

# 名古屋大学における学生の利便性向上を目指した LMS 連携システムの開発

澤田 桂都<sup>1)</sup>, 山本 実央<sup>1)</sup>, 木迫 璃玖<sup>1)</sup>, 大平 茂輝<sup>2)</sup>, 後藤 明史<sup>2)</sup>, 戸田 智基<sup>2)</sup>

1) 名古屋大学 情報学部

2) 名古屋大学 情報基盤センター

nutt@media.nagoya-u.ac.jp

## Development of LMS Cooperative System Towards Improvements in Convenience for Students at Nagoya University

Keito Sawada<sup>1)</sup>, Mio Yamamoto<sup>1)</sup>, Riku Kisako<sup>1)</sup>,  
Shigeki Ohira<sup>2)</sup>, Akifumi Goto<sup>2)</sup>, Tomoki Toda<sup>2)</sup>

1) School of Informatics, Nagoya University

2) Information Technology Center, Nagoya University

### 概要

大学教育において、授業支援システム (Learning Management System: LMS) の普及は著しく、電子的に蓄積された教育・学習データを活用した新たな大学教育の実現に対する期待が高まっている。名古屋大学では Sakai をベースとする LMS である NUCT を運用しているが、操作性や可視性が高いとは言いがたく、ユーザーインターフェースの改善が望まれていた。本稿では、名古屋大学にて NUCT の外部システムとして、これらの問題を解決すべく新たに開発された 2 つのシステムについて述べる。1 つ目のシステムは NUCT 上で登録されている講義サイトを時間割表の形で表示するものであり、講義サイトへのアクセス性を高める効果が期待される。2 つ目のシステムは課題や小テストの提出状況を一覧表示するものであり、可視性を高める効果が期待される。これらのシステムの仕組みを述べるとともに、本格運用に向けた準備状況について紹介する。

## 1 はじめに

教育・学習における情報技術の利活用は、場所的・時間的な制約を受けない学習環境の提供や、個人に適した学習環境の提供など、従来の教育環境では実現困難であった課題を解決できる可能性を秘めている。様々な情報技術の研究開発が精力的に行われているが、一つの基盤となり得るのが授業支援システム (Learning Management System: LMS) であり、大学教育において広く普及している。LMS は、受講学生への連絡、授業に必要な教材や資料の保管や配布、レポート課題や試験などの成績管理、受講学生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おり、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である。

## 2 従来の LMS

名古屋大学では、LMS として Sakai を利用しており、2010 年度から NUCT (Nagoya University Col-

laboration and course Tools: 図 1 参照) として運用している [1]。2015 年度からは全学部講義の自動登録を開始したこともあり [2]、利用講義数は年々増加傾向を見せ、特に 2020 年度には Covid-19 対応による講義のオンライン化により、その利用率は 75% を超えている (図 2 参照)。Sakai は講義サイトごとに、

- ホーム
- リソース
- 課題
- 小テスト
- メッセージ

などのメニューを提供し、講義ごとに使用するメニューをカスタマイズして運用されている。

しかし、利便性の観点から、現行の NUCT には以下のような問題があった。

1. 全ての受講講義サイトが無秩序に並んでおり、目的の講義サイトがどこにあるか探しづらい。
2. 受講している学生全体の課題の提出状況を教員や TA のみ閲覧でき、学生側から見ることができ



図1 NUCTの概観

ない。

### 3. 未提出の課題の一覧を見ることができない。

2020年度以降、多くの講義でNUCTを通した講義資料の配布や講義の連絡、課題の提出などの活動が行われているため、学生は1日に複数の講義サイトを横断的に閲覧することになるが、問題1は、このようにNUCTを日常的に利用する学生にとってストレスになると考えられる。問題2は、これを解決することで学生の「周りの学生が頑張っているから自分も頑張ろう」というモチベーションの向上が期待される。また、問題3が解決することは、課題の存在に気づかずに提出を忘れてしまうという事態を減らすことができると期待される。

学生の利便性向上という観点から Sakai のユーザーエクスペリエンス (UX: User eXperience) を改善したソフトウェアとしては、武田ら [3, 4] によってオープンソースで開発された Comfortable Sakai がある。これは登録されている講義の課題・小テストの一覧を LMS のサイト上に表示し、チェックボックスによって提出状況を管理できる機能と、課題に対するメモ機能を持ち、ブラウザの拡張機能として開発されているため簡単に導入できる、オープンソースで開発されているなどの特徴がある。これは課題・小テストの提出状況の管理を LMS のサイト上で行うことが可能である一方で、学生は手動で提出状況を入力する必要がある、他の学生の提出状況を見ることはできないという問題は依然として残されている。

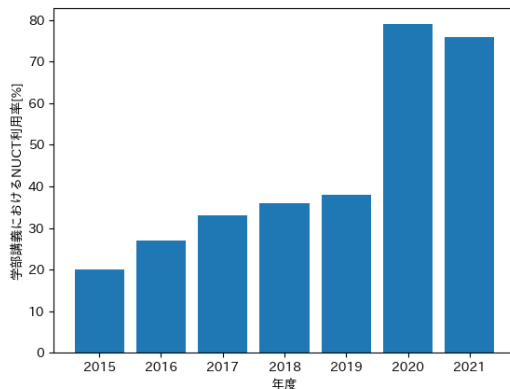


図2 NUCTの利用状況

## 3 利便性向上のための LMS 外部システム: NUTT と NUCT-vis

NUCT の利便性の改善に向けて、講義サイトへのアクセス性を高める機能、講義ごとのメモを保存する機能、課題・小テストの提出状況を LMS から自動的に取得して提示する機能、また、提出済の受講生の割合を表示する機能などの実現が望まれる。そこで、東海国立大学機構情報環境部において学生による開発チームが結成され、2章で挙げた問題1に対応するために NUTT (Nagoya University Time Table) を、問題2, 3に対応するために NUCT-vis を新たに開発した。これらのシステムは共に、ユーザー認証に名古屋大学が学内向けシステムに対して横断的に運用している CAS(Central Authentication Service) サーバーを用いており、Laravel フレームワーク (PHP) による Web アプリケーションとして実装されている。

### 3.1 NUTT

NUTT は Sakai の課題であった、講義サイトのアクセス性の低さを解決するために開発された。本システムは主に以下の2つの機能を有する。

- アクセス可能な講義サイトを学期ごとの時間割表の形式に表示する。
- 講義ごとのプライベートなメモを提供する。

#### 3.1.1 機能の詳細

NUTT の概観を図3に示す。年度ごと、学期ごとに時間割表の形式で表示されており、ユーザーが素早く目的の講義サイトに到達することを可能にしている。また、図4に示すように講義ごとのメモを保存ことができ、メモの有無を表す鉛筆のアイコンを時間割



図 3 NUTT の概観



図 4 NUTT のメモ画面

表に表示する。また、名古屋大学のオンライン講義にて頻繁に用いられる

- Microsoft Teams
- Zoom

の URL がメモ内に存在するとき、クリックすることでその URL を開くボタンについても時間割表に表示する。

これらの機能により、ユーザーは講義参加に関する情報を本システム上に集約することができ、高い利便性を提供できていると考えられる。

### 3.1.2 システムの全体構成

本システムは主に、Apache2 による Web サーバーと CAS 認証サーバー、MariaDB によるデータベース、NUCT の SakaiAPI からなる。システムの構成を図 5 に示す。Web サーバーは PHP による Laravel

フレームワークを用いて実装されており、処理の根幹を担う。ユーザーのブラウザなどからのリクエストに対する処理の中では、CAS 認証サーバーや SakaiAPI、データベースと連携して講義とメモに関する情報を取得し、曜日や時限の分類などの処理を経て HTML をレスポンスとして返す。

### 3.1.3 データベースの構成

データベースは NUCT 上での講義サイトの情報を格納する SAKALSITES テーブルと、ユーザーのメモを格納する NOTES テーブルを持つ。各テーブルは以下の情報を保持する。

- SAKALSITES
  - サイト id
  - サイト名
  - サイト短文説明
  - 初期サイト名
  - 初期サイト短文説明
- NOTES
  - サイト id
  - ユーザー id
  - メモの内容

本学ではサイト名は、「微分積分学 1(2022 年度秋 1 月 1)」のように講義名、年度、曜日時限という順番に記載し、サイト短文説明はこれらの英語版を記載するというルールに基づいて作成される。ただしこれらは講義の担当教員によって変更することができてしまい、不具合の原因になる可能性がある。そこで、初期状態でのそれぞれの値も保持することでこの問題に対処している。

### 3.1.4 講義とメモの情報の処理

データベースには講義の曜日時限を直接扱うカラムは存在せず、サイト名を正規表現によってパースすることで年度、学期、曜日、時限の情報を抽出する。ここで、サイト名のパースに失敗した場合は、初期サイト名をパースし、こちらも失敗した場合は「分類不能なサイト」として表示する。また、サイト短文説明についても同様に正規表現によりパースし、成功した場合は抽出された英語講義名を、失敗した場合は日本語名を表示する。

続いて、各講義のサイト ID とユーザー ID からメモをデータベースから取得する。この時に、Teams と Zoom の URL を正規表現によって抽出し、メモの文字列中に存在する時はその URL を新規タブで開くボタンを表示する。

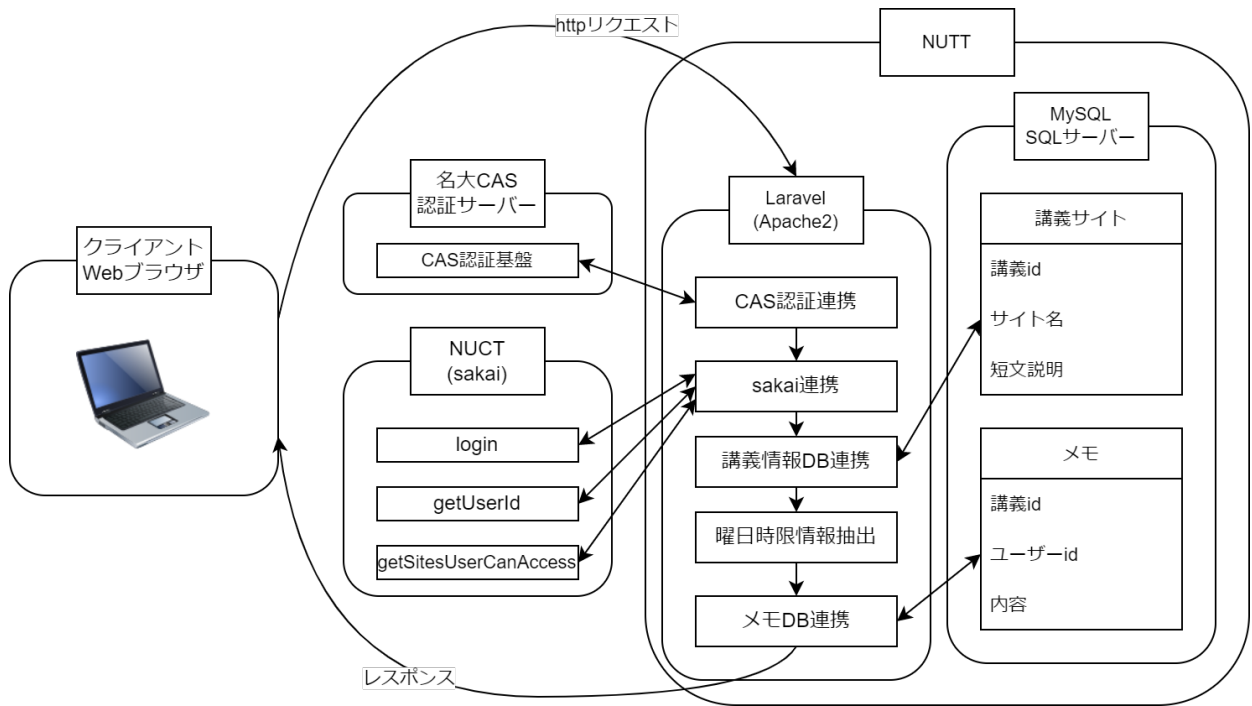


図5 NUTTのシステムの全体構成

### 3.2 NUCT-vis

NUCT-visは、課題や小テストの提出状況の可視性に関するsakaiの問題点を解決するために開発された。本システムは主に、課題と小テストのそれぞれに対して以下の機能を有する。

- 未提出の項目の一覧を表示
- 各課題と小テストの提出済の受講生の割合を表示

#### 3.2.1 機能の詳細

NUCT-visの概観を図6に示す。ユーザーが受講中の講義サイトの課題・小テストを、提出・未提出の区別に一覧表示する。サイト横断での課題・小テストの一覧表示により、提出漏れの確認を可能にしている。また、各課題・小テストの提出割合及び日別提出者数推移を表示する(図7参照)。日別提出者数推移には、自分の提出日が表示される。これらの機能により、ユーザー自身の提出状況・他の受講生の提出状況が可視化され、学生のモチベーション維持の一助になると考えている。

#### 3.2.2 システムの全体構成

本システムの主な構成は、NUTTと同様に、Apache2によるLaravelフレームワークで実装されたWebサーバーとCAS認証サーバー、MariaDBによるデータベース、NUCTのsakaiAPIからなる。システムの構成を図8に示す。

ユーザーからのリクエストに対する処理は以下の通

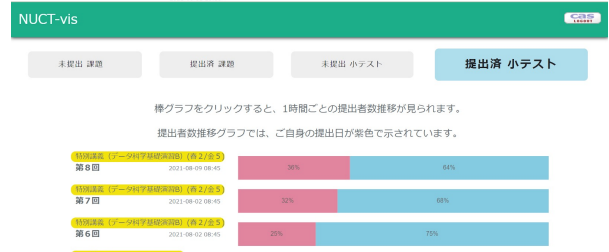


図6 NUCT-visの概観

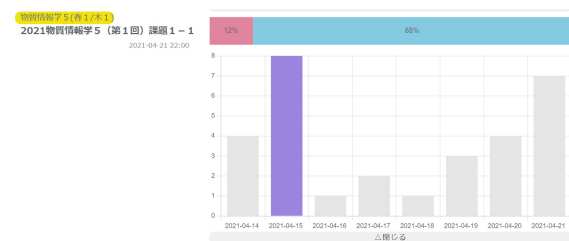


図7 NUCT-visにおける提出状況の表示

りである。

1. CASによるユーザー認証
2. Sakai APIを用いた、ユーザーのNUCT内部ID,

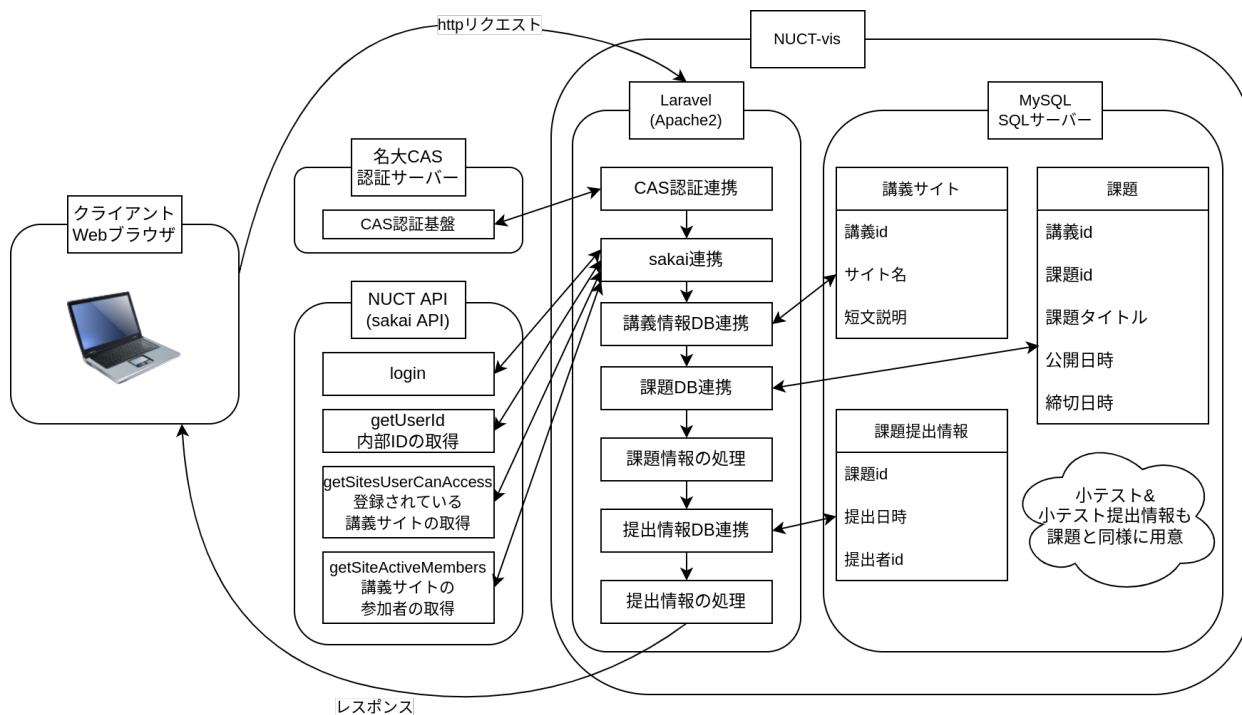


図 8 NUCT-vis のシステムの全体構成 (図は課題へのアクセスの例。小テストへのアクセスの場合は、課題テーブル、課題提出情報テーブルの代わりに小テストのものをを用いる。)

- ユーザーの受講中講義サイト及び受講生数の取得
- 講義情報データベースとの連携による、講義サイトの短文説明 (講義サイト名の英語版) の取得
  - 課題 (小テスト) 情報データベースとの連携による、受講中講義サイトの課題 (小テスト) 情報の取得
  - 課題 (小テスト) 提出情報データベースとの連携による、受講中講義サイトの課題 (小テスト) 提出情報の取得
  - 取得した課題 (小テスト) 情報を提出・未提出の区分に分類し、各課題 (小テスト) の提出割合・提出者数推移を一覧表示する HTML を送信

本システムでは一定時間キャッシュを残すことにより、データベース及び API 接続時間を短縮している。また、課題・小テストで処理を分けることで、ページ読み込み速度の高速化を図っている。

### 3.2.3 データベースの構成

データベースは課題情報を格納する ASN\_ASSIGNMENT テーブル、課題提出情報を格納する ASN\_SUBMISSION テーブル、小テスト情報を格納する SAM\_ASSESSMENT テーブル、小テスト提出情報を格納する SAM\_SUBMISSION テーブルを持つ。各テーブルは以下の情報を保持する。また、NUTT データベースの SAKALSITES テーブル

を使用している。

- ASN\_ASSIGNMENT
  - 課題 id
  - サイト id
  - 課題名
  - 開始日時
  - 締切日時
  - 最終受理日時
  - 削除フラグ
  - ドラフトフラグ
- ASN\_SUBMISSION
  - 提出 id
  - 提出者 id
  - 課題 id
  - 提出日時
- SAM\_ASSESSMENT
  - 小テスト id
  - サイト id
  - 小テスト名
  - 開始日時
  - 締切日時
  - 最終受理日時
  - 削除フラグ
  - ドラフトフラグ

表 1 2022 年度春学期の利用状況

平日アクセス数平均	147.5
祝休日アクセス数平均	62.4
メモ機能利用者数	178
メモ機能利用者数あたりメモ数	3.7

● SAM.SUBMISSION

- 提出 id
- 提出者 id
- 課題 id
- 提出日時

## 4 システムの運用状況

### 4.1 NUTT

2022 年 1 月に NUTT の基本機能の開発が完了し、同月に小規模な試験運用を開始した。この試験運用では、開発チームの学生・教員の口コミにより周知を行い、限定的な利用の中で不具合等が無いことを確認した。また、この際に挙げた改善案を実装・テストし、同年 3 月には全学的な試験運用を開始した。この試験運用開始の情報は、主に NUCT 公式 Twitter アカウント [5] による発信と、NUCT トップページへの掲載により周知した。

2022 年度春学期の利用状況を表 1, 図 9, 10 に示す。図 9, 10 において、not logged in, logged in はそれぞれ CAS 認証によるログインの状況を表す。現状では学生数に対して利用者数が少なく、本格運用に向けてさらなる周知が必要であると考えている。

### 4.2 NUCT-vis

2022 年 9 月に NUCT-vis の基本機能の開発が完了し、現在は開発チームの学生による動作テストと、そこで見つかった不具合の修正を行っている。修正作業が完了次第、2022 年 10 月を目標に全学的に周知し、試験運用を開始する予定である。

## 5 今後の展開

2023 年度より、名古屋大学では LMS を NUCT から、東海国立大学機構として岐阜大学と統合されたものに更新する予定である。NUTT, NUCT-vis は LMS 更新後に本格運用を開始することを予定している。また、それに向けて現在はシステム更新への対応のための開発に取り組んでいる。

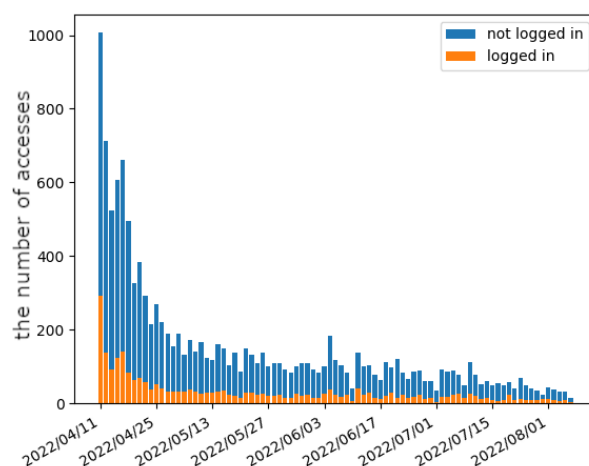


図 9 平日の NUTT へのアクセス数

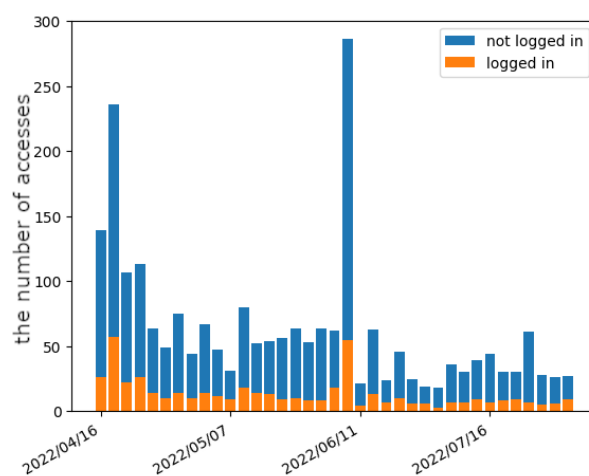


図 10 祝休日の NUTT へのアクセス数

## 参考文献

- [1] 太田 芳博, 中務 孝広, 田上 奈緒, 原 愛樹, 大平 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.
- [2] 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.
- [3] 武田 和樹, “学生による学習支援システムの機能改善”, 情報処理 Vol63 No.1 20-23 Jan. 2022.
- [4] Kazuki Takeda, Shoji Kajita, “Comfortable Sakai: UX Enhancement of the Sakai LMS from students’ perspective,” Open Apereo, Jun. 2022.
- [5] <https://twitter.com/nuctinfo> 2022.09.26 閲覧