

遠隔授業システム構築とLCMSを使用したCG教育の実践報告

京都情報大学院大学 助手／京都コンピュータ学院

松本 哲

概要：TV会議システムを応用した4地点同時配信遠隔システムを構築し、同期型遠隔講義を録画する。同期型遠隔講義が終了した直後に3000コースを有する大規模なCMSへ即座に講義コンテンツを生成し、蓄積し、移行する。コンテンツの移行後、同期型遠隔講義を受けていない受講者を対象とした非同期型遠隔授業を行えるシステムを構築し、運営する。そのシステム上で行ったコンピュータグラフィックス(CG)の基礎についての科目の実践報告も行う。また、新しい取り組みとして、日本では前例が数例しか無いWebCT Vistaへの移植についてレポートする。

キーワード：eラーニング、マルチメディア利用、教育実践・評価、同期・非同期型遠隔講義システム

1. はじめに

京都コンピュータ学院では2003年前期の授業より、2,3千人が同時利用可能な大規模LCMS(Learning Contents Management System)を導入している。その立ち上げから、eラーニングの促進を目指し実践してきたが、同期型遠隔講義システムでのライブ授業は一度コンピュータシステム上を流れるのをこれを蓄積し、非同期型遠隔講義として再利用できないかと頻りに議題に上がっていた。これを大規模LCMSと4地点同時接続の遠隔TV会議システムを利用してシステムを新規構築し、効率化を図った上で実践してみた(図1)。この時3つの目標を立て、システムを構築した。構築に際し行った工夫と、そのシステム上で行った実践報告を以下に述べる。

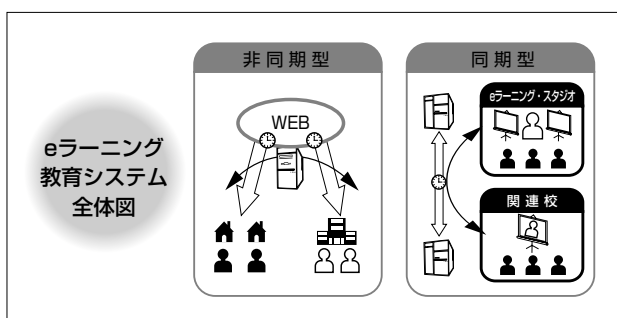


図1 同期型↔非同期型 学習概念図

目標1: コンテンツ作成にのみ時間を割き、これを同期型遠隔授業で利用して録画する。即時変換し、非同期型遠隔授業用コンテンツとして再利用し、コンテンツ作成時間の節約を可能にするシステム構築を目指した。

目標2: 同期型遠隔授業中、講師のシステム操作回数を極力減らし、通常の対面授業とほぼ同じ環境にすることを目指した。ただし、本学院ではパワーポイントを用いた授業が標準であり、ありがたいことに、講師の方々に苦勞なくシステムを利用していただける前提があった。

目標3: 同期型遠隔授業を行うこのシステムを再利用し、スタジオシステムの代用として使用する非同期型遠隔講義の教材を作成してコンテンツを配信する。

なお、現在、このLCMSには3000コース以上の科目が登録されている。今後、Videoコンテンツの実践配信実験は、コンテンツの充実を図るために極めて重要であるといえよう。

2. システム構築

2.1 システム概要

2.1.1 同期型遠隔講義システムの構成

同期型遠隔講義システムは以下の構成である。

- 1) グラス・スクリーン(ホワイトボードとスクリーンが一体となった物で投影面にマーカーで写板可能。)
- 2) 高輝度・高解像度液晶プロジェクター(各教室3台)
- 3) 遠隔講義用講師用カメラ(各教室1台)
- 4) 遠隔講義用受講者用カメラ(各教室1台)
- 5) 多地点同時送受信用TV会議システム(Polycom VSX 8000 MP Plus)
- 6) パワーポイントとビデオの同期をとるための市販オーサリングシステム(Presto Producer3, Xpert)

2.1.2 非同期型遠隔システムの構成

非同期型遠隔講義システムは以下のような構成である。

- 1) 履修登録用独自開発学務システム
- 2) 2500人ユーザ用市販LCMS(WebCT CE, 2003年6月導入)
- 3) LCMS用DMZ領域Webサーバ(Linuxベース)
- 4) 独立した広帯域のビデオ配信サーバ(Windows 2003 serverベース)
- 5) パワーポイントとビデオの同期をとるための市販オーサリングシステム

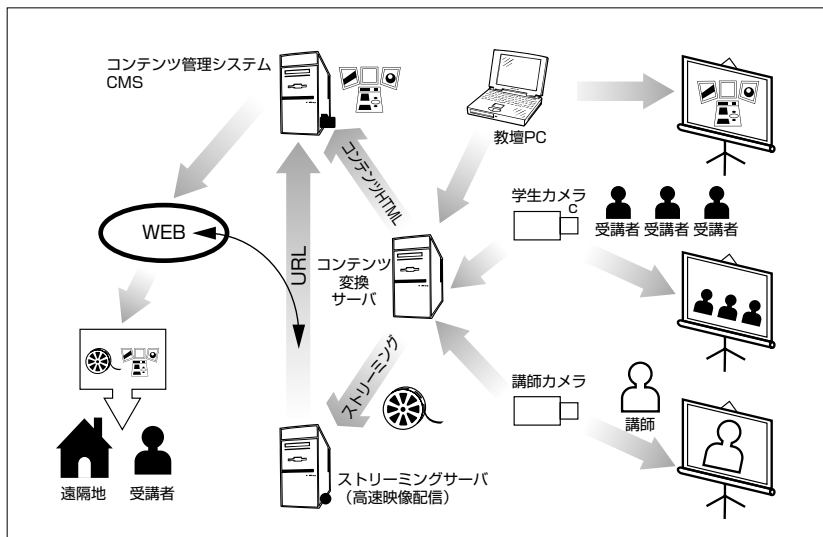
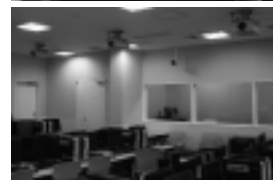
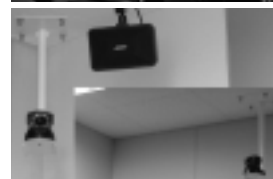


図2 システム全体図

図3
マルチスイッチャー図4
3台のプロジェクター図5
カメラ
(講師用, 受講者用)

ム (Presto Producer3, Xpert)

- 6) 5) で完成したHTML, XMLをLCMSの形式に合わせ, かつ, UTF-8のコード体系へ一括変換するシステム。
- 7) 同期授業上で起こった不要な発言などを各配信元で事前に削除, 修正するツール。

2.1.3 全体図

システムの全体図は図2のとおりである。コンテンツ変換サーバは実際には各教室にあり, コンテンツの編集用途にも使われる。

2.1.4 新館・教室内システム

マルチスイッチャー (図3) により3つのプロジェクター (図4) に映示される映像を自由に切り替え可能であり, また複数のカメラ (図5) によって, 講師, 受講者のカメラアングルを自由に切り替え可能である。このカメラは, 講師のバストアップショットから, 教室全体像までを1台で撮影できる。通常, 遠隔授業用のカメラは低い位置にあるべきだが, 景観を重視するということで, かなり高い箇所に配置されている。また, 教卓のスポットライトの位置がプロジェクタを遮ることのないように設置している。

2.2 システム構築における工夫

構築時, 工夫した点は以下のとおりである。

- 1) リアルタイム遠隔講義中のパワーポイント操作と録画した実際の講義風景とを同期させ, 後にWebブラウザをインターフェイスとしてXML, HTMLで配信可能なシステムを採用した。
- 2) 講師がパワーポイントにチェックやマーキングを行い, 収録講義に臨場感を与えることが可能である。
- 3) 自動追尾カメラも検討したが, カメラのアングル切り替えが激しく, 車酔いのような感覚を覚えるとの感想があり, 断念。全自動にはせず, カメラアングルは授業ごとに1名常駐したティーチングアシスタントが

行うことにした。

- 4) 音声はマイクを通して収録し, 収録されたくない守秘的内容や授業中の冗談等を録音しないなど, 選択して録音できるようにした。エコーキャンセラーも入れ, 雑音を除去した。学生側にもマイクを持たせ, ライブ授業を収録。非同期型コンテンツにも授業の臨場感が出せるように工夫した。

- 5) 本学院で利用しているLCMS (WebCT) は日本語文字コード体系UTF-8が標準であり, 収録システムによって, パワーポイントと講義風景を合成し, XML化して生成されたコンテンツへのインデックスはShift-JISコード体系である。そのため, コード体系の変換が必要なのだが, CMS側にシステムインターフェイスが安価に提供されていない。そこで, 日本語文字コードを変換するプログラムを用いて, あるディレクトリ以下のサブディレクトリを含むファイル中の日本語文字コードすべてを即時変換するシステムを構築した。また, スライドファイル形式の仕様により, データの一部はShift-JISコード体系のままにしておかなければならないことが判明し, システムに少々手を加えた。

3. 講義形式

構築した遠隔講義システムの機能は以下のものを想定して構築した。

- 1) 収録する講義形式はCMS上にあるパワーポイント教材を使ったブレンディング方式の授業である。
- 2) 同期型の学習環境では4地点中の1つの講義システムから, 他3地点に同時配信できるように構築。次のグループ校4地点を結んだ。
 - ① 京都情報大学院大学, 京都コンピュータ学院:② 洛北校, ③ 鴨川校, ④ 京都駅前校
- 3) 遠隔教室からの質疑応答も可能な講義形式にする。

4. 実践報告

4.1 同期型遠隔講義から非同期型遠隔講義への連携

京都情報大学院大学で実践講義を行った。90分2コマの講義を4科目開講し、現在、各科目15回開かれている。

1) 講義を行った教授に対し、利用後にインタビューした結果を列挙する(クレームのみ)。

- a) システムを一時停止して話を収録したくない時があるが、復旧させるタイミングがつかめない。
- b) システムの一時停止から復旧できるか不安でそのまま収録している。

2) 受講学生にインタビューした結果、同期型遠隔授業側のクレームは1点のみで、撮られているという意識があるため質問をしにくいと答えた学生が25名中1名いた。

3) 収録の失敗に関しては、4科目15回2コマの計120コマ中、3コマの収録に失敗している。いずれも、システムを使い始めた1回目の授業や連休明けに失敗している。授業資料等でフォローアップを行った。また、補講等も行っている。

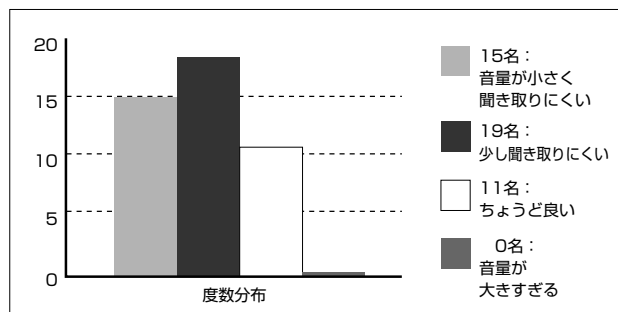
4.2 非同期型コンテンツのみ収録

同期型の撮影設備を利用して非同期型コンテンツの収録を行い、遠隔教育を行った。以下、受講者へのビデオ教材に関するアンケート結果を述べる。配信ビデオ教材に関する学生の意識について非常に興味深い結果が出た。

アンケート時期	1回約20分のコンテンツ7回配信後
動画配信音声	ノイズは無いが音量は少々小さい
対象	遠隔講義「CG技術」受講生121名
回答率	45/121名(回答)

授業は完璧に行うことが理想とされるが、必ずしも100%成功するとは限らない。そこで、今回の授業実施にあたり、失敗した面ばかりをあえて学生に質問した結果、次のようになった。

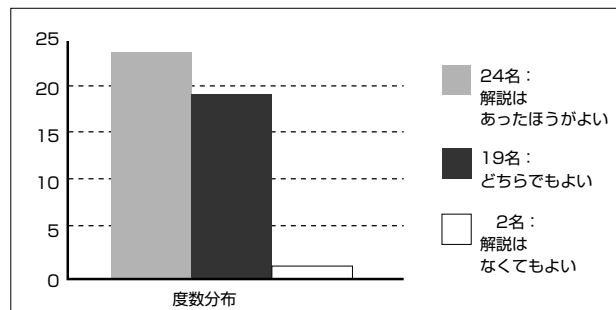
1) 質問: ビデオ教材の音声は聞き取りにくい?



学生が小さな音量を自宅のPCで適宜調整する事を期待しての

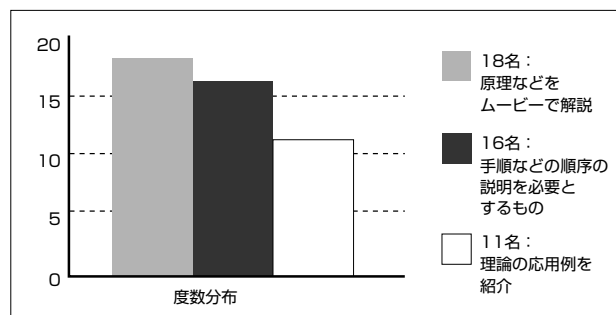
質問であるが、3分の1の学生は音量に対してあまり関心が無い様子である。

2) 質問: パワーポイントの資料だけで十分か?



「パワーポイントの資料だけでは、遠隔授業といえない。解説があつてのパワーポイント資料である」と想定した資料の構成であったが、あまり解説を聞いていないらしく、半数に近い学生が解説のビデオ教材の存在を重要視していない結果となった。

3) 質問: ビデオ教材で今後作成してもらいたいものは?



3) は半ば誘導的な質問となっている。先生の顔だけを映していて良いものか? 退屈な構図ではないか? という不安を学生に投げかけてみた質問である。結果は、案の上、原理などをムービーで解説してもらいたい傾向にある。

上記アンケートを取った科目の課題提出状況

第1回課題	第2回課題	第3回課題	小テスト
78/121人	57/121人	65/121人	76/121人

また、授業コンテンツは次の3種類である。

- a) パワーポイント教材ファイル
- b) 記述式レポート課題
- c) 講義ビデオ

このうち、a)のパワーポイント教材ファイルに対する参照回数は次のグラフの様になっている。学生の遠隔授業の学習に対する取り組みはまちまちであることがわかる(平均参照回数143回)。

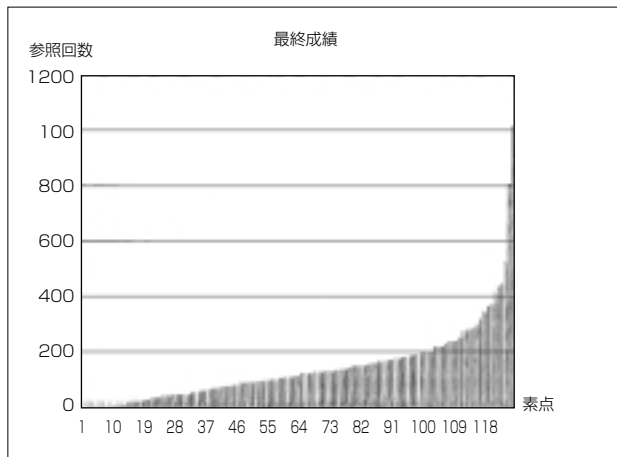


図6 パワーポイントファイル参照回数

5. WebCT Vistaへの移行計画

このシステムを発展させ、アダプティブなドリル型教育を目指し、かつLCMSの良さを活かした併用、LCMSのメジャーバージョンアップ(バージョン名:Vista)、プログラム開発も行う予定である。

開発予定のプログラムはLCMSの学習ステータス情報をもとに、学生の進捗状況にあわせて学習コンテンツの選択的公開を自動的に行えるようにする計画である。

遠隔講義を行う授業は、今期新設した科目であり、CG(Computer Graphics)をC言語によりプログラミング実装する授業である。この対象学生のプログラミング力のレベルは学科のカリキュラム差異のため格差があり、この学生たちの最終到達地点の学力のある水準に到達させることは困難であると予想される。今回、アダプティブな授業でどこまで支援できるかが一つの大きな試みとなる。

また、本学院では、水平型分散を行い、コンテンツを作成する者、授業を行う者、メンターを行う者、と私学ならではの分業による画期的な高等教育を行う実践体制を整えつつある。これに伴い、協働で授業コンテンツを作成できるシステムを、LCMを利用した環境下で実装しなければならない課題がある。この課題に対する克服すべき問題点は次の4点である。

- a) コンテンツファイルのアクセス権の設定
- b) コンテンツファイルの公開レベルの設定
- c) 教示ポリシー
- d) メンター人材の確保

a), b)に関しては、LMSの機能として既存の機能を使えばよいが、c), d)に関してはじっくり検討する必要がある、未だ学内でも意見が分かれている。

謝辞

この取り組みを進める上で、フォルダ以下のファイルを一括してUTF-8へ変換するプログラムを作成していただいた京都コンピュータ学院の河尻年晴先生に感謝いたします。

参考文献

- (1) 松本 哲: “同期から非同期型遠隔講義環境への連携システム構築とCG教育の実践報告”, 教育システム情報学会30周年全国大会講演論文集(2005), pp369-370
- (2) 長谷川 亘, 寺下 陽一, 松本 哲: “Development of e-learning at KCG group”, 会津大学CH-2005論文集(2005), pp (Invited).

著者紹介

松本 哲 Satoru Matsumoto

京都コンピュータ学院情報科学科卒業, 信州大学大学院工学系研究科修了。工学修士。京都コンピュータ学院でプログラミング言語, 3DCGの授業を担当(文部科学省認定CG-ARTS協会認定CG講師)。京都コンピュータ学院のCMS導入を主担当し, 教育インフラの更なる整備を目指している。マルチメディア教材設備のインテグレーションも担当し, マルチベンダ時代前は同学院の超大型コンピュータがある汎用機センターにも従事していた。現在, 京都情報大学院大学助手, 京都コンピュータ学院eラーニング開発担当。