

地理地地形情報システム

京 都 大 学 正 員 春 名 攻
中央コンサルタンツ(株) 正 員 ○山 本 拓 哉

1. 地理地地形情報システムの概要

地理情報を加工したものをもとに試行錯誤することは、計画立案や維持管理などにおいては日常的に行われている。そして、この分野をコンピュータによって支援するシステムとして、近年「地理情報システム」が各機関で検討され、数々の地理的情報のデータベースが構築されつつある。このようにシステム化が計られ実現化されたもののなかには、そのシステムの重さ、あるいは、機能的に高速化が実現されたものの、従来機能の域を脱していない不満などがあり、トータルの評価は必ずしも高くはないように思われる。本報告は、このような現状を分析し、改善するために全く新しい技術との融合を検討したものである。その要点は、次の3点にまとめられる。

①地図をデジタル化せず、カラー写真地図

(color ortho photo map, 以後は単に‘オルソ’と称す)のアナログ的信息に置き換えることにより、地図のデータベース化の effort を軽減する。

②オルソの持つビジュアルな情報により、プランニング及びプレゼンテーションの高度化を支援する。

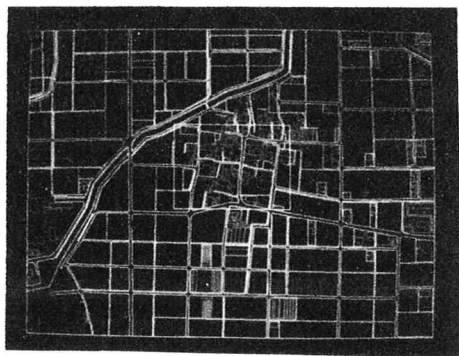
③オルソ作成時に副産物として採取される地形データ (digital terrain model data, 以後‘DTM’と、称す)を利用することにより、地図を3次元的に分析する。

ここで、①については、例えば、地下埋設物管理に従来の地理情報システムを使用した場合、地上の状況を把握するために最低でも、建物、道路等の背景をデータベース化しなければならない。そのためには、主題データである地下埋設物データと同等の effort を要する。また、その背景データを、他のシステムとして例えば道路管理システム等の主題データとして作成されるまで待つということになると、地下埋設物管理システムの構築にとっては阻害要因になる。この背景データにオルソのアナログデータ(イメージデータ)を使用すれば、広範囲の背景データが短期間に作成できる。

つぎに、②について説明するとつぎのようになる。カラー空中写真の持つ色の情報、誰にでも容易に現地把握ができるという利点を生かし、住民参加のプランニングや各種プレゼンテーションのツールとして効果を発揮する。また、③については、DTMデータにより任意の地点の標高値が検索できるので、ある線上の縦横断面図やある地区全体の勾配分類、日照状況等を解析するなど、2次元に留っていた地図に3次元的な加



オルソによる表示



地理情報システムによる同地区の表示

工を加えることを可能にする。

以上のように、3つの情報システム（カラーオルソフォトマップ、地理情報システム、DTMデータ利用）を一元化したものがここでとりあげている『地理地形情報システム』の概念と実体である。

2. システムの構成内容

2-1) 地理情報システムについて

地理情報システム (Geographic Information System, GIS) は、①地表上の情報を数値化し、②蓄積してデータベース化し、③検索を行い、④分析し、⑤その結果を文字ないしグラフィックスでレポートするものである。この中で、①に関して次のような問題点のためシステム化が阻害される例がある。すなわち、

- ・利用の主題でない背景データも同様の手間をかけてデジタル化しなくてはならない。
- ・広域化するに比例して作業量が増大する。
- ・現在の地表の状態をデータ化するというより、地図をデータ化することになりかねない。

2-2) オルソについて

オルソは、カラー空中写真の撮影時のカメラの傾きや、土地の高低差による位置や縮尺の歪みを、コンピューターを利用して微小部分ごとに修正した正射写真である。したがって、線で描かれた地図と同等の精度をもった写真の地図である。また、微小部分修正に用いるDTMが副産物的に作成される。

2-3) 地理地形情報システムについて

本システムの発想の背景としては、前述 2-1) で挙げた問題点を解決するためにオルソを利用しようとしたことであるが、DTMを利用した3次元的な処理機能を付加するなど、従来の地理情報システムに、地形の概念、又、ビジュアルな情報処理を加えた全く新しい情報システムを構成する。

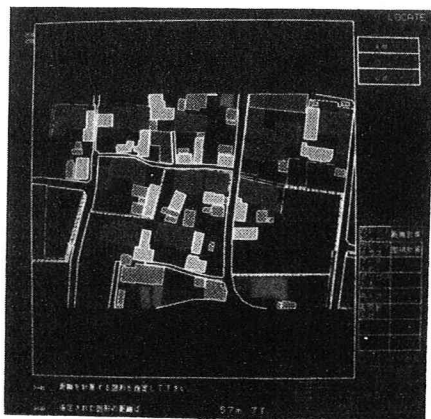


図-1 地理情報システム表示例

3. システムの構造の概略

3-1) データベースの構成

図-2の概念図に示すように、本システムのデータベースは①GISデータ、②オルソフォトデータ、③DTMデータによって構成する。

①GISデータ（地理情報システムデータ）

計算幾何学的な処理が必要なデータ、つまり地理情報システムにおける検索を行う主題データを蓄積する。地図の情報を数値化した地理データと、その要素の性質を文字や数字で数値化した属性データで構成する。

②オルソフォトデータ

オルソのイメージデータを蓄積する。データ化の方法としては、次の2つを検討対象と考えている。

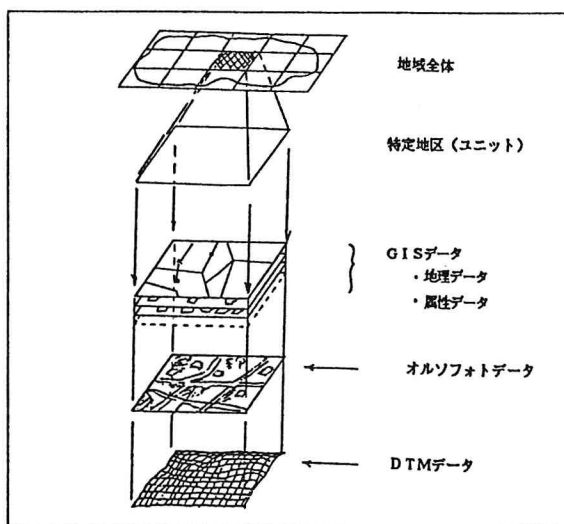


図-2 データベース概念図

I) カラーのラスターデータとして大容量記録媒体(光ディスク等)に蓄積する。

II) フィルムデータとして蓄積する。

IIの方法の場合、データが数枚、数十枚という単位になり、システム構成全体も軽いものになると考えられる。しかし、現在のハードウェア開発がベクターかラスターを対象としているので、光学的な扱いが必要なフィルムデータをデータベースとして位置付けることは、今後の研究課題として大きな問題である。

③DTMデータ

DTMは、オルソ作成時に空中写真のもつ歪みを修正するデータを作り出すための元データであり、格子点の標高地が面単位で蓄積されている。

3-2) データ作成の流れ

3-1)のデータがどのように作成され、本システムに取り込まれるかについて、図-3に示す。

3-3) 基本的処理

3つのデータを使用して行う基本的な処理を次に示す。

オルソを背景として、その上に主題データの検索を展開する

オルソ背景図の下のDTMデータを利用し地形を解析する

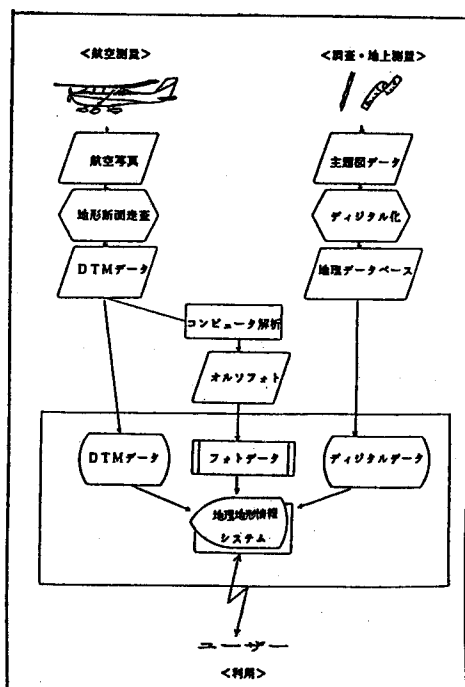


図-3 データベース構築の流れ

4. システム機能の内容

本システムの機能として持たせたい内容を操作イメージを追って説明する。

①地区の選定

- ・住所による調査地区の選定
- ・図郭による調査地区の選定

②表示

- ・フォトイメージの表示
- ・任意地点の拡大表示
- ・グラフィックデータを重ね表示

③地形の検索

- ・任意点の標高を調査
- ・任意点間の断面図を出図(図-4)
- ・ある計画高における概略土量の算定
- ・地区全体の勾配を調査、集計、表示する
- ・鳥瞰図の出図

④地理データ検索

- ・地物の属性を検索(ex)ある建物の所有者名、のべ床面積の調査。等
- ・エリアを条件にした地物の検索(ex)計画路線にかかる住居の調査。等

⑤属性データ検索

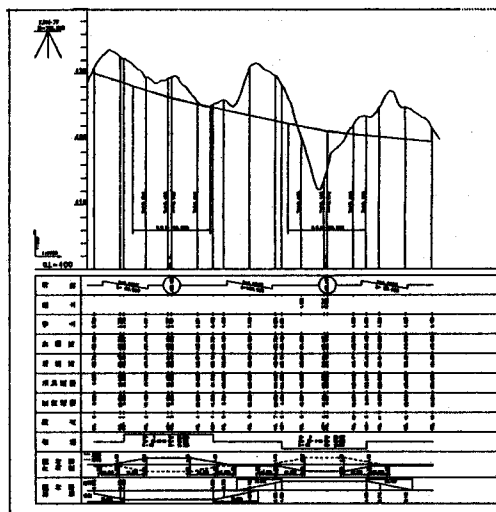


図-4 縦断面図

- ・属性地図（色塗り図）作成－ ex)地区全体の家屋を用途別に色分けする。
 - ・台帳、調書の作成－ ex)道路1路線毎の台帳、巾員Hm以内の道路区間の一覧表又は色表示
- ⑥経年変化
- ・変化部分の強調表示

5. システム化による効果と利用イメージ

前述のように地理地形情報システムは、3種の情報システムを1つに統合している。したがってそれぞれの持つ長所（図-5に示す）を全て取り込もうとしている。効果をまとめると次のようになる。

- ①地理データ作成の低コスト化、短期実行化
- ②オルソの視覚に訴える膨大かつビジュアルな地形情報が得られる。
- ③高さが情報が得られることにより、GISの適用業務を大幅に拡大できる。

つぎに、本システムを地域計画の支援に利用した場合の例を挙げて、利用イメージを明らかにすることとする。

- ①各種人口分布の把握－国勢調査等の人口データを数値化し、蓄積することによって、任意エリアの人口調査ができる。
- ②公園緑地計画への利用－オルソの色の情報より現況緑地のありのままの分布パターンが把握できる。
- ③土地利用計画
- ④施設計画への利用－勢力圏調査、通学圏等を数値的に解析し表現する。
- ⑤道路計画への利用－計画路線の影響を調査する。
- ⑥住環境整備への利用－日照、景観等の調査。
- ⑦各種規制分布図作成－規制区域のデジタル化又は、細密数値情報等の流通数値情報を利用して地区の規制分布を表示する。

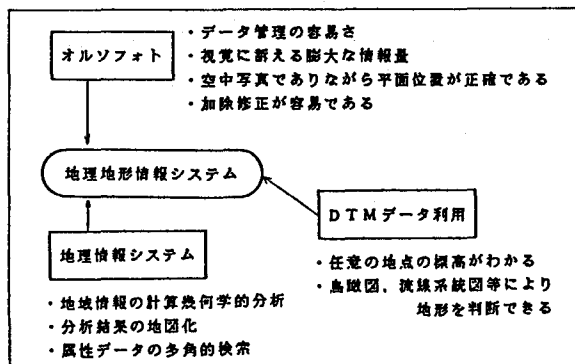


図-5 各システム化の効果

6. おわりに

本稿では、地図利用をコンピューター化しただけの現状の地理情報システムに、オルソ、DTMといった従来にない情報を統合することによって、どのような効果が表れるかについて検討した。そして、この種の人の意志決定を支援する情報システムに必要な、多様で豊富な情報の処理を実現し、さらに効率的なデータベースの構築が果たせる可能性が見いだせた。

現在、地理情報システム、オルソフォトマップ、DTM利用システムについては、個々のシステムとしては具体化しているが、3つのシステムの統合は構想の域である。今後としては、図-6のような段階を踏み最終的な目標であるハード的に統合したシステムにむけて検討を加えて行きたいと考えている。

また、本システムを利用した計画的検討業務の方法を、実例を対象として検討を加えシステムのブラッシュアップをはかっていきたいと考えている。

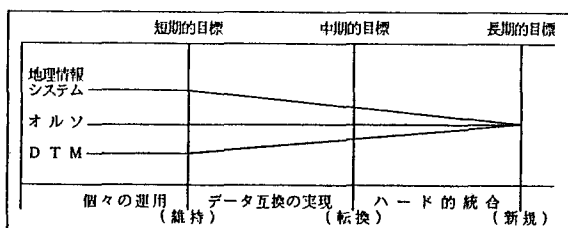


図-6 今後の開発ステップ