

# 資格対応科目における WebClass の活用

## Use of WebClass in subject for qualification

渡邊光太郎\*

WATANABE, Kohtaro\*

### 概要

現在の講義において e-learning システムを用いて、どのような問題を提供すれば学習者の学習効果が向上するかを知ることは重要である。IT パスポート試験に対応した講義において e-learning (WebClass) を用いて、用語の確認・学習内容の確認・試験対策問題を提供し、アンケートをとることで、学習効果の分析を行ったので報告する。

## 1. まえがき

平成 21 年度から経済産業省による情報処理技術者試験の試験区分が改定された。この改定により共通キャリア・スキルフレームワークのレベル 1 からレベル 3 までを、それぞれ IT パスポート試験、基本情報技術者試験、応用情報技術者試験の合格をもって判定する。レベル 1 の IT パスポート試験は IT の専門家というよりは現在の社会として情報技術は不可欠といえ、職業人として誰もが共通で備えておく共通の知識と位置付けられる。<sup>1)</sup>

本学センター講座の IT 論入門は上記の IT パスポート試験の各分野を概説し、将来、業務に情報技術を活用しようとする場合有用な知識を習得することを目標とした、理学部三年生対象の講義である。講義はコンピュータ演習室で行い、スライドを用いた講義や SQL やネットワークなどは PC による演習を行うなど IT パスポートの各分野によっていくつかの形態をとった。

また、本学は e-learning システムとして、WebClass を採用している。e-learning システムにより学生の自学習を促し、自分ペースの学習が実現しやすい。しかし、学習教材 (コンテンツ) を教員が作成するには多くの労力を要する。IT パスポート試験の内容は職業人として誰もが共通で備えておく知識とはいえ専門用語も多いので専門用語がわかりづらい分野では講義の最初に WebClass を用いて用語についての問題を行った。

本研究では、e-learning システムのコンテンツとして比較的作成しやすい資格対策のコンテンツを作成し、学習者の自学習を促すことによって、学習効果を向上させることを目的とする。また、コンテンツをどのように提供することが有効かを知ることで今後講義にフィードバックする。

## 2. WebClass の活用

### 2.1 用語の確認<sup>2)</sup>

講義開始時の数分間を用いて、その講義で使用する専門用語を数問出題する。この出題を 2 肢択一の e-learning コンテンツとして作成する。この出題により学生の理解度が向上すると思われる。

---

\*情報科学研究センター 非常勤講師

## 2.2 学習内容の確認

講義終了時から次回講義開始前までに講義の復習として、ITパスポート試験の過去問題<sup>3)</sup>を数問出題する。この出題をITパスポート試験と同様に4肢択一としてe-learningコンテンツを作成する。また、自学習を促すためにPC・携帯電話のどちらからもe-learningコンテンツにアクセスできるようにする。

## 2.3 試験前対策

最終講義終了時から定期試験日までの間、ITパスポート試験の過去問題をe-learningコンテンツとして公開する。この過去問題を行うかどうかは学習者の判断とした。

e-learningコンテンツ以外にも講義中に小テストをExcel形式のファイルとして行った。ただし、ダウンロードと解答後のアップロードはWebClassを用いた。

## 3. 実験結果および考察

### 3.1 用語の確認

講義開始時に2肢択一とした専門用語の確認問題を5問、講義の第4回・第7回・第8回・第9回の4回行った。第4回はソフトウェアについてあり、コンピュータの操作に慣れている学習者でもOSなどについては詳しくないと思い行った。第7回から第9回はネットワークおよびセキュリティについてであり用語がわかりづらいことと重要であると思い行った。それぞれの得点分布を図1に示す。

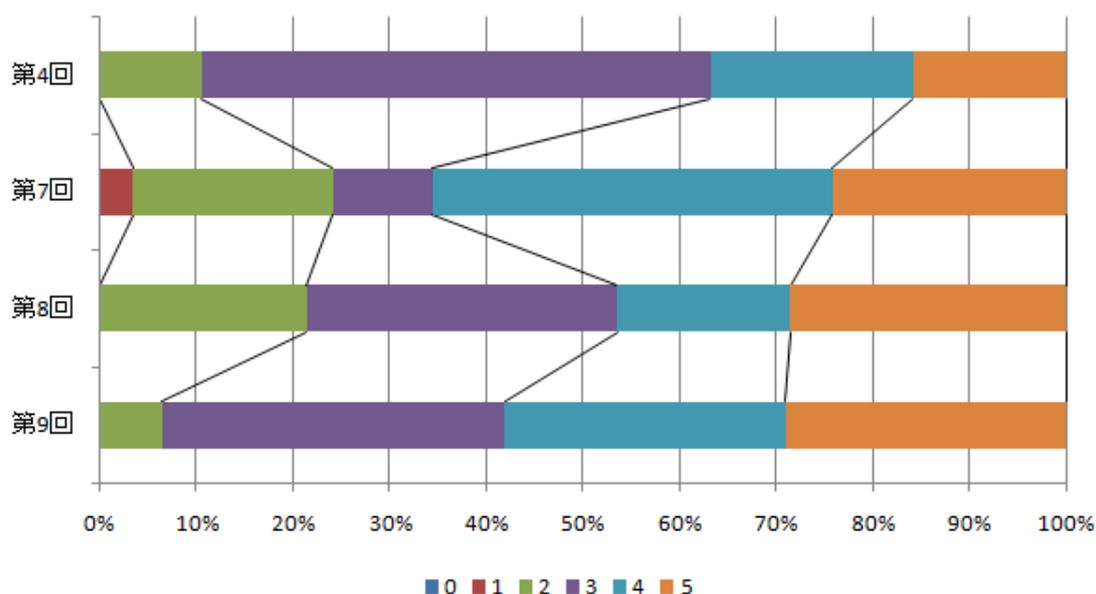


図1 用語の確認

2肢択一なので、ほとんどの学習者が5問中3問以上正答であった。しかし、問題によっては正答率が50%を下回る問題もあり、このような問題を講義中に把握することにより、その部分の説

明に時間をかけられ、学習者の理解が深まると思われる。

講義最終日に WebClass でのコンテンツについて学習者にアンケートを行った。用語の確認（講義前問題）について、必要かどうか、頻度、成績に影響させるかどうかを質問した。アンケート結果を図 2 に示す。

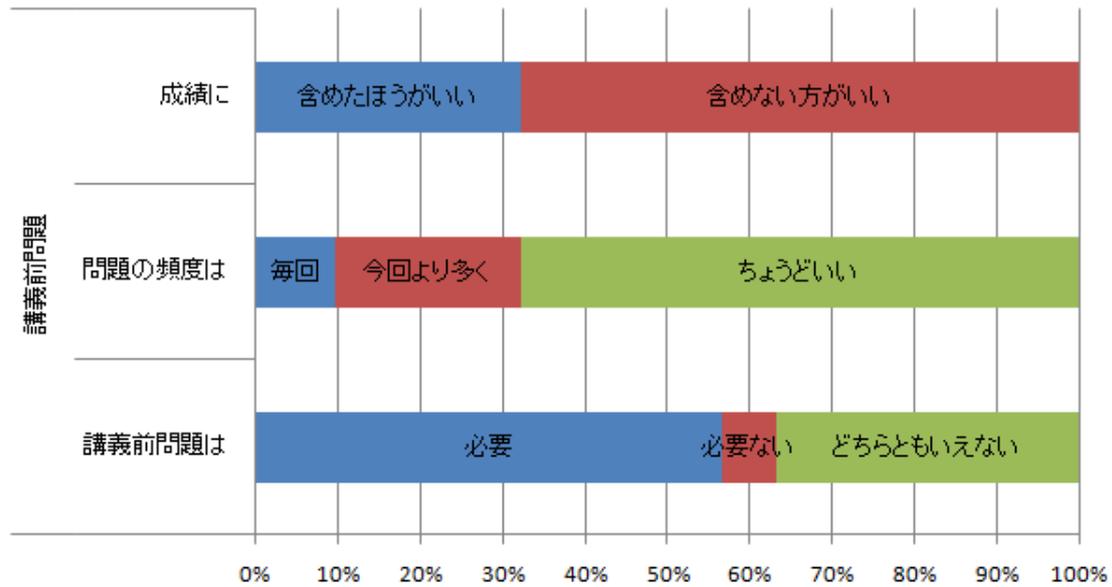


図 2 用語の確認アンケート結果

用語の確認は必要という学習者が 50%以上であり、学習効果があったのではないかと推測できる。今回は 4 回しか用語の確認問題を行えなかったが、学習者にもこの程度かもっと多く行う方が理解度が深まるようである。

### 3.2 学習内容の確認

WebClass のコンテンツとして、第 4 回の講義終了時から第 5 回の講義開始までに 4 肢択一の問題を 8 問出題した。講義時間外であるので、学習形態が PC か携帯電話かは学習者それぞれで異なる。PC と携帯電話との比率を図 3 に示す。

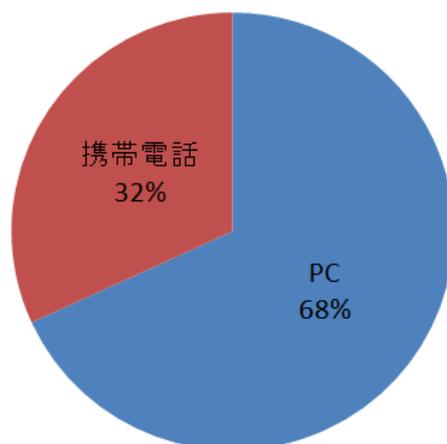


図 3 学習環境の比率 (N=22)

通学時などに携帯電話を用いて学習する学習者が多いと予想したが、PC による学習者が多かった。IT パスポート試験は現在のところ年 2 回試験会場で受験する紙での試験である。携帯電話で学習するには試験問題・選択肢ともに文章が長く、適さないのかもしれない。

学習環境による正答率の違いを図 4 に示す。

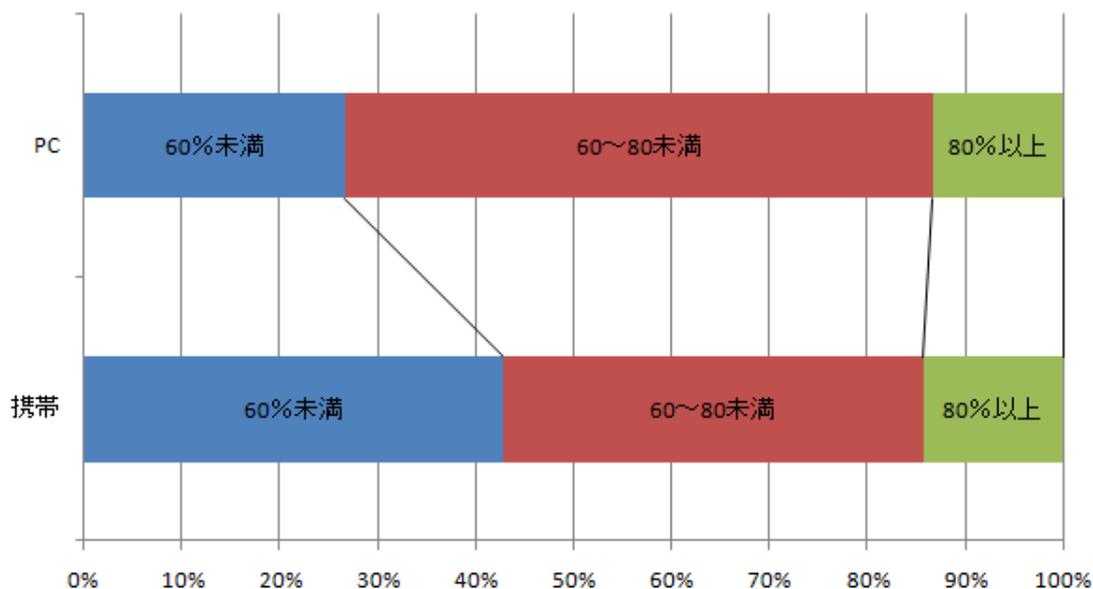


図 4 学習環境による正答率の違い

携帯電話よりも PC での解答の方が良い結果となった。やはり問題文や選択肢の文章が長い IT パスポート試験の問題は携帯電話では学習しづらいと考えられる。

また、問題が適正であったか項目分析を行った。項目分析とは個々のテスト項目について受験者の成績を調べる手法である。<sup>4)</sup>正答者数を受験者数で除した値を難易度指数（正答率）といい、問題の適正度を表す。図5に各問の難易度指数を示す。

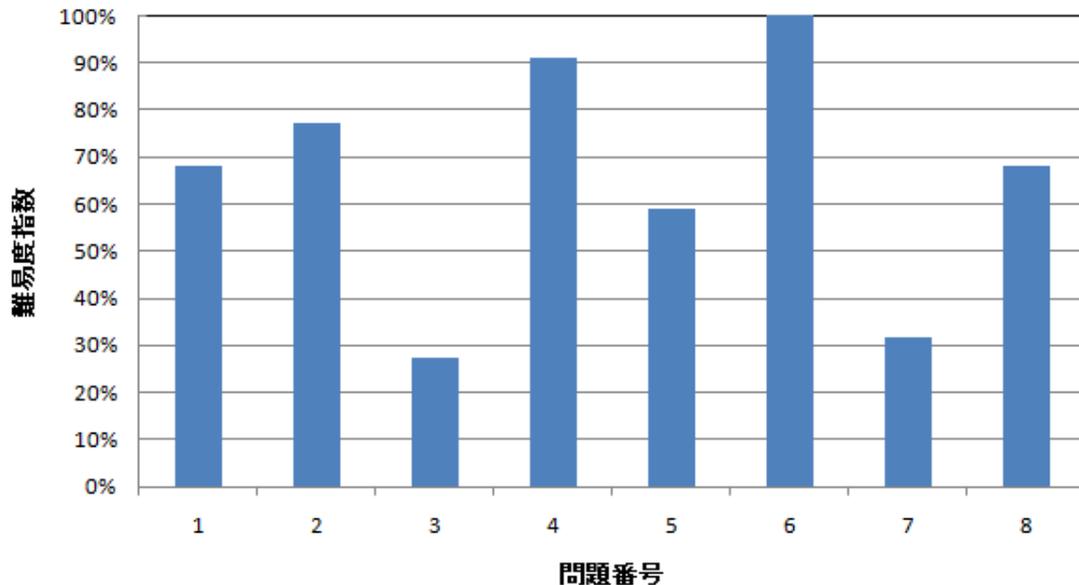


図5 難易度指数

問題3・7は難易度が高く、問題2・4・6は難易度が低い。特に問題6は100%正解であった。問題6はポインティングデバイスの問題であり対象学習者には常識であったのかもしれない。問題3は2進数の加算の問題で、学習者が理学部数学科3年生であったので講義を簡単に済ませてしまった。問題7はGUIの問題で、問題文の表現がわかりにくかったのかもしれない。

次に識別指数を求めた。識別指数は学習者を高得点グループと低得点グループにわけ、それぞれのグループで難易度指数を求め、高得点グループの難易度指数と低得点グループの難易度指数との差を求める。この値は問題が適正かどうかを表す指標である。高得点グループよりも低得点グループの難易度指数が高いと識別指数は負の数になる。高得点グループの難易度指数の方が高ければ正の数になる。高得点グループの方が学習内容を理解していると考えられるので、識別指数が正の数になる場合、問題が適切であるといえる。図6に各問の識別指数を示す。

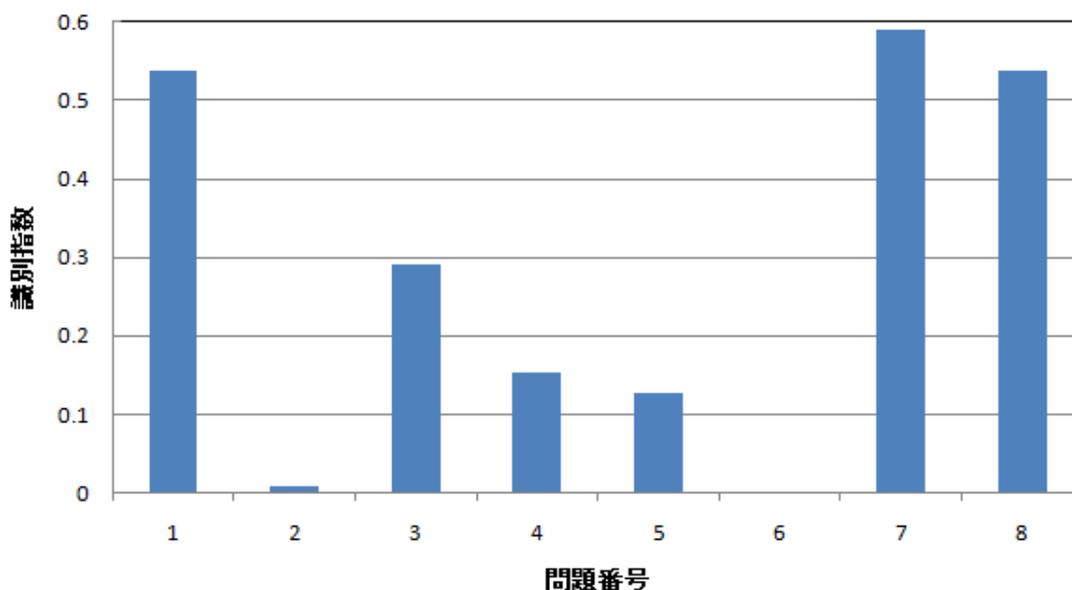


図6 識別指数

高得点グループを8問中6問以上正答した学習者（9名），低得点グループを8問中5問以下正答した学習者（13名）とした。問題2（78%・77%）・6（100%）はいずれのグループも難易度指数が高く差がなかったので問題が容易だったのがわかる。他の問題もすべて識別指数は正の数になっており学習内容の理解という点では適切な問題であったと考えられる。

難易度指数の低かった問題3・7はどの選択肢を選び誤答したかを図7に示す。

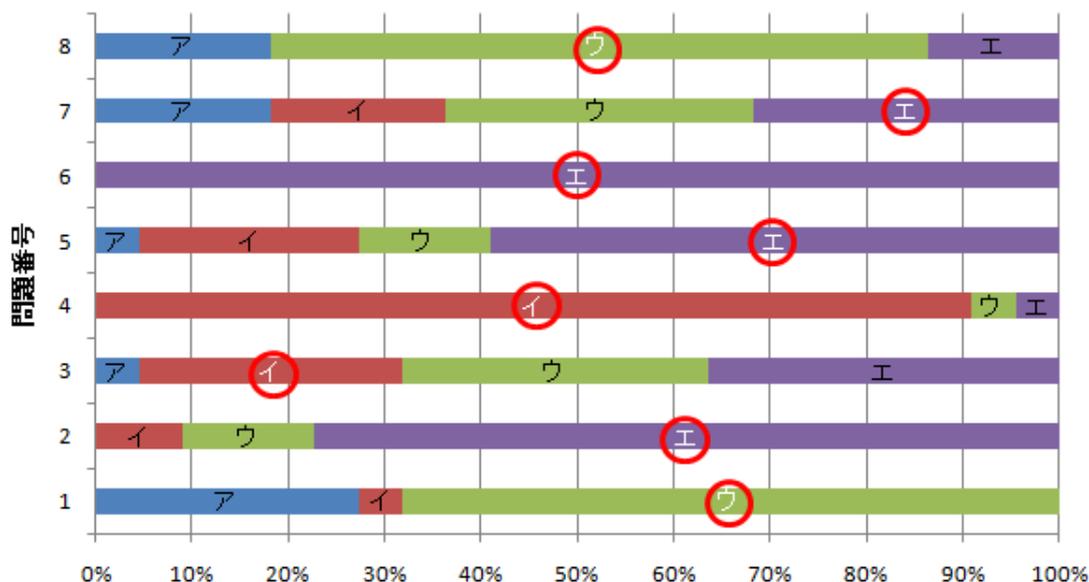


図7 選択肢分析

図7の丸印で示す選択肢が正答である。問題3はイ以外にウ・エを選択した学習者多く，問題7は4つの選択肢とも選ぶ学習者が同じようにいた。これは問題としては適切かもしれないが，講

義内容が適切ではなかった可能性がある。このように項目分析（難度指数・識別指数・選択肢分析）を行いフィードバックした講義をできれば学習効果を高めることができると考えられるが、WebClass を用いてデータが得られても、項目分析を毎回の講義で行うのは時間的に難しい。

### 3.3 小テスト

小テストを3回行った。小テスト1（講義第5回目に実施。ハードウェアとソフトウェアについて）と小テスト3（講義12回目に実施。ストラテジ系とマネジメント系について）はWebClassのコンテンツとしてではなく、ExcelファイルとしてWebClassを通じて学習者にダウンロードさせ解答後そのファイルをアップロードすることで提出とした。小テスト2（講義第9回と第10回の実施。ネットワークとセキュリティについて）はWebClassのコンテンツとして、30問中ランダムに10問が出題されるようにして行った。小テスト1と3は講義中に実施したので10問とも共通問題としたが、小テスト2は講義時間外に実施したので相談などができないように30問から10問出題するようにした。小テストの得点分布を図8に示す。

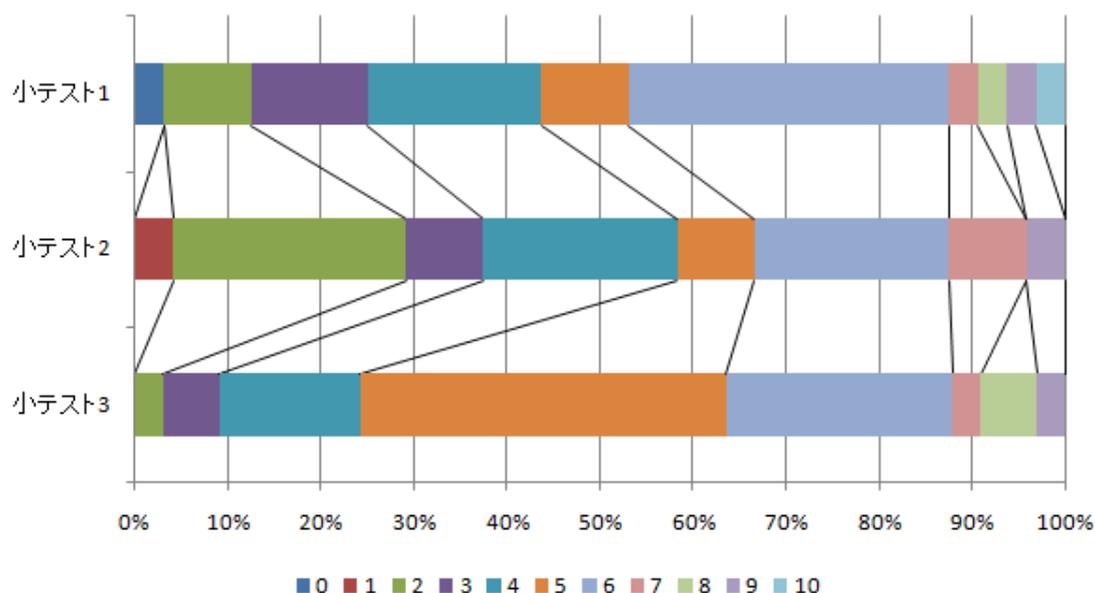


図8 得点分布

平均点は。小テスト1が4.91，小テスト2が4.25，小テスト3が5.24となった。また，小テストの受験者は32・24・33名と小テスト2は少ない。小テスト2は講義時間外としたことと第10回講義時が多く学習者が介護等の体験で欠席した影響だと考えられる。講義時間外の演習回数を増やす等を行うことで学習者が講義時間外の学習をすることを促せると考えられる。

意見は少ないがアンケートにも実習などで欠席した場合のケアを求めるものがあった。このような場合にe-learningシステムは有用であるので効果的な利用をするべきである。

講義時間外に行った小テスト2をPCまたは携帯電話で行った比率を図9に示す。

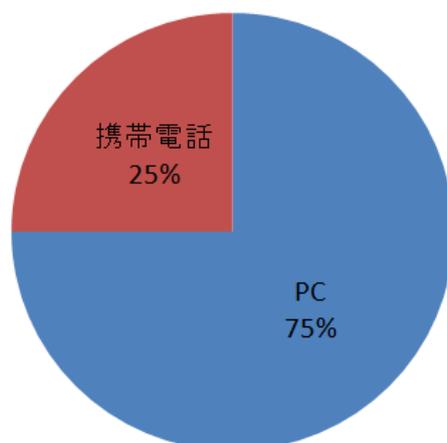


図9 学習環境（小テスト2）

多くの学生がPCから解答を行った。また、学内から解答した学生が多かった。やはり、文章が長いITパスポート試験の問題は携帯電話では解答しづらいと判断した学習者が多かったと考えられる。

小テストに関するアンケート結果を図10に示す。

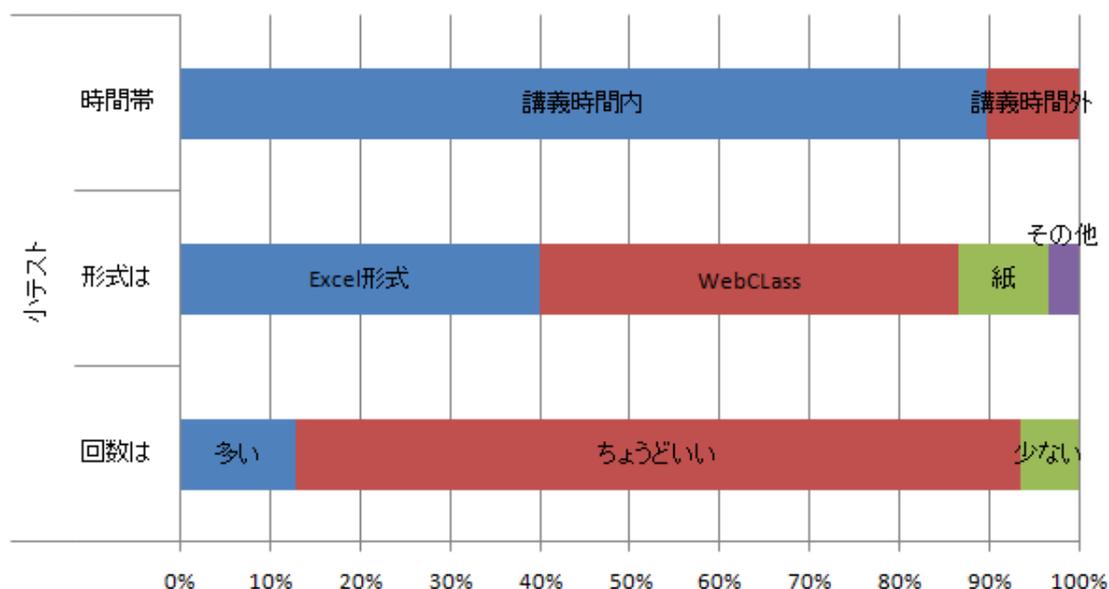


図10 アンケート結果

小テストを行うのは講義時間内を希望する学習者が多くを占めた。形式はExcel方式（小テスト1・3）とWebClass（小テスト2）を希望する学習者が多く、2名だが紙での小テストを希望する学習者がいた。Excelでの小テストは画像ファイルも合わせた圧縮ファイルをダウンロードし解答させたので、提出するファイルを間違える学習者が2・3名いた。この点でもWebClassを希望する学習者が多いと予想したが、学習者が理学部3年生でExcelを使いこなしていることや小テス

ト2を共通問題にしなかったこと、タイミングが悪かったこと（小テスト2の受験者が少なかった）などが理由として考えられる。WebClassを使う機会を増やすことでこのアンケート結果は変わると思われる。小テストの回数は3回と少なかったがちょうどいいと感じる学習者が多かった。

### 3.4 試験前対策

最終講義終了時から試験当日までITパスポート試験の平成21年度春試験（1回目）の前に公開されたサンプル問題（93問）と平成21年度春試験、秋試験、平成22年度春試験（それぞれ88問）の4回分の小問題を自学習するようにWebClassのコンテンツとして公開した。この学習は学習者の任意で行った。図11に各過去問題に対する学習者の人数を示す。

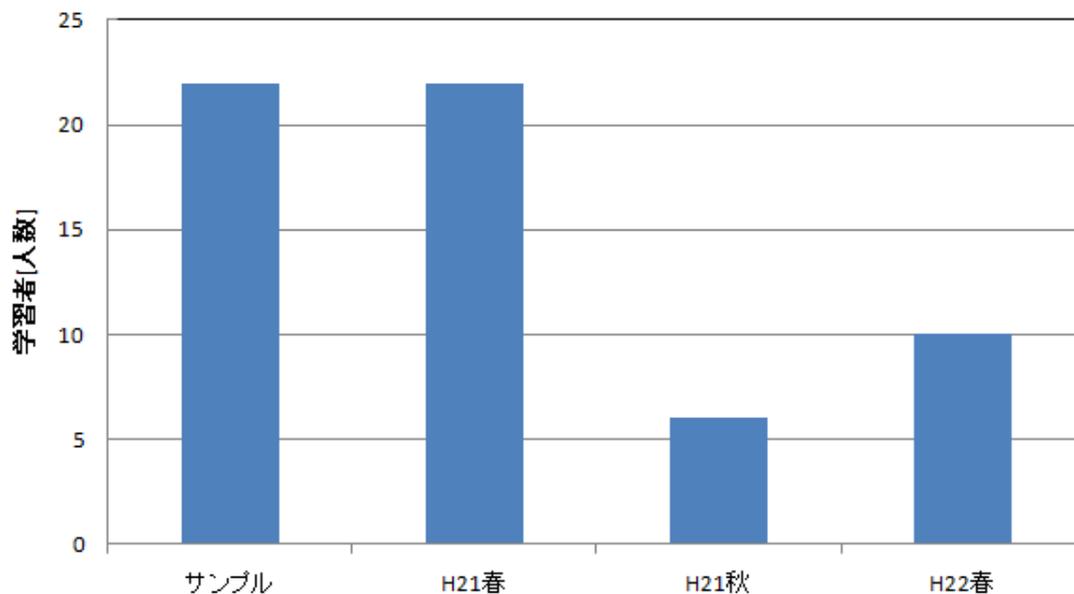


図11 学習者数（過去問題）

IT論入門の履修者は43名だが講義に参加していた実質人数は38名であった。サンプル問題や平成21年度春の問題でも22名の学習者しか行っていない。しかも、22名の中には解答せずにとりあえずコンテンツを見ただけという学習者も多い。平成22年度春のITパスポート試験は4月18日に実施されているので講義では使用していない。サンプル問題や平成21年度春の問題を見た学習者が小テストなどで見た問題があるので学習をしなかったことも考えられる。しかし、過去問題を学習した学習者は、過去問題を学習しなかった学習者よりも期末試験の結果は当然ながらよい。期末試験の得点と過去問題の合計アクセス時間との相関係数は0.509で、期末試験の得点と過去問題の平均正答率との相関係数は0.608といずれも正の相関が認められた。

過去問題の合計アクセス時間と平均正答率の分布を図 12 に示す。

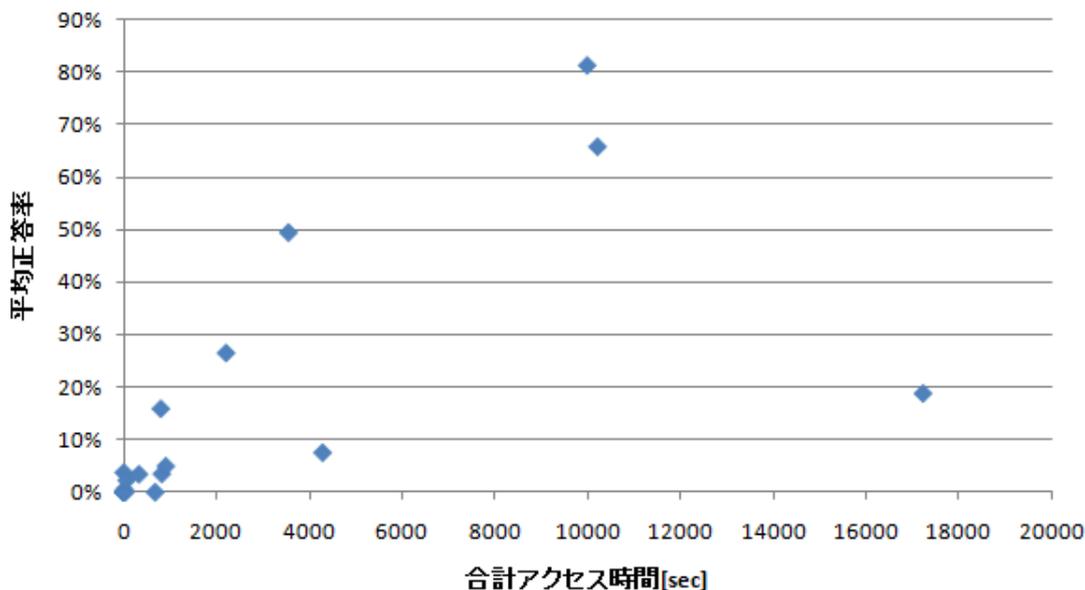


図 12 合計アクセス時間と平均正答率の分布

一人アクセス時間は長いのに正答率が低い学習者がいることがわかる。問題をじっくり考えたとも考えられるが、講義で学習した内容であり、教科書などを参考にすれば4肢択一の問題で20%以下は考えづらい。WebClass にアクセスしたままであった可能性が考えられる。この一人の値を外すと、期末試験の得点と過去問題の合計アクセス時間との相関係数は 0.595 で、期末試験の得点と過去問題の平均正答率との相関係数は 0.605 となった。

過去問題については、最終講義終了後に行ったので、どのような環境で過去問題を行うかアンケートを実施した。その結果を図 13 に示す。

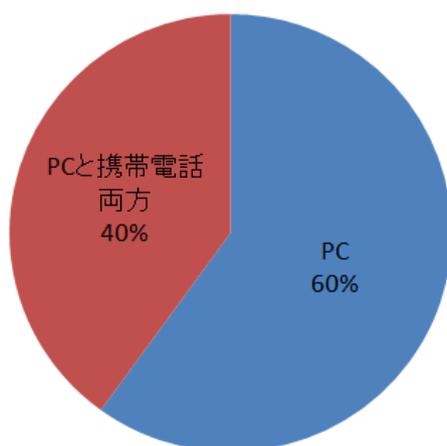


図 13 学習環境（過去問題：アンケート結果）

実際に学習した環境ではなくアンケートの結果であるが、PC のみまたは PC と携帯電話の両方という回答で、携帯電話のみという回答はなかった。やはりここでも IT パスポート試験の問題が

携帯電話では学習しづらいと考えられる。

### 3.5 CS分析<sup>5)</sup>

用語の確認、学習内容の確認、試験対策と行ったが期末試験にどのような影響があるかをCS分析の手法を応用して検討した。その結果を図14に示す。



図14 各項目の影響

横軸に期末試験点と各項目のそれぞれの相関係数、縦軸に各項目それぞれの60%以上の比率をとった。縦軸を60%以上の比率としたのはITパスポート試験の合格点が60%以上だからである。

出欠席は実習などによる公欠などは含まず実際に講義への出席率とした。多くの学習者が60%以上出席しているので期末試験の結果とは相関が無いといえる。

用語の確認（講義前問題）は、それぞれ5問出題なので60%以上とすると3問以上の正答となるので多くの学習者が該当した。しかし、期末試験との相関は-0.387~0.446で学習効果として影響が強くあったとは言い難い。用語の確認は講義への導入をスムーズにするために行ったので、強い学習効果は望んでいないので妥当だと言える。

学習内容の確認（小テストおよび講義後問題）は60%以上の正答率は高くないが、相関係数が0.069~0.514と正の相関を示した。学習内容の確認はITパスポート試験の過去問題（サンプル・平成21年度春・秋）から引用したので、正の相関があると考えられるが、講義と期末試験まで時間があつたのでそれほど強い影響はなかつた。

試験対策（ITパスポートの過去問題）は行った学習者も多くなく、正答率も低かつた。しかし、

期末試験との相関係数は 0.385~0.732 と正の相関があった。試験対策なので強い正の相関があると考えられるが試験対策を行った学習者が少なかったので試験対策を促す工夫が必要である。

過去問題を行う時間を講義内で多くとる必要があるが、IT パスポート試験はテクノロジ系・ストラテジ系・マネジメント系と試験範囲が広いので時間をとることは難しい。しかし、WebClass を用いれば自学習で過去問題を分野ごとに行い学習効果も上がると考えられる。

#### 4. まとめ

資格対応科目 (IT 論入門) における用語の確認 (講義前問題)・学習内容の確認 (小テスト・講義後問題)・試験対策 (過去問題) の学習効果を確認できた。しかし、正答率や解答時間、解答環境などのデータを分析するのは紙などで問題を行った場合難しい。e-learning システム (WebClass) であれば解答時にデジタルデータとなるので分析はしやすいが、項目分析や CS 分析などの複雑な分析には時間がかかり学習者への即時性のあるフィードバックは難しい。この対策ができれば学習効果が上がると思われる。

#### 5. 今後の課題

本年度の IT 論入門は履修者が 43 名 (実際講義を受けたのは 38 名) なのでサンプル数が少ない。次年度以降も継続して検討が必要である。

また、複雑な分析をなるべく簡易に行うためのツールの開発が今後の課題である。

#### 参考文献

- 1) 独立行政法人情報処理推進機構, 情報処理技術者試験新試験制度の手引きー高度 IT 人材への道しるべー, (2007)
- 2) 富士通エフ・オー・エム株式会社, よくわかるマスターIT パスポート試験直前対策 1 週間完全プログラム, FOM 出版, (2009)
- 3) 独立行政法人情報処理推進機構, 平成 21 年度秋期 IT パスポート試験問題, (2009)
- 4) Bruce Frey, Statistics Hacks, オライリー・ジャパン, (2007)
- 5) 菅民郎, Excel で学ぶ多変量解析入門, オーム社, (2006)

(Received Feb. 21, 2011)