

山口大学における講義映像収録サービスの開発と運用

齊藤 智也¹⁾, 王 躍¹⁾, 金山 知余¹⁾, 末長 宏康¹⁾, 西村 世志人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 メディア基盤線センター

t-saito@yamaguchi-u.ac.jp

Development and Using of Instructional Video Recording Service at Yamaguchi University

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

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、我々は講師のパソコンで利用可能な講義収録ソフトウェア「YU-CLARE」(ユークレア)を新たに開発した。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パソコン、カメラ、マイク等の収録機材一式の貸し出しを実施すると共に、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した後、近年普及している資料同期型コンテンツ、及びこれまでに運用していた講義収録システムの問題点について述べる。続いて、新たに開発した講義収録システムの概要と使用例について紹介し、最後に、現在までの運用状況と課題、ならびに今後の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、いくつかの講義室に講義収録装置が設置されており、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、その他の講義室において講義・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、各自のパソコン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。

山口大学ではこれまで、メディア基盤センターと地元企業により共同開発した講義収録システム「e-Class

Navigator」(以降、ECN)の運用を継続してきた。しかし、収録ソフトウェアがMicrosoft Windows 8.1以降では動作しない等の問題により、2017年3月末をもってECNによる収録サービスを終了した。一方、最近では講義・研修会等の収録、及びそれらのWeb配信に関するニーズが徐々に高まりつつある。

そこで我々は、Microsoft Windows 8.1及び10に対応した講義収録ソフトウェア「YU-CLARE」(Yamaguchi University Class Recorder; ユークレア)を新たに開発した。YU-CLAREでは、講師の映像・音声とパソコンのデスクトップ映像とを合成して1つの動画ファイルに記録する。また、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パソコン、及び収録機材の貸し出しを実施すると共に、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して、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施している。

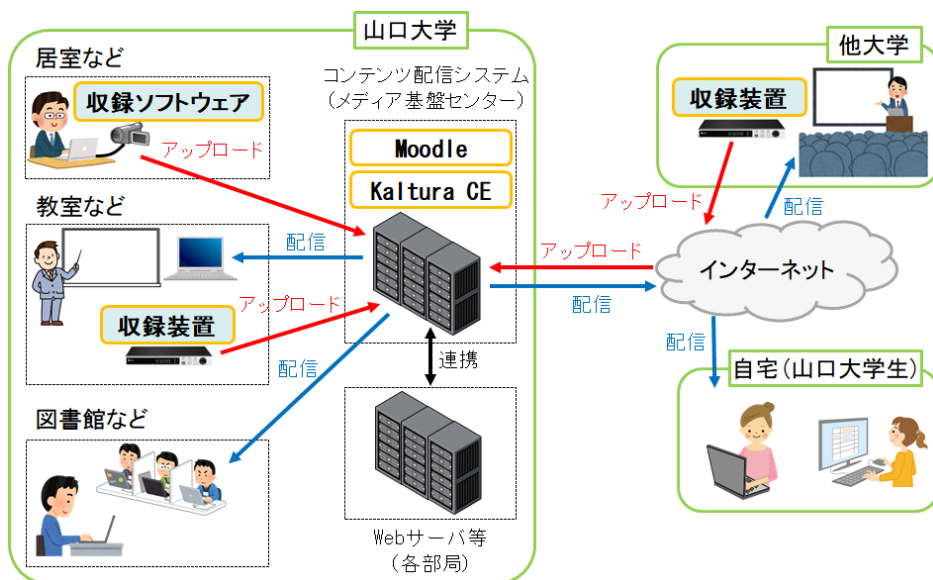


図1 教育コンテンツ収録・配信基盤

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。

本稿で述べる講義映像収録サービスは、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、いくつかの講義室にはフォトロン社の講義収録装置（bee8及びPowerRec SS）が設置されている。講義収録装置では、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つの動画ファイルとして記録・保存する。2016年度より、講義収録装置を用いていくつかの講義・研修会が収録されている。また、山口大学は県内の教育機関と提携して「やまぐち未来創生人材育成・定着促進事業」を進めている[1]。その事業の一部として提携大学間における教育コンテンツの共有に取り組んでおり、今後は他大学において収録された教育コンテンツも蓄積・配信する予定である。

しかし、講義収録装置が設置されている講義室はごく少数であり、他の講義室では講義・研修会等を収録することができない。そのような講義室で収録を行う場合や、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パソコンを用いる。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

自のパソコンにインストールし、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、収録ソフトがインストールされたノートパソコン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パソコン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]を組み合わせで構築されている。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・コンテンツを配信サーバにアップロードし、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2)。これにより、受講生は授業時間

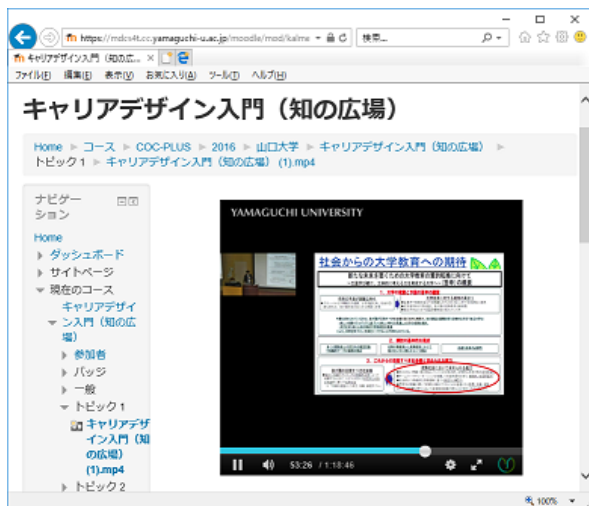


図2 Moodle を介した映像コンテンツの配信

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

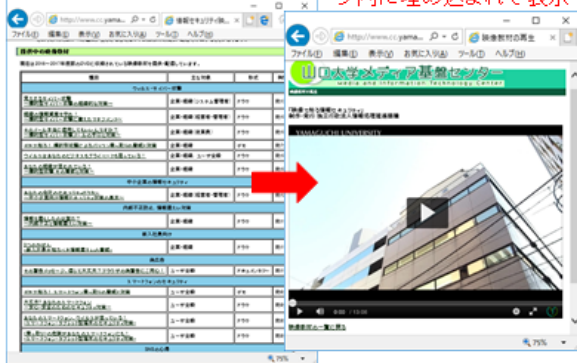


図3 映像コンテンツの Web ページへの埋め込み

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、登録されているコンテンツを Kaltura CE から直接公開するための 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 3)。利用者が映像教材の題目をクリックすると、再生プレイ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 サイト内にあるが、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イヤーが動的に埋め込まれる。

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 既存の講義収録システムの問題点

3.1 資料同期型コンテンツの特徴及び問題点

講師映像や受講者映像、プレゼンテーション映像 (もしくは画像) を組み合わせたマルチメディア・コンテンツの形式として、近年では「資料同期型コンテンツ」(資料同期型プレゼンテーションとも呼ばれる) が広く普及している。資料同期型コンテンツでは、プレゼンテーション等の映像と講師映像、受講生映像などは別々のファイルとして保存される。この際、視聴時のレイアウトを調節するためのスタイルシートや、個々の映像の間の同期を図るためのメタファイル (XML ファイル等) やプログラム等も一緒に作成・保存される。作成される一連のコンテンツは、HTML5 対応の Web コンテンツもしくは Microsoft Silverlight 形式のコンテンツとして構成されている。

視聴者が Web ブラウザを用いてコンテンツを視聴する際には、メタファイルやプログラムの機能により、講師・受講生の映像とプレゼンテーション映像が同期されながら再生される。視聴者がいずれかの映像の再生位置を変更した際には、他の映像の再生位置もそれに同期して変更される。

資料同期型コンテンツには以下に示す長所がある。

- プレゼンテーション・スライドのうちの 1 枚だけを差し替える、視聴時のコンテンツに含まれる映像・画像の組み合わせを変更するといった柔軟な編集・修正が可能である。
- 視聴時にページ (もしくはスライド) 単位のシーク (再生位置の移動) が可能である。
- 視聴時に画面のレイアウト、及び個々の映像・画像等の表示/非表示を変更することが可能である。
- コンテンツに含まれるプログラムの機能を用いて、視聴途中にクイズや小テストを表示し、それらの結果によって表示されるメッセージや再生されるコンテンツを変更するといった対話的なコンテンツを作成することが可能である。

一方、資料同期型コンテンツには以下のような短所がある。

- コンテンツの形式がベンダーごとに独自であるため、専用の配信サーバが必要となり、コンテンツを他社の配信サーバに移行することができない。もしくは、移行の際にはコンテンツを 1 つの動画ファイルに合成・変換しなければならないため、

編集やレイアウトの柔軟性が失われる。

- 収録装置／ソフトウェアと配信サーバを合わせて1つのソリューションとして販売されており、このような製品は非常に高額である。
- コンテンツの形式によっては、利用者のパソコン等の OS, Web ブラウザなど視聴環境が特定のものに限定される。

多くの教育機関では、大学内の計算機システムを更新する際、入札により納品業者及び具体的な製品が決定される。特に、コンテンツ配信システムでは同様の機能を有する製品がいくつかあり、永続的に同じベンダーのシステムが採用されるとは限らない。異なるベンダーの映像配信システムへの移行が生じた場合には、コンテンツの移行ができなかったり、移行によりコンテンツの機能・利便性が失われてしまう。

一方、このような移行の問題を回避するために特定のベンダーのシステムに限定してしまうと、他社との競争が無くなるために応札価格の高騰を招く可能性がある。近年では多くの教育機関において、計算機システムの更新に係る予算は削減傾向にある。そのため、高額な収録機器やコンテンツ配信システムを導入・運用することは今後ますます困難になる。

3.2 e-Class Navigator の特徴及び問題点

山口大学ではこれまで、講義収録・配信システムとして e-Class Navigator (ECN) を運用してきた [5]。ECN はパソコン用の講義収録ソフトウェアと、アップロードされたコンテンツを配信するための配信サーバから構成される。講義・研修会を収録する際には、講義収録ソフトウェアがインストールされたパソコンを用いる。収録ソフトウェアを起動した後、ソフトウェアに PowerPoint ファイルを読み込ませることにより、プレゼンテーションの目次情報が作成される。その後、講師が Microsoft PowerPoint のスライドショーを開始すると、そのイベントを検出して録画が開始される。収録により作成されるコンテンツは、講師映像とスライド映像（共に Windows Media Player 形式）、目次のクリック及び動画のシーク（再生位置の移動）を検出して再生位置を変更するための JavaScript ファイル、コンテンツのレイアウトに用いられる HTML ファイル及び CSS ファイルから成る。図 4 に、ECN により作成されたコンテンツの視聴画面を示す。画面左下の目次をクリックすると、講師映像及びスライド映像の再生位置は、そのスライドが初めて登場した時刻に移動する。ECN では、収録時のスライドの移動イ



図 4 e-Class Navigator の視聴画面

イベントを検出し、移動先のスライドと収録の開始時刻からその時刻までの経過時間をファイルに記録する。この機能により、視聴時における目次情報と再生位置との連動を実現している。

ECN には以下のような長所がある。

- 直感的で簡易な操作により高機能な e-Learning 教材を作成することができる。
- スライド単位で再生位置の移動が可能であるため、視聴したい位置への移動が容易である。
- アップロード用プログラムにより、収録したコンテンツのアップロード、及びコンテンツの科目／イベントごとのグループ分け等が容易である。

一方、ECN には以下のような短所がある。

- コンテンツの構成・形式が独自であるため、配信システムの移行に対応することができない。
- 収録可能な映像が Microsoft PowerPoint のスライドショーに限定されている。
- 収録に使用するパソコンの画面解像度が XGA (1024×768) に限定される。
- 視聴可能な Web ブラウザが Internet Explorer に限定されるため、スマートフォンやタブレット端末からコンテンツを視聴することができない。
- 講義収録ソフトウェアは Windows Media Encoder を利用して個々の映像を Windows Media Player 形式の動画に変換しているが、Windows Media Encoder の開発・配布はすでに終了しており、Windows 8.1 及び 10 には対応していない。

また、ECNの利用者より次のような意見・要望が寄せられている。

- 講師映像のプレビュー及び明るさ調節の機能を追加してほしい。
- 音量レベルメーター及び音量調節の機能を追加してほしい。
- 講師映像を無しにして、プレゼンテーションと音声のみのコンテンツを作成できるようにしてほしい。

新たな講義収録ソフトウェアの開発に際して、我々はこれらの問題点の解決、ならびに意見・要望の反映を重視している。

4 講義収録ソフトウェア:YU-CLARE

本節では、新たに開発した講義収録ソフトウェア「YU-CLARE」(ユークレア)の概要について述べる。

4.1 ソフトウェアの特徴及び構成

本ソフトウェアの特徴を以下に示す。

- Microsoft Windows 8.1 及び 10 に対応している。
- 収録されたコンテンツは MPEG-4 形式の 1 つの動画ファイルとして合成・保存される。
- パソコンの画面解像度を検出し、所定の解像度に拡大・縮小して収録することが可能である。
- 設定ファイルの編集により、作成される動画ファイルの解像度及び品質を変更することが可能である。ただし、サポート可能な解像度及び映像・音声品質の上限は、収録に使用するパソコンの性能に依存する。
- 講師映像のプレビュー機能、及び明るさ調節機能を備えている。
- 音量レベルメーター、及び音量調節機能を備えている。
- USB 接続が可能なビデオカメラ及びマイクに幅広く対応している。USB に対応していない機器については、ビデオキャプチャー及び USB オーディオを介してパソコンに接続する。

コンテンツは 1 つの動画ファイルとして作成されるため、資料同期型コンテンツのような機能及び利便性は備えていない。これは、本ソフトウェアでは特定の配信サーバに依存しない事を優先したためである。

本ソフトウェアは「Microsoft Visual Studio」を用いて開発されており、プログラムのソース・コードは C#を用いて記述されている。Windows アプリ

ケーションのライブラリとして、「Microsoft .NET Framework 3.5」を使用している。また、実行時に「DirectShow .NET Library」[6] 及び「NAudio」[7] を動的リンク・ライブラリとして使用する。これらは本ソフトウェアに同梱されている。

本ソフトウェアは映像・音声のエンコーダを内蔵しておらず、「FFmpeg」[8]を用いて映像・音声のエンコードを行う。FFmpeg は、オープンソースの動画変換ソフトウェアとして最も有名なものの 1 つである。なお、FFmpeg はソフトウェアに同梱されていないため、利用者が各自で FFmpeg の Windows 用バイナリを入手し、実行プログラムを所定のフォルダに配置する必要がある。

4.2 ソフトウェアの使用例

本ソフトウェアを起動すると、図 5 のようなメインメニューが表示される。メニューとして「講義の収録」、「映像の合成」、「終了」という 3 つのボタンが配置されている。また、画面右上にある「ヘルプ」をクリックした後に「YU-CLARE について」というメニューを選択すると、バージョン情報ならびに本ソフトウェアや各種ライブラリの著作権情報が表示される。

メインメニューにおいて「講義の収録」ボタンをクリックすると、図 6 のような設定画面が表示される。

利用者はまず、画面上部に配置されたラジオボタンにより、講師映像の有無を選択する。講師映像有りの場合は、リストボックスの中から適切な映像機器を選択し、画面右上に表示された「映像表示」ボタンをクリックすると、カメラ映像のプレビューが表示される。また、リストボックスの下側に配置されたスライダーを用いて明るさを調節することが可能である。

続いて、音声入力に関する設定を行う。リストボックスの中から適切な音声機器を選択し、マイクに向けて発話すると、音量レベルメーターが左右に移動する。利用者はレベルメーターの上側に配置されたスライダーを用いて、音量レベルを調節する。音量は、メーターが右端まで振り切れない範囲でなるべく大きな音量であることが望ましい。

画面下部には、動画サイズ、パソコンの画面サイズ、講師映像及びデスクトップ映像のサイズ(動画の中での内訳)が表示される。本ソフトウェアはパソコンのデスクトップの解像度を検出し、アスペクト比を変更せずに動画の中に配置する。講師映像のサイズは 320×240 ピクセルの範囲で固定であり、動画の左側に配置される。そのため、講師映像有りの場合、パソコンのデスクトップ映像は動画の残りの部分に収まるよ



図5 メインメニュー

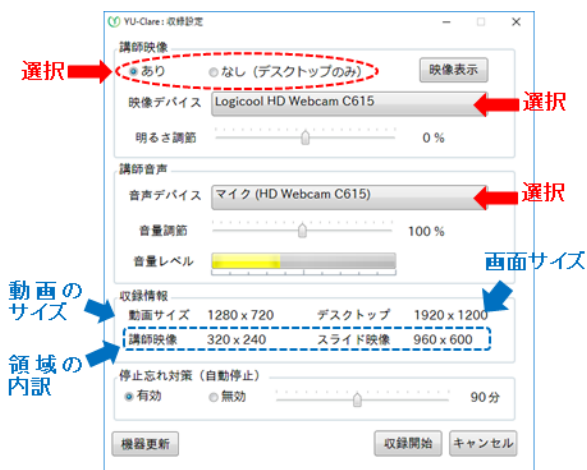


図6 収録の設定画面

うに拡大・縮小されて配置される。

一方、講師映像無しの場合、動画はデスクトップ映像のみとなる。そのため、デスクトップ映像は動画サイズの範囲内で拡大・縮小される。

画面最下部には、自動停止（停止忘れ防止）に関する項目が配置されている。本ソフトウェアでは、収録の開始・終了は利用者の操作によって行われる。自動停止が有効である場合、手動による停止も可能であるが、収録開始から所定の時間が経過すると自動的に収録が停止する。

各種の設定を行った後、画面右下にある「収録開始」ボタンをクリックすると、設定画面が消え、収録開始までのカウントダウンが表示される。

図7に、カウントダウンの例を示す。パソコンの画面の左上に収録開始までの残り秒数が表示される。カウントダウンが終了して収録が開始されると、デスクトップの下部にあるタスクバーに収録中を示すアイコンが表示される（図8）。

収録を手動で停止する場合、収録中を示すアイコンをクリックすると、図9のような画面が表示される。ここで「停止」ボタンをクリックすると、映像・音声



図7 カウントダウン



図8 収録中を示すアイコン



図9 収録の停止

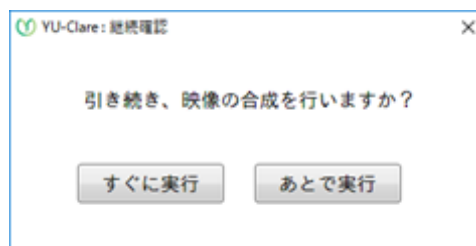


図10 合成処理の開始への質問

の収録が終了する。収録が正常に終了すると、デスクトップ映像、講師映像（もしくは音声）、設定ファイルの3つのファイルが作成される。

本ソフトウェアでは、パソコンのデスクトップ映像と講師の映像／音声を別々のファイルに保存する。そのため、収録後にこれらを1つの動画ファイルに合成する処理が必要となる。映像の収録が終了すると、図10のように、デスクトップ映像と講師映像との合成処理を開始するかどうかを質問される。映像の合成処理は後日でも実行可能であるため、利用者は状況に応じて適切なボタンをクリックする。

以前に収録したコンテンツに合成処理を施す場合、図5に示したメインメニューにおいて「映像の合成」ボタンをクリックする。図11のような設定画面が表示されたら、画面右上の「選択」ボタンをクリックして、対象となるコンテンツの設定ファイルを選択する。適切な設定ファイルが選択されると、設定画面の中段にコンテンツの概要が表示される。

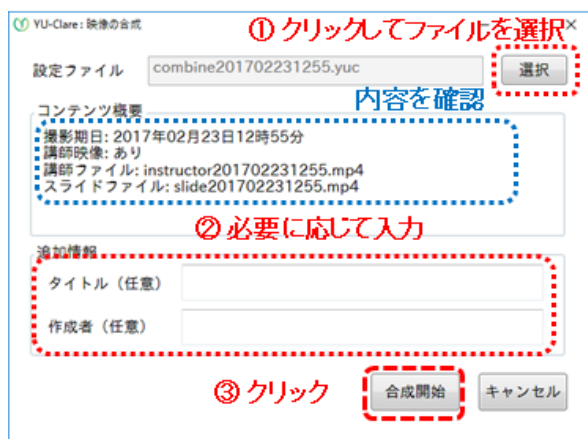


図 11 合成の設定画面

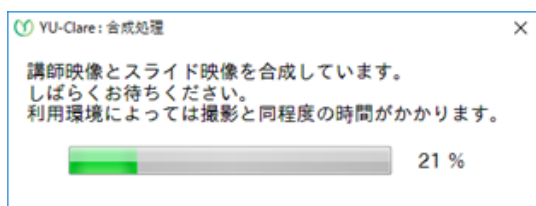


図 12 合成処理の経過

なお、図 10 において「すぐに実行」をクリックした場合、収録したコンテンツの設定ファイルが選択された状態の設定画面が表示される。

画面下部には、動画ファイルの属性情報（タイトル及び作成者）の入力欄が配置されている。合成により作成された動画ファイルをパソコン用の動画プレーヤーで再生するとき、ここで入力したタイトル及び作成者が属性情報として表示される。多くのコンテンツ配信システムでは、コンテンツのアップロード時もしくはアップロード後にタイトル等を利用者が手動で入力する仕組みとなっている。また、コンテンツの作成者は、コンテンツ配信システムに登録されているユーザ情報に基づいて自動的に設定される。そのため、動画ファイルの属性情報は入力は必須にしている。

設定ファイルを選択し、必要に応じてタイトル及び作成者を入力した後、画面下部にある「合成開始」ボタンをクリックすると合成の処理が開始される。合成の処理中には図 12 のような画面が表示され、進捗状況を確認することが可能である。

作成されたコンテンツの例を図 13 及び 14 に示す。ここでは両図とも、パソコン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。

図 13 は講師映像有りコンテンツを示している。画面左側に講師映像が、右側にデスクトップ映像が配置

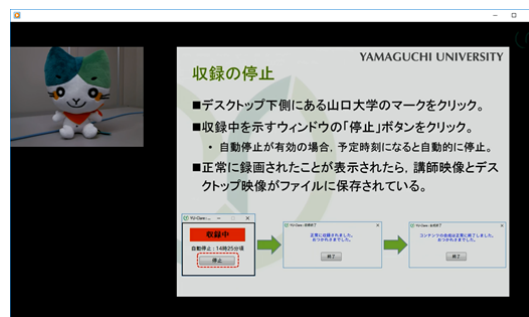


図 13 収録されたコンテンツの例（講師映像有り）

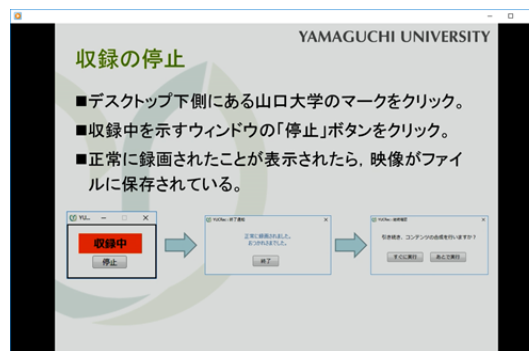


図 14 収録されたコンテンツの例（講師映像無し）

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 14 は講師映像無しのコンテンツを示している。この場合、パソコン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。

4.3 ソフトウェアの問題点

これまでに、本ソフトウェアを用いていくつかの研修会の収録、及び演習室や居室等における映像教材の制作が行われている。それらを通じて、以下に示す問題点が明らかになっている。

4.3.1 発表者ツールの使用による問題

本ソフトウェアは、講師用パソコンの画面をそのまま録画する。そのため、講師が Microsoft PowerPoint の発表者ツールを使用すると、講師用のメニュー画面がコンテンツとして収録されるため、受講生の視聴に適したコンテンツにはならない。

また、発表者ツールでは使用中に画面の解像度が度々変化する。FFmpeg は収録途中の解像度変更には対応していないため、収録されたデスクトップ映像の上下左右にノイズのような映像が付与されてしまう。

そのため、本ソフトウェアを利用して Microsoft PowerPoint のプレゼンテーションを収録する場合に

は、発表者ツールをオフにしてからスライドショーを開始しなければならない。

4.3.2 画面解像度の変更による問題

本ソフトウェアでは、液晶プロジェクターを接続した際に画面解像度が変化すると、デスクトップ映像を正常に収録できないことがある。

パソコンや液晶プロジェクターの解像度が高い場合、Microsoft Windows の機能により、画面解像度の設定に応じて文字やウィンドウの表示倍率が自動的に調節される。この機能はモニターの DPI (Dots Per Inch) 値を変更することによって実現されているため、ディスプレイ設定の画面に表示される解像度と実際の解像度とが異なっている状態となる。Microsoft .NET Framework や Win32 API を通じてアプリケーションが取得可能な情報は、利用者が Windows にログインした時点の DPI 値、及び現在の DPI 値に基づいて拡大・縮小が施された後の解像度である。これに対し、FFmpeg の実行に際して指定すべき解像度は、利用者が Windows にログインした時点の DPI 値に基づいて算出された解像度である。

以上の理由から、液晶プロジェクターの接続により表示倍率に変更された場合には、デスクトップ映像を正常に収録することができない。

この問題への対処方法として、プロジェクターの接続により画面解像度に変更された場合には Windows に再度ログインする、もしくはパソコンの画面解像度を予めプロジェクターに接続した時と同じ値に設定しておくといった方法が挙げられる。

5 まとめ

本稿では、講義収録ソフトウェア「YU-CLARE」の概要及び使用例を中心として、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。

講義映像収録サービスの整備においては、講義収録装置を設置したほか、これまでに運用していた講義収録システム及び市販の講義収録システムにおける問題点を整理し、それらに基づいて新たなソフトウェアを開発した。また、メディア基盤センターの Web サイト内に 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、本ソフトウェアを無料でダウンロード可能にしている [9]。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パソコン及び収録機材の貸し出しサービスを実施している。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、地域連携事業や公開講座に該当する 7 つの授業科目、ならびに大学全体の教職員向け研修会の映像が収録されている。また、講義収録ソフトウェアを用いて、医学部では病院内の研修教材、工学部では CAD ソフトウェアの説明教材が制作されている。

一方、講義収録ソフトウェアの運用を通じて、ソフトウェアの修正では対応することができない問題点がいくつか発見されている。これらの問題については、利用者の操作手順により回避することになる。

また、現在は講義収録装置に保存された収録コンテンツを USB メモリに取り出しているが、山口大学では情報セキュリティ保護の観点から、業務上の USB メモリの使用を推奨していない。

今後の課題としてまず、講義収録装置からファイルサーバへのコンテンツの転送機能の実装が挙げられる。さらに、授業等における Web 及びマルチメディア・コンテンツの活用を促進し、収録・配信基盤の運用を通じて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] やまぐち未来創生人材育成・定着促進事業, <http://www.yamaguchi-u.ac.jp/coc-plus.html>.
- [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] 杉井学, 小柏香穂理, 「講義映像コンテンツ作製アプリケーションソフトの改良開発-映像・音声・資料埋め込み型 Web コンテンツの調べ学習への応用-」, 教育システム情報学会第 34 回全国大会講演論文集, Vol.34, pp.142-143, 2009 年 8 月.
- [6] DirectShow .NET Library, <http://directshownet.sourceforge.net/>.
- [7] NAudio, <https://naudio.codeplex.com/>.
- [8] FFmpeg, <https://www.ffmpeg.org/>.
- [9] 講義収録システム:YU-CLARE, <http://www.cc.yamaguchi-u.ac.jp/guides/yclare/>.