

# 京阪神都市圏における地域計画のためのデータベースシステムの構築について

京都大学工学部 正員 吉川 知広  
" " 〇 著 名 攻

## はじめに

高度に複雑化し、多様化してきている京阪神都市圏における公共土木事業の計画を合理的に決定することを目指して、筆者等の研究グループでは2年前より、京阪神都市圏の地域構造分析を初歩的に進めるための有効なツールとしてのデータベースシステムの設計・構築を進めてきた。本稿では、実験システムとして一応の完成をみたデータベースシステムの設計・構築のプロセスの概略とシステムの特徴を示すとともに、システムの活用のための今後の方向などについても述べることにする。

## 1. 地域計画の検討における計画論議の構成と

### データベースシステムの位置づけ

京阪神都市圏のような広域を地域空間としての土木事業を合理的に検討し、基礎施設の整備などの土木計画を初歩的に決定していくためには、地域的な構造的な特性を反映させていくことが必要である。このため我々の研究グループでは図-1に示したような地域構造分析の基本概念のもとに表-1に掲げたベースデータや活動指標をもとについて分析を行ってきた。

大量のデータや情報を用いて計画的な検討と初歩的に進めていくにあたっての計画論議の内容をシステムの整理したものが図-2であるが、我々は図-3表-1 地域分析のためのベースデータ(社会経済指標のみ)

| 出典     | 指標名         | 調査年度(年)       |
|--------|-------------|---------------|
| 国勢調査   | 大分類別就業人数    | 40, 45, 50    |
|        | 大分類別従業者数    | 40, 45, 50    |
| 住民基本台帳 | 夜間人口        | 40~53         |
|        | 世帯数         | 40~53         |
| 事業所統計  | 大分類別事業所数    | 41以降毎年        |
|        | 大分類別従業者数    | 41以降毎年        |
| 工業統計   | 中分類別規模別事業所数 | 41, 44, 46~53 |
|        | 中分類別従業者数    | 41, 44, 46~53 |
|        | 中分類別年間原料費   | 41, 44, 46~53 |
|        | 中分類別年間出荷額   | 41, 44, 46~53 |
| 商業統計   | 卸売業小分類別商店数  | 41以降隔年        |
|        | 卸売業小分類別従業者数 | 41以降隔年        |
|        | 卸売業小分類別販売額  | 41以降隔年        |
|        | 小売業小分類別商店数  | 41以降隔年        |
|        | 小売業小分類別従業者数 | 41以降隔年        |
|        | 小売業小分類別販売額  | 41以降隔年        |
| 住宅統計   | 種類別建て方別住宅数  | 43, 48, 53    |
| 建築統計   | 着工住宅戸数      | 40~53         |

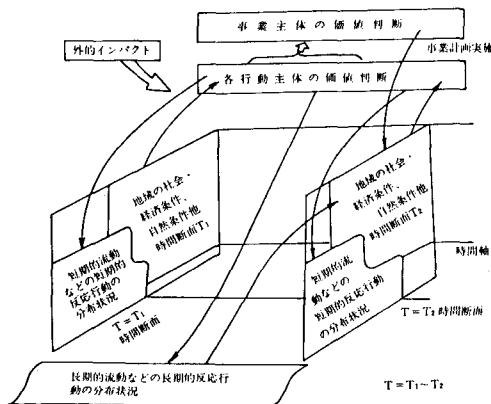


図-1 地域構造分析の基本概念図

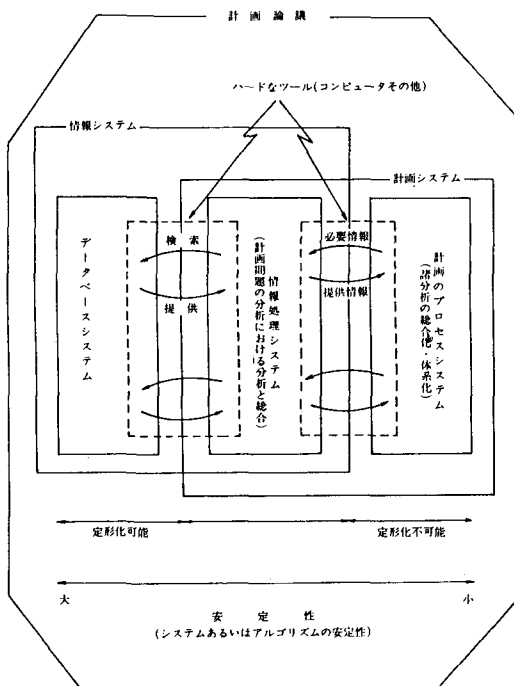


図-2 計画的な計画論議の体系的構成

に示すような広域的な地域空間での社会経済的、物的な関連関係を情報システム論的に検討をベースに進めるためには、図-2の基礎的部分をなすデータベースシステムの構築が必要であると判断して設計に着手したのである。また、対象とする計画レベルとしては、都道府県の構想計画や基本計画のレベルをとりあげ、地世単位としては、図-3のよう

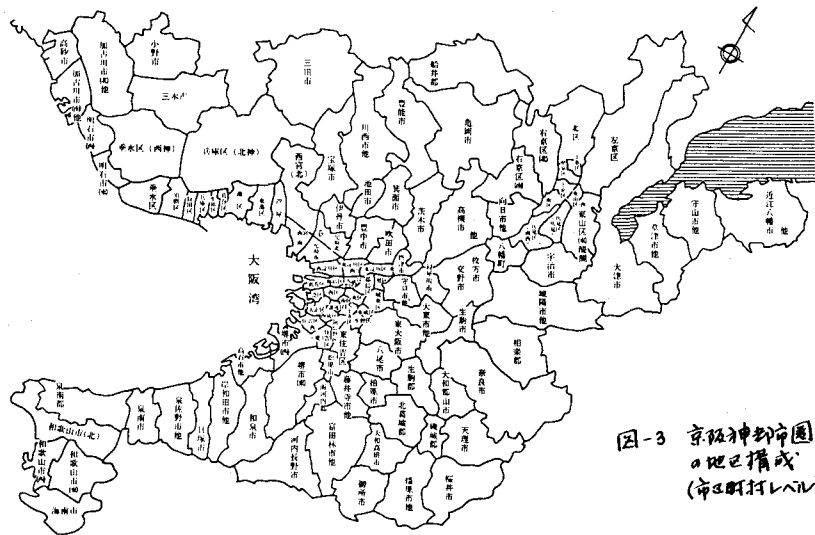


図-3 京阪神都市圏の地世構成(市町村レベル)

市町村とするにとした。(これは、現行の計画・調査の実態調査の分析をとおして決定したものである。)

## 2. データベースシステムの設計・構築のプロセスの構成

一般の計画問題の分析や計画化の作業でも検討や作業の方法を明らかにした上で、目的に合った形でデータ・情報を収集し処理していくという方法をとる。データベースシステムの設計や構築においても、合理的に望ましい計画を策定するために、計画化のためのプロセスをデータベースシステムによって効率的・効果的にサポートしていくを明らかにしていくことが必要である。ここでは、これまでの土木計画システムに関する研究成果をもとづいて、図-4に示すような形態でその関連関係を規定した。

このように、データベースシステムの利用のフレームの形態を決めるとともに、計画システム、情報システム、情報と行為の流れの構造として明確に規定した。この図には「統合」、「分析」、「情報源」の関係を情報と行為の流れの構造として明確に規定している。そして、この後のデータベースシステムの設計の方針としてこの考え方を採用することとした。

さて、コンピュータを中心とするシステムを利用したシステムを構築する場合、一挙に業務で使用するワークシステムの構築に着手すると、完成にかなりの不都合が現れて修正はいたり、新たな機能が付加しようとしても大変困難であったり不可能な場合が多い。我々は一見意外なように見えるが、全体を眺めて上のような手順で行うとむしろ効率的であると思われる図-6のようなる設計・構築の段階をとることとした。

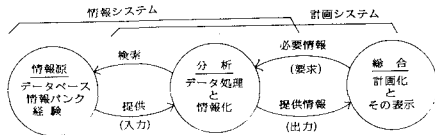


図-5 計画システム、情報システムの基本構成

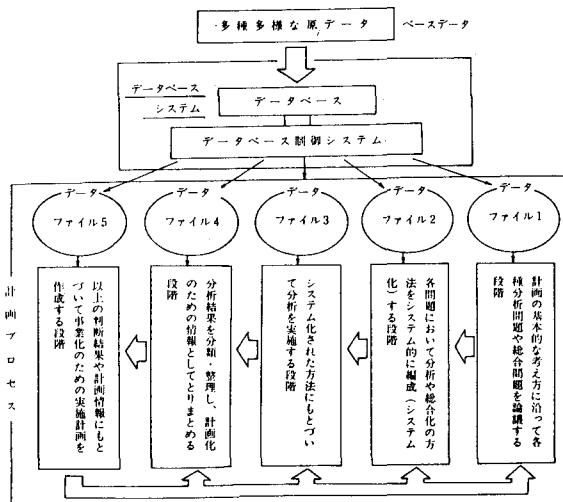


図-4 計画プロセスとデータベースシステムとの関連

このような段階的アプローチという観点からみれば、ここで開発にデータベースシステムは、IIの実験システムに相当するものと考えられるのである。以下の3., 4.では、実験システムの構築にいたるまでの概念システムの設計と実験システムの設計・構築のプロセスの概要について述べることにする。

| 概念的検査レベル | 概念的検討       | システムの構想化        | 検討課題の整理 | 方法論の開発        | 設計情報<br>のとりまとめ | 設計条件<br>の整理       | ハードウェア<br>の選定 | ハードウェア<br>の導入 | 運用実験<br>(I) | 運用マニュアル<br>の作成 |
|----------|-------------|-----------------|---------|---------------|----------------|-------------------|---------------|---------------|-------------|----------------|
|          |             |                 |         | アルゴリズム<br>の開発 |                |                   |               |               | (II)        |                |
| 実体的検査レベル |             |                 |         |               |                |                   |               |               |             |                |
|          | I 概念システムの設計 | II 実験システムの設計と構築 |         |               |                | III ワークシステムの設計と構築 |               |               |             |                |

図-6 システム設計・構築の3つの段階

### 3. 概念システムの設計の概要

図-6に示したように概念システムの設計といってもシステムの内容に関し概念的な検討レベルからであり、システムの構成と利用システム群の機能と関連関係やシステムマシンの構成の様なシステム内容の構想化に主眼を置かれる。土木工学技術者に与えられる者がデータベースシステムの構築を行なうにあたっては、ユーザー側として、合目的な利用しやすいシステムの構築をめざすことが重要でありこれを実現するに努めねばならない。

本システムの開発では、実際の計画化の作業におけるデータの利用状況に関し実態調査を実施し、データベースシステムの対象とする計画のレベルの把握を行なうとともに、利用頻度やデータ処理の基本的な機能について検討を加えて、ユーザーのニーズを明らかにした。

この結果から、本システムの目指している計画レベルでの作業では、前出の表-1のデータによって現行の作業が殆んどカバーできることが判明したので、これらのデータを中心にデータベースシステムの設計とすめることにした。また、計画化における検討作業においては、図-2や図-5に示したような情報(データ)処理における検索、加工、出力表示、情報化(提供情報化)など重要な役割りを占めるので、その点に対する現況や要望希望などを調べたり、我々が可能であると判断したりこれからの研究で初歩的であると判断した機能とできるかぎりシステムに備えることに配慮したのである。

以上のような検討にもとづいて、システムマシンの構成と関連関係を図-8の様にデザインして機器を整備するとともに、データベースシステムの機能構成を図-9の様に設計した。ここでは、データベース管理者の領域と、データベースシステム利用者の領域を明確に区分するとともに、8つのモジュールを設定した。即ち Master Data Base という格納装置を中心、ユーザー操作し易く対話型のシステムをめざすとともに、目的を以て分析、総合の作業用の User Data Base を構成するものに配慮している。

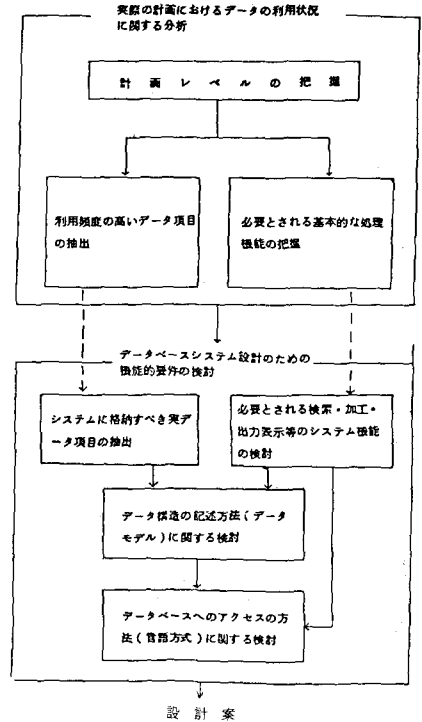


図-7 概念システム設計のプロセス

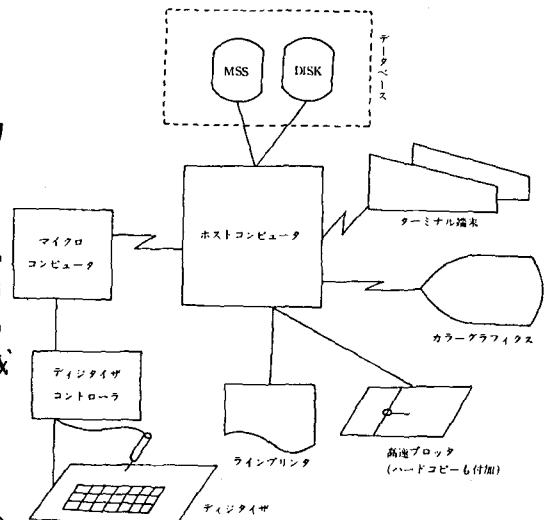


図-8 システムマシンの構成

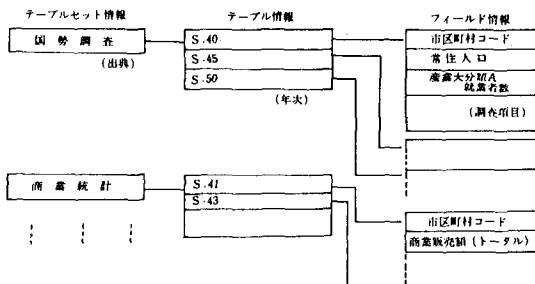
また、この段階でシステムを操作するための言語方式も FORTRAN を用いたコマンド形式を用いることとした。これは、ユーザーである土木技術者から、科学計算用に使われていることを配慮したためである。

さらに、図-10に示すように、データベースと格納するデータの種類の区別と、実データに関しては、面、線、点ごとの数値データ、データ検索に用いるデータ・ディクショナリ・ディレクトリ(DD/D)と関連する地理データとする事とした。この地理データは、対話型の計画化作業のために設けたものであるが、ここではとくに交通計画を想定したものを掲げている。

データの格納と検索とを有機的に結びつけるデータ構造の記述方法(データモデル)としては図-11のような表現方法をとることとした。また実データの表現としては、(a)のような形式を用いることとした。そして、データ検索をわかりやすくするため

| 国勢調査<br>S.45 | 市区町村<br>コード | 常住人口   | 産業大分類A<br>就業人数 |
|--------------|-------------|--------|----------------|
|              | 1201        | 166804 | 7245           |
|              | 1206        | 44795  | 4496           |

(a) 表形式による実データの表現



(注) テーブル情報には、実データの格納位置を示すページ情報へのポイントも後述している。

(b) 木(ツリー)構造によるデータ構造の表現(データ・ディクショナリ/ディレクトリの構成)

図-11 データモデルの表現方法

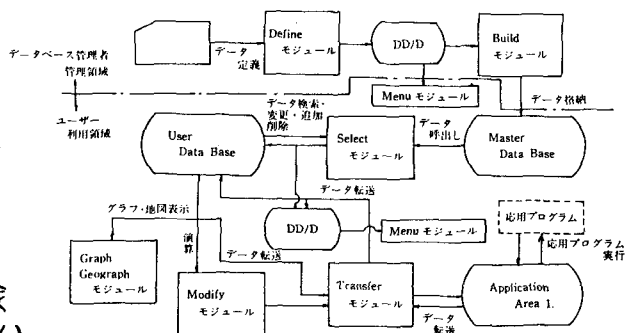


図-9 データベースシステムの機能構成(モジュール構成)



図-10 システム格納するデータの種類の

(注) ここでは交通計画の分野に必要なデータに限定した。

に、テーブルのしくみをまとめ、いくつかのテーブルセットとして、(b)に表すようなツリー構造で表すこととした。以上のようなシステムの概念を実体化するためのコマンド形式は既述のように FORTRAN 言語によってプログラムすることとした。これは次のような理由も含まれている。それは、データベースシステムは各コンピュータメーカーの市販のプログラムを使って構築される場合が多いが、ユーザー利用の段階では利用方法が限定されたり、若干の変更を希望しても不可能な場合が多い。勿論、汎用的であり却て的当なデータベースシステムとはなっているが、我々はいくつかユーザーサイトからデータベースシステムを構築しようという事を目標としたため、システムの中でユーザーの要望とこれと対応しなくてはならない。さらに、このことと関連するが、このシステムを計画レベルの作業用に申請し、対象を変更しなくてはならない場合でも、システム構成や内容がわかりやすく、変更(使用目的や機能内容の変更)も可能と容易になると考えたのである。

#### 4. 実験システムの設計・構築の概要

実験システムの設計・構築の内容は図-6にその概略を示したが、ここでは後続ソフトウェアシステムにとって有効で実質的な情報も求めること、概念システムの設計段階での検討内容の妥当性を確認することによりおこなっている。これは、システムの設計・構築の作業も未上ったシステムの運用をとおしての実験的検討をとおに行なった。

また、実験システムでは表2および図-12に示すような主要機能により構成されるようにした。以下に図-12に示す10の機能をプログラム化しコマンドを用いての画面表示(ウインドウ形式による)を用いながら簡単に説明していくこと

する。

##### (1) システムの対話機能

本システムの特徴的機能としてあげられるが、図-13に示される対話機能である。これにより迅速に計画情報を入力し、提供している情報の表示確認が可能となる。この対話機能はコマンドと対話を行うことができる。この場合コマンド形式の図-14に示されている。この図は検索モジュール状態でのデータ検索(Search)操作、データ削除(remove)操作、格納テーブル表示(display)操作などの作業の対話型で行なわれている様子も示されている。

(2) データ定義機能

データ定義機能では、入力データの属性等の定義を行なう。本システムでは、データの表現にリレーショナルモデルを用いており、「テーブルセット」、図-15「テーブル」、「フィールド」という概念によってデータ定義を行なっている。具体的には、テーブルセットを主要統計名、テーブルを調査年次、フィールドを調査項目名にそれぞれ対応させていること多い。これは各フィールドのデータの数値的データがある場合には、数値型が数値型、図-14コマンド形式の指定が可能であり、文字型データ指定も可能となっている。図-15には、このようなコマンド入力

プログラム化の対象とした機能の内容

|                                      |
|--------------------------------------|
| データ定義機能 (Define Module)              |
| データ格納機能 (Build Module)               |
| 格納データ表示機能 (Menu Module)              |
| データ検索機能 (Select Module)              |
| データ加工機能 (Modify Module)              |
| データ転送機能 (Transfer Module)            |
| グラフ・統計図表示機能 (Graph, Geograph Module) |
| システムとの対話機能                           |

```

00000 Test testal(1);
00000 Search field(1);
CODE 1 X1 X2 3 X3 4 X4 5
100 1000.000 345 FF 345.000
200 345.700 345 GG 567.000
300 234.000 511 HH 112.000
400 345.100 130 II 345.400
500 234.700 234 JJ 456.700

00000 remove testal All;
00000 remove testal2 All;
00000 display testal(1);
TABLE INFORMATION ( PROJECT )
1 FCODE STORE
2 FCODE STORE
3 ZPOINT STORE
4 SOURCE STORE
5 SOURCE STORE
6 ALTEST STORE
7 RCODE STORE
8 RPOINT STORE
9 RCODE STORE
10 LKAGE STORE
11 TESTED STORE
00000 Test;
00000 Testend;
    
```

図-13 システムの対話機能

(a) コマンド例

|        |      |    |    |    |    |
|--------|------|----|----|----|----|
| testal | code | X1 | X2 | X3 | X4 |
|        |      |    |    |    |    |
|        |      |    |    |    |    |
|        |      |    |    |    |    |

|         |      |    |    |    |    |
|---------|------|----|----|----|----|
| testal2 | code | X1 | X2 | X3 | X4 |
|         |      |    |    |    |    |
|         |      |    |    |    |    |
|         |      |    |    |    |    |

(b) 定義されたデータのイメージ

数値型: code, X2  
実数型: X1, X4  
アルファ型: X3

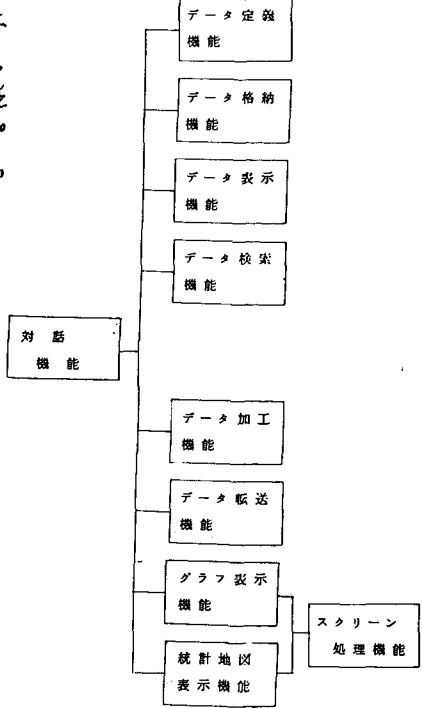


図-12 システムの主要機能構成

Select Moduleの開始・テーブルセットの検索

→Select → テーブルセット名 → ;

テーブル名の表示

→display → table → ;

テーブルの検索

→get → テーブル名 →  
→ ( → フィールド名 → ) → key → =  
→ フィールド名 →

データ検索 (フィールド単位)

→search → field → ( → フィールド名 → )  
→ all →

Select Moduleの終了

→end → ;

を示している。ここでは(a)に示すようなコマンド入力によって(b)に示すようなイメージのデータテーブルを定義している。なお、ここではプロジェクトデータベース内のテーブルの定義を行っているが、データベースの指示は行っていない。これらのコマンドによる入力は、データ構造に関する情報となり、DD/Cにて格納されることになる。

### (3) データ格納機能

データ格納機能は、先のデータ定義機能に定義されたデータセット単位でデータベースエリアへ格納する機能である。コマンドによるデータ格納の一例を図-16に示している。ここでは、(a)に示すようなコマンド入力によって(b)に示すようなデータテーブルの格納を行っている。そして、この例でも、プロジェクトデータベース内へのデータ格納であるために、(a)ではテーブルセット名の指定は行っていない。

### (4) 格納データの表示機能

本機能はデータ検索の際に便利に、現在データベース内に格納されているデータ名等を、ユーザの要求に応じて表示する機能である。ここでは、テーブルセット名(主要統計等)、テーブル名(調査項目等)、フィールド名(調査項目等)が表示される。この例は図-17に示している。この図はデータベース内に存在するデータセット名、プロジェクトデータベース内のテーブル名及びそのテーブルのフィールド名を構成するフィールド名を示している。

ユーザはこの機能により必要とするデータなどのテーブルセットにあるか、あるいはどのテーブルにあるかを容易に知る事ができる。

### (5) データ検索機能

本機能では、データベース内のテーブルに対して、テーブル、フィールド(行)、タプル(列)、エレメント(要素)の各単位での検索、更新、追加、削除等の処理ができ、またこの処理後のテーブルを新しいテーブルとしてデータベース内に定義・格納する機能もあわせて持っている。

この中の一例を図-18に示している。この図では、まず(a)でテーブル名を調べ、(b)でそのテーブルTESTA2に対して内容の検索を行っている様子を示している。この機能ではさらに複数のテーブルの同時検索処理も可能となるように配慮している。これによって、数表的データと地理データのリンクや時系列データの作成に必要なテーブルの結合処理が

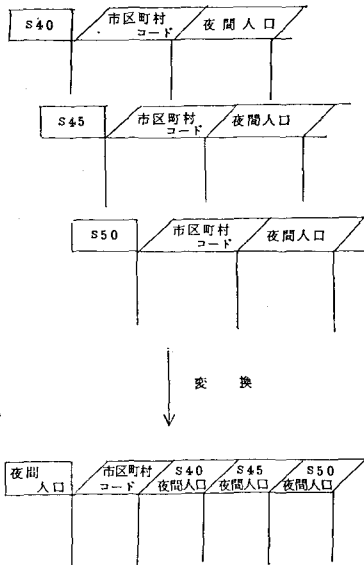


図-19 テーブル結合機能

```

03000 ? build;
03000 ? datain test2;
03000 ? 100,1000.0,345.4,345.0;
03000 ? 200,345.7,345.4,587.9;
03000 ? 300,2539.0,511.1,113.0;
03000 ? 400,345.1,190.1,345.4;
03000 ? 500,2543.7,234.1,456.7;
03000 ? ;
03000 ? end;
03000 ?
  
```

(a) コマンド例

| code | X1     | X2  | X3 | X4    |
|------|--------|-----|----|-------|
| 100  | 1008.0 | 845 | ff | 345.0 |
| 200  | 345.7  | 345 | gg | 587.9 |
| 300  | 2539.0 | 511 | hh | 113.0 |
| 400  | 345.1  | 190 | ii | 345.4 |
| 500  | 2543.7 | 234 | jj | 456.7 |

(b) 格納されたデータのイメージ

図-16 データ格納機能

図-17は、データベース内のデータ構造を表示する画面のスクリーンショット。上部には「PROJECT AREA (13)」と表示され、下部には「TABLE INFORMATION (PROJECT 1)」と表示されている。右側の注釈は、各データベースに存在するテーブルセット名と、プロジェクトデータベース内のテーブル名とフィールド名を指している。

図-17 格納データの表示機能

```

03000 ? select;
03000 ? display table;
03000 ? TABLE INFORMATION ( PROJECT )
1 FCODE STORE
2 FCODE STORE
3 ZPOINT STORE
4 SCODE3 STORE
5 SCODE1 STORE
6 FLTEST STORE
7 PROCODE STORE
8 PROINT STORE
9 RCODE2 STORE
10 LINES2 STORE
11 TEST83 STORE
12 TESTAL STORE
13 TESTA2 STORE
  
```

(a) テーブル名の検索

```

03000 ? get test2(11) keycode;
03000 ? search field(11);
03000 ?
CODE 1 2 3 4 5
100 1008.000 345 345.000
200 345.700 345 587.900
300 2539.000 511 113.000
400 345.100 190 345.400
500 2543.700 234 456.700
  
```

(b) テーブル内容の検索

図-18 データ検索機能

可能となるが、この概念を例示したものは図-19である。

## (6) データ加工機能

本機能は1次集計データを各種加工データとして利用するため、四則演算や基本統計量の算出などを行なうためのものである。

これまでに、我々の研究グループで総合交通体系調査をはじめとする京阪神都市圏にある土木計画策定作業におけるデータの利用可能の調査を整理したところ、1次集計データの次に、原単位をはじめとする多くの加工データの集約的処理の繁雑なものとなっている点に考慮して、システム内に加工処理機能をもたせることとしたのである。

以上のようなデータ加工機能の利用例を図-20に示しているが、この図の図ではデータの並びかえ(コード番号の昇順→降順に並びかえ)の例と、(b)では四則演算の一例( $X6 = X1 + X4$ )の例を示している。

## (7) データ転送機能

データ転送の機能は、データベース内のデータと応用プログラム(ここでは需要推計プログラムのプログラム)との連動、あるいは応用プログラムによる分析結果のデータベース機能による表示など考慮して、データベースシステムとアプリケーションエリアとの間のデータ転送を行なうために設けられたものである。

図-21とそのコマンド例を示しているが、この例ではアプリケーションエリアの論理機番1にあるファイルテーブルtesta3としてデータベースシステム内に格納され、同時にデータベースシステム内のテーブルtesta2からアプリケーションエリアの論理機番2のファイルへ転送されることを示している。

## (8) データのグラフ表示機能

計量化のプロセスで地域の社会経済活動の概略的認識あるいは分析結果の検討のために図形処理やグラフ処理と活用することが多い。そこで本システムでも表-3のような表示機能を設けた。本項では、このうちのグラフ表示機能について説明を加えることとする。

前項の実態調査の分析や計量化のプロセスでの検討方法に際して過去の研究における経験などをもとに、グラフ表示の形態や内容について整理した結果以下に示す形式のグラフ表示(処理)機能を設けることとした。

(a) 折れ線グラフ——折れ線グラフは主として指標の時系列変化を把握する場合に使用されることが多い。図-22(a)にその利用例を示す。ここでは大阪都4区の夜間人口の経年変化を表示している。

(b) 棒グラフ——棒グラフは主として指標の量的な分布状況の認識を行なう場合に便利である。図-22(b)にその表示例を示す。ここでは産業別・業種別就業人口(昭和50年)を表わしている。

(c) 帯グラフ——帯グラフは業種別人口比率によるゾーンの比較など、複数の指標を用いた個々の質的内容の認識・比較と利用される。図-22(c)に例示したものは、業種別就業人口比率を基礎、京都、大阪の府県と比較している。

```

03000 > get testa2(all) key=code;
03000 > list field(all);
CODE 1 2 3 4 5
100 1000.000 345 FF 345.000
200 3456.700 345 GC 567.900
300 2539.000 511 HH 113.000
400 3456.100 190 II 345.400
500 2543.700 234 JJ 456.700
03000 > sort code descend;
03000 > list field(all);
CODE 1 2 3 4 5
500 2543.700 234 JJ 456.700
400 3456.100 190 II 345.400
300 2539.000 511 HH 113.000
200 3456.700 345 GC 567.900
100 1000.000 345 FF 345.000
03000 >

```

(a) データの並びかえ

```

03000 > list field(all);
CODE 1 2 3 4 5
500 2543.700 234 JJ 456.700
400 3456.100 190 II 345.400
300 2539.000 511 HH 113.000
200 3456.700 345 GC 567.900
100 1000.000 345 FF 345.000
03000 > calculate x6=ind;
03000 > list field(all);
CODE 1 2 3 4 5 6
500 2543.700 234 JJ 456.700 3000.400
400 3456.100 190 II 345.400 2792.000
300 2539.000 511 HH 113.000 567.900
200 3456.700 345 GC 567.900 4024.000
100 1000.000 345 FF 345.000 1300.000
03000 >

```

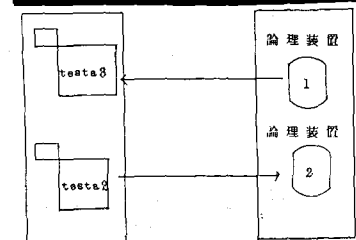
(b) データの四則演算

図-20 データ加工機能

```

03000 > transfer;
03000 > input testa3 unitno=1;
03000 > output testa2 unitno=2;
03000 > end;
03000 >

```



データベースシステム

応用プログラム

図-21 データ転送機能

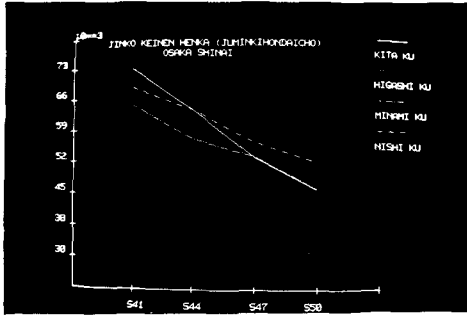
表-3 システムに設けられた表示機能

(a) グラフ表示機能とその内容

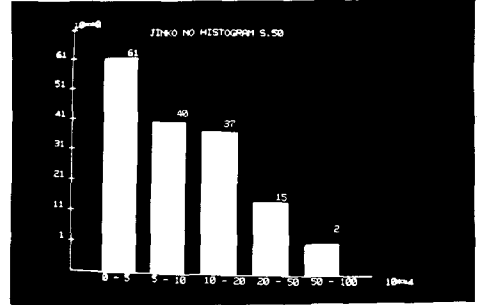
- ① 折れ線グラフ——時系列認識
- ② 棒グラフ——量的分布状況の認識
- ③ 帯グラフ——質的内容の認識
- ④ ヒストグラム——質的内容や量的分布状況の認識
- ⑤ 散布図——相関関係や変動状況の認識
- ⑥ スパイダーグラフ——質的内容の認識
- ⑦ 三角図グラフ——質的内容構成の認識

(b) 統計地図(図形表示機能とその内容)

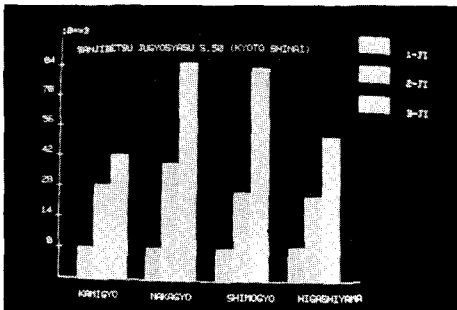
- ① パターン表示機能——地域活動の量的質的認識
- ② グラフの重ね合せ機能——地域活動の量的認識
- ③ 交通流動その他流動状況表示機能——地域の結合状態の認識
- ④ 道路網表示機能——地域交通条件や整備状況の概略認識
- ⑤ 道路交通量表示機能——交通流動状況の概略認識



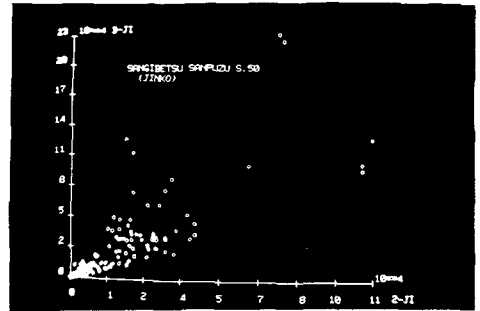
(a) 折れ線グラフ



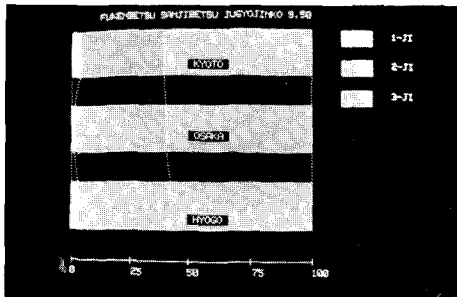
(d) ヒストグラム



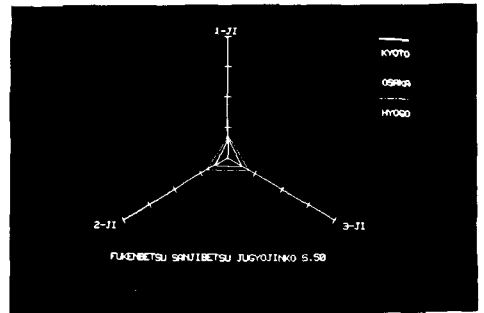
(b) 棒グラフ



(e) 散布図



(c) 帯グラフ



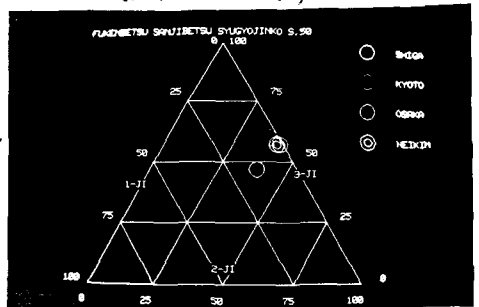
(f) スパイダーグラフ (3軸の場合の例)

図-22 グラフ表示機能 (棒グラフ・折れ線グラフ・散布図・ヒストグラム・帯グラフ・スパイダーグラフ・三角図) による表示例

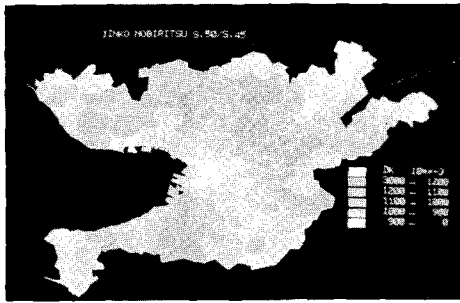
(a) ヒストグラム — ヒストグラムはある指標の分布状況を示すものである。この図は基本的な統計処理と対比して、値の内容及ば量の分布状況認識に於て有効である。この図-22(a)では昭和50年の地区人口の分布状況を表している。

(e) 散布図 — 散布図は指標間の相関関係を把握する最も簡単な代表的な方法である。この図-22(e)の例では、1次産業人口、2次産業人口、3次産業人口の相関関係を調べる。この図は相関関係を同時に計算し表示する例に示している。

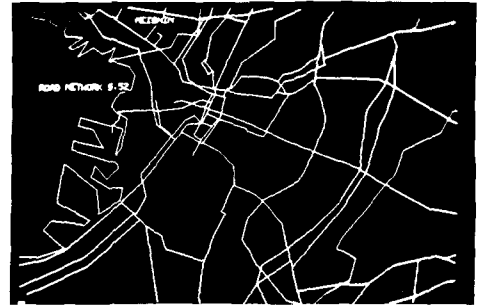
(f) スパイダーグラフ — スパイダーグラフは三角図グラフと同様に複数の指標に於て個々の値の認識比較のために行う表示の方法である。図-22(f)の例では、1次産業人口、2次産業人口、3次産業人口の比較を示している。



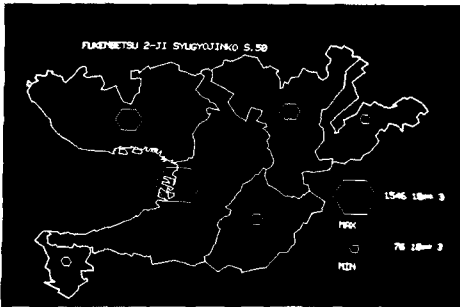
(g) 三角図



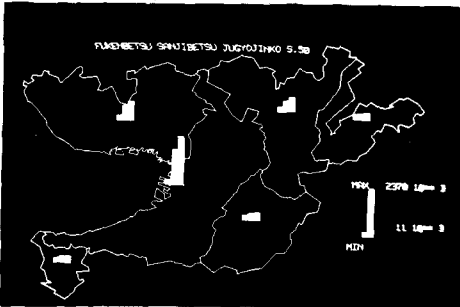
(a) パターン表示.



(c) 道路ネットワーク表示 (拡大図)



(b) グラフの重ねあわせタイプ1



同 - タイプ2

図-23 統計地図表示機能 (カラーグラフィック表示) の表示例

(9) 三角図——実際の地理で土地利用分析の図にはあまり用いられていないが、スパイダーグラフと同様に複数的指標による個体の質的な認識・比較の際に有効な表示方法であると考へられる。この例は図-22(c)に示されているのは、異なる別人口構成と結果(標準個体)別に比較している。

#### (9) データの統計地図表示機能

計量化の過程では、地図的データと数値的データのマッピングによる情報の視覚化が極めて有効な手段となる場合が多い。本システムでも以下の機能を設けることとした。

(a) パターン表示機能——パターン表示は地理属性のちのちの比較や地量数値などに用いられる最も一般的で統計地図の形式である。図-23(a)には市町村にある夜間人口の伸び率(昭和55年/昭和45年)の分布を表示している。

(b) グラフの重ねあわせ表示機能——地域活動状況の量的な認識・比較においては図-23(b)のタイプ1あるいはタイプ2の5にグラフ表示を地域空間に重ねあわせて表示すると解釈しやすい場合が多い。ここでは2つのタイプを示した。先のグラフ表示機能と地図表示機能を重ねあわせることが可能となり表示することができる。

(c) 流動図表示機能——交通流動は、地域間の移動・流動状況を視覚的表現として、分析的検討を行うために設けられており、図23にはこの例は示していない。

(d) (道路)ネットワーク表示機能——システム内に道路ネットワークを構成する道路の属性データ位置形データと格納して、ネットワーク状の構造物や施設の表示機能を用いると道路ネットワークを 図-23(c)のように表示することができる。(図-23(c)は次に述べるスクリーン処理機能のうち拡大機能を用いて拡大表示したものである。)

#### (10) スクリーン処理機能

本機能は前述のデータのグラフ表示機能、統計地図表示機能と共通に利用されている機能でグラフや統計地図による判断の補助作業を行う。ここでは、図形の拡大・縮小、カーソルからのタイトル名等の記入、画面消えない処理機能等を備えているものであり、これ等の表示では、これらの機能を有効に活用している。

## 5. データベースシステムの活用と今後の発展方向

以上においては、京阪神都市圏という広域的な計画レベルでの構想計画と基本計画を対象として設計・構築した実験システムについての概要について述べた。ここでは、地域の構造特性の分析に必要な地域・地区レベルの将来値の推計や、総合交通体系調査のような広域交通計画の分析に役立つようなデータベースシステムを想定しつつ設計・構築を進めてきた。今後、多くの種類の土木計画の調査に役立てるようになるためには、目的別のデータベースシステムとして、本システムのような地域データベースと中核的存在とする図-24の個別データベースの構築の考え方を進展させたいと考えている。

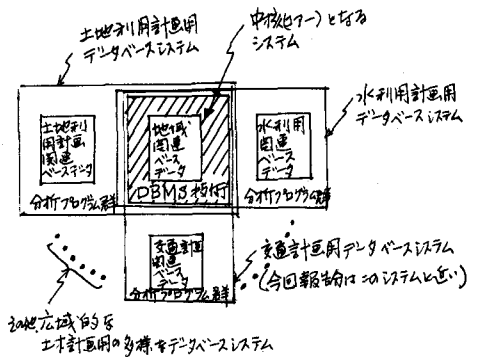


図-24 目的別データベースシステムの概念

これまでに、我々の研究グループでは、京阪神都市圏の市町村の地域レベルの将来値を予測する研究や広域的幹線道路網の整備計画へ利用するという研究事例を経験している。水需要予測や水資源配分計画、土地利用計画と広域基盤整備計画等々の研究事例と重ねて、データベースシステムの利用技術やシステム設計論を進展させていきたいと考えている。

また、現在都市計画レベルあるいはそれより低い地域レベルでの施設整備計画に役立つようなデータベースシステムの構築を本システムのプログラム体系を援用し簡便に実施する方法や大都市圏レベルでのデータベースシステムとそのような広域的スケールの小さなレベルのデータベースシステムの連動方法などに関し検討を加えている。このような努力とともに、我々の研究グループが行ってきた数理計量的分析の方法への支援方法の確立などを加えて多面的なアプローチを進めたいと考えている。

おわりに

本稿では、筆者等の研究グループが構築したデータベースシステムの設計・構築についての考え方やプロセス、システム設計やシステム機能の内容を概観的に説明してきた。表紙等実物にして説明してほしいので、正確には説明しきれないが、当日はパワーポイントで写真によって補足したいと考えている。なお、末尾であるが、本システムの開発を共同で実施した日本電子計算機一色哲夫氏(当時研究生)、建設省尾藤壽氏(当時現)に感謝したい。また、本稿の作成に協力いただいた京都大学水谷、森の両君に感謝したい。  
参考文献 1) 吉川和広：地域計画の手順と手法、森北出版、昭和53年。

2) 春名 攻：構想計画と情報、第15回土木計画学シンポジウム「プログラミング」、土木学会土木計画学研究発表会、昭和56年7月。

3) 徳島昌介：データベース要論、共立出版、昭和55年。

4) 植村俊亮：データベースの基礎、オーム社、昭和55年。

5) 建設省大臣官房政策課情報管理室：都市情報システム、昭和54年。

6) 国土庁計画調整局国土情報整備室：国土数値情報利用・管理システム(ISLAND) - TSSによるISLANDの利用、昭和54年。

7) 春名 攻：土木工事のマイクシテムシステムの設計方法について、土木計画学研究発表会講演習、土木学会土木計画学研究発表会、昭和57年1月。

8) K.Yoshikawa, M. Haruna & K.Kobayashi: Multivariate analysis of regional structural change for transportation planning, Preprints of the 7th Pan-Pacific Regional Science Conference, Surfers paradise, Australia, 1981.