

パソコンによる示範教育システム

— 土木における実践 第一報 —

廣 川 一 巳*・前 川 静 男**

Personal Computer-Assisted Learning system by way of showing an example.

— Practice on Civil Engineering Part 1 —

Kazumi HIROKAWA・Shizuo MAEKAWA

要 旨

教育方法には、いろいろな方法があるが、一つの試みとしてパソコンによる示範教育システムを作成したので、土木工学科での実践例を含め報告するものである。

Abstract

As an attempt to improve a teaching method, we develop Personal Computer - Assisted Learning system by way showing an example.

This report shows an outline of system and describes results that we applied it on civil engineering education.

1. ま え が き

最近の科学技術の発達はめざましく、その時代に適応した新しい教育方法が必要となる。しかし、今までの教育方法が良くないというわけではなく、より理解を深めるため、補助的な教育機器を使用すると有効となる。そういったものの中に、CAIなどにみられるコンピュータを使った教育法が多くなっている。ここでは、電気通信大学で行なわれている示範教育法¹⁾について、導入し検討した。

この示範教育法とは、教師が「範を示す」ということから名付けられた教育方法で、言葉だけでなく、ビデオ、スライド、OHPなども入るわけだが、質疑応答などの過程に生じた疑問に答える教材を適時に、しかも分りやすく提示することが必要となる。するとコンピュータを利用したものであれば、検索が早く、動きのある画面を簡単に、写し出すことが可能となる。

本校の示範教育システムはパソコンを利用し、

フロッピーディスクに格納されている教材プログラムを授業の流れに応じ、検索し、実行し、結果をプロジェクターなどで、スクリーンに示すことで、教育効果を高めようとするものである。さらにパソコンという、比較的簡単に扱えるのも TSS 方式とは異っている点も特徴である。このパソコンによる示範教育システムを開発したので、土木工学用教材プログラムの作成と実践を報告するものである。

2. システムについて

2-1 設計方針

教官が使いやすいシステムであり、学生にとっては、見やすく、わかりやすい表示であることを考え、次の点を留意した。

- (1)パソコンの機能、特徴を生かしたシステム
- (2)授業経験を教材の中に生かす
- (3)実行結果を見やすく、わかりやすいものにする
- (4)利用者が簡単に検索できるような入出力方法とする

* 土木工学科 助 手

** 土木工学科 教 授

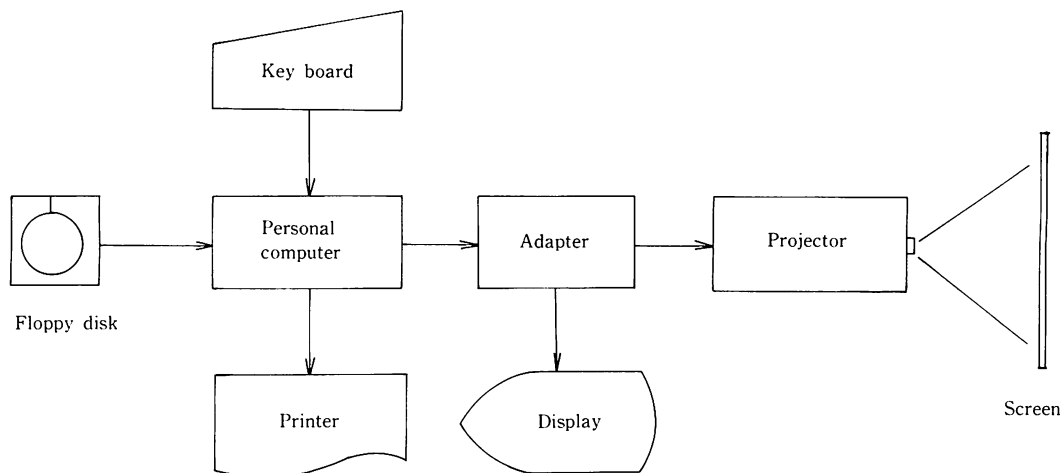


図-1 ハードウェア構成

(5)現有施設、設備を活用

している。

2-2 ハードウェア

システムのハードウェアは図-1に示すとおりで、プロッピィ内の教材が検索され、プログラムが、実行後、結果は、ディスプレイ又は、プロジェクターによりスクリーンに写し出される。

今回作成したプログラムは、漢字を多く使用しているため、パソコンから出力された信号が、うまく、プロジェクターをとおり、スクリーンに写し出すことがむずかしく、高解像のプロジェクターが要求される。そのため今回は、ディスプレイを利用し、5～6名による少数学生による示範教育となった。

2-3 システムのソフトウェア

ソフトウェアは大別して、教材検索プログラムと教材プログラムである。本報告はそのうちの教材プログラムである。

2-4 本システムの特徴

本システムによる示範教育法の特徴を次に述べる。

- (1)教師が臨機応変に教材を検索し示範できる
- (2)学生の注意を一点に集中出来る
- (3)学生の理解度に応じ、細かく実行したり、反復したりすることが可能
- (4)シミュレーション、図、表などを表示出来るので、ほとんどの教科に利用可能である。
- (5)全員異なる問題による演習が出来る。
- (6)色あい、動きを利用した表示を効果的に利用

3. 教材プログラム

すでに土木工学科では、1980年より、コンピュータを使った、「全員異なる問題」演習方式²⁾を実践してきたわけだが、さらに、示範教育システムを加えた教材を開発した。今回は、コンクリートの配合設計、主として試的配合設計法についての教材についてである。次に、この教材の特徴を述べる。

- (1)パソコンという対話型処理のメリットを生かし、BASIC言語で、しかも、漢字、グラフィックを自由に使い、みやすい画面とした。

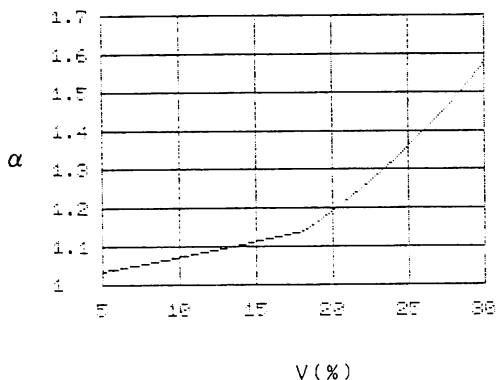


図-2 割増係数と変動係数

上図または $\alpha 1$ 、 $\alpha 2$ より予想変動係数に対する割増係数が求まる。
これを $\sigma r = \sigma c k \times \alpha$ に代入すると配合強度 σr が求まる。

図-2 割増係数と変動係数の関係を示すディスプレイ上の図をハードコピーしたもの

- (2)対話型のメリットを利用し、教官の判断で、いろいろなケースの示範を出来るようにした。
- (3)割増し係数を求めるところでは、変動係数との関係を式を示し、グラフィック機能を使い図-2のような図を見せ理解を深めようとした。
- (4)流れ図を中心に設計の流れがわかりやすいように、色を変えどういう順序で設計していくかをはっきりさせた。
- (5)表をふんだんに使っているため、参考表などを見なくても、設計が出来るようになっていく。

4. 実践結果及び考察

高解像のプロジェクターがないため、5～6人のグループについて実践してみた。そのときの学生の反応をまとめると次のようであった。

- 1) コンピュータを使ったシステムということに興味をもった。
- 2) 流れ図(図-3)で色が変わっていくのでわかりやすい

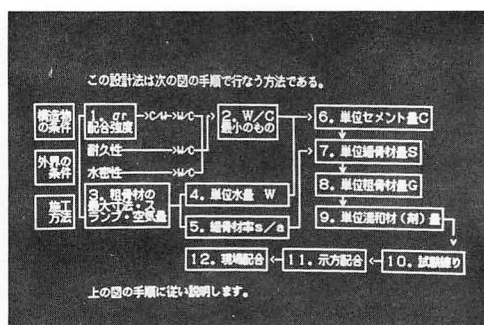


図-3 流れ図のディスプレイ写真

***** 表-1 *****

コンクリートの種類	構造物の種類	粗骨材の最大寸法 (mm)	スランブ (cm)
無筋コンクリート	マシブなコンクリート	80-100	5
	かなりマシブなコンクリート	50-80	9
	厚い版	40-50	5
鉄筋コンクリート	一般の場合	25	5-12
	断面の大きい場合	40	2.5-10
	水密を要する場合		8以下

その他、コンクリートの種類には、舗装コンクリート、ダムコンクリート、海洋コンクリートなどがある。

図-4 文字の多い表のディスプレイ写真

- 3) 表については、図-4に示すように、字が多いものは、多人数で利用するには、見にくい、しかし、1人で学習するうえでは、本を見なくても出来るので良い
- 4) カタカナより漢字のほうが見やすい
- 5) 図をつかうとわかりやすい。たとえば、図-2のような、点を連続して打点していくプログラムなど

以上のことを参考に示範教育システムの効果について考えていると

1. 今までのOHP、スライドなどちがいが、コンピュータを使っているという点も含め、めずらしさという点で学生が興味を示した。
2. 色を変化させながら設計の流れを示したという点が、設計手順の説明を理解させるのに有効であることがわかった。しかし、プロジェクターを利用したシステムでは、室内が暗いため、ノートをとるなどのことがなくなるため、同じ図をプリントにして渡しておくより効果的と思われる。(ディスプレイを利用した場合も、ノートをとらない可能性がある。)
3. 式だけでは理解しづらいものを、図にすると理解が深まる。
4. 見たい図、表などが早く出せるので、学生をあきさせない。
5. 長時間行なうと目がつかれる、あきるなどの点があるので、見る時間を考えると効果的と思われる。
6. 例題を出したりすることや全員異なる問題がただちに出力出来るので、より一層の効果が上がると思われる。

5. あとがき

一応の成果はあったものの、この教材プログラムもまだ改良の点が多く

1. 流れ図をつかい例題を通して示範するようになっていない
2. 表をもう少し見やすくする
3. もっとキー操作がわかりやすいようにする。
4. プロジェクターを通してスクリーンを利用した示範教育の効果が不明

など、コンクリートの配合設計の教材プログラムについて、さらに良いものにするため改良中である。また、他の土木工学教育用のプログラムについても開発中である。

最後に本教育システムのハード部分，教材検索の部分については本校機械工学科中津正志助教授の研究によるところが多く，多大なる御指導に感謝の意を表します。

本報告は教育方法等改善経費の一部による。

参 考 文 献

- 1) 例えば，斉藤祐朗，新しい教育技術—示範教育，bit，Vol. 13，No. 11
- 2) 中辻，広川，浦島，沢田，柳谷，土木工学教育のための“全員異なる問題”演習方式について，本校紀要第15号
- 3) 土木学会，土木材料実験指導書。

(昭和59年11月30日受理)