

学生による学習支援システムの機能改善

武田和樹

京都大学工学部電気電子工学科

本稿では、京都大学工学部3年生の筆者が京都大学の学習支援システムについて学生の視点から機能改善をするソフトウェアの開発事例を紹介する。

学習支援システムを使ったオンライン授業

2020年4月、新型コロナウイルス感染症の世界的な流行に伴って、筆者が所属する京都大学でも他の高等教育機関と同様、オンラインによる授業が展開されることになった。本学では以前より一部の講義で使われてきた学習支援システム「PandA」¹⁾（以降、LMSと呼ぶ）を用いて従来の対面での授業に近い環境が急ピッチで整備された。

このLMSは米Aperio FoundationのSakai LMS²⁾をベースにしたシステムであり、ビデオ会議サービスであるZoomや動画配信サービス「Kaltura」との連携やWebサイト上で講義資料の配布・閲覧、課題の提出といった機能が備わっている。このようにLMSでは学生にとってさまざまな有用な機能が提供されているが、ほとんどの授業がオンラインへと切り替わり、使い慣れていないLMSでの受講ではさまざまな困難が生じた。

煩雑な課題管理

従来の対面での講義では紙ベースの課題提出が行われてきたが、多くのオンライン授業では小テストや理解度確認の課題がLMS上で出題されるようになった。

本学のLMSは米国で開発されたSakaiをカスタマイズしているが、登録しているコースサイトのすべての課題を一覧で表示するといった機能が備わっていなかった。そのため学生は履修登録した各講義のコースサイトを定期的に巡回して新しく課題が公開されているかどうかや、課題の締め切りなどを一つひとつ手作業で確認する必要があった。オンライン授業になり友人とも自由に交流できず苦勞しているなか、手作業での課題の確認は学生の大きな負担になっていた。こうした状況を少しでも良くすべく、筆者は課題一覧を表示する機能を開発することにした。

学生の視点からの改善

はじめに、本学のLMSを改善するにあたり必要な要件を考えた。まず1つは簡単に導入できるソフトウェアにすることである。どれほど便利なソフトウェアだとしても、使い手の導入コストが高ければ普及しにくい。なるべく誰でも使えるようなソフトウェアとして開発する必要があった。そこで、ブラウザの拡張機能として開発することとした。拡張機能は、インストールするだけでブラウザに機能を直接追加できるため、WindowsやmacOSといったOSに依存することなく簡単に導入することができる。そして、拡張機能をインストールしたブラウザで通常通りLMSにログインするだけで、その他の特別な設定をすることなく機能改善を享受できるようにした。

もう1つは、長期的に開発の継続ができる、メン

テナンス性の高いソフトウェアにするということである。筆者は現在学部3年生で、今後継続的に保守に携われなくなる。そのため、オープンソースソフトウェア (OSS) として開発することで、誰でも自由に開発を引き継げるようにした。

以上の2点を踏まえて、LMSを使用する学生のUX (User eXperience: ユーザ体験) の向上を主眼において早急にブラウザ拡張機能を開発することに決めた。

ブラウザ拡張機能の開発

ブラウザ拡張機能は、ブラウザで動作させると、LMS上に課題一覧等の機能を付加することを考えて、TypeScriptとHTML+CSSを用いて開発した。またTypeScriptにすることで静的な型定義ができ、コンパイル時に警告等が出るため、プログラ

ムのバグを減らして開発期間を想定より短縮することができた。

課題の取得はスクレイピングではなく、REST APIへのリクエストによって実現している。本学のLMSが使用しているSakaiにはREST APIが実装されており、これを使うことで講義ごとの課題情報の軽量で高速な取得が可能になる。

オンライン授業が始まった2020年5月からGitHubを使って開発を始めた³⁾。1週間後にプロトタイプ版を完成させ、Google ChromeのWebストア上で公開した。

拡張機能で実現した機能

筆者が開発した拡張機能は、オンライン授業でストレスの多い環境を少しでも「快適」という意味と、本学のLMSの略称「PandA (People And Academe)」から取って「Comfortable PandA」(以降、本拡張機能と呼ぶ)と名付けた。本拡張機能の一部を紹介する。

□ 課題一覧の表示

本拡張機能で代表的な機能が、この「課題の一覧の表示」である(図-1)。LMSのページ上に開閉できる課題一覧メニューを設置し、ユーザはメニューボタンをクリックするだけで、履修しているすべての講義の課題一覧を瞬時に確認することができる。課題は締め切り順に並び替えられており、締め切りまで24時間以内の課題については「赤」、5日以内は「黄」、そして14日以内のものについては「緑」と視覚的・直感的に把握しやすく色分けしている。また、課題詳細の横にあるチェックボックスを活用することで、課題の提出状況の管理も簡単にできるように工夫している。

□ コースサイトタブの色付け

取得した課題一覧をもとに、コースサイトのタブも色分けしている(図-2)。これも課題一覧同様に締

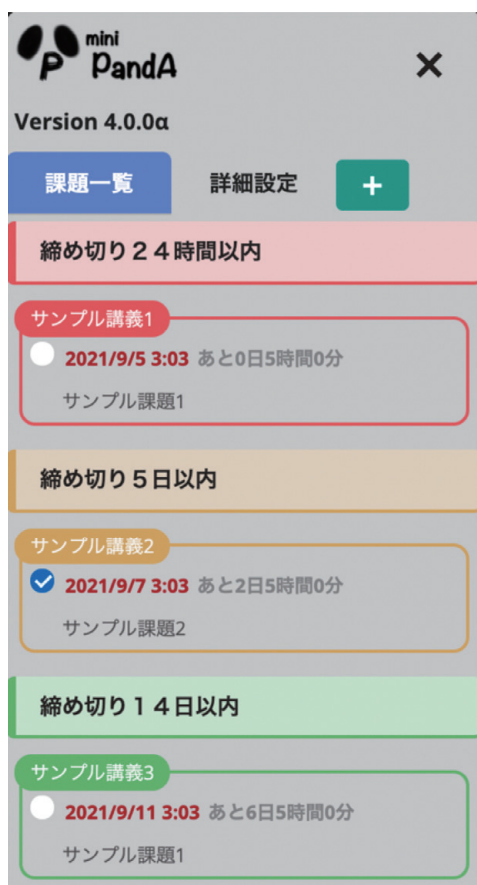


図-1 課題一覧の表示



め切りまでの時間にに応じて3色で表示され、全体的な課題の状況を把握しやすくしている。

さらに、新規に公開された課題に気づきやすくするため、コースサイトのタブの左上に赤丸で通知バッジを表示することとした(図-3)。LMSに前回アクセスしたときとの課題の差分を比較することで、新たな課題を検出する。それを通知バッジとして表示することで、ひと目で新着課題を把握できるようにした。

このほか本拡張機能では、拡張機能のREST APIアクセスによるLMSへの負荷を軽減させるキャッシュ機能や、ユーザの要望から配色を個人の見やす



図-2 コースサイトタブの色付け

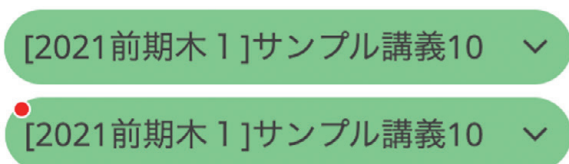


図-3 通知バッジ(上:新着なし,下:新着あり)

表-1 Code for PandA 事例認定要件(文献1)から要約)

1	開発代表者および開発者の所属と氏名を公開し、透明性を担保すること。
2	オープンソースソフトウェアとして開発すること。Apache 2.0が望ましい。
3	ソフトウェアの開発履歴および利用状況を定期的に公開すること。
4	ソフトウェアの利用方法や利用者からの問合せに答える体制を整え、誠意を持って対応すること。また、マニュアル・FAQとして公開すること。
5	ソフトウェアの不具合・機能改善を継続的にを行い、その状況を公開すること。
	以下の項目を含むプライバシーポリシーを利用者に明示すること。
6	A) 何の情報を収集したか B) 収集した情報をどのような機能に使うのか C) 収集した情報の取り扱い D) その他の目的での販売、転送、仕様の禁止
7	ソフトウェアの開発経緯と実現方法を明示した紹介文を用意すること。
8	上記が一覧できるWebサイトを用意するとともに、指定する文言を掲載するとともに指定するURLにリンクを張ること。
9	ソフトウェアの利用で明らかになったPandAの不具合や脆弱性を報告すること。
10	ソフトウェア利用による対価を求めたり広告収益等を求めないこと。
11	開発代表者に変更がある場合、および、上記のすべての要件を満たせないと判断した場合は直ちに情報環境機構に連絡すること。
12	認定が取り消された場合は直ちにその旨を利用者に公表すること。

い色にカスタマイズできるカラーユニバーサルデザイン機能なども実装している。

多くの学生に利用してもらうために

□ 大学との連携

本拡張機能を多くの学生に安心して利用してもらうために、本学のLMSを管理・運用している本学情報環境機構と連携して運用・開発してゆく運びとなった。

情報環境機構では、「Code for PandA」(表-1)というLMS改善のソフトウェアに関する規約が整備されている。具体的には、オープンソースソフトウェアとして開発し、開発者の透明性を担保することやプライバシーポリシーといった内容が明示されている。情報環境機構との対話を重ね、本拡張機能をCode for PandAの規約に沿うように修正し、本拡張機能はCode for PandA事例として認定を受けることができた。

本学のLMSは、2021年の3月にバージョンアップし、UIの大幅変更が実施されたが、情報環境機構との連携で「Comfortable PandA」は現在も滞りない稼働を維持できている。

□ 主要ブラウザに対応

開発当初はGoogle Chrome向けに拡張機能を開発していたが、利用者からの要望で対応するブラウザを増やした。現在では、Firefox, Microsoft Edge, Safariを含む4つのブラウザに対応している。

各ブラウザの拡張機能は、ブラウザ間の互換性があるものやソースコード変換ツールが公式で提供されているものもあるため、Google Chrome版をベースに開発し、その後、各ブラウザに合わせて微調整するだけの比較的lowコストで対応することができた。

□ 利用者の声

本拡張機能は、オンライン授業が始まった2020年5月の公開から、口伝てに評判が広まった。2021年8月現在では、3,500人を超える学生が拡張機能を導入している(図-4)。

利用者からは、「課題一覧が見られて便利!」「『Comfortable PandA』がないとやっていけない」などの好意的な評価を得ている。

今後の展望

□ 多言語対応

今後の展望として、本拡張機能を日本語のみならず、多言語に対応することを検討している。本学には、留学生や日本語を母国語としない学生が在籍しており、同様にLMSを用いたオンライン授業が行われている。そのため、拡張機能もLMSと同じように利用者に応じて言語選択できるように対応していきたい。

□ Sakai Community へのコントリビューション

上述の多言語対応と並行して、本拡張機能をLMSの開発元であるSakai Communityへコントリビュートすることも検討している。本学の梶田将司教授との連携のもと、本学向けに開発した本拡張機能を、国内や海外のSakai LMS採用校でも利用できるようにプログラムを修正し、2021年12月に日本国内のコミュニティに公開、2022年6月には米国のSakai

Communityで開催されるOpen Apereo Conferenceでの発表を目指している。

Sakai Communityを始めとしたオープンコミュニティにソフトウェアを移譲することにより、本拡張機能のSakai LMSのバージョンアップへの対応やバグ修正、ローカリゼーションといったことが期待できる。

オンライン授業のこれから

オンライン授業が広く展開され始めたいま、LMSなどの学習支援システムが活用されるようになった。一方で、学生と教員との間で、LMSに求める機能や必要とされる要件の認識は異なる。そのためLMSに対して学生目線からのフィードバックであったり、機能改善であったりが非常に重要になると筆者は考える。それに加えて本学の「Code for PandA」などといった大学側からの認定制度や連携できる仕組みが存在することにより、学生が自由かつ自主的に学習環境を改善するソフトウェアを開発することができ、学生と教員とで共にこのコロナ禍でのオンライン授業をより良いものにしてゆく環境が整備されるのではないだろうか。

参考文献

- 1) 学習支援サービス (PandA), <https://www.iime.kyoto-u.ac.jp/ja/services/lms/> (2021年9月29日アクセス)
- 2) Sakai LMS, <https://www.apereo.org/projects/sakai-lms> (2021年9月29日アクセス)
- 3) Comfortable PandA, <https://github.com/comfortable-panda/ComfortablePandATS> (2021年9月29日アクセス)
(2021年9月20日受付)

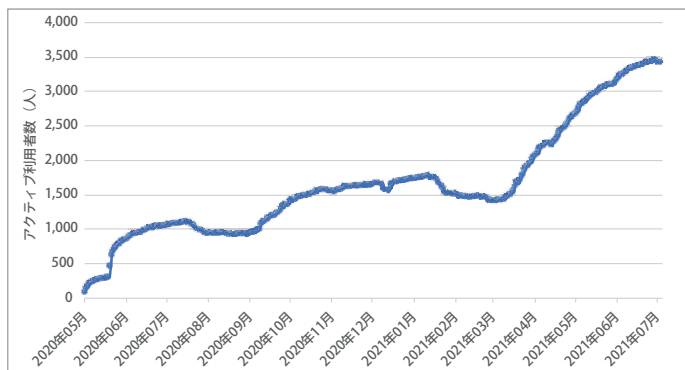
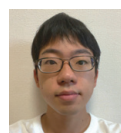


図-4 拡張機能の利用者数の推移



武田和樹 takeda.kazuki.47s@st.kyoto-u.ac.jp

京都大学工学部電気電子工学科学部3年生。京都大学に関する便利なアプリやツールを趣味で多数開発。

