

オンライン授業ツールに関する考察

大久保 英一、根岸 崇

A study of comparison online classroom tools

Eiichi OHKUBO、Takashi NEGISHI

Abstract

The impact of the new coronavirus infection (COVID-19) that occurred at the end of 2019 had a major impact on people's communication. It has a great influence on the educational activities of the university, not only canceling the event but also giving lectures. Online-lectures using the Internet are offered as an alternative to face-to-face lectures. The word "online" has many meanings. Therefore, there is more than one definition of words. In order to conduct a lesson, it is necessary to determine the operation method by defining the requirements and investigating and examining the student environment. This paper investigates the tools used for online lessons (Zoom, YouTube, Webex, Slack, Teams), and gives a consideration on construction and operation.

要旨

2019年末に発生した新型コロナウイルス感染症（COVID-19）の影響は、人々のコミュニケーションに大きな影響を与えた。大学教育においても大きな影響を与え、イベントの中止のみならず講義の実施にも影響を及ぼした。対面講義を中止しても学びを止めない方法としてインターネットを利用したオンライン授業が行われている。

「オンライン」という言葉が複雑に意味を持つこともあり、言葉の定義や受け取る側の意識も一意にならない問題がある。実際に、どのような授業を実施するか、どの程度の規模で行うかといった要件を決め、受講者の環境を確認して運用方法を決める必要がある。

本稿は、オンライン授業に用いられるツール（Zoom、YouTube、Webex、Slack、Teams）について調査し、構築・運用に関する一考察を行ったものである。

1. 背景・目的

2019年末に発生した新型コロナウイルス感染症（COVID-19）の影響は、人々のコミュニケーションに大きな影響を与えた。以前からインターネットを用いた教育方法の研究、基盤整備はされつつあったが、対面講義に代わる学びを止めない方法としてインターネットを利用したオンライン授業が行われることとなった。2020年度が始まる4月には多くの大学で授業開始の予定が立たない状況となった。新型コロナウイルス感染症の騒動がなかったとしても各大学のオンライン化はされつつあったが、今回の事態に対応すべく各校で急遽オンライン授業体制を作る様子がみられた。東京大学は2020年3月時点でオンライン講義の実施へ向けて検討と講習会が開催されている。¹⁾ オンライン授業の実施においては、対面講義の資料配布と異なり、公衆配信権の影響が発生する。この問題については、文化庁が対策を行ない「授業目的公衆送信補償金制度」の繰り上げ実施と対応する機関の設置によって支障がなくなっている。²⁾

本学でもオンライン授業の整備がされ、

4月中旬にはオンライン講義を開始している。³⁾ 「オンライン」という言葉が複雑に意味を持つこともあり、言葉の定義や受け取る側の意識も一意にならない問題がある。実際に、どのような授業を実施するか、どの程度の規模で行うかといった要件を決め、受講者の環境を確認して運用方法を決める必要がある。

そもそも、各教育機関がオンライン講義に依存したのは、多数の人の対面接触を防ぐためである。他、通学途上の感染リスクが取りあげられたこともある。新型コロナウイルスの感染ルートは飛沫感染と考えられている。しかし、原稿を執筆している2020年11月時点でも未だに感染ルート、対策は確立されていない。今後の感染症動向次第ではオンライン講義を併用する必要に迫られるとも考えられる。そこで、本稿は、オンライン授業に用いられるツール（Zoom、YouTube、Webex、Slack、Teams）について調査し、構築・運用に関する一考察を行ったものである。

Table.1 ライブ授業・オンデマンド授業形態の比較

	受講者 操作	開講者 操作	受講時間	復習の 容易性	資料の 提示	課題管理	実時間の 反応確認
ライブ	容易	難	短い	難	やや難	やや難	容易
オンデマンド	やや難	やや難	受講者に 依存	容易	容易	容易	難

2. オンライン授業の形態

オンラインという言葉の意味を調べると、国語辞典では、「コンピューターの入出力装置などが、中央処理装置と直結している状態。また、端末がインターネットなどの通信回線に接続されていること。」⁴⁾と記されている。すなわち、ネットワーク等を用いたデータのやりとりを示している。誤解を招きやすいのは市中のニュースを見ても明らかで、「オンライン」、「ライブ」、「オンデマンド」、「リアルタイム」といった言葉が混同されている。

方法を整理すると実時間拘束の有無によりライブ（リアルタイム）とオンデマンドに分類できる。本稿では、開講者・受講者双方が同じ時間を共有し実施するものをライブと定義し、課題提示などで受講者に時間の選択がある形態をオンデマンドと定義する。

筆者らの考えるライブとオンデマンドのメリット及びデメリットを Table.1 に

示す。

ライブ授業は開講者・受講者のインフラストラクチャー及びシステム整備がネックとなる。特に動画配信においては、接続帯域だけでなく安定性の高いネットワーク回線が必要となる。インフラストラクチャーの整備だけでなく開講者が実際に開講するまでに習熟しなければならない操作も多く、収録型のシステムを除いては、リアルタイムで配信されるため撮り直しができず多大な緊張を強いられる。放送大学の放送授業も様々な媒体を用いたオンデマンド+授業と言える⁵⁾が、収録放送であっても専用のスタジオなどの機材、番組を制作・管理するスタッフも必要である。

オンデマンド授業はライブ授業が必要とするほどインフラストラクチャーの要件、特にネットワーク回線の安定性は必要ない。送受信に時間を要するが、動画媒体を使用しない限りは、容量・速度は低いネットワーク回線でも授業基盤とし

て使用できないことはない。オンデマンド授業においても、動画ファイルやストリーミング動画を受講者に提供する場合にはデータ容量の問題は避けられない。

大学・研究機関に高速な研究基盤ネットワークを提供する国立情報学研究所（以下、NII）は「4月からの大学等遠隔授業に関する取組状況共有サイバーシンポジウム」をオンライン開催し、様々な知見の共有を行っている。この中で、「データダイエット」への協力が呼びかけられている。⁶⁾ この協力依頼では、授業の全てをライブ実施する必要はないことや、不必要なデータを増やさないこと、そして節約できた領域を対面授業が必要な初等教育の分野に振り分けることを推奨している。

3. 各ツールの比較

企業が特定の大学向けなどに開発したものを除き、パソコンだけでなく、タブレット端末やスマートフォンが使用できる、オンライン授業に用いられるツールを調べてみると、Zoom（Zoom Video Communications）⁷⁾、Webex（Cisco）⁸⁾、YouTube（Google）⁹⁾、Slack（Slack Technologies）¹⁰⁾、Teams（Microsoft）¹¹⁾が挙げられる。使用するシステムの対象が異なるため一意の比較は難しいが、本稿では全てのシステムにおいて無料で使用できるライセンスを対象に比較検討を行った。

Zoom, Webex はライブ授業に必要な動画配信が主な機能である。YouTube は保存済み動画をストリーム配信することが主な機能であるが、ライブ配信機能も有している。Slack, Teams は考え方が

Table.2 ライブ授業ツール（3種類）の比較

	統合管理	受講側操作性	開講側操作性	実時間対応	録画・事後確認	コンテンツ保護	用途
Zoom	難	容易	やや難	容易	難	やや難あり	リアルタイム動画 転送チャット
Webex	難	容易	やや難	容易	難	保護性高い	リアルタイム動画 転送チャット
YouTube	難	容易	やや難	やや難	容易	難あり	動画ストリーム 配信コメント

※全て無料で取得できるアカウント・ライセンスで比較を実施

Table.3 オンデマンド授業ツール（2種類）の比較

	統合 管理	受講側 操作性	開講側 操作性	実時間 対応	録画・ 事後確認	コンテンツ 保護	用途
Slack	やや難	やや難	やや難	容易	容易	保護性 高い	リアルタイムチャット ファイル転送
Teams	容易	やや難	比較的 容易	容易	容易	保護性 高い	リアルタイムチャット 動画転送 ファイル転送 アプリ使用

※全て無料で取得できるアカウント・ライセンスで比較を実施

異なり、人と人とのハブになるツールを目指して開発されている。オンデマンド授業に適用可能なツールと考えられる。基本機能は1:1、または1:多のグループで使用できるチャット・音声通話・ビデオ通話機能である。この他 Slack は各種クラウドシステムとの連携が可能であり、Teams は Microsoft365 クラウド・Office アプリとの連携性、OneDrive によるストレージの提供を行っている。ライブ授業に用いられるシステムの3種類のシステムと、オンデマンド授業に用いられるシステムの2種類のシステムを各社 Web サイトに掲載しているデータから、構築、費用、その他機能について比較したものを Table. 2 及び Table. 3 に示す。情報システムの業界では機能的に優れたものが主流になるだけでなく、「デファクト・スタンダード」（事実上の標準）となることが

多い。その為、システムに多少改善の余地があったとしても支持ユーザを広げることを目指すことも多い。

Zoom は会議コードとパスワードが判明すれば関係者以外でもミーティングに合流できる問題が一時報告された。この他データ暗号化がされないセキュリティ上の問題があることも報告されている。データの暗号化については、有償ユーザから対応をはじめ、現在は無料ユーザでもデータの始点・終点間で暗号化が行われている。¹²⁾ 会議室入室前にユーザを確認し、会議開設者が受け入れと拒否を制御できる「待合室」機能も付いている。使用ユーザ数は多く、頻繁にアプリのアップデートが行われ、機能改善がなされている。

Webex を提供しているシスコ・システムズ社はネットワーク基幹機器を扱う企業であり、ネットワークに関わる人材育

成にも力を入れておりベンダー資格の運用も行っている。その為、システムの公開当初からセキュリティ対応は充実している。

YouTube は動画配信を行うシステムが主であり、動画を用いることは可能であるが主にオンデマンド授業に使用できる可能性がある。暗号化通信が採用されているため、ネットワークの途中経路で盗聴されるリスクは低い。しかし、ユーザを限定した配信機能については問題がある。「非公開」と「限定公開」の機能を有しているが、「非公開」は Google が作成する ID (Google ID) 所有者間で認証を行うものである。開講側だけでなく、受講側も Google ID を持つ必要がある。「限定公開」は限定という言葉はついていますがユーザ認証のレベルは低く、動画へのアドレスさえわかれば、ID の有無によらず誰でも閲覧することが可能である。アドレスが漏洩することで、受講者以外にコンテンツが流出する可能性が高い。

Slack と Teams の基本機能は類似している。グループをチャンネルとして構成し、チャット・予定帳・ファイル共有ができる。オンデマンド授業向けのハブツールであり、多人数向けのビデオ通話は 2020 年 4 月時点では提供されていなかった。筆者らは学内の委員会会議で Teams のビデオ通話を使用したがる 7 名程度の人

数は使用可能であった。本節の冒頭でも述べたが、Teams は Microsoft Office と連携が強く、スマートフォン・タブレットでは閲覧が可能となる Word、Excel、PowerPoint や他 Microsoft365 のアプリが使用可能であることが大きい。

システムの構築・運用については、学内教職員及び学生に対しユーザ ID を設定し、システムに組み込みと権限設定他多くの作業が必要となる。無償ライセンスの範囲ではライブ配信の 3 種類のシステムにはユーザ ID を統括管理する概念は薄い。一方でハブツールである Slack、Teams はユーザ ID 管理が必須であるため、ライブ配信のシステムよりもユーザ ID のメンテナンスに手数を要する。その為、導入後の運用には多数の工数が必要である。

授業の実施形態を検討する中で、受講者の環境調査を踏まえる必要がある。これはライブ授業であればデータ容量が大きく、スマートフォンのみの学生はパケット使用量の増大が問題となることが想定される。

4. まとめ

比較結果から、資料提示などによるオンデマンド授業を行う基盤構築であれば、Slack もしくは Teams を基幹システムとして導入することを勧める。ライブ授業

主体であれば、Zoom もしくは Webex が適するがコンテンツ管理の機能は無償版では使用に制限がある為、配信者管理機能を持った有償ライセンスによる運用を勧める。しかし、教育機関で導入する際にはスケジュール管理や資料配布を行う授業管理ツールの導入が別途必要と考えられる。

いずれのシステムも教育機関で使用する場合は教育機関向けライセンスが用意されていることがあるので、導入検討時には確認が必要である。Teams は教育機関向け格安ライセンスが用意されている。基盤構築においては設定項目や必要データが多いため時間的猶予がある構築であれば、初期費用を要するが専門業者となるシステムインテグレータによる構築支援を受けることも必要である。

また、いずれのシステムを導入するにしても、開講者の環境だけでなく受講者のネットワーク環境に配慮することが必要である。

謝 辞

各ツールの比較について有益なアドバイスを頂きました、株式会社内田洋行の酒向大輔様、中村結里香様に感謝致します。

文 献

- 1) 東京大学、" オンライン授業・Web 会議ポータルサイト ", <https://utelecon.github.io/>, (2020 年 11 月 5 日確認)
- 2) 一般社団法人授業目的公衆送信補償金等管理協会 (SARTRAS) Web サイト, <https://sartras.or.jp/>, (2020 年 11 月 5 日確認)
- 3) 帝京短期大学、" お知らせ (2020.4.16 付) ", <http://www.teikyo-jc.ac.jp/news/3991>, (2020 年 11 月 5 日確認)
- 4) goo 辞書デジタル大辞林 (2020 年 8 月版), 小学館, <https://dictionary.goo.ne.jp/> (2020 年 11 月 5 日確認)
- 5) 放送大学, " 学習方法は? ", <https://www.ouj.ac.jp/hp/gaiyo/howto.html> (2020 年 11 月 5 日確認)
- 6) 国立情報学研究所, " データダイエクトへの協力をお願い ", <https://www.nii.ac.jp/event/other/decs/tips.html>, (2020 年 11 月 5 日確認)
- 7) Zoom Video Communication 社, <https://zoom.us/>, (2020 年 11 月 5 日確認)
- 8) Cisco Webex Meetings Web, <https://www.Webex.com/ja/video-conferencing.html> (2020 年 11 月 5 日確認)
- 9) YouTube JP Web, <https://www>.

youtube.com/about/, (2020年11月5日確認)

10) Slack 日本 Web, <https://slack.com/intl/ja-jp/>, (2020年11月5日確認)

11) Microsoft 日本 Teams Web, <https://www.microsoft.com/ja-jp/microsoft-365/microsoft-teams/group-chat-software>, (2020年11月5日確認)

12) 窓の杜 "「Zoom」でようやくエンドツーエンド暗号化が利用可能に ～来週より技術プレビュー～ 無料ユーザも利用可能", インプレス社、<https://forest.watch.impress.co.jp/docs/news/1282992.html>, (2020年11月5日確認)