

地域資料提供システム—ADAMS—*

江 口 靖 夫**

1. はじめに

今日、われわれは、公害、住宅、物価、交通、教育、医療その他さまざまな問題を抱えている。こうしたものの多くは、いわば全国的な問題であり、国家的な対策が必要なことはいうまでもないが、地域の場合、総合的な解決策を見つけたことがまず第一であり、ここに地方行政への諸要請の根源を見出すことができる。

兵庫県では、地域問題を総合的に認識し、地域整備のための総合的な管理体制を確立すべく種々の施策を展開しているが、昭和50年4月から地域整備事業の計画・調整過程を支援するシステム“地域整備総合管理システム”を開発している。本稿で述べる地域資料提供システム¹⁾(A regional DATA Management System 以下“ADAMS”という)は、地域整備総合管理システムで使用する統計数値等のデータや将来予測値等のシステムのアウトプットを集中管理するサブシステムとして開発したものである。

ここでは、データ・ベース・システムとしてのADAMSの機能を、地方行政の計画・調整過程をデータ面からいかに支援するかという観点から述べる。

なお、ADAMSは、兵庫県企画部と日本アイ・ビー・エム・サイエンティフィック・センターが共同で行った地域整備総合管理システムの研究²⁾の成果の一つである。

2. システムの機能

2.1 地域整備総合管理システムとADAMS

ADAMSは、地域整備総合管理システムの機能群の中の1つのサブシステムである。ADAMSの設計思想やその機能は、地域整備総合管理システム全体の設計思想に基づいているので、地域整備総合管理シ

ステムの概要と同システムにおけるADAMSの位置づけ及び役割について簡単にふれておきたい。

2.1.1 地域整備総合管理システムの概要

地域整備総合管理システムは、ひとことで言うと、水資源管理、土地利用管理、環境管理などの管理政策や、住宅開発、地域開発などの公共的プロジェクトの計画立案とその評価を効果的に行うとともに、それに伴う利害関係者間の調整を支援し、さらにこれら地域整備施策と県の行財政運営を総合的に検討するものであって、次のような機能を持っている。

(1) 地域現況条件提供機能

地域社会の過去及び現在の条件(人口、産業、環境、公共施設等)のデータの提供、基本的な管理計画事項(水資源計画、地域環境計画、土地利用計画等)や法的管理基準の提供などを行い、これらによる事業計画等の内容チェックを助けるもの。

(2) 効果予測情報提供機能

地域社会の基礎的な事象である人口、経済、産業活動等の変動を予測したり、事業計画の人口、産業、住民所得、市町財政、交通、水資源、生活環境施設、土地利用、県行財政等への多面的な効果や影響を推測することを助けるもの。

(3) 総合調整支援機能

以上の機能によって得られたデータ、予測結果などをもとに、関係者の判断を助けるための資料の編集や総合評点の作成などを行う機能で、これによって立場の違う関係者間の対話を助けるもの。

(4) 支援情報処理機能

上記の諸機能の基礎となるデータの対話型操作、モデルの対話的運用管理、計量分析手法の提供、データの管理、映像表示装置の利用などを行うもの。

(5) 運用管理機能

このシステムの持っている数多くの機能を必要に応じ、自動的かつ有機的に結合して、総合的に運用するほか、新しい機能の追加や不要な機能の削除などを行うもの。

* A regional DATA Management System—ADAMS—by Yasuo EGUCHI (Information Management Section, Planning Department of Hyogo Prefecture)

** 兵庫県企画部情報管理課

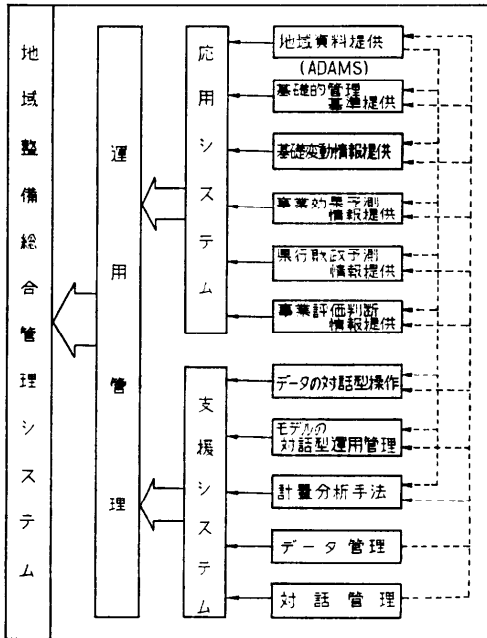


図-1 地域整備総合管理システムの機能構成図

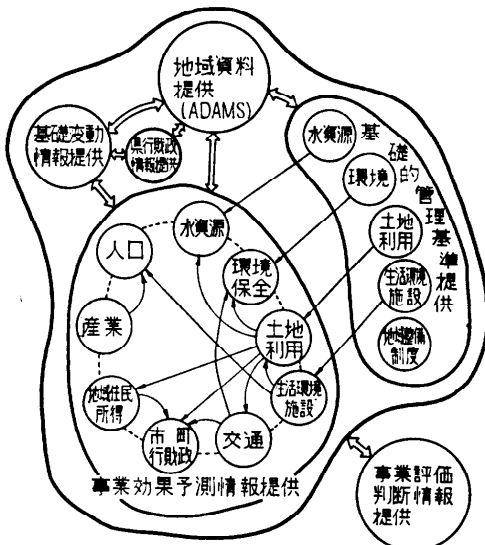


図-2 地域整備総合管理システムの機能関連図

以上の機能について細分化し、一覽的に示したのが図-1である。

2.1.2 ADAMS の役割

ADAMS は、前項の地域現況条件提供機能を具体化したものであると同時に、各機能に必要なデータや各機能のアウトプットを集中管理するデータ・ベース

でもある。図-2 は地域整備総合管理システムの各機能の関連図であるが、この図において ADAMS はすべての機能とのつながりを持っていることがわかる。つまり、ADAMS は独自の情報検索機能のほかに、他の機能へのデータの提供、各機能からアウトプットされる予測結果等の集中管理による各機能間の連結を行っているのである。

例えば、住宅団地計画での教育施設需要量予測を行う場合の ADAMS の役割は次のようになる。

- ① 基礎変動情報提供機能に対して、人口予測に必要な過去の統計データ（年齢階層別男女別人口，出生率，死亡率等）を提供する。
- ② 基礎変動情報提供機能で予測した年齢階層別男女別将来人口をデータ・ベースに保管する。
- ③ 事業効果予測情報提供（生活環境施設）機能に対して、教育施設需要量予測に必要な②の年齢階層別男女別将来人口，教育施設整備基準（基礎的管理基準提供機能のアウトプットを保管しておいたもの）を提供する。
- ④ 事業効果予測情報提供（生活環境施設）機能で予測した教育施設需要量将来予測値をデータ・ベースに保管する。
- ⑤ 事業評価判断情報提供機能に対して、住宅団地計画の立案に必要な資料を作るための上記のすべてのデータを提供する。

2.2 システムのモジュールと機能

2.2.1 モジュール構成

ADAMS は、図-3 に示すように、単独または連結して利用できるモジュールの集まりである。

ADAMS は3つのモジュールから構成される。第1のモジュールはデータ・ベース構築モジュールであって、このモジュールはさらに登録ファイル構築サブ・モジュールとテーブルファイル構築サブ・モジュール

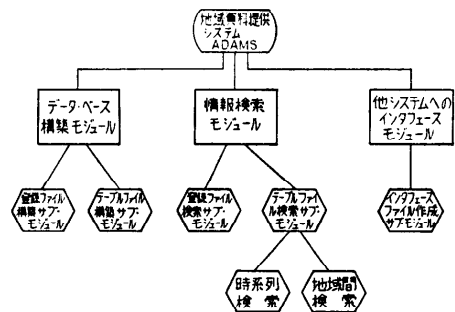


図-3 ADAMS のモジュール構成図

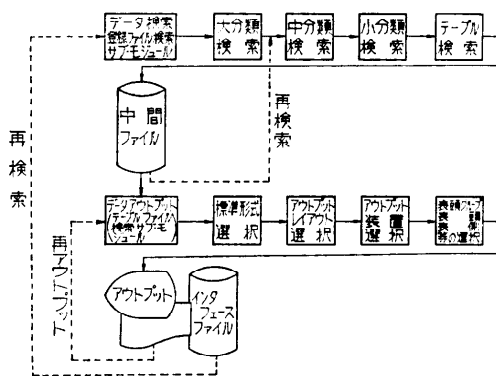


図-4 ADAMS のモジュール実行連結図

から構成される。このモジュールは、他のモジュール実行の前提条件となる。ADAMS と地域整備総合管理システムの各機能を結ぶのはこのモジュールである。第2のモジュールは、情報検索モジュールであって、このモジュールは、さらに登録ファイル検索サブ・モジュールとテーブル検索サブ・モジュールから構成される。テーブル検索サブ・モジュールは、時系列検索機能と地域間検索機能の二つの機能を持っている。最後のモジュールは、インタフェース・モジュールであって、このモジュールは、インタフェースファイル作成サブ・モジュールによって実行される。

これら各モジュールの実行上の関連は、通常、図-4 のようになる。

2.2.2 データ・ベース構築モジュールの機能

ADAMS が提供するデータを、表形式のデータ・ベースとして構築するとともに、ADAMS の利用者が情報検索を容易にできるようにするために、データの構造そのものを、階層構造をもったファイルとして構築する。表形式のデータ・ベースファイルを構築する機能はテーブルファイル構築サブ・モジュールが実行し、データ構造ファイルを構築する機能は登録ファイル構築サブ・モジュールが実行する。実行の順序は、登録ファイル構築サブ・モジュールを使用して、データ・ベースのデータの構造と表（テーブル）の形式を登録した後、テーブルファイル構築サブ・モジュールを使用して、テーブル・データ・ファイルを作成する。二つのサブ・モジュールの具体的な機能は次のとおりである。

(1) 登録ファイル構築サブ・モジュール

表形式のデータ・ベースがどのようなデータ構造を持っているかを、IMS (IBM のプログラム・プロダ

クト) を使用して、階層構造をもったファイルを作成する。データ構造の登録は、登録ファイルへの登録とテーブルファイルへの登録とにわかれる。登録ファイルへの登録によって、ADAMS と利用者の対話が可能となる。また、テーブルファイルへの登録によって、ADAMS のプログラムがデータを蓄えたり、利用者の要求に従ってデータを取り出ししたりする働きが可能となる。

(2) テーブルファイル構築サブ・モジュール

登録ファイル構築サブ・モジュールの実行によってテーブルファイルにデータ構造を登録した後、実際のデータを表形式（テーブル）でテーブルファイルに蓄積する。

ADAMS のように多種多様なデータでデータ・ベースを構築する場合に問題となるのは、データを物理データ・ベースに蓄積するためのプログラムであって、1本のプログラムで対応することはもとよりユーティリティプログラムを開発して対応することは非常に困難であり、ましてやデータに対応した形で複数のプログラムを作成することは、データ・ベース開発の期間にも制限があることから不可能に近い。そこで、ADAMS では、データに対応した数枚のパラメータ・カードを作成することにより、自動的に PL/I プログラムが作成されるアセンブラー・マクロ群を持つことで、この問題を解決している。このため、テーブルファイル構築サブ・モジュールの実行手順は、図-5 のように

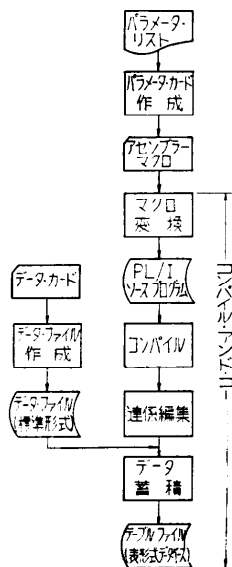


図-5 テーブルファイル構築サブ・モジュールの実行手順

なっている。

2.2.3 情報検索モジュールの機能

データ・ベースに格納されているデータを、キャラクターディスプレイ装置を利用して対話形式 (ADAMS の質問に利用者が答える形式) で検索し、ADAMS の用意する標準形式のアウトプットで利用者に提供する。

情報検索モジュールは、登録ファイル検索サブ・モジュールとテーブルファイル検索サブ・モジュールから構成され、対話形式によるデータ検索を登録ファイル検索サブ・モジュールが実行し、標準形式のアウトプットをテーブルファイル検索サブ・モジュールが実行する。実行の順序は、登録ファイル検索サブ・モジュールを使用して目的のデータが含まれている表 (テーブル) を検索した後、テーブルファイル検索サブ・モジュールを使用して、当該テーブルの中から目的のデータを検索し、標準形式でアウトプットする。

二つのサブ・モジュールの具体的な機能は次のとおりである。

(1) 登録ファイル検索サブ・モジュール

データ・ベース構築モジュールで登録したデータ構造に従って、対話形式により目的データの含まれるテーブルを検索する。この際 IMS (前出) を利用し、ADAMS との対話はキャラクターディスプレイ装置を使用する。

登録ファイル検索サブ・モジュールでのデータ検索結果は、テーブルファイル検索サブ・モジュールへのインタフェースとなる中間ファイルへアウトプットされる。

データ検索に際しての ADAMS との対話は、わかりやすいカタカナ文で行い、段階的検索のそれぞれの段階でキャラクターディスプレイの画面に表示されるデータのリストは、登録ファイル構築サブ・モジュールで ADAMS に登録した登録名である。利用者は、検索に際して、コード表を参照したり、データ名を推測したりする必要はない。ただ、ADAMS の内部では、データについてはパスワードにより処理されている。

データを段階的に検索する場合に注意すべきことは、下位のレベルの段階に検索が進むにつれ、ややもするとデータの関連樹木の森の中に入ってしまったり、現地点が関連樹木のどの位置にあるのか見失ってしまうことがあることである。ADAMS では、この点に

関して、利用者が常に自分の探しているデータが何人であるのかを認識できるように利用者の選択したリストをキャラクターディスプレイの画面上に表示することとしている。また、検索が下位レベルに進んだ際に、関連樹木の方向を変更する必要が生じることも考えられるが、きわめて複雑な論理構成となることが予想されるので、現在のシステムでは、上位レベルへのフィードバックはできないことにしている。なお、関連樹木の方向を変えることができないことに対する一つの妥協処理として、中間ファイルへのアウトプットまで一連の検索が終了したら、一番始めから再度検索できるようにしている。

(2) テーブルファイル検索サブ・モジュール

登録ファイル検索サブ・モジュールで中間ファイルにアウトプットした項目を手がかりとして、テーブルファイルから該当するテーブルを検索する。該当するテーブルを検索した後、ADAMS が用意している標準形式のアウトプット方法の中から、利用者の要求によって、一つのアウトプットの方法が選ばれ、その方法によって、テーブルの中から該当するデータが利用者に提供される。

標準形式のアウトプットには、時系列比較と地域間比較の二つの方法がある。時系列比較によるアウトプットとは、ある1つの表側 (市町) について、ある1つの表頭グループ (データ項目) に従属するすべての表頭 (時系列) に含まれるデータを一覧的にアウトプットするものである。このため、表側の選択と表頭グループの選択をする必要がある。時系列比較によるアウトプットに限ってグラフ形式によるアウトプットが可能である。グラフの形式には多くの形式があるが、すべての形式を用意するにはプログラムの汎用化の点で多くの技術的問題があるので、現在のシステムでは、棒グラフ及び折線グラフによるアウトプットのみに限定している。

地域間比較によるアウトプットとは、ある1つの表頭グループの中のある1つの表頭について、すべての表側に含まれるデータを一覧的にアウトプットするものである。このため、表頭を選択をする必要がある。地域間比較によるアウトプットの場合はグラフ形式によるアウトプットはできない。これは、地域間の社会経済上の格差による統計データの単位のひらきが大きく、これを一覧的にするにはアウトプット装置の物理的制限があって、この制限内でアウトプットすると、統計データの正しい理解がそなわれる恐れがあるた

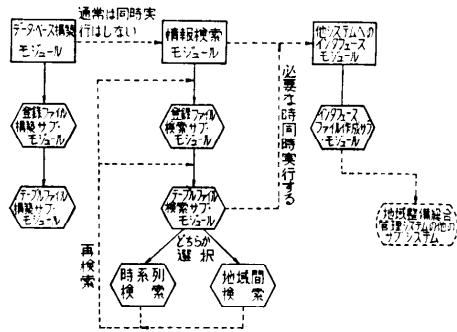


図-6 ADAMS 情報検索モジュール概略図

めである。

テーブルファイル検索サブ・モジュールにおいては、同一テーブル内について、表頭グループ、表頭、表側を連えて複数回にわたってアウトプットすることも、標準形式をとりかえてアウトプットすることも自由である。さらに、テーブルファイル検索サブ・モジュールによるアウトプット後、再び登録ファイル検索サブ・モジュールに戻って、別のテーブルを検索することも可能である。

情報検索モジュールの概略を図-6 に示す。

2.2.4 インタフェース・モジュールの機能

ADAMS が収集し、蓄積し、提供するデータを、地域整備総合管理システムの各機能が利用する場合に、当該機能と ADAMS とを結ぶためのモジュールである。

インタフェース・モジュールは、インタフェースファイル作成サブ・モジュールにより実行され、具体的にはインタフェースファイルが作成される。

このモジュールは、情報検索モジュールと連結して実行される。すなわち、利用者は、情報検索モジュールを使用して、目的のデータを検索し、標準形式でアウトプットしてデータの内容をたしかめ、当該データが次に利用しようとする機能で利用可能な時に、ADAMS に対してインタフェース・モジュールの実行を指令するわけである。インタフェースファイルには実際のデータはアウトプットされず、テーブル、表頭、表側、登録名などがアウトプットされる。従って、インタフェースファイルを利用して他の機能で ADAMS のデータ・ベースを使用しようとする利用者は、インタフェースファイルにアウトプットされている各パスワードを手がかりにして、再度テーブルファイルからデータを検索しなければならない。

インタフェース・モジュールの主たる目的は、AD

AMS に不足するデータ加工機能を他の機能に求めるとともに、他の機能の利用者が当該機能に必要なデータを試行錯誤的に検索するのを支援するためである。従って、データの内容や各パスワードを知っている利用者は、インタフェース・モジュールの助けをかりることなく、ADAMS のデータ・ベースを使用することができる。

3. データ・ベース

3.1 データ・ベースの構成

既に述べたように、ADAMS のデータ・ベースは、登録ファイルとテーブルファイルの二つのファイルからなっている。登録ファイルは、実データの入っているテーブルファイルからの検索を容易にするためのものである。表形式データ構造によるデータ・ベースの有効性については別に報告^{3),4)}があるが、表形式データの場合、表と表との関連づけについては結局のところシステムの利用者にゆだねられているという面がある。ADAMS のような多種多様なデータからなる大規模なデータ・ベースの場合は、データ検索の容易性の面から不都合が生じることになる。つまり、データ検索の場合の利用者の思考様式を、ツリー状の分類体系を基盤として、その分類体系の分岐をたどることによって思考過程が進むものであると考えるとすると、データ・ベース自体の構造がこのような利用者の思考様式に近づけば近づくほどデータ検索が効果的かつ容易になるわけである。ところが、時間と属性または地域と属性のマトリックスである表形式データ構造ではデータの分類体系を表現することが困難である。とすれば、ツリー状の分類体系が表現できる階層構造のデータ・ベースを採用すればよいわけであるが、データ構造の簡潔性、データの操作性、システムの拡張性などの面で階層構造のデータ・ベースは表形式データ構造のデータ・ベースに劣るようである。そこで、実データは表形式データ構造によるテーブルファイルに蓄積し、別にデータの分類体系を階層構造のファイルとして作成して、これらの二つのファイルを連結することにした。この結果、表形式データ構造と階層構造の両方の利点が生かされるとともに、実データの構造とデータの分類体系的構造は分離され、データの独立性はより高められたと考えている。

3.2 表形式データファイルの構造

既に述べたように、ADAMS の実データは表形式構造のファイルに蓄積される。表形式データ構造の理

時刻	項目	D_1	D_2	.....	D_n
t_1		x_{11}	x_{12}	.....	x_{1n}
t_2		x_{21}	x_{22}	.....	x_{2n}
⋮		⋮	⋮	⋮
t_l		x_{l1}	x_{l2}	.....	x_{ln}

図-7 時系列データ表

地域	項目	D_1	D_2	.....	D_n
r_1		y_{11}	y_{12}	.....	y_{1n}
r_2		y_{21}	y_{22}	.....	y_{2n}
⋮		⋮	⋮	⋮
r_m		y_{m1}	y_{m2}	.....	y_{mn}

図-8 地域別データ表

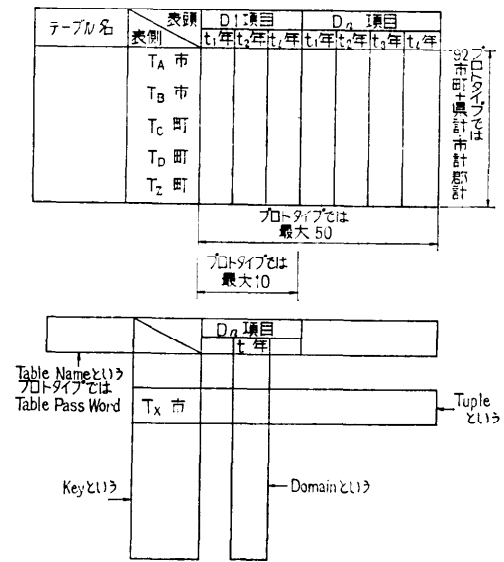


図-9 ADAMS テーブルファイルの論理構造

論的展開については別の報告^{3),4)}にゆずるとして、ここでは、ADAMS が表形式データ構造を採用した理由を中心として、標準形式の表形式データ構造を紹介する。

ADAMS が収集し、蓄積し、提供する地域資料は統計データが中心であるが、統計データは通常次の二つの形態により表現される。

一つは、図-7 に示すような、ある項目 (D_1, D_2, \dots, D_n) について、ある等時間間隔 (t_1, t_2, \dots, t_l) でとらえられた時系列データ (x_1, x_2, \dots, x_l)、として表わされる場合である。これを時系列表による表現と呼ぶ。

他の一つは、図-8 に示すような、ある項目 ($D_1,$

D_2, \dots, D_n) について、あるデータ集計地域別 (r_1, r_2, \dots, r_m) にとらえられた地域別データ (y_1, y_2, \dots, y_m) として表わされる場合である。これを地域別表による表現と呼ぶ。

このような時系列表または地域別表がそのままデータベースの論理構造になれば、データ構造はきわめてわかりやすいし、特に、モデルによるシミュレーション結果やモデルの外生変数もこの論理構造をとることによって、モデルと外部データとの融合が図れる。

ADAMS では、図-9 に示すような、時系列表と地域別表を混在した形のデータ構造を標準形式としており、時系列表あるいは地域別表のみの形式への変換は、地域整備総合管理システムの各機能を実行するときにワーク・ファイルを作って変換するようにしている。

3.3 階層構造登録ファイルの構造

表形式データファイル (テーブルファイル) に蓄積されている実データの検索を容易にするため、データの地域属性としての関連を階層構造に表現して、その分類の体系 (ファイルされているのは名称の体系) を登録ファイルに蓄積している。登録ファイルは、図-10 に示すようなデータ構造を持っている。つまり、レベル0からレベル5までの階層化された分類体系によ

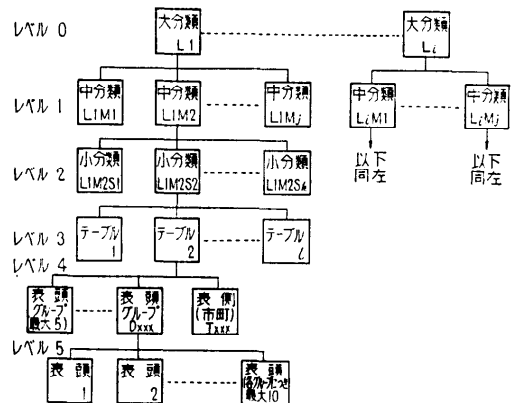


図-10 ADAMS 登録ファイルの論理構造

表-1 ADAMS 登録ファイルの分類体系

データ構造	内 容	具 体 例
大 分 類	兵庫県統計書の大見出し	人 口
中 分 類	統計書(表)の目的別	人口構造
小 分 類	統計表別	市町別世帯数男女別人口
テ ー ブル	統計表の階層別分割	市町別男女別人口
表 側	地域区分(市町村)	県計、市部計、郡部計、市町(計 95)
表頭グループ	統計表の項目別	人口総数、男、女
表 頭	項目の年次別	40年、41年、42年、...、49年

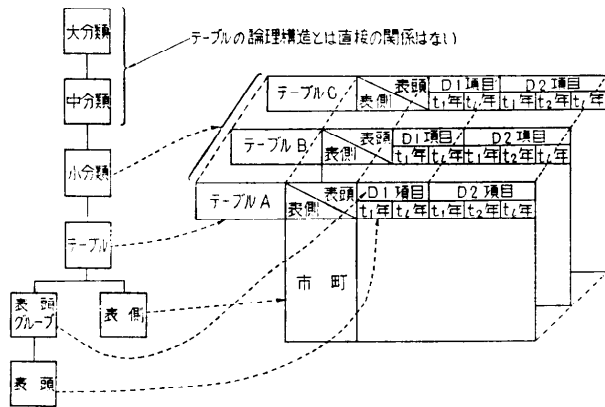


図-11 ADAMS 登録ファイルの分類体系と表形式データ構造との関連図

て構成されている。このうち、レベル0からレベル2までは表形式データファイル（テーブルファイル）とは完全に独立したデータ群としての分類体系であり、レベル3からレベル5までは表形式データファイル（テーブルファイル）のそれぞれの表に対応した名称の体系である。この分類体系は、現在のシステムでは表-1のように対応している。また、テーブルファイルの表形式データ構造とは図-11のような関係がある。

登録ファイルの構造は、表形式データファイル（テーブルファイル）の構造とは無関係に構成できる。このため、1つの表を複数の分類体系下（レベル0からレベル2までの構造）におくことも可能である。この場合、表形式データファイル（テーブルファイル）との連結は、レベル2とレベル3のところで行われることになる。

4. システムの利用形態

4.1 定型的利用

ADAMSの親システムである地域整備総合管理システムは、公共的事業計画の計画策定過程や調整過程が科学的かつ効果的に行われるようにするために、これを様々な形で支援するものであるが、その支援の形態には、インプット、プロセス、アウトプットをパターン化し、アプリケーション・プログラム群により実行するものと、インプット、プロセス、アウトプットが利用者の要求にあわせて柔軟に組み替えられるようにしたモジュール群を、Toolとして提供するものがある。前者を定型的支援と呼び、後者を非定型的支援と呼んでいる。ADAMSは、データ・ベースとし

てはこの両方の支援形態のいずれにも利用されるわけであるが、単独の機能として見た場合は、定型的支援のグループに入る。

通常、公共的事業計画においては、統計データの整備が必要不可欠であるとされており、その表現形態が時系列表あるいは地域別表に限定できるとすれば、システムの計画策定過程への支援の形態もある一定のパターン化が可能である。ADAMSは、これを情報検索プログラムによって実現した。すなわち、図-6で見たように、登録ファイルを階層構造にそって段階的に検索することで特定データを選択し、当該データをテーブルファイルから取り出して標準形式（時系列表または

地域別表）でアウトプットするわけである。ADAMSの情報検索機能としては、これ以上のことはできないが、計画策定作業のうち最も人的労力の必要な部分をカバーできると考えている。

4.2 非定型的利用

計画策定過程は多様化しており、統計データ等の整備についても、単なる転記的作業のほかに種々のデータ加工が必要である。たとえば、平均値の算出、地域別割合の算出、原単位の算出などは最もポピュラーなものであろう。ところが、4.1で述べたように、ADAMSの情報検索機能としてはこれに対処できるようになっていない。そこで、ADAMSでは、非定型的支援のためのシステムであるCARPS^{4),5)}との連結によって、データ加工等の非定型的な利用を可能にしている。

CARPSは、日本アイ・ビー・エム・サイエンティフィック・センターが地域整備総合管理システムについての共同研究の一環として開発した実験研究システムであって、機能等の紹介は別の報告⁴⁾で行われているのでここでは省略する。

ADAMSとCARPSの連結は、インタフェース・モジュールの実行によって可能である。ADAMSの情報検索機能とCARPSの対話型データ操作モジュールとを結ぶのはインタフェース・ファイルである。つまり、利用者は、ADAMSの情報検索機能の実行によって、データ・ベースというデータの森の中から特定のデータを選び出し、当該データの地域属性についての記述と、当該データのデータ・ベースからの取り出しを可能にするパスワードを手に入れることができ、これをインタフェース・ファイルに入れておく。

* Computer Assisted Regional development Planning System

次に、CARPS の対話型データ操作モジュールを実行して、インタフェース・ファイルの内容に従って実データをテーブルファイルから取り出して、演算、編集等のデータ加工を行うのである。

なお、データの内容や各パスワードを知っている利用者は、ADAMS の情報検索機能を必要とせず、直接 CARPS が使えるのは言うまでもない。

5. おわりに

ADAMS が採用した表形式のデータ・ベースは、データ構造の論理的簡潔性やデータ操作の効率性などの点からきわめて有効かつ実的なデータ・ベースであるといえる。行政の科学化と効率化をねらいとして、各方面で行政情報システム構築へのアプローチがなされているが、どのような情報システムにあってもデータ・ベースの構築が基本であるとすれば、ADAMS の開発を通じて蓄積された情報処理技術は、新しい情報システムの構築を実現する鍵になるものと考えられる。

なお、現在の ADAMS は、いわばプロトタイプ・システムであって、今後とも改良、拡張を図ってゆく必要がある。特に、定型的利用と非定型的利用の連結は重要であって、インタフェース・モジュールの拡充は急務である。例えば、インタフェース・ファイルにはデータそのものもアウトプットするとか、標準的なデータ加工機能をサブ・モジュール化するとか、あるいは、他のシステムと ADAMS とのつながりの窓口

をこのモジュールに求め、情報検索モジュールの実行を簡略化するなどが考えられる。

また、現在のところパスワード審査等のデータ保護機能についてはまだ実現していない。本格的データ・ベースの確立のためには基本的課題である。

参考文献

- 1) 兵庫県企画部, 日本アイ・ビー・エム・サイエンティフィック・センター: 地域資料提供システム—詳細設計書—(A regional Data Management System—Version I—, p. 227, 日本アイ・ビー・エムサイエンティフィック・センター, 東京, (1975).
- 2) 兵庫県企画部, 日本アイ・ビー・エム・サイエンティフィック・センター: 地域整備総合管理システム—共同研究報告書—, p. 169, 日本アイ・ビー・エム・サイエンティフィック・センター N: GE 18-1840, 東京, (1976).
- 3) 穂鷹良介, 渋谷政昭: データベースの関係形式, 情報処理, Vol. 17, No. 10, pp. 904~910, (1976).
- 4) 宇野栄, 宇土正浩: 対話型アプリケーションにおけるリレーショナル・モデルの応用例, 情報処理, Vol. 17, No. 10, pp. 978~985 (1976).
- 5) 河内正明, 宇土正浩: 対話型計画支援システム (CARPS), p. 35, 日本アイ・ビー・エム・サイエンティフィック・センター, N: GE 18-1837, 東京, (1976).

(昭和51年11月8日受付)
(昭和51年12月14日再受付)