



## 教材作成の現状と課題

碓崎 賢一<sup>1</sup>

### 1 教材撮影

#### 1.1 スタジオ

教材作成を行うためには、講義や様々なビデオクリップの撮影を行う必要がある。その撮影を行うためには、撮影に適したスタジオを確保することが必要となるが、大学には撮影用のスタジオ施設が無いことが問題となった。教材撮影には、適当な部屋を活用する事になったが、その部屋には下記の様な特性が求められる。

- 雑音が少ないこと
- 変化の大きい外光を遮断できること
- 照明に十分な電力を確保できること
- 照明による加熱を抑える冷房が利用できること
- 撮影のために十分な広さがあること
- 必要なときに利用できること

大学内の様々な部屋を調査した結果、下記の部屋を撮影用のスタジオとして活用することとした。

- 教授会室（飯塚キャンパス）
- 図書館セミナー室（戸畑キャンパス）
- マイクロ化センターセミナー室（飯塚キャンパス）

これらの部屋は、撮影スタジオに要求される物理的な特徴を満たすだけでなく、使用頻度の高い特定の目的に割り当てられた部屋ではなかった。このため、教材作成側の都合により、ほぼ占有的に利用できる、教材撮影を効率よく行うのに大いに役立った。スタジオとして利用した部屋の概況を図 1～図 6 に示す。

<sup>1</sup>情報工学部電子情報工学科，vu2000@isc.kyutech.ac.jp



図 1: 情報工学部教授会室 (前方)



図 2: 情報工学部教授会室 (後方)



図 3: 図書館本館 AV ホール (前方)



図 4: 図書館本館 AV ホール (後方)



図 5: マイクロ化総合技術センター セミナー室 (前方)



図 6: マイクロ化総合技術センター セミナー室 (前方)

## 1.2 試験撮影

これまでに、ビデオ教材を本格的に利用する経験が大学に無く、その撮影に関するノウハウが全く無かった。このため、下記のような事柄が全く分からない状態であった。

- 撮影前に行うべき準備
- 撮影に必要な機材やスタッフ
- 撮影時の作業
- 撮影に要する時間
- 撮影法と映像の関係
- 撮影のコスト
- 編集の時間と労力

効率のよい撮影・編集作業と、目的に応じた映像表現を利用できるようにするために、本格的な教材の撮影に先立って、プロジェクト運営担当者で下記のような手法による撮影を試み、それぞれの評価を行った。

- 机上での講義
- 液晶プロジェクターの利用
- ブルーバックの利用
- 背面投射型モニターの利用

### 1.2.1 机上での講義

机上での講義(図7)は、放送大学やテレビの教養講座などで一般的に見られる講義方式である。しかしながら、大学の講義では、ほとんどの場合立って講義を行うため、多くの教官にとって若干の違和感を伴うものとなった。

また、机上での講義方式は、上半身だけを映す事になるため、顔、特に目が比較的大きく写ることとなり、着座した格式張った話し方と、目が宙を泳ぐ顔の不自然さが目立つという問題が生じた。さらに、カメラの方を向いて話しをするためには、話す内容を暗記して撮影に望まなくてはならず、ある程度の長さの講義では、内容の欠落や順序間違いなどなく話すために、台詞を思い出そうとする時に目が泳ぐなどの問題が生じた。

このような問題を取り除くため、いくつかの試みを行ったが、最終的には、図8に示すように、大きなモニターを利用して台詞を表示するプロンプタを用意し、必要であればそれを用いて机上での講義を



図 7: 机上での講義

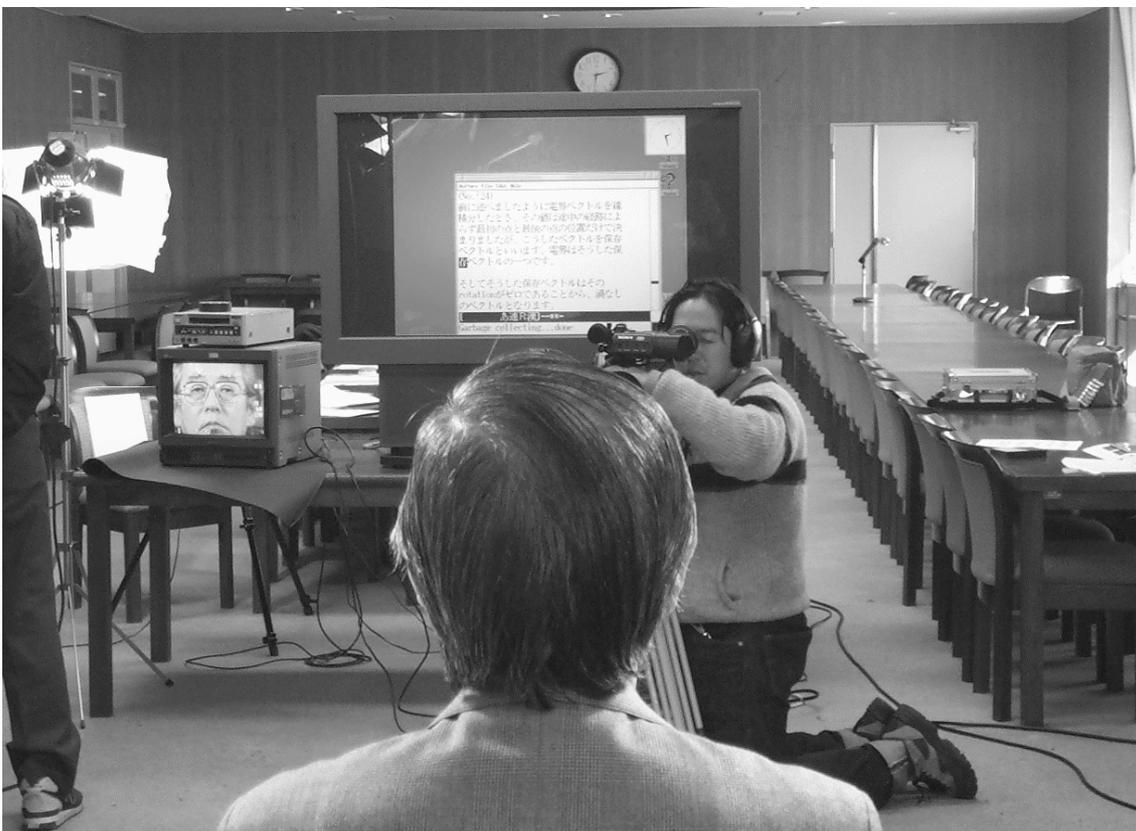


図 8: プロンプタを用いた机上での講義

行うこととした。プロンプタの位置は、カメラのすぐ後ろに設置し、プロンプタを見ると、カメラを正視しているようになるようにした。

机上での講義は、対面での話しだけが続くことになり勝ちで、映像的には講師の口が動いているだけの単調な印象を免れず、学生の興味や集中力を持続させることが困難である事が分かった。その問題を回避するためには、編集時に話しの内容に沿った様々なビデオクリップを挿入するなどの作業や、その基となる映像の撮影を別途行う必要が生じる。

このような配慮の必要性は、放送大学や教養講座の講義内容を注意してみると確認することができる。何気なく見ていると、単純に机上で講義をしているように見えても、注意してみると、単調な講義となることを避けるために、話題に関連した図やビデオクリップ、その他の情報が思いのほか多く挿入されていることを確認することができる。このような配慮を十分に行おうとすると、撮影や編集に想像以上の労力を要することも分かった。



図 9: 液晶プロジェクターの利用

### 1.2.2 液晶プロジェクターの利用

液晶プロジェクターを利用した撮影(図9)は、教官が学会発表や講演で使い慣れているため、机上で行う講義と比較して、多くの教官にとって、親しみのある自然に近い形で講義できるものとなった。

この方式では、台詞の基となる説明や画像がスクリーンに投射されているため、プロンプタなどを用いなくても、講義を行えることが分かった。学生も、スライドの文字や図を見ながら講義を聴くことができるため、PowerPoint などによって作製されたスライドの構成が十分に練られていれば、編集時に

様々なビデオクリップなどを入れなくても、それほど単調な印象を受けないこともわかった。また、投射されているスクリーンの内容を撮影するため、講師の姿は比較的小さく写ることとなり、目の動きなどが過剰に目立つことが無いという特徴もある。

液晶プロジェクターを利用した撮影での問題点は、スクリーンが十分に見えるようにするためには、照明を落とさざるを得ないことである。この状態で絞りをスクリーンにあわせて撮影しようとすると、講師が暗く画面に沈んでしまい、講師にあわせるとスクリーンが白く飛んでしまうということである。講師だけにスポット光を当てることにより、ある程度は解消できるが、それでも、中途半端な光の状態により、講師、スクリーン共に画質が低下するという問題があった。

### 1.2.3 ブルーバックの利用

映像表現の自由度を向上させるために、ブルーバックを利用した撮影(図10)も試行した。ブルーバックを用いた撮影では、背景の映像は編集時に合成するため、様々な映像表現を行える可能性があるという特徴がある。また、液晶プロジェクターを用いた撮影と異なり、講師も背景も個別に十分な照明を利用した状態で撮影を行うことができるため、画質も高いものを撮影できるという特徴がある。



図 10: ブルーバックの利用

ブルーバックを利用した撮影の問題は、撮影時に、実際にはそこに見えていないものを対象として、話しをしなければならないということである。台詞を誘導するような情報がスクリーン上に提示されていないために、事前に台詞を十分に覚え込む必要があることや、見えていないものを示しながら話しをするために、手で指示する場所と編集時に挿入される映像との位置あわせなどが非常に面倒であるとい

う問題がある．この問題に対処するため，撮影時には，ブルーバックに挿入される画像を液晶プロジェクターで仮表示しておき，その表示で確認しながらリハーサルを行う方式（図 11）を採った．



図 11: ブルーバックへの仮表示による位置あわせ

このようなりハーサルを行っても，十分に調整された映像を撮影・編集することは非常に困難であった．また，編集処理で，ブルーバックをむらや抜けなどなく，背景の画像と奇麗に置きかえるためには，業務用の編集装置を利用しなければならないということも編集作業で明らかになった．

映像表現的にはブルーバックは非常に面白い手法であるが，かかる労力とその成果を勘案して，対象を十分に選んで使うべき手法との結論となった．

#### 1.2.4 背面投射型モニターの利用

液晶プロジェクターを利用した講義の撮影は，我々教官にとって親しみのある方法であるが，前述のように，得られる映像の質が低いという問題があった．このような問題を解決する方法として，液晶プロジェクターではなく，背面投射型のモニターに説明文や画像を投影して講義を行う方法（図 12）を評価した．

講師にとっては，液晶プロジェクターの利用と本質的な変化はないが，カメラで撮影したときに，背面投射型のモニターの画面が非常に鮮明に写るだけでなく，講師に十分な照明を当てることができるという特徴がある．これにより，画面と講師が共に鮮明な映像として記録されるため，非常に優れた撮影



図 12: 背面投射型モニターの利用

法として認知され、多くの教官が積極的に利用することとなった。

### 1.3 説明会の開催

試験撮影の後に、教材作製担当者を集めて、説明会を開催した。説明会では、以下のような内容に関して説明を行った。

- プロジェクトの目的
- 運営体制
- スケジュール
- 教材作製の方針
- 教材作成の制約条件
- 成果物への要求
- 支援内容

本プロジェクトでは、将来に向けての教材作成のノウハウの習得と学内での蓄積を行うことを重要な目標のひとつとしていたため、多数の教官が教材作製担当者として参加した。一方、ほとんどの教官が

映像を中心とする教材作製の経験をもっていなかった。このため、試験撮影の成果を踏まえて、映像教材の作製手順に関しても、具体的な例を用いて下記のような説明と質疑応答を行った。

- 撮影の準備
- 撮影の様子
- 編集作業
- 編集結果

#### 1.4 紹介ビデオの撮影

教材作製担当のほとんどの教官はビデオ教材撮影の経験がないため、各教官がいきなり撮影に入っても、撮影を効率よく行うことはできない。また、ビデオの撮影を行っても、それを編集した教材が出来上がるまでには長い時間が必要となるという問題がある。これらの問題をあわせて解決するために、各教官が担当する教科の内容を簡単に紹介する紹介ビデオの撮影を行った。撮影は2日程度で行われた。

成果物としてのビデオは2~3分程度のものであるが、各教官に、撮影の準備、撮影の手順、撮影の手間、撮影の雰囲気、撮影にかかる時間などを身をもって体験してもらい、各自の教材作成の基礎知識を習得してもらう上で、非常に効果があった。

#### 1.5 撮影と撮影支援

##### 1.5.1 撮影スタッフ

継続的に教材を作成できる環境を整えるためには、可能な限り学内の人材を利用して業務を行えるようにすることが望ましい。しかしながら、映像の撮影は、専門家と非専門家の技能差が大きく出る部分であるという問題があった。このため、撮影に関しては専門の業者に委託し、その他の部分は、教官やプロジェクトに関連する教官の学生にアルバイトとして参加してもらい、学内に経験者やノウハウの蓄積が行われるように配慮した。

撮影時の典型的な人員配置を表1に示す。

表 1: 撮影時に必要な人員

委託業者	プロジェクト運営担当	教材担当
カメラマン兼音声収録担当 照明担当 撮影管理	アドバイザー 記録担当	講師 内容確認

撮影業者は、最初の試験撮影の際には4名で実施したが、スタジオ撮影を中心とした撮影条件が比較的単純であったことと、撮影条件の変化がそれほどないことから、3名で十分に対処できることがわかった。このため、特別な理由がない限りは、3名で撮影を行うように依頼した。また、撮影回数が多いことや、撮影に関する異なる業者のノウハウを習得するために、撮影は3社の業者に委託した。

アドバイザーは、プロジェクト運営担当の教官が担当し、様々な撮影に立ち会い、まず、撮影のノウハウの習得に努めた。また、各撮影において、撮影のノウハウを持った立場で教官側にアドバイスを行うと共に、教育者の観点から撮影業者に撮影上の依頼を行うなど、撮影者と教育者の能力を最適な形で組み合わせる支援を行った。特に本学では、多数の教官が教材作製担当として参加している一方で、ほとんどの教官にとって教材撮影の経験がないという状態であった。このため、教官側にとっては、どのような教育効果を狙う場合、どのような撮影法が好ましいかわからなかったり、撮影側にとっては、それぞれの教官が作りたいたいと思っている教材のイメージがわかりにくいといった問題があり、教官と撮影側の双方の観点でアドバイスをできる支援者が重要であった。今後、多くの教官が教材作製に参加するようになるのであれば、このようなアドバイザーを大学として育成することは、長期的に見て非常に重要である。

記録担当者には学生アルバイトを用い、撮影された映像を編集する際に重要となる各種の記録や、各種の雑用を行ってもらった。

教材作製を担当する教官には、収録した映像の内容確認を行うために、講義内容の知識を持った助手もしくは大学院生を同行してもらった。これは、ある程度専門的な内容を講義する場合、撮影業者やプロジェクト運用担当者側では、内容に関する十分な確認や保証をその場で行うことができないためである。講義を行っている教官自身は、自分の間違いには気づきにくいいため、このような内容確認担当者は、教材の質を一定に保つ上で必要不可欠である。

また、上記のような撮影に関する人員のほかに、下記のような撮影のスケジュール管理を行う担当者を置いた。

- 事前打ち合わせ
- 撮影日の確定
- 機材の確認
- スタジオの確保
- アルバイトの確保

撮影を依頼する教官や回数が多く、その撮影条件も個別に異なっているため、このようなスケジュール管理担当者は必須であった。

### 1.5.2 撮影機材

撮影時の基本的な機材としては以下のようなものを利用した。

- DVCAM カメラ
- マイク (無線), ミキサー
- モニター

- 照明機材 (ランプ, レフ板, フィルター等)

撮影機材は, 基本的には撮影業者に使い慣れたものを撮影時に持ってきてもらった。ただし, DVCAM カメラは, レンタルコストが高い一方で, 撮影回数が多いため, 大学側で購入したものを撮影業者に利用してもらった。

なお, 撮影を繰り返し, 利用する撮影機材がほぼ一定のものであることが確定した時点で, カメラ以外の撮影機材も一式大学で購入した。

### 1.5.3 撮影環境の制御

撮影時には, 利用した部屋が撮影用に設計されたものではなかったため, その環境を整えることに多くの労力を要した。

#### [1] 照明

映像の撮影を行う上で, 照明を適切に制御することは最も重要なことのひとつである。編集後の映像が数分から数十分のものであっても, 撮影は, 長時間にわたって, あるいは日をまたいで行われる。このため, 一定の照明条件を維持しなければ, 映像の明るさや色合いが不自然に変わることになる。このような影響を避けるため, スタジオでは, 黒い遮光カーテンを窓にかけたり, たくさんのテーブルを立てて遮光板にして, 外光の影響を受けないように配慮した。

また, 照明には多大な電力を必要とするため, 撮影を行う部屋もしくはその周辺の部屋からの取得を含めて, 十分な電力を確保できるようにする必要がある。

#### [2] 雑音

外光の遮断などの照明の制御は比較的簡単であったが, 雑音の除去はいろいろと困難が付きまとった。スタジオとして利用した部屋は, 撮影などを意識して作られたものではなかったため, 基本的に外部を遮断できなかったためである。通常の利用ではその存在さえ気にならないような音でも, 撮影時には映像の撮り直しの要因になるほど大きな影響があった。

雑音の要因となったもの代表的なものを以下に示す。

- 時報 (チャイム)
- 近隣の話し声, 近隣の靴音
- 携帯電話の呼び出し音
- エアコン, コンピュータなどのファンの音
- 蛍光灯
- 自動車 (納入業者, 学生の通学), 救急車などのサイレン

基本的な対処法としては、指向性の強いマイクを利用して、回りの雑音の影響を受けにくいようにした。また、雑音の発生が予測できる場合には、その発生源を除去するか、その発生時に休み時間を配置するなどの配慮を行った。

靴音や話し声が問題になる場合には、スタジオの周辺におよび経路に張り紙をしたり、音を出さない様に協力を呼びかける人員を配置した。また、このような点では、スタジオとして利用した部屋が、一般の学生や教官の通行が極めて低い場所であったため、人が要因となる雑音対策にあまり煩わされずすんだ。

### [3] 温度

撮影時には、大容量のランプを多数利用するため、スタジオの温度はすぐに上昇する。撮影を円滑に行うためには、講義を行う教官などが、温度と強い照明で汗をかかないように、スタジオの温度を低めに保つ必要がある。しかしながら、スタジオとして設計された部屋を利用しているわけではないため、エアコンを入れると、その騒音が撮影の障害になった。

このため、撮影を行うための照明の設定や各種の作業を行っている間は、強めにエアコンを入れて部屋を冷却し、撮影時にはエアコンを停止させて撮影を行うようにした。また、準備を行っている際には、熱源を可能な限り少なくするため、きるこことができる照明装置は、電源を切るようにした。

また、このような運用で温度管理を行う際に、スタジオとして利用する部屋が大きかったことが、部屋の熱容量が大きく、冷やした部屋の温度を長めに維持できるという点で役立った。

#### 1.5.4 撮影時の注意

##### [1] 打ち合わせ

各教材作製担当教官にとって、最初の撮影を行う際には、撮影日の前に、撮影業者と事前に全体的な打ち合わせを行った。また、一般的な場合と撮影条件が異なる場合にも、撮影日の前に、その打ち合わせを行った。

撮影日には、まずシナリオや PowerPoint の画面を印刷したもの、作成していれば想定している構図などを撮影業者に渡し、撮影の手順を打ち合わせた（図 13）打ち合わせでは、どの部分が一塊のカットになるのか、どのような構図で撮影を行うのか、撮影環境のセッティングなどを考慮して、どの順番でカットを撮影していくのかなどを決めていった。

##### [2] 構図と撮影条件

- 一般的なテレビで見る映像と違い、周囲に余白を取らないこと
- 前回の撮影内容と比較して違いがないようにすること
- フレームの取り方
- 照明法



図 13: 撮影打ち合わせ

### [3] 記録

撮影時には、撮影された映像が編集時に効率よくできるようにいくつかの配慮を行った。

PCベースのものも含め、最近のノンリニア編集機は、ビデオのタイムレコードの非連続点を検出し、そこでビデオクリップを分割して読み込む機能が備わっているものが多い。この機能を利用して撮影されたビデオ素材を編集機に取り込めるようにするために、撮影時には、ビデオクリップの最初と最後は、基本的にタイムレコードが切れるようにカメラを操作して撮影を行った。

タイムレコードの切れ目は、人間が映像を見てもわからない。このため、撮影されたテープを処理する際に、編集者がわかりやすいように、各撮影の開始時には、図 14(左) に示すような説明ボードを挿入した。ボードには、以下のような情報を記載した。

- 科目名，教材作製担当者
- カット番号
- 表題
- タイムレコード
- 撮影回数
- 撮影日時，備考

ボードは、撮影の開始時に図 14(右) の様に提示し、それをまず大写しにした後で、実際の撮影に入るようにした。

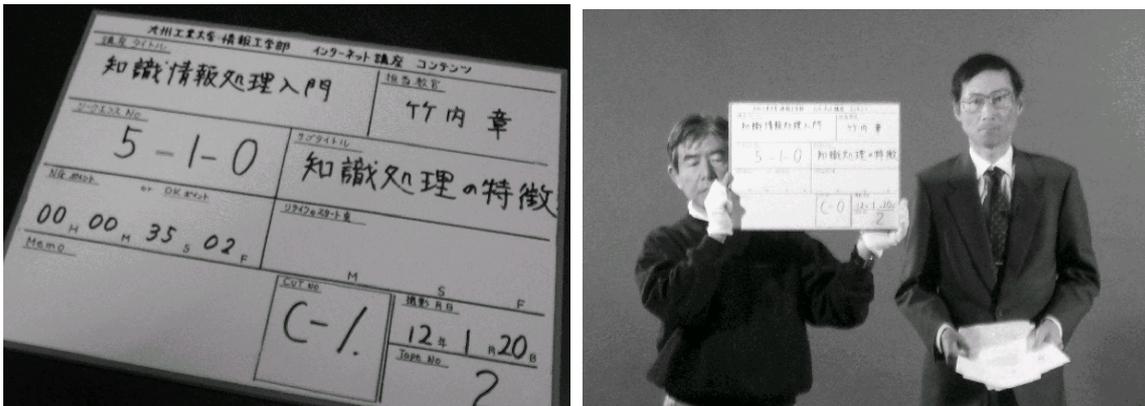


図 14: 説明ボード (左) とボードの提示 (右)

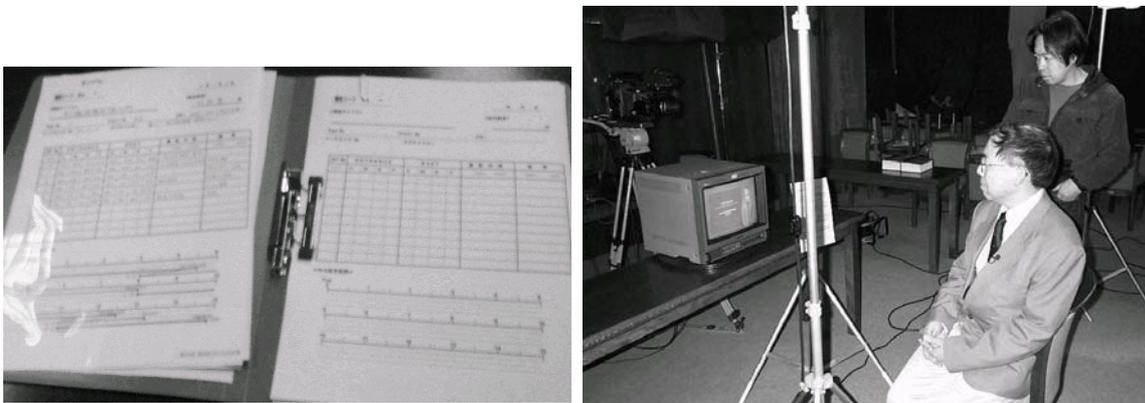


図 15: 撮影記録 (左) と撮影内容の確認 (右)

記録担当者は、図 15(左) の様な表を利用して、撮影の記録を行った。表には、以下のような情報を記載した。

- 撮影番号
- 開始時のタイムレコード，終了時のタイムレコード
- カット番号
- 表題
- 撮影の可否

#### [4] 撮影内容の確認

撮影された内容が不適切なものであった場合、その再撮影を行うためには、多くの労力が必要となる。したがって、問題がある場合には、その場で再撮影をすることが望ましい。しかしながら、撮影の可否については、映像的な問題は撮影に参加している全員で議論できるが、専門的な内容については判断しにくい。このため、内容に関する可否は、教材作製担当教官と、その内容確認補助を行う助手もしくは大学院生に基本的にお願した。また、可否を確認しにくい場合には、撮影された結果を再生して、図 15(右) に示すようにその内容の確認をその場で行った。

#### [5] 服装

出演者の服装としては、以下のような注意をした。

- 1 コマの授業を複数の日にわたって撮影するため、再現性のある服装を心がける
- 照明が熱いので比較的軽装の服を着用する
- 顔がくすむので白地の面積が広い服装は着用しない

#### 1.5.5 撮影に要する時間

講義中心の科目では、1 コマの授業を 60～90 分とすると、平均して、1 日半の撮影で 1 コマ分の教材の撮影を行うことができた。ただし、講義の内容を具体的な物で見せるために、関係する事物のビデオクリップを多数撮ろうとすると、撮影に要する時間は急激に増大することとなった。

一般的に、例示などに用いるビデオクリップは、数十秒から数分程度であるが、その撮影には、撮影環境のセッティングなども含めると、ひとつあたり 2～30 分から数時間を要することが一般的である。教材が単調にならず分かり易くするためには、適切なビデオクリップを多数挿入することが望ましいが、準備、撮影、編集の各段階で、多大な時間を要することが教材作成者の大きな負担となった。

#### 1.5.6 撮影現場の公開

教材作製のための撮影現場は、他の教材作成担当者や、今回は教材作製を多投していないが、教材作成に興味を持っている教官に積極的に公開した。

## 2 教材の編集

撮影された映像は、そのままでは素材であり、教材として編集することが必要である。また、編集された映像を、ネットワークを介して配信できるようにストリーム化する必要がある。このような処理を行うために、ノンリニア編集装置とエンコーダを利用した。編集装置としては「業務用の編集専用システム」と「PC ボードを利用した編集システム」の 2 種類のシステムを導入し、評価した。

## 2.1 専用システム

専用システムは、多彩な映像処理ができることや、その処理速度が非常に速いという特徴がある。一方で、高価であることや、拡張性に乏しいことなどの問題がある。

高価なために、ある特定の場所に設置することになるため、利用者はそこに外向かねばならない。また、他の利用者が利用している時間帯は利用することができないのはもちろん、他の利用者が作業を行っている時期には、映像格納用ハードディスクが満杯になっている可能性があり、その場合には、機械が利用されていなくても利用できないという問題もある。ハードディスクを増設する場合にも、専用のハードディスクは高価であり、気軽に増設することもできない。

操作性の面でも、基本的には Windows のアプリケーションの形態を採ってはいるが、プロの映像編集者とその業務処理手順を対象とした設計となっている。このため、常時それを業務で利用するもの以外にとっては、操作しやすいとはいえないものが多い。

専用システムは、教材作製のために、キャンパスに 1～2 台は必要だと考えられるが、それを中核的に利用するには問題が多いと感じた。

## 2.2 PC 用ボード

最近では、低コストで手軽に映像を PC に取り込み、編集をすることができるボードが販売されている。専用機に比較すると、編集時の処理速度や映像高価の種類などで劣る点もあるが、身近な机上の PC 上で、教材の編集ができることは大きな利点である。

各教材作成者が、自身の PC に装着して個人的に利用することができるため、他の作製担当者と競合することはなく、また、他の業務の合間を縫って作業をすることも容易である。操作も、専門家だけを対象として設計されているわけではないため、分かり易く扱いやすい。映像を編集する場合には、多量のハードディスクが必要になるが、PC のハードディスクは非常に安くなっているため、必要十分なハードディスクを購入して装備することも容易である。

## 3 教材の公開

本事業の紹介と教材の公開を兼ねて、ホームページ (<http://www.vu.kyutech.ac.jp>) を作製した。ホームページでは、教材映像の公開も行っているが、そのメディア形式としては、インターネット上で広く利用されている RealVideo を採用した。また、現在の ISDN 回線と、現在急速に整備が進みつつあるブロードバンド回線の 2 種類の帯域幅で教材の評価を行えるように、64Kbps と 300Kbps のビットレートでエンコードした映像を共に提示し、そのビットレートの違いにより、教材映像の表現力がどのように異なるかといった評価を行えるように配慮した。

### 3.1 事業の紹介

本事業の概要を紹介するホームページ (図 16) を作製した。また、撮影状況など、作業内容を公開するページ (図 17) も作製し公開した。



図 16: プロジェクトホームページ (http://www.vu.kyutech.ac.jp)



図 17: 撮影状況の紹介

### 3.2 科目の紹介

作製している教材の概要を，その教材の作製担当者自身で 2～3 分程度で紹介したビデオを編集し，それを一覧の形で公開した．

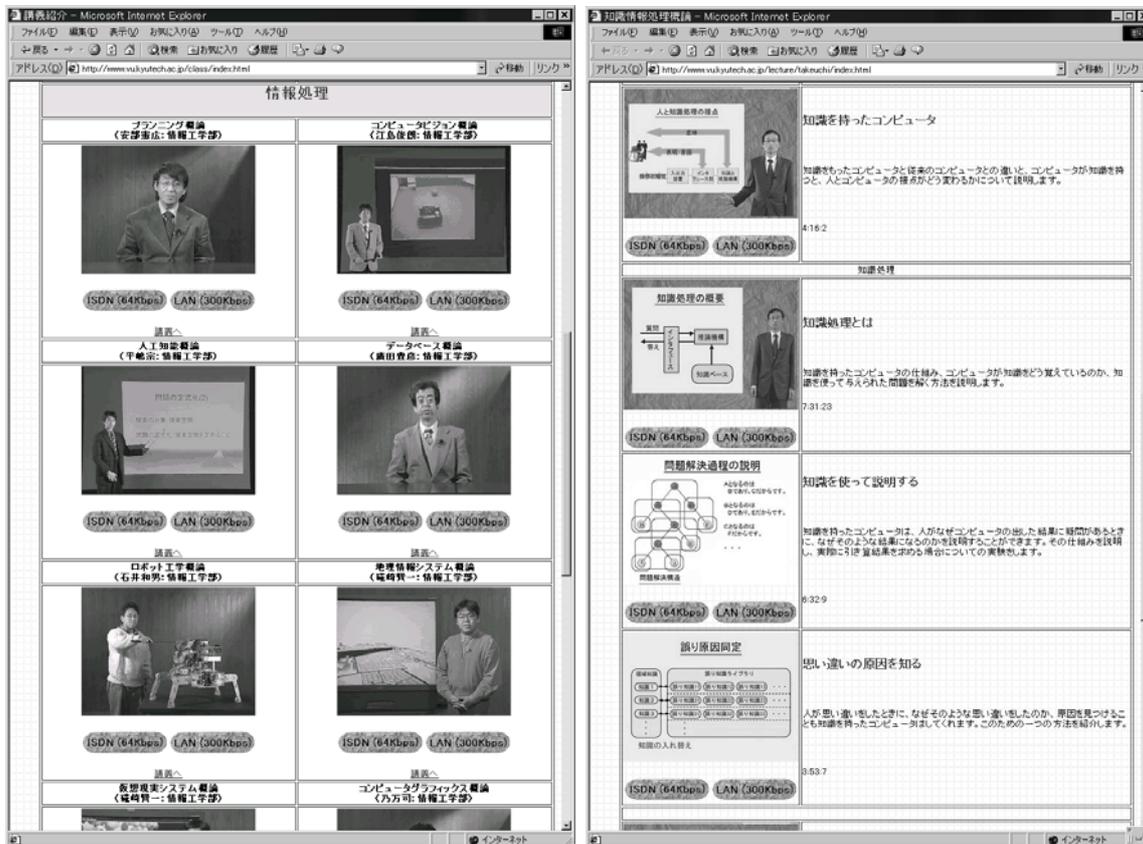


図 18: 教材の一覧と紹介 (左)，教材の一例 (右)

### 3.3 教材の構成例

教材の構成例としては，様々な形式が考えられるが，その一般的な構成例 ( 図 18 ) を整備し公開した．なお，具体的な内容及び最新の情報は，<http://www.vu.kyutech.ac.jp> を参照していただきたい．

## 4 おわりに

以上，本学におけるバーチャルユニバーシティ向け教材作成の現状と課題について述べた．本プロジェクトは，文部省 ( 文部科学省 ) より補正予算を頂き，環境整備と実証実験を行うことができた<sup>2</sup>．今後は，本学のプロジェクトとして推進して行きたい．

最後に，教材作製に参加した各教官に，記述式のアンケートを実施した．一教官の回答を一項目にまとめたアンケートの結果を示す．

<sup>2</sup>本プロジェクトは，メディア教育開発センター，北陸先端大学院大学との共同プロジェクトであり，九州工業大学としてプロジェクトに参加している．

## 4.1 アンケートの回答

### 4.1.1 インターネット教育・教材について

[1] インターネット教材の作成に参加されて、どのような印象を持たれましたか。

- 内容的にきちんとしたものにし、かつ分かりやすい教材にしなければならないという点で時間と労力を要するものであるが、利用方法はいろいろとあるので、現在のように教え方の多様化が考えられている時代には有効であると思われる。
- 日本の中にもあまり試みがなく、全てがトライアルもしくは研究と感じた。
- 教育の内容や方法を見直すよいきっかけになった。ただ、何をやるにしても、現状では労力がかかりすぎる。
- 教科によっては効果的な教育手段となると思いました。
- ビデオ撮影が予想以上にたいへんでした。かなり準備をしたつもりでしたが、あまりうまくいきませんでした。コンピュータ上での教材(たとえば PowerPoint 資料)との関係があまりうまくいかなかったように思います。
- 教材には自分の教育方法が直接的に表現される、表現され得る
- ビデオ撮りに時間がかかるのが難点である。
- 質の高い(教材の内容はさておき)ものを作成するのに、予想以上の手間がかかる、という印象を持ちました。
- 今回は全般的にはビデオ中心教材の作成でしたが、放送やビデオ、DVD と比べてどれほどの違いがあるのだろうと感じました(もちろん、サーバに蓄えることによる更新の容易さ、索引付けできるなどなど、多少の利点があることは心得ています。)
- 初めての経験であり、面白い体験であった。自分の講義を別の視点から振り返ることができ、有意義であった。
- 予習・復習のための教材の電子化は、講義の一部として必須となると思われる。
- 教材の提供方法としての可能性を強く感じた。反面、教材の作成方法には、さらなる研究や工夫が必要であるとも感じた。

[2] 今後もこのような教材作製を行っていきたいと考えられていますか。また、その場合にはどのような授業を想定されていますか？

- 実際の教育においては理解の早い人と遅い人があり、一方のみに重点を置くことは困難であるが、インターネット教育の場合、いろいろなメニューさえ揃えば、各自が自分に合ったペースで学んで

いくことができる。そうなるためには、例えば分からないところを教官に質問できるような、きめ細かい「証明」「具体例」「演習」など、広いメニューを揃える必要がある。

- 時間的なゆとりがあり、もしくは、あるプロジェクトに参加し、抜き差しならない状況になって行うかライフワークとして、すると、(1)物理学実験、(2)回折結晶学、が考えられる。
- 行っていきたい。学生の復習用の教材や、授業では見せることが難しい実例などを示すことが望まれる授業や、抽象的な概念を映像などで視覚化してみせることが効果的な授業など。
- 作っていききたいと思います。学生に教科に対する興味をもたせるため、トピックス的なものになると思います。
- 当面は非ビデオ教材（PowerPoint 資料やソフトウェアツール類）の充実を計りたいと考えています。
- 今回の作成が一段落したら、別の授業方法の観点から別の教材を作成してみたい。但し、全国に通用する教材というのが VU 教材の趣旨であれば、整合性が取れないかもしれないけれど、すなわち、自分の授業の予習用、復習用教材を作る積もりであれば、作ってみたいという意味です。
- 行っても良いと考えている。聞き手のいない講義は反応がないのでやりにくい。聞き手を用意したい。
- 製作する手間が今より楽になったら考えてみたい。遠隔授業の発信に効果的に使えると思う。
- 考えていません。
- どの程度活用してもらえかが鍵となると思うが、機会と余力があれば作成の取り組みたい。今回は入門的な内容にしたが、専門家向けに、先端的な内容を体型づける形の教材も有意義と考える。
- 時間に余裕があれば、行っていきたい。講義ごとのダイジェスト版を作成し、予習教材とする。
- できれば行ないたい。特に、学内向けでは、実験演習のように同じ説明を異なるグループに何度も繰り返す形態の授業を想定している。また、学外向けでは、社会人教育の一形態としても面白いと思う。

[3] 制度的に、既に単位を出せる状態にありますが、インターネット教育・教材を利用した教育を実際に行いたいと考えられますか。それはどのような教科で、いつごろからを希望・想定されていますか。

- 現在の担当は 2 年生の必修科目であるが、まだインターネット教材で「証明」「具体例」「演習」などの広いメニューが揃ってないので、とりあえずは再履修の学生に対して試行的に使ってみたい。また、将来は、全学に共通な基礎科目であるので、他の部局において使用することも可能であると考えられる。さらにナレーションさえできれば英語での講義も可能であるので、留学生または日本人学生の英語科目としても使ってみたい。

- なし .
- まずは、再履修や復習用に利用することを考えたい。単位を出すことが本質的に求められるのは、社会人を対象とした場合だと思われるので、大学院教育などでの利用を考えたい。
- 理解が難しい抽象論の講義はインターネットでは無理だと思います。スクーリング等で抽象論の講義を集中して行い、それを応用した具体論についてはインターネット教材で勉強してもらいうなやり方が望ましいと思います。
- まずは非ビデオ教材を充実させる必要があります。現状では講義の補足資料にすぎず、その資料だけで勉強するのは困難だと思います。ビデオに関しては、講義を収録するのであれば、実現可能性が高いと思いますが、そうでなければ、当面は無理だと思います。ビデオと非ビデオ教材との関係がスムーズに行える環境あるいはサポートが必要です。
- 現在のところは、単位付与までは考えておりません。完成して、数年間試用後に単位を与える条件を検討して初めて踏み切れます。
- 聴講だけで単位を出すのでしょうか。現時点では単位を出すことまでは考えていません。
- なし .
- 通学制の大学がインターネット教材主体で単位を出すことの意味が十分わかっていません。もしそれなりの意義があるとして、こうした教材の運用は教材の作成者とは独立して行いするので、このための教材を教官一人ひとりが作成する必要があるかどうかともよくわかりません。対象科目にもよりますが、教材作成専門の人たちが、十分な教育的配慮のもとに十分な手間と費用をかけて作成し、各大学のカリキュラムに合わせてカスタマイズできる形で配付（販売）する方が、より良いものを学生に提供できそうにも思えます。
- 実際に行ってみたいと思う。どうせなら早期に試験的に取り組み、教育効果が教室での授業と比べてどうかを見る必要があると思う。今回作成した LSI や半導体にかかわる教材で行ってみたいと思う（自分の専門で）。
- 学問体系が成熟している概論的な科目では効果的だと思う。情報の更新が速いものはむづかしい。インターネット教材の作成が容易になり、パソコンでストレスなく作業できるようになれば。
- インターネット教材にすべて委ねた形の授業で単位を出すことに異論はないが、具体的な実施形態については、まだ具体的な考えが浮かんでいない。

[4] 今回教材作成に参加されなかった先生方にも、教材作成に参加されることを奨められますか。

- こうしたインターネット教育の利点は上で述べたが、この点以外でも、この教育方法は情報工学部、ひいては九州工業大学の看板であり、FD(Faculty Development) のための有効な方法として注目されている。このためにも参加を奨める。

- 世にコンテンツが少なく，現時点では研究そのものと考えられるので，議論を深める意味でも多くの方の参加は必要と考えます．
- 強く薦めたい．FDの現実的な実施手法となりうる．自分の教育法を見直し，これまで密室敵だった授業内容を多くの人に評価してもらうことにより，教育の質を向上させることができる．
- 情報系の研究室の学生さんに手伝ってもらって作りましたが，そのようなサポートがなければその筋の先生方でないと無理と思います．
- 現状ではあまり推奨しません．
- 既に奨めてみました．結果は「今一つ」でした．
- これまで，OHP やパワーポイントで講義を経験していない方は，現場での反応を重視していると思われるので，準備も大変だし，余り勧められません．
- 奨めたいと思います．
- いいえ．今回作成した教材が好評を博し，参加されなかった先生が自発的に作成しようと思われる結果になれば素晴らしいです．
- 教材作成が大変な労力であることから，教育効果が期待できる科目等を見極める必要があるように思う．
- はい．
- インターネット教材を実際に利用するかどうかは別にして，すべての大学教官が一度は経験してみるのがよいと思うので，特に未経験の方には薦めてみたい．

[5] インターネット教育・教材は，どのような教科・科目に適していると思われますか．

- どのような科目でもいいと思われるが，多くの方が履修するような基礎科目に適しており，これによって教官の負担が軽減でき，例えば一部の理解が進まない学生だけの少人数教育などに力を入れることができる．また，アニメーションなどで視覚にうったえることができるので，そうした内容の科目，理解が難しい科目，実験を見せたいが時間や装置などの関係で見せられない科目などにも適している．
- なし．
- 物理や数学などの古典的な教養科目．一度作ればある程度長い年月利用できるし，多くの履修者が望める．情報系の科目などは，進歩が早く，教材の内容が陳腐化しない様に頻繁に改定をしなければならぬと思われる．
- 4.1.1 設問 [3] の回答 4 を参照．

- リテラシー，プログラミング言語，その他ソフトウェア関係など，コンピュータ上で演習を行うような科目に関しては，講義のビデオとソフトウェアツール類が有機的に関係できれば，非常に効果的だと考えます．
- 情報整理的技能習得や手続き的授業によりは既習知識の確認と深化，知識内容が固定化している科目に適していると思います．
- 普段使用出来ない設備を用いた実験などを含む科目に適している．
- ドリル型の教材に適している？
- インターネット教育・教材にもいろいろなタイプ，使い方がるので，一概には言えないと思います．
- メリットは教室での講義では面倒な，ビジュアルな内容を提示して，抽象的な概念を具体的なイメージとして与えられるようなところに有効に活用できると思う．
- 学問体系が成熟している概論に近い科目．
- 情報系の授業は，一種の実験やデモが計算機上で出来るので，非常に効果的だと思う．また，人文系や語学系の授業で，ビデオ教材などを併用する場合にも効果的であろうとは想像できる．

[6] インターネット教材は，遠隔教育以外にも役立つと考えられますか．また，利用を考えておられますか．

- 今の大人数教育を軽減する目的で再履修の学生に対して有効であるし，実際にそうしたい．その場合，演習だけ面倒を見ればよい．
- 再履修者ならびに高校時代に物理を受けて来なかった学生
- 再履修者や復習者の自学学習用．自分の授業での活用．出張時などの休講対策．大学の教育内容の広報用．
- スクーリングは必要と思いますが，役立つと思います．
- 通常の講義の予習や復習にも有効だと思います．たとえば，講義中に演習課題を出して，学生が時間外にその演習に取り組むとき，不明な点をインターネット教材でもう一度確かめる，などにも有効だと思います．
- 自分の授業の復習用として
- 学内での自習に利用できます．
- 役にたつと思います．

- 対面授業と組み合わせて使うのが遠隔教育以上に有用と思います。ビデオ教材ではありませんが、コンピュータ&ネットワーク利用教材を現に使っています。教材の内容にもよりますが、PRにも使えるでしょう。
- 役立つと思います。
- 大学の宣伝。
- 学内での一種の補講としては面白いと思う。

[7] インターネット教育・教材の、従来の授業、遠隔テレビ授業、ビデオ授業に対する利点をどのように考えられますか。

- わからない部分は繰り返し見ればいいし、理解の早い人は適当にスキップすればいい。個人差を無視したこれまでの授業に比べて全体での満足度は高いと考えられる。
- 教官が繰り返す必要がなく、学生の方は繰り返し、授業が受けられる。
- 学生にとっては、大学や教官のスケジュールではなく、自分のスケジュールにあわせて、時間や場所に拘束されずに学習できること。教官にとっては、一度教材を熱心に作っておけば、その高い品質の教育を自分の時間を失うこと無く多くの学生に提供できること。
- 何回でも見られることです。また、双方向であることも利点だと思います。
- CAI的な要素を含める、あるいはCAIそのものとして機能させることが可能であるという点が、TV / ビデオ授業に対するメリットだと思います。
- リアルタイムの双方向性を確保することは容易ではありませんが、遅延のある双方向性はe-mailなどで簡単に確保できることもメリットでしょう。
- 従来の授業にたいしては、学習者が自分の理解度に合せて学習進度を決定できる。遠隔テレビ授業に対しては、学習内容を繰り返し確認できる。
- ビデオ・オンデマンドに比べてスケーラビリティの点で優れていると思います。
- なし。
- インターネット教育・教材にもいろいろなタイプ、使い方がるので、一概には言えないと思います。
- なんらかの形で双方向性を持たせ選る点。
- パソコンがあれば時間・場所を選ばない。教材とのインタラクティブ性。
- (1) 関連する情報を参照できること。例えば、情報系であれば、デモを実行できたりすること。(2) 受講生の理解度や興味に応じて、素材教材を組み合わせたり並び変えたりして提供できること。(3) 生身の人間に頼らずに教材を生成できること。

[8] インターネット教育・教材の，大学教育における意義や影響，社会的な意義や影響をどのように考えられますか．

- 大学内の教育においては個人差が大きくても対応できることから，幅広い学生層に対して教育ができるようになり，就学者人口が減っている今日に適した教育方法であると考えられる．また社会に向けても配信できるため，社会に対する貢献も大きくなる．
- なし．
- 教育内容がオープンになり，教育の質が向上すると思われる．集合教育は，このような教材に任せられるため，個別教育や演習に，重点的に時間を割けるようになる．大学の評価が，論点数などの学問的な評価だけでなく，教育の質で評価される時代がくる．
- やりようによっては大きいと思います．つまり，外国からでも最小限の費用で九州工大に入学できるという意味で大きいと思います．
- 理想的には，一度教材を作成すれば，それを反復して使用できますから，それによって生じた余裕で，個別学生に対するきめこまかい指導が可能になるはずでしょう．しかしながら，過去に OHP シートや PowerPoint 資料を作成してきた体験から考えると，そううまくはいかないような気がします．一度教材を作成しても毎年かなりの修正が必要になります．3～5 年もたつと，講義内容を大幅に変更する必要がでてくるように思います．社会人の再教育などの場面においてはかなり有効かもしれません．
- 学生の理解度の応じた授業を提供できる
- あらゆる階層の人に教育プログラムを公開できる．但し，目的に応じてどのように学習を進めるかを示す指針を与える必要がある．私の担当科目のように，単発のものではなく，マイクロ化センターや松下先生の講義のように，内容に連続性を持たせなくてはならない．
- 大学教育を受けてみたいと希望する社会人が増えてくるといいますのでインターネット教育・教材の充実はその要請に応える意味で重要です．
- インターネット教育・教材にもいろいろなタイプ，使い方がるので，一概には言えないと思います．
- 社会人教育などに多いに有効であろうことを，特に挙げたい．
- 生涯教育における実践法の一つ．
- かつて，小中学校などでは視聴覚教育の重要性が盛んに喧伝され，今でも利用はされているが，だからといって，従来型の授業が主流であることには変わりはない．また，大学の講義に相当するビデオ教材も市販されているが，実際に大学で広く利用されているとは言い難い．インターネット教育・教材からどの程度の影響があるのか，例えば従来の授業方法の大勢に影響がないのか，そ

れとも，大学の教育をがらっと変えてしまうのかなど，社会的な意義や影響については，正直なところ計りかねている．

#### 4.1.2 教材作成について

[1] 教材を作成する上でどのような点に留意されましたか．

- 内容，流れなどの基本構成．理解の助けを目的とした（教科書にはない）アニメーションや実験の導入．
- 映像を見やすいものにする．できる限り，顔のみえるものにする．
- できるだけ絵や実例を用いて説明を行う．変に堅苦しい映像にならない様に，できるだけ授業で行うようなアドリブで話しをするようにした．
- わかりやすいことです．
- 何に留意すべきがよくわかりませんでした．いまもまだわかりません．
- 教育方法の特徴を損なわないよう配慮した．
- 画面の視認性，通常の黒板講義では出来ない動画や3次元画像の利用など
- 内容．編集
- ビデオを見るだけに終わらないように，コンピュータを使った演習を組み合わせました．
- わかりやすく，そして飽きないように．
- 文字や絵が認識できるか．
- 理解しやすさ．マルチメディアとしての特徴を生かすところ．

[2] 教材を作成する上で，どのような点が大変で，何に時間や労力を要しましたか．

- 基本構成の策定．原稿の準備．実験の下調べとその撮影．
- 数式などは  $\text{TeX}$  で作成したものがたまたまあり，それを流用したが，はじめから準備しようとする作業時間は多くを要する．数式に用いる適当なフォントが少ない．例えば  $v$  のイタリック．ノンリニアの編集機での操作に多大の時間を要する．教材作成ツールとして，できることなら，PowerPoint で作製したファイルが AVI かもしくは MPEG ファイルに変更できるソフトがあれば，手間の点でかなり安易に教材作成ができる．
- 教材で利用する絵やアニメーションを作成するのに莫大な時間を要した．黒板でフリーハンドで書いて説明しているような絵でも，アニメーション化しようとするすると，数十秒のものを作るのも数時間を要する．また，撮影後の編集にも，膨大な時間を要した．数分の編集をするにも，数時間かかる．

- このために時間をつくることです。時間を裂いてやり始めたら、別に対した労力はありませんでした（これは情報系の研究室の学生さんのアシストのお陰ですが）
- シナリオ作成にかなりの労力を要しました。ビデオ編集がうまくいきませんでした。
- 担当者間の意見の調整，編集
- 図面の作成に時間がかかった。いい間違いなどによる再録画と編集が大変でした。
- 撮影，編集
- 演習プログラムは以前に作ったものを流用しましたが，それでも Web で使えるようにするためなど，作り直さなければならない部分が多く，それなりの時間と労力をかけました。が，ビデオ教材に演習プログラムをとってつけただけ程度にしかできておらず，とても学生に使わせることができる完成度ではありません。1 時間の学習用でさえ，実験・演習教材はちょっとやそっとの苦勞ではできないことが，改めて確認できました（選択問題，穴埋め問題程度の練習問題を入れただけの教材なら簡単にできたでしょうが。）
- 内容の選択，構成，ビデオ撮り，全てが大変。特に，編集が大変。
- 説明用の図の作成，映像の取り込み，WEB 用のフォーマットへの変換。
- 台本の作成およびツール類の準備。

[3] 効率よく撮影や編集を行うために，行うべき準備や，現場でのノウハウとしてどのようなことがありますか。

- とにかく原稿をしっかり作っておくこと。反省としては準備の時間が十分なかったために「しゃべる原稿」と「OHP 原稿」を別に作ることとなり，後で少し矛盾が生じたこと。そのために録音をし直す部分があった。
- 1 字 1 句確定し発音する発表原稿は必須。
- 話しの筋をよく練り，撮影に利用する画像，プログラム，機材などを十分に準備しておくこと。
- スケジュール表（シナリオ）の作成です。
- ビデオ編集のための環境が不十分であり，サポートもないというネガティブな面しかありません。
- なし。
- 今のところはありません。乃万先生の説明システムを改良して，教材作成とアバタの行動を独立させた動的な説明システムを作ってみようと考えています。
- なし。

- なし .
- なし .
- 自身が写っている画面を大きくモニターし , 自分で確認できるようにする .
- なし .

[4] 分かり易い教材を作成するためや , 教材を効率よく作成するために , 何らかの機材を利用されましたか .

- アニメーション , グラフィックスや実験 . 前者の具体的機材についてはわからないので担当した学生に聞いて下さい . 実験機材は各種 ( 視覚に訴える「前時代的な」アナログ・メーター「磁界」を見せるための砂鉄など ) .
- 30-40 GB の HDD を 5 台 . MO ディスク . MIDI 作成用ソフトならびにキーボード . プレゼンテーション用ソフト ( パワーポイント ) で , 原稿 ( 図 ) 作成 . 動画スクリーンキャプチャソフト ( ハイパーカム )
- 背面投射型のモニターを利用して教材の提示を行う方法を導入した .
- 特にありません .
- 特にそのようなものはありません .
- なし .
- なし .
- なし .
- 特にありません .
- 今回はタブレットを利用した . また , クリーンルームで実際の LSI プロセスの映像も用意した . これは , 他の ( 少なくとも大学で作るビデオ教材には ) 無い特長と言え , 九工大独特のものといえる .
- 実際のロボット .
- CG システム一式 ( 音声合成を含む )

[5] 教材で , インターネットやコンピュータの特徴を利用できるように特に配慮された場合には , その内容についてお知らせください .

- やはり教科書にはないアニメーションや実験を導入したこと . そして今後の問題ですが「証明」 , 「具体例」 , 「演習」などの広いメニューを揃え , 幅広い層の学生に対応できるようにしたい .

- 今後，考慮して行く．
- WWW を利用したデータベースや対話的な画像表示プログラムを利用して，授業内容を各自が確認できるようにした．
- 特にありません．
- 教材を見た後で，あるいは見ている途中で，実際に対象プログラムを起動して演習を実施する，という形態を想定していたのですが，実際にどうすればそれが実現するのか，見通しが立たず，何も実現していません．
- なし．
- 作成されたプランに従って，6 自由度のアームが作業を行うプログラムを作成した．
- なし．
- 4.1.2 設問 [1] の回答 9 を参照．
- 双方向性をもっと取り入れたものが可能と想定していたが，実際にはスキルと準備に余裕がなかった．
- 今回，特になし．
- CG による仮想エージェントで授業を行なわせた．

[6] 教材を作成・整備していく上で，何（資金，機材，人材，規則，その他）が問題で，どのような支援が望ましいと考えられますか．

- 今回，資金があったので実験の機材が揃えられたことがよかった．アニメーションは学内で発注していますが，これも助かりました．何よりも助かったのは学生による作図や編集の作業です．今後はメニューを広げることと，英語での講義への対応（ナレーションの吹き込み）が考えられますが，これにもそれなりの費用が必要です．それから，一般的には，こうした教材をもっと多くの科目に対して製作し，全学的な取組とすることが戦略的に重要であるため，もっとそれなりの委員会で（例えば FD の一環として FD 委員会で）オーソライズしてもらおうといいでしょう．
- 著作権が関係のない音楽，絵，動画が欲しい．世に恰好のよい状態で，出そうとすると，この方面のプロフェッショナルな人と連携を行いたい，とりわけ芸術性については痛感した．教員は教育ならびに専門知識の点で貢献し，編集作業や芸術性など表現力の点では，なんらかのプロジェクトチームを組んで作品を仕上げた方が時間効率，出来栄のよいコンテンツになるのではないかと思った．
- 資金も重要だが，専門的な技術を持った人材の確保に尽きる．制度的には，何年かに一度，授業や委員会活動などを担当せずに，このような教材の作成に専念できる機会を設けることなどが考えられる．教材作成には膨大な労力が必要な一方で，すでに大学の教官は忙しすぎる．

- 人材です .
- ビデオ編集から教材作成までを一貫して簡単にできる環境 . 決まりきった編集作業を代行したり , 自分で編集するときにサポートしてくれる人材 .
- 機材に詳しい人材
- 複数の教材を作るためには , パワーポイントに用いる図面の作成を補助してくれる人やビデオの編集専従員が必要 .
- 撮影 , 編集の専門の人材育成が必要では ? 個人レベルの対応では限界があると考えます .
- 対面授業と組み合わせて使う教材であれば , それぞれの教官が作成にかかわることになるので , 教材作成用のツールが必要と思います . もちろん , 教材の作成 , 運用をサポートする資金 , 機材 , 人材は別途必要です .
- 資金的な援助 ( 補助に要する労務費も含む ) と , 場所「スタジオ」が欲しい .
- 編集専用の技術を持った人材 . 教材作成の指針 .
- 広い意味での作成支援ツールの整備 .

#### 4.1.3 その他お気づきの点がありましたらお知らせください .

- この教材にはやはりテキストがあった方が便利かと思います . 私の担当の「電磁気学」の場合 , 公式など手元のテキストにあれば , 後でも役立ちますから .
- なし .
- 著作権のようなものは発生するのか ? 内容の信頼性の評価 .
- なし .