

建設系学生に対するパソコン利用教育について

東京電機大学 理工学部 助 手 正員 ○ 山崎 利文
東京電機大学 理工学部 助教授 河井 宏允

1. はじめに

建設系の分野でも電子計算機を利用する頻度は高く、計算機を利用してデータ処理を行う技術は、測量や設計製図と並んで、今や建設技術者養成の基礎技術の一つとして、その地位を固めたと言っても過言ではなからう。最近の電子計算機の発達 はめざましく、ことに個人レベルで扱えるパーソナルコンピュータ（パソコン）の普及は著しい。パソコンの応用範囲は広く、また手軽に利用できることを考慮すれば、建設業務において、大型電算機の利用効果に比肩し、パソコンを有効に利用して業務をこなせる土木技術者を養成することは、極めて重要なことである。

本論文は、著者らの情報処理教育経験をふまえ、建設系学生に対する情報処理教育の一例としてパソコンの利用教育を挙げ、その在り方を提案するものである。

2. 教育内容の概要

本教育の目標は、とにかく、パソコンを有効に利用して業務を遂行する能力を養うことにある。パソコンの利用法は、多種多様であり、その教育の内容も思案するところであるが、大きな目標を上げると、次の3つであろう。

- (1) パソコン利用に関して、未経験の機種を使用して業務に携わる環境にあっても、使用説明書を理解し使いこなせる能力を養う。
- (2) パソコンの主流言語であるBASIC でプログラムが組める。
- (3) 各種アプリケーションプログラムを有効に利用できる。

これらの目標を達成するために必要な内容を上げると、

- (A) パソコン利用に必要な基礎的知識
- (B) マイクロソフト社系BASIC 言語によるプログラミング演習
- (C) パソコンワープロソフトによる文書作成演習
- (D) データベース管理ソフト（簡易言語）の利用法

などである。

専門科目の細分化によって、建設技術者として修める内容が増えつつある中で、パソコン利用教育に割当てられる時間も、ごく限られたものになろうが、次章では、パソコン利用教育について具体的な内容を挙げ検討する。

3. 教育内容の検討

A パソコン利用に必要な基礎的知識

大型電算機と違いパソコンを利用する場合は、ハードウェア・ソフトウェアの管理、オペレーションは、

ユーザ自身が行わなければならない。したがって、最低限ハードウェア・ソフトウェアの管理、オペレーションに関する知識を持たなければならない。表-1 にパソコン利用に必要な基礎的知識として、必修内容を挙げてみた。

(表-1 パソコン利用に必要な基礎的知識)

ハードウェアに関する基礎知識	ソフトウェアに関する基礎知識
(1) パソコンのシステム構成と周辺機器の機能 (2) 周辺機器の取扱い方 ┌ フロッピーディスク装置 ├ CRTディスプレイ └ プリンタ装置 (3) フロッピーディスクの種類 3-1 大きさによる分類 8インチ, 5インチ, 3.5インチ 3-2 記録密度による分類 ┌ 片面, 両面 └ 単密度, 倍密度, 高密度 (4) インターフェイス (I.F.) の規格について ┌ パラレル I.F. (セントロニクス社準拠) └ シリアル I.F. (RS-232C)	(1) OSに関する知識 1-1 パソコンでBASIC 言語を使うための知識 - DISK BASICの起動法 - システムディスクの操作と作成法 - ディスクフォーマット - ボリュームコピー (バックアップ) - ROM BASIC との違い 1-2 パソコンOSの種類とその基本的操作 - パソコンOSとして代表的なCP/M, MS-DOS 1) フォーマット 2) システム作成 3) ボリュームコピー 4) ファイルコピー 5) ファイル削除 6) ファイル属性について 7) エディタの使用法 8) アプリケーションソフトの実行

基本的な操作が正しくできないと、パソコンを使えないばかりか、大切なプログラムやデータを不用意に消してしまったり、また機器を壊したりすることもある。著者らの研究室でも学生が研究室に配属になって間もないころ、フロッピーディスクの操作ミスで、プログラムを壊したり、機器の調子を狂わせたりしたことがある。幸い、大事には致らなかったが、業務上このようなことが起こると、大きな損害を与えることは言うまでもない。利用にあたっての基礎知識の習得は、事故を未然に防ぐとともに、パソコンシステムの基本動作を理解し、使用説明書を読んで、異機種を使いこなすための基礎を作り上げるので、入念な指導が必要である。

また、最近では、16ビットパソコンが主流であり、BASIC を中心としたほとんどのアプリケーションソフトが、CP/MやMS-DOSといったOS (オペレーティングシステム) の上で動くようになってきているので、OSの基本操作の習得も必修となりつつある。

B マイクロソフト社系BASIC 言語によるプログラミング演習

BASIC言語は、パソコンの主流である。しかしながら、FORTRAN 等とは違い、同じBASIC とはいっても、機種によって、多少異なる。基本的には、マイクロソフト社のBASIC に各社独自に拡張したものが多いので、このマイクロソフト社系BASIC の基礎としたプログラミング演習を行うべきであろう。

B-1 BASIC言語の基礎教育

表-2 にBASIC 言語の基本コマンド・ステートメントを挙げている。

(表-2 BASIC言語のコマンド・ステートメント)

BASIC コマンド		BASIC ステートメント	
RUN	プログラムの実行	(1) 入力文	INPUT LINE INPUT
NEW	プログラムの消去	(2) 出力文	PRINT PRINT USING
LIST	プログラムリストの表示		LPRINT LPRINT USING
LLIST	プログラムリストのプリンタ出力	(3) ファイル処理に関する入出力文	
EDIT	プログラムの編集	(4) 宣言文	DIM 配列宣言 DEF~ 型宣言
1) DELETE	行の削除	(5) 一般	READ ~DATA, FOR~NEXT IF ~THEN~ELSE
2) RENUM	行番号の整理		GOSUB~RETRURN
3) フルスクリーンエディット			WHILE~WEND
SAVE	プログラムの保存		GOTO, SWAP
LOAD	プログラムの呼出し	(6) 変数名について (文字変数, 数値変数)	
FILES	ファイルの一覧		
KILL	ファイルの削除		

B-2 BASIC プログラミングの基礎

(1) 表-2に示す基本コマンド・ステートメントについて説明が終れば、これらを用いて次の演習を行う。

- 例 1) 公式を利用した数値計算 (断面二次モーメントの計算 等)
 2) 電話番号検索プログラム
 3) 数表作成とその並べ替え
 4) グラフィックス

既にFORTRANの演習を一通り終えていれば、その内容と対比させながら演習を行えばより効果的である。また、パソコン利用の特徴であるグラフィックスやプロットによる作図については、時間の配分を考慮し、指導者が取捨選択すればよく、ここでは、コマンド・ステートメントとも必修として上げていない。

(2) ファイル処理の基礎的な演習

BASICプログラミングの中で、ファイル処理は、かなり高度なものであり、過去のパソコン利用ゼミの中で、学生が一番理解しがたい内容だったようである。基礎的なものとしては、シーケンシャルファイル・ランダムファイルの特徴の説明と、簡単な数個のデータのファイル入出力の演習でよいと思われる。

B-3 BASICプログラミングの応用

基本的なコマンドの機能や基礎プログラミング法が習得できれば、その応用として専門の分野の課題を与え、プログラム組み処理をする演習を行う。内容は、各科目の中から一課題づつ選び、一通りこなすのが望ましい。例ば、測量、構造力学、水理学、土質工学、といった主要科目から一つづつ選び。課題内容については各科目の担当教員に任せ、演習には、プログラミング指導を一括して行う担当者を付け指導にあたる。と言う方法である。

C. パソコンワープロソフトによる文書作成演習

ワープロソフトによる文書作成は、パソコン利用の中で大半を占めている。文書や資料作成等は、技術者として基本的な仕事の一つであり、ワードプロセッサによる文書作成技能の習得もまた、有用であろう。

パソコンワープロソフトは、開発者の考え方によって、機能やキー操作も不統一であるので、指導者ができるだけ専用ワードプロセッサに近い、一般的な操作機能を持つワープロソフトを選び、表-3に示す内容のものを教える程度にとどめ、後は学生の活用にかかせる。

(表-3 ワープロソフト利用に関する教育内容)

- | | |
|-----|-------------------------------------|
| (1) | ワープロソフトの起動法 (システムディスク、辞書ディスクのセット) |
| (2) | 文書ディスクの作成 (初期化) |
| (3) | 文書処理 |
| | 新規文書作成 |
| | 既存文書更新 |
| | 既存文書削除 |
| | 既存文書複写 (バックアップ) |
| (4) | 文書印刷 |
| (5) | 文書編集 |
| | カナ漢字変換・ローマ字変換・コード変換 (JIS, 577JIS) |
| | 各種編集法 文字列挿入, 文字列複写, 文字列削除, 行挿入, 行削除 |

ワープロとしてパソコンの利用は、最も身近な使いかたの一つである。これまで、学生に行ってきたワープロ教育の効果としては、

- (1) パソコンのキー操作の練習の一つとなる。
- (2) 整った報告書を出せる。出力がそのまま、卒業論文等の一部として使える。
- (3) 蓄積した文書 (論文, 数表, 各種フォーマット) の管理が効率的にでき、修正・追加を行って、将来活用できる財産としても残せる。
- (4) 学生自身が、ワープロで文書作成することを、楽しんで利用するようになった。卒業研究のためのデータ整理や文書作成のみならず、クラブ活動のための文書や、中には手紙を書く学生も出てくるようになった。このことは、コンピュータ全体イメージを身近なものとして存在させるのに役立っているように思われる。

などである。ワープロ演習用として専門分野の文章を課題として与えキーインさせれば、内容を読みながら演習できるのでまさに、一石二鳥となる。

D. データベース管理ソフト (簡易言語を含む) の利用法

D-1 教育内容

コンピュータでデータ処理、管理する上で、データベース化は、非常に有効な手段である。年々、パソコンのソフトウェアが蓄積される中で、データベース管理ソフト (DBMS) の発達もめざましい。現在パソコンの主流は、BASIC 言語であるが、パソコンを実務に生かすには、むしろデータベース利用のほうが、多いようである。データベース管理ソフトもワープロソフトと同じく、開発者の考え方によって、その使い方も違いますが、基本的に持つ機能は、同じであり一つのソフトについて表-4に示す内容を行えば、基礎教育として

十分であると考えられる。

(表-4 データベース利用に関する教育内容)

(1) データベースの概念											
(2) データベースの利用法											
2-1	起動法										
2-2	データベースファイルの作成										
	<table> <tr> <td>項目定義</td><td>項目の桁数</td></tr> <tr> <td></td><td>項目のデータ属性(文字データ, 数値データ)</td></tr> <tr> <td>データ編集</td><td>登録(追加), 更新, 削除</td></tr> <tr> <td>データ処理</td><td>データ検索, データ分類</td></tr> <tr> <td>データ出力</td><td>(帳表印刷)</td></tr> </table>	項目定義	項目の桁数		項目のデータ属性(文字データ, 数値データ)	データ編集	登録(追加), 更新, 削除	データ処理	データ検索, データ分類	データ出力	(帳表印刷)
項目定義	項目の桁数										
	項目のデータ属性(文字データ, 数値データ)										
データ編集	登録(追加), 更新, 削除										
データ処理	データ検索, データ分類										
データ出力	(帳表印刷)										
2-3	他のアプリケーションソフトとのデータのやりとり										

D-2 データベース利用教育に関する考察

現在, 著者らの研究室では, 卒業研究生に対して, 実験データのデータ整理をパソコンのデータベースソフトを用いて行うよう指導している。実験班は, 2班あり, 共に同じように指導しているが, パソコンを積極的に利用する学生の集団である第二班と, そうでない第一班とがあり, 次の表-5のような状態を示した。

(表-5 研究室学生パソコン利用の状況)

項 目	第 一 班	第 二 班
(1) 班人数	6 人	5 人
(2) パソコンゼミ出席状況	毎回 平均 1~2	毎回 平均 2~3
(3) 普段のパソコン利用状況	自主的には, 殆んど使用しない	ワープロソフトの常時使用
(4) データベース構築時期	8 月	5 月
(5) データベース利用可能者	1 名	3 名
(6) 実験データ提出状況	データベース構築前は, 数日後, 一部未処理データ含み手書き提出	翌日・全データ処理してデータ ベース帳表出力で提出

ワープロだけでデータ処理していた昨年度に比べ, データベースソフトによるデータ整理によって, 今年度は, ずいぶん省力化が行われた。現在使っているデータベースソフト²¹⁾は, メニュー方式で, 項目間の演算やファイル間のリレーション操作も簡単にできるなど, 初心者にも使いやすいソフトである。表-5を見ると, パソコンを積極的に利用している第二班が, データベース構築も早く, 作業が敏速であるが, 第一班も遅ればせながらデータベース構築後は, データ処理がスムーズになり, 効果を上げている。

著者らは, 16ビットパソコン(MS-DOS 上)²²⁾の高度なコマンド方式のデータベースについても検討してみたが, 初級用としては, メニュー方式の簡単なデータベースの利用教育から入るのがよいと考える。

