

## 講義資料の背後に講師を没入表示できる講義映像作成システム

板宮 朋基<sup>†</sup> 飯沼 瑞穂<sup>††</sup> 千代倉 弘明<sup>††</sup>

<sup>†</sup> 東京工科大学 デザイン学部 <sup>††</sup> 東京工科大学 メディア学部

### 1 はじめに

近年のインターネット環境の充実とPC及び携帯端末の普及に伴い、講義のビデオ配信に対する需要が高まっている。全学的なシステムとして講義収録・配信環境を構築し、運用している大学 [1][2] も多い。数多くの講義収録システム及び講義コンテンツ作成システムが開発・利用されており [3][4][5]、製品 [6] も販売されている。しかし、既存のシステムはパワーポイントスライド等の講義資料と講師映像は互いに別ウィンドウで並列に表示されているため、臨場感に乏しい。

坂本ら [7] は、講義用PCの画面画像上に講師映像を切り抜いて重ね合わせる講義映像生成システムを開発したが、画像の合成には事後処理が必要なため、リアルタイムな表示はできない。また、講義用PC画面は連続する静止画としてキャプチャされるため、3D-CGやアニメーションなど動きの大きい教材には対応が困難である。板宮ら [8][9] は、講義用PCの外部モニタ出力映像の上に講師と板書の部分を抽出・合成し、同時に録画も行うシステムを開発した。ブルーバックを必要としないクロマキー合成システムである。リアルタイムな合成処理が可能であるため、遠隔同時配信にも対応できる。高フレームレート(30fps)で講義用PCの画面映像をキャプチャできるため、3D-CGやアニメーションなど動きの大きい教材にも対応できる。しかし、輝度の差分により講師と板書の部分を抽出する仕組みのため、抽出品質の向上に限界があった。また、講師映像によって講義資料が隠されてしまうとの指摘が履修者より寄せられた。

本研究では、従来の問題点を解決するために、講義資料の背後に講師を没入表示できる講義映像作成システムを開発した。本システムでは、クロマキーの様に講師を切り抜いて講義資料に重ねて表示するのではなく、講義資料の背景色を透過させ、文字や図表の背後に講師や黒板の映像をリアルタイムに表示する。WMV形式での録画や同時配信も可能である。他に類を見ない講義映像の作成を、市販されているキャプチャデバイスとPCを用いて比較的低コストで実現できる。

The Lecture Recording System that makes lecturer's image superimposed behind a Lecture Materials

<sup>†</sup> Tomoki ITAMIYA (itamiya@ds.teu.ac.jp)

<sup>††</sup> Mizuho IINUMA

<sup>††</sup> Hiroaki CHIYOKURA

School of Design, Tokyo University of Technology(<sup>†</sup>)

School of Media Science, Tokyo University of Technology (<sup>††</sup>)

### 2 システムの概要

本研究では、講義資料の背後に講師を没入表示できる講義映像作成システム「PVCT」を開発した。本システムは、講師用PC(講義に用いるPC)の外部モニタ出力用RGB信号と、講師・板書撮影用ビデオカメラからのHDMI信号を、それぞれ専用のキャプチャボードを用いて画面合成PCに取り込む。画面合成PCでは、講師用PCの画面映像と講師・板書映像をリアルタイムに合成表示する。画面合成PCの外部モニタ出力信号を、RGB分配器を用いて教室設置プロジェクタと録画PCに分配する。録画PCでは、画面合成PCの画面映像を解像度とフレームレートの劣化無く録画し、Windows Media Video(WMV)形式のビデオファイルを作成する。作成後サーバにアップロードすれば、即配信可能である。YouTube[10]にアップロードすることも可能である。遠隔同時配信(ライブ配信)も可能である。本システムの構成図を図1に示す。

本システムでは、パワーポイントスライドや3Dモデルの背景の特定色を透過表示し、その背後に講師映像を表示できる。そのため、講義資料中の説明文・図表や3Dモデルの中に講師が没入しているかの様な表示を行える。講師は、パワーポイントスライド上の透過したい範囲に、特定色(たとえば黒)の矩形を最背面配置するだけでよい。パワーポイントスライド自体の背景色を透過色に指定すれば、矩形を配置する必要はない。さらに講師の背後に黒板やホワイトボードを設置することにより、説明文や3Dモデルに対して板書を行うことも可能である。本システムは、ブルースクリーンや放送局用の特殊な機材を用いる必要はない。そのため、複数の一般教室に設置することや出張収録も容易である。

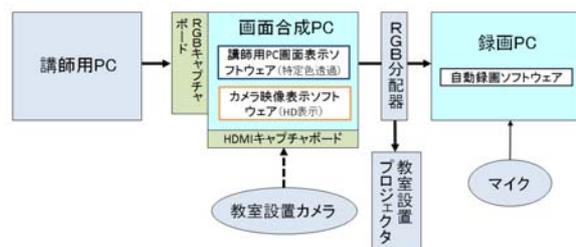


図1: 本システムの構成図

### 3 実践

本システムを用いて 10 本の講義ビデオを作成し、YouTube 上 [10] に一般公開した。また、東京工科大学メディア学部における 2011 年度秋学期開講科目「3D グラフィクス」全 14 回を収録し、履修者限定で配信した。図 2 に、パワーポイントスライドと講師を合成した例を示す。スライドの文字部分の背景が透過され、背後に講師の映像が合成されている。講師は、画面合成 PC に接続されたモニターで合成の様子を確認しながら講義を行った。図 3 に、スライド上の 3D モデルと講師を合成した例を示す。パワーポイントスライド上に 3D モデルを挿入した際、背景色を透過させることにより、モデルの輪郭が正確に切り抜かれて背景映像と合成された。図 4 に、3D モデルと背後の板書を合成した例を示す。3D モデルに対して板書を行う映像を作成できた。

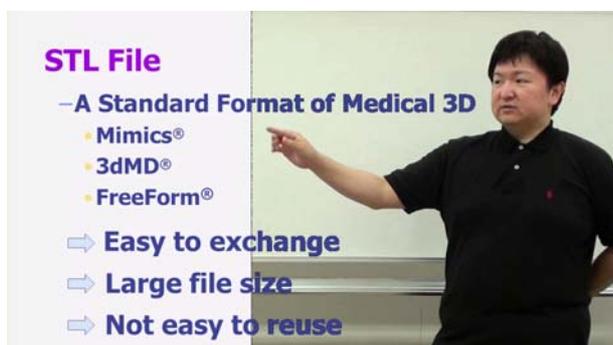


図 2: パワーポイントスライドと講師を合成した例

### 4 評価

本システムを用いて作成し YouTube 上 [10] に一般公開した 10 本の講義ビデオは、合計 1929 回再生が行われており、継続して再生回数が伸びている。

### 5 今後の課題

本システムを複数の講義において活用し、教育効果の向上を定量的に評価する。

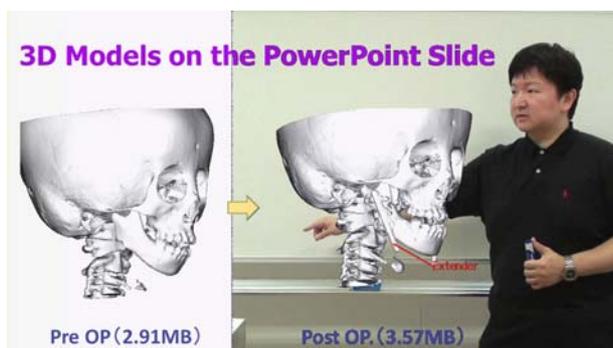


図 3: スライド上の 3D モデルと講師を合成した例

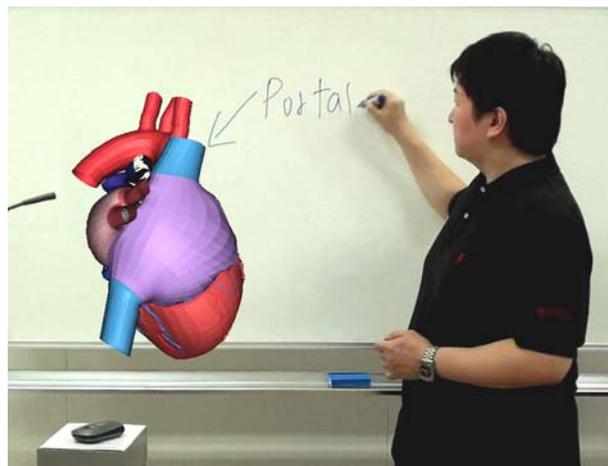


図 4: 3D モデルと背後の板書を合成した例

### 参考文献

- [1] 大川 恵子, 伊集院 百合, 村井 純: School of Internet - インターネット上のインターネット学科の構築, 情報処理学会論文誌, Vol.40, No.10, pp.3801-3810(1999).
- [2] 西口 敏司, 亀田 能成, 角所 考, 美濃 導彦: 大学における実運用のための講義自動アーカイブシステムの開発, 電子情報通信学会論文誌, Vol.J88-D-II, No.3, pp.530-540(2005).
- [3] 板宮 朋基, 林 佑樹, 千代倉 弘明: ワンマン録画可能な講義ビデオ作成システム, 情報処理学会 コンピュータと教育 研究報告, No.70, pp.17-20(2003).
- [4] 梅村 恭司, 岡部 正幸: 手間の少ない講義録画を目的とした 4 チャンネル高解像度同時録画設備, 情報処理学会研究報告 システムソフトウェアとオペレーティング・システム研究会報告, No.48, pp.157-158(2005).
- [5] 板宮 朋基, 飯沼 瑞穂, 千代倉 弘明: 講師に負担を強いらない高画質講義自動録画・配信システムの開発と活用, 教育システム情報学会誌, 26(1), pp.89-99(2009).
- [6] メディアサイト株式会社: メディアサイト, 入手先 (<http://www.mediasite.co.jp/product/>) (参照 2012-1-5).
- [7] 坂本 良太, 村上宙之, 野村 由司彦, 杉浦 徳宏, 松井 博和, 加藤 典彦: PC 画像に講師画像を重ね合わせた講義映像生成システム, 日本教育工学会論文誌, 31(4), pp.435-443(2008).
- [8] 板宮 朋基, 田川 京太郎, 千代倉 弘明: 板書と講師映像を講義資料と一体化できる講義録画システムの開発, 日本教育工学会論文誌, 34(3), pp.201-210(2010).
- [9] Itamiya, T., Tagawa, K. and Chiyokura, H.: Development of the Lecture recording system for Superimposing a Blackboard Writing and Lecturer's image on the Lecturer's PC Screen, Educ. Technol. Res., 34, pp.119-128(2011).
- [10] Youtube: 東京工科大学メディア学部, 入手先 (<http://www.youtube.com/user/tut1947>) (参照 2012-1-5).