

Moodle を利用した小テストの実施と評価

糟 谷 咲 子

Evaluation of Taking Test on “Moodle”

Sakiko Kasuya

Summary

The purpose of this paper is to report on taking A test using a course management system “Moodle”.

We have used a new course managements system “Moodle” in order to offer greater class resources, and to give/receive reports. This time, for review and repeat practice of students, we offer tests on “Moodle” in order to evaluate whether it will help teachers or students.

In this paper, the evaluation of the effect of offering tests on “Moodle” are discussed.

Received Sept. 30, 2006

Key words: Moodle, Course Management System, e-Learning

1. はじめに

高校における情報教育の内容は高校により大きく異なるため、大学入学時における既習得内容には、非常に差がある。このため、全ての学生に、同一のカリキュラムで授業を進める方法では、全員が同進度で理解することは困難である。これに対し、多くの大学で、習熟度別クラスの実施、授業補助や複数教員の配置など、様々な方法が取られている。

近年は、学習者が個々の理解状況に合わせて学習を進めることができる、コンピュータを利用した教育システムの導入が試みられている。インターネット技術を活用したシステムの構築を行った [1] [2] [3] [4] などの報告がある。また、既存のコースマネジメントシステムを利用した授業システムの提供も、その実践結果が報告され、評価が行われている。本コースでも、同システムのひとつである Moodle を導入し、その評価を行った結果、学生、教員共に、教材資料の提供、利用、レポート授受における負担が軽減されていた [5]。

本稿では、さらに Moodle 導入による評価を進め、特に、小テストの利用について、その学習効果を検証する。まず 2 章で、これまでの授業方法による課題を整理し、プリント配布方式による小テスト実施の結果を評価する。3 章で、Moodle の小テスト機能を紹介し、4 章で、Moodle による小テスト実施の結果を評価する。5 章で、今後の課題の検討を行う。

2. 従来の授業における課題

情報系の科目の中でも、特にプログラミング系の授業において、論理的思考の経験の少ない学

生も多く、アルゴリズムの理解の度合いの差が大きかった。このため、最終試験において、低得点者と高得点者に二極化する得点分布を示していた。特に、低得点層は全く問題に取り組めていない様子であり、授業時間内に演習をしている問題の中の基本的な問題にも、正しく解答することができなかった。

図1、図2は、最終試験、および再試験の得点分布を示す。図1の年度には38名、図2の年度には40名が受講した。最終試験の得点分布では、満点を取る学生もいるが、これは、出題内容が、ほぼ、授業内で説明している問題、および、各自に自習を勧めた教科書章末問題の、改題および類題であることから、演習を充分行った学生に取っては、問題の難易度が易しいためであると思われる。一方で、全く問題に取り組めていない学生もおり、授業時間内に演習をしている問題中の、特に基本的な問題にも、全く解答することができなかった学生もいた。これらの学生には、再試験時においても、全く理解度が変化していない学生もいた。

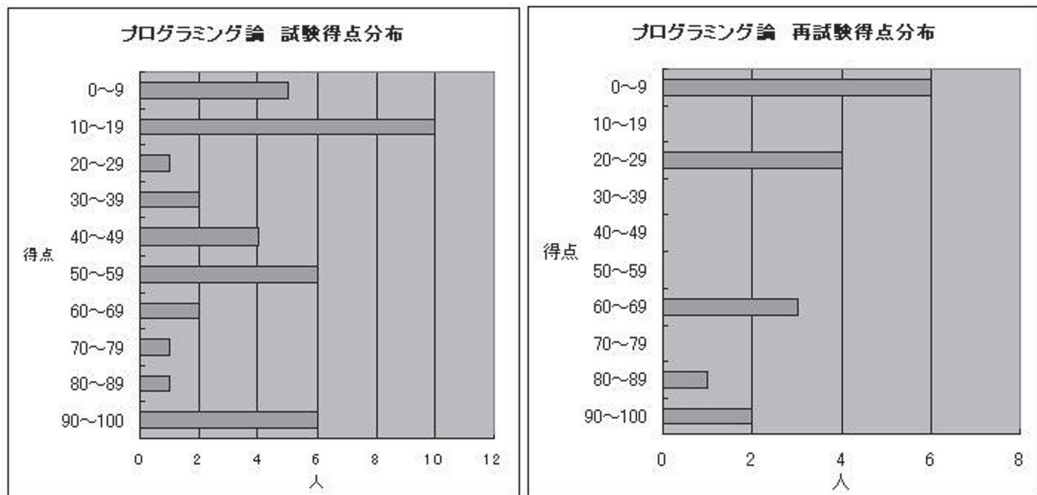


図1 小テスト実施前の試験得点分布(1)

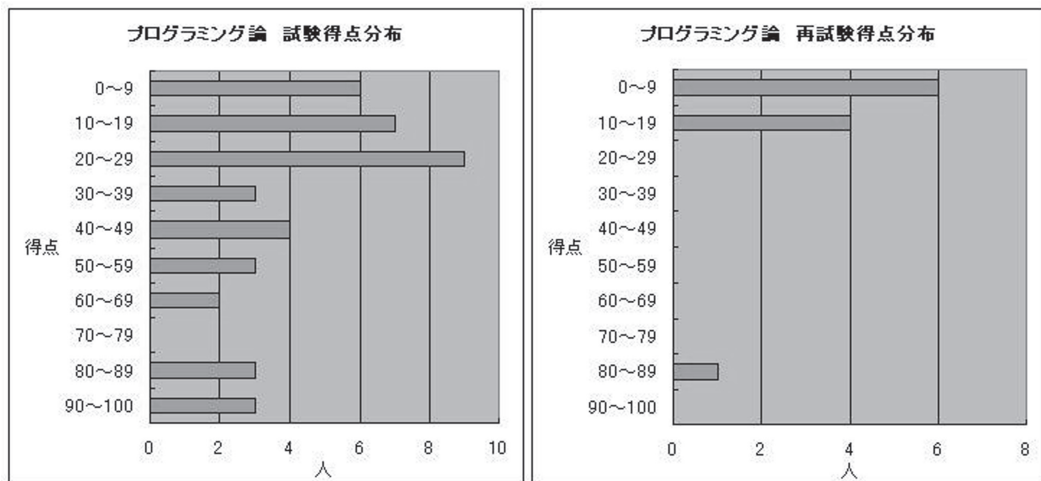


図2 小テスト実施前の試験得点分布(2)

この原因としては、次のような点が問題ではないかと考えた。

① 問題演習量が十分でないこと

授業内でも問題演習を実施しているが、実際に解くことをしないで解説を聞くだけという学生もみられた。

② 理解不十分箇所の放置

授業内容が連続しており、基本事項が理解不十分であった学生は、引き続き内容が理解できないことになる。また、誤った理解をしている場合もある。学生が、自身の理解度を測ることができないことに問題があると考えられる。

③ 教員が学生の理解状況を把握する機会や方法がないこと

前項の、学生の理解不十分な箇所について、質問を受ける機会がなく、最終試験実施まで、教員側が、学生の理解状況を把握する機会や方法がない場合もある。

これらの問題を解決するためには、

① 問題演習の機会を与える。

② 問題演習により、学生に自身の理解不十分箇所を把握させる。

③ 理解不十分箇所に対する復習、教員への質問を行わせる。

④ 教員側が、学生の授業の理解度を把握し、次回授業での補足、学生への個別指導、授業教材の改良に活かす。

という対処が必要と思われた。このため、各授業回での小テスト実施という方法を試みた。

小テストは、生活情報コース1年次に開講されるプログラミング論において、プリントにより小テストの問題を配布し、回収、採点后、返却するという方法をとった。小テストの問題は、授業内で演習を行った教科書の例題・練習問題・章末問題、および、それらの問題の数値や条件を改題した内容を出題した。

実施の結果の評価については、最終試験の得点結果により、学生の学習効果を測定した。最終試験の問題は、年度により同じではないが、小テスト実施前、実施後、共に、授業内で演習を行った教科書の例題・練習問題・章末問題の、数値や条件を改題した内容を出題した。

図3は、プリントによる小テストを実施した年度における、最終試験の得点分布、および、最終試験と各回小テストの平均点との相関図である。実施年には35名が受講した。

小テスト実施の結果、得点分布が高得点に移動し、平均点が上昇した。また、最終試験時において、基本問題を全く解答できないという学生が減少した。さらに、再試験時においては、得点の上昇がみられ、無得点の学生はなくなった。

このような結果が得られたのは、問題演習の機会を与えたことにより、学生が自身の理解不十分箇所を把握し、教員への質問および復習が行われたこと、教員側が、学生の授業の理解度を把握し、次回授業での補足説明等を行えたことによると思われる。

しかしながら、この実施形態では、中位以上の一部の学生には得点の上昇が見られたものの、全ての学生の得点が増えることにはならなかった。特に、下位層の学生は、依然として低得点のままであった。さらに、小テストの得点に比べ、最終試験で高得点に上昇している学生が多いものの、最終試験への準備不足から、低得点に下がっている学生も、中得点層以下の中にみられた。また、解答できなかった演習問題を、繰り返し演習することがなく、最終試験において、同じような内容で出題しても、解答できないままであった。

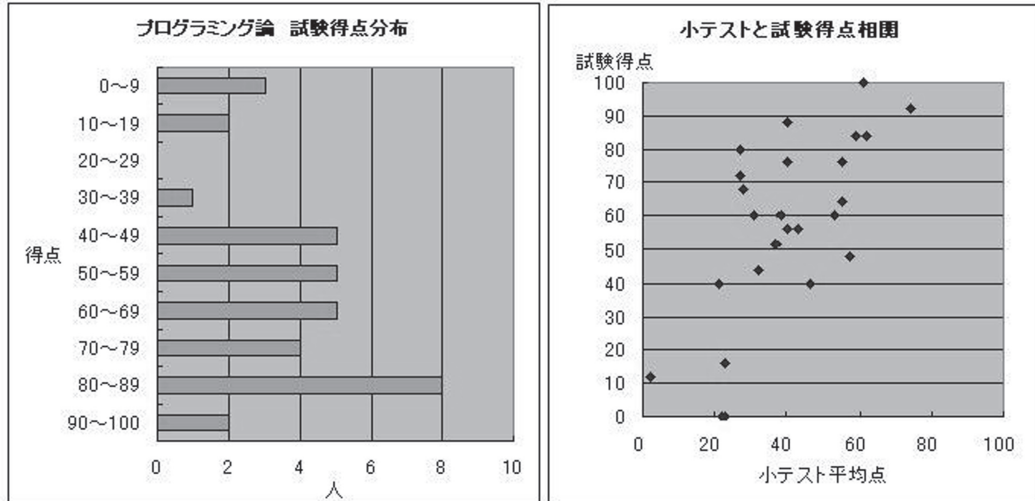


図3 プリントによる小テスト実施時の試験得点分布

この原因としては、演習の機会が小テスト実施時のみで、復習に使用しない学生もいること、教員への質問が小テスト実施時のみであり、指導機会が十分増えなかったこと、などが考えられる。小テスト実施には、指導機会の増加にある程度の効果があったことから、これらの問題を解消するためには、さらに小テストの実施回数を増やすことが、有効な方法であると思われる。しかしながら、実施回数を増やすことは、教員の負担が大きすぎ、実現は難しい。

加えて、小テストの採点に時間を要することから、次回授業までに、学生が、理解の不十分箇所を把握し、質問をすることができないこともまた、次回授業内容を理解できない原因となると考えられた。この点もまた、採点および返却をさらに早めることは、教員の負担が大きく難しかった。

そこで、これらの問題を解決するため、本コースが導入を進めているコースマネジメントシステム Moodle 上での小テスト実施を試行した。

3. Moodle の小テスト機能の利用方法

Moodle には、小テストモジュールが用意されている。これは、小テストを行うための機能を提供するものであり、以下のような形式の問題が作成できる。

- a. 多肢選択問題：複数個の選択肢の中から1つ以上の正解を選択させる問題
- b. ○/×問題：記述の正否を問う問題
- c. 記述問題：正解を語句で入力させる問題
- d. 計算問題：正解を数値で入力させる問題
- e. 組合せ問題：n対nの対応付けを行う問題

小テストモジュールの基本的な利用手順は以下の通りである。

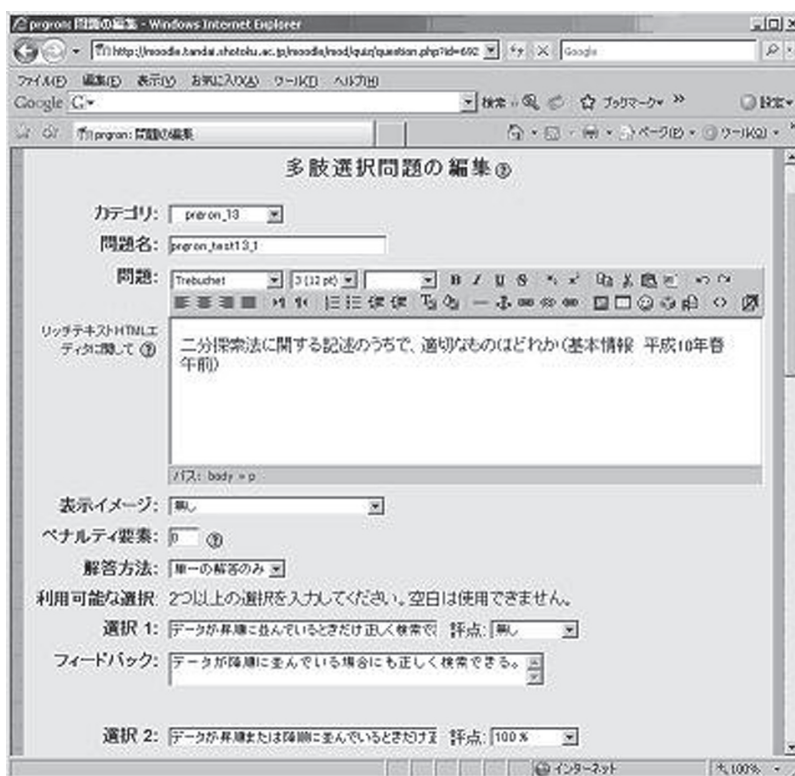
① 教員がテスト問題を作成し、授業科目のテスト実施回に登録を行う。この際、問題毎に上で挙げた出題形式を指定し、その形式に基づいて問題や正解を入力する。また、それぞれの解答に

対してフィードバックを入力することにより、解答後に解答者にコメントを表示することもできる。問題の他に、受験可能期間、制限時間、問題毎の配点、採点結果データの提示範囲等の情報を入力する。図4は、小テストの編集画面である。

② 学生が授業内の指示時に、制限時間内でテストを受験する。受験時には、設定した制限時間で管理され、残り時間が表示される。入力を全て終わると自動的に採点が行われ、得点や正解等の情報が表示される。

③ 学生が受験結果を確認する。試験の解答送信時に、Moodleにより、自動的に採点が行われ、学生は、即座に試験結果を提示することができる。このとき、テスト登録時の設定によって、学生の解答の正誤に加え、正解の表示・非表示も選択できる。また、フィードバックを利用して、誤答者に対するヒント、問題の解説等を与えることもできる。

④ 教員が学生の受験結果を確認する。図5は、学生が小テストを受験した結果画面である。結果の確認画面では、学生の得点を確認すると同時に、所要時分、各問に対する解答内容等の情報も閲覧できる。また、受験履歴を確認することで、受験後、どの程度復習を行っているか、を確認することができる。さらに、受講者全員の正否状況等の情報を確認することで、出題内容の吟味や問題の評価を行うことが可能になる。図6は、各回の受験結果の全体の統計情報である。この結果データは、Excel形式の表としてダウンロードし必要な統計処理を加えることもできる。



The screenshot shows the Moodle question editing interface in a web browser. The browser window title is "program: 問題の編集 - Windows Internet Explorer". The address bar shows the URL "http://moodle.hands.ac.jp/moodle/mod/question.php?id=692". The page title is "多岐選択問題の編集".

The form contains the following fields and options:

- カテゴリ: program_10
- 問題名: program_test12.1
- 問題: Trebuchet (with a rich text editor containing the text "二分探索法に関する記述のうち、適切なもの(は)どれか(基本情報 平成10年春午前)")
- リッチテキストHTMLエディタに隣して
- 表示イメージ: 無し
- ペナルティ要素: 0
- 解答方法: 単一の解答のみ
- 利用可能な選択: 2つ以上の選択を入力してください。空白は使用できません。
- 選択 1: テクが昇降に並んでいるときだけ正しく標準で 採点: 無し
- フィードバック: テクが降順に並んでいる場合にも正しく標準で。
- 選択 2: テクが昇降または降順に並んでいるときだけ正 採点: 100%

図4 Moodle 小テスト問題の編集画面



	名 / 姓	開始日時	所要時間	評点/10
<input type="checkbox"/>	 ██████████	2005年 09月 27日, 11:52	5 分 10 秒	10
<input type="checkbox"/>		2006年 01月 26日, 13:20	1 分 52 秒	2.67
<input type="checkbox"/>		2006年 01月 26日, 13:27	1 分 35 秒	6
<input type="checkbox"/>		2006年 01月 26日, 19:01	1 分 49 秒	8
<input type="checkbox"/>		2006年 01月 26日, 19:04	1 分 20 秒	10
<input type="checkbox"/>		2006年 01月 26日, 22:00	1 分 48 秒	10
<input type="checkbox"/>	 ██████████	2005年 09月 27日, 11:55	5 分 34 秒	7.33
<input type="checkbox"/>		2006年 01月 25日, 11:37	2 分 33 秒	8.67
<input type="checkbox"/>		2006年 01月 26日, 14:34	3 分 24 秒	10
<input type="checkbox"/>		2006年 01月 26日, 17:29	1 分 54 秒	8

図5 Moodle 小テスト受験結果画面

アイテム分析テーブル

問題ID	問題テキスト	解答テキスト	部分点	解答数	解答%	%正解 ファシリティ	標準偏差	鑑別指数	判別係数
(310)	prgron_test1 2: 次の記述が表す 語句を答えよ。	コンピュータが 理解できる、2 進数で表現さ れるプログラ ム言語。: 機 械語	(1.00)	87/171	(51%)	47 %	0.423	0.85	0.96
		機械語と1対1 対応した、二 ーモニックコ ードで記述さ れる言語。: ア センブリ言語	(1.00)	70/171	(41%)				
		アセンブリ言 語を機械語に 翻訳するプロ グラム。: ア センブラ	(1.00)	85/171	(50%)				

図6 Moodle 小テスト解答分析画面

4. Moodle を利用した小テスト実施の結果と考察

本章では、Moodle を利用した小テストの実施結果について、2 章であげた課題が解消できたかについて、学生側の学習効果と、教員側の負荷軽減効果について、評価し考察を行う。

(1) 実施の結果

Moodle を利用した小テストの実施においても、小テストの問題は、授業内で演習を行った教科書の例題・練習問題・章末問題、および、それらの問題の数値や条件を改題した内容とした。また、最終試験の問題は、小テストの問題の改題および類題とした。小テストの実施時間は、プリント使用時と同様、各回の授業終了前10分程度を使用した。が、授業終了時以降は、何度でも、また、学外からでも繰り返し、受験をできるようにした。

図 7 は、Moodle で小テストを各回に実施した年度における、最終試験の得点分布、および、最終試験と各回小テストの平均点との相関図である。実施年には25名が受講した。

小テストをプリントにより実施した授業形態時と比較すると、平均点の上昇がみられ、全体で、高得点へのシフトが見られた。特に、プリント時には移動の鈍かった下位層の得点上昇が顕著で、基本問題を全く解答できないという無得点の学生が、いなくなった。

小テストの得点と最終試験の得点では、ほぼ、正の相関がみられた。小テストの得点に比べ、最終試験で高得点に上昇している学生が多い点も、プリントによる小テスト実施時と同様である。しかし、プリントによる小テスト実施時にはいた、最終試験の得点が、小テストの平均点より下がっている学生がみられなかった。

小テストの受験履歴では、14回の小テストに対し、のべ1300回受験されていた。平均して、1回の小テストに対し、授業後に3.7回の受験が、自主学習として行われていた。

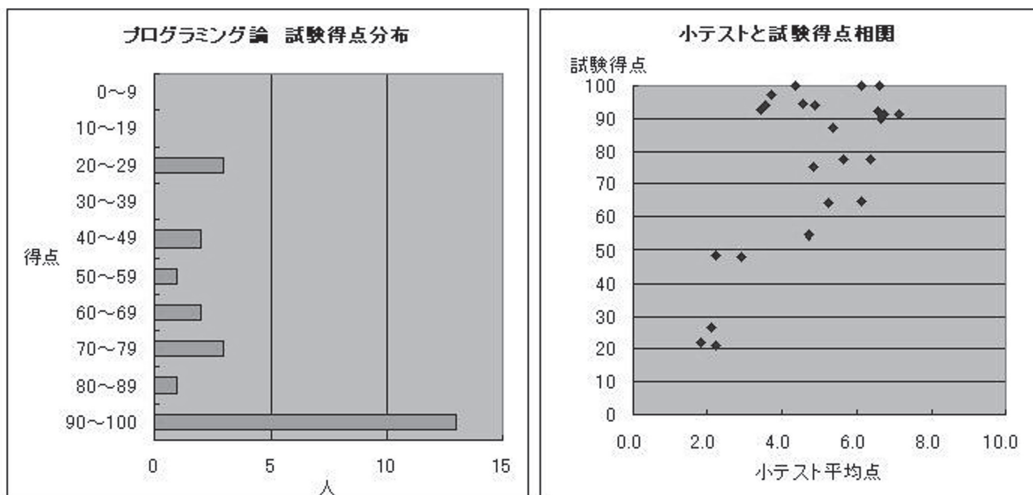


図 7 Moodle による小テスト実施時の得点分布

(2) 考察

以上の結果をふまえ、3 章であげた課題に関して、考察をする。

①学生の Moodle による小テスト実施における学習効果

プリントによる小テストと比較し、中・上位層の一部だけでなく、全体で得点の上昇が見られたこと、特に下位層においても得点の上昇が見られた。これは、小テストが紙媒体であったときには、小テスト実施時・返却時に復習され、教員に質問するというアクションが、一部の学生にのみ取られて、実際には教員が期待するほど指導機会が増えなかった学生もあったことと比較し、Moodle ベースで小テストが実施されたときには、実施後にも複数回の復習がなされ、特に、多くの学生が教員に質問に来る機会が増えたことによると考えられる。すなわち、小テストを多数回受験させることで、教員の指導を受ける機会を増やすことは、学習効果があったといえる。

加えて、試験前に学生が自身の不得意とする分野を、重点的に復習し、また、質問にきたことは、Moodle のシステムにより各自の受験履歴の管理が容易であることによると思われる。

②小テストの複数回実施における教員の負荷軽減効果

①の効果を得心するために、多数回の小テストを実施するためには、教員の負荷は増加することになる。ここで Moodle を使用することにより、小テストの印刷、配布・回収、採点といった作業が不要になることから、多数回の小テスト実施することが可能となった。

加えて、負荷の軽減により、テスト問題および結果の検討に、より時間をさくことができた。試験を構成する際には、作成した問題群をデータベース化して、再利用することができる。受験者全員の正誤状況から、問題自体の評価を行うことにより、次年度に向け、出題内容を吟味することが可能である。

5. 今後の課題

Moodle による小テストの多数回実施により、プリントによる小テスト実施では不十分であった学習効果を、広い得点範囲の学生に得ることができた。

今後は、学生の解答結果を分析し、学習過程において、何が学生の理解の妨げとなるのか、どのような方法での教授により理解が増すかを分析したい。

また、今回は、小テスト多数回実施により、教員への質問頻度を増し、指導機会を増すことによって学習効果を得ている。今後は、教員が直接指導する以外にも、あらかじめ準備したヒント、解説、画像などを適切に与えるフィードバックにより、自習効果を高めることについても検討したい。

参考文献

- [1] 島山美紀子、宮本美登里、深沢弘美：Web データベースを活用した CAI システムの開発，教育システム情報学会誌 (Vol. 17 No. 3 2000)
- [2] 小田誠雄、小田まり子：WWW 上の CAI 教材作成ツールの開発とその効果，教育システム情報学会誌 (Vol. 17 No. 3 2000)
- [3] 宮地功、姚華平、吉田幸二：講義と e-ラーニングのブレンディングによる授業実践と効果，教育システム情報学会誌 (Vol. 22 No. 4 2005)
- [4] 藤原康宏、大西仁、永岡慶三：情報処理入門科目におけるオンライン個別学習支援システム

- を利用した授業実践とその効果，日本教育工学会論文誌（vol. 29 2005）
- [5] 糟谷咲子・津森伸一：授業改善のための Moodle の試験運用と評価，岐阜聖徳学園大学短期
大学部紀要第38集（2006）