

広島大学におけるオンライン授業と教育学習支援環境

隅谷 孝洋^{1,a)} 近堂 徹¹

概要：広島大学では、汎用オンラインツールとして Microsoft365 を、LMS として Blackboard を導入し全学に提供している。今年度の大規模なオンライン授業の実施には、これらの教育学習支援環境をこれまでにない規模で利用することが不可欠だった。ここでは、これらの教育支援学習環境がいかに整備されてきたか、またそれらの利用状況についてのべる。

キーワード：COVID-19, オンライン授業, LMS, Blackboard, Microsoft 365

Online classes and virtual learning environment in Hiroshima University

TAKAHIRO SUMIYA^{1,a)} TOHRU KONDO¹

Abstract: Hiroshima University has introduced Microsoft 365 as a general-purpose online tool and Blackboard as an Learning Management System (LMS), and provides them to the entire university. In order to implement large-scale online classes this year, it was important to use these teaching and learning support systems on an unprecedented scale. Here, we will discuss how these educational tools have been utilized and how they are being used.

Keywords: COVID-19, Online Classes, LMS, Blackboard, Microsoft 365

1. はじめに

2020 年 2 月 27 日、新型コロナウイルス感染症 (COVID-19) 対策のため、政府は全国の小中高校に対して臨時休校を要請、ほとんどの学校がそれに従った。大学では既に春休みに入っており直接の影響は少なかったが、4 月からの新学期においても COVID-19 の収束は予測できなかったため、対面授業ができない場合に備えての検討が各大学で一斉に始まった。

そして迎えた 4 月、COVID-19 の流行はまさに 1 回目のピークを迎えようとしていた。それ以降の 1 年間、大学教育現場は混迷を極めていた。本来の施行時期をおよそ 1 年前倒しとして、授業目的公衆送信に関する著作権法改正が

4 月 28 日に緊急施行されたが、それ以外には特に法制度的・財政的な支援はほぼなく、各大学は完全な自助努力により授業のオンライン化を進め、この 1 年間を乗り切ってきた。

その中で、2020 年 3 月から 27 回にわたり開催された、国立情報学研究所のシンポジウム「大学等におけるオンライン教育とデジタル変革に関するサイバーシンポジウム [1]」では、個人レベルから大学レベルにいたるまで、様々なレベルの報告が口頭発表でなされており、多くの情報を共有することができた。個人レベルでは Facebook にメンバー数 2 万を越える大学教員のコミュニティが形成され、活発な情報共有が行われた。

また、研究レポートや実践報告の形でも、多くの大学の取り組みが残されつつある [2], [3], [4], [5], [6], [7]。これは後世の記録としても極めてものとなるだろう。広島大学でもこの 1 年間を、教育学習支援システムを中心として振り返り、報告をしておきたい。

¹ 広島大学 情報メディア教育研究センター
〒739-8521 広島市鏡山 1-7-1
Information Media Center, Hiroshima University
1-7-1, Kagamiyama, Higashi-hiroshima 739-8521, JAPAN
^{a)} sumi@riise.hiroshima-u.ac.jp

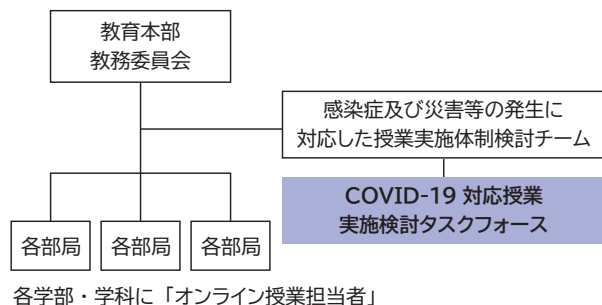


図1 COVID-19 対応授業実施検討タスクフォース

2. 広島大学におけるオンライン授業の検討と実施状況

2.1 COVID-19 対応授業実施検討タスクフォース

2020年2月末、政府からの休校要請を受けて、小中高のほとんどが休講としていることを目の当たりにし、広島大学でも、オンライン授業を4月以降実施せざるを得ないであろうということを認識、教育本部教務委員会のもとに、COVID-19 対応授業実施検討タスクフォースを立ち上げた(図2)。

タスクフォースは本学CIOをリーダーとして結成され、13名の教職員が参加した。広島大学の情報システムを担う情報メディア教育研究センターの、情報基盤そしてe-learning担当をしてきていた筆者らも、そのタスクフォースに参画した。

そこでは、オンライン授業の成立要件を確認し、学内に向けてオンライン授業実施のための教育支援環境やツールの整理と紹介を行うことが要請された。議論は急ピッチで行われ、3月末には、オンライン授業実施のための講習会を開催した。

各学部では、オンライン授業担当の教員を選定することになっていた。講習会はまずそれらの担当者に、タスクフォースで検討したことを伝え、担当者から各部局の教職員に伝えてもらうという意味を込め、「伝達講習会」という名称で開催された。しかし実際は、Microsoft Teamsのライブイベントの機能を利用し、直接多くの教員に参加していただいた。

この遠隔授業伝達講習会は、合計3回実施した。初回は3月31日で、どのような形で構成すればオンラインの授業として成立するか、そしてそれをどのようなツールを用いて行っていけばいいのかということを中心に概要を紹介した。2回目は4月3日で、後述する本学の全学向けLMSであるBlackboardの利用方法、そしてMicrosoft Teamsの利用方法を中心に説明した。3回目は4月28日で、各部局に先行してオンライン授業を開始していた医学部の実践事例をはじめ、理学部と教育学部の実践報告と、その他に主

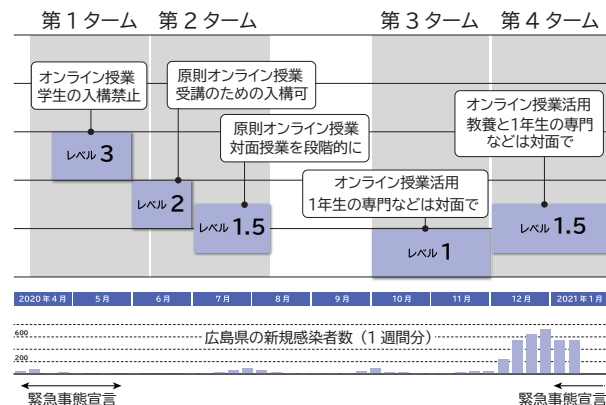


図2 広島大学の行動指針

に動画関連のツールについての説明を行った。

5月以降は全体へ向けての講習会は実施しておらず、個別の対応をメディアセンターで行っているのみである。格別の混乱は発生していないと思われるが、これはひとえに、各部局のオンライン授業対応の先生方が的確に働いてくださったおかげだろう。また、5月以降は目立った活動はしていないにもかかわらず、立ち上げの時の講習会またその後の個別の対応について全学的な評価をいただき、10月にはタスクフォースの組織として、学長表彰を受賞した。

2.2 大学の行動指針

広島大学では新型コロナウイルス感染症を受け、国や県の対応状況を参考にしながら大学独自の行動指針を策定している。レベル1からレベル5まで定義された行動指針については大学のWebサイトで閲覧ができる^{*1}。

今年度4月以降の行動指針レベルと、広島県内のSARS-CoV-2のPCR検査の陽性者数の変遷を図??に示した。第1タームは4月8日から6月8日までだが、実際の授業開始は1週間遅れて4月15日からとなった。結果的にこの間はほとんどレベル3と設定され、授業はオンラインでしか実施できなかった。引き続き第2タームはレベル2～1.5となったが、原則オンライン授業とされた。夏休みを経て第3タームはレベル1、第4タームはレベル1.5と変遷している。また、12月末に広島市内での陽性者数急増を経て、2021年1月から第4ターム終了までは、広島市及びその近郊の学生が東広島キャンパスに来ることが原則禁止となり、対面とオンラインの平行実施をせざるを得なくなった授業もおおくあった。

実際にどの程度の授業がオンラインで実施されていたのか、現時点では詳細な調査が行われていない。推定値として、各授業の最後に実施される授業評価アンケート（広島大学では授業改善アンケートと呼んでいる）が利用でき

*1 <https://www.hiroshima-u.ac.jp/system/files/154727/level1.5fromdec.pdf>

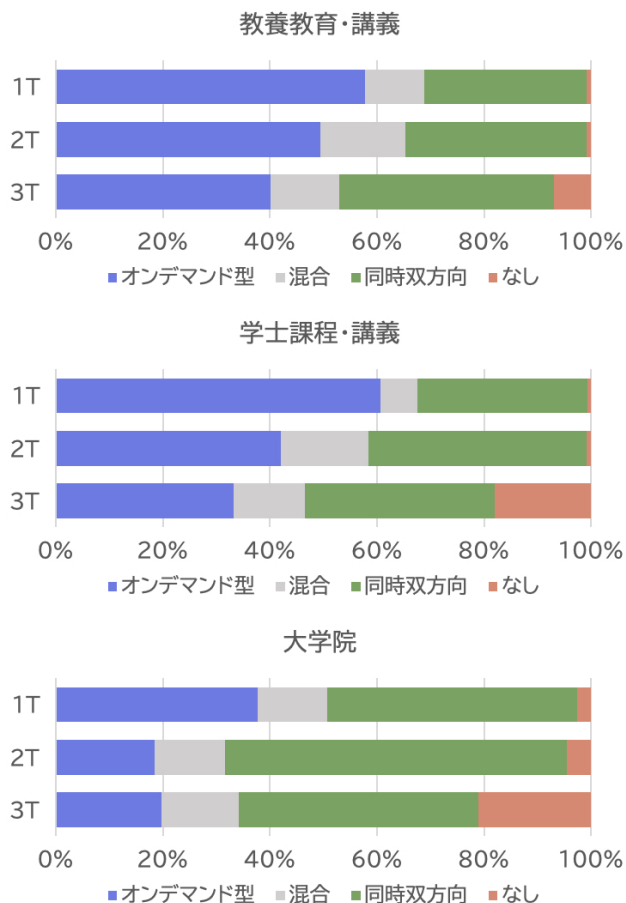


図 3 授業評価アンケート回答によるオンライン授業の実施率

る。例年実施していた内容に加え、本年度はアンケート冒頭に、それぞれの授業がどのような形式で行われてかを尋ねている。今年度の授業評価アンケートの回答率は10%から30%程度であり、また回答内容は、学士課程と大学院課程の部局ごとの単位で集計されたものしか公開されていないため、詳細な分析はできないが、オンライン授業の割合について大雑把に把握することはできると考えられる。図3に、授業区分と授業期ごとにまとめた。

これを見るとほとんどの授業区分でタームが進むにつれてオンライン授業が減っているのが読み取れる。これは大学の行動指針に沿ったものと考えられる。またそれとは別に、非同期型（オンデマンド）と同期型（同時双方向）の割合を見てみると、ほとんどの授業区分で、非同期の割合が時期に従って減ってきている。はっきりした理由はまだわからないが、興味深い調査結果であると言える。

3. オンライン授業に対する本学情報環境の準備状況

3.1 必携 PC

広島大学では2015年からPC必携化とした[8][9]。開始から5年を経過し、最高学年の6年生に至るまで、すべての学生が自宅でパソコンを利用できるという状況になって

いる。

このPC必携制度においては、入学試験合格者に対して、要件を満たしたPC購入するようという依頼^{*2}を出しており、ほとんどすべての学生が購入している。例年4月初頭には、大部分を広島大学生協に業務依頼し、必携PCの導入として集合型の講習会を実施していた。今年度は集合型の講習会は中止とし、すべての過程をオンラインの教材だけで自習する形式で実施した。昨年までの講習会は集合形式で行われてはいたが、各自が自分のペースで進められるような自習型の教材を開発してきていたことが、今回役立った。

3.2 学生のネットワーク環境

また、学生のネットワーク環境について、3月25日から4月3日かけ、前述したタスクフォースで2年生から4年生を対象にアンケート調査を行った。学生対象としては異例に高い50%という回答率（回答3781件）を得たこの調査では、およそ97%が自宅でWi-Fiなどの常時接続が可能であると回答している。また、時期は少し下るが4月中旬に外国語教育研究センターが、英語6単位を必修とする新入生1180名を対象に実施したアンケートでは、86%の回答率（回答1014）を得、86%が常時接続ありとしたが、YouTube動画などをストレスなく視聴できると回答した学生は、53%にとどまった。

5月に入ってから、ネットワーク環境が原因で自宅でのオンライン授業受講に問題がある学生については、モバイルWi-Fiルーターを無料で貸与することとなり、貸出用に80台を用意した。授業期間中最大54台が貸し出された。

また、COVID-19対策により、学生の国外から日本への入国が円滑に行かないと言う事例が多発し、海外から後述する学内VODサーバーへ接続して学習する機会が多くあった。その際にネットワークの接続速度が問題になり、動画教材が円滑に視聴できない言う問題も多く発生した。

総じて、2015年からの必携PCの施策により、学生の自宅環境が大幅に向上しており、その結果が今回の大規模なオンライン授業の実施を円滑に進めることができた一つの要因と言える。

4. 教育学習支援環境

4.1 LMS

広島大学では、全学LMSとしてBlackboard Learnを導入して運用している。学内では“Bb9”と言う愛称で親しまれている。

2018年の末に、それまで情報メディア教育研究センターのサーバ室で稼働させていたLMSサーバを、パブリッククラウド（Amazon Web Service）に移行した[10]。今回

^{*2} https://www.hiroshima-u.ac.jp/about/initiatives/jy-oho_ka/hikkei_pc

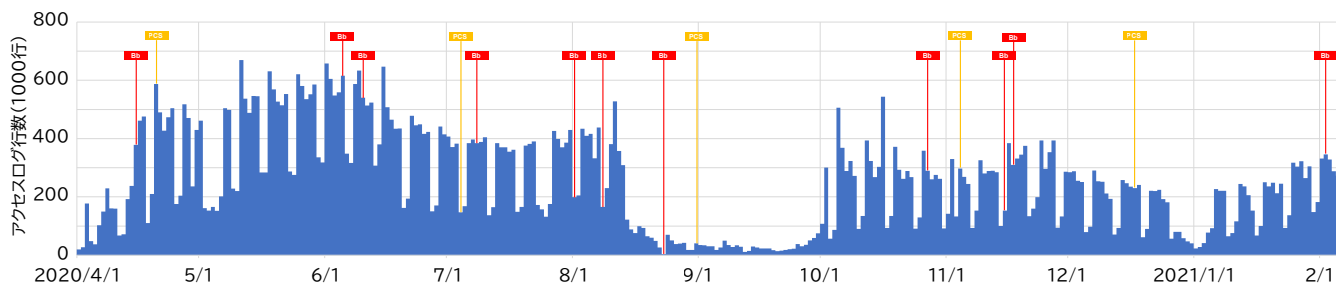


図 4 LMS への日毎のアクセス状況とトラブル発生状況

これによりスケールアップなどを円滑に行うことができ、このこともオンライン授業の円滑実施に寄与した。

図 4 に、この 1 年間の LMS への日毎のアクセス状況を示す。Blackboard アプリケーションがデータベーステーブルに保存するログ（認証付き）の行数を、アクセス状況の指標として利用した。図の中に示している“Bb”（赤色）そして“PCS”（オレンジ色）と書いているものについては、それぞれ LMS と VOD サーバに関連して起こった不具合のうち、利用者に影響があったものを示している。

この不具合の一覧を表 1 に示す。最も大きな不具合は、8 月 26 日の「学生登録前消失」事件である。今年度 8 月に、学生情報システムも同様に AWS への移行が行われた。このクラウド移行に伴い、連携データのフォーマットが一部変更になり、連携プログラムの例外処理の不全により、LMS 上のすべての学生登録情報が失われてしまった。Blackboard では学生を削除すると、該当学生を再登録してもテストの受験記録や課題の提出記録等が復元されない。今回は過去に例のなかった、バックアップからの全システムのリカバリー復元と言うことを行わざる得ない状況となり、20 時間余りの教員学生の操作が失われることになってしまった。この時は情報メディア教育研究センター担当者

の謝罪だけでは済まず、情報担当と教育担当の両副学長連名で、構成員にメッセージが行くと言うことに事態となってしまう。

これは、システム連携プログラム不具合によるものであるが、これ以外は基本的にはスペック上の問題であり、それらを解決するため、LMS や VOD のスケールアップなどを実施した記録を表に示す。

当初想定していたコロナ以前より比較しておよそ 7 倍程度の利用があった（表 2）が、結果的には 4 倍程度のスケールアップをおこなったことになる。最終的には通常のアクセスは問題なくさばけると状況にはなっていたが、それでもテスト時の突発的なアクセス集中などにより、システムが応答しなくなる状況が何度か発生してしまった。オンライン授業増大の影響は別としても、テストや課題の集中によるアクセスの急激な上昇に耐えることは、大学の LMS のシステム設計において非常に重要な点である。

4.2 VOD

広島大学では、VOD サーバとして Photron の Power Contents Server (PCS) を基幹システムの 1 部として導入し、LMS と連携して利用ができるようにしてきた。こ

表 1 LMS と VOD システムのトラブル一覧

日付	システム	現象
4 月 15 日	LMS	アクセス遅延
4 月 20 日	VOD	一部再生不可
6 月 5 日	LMS	アクセス不可
6 月 10 日	VOD	アクセス不可
7 月 4 日	VOD	再生不可
7 月 8 日	LMS	アップロード不可
8 月 1 日	LMS	アップロード不可
8 月 8 日	LMS	アクセス不可
8 月 23 日	LMS	コース登録消失
8 月 31 日	VOD	アップロード不可
10 月 27 日	LMS	アクセス遅延
11 月 4 日	VOD	再生不可
11 月 15 日	LMS	アクセス不可
11 月 17 日	LMS	アクセス遅延
12 月 17 日	VOD	再生不可
2 月 2 日	LMS	アクセス遅延

表 2 2019 年度前期と 2020 年度前期の LMS アクセス数比較（アクセスログ行数による）

	2019年度	2020年度	2020/2019
学生	4,791,813	31,189,365	6.5
コンテンツ	2,160,137	15,753,220	7.3
配信動画	15,830	1,183,038	74.7
課題	242,759	2,265,426	9.3
テスト	1,069,991	4,405,960	4.1
成績表	113,208	547,743	4.8
掲示板	88,984	776,365	8.7
その他	1,100,904	6,257,613	5.7
教員	276,829	3,624,938	13.1
TAなど	56,686	289,725	5.1
合計	5,125,328	35,104,028	6.8

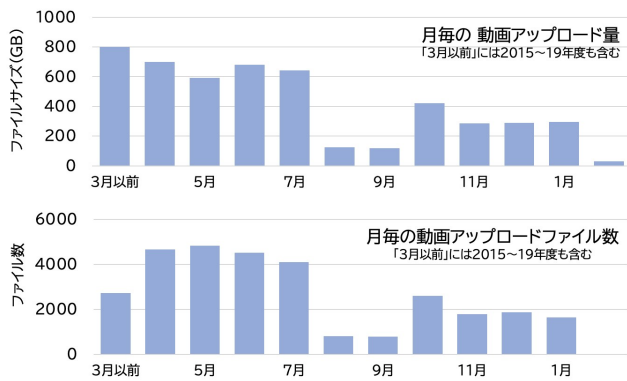


図 5 VOD サーバへの動画アップロード量 (2020 年度)

の連携は Blackboard の独自機能拡張形式である Building Blocks として作成しているもので、利用者（教員）からはコースに設置できるコンテンツ項目の一つとして見える。設置の操作を行うと動画ファイルを指定するようになっており、操作を進めると FTP で直接 VOD サーバにへアップロードを行い、VOD 側でコンテンツ登録を実施、Blackboard のコースに視聴するための項目が作成されて完了と言うものである。

この VOD サーバは、2005 年から利用しているものであり、もちろん今回のように COVID-19 対策で大量の授業動画が必要になると言う状況は想定していなかった。ライセンスも同時接続 300 件分しか用意されていなかった。このため学生が接続できないという問題も発生し、5 月からはライセンス数を 600 に増加して運用を継続した。

それでもなお動画ファイル用のディスク容量が枯渇しかけていること、さらに学生の視聴についてトラブルが多発すると言うことを受け、5 月以降は Microsoft Stream への動画のアップロードも、並行して教員に利用を進めると言う事になった。

図 5 に VOD サーバに登録された動画の本数と容量を月ごとにまとめたものを掲載している。なお、動画教材はこの VOD サーバもしくは Microsoft Stream に登録してもらえよう、講習会などを通して教員には依頼をしていたわけだが、Blackboard のコンテンツメニューに「動画」という項目があり、これに目がいつてしまう教員も大勢いらっしまったようだ。これを使うと、コースに直接動画をファイルを置き学生に配布することになる。図??に示したのは LMS へアップロードされた教材ファイルの容量を月ごとにまとめたものだが、赤い部分は動画ファイルを示している。図からわかるように、半分以上が動画で占められる状況となっていた。

前述のように、LMS はクラウド移行を済ませておおり、性能的にはスケールアップが手軽にできる望ましい状況になったわけだが、多くの動画ファイルが直接設置されることで、ストレージの利用料そしてネットワークの通信料が大量に発生すると言う状況になってしまった。

AWS の仮想マシンで利用できるストレージは EBS と EFS の二通りがある。EBS は一定のサイズを確保して、仮想マシンに通常の SSD のようにマウントして利用できるが、コストが高い。一方 EFS は容量を限定しない代わりに、必ずネットワーク経由でのマウントとなる。特長としては、アクセス頻度が低いファイルが自動的に低速度領域に送られることで、トータルでのコストはかなり安く済むようになっている。本学の LMS では授業用コースの削除はシステムでは実施せず、基本的に教員の削除に任せると言うポリシーで運用している。なので増え続けるコースのストレージをどのようにパブリッククラウド上で保持していくかと言う大きな問題が、もともとあった。それが今年度の COVID-19 対応により顕在化したことになる。これに対応するため基本的に EBS を使うのだが昨年度までの古いコースに該当するストレージを部分的に EFS に移行するという対応を行っている。

4.3 Microsoft Teams

オンラインの授業のうち同時双方向のライブ授業を行うためには、テレビ会議のツールが必要であり、一般的には Zoom が広く使われていた。本学では Zoom を公式サポートせず、Microsoft 365 に含まれている Teams を利用することとした。

Teams は簡単な LMS の機能も持っており、Zoom と異なってテキストチャットの履歴もチームごとに保存できるというメリットがある。アカウント連携も既に完了しており、LMS の機能拡張として遠隔授業で利用するには、Teams の方が好ましいのではないかと考えた。

また多人数の授業ではライブイベント (Zoom の Webinar に相当) が使えるのではないかと当初考えていたが、Teams の制限により、テナント全体で同時に 15 のイベントしか実施できない (2021 年 2 月時点では、一時的に 50 まで制限緩和されている) ことがわかり、授業では使わないこととした。センターに申請することによって利用できる体制を整えてはいたが、テスト利用に留まり、実際の授業利用で申請される事はなかった。

Teams にはアクセスできるメンバーを登録しておく、円滑に利用できる。そのために利用できる標準の機能としては、ID を直接記入して 1 人ずつ登録する方法と、参加コードを用意しそれを別途学生に通達し、自己登録してもらう方法しか用意されていなかった。大学では学生名簿が提供されるので、これを使って一括登録できると望ましいが、現在に至るもその方法は提供されていない。

本学では LMS のコースと Teams のチームをリンクし、LMS の履修済リストがそのままチームに登録される機能を開発して提供した。この機能でリンクされたチームの数は 2021 年 2 月現在で 438 個、これに対して、広島大学のテナントで作成されているチームの総数は約 7600 個であ

り相当数のチームがリンクの他に作成されている。そのうちの程度が授業に関連したものであるかは現在まだ調べられていない。

4.4 Microsoft Stream

前述したように、2005年から使用しているVODサーバ(PCS)は、能力不足・容量不足により利用の継続が困難な状況になった。また来年度以降はシステムの移行により完全に利用できなくなる。これに伴い動画教材はStreamにしか掲載ができない運用を考えている。

現在Streamは全体で800TBの容量が用意されている。今年度PCSとLMSにアップロードされた動画ファイルの総量はおおよそ6TBである。これに今年度Streamにアップロードされた動画が同程度合ったとしても、総量はおおよそ12TBなので、今のペースで行っても当分は問題なさそうな容量だろう。

Streamで動画を学生向けに提供するには、LMSのコースに登録されている利用者だけにアクセスを制限することが必要である。このことは、昨年度の著作権法第35条の改正により、授業目的での公衆送信が無許諾で可能になったことに関わっており、この権利制限の対象となるためには、アクセスをクラス内だけに限定しておく必要がある。

そのため、前述のLMSコースからTeamsのチームへと履修者を登録する機能を活用し、チームに対応するグループに、ストリームでは動画をアップロードしてもらうと言うやり方を推奨している。

5. 終わりに

本稿では、広島大学における新型コロナウイルス感染症に対応したオンライン授業の実施状況と、それに対応するための教育学習支援システムについて述べた。

参考文献

- [1] 大学等におけるオンライン教育とデジタル変革に関するサイバーシンポジウム「教育機関DXシンポ」
<https://www.nii.ac.jp/event/other/decs/> (2021年2月22日確認)
- [2] 永井 孝幸, 森 真幸, 梶田 秀夫 (2020) 「新型コロナウイルス対応における京都工芸繊維大学情報科学センターの取組」研究報告教育学習支援情報システム (CLE), 2020-CLE-32(7), 1-8 (2020-11-20), 2188-8620
- [3] 福森 真, 冬木 正紀, 宇佐美 諭, 中山 裕嗣, 武井 加代 (2020) 「畿央大学でのOpenCEASを利用した全科目非対面授業からみえてきたこと～学生・教職員アンケート結果と授業以外へのLMSの活用～」研究報告教育学習支援情報システム (CLE), 2020-CLE-32(9), 1-7 (2020-11-20), 2188-8620
- [4] 梶田 将司, 外村 孝一郎, 森村 吉貴, 中村 素典, 喜多 一 (2020) 「コロナ禍における京都大学学習支援サービスの現状と課題」研究報告教育学習支援情報システム (CLE), 2020-CLE-32(10), 1-8 (2020-11-20), 2188-8620
- [5] 戸田 智基, 大平 茂輝, 後藤 明史, 田上 奈緒, 松岡 孝, 島田 啓史, 田島 尚徳, 中務 孝広, 出口 大輔, 森 健策 (2020) 「名古屋大学におけるオンライン授業支援サービスの運用」大

- 学ICT推進協議会 2020年度年次大会論文集 (AXIES2020) 391-397
- [6] 白井 詩沙香, 東田 学, 小島 一秀, 浦西 友樹, 上田 佑樹, 宮永 勢次, 竹村 治雄 (2020) 「大阪大学におけるオンライン授業支援の取り組み」大学ICT推進協議会 2020年度年次大会論文集 (AXIES2020) 385-390
 - [7] 青木 孝文, 伊藤 彰則, 菅沼 拓夫, 曾根 秀昭, 高橋 裕之, 滝澤 博胤, 谷口 善孝, 中尾 光之, 早川 美徳, 三石 大 (2020) 「東北大学におけるオンライン授業対応とその展開」大学ICT推進協議会 2020年度年次大会論文集 (AXIES2020) 112-117
 - [8] 天野 由貴 (2017) 「国立大学のノートパソコン必携化とその課題-2年目のBYOL-」情報処理, 58(2), pp.130-134
 - [9] 天野由貴, 隅谷孝洋 (2020) 「必携パソコンの5年～学生・教員アンケートの結果から」情報処理学会情報教育シンポジウム (SSS2020) pp.174-179
 - [10] 隅谷孝洋, 長登康, 挽地平 (2019) 「雲のむこう, LMSのはやさ」情報処理学会情報教育シンポジウム (SSS2019) pp.184-189