

4R-6 都市計画策定のための現況把握支援システムの開発

大庭 常良

工学院大学建築学科

澤田 順夫 沼上 英雄 高橋 一重
長尾 真紀子 恒川 尚
東芝総合研究所

1. はじめに

この報告は工学院大学の都市計画研究室との共同研究により開発した「基本的ベースとなる都市市街地の現況実態把握のための支援システム」に関する報告である。この共同研究は三段階予定している。今回はその第一段階の現況把握システムである。工学院大学には都市計画画の問題提起と評価、属性データの提供及び図形データの作成を担当していただいた。

次に、このシステムの概要や機能について簡単に要約して、データベース(DB)の実装、プログラムの開発経緯とメニュー構造、及び検索表示の結果について重点的に記述することにする。

2. システムの概要

このシステムは都市計画基本図を用いた都市計画の現況把握システムである。この現況把握システムの目的は画像、図形、文字数値等のマルチメディアDBを統合して種々の主題図を作る事である。具体的には都市計画基本図をデジタル化し画像入力し、画像処理で図形化してその図形と属性との関連付けを行い、土地利用図や建物現況図等の主題図を作り面的解析を可能とするものである。

このシステムの構成はMINDS-10のハードウェアとその基本システムを用いてシステム開発を行った。今回の現況把握システムはDBの検索表示が主なものであり、特別な管理システムやツールは用いていない。この現況把握システムでの開発のポイントはマルチメディアDBの実装であり、ソフトウェアの重点は大量のデータの取扱いと高速表示にある。

このシステムで用いるDBは

- (1) 1:2,500都市計画基本図
- (2) 建物の属性、土地利用等の属性データ
- (3) 都市計画基本図をデジタル化し、ベクトル化した図形データ

である。

この現況把握システムの主な機能は

- (1) 地図をスキャナ入力したデジタル画像の検索
- (2) 建屋属性の部分及び全体表示
- (3) 地番、町丁属性の部分及び全体表示
- (4) 土地利用属性の部分及び全体表示
- (5) 図形からの対話的に属性の検索

である。

これらの機能の大部分は実際に行われている都市計画業務の基本であり、従来からマニュアルで作成していたものである。都市計画業務の中で計算機化するメリットの大きい部分の一つであり情報処理化の望まれている分野である。

これらの現況把握システムの機能は階層的なシステムメニュー登録されている。この現況把握システムは汎用に作られていて、地図の図形と属性をデータ構造を同一にすれば今回モデル地区にした新宿以外の地域にもそのまま適用できる。

3. データベースの実装

このシステムのDBは、地図の画像化DBと画像のベクトル化図形DBと図形に対応した属性DBの三つを統合してマルチメ

ディアDBを構成している。地図のデジタル化した画像DBは1:2,500都市計画基本図を基にしている。地図画像の図形化は画像からベクトル化するので座標の対応がついている。図形と属性は対応コードを定義して結びつける。次に、地図をデジタル化した画像DB、図形DB、属性DBそれぞれについて述べる。

1) 地図のデジタル化画像データベース

画像データはA1スキャナで二値にデジタル化して作成した。使用した地図は東京都作成の都市計画基本図4枚で、図表名「中野」、「大久保」、「本町」及び「新宿」である。これらの地図は4枚接合して13,312X9,472の一枚の大画像を定義した。そして、1,024X1,024毎に分割して5"光ディスクにファイルした。

2) 図形データベース

このシステムの特徴の1つは地図画像をベースにし必要に応じてベクトル化する事である。ここでの図形化の項目は建屋、地番、町丁、及び土地利用である。建屋は画像処理により出来るだけ自動化を行い、編集は地図画像をベースにしたグラフィックエディタを用いた。図形化のベクトル数は全体で150,000であり、その中で建屋は100,000ベクトルであり約73%をしめる。従って、建屋入力の自動化で大幅な省力化が計れる。

建屋以外の図形化は前述のグラフィックエディタで対話的に作成した。

3) 属性データベース

属性データは帳票の型で整備しており、これには地図の図形セグメントに対応するコードが予め付与されている。図形セグメントに対応するコードを図形にも持たせて対応付けを行った。属性は都市計画固有の分類に依っている。この部分は外部のDBの取り込みでありI/Fをあわせればよい。

4. 現況把握のための都市計画支援システム

この様な計画や設計業務支援ツールの開発では、要求仕様が明確に提示されない事が多く、プロトタイプを考え方が必要である。そこではシステムの柔軟性を高めるために入力I/Fが明確であり、既存のリレーショナルデータベース(RDB)やユーティリティが活用でき、ソフトとして開放的であることが重要である。

現況把握システムの要求は基本的にはDBの検索表示であるが、それに留まらずDB操作と簡単な演算を必要とするものもある。そこで、MINDS-10に実装する前にデータベースの正当性のチェックを行い、現況把握システムのプロトタイプをAS3000の上で開発した。そして、既存のRDBを用いてデータの編集、統合化を行った。これは、OS unixの機能だけではDB機能が不足であったからである。そして、そのDB管理機能を用いて都市計画の現況把握に必要なDB操作、統計計算や面積計算等を行った。

既存のRDBを用いる事により、開発効率はunixのみより10倍以上向上した。次にAS3000上で高速化を計った。これはリアルタイム性を念頭に入れ、データの主メモリ化を計った。この結果、約20倍の高速化が計れ、15,000軒の家屋描画に2分程度であった。最後にMINDS-10にプログラムを移植し更に約4倍高速になった。MINDS-10の都市計画の現況把握システムのメニューを表1に示す。

5. 検索の具体例とその結果

今回開発したプログラムは都市計画用の属性DBの検索表示に重点を置いた。その延長線上で簡単なデータ処理を行い、その結果も併せて表示した。次に地図画像の検索、建屋属性の検索、建ぺい率容積率の計算と表示について、具体的に説明する。

地図には汎用図と主題図があり、地図画像の検索は汎用図の検索であり、その他の建物用途図や土地利用図等の検索は主題図の検索にあたる。都市計画の実務ではこのような主題図をマニュアルで作成している。

汎用図検索は地図のデジタル画像の検索であり、解像度を落とさない程度の縮尺が必要であり、その検索範囲はごく限られた範囲となる。これは画像DB検索の一方法で概略地図をモデル化したモデルベースの検索といえる。地図画像検索の例を図1に示す。画像の上にベクトルを重ね表示している。主題図作成は図形と文字数値データよりなる属性データを統合化して表示するマルチメディアの一表現方法である。この主題図作成プログラムは一度に全データをアクセスするので高速性を要求する点で通常のDB検索と異なる。

建屋属性としては用途、構造、階数、階別用途がDB化しており、それぞれに対して主題図がつくれる。オプションなものとして商業系と住宅系の建屋の対比等が必要に応じて行える。建屋属性検索の全体図表示では、1,000x1,000画素に全建屋を縮小表示し、それを図2に示す。全建屋は15,000軒でありそのベクトル数は約10万である。これはGKSのセグメント機能を越えているので、セグメント管理も含めてユーザプログラムで行うことにした。この全体図は拡大し、4,000x4,000画素内でスクロールでき、図形をピックアップして属性の検索も行える。

建ぺい率、容積率の計算は都市計画で基本的な作業であり、建屋や地番の図形からDB操作で容易に計算できる。地番属性の検索例として建ぺい率の表示例を図3に示す。これは図形と属性を統合的に取扱うことにより、容易に実現できた。

6. 終わりに

今回は、「現況実態把握のための都市計画策定支援システム」を開発した。共同研究者の工学院大学教授大庭常良博士に都市計画面からの評価をしていただいて、現況実態把握には十分な機能があると評価された。ここでは現状の問題点をまず述べ、次に今後の課題に対して考察を記す。

地図の入力に関して品質の良いデータが重要であり、図版の準備の仕方に改良の余地を残す。今後の課題として応用システム及び総合システムがそれぞれ第2、第3段階として計画されている。そのためにはDBの加工や「各種行政資料、外部資料」を統合化し、ダイナミックなシミュレーションが行える必要がある。

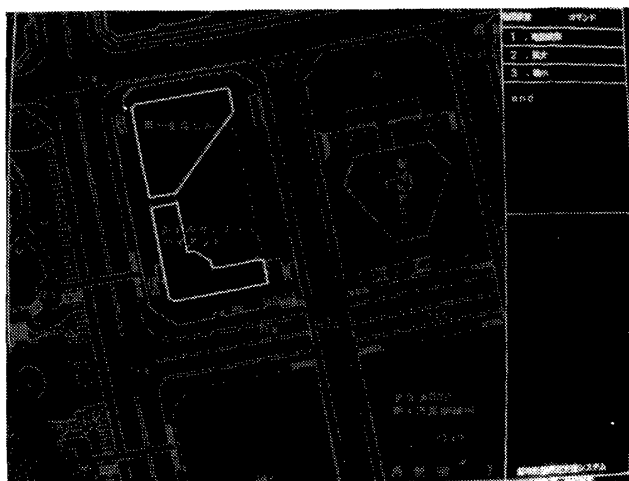


図1 地図のデジタル化画像の検索例

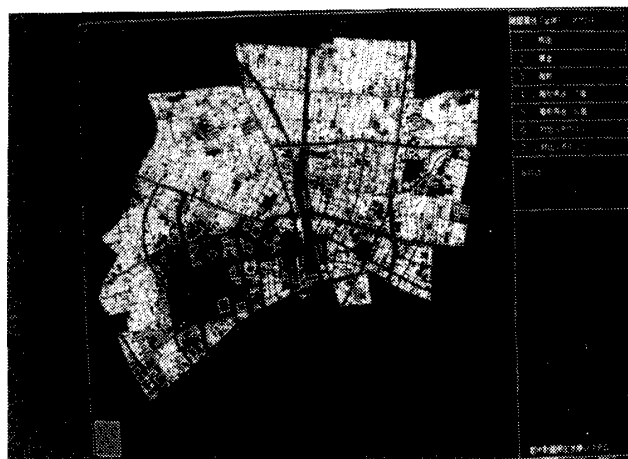


図2 建屋の全体表示



図3 地番属性の検索例(建ぺい率)

1	地図検索	1	地図検索
		2	縮尺大小
		3	縮尺
		4	end
2	建屋属性(全体)	1	用途
		2	構造
		3	階数
		4	階別用途
		5	用途別用途(1階)
		6	用途別用途(2階)
		7	対比(その2)
		8	end
3	地番属性(全体)	1	容積率
		2	人口
		3	建ぺい率
		4	容積率
		5	end
4	土地利用(全体)	1	土地利用
		2	階数
		3	end
5	町丁属性(全体)	1	容積率
		2	建ぺい率
		3	容積率
		4	end
6	建屋属性(部分)	1	建屋属性(指定領域)
		2	end
7	地番属性(部分)	1	地番属性(指定領域)
		2	end
8	土地利用(部分)	1	土地利用(指定領域)
		2	end
9	システムタスク終了		

表1 都市計画策定支援システムメニュー