

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

戸田 智基¹⁾, 大平 茂輝¹⁾, 後藤 明史¹⁾, 田上 奈緒²⁾, 松岡 孝²⁾, 島田 啓史²⁾,
田島 尚徳²⁾, 中務 孝広³⁾, 出口 大輔⁴⁾, 森 健策^{1),4)}

- 1) 名古屋大学 情報基盤センター
 - 2) 名古屋大学 全学技術センター
 - 3) 名古屋大学 情報推進部
 - 4) 名古屋大学 大学院情報学研究科
- tomoki@icts.nagoya-u.ac.jp

Operation of Online Course Support Services in Nagoya University

Tomoki Toda¹⁾, Shigeki Ohira¹⁾, Akihumi Goto¹⁾, Nao Tanoue²⁾, Takashi Matsuoka²⁾,
Hirofumi Shimada²⁾, Hisanori Tajima²⁾, Takahiro Nakatsukasa³⁾,
Daisuke Deguchi⁴⁾, Kensaku Mori^{1),4)}

- 1) Information Technology Center, Nagoya Univ.
- 2) Technical Center of Nagoya Univ.
- 3) Technology Services Department, Nagoya Univ.
- 4) Graduate School of Informatics, Nagoya Univ.

概要

名古屋大学では、2020 年 2 月末頃から新型コロナウイルス COVID-19 対策に関する検討を開始し、2020 年度春学期は、オンデマンド型を中心としたオンライン授業を全学的に実施した。これに伴い、オンライン授業を実施する上で重要な役割を果たす学習支援システム NUCT をはじめとして、各種授業支援サービスの拡充を行った。また、オンライン授業を通して、授業支援システムの各種ログデータの収集が可能となり、学習活動分析への利用が見出された。これらの経緯を踏まえて、本稿では、NUCT に代表される情報基盤技術に焦点を当てて、本学におけるオンライン授業支援サービスの運用事例について述べる。

1 はじめに

2020 年当初から日本でも流行し始めた新型コロナウイルス COVID-19 の影響により、2020 年度は数多くの大学教育の場においてオンライン授業が実施されている。オンライン授業を実施するためには、情報基盤技術の利活用が必要不可欠であり、多種多様な授業支援サービスの運用が求められる。短期間でのオンライン授業への移行は膨大な労力を要するが、各大学において教職員および学生が一丸となり協力し合い、また、大学間において積極的に情報共有を行うことで [1], 試行錯誤ながらも 2020 年度におけるオンライン授業の実施を実現したことは特筆すべきことである。情報基盤技術を活用した場所的・時間的制約を受けない学習環境の提供は、大学教育における大きな課題であったが、図らずとも COVID-19 という外的要因に

より、大規模な形で実現するに至った。

名古屋大学では、2020 年 2 月末頃から、全学教育系組織（教育推進部、教養教育院、高等教育研究センター）と全学情報系組織（情報連携推進本部）が連携して、COVID-19 対策に関する検討を開始した。そして、学習支援システム（Learning Management System: LMS）に代表される長年運用してきた授業支援サービスを最大限に活用することで、オンライン授業を全学的に実施する方針を早急に定めた。比較的早い時期から対策に着手したことや、以前から授業支援サービスを継続的に運用してきた経験が功を奏して、当初の授業開始日を 1 週間のみ遅らせて、2020 年 4 月 17 日から春学期の全学オンライン授業を開始することができた。試行錯誤の中でのオンライン授業実施を通して、色々な問題点が浮かび上がってきているものの、学生および教員の 8 割がオンライン授業に対し

て肯定的な意見を持っているというアンケート結果が得られている [2]。また、授業支援システムのログデータに基づく学習活動分析など、オンライン授業の利点を活用した試みもなされている [3]。これらの経験を通して培われた知見および経験は、今後より良い学びの場を実現していく上で大いに有効であり、各大学における事例を広く共有することは極めて有意義であると考えらる。

本稿では、名古屋大学におけるオンライン授業支援として、特に情報基盤技術に関するオンライン授業支援サービスの運用事例について報告する。授業支援サービスの運用の経緯を振り返りつつ、COVID-19 対策開始時の状況を整理するとともに（2 節）、全学オンライン授業実施に向けた準備段階として実施した授業支援サービスの拡充に関する事例を紹介する（3 節）。また、オンライン授業期間中の授業支援サービスの運用事例について、様々なログデータの分析を踏まえて紹介する（4 節）。

2 名古屋大学における授業支援サービス運用の経緯

授業支援に関する情報基盤技術の中で、LMS は中心的な役割を果たすものであり、大学教育において広く普及している。LMS は、受講者への連絡、授業に用いる教材の配布や保管、レポート課題や試験などの成績管理、受講者の学習履歴の記録など、授業を実施する上で必要となる様々な機能を統合的に備えている。教員および受講者は、Web ブラウザを通じてこれらの機能を利用することが可能となるため、LMS はオンライン授業を実現する上で必要不可欠な情報基盤技術といえる。名古屋大学においても、授業支援サービスの核として LMS を運用しており、さらには、その機能を拡張して様々なシステムとの連携を実現することで、その利便性を高めている（図 1 参照）。

2.1 NUCT を中心とした各種授業支援システム

名古屋大学では、1998 年度にコース管理システム WebCT を導入し、教材作成支援環境の構築に取り組んできた。2010 年度からは、WebCT に代わり、オープンソース LMS として Sakai[4] を採用し、独自のカスタマイズを施した後に、NUCT (Nagoya University Collaboration and course Tools) として全学運用を開始した [5]。2014 年度には、別途運用してきた動画配信サービスを更新し、動画視聴ユーザの認証機能および NUCT との連携機能を導入した [6]。これにより、各動画コンテンツの公開範囲を、視聴者を限定しない

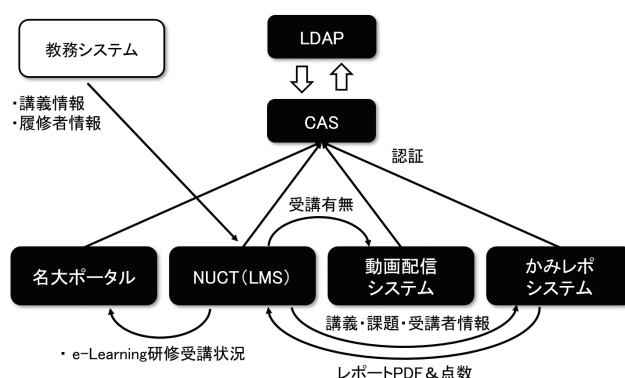


図 1 名古屋大学における授業支援システムの構成。

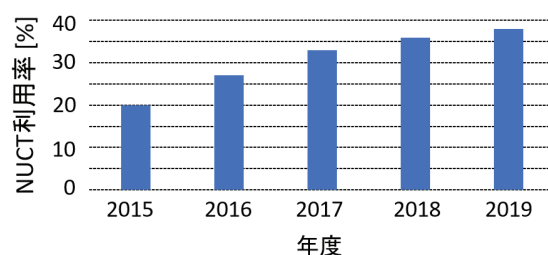


図 2 各年度における NUCT 利用率の推移。

一般公開、学内に限定する学内限定公開、受講者に限定する受講者限定公開の中から選択可能とした。2015 年度には、NUCT の利用率を高めるために、教務システムとの連携機能を強化させ、全学部講義の自動登録サービスの全学運用を開始した [7]。2016 年度には、富士ゼロックス社の「授業支援ボックス」[8] を導入し、紙レポートを NUCT 上に自動的に取り込める機能の有効性を検証するとともに、別途、汎用スキャナの利用を可能とするサーバ型 NUCT 紙レポート連携システム「かみレポ」の研究開発に取り組み、2017 年 10 月から「かみレポ」の全学運用を開始した [9]。

2.2 2019 年度までの NUCT 利用状況

全学部講義自動登録を開始した 2015 年度以降における NUCT 利用率を図 2 に示す。学部講義に関しては、毎年 6,000 以上の講義サイトが自動登録されるが、その中で毎月 100 回以上のアクセスがあった講義サイトが全体に占める割合として、利用率を計算している。2015 年度以前の利用率（講義サイト登録数から算出）は 10% 未満であったが、全学部講義自動登録サービスにより利用率は大幅に改善し、年々増加していることが分かる。一方で、その増加の割合は徐々に減少しており、2019 年度は学部講義サイト 7,000 弱のうち、40% 弱が利用されたという状況であった。

2.3 NUCT リニューアル

2010 年度から運用を開始している NUCT は、Sakai バージョン 2.9 をベースに開発したものであり、公式のサポート対象から外れるなどの問題があった。そこで、2018 年から 2019 年にかけて、Sakai のバージョンアップに取り組み、2020 年 3 月に、Sakai バージョン 12.6 をベースとした NUCT へのリニューアルを実施した [10]。システム構成としては、仮想サーバのインスタンス数は 3 とし、データベースは MariaDB を採用して NFS を併用する形とした。なお、旧 NUCT は Oracle データベースを採用していたこともあり、各種コンテンツの移行については膨大な作業が見込まれた。そのため、コンテンツ移行は見送り、旧 NUCT は読み取り専用として引き続き運用することとした。

例年、春学期と秋学期の開始時期にあわせて NUCT 講習会を実施してきたが、参加人数に限られるなどの課題があった。そこで、より利便性の高い形式として、オンデマンド型教材を作成するとともに、練習用 NUCT を構築することで、自学自習を支援する環境を整えた。オンデマンド型教材としては、各種ツールの使い方を教員向けおよび受講者向けに説明する動画を各々作成した。練習用 NUCT は、学内ネットワークからのみアクセス可能とし、教員に対しては別途ローカル ID も配布することで、受講者の立場での利用も可能とした。この他にも、Web ページなど説明資料の充実に取り組んだ。

3 全学オンライン授業実施に向けた授業支援サービスの拡充

3.1 2 月末：オンライン授業実施形態に関する検討

教育推進部、教養教育院、高等教育研究センター、および、情報連携推進本部の教育に関わるメンバーが集まり、COVID-19 対策として、オンライン授業実施に関する検討を開始した。オンライン授業実施形態として、主に、テレビ会議システムを用いた同時双方向型とオンデマンド型の二つが考えられたが、

- 1 ネットワーク帯域やストレージ等の問題として、インターネット帯域資源は有限でありデータダイエットが求められる可能性があること、
- 2 学生（特に下宿学生）の通信環境の問題として、名古屋大学では PC 必携化（BYOD: Bring Your Own Device）は未実施であり、十分なインターネット環境を有しない学生が一定数存在すると予想されること、

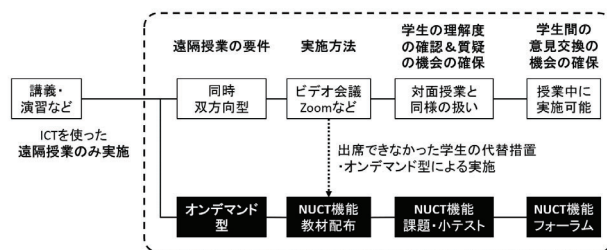


図3 2020 年春学期におけるオンライン授業実施方針。

3 オンライン授業支援ツールに対する教員・学生のリテラシが不揃いであること、

などを考慮して、オンデマンド型のオンライン授業を推奨する方向性を定めた。特に、NUCT を最大限に活用して、比較的データサイズを小さくできる音声付き Power Point によるオンデマンド教材を用いたオンライン授業を行うという方法が提案され、それを踏まえたオンライン授業支援サービスの運用が求められることとなった。

参考までに、全学教育系組織が中心となり定められた 2020 年春学期におけるオンライン授業実施方針を図 3 に示す。NUCT の各種ツールを活用することで、オンデマンド型であっても、教員と学生間のコミュニケーション、ならびに、学生間のコミュニケーションの実現が可能である。また、同時双方向型の場合においても、授業を録画してオンデマンド教材として受講生に公開するなど、ネットワーク環境が整わない学生に対して不利益が生じないような配慮がなされている。

3.2 3 月上旬：NUCT の増強に関する検討

2019 年度までと比べて、NUCT 利用率が大幅に増加すると予想されたため、NUCT のシステム増強に関する検討を行った。2019 年度までのアクセスログの分析による NUCT 利用状況の把握や、最大受講者数の調査などを行うとともに、簡易的な負荷テストを実施した。それらの結果を踏まえて、負荷分散装置の増強や、ボトルネックとなっていたネットワーク帯域の拡張などに取り組んだ。また、NUCT 仮想サーバの負荷が大きいようであれば、インスタンス数を即座に増やせるように、事前準備を行った。

3.3 3 月下旬：NUCT の利用支援に向けた検討

NUCT リニューアルとともに、NUCT 利用法に関する説明資料（動画や Web ページ）の拡充に取り組んだ。また、テレビ会議システム（Zoom や Teams など）に代表される各種オンライン授業支援ツールに関するテストを実施し、利用法に関する説明資料作成に取り組んだ。これらに加えて、オンライン授業実施に関する教員向け講習会を実施した。特に、2020 年 3 月

23 日には、Zoom を利用したオンライン緊急講習会を 3 キャンパス（東山・鶴舞・大幸キャンパス）同時開催することで、実際にオンライン授業が実施可能であることを全学的に周知した。なお、本講習会には、450 名以上が参加した。この他にも、医学系部局がある鶴舞キャンパスと大幸キャンパスにおいては、部局からの要望に応じて現地での講習会も実施した。これらの講習会は全て録画して、オンデマンド教材として公開した。なお、先に述べたオンデマンド型教材ならびに練習用 NUCT を活用した自学自習環境の整備により、現地での講習会開催の必要性を大幅に低減することができた。また、部局によっては、部局専用の説明資料の作成や個別講習会の実施などの活動がなされており、教職員が一丸となってオンライン授業実施に向けた準備を進める姿勢が見られた。

なお、情報連携推進本部では、この他にも情報基盤技術に関する様々な対応を実施した。詳細については [11] を参照されたい。

3.4 4 月上旬：オンライン授業開始に向けた最終準備

学生向けの NUCT 利用支援として、各種 NUCT ガイダンス動画を作成して、動画配信サービスにより公開した。特に、全学新入生向けに作成した NUCT ガイダンス動画では、10 分間の動画を視聴しながら実際に NUCT の基本ツールを使用するといったオンデマンド型実習の実施を試みた。その結果、新入生 2,107 人中 1,571 人（74.6%）が NUCT 実習サイトを利用するに至った。なお、本動画は 30,000 回以上視聴されており、オンデマンド型教材の有効性を確認することができた。この他にも、学生のネットワーク環境などを調査するアンケートを実施して、オンライン授業開始に備えた。

学部講義に関しては、教務システム連携による全講義自動登録サービスの利用が可能であるが、大学院講義に関しては、2020 年 4 月当初の段階で教務システムの利用が十分に行き渡っておらず、自動登録サービスが利用できない状況であった。そのため、各部局から登録する講義のリストを提出してもらう形で、別途、大学院講義の全登録作業に取り組んだ。その結果、春学期は約 1,800 の大学院講義サイトが登録された。なお、教務システムの更新に伴い、2020 年度秋学期からは、大学院講義に関しても自動登録サービスの利用が可能となっている。

LMS は大学教育のみでなく、高等・中等・初等教育の場においても有効であると考えられる。一方で、LMS の運用・管理には、十分な計算機資源、ならび

に、専門性の高い知識・技能を要するため、個々の学校において LMS を導入するのは容易ではない。名古屋大学附属学校も例外ではなく、2020 年 4 月当初の段階では、生徒のインターネット環境は整っているものの、LMS は導入されていない状況であった。しかしながら、コロナ禍の影響により、オンライン授業を実施する必要性が生じたため、LMS の提供に関する相談を受けた。そこで、新たに独立した NUCT を 1 台構築し、附属学校に提供した。仮想システムの利点を最大限に活用することで、一連のシステム構築を極めて迅速に終わることができた。詳細に関しては、[12] を参照されたい。

オンライン授業開始を迎えるにあたって、NUCT などのオンライン授業支援システムの利用に関する問い合わせが急増すると予想されたため、サポート体制の強化に取り組んだ。教員・学生・事務職員に対する多種多様なレベルに応じたサポートを実施するために、

- 1 情報連携推進本部：職員の増員や Qualified Teaching Assistant 相当の情報系大学院学生の雇用により、オンライン授業支援システム利用に関するサポート人員の増強
- 2 全学教育組織：授業設計や講義資料作成に関する支援の実施
- 3 個々の部局：各部局における要望のとりまとめを担当する ICT 担当教員の選出

に取り組み、3 組織による連携体制を構築した。

4 オンライン授業期間中の授業支援サービスの運用

4.1 アクセス集中への対応

NUCT 仮想サーバのインスタンス数を 6 に増やして、授業初日となる 2020 年 4 月 17 日に臨んだ。しかしながら、2 限が開始する 10 時 30 分頃から、アクセス集中によるレスポンス低下が生じた。至急、NUCT 仮想サーバ設定の見直しを行い、インスタンス数を 11 に増やすとともに、Java ガベージコレクションに大きく影響を与えるヒープメモリ容量を増加させた。その結果、レスポンス低下が生じなくなり、以降、春学期を通して安定して稼働し続けた。なお、本作業を終えるまでに要した時間は、約 4 時間であった。

4.2 各種ログの分析

アクセス集中の発生に伴い、NUCT サーバの SNMP による負荷監視機能 [13] を導入し、NUCT へのアクセスを常時モニタリング可能とした。以下では、各種

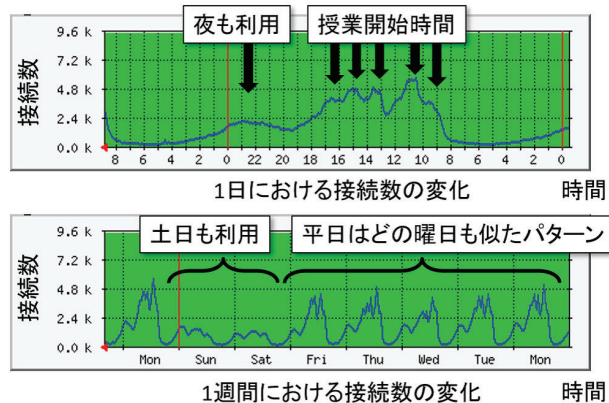


図4 負荷分散装置への接続数（2020年5月26日に計測）。時間軸は左側に向かって進む点に注意。

システムログの分析を通して、授業支援サービスの運用状況を紹介する。

4.2.1 NUCT 利用率

春学期のNUCT利用率は83%を上回った。2019年度春学期の利用率は44%程度であったことから、全学オンライン授業実施に伴い、大幅に利用率が上昇したことが分かる。

4.2.2 負荷分散装置への接続数

負荷分散装置への接続数の一例を図4に示す。オンデマンド型オンライン授業であっても、授業開始時間に合わせてNUCTにアクセスする傾向が見られた。また、夜間や週末においても、一定数のアクセスが見られた。程度の差はあるものの、2020年度秋学期においても概ねこの傾向が見られている。なお、ここではログを示していないが、データトラフィックは400～500Mbps程度といった傾向が見られている。

4.2.3 NUCT 利用者数

2020年4月から7月の中旬あたりの1週間に着目し、各時間帯におけるNUCTログイン異なりユーザー数を集計した結果を図5に示す。平日昼間は概ね2,000～3,000人程度が利用していたことが分かる。春学期に関しては、月曜・木曜10～11時（1限と2限）の時間帯で利用者が多く、多い日は4,000人以上が同時にNUCTを利用した。なお、1日あたりでみると、毎日10,000人以上がNUCTを利用している状況であった。徐々に利用者数が減少していく傾向が見て取れるが、秋学期開始時点においては、

- 10月5日：10,119人
- 10月6日：9,900人
- 10月7日：9,516人
- 10月8日：9,775人
- 10月9日：8,768人

となっており、依然として10,000人程度が毎日NUCTを利用している状況である。

4.2.4 NUCT サーバアクセス数

NUCTの利用頻度を見積もる上で、毎日のWebサーバへのアクセス数を春学期の期間中全てに渡って集計したものを図6に示す。平日授業時間1～5限のアクセス数と、授業時間外のアクセス数に色分けして表示している。この図から、NUCTの利用頻度は、「平日授業時間内（8時45分～18時）」と「平日授業時間外（18時～翌朝8時45分）」と「休日」が、概ね等しいことが分かる。なお、休日と平日のLMSの利用割合は、九州大学[14]や広島大学[15]の例とも類似している点は興味深い。

4.2.5 問い合わせ対応件数

サポート体制への問い合わせのうち、授業支援システムに関するものの対応件数を図7に示す。上図が1日あたりの問い合わせ対応件数であり、下図はその累積数である。この図から、授業開始時期（2020年4月17日開始）にあわせて問い合わせが急増したことが分かる。問い合わせの内容を見てみると、

- 1 NUCTに関する問い合わせが多数であること
- 2 パターン化された問い合わせも多数あること
- 3 公開済み説明資料を見てもらうことは容易ではないこと
- 4 全教員への情報伝達も容易ではないこと

といった傾向が見られた。よくある問い合わせ内容の例としては、ツールの使い方が分からない（教員）、履修している講義サイトが見つからない（学生）、操作時にエラーが発生する、ログインできない、などであった。

4.3 その他の対応

問い合わせの中には、NUCTに関する追加機能の要望や不具合の報告なども一定数含まれており、新機能の導入、新たなカスタマイゼーションの実施、不具合修正などに継続的に取り組んでいる。例としては、授業評価アンケート自動登録機能を試験的に導入し、春学期には5部局から15申請を受け付け、計1,831講義サイトに利用された。この他にも、Twitter上でNUCTに関する情報を収集することで、ユーザからの要望を一早く抽出し、必要に応じてNUCTへ反映するといった作業にも取り組んでいる。これまでに、タイムアウト時間に関する要望やカレンダー機能に関する要望などを抽出しており、NUCTへと反映させている。

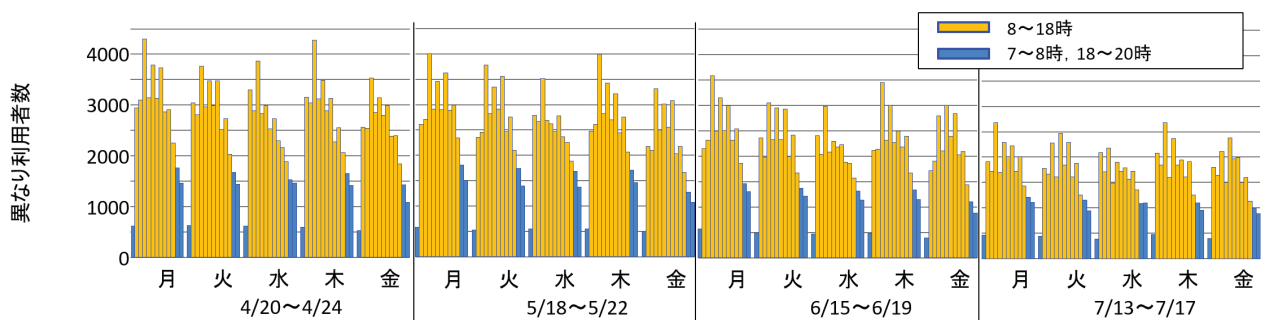


図5 各時間帯におけるNUCTログイン異なりユーザー数。

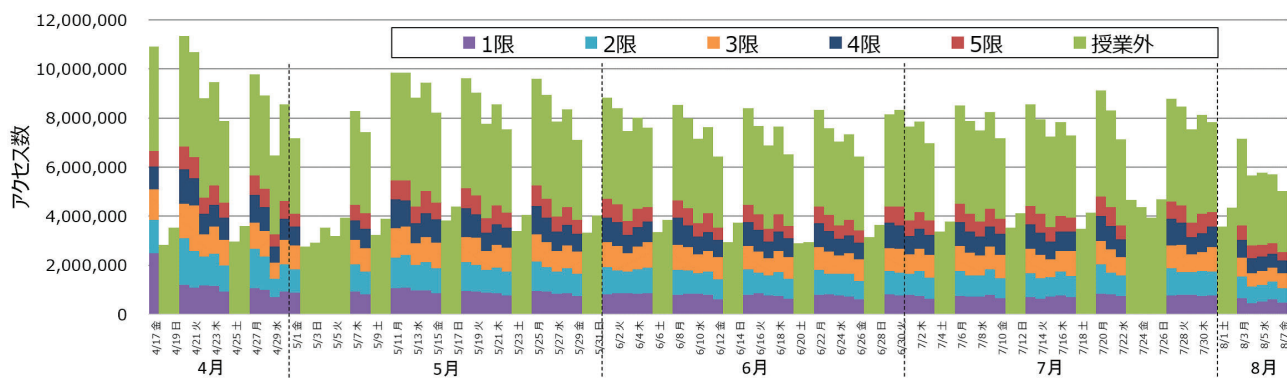


図6 NUCTサーバへのアクセス数。

春学期を通して安定稼働したNUCTの負荷監視ログを分析するとともに、他大学の情報も参考にして、秋学期は、仮想サーバインスタンス数を6、ヒープメモリは28GBに設定して、NUCTを運用している。2020年10月16日現在までのところ、安定して稼働している。

5 むすび

本稿では、名古屋大学におけるオンライン授業支援サービスとして、学習支援システムNUCTを中心とした各種運用に関する事例を紹介した。オンデマンド型オンライン授業を中心とした春学期の実施を通して、授業支援システムに関する要望や不具合の報告を多く頂いた。現状、これらに対しては誠意対応中であり、より利便性の高い授業支援システムの構築を目指している。また、全てのユーザに対して情報を周知することの困難さが明らかとなっており、より効果的かつ効果的なサポート手法を検討していく必要がある。なお、全学的なオンライン授業の実施を通して、NUCTをはじめとする各種授業支援システム上において、学生の学習活動ログを大規模に収集することが可能となった。今後は、これらのログを活用した学習

活動分析に取り組むことで、より良い学びの実現する情報基盤技術の構築に取り組む予定である。

参考文献

- [1] 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
<https://www.nii.ac.jp/event/other/decs/>
- [2] 藤巻 朗, “ICTを利用した教育を振り返る,” 国立情報学研究所「大学の情報環境のあり方検討会」【第11回】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, オンライン, June 2020.
- [3] 戸田 智基, 大平 茂輝, 後藤 明史, “オンデマンド型オンライン授業における学習活動分析に向けた授業支援システムログ活用の試み,” 国立情報学研究所「大学の情報環境のあり方検討会」【第17回】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, オンライン, Sep. 2020.
- [4] <https://www.apereo.org/projects/sakai-project>
- [5] 太田 芳博, 中務 孝広, 田上 奈緒, 原 愛樹, 大平

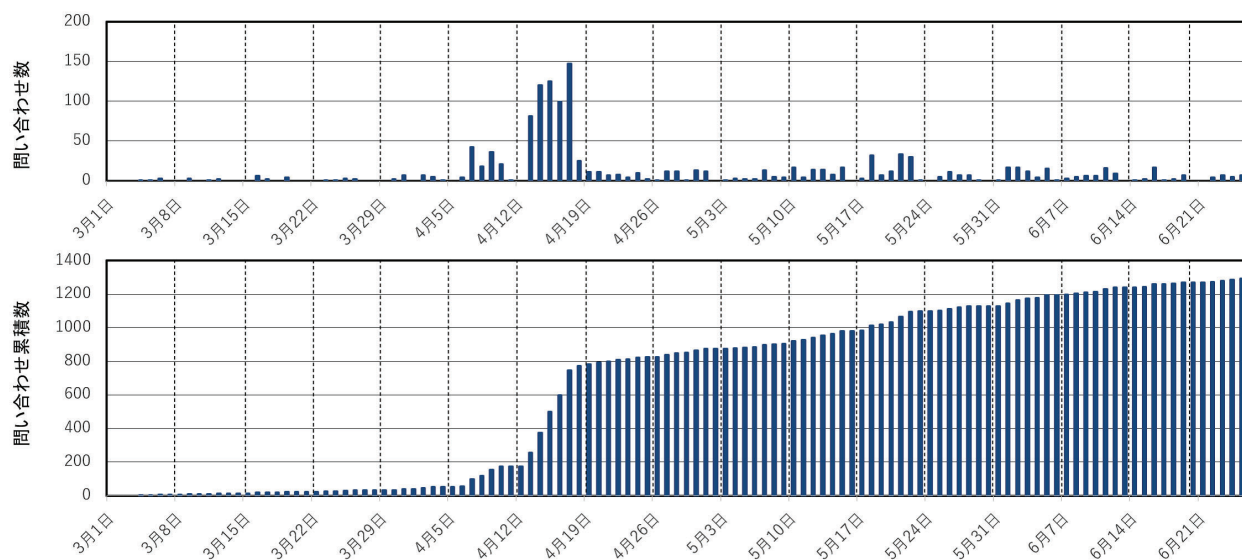


図7 問い合わせ対応件数. 同一の問い合わせであっても、複数回やり取りが生じた場合は重複して集計されている点に注意.

- 茂輝, 後藤 明史, 梶田 将司, 森 健策, “名古屋大学における Sakai の全学運用と利用推進に向けた活動報告,” Ja Sakai カンファレンス, 4 pages, Mar. 2011.
- [6] 後藤 明史, 太田 芳博, 中務 孝広, 田上 奈緒, 大平 茂輝, 出口 大輔, 森 健策, “Sakai と連携した動画配信サービスの導入,” Ja Sakai カンファレンス, 3 pages, Mar. 2015.
- [7] 田上 奈緒, 中務 孝広, 松岡 孝, 太田 芳博, 大平 茂輝, 後藤 明史, 出口 大輔, 戸田 智基, 森 健策, “名古屋大学における Sakai 上での全講義登録のための教務連携システム開発,” Ja Sakai カンファレンス, 4 pages, Mar. 2016.
- [8] 佐藤 悦志, 榎本 尚之, 森田 雅夫, 阿出川 智通, 長谷川 博之, 中村 慎也, 井上 桂, “授業支援ボックス: お客様との共創開発により実現した紙とLMS の連携ソリューション,” 富士ゼロックステクニカルレポート, No. 24, 2015.
- [9] 大平 茂輝, 清谷 峻也, 伊藤 瑠哉, 岡本 康佑, 谷川 右京, 出口 大輔, 戸田 智基, “LMS 経由で手書きレポートを返却する Web サービス「かみレポ」の開発・評価,” 情報処理学会論文誌: 教育とコンピュータ, Vol. 6, No.1, pp. 52-68 2020.
- [10] Y. Tokiwa, S. Kajita, T. Toda, H. Hatakeyama, “Sustainable Digital Learning Environment - Our Practices of Sakai,” Open Apereo, Online, June 2020.
- [11] 森 健策, 戸田 智基, 梶 勇一, “名古屋大学における情報基盤を活用した COVID-19 対応 - オンライン学習の観点から,” 国立情報学研究所「大学の情報環境のあり方検討会」【第1回】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, オンライン, Mar. 2020.
- [12] 森 健策, 三小田 博昭, 渡辺 武志, 丹羽 ひとみ, 戸田 智基, “名古屋大学教育学部附属学校における LMS 導入取組〜名大情報基盤センターとの連携,” 国立情報学研究所「大学の情報環境のあり方検討会」【第4回】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, オンライン, Apr. 2020.
- [13] 出口 大輔, 後藤 明史, 大平 茂輝, 太田 芳博, 田上 奈緒, 中務 孝広, 森 健策, “名古屋大学における Sakai の活用事例の紹介,” Ja Sakai カンファレンス, 4 pages, Mar. 2013.
- [14] 島田 敬士, “オンライン授業期間中の学習活動分析,” 国立情報学研究所「大学の情報環境のあり方検討会」【第14回】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, オンライン, Aug. 2020.
- [15] 隅谷 孝洋, “オンライン授業期の学習活動状況を、LMS のログから概観する,” 国立情報学研究所「大学の情報環境のあり方検討会」【第17回】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, オンライン, Sep. 2020.