

## 地域情報と計画支援システム

宇土正浩, 大河内正明

(日本アドバイザー・エム サイエンス・センター)

## 1 はじめに

計画業務に、コンピュータを利用することは、従来から行われてきたが、それは計画過程のなかで、あくまでもミニョットの利用でしかなかった。例えば、LP(線型計画法)を使った適地選定であり、Econometrics Model に基づいた財政予測であった。

しかし、この様な利用方法では、計画過程全般にわたり、データの整合性、予測手法の統一性を保つことは困難であり、又このアプローチでは、計画業務の本質的な特徴である計画の相互依存性に対して、何ら貢献するところも出てこないであろう。

計画支援システムを考えるにあたり、計画過程を全体として捉えることが出来ないが、というのが我々の発想点であった。

対話型計画策定支援システム CARPS (Computer Assisted Regional development Planning System) は、その考え方の実現をめざすものであり、CARPSのポータルシステムが開発された。<sup>(1),(2)</sup> 本稿の目的は、計画支援システムの一例として、CARPSを紹介することであるが、その前に、計画支援システムに対する考え方を、この章で述べ、次に、3章で、計画支援システムで扱うデータとしての地域情報について、CARPSの立場から分析してみたい。そして、3章で、CARPSを紹介する。

計画支援システムは、計画過程が持つ次の特徴を反映することが、要求される。

- (1) 計画には相互依存性がある。
- (2) 計画は予測性を必要とする。
- (3) 計画は意思決定過程である。

相互依存性に対する支援は、次の3つのレベルが考えられる。

すなわち

- (1.1) 計画過程で使用される基礎データ(統母データ等)を統一管理する。
- (1.2) 他計画で策定される、あるいは策定された結果、つまり計画値を、相互に参照可能とする。
- (1.3) 計画過程に於て、計画相互間の影響把握を可能とする。

現在のところ、(1.1)、(1.2)の範囲で考えるのが妥当であろうが、そこには、計画支援システムのデータベース、特に地域にかかわるデータ、地域にかかわる時系列データ、そして地理的な図形データなどの表現と操作の問題を含み、更に計画値を参照するには、代替案も含めた計画案を、システムの内部にコンピュータの取扱える形態で表現するという問題が、あてに横たわっている。

計画に予測性が要求されることは避けがたく、支援システムの実現を困難にしているところでもある。この場合予測性とは、大気汚染シミュレーション等物理現象から、人口予測などの社会現象を含み、更に計画の及ぼす影響をあらかじめ事前評価することまで意味している。支援システムとしては、この点に関し、予測のための手法を如何に使い易くするか、また計画過程全般にわたり手法の統一性がとれているか、を考慮する必要がある。このために、次の2方向が考えられる。すなわち

- (2.1) 予測のための手法が何らかの根拠(例えば法規制)で、あらかじめ手続化されている場合の支援
- (2.2) いわゆる予測モデルを目的に応じて、諸前提、他関連モデルとの整合性を保ちながら実行させ、計画過程の試行錯誤を支援することである。

最後に(3)の意味するところは、計画過程に於て必要とされる、代替案の評価、選択のプロセスまで、システムを媒体として支援しようというものである。

以上、計画支援システムに要求される機能というよりも考え方を述べてきたが、我々は(1.1)データの統一管理と、(2.2)予測モデルなど予測手段の試行錯誤的利用を、当面の課題とし、CARPSのポータルシステムで、その考え方の一部が実現化されている。尚、CARPSは、その名前があらわすように、計画支援システムとしての応用分野を、地域整備計画など地域(例えば市町レベル)にかかわる計画に求めている。そこで次に、データの統一管理に関連して、地域情報の分析を行なう。

## 乙 地域情報について

地域整備計画などで使用される地域統計データ、地域別整備基準データなど、地域に関する情報(時間・空間軸を含む)を地域情報とよぶことにする。この章では、地域情報が持つ構造を明確にし、その表現を与えることにより、計画支援システム、特にCARPSが取扱うデータの特徴を、明らかにしたい。地域情報を、次の二つに分離して考える。

### (1) 地域属性情報

#### (2) 地図情報

(1)は地域の人口、世帯数など、その地域の属性に関する情報で、(2)は地域の境界などの図形情報である。

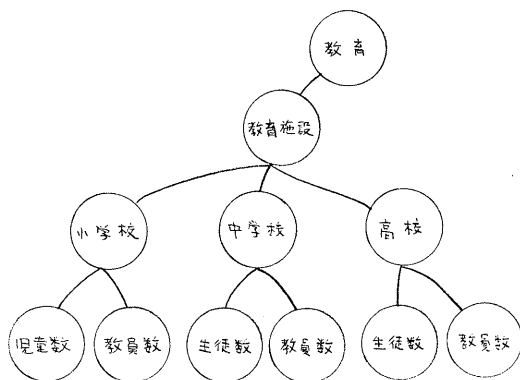


図1 地域属性の関連図

地域情報としては、(1)、(2)が統合化されて、表現されなければならぬ。(1)、(2)の順で分析を進めていく。

地域属性情報は、地域、属性、時間という軸で、その特徴があらわされる。すなわち、或る時点での地域属性情報とは、地域をエンティティとし、人口、世帯数、事業所数など地域の属性を必要とするだけ列挙したものである。これは、地域名を表側とし、個々の地域属性を表頭とした、1枚の表によって概念的に表現できる。更に、この表は以下の特別な性質をもっている。

- i) 地域は行政区分などの地域区分によって生ずる階層構造をもつ、つまり表側が階層構造をもっている。
- ii) 地域の属性の間には、互いに関連するものがある、つまり表頭のあいだに関連式が定義されていることがある。一般に、地域の属性間の関連は、関連図としてあらわされている。図1は、その一例である。

さて、地域属性情報の特徴を、この様に捉えれば、地域属性情報は、更に以下の三つに分離して表現できる。

(1.1) 地域名、地域属性をそれぞれ、表側、表頭とする表(時間軸をもって複数枚)

(1.2) 地域間の階層構造

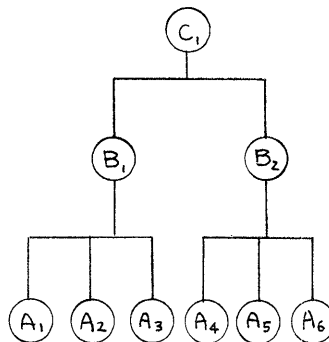
(1.3) 地域の属性間の関連

以上の点について、例をひきながら、地域属性情報の表現と操作について述べる。

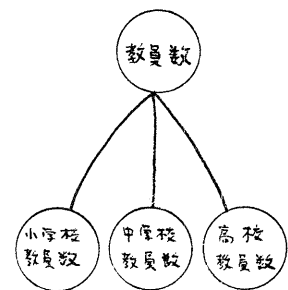
いま、その例として地域  $A_1, A_2, \dots, A_6$  に於ける、或る年度の教員数(小学校、中学校、高校)をとりあげる。まず、(1.1)は、図2(a)にあるように、 $A_1, A_2, \dots, A_6$  なる地域名を表側とし、地域属性として、小学校教員数、中学校教員数、高校教員数を表頭にもつ表となる。(1.2)の地域間の階層構造は、図2(b)であるとする。また、(1.3)の属性間の関連は 教員数 = 小学校教員数 + 中学校教員数 + 高校教員数 なる関連式で、

| 教育施設 | 地域             | 小学校<br>教員数 | 中学校<br>教員数 | 高校<br>教員数 |
|------|----------------|------------|------------|-----------|
|      | A <sub>1</sub> | 120        | 60         | 55        |
|      | A <sub>2</sub> | 80         | 40         | 40        |
|      | A <sub>3</sub> | 75         | 30         | 35        |
|      | A <sub>4</sub> | 110        | 55         | 50        |
|      | A <sub>5</sub> | 90         | 35         | 30        |
|      | A <sub>6</sub> | 60         | 30         | 25        |

(a) 地域×属性の表  
(表形式データ)



(b) 地域の階層構造



(c) 地域属性の関連

図2 地域属性情報

教員数を定義し、図2(c)であらわされる。地域属性情報の表現としては、図2のすべてを、統合化して表現する必要がある。

この場合、これら表現するために、考えられるデータ構造としては、多々あるだろうが、CARPSのデータ構造は、表の形式をとっている。

まず(1.1)については、図2(a)に概念的にあらわされている形式が、そのままだデータ構造の論理的表現となっており、この表は他のものと区別して、特別に「表形式データ」とよんでいる。アプリケーション・プログラマーや計画担当者などの端末利用者が使用するデータは、すべて、この表形式データとして扱う。表形式データの内容は、表の名前、表頭名(すなわち定義域名)、表側名(表の各行1列目にあり、いくつかのキーとなるものの)の組合せで参照し、参照されるものを表の要素とよぶ。CARPSの実働化

表1 地域の階層構造の表現

| 地域区分 | 親              | 子              | 世代 |
|------|----------------|----------------|----|
|      | C <sub>1</sub> | B <sub>1</sub> | 1  |
|      | C <sub>1</sub> | B <sub>2</sub> | 1  |
|      | B <sub>1</sub> | A <sub>1</sub> | 2  |
|      | B <sub>1</sub> | A <sub>2</sub> | 2  |
|      | B <sub>1</sub> | A <sub>3</sub> | 2  |
|      | B <sub>2</sub> | A <sub>4</sub> | 2  |
|      | B <sub>2</sub> | A <sub>5</sub> | 2  |
|      | B <sub>2</sub> | A <sub>6</sub> | 2  |

に際しては、表形式データの表側名として、地域名以外のものも許し、いわゆる表であらわせる内容を、表形式データとして、取扱えるようになっている(オ3章参照)。計画策定の作業で扱われる定量的情報の多くは、統計表をはじめ、表にまとめられているもので、論理的表現としての表形式データは、馴染み易いものである。

次に、(1.2)地域間の階層構造については、やはり、表の形式で表現される。図2(b)の階層構造は、表1のようになる。この表の形式は、先程の表形式データと異なり、表側名が存在せず、ユーザーには開放されない。

最後に、(1.3)地域属性の関連については、現在のCARPSでは表現されておらず、ユーザー自身が、表頭名を管理するものとしている。

以上のように、地域属性情報が表現されているとき、今度は、地域属性情報の操作、つまり、どのようなデータ加工・変換が必要とされるかを述べる。

地域情報の操作とは、表形式データから表形式データへの変換であると考え、変換の補助機能として、地域間の階層構造や地域属性間の関連を位置づける。

図2に基づいた変換の例を、図3に示す。図3(a)から(b)への変換は、図2(b)の階層構造があるとき、より

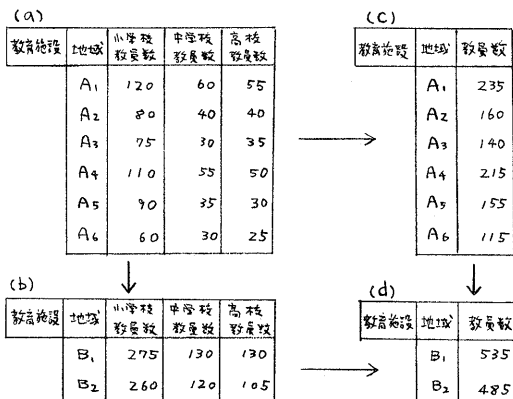


図3 表形式データの変換

上位の地域区分で集約されたデータが、要求された場合である。この変換では表1が参照され、上位地域B<sub>1</sub>の子供であるA<sub>1</sub>, A<sub>2</sub>, A<sub>3</sub>を探索し、表形式データ(a)から、B<sub>1</sub>に於ける教員数を、A<sub>1</sub>, A<sub>2</sub>, A<sub>3</sub>の合計として求めることになる。(a)から(c)への変換は、地域属性面の関連によるものである。この場合、教員数=小学校教員数+中学校教員数+高校教員数なる関連式に基づいて、(c)の結果が求められる。(d)は2つの変換を、重ねて行った結果である。

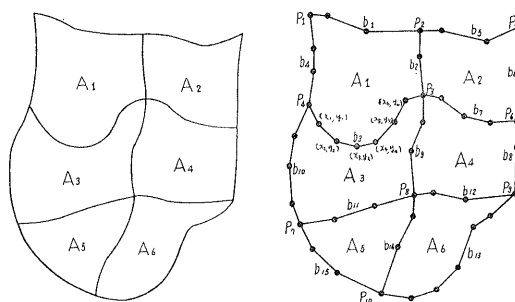
さて、今度は(2)地図情報について、簡単に述べたい。<sup>[3]</sup>ここでいう地図とは、図4(a)のように、地域(A<sub>1</sub>, A<sub>2</sub>, ..., A<sub>6</sub>)の集合で、地理的には、地域の位置関係をあらわし、地域属性情報(人口、世帯数など)の分布を主題とするものである。このような地図を、面分割図とよび、個々の地域が示す領域を面分とよんでいる。面分割図に於て、境界とノードを定義する。図4(b)では、境界b<sub>3</sub>のノードがP<sub>3</sub>, P<sub>4</sub>である。更に、境界を座標系列で近似する。境界b<sub>3</sub>の近似系列が(x<sub>1</sub>, y<sub>1</sub>), ..., (x<sub>6</sub>, y<sub>6</sub>)である。

この時、次の2つを表現すれば、地域の位置関係が把握できる。

(2.1) 面分と境界の関係

(2.2) 境界と座標系列

表の形式で(2.1), (2.2)を、表現した例として、それぞれ、表2, 表3があげられる。つまり、地域属性情報は「かり」でなく、地図情報も、表の形式による「データ構造」で、表現できるわけである。以上、地域情報について、概念レベルで分析を進めてきた。次に、その実働化例をCARPSの中で示す。



(a) 面分割図

(b) 境界とノード

図4 地図情報

表2 面分と境界

| A <sub>3</sub> | boundary        | start node     | end node       |
|----------------|-----------------|----------------|----------------|
|                | b <sub>3</sub>  | P <sub>4</sub> | P <sub>3</sub> |
|                | b <sub>9</sub>  | P <sub>3</sub> | P <sub>8</sub> |
|                | b <sub>10</sub> | P <sub>7</sub> | P <sub>4</sub> |
|                | b <sub>11</sub> | P <sub>8</sub> | P <sub>7</sub> |

表3 境界と座標系列

| b <sub>3</sub> | X-value        | Y-value        | sequence |
|----------------|----------------|----------------|----------|
|                | x <sub>1</sub> | y <sub>1</sub> | 1        |
|                | x <sub>2</sub> | y <sub>2</sub> | 2        |
|                | x <sub>3</sub> | y <sub>3</sub> | 3        |
|                | x <sub>4</sub> | y <sub>4</sub> | 4        |
|                | x <sub>5</sub> | y <sub>5</sub> | 5        |
|                | x <sub>6</sub> | y <sub>6</sub> | 6        |

### 3 CARPS について

現在、稼動している CARPS について、その機能と運用例を紹介する。CARPS では、オズ章で述べた地域情報とくに、地域属性情報についての考え方を取り入れ、データ構造として表の形式を採用し、更にユーザーがデータベースに蓄えるデータは、表の形式の特別な場合である、表形式データに統一してある。CARPS は、この表形式データを中心に、次の3つの使用モードを組合せて、総合的に運用される、対話型システムである（図5参照）。

(1) データ・モード：表形式データの管理と、検索・演算などの操作を対話的に行なう。

(2) モデル・モード：予測モデルに関する情報の検索やシミュレーションの条件設定、実行などを対話的に行なう。

(3) アプリケーション・モード：適用対象に応じて組み込まれている処理機能（応用システム）を選択し、実行する。

予測の方法に対する支援を、オズ章で単純化された支援と、試行錯誤的支援とに区別したが、システムの利用形態から前者を定型的支援、後者を非定型的支援とよぶことにする。CARPS ではアプリケーション・モードが前者に、モデル・モードとデータ・モードが後者に対応している。

表形式データについては、オズ章で述べたが、表4にまとめておく。なお、表形式データは、扱う内容によって次の3つの「タイプ」に区別される。

i) 地域別データ表：表側名が地域名、地域コードで、地域の階層構造をもちうる表形式データ。

ii) 時系列データ表：表側名が年などの時系列に対応する表形式データ。

iii) 一般データ表：表側名が地域、年などの特別な意味を、持っていない表形式データ。

また、管理のされ方によって、次のいずれかの「属性」を持つ。

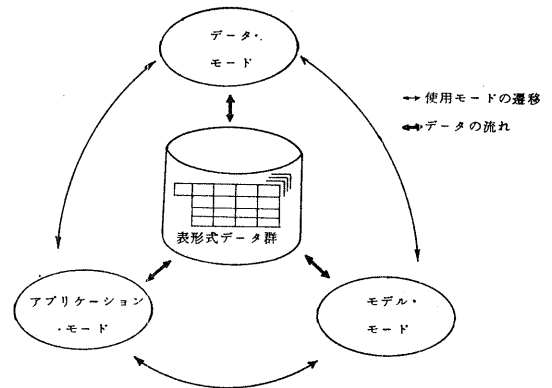


図5 CARPSの3モード

表4 表形式データ

| T | Do | D1  | D2  | ... | Dn  |
|---|----|-----|-----|-----|-----|
|   | K1 | e11 | e12 | ... | e1n |
|   | K2 | e21 | e22 | ... | e2n |
|   | ⋮  | ⋮   | ⋮   |     | ⋮   |
|   | Kℓ | eℓ1 | eℓ2 | ... | eℓn |

Tはこの表の名前。Do, D1, ..., Dnは表頭名。  
K1, K2, ..., Kℓは表側名。eijは表の要素で、実数型か整数型（同一列内の要素は同一型）。

i) 一時保存 (Temporary)：主記憶装置上だけで、作業用として扱われ、データベース内に保存されない表形式データ。

ii) 永久保存 (Permanent)：データベース内に保存され、必要に応じて、主記憶装置とやりとりができる、表形式データ。

#### 3.1 CARPS の構成

CARPS は、次のモジュールによって構成されている（図6参照）

(1) 対話管理：円滑な対話を促すメッセージやメニューの表示、操作量の指示の解析、対話操作機能の選択を行なう。

(2) 表形式データ管理：表形式データの登録や、外部名（表の名前、表側名、表頭名）の管理、表の形式

- によるデータベースの管理を行なう。<sup>[4]</sup>
- (3) 表形式データの対話型操作：データ・モードに対応する対話型機能操作群。
- (4) モデルの対話型運用管理：モデルに関する情報の管理と、モデル・モードに対応する対話型機能操作群。
- (5) 応用システム：定型的作業を支援するアプリケーション群。(アプリケーション・サイドから、この応用システムをPIAS (Planning Information Analysis System) とよんでいる。)
- ここで、(1)~(4)はCARPSの中核をなし、個々の適用対象に依存しない。(5)およびモデル、データベースは適用対象に

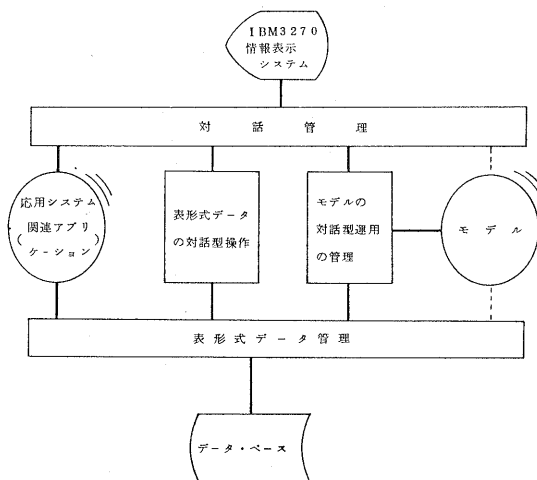


図6 CARPSの構成

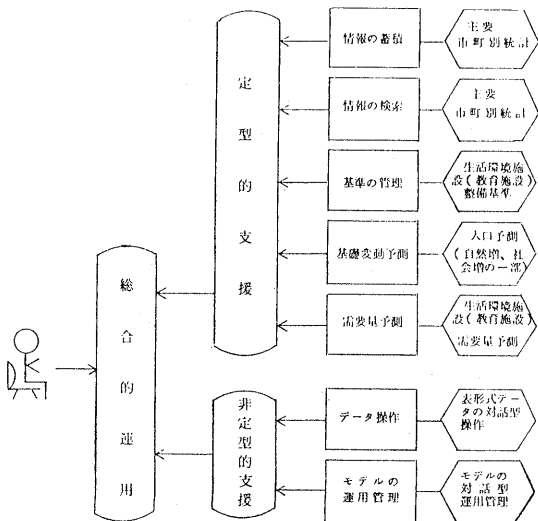


図7 CARPSの支援機能

応じて、補充される。(1),(2)は、それぞれ、情報表示装置、データベースとのユーザー・インタフェースサブルーチン群を提供しており、応用システムなどの関連アプリケーション・プログラムは、これらのインタフェースを利用し、PL/Iで記述される。

(3),(4)は計画担当者などの末端利用者が、対話的にシステムを利用するための提供機能で、それぞれの機能は表6、表7に示してある。また、(5)については、図7の定型的支援の部分が現在実働化されており、定型化された一連の対話的利用が可能である。

(3),(4),(5)の対話的機能操作は、マスターメニュー(図5の3モード間の移動を扱う)を最上位とする、各種システム・メニューに対する選択ペン指示で行なう。以下、これらのモジュールについて、利用者側から述べていく。

### 3.2 表形式データの対話型操作<sup>[5]</sup>

ここでの機能は、表形式データの内容を加工することが主要目的である、操作機能と、その取扱いについて、管理モジュールに指示を与える管理機能とに区別し、別々のメニューとなっている。末端利用者として、計画担当者が使用する機能は、前者に分類されている。この操作機能は、すべて表形式データから表形式データへの変換という形式をとっており、基本的な変換として、表6にあるように、縮小、結合、条件付検索、演算、時系列データ表への変換、地域別データ表の集計を採用している。

条件付検索、演算の例を図8、図9に示す。検索の結果は、一時保存の表形式データとなり、画面に表示される。演算の式は、 $term1 = term2 \{ + | - | * | / \} term3$  で表現され、 $term1$  は演算結果がはいり表頭名、 $term2, 3$  は表頭名あるいは、定数(整数型、実数型)である。

次の章で述べた、地域属性向の関連

| HLTH | NAME | AGE | SEX | HIGH | WGHT  |
|------|------|-----|-----|------|-------|
|      | TARO | 5   | 1   | 120  | 10.20 |
|      | JIRO | 5   | 1   | 110  | 15.40 |
|      | HANA | 3   | 0   | 115  | 8.60  |
|      | TAKA | 4   | 1   | 113  | 11.00 |
|      | SUMI | 3   | 1   | 125  | 12.70 |
|      | HIDE | 3   | 1   | 118  | 11.50 |

条件式: 'HIGH' > 114

| #003 | NAME | AGE | SEX | HIGH | WGHT  |
|------|------|-----|-----|------|-------|
|      | TARO | 5   | 1   | 120  | 10.20 |
|      | HANA | 3   | 0   | 115  | 8.60  |
|      | SUMI | 3   | 1   | 125  | 12.70 |
|      | HIDE | 2   | 1   | 118  | 11.50 |

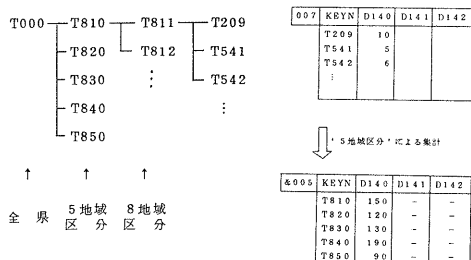
図 8 条件付検索機能

| #009 | NAME | D001 | D002 |
|------|------|------|------|
|      | TARO | 10.2 | 1    |
|      | JIRO | 15.4 | 2    |
|      | HANA | 8.6  | 0    |
|      | TAKA | 11.0 | 3    |
|      | SUMI | 12.7 | 1    |

'D001' = 'D002' \* 1500

| #009 | NAME | D001 | D002 |
|------|------|------|------|
|      | TARO | 1500 | 1    |
|      | JIRO | 3000 | 2    |
|      | HANA | 0    | 0    |
|      | TAKA | 4500 | 3    |
|      | SUMI | 1500 | 1    |

図 9 演算機能



(a) (b)  
図 10 地域別データ表の集計機能

による変換は、演算機能で実行できる。同じく、地域の階層構造に基づく変換を行なうのが集計機能で、その例を図10に示す。図10(a)の地域階層構造があるとき、5地域区分による集計を行なった結果が、図10(b)である。写真1,2,3は、画面上での例となっている。

端末利用者は i) テーマ(例えば「人口密度が高い市町を求めろ」)を、これら機能、及びその組合せに分解し、実行していくことによって、必要な結果を得ることができる、ii) モデル、アプリケーションの各モードを実行する際、使用する表形

式データを、望みかたちで、前処理、後処理することができ(例えば、施設整備基準を修正して、需要量予測を行なう)。

### 3.3 モデルの対話型運用管理<sup>[6]</sup>

ここでは、モデルに関する情報の検索、シミュレーション条件の設定と実行など、モデルの運用のための対話型操作機能(表7参照)が、メニューから選択できる。CARPSで扱うモデルは、このモジュールが提供するユーザー・インタフェースサブルーチンを使い、PL/エで記述され、あらかじめ登録されている。

モデルの対話型運用管理がもつ諸機能のもとで、これらモデル群を運用することの特徴は、次の点にある。

i) 「外生変数」の導入とモデル間結合: 分析対象の外的要因や政策変数など、モデル外で扱うのが望ましい変数は、「外生変数」として登録でき、モデル運用時には、モデル外で管理されている時系列データ表の値を引用したり、他モデルの変数に結合して、複数のモデルを連動して、シミュレーションを実行できる。モデル間結合の例を図11に示す。

ii) 逐次シミュレーション:

シミュレーション期間全体に対して結果を得るだけでなく、1期間毎に途中結果を表示しながら、政策変数の数値指定などの対話が行なえる。

iii) 表形式データの利用による総合的運用: シミュレーション結果は、図12のように、モデルに対応する時系列データ表として得られる。外生変数が利用する時系列データも、時系列データ表であった。これらは、他の表形式データと共に、統一して管理されているので、3.2で述べた対話型操作で、統合的に運用することが、可能となっている。

写真4,5は、モデルの出力結果である。

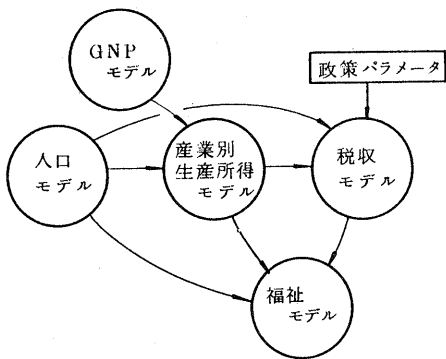


図 11 モデル間結合の例

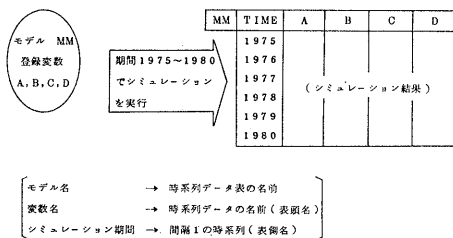


図 12 時系列データ表(モデル出力)

### 3.4 応用システム

現在、以下の応用システムが稼動している(図7参照)

i) 情報の蓄積・検索(地域資料提供)  
主要な市町別統計を、地域別データ表として、データベースに蓄積する(表5参照)。このとき、表頭は年度を含み、グループ化されている。また、表の名前、表頭名、

表 5 地域別データ表のデータ項目

(昭和50年12月末現在)

| 大分類名                               | 中分類名                             | 小分類名                            | 大分類名                  | 中分類名                               | 小分類名          |
|------------------------------------|----------------------------------|---------------------------------|-----------------------|------------------------------------|---------------|
| 土 地                                | 面積                               | 総面積                             | 教 育                   | 保 育 所                              | 保育所数、幼児数、保育数  |
|                                    | 地目別面積                            | 固定資産税課税対象地目別面積                  |                       | 幼 稚 園                              | 幼稚園数、幼児数、教員数  |
| 人 口                                | 人 口 構 造                          | 世帯数、男女別人口                       |                       | 小 学 校                              | 施設の状態         |
|                                    |                                  | 延べ人口                            |                       |                                    | 小学校数、生徒数、教員数  |
|                                    |                                  | 年令5才階級別人口                       |                       | 中 学 校                              | 施設の状態         |
|                                    |                                  | 前住地来人口                          |                       |                                    | 中学校数、生徒数、教員数  |
|                                    | 就 業 人 口                          | 産業大分類別就業人口                      |                       | 高 等 学 校                            | 施設の状態         |
|                                    | 人 口 動 態                          | 人口動態(社会増減、自然増減)                 |                       |                                    | 中学校卒業後のゆくえ    |
| 事 業 所                              | 産業大分類別事業所数等                      | 産業大分類別事業所数、従業員数                 | 生 活 環 境               | 水 道 施 設                            | 高等学校数、生徒数、教員数 |
|                                    | 製 造 業 の<br>事業所数、従業員数、<br>製造品出荷額等 | 産業中分類別(総数)<br>事業所数、従業員数、製造品出荷額等 |                       |                                    | 高等学校卒業後のゆくえ   |
|                                    |                                  | 上 業                             | 事業所数、従業員数、<br>製造品出荷額等 | 産業中分類別(20人以上)<br>事業所数、従業員数、製造品出荷額等 | 所 得           |
| 産業中分類別(19人以下)<br>事業所数、従業員数、製造品出荷額等 | 産業大分類別市町内純生産(生産所得)               |                                 |                       |                                    |               |
| 商 業                                | 産業中分類別<br>商店数、従業員数、年間販売額         | 産業中分類別<br>商店数、従業員数、年間販売額        | 行 財 政                 | 市町普通会計決算額                          |               |
|                                    |                                  |                                 |                       |                                    | 歳出決算額(目的別)    |
|                                    |                                  |                                 |                       |                                    |               |

( 8 )

表側名に対する記述データを、IMSの階層構造でもち、端末からの検索を、容易にしている。検索結果は、時系列比較、地域間比較の才法で表示できる。この応用システムをADAMS(A regional Data Management System)とよんでいる。

#### ii) 基準管理(基礎的管理基準提供)

教育施設(保育所、幼稚園、小学校、中学校、高校)の法的な整備基準と過去の実績をもとに算出(市町別に過去3ヶ年平均)した平均基準がデータベースに蓄積され、検索できる。(例えば、要保育率、1学級当り児童数など)。

#### iii) 基礎変動予測(人口予測)

自然環境及び社会環境の一部(住宅団地建設による場合のみ)による、夜間人口の男女別年令5才階級別の予測をする。

#### iv) 需要量予測(教育施設)

人口変動に基づく教育施設の需要量(生徒数、教員数、学校数、校舎面積など)を、法的基準、平均基準、自由基準(ユーザー指定)に従って予測する。

### 4 おわりに

本稿で紹介したCARPSは、兵庫県企画部と日本アイ・ビー・エムサイエンス・センターが、昭和50年におこなった共同研究「地域整備総合管理システム」の一環として、開発されたものである。

表 6 表形式データの対話型操作 機能一覧表

| 分類        | 機能名             | 機能の内容                                                                                           |
|-----------|-----------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 表形式データの管理 | 削除 (purge)      | 表形式データを登録から取消す。                                                                                 |
|           | 廃棄 (drop)       | 表形式データを主記憶装置上から取除く。                                                                             |
|           | 格納 (close)      | 主記憶装置上の永久保存表形式データを、補助記憶装置上に移す。(主記憶装置上からは除かれる。) 一時保存表形式データに対しては、廃棄と同等。                           |
|           | 名前変更            | 表形式データの表の名前を変更して登録し直す。                                                                          |
|           | 属性変更            | 一時保存の表形式データを永久保存として登録し直す。                                                                       |
|           | 修正              | 表形式データに対して、次のいずれかの修正を加える。<br>①数値(表形式データの要素)の変更 ②行の削除・追加 ③表題名の変更                                 |
| 表形式データの操作 | 縮小 (projection) | 1枚の表形式データから必要な例(1つまたは複数)を抽出して、新しい一時保存の表形式データを作製する。                                              |
|           | 結合 (join)       | 2枚の表形式データを結合して、新しい一時保存の表形式データを作製する。                                                             |
|           | 条件付検索           | 1枚の表形式データから条件式を満たす行のみを抽出して、新しい一時保存の表形式データを作製する。条件は、任意の一行における基準値との比較(>, ≥, =, ≤, <, ≠のいずれか)で与える。 |
|           | 演算              | 1枚の表形式データにおいて、列単位での四則演算を行い、表形式データを修正する。演算は列と定数、または列と列の間で行える。                                    |
|           | 時系列データ表への変換     | 表頭に年度が含まれる特殊な地域別データ表をそれに対応する一時保存の時系列データ表(表側に年度をもつ)に変換する。                                        |
|           | 地域別データ表の集計      | 地域別データ表に対して、地域区分の階層構造に基づく集計を行い、新しい一時保存の地域別データ表を作製する。                                            |

表 7 モデルの対話型運用管理 機能一覧表

| 機能名         | 機能の内容                                                                                             |
|-------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------|
| モデルの一覧表     | 登録されているモデルの一覧表を表示する。                                                                              |
| モデルからのメッセージ | 指定モデル内に記述されているモデル説明用のメッセージを表示する。                                                                  |
| モデルの変数の名前   | 指定モデルの登録変数の名前を表示する。外生変数はその旨が明示される。                                                                |
| 外生変数の結合表    | 各モデルの外生変数のうち、他のモデルの登録変数、または時系列データ表の時系列データと結合されているものについて、その結合関係を表示する。                              |
| 結合の変更       | 外生変数の結合関係を、次の3通りで変更できる。<br>①新しい結合関係を定義(修正または追加)する。 ②CARPSに登録されている標準結合関係にもどす。 ③その時点のすべての結合関係を取消す。  |
| モデルと期間の設定   | シミュレーションの対象モデルとシミュレーション期間を設定する。一度設定すると、設定し直すまで有効。                                                 |
| 表示頻度の変更     | シミュレーション結果の表示頻度を設定する。(設定は設定し直すまで有効)<br>①連続シミュレーション: 全期間の実行が終了してから表示。<br>②逐次シミュレーション: 途中結果を1期毎に表示。 |
| シミュレーションの実行 | 対象モデルに結合されている全モデルを連動してシミュレーションを実行する。実行中、各モデル固有の対話(政策変数の指定など)や、途中結果の表示(逐次シミュレーションの場合)が実施される。       |

KEYF 0001

1 130 / 121 = '0001' ( 45 130 11 130 )

| KEYF | D140   | D141   | D142   | D143   |
|------|--------|--------|--------|--------|
| アサヒ  | 834247 | 834377 | 834634 | 834757 |
| コナミ  | 53372  | 53483  | 53546  | 53591  |
| ミッド  | 26725  | 26725  | 26757  | 26764  |
| アサヒ  | 4781   | 4781   | 4836   | 4839   |
| アサヒ  | 4719   | 4733   | 4733   | 4733   |
| コナミ  | 9645   | 9645   | 9645   | 9645   |
| アサヒ  | 12404  | 12404  | 12404  | 12404  |
| アサヒ  | 1607   | 1607   | 1607   | 1607   |
| アサヒ  | 2509   | 2509   | 2509   | 2509   |
| アサヒ  | 9026   | 9026   | 9026   | 9033   |
| アサヒ  | 16211  | 16211  | 16211  | 16211  |
| アサヒ  | 9383   | 9383   | 9385   | 9385   |

130 / 121 130 S-PEN 130 130 130 130  
 \*130 130 130 \*130 130 130 130  
 \*130 130 130 \*130 130 130 130  
 \*130 130 130 \*130 130 130 130  
 \*130 130 130 \*130 130 130 130  
 \*130 130 130 \*130 130 130 130

写真 1 地域別データ表の出力例

1 130 / 121 = '0001' ( 45 130 11 130 )

| KEYF | POP       | GDP     | L2      | L3      | L4      |
|------|-----------|---------|---------|---------|---------|
| 1970 | 102720000 | 730461  | 920546  | 1118402 | 82734.0 |
| 1971 | 105276000 | 815770  | 942025  | 1152856 | 78617.0 |
| 1972 | 106832000 | 947265  | 965054  | 1167310 | 87672.0 |
| 1973 | 108388000 | 1152631 | 987283  | 1221764 | 102664  |
| 1974 | 109944000 | 1318802 | 993426  | 1235867 | 106052  |
| 1975 | 111500000 | 1368904 | 999569  | 1249970 | 109552  |
| 1976 | 112802400 | 1463437 | 1005712 | 1264073 | 113167  |
| 1977 | 114104800 | 1540401 | 1011855 | 1278176 | 116901  |
| 1978 | 115407200 | 1621420 | 1017996 | 1292274 | 120759  |
| 1979 | 116709600 | 1706708 | 1024142 | 1306382 | 124744  |
| 1980 | 118012000 | 1796490 | 1030285 | 1320485 | 128860  |

130 / 121 130 S-PEN 130 130 130 130  
 \*130 130 130 \*130 130 130 130  
 \*130 130 130 \*130 130 130 130  
 \*130 130 130 \*130 130 130 130  
 \*130 130 130 \*130 130 130 130  
 \*130 130 130 \*130 130 130 130

写真 4 時系列データ表(モデル出力)

KEYF 0001

1 130 / 121 = '0001' ( 45 130 11 130 )

| KEYF | POP       | GDP     | L2      | L3      | L4      |
|------|-----------|---------|---------|---------|---------|
| 1970 | 102720000 | 730461  | 920546  | 1118402 | 82734.0 |
| 1971 | 105276000 | 815770  | 942025  | 1152856 | 78617.0 |
| 1972 | 106832000 | 947265  | 965054  | 1167310 | 87672.0 |
| 1973 | 108388000 | 1152631 | 987283  | 1221764 | 102664  |
| 1974 | 109944000 | 1318802 | 993426  | 1235867 | 106052  |
| 1975 | 111500000 | 1368904 | 999569  | 1249970 | 109552  |
| 1976 | 112802400 | 1463437 | 1005712 | 1264073 | 113167  |
| 1977 | 114104800 | 1540401 | 1011855 | 1278176 | 116901  |
| 1978 | 115407200 | 1621420 | 1017996 | 1292274 | 120759  |
| 1979 | 116709600 | 1706708 | 1024142 | 1306382 | 124744  |
| 1980 | 118012000 | 1796490 | 1030285 | 1320485 | 128860  |

130 / 121 130 S-PEN 130 130 130 130  
 \*130 130 130 \*130 130 130 130  
 \*130 130 130 \*130 130 130 130  
 \*130 130 130 \*130 130 130 130  
 \*130 130 130 \*130 130 130 130  
 \*130 130 130 \*130 130 130 130

写真 2 地域区分の登録画面

KEYF 0001

1 130 / 121 = '0001' ( 45 130 11 130 )

| KEYF | POP       | GDP     | L2      | L3      | L4      |
|------|-----------|---------|---------|---------|---------|
| 1970 | 102720000 | 730461  | 920546  | 1118402 | 82734.0 |
| 1971 | 105276000 | 815770  | 942025  | 1152856 | 78617.0 |
| 1972 | 106832000 | 947265  | 965054  | 1167310 | 87672.0 |
| 1973 | 108388000 | 1152631 | 987283  | 1221764 | 102664  |
| 1974 | 109944000 | 1318802 | 993426  | 1235867 | 106052  |
| 1975 | 111500000 | 1368904 | 999569  | 1249970 | 109552  |
| 1976 | 112802400 | 1463437 | 1005712 | 1264073 | 113167  |
| 1977 | 114104800 | 1540401 | 1011855 | 1278176 | 116901  |
| 1978 | 115407200 | 1621420 | 1017996 | 1292274 | 120759  |
| 1979 | 116709600 | 1706708 | 1024142 | 1306382 | 124744  |
| 1980 | 118012000 | 1796490 | 1030285 | 1320485 | 128860  |

130 / 121 130 S-PEN 130 130 130 130  
 \*130 130 130 \*130 130 130 130  
 \*130 130 130 \*130 130 130 130  
 \*130 130 130 \*130 130 130 130  
 \*130 130 130 \*130 130 130 130  
 \*130 130 130 \*130 130 130 130

写真 5 グラフによるモデル出力

KEYF 0002

1 130 / 121 = '0002' ( 8 130 4 130 )

| KEYF | D140   | D141   | D142   |
|------|--------|--------|--------|
| アサヒ  | 131137 | 131137 | 131137 |
| アサヒ  | 86401  | 86401  | 86401  |
| アサヒ  | 114741 | 114755 | 114773 |
| アサヒ  | 117687 | 117798 | 117820 |
| アサヒ  | 50854  | 50858  | 50868  |
| アサヒ  | 82394  | 82394  | 82394  |
| アサヒ  | 163925 | 163926 | 163958 |
| アサヒ  | 77878  | 77878  | 77879  |

130 / 121 130 S-PEN 130 130 130 130  
 \*130 130 130 \*130 130 130 130  
 \*130 130 130 \*130 130 130 130  
 \*130 130 130 \*130 130 130 130  
 \*130 130 130 \*130 130 130 130  
 \*130 130 130 \*130 130 130 130

写真 3 8地域区分による集計結果

## 参考文献

- [1] 兵庫県・企画部, 日本マイビー・エム・サイエンス・センター: 地域整備総合管理システム-共同研究報告書, 日本マイビー・エム・サイエンス・センター, N: GE18-1840, 1976
- [2] 大河内, 宇土: 対話型計画策定支援システム(CARPS), 日本マイビー・エム・サイエンス・センター, N: GE18-1837, 1976
- [3] 宇土正浩: 地図情報の表現と処理, 日本マイビー・エム・サイエンス・センター, N: GE18-1814, 1975
- [4] 宇土, 宇野: 対話型計画策定支援システム(CARPS)における表形式データの管理, 日本マイビー・エム・サイエンス・センター, N: GE18-1841, 1976
- [5] 宇土正浩: 対話型計画策定支援システム(CARPS)における表形式データの対話型操作, 日本マイビー・エム・サイエンス・センター, N: GE18-1838, 1976
- [6] 大河内正明: 対話型計画策定支援システム(CARPS)におけるモデルの対話型運用管理, 同上, N: GE18-1839, 1976