

パソコンを活用した演習ソフトの改善

八戸工業大学 正会員 長谷川 明

1. はじめに

著者が担当している構造力学は、土木工学の基礎的教科の一つであって、後に学ぶ応用的あるいは実際の教科を理解するために必須の知識である。このため土木工学を学ぶ学生には、ぜひ理解してもらいたい教科である。特に土木工学全般がソフト化、選択化する中では、従来のように指導すべき範囲全部を必修とすることはできないため、多くの学生に最小限の知識を伝えることが指導の中で大きいウエイトを占めている。また、この教科の講義には数式が多く用いられるため難解であるとの印象を学生は受けている。

この教科に対する理解力を高めるためには繰り返しの演習が有効であると考えられ、これまで実施されている。しかし、受講者が多いなかで演習を指導するときには、①指導者による一人当たりの個別指導時間が短い、②レポートや小テストを課題として提出させても、それを評価・整理するためには指導者に多くの時間が必要となる、③理解の程度が一律でないため、個々の学習進度に対応することが困難である、などの問題を抱えている。このような問題が解決されずに演習が実施されると、学習効果が低下するだけでなく、学習意欲の低下あるいは指導者側の指導改善努力の低下、さらには演習を受ける側と指導する側の信頼関係の低下につながる恐れがある。

そこで、このような問題を解決することをめざすために、パソコンを利用した演習システムを構築することを検討し、前回のシンポジウムで述べたようなパソコンの台数が限られている場合に対応した1台のパソコンを同時に2人で利用できる構造力学演習ソフトを開発した¹⁾。

しかし、この演習ソフトで利用できる画面への表現は、パソコンの持つ文字やグラフィックに限られている。このため、表示すべき情報の表現力が乏しく、①細かい表現ができない、②表現しようとするプログラムが複雑になるなどの問題があった。そこで、これを解決するため静止画像を取り入れて出題の表現を豊かにし理解度を高める演習ソフトの開発を行った。

本文は、このプログラムの開発の概要と利用について述べたものである。

2. 利用装置とプログラム言語

本学には、計算機利用の指導と計算機支援演習装置として、写真-1に見られるようなパソコン・ラボが開設されている。このラボ（教室）は2教室で構成され、各々の部屋にパソコン（一方はPC9801RX、もう一方はPC9801RA、いずれもNEC製）が51セット（学生用50セットと教員用1セット）設置されている。それぞれのパソコンには40Mバイトのハードディスクと2ドライブの5インチフロッピーディスクドライブがあるため開発されたプログラムはハードディスクに登録させ、他の指導内容とはメニューで選択できる方法で利用できる。

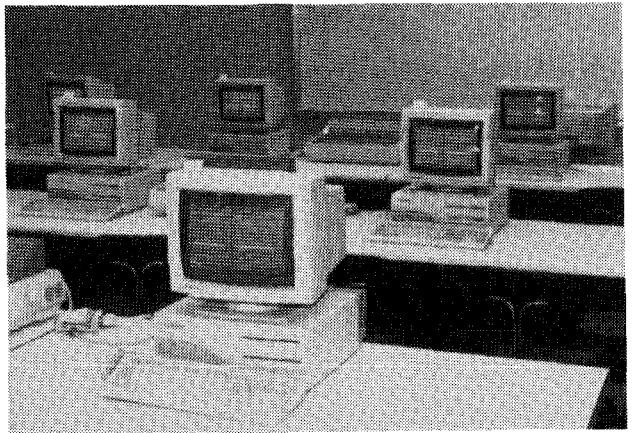


写真-1 パソコン・ラボ

また、それぞれのパソコンには640*400ドットのカラーディスプレイがついているため、問題の提示や解説の表示にカラーを使え、理解しやすい演習プログラムが可能である。なお、数台のパソコン毎に1台のプリンターがついているため、不明な問題をハードコピーして持ち帰り検討しなおすことができる。

本プログラムは、このような施設で利用されるものとして開発した。

開発したプログラムは、手軽であること、プログラムが容易に理解できること、グラフィック表示が豊富であるなどの理由からBASIC言語で開発することとした。

3. 静止画像を取り組んだ演習ソフト

これまでの演習プログラムでは、出題はパソコンに備えられている文字とグラフィック機能を活用して行われてきた。このため、文字の大きさが自由に使えない、詳細なグラフィック表示は容易に行えないなどの問題があった。そこで、このような問題点を解決するため、出題に静止画像を取り入れることを考え、これを演習プログラムに導入するためのプログラムを開発した。

開発に利用した装置とソフトを表-1に示す。静止画像の作成には、イメージスキャナーを用いる方法と画像編集ソフトで直接画像を作成する方法を取った。

表-1に示すイメージスキャナーは白黒でしか読み取れないが、カラーで読み取れるとより表現力が豊かとなる。今回は白黒の画面を画像編集ソフトを使って若干の色付けを行って表現している。イメージスキャナーで入力された画像は画像編集ソフトを利用して、文字を挿入したり色付けを行ったりして演習プログラムにふさわしい画像に改善している。

直接画像ソフトを活用して画像を作成すると、プログラムを作成してグラフィック表示することに比べると容易に作成できしかも画像を見ながら作業ができる利点がある。

できあがった画像データはR. G. B. の3色で構成され、それぞれ32000バイトの容量を有するデータとなる。本プログラムはこのデータを直接画面の表示データ領域であるVRAMに読み込む方法で画面に出力させている。

作成された演習ソフトを利用する装置は2.で述べた装置と同一である。

表-1 利用した機器とソフト

品 名	備 考
イメージスキャナー	PC-IN502(NEC)
パソコン	PC9801RA(NEC)
画像編集ソフト	Z's STAFF KiD98(7741)

3.1 利用例

写真-2は、参考資料に印刷された図をイメージスキャナーで読み取り、これを画像編集ソフトで必要部分を切り取り、さらに必要な文字を付加させた利用例である。このような詳細な図をこれまでのようにプログラムを使って文字やグラフィックで描くことは容易ではない。しかしイメージスキャナーで図面を画像として取り込むとこのように伝えたい情報が複雑な場合にも対

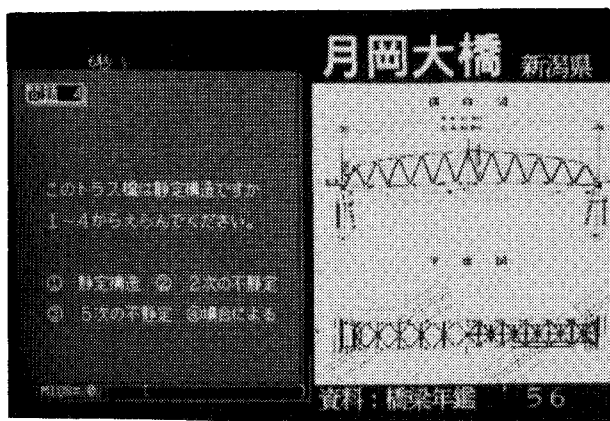


写真-2 図面の利用

応することができる。写真-3は、参考資料から写真をイメージスキャナーで取り込んだものである。このように、印刷物に書かれた図、表あるいは写真などを使った演習ソフトの作成が可能であり、従来に比べて出題側にとっては手軽に問題作成ができ、学生側には理解しやすい出題内容となる。また、写真-4は画像編集ソフトで作成した画像を取り入れた問題で、文字の位置と大きさが自由にできることやマウスを使って簡単にグラフィック表示ができるなどの利点がある。

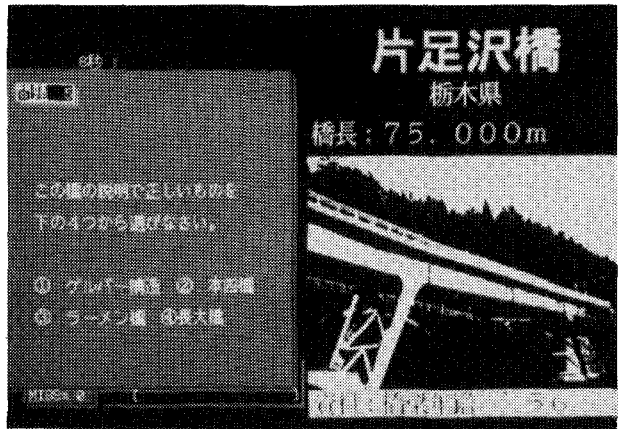


写真-3 写真の利用

3.2 開発されたプログラムの特徴

演習ソフトに静止画像を利用することによる効果と主な特徴は次のようにまとめられる。

- ① 出題内容を画像で表現することにより、従来の文字等による表現に比較し理解しやすい。
- ② 画像編集ソフトを使って、詳細なグラフィック表示が手軽に作成できる。
- ③ 画像編集ソフトによって任意の位置に任意の大きさの文字が書ける。
- ④ 教科書などの印刷物から問題が取り入れられる。
- ⑤ 問題の修正も簡単に行うことができる。

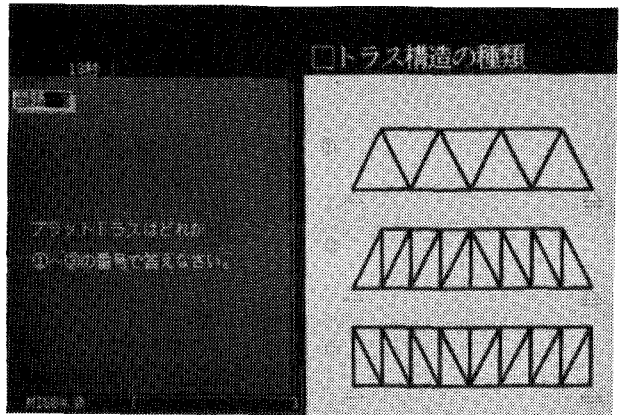


写真-4 画像編集ソフトの利用

3.3 問題点とその対応

このような静止画像を利用した演習システムの問題点としては、容量と表示速度の問題がある。

画像データは既に述べたように大きな容量を必要とするものであるから、計算機の容量の問題を抱えることとなる。一つの画面に32,000×3=96,000バイトが必要なためフロッピーディスクではたかだか10問しか保存できない。このため多量のデータが保存できる周辺機器の利用を必要とする。その一方、低容量での画像の利用を検討しなければならない。出題のスピードについては今回利用の対象としている装置では、出題表示に数秒かかるが、とくに問題はないと考えている。なお、前回述べたような2人用のソフトには画面が狭く利用できない問題があり今後改良が必要である。

4. おわりに

パソコンを演習の支援装置として利用するための演習ソフトに関する改善として、静止画像を利用する方法について述べた。

多人数を効率的に指導して、より良い教育的効果をあげるためには補助的機器を利用することも、一つの方法と考える。補助的機器を利用することは学生と指導者の接点を減少させるものと考えがちであるが、利用方法によっては、逆にささいな問題点の対応にこれらの機器があたりことによって、学生と指導者の深く効果的な指導の機会を生み出すものと考えられる。

多人数の演習を指導する上で、従来の板書、ノート、レポートという指導とここで述べたパソコンを活用した演習はバランスのとれた役割分担を与えながら利用することが必要であると考え。また、その運用には常に教育的配慮が必要で、本来の演習の目的を十分認識した運用が必要である。

本文で述べたようなソフトの改善は、ハードやソフトの進歩に対応したものである。最近のパソコンの発展をみると、静止画像だけではなく多くのメディアを共存させて活用できるマルチメディア化されたパソコンが開発されている。このため、今後は音声や動画を有効的に活用されるソフトの開発も必要と考えられる。

このような教育演習ソフトの開発によって、学生は各自の自由時間に学習したり、あるいはパソコンを所有している場合には、自宅での学習にも役立つものと考えられる。

今後の運用を通しさらに有効的なソフトの改善を進めたい。

このソフトの作成にあたっては多くの本学卒業生の協力をいただいた。ここに感謝申し上げます。

【参考文献】

- 1) 長谷川明：1台のパソコンを2人で利用する演習プログラムの開発，第17回土木情報システムシンポジウム，1992