

## 地理情報システムにおけるデータ構造に関する考察

3L-5

虻川 善郎

株式会社 東芝

### 1. はじめに

今日、さまざまな地図ソフトウェアを使用して、地理情報システムが開発されている。

開発にあたって、常に問題となるのは、大量のデータである。地理情報システムは、広範囲に亘るデータをもつ必要があることから、データ量が非常に多い。そのため、システム設計を行う上で、データ量に関して何らかの対策を行う必要がある。

本発表では、ある汎用ソフトウェアをインフラとして、地理情報システムを開発した例を紹介し、データ量に関して設計上、考察および対策を施した点についてまとめる。

### 2. 考察のポイント

地理情報システムで取り扱うデータは、大きく分類すると、以下の2つに分けられる。

#### (1) 図形データ

図形データとは、地形、建物、設備などを表現するためのもので、次の2通りのデータ形式をもつことが多い。

- ・ ベクトル形式
- ・ イメージ形式

#### (2) 属性情報

属性データとは、システム上、管理の対象となる建物や設備に対してひもづけされているもので、主に次に挙げる形式をもつ。

- ・ 文字形式
- ・ イメージ形式
- ・ ベクトル形式
- ・ 音声形式

データ少量化の可能性を考えたときに、最も期待できるのは、ベクトル形式の図形データであり、本稿では考察の対象をベクトル形式の図形データとする。

### 3. 事例紹介

#### 3.1 ソフトウェア内部のデータ構造

多くの場合、地図ソフトウェアの図形データは次

のような構造をもつ。

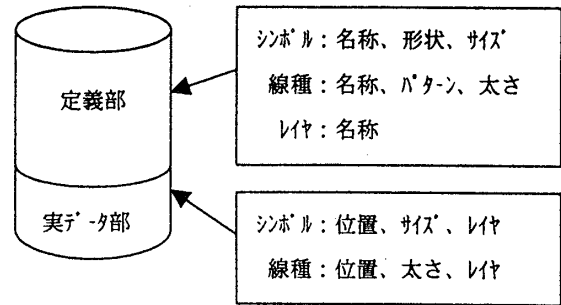


図1：図形データの構造

今回、使用した汎用ソフトウェアも図1のようなデータ構造をもつ。

#### 3.2 地理システムのデータ構造

地理情報システムで扱う地図データは、広範囲に亘っており、何らかの形で分割して地図データを保管する必要があり、多くの場合、メッシュと呼ばれる単位で分割している。メッシュとは、地図をある決まった大きさに基盤の目に区切ったときの最小単位のことを指す。(図2参照)

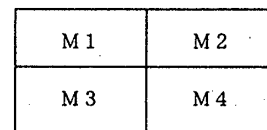


図2：メッシュの概念図

#### 3.3 データ管理構造の設計案

##### 3.3.1 設計案(その1)

各メッシュ毎に、定義部と実データ部を持たせる。各メッシュの定義部には、必要最低限の定義を行う。図1の図形データの構造を見ると、ごく自然な案といえる。

この案では、定義部の内容が必要最小限となっているため、表示性能面では、最適なものといえる。ただし、異なるメッシュ間で同一の定義がされる可能性があるため、データ空間全体を見ると、無駄が

ある。

### 3.3.2 設計案(その2)

データ量を意識した設計案の概念図を図3に示す。

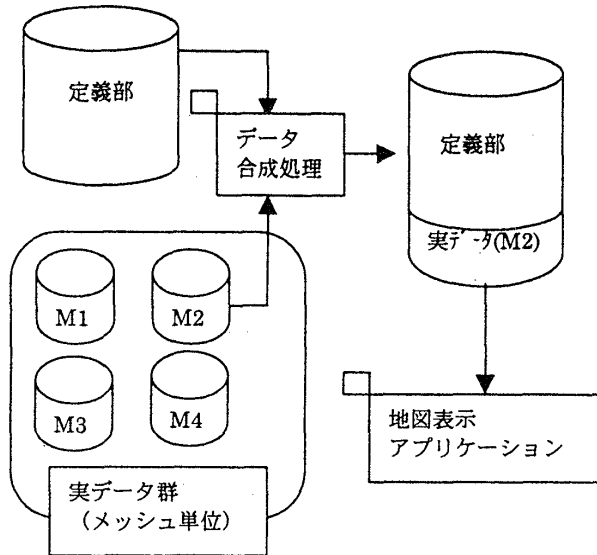


図3：設計案(その2)の概念図

データ量を削減するため、定義部を1つだけ持つ構造とする。この場合、定義部は、各メッシュでの定義内容が全て網羅されている内容にする。そして、データ合成処理を付加することで、地図表示アプリケーションのデータフォーマットを満たすデータを提供することを可能とする。(図3参照)

この案では、全メッシュで1つの定義部しか持たないため、データ量の面では、有利である。しかし、全メッシュで使っているシンボル、線種、レイヤの定義内容を全て定義部に反映させる必要があり、定義部のサイズが大きくなる傾向がある。定義部のサイズが大きくなると、地図表示アプリケーションの表示性能に影響を及ぼす。

### 3.3.3 設計案(その3)

定義部の内容を最小単位に管理する。地図表示アプリケーションに定義部データを渡す際には、必要な部分のみを渡すものとする。

この案は、設計案(その2)と同様、データ空間上のデータ量の面では有利である。しかし、地図表示アプリケーションに必要最小限のデータしか渡さないものの、データ合成処理が複雑になる分、表示性能は悪化する恐れがある。

### 3.4 設計内容の検証

様々な評価基準で3つの設計案を評価した結果を

表1に示す。

表1：3つの設計案の評価結果

評価ポイント	案1	案2	案3
データ管理AP作成の容易度	◎	○	△
作図AP作成の容易度	○	◎	○
性能	◎	△	○
データ量	△	◎	◎

この評価の結果、案1、案2の優位性が確認できたため、性能、データ量の点でより詳細な評価を行って、方針を判断することとした。性能およびデータ量の調査結果を図4に示す。

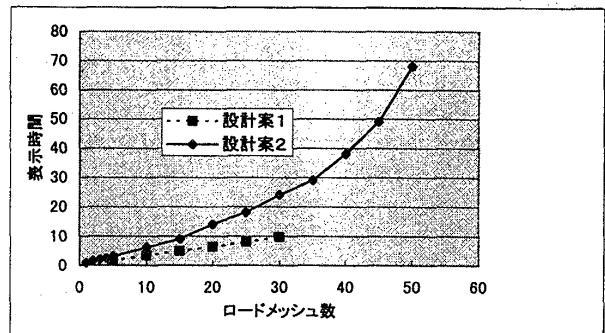


図4：ロードメッシュ数と表示時間の関係

データ量の点での比較は次の通りである。

案1：約11Gバイト

案2：約5.4Gバイト

今回のシステム事例では、運用上、最大25メッシュのロードが可能であれば、十分に客先要件を満たすことが予めわかっていた。

性能面では案1が優れてはいるが、運用上の使い方を考え合わせると、データ量に関する案2の利点の方が大きいと思われた。

さらに、案2は、保守作業項目の中にあるバックアップ採取作業の面でも有利であったため、この案の採用に踏み切った。

また、表示性能悪化が引き起こす使いづらさ为了避免するため、あるメッシュ数以上のロードはできないような処理をアプリケーションに組み込んでいる。

### 4. まとめ

本稿では、地理情報システム構築にあたって、複数の設計案を用い、設計方針の決定までに至る過程を紹介した。今後の課題としては、次のものがある。

- ・ 表1で用いた評価ポイント項目を増やし、評価をより詳細なものとする。
- ・ 表1の評価結果を定量的なものとする。