

IV-10

仙台都市圏における都市総合分析用 GIS の構築

東北大学 学生員 ○ 小池上 貴

東北大学 学生員 杉木 直

朝日航洋 大伴 真吾

東北大学 正員 宮本 和明

1. 研究の背景と目的

近年、自治体等において地理情報システム(GIS)の導入が進んでいる。その一方で、導入したシステムが有効に利用されていない、あるいは実際の運用が進んでいない等の問題を抱えている例が多い。理由として、システムの操作性や全体にかかる費用の問題等が指摘されている。一方、ハードウェアは技術の進歩によりパソコンレベルでのシステムもできつつあるが、既存のシステムは操作性が高いとはいえず、難くもって手軽に使えるようではなければ末端での広い範囲での普及は望めない。

本研究では、システム導入が成功している事例のみならず、問題を抱えている事例にも着目し、今後の自治体における GIS に適したデータ構造の設計、及びそのデータ整備方法の改良を行い、仙台都市圏における総合分析用 GIS を構築することを目的としている。そのために、現在開発中のパーソナルコンピュータ用 GIS エンジン ATOM を用いてシステムを開発することで、より高付加価値型の GIS の構築を目指す。

2. 既存の GIS について

2.1 自治体での利用現況と問題点

自治体での利用は様々なパターンがあるが、主に大縮尺での、水道、道路などの施設管理への導入が図られてきた。今日ではそれに加えて地図を用いた地理情報の高度利用という面から、都市計画分野で導入される傾向がある。導入形態は、大都市は部署ごとの導入、都市の規模が小さくなるにつれ地図の共同利用が図られる傾向がある。

一方で、アナログ地図ベースの業務をそのままシステム化したため(1)デジタル地図の特性を生かしてない、(2)対象業務が電算機の特徴である定型大量処理、即時処理に向いていないなど、まだコンピュータの特長を生かしていないものが多い。そのため検索時間、維持管理費の面からシステム化の価値がないと判断されてしまうこともみうけられる。

2.2 技術的問題点

ソフトウェアに関する問題として、(1)汎用的であり、使い方が定まらない、(2)逆に必要な業務がシステム化されていない、(3)使いにくく、使い方を覚えるのに時間がかかる、等があげられる。

また現在ではデータの入力、更新にも多くの課題がある。それは、(1)既存地図の数値化に膨大な費用がかかる、(2)デジタル化の時に誤差が生じる、(3)デジタル化を請け負う側がまだデジタルデータの性格をよく把握していないことによるもの(例えば立体交差がうまく表現されていなく、交差する下の側の道路が切れたりするような問題)等が指摘される。これらに関しては、解析の段階では、異なる図面を重ね合わせの問題がある。重ね合わせの際にアフェイン変換などを用いてある程度解決できるが、それでも微妙な誤差が生じる。

3. GIS 構築の基本方針とその要件

3.1 都市総合分析用 GIS 構築のコンセプト

以上の問題点をふまえ、新しく GIS を構築するにあたって、(1)操作性の高い GIS の構築、(2)解析速度の高速化、(3)わかりやすい表示、(4)多様な情報の重ね合わせ、(5)モデル分析の入力支援、(6)モデル分析結果の出力支援、(7)データの整備、変換機能の充実、等を基本方針としている。

3.2 異種データ統合の基本的考え方

様々なデータを全て同じ図法・縮尺で入力するのは非効率であるので、データは多様な形式で存在することになる。その場合、重ね合わせた同一の道路、同一の区画といった同じ実体には必ず「ずれ」が生じる。また、道路上に建築物が存在するなどの誤りも起こりうる。これらの誤差は解析結果に影響を与えるため、大量のデータのチェックを機械的にできるところは自動的に点検、修正できるような機能が望まれる。まず最初の開発項目として、この自動修正システムの作成を行っている。

4.入力データの自動エラー検出・修正機能

4.1 点検すべき事項

GISのデータ整備上、解析上で起こりうるエラーについての検査項目で主要なものは以下の通りである。

まず、主に入力時に点検される項目として、線分のスムーズ化、ノードマッチング、アンダーシュート、オーバーシュート、直角補正があるが、それらの誤差は小さく、ATOMIにおいてはほとんど許容されるものである。逆に解析に影響がでるものに、浮遊点、孤立線があるがそれらは扱う対象によって考え方も違ってくる。

そして、レイヤ間の位相関係を調べることで、道路線レイヤと建物外形線レイヤのように、交差してはいけない情報が交差している、もしくは駅が線路上にないという、位置関係の狂いによるエラーが発見できる。他にはスライパーポリゴンと呼ばれる、別々にデジタル化された同一対象物同士のずれによって生じる微少なポリゴンの処理も高精度な解析には必要となる。

また、属性情報に関するものでは、図形と属性の対応、そして、道路が異常に広い、家がないのに人口が多いなどの、属性の値の異常などが点検項目となる。

4.2 アルゴリズム

修正アルゴリズムについて、利用目的に合わせて柔軟に対応できる方法を考える。

(1)属性情報IIについての例

属性情報は数値、文字など、比較的扱いやすいデータとして構成されている。まずは例として図形、属性のリンケージの点検方法をとりあげる(図1)。

(2)空間情報に対する点検

空間情報は属性情報に比べるとデータの構造が複雑である。まずは簡単な例では、複数のレイヤを重ねて交差する地点を探すもの、または、孤立するものを探すもの等が考えられる。これらを用いて、道路上の建築物、線路上にない駅を探すことができる。空間情報の点検はこの応用といえる。

(3)エラーの表示、修正方法

エラー表示のタイミングは、エラー発見時、全点検終了時に分けられる。まずは、点検段階で、エラーが起こった箇所は、エラーリストに追加する。エラーの表示は、属性であれば一覧表示、図形なら強調表示などが考えられる。

エラーの修正は、エラーが発見されてもすぐに対応で

きるとは限らない。エラーのリストを保存し、後で確認する場合や全て自動修正ができる場合等柔軟なシステム構成を行っている。

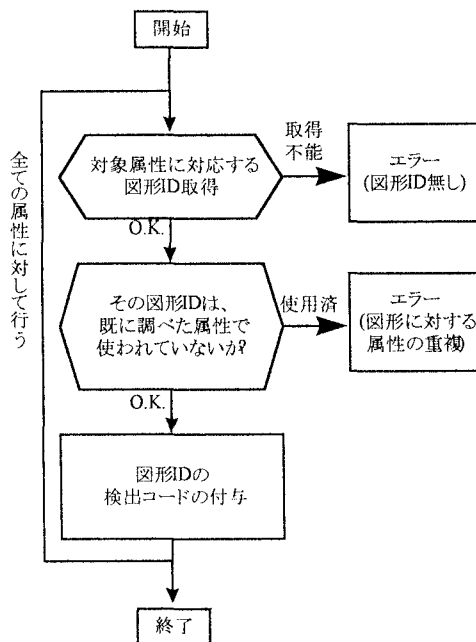


図1 属性情報点検フローチャートの例

4.3 プログラム

ATOMIに用いられているライブラリを用いて、VisualBASICで作成中である。

5.仙台市 GIS の構築

5.1 整備データ

仙台市のゾーン図、及び関連するゾーンデータ・ゾーンコードデータを整備し現在都市計画基礎調査データの利用を図っている。また、2,500分の1程度の電子住宅地図であるZMAPを最も詳細なレベルでのベースマップとして用いる。形状・属性データは既存のプログラムを用いて変換している。

5.2 入力データ修正プログラムの適用

修正プログラムは入力したこれらのデータの照らし合わせ、また、データを敢えて不適当なものに変更してうまく機能するかを検証する予定である。