

全講義の完全自動収録の実装例

渡辺 博芳*, 大津 信弘**, 細井 秀樹***

*帝京大学 ラーニングテクノロジー開発室, **帝京大学 本部情報センター

***帝京大学 板橋キャンパス教務課

*hiro@ics.teikyo-u.ac.jp

概要：帝京大学板橋キャンパスでは、42 教室で行われる時間割上の全ての講義を完全自動し、学内で配信をしている。対象は、板橋キャンパスに設置されている医療系 3 学部(医学部、薬学部、医療技術学部)の講義である。講義の自動収録においては、(1)施設予約システム上の情報を利用した収録のスケジューリング、(2)スクリーン位置情報によるコンテンツタイプの自動切り替え、(3)配信サーバへの自動アップロードを行っている。学生は大学内のコンピュータ教室等から、講義名、講義日、教員名等で、講義を検索して視聴することができる。講義収録・配信システムは平成 24 年度に医学部で活用を開始、平成 25 年度からは医療系 3 学部の講義を全て収録している。アクセス記録から、テスト期間近辺を中心に有効に活用されていることがわかる。

1 はじめに

帝京大学板橋キャンパスには、医学部、薬学部、医療技術学部の医療系 3 学部が設置されている。医療系の学部では、最終的に資格を取得するための国家試験に合格しなければならないことや、進級のための条件が他学部比べて厳しいことなどから、学生が授業時間外の学習に比較的積極に取り込む傾向がある。

そこで、学生の授業時間外の主体的な学習を支援するために、全ての講義を収録し、学内から学生が視聴できる環境を整えた。これは、あくまでも授業に出席することが前提で、授業中に理解しきれなかった部分を復習できるようにすることを目的としている。

一方、宇都宮キャンパスにおいては、学習管理システム(LMS)と連携して講義ビデオ配信システムを運用している[1]が、講義ビデオの利用は希望する教員のみである。また、授業での講義を収録するのに加えて、授業とは別途に短時間講義ビデオを撮影して、学生の自己学習用、あるいは反転授業の事前学習用に利用するケースが多い。

時間割上の全ての講義を収録・配信するためには、撮影から配信までの過程で教員や管理者などが何もしくともよい環境を構築する必要がある。そこで、板橋キャンパスにおいては、時間割上の全ての講義を完全自動で収録・配信するシステムを導入した。本稿では、導入したシステムの詳細と運用実績について述べる。

2 全講義の自動収録と配信

2.1 完全自動収録・配信の必要性

学生の復習を目的として、授業時間内の講義を収録・配信する試みにおいては、従来より教員や作業者の負担をできるだけ小さくする取り組みが行われてきた[2,3]。これらに対して、キャンパスの全ての講義を収録・配信するためには、講義撮影から配信までの過程で、教員や作業者(管理者)の負担をゼロにする必要がある。

全ての教員の講義を対象とするためには、撮影を開始するボタンを押すなど、撮影のための操作を教員に求めることは難しい。むしろ、教員が講義収録装置の存在を意識しなくても、講義をできる環境を構築することが望ましい。また、作業者や管理者についても、撮影作業や動画編集作業に人手がかかると、全講義を収録するために必要な人件費は膨大なものとなる。

そこで、講義の撮影から配信開始までに、教員、作業者、管理者などが何も作業をしない完全自動の講義収録・配信システムを構築することとした。

2.2 収録・配信システム実装のアプローチ

講義収録・配信システムは商用のシステム Mediasite を導入した。安価な機材を組み合わせで自動収録システムを構築した例[4]もあるが、3 学部、42 教室での講義を対象とした大規模システムでは、運用・保守の人的負担を考えると、商用システムを導入するのが望ましいと考えられる。

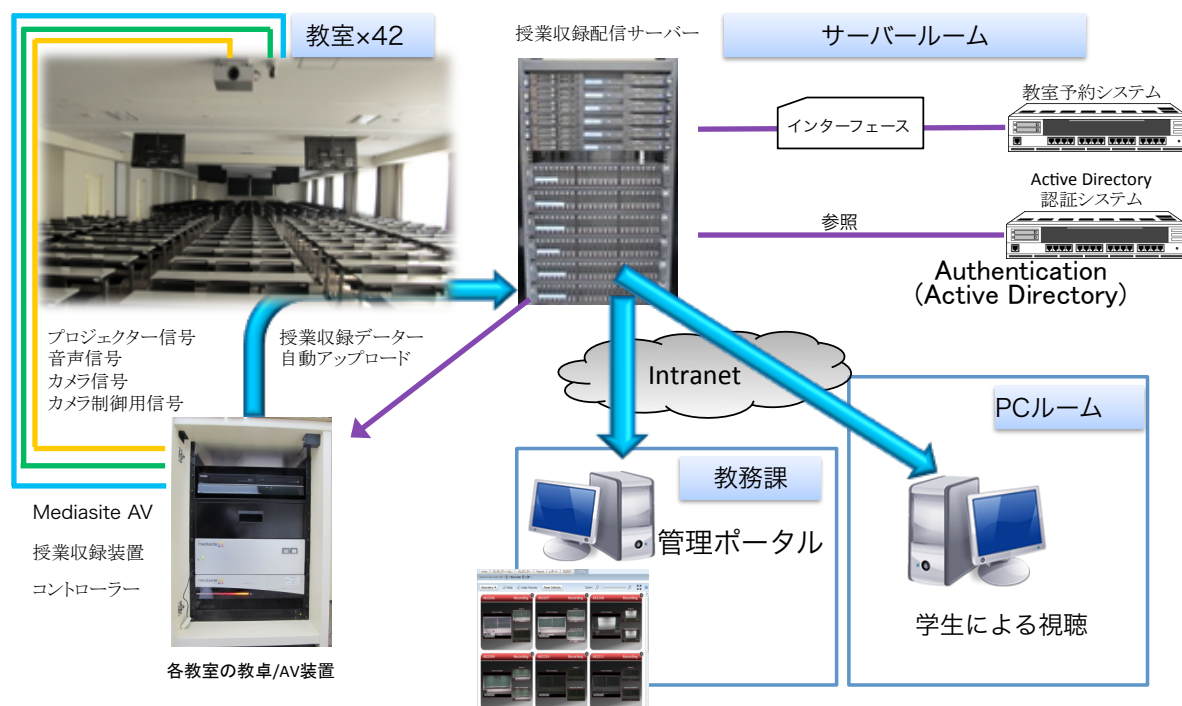


図1 講義収録・配信システムの構成

完全自動の講義収録・配信システムを構築するために、以下の方針をとった。

- 授業で使用する教室の全てにカメラと収録機器を設置する。
- 講義スケジュール情報を基に、撮影開始・撮影終了を自動的に行う。
- プロジェクタでコンピュータの画面を投影する講義と黒板に板書する講義とで、生成するコンテンツのタイプを自動的に切り替える。
- 撮影した動画を自動的にエンコーディングし、メタデータを付加して配信サーバに自動的にアップロードする。

3 導入したシステムの詳細

3.1 システム構成

構築したシステムの構成を図1に示す。42教室にカメラと収録装置(Mediasite Recorder 5.3)を設置し、サーバルームに配信サーバ(EX-Server 5.3)を設置した。管理者は教務課から配信サーバにアクセスし、管理ポータルを利用できる。管理ポータルで、各教室の状況、学生の閲覧状況を監視・管理できるようになっている。

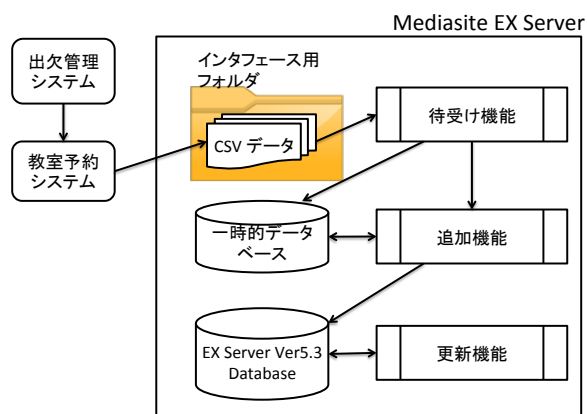


図2 スケジュールデータのインポート

学生は学内のPCルームなどからビデオの視聴が可能である。配信サーバにアクセスして、教員名、科目名、講義日時などで対象の講義を検索してビデオ講義を視聴する。

3.2 スケジュールリング

講義撮影のスケジュールリングのためのデータのインポートの方法を図2に示す。

まず、出欠管理システム上の授業時間割のデータを教室予約システムにインポートする。教務課の係員が直接、教室予約システムを操作してスケジュールを追加・変更することも可能である。

教室予約システムは、5 分ごとに、更新のあった講義スケジュールデータを配信サーバ(EX-Server)のインタフェース用フォルダに書き込む。講義のスケジュールには科目コードが設定されているので、科目コードが付与されているデータのみが書き込まれる。スケジュールデータは、年度、学部コード、学部名、学科コード、学科名、年次、科目コード、科目名、講義日、時限、教室コード、開始時間、終了時間、教員名、データ更新日時、操作フラグを CSV 形式で表したものである。操作フラグには、追加と削除がある。変更のあったスケジュールは、操作フラグに削除フラグを付した変更前情報と追加フラグを付した変更後の情報の両方を書き込む。

配信サーバ上の「待ち受け機能」がインタフェース用フォルダを監視して、書き込みがあった場合に情報を一時データベースに反映させて、「追加機能」を起動させる。「追加機能」は、一時データベースの情報を EX-Server のデータベースに反映させて、撮影のスケジュールリングが行われる。

講義の撮影後に、ビデオがアップロードされると、「更新機能」がスケジュールデータに含まれる情報をビデオのメタデータとして付加するとともに、ビデオのアクセス権を設定する。ビデオのアクセス権は、ある学年の学生は自分の学年以下を対象とした講義を視聴できるように設定する。医療系学部では、ほとんどの科目が必修であるため、科目ごとの履修名簿を利用する必要がない。

なお、講義コードのない授業や授業以外のイベントの収録は、管理ポータルから収録配信サーバを直接操作することで、スケジュール可能である。

3.3 コンテンツタイプの切り替え

作成するコンテンツのタイプは、プロジェクトでコンピュータの画面を投影する講義と黒板に板書する講義とで異なる。プロジェクトを使用する講義の場合は、教員のコンピュータからの信号を取り込んで、ビデオとスライド画面を同期したコンテンツを作成する。一方、板書の場合は黒板を撮影したビデオのコンテンツを作成する。

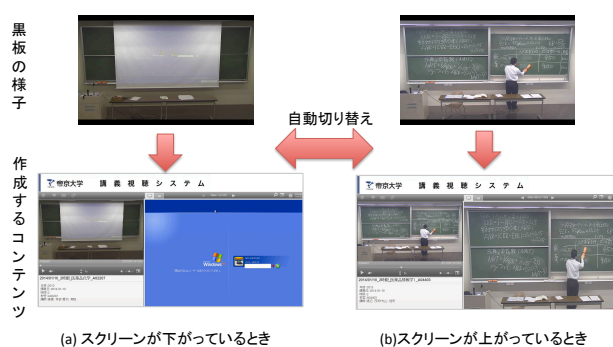


図3 作成するコンテンツタイプの切り替え

図3に示すように、これらをスクリーンの位置で判断して自動的に切り替える。授業の途中でスクリーンを使用したり、黒板を使用したりしても、スクリーンの上げ下げによって作成するコンテンツを自動的に切り替えることができる。

3.4 配信サーバへの自動アップロード

講義が延長されることも想定して、授業開始から授業終了時刻の8分後までを収録する。その後の休憩時間の残り(7分間)でサーバに自動的にアップロードする。アップロードはバックグラウンドで行い、アップロードが完了する前に次の授業の開始時刻になった場合も、収録をスタートできるようにしている。

アップロードが完了すると、先に述べたように、教室予約システムからインポートしたデータを基に、科目名、教員名、科目コードなどのメタデータを自動的に付与し、アクセス権を設定して視聴可能な状態になる。

4 運用実績

講義収録・配信システムは平成24年度に医学部で活用を開始、平成25年度からは医療系3学部の講義を全て収録している。収録の対象となる科目は約650科目で、平成25年度の実績では、約15,000本のビデオが収録、配信された。

表1に導入時の配信サーバの主な仕様を示す。2014年にトランスコードサーバ6式、48TBのストレージ2式を増設した。収録ビデオ数が多いため、適宜、外部記憶装置(外付けHDD)に講義ビデオのバックアップをとり、配信サーバから削除をしている。講義ビデオの保存期間は学部によってポリシーが異なる。

表 1 配信サーバの主な仕様

Web Server (2 式)	4 コア CPU 4×2 メモリ 26GB HDD 300GB ×2(Raid1)
Video Server (2 式)	4 コア CPU 4 メモリ 10GB HDD 300GB ×2(Raid1)
DB Server (2 式)	4 コア CPU 4 メモリ 10GB HDD 300GB ×2(Raid1)
ストレージ	40TB(実効容量 30TB)



図 4 コンピュータ教室での視聴の様子

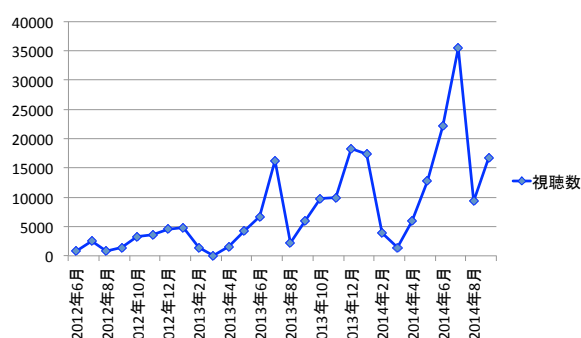


図 5 月間アクセス数の推移

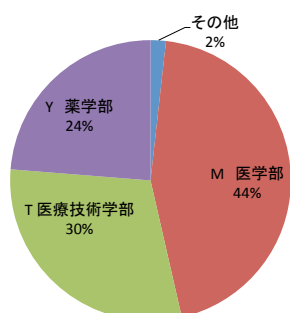


図 6 学部ごとのアクセス数の割合
(2014 年 4 月～9 月)

図 4 はコンピュータ教室の様子である。学生が自由にコンピュータを利用しているが、講義ビデオを視聴している学生も多い。例えば、図 4 の赤い矢印のディスプレイは講義を視聴していること

がわかる。学生はこのようにコンピュータ教室において、配信サーバにアクセスして、科目名、講義日、教員名などで検索して講義ビデオを視聴している。

図 5 に 2012 年 6 月～2014 年 9 月までの月間アクセス数の推移を示す。2013 年度からは 3 学部で運用が開始されたため、2012 年度に比較して大幅に視聴数が増加した。さらに 2014 年度は大きく視聴数が増加している。これは、講義ビデオ配信システムの学内での認知度が高まってきたためであると考えられる。また、テスト期間及びその直前となる 7 月、12 月と 1 月に視聴数が多いこともわかる。

図 6 は、2014 年 4 月～9 月までの学部ごとの視聴数をまとめたものである。医学部の利用が最も多いが、3 学部で活用が進んでいることがわかる。

5 おわりに

本稿では帝京大学板橋キャンパスに導入した全講義収録・配信システムについて、仕組みと運用実績について述べた。本システムは、学生が授業時間外に活用をしているもので、学生の主体的学びを支援する有効なツールになっていると言える。

今後とも、ログデータを分析するなどして、より良いシステムとなるように工夫を重ねたい。

参考文献

- [1] 古川文人, 渡辺博芳, 及川芳恵, 小島一晃, 高井久美子「学習管理システムと連携する講義ビデオ配信システムの構築事例, 大学 ICT 推進協議会 2013 年度年次大会論文集」, W3F-5, (2013).
- [2] 板宮朋基, 飯沼瑞穂, 千代倉弘明「講師に負担を強くない高画質講義自動収録・配信システムの開発と活用」, 教育システム情報学会誌, Vol.26, No.1, pp.89-99 (2009).
- [3] 土屋陽介, 小山裕治, 中鉢欣秀「授業配信システムの設計と開発」, 情報処理学会研究報告, Vol.2011-CE-112, No.2 (2011).
- [4] 永井孝幸「市販ハイビジョンカメラを用いた講義ビデオ撮影加工システムの運用報告」, 情報処理学会研究報告, Vol.2010-CLE-1, No.11 (2010).