



## 都市計画支援システムに関する研究

福島, 徹

---

(Degree)

博士 (学術)

(Date of Degree)

1991-03-18

(Date of Publication)

2008-04-02

(Resource Type)

doctoral thesis

(Report Number)

乙1516

(JaLCD0I)

<https://doi.org/10.11501/3085883>

(URL)

<https://hdl.handle.net/20.500.14094/D2001516>

※ 当コンテンツは神戸大学の学術成果です。無断複製・不正使用等を禁じます。著作権法で認められている範囲内で、適切にご利用ください。



氏名・(本籍)	ふくしまとおる 福島徹 (岡山県)
学位の種類	学術博士
学位記番号	学博ろ第45号
学位授与の要件	学位規則第5条第2項該当
学位授与の日付	平成3年3月18日
学位論文題目	都市計画支援システムに関する研究

審査委員	主査 教授 枝村俊郎
	教授 神田徹 教授 室崎益輝
	教授 北村新三

## 論文内容の要旨

本研究は、都市計画の策定過程にコンピュータを援用して、より科学的な計画立案と、業務の迅速化、効率化を目指す都市計画支援システムについて、その機能、構成を議論し、それに基づきシステムの設計、開発を行って、都市計画支援システムの有効性を検討したものである。具体的には、支援システムの基本設計と、実際の計画策定過程への応用として基本構想の立案、用途地域計画、都市再開発方針策定の3つのプロセスに対し、それぞれを支援するシステムの開発を行い、実証的に有効性の検討を行った。

第2章では、都市計画支援システムの設計方針について述べるとともに、必要となる機能や構成といった基礎的事項の検討を行い、提案する支援システムの全体像を明らかにした。支援システムが取り扱うべき都市は複雑で大規模なシステムであり、プランナーの持つ知識や経験の介在が不可欠であると考えられる。そこで、担当者の計画に対する経験や知識を生かしながら、試行錯誤的に分析を深めていくことができ、また計算機からの処理結果の表示、視覚化に工夫を加えることで、情報の持つ意味の把握をプランナーの直観にゆだねることが期待できるよう、システムは対話型のマン・マシンシステムとして構成した。次に、支援システムが具備すべき基本機能を検討し、計画情報を蓄積利用するためのデータベース機能、多種多様な情報を必要な形に変換するデータ処理・演算機能・結果を理解し易い形に表示するためのグラフィック機能、地域情報の結果を視覚化するために必要となる地図情報処理機能、そして計算機に不慣れなプランナーでも対話的に処理を進めていくことができる対話処理機能の5つにまとめた。また、これらの機能を実現する支援システムは、計画に必要な基礎情

報を提供するデータベースおよびモデルベースとその効率的利用をはかる管理システム、データベースを利用して直接分析等を分担するアプリケーション群、プランナーと支援システムとの接点となる対話管理プログラムで構成した。次に支援システムの基本設計を受けて、データベース管理システムを中心に支援システムの核となる部分について、そのシステム開発を行った。データベース管理システムは地域情報の特徴を生かして、地域と時間の軸を持つデータモデルを考え、時系列データ処理、地域データ処理が効率的に行えるよう工夫している。また、地域情報の処理、表現に不可欠となる地図情報の構造を検討し、地図情報データベースの設計を行った。さらに、データベース管理システムのデータ操作関数を用いて汎用の会話型データベース検索言語を開発し、時系列処理機能をはじめ、用意したコマンドを用いて容易な利用が行えることを確認した。

第3章では基本構想立案プロセスを支援する2つのシステムの提案を行った。1つは大量の都市情報を用いて、多変量解析を行い、結果の視覚化に工夫を施した都市像分析システムであり、もう1つは都市構造分析、政策評価に用いられることの多いSDモデルの構築を対話型で行うためのシステムである。

まず、都市像分析システムの開発にあたって、全国の都市の基本構想に描画されている都市像の分析を行った。そして、それが都市の特徴をふまえたものであり、一般に呼ばれる都市のイメージと密接な関係があることを示した。そこで、都市を具象する諸指標をもとにそれを総合化することにより、都市のイメージを抽出するシステムの開発を行い、全国の都市データベースを用いて、その有意性の検証を行った。

次に都市のSDモデル構築支援システムの開発を行った。従来のSDモデルの構築は、試行錯誤の部分が多く、モデル構築に多くの時間を必要とするわりに、最後には、プランナーの勘をモデル化することにとどまり、モデルの有効性に疑問が残されていた。そこで開発したシステムでは、対話形式で簡単にモデル構築ができ、また都市分析も、簡単な解析手法を用いて社会経済指標の要因間の因果関係を線形、非線形、遅れなどのいろいろな視点から最新情報によって分析をおこなうことを可能にした。さらに、SDの欠点であるモデル構造の不明瞭さも、モデル内の変数についてその内部での挙動をグラフ化して見る機能を用意し、明確化の一助とした。そして、全ての都市に簡単に適用可能なシステムであることを利用し、他都市のモデル構造の情報を蓄積し、他都市のモデルをベースにモデル構築することも可能にした。

第4章では用途地域計画の策定作業を支援システムの提案を行った。

支援システムの第一の提案は、用途地域指定下における土地利用シミュレーションを行うことにより、将来土地利用の予測を行い、それを評価することで、最適な指定案を提示するものである。システムは代替案作成システム、土地利用予測システム、土地利用評価システム、の3つで構成した。代替案作成システムは土地利用予測システムに入力される代替案を作成する。代替案は指定可能な膨大な数の代替案のなかから、土地利用の状況からとうてい考えられない案と、隣接ゾーンチェック、立

地可能性チェックを行うことでその数が限定される。土地利用のシミュレーションは土地市場における商業、住宅の立地主体から自らの最適を求めて行動するモデルにより行われる。土地利用の評価は地域環境に対する住民の居住環境評価アンケートの結果を用いて評価関数を決定した。開発システムを用いて行ったケーススタディでは本来想定される膨大な代替案の中から十分計算可能な範囲に限定を行うことができた。これらの案に対してシミュレーションによる土地利用予測とその結果に対する土地利用評価を行い代替案が決定できることを示した。

次に現行の策定作業支援を目的としたシステム開発を行った。システムの開発に先立って作業プロセスの分析を行い策定作業で必要となる、土地利用の類型化、土地利用動向の分析、課題地区抽出、指定基準のあてはめ等において支援システムの導入が有効であることを示した。これをもとにして、ランキングマップ、三角分類、集合分類、三角座標分析等を行う地域分析システムとしぼり込まれた代替案に対して指定基準のあてはめや隣接用途チェック等、指定案がクリアすべきチェック項目の適用を行う代替案作成支援のシステムを核とする支援システムの開発を行った。このシステムを実際に神戸市の用途地域見直し作業で使用し、計画担当者の試行錯誤を生かした十分な情報分析、開発した分析ツールによる多面的現況分析により、計画精度を向上できることを示した。また、データベース機能や演算機能による計画情報処理の効率化、多様な地図出力等による作業効率の向上に効果があり、十分有意なシステムであることを確認した。

第5章では、都市再開方針策定作業プロセスを支援システムについて検討し、その設計、開発を行った。まず、都市再開方針策定プロセスを検討し、①課題地区の抽出方法、②1号市街地の設定方法、③2号地区の設定における広域性、緊急性などの計量方法、④その他の地区の設定方法などの問題点を指摘した。そして、課題地区抽出作業において評価の判断基準があいまいであった点を改善することをねらいとして、階層分析手法を応用した総合評価機能を備えた支援システムを設計し、支援システムの開発を行った。そして、システムの有意性を検討するため神戸市への適用を行った。その結果、現況分析、課題地区抽出作業はより効率的、科学的に進めることが可能になった。次に、採用した階層分析手法は代替案の数が多くなると、一対比較の回数が増加して、実質上矛盾のない回答を行うことが不可能になってくる。そこで、評価モデルの改良として回答のパスを許して一対比較を行う代替案評価モデルの提案と、そのシステムの開発を行った。その結果、ある程度の冗長な回答を行えば回答のパスを許しても、比較的安定した結果を得る事ができ、提案するシステムが有効であることを確認した。

以上、本研究では都市計画支援システムの設計、開発を行い、それが計画策定作業における科学的計画立案に有効で、かつ作業の迅速化、効率化をはかれることを実証的に示した。

## 論文審査の結果の要旨

本研究は、都市計画の策定過程をコンピュータを援用して支援する都市計画支援システムについて、その機能、構成を議論し、また実際の計画策定過程への応用として基本構想の立案、用途地域計画、都市再開発方針策定の3つのプロセスに対し、それぞれを支援するシステムの開発を行い、その有効性の実証的検討を行ったものである。

第1章は序論であり、研究の目的、内容について述べている。

第2章では、都市計画支援システムの基礎的事項を検討し、その全体像を明らかにしている。支援システムは計画担当者のヒューリスティックスを生かす、対話型のマン・マシンシステムとして構成し、試行錯誤的に分析を深めていくことができるように設計している。また、支援システムが具備すべき基本機能として、データベース機能、データ処理・演算機能、グラフィック機能、地図情報処理機能、会話処理機能の5つにまとめ、この、データベース機能実現のため、時系列データ処理、地域データ処理が効率的に行えるデータベース管理システムの開発を行っている。支援システムの基礎となるこれらの知見は、都市計画支援の枠組みを示すものとして、また後に続くシステムの基盤を提供するものとして有意義なものである。

第3章では、都市の基本構想立案作業を支援する2つのシステムの提案を行っている。その1つは、都市の将来図としての都市像の立案支援を目的とするシステムで、支援システムが有する、多種多様な都市情報を有効利用し、多変量解析分析法を適用して都市の特性を抽出しようとするものである。システムはデータベースの効率的利用と都市の総合的な把握、それに基づく都市像立案に有意な情報を提供するシステムとなっている。

基本構想の立案過程を支援するもう一つのシステムとして、都市構造分析や予測のためのSDモデルを会話的に構築していくことができるシステムを提案している。このシステムは、これまでシミュレーション言語の専門的知識やテストランに至る膨大な作業を要したモデル構築を、SDモデルに関わる情報をモデル化し、SDモデル知識ベースとすることで、対話的に行うことを可能にしたものである。またシステムは、これまであいまいとされてきたモデル内での変数の動きをグラフ化し挙動の把握を容易にすると同時に、システム変数の設定から、テストラン、感度分析までの1連の作業を1つのシステムで連結し、そのフィードバックを可能にしたことで、十分な検証を行うことができるシステムとなっている。

本章におけるこれらの研究は、支援システムにおける対話型でのデータベースの活用方法、モデルベースシステムとモデル構築支援の新たな方式を示すものとして有意義であり、また都市計画策定作業に有効な情報を提供するシステムとなっている。

第4章では、用途地域計画の策定作業を支援する2つのシステムの提案を行っている。第1のシステムは、用途地域指定下における土地利用シミュレーションを行うことにより、将来土地利用の予測を行い、それを評価することで最適な指定案を提示するもので、代替案作成システム、土地利用予測システム、土地利用評価システム、の3つで構成されている。このシステムは、規制による土地利用

誘導という、用途地域制度の考え方を取り入れた合理的なモデルとして、そのあるべき姿を示す意義ある研究と言える。

第2の提案は現行の策定作業支援を目的とした実用的システムである。本策定作業では、土地利用の類型化、土地利用動向の分析、課題地区抽出、指定基準のあてはめ等において支援システムの導入が有効であることを示し、ランキングマップ、三角分類、集合分類、三角座標分析等を行う地域分析システムと代替案に対して指定基準のあてはめ等を行う代替案作成を支援するシステムの設計、開発を行っている。本システムの有効性は神戸市の用途地域見直し作業で実際に使用することで示されており、実用上有意義な研究である。

第5章では、都市再開発方針策定作業への支援システムの適用を試みている。これまでの課題地区抽出作業において地区評価の判断基準があいまいであったことを指摘し、この問題点を改善することをねらいとして、階層分析手法を応用した総合評価機能を備えた支援システムを設計、開発している。また、評価モデルの改良として回答のパスを許した一対比較を行う代替案評価モデルを提案し、そのシステム開発も行っている。これにより、ある程度の冗長な回答を行えば回答のパスを許しても、比較的安定した結果を得ることができることを確認している。5章のこれらの研究は、対話型システムにおける評価モデルのあり方を示すものとして有意義であり、開発された支援システムは計画策定作業に有為な情報を提供していると認められる。

第6章は結論であり、全体を総括している。

以上、本研究では都市計画の策定過程を支援する。都市計画支援システムのあり方、1方式を示すと同時に、計画策定作業の諸過程を支援するシステムの設計、開発について研究したものであり、その有効性について重要な知見を得たものとして価値ある集積であると認める。

よって、学位申請者福島徹は、学術博士の学位を得る資格があると認める。