HOKKAIDO UNIVERSITY

Title	ストリーミングサービスを用いた動画配信による授業公開の手法(短報)
Author(s)	細川, 敏幸; 鈴木, 久男; 小野寺, 彰
Citation	高等教育ジャーナル : 高等教育と生涯学習, 15, 191-196
Issue Date	2007-12
DOI	https://doi.org/10.14943/J.HighEdu.15.191
Doc URL	https://hdl.handle.net/2115/33030
Type	departmental bulletin paper
File Information	No1516.pdf

Hokkaido University Collection of Scholarly and Academic Papers : HUSCAP

ストリーミングサービスを用いた動画配信による授業公開の手法 (短報)

細川　敏幸[1*]，鈴木　久男[2]，小野寺　彰[2]

[1] 北海道大学高等教育機能開発総合センター
[2] 北海道大学大学院理学研究科

An Open Lecture System Using the Streaming Service

Toshiyuki Hosokawa[1**], Hisao Suzuki[2] and Akira Onodera[2]

[1] Center for Research and Development in Higher Education, Hokkaido University
[2] Graduate School of Science, Hokkaido University

Abstract — We introduced a streaming server system to serve students with recorded lectures in introductory physics. Three cameras were set in a lecture room. A video recorder received one of the three signals through a switcher. One of our staff selected the signal and recorded the lecture simultaneously into a digital video tape. The recorded lecture was converted to digital data with a format of QuickTime. The data was stored in a hard drive of Mac OSX server. Access to the lecture data is available only on our university campus. This reports hows the details of each steps of technique.

(Revised on 7 May, 2007)

1．はじめに

高等教育開発研究部では，時代の要請に応じてメディア利用の手法を検討，試行し，本誌に報告してきた。(阿部 1996a，1996b，1998，1999，阿部他 1997，1999，2000，渡邊他 2003）これらの研究の中でも，授業の動画配信は技術的に少々高度であることと，安易な情報流出を許してしまう場合があることで，採用に踏みきれないことがあった。特にセキュリティの問題は深刻である。完全に世界に公開する場合には，動画データとしてホームページに配置しておけば済む。しかし，利用者を限定したり，コピーを制限したりする場合には，相応の技術力が必要とされた。

ところが，最近これらの要望を満たす仕様のシステムを比較的簡単に導入できるようになった。本研

*) 連絡先：060-0817 札幌市北区北 17 条西 8 情報教育館 4F 北海道大学高等教育機能開発総合センター

**) Correspondence: Center for Research and Development in Higher Education, Hokkaido University, North17 West8, Kita-ku, Sapporo, Hokkaido, 060-0817, Japan

表 1．主な撮影装置

名称	型式	メーカー名
電動雲台用カメラ	DXC-990	ソニー
電動雲台	PTH-10S2	ミカミ
講義室内撮影カメラ	AG-DVX100	パナソニック
ビデオスィッチャー	VPS-300	朋栄
4 インチモニタ	V-R44P	池上
出力モニタ	8.4 インチ	アイリス
録画用 VTR	DSR-45	ソニー

図 1. 撮影装置の全体像

表 2．デジタル化のパラメーター

画像	
圧縮方法	MPEG4
フレームレート	15 fps
キーフレーム	75
データレート	230 kb/s
解像度	320*240
色	約 1670 万色

音声	
フォーマット	AAC
チャンネル	ステレオ
サンプリングレート	16 kHz
ターゲットビットレート	32 kbps

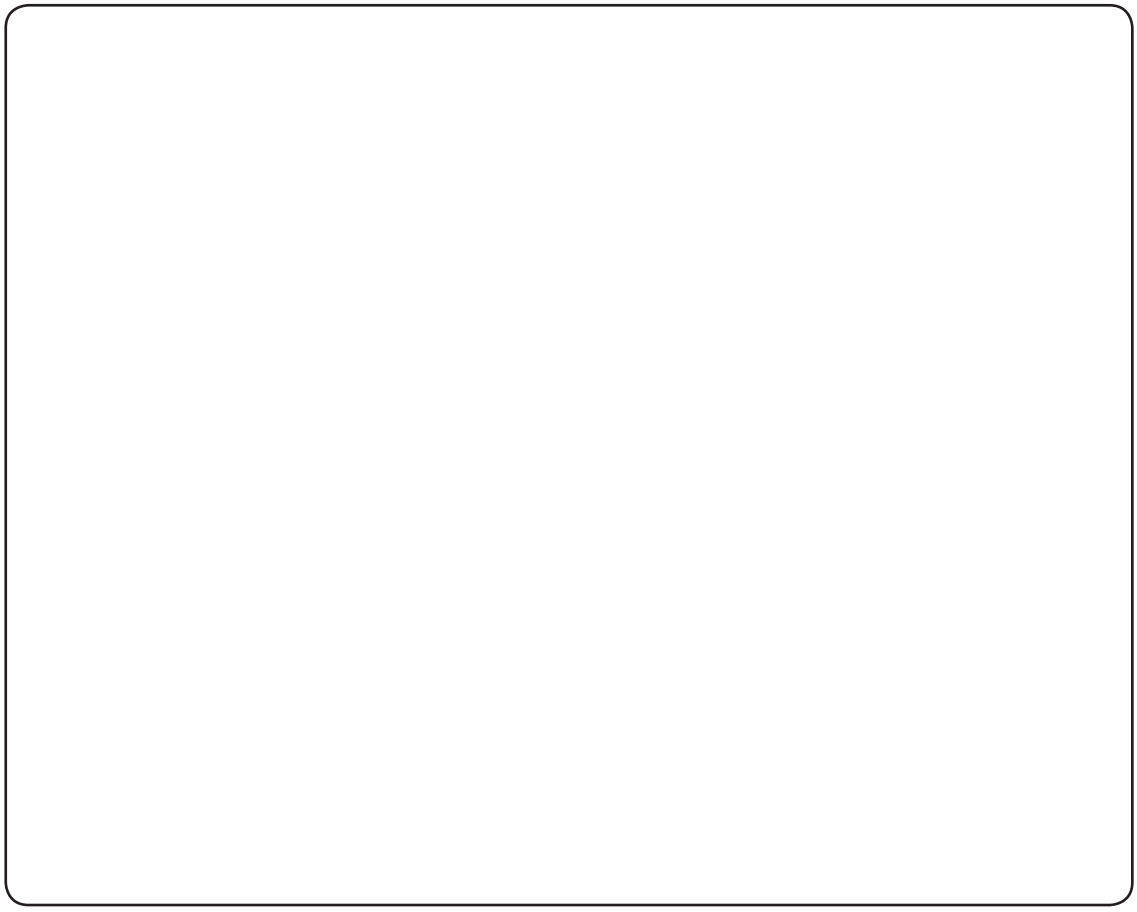


図 2．実際のホームページの様子

究は，北海道大学全学教育科目の基礎物理学の講義を撮影して配信するシステムの詳細について述べ，その有効性について考察する。

なお，基礎物理学に関するその他の e- ラーニングの利用については別の機会に報告した (鈴木他 2005a，2005b，2006)。

2．撮影

撮影装置全体の構成を図 1 に示す . カメラは 3 台用意されており，教員，学生を撮影するとともに，リモート雲台付きのカメラでパワーポイントの画像や机上の実験の様子などを撮影する。今回のシステムでは，後日の編集が不要になるように，ビデオスイッチャーに人員が 1 名配置され，3 台のカメラの内の 1 つの映像を選択して録画装置 (ビデオ･レコーダ）に信号を送り込む作業を授業と平行して行う。したがって，講義終了時には配信するための動画がすでにデジタルビデオ装置に記録されている。デジタルビデオテープは録画装置によって録画可能時間が若干異なる。通常ビデオカメラ用に市販されている小型カセット (miniDV）は 60 分以下の記録しかできないため，大型の PVD-184N(SONY 製）を利用した。

音声は教員にマイクを使用してもらい，教室の AV 装置の音声出力から録画装置に入力した。3 台のビデオカメラを教室の適切な位置に設置し，すべての配線を完了するには 10 分は必要である。

3．デジタル化

サーバーから配信するためには，動画用のエンコーダーを用いて所定の形式に変換しなければならない。次項で述べる理由から，今回はサーバーとしてマッキントッシュ (Apple 社）を用いたので，録画形式は Apple 社の推進している QuickTime となった。このために，デジタルビデオの再生装置と MacG5 を用意した。MacG5 には，画像処理ソフトウェアとして FinalCutPro5 をインストールした。デジタルビデオ再生装置と Mac を結線し，ビデオからの信号を QuickTime 形式に変換した。

デジタル化の際のパラメーターは以下のように設定した。これらの設定で変換すると，90 分間の講義はおよそ 200 Mbyte になる。

4．ストリーミング・サーバー

ストリーミング・サーバーは最近利用されるようになった新しい手法である。これまでは，動画データをすべてダウンロードしてから閲覧するようになっていたが，ストリーミング・サーバーではデータは少しずつ送られ, その場で再生される。したがって，元のデータが大きくても配信することが可能である。また，受信するプログラムにはデータを保存する機能が標準では付属しておらず，コピーされることもない。

ストリーミング・サーバーは現在利用可能な 3 大 OS(Mac，Windows，Unix）のいずれでも利用可能ではあるが，ここでは，ライセンス無制限の商用ベースのストリーミング・サーバーを標準で備えている MacOSX Server を採用した。このシステムソフトは約 6 万円ほどで入手できる。一般にコンピュータウィルスは，その対象を Windows か Unix(Linux）にしていることが多く，セキュリティ上も MacOS のほうが安心できると判断したためである。MacOSX Server は，その内部にファイアウォールを持っており，画面上で自由に設定できる。今回は，この機能を用いて，ホームページの参照とストリーミング・サーバー以外の機能のためのポートは閉じている。また，相手のアドレスを選択することも可能なので，高等教育機能開発センター周辺と理学研究科周辺のアドレスからだけサーバーを利用できるように設定した。

サーバーへの登録は QTSS Publisher(APPLE 社）と呼ばれるソフトを使って行った。このソフトは MacOSX Server に含まれる。デジタル化されたデータは特定のホルダーにコピーしておく。QTSS Publisher を立ち上げ，サーバーに接続した後，ライブラリをクリックする。ファイルのカラムに，用意したデータ (.mov の拡張子を持つ QuickTime ファイル）をドラッグインする。ストリーミングのリンクと呼ばれるカラム中で，「インスタントオン」をチェックする。さらに，「Web ページに埋め込む」を選び，「適用」をクリックする。この一連の操作

で，ホームページ上でリンクするためのコマンドラインが自動生成される。HTML コマンドのすべてをコピーして，埋め込みたいホームページにコピーすれば，実行可能な状態になっている。データを受け側で保存できないようにするためには，このコマンドラインの中に {kioskmode=”true”} を挿入すればよい。以上のセットアップは，サーバー構築を解説した本 (甲斐穣 2005）を参考にして行った。

実際のホームページの様子を図 2 に示す。

5．実施と考察

撮影は 2004 年度から開始したので，2006 年度に Web 上で公開するまでに 2 年間 60 回の記録が蓄積されていた。これに 2006 年度の記録も随時付加して, 学生が見ることができるようにした。最初のホームページにカウンタを付けてどのくらい見に来るかわかるように配慮したが，2006 年度の講義がすべて終了するまでに訪れた人数はおよそ 100 名であった。

最近の調査によれば，北海道大学の新入生の授業出席率は 80% を超えている (細川他 2007)。基礎物理学では毎回演習を行い，それを出席の代わりにしているので出席率は極めて高く毎回 9 割を超えている。また講義の中で，記録された講義を見るように強く進めたわけでもない。このような事情から，利用者が多くなかったものと考えられる。

しかしながら，基礎物理学は共通の教科書を作成し，共通の成績評価ガイドラインを持つ科目であり，高く標準化されている。記録された動画は今後 5-10 年程度は有効に活用できる。広く担当教員や受講学生に周知し，さらに効果的な利用をはかることが期待される。

以上のように，動画の撮影と配信は意外に簡単にできることがわかった。今や蓄積された技術と経験をいかに教育に有効に活用するかを研究する時期になっている。今後は，このような技術が学内外に広まり，簡単に利用できるような組織上の仕組みや経済的なバックアップが必要であろう。

参考文献

阿部和厚（1996a)，「大学教育における視聴覚教育 - 特に医学教育を中心として」,『高等教育ジャーナル–高等教育と生涯学習–』1，190-208

阿部和厚（1996b)，「20 万人への講座 - 北海道の大学放送講座」,『高等教育ジャーナル–高等教育と生涯学習–』1，232-246

阿部和厚, 石田孝平, 吉田弘夫, 高橋宣勝, 小島喜孝, 生田和良，吉田豪介，諸冨隆，佐々木重之，山口清次郎, 柳橋雪男, 浜谷弘司, 林義明（1997)，「大学の授業にマルチメディアを」,『高等教育ジャーナル–高等教育と生涯学習–』2，71-76

阿部和厚（1998)，「教育の生産性とその評価」,『高等教育ジャーナル–高等教育と生涯学習–』3，138-142

阿部和厚（1999)，「大学放送講座ビデオ番組制作とメディア教材開発ノート」,『高等教育ジャーナル–高等教育と生涯学習–』6，38-59

阿部和厚，細川敏幸，西森敏之，小笠原正明，吉野悦雄，中戸川孝治，橋本雄一，小野寺彰，市川恒樹，平川一臣，高杉光雄，常田益代（1999)，「メディア利用教育の教材および教授法の開発–平成 10 年度報告書–」,『高等教育ジャーナル–高等教育と生涯学習–』6，169-183

阿部和厚，五十嵐学（2000)，「北海道大学映像教材データベース作成案」,『高等教育ジャーナル–高等教育と生涯学習–』8，79-84

細川敏幸，西森敏之，安藤厚（2007)，「2006 年度全学教育改革に関するアンケート調査」,『高等教育ジャーナル–高等教育と生涯学習–』15，95-106

甲斐穣（2005)，『Mac OSX Server 10.4 実践ワークグループ & インターネットサーバ構築』, オーム社（東京）

鈴木久男，細川敏幸，小野寺彰（2005a)，「大学初等物理教育の変革と e ラーニングシステムの活用」,『高等教育ジャーナル–高等教育と生涯学習–』13，15-20

鈴木久男，細川敏幸，小野寺彰（2005b)，「大学における理科教育のグローバル化と e ラーニング」,『高等教育ジャーナル–高等教育と生涯学習–』13，21-28

鈴木久男，細川敏幸，山田邦雅，前田展希，小野寺

彰 (2006),「初等物理教育における能動的学習システムの構築」,『高等教育ジャーナル–高等教育と生涯学習–』14, 89-97
渡邊智 , 阿部和厚 , 細川敏幸 , 町井輝久 (2003),「情報ネットワーク組み込みデジタル動画映像教材作成マニュアル」,『高等教育ジャーナル–高等教育と生涯学習–』11, 79-84