

II-4 複合構造モデルを用いた地域情報の整備

高知工業高等専門学校 正員○山 崎 利 文
東 洋 大 学 正員 田 中 修 三
東 京 電 機 大 学 正員 近 津 博 文

1. はじめに

著者ら^{(1)・(2)・(3)}は、これまでGISの技術を用いた地域情報データベース構築を試みてきた。高知県内を対象として時系列・利用面からみた入力データ⁽²⁾の分類によるデータベースの構築を進めてきた。

ここ数年の間にパーソナルコンピュータの急速な発達により、大容量・高速化に支えられたマルチメディア情報の取り扱いが容易になり、ビジュアルで高性能な地域情報データベースの構築が可能となった。パソコンデータベースの構築環境としては、大容量の処理に耐えられる環境に達したといつてよいであろう。

ここでは、数年かけて蓄積したデータベースを用いて、データ構造をネットワークモデルと階層モデルの複合モデルとして体系化し、複雑かつ肥大化する地域情報の整備の方法について述べた。

2. 構造モデル

複雑に関連する事項を解析するために、分かりやすく表現する方法に構造モデルがある。

構造モデルは、大別すると階層構造グラフ（ツリーグラフ）とネットワークグラフに分けられる。

(1) ネットワークグラフ

要素間の対等な結合を表す。1つ自治体を節点（ノード）として取り扱い、交通網・情報網の交流を線（アーク）で結んで表す。

(2) ツリーグラフ

主として要素間の階層関係を表すのに用いられる。

3. 複合構造モデルへの展開

本研究では、それぞれの構造モデルの特徴を生かして地域情報を表現するために、この2つのグラフの特徴を利用して複合した体系化を図りデータベースの構築を試みた。

複雑な地域間の交流をより簡潔に表現し、統計解析の視点を見出しやすいようなシステム構築を目指した。

①自治体間の関係は、主に道路交通を主体とする双方向の情報を取り扱うため無指向性のネットワークモデルで表現した。

②自治体内部は、地域間交流よりも自治体中心とした自治会の階層組織が重視されており、階層関係によって情報を表現した。

4. リレーショナルデータベースモデルへの応用

リレーショナルデータベースは、2次元の表（テーブル）を複数を集合演算によって、関連付けを行い、限られたデータから新たな方向性を見いだすことが可能である。

ここでは、つぎのような構造を採用した。

①自治体間	ネットワーク構造（無指向性）	閉構造
②自治体内	階層構造（ツリー構造）	開構造

(1) ネットワーク構造の概念図

図1は、実際の高知県幡多地域の自治体間のネットワークを3次元的に表現した図である。

この関係は行列で表現することもできる。

無指向性の場合は、関係あり「1」。
関係なし「0」とした対象行列として
表現することができる。

このネットワークを行列表現し、さ
らにデータベースのテーブル表現を行
うと図2のようにになる。

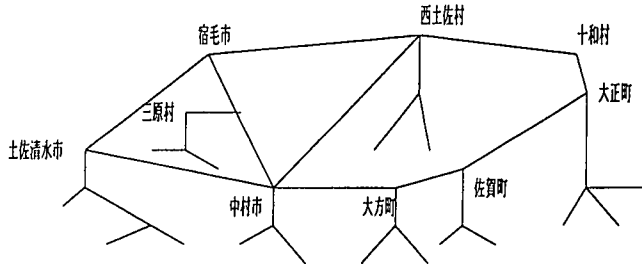


図1 自治体間ネットワーク関係図

通常ネットワークグラフでは、節点自信の関係または、無関係を「0」。ネットワークの直接関係を「1」として表すが、ここでは、さらに関係の深さを段階的に取り扱いこれを解析条件に取り入れることに着目した。つまりデータベースのテーブル（表データ）中で、

- 節点 自治体の統計データテーブルの関係番号 「1」
- 直接関係の2つの自治体 関係番号 「2」
- 間接関係の2つの自治体 関係番号 「3」

として表す。この関係を表すデータは無指向性の場合は、対象行列となり重複して表現されるので、図2の
関係の深さを表す関係番号データ①とアークデータ②の表現に分けて各要素を使用した。

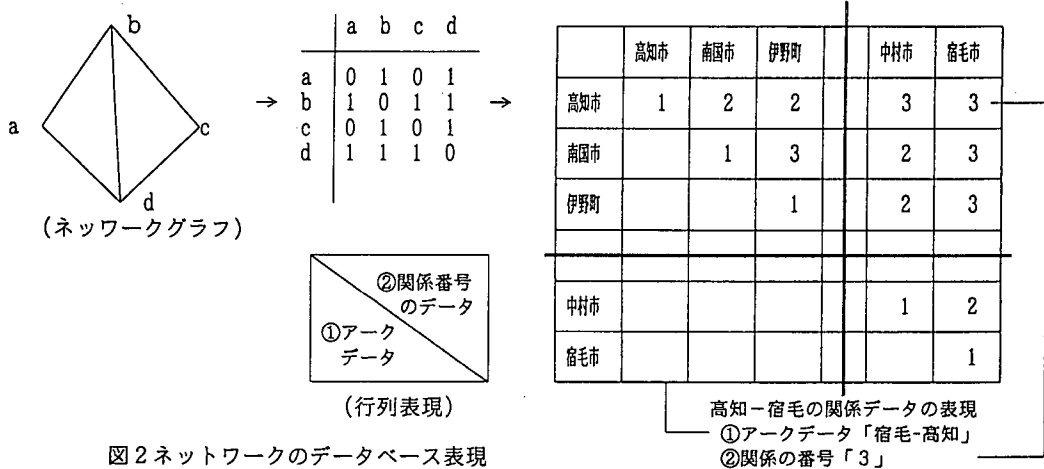


図2 ネットワークのデータベース表現

アーク表現に番号表示をしない理由は、番号表示のためのルール設定の省略と直接地域間を結んだ地域名
で表現すると、SQLで表現すると次のようなデータベースの問い合わせ表示が可能になるためである。

```
select 項目リスト from テーブル名 where アーク contains 高知市 +
and アーク contains 宿毛市
```

すなわち、項目「アーク」の中に高知市と宿毛市を含んでいるデータが、高知市-宿毛市間の交流データ
であることになる。

(2) 階層構造関係図

階層関係をデータベースのテーブルによって表現すると図3のように表現できる。

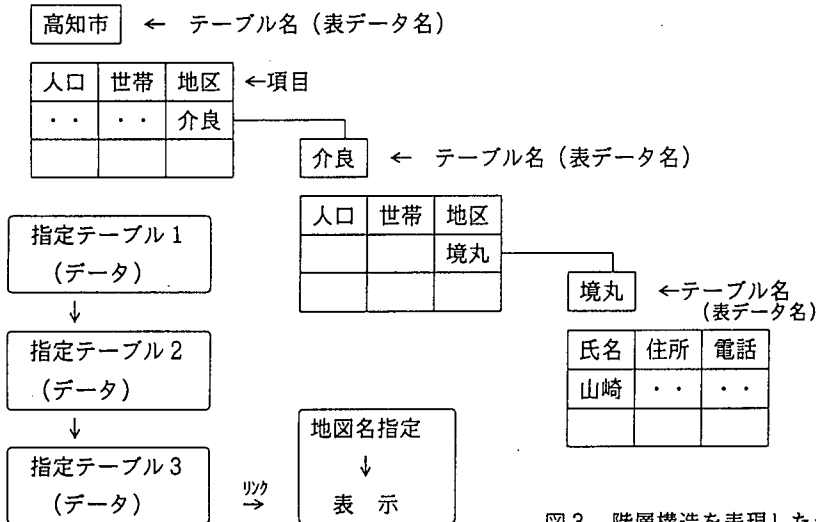


図3 階層構造を表現したテーブル間の関係図

(3) SQL言語による関連付け操作の表現

SQL言語は、データベース問い合わせのための非手続き言語であり、データベース言語としては、標準的なものとなっている。中核となるリレーショナルデータベース管理システムは、SQL言語を標準装備したR:BASE 4.0^{*2)}を用いた。

5. 地域情報解析モデルの一例

(1) 構築システム

- ①ハードウェア パーソナルコンピュータ CPU(i486) 66MHz メモリ16MB イメージスキャナ 400dpi(地図読みとり)
 ②ソフトウェア OS MS-DOS V6.2^{*1)} MS-Windows V3.1^{*1)} RDB R:BASE 4.0^{*2)} マルチメディアツールMADO-OS +^{*3)}

(2) 高知県地域総合データベース構築としての取り組み

これまで県単位の地域計画促進の支援を行うためのシステムとして「高知県地域総合データベース」と称して、公共機関の発表する地域情報を中心にそれぞれの分野に分類して、時系列的なファイル管理によってデータを蓄積してきた。

その要点は、

- ①データの更新頻度に分け、固定データ、半固定データ、流動データに分類する。
 ②上記分類に従って収集したデータを年度ごとに管理し、利用価値、資産価値を吟味の上、データの更新中心のメンテナンスから、データの追加中心のメンテナンスを重視してデータベースの管理を行っている。

①は、データの更新が行われないとデータベースの陳腐化を招きやすいが、②は、年度追加がない限り時系列に直前のデータを利用するか、経年変化を分析して利用することが容易である。

(3) データベース構造

主な情報テーブルの項目は、次のようである。各テーブルには、関連づけを行うために共通項目をいくつか設けており、ネットワーク関連、階層関連のキーワードとして利用している。

(4) 複合構造モデルによる再構築

ネットワークと階層の構造モデルを用いて再構築を試みたが、基本的にはこれまで蓄積してきたデータは、関連付けを行うための共通項目を各表データ（テーブル）に追加定義するだけで対応できる。

(5) 統計計算例

リレーショナルデータベース管理システム特徴のであるテーブル間の集合演算と、データベース管理システムが標準でもっている統計関数を用いて関係群ごとの交通量の計算例を示す。

(表1 データベースの主要な定義項目)

↓ 共通項目				
(1) 歴史情報	自治体名	年日時	事項	内容
(2) 産業情報	自治体名	人口	産業統計(工業、商業、農業、漁業の分類)	
(3) 教育情報	自治体名	学校所在地	児童生徒統計	
(4) 医療情報	自治体名	病院情報(規模、診療科目、職員、ベッド数)		
(5) 施設情報	自治体名	施設名	所在地	規模、開設年度
(6) 交通情報	自治体関係	道路情報(交通量、施設規模)		
(7) 将来計画	自治体名	計画主体	内容(規模)	計画年度、目標年度

<ネットワークを表すアークのデータの検索>
地域間のデータが直接関係にある交通量の調査の例

アーク	交通量(台/日)	交通量調査地点	道路名	関係
中村市-宿毛市	12,100	宿毛市平田	R56	2
宿毛市-土佐市清水市	4,200	土佐清水市益野	R321	2
中村市-大方町	10,200	大方町上川口	R56	2

↑
図2の①のデータ群

↑
図2の②のデータ群

SUM関数による集計コマンド

compute sum 項目リスト from ネット where 関係 eq 2
(テーブル名)

図4 関係2の交通量の集計の一例

6. まとめ

- (1) リレーショナルデータベースは、ファイル間の関係付けを行うのに適しているが、ネットワーク表現や階層構造の表現も可能であり、地域の自治体間の情報や自治体内を情報を詳細に表現し、かつデータ管理が容易である。
- (2) GUIを利用したWindows環境では、ソフト間のデータのリンクの環境が整っており、1つのソフトでカバーしきれない機能を他のソフトで補い、かつ高速・高機能の連携を生かすことが可能となり、これらを有効に活用できる。
- (3) 地域情報の統合的な利用を行うためには、
 - ①パソコン通信などを利用した大容量入力データの発信源との直接アクセスのためのシステムの構築
 - ②リアルタイムデータの収集と即時処理の利用法についての検討
 - ③利用者拡大のための膨大な大容量地図情報を含む可搬性補助記憶装置(MO, CD-ROMなど)でのシステム構築の必要性が検討課題となる。従って将来のGIS技術は、データ通信を含むマルチメディア環境への分野へ発展すると思われる。

<参考・引用文献>

(1) 地域情報データベースの開発について, 山崎利文, 第16回土木情報システムシンポジウム講演集, 1991年10月
(2) GIS属性情報の分類法について, 山崎利文, 近津博文, 田中修三, 平成6年度日本写真測量学会秋季学術講演会発表論文集
(3) ネットワークモデルを用いた地域情報データベースの構築, 山崎利文, 近津博文, 田中修三, 平成7年度日本写真測量学会学術講演会発表論文集
(4) 地理情報システムの開発、利用動向と将来展望-都市の計画、管理業務を中心として-, 中村英夫・清水英範, 都市・地域計画における地理情報システム(GIS)の利用に関するワークショップ, (社) 日本測量協会
(5) 都市と地図情報システム, マップ・インテグレーション研究会, 講談社サイエンティフィック
(6) 高知県民手帳, 高知県統計情報課, 1993, 1994, 1995

*1) 米国マイクロソフト社の登録商標 *2) 米国マイクロリムの登録商標 *3) ソフマップ・エディター(株)製品