

学生共同制作による遠隔学習教材の評価

—小松短期大学における情報系学習を事例として—

生田目 康子* 室田 由加里**

*小松短期大学 **小松短期大学産業情報科

要旨：遠隔学習は、正規の対面授業を補完する情報共有ツールとして位置づける。小松短期大学では、マルチメディアキャンパス事業の一環として遠隔学習システムに取り組んできた。本報告では、遠隔学習教材を本学学生100人が共同制作し、活用した事例について報告する。近年、能力評価の一つとして資格取得が重視され、本学でも課外指導を行っている。今回の教材として、初級システムアドミニストラータ試験をとりあげ、その基礎的理解を中心とし資格取得への足がかりとすることを目的とした。個々の学生は、分担して教材制作に参加し、それらを教材コンテンツとして筆者らが統合した。この教材の学習により、他学生の努力を認め、かつ、自分も努力しようという情報共有が遠隔学習というデジタル空間を介しても行われた。

キーワード：遠隔学習，電子教材，補完的ツール

The evaluation of learning method through e-based instructional materials prepared by students' cooperation.

Namatame Yasuko† Muroda Yukari††

Komatsu College† Komatsu College Department of Industrial and Information Systems††

Abstract: We argue that virtual classroom methods can be complementary tools for students facing teaching methods in classroom. In Komatsu College, a hundred of students had taken part in developing instruction materials for drill of Junior Systems Administrator Examination that was promoted by Japan Information-Technology Engineers Examination Center. They themselves learn by the materials and fill in a questionnaire. Judging from the results of students' questionnaires, we could conclude the following: 1) Most students have been motivated by each other through virtual classroom. 2) Using this material, the mean of marks over the level of success of the examination.

Keywords: virtual classroom, e-based instructional materials, complementary tool

1. はじめに

本学では平成10年度よりインターネットを用いた遠隔学習システムの教材を教員が制作し、授業等に活用してきた。本報告では、学生自らが遠隔学習教材を共同制作し、その教材を学習した結果を報告する。「わが国の大学の教授法が、多様なメディアを活用し、学生の主体的学習を促す方法へと変わりつつある」(伊藤・大塚 1999)ことを示

す事例であるが、とりわけ、遠隔学習システムという電子空間での学生間の情報共有に着目したい。

2. 遠隔学習の位置づけ

近年、授業に参加する学生の学習能力や学習意欲は、多様化が拡大している。教室で行われる同時対面型の講義や演習では、教員は学生の反応に

合わせ柔軟に解説を最適化させるリアルタイムレスポンスが可能である。しかし、さまざまなレベルの学生全てを満足させるには、「一般に多様な学習者に対して、広範に有効な授業を準備していくことはきわめて困難」(1999 三尾他)とあるように、授業時間内では物理的限界がある。一方、インターネットを介した遠隔学習は、個別に学習が行われるので非同時かつ非対面であるものの、学生と教員双方の時間的・空間的制約を解除し効率的な情報共有が可能であるという利点を持つ。そこで、遠隔学習は、正規の授業を補完し、活性化させるツールとして位置づけた。すなわち、遠隔学習により授業の全てをカバーするのではなく、授業の一部を切り出し、学生と教員にとって効率の良い教材を適宜制作し、活用、改善するというアプローチである。学生の特性を捉え、最適教材を小回りよく提供することを主眼とする。¹⁾

今回報告の教材は、このような遠隔学習の一環として企画した。本学情報系コースでは、正規の授業の外に初級システムアドミニストレータ試験(以降、初級シスアド)の資格取得の指導も行っているが、学習への取り組みは活発であるとはいえない状況にある。学生自らが教材を共同制作し、その教材を学習することにより、初級シスアドに対する認識を深めさせ、学習者拡大をねらいとした。さらに、無味乾燥になりがちな資格取得の学習を親しみのある情報共有により、学生の学習挑戦への動機付けを目的とした。

3. 教材の制作

教材の制作は、学生100名(「システムデザイン」と「情報管理」の授業の履修登録者を対象)が問題の作成を分担し、作成された問題を筆者らが教材データベースとして統合するという作業に大別される。教材の制作について、スケジュール、開発環境、作業手順、プロトタイプ試用などに分けて述べる。なお学生たちは、Word、Excelなどの基礎的な使用方法は修得済みである。

(1) スケジュール

教材の制作は、平成12年6月20日に着手し、7月11日に4個の問題からなるプロトタイプ版の教材を試用し、同年9月7日に今回測定対象とした教材が完成した。図表3-1にスケジュールを示す。

図表3-1 開発スケジュール

| 作業 | 担当 | H12年 6月 | 7月 | 8月 | 9月 | 10月 | 11月 |
|----|------------|-------------|--------------|------------|----------------|--------------|----------------|
| 作成 | 学生 100名 | 問題作 成(1) | 問題作 成(2) | | | | |
| 統合 | 筆者ら | LS受講 | 問題チェ ック | 分類方 法検討 | 問題登 録(9/7完) | | |
| | | | プロトタイプ 制作 | 問題取 り込み | | | |
| | | | | 画面表 示調整 | | | |
| 使用 | 学生 筆者ら | | プロトタイプ 試用 | | 新聞報 道(9/14) | キャンパス 見学会 | 測定実 験(11/9) |

(2) 開発環境

問題作成の開発環境は、Windows98 SE、MS-Word98 およびWindows NT (学内LAN)であり、学生が所有するノートパソコンを使用した。統合の開発環境は、Windows98 SE、MS-Word98、Internet Explorer、Lotus Notes、Learning SpaceおよびWindows NT (学内LAN)である。

(3) 作業手順

問題作成の作業手順を図表3-2に示す。

図表3-2 問題作成の作業手順

- (1) 問題文作成：各自割り当てられた初級シスアド(午前)の問題文と回答を文書化
- (2) 用語解説作成：問題文から専門用語を選び図書室の書籍で調べ、書誌情報も含め文書化
- (3) 作成者識別情報：学籍番号、氏名を文書化
- (4) 上記を1つのWord文書とし、問題番号と学生番号からなるファイル名を付け、ネットワークコンピュータの課題提出フォルダに保存

問題統合の作業手順を図表3-3に示す。

図表3-3 問題統合の作業手順

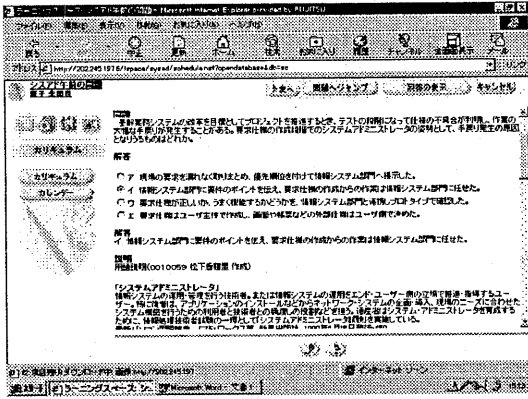
- (1) 問題チェック：問題が正しく作成されているか確認。不備なものは再提出指示
- (2) 分類方法検討：問題を学習内容で分類
- (3) 問題の取り込み：Word文書の問題をCut & Pasteで教材データベースに取り込み。問題に分類(カテゴリ)を付与
- (4) 画面表示調整：問題毎に表示位置をブラウザ(Internet Explorer)上で確認し、教材データベースの問題を調整
- (5) 問題登録：教材データベースの問題をカテゴリ別と試験出題順別の2つのコースに分け登録

(4) プロトタイプ試用

プロトタイプ版の試用の感想は、用語解説がわかりやすい、一問ずつ取り組めるなどの長所と応答が遅い(全員でアクセスしたため)、問題数が少ないなどの短所の指摘があった。教材を自習用と前提すれば、応答速度はさほど問題にはならないと予想される。問題数は、授業の空き時間の自習に取り組める分量とし、10~20問を学習単位とした。

(5) 教材のサンプル画面

教材は、回答と用語解説が問題毎に参照できる練習問題と参照できない試験問題の形式で制作した。練習問題のサンプル画面を図表3-4に示す。



図表3-4 サンプル画面

4. 測定方法

通常、教材学習を評価するための測定は、学習者の主観的な測定と非学習者による客観的な測定に分けられる。今回の測定では、前者は教材の共同制作に参加した学習者が記入する質問票を用いた。後者については、遠隔学習システムが自動収集する試験問題の得点を用いた。以下に、測定の手順と測定に用いた質問票を示す。

4. 1 測定の手順

遠隔学習システムは、ロータスノートおよび教育支援ツールラーニングスペースを前提ソフトウェアとし、学生共同制作の教材をロータスノートの教材データベースに組み込むことにより、小松短大の学内LAN上で稼動する。学習者は、クライアントのブラウザ上に提示される教材を学習する。提示された教材の試験問題に学生が回答すると、回答結果は遠隔学習システムにより自動的に収集され、採点される。測定は、2000年11月9日に行った。本学コンピュータ管理コース1年次生のシステム設計履修者の内38名が参加した。学生各自が所有するノート型パソコンを学内LANに接続して測定を行った。今回の測定では、作成問題134個の1割弱に相当する「仕事とコンピュータ」の問題を使用した。最初に試験問題を解き、同一問題で構成される解説付きの練習問題を学習した後、再度最初に使用した試験問題を解いた。各々の試験問題と練習問題の学習の直後に質問票の該当部分を記入した。測定に要した時間は、質問票

の記入時間を含め約60分であった。

4. 2 質問票

教材学習について学生がどのように捉えたかを測定する質問票を図表4-1示す。[]内に質問を代表するキーワードを示してある。

図表4-1 質問票

| | |
|--|------------|
| 0. 学籍番号() | 名前() |
| 1. 本日のパソコン利用(ラーニングスペース)の大きな流れ。 | |
| (1-1) 第3章分野別試験問題の8. 仕事とコンピュータ(11問)をする。 | |
| そして(3-X)のアンケート記入 | |
| (1-2) 第2章分野別練習問題の8. 仕事とコンピュータ(11問)をする。 | |
| 全問の正解と用語解説を見たあとで、(4-X)のアンケートを記入 | |
| (1-3) 第3章分野別試験問題の8. 仕事とコンピュータ(11問)をする。 | |
| そして(6-X)のアンケート記入 | |
| 2. シスアドについての質問。 | |
| (2-1) シスアドの試験を受験したことがありますか | [受験有無] |
| (2-2) シスアドを受験する予定ですか | [受験予定] |
| (2-3) シスアドの問題集を持っていますか | [問題集] |
| (2-4) シスアドの勉強を自分でしていますか | [自習] |
| (2-5) シスアドの勉強のどのような所が嫌いへんですか | () [大変な所] |
| 3. 第3章分野別試験問題の8. 仕事とコンピュータ を学習する。 | |
| (3-1) 問題は全体的に難しかったですか | [難しい] |
| (3-2) 教材が単語でたいくつでなかったですか | [not単語] |
| (3-3) 自分のペースで学習できましたか | [ペース] |
| (3-4) 教材には総合的に満足しましたか | [総合満足] |
| 4. 第2章分野別練習問題の8. 仕事とコンピュータ で復習をする。 | |
| 一問ずつ解いて下さい。一問解いたら「回答の表示」をして、用語解説を読んで下さい。すべての問題の用語解説を読み終わって以下のアンケートに答えて下さい。 | |
| (4-1) 友達が調べたのがある。親しみを感じた | [親しみ] |
| (4-2) がんばって用語解説を作ったのだからと思った | [友努力] |
| (4-3) 自分もがんばらなければならなかったと思った | [自分努力] |
| (4-4) 自分で用語を調べるのは、無理だと思った | [無理] |
| (4-5) 用語解説が問題によりばらつきがあった | [用語バラツキ] |
| (4-6) 教材が単語でたいくつでなかったですか | [not単語] |
| (4-7) 用語解説はわかりやすかったですか | [用語わかる] |
| (4-8) 自分のペースで学習できましたか | [ペース] |
| (4-9) 教材には総合的に満足しましたか | [総合満足] |
| (4-10) 本より問題をやりやすい | [本より] |
| (4-11) 自分や友達で作成した問題を解いたときの感想を書いて下さい () | [用語感想] |
| (4-12) 練習問題の一番よい点は何ですか () | [よい点] |
| (4-13) 練習問題のどういう点を変えてほしいですか () | [変えてほしい] |
| 5. 第3章分野別試験問題の8. 仕事とコンピュータ を学習する。 | |
| (5-1) 問題は全体的に難しかったですか | [難しい] |
| (5-2) 教材が単語でたいくつでなかったですか | [not単語] |
| (5-3) 自分のペースで学習できましたか | [ペース] |
| (5-4) 教材には総合的に満足しましたか | [総合満足] |
| (5-5) パソコンでするシスアドの勉強について感想を自由に書いて下さい。() | [教材全般感想] |
| お疲れさまでした。全部記入したか確認をして、提出して下さい。 | |

質問票の構成は、学習の姿勢、学習の問題点、1回目試験問題、用語解説、練習問題、2回目試験問題、教材全般に分けられる。質問票の構成と回答方法を図表4-2に示す。学習の姿勢を除く質問項目は、

測定者の主観的な判断を回答することになる。

図表4-2 質問票の構成と回答方法

| 分類 | 質問の 代表キーワード | 回答方法 |
|---------|--------------------------|--------------|
| 学習の姿勢 | 受験有無・受験予定・問題集・自習 | YES・NOの択一選択法 |
| 学習の問題点 | 大変な所 | 自由記述法 |
| 1回目試験問題 | 難しい・not単調・ペース・総合満足 | 評定尺度法 |
| 用語解説 | 親しみ・友努力・自分努力・無理・用語バツキ | 評定尺度法 |
| 練習問題 | not単調・用語わかる・ペース・総合満足・本より | 評定尺度法 |
| | 用語感想・よい点・変えてほしい | 自由記述法 |
| 2回目試験問題 | 難しい・not単調・ペース・総合満足 | 評定尺度法 |
| 教材全般 | 教材全般感想 | 自由記述法 |

回答方法のうちの評定尺度法は、「あてはまる」、「ややあてはまる」、「あまりあてはまらない」、「あてはまらない」の4つの選択肢から1つを選択する。自由記述法は、自由な意見を記述してもらう。

5. 測定結果

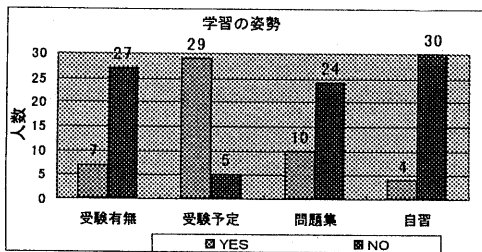
測定は、38名の学生が参加したが、質問票記入と試験結果が全てそろっている34名の測定データをまとめることとした。まず、34名の学生全体を対象として、より客観的なデータ、すなわち、学習の姿勢と試験得点を中心に概観する。この結果に基づいて、学生を3つのグループに分け主観的な判断を比較し、最後に自由回答の要約を示す。

5.1 学生全体の測定結果

学習の姿勢、試験の得点について示す。

(1) 学習の姿勢

[受験有無]、[受験予定]、[問題集]、[自習]の質問に対する回答分布を図表5-1に示す。



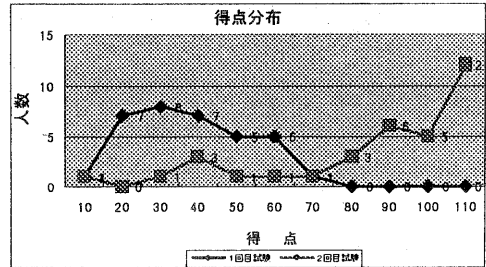
図表5-1 学習の姿勢

初級シスアドを受験した学生は、7名(20.6%)であ

る。今後受験を予定する学生は、29名(85.3%)である。問題集は10名(28.6%)の学生が持っている。自習をする学生は4名(11.4%)である。学習の状況は活発であるとは言い難い。

(2) 1回目と2回目の試験の得点分布

測定では、同一の試験問題(110点満点)を2回実施した。1回目の得点平均は、37.9点であり、2回目は86.5点(100点満点換算で78.6点)であった。1回目と2回目の試験の得点分布を図表5-2に示す。



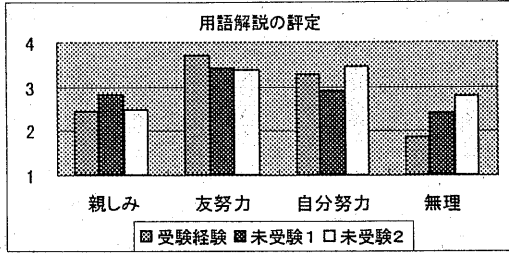
図表5-2 1回目と2回目の試験の得点分布も検定(一对の標本による平均)の結果、1回目と2回目の平均値は異なるといえる(有意水準1%)。

5.2 グループ別比較

学生全体の測定結果をもとに学生を3つのグループに分けた。第1のグループは、初級シスアドを受験した学生7名とした。これらの学生は今回の測定以前に、書籍などによる学習をしていることから、受験していない学生と比較すると学習のスタイルはある程度確立されていると判断される。第2と第3のグループは、受験をしていない学生27名からなる。これらの学生を試験得点で分けた。すなわち、2回目の得点が、1回目の得点の2倍以上となった学生12名を第2グループとし、2倍未満の学生17名を第3グループとした。60分程度の学習の効果を大きく発揮できたか否かでグループ分けをしたことになる。以降、各グループの名称を第1グループは「受験経験」、第2グループは「未受験1」、第3グループは「未受験2」と表すこととする。なお、質問票の回答のうち評定尺度法とした質問について、「あてはまる」に4、「ややあてはまる」に3、「あまりあてはまらない」に2、「あてはまらない」に1を与え数値化してある。

(1) 用語解説のグループ比較

共同制作した用語解説について、[親しみ]、[友努力]、[自分努力]、[無理]の質問を設定した。これらのグループ比較を図表5-3に示す。

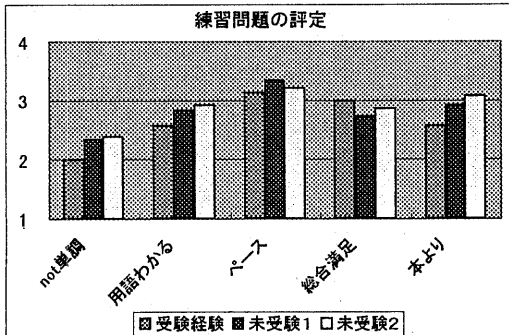


図表5-3 用語解説の評定

「親しみ」は、「未受験1」のみがどちらかといえばあてはまるという判断をしている。「友努力」は、3グループとも認めている。なかでも「受験経験」の値が高い。「自分努力」は、3グループとも認めているが、「未受験1」はやや低い値になっている。「無理」は用語調べへの作業に対する自分自身の能力評価といえる。「未受験2」は無理と判断しているが、「受験経験」は自分で用語を調べるのは可能であると判断している。

(2) 練習問題のグループ比較

練習問題の学習についてのグループ比較を図表5-4に示す。「not単調」は、3グループとも、どちらかといえば単調であると判断している。残りの評価項目は、3グループともどちらかといえばあてはまると判断している。「本より」は、「受験経験」よりも「未受験1」や「未受験2」の方が高い値を示している。これは、ある程度学習を進めて行くにつれ、この教材よりも書籍で学ぶ方が良いと判断できる。



図表5-4 練習問題の評定

(3) 試験問題のグループ比較

試験問題は、一回目および二回目とも同一の質問により測定した。二回分の評定と一回目の評定を基準とした二回目の評定の比率を図表5-5に示す。

「難しい」は、一回目、二回目ともどのグループもあてはまると判断しているが、二回目の方が一回目よりも難しいとは判断していない。練習問題

による学習の効果が主観的な判断に現れたといえる。

図表5-5 試験問題のグループ比較

| 回数 | 難しい | not単調 | ペース | 総合満足 |
|------|------|-------|------|------|
| 1回目 | | | | |
| 受験経験 | 3.29 | 1.86 | 3.00 | 2.71 |
| 未受験1 | 3.67 | 2.17 | 3.00 | 2.33 |
| 未受験2 | 3.93 | 2.53 | 3.13 | 2.47 |
| 2回目 | | | | |
| 受験経験 | 2.71 | 2.57 | 2.86 | 2.86 |
| 未受験1 | 3.50 | 2.42 | 3.33 | 2.75 |
| 未受験2 | 3.67 | 2.60 | 3.00 | 2.80 |
| 比率 | | | | |
| 受験経験 | 0.83 | 1.38 | 0.95 | 1.05 |
| 未受験1 | 0.95 | 1.12 | 1.11 | 1.18 |
| 未受験2 | 0.93 | 1.03 | 0.96 | 1.14 |

「not単調」は、一回目に比べ二回目は3グループも改善している。「ペース」は、一回目と二回目はあまり差が見られない。「総合満足」は3グループとも改善しており、練習問題の学習が影響していると判断できる。

5.3 自由記述回答の要約

自由回答はさまざまな表現で示されるので、測定者の最も主張したい部分の要約を示す。

(1) 大変な所

シスアドの学習の「大変な所」の回答を求めた。その結果を図表5-6に示す。

図表5-6 大変な所

| 分類 | 受験経験 | 未受験1 | 未受験2 | 合計 |
|-------|------|------|------|----|
| 専門用語 | 1 | 5 | 3 | 9 |
| 範囲が広い | 2 | 3 | 3 | 8 |
| 問題難しい | 1 | 1 | 3 | 5 |
| 計算問題 | 2 | | | 2 |
| その他 | | 1 | 2 | 3 |
| 無回答 | 1 | 2 | 4 | 7 |

「専門用語」と「範囲が広い」を合わせると17名(50%)が該当する。なかでも、「未受験1」の専門用語は5名と多い。

(2) 共同制作の用語解説

用語解説には作成者の学籍番号と氏名も表示している。自分たちが作った練習問題を学習した時の感想を図表5-7に示す。

図表5-7 練習問題の感想

| 分類 | 受験経験 | 未受験1 | 未受験2 | 合計 |
|------|------|------|------|----|
| 自己比較 | 1 | 3 | 2 | 6 |
| 他者評価 | 1 | | 2 | 3 |
| 親しみ | 1 | 1 | 2 | 4 |
| 一体感 | | 1 | | 1 |
| その他 | 1 | 4 | 6 | 11 |
| 無回答 | 3 | 3 | 3 | 9 |

練習問題の用語解説は学生が分担し制作し、測定者も制作に参加しており、用語解説の作業を経験済みである。自由記述の内容から、他者比較、他者評価、親しみ、一体感など、作成者の存在を意識した学生は14名(41.2%)である。グループ別にみると「受験経験」、「未受験1」、「未受験2」の順にわずかではあるが高い比率となっている。

(3) よい点と変えてほしいの結果
練習問題の[よい点]は、33名(97.0%)が回答した。無回答は1名である。結果を図表5-8に示す。

図表5-8 よい点の結果

| 分類 | 受験経験 | 未受験1 | 未受験2 | 合計 |
|-------|------|------|------|----|
| 用語解説 | 2 | 7 | 3 | 12 |
| 回答確認 | 4 | 3 | 4 | 11 |
| 回答方式 | | | 2 | 2 |
| 繰り返し | | | 2 | 2 |
| マイペース | | 1 | 1 | 2 |
| その他 | 1 | | 2 | 3 |

用語解説は、「未受験1」のグループが最も多い。回答確認は、書籍の場合は回答を探すために手間がかかるが、練習問題の場合は探す手間が不要であることをさす。回答確認の効率性を11名がよい点としている。[変えてほしい]は28名(82.4%)から意見があり、これを図表5-9に示す。

図表5-9 [変えてほしい]の結果

| 分類 | 受験経験 | 未受験1 | 未受験2 | 合計 |
|--------|------|------|------|----|
| 応答速度 | 1 | 3 | 6 | 10 |
| 問題解説追加 | 2 | 3 | 2 | 7 |
| 画面設計改善 | 2 | 2 | 1 | 5 |
| 問題容易化 | | | 3 | 3 |
| その他 | | 2 | 1 | 3 |
| 無回答 | 2 | 2 | 2 | 6 |

応答速度(遅い)が3割の学生からある。これは、遠隔学習システムを構成するラーニングスペースの構造上の問題が起因している¹⁾。教材そのものの変更要求は18名(52.9%)で、問題解説追加、見やすさや操作性面の画面設計改善などがある。

6. 評価と考察

本教材は、学習は活発とはいえない学生を対象とし、初級シスアドへの取り組みを加速させると位置づけた。まず学生に初級シスアドの過去問題を与え、専門用語を書籍で調べさせ、電子化してレポートさせた。これらの電子化ファイルを遠隔学習教材に統合した。共同制作の教材を学ぶこと

により、学生同士の学習の意識を高めることを考えた。測定結果に基づく評価を示す。

(1) 友達が苦勞して作成した用語解説を全員で使えるという電子空間の効率性を実感し、さらに学びの情報共有、すなわち、友達の努力を認め、自分も努力しなければという動機付けに成功した。

(2) 二回目の試験得点平均が向上し、合格レベルに達している。学生に「やればできる」を客観的な数字で提示できた。

(3) 学習の[大変な所]に専門用語が取り上げられ、かつ、練習問題の用語解説が[よい点]としてあげられていることから、教材のポイントを専門用語の知識獲得としたことは妥当である。

(4) [本より]は、「受験経験」よりも「未受験1」、「未受験2」が高い数値を示し、未受験者を学習に向かわせる可能性がある。

(5) 2回目の試験問題の[総合満足]は、どのグループも向上している。同一問題を繰り返し学習することで理解が深まり、問題が解けるようになった結果として[総合満足]が向上したと考えられる。

7. おわりに

一般的に繰り返し学習(ドリル型演習問題)は、無味乾燥になりがちであるが、学生共同制作の教材を通し動機付けにある程度の成果を見た。今後とも学生の学習能力や学習意欲にあわせた遠隔学習教材を制作し、活用したい。

注釈

- 1) 情報・会計関連の担当授業について、板書、ポイント解説(音声・映像含む)、課題(提示・提出・返却)、F A Q、ドリル型演習問題の教材を制作し活用してきた。
- 2) 教材を個々の学生の自習用として離散的なアクセスでの運用方法で応答速度の問題は回避可能である。

主要参考文献

- 伊藤 秀子・大塚 雄作 1999 ガイドブック大学授業の改善、有斐閣選書、p218。
三尾忠男・大塚雄作・他4名 1999 SCSを用いた大学教員研修講座の実践と評価、日本教育工学会研究報告集、JET99-3、pp15-22。