

リレーショナルデータベースを利用した 統合化情報システムの開発

東京電機大学 大学院 学生員 ○ 臺丸谷 和美

東京電機大学 理工学部 正 員 山 崎 利 文

1. はじめに

各種の業務をパーソナルコンピュータで処理する方法の一つとして、データベースソフトを利用することが考えられる。最近パーソナルコンピュータ（パソコン）の発達と共にパソコン用リレーショナルデータベースの利用が注目されるようになってきた。リレーショナル型データベースは、1970年 Edgar F.Codd 博士（米国）によってデータのリレーショナル・モデル（relational model of data）として発表され、現在では、パソコンのデータベースの主流になっている。

リレーショナルデータベースの特徴は、

- (1) 2次元の表形式で取扱われるファイル構造を持つこと。
- (2) データの独立性および一元性が確立していて、ファイル間は、リレーション（関係づけ）操作が可能であること。

である。

この概念は、応用プログラムとデータベースを完全に独立させることを可能とし、データの重複を排除し、ソフトウェアの生産性向上を図ることができる。リレーショナルデータベース管理システム（RDBMS）は、基本機能として分類、検索およびファイル間の各種集合演算ためのコマンド群を備えており、これらのコマンドあるいは、システムで用意された対話式処理システムによって、ノンプログラミングでデータ処理を行う機能を持つ上、ユーザが自らの手でアプリケーションシステムを開発することができるADL（Application Development Language）機能を備えている。

RDBMSが持つ優れたファイル管理機能とADL機能によって、ソフトウェア開発における時間と費用の軽減が図れること、さらには、ソフトウェアの専門家を必要としなくてもより高性能な情報システムを開発できることが、ビジネスパソコンユーザに注目されている。

土木業務においても、パソコンの普及率、利用率を考慮すればRDBMSを利用した情報システム開発は、今後増々、普及していくことと思われる。

本論文は、パソコン利用におけるRDBMSの性格をふまえた上で、RDBMSが持つADL機能を用いて、パソコン情報処理の統合化を目標としたシステム開発を試みたものである。

2. システムの概要

土木業務におけるデータの発生源は、一搬事務処理とは異なり、数値解析の計算結果・測定データも多く、そのため、これまで蓄積してきたFORTRANやBASICなどで開発されてきたソフトウェアとのデータのやりとりも必要である。また、部所ごとに単体として点在する多機種のパソコンのデータの互換性も必要であろう。

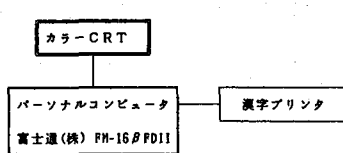
そこで、この要求を満たすため、本システムの開発にあたり、核となるリレーショナルデータベース管理システムとして、

- (1) オペレーティングシステムは、MS-DOSを採用した。16ビットパソコンの多くは、インテル社の16ビットCPU 8086/8088/80186/80286を採用していて、その標準OSとしてMS-DOSを搭載している。MS-DOS配下のファイルは、異機種間での互換性があり、このことは、統合化システムをつくる上で、基本的な条件である。

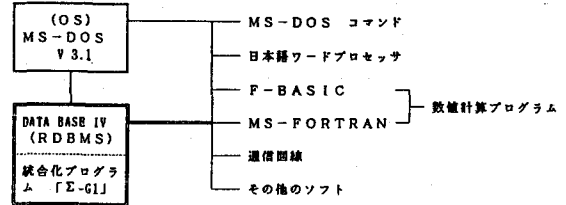
(2) RDBMSとして「DATA BASE IV シニア V2.4 (アイクコンピュータ)」を採用した。

パソコン用RDBMSは、各ソフトメーカから多数開発されているが、その中でも世界的に有名なものとして米国のdBASE-II/dBASE-III (アシュトンテント) やR:BASE (マイクロリム) などがある。DATA BASE IVは、dBASE-IIの機能を受け継ぎ、さらにBASIC, Pascalなどの言語のもつ機能を包含した国産のデータベース管理システムである。DATA BASE IVには、外部コマンドを実行するための機能があり、データベース管理システムが起動中同じOSの支配下にあるコマンド、言語、およびそれらによって開発されたプログラムを実行することができるので、土木情報の統合化システムに適したRDBMSと言えよう。

本システムの構成を図-1、および図-2に示す。



(図-1) ハードウェア構成



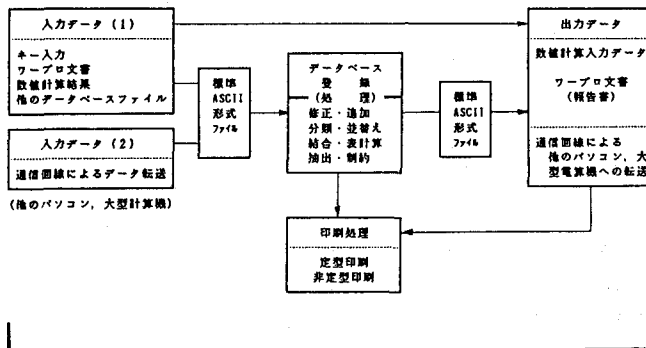
(図-2) ソフトウェア構成

3. システムの機能

システムは、DATA BASE IVのADL機能によりプログラミングしており、メニュー方式の使い易さとコマンド方式の柔軟性を併せ持たせている。具体的には、次のような機能を有している。

- 1) MS-DOSのコマンドをすべて実行できるシステムサポート機能
- 2) データベースファイルの定義および変更
- 3) データベースの登録・修正・追加・削除・検索・分類機能
- 4) 各リレーション (データベースファイル) 間の集合演算 (リレーショナル操作) 機能
- 5) データ印刷形式作成および印刷実行機能
- 6) 表計算処理機能
- 7) 標準ASCII ファイルの入出力機能
- 8) 日本語ワードプロセッサの起動機能
- 9) FORTRAN, BASICとのリンク機能

上記の機能により、図-3に示すように、データの収集、加工、報告書の作成およびフィードバックといった一連の体系をとることができる。また、FORTRAN, BASIC とのリンク機能によって、メニュー方式で、次々と既存のソフトウェアを本システムの配下に置くことが可能である。



(図-3) 統合化情報システム「Σ-GI」の処理体系

4. システムプログラム「Σ-G1」の特徴

ADL機能によるプログラミングは、ほとんどBASIC言語と同じコマンドを用いて記述できるが、ファイル管理やデータ処理（検索・分類・ファイル間のデータ操作）などの基本コマンドが豊富に用意されていてこれらをプログラムに組込めば、BASICよりはるかにすくないステップで汎用性を持つ。

その主な機能として、次の二つを駆使している。

- (1) //<MS-DOSコマンド> でプログラム中から、MS-DOS 配下のコマンド、アプリケーションソフトを呼び出ることができる。この機能は、統合化情報システムの核としての最大の特徴である。
- (2) &<文字変数> をマクロ関数と呼び、文字変数の中の文字データをコマンドの一部、または全部として実行できる。

また、データ処理上、数値データを取り扱う場合、例えば、表-1のようなデータを得たとすると、登録されたレコードにヌルデータがあるとき、常に「0」として取り扱われ、測定されたデータ等の場合、測定値が「0」なのか未測定なのか判断できない。このための処理として、このシステムでは、数値データも文字データとして取り扱っている。この場合数値データで使えるTOTAL（集計）コマンドの使用や桁揃ができないので、これらに対応する機能も付加した。もちろん数値は数値データとして取り扱うこともできる。

それから、このシステムのADLでは、配列変数を持たないため、マトリックス計算を行なうプログラミングは、不向きであり(1)の機能によってBASIC、FORTRANでその機能を分担している。

表-1 数値データで登録した場合

荷重kgf	試験体-1	試験体-2	
0	0	0	測定
1000	18	16	
2000	45	42	
3000	70	71	
4000	132	129	
5000	243	0	未測定

5. システムの起動

本システムは、MS-DOS 起動後オート・スタートで、図-4のメニュー画面が出てくる。以後は、メニューに従って、処理をしていく。

このメニュー画面をメインメニューと呼び、各機能番号には、更サブメニューがツリー構造になっていて、細部の対応する。

ユーザは、番号を選ぶだけで情報を処理することができる。また、処理中、コマンド入力も可能であり処理内容の変更に臨機応変に対応することもできる。

***** 統合化情報システム「Σ-G1」*****
[1] システムサポート
[2] データベースファイル定義
[3] データ編集
[4] リレーショナル操作
[5] 印刷処理
[6] 計算処理
[7] アスキーファイル入出力
[8] ワードプロセッサの起動
[9] 他言語へのリンク
[0] システム終了
機能の番号を選んでリターンキーを押して下さい。[]

(図-4) システムメインメニュー画面

6. データベース登録データと利用例

現在本システムに登録されているデータを下記の表-2に示す。これらのデータは、本システム外で蓄積、利用してきたものがほとんどであり、キーによる再入力を行わず、標準ASCII形式のサポートによって集積したものである。

表-2 データベース登録データ一覧表

登録分野	(1) 数値計算 プログラム	(2) 在学生 情報	(3) 卒業生 情報	(4) 会社 情報	(5) 水文統計 データ	(6) 学科教員学 外発表研究	(7) その他
登録件数	25	512	540	180	3180	163	ワープロ 文書

現在蓄積しているデータは、土木情報としては、まだまだ分野・件数共少なく、利用実績も数件ではあるが共通点を見出しリレーショナル操作によってつぎのような処理も試みた。

- (1) 在学生ファイルから卒業生ファイルの生成
 - (2) 在学生ファイルから都道府県ファイルを生成し、河川データとの結合
 - (3) 卒業生ファイルと会社データとの結合により就職情報ファイルの生成
 - (4) 学籍番号の照合により就職希望先アンケート集計
 - (5) 学籍番号の照合によりパソコン実習時間の集計と成績一覧表の自動作成
- 以上のように限られたデータを駆使して、多種多様の統合化処理が可能である。

7. まとめ

今回 DATA BASE IV シニア V2.4 のもとで統合化システムを構築することを試み、統合化情報システムとしての実績を得ることができた。今後これらの経験をふまえさらにデータの蓄積を増すことによって、パーソナルデータベースとしての有効性を高めることができよう。本システムは、記憶媒体としてフロッピーディスクを用いたが、データベースが大型化するにつれてハードディスク等のより大容量の記憶媒体を用いないと対応しきれなくなることも痛感した。

これに類似する市販のRDBMSは、多数出回っており、その機能も千差万別である。システム構築とその利用にあたって、ユーザが目標を定めRDBMSの機能を充分把握したうえで運用すれば、パソコン利用の業務処理方法としては、最も効果的なものの一つとなろう。

参考文献

- | | |
|-----------------------|--------------|
| (1) DATA BASE IV 解体新書 | 電波新聞社 |
| (2) リレーショナルデータベース入門 | 実業乃日本社 |
| (3) RDB 創刊 1, 2, 3, 号 | アムコインターナショナル |