

e - l e a r n i n g コンテンツ収録環境の一検討

On Recording Environments of Lectures for e-learning Services

増田 功
MASUDA Isao

1. はじめに

e-learning は企業内の社員教育や大学での授業 ,その他生涯教育向けや資格取得向け講座など , 様々な分野で利用されるようになってきた . e-learning は授業や講義が行われている場にいなくても通信回線を介してその内容を遠隔地からでも視聴できるようにしたもので , 集落から遠く離れた地域に住む学齢期の児童の在宅教育の補助手段として米国等で遠隔授業の試みが発展し , テレビ会議やテレビ講義の形態や講義内容をカセットビデオに収録した形態 , あるいは教材と学習指導要領を CD に収録した形態などが初期の試みとして知られている .

一方 , コンピュータの性能の飛躍的な向上にともなってマルチメディア処理技術開発の進展とコンピュータネットワークの拡大 , とりわけインターネットの普及とブロードバンド化が進んだことで e-learning は単なる遠隔授業のみに留まらず , 様々な教育ビジネスに浸透しつつある .

e-learning の形態には講義や講演をインターネット上で実況中継して遠隔地のパソコンで視聴するライブ型 e-learning と講義や講演を収録したもの (コンテンツ) をインターネット上のファイルサーバーに蓄えておき , 受講生の要求に応じてそのコンテンツを提供するオンデマンド型 e-learning がある . ここでは , 収録スタジオや収録技術者がいなくても講師単独で操作することができる簡便な講義や講演の収録方について本格的 e-learning システムの導入に先立って予備的検討を行う .

2. 取り組みへの期待と姿勢

これまでに e-learning ビジネスや大学等で運用されているものの多くは収録スタジオやライブ収録スタッフのもとで収録・編集されたコンテンツを用いている . また , 大学間を高速専用回線 (衛星回線を含む) で結んだ遠隔授業では運用スタッフ , 運用経費面などで試験的運用のレベルにある . これらのシステムの導入・運用やコンテンツの制作には多大の経費と人手を必要としており , 地方都市にある小規模私立大学には手が出せない状況に置かれてきた . しかしながら , 昨今のインターネットのブロードバンド化と低廉なサーバー機能を有するコンピュータの入手が可能となり , マルチメディアのストリーム配信技術と関連するソフトウェア環境が無償または低価格で入手可能となり , 小規模大学でも自前の e-learning システムの構築が可能な状況になってきた . もっとも , 市販システムの導入には多くの初期投資を必要なのが実情でもある .

本学は幼稚園 , 高等学校 , 短大を擁する学校法人富山国際学園の組織のなかにあり , 大学と高

等学校，短大等とはキャンパスが離れている．機能的教育研究機関を実現する上でも高大連携や短大・大学単位互換制度の充実など，学園組織を有機的に機能させる上でも遠隔授業，e-learning は魅力的である．遠隔キャンパス間の距離的・時間的制約を取り除くことができる e-learning システムへの期待が大きい．さらには，大学の地域の社会人等にもしかるべき講座の提供手段を実現することによって地域社会への貢献や内外の連携大学との e-learning システムを介した単位互換などへの発展も期待できる．

2.1 システム構築の進め方

e-learning システムをカリキュラムの中に本格的に組み込むにはいくつかの課題を克服せねばならない．第一はステムインフラストラクチャであるハードウェアとして動画，音声，テキスト等のマルチメディア情報をストリーム形式で配信するメディアサーバー系とブロードバンド・インターネット接続系である．前者は比較的低廉なサーバーが入手可能であり，後者についてはまだまだ地域格差があるものの光ケーブルを比較的低価格で利用が可能となってきたおり，SINET（学術情報ネットワーク）ノードサイトに至る間を 100Mbps の光サービスを導入している．

第二は e-learning サービスに乗せるコンテンツの問題である．これには業者提供の市販コンテンツとは違って大学内で自主制作するのが大学の個性を反映したコンテンツの作成が容易であり，かつ経費の面でも望ましい．しかしながら，自前の収録スタジオやスタッフを抱える余裕に乏しい現状では講義者や講演者自らが操作して，講義・講演のライブ収録の形態が望ましい．これには，講師が収録操作に煩わされることなく講義や講演を進めることが出来るようなヒューマン・インターフェースに十分に留意しなければならない．また，ライブ収録されたコンテンツをライブ配信サービスやオンデマンドサービスに供する際の映像や画像・音声・テキストの収録品質を一定レベルに維持するためのコンテンツ品質管理にも留意が必要である．第三は受講者の受講登録管理や学習進捗状況管理にかかわる学習管理システム（LMS）やコンテンツ管理システム（CMS）などの管理ソフトの整備は e-learning サービスの本格的に採用する上で欠かせない課題である．

第一の課題には一応の解決策を講じ得ているので，本稿では特に第二の課題に焦点をあてて考察することにした．第三の課題は現在進行中である学内プロトタイプの試用実験を踏まえて検討をすることにする．

2.2 オンデマンド型向けコンテンツ収録

コンテンツに含めるべき情報には，1)講師の映像情報と音声情報，2)スライドや板書情報，がある．講師の映像はビデオカメラで収録し，音声情報は卓上マイクまたはワイヤレス・ピンマイクで集音しビデオ映像と同期収録する．ビデオカメラにはパンとズームの機能で講師の教卓または講演者の演壇にカメラを向けることができるリモート制御機能が必要である．

リモート制御の実現には，講師の手操作によるものと，講師の手操作を必要としない全自動追尾方式，が考えられるが全自動追尾方式は技術的には実用レベルには至っていない．ここでは，

講師の手操作方式について考える．この方式では 1) プログラム制御方式，2) リモコン制御方式，が考えらるものの，いずれがヒューマン・インターフェースの面で優れているかを予備実験等で検証を必要とする．

1) プログラム制御方式

ネットワークカメラは IP ネットワークに接続して PC 端末とカメラ間での制御信号の授受と映像信号等の出力機能をもつもので，各種のカメラ制御がプログラムで行えるようになった製品¹⁾がある．講師のプレゼン用の PC 端末で制御が可能であるので PC 画面でカメラ制御用のプリセットボタン操作を行うことができる．映像出力は Motion-JPEG であるがアダプターを介することにより NTSC コンポジット出力を得ることができる．

2) リモコン制御方式

コミュニケーションカメラは PTZ カメラ (Pan Tilt Zoom カメラ) で防犯用のカメラで NTSC コンポジット出力である．これにはリモコン操作が可能な製品があるので我々の使用目的に合致している²⁾．

いずれの方式のカメラでも映像信号と音声信号はビデオレコーダのビデオライン入力端子とマイク入力端子またはオーディオライン入力端子経由で収録することができ，オンデマンド配信用のコンテンツに編集とエンコードしてストリーム配信に供することができる．

なお，エンコーダへの入力は NTSC コンポジット信号をアナログ - DV コンバータを通して DV 信号に変換すると IEEE 1394 端子経由で容易にエンコードできる．DV ビデオカメラ出力を直接に IEEE 1394 端子経由で容易にエンコードするのが望ましいがカメラ姿勢などのカメラパラメータをリモートで制御できる手頃な価格の製品が見当たらない．

2.3 ライブ型向けコンテンツ収録

ライブ型の場合も機器構成はオンデマンド型の場合と同様であるが，スライド情報や板書情報を扱うにはオフライン編集操作を行うことが出来ないので工夫が必要である．スライドがパワーポイントで作成されていてプレゼンの際にパワーポイントスライドと同期させるようにするとか，事前にスライド情報を受講者に送付しておき，講義時にそれを参照しながら受講する，などが必要となる．

オンデマンド型，ライブ型のいずれの場合も講師を映すビデオカメラとスライドや板書情報を映すビデオカメラを別個に用意する．あるいはその都度パンニングとズームングを行うことも可能ではあるが，撮影対象に応じて画像品質 (特に解像度，コントラスト，フレームレート) にかかわるパラメータ設定を高品質レベルに固定せざるを得ないので，共用は現実的ではない．したがって，ビデオカメラは 2 系統必要であり，実験的検討を要すると思われる．

3. コンテンツ収録系

講義・講演のスタイルは講師に依存して様々な形態があり得る．したがって，それらの講義・講演スタイルに対応できるような収録環境にしておく必要がある．以下のシステムは一案として示したものであるが，使いやすさ，システムの安定性，既存の音響システムとの整合性や必要経

費，等の面から予備実験を含むさらなる検討が必要であると考えている。

- 1) 講師撮影用カメラ (カメラ-1): 講師の映像は一般的には 320 x 240 (30fps) で十分であるが，高品質映像 640 x 480(30fps) で収録しておき，目的に応じて編集するのであれば高品質収録が無難である。
- 2) スライド / 黒板撮影用カメラ (カメラ-2): スライドや板書情報の撮影にはテキストや図表情報に適した収録を行うべきで動き情報よりも解像度の高い 640 x 480(15 or 7.5fps) が必要。
- 3) 講師の音声はマイク収録 (ピンマイク or 卓上マイク, ワイヤレスタイプ): 音声情報は講師の映像と同期収録する。モノラルマイクは Mono-Stereo 変換プラグで変換してステレオ収録しておくのが S/N の面で望ましい。
- 4) プログラム制御型のカメラの場合はパン・チルト・ズーム機能付で LUN 接続のプレゼン PC・その他の PC から制御可能であるが，リモコン制御型の場合はリモコンで対応する。
- 5) 必要に応じてビデオテープ等の記録媒体に収録可能なようにする。

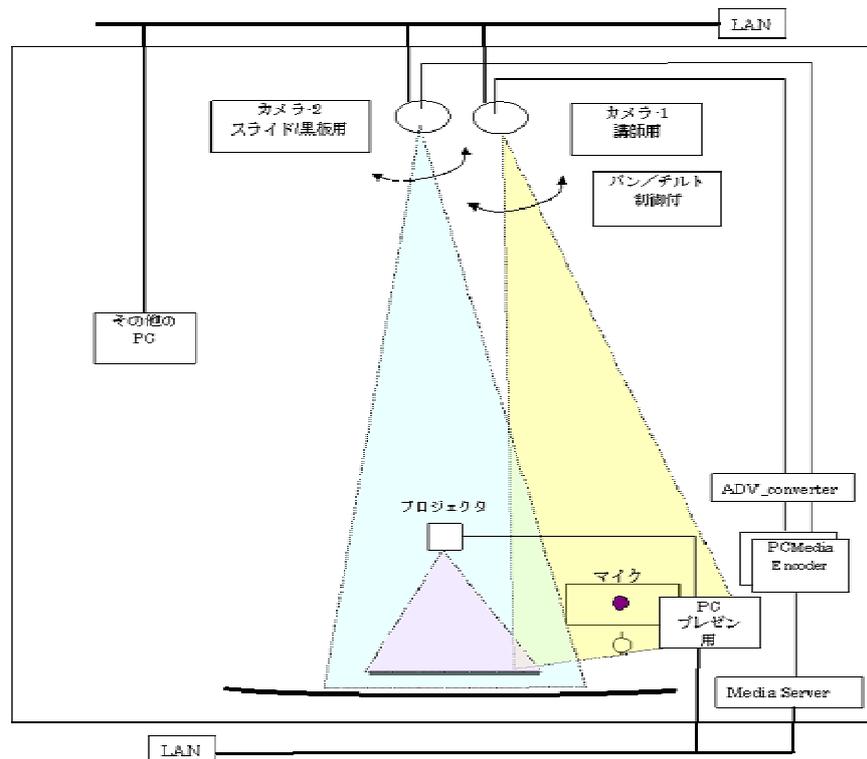


図 1 . 講義・講演収録系

4. おわりに

e-learning システムはマイクロソフトの Microsoft Producer for

Power Point2003 をベースと Media Encoder などの無償ソフトで検討している段階であり，市販のオーサリングソフトを使わないでもかなりのレベルのコンテンツの作成が出来るのではないかと考えている。さらに，ヒューマン・インターフェースの面から実験を含めた考察を進める。

参考資料

- 1) たとえば VB-C50i/R, オプションアダプタ VB-EX50 (キャノン製)
- 2) たとえば VC-C50i/R, オプションリモコン WL-V5 (キャノン製)
- 3) Microsoft Producer for PowerPoint, Windows Media Encoder