで，配信に欠かせない基本機器の設置は完了する。また，レーザーポインタでの指示はリモート教室では視認しづらいため，画面上に直接指示が表示されるプレゼンテーションマウスを導入した（図1～3）。

学内での配信にはハードウェアエンコーダに内蔵のHLS（HTTP Live Streaming）プロトコル<sup>12)</sup>を採用した。学外ストリーミングサービスを経由せずに配信でき，汎

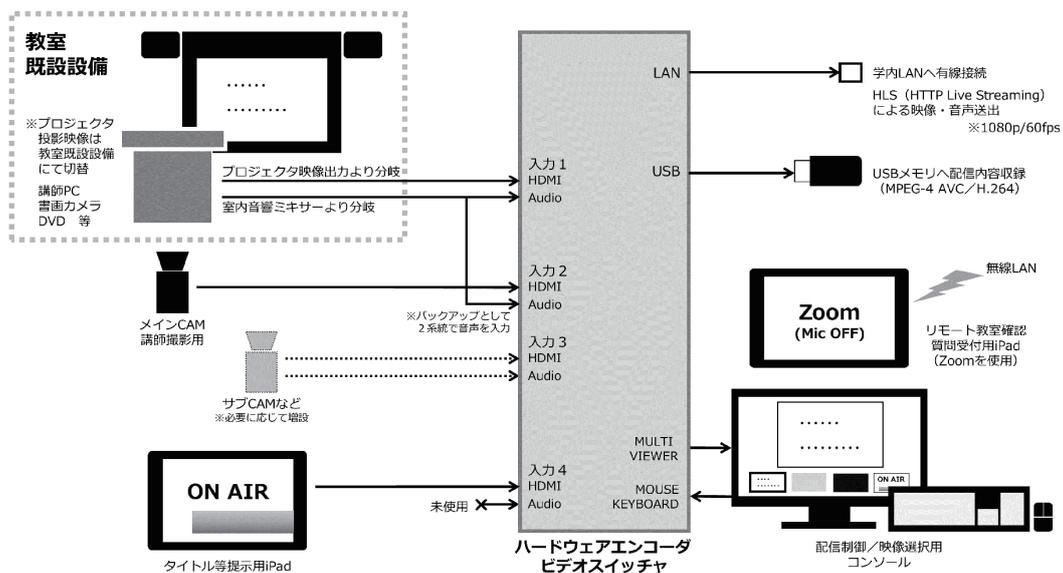


図1 基本システム概略図

用性が高く iPad 標準ウェブブラウザ「Safari」で受信できる。今回リモート教室では Windows パソコンにインストールしたフリーソフトウェア「VLC media player」<sup>13)</sup>で受信し投影した。

講座中のリモート教室の確認には iPad で Zoom を利

用した。これはリモート教室の受講生からの質問受付とともに、トラブルの際のリモート教室とのコミュニケーション手段として設置した。Zoom の不調による再接続に備え、個人ミーティング ID (PMI) を利用して同じ ID での再接続を可能とした。

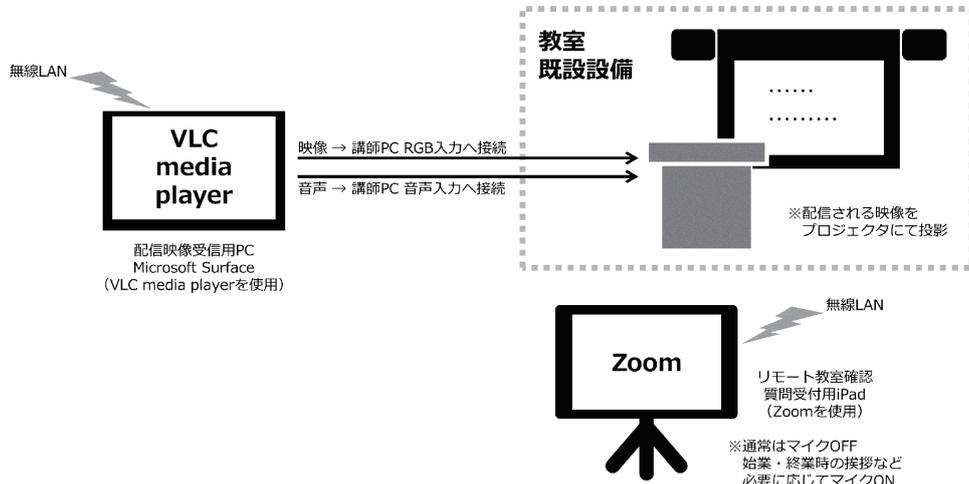


図2 リモート教室設置機器概略図

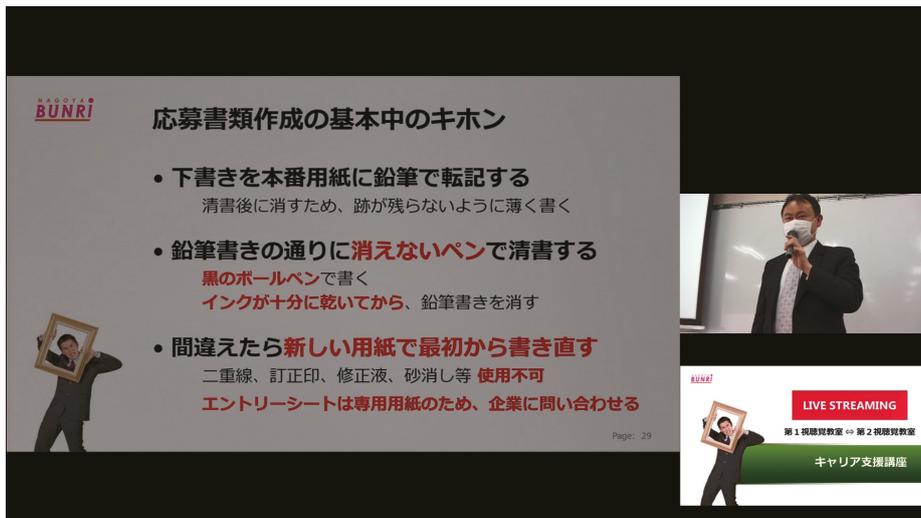


図3 配信映像

### 3.2. 授業ごとのシステムアレンジ

キャリア支援講座はオムニバス形式のため、担当講師により授業形態は多様である。多くは基本構成で実施し、都度適切な構成に組み替えて対応した。今回の実践で使用した構成を示す。

#### 1) 外部講師リモート登壇構成

第3回「労働法の基礎知識」を担当する外部講師への依頼を進める際に、早期に実施形態を確定する必要があるため、不測の事態に備えてリモートでの登壇を依頼した。その際に使用した構成である(図4)。リモートでは受講生の反応が見られないためやりづらいつと懸念されていたものの、配信教室の様子を講師が確認できるように機材を設置したことで、講師からは思ったよりやりやすかつたとの意見が聞かれた。

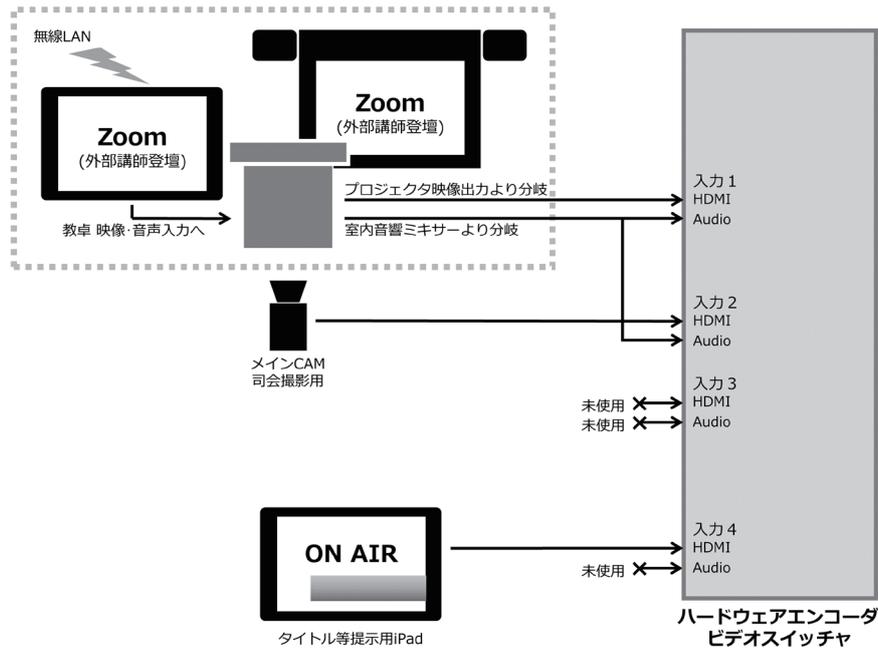


図4 外部講師リモート登壇構成概略図

## 2) デュアルカメラ構成

第6回「服装と身だしなみ」をこの構成で実施した(図5)。対面教室では紹介されるリクルートスーツなどのアイテムを身近に見ることができ、さらに講座後にメイク担当講師を囲んで質問する様子も見られたため、対面教室での受講生の満足度は高かったように感じられた。

リモート教室に対してはサブカメラを用いて、紹介されるアイテムをクローズアップ撮影して投影したものの、映像だけでは臨場感に欠けた。またリモート教室ではメイクについて具体的な質問が困難であった。実演を含む講義の運営方法について、いかにリモート教室にリアルを届けるか検討し実施したものの、再検討が必要である。

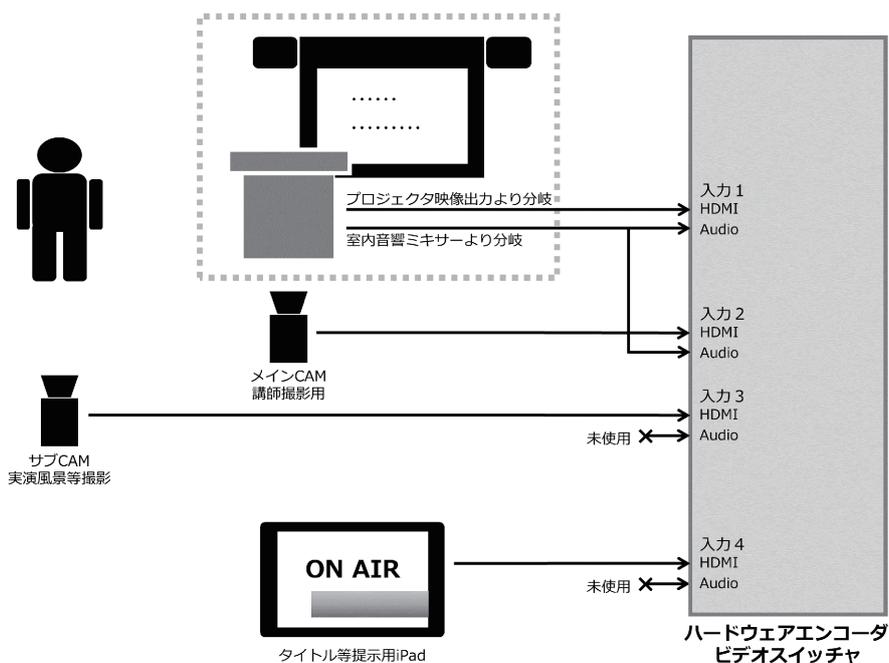


図5 デュアルカメラ構成概略図

### 3) YouTube オンデマンド配信構成

愛知県内の感染拡大の状況を受け、2020年12月25日より遠隔授業での実施となった。キャリア支援講座では第15回「履歴書の書き方講座」が遠隔授業の対象となった。授業日は年明け1月8日で年末年始をはさむことから、事前に担当講師より解説を収録した動画の提出を受け、教材として編集することで不測の事態に備えた。

システムの設置が簡単であるため、キャリア支援センター内に基本機器一式を設置し、動画教材の収録をおこなった。講師の解説動画をパソコンで再生しつつ補足説明を加え、その様子をハードウェアエンコーダに接続したUSBメモリに収録した(図6)。資料の提示などは収録中におこなうため編集作業は必要なく、収録完了とともに素早く教材化できた。当初は疑似ライブ配信(File to Live)も検討したものの、受講生に配慮して公開開始日時のみ制限に留めた。



図6 オンデマンド配信動画作成時の構成

賞式」を実施している。例年、受賞者による講演を学生が聴講し、卒業生の姿から職業観などを学ぶ場であったが、今回は遠隔授業体制の状況下であったため、式と講演会の様子を学生に向けて生ライブ配信で実施した。

生ライブ配信については、パソコンでトランスコード処理を加えて解像度を落とすうえで配信する改善策をとった。トランスコード処理にはOBS Studioを利用した(図7)。この構成による配信では切断は発生せず、安定したライブ配信が実施できた。

### 4) YouTube 生ライブ配信構成

キャリア支援講座に関連する行事として、毎年2月に卒業生を顕彰する「名古屋文理同窓生功労賞・奨励賞受

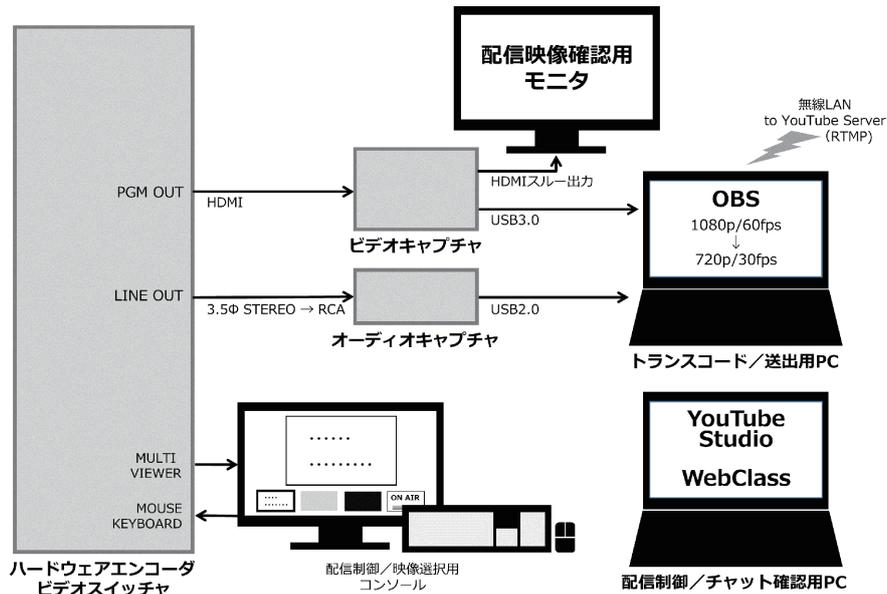


図7 YouTube 生ライブ配信構成概略図

### 3.3. 授業運営の振り返り

講座運営全般を振り返り、実際の配信環境でのリハーサル的重要性を再確認した。今回、機器の接続には家庭用映像機器でも多く用いられるHDMI (High-Definition Multimedia Interface) で統一していたが、機器ごとのHDMI信号への音声信号重畳の有無、アスペクト比や解像度の違い、HDCP (High-bandwidth Digital Content

Protection system) などの影響によるトラブルが発生した。トラブルが確認される都度、接続方法の検討や機器の変更、EDID (Extended Display Identification Data) エミュレータなどの挿入により解決を図った。教室ごとに視聴覚機器側での設定変更の必要もあった。

これらの対策にも関わらず、全15回の講座中、音声トラブルが2回発生した。その際はZoomとともに内線電

話も活用してリモート教室と協議して対応した。トラブルには素早く対応できることが望ましいが、講義しながら配信状況を注視することは困難であった。

現在の技術では配信映像がリモート教室に届くまでにタイムラグが発生することは避けられない。今回、Zoomでリモート教室の様子を確認しながら講義を進めたところ、リモート教室に配信映像が届くまでに4秒程度、Zoomでリモート教室の様子を確認できるまでに1秒程度、合計5秒程度のタイムラグがあった。リモート教室の映像が確認できるまでの間、対面教室の受講生をどのように待機させるのかは毎週の課題であった。

今回はZoom経由での質問対応はなかった。コロナ禍以前の講座においても多くの質問が寄せられることは無かったものの、質問用端末で質問するのは受講生にとって相当な負担と感じられたのではないかと推測する。各自の端末経由で質問を受け付けるなど、反応を示しやすい仕組みの検討が必要であろう。

外部講師との調整においては、対面ではない講演に対して不安や謝絶の声が多く聞かれた。今回は半数の学生とは対面であることと、講座中は全面的に支援するという事で説得し登壇いただいた。講座終了後、講師から特に苦情は聞かれなかったため、単に不慣れな環境への心配があったのではないかと考える。

#### 4. まとめ

今回構築したシステムの導入により、対面授業での“3密”状態を防いだオムニバス形式授業の遠隔授業を実現できた。対面教室とリモート教室の違いにより、リモート教室の受講生が不利益を被ることがないか懸念する声が聞かれたものの、今回の実践において受講生からのクレームは無かったため、一定の公平性を維持した授業運営ができたと考える。しかし「服装と身だしなみ」においては、対面教室ではリクルートスーツなどの現物が間近で見られたことや講座後に講師に直接質問ができたことが、リモート教室ではできなかった。リアルに触れることができなかったことが、リモート教室での受講生が被った今回の実践における唯一の不利益と考える。リアルをいかにリモート教室に伝えるかが新たな課題となった。

本稿執筆中の2021年9月末現在、デルタ型変異ウイルスの蔓延に伴う感染拡大第5波による緊急事態宣言での遠隔授業体制下にある。本稿での実践経験を基に改良を加え、2023年卒業生を対象としたキャリア支援講座はYouTubeでの生ライブ配信授業で開講している(図8)。

コロナ禍により様々な慣習や前例が消滅しつつある中、Society 5.0<sup>4)</sup>など新しい生活様式が提唱されつつある。これに伴い、今後教育現場もハイフレックス形式<sup>15)</sup>の導入などICT技術を用いた授業の導入が求められると考えられる。今後も実践を通じて新たな時代の新たな授業形態への対応を模索してゆきたい。



図8 YouTube生ライブ配信会場  
(図7の構成を改良し運用)

#### 謝辞

教室連動でのキャリア支援講座実施にあたり、就職委員会をはじめ多くの教職員、外部講師の皆様の支援をいただきました。記してここに感謝いたします。また、キャリア支援センター木村智恵氏には、単身でのリモート教室の運営にご尽力いただきました。不慣れな環境の中、的確な対応で無事全15回の講座を終えることができました。厚く御礼申し上げます。

#### 参考文献

- 1) 内閣官房, 新型コロナウイルス感染症への対応を踏まえた2020年度卒業・修了予定者等の就職・採用活動及び2019年度卒業・修了予定等の内定者への特段の配慮に関する要請について, [https://www.cas.go.jp/jp/seisaku/shushoku\\_katsudou\\_yousei/2020nendosotu/hairyo\\_yousei.html](https://www.cas.go.jp/jp/seisaku/shushoku_katsudou_yousei/2020nendosotu/hairyo_yousei.html) より2021.9.30検索
- 2) 文部科学省高等教育局長 伯井美德, 元文科高第1259号 令和2年度における大学等の授業の開始等について(通知), [https://www.mext.go.jp/content/20200324-mxt\\_kouhou01-000004520\\_4.pdf](https://www.mext.go.jp/content/20200324-mxt_kouhou01-000004520_4.pdf) より2021.9.30検索
- 3) 文部科学省高等教育局大学振興課, 事務連絡 学事日程等の取扱い及び遠隔授業の活用に係るQ&Aの送付について(4月21日時点), [https://www.mext.go.jp/content/20200421-mxt\\_kouhou01-000004520\\_7.pdf](https://www.mext.go.jp/content/20200421-mxt_kouhou01-000004520_7.pdf) より2021.9.30検索
- 4) 日本データパシフィック株式会社, 日本の大学

- のニーズに応える LMS 「WebClass」, <https://www.datapacific.co.jp/webclass/index.html> より2021.9.30検索
- 5) 厚生労働省, 健康や医療相談の情報, <https://www.mhlw.go.jp/stf/covid-19/kenkou-iryousoudan.html> より2021.9.30検索
  - 6) 名古屋商科大学ビジネススクール, オンライン授業とは?, <https://mba.nucba.ac.jp/about-mba/mba-online2020.html> より2021.9.30検索 など
  - 7) Zoom Video Communications, ビデオ カンファレンス, クラウド電話, ウェビナー, チャット, 仮想イベント | Zoom, <https://www.zoom.us/> より2021.9.30検索
  - 8) 文部科学省高等教育局長 伯井美徳, 2 文科高第36号 大学等における遠隔授業実施に当たっての学生の通信環境への配慮等について (通知), [https://www.mext.go.jp/content/20200407-mxt\\_kouhou01-000004520\\_5\\_1.pdf](https://www.mext.go.jp/content/20200407-mxt_kouhou01-000004520_5_1.pdf) より2021.9.30検索
  - 9) 国立情報学研究所, データダイエットへの協力のお願い: 遠隔授業を主催される先生方へ, <https://www.nii.ac.jp/event/other/decs/tips.html> より2021.9.30検索
  - 10) OBS Studio Contributors, Open Broadcaster Software | OBS, <https://obsproject.com/> より2021.9.30検索
  - 11) 株式会社アイ・オー・データ機器, GV-LSBOX | ライブストリーミングBOX | IODATA アイ・オー・データ機器, <https://www.iodata.jp/product/av/streaming-box/gv-lsbox/index.htm> より2021.9.30検索
  - 12) Apple Inc., HTTP Live Streaming (HLS) - Apple Developer, <https://developer.apple.com/streaming/> より2021.9.30検索
  - 13) VideoLAN project, オープンソースのベストなプレイヤー VLC メディアプレイヤーのオフィシャルダウンロードです. - VideoLAN, <https://www.videolan.org/vlc/> より2021.9.30検索
  - 14) 内閣府, Society 5.0 - 科学技術政策 - 内閣府, [https://www8.cao.go.jp/cstp/society5\\_0/index.html](https://www8.cao.go.jp/cstp/society5_0/index.html) より2021.9.30検索
  - 15) Brian J. Beatty, Hybrid-Flexible Course Design Implementing student-directed hybrid classes, <https://edtechbooks.org/hyflex> より2021.9.30検索

