



コロナ禍初期における室蘭工業大学の対応～遠隔授業配信のためのシステム構築～

メタデータ	言語: jpn 出版者: 室蘭工業大学 公開日: 2022-03-29 キーワード (Ja): キーワード (En): E-Learning System, Moodle, Zoom, COVID-19 作成者: 佐藤, 和彦, 小川, 祐紀雄, 岡田, 吉史, 澤口, 直哉, 藤本, 敏行, 有村, 幹治, 浅田, 拓海, 湯浅, 友典, 畠中, 和明, 加野, 裕, 早坂, 成人, 三林, 光 メールアドレス: 所属:
URL	http://hdl.handle.net/10258/00010489

コロナ禍初期における室蘭工業大学の対応 ～遠隔授業配信のためのシステム構築～

佐藤 和彦*¹, 小川 祐紀雄*², 岡田 吉史*¹, 澤口 直哉*¹, 藤本 敏行*¹, 有村 幹治*³
浅田 拓海*³, 湯浅 友典*³, 畠中 和明*³, 加野 裕*³, 早坂 成人*², 三林 光*⁴

(原稿受付日 令和 3 年 9 月 27 日 論文受理日 令和 4 年 2 月 21 日)

Initial Response of Muroran Institute of Technology to COVID-19 - System Construction for Distance Lectures and Exercises -

Kazuhiko SATO, Yukio OGAWA, Yoshifumi OKADA, Naoya SAWAGUCHI, Toshiyuki FUJIMOTO,
Mikiharu ARIMURA, Takumi ASADA, Tomonori YUASA, Kazuaki HATANAKA, Hiroshi KANO,
Narihito HAYASAKA, Hikaru MITSUBAYASHI

(Received 27th September 2021, Accepted 21th February 2022)

Abstract

From March 2020, as a special mission team, we built a system for distance lectures and exercises using E-Learning technology under the disaster caused by COVID-19. In this paper, we reported on outline of the system we build, and shown the issues and current situation unique to our university that hindered our activities in the construction work.

Keywords : E-Learning System, Moodle, Zoom, COVID-19

1 はじめに

2019 年末から世界規模で爆発的に流行した新型コロナウイルス感染症により、2020 年度前期のカリキュラムは、日本国内のほぼすべての大学で授業の延期あるいは遠隔での実施が迫られた。室蘭工業大

*1 室蘭工業大学 しくみ解明系領域
*2 室蘭工業大学 情報教育センター
*3 室蘭工業大学 もの創造系領域
*4 室蘭工業大学 技術部

学（以下、本学）も同様に、2020年度の授業計画の見直しと、授業方法の検討が求められた。コロナ以前は、本学の遠隔授業体制はほとんど存在せず、他大学との単位互換制度に基づく遠隔授業に対応した一部の専用教室だけがその機能を有するだけであった。また、E-Learning 環境も、学内に学習管理システム Moodle（以下、Moodle）が導入されているが、利用率はそれほど高くはなく、教養系授業や情報系の授業などを中心に全授業の2割程度の利用に留まっていた。

そのような状況下で、大学としてコロナ禍に対応する危機管理対策本部が設置された。対策本部において定められた、ほぼ全ての授業を対面ではなく遠隔で実施するという方針のもと、その下部組織として、急遽、環境構築と支援体制の整備を行うためのワーキングチームが結成された。本稿では、設置された2つのチーム「授業配信システム作成検討WG」と「授業環境検討WG」のうち、システム構築と遠隔授業マニュアルの整備を担当した授業配信システム作成検討WGチームの活動とその成果として構築された本学の遠隔授業の体制について報告する。

2 授業配信システム作成検討WGチームの概要

2.1 チームの役割

授業配信システム作成検討WGチーム（以下、本チーム）は、遠隔授業を全学で実施するにあたり、本学の授業形態をベースとして想定される遠隔授業モデルの設定と、そのモデルを実現するための準備・実施のマニュアルの作成を行うことを目的とした。また、必要な機器やソフトウェアの整備、教員が授業を準備するための支援も含まれた。さらに、整備した遠隔授業モデルに沿った、学生に向けての遠隔授業の参加方法についてまとめたガイドブックの作成も行うこととなった。

想定した遠隔授業のモデルとしては、Web 会議システム Zoom（以下、Zoom）を使ってスライドを画面共有するリアルタイム授業、教室での授業の様子をカメラで撮影して配信するリアルタイム授業、授業を録画したものを配信するオンデマンド授業の3つを想定した。さらに、授業配信だけでなく、オンラインでの資料配布や授業連絡を行うため、学習管理システム（LMS : Learning Management System）を利用した授業ポータルサイトもすべての科目について整備し、これまでに利用経験のない教員向けに、その利用のための基本マニュアルの整備も行うこととなった。本チームに課せられた役割を以下にまとめる。

- (1) 授業配信システム（Zoom, Moodle）の環境整備に関する検討
- (2) 教員側、学生側それぞれの接続環境に関する調査、問題把握
- (3) 遠隔授業の環境整備と事前リハーサルの実施
- (4) Zoom 利用マニュアルの作成
- (5) Moodle 利用マニュアルの作成（各種ツールの使い方など）
- (6) 時間割と Moodle の科目ページの連携と事前登録マニュアルの作成
- (7) 教員向け遠隔授業準備の説明会の実施
- (8) 教員・学生からの問い合わせ対応体制の整備
- (9) リソース監視体制の強化（ネットワーク帯域、Moodle 負荷、その他）

2.2 チームの体制

本チームは本稿の著者12名で構成された。前節で述べたように、課せられた役割が多岐に渡るため、我々はまず、チームを大きく4つの作業グループに分けることとした。

グループ1（配信授業：教員側環境整備）：このグループの主なタスクとして、通常の画面共有を使ったスライドによる授業配信を行うための Zoom の基本機能の調査、教室をスタジオとして板書しながらの講義を配信するための必要設備の検討、さらに Zoom で録画した授業をオンデマンドでも配信し非リアルタイムでも閲覧可能にするための環境についての調査を行った。さらに、授業モデル別に、教員が Zoom を使って遠隔授業配信を行うための準備や注意点をまとめたマニュアル作成を担当した。

グループ2（配信授業：学生側環境整備）：このグループの主なタスクとして、学生の授業受信環境に関する調査結果に基づいて、利用環境ごとの Zoom 導入マニュアルの作成、遠隔授業の受講基本マニユ

アル、想定されるトラブルに対する対応マニュアルを整備する作業を担当した。また、Moodle の出欠機能以外の方法での出欠確認方法について検討を行った。

グループ 3 (Moodle 環境整備)：このグループは、主に Moodle 環境を初めて利用する教員向けに、Moodle が提供する小テスト機能、アンケート機能、課題提出機能など講義での使用が想定される機能について個別の利用マニュアルを整備する作業を担当した。また、実際に各機能を試用したうえで、起こりうるトラブルについて想定した対応マニュアルを作成した。さらに、それらツールなどを組み合わせた授業形態別のコンテンツ構成例についてドキュメントを整備した。

グループ 4 (ネットワークインフラ調査)：このグループは学内ネットワーク管理を行う情報教育センターのスタッフを中心に構成し、時間割から同時開講される科目数と受講予定学生数から同時アクセスユーザ数を算定し、全科目同時に遠隔授業として開講された場合に、学内ネットワークとその下に配置される Moodle サーバなどのハードウェアが、学内外からの同時アクセスに耐えられるかについての調査を行い、必要に応じて機器の増強などの対応を行った。

2.3 マイルストーン

2020 年 3 月 23 日に本学に危機管理対策本部が設置され、同日、本チームを含む作業ワーキングチームが学長指名により任命された。我々は、まず、4 月 22 日からの遠隔授業開始に向けて、必要な作業のマイルストーンを作成した。本チームが定めた作業のマイルストーンを表 1 に示す。

もっとも重要度の高い目標として、4 月 22 日からの授業開始までに、開講授業を持つ全教員が授業を開始できる最低限度の準備を完了し、また、学生も遠隔会議システムのソフトウェアの導入など、授業受講に必要な環境を各自が所有するコンピュータに整備を終えていることを定めた。そこからそれぞれのタスクに必要な日数に基づいて逆算し、実施スケジュールを図 1 のように定めた。その結果、本チームに与えられた時間は、各担当作業の資料調査、準備も含めてマニュアル完成まで約 2 週間という短い期間であった。

表 1 ワーキングチームのマイルストーン

日付	活動内容
2020/3/23	危機管理対策本部設置
2020/3/23	授業配信システム作成検討 WG チーム任命
2020/3/26	第 1 回ワーキング会議
～4/1	Zoom による配信テスト 各チームで担当機能の試用と問題点の洗い出し
2020/4/1	第 2 回ワーキング会議
～4/7	授業準備マニュアル（教員・学生）の作成 全科目の Moodle ページの整備
2020/4/7	第 3 回ワーキング会議
	遠隔授業支援ポータルサイトの設置 Zoom 導入マニュアルの公開
2020/4/9	第 4 回ワーキング会議
	教員向け遠隔授業準備マニュアルの公開 Zoom 接続テスト配信の公開
2020/4/13	第 5 回ワーキング会議
	教員向け授業準備ガイダンス動画公開 想定されるトラブル Q&A の作成
2020/4/16	第 6 回ワーキング会議
	ワーキング解散
2020/04/22	前期授業開始

			1	2	3	4
5	6	7	8	9	10	11
			← マニュアルレビュー →		← 実施方法説明 (WG) →	
12	← 遠隔授業リハーサル (教員)、教材準備の練習 →				オリエンテーション	
				← 遠隔授業リハーサル 事前登録 (学生) →		
19	20	21	22	23	24	25
← 遠隔授業リハーサル 事前登録 (学生) →			授業開始			
26	27	28	29	30		

図 1 2020 年 4 月の教務実施スケジュール

2.4 Moodle を中心とした授業ポータル構築

コロナ禍発生当初、本学の学生に対する情報発信の手段としては、公式ホームページ及びコロナ禍に併せて設置されたコロナ対策ページ、学内 Web メール、教務システム（シラバス、履修登録、休講情報）と複数に分かれていたため、学生が最新の情報を得たいと考えたときに、どこに情報があるのかが分かりにくく、情報伝達に齟齬が発生することが懸念された。

そこで、遠隔授業システムを構築するにあたって、本学におけるコロナ対応の基本設計としてそれら学生への情報発信について一元化し、Moodle を中心とした授業ポータル化を行うこととした。Moodle のトップ画面には最新情報や関連情報へのリンクがまとめられており、授業に関しても、すべての授業の Moodle ページが用意され、各授業に関する連絡や資料、Zoom のアクセス先に関する情報や講義日程などすべてが手に入るようにした。本チームが定めた Moodle を中心としたポータル化、授業設計のイメージを図 2 に示す。

3 各作業グループの作業と成果

3.1 グループ 1 の作業と成果

グループ 1 では、まずリアルタイム配信用に採用されることとなった Zoom を使った配信授業についてのマニュアル作成のため、Zoom を試用してミーティング予約手順、授業開始前の準備手順、録画機能と録画データのアーカイブ方法などを確認した。

基本的にはライブ配信を想定し、ライブ配信を録画した動画ファイルを、大学のオンラインストレージ上に保存して Moodle 上で共有するような授業形態をベースとしたマニュアルを作成することとした。

スライドを共有しながら配信するタイプと、教室にカメラを設置して教員が教壇で授業をする様子を配信するタイプの 2 つの授業を想定し、教室でのカメラ撮影の場合に配信される映像で、ホワイトボードに板書された文字が読めるか、教員の解説の音声マイクで問題無く拾えるかなどの検証も行われた。検証の結果、90 分の講義をフルに録画した場合に動画ファイルサイズが大きくなってしまふことがわかり、ファイルサイズを小さく抑える方法などについて検討が行われた。

教員側の Zoom 導入マニュアルは、設定編、配信編、記録編の 2 つに分けられ作成された。殆どの教員が Zoom を初めて利用することとなるため、マニュアルはごく基本的なところから 1 つ 1 つ丁寧に、実際の画面の画像を用いながら説明していくように心掛け、ソフトウェアのインストールから初期設定、ログインから配信開始までの手順をステップ形式でマニュアルにまとめられた (図 3)。

3.2 グループ 2 の作業と成果

グループ 2 では、危機管理対策本部が別に全学生に対して緊急実施したネット環境調査の結果に基づ

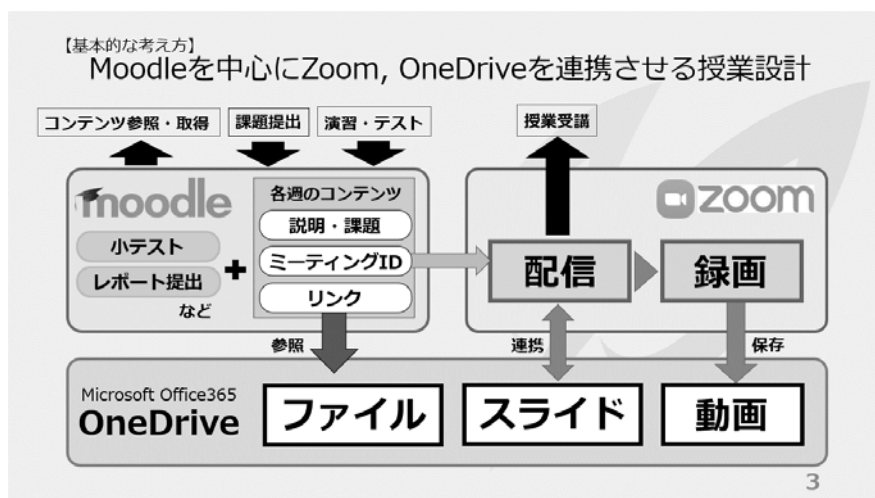
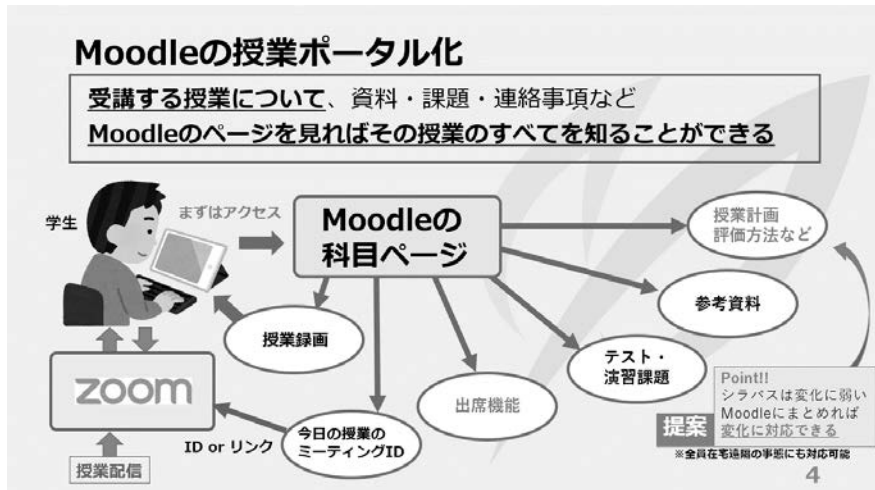


図 2 Moodle を中心とした授業ポータルの設計イメージ

いて、想定される受講環境を自宅（実家含む）、大学構内、学生寮とし、ネット接続する機器については、Windows 環境、MacOS 環境、Android スマートフォン、iPhone の 4 種類とし、各ケースで想定される問題点の洗い出しを行った。自室にネット環境が無い学生向けに、学内の計算機室の端末を利用することも検討に含めた。さらに、それぞれの環境ごとに Zoom クライアントソフトウェアの導入と起動手順についてのマニュアルを作成した（図 4）。

作業グループメンバーも Zoom に不慣れなため、初心者の立場で、それぞれの環境で接続テストを行い、そこで実際に起ったトラブルについてまとめ、想定されるトラブルとその対応方法についてもドキュメントを作成した。特に、授業開始後にリアルタイムでトラブルが発生したときに、どう対応して良いかわからずパニックに陥る学生もでることが予想できたため、授業中のトラブル、特に切断などが発生した際の相談窓口、連絡手段についても方法を検討するとともに、必要な体制についても検討した。

また、出席確認方法の検討も担当し、Zoom への参加者から確認する方法は難しく、また Moodle の出席確認機能を用いた方法も不安定であることがわかったため、Moodle の小テスト機能を使って回答してもらうことで出席を確認する方法が最も簡単で安定した方法であることをまとめた。

問題点の洗い出しを進める中で、留学生向けのマニュアルをどうするかについての議論が起こり、英語版の資料については国際交流センターとも協力しながら準備を進めることとなった。また、授業の集中する曜日・時間についても洗い出しを行い、そのようなケースは時間割を一部修正するなどの検討を学務課と行った。

3.3 グループ 3 の作業と成果

グループ 3 では、テスト検証用に Moodle にページを用意し、その上で Moodle が提供する各種ツール

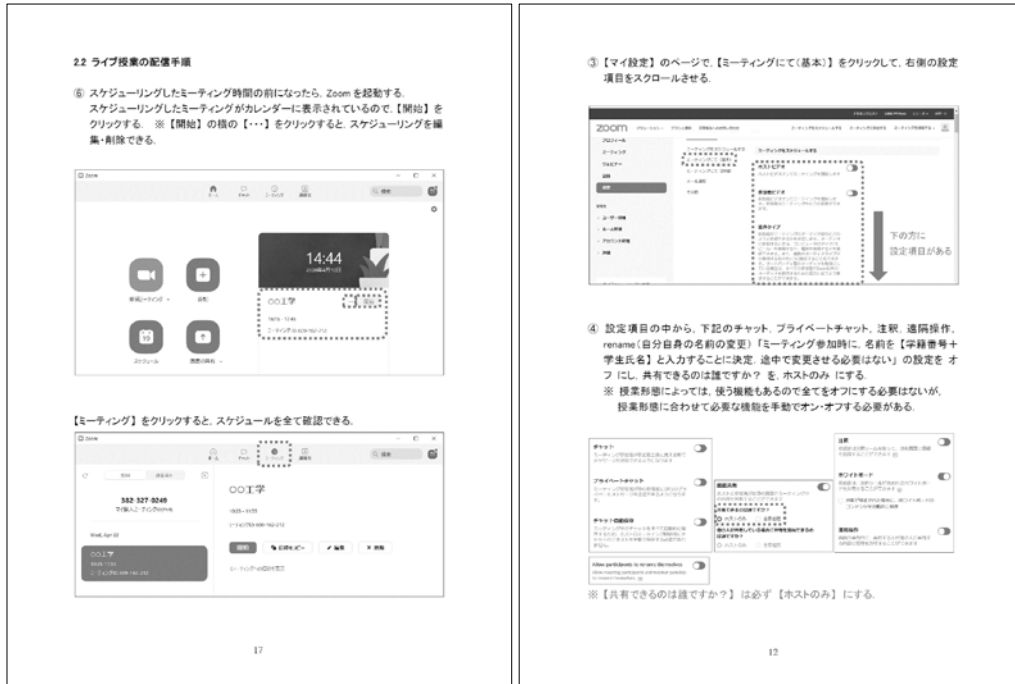


図3 Zoom設定手順書の例

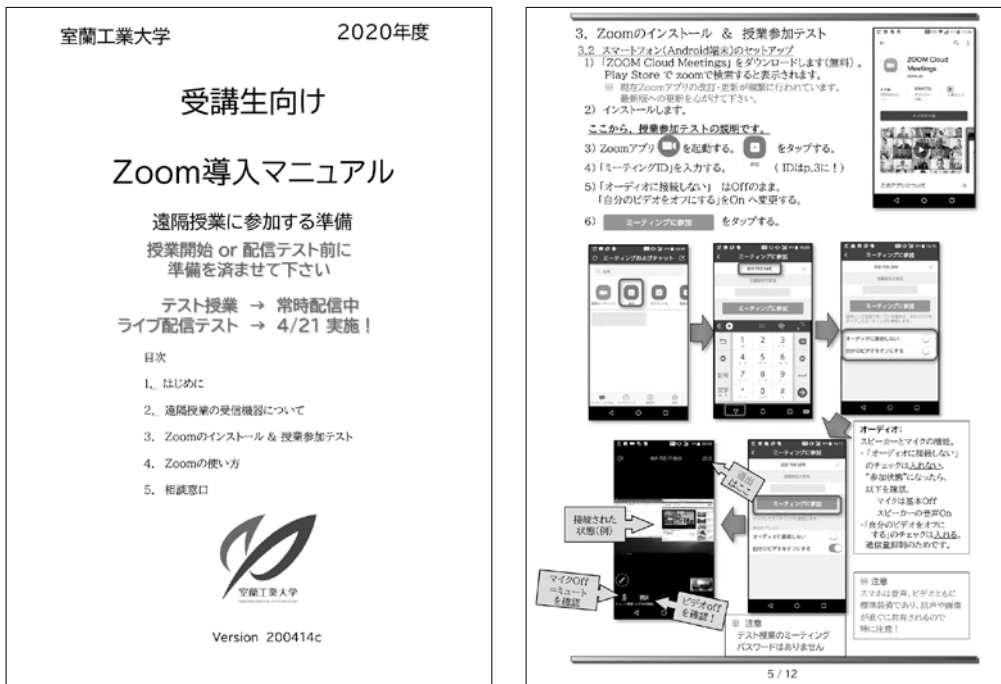


図4 学生向けのZoom導入マニュアルの例

の試用と、教員が事前に学生視点で使用できるサンプルの配置、そのサンプルを用意した際の手順についてまとめたマニュアル、さらに想定されるいくつかの授業形態別にコンテンツの構成例の資料などの作成を行った。

利用頻度の高いと思われるツールを優先し、受講生への Moodle ページ上でのアナウンス機能、出欠管理機能、小テスト機能、アンケート機能、課題提出機能、掲示板機能、チャット機能、大学のオンラインストレージに保管した動画ファイルなどのメディアファイルを Moodle ページ上に配置する方法、パワーポイントのスライドショーを音声付きで動画にする方法について、個々にマニュアルを作成した。

3.4 グループ4の作業と成果

グループ4では、全授業をZoomによる遠隔配信とする際に想定されるネットワークへの負荷や、Moodleなどの学内システムにかかる負荷について、同時開講授業数の多い時間帯での想定利用人数を基に検証を行った。

Zoomによる遠隔配信のネットワークへの負荷については、机上の計算だけでなく、100人規模で利用した場合のネットワークの輻輳、動画音声の問題無く視聴できるかについて、2020年3月27日および30日に実際に実習室の100台のコンピュータを同時に接続しての実験も行った。

実験の結果としてZoom上での動画配信以外は利用可能な感触を得たが、この実験は学内ネットワーク内のコンピュータでの実験にとどまり、この時点では実際に学外の自宅から利用した場合のテストは行っていなかった。そのため、遠隔配信のリハーサルを兼ねて4月1日に実施された学長によるリアルタイムのメッセージ配信への参加を学生に呼びかけることで、約160人の同時利用に対するテストが行われた。その結果、学内ネットワークにおける他の通信と合わせた全体通信量は400Mbps程度であり、ネットワーク容量の許容範囲内であることが確認された。また、参加者側では、カメラとマイクをオフにして通信負荷を減らすことで、遠隔配信の受信を十分行えることが確認された。

Moodleについては、全授業の遠隔化に伴って利用が拡大するとストレージ容量などのリソースが不足すると予測されたため、情報教育センター長桑田喜隆教授のご尽力のもと、学外サービス（Microsoft OneDrive）を活用することでストレージ使用量の増加を抑えつつ、ストレージ装置を増設するなどの対応が取られることとなった。

4 遠隔授業導入後の変化

4.1 Moodleの利用状況

コロナ禍前後のMoodleの利用状況を示すデータを表2に示す。Moodleはコロナ禍以前から全科目で利用可能であったが、利用を希望する教員側が情報教育センターに利用申請を每期出す形でページが開設されるしくみであった。そのため、利用はごく一部の教員にのみ留まっていた。毎年、少しずつ利用は増加傾向にあったが、それでも科目数としては全体の2割程度に留まっていた。

今回のコロナ禍において、全ての科目にMoodleページを開設し、遠隔授業などの連絡や、資料をすべてMoodle上で一元化したことで、利用は急増した。表中の数字は、全科目の中から更新が行われていない未使用のページ数を除いた授業に向けてのコンテンツが用意されたページ、すなわち、実際に授業に利用されたと推定されるページの数である。利用されなかったページ数については、少人数教育による科目で複数クラスのクラスごとに用意されていたものが遠隔実施となり1つのページに統合されて使われなかったものなども含まれ、純粹に使われなかったものを表す数字ではないため今回は省いている。

遠隔授業をせざるを得ず、これまで使ったことのないMoodleを使わざるを得なかった2020年度と比べて、2021年度前期はページ数が更に増加している。これは、前年に統合利用された少人数教育のクラスが個々にページを持ち活用されたほか、前年は実質中止となっていたインターンシップなどの科目のページなども新たに新設されたための増加である。2021年度は対面式の面接授業も増えたが、2019年度以前に戻り、Moodleの使用を取りやめる授業はほぼ無く、授業のポータルとしての役割が定着していると思われる。

4.2 今後の展開

対面授業が行えるようになった2021年度においても、多くの授業が遠隔形式で実施されている。コロナが今後収束したあとも、それ以前の対面形式に戻るのではなく、授業ごとに面接授業、遠隔授業、ハイブリッド型と授業の形態を選べるしくみが今後定着していくものと思われる。

全世界的にも同様の動きはみられ、さらに、遠隔授業で蓄積された授業コンテンツをオンデマンドリソースとしてシェアしていく新たな遠隔授業のしくみや、他大学の遠隔授業をうけて習得した単位を自

表2 本学のMoodle利用状況（2017年度～2021年度前期）

	2017年度	2018年度	2019年度	2020年度	2021年度
前期	71	84	103	510	568
後期	52	70	97	506	
計	123	154	200	1016	568

学の単位とするようなしくみも導入が進んできている。コロナ禍によって進化することとなったこの新しい授業のかたちを継続し、さらに進化させながら、本学においても with コロナの時代に合わせた授業が今後も実施されていくことは間違いないと思われる。

5 まとめ

今回、突然に起こったコロナ禍に対して急遽対応を求められた本チームは、1 ヶ月に満たない限られた準備期間の中で、状況を把握するとともに、全科目の遠隔授業実施に向けての環境構築を行った。また、教員、学生ともに完全な遠隔授業に対して十分な知識も持たず、準備時間も足りない中で、実施を可能とするために必要なマニュアルを整備し、授業開始までに必要なリソースを各授業で整備できるしくみを整えた。

急造したしくみではあったが、好転の兆しすら見られなかった 2020 年度のコロナ禍の中で予定通りに授業は開始され、改善を繰り返しながら無事にカリキュラムを進めることができた。

我々の構築した学内の遠隔授業のしくみは、2021 年度においても継続して利用され、これまでの対面での授業に加えて、遠隔授業という新たな教育手段として環境とノウハウを得ることができた。本チームが整備し、完成させたこの成果を、今後、本学としての成果として継続、改善を続けていければと願うものである。

謝辞

本チームの活動を円滑に遂行するために、ネットワークシステムの運用・管理を始めシステム面で多大なるご尽力を賜りました情報教育センター長の桑田喜隆教授、ならびに学務関連の情報提供やシステム設計などを進める上で多くの助言を賜りました副学長（2020 年度当時）の永野宏治教授、授業環境検討 WG 長の川村志麻教授に、謹んで謝意を表す。