

# 情報処理教育における「一人 T T」授業の開発と評価

—授業者自身が解説するビデオ教材を利用した授業改善の試み—

小川 亮・上木佐季子

# 情報処理教育における「一人TT」授業の開発と評価

—授業者自身が解説するビデオ教材を利用した授業改善の試み—

小川 亮<sup>1</sup>・上木佐季子<sup>2</sup>

## Development and Evaluation of “Team Teaching by Oneself” Method in Information Processing Education - A Trial Educational Improvement using VTR in which Teacher herself make comments -

Ryo OGAWA , Sakiko UEKI

### 摘要

大学における情報処理教育における問題点として、授業者が授業を進めながら学習者の理解や作業の進捗を確認しづらいという、コンピュータ演習室特有の問題点を取り上げ、それを克服するために授業者自身の作成したビデオ教材を、自分の授業の中で利用することで、授業者の授業の流れを妨げることも無く、授業中の授業者の認知的な負荷（作業記憶の負荷）を減らし、授業全体の流れを制御しながら学習者の理解や作業の進捗に対応した運用を可能にする事を目指した「一人TT」授業の実践を5つのクラス（参加者計176名）で実施し、その効果を評価した。分析の結果、情報活用スキルの自己評価が全ての項目で有意に上昇し、コンピュータに対する不安感も有意に減少したことが示された。授業補助者による評価でも、授業ビデオの利用によって授業進行がスムーズになり、授業が改善されていることが示された。一人TTの普及にとっての問題点と対処方法について考察を加えた。

キーワード：教育方法、情報処理教育、一人TT、教育評価、自作ビデオ教材

Keywords : Educational Method, Information Processing Education, Team Teaching by Oneself, Educational Assessment, Original VTR Materials by Teacher's Own Self

## 1. はじめに

### 1-1. 高等教育における情報リテラシー教育

日本の教育の諸問題に関して、文部科学省の中央教育審議会は、情報通信技術の活用について、「あらゆる機会にあらゆる場所であらゆる人が学習することができるようにするための手段として、情報活用能力、情報リテラシー及びメディアリテラシーの育成が必要」としている（中央教育審議会教育振興基本計画特別部会第7回資料,2007）。日本再興戦略（総務省,2015）では、ICTの利活用による人材育成を情報セキュリティ、プログラミング教育、遠隔地教育の3点で推進するとしている。文部科学省の「教育の情報化ビジョン」（文部科学省,2011）では、教育の情報化による「学びのイノベーション」を実現するために、21世紀にふさわしい学びの環境作りの重要性を強調しており、協働による教え合い学び合う学習と、個性に対応した個別学習、一斉学習を組み合わせ、「基礎的・基本的な知識・技能の習得や、思考力・判断力・表現力等や主体的に学習に取り組む態度等の育

成」を重視している。

このような学校をとりまく社会の動きの中で、平成10～11年に改訂された学習指導要領は「生きる力」を重視し「総合的な学習の時間」を新設したのと同時に、高等学校で教科「情報」が新設され、平成元年改訂の学習指導要領において中学校の技術家庭科の技術分野でコンピュータの学習が必修化したのと合わせて、小学校から高等学校の学習指導要領において、すべての教科でICTを活用する内容が盛り込まれた。初等中等教育の中で一貫して情報活用能力を育成する体制が整ったと言える。

日本の高等教育については、高等学校の教科「情報」の設置に対応して、それまでの情報処理教育の目標と内容を修正変更する必要性が主張され、情報処理学会が文部科学省の委嘱調査研究を行い、結果を報告している（情報処理学会,2001;2002）。この報告書では、高等学校における教科「情報」に設置に対応した大学における一般情報処理教育のカリキュラムを検討し、（その当時の）現行における各大学での取り組み、すなわち教育目的、

1 富山大学人間発達科学部 教授

2 富山大学総合情報基盤センター 准教授

現状、具体的カリキュラムを調査し、理系と文系のカリキュラムについて提案をまとめている。本研究との関連では、カリキュラムに対応した教育環境に関する記述が重要である。報告書では、教育スタッフの人材育成の問題、情報教育に対する認識の重要性、カリキュラムの改善に向けた、学習者（大学生）の意見の反映と外部評価の重要性を指摘している。

河村(2008)は、上述の報告書の内容について解説し、一般情報処理教育の通年1コマ(45時間)のカリキュラムについて内容を示している。

高橋(2001)は、情報処理教育においてどのような学習支援を行うことが望ましいかを数理的に検討している。彼は、系統的な問題解決課題による学習指導が望ましいが、授業者の判断の曖昧さと時間的制約、学習者の知識とスキルの個人差が、理解度の向上の達成を難しくしているとして、「学習指導の例でいえば、例えば、緊迫した局面では解説に集中し、また、余裕のある状況では解説に並行して次の授業プラン、第二次目標の手順も生成する、というように、理解状況の変化に応じて選択されるタスク、計算処理モードが次々と適切に切り替わっていく」指導の必要性を述べている。

岡部(2014, 2015)は、2013年から2014年かけて行われた一般情報教育の全国実態調査の結果を2回に分けて報告している。ほぼ9割の大学が一般情報処理の授業を必修(相当)で開講し、文献等を適切に引用してレポートを作成するスキルを習得させたいと感じているが、現状としては指定通りに文書等を作成できる水準で学習目標を設定していること、大学における情報教育の改善が必要と感じる大学が多いことが述べられている(岡部, 2014)。

### 1-2. 情報処理教育の授業の問題点

一般的に教師は、授業全体の流れ、今から実行しようとしている教授活動、学習者の学習行動や認知と理解の状態の観察と評価、教室環境の変化など多くの課題を並行して実行する、マルチタスク処理を行っている。そのため、授業内容に集中しすぎると学習者の状況に対する認知にリソースを割くことが難しくなり、逆に個々の学習者の状況に関わろうとすると、授業全体の制御が難しくなる。

特に多人数を相手にコンピュータの使い方を指導するような状況では、話す内容だけでなく、コンピュータの操作にも注意を向ける必要がある。加えて、コンピュータのディスプレイで学習者の顔の表情や学習者の身体運動が覆い隠されてしまうコンピュータ実習室のような環境では、学習者の学習状況をモニターするのが一層難しくなるだけでなく、学生の作業状況(画面の状況)が講師席から観察できないため、授業補助者と連携して授業を進行する必要がある。

最大の問題は、授業者に学生の作業の進行速度ならびにそこから読み取れる受講者の授業内容に対する理解の

程度が捉えづらく、授業を最適のスピードで進めたり、説明を補足したりすることを難しくしている点である。

本研究では、このような状況を改善する方策として、授業者自身が作成した授業ビデオを作成し、そのビデオ教材を受講生に提示しながら授業をすることで、授業者が受講者の状態に対して配慮することを可能にする授業形態(一人TT)を提案している。

### 1-3. 作業記憶の負荷の影響

作業記憶に負荷がかかることで、認知的な処理が影響を受けることは、広く知られている(Seiz & Schmann-Hengsteler, 2000; ギャザコール&アロウェイ, 2009)。教師の教授行動における行動の制御は、作業記憶に含まれる中央実行系が関連しているため、授業を実施している状態は、作業記憶に大きな負荷をかけていると予測される。

本研究では、情報処理教育の授業の中で、教師の認知的な負荷を下げ、授業の運営や学習者の活動にあわせた授業活動を支援する目的で、授業者自身による授業ビデオを活用し、自分自身とチームティーチングを行う「一人TT」を実践し、その効果を確認する。

## 2. 目的

本研究は、大学における情報処理教育のカリキュラムの効果の確認と、「一人TT」による改善の可能性を確認することを目的としている。

## 3. 方法

### 3-1. 研究協力者

授業実施時期：2015年4月初旬から7月末

場所：A県内の国立大学法人B大学の総合情報基盤センター端末室

参加者：B大学の4つの学部の1年生計176名(男87名、女89名)。年齢は男性平均18.81歳、SD=1.17、女性平均=18.53、SD=0.33であった。学部毎に41~51名のクラスを構成していた。1学部2クラスの学部が1つあり、計5クラスの学生の参加協力を得た。

授業者：B大学教員1名。情報処理の授業を毎年5クラス程度担当している。

授業補助者：大学の費用で雇われて授業の補助を担当している大学院生(TA 4名)ならびに学部学生(SA 1名)の計5名。

研究補助者：B大学教員1名。ビデオ教材の作成の補助ならびに、調査用紙の作成に関わった。

### 3-2. 授業内容

(1) テキスト教材：富山大学情報処理教育部会の編集した情報処理のテキスト(富山大学情報処理教育部会情報処理テキストワーキンググループ, 2015)を教科書として使用した。

(2) **ビデオ教材**：授業カリキュラムに従って、各回の授業内容について講師自身が解説している場面を録画したビデオ教材を用意した。映像教材は、講師自身が音声で解説しながら操作画面や教材を拡大表示している内容であり、数分から10分程度の長さで録画された。講師は、授業中の解説の中でこの映像教材を利用した。映像教材を流すことで、受講学生の作業内容を確認しながら学習を支援することが可能になる。講師は、必要に応じて映像を中断して説明を補足したり、映像を繰り返して再生したりして、学習が十分に行われるように進行を制御した。

(3) **授業カリキュラム**

15回の授業で表1の内容を指導した。

PCの使い方(1～2回目)、電子メール(3～4回目)、Word(5～6回目)、Excel(7～10回目)、PowerPointとHTML(11～14回目)、テスト(15回目)の流れであった。

表1. 実施された授業カリキュラムの内容

01回	富山大学の情報システム、PC操作の基礎、プリンタの使い方、IDとパスワード
02回	Windowsファイル・システム、テキスト・エディタ、タッチ・タイピング、パスワードの変更
03回	電子メールの利用法(Thunderbird Portable)
04回	電子メールの利用(Webメール) WWWのしくみ、Webブラウザと検索
05回	Word(1) 起動と終了、文書編集基本操作1
06回	タッチタイピング実力確認(1回目) Word(2) 文書編集基本操作2、表の作成
07回	Excel(1) 起動と終了、シートとセルの書式
08回	Excel(2) 計算式と関数の入力
09回	Excel(3) ワークシート間の操作と計算
10回	Excel(4) 複合グラフ、図解用グラフ作成
11回	タッチタイピング実力確認(2回目) PowerPoint(1) 基本操作方法、既存ファイル編集、図形作成、画像の組み込み
12回	撮影写真の取り込み、ファイルサイズ縮小 HTML(1) HTMLの基本
13回	PowerPoint 応用課題グループ内評価
14回	タッチタイピング実力確認(3回目) HTML(2) HTMLとスタイルシート スタイルシートで使われるプロパティ PowerPoint ファイルからの動画作成
15回	Word & Excel 確認テスト(実技)

(4) **キーボード入力課題**

ローマ字入力の速さを、繰り返しソフトウェアで測定して結果を事前事後で比較できるように記録した。キーボード入力訓練プログラム「MIKATYPE」をタッチタイピング訓練とタイピングスキルの測定に用いた。「MIKATYPE」はタッチタイピング学習用のソフトウェアであり、1分間に入力できたキーの数(タッチ数)と打ち誤りの数(エラー数)を測定し表示する機能を持っている。ソフトウェアの詳細はWeb上の操作マ

ニュアル [http://www.asahi-net.or.jp/~BG8J-IMMR/mikatype\\_manual/mikatype.html](http://www.asahi-net.or.jp/~BG8J-IMMR/mikatype_manual/mikatype.html) を参照されたい。学生には、第2回の授業においてMIKATYPEの使い方を説明し、授業時間の前などを利用して、自習形式で訓練しておくように指示した。5月下旬、6月下旬、7月下旬の3回にわたって、タイピングの測定を行った。

測定はMIKATYPEのローマ字単語入力課題を用いた。学習者は、ランダムに選ばれて表示された、ひらがな表記の日本語の単語を、出来るだけ速く正確に入力することを求められた。10分ほどの時間の中で、1分間の入力課題を繰り返し行い、最も良い成績からベスト3を選び、タッチ数とエラー数を報告させた。

(5) **実技課題**

授業中に学習した演習課題の他に、提出課題を課し、Moodle上で提出を求めた。①エディタによる文章入力、②電子メールを送受信、③情報検索をメール報告、④Wordで文書作成、⑤Excelで作表・グラフ作成、⑥PowerPointでプレゼン作成、⑦プレゼンテーションの発表(受講者同士で相互評価)、⑧HTMLによるWeb作成。

3-3. 調査内容

(1) **授業以前の経験に関する調査**

大学入学前のコンピュータ利用に関する質問紙調査。4月の事前調査のみで実施した。

(2) **コンピュータ使用スキル調査**

コンピュータ等の利用スキルの自己評価(5段階評定)の質問紙調査。23項目。4月と7月の2回実施した。

(3) **コンピュータ不安調査**

小川・浅川(1991)が開発したコンピュータ不安検査(20項目)から選択した10項目からなる質問紙調査。事前と事後で実施した。

(4) **授業補助者への調査**

授業補助者対象の質問紙調査。「映像利用に気づいたか」「授業が分かりやすくなったか」「授業がスムーズに進んでいたか」など8つの質問に対して、ビデオ教材を利用した授業と、利用しなかった授業に分けて5段階評定で回答を求めた。事後のみ実施した。

(5) **授業者の内観調査**

授業者ビデオを利用した授業実践について、何が問題で、何が良かったのかを記述してもらった内観調査。事後のみ実施した。

3-4. 手続

2015年4月から7月の時期に、4つの学部5つのクラスで、表1に示したカリキュラムで情報処理の授業を実施した。授業前に授業内容を解説するビデオを作成し、授業中の要所要所で再生し、授業を行った。ビデオを作成した理由の1つは、5つの学部での授業を効率よく行うこと(授業者の授業負担を減らすこと)であった。もう一つの理由は、授業ビデオを提示しながら授業することで、授業中の講師の認知的負荷(作業記憶の負荷)を

減らし、適切なコメントを適切なタイミングで加えることを可能にする（自分自身との協働授業（TT）を可能にする）ことであった。

4月の授業開始時に、コンピュータ使用経験調査の名前で、授業以前の学習経験、現在の使用状況、コンピュータの使用スキル、コンピュータ不安調査を実施した。7月の学習終了時には、コンピュータ使用スキル、コンピュータ不安調査を実施した。

7月の終了時には、授業補助者（TA）と授業者自身への聞き取りも行った。

## 4. 結果

### (1) コンピュータ使用経験調査（事前）

【利用端末】情報交換や情報収集に、どのような端末を利用しているか（頻度）を、スマートフォン、タブレット、携帯電話（フィーチャーフォン）、パソコンの4種類の端末について、「まったく使わない(0)」から「毎日必ず使う(4)」の5段階で評定を求めた。176名の協力者の回答を表2にまとめた。

表2. 4月現在の情報機器の利用頻度

利用端末（利用頻度）	0	1	2	3	4
①スマートフォン	4	0	2	20	150
②タブレット端末	149	10	8	5	4
③携帯電話	166	1	3	2	4
④パソコン	24	64	52	21	15

数年前から高校生のスマートフォンの利用が一般化した状況が反映され、学部1年生のほぼ全員が（おそらく多くは高校生の時から）スマートフォンを利用していることが示された。使用頻度でも85%が毎日必ず使うと回答していた。毎日のように使う(3)を加えると96.6%の学生がほぼ毎日利用していた。一方でタブレット端末は、まだ利用者が少なく、携帯電話は、利用者が少なくなっていることが示された。パソコンについては、情報ネットワークへのアクセスがスマートフォンによって占められているため、毎日必ず(4)と毎日のように(3)を加えた人数が、20.5%であり、5人に一人程度に留まっていた。

### (2) コンピュータ使用スキル調査（事前事後）

基本的なスキルから中級程度のスキルまで26項目について5段階評定で回答を求めた。表3に質問項目の内容と、4月と7月の平均と標準偏差を示した。4月と7月の評価を対応のあるt検定で比較したところ、すべての項目で統計的に有意な評価の上昇が認められた。

因子分析（最尤法／Promax回転）を行ったところ、4因子が抽出された（固有値は11.20, 2.63, 1.22, 1.09, 0.92で累積寄与率62.1%）。因子分析の結果を表4に示した。また因子間相関を表5に示した。表4には、各因子を代表する項目として、負荷量の絶対値が0.45以上の項目に下線を引いて示した。第1因子は電子メール／

Web検索／SNS利用などの「基本的なネット利用」因子、第2因子は、情報技術の説明／ネットワークの構築／PCの組み立てなど「専門的応用的技能」、第3因子は、動画作成編集／音楽作成／クラウドデータ利用などの「メディア活用技能」、第4因子は、ワープロ／表計算／プレゼンなど「基本アプリ利用技能」であった。4月と7月の因子得点を、対応のあるt検定で分析した結果、すべての因子において4月より7月のほうが、評価が高くなっていた(p<0.01)。

### (3) コンピュータ不安調査（事前事後）

コンピュータ不安調査の各項目の4月と7月の平均と標準偏差を表6に示した。対応のあるt検定を行った結果、「コンピュータの前で仕事の手順をはっきりと意識できる」(t=-3.44, df=175, p<0.001), 「操作に対してPCがどんな反応をするか予測できる」(t=-5.77, df=175, p<0.001), 「コンピュータを使う時不安な気持ちになる」(t=2.33, df=175, p<0.001), 「操作を失敗するのではないかといつも恐れている」(t=2.67, df=175, p<0.01), 「コンピュータを操作するのをできるだけ避けている」(t=2.33, df=175, p<0.05)の5つの項目で、いずれもコンピュータへの不安感が減少する報告で統計的に有意な変化が生じていた。

因子分析した結果、1因子構造であることが示された（固有値=5.99, 0.98, 0.62; 第1主成分の寄与率=59.9%）。そこで、10項目全ての項目を、反転項目を反転させた上で合計し、項目数で割った値をCAS得点とすることとした。

4月におけるCAS得点は、平均=2.7, 標準偏差=0.96であった。7月では、平均=2.6, 標準偏差=0.82であった。4月と7月のCAS得点を対応のあるt検定で比較したところ、CAS得点は4月よりも7月のほうが有意(t=2.92, df=175, p<0.01)に下がっていたことが示された。

### (4) 授業補助者への調査（事後）

授業ビデオを利用した授業と利用しなかった授業の比較を、各クラスの授業補助者に授業終了後に求めた調査の結果を表7に示した。

「映像の利用（不使用）に気づかなかった」の項目は、VTRの有無にかかわらず全員の評価が「全くそう思わない(1)」であり、VTRの有無について授業補助者はしっかり認識していたことが示された。

「授業がスムーズに進んでいた」(t=-3.66, df=4, p<0.05), 「講師が授業を進めやすくなっていた」(t=-4.90, df=4, p<0.05)の2項目について、ビデオ利用授業の方が高い評価を受けた。「講師による補足説明が適切になされていた」(t=-3.00, df=4, p<0.10)では有意傾向が認められた。

「学生の授業に対する満足度が上がったと思う」ならびに「授業が分かりやすくなった」の3つの項目では有意な差が認められなかったが、平均値の差が5段階評定

で1.0～1.3あり、VTRの効果について授業補助者が一定の評価を下していたことが分かる。

「映像の利用(不使用)に気づかなかった」以外の7項目全てでVTR有の評価のほうが高かったことから、VTR有の授業の効果が認められていたことが示唆された(サイン検定の結果  $p < 0.05$ )。

**(5) 授業者の内観調査(事後)**

すべての授業終了後に授業者の今回の実践に関する内観(感想)を聞いた。以下に、ポジティブな感想を○印で、問題点に関する指摘を●印で示した。

- 「授業用ビデオを利用することで、授業中に余裕ができた」
- 「説明ビデオを提示している時間に、学生の反応を確認できるので、必要に応じて説明を追加することができた」

○「話す内容を事前に決めておくことで、授業が計画通りに進められるようになった」

- 「授業用ビデオを作成する負担は、教員一人では大きすぎる。ビデオ作成を補助する人材が必要となる」
- 「授業を行いながら、すべての内容について授業ビデオを作成するのは、負担が大きい」
- 「授業の進行に従って臨機応変な対応することには課題がある」

以上のように、授業ビデオを利用することで、作業記憶の負荷を減らし、授業者の授業進行に対するメタ認知を支援することに成功していることが示された。一方、授業ビデオを作成しながら15回の授業を実施するのは一人の教員だけでは無理があり、ビデオ作成を支援する補助者が必要であることが記述されていた。

表3. PC操作スキルの自己評価の変化(対応のあるt検定の結果)

番号	内容	4月	S D	7月	S D	t 値	有意性
Q501	マウスで図形や絵を描く	3.3	1.33	3.9	1.02	6.78	***
Q502	キー探さなくても文字入力可	2.7	1.21	2.9	1.09	2.57	*
Q503	PCでWeb情報を検索する	4.6	0.68	4.7	0.56	2.46	*
Q504	キーワード組合せ検索絞込む	4.4	0.97	4.6	0.68	2.98	**
Q505	電子メールを読み書きする	3.8	1.39	4.4	0.90	6.23	***
Q506	電子メールのCcを使う	2.1	1.32	3.2	1.26	10.89	***
Q507	メールに添付ファイルつける	3.3	1.50	4.2	1.02	8.43	***
Q508	ファイル復元できる形圧縮	1.8	1.18	3.2	1.18	13.56	***
Q509	掲示板やSNSでネットに参加	3.4	1.37	3.8	1.28	3.84	***
Q510	ワープロで図表入った文書作成	2.9	1.25	3.9	1.07	10.20	***
Q511	表計算ソフトで表やグラフ作る	2.6	1.21	3.7	1.07	12.34	***
Q512	作成した文書をプリンタで印刷	3.8	1.25	4.3	0.98	5.02	***
Q513	クラウド上のディスク領域を利用	1.7	0.98	2.7	1.10	11.07	***
Q514	PCでビデオを編集する	1.6	1.11	2.4	1.20	8.91	***
Q515	PCで動画を作る	1.6	1.07	2.2	1.26	6.97	***
Q516	デジカメ画像をPC取込	2.8	1.54	3.4	1.42	6.51	***
Q517	静止画ファイルを編集	2.7	1.50	3.7	1.23	9.47	***
Q518	簡単なWebページを作成	1.7	1.09	2.6	1.19	10.41	***
Q519	Webをアップロード(FTP)	1.5	0.91	2.3	1.03	10.09	***
Q520	初心者にPC使い方を説明	1.7	0.96	2.3	0.99	9.01	***
Q521	ネット分かりやすく説明	1.5	0.85	2.0	0.99	8.08	***
Q522	PCを組み立て解体する	1.1	0.36	1.4	0.71	4.75	***
Q523	部屋にネットを設置	1.7	1.12	2.0	1.14	4.02	***
Q524	適切メディアにデータ保存	2.3	1.27	2.9	1.19	6.89	***
Q525	プレゼンで図表上手に使う	2.4	1.23	3.2	1.13	8.51	***
Q526	PCで作曲や編曲する	1.4	0.80	1.8	1.05	6.31	***

表4. PCスキル活用スキル項目の最尤法／Promax回転による回転後の因子負荷量

項目	内容	因子 1	因子 2	因子 3	因子 4	共通性
Q505	電子メールを読み書きする	<u>0.932</u>	0.008	-0.013	-0.105	0.756
Q507	メールに添付ファイル添付	<u>0.798</u>	0.005	0.128	-0.055	0.697
Q503	PCでWeb情報を検索する	<u>0.702</u>	-0.067	-0.121	0.036	0.427
Q504	キーワード組合せ検索絞込	<u>0.658</u>	-0.067	-0.110	0.071	0.401
Q509	掲示板SNSでネットに参加	<u>0.492</u>	0.085	0.168	0.006	0.414
Q512	作成文書をプリンタで印刷	<u>0.480</u>	-0.102	-0.008	0.357	0.488
Q520	初心者にPC使い方を説明	0.127	<u>0.826</u>	0.010	-0.015	0.780
Q521	ネット分かりやすく説明	-0.033	<u>0.805</u>	0.015	0.040	0.679
Q522	PCを組み立て解体する	-0.234	<u>0.648</u>	0.159	-0.158	0.398
Q523	部屋にネットを設置	-0.111	<u>0.593</u>	-0.043	0.090	0.337
Q524	適切メディアにデータ保存	0.099	<u>0.522</u>	-0.138	0.310	0.508
Q519	Webをアップロード(FTP)	0.093	<u>0.508</u>	0.268	-0.022	0.554
Q518	簡単なWebページを作成	0.178	<u>0.459</u>	0.239	0.045	0.595
Q514	PCでビデオを編集する	0.024	-0.010	<u>0.924</u>	-0.030	0.833
Q515	PCで動画を作る	-0.079	0.055	<u>0.870</u>	0.010	0.768
Q526	PCで作曲や編曲する	-0.138	0.176	<u>0.511</u>	0.108	0.417
Q513	クラウド上のディスク利用	0.079	0.151	0.407	0.181	0.478
Q510	ワープロで図表入文書作成	0.043	-0.003	0.042	<u>0.864</u>	0.835
Q511	表計算ソフトで表グラフ作る	-0.032	0.039	0.121	<u>0.808</u>	0.784
Q501	マウスで図形や絵を描く	0.230	-0.019	0.019	<u>0.470</u>	0.404
Q525	プレゼンで図表上手に使う	0.086	0.358	-0.012	<u>0.467</u>	0.605
Q517	静止画ファイルを編集	0.350	0.118	0.157	0.293	0.572
Q506	電子メールのCcを使う	0.278	0.161	0.248	0.086	0.394
Q502	キー探さなくても入力可	0.142	0.250	0.125	0.144	0.290
Q508	ファイル復元できる形圧縮	0.180	0.200	0.281	0.196	0.488
Q516	デジカメ画像をPC取込	0.331	-0.015	0.342	0.189	0.506

表5. PC操作スキル調査の斜交解  
(プロマックス回転)の因子間相関

	因子 1	因子 2	因子 3	因子 4
因子 1	1.000			
因子 2	0.455	1.000		
因子 3	0.528	0.707	1.000	
因子 4	0.665	0.631	0.614	1.000

表6. コンピュータ不安の変化 (対応のある t 検定の結果)

番号	内容	4月	SD	7月	SD	t 値	p
Q601	コンピュータの前で仕事の手順をはっきりと意識できる	3.0	1.10	3.2	1.00	-3.44	<.001
Q602	コンピュータを操作するのをできるだけ避けている	2.6	1.36	2.4	1.16	2.40	<.05
Q603	コンピュータを操作していても特に緊張しない	3.7	1.26	3.8	1.18	-0.38	
Q604	コンピュータを利用する機会をいつも楽しみにしている	3.2	1.15	3.1	1.06	1.67	<.10
Q605	操作を失敗するのではないかといつも恐れている	2.8	1.32	2.6	1.16	2.67	<.01
Q606	操作に対して PC がどんな反応をするか予測できる	2.6	1.02	3.0	0.93	-5.77	<.001
Q607	コンピュータを使う時不安な気持ちになる。	2.6	1.33	2.4	1.17	2.33	<.001
Q608	コンピュータを使うのは嫌いである。	2.3	1.20	2.3	1.19	0.14	
Q609	コンピュータで仕事をするのは気分がいい。	2.9	1.09	2.9	1.00	-0.56	
Q610	コンピュータに使うのが怖い。	2.2	1.20	2.2	1.09	0.86	

表7. 授業者ビデオの有条件と無条件に対する授業補助者による評価の比較 (対応のある t 検定)

番号	内容	VTR 有	VTR 無	t 値	p
TA01	映像の利用 (不利用) に気づかなかった	1.0	1.0	0.00	
TA02	授業が分かりやすくなった	4.0	3.0	0.68	
TA03	授業がスムーズに進んでいた	4.8	3.0	3.66	p<0.05
TA04	学生の作業の進み具合を確認できていた	3.5	3.3	0.29	
TA05	講師が授業を進めやすくなっていた	4.8	2.8	4.90	p<0.05
TA06	講師による補足説明が適切になされていた	4.8	4.0	3.00	p<0.10
TA07	学生の授業に対する満足度が上がったと思う	3.8	2.8	0.93	
TA08	学生の授業に対する不満が減少したと思う	3.5	2.8	0.73	

## 5. 考察

授業者ビデオを利用した授業を実施した結果、コンピュータ利用スキル調査 26 項目のすべてについて有意に自己評価が高まっていた (表3)。また、コンピュータ利用スキルを因子分析した結果得られた 4 つの因子 (第 1 因子「基本的なネット利用」因子、第 2 因子「専門的応用的技能」、第 3 因子「メディア活用技能」、第 4 因子「基本アプリ利用技能」) のすべてについて有意に評価が高まった。コンピュータに対する不安感については、不安と回避の各 1 項目と効力感の 2 項目で不安感が減少し効力感が上昇した。これらの結果から、今回調査対象とした情報処理の 5 つのクラスの授業によって、学習者の情報活用スキルと情緒的なリテラシーの側面で効果があったことが確認できた。

授業補助者による、授業者ビデオを利用した授業と利用しなかった授業の評価では、8 項目中 2 項目で有意な差が認められ、変化が期待された 7 項目すべてで、良い方向に変化が見られたことから、授業者ビデオを利用した授業は、講師が授業を進めやすく、授業がよりスムー

スに進行していたことが確認できた。本研究の目的の一つである「一人T T」授業が、授業者による学習支援を可能にする (活性化する) ことについては、「講師による補足説明が適切になされていた」が有意傾向となり、論拠としては弱くなってしまった。平均値では VTR 有りの評価が 4.8 と天井効果が生じていたと考えられ、授業補助者数が 5 名と少なかったことも差が有意にならなかった原因と考えられるので、評価尺度の表現の修正や、複数の教員がそれぞれ複数のクラスで実践することで授業補助者を増やしたり、授業全体をビデオ録画して第三者による評価を行うなどしてデータ数を増やす工夫が必要だろう。

授業者による内観報告から、一人T T の最大の問題点は、ビデオ教材作成の負担が大きいことであることが示された。授業者が説明しているという臨場感を出すためには、ビデオ収録を他者 (補助者) が行う必要がある。次回の学習指導要領の改定に向けて、大学でもグループ活動による対話や、反転授業を利用したアクティブラーニングやディープラーニングの実践が求められることを考え合わせると、授業ビデオを作成して事前に視聴させ

る形態の授業が増加するだろう。この流れに乗って、大学が遠隔教育のスタッフを充実すれば、授業者による授業ビデオ作成の負担は大幅に減少するだろう。また、プレゼン形式での授業ならば、自分一人で撮影を行うことができるアプリケーション（例えば、Screencast-O-Matic など）も無料で利用できるようになっている。音声録音用の USB 接続のマイクも比較的安価になっているので、他の人との時間調整が面倒な場合には、研究室の各自のパソコンの前で授業ビデオの作成が可能である。資料配付だけなら PDF ファイルを学習管理システム（たとえば Moodle など）に載せることも可能である。デジタルな学習環境（教育環境）は急速に一般化しており、情報処理教育のように、機器操作を含む演習や実習形式の授業を改善する上で、一人 T T の可能性は大きく広がっていると言えるだろう。

教室環境の面から考えると、コンピュータ実習室の多くは、講師席が前方に有り、スクリーン等の拡大提示装置も前方に置かれている。しかし、一人 T T の授業に最適な環境は、教室後方に講師席があり、講師の姿と声が前方のスクリーンから提示される教室構成であろう（図 1 参照）。講演会のように前方から講師が授業を行う形式では、学習者の端末のディスプレイが邪魔して、学習者の操作進行や学習活動を教授者がモニターできないからである。ビデオ教材の講師と生で話している講師が同じ画面に、あるいは並行して左右の異なる画面に提示されることが望ましいと考える。今後、本論文で提案した図 1 の教室環境を実現していくことで、情報処理の授業効果が向上すると考える。短期的には、現在の教室環境を活かしつつ、一人 T T を自然に行える工夫が必要となる。

## 文 献

- ギャザコール, S.E. & アロウェイ, T.P. 2009 ワーキングメモリと学習指導 教師のための実践ガイド (湯澤 正通・湯澤美紀 (訳) 北大路書房)
- 小川亮・浅川伸一 1991 コンピュータ不安の測定の試み (6) -大学生用コンピュータ不安検査の標準化- 教育工学関連学協会連合第 3 回全国大会論文集, 587-588.
- 岡部成玄 2014 一般情報処理教育の全国実態調査 (1), 情報処理 Vol.55 No.12, PP.1400-1403
- 岡部成玄 2015 一般情報処理教育の全国実態調査 (2), 情報処理 Vol.56 No.1, PP.94-97
- Seiz, K., & Schmann-Hengsteler, R. 2000 Mental multiplication and working memory. *European Journal of Cognitive Psychology*, 12, 552-570.
- 社団法人情報処理学会大学等における一般情報処理教育の在り方に関する調査研究委員会 2002 「大学等における一般情報処理教育の在り方に関する調査研究 (文部科学省委嘱調査研究) 平成 13 年度報告書」 ([http://www.mext.go.jp/b\\_menu/houdou/23/04/\\_icsFiles/afieldfile/2011/04/28/1305484\\_01\\_1.pdf](http://www.mext.go.jp/b_menu/houdou/23/04/_icsFiles/afieldfile/2011/04/28/1305484_01_1.pdf), 2016 年 8 月確認)
- 高橋律 2001 情報処理教育における学習支援に関する一考察『中央学院大学人間・自然論叢』電子版 第 14 号, p35-56.
- 富山大学情報処理教育部会情報処理テキスト編集ワーキンググループ 2015 2015 年版大学生の情報リテラシー 大学生の ICT 活用標準テキスト (第 9 版) 富山大学出版会

(2016年 8月31日受付)

(2016年10月 5日受理)

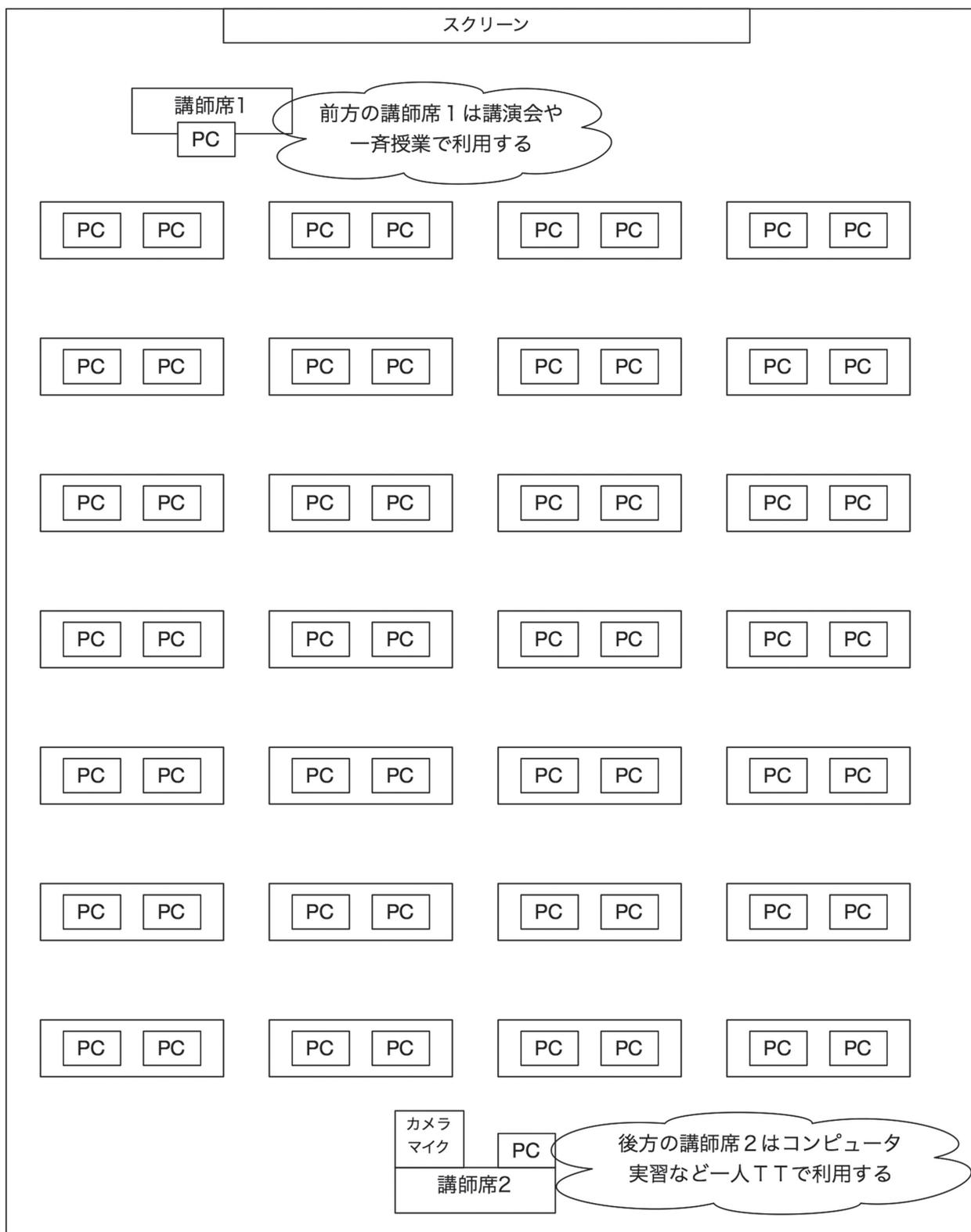


図1. 一人T Tを想定したPC演習室のデザイン

後方にサブの講師席がある。カメラとマイクで学習者前方のスクリーンに投映する。

学習者の活動を観察しながら資料提示、一人T Tのビデオ教材、画面上での操作法提示を行うことができる。