

# 受講者の注目点を考慮した講師追尾型講義コンテンツの自動生成

A Method for Generating Lecture Videos by Object Tracking Relevant to Viewers

藤吉 弘亘

Hironobu Fujiyoshi

中部大学

CHUBU UNIVERSITY

安永 明史

Akifumi Yasunaga

日本電気株式会社

NEC CORPORATION

<あらまし> 本稿では、家庭用ハイビジョンビデオカメラ(HDVカメラ)で撮影された映像(HD映像)から、講師位置を中心とした注目領域のトリミングを行う事により、仮想的なカメラワークを持つ講義コンテンツを自動生成する手法について提案する。トリミングの際、受講者の注目点を考慮する事により、受講者が見易く、学習効率の高い講義コンテンツの生成が可能である。また、放送カメラマンの撮影特徴をモデル化した仮想カメラワークモデルを適用する事により、臨場感溢れる講義コンテンツの生成が可能である。本手法と従来の講師位置のみを利用したカメラワークとの比較実験を行い、アンケート評価の結果から本手法の有効性を確認した。

<キーワード> 学習コンテンツ メディア教育 自動生成 e-learning

## 1. はじめに

現在、AppleのiTunesUを代表とした講義コンテンツのweb配信が重要視されている。しかし、配信する講義コンテンツの作成にはカメラマンや編集者の雇用が必要であり、コスト面から困難である。これを解決する為、様々な自動生成の研究が行われているが、従来の手法では汎用性に欠ける事や、人が撮影した様な臨場感溢れるカメラワークにならない等の問題がある。

そこで我々は、1台のHDVカメラで撮影したHD映像から講師位置を中心としたトリミングを行い、受講者の注目点を考慮したカメラワークを持つ講義コンテンツの生成法を提案する。本手法では、放送カメラマンの撮影特徴を基にした仮想カメラワークモデルを適用する事により、臨場感溢れるコンテンツを生成する事が可能である。

本手法が対象とする講義形態は、講師1名が黒板を使用する体面形式であり、プロジェクタ等の機材は使用されない物とする。HDVカメラ1台を講義室の後方に設置し、黒板全体が入る様に画角を調整し撮影を行う(図1)。

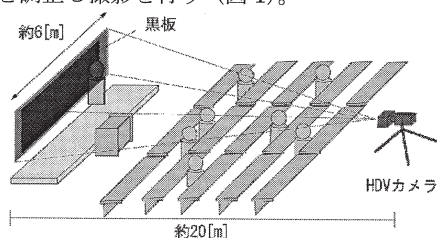


図1 HDVカメラによる撮影

## 2. コンテンツ視聴中の受講者の注目点

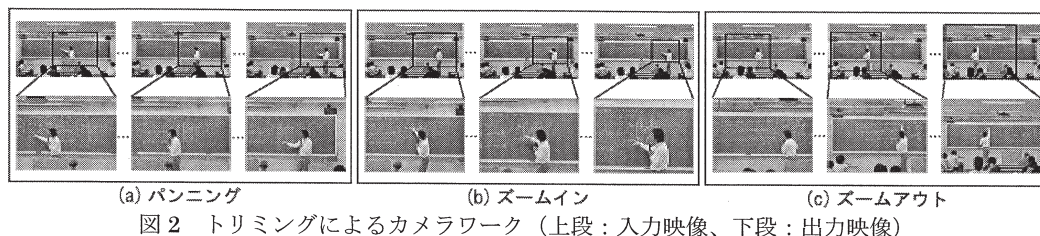
多数の受講者の注目点を捉えた講義コンテンツは、多数の受講者の期待に応えた学習効率の高いコンテンツと言える。そこで、配信する講義コンテンツが画面上で視聴される事を考慮し、マウスポインタを用いた注目点位置の調査を行った。10分の講義コンテンツを4本用意し、学生20人を対象に行った結果、以下に示す特徴を確認した。

- ① 受講者は基本的に講師に注目する
- ② 講師が板書時、受講者は板書に注目し、板書終了後には板書と講師の2領域に集まる
- ③ 板書消し時と講師フレームアウト時は、受講者の注目は黒板上に広く分散する

## 3. 注目点を考慮した仮想カメラワーク

本手法では講師位置と板書量を用いて、カメラワークとなるトリミング位置・幅の調整を行う。講師位置は連続するフレームの差分により求められ、板書は講師領域を除いたフレーム間の差分より求められる。注目点位置の調査結果に基づき、それぞれカメラワークを設定する。

①の場合、講師を追尾したパンニング(トリミング位置の移動)を行い、一定時間静止時はズームイン(トリミング幅の縮小)を行う。②の場合、板書時から板書終了後の一定時間、板書位置にカメラワークを固定する。この固定時間は、受講者が板書に注目する時間と板書量の比較結果から決定する。③の場合、黒板全体を捉える様にズームアウト(トリミング幅の拡大)を行う(図2)。



設定したカメラワークに対して、放送カメラマンの撮影特徴(加藤ら(1995))を基にした仮想カメラワークモデルを適用する。このモデルには以下に示す特徴があり、適用する事により、人が撮影した様な臨場感溢れるカメラワークを持つ講義コンテンツを生成する事が可能となる。

- パンニング速度曲線は非対称で、減速時間が加速時間に比べ6割程度長い
- 加速時の最大パンニング加速度は、カメラの動きが最大速度に到達する直前に生じ、減速時では減速に入った直後に見られる

#### 4. アンケートによる評価実験

本手法の有効性を示す為に、客観的評価の実験としてアンケート評価を行った。HDVカメラを用いて10人分の講師の講義を固定撮影し、撮影したHD映像から、提案手法と従来法(Zhangら(2005))のカメラワークを用いて講義コンテンツを生成した。生成した講義コンテンツから講師の移動や板書等の動きがあるシーン約1分を複数選び、順不同で学生20人に提示した。講義コンテンツ視聴後に以下に示すアンケートを行った。被験者は手法について事前の予備知識は無い。

- Q1. 講師のいる部分が見易かった?
- Q2. 講師の動きが分かり易かった?
- Q3. 自分が見たい所が見えた?
- Q4. カメラワークは自然だった?
- Q5. 全体的に見易かった?

評価の選択肢と尺度は、(とても良い:2 ~とても悪い:-2)の5段階である。評価を行った結果の各手法の平均値を図3に示す。従来法に対して、

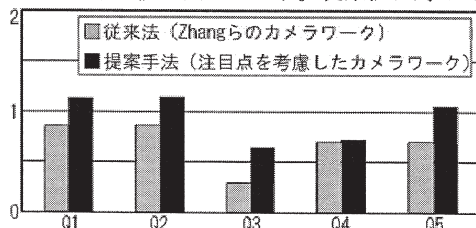


図3 アンケート評価の結果

提案手法は全項目に対して評価が高い結果が得られた。この結果から、注目点を考慮する事と放送カメラマンの撮影特徴を利用する事により、従来法に比べて学習効率の高い、見易いカメラワークを持つ講義コンテンツを生成出来たとと言える。

#### 5. おわりに

本手法を用いて自動生成した講義コンテンツは、2006年度からVideoPodcastingによるweb配信を行っており、実際に講義の補助教材の一つとして活用している(中部大学、画像情報処理、<http://www.vision.cs.chubu.ac.jp/CULVA/>)。配信コンテンツは授業の復習を目的としており、時間短縮の為、講師の無音無動作時は映像の自動カット処理、無音板書時は自動早送り処理を行っている。配信コンテンツに対して、講義を受講している学生20人に自由記述型のアンケートを行った結果、主に以下に示す回答を得た。

- 復習に使える(何度も見られる事が良い)
- 欠席時・試験勉強の手助けになった
- 板書写しに精一杯の授業内容を確認出来る

また、「他の講義も配信して欲しいか」という質問に対して、20人中17人から「はい」という回答を得た。更に、講義コンテンツ視聴との試験得点との相関を調査した結果、視聴する事による得点の増加傾向を確認した(相関係数0.440)。この結果より、講義コンテンツの配信について学生からの要望が非常に高く、また、講義コンテンツのweb配信及び視聴による学習効率の上昇を確認する事が出来た。

#### 引用文献

- 加藤大一郎, 山田光穂, 阿部一雄(1995) スタジオ番組における放送カメラマンのカメラワークと視線の動きの分析. テレビジョン学会誌 49, 8: 1023-1031
- C.Zhang, Y.Rui, L.He, and M.Wallick (2005) Hybrid Speaker Tracking in an Automated Lecture Room. Proc. of IEEE ICME 2005