

# 橋梁設計資料のデータベース化に関する検討

東京電機大学 理工学部 正員○ 山崎 利文  
(株)巴組鐵工所 正員 植野 芳彦  
東洋大学 工学部 正員 新延 泰生

## 1. はじめに

一橋梁に関する設計データの種類は、膨大であるが、社内で取り扱う橋梁の数は年間数十件程度である。また、データの管理および処理は、繁雑ではあるが、データ容量そのものは多くなく、これらを考慮するとパソコンのリレーショナルデータベース管理システムを利用したデータベース化は、適当であると考えられる。

本報告は、(株)巴組鐵工所が取り扱ってきた橋梁設計に関する資料のデータベース化を試み、今後の設計作業の効率化を目差したシステム開発を行ない、その有効性を検討したものである。システム開発の目標は、単に社内の設計データ管理に留まらず、各種資料との統合化システムを目差し、統計解析を行って、橋梁設計者に対して資料提供を行うことである。

## 2. システムの概要

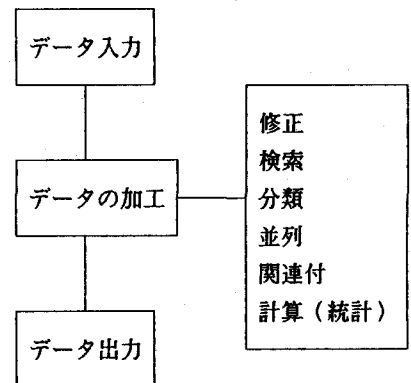
- 1) ハードウェアに16ビットパソコン、ソフトウェアとしてOSは、MS-DOS、データベース管理システムには、MS-DOS上で動く、「DATA BASE IV シア」<sup>1)</sup>を採用し、異機種、異プログラムとのデータの互換性を重視した。
- 2) システム構築は、「DATA BASE IV シア」のADL言語(Application Development Language)で、行っており、BASIC やFORTRANなど他言語とのリンクが可能である。

## 3. 処理内容

処理の内容を大きく分けると次の図-1のようになる。

### 1) データ入力

データ入力は、キーボードから入力するのが主流となるが、これだけでは、システム構築の大半をデータ入力に費やすことになる。そこで、本システムでは、キーによるデータ入力の他に、他言語での出力結果や他のデータベースシステムのデータをアスキーファイルを介して取り込むようにしている。この処理に対してユーザは、対話形式で行うことができる。もちろん複数人によるキー入力データの追加も同様に行える。



(図-1) システム体系

### 2) 加工データの利用

次に、蓄積されたデータをどのように利用するかが最大の検討課題であるが、本システムでは、橋梁設計データベースとして、次のような利用法の検討している。

#### (1) 橋梁台帳としての利用

過去の橋梁データを新たにデータベース化することは、データの入力だけでも大変な労力である。したがって構築されたシステムを効率よく使うには、設計作業後のデータの蓄積を行うのではなく、システムの利用そのものを設計作業のプロセスに組み込むことである。これによって作業の重複を防ぎ、入力データそのものを台帳として扱う。

#### (2) 過去の設計データの利用

橋梁設計においても最適設計が行われているが、これらは、目的関数や制約条件の選定時に数量化が難しい要因が多く、必ずしも現行設計法に対して最良の設計データを与えてくれるとは言い難い。過去の設計データを整理して、将来の橋梁設計の検討資料にできれば、より良い方向をめざすことができよう。利用しているデータベース管理システムの性格上、文字データの処理に適していて、数値計算や柔軟なグラフ処理は得意としない。これを補うために本システムでは、FORTRAN と BASIC とのリンクができる。このことは単にシステムに汎用性を持たせるというだけでなく、FORTRANやBASIC等で蓄積された多くのソフト資産を活用することも可能とする。

#### (3) 概略設計データとしての利用

これから設計しようとする橋梁と同等規模の過去の施工実績のある橋梁を検索し、諸数値をピックアップすることによって、概略設計として即応させる。

#### (4) 橋梁の補修時期に関するメンテナンス資料の作成

入力データとして、工期も入力し、補修時期に関する管理も行う。一般的に老朽化は、時間の関数であると考えられるが、定期点検の情報も逐次入力して、個々の橋梁に対する適当な補修時期の検討資料を作成する。

#### (5) 工場製作データ、架設データとの統合管理システムとしての利用

### 4. システムの運用例

本システムは、昨年著者の一人が、発表した「統合化情報システムG1」<sup>2)</sup>が母体になっていて、橋梁設計のためのデータベースとして再開発を試みたものである。図-2は、システムのメインメニュー画面である。処理のほとんどは、対話形式で行えるが、システム起動中にMS-DOSのコマンドの使用やマニュアル処理も可能である。

巴 組 織 工 所 橋 梁 デ ー タ ベ ー ス

\*\*\*\*\* 「TOMOE」処理メニュー \*\*\*\*\* 87/09/14 \*\*\*\*\*

|                  |                  |
|------------------|------------------|
| [1] データの検索・修正    | [6] グラフ処理        |
| [2] データの追加・削除    | [7] BASIC言語起動    |
| [3] 並び替え・分類・関連付け | [8] アスキーファイルサポート |
| [4] 統計処理         | [9] システムサポート     |
| [5] 印刷処理         | [0] システム終了       |

どれか一つ[番号]を選んで下さい[ ]

図-2 システムメインメニュー画面

1) ファイル構造

図-3にファイル構造を示す。

2) データの入力・修正

データの入力・修正は、図-4に示すような画面編集によって行う。

3) 出力結果

図-5は、出力の一例である。全データの中からある一担当者が携わった橋梁の一覧である。

レコード番号:00006

工番 [27130 ]  
橋名 [新大畑橋 ]  
客先名 [青森県むつ土木 ]  
契約金 [ ]  
工事開始 [841108]  
工事終了 [850630]  
橋種 [道路橋 ]  
橋格 [一等橋 ]  
荷重 [TL-20 ]  
構造 [3径間連続非合成鋼桁 ]  
橋長 [120 ]  
径間数 [3 ]  
支間 [44.5 ]  
幅員 [16 ]  
桁高 [ ]  
斜角 [ ]  
鋼重 [143.485 ]  
工場塗装 [ ]  
現場塗装 [ ]  
設計担当者 [植野 ]

図-4 データ編集画面

リレーション名 : B:TOMOE-DB. RLT

レコード数 : 00586

|     | 属性名   | 型 | サイズ | 小数桁数 |
|-----|-------|---|-----|------|
| 001 | 工番    | C | 7   |      |
| 002 | 橋名    | C | 30  |      |
| 003 | 客先名   | C | 40  |      |
| 004 | 契約金   | C | 12  |      |
| 005 | 工事開始  | C | 6   |      |
| 006 | 工事終了  | C | 6   |      |
| 007 | 橋種    | C | 16  |      |
| 008 | 橋格    | C | 16  |      |
| 009 | 荷重    | C | 16  |      |
| 010 | 構造    | C | 24  |      |
| 011 | 橋長    | C | 10  |      |
| 012 | 径間数   | C | 2   |      |
| 013 | 支間    | C | 16  |      |
| 014 | 幅員    | C | 16  |      |
| 015 | 桁高    | C | 12  |      |
| 016 | 斜角    | C | 12  |      |
| 017 | 鋼重    | C | 16  |      |
| 018 | 工場塗装  | C | 10  |      |
| 019 | 現場塗装  | C | 10  |      |
| 020 | 設計担当者 | C | 8   |      |

\* 合計 \*

00287

図-3 ファイル構造

>display all whr instr(設計担当者,"植野")

| 工番    | 橋名      | 工事開始   | 工事終了   | 橋種  | 構造               |
|-------|---------|--------|--------|-----|------------------|
| 27130 | 新大畑橋    | 841108 | 850630 | 道路橋 | 3径間連続非合成鋼桁       |
| 27164 | 宮の台第一橋  | 850703 | 851210 | 道路橋 | 単純非合成鋼桁          |
| 27162 | 会場橋     | 850515 | 851031 | 道路橋 | 曲線2箱桁            |
| 27154 | 下手賀橋    | 850330 | 851015 | 道路橋 | 単純合成鋼桁3連         |
| 27145 | 仲田橋     | 841213 | 850320 | 道路橋 | 耐候性H-BBC         |
| 27188 | 大検沢橋    | 851130 | 860315 | 道路橋 | 単純非合成鋼桁          |
| 27192 | 小堀橋     | 851211 | 860215 | 道路橋 | H-BB (デッキプレート床版) |
| 27206 | 鬼怒川橋検査路 | 860902 | 870301 | 検査路 |                  |
| 27195 | 今原橋     | 860206 | 860731 | 道路橋 | 単純合成鋼桁           |
| 27194 | 下手賀橋    | 860122 | 860312 | 道路橋 | 単純合成鋼桁3連         |
| 27217 | 高森橋側道橋  | 860930 | 870310 | 側道橋 | 単純合成鋼桁2連         |

>count all whr instr(設計担当者,"植野")

件数=11

図-5 検索結果の出力例

## 5. 開発システムの評価

### 1) データ入力効率

データには、もちろん漢字データの入力が可能である。漢字入力は、OSの持つFEP（フロントエンドプロセッサ）を利用している。文字、数値は、ワープロ感覚で入力できるが、指数、添え字、単位などは外字扱いとなり、技術用のデータベースとしては、今一つ工夫を要するところである。

### 2) 処理速度

補助記憶媒体によっても、処理速度は異なるが、多機種への対応を考えデータファイルをフロッピーディスクに構築した。ファイル構造やレコード数によっても若干こととなるが、1MBのフロッピーディスクをほぼ満たすデータ量におよぶと検索方法によっては、数分かかったり、並び替えにも数十分かかることから、検索よりも定型業務やデータ蓄積を主体として利用すべきであろう。

### 3) 出力形式の柔軟性

出力データは、そのまま公式の書類として扱えることが望ましい。利用している基本となるデータベース管理システム自体の持つ出力機能は、優れているとはいえないが、BASICと同様な出力コマンドを持ち、ユーザが自由に印刷書式をプログラミングできるので、定型の用紙に出力することにより、公式書類として十分通用すると思われる。

## 6. まとめ

リレーショナルデータベースの性格上、処理スピードは、あまり期待できないが、ファイル間の関連付けや他言語との統合化処理ができるといった柔軟性があり、パソコンの利用しやすさも手伝って、利用価値は十分あると考えられる。本システムでは、処理スピードや補助記憶装置の能力の制約から、橋梁データベースとして必要と思われる図面のイメージ処理ができず、図面管理は、マイクロフィルムなどの併用で補わなければならない。32ビットパソコンと大容量で高速の補助記憶装置が普及すれば、この問題は、近い将来解決されるであろう。

## 参考文献・ソフトウェア

- 1) 「DATA BASE IV シェア V2.43」                      アイコンピュータ（株）
- 2) 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」 台丸谷和美，山崎利文  
第11回電算機利用に関するシンポジウム，土木学会
- 3) DATA BASE IV解体新書                              電波新聞社
- 4) リレーショナルデータベース入門                      実業乃日本社