

診断テストを用いた数学復習支援システムの開発

Development of Mathematics Review Support System Using Diagnostic Test

社会情報システム学講座 0312003016 岩淵 直人

指導教員：市川 尚 阿部 昭博

1. はじめに

近年、学生や児童の学力低下が問題視されている。高等教育機関である大学においても学力の低下は顕著であり、解決すべき問題である。

岩手県立大学生においても情報学基礎 ABC の講義を受講しているときに、高校数学の知識不足で苦勞しているのを見かける。苦勞している理由として、専門高校の出身で数学 A のみ学習してきたり、普通高校出身であっても学習してきたことをすべて覚えているわけではないということが考えられる。そこで、本研究では、学力を評価するとともにその結果から学習者に対し学習コンテンツを示し、学習を促すシステムを開発した。

2. 先行研究

学力低下の解決案の 1 つとして、小松川¹⁾は、リメディアル教育教育支援のため、コンテンツ及びシステムを開発し、e-Learning を介した効果的な教育改善を図っている。開発したコンテンツは、READ²⁾ というサービスで無償提供されている。

READ は、大学・高等専門学校の初学者を対象とする基礎学力向上のための e ラーニング学習システムである。2007 年 1 月 25 日現在、中学数学・高校数学の学習コンテンツが稼働中である。一方で、高校数学のコンテンツが整理されているものの、READ そのままでは教材コンテンツまでの道筋が長いことや、大学の授業との連携を考慮したときに、必要な情報が整理されておらず、学習者が必要な知識を決定しなければならないといった困難が多い。そこで、READ の学習コンテンツまでのガイドを有するシステムを開発するに至った。

3. 授業分析

情報学基礎 ABC の講義にどのような高校数学の知識が含まれるかを洗い出すことを目的として、授業の分析を行った。まず、講義を講義回数毎に分け、その講義内容に高校数学のどの内容が含まれているかをまとめた。次に、講義内容どうしの関係を分析し講義間のつながりを講義マップとしてまとめた。

大学の講義分析が終了したところで、高校数学の

分析を行った。これは、大学の講義分析で洗い出された高校数学の知識を学習するうえで、その知識を学ぶための前提知識を洗い出すことや、学習の順番を決定することを目的とした。洗い出された項目は階層構造にまとめた。

行った分析の結果について、情報学基礎 A の担当教員 1 名に評価してもらい妥当であるとの結果を得た。そこで新たに高校数学の知識以外にも、論理的な考え方ができることが望ましいとの意見が出たが、今回はシステムに組み込まないことにした。

4. システムの設計・開発

4.1. システムの概要

本システムの目的は、学習者がシステムを利用することで講義を受けるための前提知識を独力で身につけることである。対象は情報学基礎 ABC の講義を受講している学生とソフトウェア情報学部に入學が決まった高校生を想定した。システムの構成図を図 1 に示す。

システムの流れとしては、まず学習者は講義に必要な数学の知識理解度を知るために自分に合った診断テストを行う。診断テストの結果から、READ の学習コンテンツが表示されるので、学習者は勧められた学習コンテンツを利用して必要な知識を独学で学習していく。学習者が知識を身に付けたと判断したならば、もう一度同じ項目のテストを行い、本当に知識を身に付けたかの確認を行う。

4.2. システムの機能

4.2.1 診断テスト機能

学習者は、まず診断テストを行い、不合格の内容を学習し終えた後、もう 1 度同様のテストを行う。テストには講義回テスト・講義別テスト・数学 A テスト・数学 B テスト・数学 C テストの 5 種類を用意し(表 1)、利用者の目的や時間にあつたテストを行うことができる。テストは高校数学の分析結果に基づき、必要な知識の最下層から問題が出題されていく。同じ階層からは 2 問ずつ出題される。2 問とも正解することで上位の階層の問題が出題され、必要な知識の最上位層の問題を 2 問正解することでテストに合格できる。問題を間違えた場合はそ

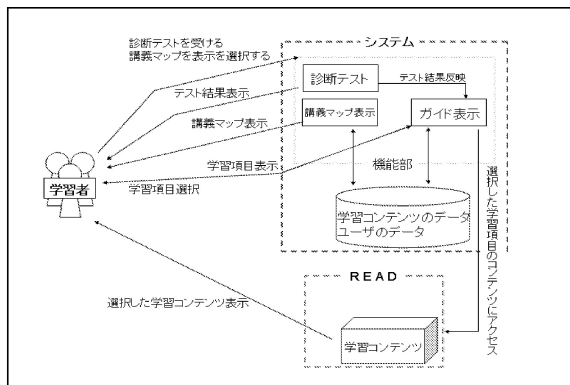


図 1 システム構成図

ここでテストが終了し、間違えた問題から上位の内容を要学習項目としてガイドに反映させる。

表 1 テスト一覧

種類	説明
講義回	講義 1 回分に必要な知識のテスト
講義別	1 つの講義に必要な知識のテスト
数学 IA	数学 IA の復習テスト
数学 B	数学 B の復習テスト
数学 C	数学 C の復習テスト

4.2.2 ガイド表示機能

READ は学習コンテンツに到達するまでの道筋が長く一度説明しただけで利用者がそのコンテンツにたどり着くのは困難である。そこで、診断テストの結果から学ぶべき学習内容を一覧できるガイドを提示することで、そこから READ の学習コンテンツを直接閲覧できるようにした。ガイドは左に省スペースで表示され学習者の学習の妨げにならないようになっている。ガイドと教材コンテンツを図 2 に示す。

4.2.3 講義マップ表示機能

学習者が、どの講義回のテストを合格し、各講義内容が高校数学のどの知識を必要としているかを視覚的に解りやすくするために講義マップを表示する機能を設けた。はじめに、大学の講義のマップが表示され、次に大学の講義マップ上の講義内容を選択することで、高校数学のマップが表示される。また、高校数学のマップ上の単元を選択することで、その単元に含まれる学習内容が表示される。マップ上の各項目はテストの合格状況に応じすべて色分け表示されるようになっている。

4.3. 開発環境

システム本体は PHP4.3.11 を用い、講義マップは Macromedia Flash MX を使用し開発した。各データの管理には RDBMS の MySQL4.0.20 を用いた。

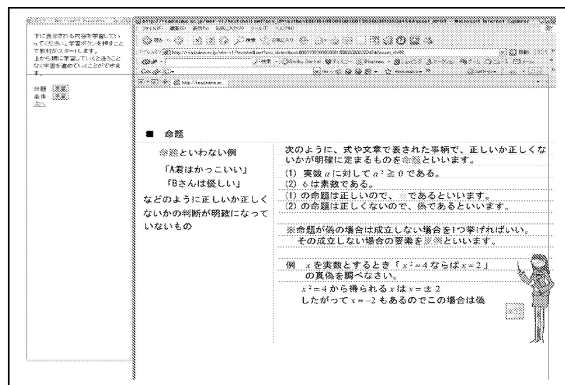


図 2 ガイドと教材コンテンツの図

5. 評価

情報学基礎 A のコンテンツを開発した段階で、本研究室の学生 2 名に動作確認を行った。

評価は、研究室の学生 6 名を対象にシステムを使用してもらい各機能についてのユーザビリティとシステムの有用性を問う 5 段階評価と自由記述のアンケートに回答してもらった。

その結果、ユーザビリティの面では平均が 4 以下の項目が 2 つあり、学習コンテンツの表示、テスト開始に至るまでの操作に問題があることがわかった。また、有用性面では全ての項目の平均が 4.5 以上であり高評価であったが、自由記述において、マップによる講義の関係性が理解できない、リンクを張っていない講義についての説明がほしい、などの意見が出された。

6. おわりに

本研究は、学習者がシステムを利用することで講義を受けるための前提知識を独力で身につけることを目的としシステムの開発を行った。評価の結果から、本システムを用い学習を進めることは有用であることがわかった。

今後、評価結果を元にシステムを改善し、開発の行われていない情報学基礎 B, C についてのコンテンツの開発を進めるとともに、実際に講義とあわせて運用することで、システムの有用性を改めて評価する必要がある。

参考文献

- 1) 小松川 浩, 理工系の知識共有に向けた e-Learning の実践研究, メディア教育研究 第 1 巻 第 2 号, 11-22
- 2) NIME 独立行政法人 メディア教育開発センター, READ, <http://read.nime.ac.jp/wbt-v1/login.do> 2007.1.25