

特 集

## 新型コロナウイルスの感染拡大に対応した 情報ネットワーク支援

森田 一三    初田 真人    高見精一郎    渡辺 達郎    芝口 太一

特 集

## 新型コロナウイルスの感染拡大に対応した 情報ネットワーク支援

森田 一三<sup>1</sup> 初田 真人<sup>1</sup> 高見精一郎<sup>1</sup> 渡辺 達郎<sup>1</sup> 芝口 太一<sup>1</sup>

### I. はじめに

2020 年の年明けとともに海外よりもたらされた原因不明の肺炎の一報は、その後、新型コロナウイルスの感染が原因であることが次第に明らかとなった。2002 年にアウトブレイクした SARS (Severe Acute Respiratory Syndrome) コロナウイルスによる重症急性呼吸器症候群、2012 年から中東地域を中心に流行を繰り返している中東呼吸器症候群の原因である MERS (Middle East Respiratory Syndrome) コロナウイルスがこれまで日本に及んでいないことから、今回の新型コロナウイルスも日本で感染が広がる前に終息する、あるいは日本では感染拡大はおきないのではないかとの期待もあった。しかし、間もなく関東地方で国内初の感染者が確認され、さらに感染の震源地とされる武漢市が突如都市封鎖となり、新型コロナウイルスの感染拡大阻止が容易ではないことに徐々に気づかされることとなった。

それでも、東海地方に影響が及ぶ前に何らかの有効な対策がとられるのではないかと期待があった。しかし、その期待もむなしく、次第に国内の各地で感染が確認され、同時に世界の国々で人々の健康や生命、生活、経済に深刻な打撃を与えながら新型コロナウイルス感染は広がり、3 月の下旬には、7 月に開催を予定していた東京五輪・パラリンピックの 1 年延期が告げられる事態となった。そして、新型コロナウイルスの影響は、社会全体へ余すところなく及ぶ状況となっている。

東京五輪・パラリンピックの 1 年延期が告げられる 1 か月ほど前、安倍首相（当時）は全国すべての小中

高校などを 3 月 2 日から春休みまでの間、臨時休校とすることを要請し、新型コロナウイルスの感染拡大は教育の現場にも大きな影響を与えることとなった。さらに、4 月に入ると新型コロナウイルス対策の特別措置法に基づく措置として緊急事態宣言を発出し、人と人との接触を最低 7 割、極力 8 割減らす目標を掲げ、国民に外出自粛などの徹底を呼びかけた。

この緊急事態宣言が出される 1 日前の 4 月 6 日、文部科学省より大学等における遠隔授業の実施に当たっての学生の通信環境への配慮等についての通知が出ている。さらに、遡ると 3 月 24 日には 2020 年度における大学等の授業の開始等について通知の中で、対面での授業が困難な場合、遠隔授業の活用により学修機会の確保を行うことに言及しており、講義形態の遠隔授業への急速な対応が求められる状況となった。

### II. ネットワーク環境調査

情報ネットワーク支援室に遠隔授業の具体的な方法の検討が鎌倉学長より求められたのは 4 月 9 日午前 10:32 であった。2 日前に 7 つの都道府県に緊急事態宣言が発出され、近日中に愛知県にも適用されるのではないかとの見通しによるものと思われた。

この指示を受け、情報ネットワーク支援室の室長である森田は 1. 学生のネットワーク環境の把握、2. インターネットを用いた授業実施の意向把握、3. Teams による学生の接続試験、の 3 点について早急に取り組むことを情報ネットワーク支援室のメンバーに伝えた（同日 12:40）。第 1 の学生のネットワーク環境の把握の調査項目として、学習に利用できるパソコン（以下、PC）、タブレットなどの所有状況、遠隔授業を受ける場所を確保できるか、インターネット接続環境、印刷に関する環境についての調査案が作成さ

<sup>1</sup> 日本赤十字豊田看護大学  
情報ネットワーク支援作業部会

れた。同調査は Forms を利用し、同日（19：48）に全学部学生に向けて発信された。また、第2の授業のオンライン化についての調査を各領域教授に向けて同日（20：12）に実施した。

翌10日、第1の学生のネットワーク環境の把握の調査に対し、正午の時点で4学年合わせて368人の学生から回答があり、これらについて集計を行った。その結果、パソコンを所有する学生は1年生40名（56%）、2年生84名（83%）、3年生87名（91%）、4年生81名（82%）であった。また通信環境が不明またはスマートフォンで1か月当たりの通信容量が5GB（ギガバイト）未満の学生が1割程度いる可能性が明らかとなった。印刷環境がない学生が24%おり、各自で印刷が必要となる課題を実施することが難しい

と思われた。本調査結果については同月16日に開催された第6回新型コロナウイルス感染予防対策本部会議で15日までに回答の得られた情報について報告をした。この時点での回答者は416人、全学部学生の78%であった（表1、図1-3）。

インターネットを用いた授業実施の意向については12人からの回答を得、オンラインによる授業の実施を予定していると回答した者は11人であった。また、6人が録画配信による遠隔授業を考えていると回答し、ライブ配信による講義を考えている者は5人、資料配布による遠隔授業を行うと回答した者は8人であった。

新型コロナウイルス感染予防対策本部において、新型コロナウイルス感染予防対策の一環として情報ネッ

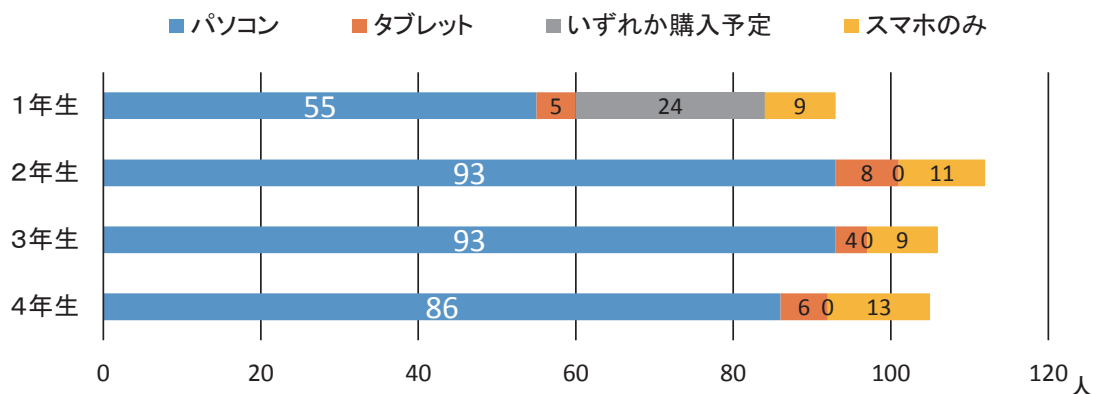
表1 自宅または下宿で利用できるインターネット環境

		有線接続	モバイル Wi-Fi50GB 超 / 月	モバイル Wi-Fi50GB 未満 / 月	スマホ 50GB 超 / 月	スマホ 50GB 未満 / 月	スマホ 5GB 未満 / 月	無い・ わからない
1年生	有	75	5	5	7	14	14	4
n=93	無	18	88	88	86	79	79	89
2年生	有	88	10	5	13	21	8	4
n=112	無	24	102	107	99	91	104	108
3年生	有	92	6	3	19	24	5	5
n=106	無	14	100	103	87	82	101	101
4年生	有	82	11	5	17	30	6	3
n=105	無	23	94	100	88	75	99	102

スマホ：スマートフォンによる通信量の契約、GB：ギガバイト

在籍者数：1年生=129人、2年生=132人、3年生=133人、4年生=136人

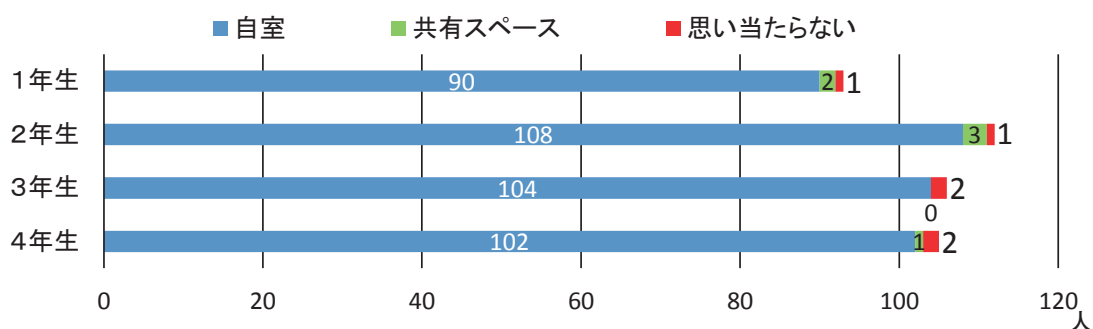
第6回新型コロナウイルス感染予防対策本部会議資料より引用改編



実際に使うことのできる実人数の把握を目的としたことから、割合ではなく人数で示した。

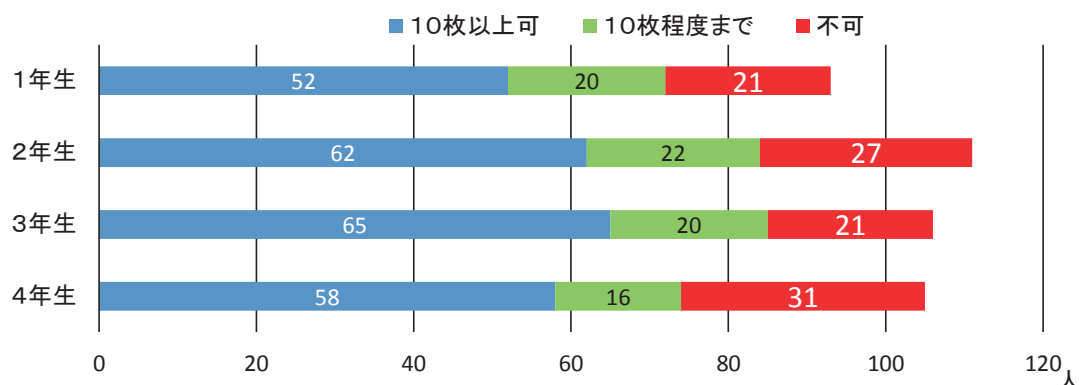
第6回新型コロナウイルス感染予防対策本部会議資料より引用改編

図1 学生個人の学習用に使用可能な端末の所持状況



実人数の把握を目的としたことから、割合ではなく人数で示した。  
第6回新型コロナウイルス感染予防対策本部会議資料より引用改編

図2 大学に来ることができない場合の遠隔授業に参加する場所の確保の状況



実人数の把握を目的としたことから、割合ではなく人数で示した。  
第6回新型コロナウイルス感染予防対策本部会議資料より引用改編

図3 自宅での印刷環境

トワークの拡充を図るための情報ネットワーク支援室のメンバーを中心とした組織は、情報ネットワーク支援作業部会と呼称されることとなった。

### Ⅲ. ライブ配信環境の決定

情報処理室等で多人数が同時にネットワーク接続を行うと、遅延が生じる現象が以前より確認されており、大学のインターネット接続速度の改善は課題となっていた。しかし、遠隔授業においてライブ配信は不可欠であり、4月3日の第6回新型コロナウイルス感染予防対策本部会議で講義開始予定は5月11日に決まったことから、通信環境の確認を含め、大学のネット環境でも実施可能なライブ配信方法の選定が急務となった。

ライブ配信実現の可能性のある方法として Teams

（マイクロソフト社）と Zoom（Zoom ビデオコミュニケーションズ社）の2つのサービスが候補として挙げられた。この2つが候補となった理由は、大学の電子メールシステムが Office365 を用いていることから、同じサービスに含まれる Teams は導入が容易ではないかと考えたことによる。一方、Zoom はすでに Web 会議などにおいて世界で広く導入が進んでおり、操作性と通信品質が優れているとされていたことから候補とした。

4月8日の時点でこれまでの経緯から遠隔授業の可能性があると考え、渡辺は Teams の動作確認をすでに進めており、操作方法や設定の不明点についてマイクロソフト社へ問い合わせを行い、Teams 使用の環境構築を始めていた。Zoom については遠隔授業の具体的な方法の検討を求められた翌10日に、情報ネットワーク支援作業部会のメンバーで接続確認を実施し

た。しかし、その翌日、Zoom の利用におけるプライバシーや安全性の指摘をうけ、Zoom の使用の是非の判断が必要となった。この時、指摘された安全性等の問題はすでに改善が進み、実際は問題が無いとされていたが、マスコミが依然として指摘をしていることや、それらの情報により利用する学生や教員が不安に思いながらの使用は適切でないこと、また、費用負担がない状態での Zoom 使用について、利用時間の制限がある可能性や同時接続の人数制限の問題などもあり、総合的に考慮して Zoom 使用の断念を決断した。これにより、ライブ配信手段は Teams に絞られることとなった。しかし、この時点で Teams によるライブ配信実施のめどはたっていなかった。

#### IV. Teams によるライブ配信

すでに渡辺が進めていた Teams によるライブ配信接続試験は、4 月 8 日の時点で成功していなかった。大学はマイクロソフト社との Office365 Education サービスの使用契約を行っており、Teams の利用については可能な状況にあったが、その設定は複雑であり、また web アプリのため随時行われる仕様の変更に伴いネットワーク上の情報が陳腐化しており、問題解決を困難にしていた。さらに、マイクロソフト社のサポート窓口は混雑しており、問い合わせに対して返答を得るまでに時間を要し、また、十分な内容の回答を得ることは難しかった。そのような中、大学のネットワーク保守を行う SCSK 社からもたらされた情報が、Teams によるライブ配信の問題を解決に導いた(4 月 13 日)。このことにより、Teams によるライブ配信を行うことが可能な状況にひとまずなったことから、検証作業の準備に移った。翌日より教職員を対象として、多人数でのライブ配信接続検証を行う旨の案内を行った(4 月 13 日 19:51)。

翌日 15:00 より、予定通り、教職員を対象とした Teams によるライブ配信の検証を実施した。ライブ配信の検証内容は、カメラ映像および音声、画面共有による動画およびパワーポイントの視聴可能性であった。参加者は 50 人ほどであったが、接続ができなかった者からの報告が検証後届き、さらに、画質、音声においても不十分と感じる回答が多く割合でなされ、先行きが不安な検証結果となった。しかし、検証

を進めながら改善を図ることとし、翌日には 3 年生を対象として Teams によるライブ配信を行うための案内を行った(19:54)。

翌 4 月 15 日、予定していた 15:00 より 3 年生を対象とした Teams によるライブ配信検証を実施した。内容は教職員と同じでカメラ映像および音声、画面共有による動画およびパワーポイントの視聴可能性についてである。70 人程度の接続を得て検証を終えたが、画質、音声ともに不十分であるとする者が多く、課題が浮き彫りにされた検証結果であった。

画質、音声の問題は解決していないもの、これらは、高性能な機材を用いることで解決が図られることを期待し、ネットワーク環境の検証を進めることとした。3 年生 1 学年での検証を終えたことから、今後、複数学年での同時配信の可能性を検証するために、学内の 4 か所から配信を同時に行い、4 学年の学生が同時接続をした場合の接続検証を計画した。4 月 22 日に新型コロナウイルス感染予防対策本部会議が開催されることから、本会議で検証の結果を報告するため、21 日を検証実施日とした。翌週に検証を実施する旨の連絡が、17 日(18:17)、全学年の学生に向け送信された。

4 月 21 日は予定通り 14:00 から検証が開始された。4 つの PC からそれぞれライブ配信を行い、各学年約 100 人の参加を得て進められた。その結果、4 か所からの配信はできるものの、接続する人数が増えると画質や音質が低下する傾向が見られた。これは、大学のネットワークの問題ではなく、配信しているサーバーの影響を受けているように思われた。

これら一連の検証でライブ配信講義の可能性と限界を明らかにした。検証を行う中で、使用するブラウザにより動作が異なることが明らかとなった。Teams がマイクロソフト社製であることから、同社が開発している Internet Explorer や Microsoft Edge を用いることが望ましいのではないかと当初考えていた。しかし、これらのブラウザを使用すると、画像が 90 度回転して映るなど、様々な問題が発生した。ブラウザを変えながら検証を行った結果 Google Chrome を用いる場合、最も動作が安定するようであったことから、Google Chrome を推奨することとした。同じ会社が作成しているブラウザと Teams の相性が良くなかった理由は判明していない。



ライブ配信の検証を一通り終えたものの、依然として接続確認ができていない学生がいることの懸念があった。また、連続して配信できることの検証も兼ね、持続接続状態を保ち、学生がその期間に接続確認をすることとした。4月24日から27日にかけて、Teamsでライブ配信状態を維持しながら確認を行った。この検証では、ライブ配信状態のまま接続する人が一人もいなくなると、一定時間で強制的に接続が遮断されることが明らかとなった。

## V. 機材選定

遠隔授業においてライブ配信環境の構築が必要であることが決定的となりつつあった4月初旬、使用するソフトウェアの問題と同時にハードウェア、すなわち機材をそろえることが急務となった。ライブ配信を行うこととなる講義室のPCはライブ配信を想定しておらず、webカメラやマイクは無かった。また、各教員の研究室のPCも同様であった。この頃、家電量販店の店頭のみならず、eコマース上からもwebカメラは姿を消し、マイクも限られたものしか入手できない状況となっていた。

そこで、ラーニングポッドに設置しているノートPCを利用することとした。ノートPCにはカメラとマイクが備わっており、一通りの配信が可能な環境を確保することはできた。しかし、ノートPC組み込みのカメラはPCの前にいる人を映すには十分であるが、板書を行いながらの配信には機能が十分ではないことが明らかとなった。これは内臓マイクも同様であり、ノートPCから離れた場所の音声の收音への対応が求められた。さらに、試験配信では画質や音声が十分でない場合があり、配信内容を記録し後に動画配信ができるようにする必要性が指摘され、録画機能を持つ更なる機材の充実が必要となった。

録画可能なビデオカメラやデジタルカメラを動画配信に利用することが可能であることがweb上の情報から明らかとなり、使用可能な機器の選定を進めた。しかし、これらの情報はYouTube（Google社）などで動画配信を行うための機器紹介が大多数であり、比較的高価な機材を使用していた。講義を同時に複数実施するため、4組の配信システムを構築しなくてはならないことから、機材に必要な費用を廉価に抑えるこ

とは重要であった。

ビデオカメラやデジタルカメラをPCに接続する場合、HDMI（High-Definition Multimedia Interface/高精細度マルチメディアインターフェース）出力された信号をHDMIキャプチャボードという機器によりUSB接続できるように変換してPCに画像や音声データを入力することが一般的であることされていたことから、手ごろなHDMI出力が可能なビデオカメラやデジタルカメラおよび、HDMIキャプチャボードを探索した。HDMIキャプチャボードは国内メーカーの製品は種類が限られており、また、webカメラと同様に需要が急増したのかeコマース上での流通量も限られていた。ビデオカメラやデジタルカメラについては、撮影および録画をしながらHDMIから信号が同時に出力される、通称、HDMIスルー出力に対応した機種を選定が必要となった。

高価な機器はHDMIスルー出力に対応しているものが多く、また、その機能を謳うものもあるが、低価格帯の機種ではほとんどが対応しておらず、さらに、機能の有無を明らかにしていない。そのため、web上のクチコミ情報を頼りに、実際に購入をして試してみるしかHDMIスルー機能の有無を確認する手段はなかった。ライブ配信による授業開始まで時間がないことから、私費での購入を敢行し、デジタルカメラ Tough TG-6（オリンパス社）、ビデオカメラ Everio GZ-F270（JVCケンウッド社）、HDMIキャプチャボードとしてGV-US2C/HD（アイ・オー・データ機器社）、HSV321（Mirabox社）の2種を入手した。

これらを接続し試したところ、GZ-F270とGV-US2C/HDを用いた場合に良好な画質と音質が得られることが確認された（写真1）。4月21日にこれら機器の検証を終え、翌22日には恒川課長の手配により、購入が困難と思われたGV-US2C/HDおよびGZ-F270の購入のめどがつき、ライブ配信による遠隔授業に必要な機材がそろったこととなった。

## VI. 遠隔授業のマニュアル作成

ライブ配信環境の構築が進み、ライブ配信講義の実現可能性が見えてきたものの、情報ネットワーク支援作業部会のメンバーも手順の複雑さに閉口するところがあった。ライブ配信講義の円滑な実施を目指すため

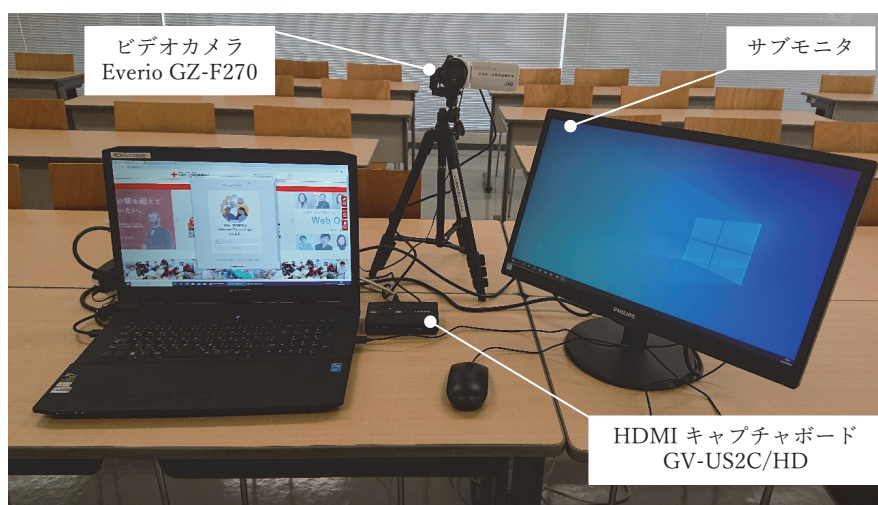


写真1 ライブ配信による遠隔授業用機材

にはマニュアルの作成が必要であることは明らかであった。5月11日からライブ配信講義を開始することは決まっていたが、Teamsの検証と機器の選定を終えたのは、すでに4月も終わろうとする頃であった。日付のみを見るとまだ時間があるように思えるが、4月末から5月6日まではゴールデンウィークであり、さらに新型コロナウイルスの感染は拡大傾向を示し、愛知県を含む13道府県は特定警戒都道府県に指定され、外出や集合することがはばかれる状況で

あった。実際に活動できる時間は限られていた。そのような中、マニュアル作りが進められた。マニュアル作りは渡辺がPCを中心とした主要な内容を担当し、主に学生が使用すると考えたスマートフォン対応のマニュアルを、アンドロイド版は初田が、アイフォーン版は高見が作成する陣容で進められた。マニュアルの内容はTeamsを中心に、FormsやStreamとの連携など、講義を運営するうえで必要な操作を網羅するように作成が行われた(表2)。

表2 遠隔授業に関して作成したマニュアル

対象	配信月日	タイトル
教職員	4月28日	Teams 利用方法 Ver1
	4月28日	Teams チーム作成方法について
	5月8日	Teams チャンネル作成方法について
	5月8日	Stream 動画アップロード手順
	5月11日	Forms での学生からの課題(ファイル)受付方法
	5月11日	Teams に Forms リンクする方法
	5月15日	Teams 利用方法 Ver2
	5月15日	Teams ファイルの保管方法
	5月15日	バナーとフィードについて
	5月18日	講義室共用のデュアルディスプレイの導入について
	5月21日	遠隔授業不調の際の対処方法(案)
	5月25日	Forms の設定について(補足)
学生	4月18日	リモート授業テスト参加手順
	5月8日	Stream 視聴方法
	5月15日	バナーとフィードについて
	5月15日	Forms での課題提出方法
	5月21日	課題を iPhone の Pages で編集した場合
	5月25日	Forms の入力について(補足)
	6月3日	Teams に提示された Word ファイルを使用して課題を行う手順
	6月3日	Teams に提示された Word ファイルを使用して課題を行う手順 Android 版

## VII. 新しい大学生生活様式に向けての情報ネットワーク支援

この原稿を執筆している 12 月下旬、欧州において再び新型コロナウイルスの感染拡大が深刻な状況となっている。我が国においても感染拡大が人々の生活に影響をおよぼす状況は依然と続いている。一方で、新型コロナウイルスワクチン実用化に向けた取り組みが進められ、欧米においてワクチン接種が進められる報が聞かれ、明るい兆しも見え始めている。そのような状況のなか、人々は“新しい生活様式”に馴染みつつ、移動や飲食店利用の規制と経済活動の適度なバランスを探しながら社会活動を進め、大学においても適切な距離を保ちながらの活動が再開されている。昨年度より情報管理・図書委員会で計画してきた学内 Wi-Fi の敷設工事が 9 月に折しも完了し、学生、教職員が学内の様々な場所で情報ネットワークに接続が可能となり、人と人の距離を保つことに寄与できたのは僥倖であった。また、文部科学省の遠隔授業の環境構築の加速による学修機会の確保補助金を活用し、学生に貸与する PC の充実を図り、さらに後期の遠隔授業の品質向上を目論見、Zoom の導入の検討を進めた。これらを進めるなかで書類やマニュアルの作成も進められたが、6 月から芝口が情報ネットワーク支援作業部会に加わったことで、さらに充実した陣容で行われた。

今後の新型コロナウイルスの感染の動向を予測することは困難であり、今後求められる対応は未知である。そのような状況ではあるが、情報ネットワーク支援作業部会は情報ネットワークの構築・維持を通して“新しい大学生生活様式”を支援していきたいと考える。



