

## 山口大学における講義映像収録サービスの開発と運用 (2)

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

1) 山口大学 メディア基盤センター

t-saito@yamaguchi-u.ac.jp

## Development and Using of Instructional Video Recording Service at Yamaguchi University (2)

Tomoya Saito<sup>1)</sup>, Yue Wang<sup>1)</sup>, Chiyo Kaneyama<sup>1)</sup>, Hiromichi Suenaga<sup>1)</sup>,  
Yoshito Nishimura<sup>1)</sup>, Takahiro Tamesue<sup>1)</sup>, Tsuyoshi Eguchi<sup>1)</sup>, Keiji Imaoka<sup>1)</sup>,  
Yutaka Hisanaga<sup>1)</sup>, Katsumi Tadamura<sup>1)</sup>

1) Media and Information Technology Center, Yamaguchi Univ.

### 概要

山口大学では、講師映像収録サービスとコンテンツ配信システムを組み合わせた教育コンテンツ収録・配信基盤の整備を進めている。その一環として、我々は、講師の PC で利用可能な講義収録ソフトウェア「YU-CLARE」(ユークレア)を開発している。YU-CLARE は、USB 接続されたビデオカメラやマイクから取得される講師映像及び音声、ならびに PC のデスクトップ映像を 1 つの動画に合成し、保存する。また、メディア基盤センターでは、本ソフトウェアがインストールされたノート PC、カメラ、マイク等の収録機材一式の貸し出しサービスを実施すると共に、本ソフトウェアを無料ソフトウェアとして公開している。本稿では、最初に教育コンテンツ収録・配信基盤の概要及び講義映像収録サービスの位置付けについて紹介する。続いて、YU-CLARE の概要、講義収録サービスの運用状況について述べる。最後に今後の課題と展望について述べる。

### 1 はじめに

山口大学では、講義映像収録サービスとコンテンツ配信システムを組み合わせた教育コンテンツの収録・配信基盤の整備を進めている。現在、いくつかの教室に講義収録装置が設置されており、利用者はこれらを用いて講義・研修会等を収録することが可能である。これらの装置では、カメラ映像やマイク音声、スクリーンに投影される映像を合成し、1 つの動画ファイルとして保存することができる。しかしながら、その他の教室において講義・研修会等を収録する場合や、教職員が居室等において映像教材を制作する場合には、各自の PC で利用可能な収録ソフトウェアが必要になる。このような映像教材を制作するソフトウェアは一般に映像配信システムの一部として提供されている。そのため、導入・維持にかかる費用が高額になったり、他の映像配信システムへのコンテンツの移行が難しいといった問題点がある。

一方、最近では講義・研修会等の記録映像の収録、及びそれらの Web 配信に関する需要が徐々に高まり

つつある。

そこで我々は、無償の講義収録ソフトウェア YU-CLARE (Yamaguchi University Class Recorder; ユークレア)を開発している [1]。YU-CLARE では、USB 接続されたビデオカメラやマイクから取得される講師映像及び音声、ならびに PC のデスクトップ映像を合成して 1 つの動画ファイルに記録する。講師映像が不要な場合は、音声とデスクトップ映像のみの動画ファイルを作成することも可能である。メディア基盤センターでは、本ソフトウェアがインストールされたノート PC、及び収録機材一式の貸し出しサービスを実施すると共に、センターの Web サイトにおいて本ソフトウェアを無料で公開している。講義収録装置と講義収録ソフトウェアを併用することにより、講義・研修会映像の収録、ならびに映像教材の制作を支援するサービスを実現している。

### 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

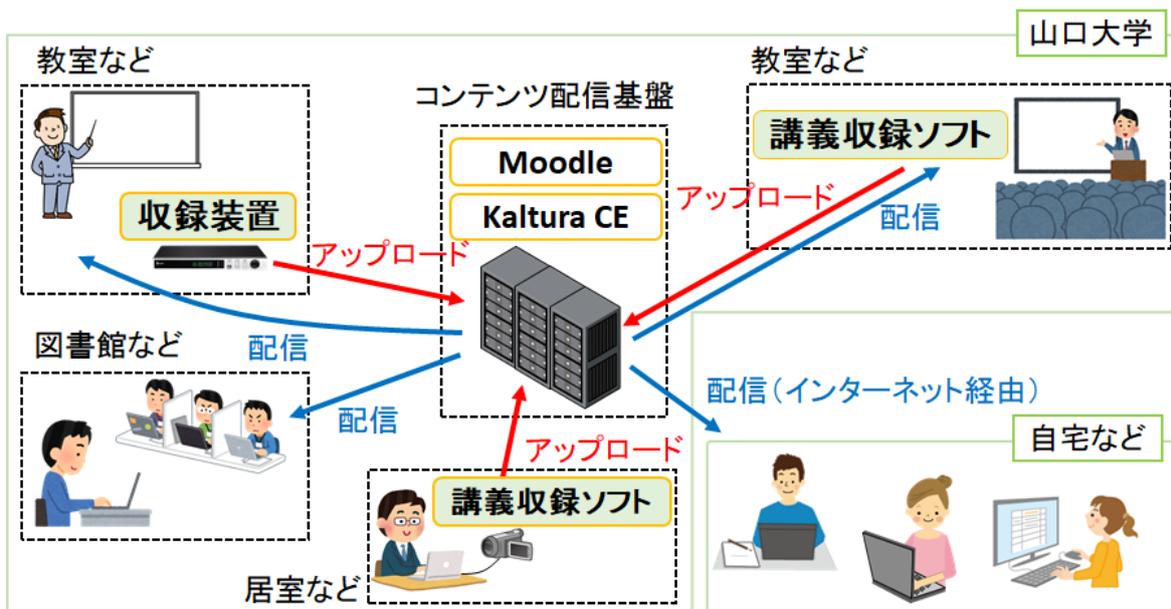


図1 教育コンテンツ収録・配信基盤

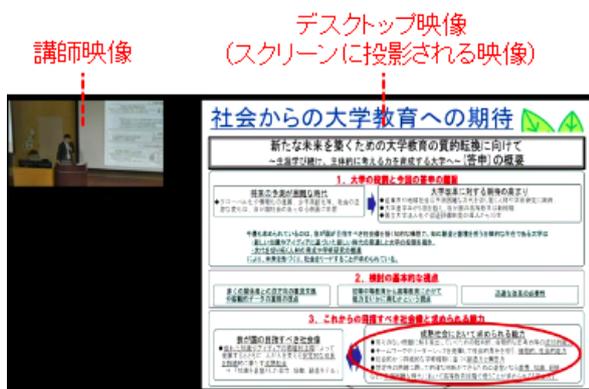


図2 講義収録装置による収録映像の例

つのアップロード及び配信の流れのみを示している。

本稿で述べる講義映像収録サービスは、教育コンテンツ収録・配信基盤のフロントエンド側の機能に相当する。まず、いくつかの教室にはフォトロン M&E ソリューションズ社の講義収録装置 (Bee8) が設置されている。これらの装置では、いくつかの映像入力を画面上に配置し、音声入力と合わせて1つの映像として記録・保存する。山口大学では、教室に既設のカメラの映像、講師のPCから液晶プロジェクターに伝送される映像、及びミキサー装置から教室内のスピーカーに伝送される音声を伝送途中で分岐し、講義収録装置に入力している。図2に、講義収録装置により収録された映像の一例を示す。収録された映像はMPEG-4形式の動画ファイルとして装置内に保存される。利用者は装置の前面にUSBメモリを接続することにより、動画ファイルをダウンロードして持ち帰ることができる。

しかし、講義収録装置が設置されている教室はごく少数である。そのため、他の教室において講義・研究会等を収録する場合や、居室等で映像教材を制作する場合には、講義収録ソフトウェアがインストールされたPCを用いる。我々はMicrosoft Windowsに対応した講義収録ソフトウェアを開発し、メディア基盤センターのWebサイトにおいて無料ソフトウェアとして公開している。教職員は本ソフトウェアをダウンロードして各自のPCにインストールし、利用することが可能である。また、メディア基盤センターでは学内の教職員向けに、本ソフトウェアがインストールされたノートPC及び収録機材の貸し出しサービスを実施している。映像教材の制作においては講師映像が不要であるケースが多い。そのため、本ソフトウェアでは、講師映像を含めずにPCの画面と音声のみの動画を作成する機能も備えられている。

一方、コンテンツ配信システムは教育コンテンツ収録・配信基盤のバックエンド側に相当し、Moodle [2] と Kaltura Community Edition (CE) [3] を組み合わせて構築されている。Moodle と Kaltura CE とを連携させるため、我々は新たな Moodle プラグインを開発した [4]。

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

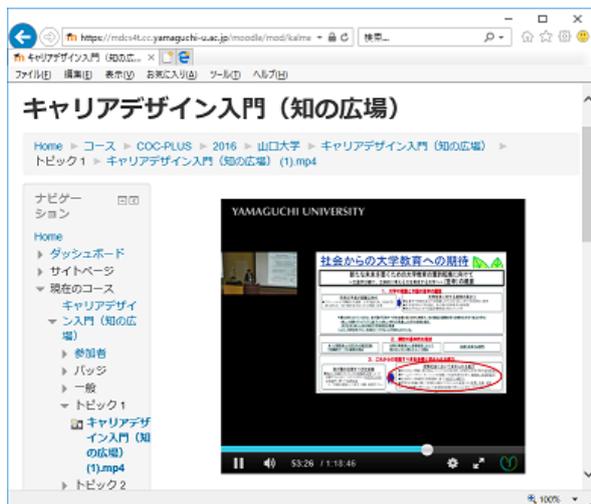


図3 Moodle を介した映像コンテンツの配信

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

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、講義・研修会の記録映像、映像教材、その他のマルチメディア・コンテンツを配信システムにアップロードし、Web 上で活用することができる。

Moodle プラグインの機能により、利用者はコンテンツの視聴ページを Moodle コース内に配置することが可能である (図3)。これにより、受講生は授業時間外でもコンテンツを視聴することが可能になる。さらに、教職員はマルチメディア・コンテンツの提出・視聴に対応したレポート提出箱を Moodle コース上に設置し、受講生から提出されたコンテンツを視聴しながら評点及びコメントを付与することが可能である。

また、Kaltura サーバ上の再生ページにアクセスしてコンテンツを視聴するための URL や、既存の Web ページにコンテンツを埋め込むための HTML コードを表示する機能も有している。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映像教材のページを設けている (図4)。利



図5 YU-CLARE の概要

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視聴ページ内に表示される。

以上に述べた機能・サービスを活用することにより、利用者は講義・研修会の収録や映像教材の制作、それらの Web 上での公開を容易に行うことが可能である。

### 3 講義収録ソフトウェア

本節では、我々が開発している講義収録ソフトウェア「YU-CLARE」の概要について述べる。YU-CLARE は、USB 接続されたビデオカメラやマイクから取得される講師映像及び音声、ならびに PC のデスクトップ映像を 1 つの動画に合成し、保存する (図5)。動画のファイル形式には MPEG-4 を採用している。対応 OS は Microsoft Windows 7~10 である。また、YU-CLARE は動画エンコードの機能を内蔵しておらず、FFmpeg [5] を活用して動画の変換・合成を行う。そのため、利用者は FFmpeg の Windows 用バイナリをダウンロードし、所定のフォルダに配置しなければならない。

図6に、YU-CLARE を利用する際の PC と映像・音声機器との接続例を示す。近年のノート PC では、内蔵カメラ及び内蔵マイクは USB を介して PC 本体と接続されている。特に居室等において映像教材を製作する際には、これらの機器を使用することも可能である。ただし、PC の内蔵マイクには PC 内のモーター音や利用者の操作音が入りやすい。そのため、我々は USB 接続可能な外部マイク、もしくは外付け型の Web カメラのマイクの使用を推奨している。

一方、教室等において講義・研修会を収録する場合、教室に既設のカメラやマイク、あるいは教師が持参したビデオカメラ等を使用することが多い。これらの機器では、映像・音声の出力には RCA 形式の端子やステレオミニジャックなどが採用されているため、映像・音声の出力端子を直接 PC に接続することができ

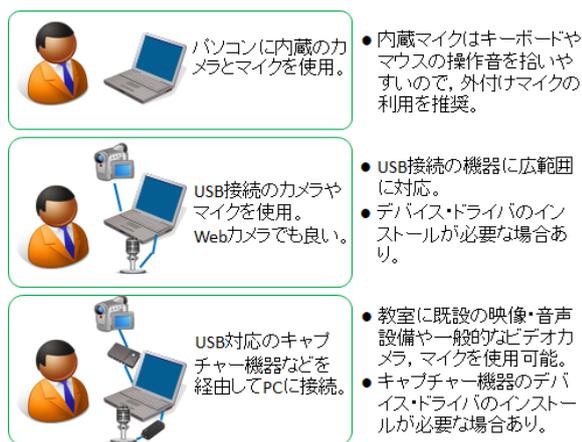


図6 PCと映像・音声機器の接続例

ない。そのため、USB接続のビデオキャプチャー機器やUSBオーディオ機器を介してPCと接続する。

YU-CLAREにより収録された動画の例を図7及び8に示す。ここでは両図とも、PCのデスクトップ映像は、Microsoft PowerPointのスライドショーを使用している画面となっている。

ただし、YU-CLAREはPCのデスクトップをそのまま映像として収録するため、他のアプリケーションを使用している場面や、PCの操作手順そのものを収録することも可能である。

図7は講師映像付きの動画の例を示している。画面左側に講師映像が、右側にデスクトップ映像が配置される。デスクトップ映像のアスペクト比によっては上下もしくは左右に余白が生じる。この例では左右に余白が生じているため、講師映像とデスクトップ映像との間に隙間が見える。

一方、図8は講師映像無しの動画の例を示している。この場合、PCのデスクトップ映像が動画サイズの範囲内で最大のサイズとなって収録される。

YU-CLAREを用いて講義・研修会の収録や映像教材の制作を行う場合、以下のような制約事項ならびに問題点がある。

- 講師用マイクの音声をPCに直接入力すると、会場からの質問等の音声が収録されない。そのため、講義・研修会の記録映像を収録する際には、無指向性のマイクを使用して教室内の音声を収録することが望ましい。
- PCのデスクトップを収録しているため、教師がMicrosoft PowerPointの発表者ツールなどを使用すると、スライド部分が正常に収録されない。
- PCと液晶プロジェクターを接続し、液晶プロ

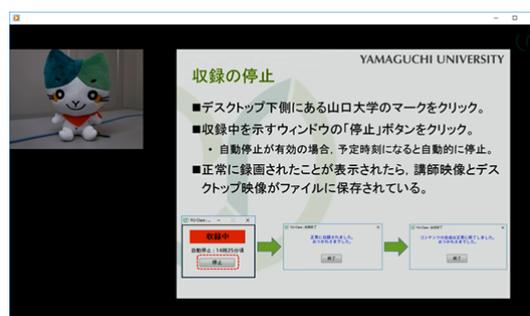


図7 収録された動画の例（講師映像有り）

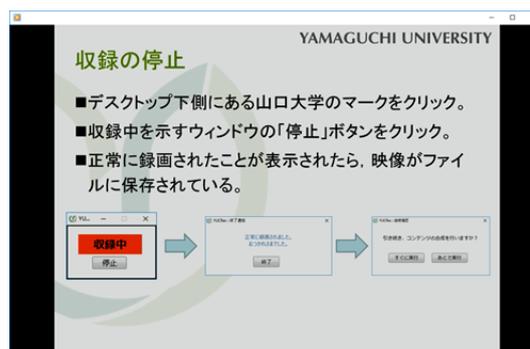


図8 収録された動画の例（講師映像無し）

ジェクターの電源が投入されている状態でPCのWindowsへのサインインを行わなければならない。また、液晶プロジェクターが切断/再接続された際には、Windowsに再度サインインしなければならない。

- YU-CLAREは講師の手元にあるPCに動画を保存するためのものであり、遠隔のサーバ等に動画を転送する機能は有していない。
- 収録後の動画ファイルを編集する機能は備えていない。最後の停止ボタンをクリックする場面など、不要な箇所を切り取るためには別途、動画編集ソフトウェアが必要になる。

#### 4 講義収録サービスの運用状況と課題

本節では、講義収録サービスのこれまでの運用状況、運用を通じて明らかになった問題点、ならびに利用者から寄せられた要望について述べる。

##### 4.1 これまでの運用状況

現在は吉田キャンパス（山口市）の2つの教室に講義収録装置が設置されており、これらを用いて収録される動画は年間50件程度である。具体的には、教職員全体向けの各種研修会（情報セキュリティ、個人情報保護、研究費等の適正使用など）、特定分野の研究者を対象とする研究者倫理などの研修会、キャリア教育及

#### 設定ファイルで指定した画像ファイル

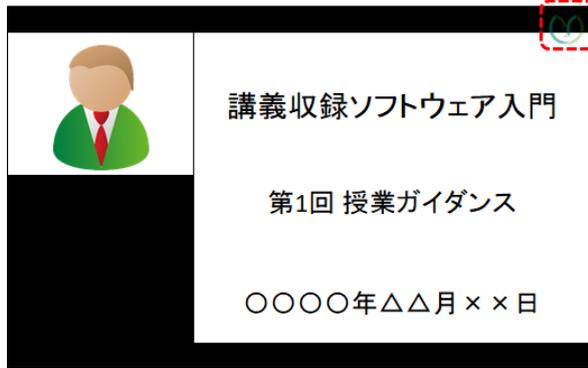


図9 収録映像に対する画像の挿入

び生涯教育に関連する公開科目が収録されている。教職員全体向けの各種研修会の記録映像については、コンテンツ配信システムにアップロードされ、欠席者はMoodleを介して映像を視聴することが可能である。

YU-CLAREは常盤キャンパス及び小串キャンパス(ともに宇部市)を中心として、産学公連携に関する講習会、医学部及び附属病院における各種の研修会及び講演会において活用されている。これらの記録映像はコンテンツ配信システムにアップロードされた後、配信システムにより出力されるHTML形式の埋め込みコードを用いて学部/部署のWebページ内に埋め込まれる形で公開されている。また、一部の教職員はYU-CLAREをダウンロードした後、CADソフトウェアの利用方法を説明するための映像教材の制作、提携大学における講演の収録などに活用している。

#### 4.2 講義収録ソフトウェアの一般公開

我々はメディア基盤センターのWebサイトにおいて、2017年4月より大学内限定でYU-CLAREの公開を開始している。また、2018年7月末より、学外向けの一般公開を開始している[6]。2018年8月末の時点では、大学内を中心として37個のIPアドレスに対してYU-CLAREがダウンロードされており、ほぼ同数のPCにインストールされていると考えられる。

YU-CLAREでは、収録映像の右上に画像を挿入することが可能である(図9)。学内向けに配布しているソフトウェアや、貸し出し用のノートPCでは、山口大学のロゴを半透明化した画像が挿入されるように設定されている。

一方、一般公開されているソフトウェアでは、画像を挿入しないように設定されている。しかし、利用者がYU-CLAREの設定ファイルを修正し、所定のフォルダに画像ファイルを配置することにより、任意の画像を挿入することが可能である。

#### 4.3 問題点と要望

講義収録装置については、導入製品の操作が極めて単純であり、かつ教室において利用者が設定を変更することができないため、収録に失敗する等のトラブルは導入直後に数回程度生じたのみである。

一方、この製品にはモニターが無いため、どのような映像が収録されるのか確認することができないという問題点がある。ただし、製品の背面にはHDMI形式の映像出力端子があり、実際に動画として収録される映像が出力される。この端子から伝送される映像をモニターに出力することにより、実際の映像を確認しながら収録を行うことが可能になるものと考えている。

また、講義収録装置により収録された動画を持ち帰るためには、利用者は空き容量が1GB以上のUSBメモリを持参しなければならない。一方、山口大学では情報セキュリティの観点から業務に際してUSBメモリを持ち歩かないことを推奨している。導入製品には、収録された動画を所定のFTPサーバに転送する機能を有しているため、これを活用して収録後の動画ファイルを大学内の共有フォルダに転送する仕組みについて検討した。動画ファイルの転送先として指定可能なURLは1つであり、管理者が予めこれを設定しておなければならない。そのため、一般にはそれぞれの教室を管理する部局(学部等)の共有フォルダに転送されるように設定することになる。

しかし、教員が自身の所属と異なる部局の教室で講義を行った際には、教員はその部局の共有フォルダにアクセスすることができないため、部局の担当者に連絡して動画を取り出してもらう必要が生じる。また、動画が共有フォルダに置かれることにより他の教職員に講義・研修会の内容を視聴される可能性があることに抵抗を感じる教員も少なくない。このような問題への対処方法として、利用者がその都度、転送先のフォルダ(URL)を指定する仕組みを導入することも考えられるが、入力間違い等の操作ミスにより動画が転送されない等のトラブルの増加が懸念される。

以上の事由により、現状では収録動画の共有フォルダ等への転送は困難である。

YU-CLAREについては、利用に際していくつか制約事項があるため、事前に収録会場における練習が必要になる。初めて一般の利用者が講習会の収録に使用した際には、PowerPointの発表者ツールを無効にすることが講師に伝わっておらず、スライド部分を正常に収録することができなかった。しかしながら、以降の使用においては事前に発表者ツールをオフに設定

し、その状態で PowerPoint のファイルを上書き保存するようになっている。その後の講義・研修会の収録及び映像教材の制作においては、トラブルは生じていない。

一方、全学部を対象とした共通教育科目において、外部講師の担当回をすべて収録したいとの要望が寄せられた。共通教育で使用される教室はいずれも、講義収録装置やビデオカメラ等は設置されていない。YU-CLARE を用いて収録を行う場合、事前に PC にソフトウェアをインストールすることや、液晶プロジェクターに接続した後に Windows にサインインすること、PowerPoint の発表者ツールを使用しないことといった制約がある。各クラスの外部講師はそれぞれ持参した PC を使用して講義を行うことに加え、前述の準備をすべてのクラスで徹底することが困難であるため、共通教育を担当する教職員が各教室にビデオカメラを持参して録画を行った。この件を通じて、教室において講義・研修会を収録するためには講義収録装置を用いるほうが好ましいことが改めて明確になった。

また、一部の学部ではすべての講義を収録することが検討されている。これらの学部では、教室に講義収録装置が設置されていないため、教員が各自のノート PC を使用して収録を行うことを検討している。学部内では MacBook を使用している教員が多いため、Mac 版の講義収録ソフトウェアの開発・提供に関する要望が寄せられている。

しかし、メディア基盤センターにはソフトウェアの開発に使用可能な MacBook 等がなく、新規に購入するための予算が無いため、現状では Mac 版の開発は困難である。

## 5 まとめ

本稿では、山口大学における講義映像収録サービスの開発・運用について述べた。

いくつかの教室に講義収録装置を設置したほか、講義収録ソフトウェアを開発し、収録用のノート PC 及び機材一式の貸し出しサービスを行っている。また、メディア基盤センターの Web サイトにおいて、YU-CLARE の紹介ページを作成して利用説明書を掲載したほか、ソフトウェアの一般公開を開始している。さらに、講義・研修会映像の収録、映像教材の制作、ならびにそれらの Web 上での配信を検討している部署に対して、個別に映像の収録・配信に関するサポートを実施している。

これまでに、講義収録装置を用いて、教職員全体向

けの各種研修会、特定分野の研究者を対象とする研修会、キャリア教育及び生涯教育に関連する公開科目が収録されている。また、講義収録ソフトウェアを用いて、産学公連携に関する講習会、医学部や大学附属病院における講習会ならびに放射線技師のための映像教材が収録されている。また、CAD ソフトウェアの利用方法に関する映像教材も制作されている。

山口大学では、教職員向けの研修、産学公連携及び地域連携に関連する講習会等においては、映像教材の制作や記録映像の収録が行われるケースが増加している。一方、講義等に代表される在学生への教育活動においては、映像教材の制作や記録映像の収録は普及していない。今後の課題として、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、講義映像収録サービスの有効性を評価することが挙げられる。

## 参考文献

- [1] 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.
- [2] Moodle - Open source learning platform, <https://moodle.org>.
- [3] Kaltura Open Source Video Developer Community, <http://www.kaltura.org>.
- [4] 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.
- [5] FFmpeg, <https://ffmpeg.org/>.
- [6] 講義収録システム:YU-CLARE, <http://www.cc.yamaguchi-u.ac.jp/guides/yuclare/>.