

能力対応型・双方向性力学教育支援ツールの構築

ー土質力学を事例としてー

長崎大学工学部 正会員 棚橋由彦 長崎大学工学部 正会員 古賀掲維
長崎大学大学院 学生員 中田啓介 長崎大学工学部 学生員 西浦 啓

1. 本研究の背景と目的

今日、全国のほとんどの大学ではコンピュータネットワーク環境や視聴覚教室の充実、またインターネットの発展もめざましいものがある。しかし、この環境を有効に利用している力学教育は少なく、板書主体の講義で個々の学生の能力に応じた講義ができないといった問題を抱えている。また学生にとっても講義内容の実社会での適用が想像できず、「動機付け」が無いことも一因となり、最近の学生の力学教育に対する理解能力は低下する一方である。

その対処法は種々論じられているが、上記の問題を解決するための一つの手段として、土質力学ホームページと、双方向性教育支援ツールの構築を行うことにした。本研究の目的は、力学講義の内容や写真等を通しての解説、個人のレベルに応じた演習問題の掲載、自動採点、及第点を取れば模範解答を公開することで現在の授業形態では果たせない部分を解決し、より高水準での力学教育を提供することにある。WWW上に力学教育のホームページ(以下 HP と略す)を展開し、講義で利用することで学生に能動的な学習を促し、写真等資料の掲載により実社会での「土質力学」の適用例を想像し易くし、「動機付け」を意図した。また電子メールを利用した教官と学生とのコミュニケーションの構築により、学生個々の能力、理解度を知ることができる。

2. 土質力学 HP の構成と内容

力学教育の事例として「土質力学」を取り上げた。4年前から作成・公開している地盤環境研究室の HP に追加する形式で土質力学 HP を作成・構成した。

研究室 HP の Education にアクセスすれば、最初に土質力学トップページ(図 - 1)が現れる。HP アドレス(http://www.ungra.gel.civil.nagasaki-u.ac.jp/cgi/Education_top.html) から自分が学習したいページ、土質力学 I、土質力学 II、演習コーナーへ移動することが可能である。土質力学 I、II は、概念的に①Standard course、②Primary course、③Advanced course に大別されておりユーザーの利用目的に応じた内容に整理されている。

① Standard course には土質力学の講義とほぼ同レベルの説明や式の誘導を展開し、授業の予習や復習に役立つように作成した。内容は過去の土質力学の講義から抜粋し、昨年度作成された第 1～5 章と今年度作成した第 6 章：土の強さ、第 7 章：土圧、第 8 章：斜面安定の全 8 章で構成される。今回作成した Standard course の一例を図 - 2 に示す。

② Primary course は土質力学の実社会での利用法やそれに関連する話題の紹介を展開し、Advanced course はより掘り下げた内容の式の誘導や応用問題を展開し、より高度な学習を目指す学生が利用できるようにした。

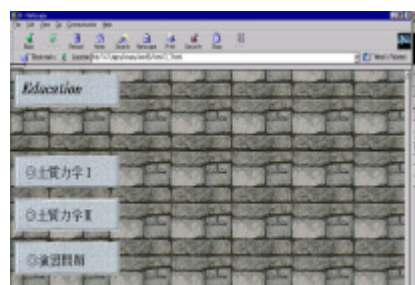


図 - 1 土質力学 TOP ページ



図 - 2 土質力学 II の一例

キーワード：教育支援ツール，土質力学，能力対応型，双方向性

連絡先：長崎市文教町 1 - 14 長崎大学工学部社会開発工学科，Tel: 095 - 847 - 1111, Fax: 095 - 848 - 3624

5. 双方向性教育支援ツール

双方向性教育支援ツールを作成するにあたり、掲示板と演習コーナーの 2 種類を考えた。演習コーナーは穴埋め問題と誘導問題の 2 種類で構成されている。穴埋め問題は、解答選択式で表現し、誘導問題では誘導途中に出てくるキーワードとなる数式を入力させる方式を取っている。その回答は C G I プログラムに受け渡され自動採点を可能にしている。採点方法は穴埋め問題が選択肢の判別、誘導問題が文字列の判断によって行っている。ここで基準点以上の者にはパスワードを発行し、別ページにてパスワードを入力する事で模範解答閲覧のページへのアクセスを可能とした。ここでのパスワードの認定にも C G I プログラムを用いることでより効率的な作業が実現できた。演習コーナーを図-3,4 に、また、模範解答のページの一例を図-5 に示す。掲示板についてはツリー型の掲示板を作成・設置した。新規投稿の質問にはそれと分かるように“New”マークを表示し、新規の質問に対し見落としがないように作成してある。この“New”は 5 個まで表示するようにしている。掲示板自体にも検索機能を設けて、過去、掲示板に書き込んでいる内容の検索を可能とした。これにより、類似した質問等の存在の有無を確認でき、その内容を閲覧できる。今回作成した掲示板を図-6 に示す。

この 2 種類のプログラムを効率的に構築するため、Perl を用いた。

6. 著作権問題

この HP は営利目的ではなく、「土質力学」に関する教育支援ツールとして教官・学生両有の利用を目的としている。HP に掲載する文章、語句、式は全て過去の土質力学の講義ノートから抜粋しており、著作権に関する問題はない。

7. まとめ

2003 年に向けて、小・中・高校の教育課程が新しくなり、高校に新教科『情報』が設定され、すべての高校生が「情報 A」、「情報 B」、「情報 C」のうち、少なくとも 1 科目を必ず学ぶことになった。このように社会的に情報教育の重要性が裏付けされたなかで、教育支援ツールとしての HP の作成により、インターネットを介しての教育システムに一つの方向性を示せたのではないと思う。本 HP の利用により、より高度な土質力学教育体系の構築に役立てれば幸いである。今回、能力対応型・双方向性システムのコアは作成できたが本システムについては今後改良、発展の余地がある。

8. 今後の課題

今後の課題として、「土質力学」全章に Primary course と Advanced course を作成することとその充実化がある。将来課題としては、“100 の問題の中から無作為に 5 問選び、演習問題を解く”といったことや、今回は時間の制約上実行することが出来なかったが Advanced course と演習コーナーの統合を図ること、さらには「キーワードの判断」を上手く C G I で処理することにより本来人間の判断が必要となってくる文章問題の C G I による自動採点などが残されている。



図 - 3 穴埋め問題の一例



図 - 4 誘導問題の一例



図 - 5 模範解答の一例



図 - 6 掲示板