

Vol. 124

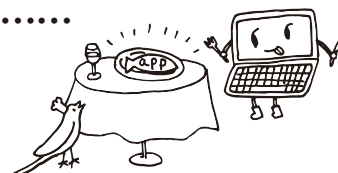
## CONTENTS

- 【コラム】 想像してごらん, スマホが1億円する世界を……和田 勉  
【解説】 情報処理学会データサイエンス・カリキュラム標準 (専門教育レベル) —策定方針と今後の取り組み—掛下 哲郎  
【解説】 学生による学習支援システムの機能改善…武田 和樹

## COLUMN



### 想像してごらん, スマホが1億円する世界を……



想像してごらん, こんな世界を……

スマホは売ってます。でも1台1億円<sup>☆1</sup>します。だから個人ではとても買えません。大きな大学とか会社とかが、1台だけ買います。みんな、大学や会社に置いてあるその1台を、入れ代わり立ち代わり使います。

といっても普通の学生や社員には直接スマホをさわらせてくれません。スマホ操作の専門家がいて代わりに操作してくれます。変なスマホで、画面がなく、スタートとかストップとかのボタンがいくつかついているだけです。パソコンのようなキーボードも、マウスもありません<sup>☆2</sup>。入力したいことはあらかじめ全部、決められた紙に用意していき<sup>☆3</sup>、スマホ操作専門家に渡して入力してもらいます。プリンタはあります。やたら音がうるさい大きなプリンタです。

アプリは何もありません。ダウンロードしてないんじゃないくて、世の中に存在しません。なのでスマホで何かやりたい人は、みんな自分でアプリを作ります。それができる人だけがスマホを使っています。できない人は、使うのをあきらめるか、お金を出して他人に作ってもらいます。自分で作れた人は、スマホが思った通りに動くので感動して、アプリ作りにのめりこみます。とはいえ自分ではスマホを持ってないので、せっせと「スマホ室」に通いつめます。

これが1960年代後半(から1970年代)ごろの世界です。そのころはスマホのことを「大型コンピュータ」「メインフレーム」と言いました。「大型」でしたが、性能は今のスマホにまったくおよびません。スマホ操作の専門家を、「オペレータ」と言いました。「スマホ室」は「電子計算機室」とか「EDP室」とか言いました(EDP: Electronic Data Processing)。

今は多くのアプリがあふれていますから、自分でアプリを作らなくてもスマホは動きます。でも、アプリ/プログラムは必ず誰かが作ったからこそそこにあり、スマホ/コンピュータはそれがなければ決して動かない、ということは昔も今も変わりません。既存のアプリにあきたらずみずからプログラムを作ろうという人たちは、「スマホ室(電子計算機室)」に通いつめていた昔の我々と同じです。でも、専用の「大型コンピュータ」をみんな持っていることがうらやましいです…… 若い皆さんの創造的なプログラミングに期待します。

☆1 IBM360 (1964年発表) モデル40がUS \$225,000。当時は360円/US\$であるから約8,000万円。なおIBM360/40はクロック周波数1.6MHz。それに対して今この記事を書くのに使っているノートパソコンは1.6GHz。

☆2 少しあとにキーボードとディスプレイの「コンソール」付きが出ましたが、主に操作コマンドを入力するものでした。なおマウスの登場はずっとあとのことです。

☆3 文字ではなくカードやテープに穴をあけておき、コンピュータはそれを読み取ります。カードは1行ぶんしか入らないため、データ100行にカード100枚が必要でした。



和田 勉 (長野大学 企業情報学部) (正会員) wadaben@acm.org

長野大学企業情報学部教授。2006年大韓民国高麗大学師範学部コンピュータ教育学科招聘教授。本会情報処理教育委員長初等中等教育委員会副委員長。本会シニア会員、学会活動貢献賞受賞。

LOGOTYPE DESIGN...Megumi Nakata, ILLUSTRATION&PAGE LAYOUT DESIGN...Miyu Kuno

# 情報処理学会データサイエンス・カリキュラム標準 (専門教育レベル) —策定方針と今後の取り組み—

掛下哲郎

佐賀大学

## 情報処理学会が DS カリキュラム標準を 策定する理由

AI やデータサイエンス (DS) 等の用語をしばしば耳にする読者も多いだろう。政府が出した AI 戦略 2019<sup>1)</sup> では、高等教育段階について、(1) 文理を問わずすべての大学・高専生 (約 50 万人卒/年) が初級レベルの数理・データサイエンス・AI を習得する、(2) 一定規模の大学・高専生 (約 25 万人卒/年) が、自らの専門分野への数理・データサイエンス・AI の応用基礎力を習得する、との目標を掲げている。

AI 戦略 2019 に基づいて数理・データサイエンス教育強化拠点コンソーシアム (通称 6 大学コンソーシアム) は以下に示すリテラシーレベルおよび応用基礎レベルのモデルカリキュラムを策定している。

- 数理・データサイエンス・AI (リテラシーレベル) モデルカリキュラム～データ思考の涵養～<sup>2)</sup>
- 数理・データサイエンス・AI (応用基礎レベル) モデルカリキュラム～AI×データ活用の実践～<sup>3)</sup>

これらのモデルカリキュラムに加えて本会が DS カリキュラム標準を策定する意味はあるのか? 疑問に思う読者もおられると思う。

6 大学コンソーシアムが策定したリテラシー/応用基礎レベルのモデルカリキュラムは、それぞれ 2～4 単位程度の規模に抑えられている。多くの大学生に履修させるためには、共通基礎教育に入れざるを得ず、授業担当教員の確保を考えると単位数が制約されてしまうのである。

これに対して、本会の DS カリキュラム標準(専門

教育レベル) は、DS を専門とする学生を育成するために策定した。そのため、専門教育として 60 単位相当の時間を割り当て、教育内容を充実させている。一方、すべての大学生が 6 大学コンソーシアムのモデルカリキュラム (リテラシーレベル) を学習することが期待されるため、同モデルカリキュラムに含まれている内容は意図的に省いてある。

本会では、J17 カリキュラム標準を策定したところから DS カリキュラム標準の検討を進めてきた。2017 年当時は成案を得るには至らなかったが、その後、さまざまな取り組みも進み、2021 年 4 月にはパブリック・コメントを通じて得られた意見を考慮して修正した成案を公表した<sup>☆1</sup>。本稿では、DS カリキュラム標準の策定に向けた活動と、今後の取り組みについて紹介したい。

## DS カリキュラム標準 (専門教育レベル) の 策定方針

DS 分野における専門教育は、DS 技術の利用者ではなく、DS を用いて各種サービスを提供する専門家の育成を目標としている。こうした専門家は日本政府が推進する Society 5.0 (超スマート社会) や、日本も含む各国政府が推進する DX (Digital Transformation) を推進する上でも欠かせない人材であり、ビジネス・イノベーションや社会的イノベーションを担う人材としても大きく期待されている。

☆1 情報処理学会、プレスリリース：データサイエンス・カリキュラム標準(専門教育レベル)の公開，2021。https://www.ipsj.or.jp/annai/committee/education/public\_comment/kyoiku20210415.html

こうした背景を考慮して、DS カリキュラム標準の策定にあたって設定した基本方針を示す。

## □ 国際的通用性の確保

ACM Data Science Task Force は 2021 年 1 月に ACM Data Science カリキュラムを公開した<sup>4)</sup>。カリキュラムに盛り込まれた教育内容に数理統計学、モデリング、シミュレーション等の項目が含まれていないとの課題はあるが、教育項目の具体性が高い。また、教育内容の優先度として、T1 (必須項目)、T2 (準必須項目。80%程度の内容の履修が求められる)、E (選択項目。50%程度履修) の区分が項目ごとに示されている。

2015～2017年に欧州政府の支援を受けた EDISON Project では、DS 人材の人材像や教育カリキュラム、知識体系 DS-BoK を含む EDISON Data Science Framework<sup>☆2</sup> を公開している。教育カリキュラムを ACM DS カリキュラムと比較すると、数理統計学やモデリング等も幅広く包含しているが、教育項目の具体性は低い。一方、ECTS (欧州単位互換制度、European Credit Transfer and Accumulation System) を用いた時間配分が示されている、という長所もある。

☆2 EDISON Project, EDISON Community Initiative.  
<https://edisoncommunity.github.io/EDSF/>

本会の DS カリキュラム標準を策定する際には、これらの枠組みを分析・参照することで、国際的通用性の確保を図った。また、両者の長所を統合することで、教育内容の具体性を高めると同時に、妥当な時間配分も実現した (表-1)。そのため、DS カリキュラム標準の教育項目には ACM や EDISON DS-BoK との対応関係も示してある。

カリキュラム策定にあたっては、ACM 等の枠組みを単に引用するだけではなく、日本の大学の実情や、教育項目に割り当てられた時間数を考慮して、教育内容を一部調整している。

## □ DS 資格との連携

大学で DS 専門教育を受けた学生には卒業後、データサイエンティストとして活躍することが期待される。こうした人材の能力を適正に評価することは社会的にも重要なことから、本会ではデータサイエンティスト資格 (DS 資格) の検討を進めており、一部で審査を開始した。

本会の DS 資格では ITSS+<sup>☆3</sup> (データサイエンス領域) を参照しているが、DS カリキュラムについて

☆3 DX や Society 5.0 の推進を担う IT 人材に求められる能力 (スキル、タスク、マインドセット等) を主要な領域ごとにまとめたもの。DS 領域については、DS 協会の DS スキルチェックリストおよび DS タスクリストを参照している。  
 情報処理推進機構、ITSS+。  
<https://www.ipa.go.jp/jinzai/itss/itssplus.html>

表-1 情報処理学会 データサイエンス・カリキュラム標準 (専門教育レベル) の全体構成

中分類	割り当て時間数 (h)				有効教育時間数 (h)
	T1	T2	E	総計	
基礎数学と数理統計学	18.25	0.00	19.00	37.25	27.75
データマイニング	28.00	36.00	78.00	142.00	95.80
人工知能	3.25	17.00	12.50	32.75	23.10
機械学習	13.75	19.50	13.50	46.75	36.10
モデリングとシミュレーション	11.80	18.38	47.00	77.18	50.00
コンピュータサイエンス基礎	81.16	22.50	26.25	129.91	112.28
ビッグデータ・システム	7.00	59.50	47.00	113.50	78.10
セキュリティとプライバシー	41.93	0.00	4.00	45.93	43.93
ヒューマン・コンピュータ・インタラクション	16.83	0.00	0.00	16.83	16.83
ソフトウェア工学	50.50	25.00	38.00	113.50	89.50
データ収集・管理・ガバナンス	27.01	25.67	17.00	69.68	56.04
プロフェッショナルリズム	16.14	12.01	7.99	36.14	29.74
ビジネス基礎	10.50	0.00	8.33	18.83	14.67
総計	326.12	235.55	318.57	880.24	673.85



も、ITSS+が参照するデータサイエンティスト協会 (DS協会)・DSスキルチェックリスト<sup>☆4</sup> (★レベル)の参照を通じて、DS資格との連携を図っている。

DSスキルチェックリストは、ACMのDSカリキュラムには含まれていない統計学、モデリングとシミュレーション、ビジネス等の内容を含んでおり、実務の世界で求められる知識やスキルもカバーするように構成されている。

DS協会は2021年9月より、アシスタント・データサイエンティスト(★レベル)と6大学コンソーシアムのモデルカリキュラム(リテラシーレベル)を総合し、実務能力と知識を有することを証明する試験として、データサイエンティスト検定<sup>TM</sup>リテラシーレベルを創設した。こうした試験を通じてカリキュラム履修者やデータサイエンティストの能力を証明できる。

## 情報処理学会データサイエンティスト育成戦略

すでに述べたように、本会では、DSカリキュラム標準と並行してDS資格の検討を進めてきた。これらの成果を踏まえて、今後に向けたデータサイエンティスト育成戦略<sup>☆5</sup>を2021年4月に発表した。

☆4 データサイエンティスト協会、データサイエンティスト・スキルチェックリスト、2019。

<https://the-japan-datascientist-society.github.io/skills-checklist-viewer/>

☆5 情報処理学会、データサイエンティスト育成戦略、2021。

[https://www.ipsj.or.jp/release/20210413\\_DSstrategy.html](https://www.ipsj.or.jp/release/20210413_DSstrategy.html)

本戦略では、「本会はDS人材の系統的な育成および評価の枠組みを構築し、育成または資格を付与したDS人材による価値創造活動に対する支援を通じて、デジタル社会の発展に貢献する」とのビジョンを掲げ、DS教育とDS資格の連携を宣言している。

このビジョンを実現するための活動方針として、以下の4項目を示した。

1. 小学生から専門人材に至る系統的なDS人材の育成および育成／評価の枠組みの構築
2. DSカリキュラム標準(専門教育レベル)に関する大学間連携や教育コンテンツの共同利用の推進
3. 関連する既存の取り組みの活用と相互連携の推進
4. DS人材による相互研鑽およびデータ利活用の倫理を含めた技術者倫理を規範とする社会貢献の推進

上記の活動方針に基づく当面の取り組みとして、**図-1**に示す情報処理学会データサイエンス・フレームワークの完成を目指して各種の資格制度の創設を推進している。その一環として、認定情報技術者(CITP)企業認定制度を拡張してデータサイエンティスト資格を含め、日立製作所およびそのグループ会社を認定した<sup>☆6</sup>。

☆6 情報処理学会、プレスリリース：データサイエンティスト資格を含む認定情報技術者(CITP)企業認定制度開始、2021。

[https://www.ipsj.or.jp/release/20210913\\_DSstrategy.html](https://www.ipsj.or.jp/release/20210913_DSstrategy.html)

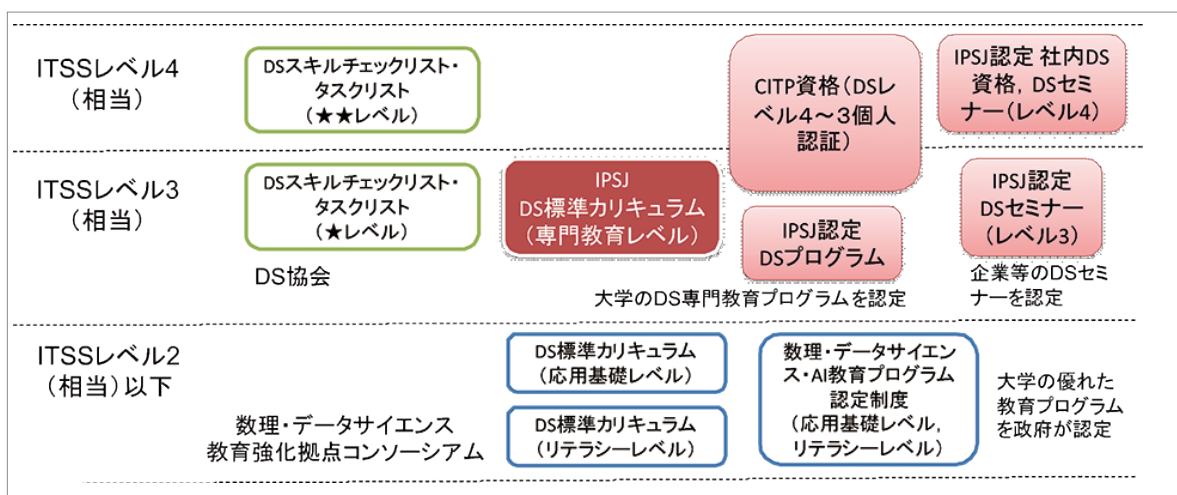


図-1 情報処理学会データサイエンス・フレームワーク

- 【解説】情報処理学会データサイエンス・カリキュラム標準(専門教育レベル) —策定方針と今後の取り組み—

## DS カリキュラム標準の普及に向けて

データサイエンス分野は国際的に見てもホットトピックであり、ACM DS Task Force や EDISON Data Science Project を始めとしてさまざまな取り組みが活発に行われている。

2021 年度は IFIP (情報処理国際連合) の 60 周年に当たる。それを記念するイベントが予定されているが、筆者は其中で DS 資格と DS 教育の連携をテーマとするイベントを企画・運営した<sup>5)</sup> (図-2)。同イベントでは ACM DS Task Force や EDISON Project 等、DS 分野における主要な取り組みの中心人物による取り組み紹介や意見交換を行った。たとえば、米国 ABET では DS 分野の専門教育プログラムを対象とする認定が始まるとのことである。こうした取り組みを通じて、DS 関係の各種の取り組みについて、国際的な連携を強化したいと考えている。

コロナ禍をきっかけとして大学等ではオンライン教育(ライブ授業、オンデマンド授業、ハイブリッド授業)が急速に普及した。大学設置基準も改正され、複数の大学が連携科目を開設して単位を出すこともできる<sup>7)</sup>。今後、DS 専門教育を行うためのオンライン教育コンテンツの開発が進むことも期待されるため、大学や学部、教育プログラム間の遠隔連携を活

<sup>☆7</sup> 文部科学省, 大学等連携推進法人, 2021.  
[https://www.mext.go.jp/a\\_menu/koutou/daigakurenkei/index.html](https://www.mext.go.jp/a_menu/koutou/daigakurenkei/index.html)

用することで、本会の DS カリキュラム標準に基づく教育が推進されることを期待している。

本会の DS カリキュラム標準については、本会が公開する資料のほかに IFIP TC3 (教育) が主催した国際会議 OCCE 2021 にて発表した論文<sup>6)</sup> および筆者のインタビュー記事<sup>☆8)</sup> も併せてご参照いただきたい。

### 参考文献

- 1) 統合イノベーション戦略推進会議: AI 戦略 2019 ~人・産業・地域・政府すべてに AI~ (2019), [https://www.kantei.go.jp/jp/singi/ai\\_senryaku/pdf/aistratagy2019.pdf](https://www.kantei.go.jp/jp/singi/ai_senryaku/pdf/aistratagy2019.pdf)
- 2) 数理・データサイエンス教育強化拠点コンソーシアム: 数理・データサイエンス・AI (リテラシーレベル) モデルカリキュラム~データ思考の涵養~ (2020), [http://www.mi.u-tokyo.ac.jp/consortium/pdf/model\\_literacy.pdf](http://www.mi.u-tokyo.ac.jp/consortium/pdf/model_literacy.pdf)
- 3) 数理・データサイエンス教育強化拠点コンソーシアム: 数理・データサイエンス・AI (応用基礎レベル) モデルカリキュラム~AI×データ活用の実践~ (2021), [http://www.mi.u-tokyo.ac.jp/consortium/pdf/model\\_ouyoukiso.pdf](http://www.mi.u-tokyo.ac.jp/consortium/pdf/model_ouyoukiso.pdf)
- 4) ACM Data Science Task Force : Computing Competencies for Undergraduate Data Science Curricula (2021), [https://dstf.acm.org/DSTF\\_Final\\_Report.pdf](https://dstf.acm.org/DSTF_Final_Report.pdf)
- 5) Kakeshita, T. et al. : Strategic Collaboration of Certification and Education on Data Science (Sept. 2021), <https://ifip.org/jubilee60/?r=event3>
- 6) Kakeshita, T. et al. : Development of IPSJ Data Science Curriculum Standard, in Proc. OCCE 2021 DTEL, 11 pages (2021), (to appear in the Post Conference Book).

(2021 年 9 月 13 日受付)

<sup>☆8</sup> 上松恵理子, これが日本のデータサイエンス教育標準カリキュラムだ!, 2021 年 6 月. <https://mobile-univ.com/archives/25065>



掛下哲郎 (正会員) kake@is.saga-u.ac.jp

佐賀大学准教授。工学博士(九州大学)。ソフトウェア工学、情報システム、情報専門教育等を専門とする。本会データサイエンス教育委員会委員長。本会のデータサイエンティスト資格にも取り組んでいる。



図-2 IFIP 60 周年記念イベント



# 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」<sup>1)</sup>（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 LMS<sup>2)</sup>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ことで、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

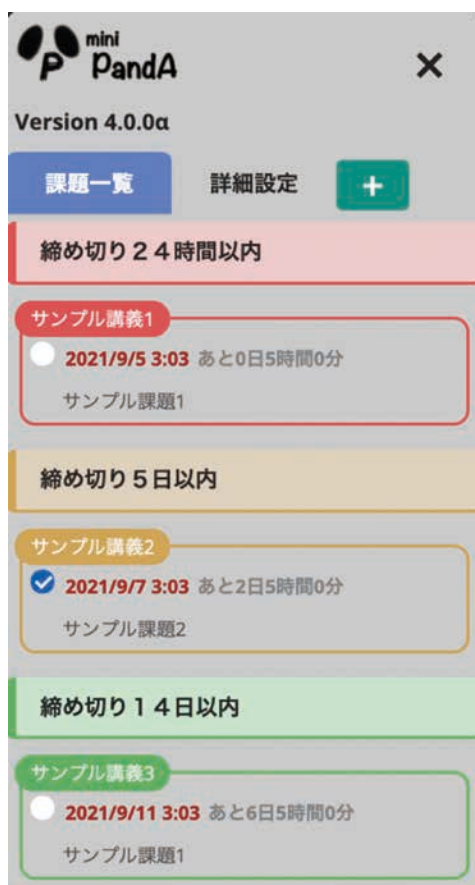


図-1 課題一覧の表示

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<sup>3)</sup>。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



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

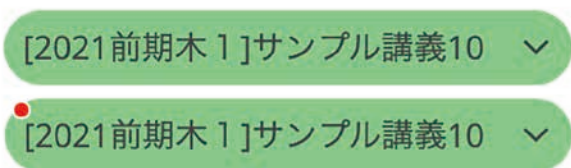


図-3 通知バッジ(上:新着なし, 下:新着あり)

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)

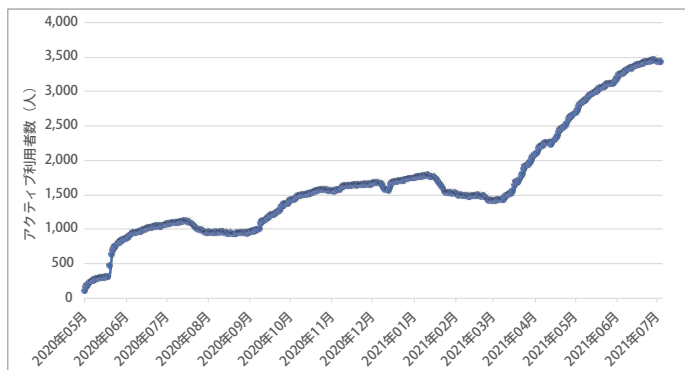


図-4 拡張機能の利用者数の推移



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。

