

パソコン画面の取り込み動画に対する画質の調整

川口 雄一

天使大学 看護栄養学部
yuuichi@tenshi.ac.jp

概要

授業を構成する内容として、教師の声、教師によるパソコンの操作、手書き資料の提示、学生との質疑応答を想定し、これらの記録を試みた。問題点として、特に、画質が低いということを挙げた。本発表では、これを改善するために、(1) 画面解像度 (アスペクト比)、(2) 映像標準化数 (fps)、(3) 通信回線 (Wi-Fi) の三点を調整した。結果として、いずれも画質の改善に貢献した。

1 はじめに

授業の内容を反復したい学生に対応するため、授業の容子をすべて電子化して記録することを試みた [1][2]。教師の声 (マイク) および、教師によるパソコンの操作、手書き資料の提示に加え、学生との質疑応答の状況 (VGA) を専用のハードウェア (エンコーダ) により動画形式に変換し、電子的に記録する。このときの問題点は、教師がパソコンを操作する映像の画質が悪く、特に文字の視認が難しいということである。その他、手書き資料の画面や質疑応答の画面は視認可能であった。

本稿ではこの問題に対して、解像度と標準化数について改善を試る。また、質疑応答で利用する無線 LAN の接続性が悪く、安定した利用ができなかった。この点についても、無線回線を変えて改善する。

2 環境

2.1 機器の接続

図 1(映像) および、図 2(音声) のとおり、機器を接続した。主要な機器の用途を示す。

PC/Excel 教師が PC/Excel を操作する。

Mac/iSight 教師映像と学生映像を混合する。

OHC/紙資料 手書き資料等を提示する。

iPod touch/Webcam 学生映像を Mac へ送信する。

エンコーダ 学生用資料画面の内容を動画ファイルに変換する。

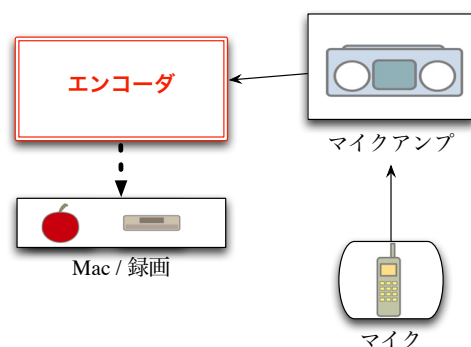


図2 機器の接続 (音声)

2.2 QuickTime DV

アナログ信号である VGA により学生資料画面に転送されている映像を、エンコーダは QuickTime DV と呼ばれるデジタル動画形式に変換し、Firewire 400 により Mac へ送る。Mac は接続されたエンコーダを、デジタルビデオカ

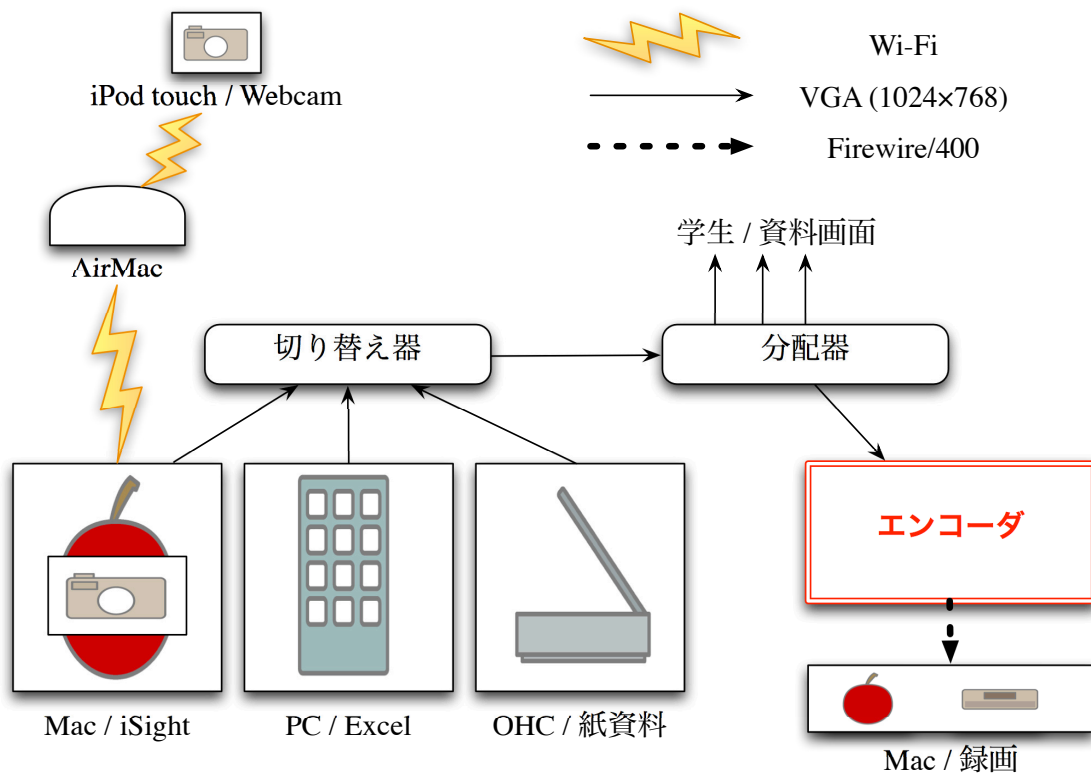


図1 機器の接続 (映像)

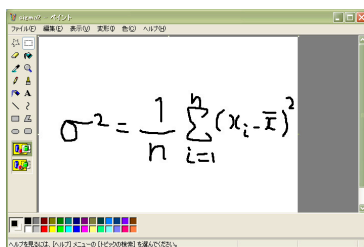


図3 画素数 720×480 のウィンドウ (例)

式で記録するには、十分な画面解像度である。

3 画質の調整

3.1 画面解像度

しかし、Windows 上でエクセルを操作する画面を記録するには、画面の解像度は不足する。特に文字は判読できないくらいボヤけてしまう (図4)。

メラとして認識する。

QuickTime DV 形式について、本稿と関係があるのは、画面解像度 (画素数) が 720×480 だということである。

つまり、エンコーダは、例えば、VGA の画面解像度が 1024×768 で表示されていたとしても、それを 720×480 に圧縮する。

図3に示すように、黒板の代わりに、手書きで文字などを書いた映像を QuickTime DV 形

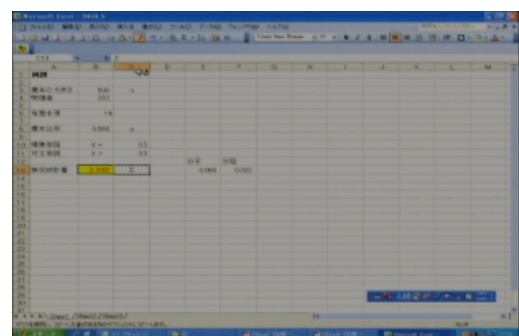


図4 エクセルの画面 (1024×768)

改善案として、エクセルを開くウィンドウの大きさを 720×480 にして*1、エンコードのスーム率調整機能を用いて、そのウィンドウだけを映像として取り込むことを考えた。しかし、実際に調整してみたところ、調整には熟練が必要な難しい作業であった。

そこで、第二案として、エンコードの画面4分割機能を用いた。これは、取り込むものの画面を左右上下に半分ずつ4分割し、そのうちの1つを取り込む機能である。この機能は、エンコードのリモコンボタン一つで実現できる。

今回は Windows のデスクトップ全体の大きさを 1024×768 とした。これに対して、画面4分割機能では、そのうちの $1024/2 \times 768/2 = 512 \times 384$ の領域を取り込む。この場合、QuickTime DV 形式の 720×480 よりも小さい画面解像度となり、拡大して取り込まれる (図 5)。

	A	J	K	L	M
1		金額	数量	金額	石狩忠潮
2	にしん	3,930	20	7,691	1 市長
3	まいわし	9,143	3	464	2 忠潮
4	かたぐちいわし	145,130	10	1,051	3 視聴
5	さけ	1,862,430	6,503	2,862,323	4 市町
6	ます	177,066	104	60,911	5 支庁
7	たら	563,509	817	240,196	6 市庁
8	すけとうだら	2,559,173	31,016	4,322,131	7 稲重
9	こまい	1,304	25	2,233	8 西町
10	ほっけ	559,917	490	59,933	9 他派
11	さば	154,774	5	614	
12	さんま	75,217	0	2	
13	ひらめ	251,932	24	37,454	
14	まがれい	24,389	125	64,925	
15	ひれぐろ	30,726	256	93,445	
16	すながれい	5,211	8	21,200	
17	そうぼろ	107,119	413	122,551	

図 5 画面 4 分割機能による取り込み

図のとおり、画面解像度の調整により、視認性が改善された。

なお、取り込まれる領域の縦横比 $512:384 = 4:3$ に対し、保存される形式では $720:480 = 3:2$ である。このため歪みがある。この部分に改善の余地がある。

3.2 映像標本化数

エンコードで変換された動画映像は、Firewire 400 経由で、録画用 Mac に送られる。映像を取り込む場合の映像標本化数 (fps) は、変換するエンコードの性能と合わせて、録画する機器 (PowerBook G4/800MHz) の性能からも影響を受ける。

録画には 2 つのアプリケーションを試した。

- QuickTime Broadcaster (QTBC)
- iMovie HD

QTBC の場合には、もともとは、QuickTime Streaming Server (QTSS) へ、iSight などのカメラからライブ画像を送るためのものである。ストリーミングに使うネットワークの帯域として「LAN」を選択して取り込んだ (= ファイルに保存) ところ、1.59(再生 fps: 1~3) であった。

実際に再生したところ、画面の切り替わりが遅い。しかし、途中経過が省略されてしまうほどではない。

これに対して、iMovie HD で取り込み、これを「DV」形式で保存したところ、映像標本化数は 11.99(再生 fps: 11~12) であった。ただし、画像の大きさが 320×240 と変化した。QTBC の場合には、画像サイズに変化はなかった。

実際に再生したところ、マウスの動きなども、ほぼ滑らかに表示されている。

今回の場合、最も望ましいのは、画面解像度を 720×480 に保ったまま、映像標本化数を 30(fps) 程度*2とすることである。ここにも改善の余地は残っている。

3.3 通信回線

授業中、演習に対する質疑応答をおこない、解答・解説としている。このときに、学生が緊張感をもって臨むことを期待して、発言する学

*1 「Layout Window 2」を利用した。

(<http://hp.vector.co.jp/authors/VA053858/>)

*2 テレビ (NTSC) の標準は 30(fps) である [3]。

生はマイクで声を拡声し、カメラで顔を全員に示すことにした。このために、通常のワイアレスマイクの他に、カメラとして iPod touch(4th./カメラ付き)を使用している。

教師の顔を、受信用の Mac に接続された iSight カメラで写し、この Mac へ iPod touch のカメラ映像を Wi-Fi で転送する(図 1)。両方の顔を Mac の画面に写した状態で、それを学生用の資料画面に転送する(図 6)。転送と同時に、エンコーダを経由して取り込まれる。



図 6 学生と教師の混合映像 (720×480)

当初 [1] は、iPod touch のカメラ映像を Wi-Fi で転送するためのアプリケーションとして、FaceTime または Skype(以降「Facetime 等」)を利用した。インターネットへ接続する回線としては、商用の 3G 回線を使う Wi-Fi ルータを用いた。しかし、色々と設置条件(高・低、窓・壁、外部電源・内蔵電池)を変化させても、質疑応答の途中でサーバとの接続が切れてしまい、安定した運用とはならなかった。

このため、現在は、iPod touch のアプリ「Mini Webcam」^{*3}を利用している。このアプリは、自分がウェブサーバになり、一般のブラウザからアクセスすることで、iPod touch に付属するカメラの映像を表示する。Facetime 等では

画像と音声を遣り取りできる。しかし、mini webcam は画像のみを転送する。たいへん安定して動作する。ただし、図 1 に示すとおり、Wi-Fi ルータには AirMac を用いた。インターネット接続は必要ない。

4 まとめ

昨(2010)年度、授業の記録を目的としてシステムを構築した [1][2]。しかし、画質が悪いという問題点があった。本稿では、これを改善するため、(1)画面解像度と(2)映像標準化数を調整した。どちらも、改善の余地を残してはいるものの、一定の効果があつた。また、質疑応答時のカメラの画質(接続性)についても、(3)接続回線を Wi-Fi のみにすることで改善された。

今後は、記録した授業を、CMS/LMS を使い、インターネットで配信することについて、技術面(容量、帯域)や運用面(認証、肖像権)などに関し、研究を進めようと考えている。

謝辞

本稿で示した図中に、ウェブサイト「アイコンフリー素材」^{*4}からダウンロードした絵を利用している。無料でのご提供に感謝します。

参考文献

- [1] 川口 雄一, 授業の記録、蓄積、配信のための基盤構築, 平成 22 年度 情報教育研究集会(京都市), A1-1, 2010 年.
- [2] 川口 雄一, 授業の記録、蓄積、配信のための基盤構築(第 2 報), 天使大学紀要, vol. 11, pp.21-27, 2011 年.
- [3] 「標準テレビジョン放送等のうちデジタル放送に関する送信の標準方式」, 平成二十三年六月二十九日総務省令第八十七号.

^{*3} <http://www.mini-webcam.com/>

^{*4} <http://icon-free.com/>