

Moodle の穴埋め問題作成支援と考察

五月女 仁子[†]

プログラミング教育において講義外の反復学習を実施するため、教育システムとして知られる Moodle の小テスト機能の穴埋め問題(Cloze)を利用した。しかし反復学習としての機能を充実させるためには、多くの問題を必要とするが、筆者は問題作成に手間取った。そこで穴埋め問題作成支援ツールを作成し、問題作成の効率化を図った。

A Study and Supports of Moodle Question Creation

Hiroko Soutome[†]

To perform the iterative learning outside the lecture in programing education, I used the Question Creation on Moodle, known as e-learning. In order to enhance the function of the iterative learning, I need many questions, which appears to take some time. However, I can't make them fast. Therefore, I created Support Tools for making questions, aimed at streamlining.

1. はじめに

筆者は神奈川大学経済学部で3年生のコンピュータ演習V・VIでプログラミングの講義を担当する。文系学生のプログラミング教育において反復学習が良いといわれるが、週1コマの時間内で、反復学習を実施することは難しい。そのため、講義外の学習支援の実施を考えた。学習支援としては、e-Learningとして有名なMoodleを使用し、その中の機能である小テストを使って実施した。

反復学習機能として小テストを利用するためには、たくさんの問題数が必要である。1分野ごとに数十問用意し、各学生にランダムに3から4問の問題を提供できることが望ましい。しかし、筆者はこの問題作成に手間取り、1分野ごとに2問から3問の問題の作成にとどまった。各学生がランダムに出される問題をやるのではなく、全員が同じ問題に挑戦する形式となった。

形式ははじめの想定とは違ったが、今回の期末試験結果から見ても、小テスト機能を利用した反復学習は効果が期待できそうである。そこで、穴埋め問題を作成するエディタにツールを作成することにより、問題作成の効率化を図った。

2. Moodle について

(1) Moodle について

Moodle[1]とは、オーストラリア・パースにあるカーティン工科大学に在籍していたMartin Dougiamas氏が開発したコース管理システム(Course Management System, CMS)である。ネットワークを利用した教育システムをe-Learningといい、遠隔教育が代表的だが、コース管理システムの場合は、講義資料の配布、小テスト機能、連絡機能など、もっと身近な利用が考えられる。

また、Moodleはオープンソースソフトで、GNU General Public Licenseに基づいて自由に配布される。プログラムのソースコードが公開されていることにより、利用環境に合わせて改良や拡張が可能である[2][3][4]。

(2) Moodle について

Moodleを採用した理由は下記の通りである[8][9]。

- ① フリーソフトであること
- ② オープンソースソフトであること
- ③ 出席システムとの併用性が可能であること
- ④ 講義時間外での反復学習が可能であること

[†] 神奈川大学経済学部
Kanagawa University Faculty of Economics

⑤ 講義資料のダウンロードや質問や意見を学生と教員で共有できること

⑥ 多くの事例があること[5][6][7]

③については、先に構築している出席システムが PHP(Hypertext Preprocessor)という言語で作成されていたため、そのシステムとともに併用できるソフトウェアを考えていた。Moodle は、まさに PHP 言語によって作成されていて、PHP が動作する環境であれば、OS に依存することなく利用することが可能である。

(3) 穴埋め問題の作成

[小テストの編集] 画面から[問題作成]の中の[穴埋め問題]を選択すると、図 1 の画面が表示される。[問題名]の欄に問題名を入力して、[問題]の下のエディタに問題を作成する。

図 1 穴埋め問題の編集画面

Moodle の小テスト機能の穴埋め問題には 3 種類あり、多肢選択問題、記述問題、数値問題がある。問題作成エディタに下記のような各々の機能のタグを埋め込む形式で作成していく。

① 多肢選択問題 { :MULTICHOICE: ~ ~ }

② 記述問題 { :SHORTANSWER: ~ ~ }

③ 数値問題 { :NUMERICAL: ~ ~ }

チルダ(~)の後は選択肢の 1 つであり、イコール(=)の後は正解が記述される。筆者が利用したのはこの 3 種類のうち多肢選択問題と記述問題の 2 つである。実際の作成例は下記の通りである(図 2, 図 3)。

図 2 タグの埋め込み

図 3 プレビュー画面

(4) 問題形式

実際に Moodle を利用して講義外の学習支援習を行った講義は、神奈川大学経済学部のコンピュータ演習 V であり、プログラミング言語は VBA(Visual Basic For Application)を採用している。問題作成についての詳細は下記の通りである[5][6]。

① 問題内容としては、基本となる文法について講義内に行った例題よりも少し難しいが、実践問題まではいかないレベルのものを出す。

- ② 講義終了後、講義で学習した分野のところを次週までに最低 1 回は挑戦してくるように宿題として出した。
- ③ 挑戦時間は 20 分から 30 分で、4 回挑戦できる。
- ④ 9 つの分野から、講義内で学習終了後 1 分野ずつ出した。大きいタイトルとして「確認問題○」としている。
- ⑤ 1 つの分野に 2 から 3 問の小問が存在する。
- ⑥ 1 つの小問題には多肢選択問題と穴埋め問題が 7 問から 15 問入っている。
- ⑦ 穴埋めになる箇所はどの問題もプログラムの一部である。
- ⑧ 正誤の判定は、試験終了後に緑が正解、赤が不正解と表示される(図 4)。

```

'計算
Goukei = Eng + Math
Ninzu = Ninzu + 1
'評価
If Goukei >= 170 Then
  Hyouka = "A"
If Goukei >= 150 Then
  Hyouka = "B"
ElseIf Goukei >= 130 Then
  Hyouka = "C"
Else
  Hyouka = "D"
End If
'合計の表示
Selection.Offset (0,1) .Value = Goukei
'次のステップへ
Selection.Offset (1,0) .Select
  
```

図 4 正誤表示

(5) 期末試験の結果

確認問題提出回数ごとの期末試験の平均点の結果は表 1 と表 2 の通りで、提出回数が高い方が期末試験の結果もよいという傾向がでていることがわかり、Moodle を利用した反復学習に一定の効果が期待できそうである。この提出回数は、数秒で何回も提出しているものや、明らかに操作をミスしているような場合は回数としてカウントしていない[8][9]。

表 1 水曜日クラス

提出回数	3	5	6	7	8	13	15	総計
試験平均	26.0	39.5	63.7	66.0	74.0	89.0	86.0	64.8

表 2 木曜日クラス

提出回数	4	5	6	7	9	10	11	14	16	総計
試験平均	47.5	45.0	39.0	57.3	56.0	92.3	100.0	86.0	88.0	62.5

3. 新しいツールについて

Moodle に既存する穴埋め問題の作成エディタを使用しない方法もあるが[10][11]、筆者は既存の穴埋め問題の作成エディタを利用して、新しい機能を追加する方法をとった。タグの作成がボタン 1 つでできれば、後の機能はこのまま利用しても支障はなかったこと、問題自体の登録や分野ごとの問題の登録はこのまま利用した方が便利であることが理由である。

3.1 新しいツールの作成

(1) ツールの作成に当たり

新しいツールを作成するにあたり、次の点を留意した。

- ・ 既存に存在する[穴埋め問題の編集]のエディタを利用して、多肢選択問題と記述問題作成機能を追加する。
- ・ 作成された多肢選択問題と記述問題のタグがエディタから確認できるとともに、手動でも入力できるようにしておく。
- ・ 記述問題で解答となるパターンがいくつかある場合、自動的にそのパターンを網羅する。
- ・ 多肢選択肢の多肢を自動的に作成する。

(2) 穴埋め問題の作成エディタ

既存の穴埋め問題の作成エディタは HTMLArea エディタ 3.0 で、WYSIWYG な

HTML エディタである。自分でカスタマイズすることができ、欲しい機能やそれに伴うボタンを付けることができる。

今回、記述問題を作成できる[SA]ボタンと、多肢選択問題を作成できる[MC]ボタンを各ツールバーに作成し(図 5)、既存のエディタを作成している PHP ファイルに 2 つの機能を追加した。

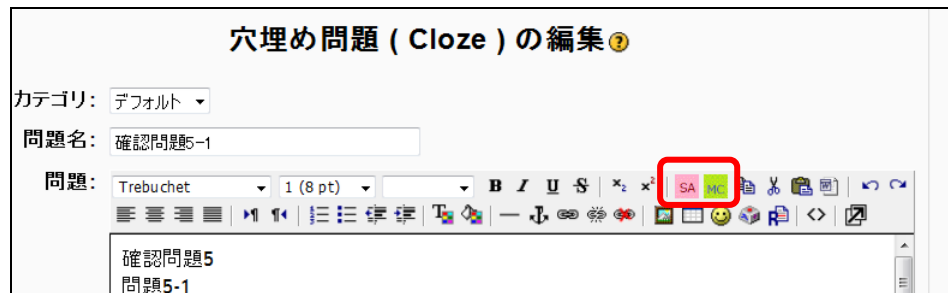


図 5 新しいボタン

(3) 穴埋め問題作成手順

次に問題作成手順を示す。

- ① [穴埋め問題の編集]画面を表示し、[問題名]に問題名、[問題]の右下のエディタ内に問題を入力する。
- ② 記述問題のタグ作成は、記述問題にしたい該当箇所をドラッグして、[SA]ボタンをクリックする(図 6)。

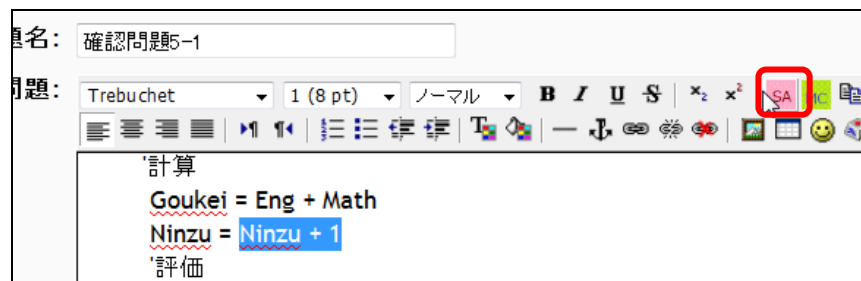


図 6 記述問題作成 1

- ③ すると、次のように記述問題のタグが完成する(図 7)。

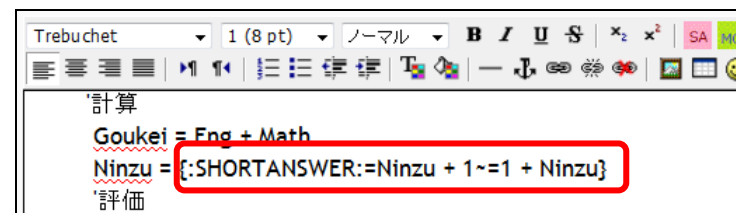


図 7 記述問題作成 2

- ④ 以後、記述問題を作成したい該当箇所に②、③の処理を繰り返す。
- ⑤ 次に多肢選択問題のタグ作成については、多肢選択問題にしたい該当箇所をドラッグして、[MC]ボタンをクリックする(図 8)。

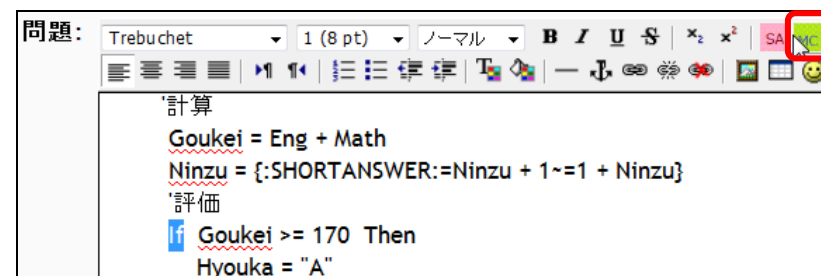


図 8 多肢選択問題作成 1

- ⑥ 次のように、記述問題のタグが完成する(図 9)。

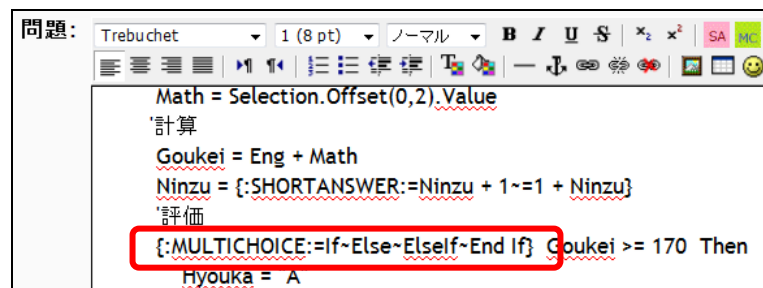


図 9 多肢選択問題作成 2

- ⑦ 以後、該当箇所⑤、⑥の操作を繰り返す。
- ⑧ 最後に画面下にある[変更内容を保存]ボタンをクリックして、問題の標準カテゴリの中に登録する。
- ⑨ 登録された問題を分野ごとに登録する。

3.2 記述問題の実際の活用について

[SA]ボタンをクリックして、作成された記述問題のタグを見ると(図 6, 図 7), 解答として選択した「Ninzu + 1」だけが解答となるのではなく、「1 + Ninzu」も解答として登録されているタグが完成していることがわかる。実際の正誤表示も図 10 のように「1 + Ninzu」が正解となっている。

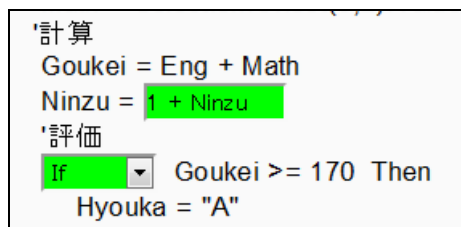


図 10 1 + Ninzu の正誤表示

選択したプログラム上に演算子を含む場合は、演算子は 1 つのケースで行っている。そして、表 3 の演算子をキーワードとして、キーワードを挟む左右を反対にするケースを解答となるように判断している。

表 3 キーワード

キーワード	「*」、「+」、「>」、「<」、「>=」、「<=」、「=」、「<>」
-------	------------------------------------

今回、基本的な文法についての反復学習が目的だったため、プログラム自体も長いものではなく、1 つのステートメントも短めなものを用意したため、表 3 のキーワードでほぼ対応できた。

また、「Ninzu+1」のように演算子の前後に空白がない場合、図 11 のように不正解となる。そのため、学生には各確認問題を実施するにあたり、問題文の上に図 12 のような注意事項を表示することで対応した。

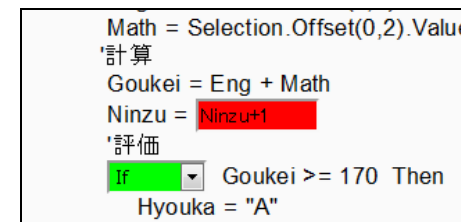


図 11 正誤の表示

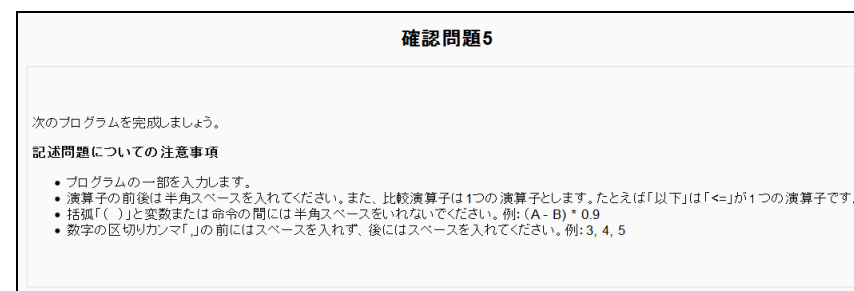


図 12 注意事項

3.3 多肢選択問題の実際の活用について

[MC] ボタンをクリックして作成された、多肢選択問題のタグから(図 8, 図 9), 解答が「If」で、「If」、「Else」、「ElseIf」、「End If」が多肢として登録されているタグが完成していることがわかる。図 13 に実際の問題画面(プレビュー画面)と図 14 に正

誤が表示された画面を示す。

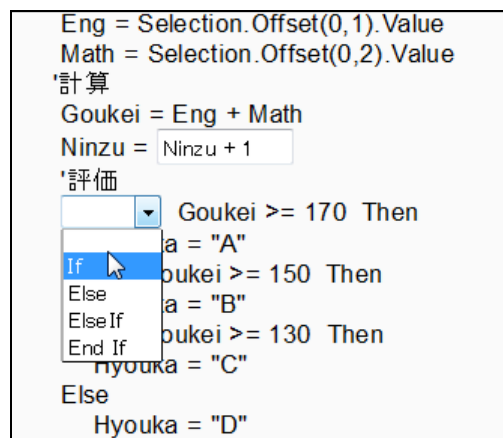


図 13 プレビュー画面

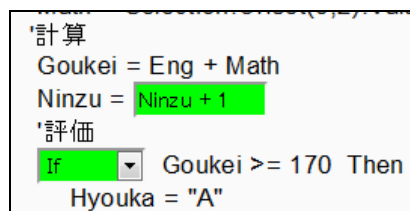


図 14 正誤表示

プログラム上は、多肢選択肢となるパターングループを表 4 のように用意した。エディタ内で解答となる箇所をドラッグし、[MC] ボタンをクリックすると、その解答を含むパターングループのメンバーが多肢選択子として記述されるように設定した。

表 4 パターングループ

グループ名	メンバー
グループ 1	If, Else, ElseIf, End If
グループ 2	Integer, Long, Single, Double, String
グループ 3	Do, Until, While, Loop, For, Next
グループ 4	+, -, *, /, ^, Mod, ¥
グループ 5	>, <, >=, <=, =, <>
グループ 6	True, False

記述問題と同様で、基本的な文法についての反復学習が目的であり、プログラム自体が分野に絞ったそれほど難しいものではないことと、学生が頭に入っているが、実際のプログラムでどれを使ってよいかわからないものに絞って多肢選択問題としたため上記の 6 つのグループでほぼ対応が可能だった。

4. まとめと今後

今回小テスト機能の穴埋め問題の中で、記述選択問題と多肢選択問題の 2 つのタグを効率よく作成するツールを作成した。既存のエディタを利用したことで、今までの操作と何も変わらず、問題作成や問題の登録などのその他の操作の一環として、タグの作成が簡単にできるようになった。ツールを作成することで、問題作成の負担は軽減された。

今回、Moodle の小テスト機能の利用目的が基本的な文法の反復学習ということだったため、問題文の中のプログラムも長くなく、ステートメントも短めのものを用意したので、記述問題となるプログラムの一部も演算子 1 つで対応が可能であった。多肢選択問題についても、学生が特に混同している箇所を多肢選択肢とする形式をとったため、グループの数もこの程度で問題はなかった。

今後は、もう少し問題の難易度をあげた場合や、演算子が増える場合、記述問題の記述が長くなる場合の対応ができるように改良したい。また VBA 以外の言語の場合にも対応できるように機能を追加したいと考える。

参考文献

- 1) Moodle ホームページ
<http://docs.moodle.org/20/ja/Moodle%E3%81%A8%E3%81%AF>
- 2) 井上博樹, 奥村晴彦, 中田平:Moodle 入門, 海文堂 (2009).
- 3) William H. Rice IV, (訳)福原 明浩, (監訳)喜多 敏博: Moodle による e ランニングシステムの構築と運用, 技術評論社(2009).
- 4) 濱岡 美郎: Moodle を使って授業する!, 海文堂(2010).
- 5) 山田 博文: Moodle を利用した授業時間外学習支援の試み, 岐阜工業高等専門学校紀要 42, 151-154, 2007-03-01.
- 6) 平塚 紘一郎: プログラミング教育における Moodle の活用, 仁愛女子短期大学研究紀要 43, 13-16, 2011-03-31.
- 7) 寺嶋 秀美: 教育支援ツールとしての Moodle の使用について-システム構築と使用結果-, 文化情報学: 駿河台大学文化情報学部紀要 17(2), 53-61, 2010-12.
- 8) 五月女 仁子: 文系学生に対するプログラミング教育への Moodle の活用, 教育システム情報学会研究報告 26(1), 37-40, 2011-05 .
- 9) 五月女 仁子: 文系学生のためのプログラミング教育の実践と報告 - Moodle の活用について -, 教育システム情報学会第 36 回全国大会講演論文集, 2011, 2011
- 10) 新開 純子, 早勢 欣和, 宮地 功: Moodle を基盤としたプログラミング教育のための穴埋め問題生成に関する検討, 電子情報通信学会技術研究報告. ET, 教育工学 108(247), 5-10, 2008-10-10.
- 11) 三浦 友司, 嶋津 央礼, 甲斐 博: xfy における Moodle 小問題作成支援環境の開発, 電子情報通信学会技術研究報告. KBSE, 知能ソフトウェア工学 110(305), 31-36, 2010-11-17.