

LMS を用いたオンラインテストシステムの活用

袁雪*1・原田実里*1・浅本紀子*2

*1: お茶の水女子大学理学部情報科学科

*2: お茶の水女子大学大学院人間文化研究科

©Key Words Moodle, STACK, ポテンシャルレスポンスツリー

1. はじめに

インターネット接続環境が一般化した今日、Web に教材を置いて授業の補助や学生の自学自修に利用する、いわゆる e ラーニングの利用も増えている。発表者らの通う大学でも、LMS(Learning Management System)のひとつである Moodle が教務システムの一部として導入されている。e-ラーニングシステムを用いた学習では、自主性が問われモチベーションの維持が難しくなりがちなため、学生が意欲的に学習に取り込むための工夫が必要である。

LMS には学習支援に利用される多くの機能があり、本研究では、学生が自由な時間や場所で利用するオンラインテスト機能について取り上げる。今回、Moodle で利用される小テスト、特に数式の利用が可能なオンラインテストシステムである STACK を利用し、教師、学生それぞれへの利用支援を考えた。ポテンシャル・レスポンス・ツリーの可視化及び作成用 GUI 補助ツールの導入、学生の成績を分析してアドバイスを与え意欲を向上させる機能の追加について発表する。

2. e-ラーニング

e-ラーニングとは、様々な形の教材をインターネット上で配布する新しい教育方式である。教師と学生にある程度のコンピュータ知識が必要となることや、導入する際にコストがかかるなどのデメリットがあるにもかかわらず、半数以上の国立大学で、e-ラーニングシステムを導入している。さらに、より効率的な学習を求めため、e-ラーニングと従来の対面型授業を融合した混合型授業も行われている。

2.1 Moodle

Moodle(Modular Object-Oriented Dynamic Learning Environment)とは、GNU GPL のもとで配布されているオープンな LMS である。日本国内の大学や高専など高等教育機関で採用するところが増えているが、近年は教育機関以外の公的機関や一般企業での利用も増えている。特に、いままで商用の e ラーニングシステムを利用していた教育機関でもライセンス更新料の負担軽減のために Moodle に乗り換える動きもある。お茶の水女子大学でも、2008 年より Moodle が教務システムの一部として利用されている。この Moodle に機能を追加し、より使いやすいものにするを考える。

2.2 STACK

STACK(System for Teaching and Assessment using a Computer algebra Kernel)とは、バーミンガム大学の

Christopher Sangwin が中心となり開発した、数学のためのオンラインテストシステムである。名古屋大学の中村らにより日本語化も行われている。STACK は学習過程管理システム(CMS)である Moodle と連携して動作する。ユーザ管理、コース管理は Moodle が行い、STACK は問題の提供と受験結果のレポートを行っている。解答の正誤評価には数式処理システム(CAS)の Maxima、問題の登録・管理を行うデータベースは MySQL を用いている。

2.3 ポテンシャル・レスポンス・ツリー

ポテンシャル・レスポンス・ツリーとは、想定される学生の解答を処理するための機構である。学生の予想される解答(ポテンシャル・レスポンス)を互いに関連付けてツリー状にしたもので、学生の解答に対して正誤評価だけでなく、部分点を与え、解答に応じた適切なフィードバックを返すことができる。教師は学生の解答記録(レポート)を見て、学生がどこでつまづいているのか、どのような誤りが多いのかを調べ、今後の指導に役立てることが可能である。

3. 研究の概要

3.1 教師への支援

教師の負担を減らし、よりよい指導ができるように、以下の 2 点について STACK の改良を試みていくことにする。また、ポテンシャル・レスポンス・ツリーのツリー表示については、学生が復習をしやすくなる工夫もする。

• 教師向け補助ツール

問題作成が、手順が煩雑・Maxima の知識が必要などの理由で難解であるため、コンピュータにそれほど詳しくない教師にとってはハードルが高い。慣れている教師でも、細かい設定が多くやや面倒に感じる。負担を減らし、より多くの教師が STACK を活用できるようにするため、問題作成のための補助的なツールを開発する。本研究ではポテンシャル・レスポンス・ツリーの設定のためのツールを開発した。

教師が問題作成時に設定するポテンシャル・レスポンス・ツリーを、STACK の問題作成画面ではなく、あらかじめローカルで作成しておいた上で問題作成画面に上げることができるようなツールを作成した。

STACK には、問題を XML 形式にしてインポート、エクスポートできる機能が備わっている。今回作成するツールは、ポテンシャル・レスポンス・ツリーの構

成と、フィードバック等の詳細情報を設定しておき、それらの設定を書き出して、STACK にインポート可能なXML ファイルを生成するという操作を行う。(図1)

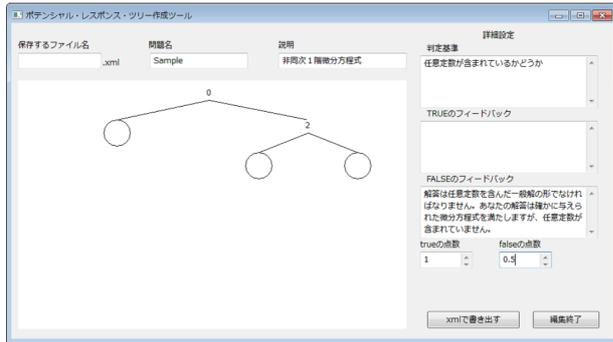


図1: ツリー作成ツール

ポテンシャル・レスポンス・ツリーのツリー表示
 学生は問題の解答を送信すると、その場で自分の解答に対するフィードバックと部分点を見ることができる。しかし、解答の判定の途中経過までは確認することができない。さらに、フィードバックは後で見ることができないので、復習をするのに不便になっている。また、教師は、問題の編集画面でしかツリーの詳細を確認できない。ツリーを概念図の形でわかりやすく表示するように改良し、学生のより効果的な復習と教師の作業の効率化をはかる。(図2)

ツリーの画像は、STACK の問題データベースから必要な情報を取得し出力する。それぞれのポテンシャル・レスポンスにカーソルを合わせることで、そのポテンシャル・レスポンスでの解答の判定基準、次のポテンシャル・レスポンスの番号、フィードバックを表示させることができるようにした。解答記録と合わせてツリーの内容を確認可能になったことで、復習や、どこでつまづいているのかがより確認しやすい形になった。

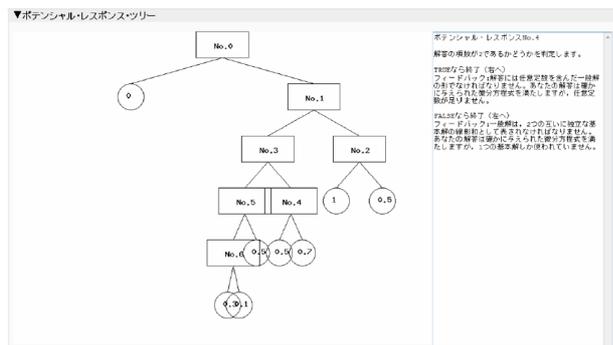


図2: ポテンシャル・レスポンス・ツリーの図

3.2 学習者への支援

つづいて、STACK を受験する側に立つ学生に着目した。勉強意欲が低下すると懸念する中、学生の成績を分析してアドバイスを与え、意欲を向上させることを目標とし、以下の機能を考えた。

- テストの全体成績を確認する機能
 本来教師側でしか見られないコース内の平均点を学

生にも見せ、自分のレベルを把握することができる。(図3)



図3: 自分の得点と平均点を比較

- 苦手分野を表示する機能
 学生が受験したテストの中から成績の良くないテストの分野と似たテストをすすめる。(図4)

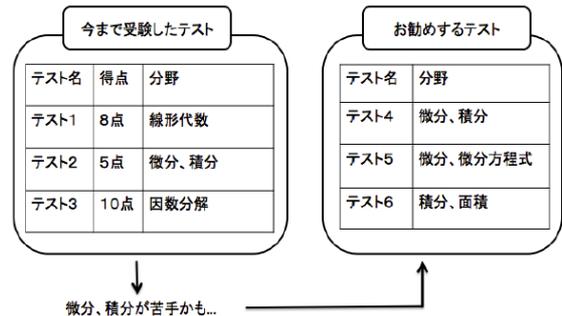


図4: 分野が似ているテストを表示

- 複数の受験結果の一覧を表示する機能
 テストを繰り返して受験した結果をまとめてグラフに表示する。成績のアップを実感できる。

4. おわりに

STACK はまだそれほど知られていないが、数学をよく使う理工系の学生にとっては便利なオンラインテストシステムだと考えている。e-ラーニングシステムを用いた学習には上で述べた利点があるが、自主性が問われ、モチベーションの維持が難しいため、本研究では学生が少しでも意欲的に学習に取り込むための機能を提案した。また、授業に利用する教師や問題作成者の助けとなる機能も提案した。今後はデータベースを十分に利用できる機能をさらに実装し、その効果进行评估していく予定である。

参考文献

- (1) 特定非営利活動法人日本イーラーニングコンソシアム 編:e-ラーニング白書, 東京電機大学出版局,2008/2009 年版
- (2) Moodle.org. <http://moodle.org/>.
- (3) 濱岡美郎:Moodle を使って授業する, KAIBUNDO,第2版, 2010
- (4) Ja STACK.org : <http://ja-stack.org/>
- (5) 中村泰之: 数学 e ラーニング-数式解答評価システム STACK と Moodle による理工系教育, 東京電機大学出版局(2010)