

1. はじめに

(1) 背景・目的

近年、住民の意見を反映した街づくりが望まれる一方、計画過程においても説明責任や透明性の確保が重要な課題となっている。来年の情報公開法の施行を控え、都市計画分野においても交通や土地利用等の各種情報の包括的な整備や公開が急務となっているが、先進諸国に比べるとその進捗状況は必ずしも良いとは云えない。これまでの縦割り型の情報管理体制や非公開型のデータベース構築を前提としてきたことも遅れる原因のひとつとなっている。平成12年に国土交通省がGISの標準化を念頭に「都市計画GIS標準化ガイドライン(案)」をとりまとめており、ようやく空間データベースの整備が本格化してきている。

本研究では、近年急速に普及しているインターネットを利用した情報公開を念頭におき、都市計画の調査分析をする際に有用な都市計画関連データベースの開発を試みる。これによって多様な情報の一括的管理と、今後のデータ公開に対しての方向性を検討することを目的とする。

一般的に、数値解析を含む調査分析を行う際には、都市計画に関わる多方面からのデータ収集・加工が必要な場合が多い。しかし、データの所在は各部署に分割管理されているケースも多く、収集に手間取ったり、過去のデータ等に見られる集計方法の不明瞭さにとまどうことも少なくない。また、データ形式が異なるため変換・加工作業に多大な時間を費やしてしまう場合もある。加えて、分析結果を今後の計画策定に利用する際に、データフォーマットが統一化されておらず、次の計画策定の分析に反映することが難しい。これらの問題点を改善する為に本研究では、データ形式を統一しインターネット上で使用できるデータベースシステムを構築する。これによりスムーズな分析環境を提供し、その成果をWWW(World Wide Web)環境下で公開可能な都市計画支援データベースシステムを構築する。

(2) 既存研究

計画支援システムに関する研究は数多くなされている。まず、システム構築に関する既存研究としては、松本・大沢(1998)¹⁾らはシステムの構成を様々なプログラミング言語間で比較し、C++、Perl言語を利用しシステムの構築をしている。高阪(1996)²⁾は知識ベースシステム(エキスパートシステム)をGISと組み合わせたシステムの可能性を打ち出している。一方、GISの利用状況や今後の展開について言及しているものとして、岡部(1995)³⁾は都市工学におけるGISの導入事例を報告し、宮本(1998)⁴⁾は都市計画支援の為に総合分析システム例をあげている。また、これまでの研究は土地利用関連データに関するものが多いが、原田(1999)⁵⁾は大量の交通データとGISを関係させる為の交通GISの事例を挙げている。同様に交通GISに関わる研究として、古谷(1999)⁶⁾はポートランドのGISの先進事例を挙げ、GISの利点について述べている。しかしこれらの研究は事例報告が多く、具体的なシステムの構築を行っているものは少ない。またあったとしても、インターネット環境で利用するためのシステム構築を行っている。そこで本研究ではオブジェクト指向型言語のJavaを用いてインターネット環境において使用できるようにまた、データ形式を統一した調査分析用データベースシステム(以下DBシステム)を構築している事が新規性を持っている。

2. 関連データの整備

(1) データの体系化について

都市計画の支援データベースを作成する際には、まず主として利用者とするユーザーを想定する必要がある。都市計画のデータが必要な対象者は行政、コンサルタント、研究者から地域住民にいたるまで多岐にわたり、本来は全ての利用者に有益なDBシステムを構築することが望ましい。しかし、システム構築の初段階として多様なニーズに対応することは難しいため、まずは特定のユーザーを念頭としたプロトタイプを作成することからはじめる。そこで、所有権を含む多様なデータの機密性保持の観点から、本研究では研究者の活用を想定してDBシステムの構築を行う。

このDBシステムに組込まれるデータは大分類として都市計画データ、文献データの2つに分類できる(図-1参照)。都市計画データはまずはベースマップを作成し、格納データは交通データ、土地利用データの2つに分割して収納される。ベースマップは1:25,000の関東エリアのデジタル地図を上位に栃木県概要図、栃木県詳細図、宇都宮市の階層で作成し、交通及び土地利用データは宇都宮市を対象に既存調査をベースにデータ整理を行っている。特に交通データはその集計単位が調査によって異なっているので、ベースマップに独自に区分分けを施した。

文献データは分析結果の集積を目的に、論文データ、研究室データの2つから構成される。論文データはこれまでの内外の既存研究をデータベース化することで、過去の知見を簡便に検索できるように工夫されている。また、研究室データは調査分析結果を蓄積するとともに、独自調査のデータソースを整理保管している。なお、過去の調査結果については、データは形式が異なったり散在したのでExcel、Access形式に変換し、同一のデータベース(以下DB)として保存管理した。

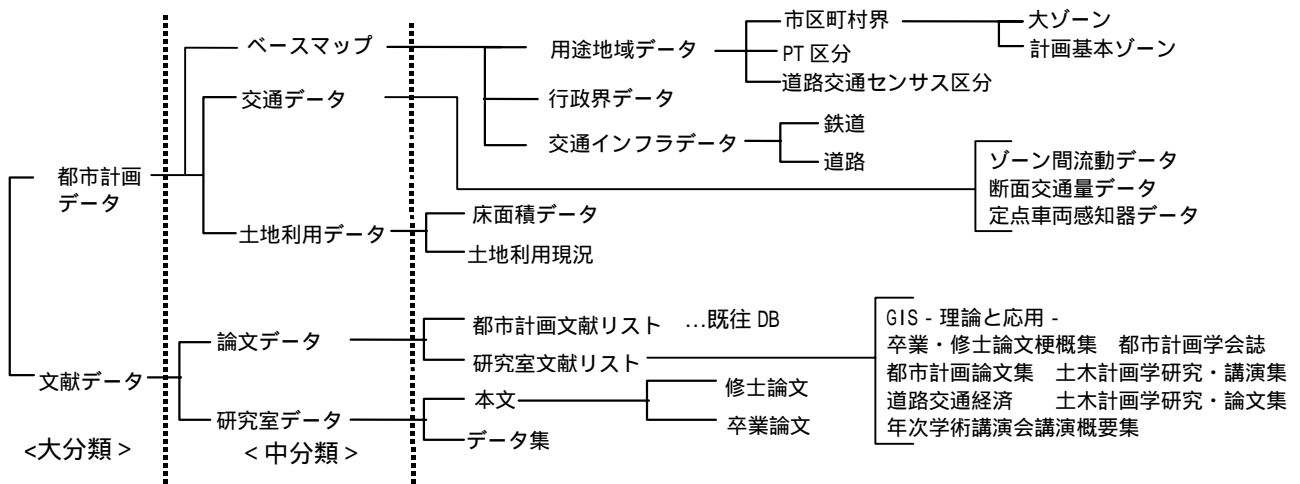


図-1 データ樹形図

(2) データ内容の整備方針

本研究の格納データ加工には、国土交通省(旧建設省)、国土地理院などが発行しているマニュアル、ガイドラインを元に整備を行った。これらは、ともに建設CALS/ECを念頭においた作業なので、結果として研究室内のデータ基盤を整備することで外部との共同研究等にも有効活用することができる。これらのデータ整備に使用する

マニュアルは以下の通りである。

- ・ 電子データ交換ガイドブック⁷⁾
- ・ 都市計画GIS標準化ガイドライン(案)⁸⁾
- ・ 地理情報標準⁹⁾

また、これら3編のマニュアル、ガイドラインをもとに研究用に作業がしやすいように独自に“研究室データ整備マニュアル”として取りまとめておく。

(3) データベースの公開に関して

本研究におけるデータベースは内部用と外部公開用の2つがある。外部公開用のデータ類は知的財産所有権等の法的制約などがある為、取り扱いには注意が必要となる。そこで外部公開できない物はデータ概要、もしくは加工をして公開できるレベルまで上げている。また今後提供可能な情報と判断され次第外部に公開していく。そして研究のベースとなるデータ類が内部用の都市計画研究用データベースである。これらのデータ類は、数値データが大半で、利用にあたっては個別のレコード対応表との照合が不可欠となる。そこで本研究のシステムでは、研究に利用しやすいようにレコード項目を含んだ形のデータベースとしてある。

3 . DBシステムの構築

(1) システムの概念

DBシステムは情報公開法の施行(2001年4月1日)によって情報を広く開示する必要性が出てくる。また近年のCALS/ECによってデータの電子交換のマニュアル化などによりデータをインターネット上で交換する必要性が出てくる。そこで本システムでは図-2の様にWWWとDBとの間に外部公開用システムを構築している。そして研究のニーズに対応してDBからGIS、交通流シミュレーションに必要なデータを引き出せるような形としている。また研究に必要なデータを検索したり、既存研究、既存文献の検索もできるような形となっている。

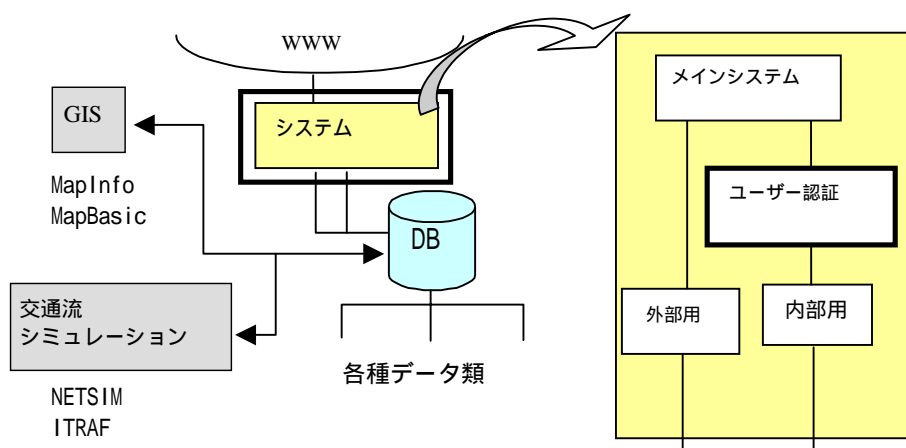


図 - 2 システム概念図

(2) プログラム言語選定に関して

本研究はOSに依存しない事、セキュリティ確保、拡張性があることを念頭にJavaを開発言語として選択した。1つ目に、Javaはプログラミング言語として動作環境を選

ばないことにある。普通、システムを開発する際にプログラミング言語を選定するが、使用OSに依存性のある言語で書いた場合そのOS搭載マシンでしか使用することができない、しかしJavaはインターネット対応型言語の為、Internet Explorer, Netscape Navigatorなどの代表的ブラウザさえあれば使用OSを問わない。またWWWの環境下においてはサーバーサイドに処理をさせるのが一般であるが、これによってサーバーに負荷がかかってしまう。しかしJavaを使用すると、プログラムをクライアント側で走らせるのでサーバーに負荷がかからない、その結果高度な処理がおこなえる事になる。2つ目に、セキュリティー面の確保がし易いことが挙げられる。代表的なブラウザがJava対応でセキュリティーチェックをする事、コンパイルをしてしまえばマシン語になってしまい解釈を行うことが不可能となる点である。3つ目は、携帯端末への組み込みなどで開発言語として主流となる点、また最初からInternet用の言語として作られたので今後建設CALIS/ECなどで電子データ交換の際に主流となるXML (eXtensible Markup Language: 拡張可能なマーク付け言語) にも対応している点である。以上の理由からJavaを開発用言語として選定した。

(3) システム構築詳細

Java言語でプログラム化されたシステム開発にはVisualCafe (WebGain社製) を使用して総合開発を行った。システム開発のフローを図 - 3 に示す。開発に当たっては、図 - 4 に表示した作業ウインドウで、GUI (Graphical User Interface) の作成や、プログラミングを行っていく。一つのパーツウインドウを作成する流れは、ウインドウ上にボタンなどの部品を配置、その都度ソースプログラムを開きソースプログラムの確認作業をしていく。また、部品を配置するごとにプログラムを起動してエラーチェックを行う。本システムにおいてプログラムはオブジェクト指向型で作成しているので、ウインドウの数だけプログラムが存在する事となる。

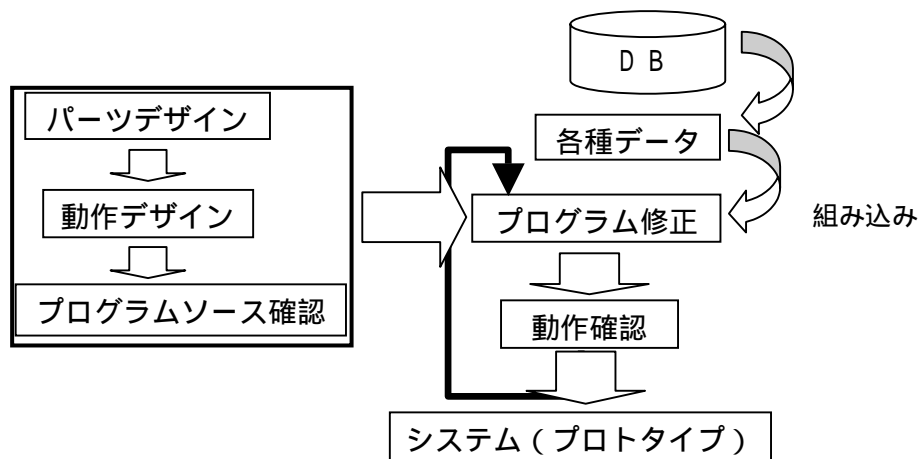


図 - 3 システム開発フロー

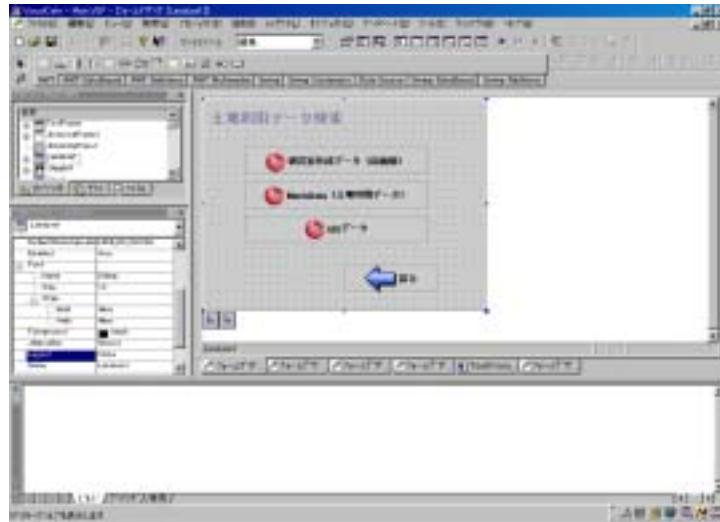


図 - 4 システム開発画面 (Visual Café Ver4.0)

なお、データベース用のデータ類はMicrosoft社のExcel、Accessを使用して加工した。GIS用マップデータを変換・加工作業をする際にAutoCAD97LT(オートデスク社製)、MapInfo Professional Ver5.0(MapInfo Japan社製)、GeoBase(ジーイーネット株式会社製)を使用している。その他Mapデータを作成時の画像の加工、MapInfoからのアウトプットの修正にはPhotoShop5.5J(Adobe社製)、Wintopoを使用している。また、開発に用いた使用マシンの基本スペックはCPU(Pentium 933MHz)、Memory(256KB)、HDD(40GB)で、OSはWindows98SEである。

4 . 都市計画支援データベースシステム

(1) システム全体

システムは大まかに分けると図 - 5 の様に2つの系列の流れが存在する。一方は研究成果、保管データの概要を閲覧することができる外部公開用システム、他方は、研究室においてイントラネット環境下で使用する内部用システムである。こちらには各種データをデータ樹形図(図 - 1 参照)をもとに格納してある。

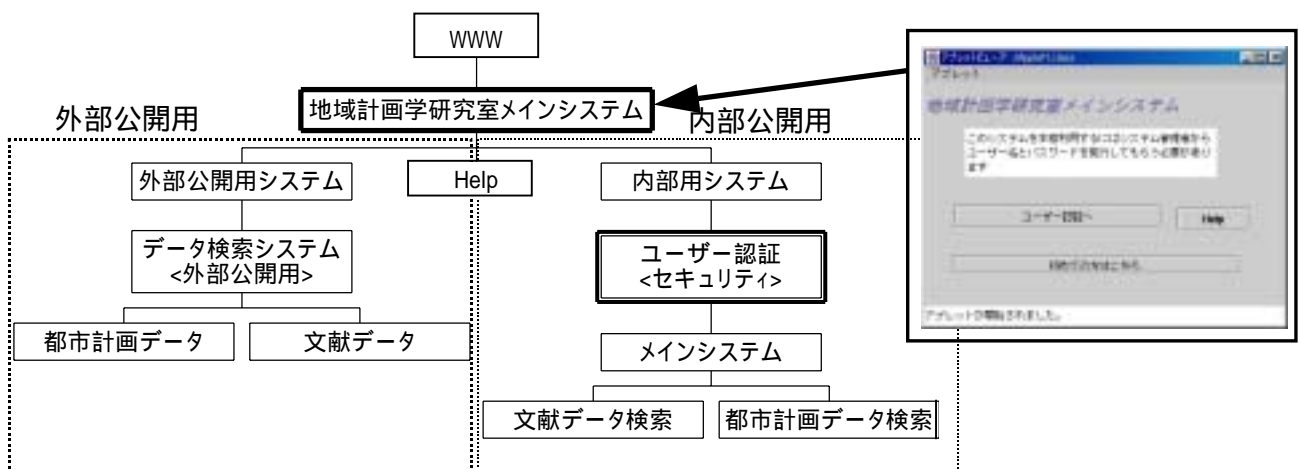


図 - 5 システム構成図

また、はじめての利用者が容易にシステムを理解できるようにヘルプ機能を設けた。なお、ヘルプ機能にはユーザー認証機能を働かせていないので、外部からもアクセス可能である。

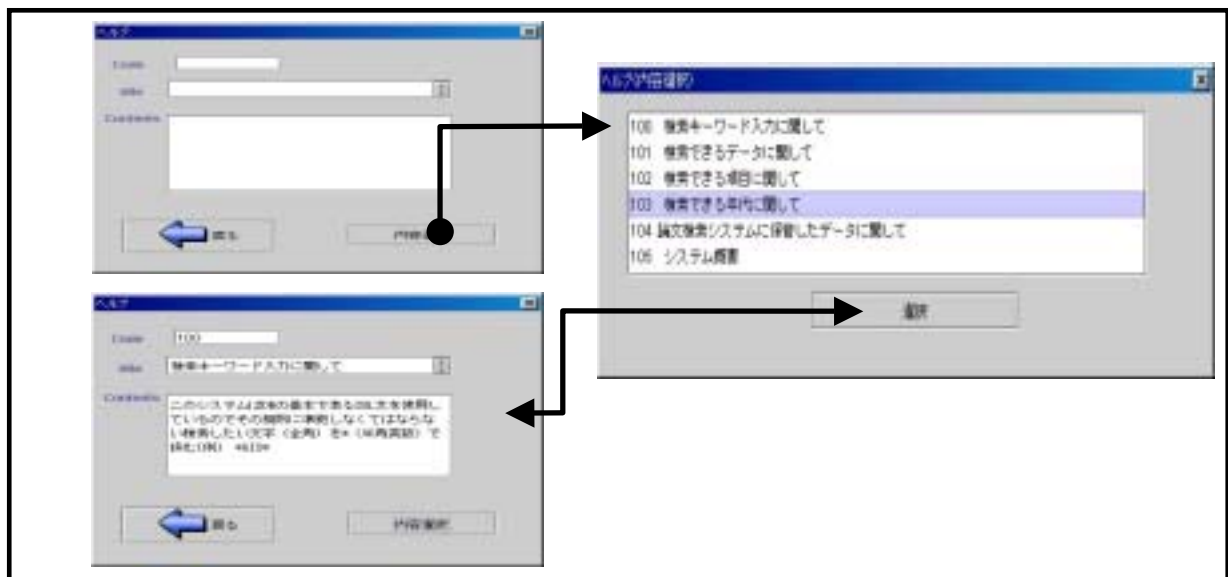


図 - 6 ヘルプ機能

(2) ユーザー認証機能

本研究におけるデータソースは、権利問題からセキュリティ確保が課題となる。ユーザー認証は研究用DBシステムを実装したホームページ（以下HP）上からメールで管理者に申請をし、管理者からパスワード、ユーザー名を発行してもらわなければシステムの利用ができない形とした（図 - 7 参照）。なお、ユーザー名、パスワードはプログラム上に記述し、それをコンパイルをかけることで2重のセキュリティを施した。

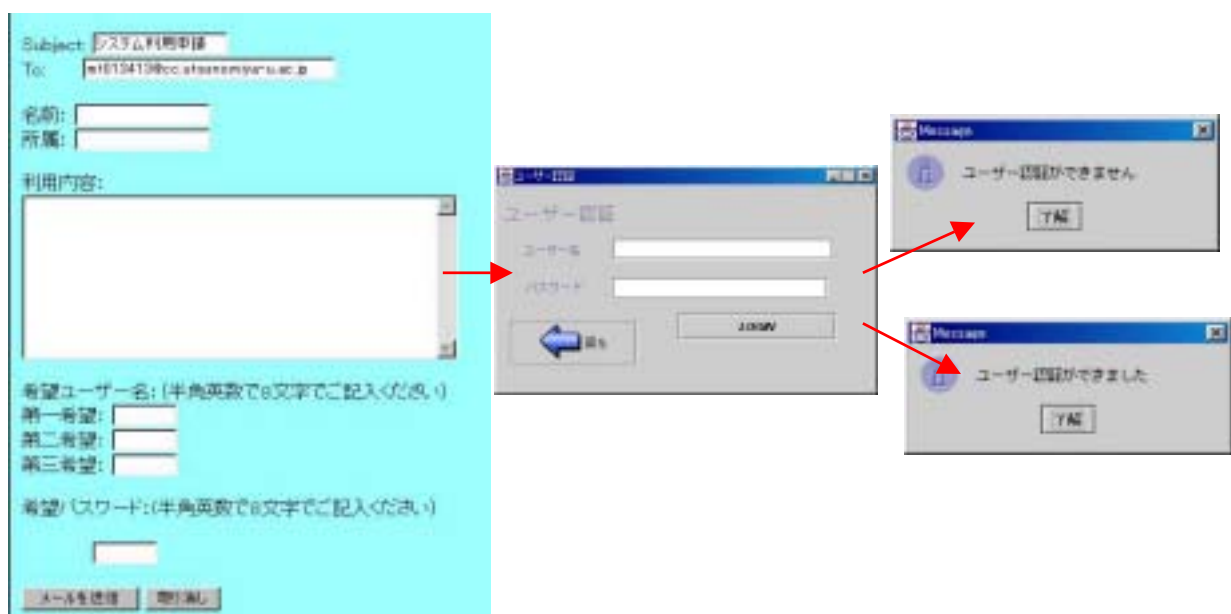


図 - 7 ユーザー認証機能

(3) 内部用システム

このDBは研究目的の利用の為にセキュリティー保護されたDBとなっている。この中には研究用のベースマップ、ベースマップ上に解析の為のデータ、土地利用、交通などのデータが保管されている。これらデータは、データセット名を指定すると、データに関するメタデータを検索することができる。またそこでダウンロードをすることでローカルマシンに研究に必要とするデータを保存することができる。なお、内部用システムは都市計画データ検索システムと文献データ検索システムの2つから構成される(図 - 8 参照)。

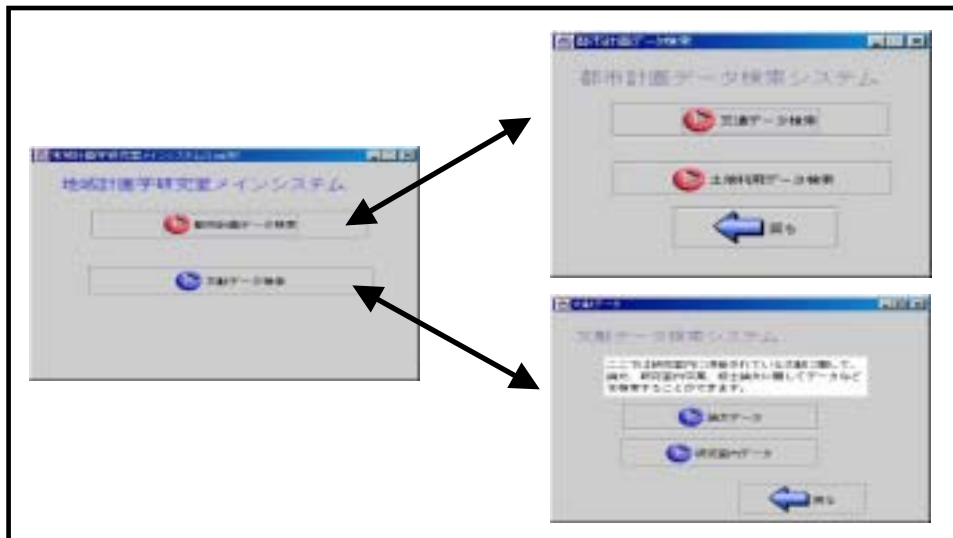


図 - 8 内部用システムの流れ

1) 都市計画データ検索システム

都市計画データ検索システムはさらに交通データ検索システムと土地利用データ検索システムに2分割される(図 - 9 参照)。さらに交通データはパーソントリップ、道路交通センサス、定点車両感知器のデータと細分化され、土地利用データは床面積データ、メッシュデータ、GISのベースマップに細分化される。このような階層構造をとったのは目的に応じて使用データにアクセスできる点と、データを分割管理することでメインシステムへの負荷を軽くするためである。

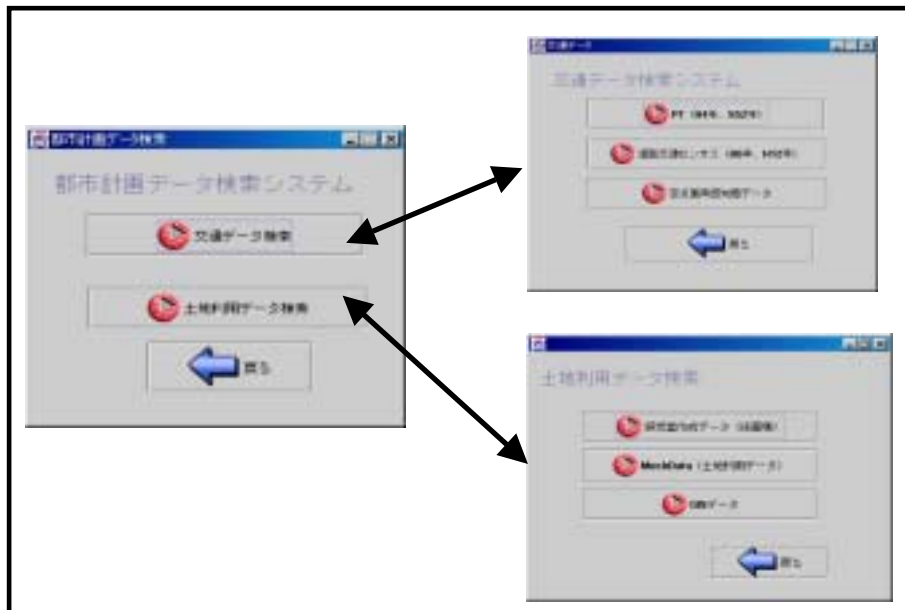


図 - 9 都市計画データ検索システム

なお、この都市計画データに収録されるデータ類は、主たるものは数値データである。これらの数値データを地図情報とリンクさせる目的で作成したのがベースマップである（図 - 10参照）。ベースマップは宇都宮市が作成した都市計画決定図をもとに研究室保管データの座標系をWGS84に統一し、同一ウィンドウ上で開けるようにした。このようにすることにより分析作業が同一座標面でき、データの互換性もある。

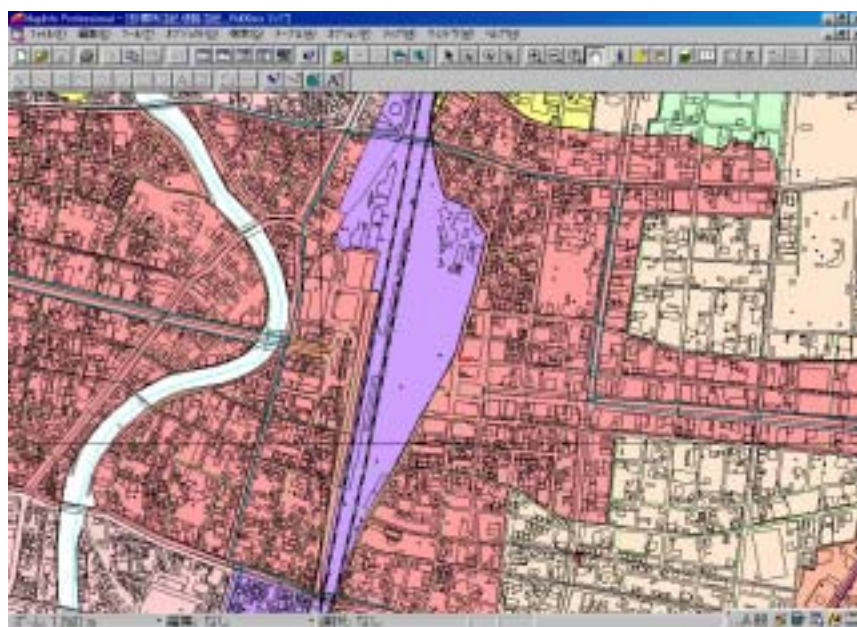


図 - 10 ベースマップ

本研究で使用するデータベースは基本的にコンピュータにおける処理速度を考えてデータベースの中に各種データセットの所在をURL, PATHとして示した。こうすることに

より直接システムからデータをダウンロードする形とした（図 - 11参照）。



図 - 11 ダウンロード画面

2) 文献データ検索システム

文献データシステムは既往研究のリストを収めてある論文データと、研究室内で調査分析を行った報告書や調査データを格納してある研究室データの2つに大別している。また、文献データに関してはシステム上でデータベースに接続し“キーワード検索”を行えるような形とした。このようなシステムによって、ユーザーが必要とする情報を簡単に見つけることができる。

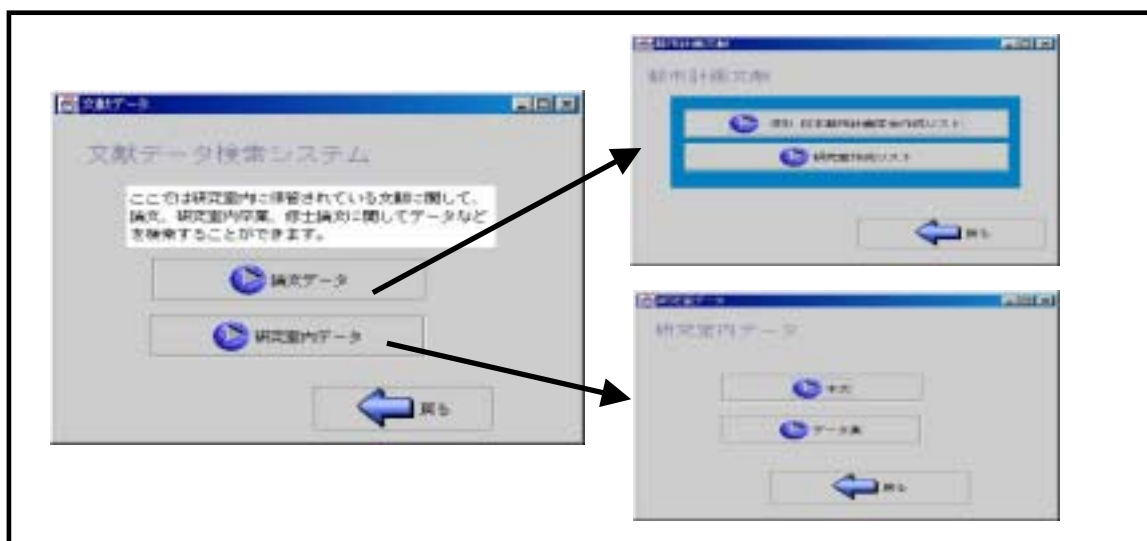


図 - 12 文献データ検索システム

なお、都市計画文献の整理に当たっては日本都市計画学会が作成した都市計画文献リストを用いて、電子媒体で提供の情報をデータセットの中に組み込んだ。また、研究室内で独自に収集した文献情報は「研究室作成リスト」として、検索可能な状態にした。研究室で入力したデータには都市計画学会論文集・学会誌、土木計画学研究講演集・論文集、土木学会年次講演会、道路交通経済、GIS-理論と応用-をはじめ、大学内で刊行された卒業論文・修士論文梗概集等も含まれている。論文データ検索の詳細な流れを図-13に示す。

また、研究室データには調査分析結果をとりまとめた本文データと、独自に調査した際の原データ及び加工データを保管するデータ集に分類される。これまで担当者各自が異なるフォーマットで作成していた原データや分析結果を、データ整備マニュアルに準拠して整理を行った。

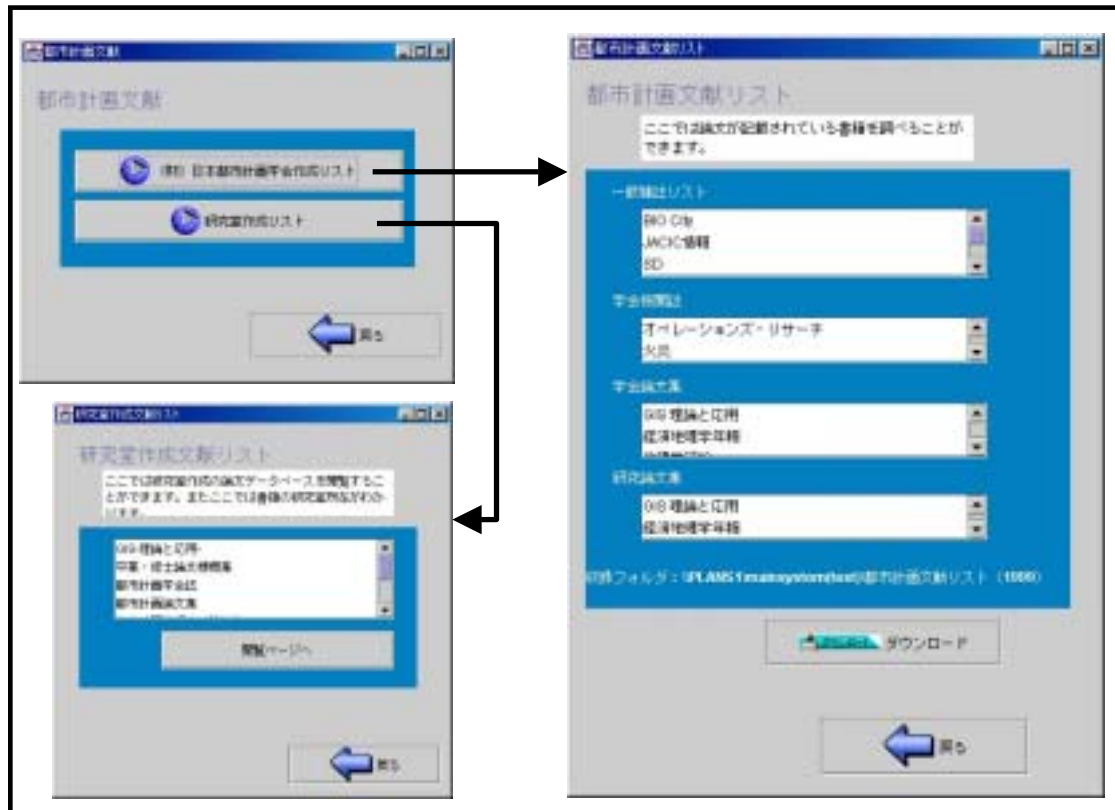


図 - 13 都市計画文献検索の流れ

(4) 外部公開用システム

こちらは内部用システムをベースとして行われた研究成果を広く公開する形のDBである。基本的には内部用システムを使用して作成されたデータ類を成果として一度GISに取り込み画像とする。しかしこのままではデータ情報も含んでしまうので、これらのデータをもとにラスターデータを作成し、図形ファイルとしてシステム内のDBに組込むことで、データの編集作業、地図に含まれるデータを加工、変更ができないようにした。また、各種数値データに関しては、現時点で公開できる物はダウンロードが可能な形とした(図 - 14参照)。

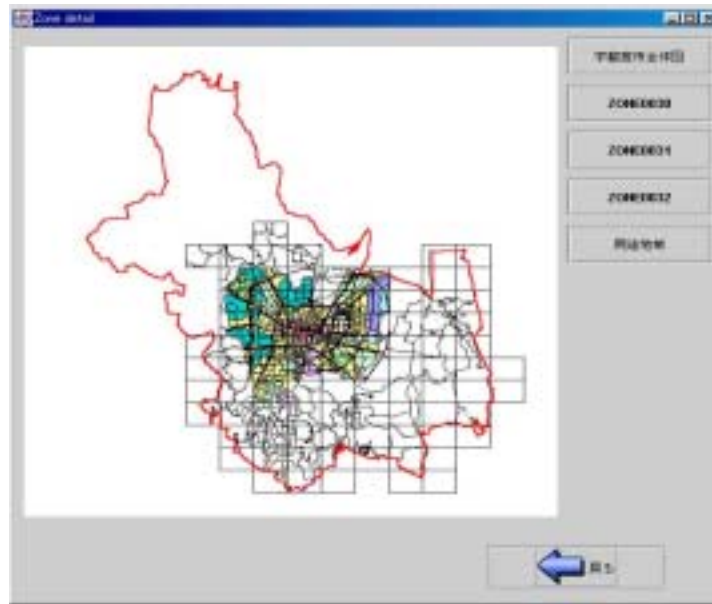


図 - 14 外部データベース

5 . おわりに

本研究は都市計画支援データベースシステムとして、政府が打ち出す電子データ交換の為の標準に準拠し、都市計画研究を対象としたシステムの構築を行った。このシステムは内部的にはLANの環境化で利用でき、外部的にはインターネットを介して多くの利用者に情報提供が可能である。これにより研究に必要なデータの収集・加工作業の時間を大幅に削減する事が可能となった。また、既存の調査分析結果を効率的に管理保管でき、重複調査の回避や過去の知見の活用といった視点から今後の展開が期待される。

ただし、本研究によって開発したシステムはあくまでプロトタイプであり、いくつかの課題を内包している。まず、格納されるデータの権利問題の明確化が挙げられる。システム内に格納されたデータは研究用目的を前提に各種団体から借用したものや、商用として購入したデータを含んでいる。これらのデータは現段階では内部での開発用にしか用いることはできず、外部からのアクセスに関しても厳重な制限をかけている。従って現状では分析結果のみを公開することにとどまっており、その公開に当たっても注意が必要である。また、今後の展開を考えるとXML(extensible Markup Language)への拡張も必要であり、これまでのJavaによる開発環境を前提にしつつ、政府の地理情報の電子化に対応することが重要である。

【 参考文献 】

- 1) 松本裕・大沢裕 : 「イントラネット型地理情報システム構成に関する考察」GIS - 理論と応用 Vol.6, No.2, pp.41-48, 1998
- 2) 高阪宏行 : 「【シンポジウム】知識ベース GIS アプローチの可能性」GIS - 理論と応用 Vol.4, No2, pp.41-50, 1996
- 3) 岡部篤行 : 「都市工学と地理情報科学」GIS 理論と応用 Vol.3, No.2, pp.39-43, 1995

- 4) 宮本和明 : 「都市のマスタープランと交通計画」 国際交通安全学会誌 Vol.24, No.1, pp25-33, 1998
- 5) 原田昇 : 「交通 GIS の整備状況と今後の展開」 交通工学 Vol.34, pp13-18, 1999
- 6) 古谷知之 : 「交通調査/交通 GIS の先進事例 ポートランド都市圏の交通調査体系」 交通工学 Vol.34 増刊号, 1999
- 7) (財)日本建設情報総合センター : 「電子データ交換ガイドブック」
- 8) 都市計画 GIS 標準化ガイドライン(案) 建設省都市局都市計画課、2000
- 9) 国土地理院 : 「地理情報標準」