

インタラクティブなクイズによる力学の理解度の調査

筒井 達郎 (15807047)

1 はじめに

1.1 研究背景

高等教育で、現在 e-Learning が大学や企業で取り入れられている。青山学院大学でも、英語の勉強に e-Learning を使用しているが、そもそも e-Learning は、教師などによる教材等の保管・蓄積、学習者への教材等の配信、学習履歴、小テスト・ドリルなどを統合的に管理できることが特徴である。その代表的な例としてマサチューセッツ工科大学（以下 MIT）の OCW（OpenCourseWare）という講義教材公開ページが挙げられる。そして、日本でも 2006 年には、9 校の日本の大学が中心となり JOCW（日本オープンコースウェア・コンソーシアム）を設立し、日本の大学の講義資料の閲覧が可能となっている。

そんな中、工学的知識の分野における e-Learning の質は、決して高いものではない。2007 年には代表者・佐久田博司らは工学分野の力学における学習トレーニング用アプリケーションを開発した [2]・[3]・[1]。このアプリケーションは、工学分野の知識を獲得するべく、クイズ式の問題を出題するものである。この研究の詳細は「既存の研究」にて記述する。

今まで、工学系の分野において、測定専用、または学習専用のアプリケーションは存在したが、測定と学習を同時に行えるものは存在していなかった。図形理解のための教材として、Mental Rotation Test (MRT) と Mental Cutting Test (MCT) があるが、これは、個人または Group の図形認識能力を測定するためのものである。MRT は図形を回転して立体的にとらえることができるかどうかを確認するものであり、MCT は図形を切った場合の切断面を理解できるかどうかを確認するものである。

1.2 研究目的

本研究では、既存のアプリケーションを改良し、知識獲得のためのトレーニングと測定を同時に行えるようにすることと、そのアプリケーションを用いて、大学、大学院の学生を対象として実験を行い、力学の理解度を大学別、国別、男女別などで調査・分析することを目的とする。

2 既存の研究

既存の研究として、研究背景でも触れたように青山学院大学と MIT との合同研究で佐久田博司らが開発した Beam Master 2007 というアプリケーションがある。このアプリケーションは、カタログ形式とクイズ形式の対話型 Web アプリケーションによって、構造設計における最も基本的な構成要素である「はり」の基本特性の知識の整理、および知識獲得のための基盤ライブラリによって構成されているものである。図 1 は、「はり」モデルのカタログである。

その研究では、機械・構造設計に必要な深い知識獲得のためのハンドブック作成と、知識フィードバックのための確認用クイズシステムを開発することが目的であった。そのため、知識獲得を助ける学習と一緒にその測定を行うことまでは目的としていなかった。しかし、学習の最終段階において、「Beam Master 2007」によって知識獲得を図るという方式は、現在の OCW などの教材内ではなく、より深い知識を得ることが可能であると、日米教員間で考察されている。

アプリケーションの問題は、JavaApplet と JavaScript によりランダムに作成されるようになっている。

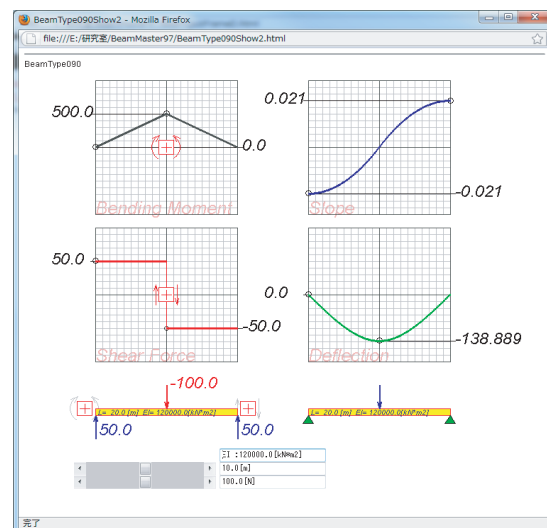


図1 「はり」モデルのカタログ

2.1 既存のシステムの問題点・改善点

既存の Beam Master 2007 には、以下のような問題点、もしくは改善点がある。

- データベースが備わっていないので、記録が残らず、

学習者はテストを1回受けた後のフィードバックのみの対応で終わってしまう

- データが残らないため、過去の自分の記録や他者の記録との比較ができない
- 各々のページにおいて説明がなく、わかりにくい
- 日本語(多言語)対応ができていない

1つ目と2つ目の問題点は、データベースに関する問題。既存のシステムは、学習者が10問テストを行ったら10問分のフィードバックを行い、記録を消去してしまう仕様にしてあるためである。3つ目の問題点は、各々のページには、次に何をすればよいのかが書かれていないという点である。最終的に多くの人に配信し、問題を解いてもらうものなので、ユーザーインターフェースをもっと分かりやすくすべきである、と感じたためである。4つ目の問題は、3つ目の問題でも言ったことだが、実際にこの調査を行うのは、日本やアメリカだけではない。今は英語で表示しているが、英語がわからない人もいると思われる。

3 提案するシステム

既存のシステムの問題点・改善点に基づいて、提案すべきシステムについて考えてみる。

- データベースを加える
- ユーザー登録を行えるようにし、そしてユーザーである、ないに関わらずテストを行えるようにする
- ホームページのインターフェースをわかりやすく作り変える
- 多言語対応を行い、世界中でアプリケーションを使えるようにする

の4点が挙げられる。

ユーザーの新規登録の際には、ユーザー名、年齢(生年月日)、性別、職業、学校、学年、国を記入事項とし、その情報をもとにデータベースを構築するようにする。

テストを受けるのに、ユーザー名が無くても構わない仕様を付け加えるのは、お試し感覚でできる手軽さが、利用者を増やすことにつながると考えるためである。既存のシステムがJavaAppletとJavaScriptを使用しているので、データベースはMySQLとJavaScriptで作成する。

3.1 Java Applet

ネットワークを通じてWebブラウザに読み込まれて実行されるJavaアプリケーションの一種。HTMLで記述された静的なWebページでは表現できない動的な表現が可能となる。ユーザーのハードディスクを読み書きしたり、他のアプリケーションソフトを起動したりできないよう

になっている。

3.2 JavaScript

ほとんどのWebブラウザで利用できる唯一の言語で、動きや対話性を付加することができるオブジェクト指向言語。

4 今後の展望

今後の展望の最初の段階としては、システム改変が不可欠である。そのため、「提案するシステム」で記述した内容がそのままシステムの面においての「今後の展望」となる。

システムの改変を終えた後は、調査を行う。調査の面での展望は以下の通りである。

- 青山学院大学学生に協力してもらい、データを集める
- MITにも同様にアプリケーションを配布し、実験を行う
- ネットに配信し、世界中の記録を取る

3つ目の「ネット配信」は、調査の第一段階、第二段階での結果をもとに、更なる改良を加え、多言語に対応させた後行うと考えている。

そして、第一段階の青山学院大学学生への協力は、そもそもこのアプリケーションが力学系の問題を基本としているため、機会創造工学科に協力を依頼するつもりである。

参考文献

- [1] Sakda Chaiworawitkul 矢吹太郎佐久田博司. 日米大学院のプロジェクト型演習の実施環境. 私情協平成18年度大学院教育・情報戦略大会 B-2, 2006.
- [2] 佐久田博司志村主. Webページでの質疑応答学習支援システムの開発. 第69回(平成19年)全国大会講演論文集, 第4巻, pp. 687-688, 2007.
- [3] 矢吹太郎 佐久田博司辻賢. Webページへのアノテーション付けによる学習支援システムの開発. 第69回(平成19年)全国大会講演論文集, 第4巻, pp. 453-454, 2007.