

まちづくり総合支援システムの開発：第2段階システム
An Urban Environment Improvement Planning Support System : The Second Stage System

枝村俊郎*, 土田利一**

by Toshiro EDAMURA, Toshikazu TSUCHIDA

1. 序論

本研究では、まちづくり総合支援システムの開発の第2段階について述べる。本システムは、都市整備事業選定支援システム、都市整備事業解説データベース、土地区画整理事業換地処分完了期間予測システム、土地区画整理事業事例データベースから構成されている。

都市整備事業選定支援システムは、GIS とエキスパートシステムを結合した総合的な支援システムであり、全システムの基本システムとなるものである。

現在、日本には、約 100 種類を超える整備手法がある¹⁾。整備手法には、ハードな手法とソフトな手法がある。ハードな手法とは、土地区画整理事業に代表されるような地区を物理的に改変する手法で、都市整備事業と呼ぶものである。ソフトな手法とは、土地利用・建築の規制・コントロールを行う地区計画のような手法のことである。

地区を整備したいと思うとき、経験を持った実務者には、整備後のイメージがあるはずである。同時に整備をするのに必要な手法も思い浮かぶはずである。このような思考は、経験によって得られるものであり、若手実務者には、不可能な思考である。

そこで、このシステムの開発動機として、2つの目的があげられる。一つは、これらの数も多くかつ多様な組み合わせが可能な都市整備事業の選定をシステムによって支援することである。二つめは、都市計画のコンピュータの応用という分野において4種のソフトを結合するという研究はこれまでになく、上記の目的を達成するために1つの総合的なシステムを構成するという点にある。

2つ目の目的は、第5回コンピュータの都市計画の

応用国際会議²⁾で発表した時点で、達成されている。本研究では、その後、専門分野の人々との討議の中から、システムの目的をより明確化し、多くの改良を図ったものである。

都市計画分野でのエキスパートシステムを利用した研究や GIS を利用した研究は多数ある³⁾。また、GIS と他のアプリケーションの結合を図った研究も数例見られる⁴⁾。しかし、本研究のように都市整備事業の選定を目的にし、4種のソフトを結合した総合的なシステムの開発は、他に例をみない。

2. まちづくり総合支援システムの構成

まちづくり総合支援システムは、図-1に示すような構成をしている。今後、まちづくり総合支援システムを拡張可能のようにDelphiで作成したアプリケーションからそれぞれのシステムを起動することができる。

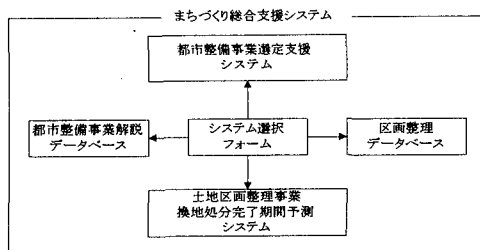


図-1 まちづくり総合支援システムの構成

都市整備事業選定支援システムは、GIS とエキスパートシステムから構成されたシステムである。このシステムでは、GIS の特徴を生かし、地域の多面的な角度の情報をユーザに与え、GIS の情報とユーザが入力する情報とによって地区にあった都市整備事業を選定するというシステムである。なお、使用したソフトとして、GIS では、ESRI 社の ArcView3.0. エキスパートシステム構築ツールとして、NTT ソフトウェアの KBMS-3. GIS とエキスパートシステムをつなぎ、簡

キーワード：計画情報、情報処理、都市計画

正員* 工博 摂南大学教授 工学部土木工学科

(〒572-8508 池田中町 17-8 tel.0720-39-9122, fax.0720-38-6599)

正員** 工修 中央復建コンサルタンツ株式会社

易な計算やグラフィカルなユーザインタフェースを与えるソフトを Borland 社の Delphi3.0 によって作成した。

都市整備事業解説データベースは、参考文献 1) を参考にして、Borland 社の Paradox と Delphi によって作成したデータベースである。これにより、都市整備事業の特徴、適用条件等を知ることができる。

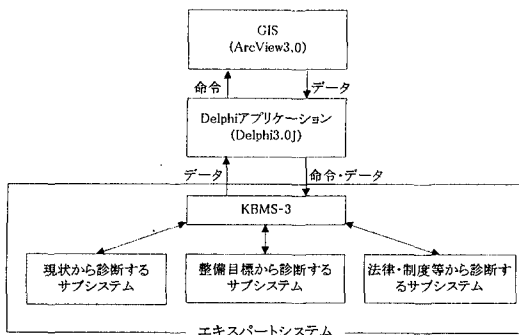
土地区画整理事業換地処分完了期間予測システムは、Delphi によって作成したシステムである。簡便な入力により土地区画整理事業完了に必要な期間が予測することができる。

土地区画整理事業データベースは、土地区画整理協会発行の「区画整理」を利用して、Paradox と Delphi より作成したデータベースである。土地区画整理事業に関する事例を調べることができる。

3. 都市整備事業選定支援システム

(1) 構成

まちづくり総合支援システムの一つである都市整備事業選定支援システムは、図一 2 に示すような構成をしている。



図一 2 都市整備事業選定支援システムの構成図

GIS と Delphi アプリケーション間では、DDE (Dynamic Data Exchange) を利用し、GIS から特定の地区の属性データを取得する。

おなじく、Delphi アプリケーションと KBMS-3 間も DDE によって推論に必要なデータや推論結果の交換を行う。

エキスパートシステムは、3 つのサブシステムに分れる。GIS の属性データを利用した診断を行うサブシステムでは、土地区画整理事業の実現可能性を建ぺい率と人口密度から診断する。

整備目標から診断を行うサブシステムでは、ユーザ

ーに選択させた整備目標から、それらに適した都市整備事業を診断する。

法律・制度等の質問から診断を行うサブシステムでは、整備目標から診断された都市整備事業について、法律・制度等から診断を行い、整備目標から選ばれた事業が法律・制度的に実現可能かどうかを診断する。

現段階では、整備目標からの診断サブシステムと法律制度等からの診断サブシステムは、直列の関係にあり、GIS の属性データを利用して診断するサブシステムとは、並列の関係にある。本システムでは、エキスパートシステムは、Delphi アプリケーションによって制御されているので、互いに影響を与えるように直列に配置することも影響を与えないように並列に配置することも可能である。

(2) システムの動作

都市整備事業選定支援システムの動作は、図一 3 に示すように 4 段階に分かれる。第 1 段階目は、GIS によって現状分析をし、整備する地区を選ぶ段階。

第 2 段階は、選択した地区の属性データを利用して土地区画整理事業の実現可能性を探る段階。

第 3 段階は、ユーザによって入力された整備目標から都市整備事業を選定する段階。

第 4 段階は、整備目標によって、診断された都市整備事業を法律制度等に照らし合わせて実現可能かどうか診断する段階である。

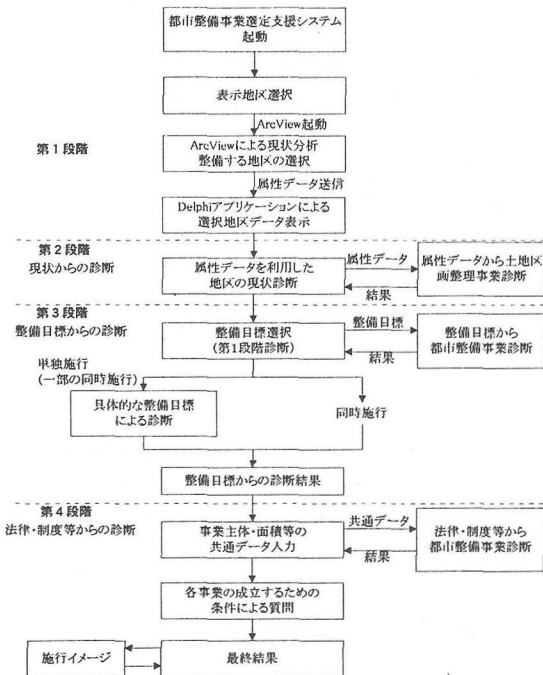
第 1 段階で使用する GIS は、一例として、大阪府寝屋川市について作成した。属性データとして、寝屋川市の国勢調査、都市計画基礎調査のデータが入っている。GIS の機能によって、現状分析をし、表示されている地図の中から整備したい地区を選択する。そして、選択された属性データを送信するようカスタマイズした機能によって、Delphi アプリケーションへ属性データを送る。なお、データ類の都合によって選択する地区は、町丁目単位となっているがメッシュデータであっても同じである。

第 2 段階では、送られてきた属性データを利用して地区がどのような状態にあるかを木造率、1 戸あたりの床面積等のデータによって見る。また、建ぺい率、人口密度の組み合わせによって土地区画整理事業の実現可能性を診断する。

現段階では、診断に使用する属性データの種類が少なく、単純な診断になっているが、種類を増やすことで高度な診断も可能となる。

第 3 段階では、整備目標、すなわちこういった整備

を行いたいのかについてユーザに質問し、その回答結果にもとづいて都市整備事業を選定する。このとき、単独施行、同時施行についても考慮する。なお、ここでいう、同時施行とは、土地区画整理事業との同時施行のことである。



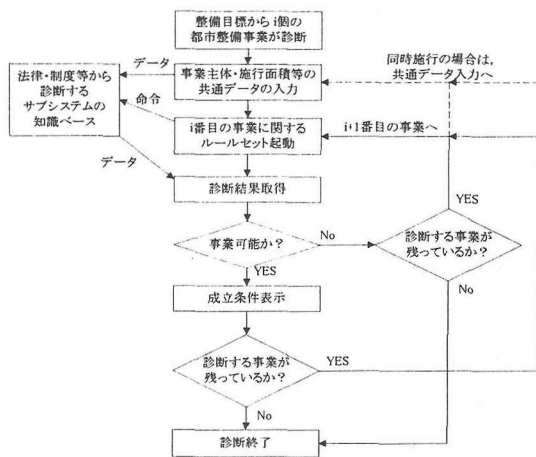
図一 都市整備事業選定支援システムの動作

第4段階目では、整備目標によって診断された都市整備事業各々について、法制度等から見て、実現可能かどうか診断する。ここでいう法制度とは、参考文献1)に掲載されている事業主体、地区要件のことをいう。これらの内容が満たしているかどうかについてユーザへ質問を行うのである。診断の流れについては、図一4に示す。

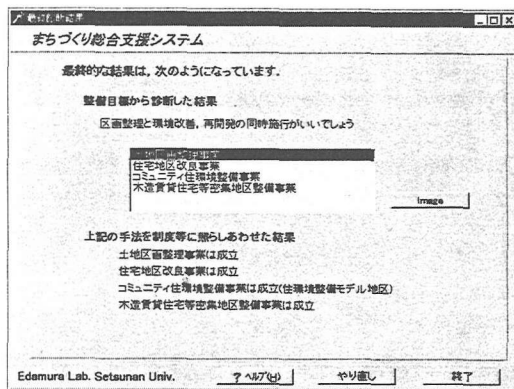
以上のように、都市整備事業が診断される。図一5に診断終了時の画面の一例を示す。また、解説機能として、施行イメージ機能とヘルプ機能を付けた。診断した都市整備事業の施行イメージを表示するには、事業を選択しイメージボタンを押すことで可能となる。これは、イメージファイルを納めているデータベースから自動的に画面上へ取得しているものである。

ヘルプは、診断中に現れる質問画面のわかりにくいと思われる箇所についてのヘルプファイルを作成し、各質問画面のヘルプボタンを押すことによって表示

される。



図一4 法制度から診断するサブシステムのフロー



図一5 最終診断結果画面の一例

4. 都市整備事業解説データベース

本データベースは、参考文献1)を参考にして作成したリレーショナルデータベースである。このデータベースにより都市整備事業選定支援システムによって選定された都市整備事業がどのような事業であるか知ることができる。また、各事業の施行イメージを納めているので、視覚的に事業を理解することもできる。

5. 土地区画整理事業換地処分完了期間予測システム

土地区画整理事業の施行中、様々な要因により施行期間が延長する事がある。この延長による影響は大き

く、前もって事業終了までの期間を予測することは重要であるという観点から本システムを作成した。

予測システムを作成するにあたって、大阪府都市整備課より昭和 37 年以降認可された土地区画整理事業 71 件のうち平成 10 年までに事業完了予定のデータを選び、かつデータがそろっている 40 件を利用し、区画整理に影響を与える要因を分析した。重回帰分析を行った結果

重相関係数 0.9337 という結果が得られ、重回帰式によって期間の予測が行えることがわかった。すなわち、

$$Y_1 = 0.282X_1 + 0.034X_2 + 170.7X_3 + 14.49X_4 + 43.2X_5 + 45.68 \quad (1)$$

ここに、

Y_1 : 換地処分までの所要期間 (月)

X_1 : 地区面積 (ha), X_2 : 権利者数 (人)

X_3 : 行政庁施行あるいは金銭補償地区か否か (ダミー)

X_4 : 補助事業であるか否か (ダミー)

X_5 : 埋蔵文化財の有無 (ダミー)

予測システムは、入力画面に施行面積、地権者数をキーボードで入力し、それぞれの必要な質問についてマウスで選択していく。そして、予測ボタンを押すことで、完了までの期間を表示することができる。また、この期間がどのように導かれたかを知るには、解説ボタンによって詳しく知ることができる。

6. 土地区画整理事業事例データベース

本データベースは、過去の区画整理の事例を格納し、類似の事例の検索、参照を行うために作成した。現段階では、「区画整理」に掲載されていた 8 種類の同時施行を主として事例を格納している。

7. 結論

まちづくり総合支援システムとして、都市整備事業選定支援システム、都市整備事業解説データベース、土地区画整理事業換地処分完了期間予測システム、土地区画整理事業事例データベースから成る総合的なシステムを開発した。

都市整備事業選定支援システムでは、GIS とエキスパートシステムを結合し、総合的な支援システムを作成することができた。これにより、エキスパートシステムによる GIS データを用いた診断が可能となり双方の機能拡張とすることができた。

エキスパートシステムでは、GIS の属性データ、整備目標、法律・制度という 3 つの視点から診断することによって、多くの整備手法の中から地区にあった都市整備事業を選定することが可能となった。

都市整備事業解説データベースの開発により、都市整備事業選定支援システムで選定された事業の内容を具体的に知ることができるようになった。

また、ヘルプを付け加えることにより、システム操作、未熟なプランナーに対する専門用語の説明機能が備わった。

土地区画整理事業換地処分期間予測システムにより、土地区画整理事業に与える要因を見いだすことができ、それにより換地処分までの期間を予測することができる。

土地区画整理事業事例データベースにより過去の実施例を参照することができる。

本支援システムは、経験の浅い都市計画実務者を対象として整備手法の選定時における思考の支援を行うために開発した。現段階では、データ量の不足、専門家からの知識獲得の不十分さにより単純な診断となっている。また、経験の浅い若手実務者を教育するための解説機能がなお十分でない。しかし、これらの部分をさらに充実していくことにより、将来、整備手法の体系の理解や整備手法を選定する際の思考の訓練を行うのに十分なシステムとなりうると考える。

また、土地区画整理事業換地処分までの所要期間は、多くの実務者の関心事であり、分析対象事例を増やし、より信頼性の高いものにしたいと考える。

参考文献

- 1) 大阪府都市整備協会：実務者のための 100 のまちづくり手法、1994
- 2) Toshiro Edamura, Toshikazu Tsuchida: An Urban Environment Improvement Project Planning Support System: The Pilot Model, Computer in Urban Planning and Urban Management Vol.2, pp.632-643
- 3) たとえば、清水英範、巖網林、中村英夫：知識ベースに基づく用途地域指定支援システム、土木学会論文集、No.425/24pp.23-32
- 4) たとえば、Klosterman R.E.: Loosely-Coupled Modeling with GIS and An Electronic Spreadsheet, Proceedings, The Workshop on The Application of Computers in Urban Planning, Kobe, Japan