

Moodle と Kaltura CE を用いたコンテンツ配信システムの構築 (2)

齊藤 智也¹⁾, 王 躍¹⁾, 西村 世志人¹⁾, 末長 宏康¹⁾, 金山 知余¹⁾,
爲末 隆弘¹⁾, 江口 毅¹⁾, 今岡 啓治¹⁾, 久長 穰¹⁾, 多田村 克己¹⁾

1) 山口大学 メディア基盤センター

t-saito@yamaguchi-u.ac.jp

Construction of Content Delivery System using Moodle and Kaltura CE (2)

Tomoya Saito¹⁾, Yue Wang¹⁾, Yoshito Nishimura¹⁾, Hiromichi Suenaga¹⁾,
Chiyo Kaneyama¹⁾, Takahiro Tamesue¹⁾, Tsuyoshi Eguchi¹⁾, Keiji Imaoka¹⁾,
Yutaka Hisanaga¹⁾, Katsumi Tadamura¹⁾

1) Media and Information Technology Center, Yamaguchi Univ.

概要

Kaltura Community Edition (CE) は, Kaltura 社が開発・販売している映像配信プラットフォーム「Kaltura Video Platform」の無償版である。我々は, Moodle と Kaltura CE を連携させるための Moodle プラグイン群を開発している。開発したプラグイン群では, 利用者のコンテンツは Kaltura サーバに保存されるが, 利用者はすべての操作を Moodle 上で行う。また, スマートフォン等からもコンテンツの登録・視聴等が可能である。我々は, 本プラグイン群を用いて Moodle と Kaltura CE を組み合わせたコンテンツ配信システムを構築し, 大学内の講義・研修会等に活用している。また, 本プラグイン群は「YU Kaltura Media Package」として Moodle の配布サイトならびに GitHub 上で公開されており, 海外の大学等でも活用されている。本稿ではまず, 教育コンテンツ配信基盤の概要とコンテンツ配信システムの位置付けについて述べる。続いて, YU Kaltura Media Package の概要について述べる。その後, 山口大学におけるコンテンツ配信システムの活用状況, ならびに海外におけるプラグイン群の利用状況について紹介し, 最後にまとめと今後の課題について述べる。

1 はじめに

山口大学では現在, Web とマルチメディア教材の双方を活用した講義はまだ少数であり, 広く普及しているとは言えない。一方, Web を活用した授業支援システム (Learning Management System; LMS) として Moodle を導入しており [1], 全学部向けの共通教育科目や一部の専門科目において活用されている。また, 全教職員向けの各種研修会, ならびに映像教材を用いた一部の研修会については, Moodle を活用した e-Learning 形式への移行が進められている。その他, 各部局内の研修会等においては, 部局の Web サイトへの記録映像の掲載・配信が普及しつつある。そのため, 講義・研修会の映像を蓄積・配信するための動画配信システム, ならびに動画配信システムと連携可能な e-Learning 環境の整備に関する要望が高まっている。

共通教育科目で用いられる映像教材については, 収録時間は数分から 10 分程度であり, 動画のファイル

サイズは数十 MB 程度である。一方, 講義や研修会等の記録映像を収録する場合, 収録時間は 1 時間以上に, ファイルサイズは数百 MB から 1GB 程度に及ぶことがある。既存の Moodle プラグインを活用してファイルサイズの大きなコンテンツを登録・視聴する場合, 動画ファイルは Moodle システムに向けてアップロードされる。そのため, 利用者が大きなサイズのファイルをアップロードできるように Moodle システムを設定する必要があるため, セキュリティ上の問題が生じる。また, Moodle サーバもしくは連携するファイルサーバのディスクを大幅に消費してしまう。さらに, Moodle サーバから利用者の Web ブラウザに向けて動画データを配信するため, 配信時に Moodle サーバの負荷が増大するといった問題点がある。

Kaltura Community Edition (以降, Kaltura CE) は, 米国の Kaltura 社が開発・販売している動画配信システム「Kaltura Video Platform」の無償版である [2]。Kaltura CE は同時接続数やコンテンツの配

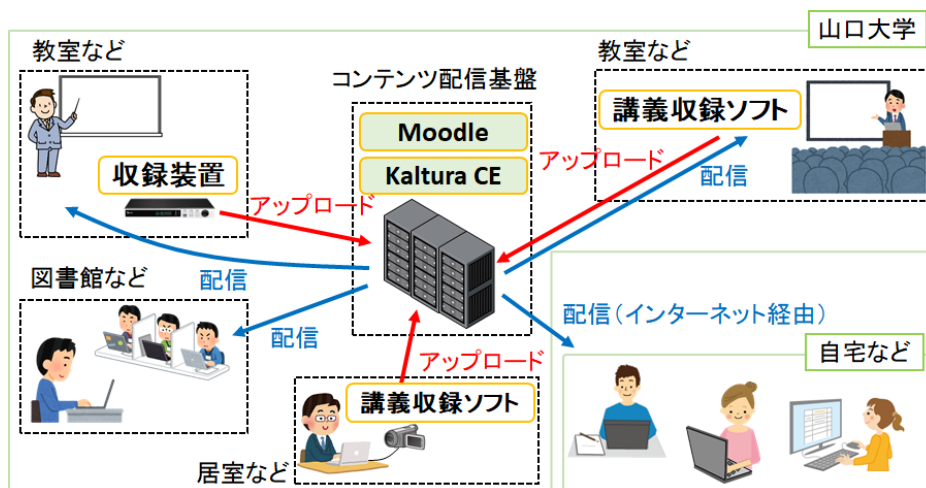


図1 教育コンテンツ収録・配信基盤

信性能に優れており、Moodle サーバにプラグイン群 (Kaltura Video Package) を導入することにより、Moodle とのシームレスな連携が可能である [3].

しかしながら、Kaltura Video Package バージョン 4.0.0 以降では、有償版の Kaltura との接続に限定されている [4]. 一方、それ以前のパッケージでは、Moodle 2.7 以降には対応していない。ただし、Kaltura CE, Kaltura Video Package, ならびに Kaltura Client Library (各種プログラミング言語向けのアプリケーション開発用のライブラリ) はオープンソース・ソフトウェアとして公開されている。また、Web ブラウザや Web アプリケーションが Kaltura サーバを利用するためのインターフェース (サーバ側の各種 CGI) の仕様も公開されている。

そこで我々は、Kaltura CE とも連携可能な Moodle プラグイン群を新たに開発した [5]. 本プラグイン群では、利用者はすべての操作を Moodle 経由で行う。

2 教育コンテンツ収録・配信基盤

図 1 に、教育コンテンツ収録・配信基盤の概要を示す。なお、図 1 中では、本稿で取り扱う教育コンテンツのデータの流れのみを示している。

現在、一部の教室には講義収録装置が設置されている。これらを用いて、講師映像とスクリーンに投影している映像とを合成した映像コンテンツを作成することが可能である。また、我々は Microsoft Windows に対応した講義収録ソフトウェアを独自に開発し、無償ソフトウェアとして公開している [6]. このソフトウェアでは、講師映像 (カメラ等からの映像入力) と PC のデスクトップ映像とを合成した映像コンテンツ

を作成することが可能である。これを用いることにより、教職員は講義や研修会の様子を収録することや、居室等で映像教材を作成することも可能である。

本稿で述べるコンテンツ配信システムは、主に教育コンテンツ収録・配信基盤のバックエンド側の機能に相当する。利用者からアップロードされたコンテンツは Kaltura サーバのディスクに保管されるが、各種操作のためのフォームはすべて Moodle 上に配置されている。ただし、コンテンツのデータは Moodle サーバを経由せず、Kaltura サーバと利用者の Web ブラウザの間で転送される。また、Moodle システムは大学の統一認証サーバと連携している。そのため、大学に所属する教職員は、ネットワークに接続可能な環境さえあれば、収録・制作した映像教材、及び既存のマルチメディア・コンテンツを Kaltura サーバにアップロードし、Web 上で活用することができる。

3 YU Kaltura Media Package

本節では、我々が開発した Moodle プラグイン群である「YU Kaltura Media Package」の概要について述べる。2017 年度の年次大会以降では、Web カメラで撮影した動画をアップロードする機能 (3.2 節)、学生ユーザが自身の視聴状況を確認できる機能 (3.3 節) が新たに追加されている。また、すべてのプラグインに対してコンポーネントの配置位置、及びスタイルシート調整を行った (3.5 節)。

3.1 YU Kaltura Media Local Libraries

Moodle システムと Kaltura システムを連携させるための各種の機能は、YU Kaltura Media Local Libraries (local.yukaltura) により提供される [7]. こ



図2 マイメディアの例



図3 Web カメラ用のアップロード・フォーム

のプラグインは PHP 版の Kaltura Client Library を含み、他のプラグインに対して Kaltura システムを活用するための各種関数を提供する。また、このプラグインは後述する関連プラグインの項目も含む設定画面を有している。Moodle システムの管理者は、この設定画面を通じてその他のプラグインも含めた一連の設定を行う。

3.2 YU Kaltura Media Gallery

YU Kaltura Media Gallery (local_yumymedia) は、プラグイン群の中心的な役割を果たす [8]。このプラグインが Moodle システムに導入されると、利用者は、各自が保有するコンテンツの一覧を Moodle 上の Web ページとして表示させることが可能になる (図 2)。コンテンツ一覧の Web ページを「マイメディア」と呼ぶ。利用者はマイメディアを通じて、新規コンテンツのアップロード、既存のコンテンツの検索や削除、プレビュー、属性情報の編集、アクセス制限の適用といった各種操作を行う。

利用者が iPhone や iPad, Android 端末を使用している場合、フォーム内のファイル選択ボタンをタップすると OS に固有のファイル選択メニューが表示される。ここで利用者は、既存のファイルの選択に加え、カメラを起動して動画を撮影することも可能である。

一方、利用者が PC に接続された Web カメラ等を使用してその場で撮影した動画をアップロードするためには、通常とは異なるアップロード・フォームが必要になる。そこで我々は、2017 年 11 月に Web カメラ用のアップロード・フォームを追加した「YU Kaltura Media Gallery 1.1.0」を公開した。

図 3 に、Web カメラ用のアップロード・フォームの例を示す。画面上部にはプレビュー・パネルが配置されており、利用者は収録前及び収録中に Web カメラの映像を確認することが可能である。また、撮影終了後には、プレビュー・パネルは録画された動画をプレビューする機能に切り替わる。また、パネルの直下に表示されるボタンにより、動画を削除することもできる。動画が削除されると、アップロード・フォームは再び撮影可能な状態となる。

動画の撮影と属性情報の入力が完了した後、画面下部にあるアップロード・ボタンをクリックすると、動画のアップロード処理が開始される。

また、Moodle システムの管理者はプラグイン群の設定画面において、この機能を無効に設定することも可能である。撮影中には Web ブラウザの使用メモリ量が増大するため、撮影時間が長時間にわたる場合には Web ブラウザや OS の動作が不安定になる可能性がある。そのため、山口大学では、アップロード可能なコンテンツは既存のファイルのみとしている。

本プラグインにおける Web カメラを用いた録画機能は、Mozilla Firefox, Google Chrome, Safari, Opera といった Web ブラウザには対応しているが、Microsoft Edge 及び Internet Explorer には対応し

① 視聴する映像教材をクリック ② 指定した映像教材がページ内に埋め込まれて表示

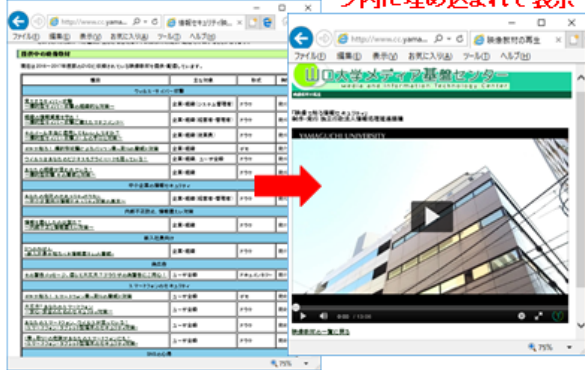


図4 映像コンテンツの Web ページへの埋め込み

ていない。この機能では、Web ブラウザが内蔵する WebRTC (Web Real-Time Communication) の API を使用する。Internet Explorer は WebRTC をサポートしていないため、サードパーティ製のアドオンを追加しない限り、Web カメラを取り扱うことができない。また、Microsoft Edge は WebRTC をサポートしているものの、API の仕様が W3C (World Wide Web Consortium) の定める標準規格とは異なるため、本プラグインには対応していない。

Web カメラを使用できない場合や非対応の Web ブラウザを使用している場合に Web カメラ用のアップロード・フォームにアクセスすると、エラーメッセージが表示される。バージョン 1.1.0 ではエラーメッセージを表示させる仕組みに不具合が生じていたが、最近のバージョンでは改善されている。

また、マイメディアでは、利用者は保有するコンテンツに関するリンク URL 及び埋め込みコードを取得することが可能である。リンク URL は、Kaltura サーバ上に動的に生成される視聴ページの URL である。これを用いることにより、既存の Web ページの中に視聴ページへのリンクを作成することができる。

一方、埋め込みコードは、既存の Web ページの中にコンテンツを埋め込んで表示させるための HTML コードである。これにより、Moodle やその他の Web サイトの中にコンテンツを埋め込んで表示させることができる。例として、我々はメディア基盤センターの Web サイト内に、情報セキュリティの啓発のための映像教材のページを設けている (図 4)。利用者が映像教材の題目をクリックすると、再生プレーヤーが埋め込まれた視聴ページが表示される。視聴ページはセンターの Web サイト内に置かれているが、埋め込みコードを使用することにより、選択されたコンテンツ及び再生プレーヤーがページ内に表示される。

3.3 YU Kaltura Media Resource

YU Kaltura Media Resource (mod_kalmediare) は、Moodle コースの教師ユーザに対し、保有するコンテンツをリソース型の教材としてコース内に張り付ける機能を提供するプラグイン (リソース型モジュール) である [9]。教師ユーザがリソースを作成すると、コース・トップページにそのリソースへのリンクが作成される。コースの参加者がリソースにアクセスすると、コース内にコンテンツが表示される (図 5)。

教師ユーザがリソースにアクセスしたときは、コンテンツの直下にアクセス状況のページへのリンクが表示される。このリンクをクリックすると、図 6 に示すように、Moodle コースの学生ユーザごとの視聴回数ならびに最終アクセス日時が表示される。1 ページに表示される学生ユーザは 50 名に限定されているため、学生数が 50 名を超える場合には複数のページに分割される。また、画面右上の「ダウンロード」ボタンをクリックすると、アクセス状況の一覧が Microsoft Excel 形式のファイルとしてダウンロードされる。

ここで、視聴回数及びアクセス日時は、Moodle の標準ログストアに蓄積される履歴情報に基づいて集計される。そのため、集計の対象となる期間は標準ログストアの保存期間に依存する。また、コンテンツの視聴に関する履歴情報は、コースの学生ユーザについてのみ記録されるため、教師ユーザ及びゲストユーザのアクセス状況は表示されない。

アクセス状況を集計するとき、膨大なレコード数を持つ標準ログストアから学生ごとに視聴履歴に関するレコード数を集計する必要がある。加えて、学生ユーザの氏名等も合わせて表示するためには、データベース内の複数のテーブルを結合しなければならない。そのため、アクセス状況の表示ならびに Excel ファイルの生成に要する時間は、学生数に応じて増加する。

以前のプラグインでは、学生ユーザは自身のアクセス状況を確認することができなかった。山口大学では全教職員が出席しなければならない研修会が毎年 3~4 回開催されている。研修会に出席できなかった者については、Moodle コースにおいて映像教材 (本プラグインによるリソース型の教材) を視聴し、小テストを受験することによって出席したものと認定している。これに関連し、教職員ならびに研修会の担当部署より、視聴回数がカウントされていることを各自で確認することが望ましいとの意見が寄せられた。

そこで、バージョン 1.1.6 (2018 年 5 月に公開) 以降のプラグインでは、学生ユーザが自身のアクセス状

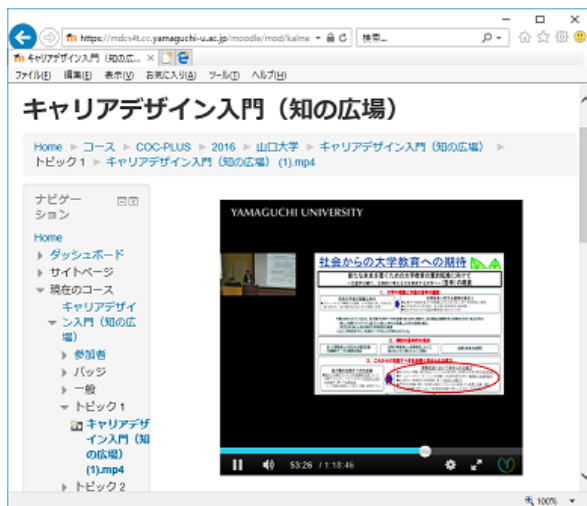


図5 コンテンツの Moodle コースへの貼りつけ



図6 学生ユーザのアクセス状況の一覧

況を確認できるように改善されている。まず、リソースごとの設定画面に対し、図7に示す設定項目を追加した。図7中の「Publish access log to students」という項目では、教師ユーザは学生へのアクセス状況の公開の可否を設定する。

また、視聴回数が更新されるタイミングと仕組みが推測されると、これに関連する操作のみを行う利用者が増えてしまう。そのため、直近の視聴についてはある程度の時間が経過した後にアクセス状況の集計に加味される機能を追加した。図7中の「Exclusion time」という項目では、教師ユーザはアクセス状況の集計から除外される時間帯を、0~24時間の中から4時間刻みで設定することが可能である。例えば、この項目を8時間に設定した場合、現在時刻から8時間前までの視聴履歴はアクセス状況の集計から除外される。

図8は、学生ユーザに提示されるアクセス状況の例を示している。教師がリソースに対して学生へのアクセス状況の公開を許可している場合、コンテンツの直下に自身のアクセス状況（Webページの表示回数及びコンテンツの視聴回数）が表示される。また、教師ユー

▼ Publish access log

Publish access log to students ?

Yes

学生ユーザへの視聴状況の公開の可否

Exclusion time (hours) ?

8

統計情報の集計から除外する時間帯

図7 視聴状況の公開設定（リソースの設定画面の一部）



Media playing: 3 times before
Page viewing: 4 times before

Remarks : Your actions will be added to the statistics after about 8 hours.

図8 学生ユーザに提示されるアクセス状況

ザが上述した「除外時間」(Exclusion time)を0より大きく設定している場合、直近の操作は所定の時間が経過した後に集計に加味されることが表示される。

3.4 YU Kaltura Media Assignment

YU Kaltura Media Assignment (mod_kalmediaassign) は、Moodle に付属している従来の課題プラグインと同様にレポートの提出・評価の機能を有するプラグイン（活動型モジュール）である [10]。ただし、学生ユーザはマイメディアに保有するコンテンツの中から1つを選択し、それをレポートとして提出する。その他の学生側の操作は、従来の課題プラグインと同様である。

教師ユーザは課題プラグインと同様にレポートへの評価ならびにフィードバックを付与するが、提出されたコンテンツを評価用の画面内で視聴することが可能である。図9は、提出されたレポートの一覧を表示する画面の例である。視聴したいコンテンツのサムネイルをクリックすると、再生プレーヤーが画面上に浮き出て表示され、そのコンテンツを視聴することが可能



図9 提出されたレポートの一覧



図10 レポートの評定フォーム

である。また、本プラグインはクイック評定にも対応しており、教師は一覧表示の画面から各レポートに評点を付与することが可能である。

図9において「評定」や「更新」をクリックすると、個別の評定フォームが表示される(図10)。クイック評定を用いない場合は、この画面からコンテンツを視聴し、評点及びコメントを記入する。

3.5 Moodle 3 の標準テーマへの対応

山口大学では、Moodle サイトの全体的な外観を司る「テーマ」として、「Clean」を採用している。そのため、我々は当初、Clean テーマのみを対象としてコ

ンポーネントのレイアウト等を調整していた。

しかし、Moodle 3.0 以降では、標準のテーマとして「Boost」が採用されている。そこで、バージョン 1.1.7 (2018 年 5 月に公開) 以降の各プラグインにおいては、双方のテーマにおいて支障が生じないように、スクリプトにおける各コンポーネントの配置位置や、スタイルシートにおける余白の量及びモダル・ウィンドウのサイズを調整している。

4 コンテンツ配信システムの利用状況

コンテンツ配信システムを活用して配信されるマルチメディア・コンテンツは、少しずつではあるが増改傾向にある。従来より、全学部向けの共通教育科目における映像教材、全教職員を対象とした研修会(情報セキュリティ、個人情報保護、経費の適正使用など)の記録映像が、Kaltura サーバにアップロードされた後に、Moodle コースを介して公開・配信されている。その他にも、附属病院のスタッフ教育に使用する映像教材が同様の形式で公開・配信されている。

特に経費の適正使用に関する研修会では、欠席者を対象とした e-Learning が実施されている。欠席者は、Moodle コースにおける記録映像の視聴記録と小テストへの回答をもって出席が認定される。

また、2018 年度より一部の共通教育科目では、教師が毎回の予習・復習用の動画を製作し、講義資料などと同様に Moodle コース上で公開・配信している。

コンテンツを Kaltura サーバにアップロードした後に、各部局の Web サイトを介してこれらを配信するケースも増加している。メディア基盤センターでは昨年度から、情報セキュリティの映像教材をセンターの Web サイト上で公開している。同様に、医学部では今年度から、学部内で開催した講習会の記録映像を医学部の Web サイト上で公開している。

さらに、YU Kaltura Media Package の導入を検討する大学・企業のシステム管理者からの要望により、我々はメディア基盤センターの Web サイト内にプラグイン群のデモページを制作した。コンテンツ配信システムには、各デモページで使用されるデモ用動画もアップロードされている。

表1は、2017年9月から2018年8月までの1年間におけるコンテンツ配信システムの利用状況を示している。表1より、2018年1月から4月にかけて月間の再生数が大幅に増加している。これは、2017年12月中旬から、全教職員向け研修会の欠席者を対象とした e-Learning が開始されたためである。ただし、12

表1 コンテンツ配信システムの利用状況

年月	コンテンツ数	再生数	データ転送量 [GB]	データ転送量 ÷ 再生数 [MB]
2017年9月	185	137	10.3	75.3
2017年10月	186	134	4.7	35.1
2017年11月	188	29	1.4	49.5
2017年12月	187	26	2.8	106.4
2018年1月	192	652	90.1	138.2
2018年2月	193	406	110.8	272.9
2018年3月	178	328	172.3	525.4
2018年4月	216	346	52.8	152.7
2018年5月	238	236	52.2	221.4
2018年6月	244	143	34.9	243.8
2018年7月	254	393	152.8	388.8
2018年8月	271	102	22.9	224.8

月及び1月においては、研修会の担当部署の職員が動画の視聴と小テストの受験に関する動作確認を何度も実施しているため、1再生あたりのデータ転送量が小さくなっている。このe-Learningは2月末を受講期限としていたが、1再生あたりのデータ転送量の推移より、3月に受講した教職員が多いことが示されている。

前述した全学部向けの共通教育科目は前期に開講されているが、それぞれの映像教材のファイルサイズは数十MB程度である。また、これらの映像教材は授業の際に教師がスクリーンに投影しながら再生することが多く、受講生が再生するケースは少ない。これに対し、一部のクラスにおいて最終レポート課題の題材として採用されている動画のファイルサイズは500MB程度である。また、この動画は受講生各自が授業時間外に図書館や自宅等で視聴する。そのため、2018年7月には、月間の再生数と共に1再生あたりのデータ転送量も増加している。

5 YU Kaltura Media Package の利用状況

YU Kaltura Media Packageは、2017年11月中旬からMoodle配布サイト [7-10] 及びGithub [11] において公開が開始されている。バージョンアップを行った際のダウンロード数の増加より、本プラグイン群が導入されているMoodleサイトは40前後と推測される。ただし、YU Kaltura Media Local Libraries及びYU Kaltura Media Galleryに比べ、YU Kaltura Media Resource及びYU Kaltura Media Assignmentのダウンロード数は少ない。これは、一部の導入サイ

トにおいては、教師が授業中にマイメディア画面からコンテンツを選択して再生することはあるものの、Moodleコースにリソース・モジュールや活動モジュールを作成することが無いためと考えられる。

プラグイン群の導入・設定に関する質問は、企業・大学・病院のシステム管理者を中心として、アメリカ、カナダ、ブラジル、イギリス、ドイツ、ポーランド、中国、ニュージーランドから寄せられている。その後、いくつかのMoodleサイトには本プラグイン群が導入されている。また、カナダのRegina Universityにおいては、本プラグイン群と従来のKaltura Video Packageを組み合わせたプラグイン群が独自に開発されている [13]。

本プラグイン群の導入・設定に関する質問と共に、実際の利用方法を確認するためのデモ用サイトの有無に関する問合せも届いている。そこで我々は、メディア基盤センターのWebサイト内にデモ用のWebページを作成した [12]。現在は17個のWebページがあり、各ページにデモ用動画が配置されている。

また、現在のプラグイン群では、新規コンテンツのアップロードはマイメディアの画面からしか行えない。これに対し、教師ユーザがコース内に張り付けるコンテンツを選択するとき、ならびに学生ユーザがレポートとして提出するコンテンツを選択するとき、新規コンテンツをアップロード可能にしてほしいとの要望が寄せられている。現在このような機能を実装していないのは、山口大学では、コンテンツをアップロードする手順が複数になることは、利用者の混乱

を招く恐れがあるという意見が多いためである。同様の方針により、山口大学の Moodle システムでは、マルチメディアにおける Web カメラ用のアップロード・フォームも無効に設定している。

そこで、リソース型モジュール及び活動型モジュールについて、新規コンテンツをアップロードするための機能を追加すると共に、Moodle システムの管理者がこれらの機能の有効/無効を設定できるようにすることを検討している。

6 まとめ

本稿では、Moodle と Kaltura CE を連携させるためのプラグイン・群の概要を中心として、両システムを用いたコンテンツ配信システムについて述べた。

まず、マルチメディア関係の Moodle プラグインの問題点、及びプラグイン群の開発の目的について述べた。続いて、教育コンテンツ収録・配信基盤の概要、ならびにコンテンツ配信システムの位置付けについて述べた。

続いて、開発したプラグイン群の概要、ならびに最近 1 年間における機能の追加・改善の状況について述べた。本プラグイン群では、マルチメディア・コンテンツは Kaltura サーバのディスクに保存される。また、コンテンツのデータは利用者の Web ブラウザと Kaltura サーバの間で転送されるが、新規アップロード及び各種操作はすべて Moodle 上で行われる。教師ユーザは自身が保有するコンテンツを Moodle コースに張り付けて学生ユーザに視聴させることができるほか、学生ユーザのアクセス状況を確認することも可能である。最近の機能の追加・改善として、PC に接続した Web カメラの映像を録画し、アップロードする機能が追加された。さらに、学生ユーザは Moodle コースに貼り付けられているコンテンツについて、自身のアクセス状況を確認することが可能になった。また、Moodle 3.0 以降の標準テーマ（外観）においても各コンポーネントが適切に表示されるよう、スタイルシート等を調整した。

次に、山口大学におけるコンテンツ配信システムの利用状況について紹介した。近年、教職員向けの各種研修会や行事の記録映像をコンテンツ配信システムに蓄積し、Moodle を活用した e-Learning、ならびに各部署の Web サイトにおける映像配信に活用されることが増えている。一方、講義に代表される在学生への教育活動については、映像教材の制作・活用、記録映像の蓄積といった活動は普及していない。

また、開発したプラグイン群の海外を中心とした利用状況についても紹介した。一部の大学では、大学の Moodle サイトに本プラグイン群が導入されているほか、これらを参考とした新たなプラグイン群が開発されている。

今後の課題として、5 節で述べたように、リソース型モジュール及び活動型モジュールへの機能の追加が挙げられる。また、講義等における Web 及びマルチメディア・コンテンツの活用を促進し、教育コンテンツ収録・配信基盤の運用を通じてコンテンツ配信システムの有効性を評価することが挙げられる。

参考文献

- [1] Moodle - Open source learning platform, <https://moodle.org>.
- [2] Kaltura Open Source Video Developer Community, <http://www.kaltura.org>.
- [3] Moodle Video Block, <https://corp.kaltura.com/Products/Video-Applications/Kaltura-Video-Package-for-Moodle>.
- [4] Kaltura Video Package, <https://moodle.org/plugins/view.php?id=447>.
- [5] 齊藤智也 他, 「Moodle と Kaltura CE を用いたコンテンツ配信システムの構築」, 大学 ICT 推進協議会 2017 年度年次大会, 2017 年 12 月.
- [6] 齊藤智也 他, 「山口大学における講義映像収録サービスの開発と運用」, 大学 ICT 推進協議会 2017 年度年次大会, 2017 年 12 月.
- [7] YU Kaltura Media Local Libraries, https://moodle.org/plugins/local_yukaltura/.
- [8] YU Kaltura Media Gallery, https://moodle.org/plugins/local_yumymedia/.
- [9] YU Kaltura Media Resource, https://moodle.org/plugins/mod_kalmediares/.
- [10] YU Kaltura Media Assignment, https://moodle.org/plugins/mod_kalmediaassign/.
- [11] YU-MITC (Media and Information Technology Center) - GitHub, <https://github.com/YU-MITC/>.
- [12] YU Kaltura Media Package, <http://www.cc.yamaguchi-u.ac.jp/guides/cas/plugins/>.
- [13] University of Regina - GitHub, <https://github.com/uofr>.