

図 2.27: 筆界と敷地界の対応関係のパターン

第3章

建築・都市を構成する形態要素

3.1 建築・都市の形態表現

複雑な都市空間をとらえるための、ひとつの方法は、都市空間を何等かの形で分節し、そのひとつひとつの要素あるいは要素間の関係、動きなどについて、システムティックに分析し、検証を行なうことである。都市空間は機能、形態、文脈によって分節され、分節によって生み出されたそれぞれの階層は、複雑に相互でからみあいながら、たえず静的、動的に形を変えていく、空間を細かく、いかなる形で切断しても、そこにはまた同質な空間と類似の現象があらわれる。

翻って、3次元的な実空間を対象とした建築、都市の計画、設計のプロセスには、種々の制約や、関係する主体からの様々な要請に対し、直接、間接的に関係する要素を絶えず変化させながら形態を規定していく行為が含まれる。複雑かつ多様な情報が交錯した状況における問題解決には経験的に獲得された専門的知識に基づく判断が効果的に働く場合が少なくない。基礎情報をデータベース化するとともに、専門的な知識をルール化し、知識ベースとして表現することにより、与えられた条件を満足しながら、定式化が困難な設計型の問題解決を支援するエキスパートシステムが可能となる。エキスパートシステムとは、問題領域のエキスパートの知識を用いて推論を行い、十分に複雑な問題を、エキスパートと同等のレベルで解決することのできる、知的プログラム[63]をいう。その場合、設計に関わる、文章、図面、数値等の様々な形態で記述された情報や、経験則に基づく、特定の状況で運用すべき手法についての、適切な判断を支援するためには、空間の構成に関わる知識の内容をもとに、必要な知識を引き出す知識の抽出と、その知識の形式を処理可能な形式に変換する知識表現の方法が重要な課題となってくる。

本章では、都市空間を様々な形態要素の集合体としてとらえ、その構成についてルールが定義されている伝統的建築をその典型とすべき例として、構成ルールに基づく、要素構成手法の検討をおこなう。

3.2 伝統的建造物の形態要素

3.2.1 伝統的建築様式の記述方法

西欧では、古代から現代に至るまでに形態を規定する要素とその構成の技術を体系的に記述しようとする試みが数多くなされてきた。古代ローマ時代におけるウィトルウィウス (M. Vitruvius Pollio) の「建築書」[64]、ルネッサンス期のアルベルティ (Leone Battista Alberti, 1407-72) の「建築論」、16世紀セルリオ (Sebastiano Serlio, 1475-1552) の建築書、ヴィニョーラ (Jacopo Barozzi Vignola, 1507-73) の「建築の5つのオーダー」、パッラディオ (Andrea Palladio, 1508-80) 「建築四書」[65] などがある。これらはいずれも「オーダー」が中心的な役割をたしている。たとえばウィトルウィウスの「建築書」はルネッサンス時代に古典建築の典拠として、その後の建築書に多大な影響を与えとともに、ルネッサンス建築の言語と文法を構成するうえでの基本となった。またパッラディオの「建築四書」は、オーダーを中心とした記述の第一書から古代神殿についての第四書の中で、自作の建築を中心にして、一貫した図式による平面図と立面図を駆使し、連比によって、プロポーションを3次元的な空間に関連づける設計理論をもって解説を加え、後の西欧建築に絶大な影響を及ぼした。

一方、日本における建築書の多くは工匠による伝書の形態をとっているのが特徴であり、代表的なものに「匠明」[67]、「愚子見記」などがある。これらは木割によって部材各部の寸法や空間的な配置を含む技術を規定するものである。

こうした形態を規定する建築論を享受することによって、計画・設計者は形態の構成に関して基本的に共通な知識を共有することになる。しかし、これらの建築論、技術論が形態をすべて一様に規定しているわけではなく、むしろその自由度、あいまいさを含んだ知識の利用方法が設計型エキスパートシステムによる形態の構成における最大の課題であるといえる。

3.2.2 「匠明」の記述から得られる情報

匠明の構成

「匠明」[67]は江戸時代に平内政信が、平内家に代々口述で伝えられてきた木割を著したとされ、門記集、社記集、塔記集、堂記集、殿屋集の5巻に、各建物の木割の他、見聞の記録、奥書が記されている。木割は建築物を構成する要素(部材)の寸法を主に比例関係によって規定するとともに、部材の位置、相互関係等を記述している。

部材寸法の記述

木割による部材各部の寸法は基本的には柱間を基準にした比例関係で規定されている。寸法の規定は部材の各部(せい、幅、高さ等)についてそれぞれ決められている。このうち四脚

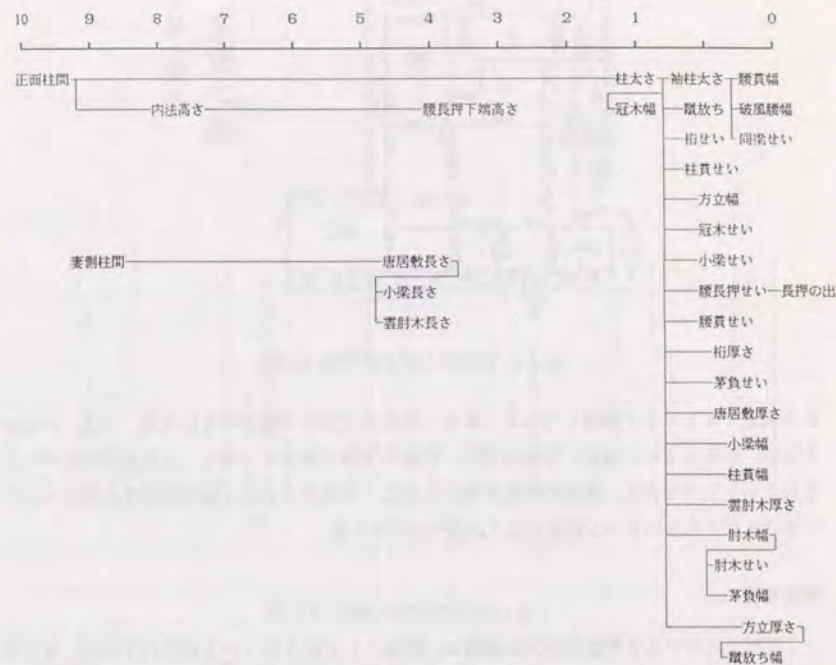


図 3.1: 柱間をもとにした各部材寸法の体系 (四脚門)

門の部材各部の寸法は、図 3.1に示すように表現される。

各部材の寸法は記述の基本となる柱間から柱の太さが決められ、順にその他の部材の寸法が決められている。個々の部材は、四脚門における唐居敷のように、それぞれの方向が異なった部材からの比例関係によって規定される場合があり、必ずしも部材単位で比例関係が構造化されているわけではない。したがって、一見ツリー状にみえる寸法記述も、その関係を部材ごとにみた場合きわめて複雑な関係をもっていることがわかる。また、木割によって規定されているのは主に部材の寸法であって、部材の位置、部材間の相互関係についての記述は乏しく、部材を組み上げて建築へと構成するための、全体的情報としては不十分である。木割は、代々限られた人間に口伝によって伝えられたとする解釈や、当時の大工には共通の知識であったとする解釈がある。いずれにせよ、木割値をすべて利用したとしても、残された部分には大工としての職能が求められる。

「匠明」では奥書のなかで、木割の起源を聖徳太子の四天王寺建立にむすびつけて古来か

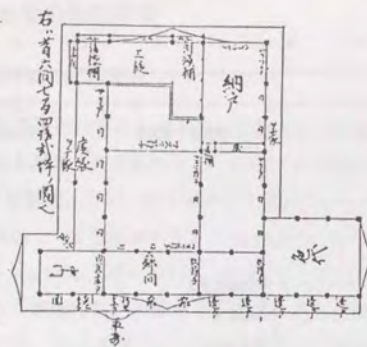


図 3.2: 匠明における図情報 (主殿)

らの伝承であることを強調している。また、政信の父吉政の奥書のなかには、五意、すなわち木割、計算あるいは積算、実地の工作、彫刻の下絵と実技について、五意達者でなければならないと述べており、建築の形態を決めるのは、木割だけでなく他の技術をも身につけていなければいけないという意味のことが述べられている。

図面情報

「匠明」における各建築物の図面情報は、指図として記されている概略の平面図、または立面図に限られている。平面図から得られる情報は、図中に本文の記述にはない付け書が記されている以外は、柱の配置および、部屋割、屋根伏等の平面計画における補助的な情報であり、平面の意味、相互関係、寸法については明確でない(図 3.2)。

3.3 伝統的建造物の構成ルール

3.3.1 位置関係の設定

「匠明」では木割で規定される部材の寸法以外に必要な知識は、部材間の位置関係についての一般的知識、及び木造建築の構法に関する知識、すなわち設計者(大工、棟梁)が経験的に獲得している専門的知識であるといえる。そこで部材の位置関係に注目し、位置関係のパターンを用いて、部材間の位置関係に関する情報からなる知識ベースを作成し、その関係に基づいて部材寸法、位置を規定する方法をルールによって記述した。

ここでは部材の継ぎ手、仕口に関して、簡単のために図 3.3 に示す 3 パターンに限定した¹。また、部材間の位置関係の基本的パターンは、

¹ 継ぎ手、仕口についての情報の整理と知識ベースの作成は文献 [77] に見られる。

昔六間七間ノ
主殿之図

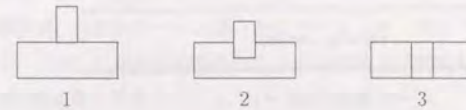


図 3.3: 部材の組方のパターン

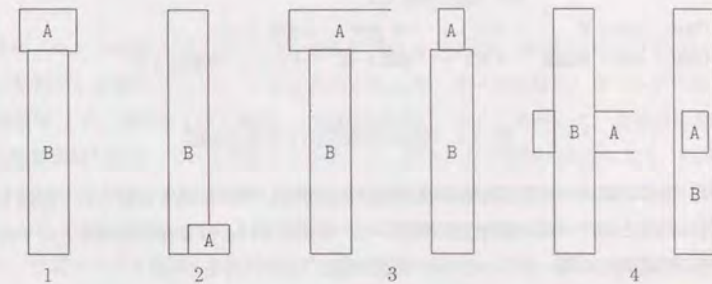


図 3.4: 部材の位置関係のパターン

- 部材 <A> は、部材 の上(下)。
- 部材 <A> は、部材 の内(外)。
- 部材 <A> は、部材 に架ける。
- 部材 <A> は、部材 を貫く。

という 4 種類の関係のパターンを設定した(図 3.4)。部材間の関係には 1:1 に対応する関係と 1:多に対応する関係とがあるが、各部材に対し、それぞれ相互に対応する部材との関係を記述した。

3.3.2 四脚門の設計

木造構法知識ベースの作成

上述のパターンに基づき、日本建築の伝統的知識ベースともいえる木割書の記述と木造工法の一般的知識について知識ベースを作成した。木割書は代々人から人へ伝承されてきた伝統的木造建築についての知識を文章で著したという点で、一種の知識ベースともいえる。こ


```

1: ; *****
2: ; *          working memory          *
3: ; *****
4: ;          *** 関係の知識 ***
5: (関係 "何 冠木" "は 柱" "の 上" "で 組1)
6: (関係 "何 梁" "は 袖柱" "の 架ける" "で 組1)
7: (関係 "何 腰貫" "は 柱" "の 貫" "で 組3)
8: (関係 "何 唐居敷" "は 柱" "の 内" "で 組2)
9: ;          *** 木割の知識 ***
10: (部材 "名称1 柱" "寸法1 x" "間 柱間" "木割値 0.11)
11: (部材 "名称1 唐居敷" "寸法1 y" "名称2 柱" "寸法2 x" "木割値 0.4)

```

図 3.5: 部材の位置関係と木割の知識

ここでは、形態を構成する要素を建築物の部材に限定し、その関係を知識として記述した。この場合の知識とは、一定の構成規則に従って、形式化され、計算機が推論などの手法により自律的に問題解決に用いることのできる記憶情報のこと [69] をいう。

図 3.5 に知識ベース (作業記憶) の一部を示す。第 5 行から第 8 行までは関係と組み方の各パターンに基づく作業記憶の例であり、第 10 行、第 11 行は木割に基づく寸法の作業記憶である。第 10 行では柱の太さが柱間から決定される関係を示し、第 11 行は唐居敷のせいが柱の太さから規定されることを示している。

ハードウェア及びソフトウェアの構成

作成した知識ベースを用いて、計算機上で、プロダクションルールに基づいた形態の構成と、知識の変更、操作によって、形態を規定する要素とその関係を変化させ、形態のパラメトリック・デザインの実験をおこなった。プロダクションルールとは、

If <条件部> then <結論部>

の形式からなり、条件部のパターンマッチにより、結論部が実行される。

ハードウェアは東京大学大型計算機センターの副システム VAX8600 とパーソナルコンピューター PC9801 を利用した。VAX8600 では Ultrix32 上の OPS5 を主として用い、そのサブルーチンのためのプログラムを C で記述した。また PC9801 では AutoCAD, AutoLISP を使用している²。このうち OPS5 では四脚門の設計シミュレーションにおいて、木造構法に従った

²OPS5 はプロダクションルールを利用したエキスパートシステム構築ツールである。プロダクションツールを用いることにより、手続き型言語では混在しがちな、知識とプログラム制御との区別を明確に行なうことができる。また AutoLISP は特に AutoCAD とのインターフェース用に設計されている CommonLISP 系の言語であ

各部材の位置関係から、個々の位置等を規定する方法をルールで記述し、木割値のデータベースから部材寸法の算出等、必要なデータの割り出しを行なった。また AutoLISP では、得られたデータの描画と、CAD における対話的なデータの獲得及び変更をサポートし、必要な場合には知識ベースの修正等を行なっている。

四脚門の設計

「匠明」による四脚門の記述のうち、軸組に関わる 17 種類、総数 33 の部材について知識ベースを利用した設計シミュレーションをおこなった。個々の部材は、あらかじめ与えられた木割値³により、部材の寸法を決定し、位置関係のルールにしたがって、最終的に座標表現による位置情報を獲得していく方法をとっている。即ち、まず柱間の決定により、柱間によって決定される内法等の寸法、部材各部の寸法が木割値により規定される。次に柱に關係する部材のうち、寸法の決定している部材がルールに記述された条件部のパターンマッチングに従って、位置データを獲得する⁴。位置データの獲得にあたっては、関係の知識を参照し、関係と情報の保有の有無がマッチした場合、新たに情報が付与される。

図 3.6 にプロダクションルールの一部を示す。第 4 行から第 21 行は部材の位置関係から座標を獲得するためのルールである。第 22 行から第 26 行は部材の寸法から位置を規定するルールである。また第 27 行から第 31 行は部材の位置から逆に寸法を規定するルールである。四脚門の場合、部材寸法の一部は妻側柱間によって決定される。妻側柱間は、扉を開いて袖柱の外面内に合うようにという記述があるが、ここではあらかじめ扉長から計算された値を代入している。また屋根については構造的には独立に、勾配、撓みの記述に従い、撓みを円弧で近似し疑似的に形を構成した。

生成された四脚門の形を図 3.9 に示す。

四脚門における柱間に対する柱の太さの木割値は 100:11 となっているが、木割値の操作をおこなうことにより、これを 100:10、及び 100:12 に変更した。その結果、図 3.10 に示す通り、関連する部材の寸法、位置が変化しながら形態が構成されることが確認された。

る。

³木割値は伊東 [68] の解釈にしたがった。また柱は本来は丸柱であるが、ここでは角柱としている。

⁴OPS5 では、作業記憶とプロダクションルールの照合、競合解消、ルールの動作を認知-動作サイクルといい、ここでのルールの適用は条件部のパターンマッチングと strategy にのみ依存する。strategy はマッチする作業記憶のタイムタグ、ルールのテスト数等から判断される。OPS5 の strategy は LEX と MEA の 2 種類が用意されている [70]。


```

1: ; *****
2: ; *           production           *
3: ; *****
4: (p 部材の位置:: 上下
5:   (関係 "何 <部材1> "は <部材2> "の上"で 組1)
6:   (部材 "名称 <部材1> "ymin { <ymin> = nil })
7:   (部材 "名称 <部材2> "ymax { <ymax> <> nil })
8: -->
9:   (modify 2 "ymin <ymax> ))
10: (p 部材の位置:: 内外1
11:   (関係 "何 <部材1> "は <部材2> "の内"で 組1)
12:   (部材 "名称 <部材1> "xmin { <xmin> = nil })
13:   (部材 "名称 <部材2> "xmax { <xmax> < 0 })
14: -->
15:   (modify 2 "名称 <部材1> "xmin <xmax> ))
16: (p 部材の位置:: 組3
17:   (関係 "何 <部材1> "は <部材2> "の貫"で 組3)
18:   (部材 "名称 <部材1> "ymin { <ymin> = nil })
19:   (部材 "名称 <部材2> "y <y> "ymax { <ymax> <> nil })
20: -->
21:   (modify 2 "名称 <部材1> "ymin (compute <ymax> - <y> )))
22: (p 部材の寸法:: 位置1-3
23:   (部材 "zmin { <zmin> = nil }
24:     "zmax { <zmax> <> nil } "z { <z> <> nil })
25: -->
26:   (modify 1 "zmin ( compute <zmax> + <z> )))
27: (p 部材の位置:: 寸法1
28:   (部材 "x { <x> = nil }
29:     "xmin { <xmin> <> nil } "xmax { <xmax> <> nil })
30: -->
31:   (modify 1 "x ( compute <xmax> - <xmin> )))

```

図 3.6: 部材位置決定のためのプロダクションルール



図 3.7: 推論システム

3.3.3 主殿の設計

平面の決定と基礎情報の獲得

次に殿屋集に木割が記されている主殿の設計シミュレーションの実験を行った。主殿の規模になると、四脚門と比較して部材の種類、数とも大幅に増加するが、ここでは部材の種類を柱、桁、長押、肘木等の軸組を構成する主要部分の部材に限定した。また四脚門の例では、あらかじめ個々の部材の座標データを得た後、作画をおこなったが、ここでは LISP によって、リスト形式で記述された寸法および関係の知識をもとに、CAD 上でインタラクティブな操作とともに、知識ベースを参照しながら形態を規定していく方法をとった。

主殿のように平面の構成が複雑な住居の設計では、あらかじめ平面計画が必要となってくる。主殿を構成する平面は、広間、公卿間、納戸、広縁、中門、色代からなっているが、平面図だけから読み取り可能な情報を用いるという目的から、平面図の図形データへの変換は CAD による対話的な入力によって行なっている。平面が規定される過程は以下の通りである。

1. 基本となる広さと柱間の決定によりグリッドに柱が配置される。

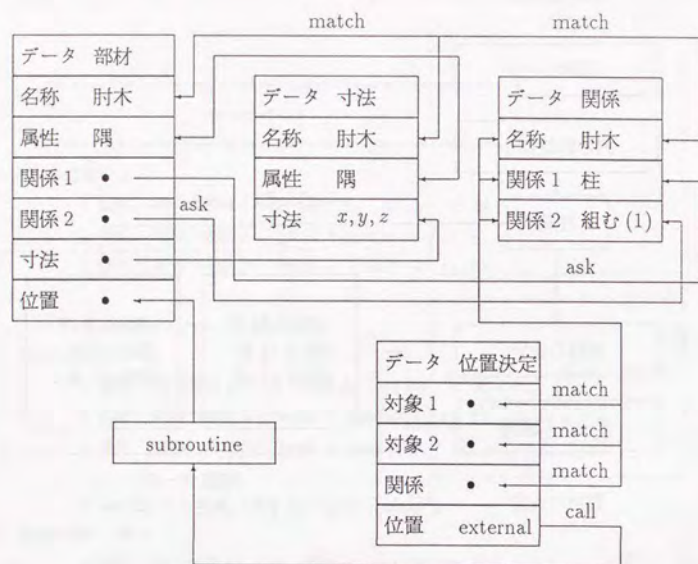


図 3.8: データ構造

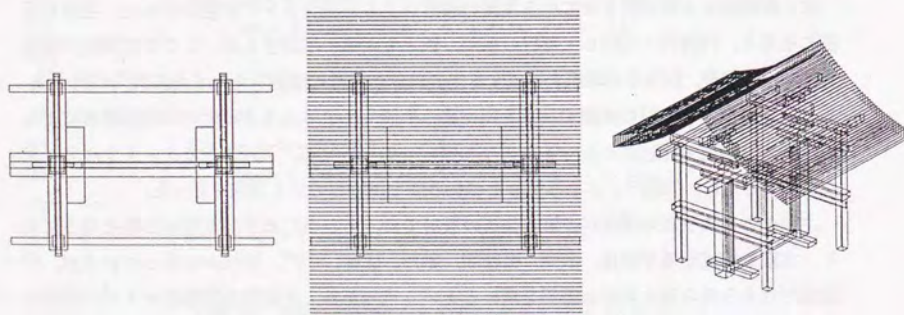


図 3.9: 生成された四脚門

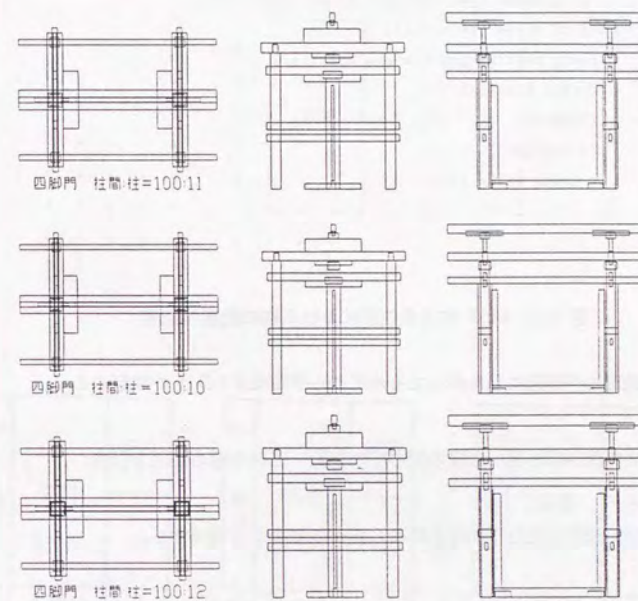


図 3.10: 木割値の操作によるプロポーションの変化


```

1: (defun m_hashira ()
2:   (cond ((<= value kazu)
3:     (cond ((= value 1) (setq zokusei 'c))
4:       ((= value (+ yoko 1)) (setq zokusei 'c))
5:       ((= value (+ yoko tate 1)) (setq zokusei 'c))
6:       ((= value (+ yoko tate yoko 1)) (setq zokusei 'c))
7:       (t (setq zokusei 'i))))
8:   (setq hdata (cons zokusei (cons value ())))
9:   (setq value (1+ value))
10:  (setq hashira (cons hdata hashira))
11:  (princ hashira)
12:  (terpri)
13:  (m_hashira))
14:  (t (setq value 1))
15: )
16: )

```

図 3.11: LISP による主殿における柱の配置の記述

2. 木割書の概略の平面図にしたがってそれぞれの平面を CAD 上で規定する。
3. 規定された平面内部の柱，広縁の間の柱の削除，広縁の幅の修正を行う。
4. 残された柱，規定された平面は名称にしたがって高さを獲得する。
5. あらかじめ規定された範囲の外にあらたな平面が規定された場合には，その周縁に柱間に規定された寸法で柱が生成される。

図 3.11に柱の配置に関する部分の LISP による記述を示す。また，上記の過程にもとづいて生成された主殿の平面図を図 3.12に示す。

次に，平面計画の中で規定された各柱について関係をもつ部材が選択され，肘木，桁，長押等が生成される(図 3.13, 図 3.14)。このとき，柱には隅または内という属性があたえられ，それによって肘木の寸法が変化する。また桁及び長押は各軸方向に対し隅の属性をもつ柱との間に生成される。

屋根は四脚門同様，小屋組を省き，独立に形態を構成している。ここで勾配，携みは木割をもとにし，指図による屋根伏せをもとに，方向を決定している。

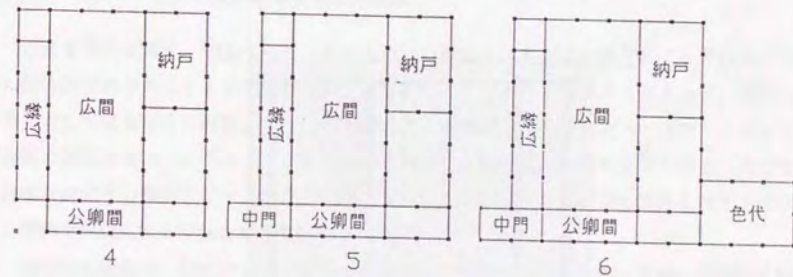
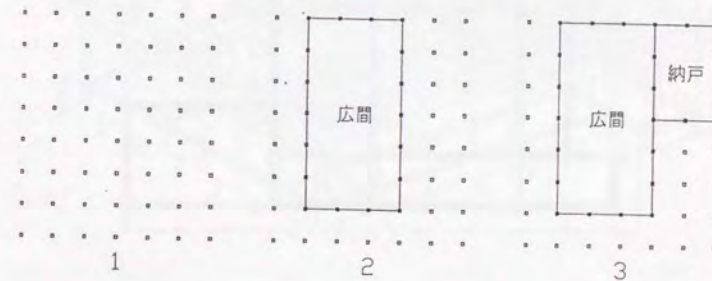


図 3.12: 主殿の平面計画

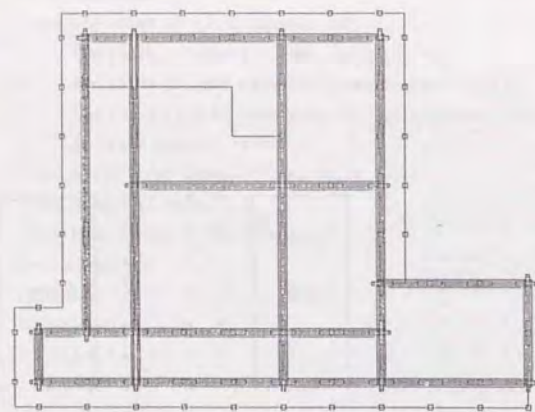


図 3.13: 生成された平面図

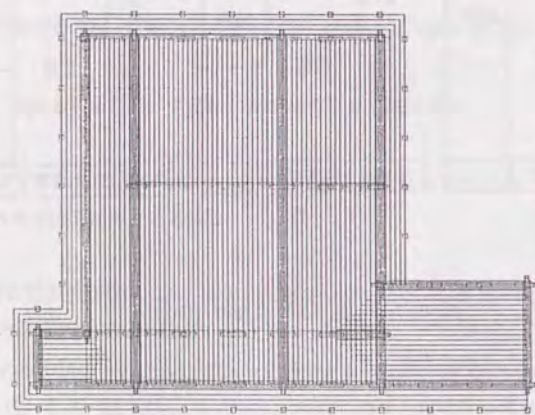


図 3.14: 生成された屋根伏図

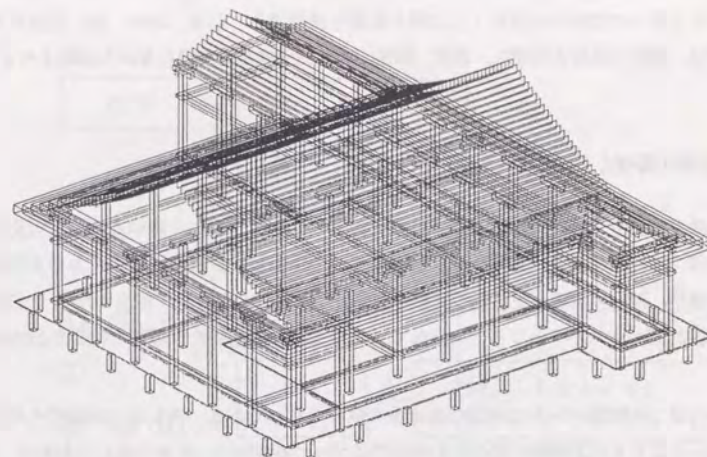


図 3.15: 生成された主殿のアクソメ図

3.3.4 知識ベースの変更による形態の再構成

これまでの実験で、知識ベースを用いた形態の構成と、木割値の変化による形態構成要素の操作が可能であることが示されたが、設計型のエキスパートシステムにとって、設計の変更に対して変更部分に直接、間接的に関係のある要素が、定められたルールにしたがって、相互の関係を含め、パラメトリックに変換されていく機能は、非常に重要である。そこで、建築を構成する部材のデータが平面計画の変更にしたがって、部材間の関係を変化させながら形態を再構成する実験をおこなった。

基本的な機能は、柱についての属性や位置関係の変更における、柱と直接、間接的に関係づけられた部材（肘木、内法長押、切目長押、桁）の位置、属性の変更と、削除、寸法変更、生成である。図 3.16 に示すように、平面で、ひとつの隅にある柱 3 を削除すると、削除された柱に直接 1:1 で関係している肘木が削除され、他の柱とつながる切目長押、内法長押、桁が一端の柱を失ったことによって、属性、形態変更を待つリストに加えられる。削除された柱と違う方向で隣接していた 2 本の柱は属性の変更により、隅の性質を得、さらに関係が変化する。またそれらの柱に 1:1 で対応する肘木の属性もともなって変化する。属性の変化によって寸法を変更する必要があるものは、呼び出す寸法が変更される。内法長押、切目長押、桁は柱の関係にしたがって、隅の属性を得た柱との間にそれぞれ 3 本ずつ生成される。

部材の挿入は、挿入された柱について、関係として図中の柱 2 と柱 4 の間におかれること

を指定する。その結果すでに存在する柱の属性は変化せず関係が変化する。挿入した柱は、その関係する柱との方向から属性として隅の性質を獲得する。以後、肘木、桁、内法長押、切目長押は、削除の場合と同様に、属性、関係、呼び出す寸法を獲得しながら生成される。

3.3.5 知識の蓄積とその応用

上述の結果により、形態の構成要素の属性や相互の関係について、適切な知識表現を行い知識の操作、変更が用意な知識ベースを構築することによって、都市、建築における伝統的な知識の継承、形態の構成、設計型の問題解決に有効な手段となることが示された。一方で、実用的な設計型エキスパートシステムとしては知識表現、問題解決領域等の問題が残されている。

ここで作成した知識ベースは特定の建造物に限ったものである。例えば、四脚門で作成した知識ベースをもとに木割書に現われる他の門についての知識ベースを作成してみると、表3.1に示すように、門の種類によって構成部材が異なり、位置関係のルールにも多少の変更が必要となった。

木割法に基づいた設計支援システムとしては平面計画における隣接、開口、方角などの階層的な知識、施工手順を加え、設計段階におけるチェックの自動化や、木割値の変化による形態の変化をより体系的にとらえることにより、木割そのものの評価への応用が考えられる。また部材相互の関係を仕口、継手を用いて記述することによって、より詳細かつ構造的なシステムも可能となる。

知識の蓄積による問題解決の対象範囲の拡大を行なう場合、知識やルールの構成が複雑となるため、それぞれの知識、ルールの働く有効範囲を明確に把握して階層的な構造でとらえていく必要がある。

今回のシステムは OPS5 と AutoCAD 上の AutoLISP によって構成され、一部の知識を両者で交換しているが、これを設計型の知的 CAD への展開するためには、推論から、データの獲得、描画に至る流れの中の2つの処理系における分担と、データ、知識の交換の形態を考察しながら、エキスパートシステムと CAD とを効果的に融合し、知識、データの変更に際しての柔軟な機能が要求される。知識ベースには、修正を必要としない根本的な知識と、修正が必要となる可能性のある不十分な知識とが混在しており、そのため後者の知識については CAD によって対話的、視覚的な環境のなかで修正をおこない、それによって知識ベースを高度化していくことが有効であると考えられる。

また、伝統的建造物を例にとれば、文化財の維持、保全という観点から、技術的な知識の蓄積は技術の保存、伝承といった意味で今日的な意味を持つことになる [72, 73]。

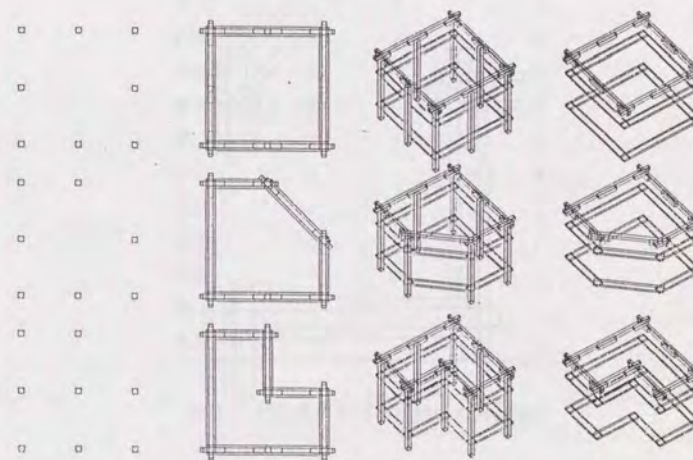


図 3.16: 部材変更による形態の再構成

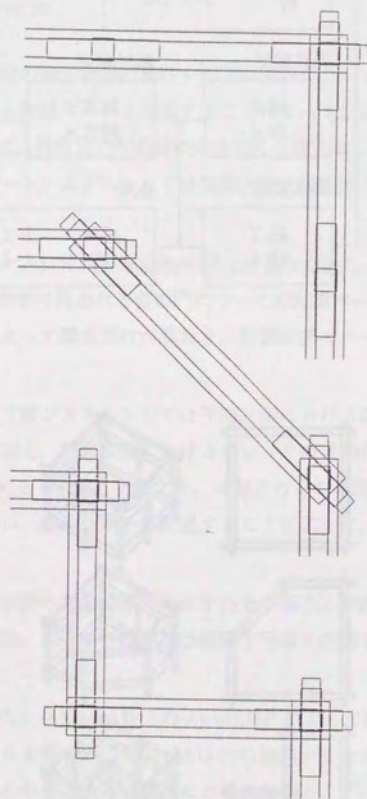


図 3.17: 部材変更による形態の再構成 (隅部の拡大図)

部材	四脚門	唐四脚門	棟門	唐棟門
柱	2	2	2	2
袖柱	4	4	-	-
唐居敷	2	-	2	-
冠木	1	1	1	1
小梁	2	-	2	2
海老虹梁	-	2	-	-
腰長押	2	-	-	-
腰貫	2	-	-	-
大斗	2	2	2	2
肘木	2	2	2	2
雲肘木	2	-	2	-
雲肘木大斗	2	-	2	-
桁	2	2	2	2
方立	2	2	2	2
蹴放	1	-	2	-
棟木	1	1	1	1
台輪	-	6	-	-
巻斗	-	1	-	-
ひねり斗	-	-	-	8

表 3.1: 門記集における各建物の部材構成

3.4 歴史的市街地を構成する形態要素

3.4.1 歴史的市街地を構成する形態要素の単位

前節で記述方法の検討をおこなった部材に関する知識は、都市、建築空間の形態を表現する要素としては最小単位に属するものである。ここで、木造建造物の集合体として、歴史的市街地の町並みの形態について考える場合、町並みを構成する要素は一般的には部材のレベルではなく、屋根、壁、塀、門、さらには、格子、軒裏といった部位とその集合、あるいはシーケンスによってとらえられる。これらの部位を構成している要素は基本的には個々の部材であるが、町並みの形態を構成する要素としての部位は、その表層部分では個々の部材は意識されず、むしろ部位として独自の意味をもった存在が意識される。したがって、これらの部位とその相互関係が町並みを構成するという認識を生み出すことになる。一方で、形態の構成を考えると、部位を構成する場合に、部材に関する知識に基づく必要がある。したがって、都市、建築を扱う形態構成の知識を表現するためには、問題に対して適用すべき知識のレベルをスケールをはじめとする様々な尺度で整理し、捉えながら考察を進めていかなければならない。

3.4.2 町並み調査報告書にみられるデザインエレメント

伝統的木造市街地では町並みを構成する形態要素はスケールにしたがって、建物スケール、敷地スケール、街区スケール、地区スケールと階層的に分類できる。町並み保存に関する調査報告書の多くは、町並みの実態を把握するためのひとつの方法として、こうしたスケールに基づいた景観構成要素の分類、類型化をおこなっている。たとえば、彦根 [79] では町並みの景観要素として、図 3.18 に示すような様式を抽出し、図化をおこなっている。ここでの景観要素は、建物フレーム、屋根、軒・庇、卯建・袖壁、1・2 階壁、1・2 階格子窓、2 階出格子窓、1 階格子窓、1 階格子・出格子、格子戸、さらにショーウィンドー、駒寄・犬矢来、井戸、門塀である。また、嵯峨野鳥居本 [80]、鞍馬 [81]、秋月 [82] 等のように、平面、立面の実測および分類、類型化の例が多くみられる。

また、景観要素の分析は、弘前[83, 84, 85]における、要素の材質、色彩、形式についての基準に基づいた「景観負荷」、鞍馬における景観要素のシーケンシャルな出現確率の算出等にみられる定量化による方法がとられている。孟[86]は調査報告書にみられる景観要素の構造を表 3.2に示すように3段階に構造化している。ここで、1次的構造把握としてのファサードの部品要素から3次的構造把握としての視野中の町並み全ての要素に移るにしたがって、町並みの評価をおこなう際に、景観構成要素の有無が問われる傾向があり、要素の形態的な具体性が失われていることがわかる。

保存修景にあたっての要素の絞り込み、「町並みらしさ」のイメージの伝達等の目的に対

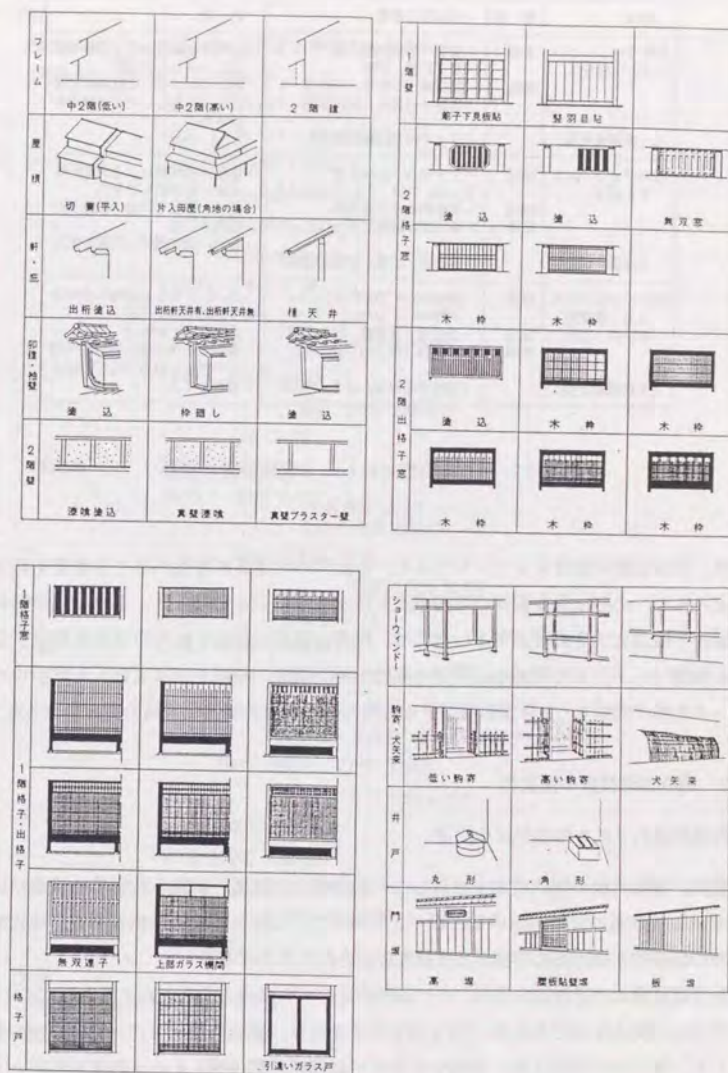


図 3.18: 彦根における町並み景観の構成要素

(出典: 文献 [79])

方法	事例	扱われた要素	評価
①デザイン・エレメント図化 (一次構造把握)	彦根 嵯峨	・屋根(屋根類型、庇) ・壁(1F壁、2F壁) ・開口部(1F格子、2F格子、) ・建具(付属物、非付属物) (ファサードの部品要素)	・同質ある景観の町並の修景推奨エレメントに適用 ・要素活用するには経験が必要 ・ファサードとしてどう扱うかが不明
②デザイン・システム図化 (二次構造把握)	秋月 嵯峨 鞍馬	・ファサードの類型化(フルム、フロント、デザイン・エレメント) ・平面開取りの改造例 ・断面図の類型(2F、2F、1F) (平立面、立面、断面の要素)	・修景推奨外観による典型的な立面・断面図を類型化 ・それと併せて平面の改造例が提案される ・ファサードの関性選択に問題がある
③シーケンスによる「景観率」を算出・図化 (三次構造把握)	鞍馬 弘前 嵯峨	・正面ファサードのデザイン・エレメント ・側壁のデザイン・エレメント ・環境物(道標識、建物建具) ・自然物(空、山、緑など) (視野中の町並み全ての要素)	・シーンゾーンの関性に合わせて計画配慮が可能 ・調査結果が精密化 ・環境と一体に総合的評価可能 ・ファサード修景に①の方法と並行してよい

表 3.2: 調査報告書にみられる景観要素の構造

(出典: 文献 [86])

しては、形態要素の複合をシミュレートし、各要素の町並みの特性に与える影響を明らかにするとともに、必要十分な要素の取捨選択を行なう機能がもたれられ、その際、形態の構成の仕組みを構造化する必要がある。そこで、調査の過程で抽出された町並みを構成する形態要素を知識ベースとして記述し、要素の属性や相互関係、構成ルールに従った形態のパラメトリックな操作機能をCAD上に実装するための形態要素の構造化手法の提案をおこなう。

3.4.3 建物形態要素の構造化

建物形態要素のリスト形式による記述

一般に、建物外観の構成要素を表現している各部分の構造、材質、色彩等の言葉は伝統様式ともいえる共通の言語が用いられる。したがって、これらの言語の組合せで、時代や地域に固有の伝統的木造建築の形態がある程度規定されることになる。

建物形態要素の共通言語を用い、かつ階層的なデータ構造とするためリスト形式によるデータの構造化の試みをおこなった。図 3.19に示すように、建物に関するデータは建物の属性、フレーム、部分から構成され、各部分についての属性、ディテールがさらに入れ子として記述される。属性には、数値データ、伝統様式の言語によるパターンの選択枝が代入される。地域特性によるパターンの変更、追加も容易であり、敷地、街区レベルでのフレームを明確にし、適切な階層化を行えば、建物形態を表現する要素の入れ子の深さを変化させることによって、最小限の情報で適切な表現をおこなうことが可能となる。

- 1: {建物
- 2: {建物属性 [主屋 蔵 1軒長屋 2軒長屋 3軒長屋 ...]}
- 3: {建物フレーム {間口 (value)}
- 4: {奥行 (value)}
- 5: {階数 [1階 つし 2階 本2階]}}
- 6: {屋根 {大屋根 {屋根高 (value)}
- 7: {形態1 [入母屋 片入母屋
- 8: 切妻 [段差有り 無し]
- 9: 複合型]}
- 10: {形態2 [平入り 妻入り]}
- 11: {軒下 {形態 [木地
- 12: 塗込 [角型 波型]}}
- 13: {出桁 [有り [木地
- 14: 塗込 [角型 波型]
- 15: 無し]}}
- 16: {庇屋根 {屋根高 (value)}
- 17: {軒下 {形態 [木地
- 18: 塗込 [角型 波型]}
- 19: {出桁 [有り [木地
- 20: 塗込 [角型 波型]
- 21: 無し]}}}}
- 22: {壁 {1階 {壁高 (value)}
- 23: {前面 {シモミセ [格子 平格子 出格子]}
- 24: {ミセ [格子 平格子 出格子]}
- 25: {オクミセ [格子 平格子 出格子]}
- 26: {戸口 [板戸 [片引 引違]
- 27: 格子戸 [片引 引違]}}}}
- 28: {2階 {壁高 (value)}
- 29: {形態 [真壁 大壁]}}
- 30: {窓 [格子窓 [塗込 1 2 木枠 1 2 ...]
- 31: 出格子窓 [塗込 木枠 1 2 ...]
- 32: ガラス]}}
- 33: {敷地
- 34: {建物} {塀} {門} {庭} ...}}
- 35: {街区
- 36: {敷地 {建物} ...} {道路 {側溝} {電柱} ...} ...}}

(注) {} は1つの属性を示し、入れ子が階層構造を現わす。

□ はパターン () は数値が代入される

図 3.19: リスト形式による建物形態要素の構造化の例

今井町における敷地割データの作成

歴史的市街地における敷地割データの作成を、奈良県橿原市今井町を対象におこなった。今井町に関する報告書[87, 88, 89, 90]では、町並み空間を分析するうえで町屋立面を重要視し、様々な類型化、平面プランとの対応等の分類をおこなっているが、ここでも、形態要素の複合的效果についてはその重要性を述べながら、屋根面、壁面、1階庇面等の要素の関係を立面連続値という数値で表現するといった手法にとどまっている。

建物のフレームは概ね敷地と道路との関係でできまり、特に幅員4m未満の道路の割合が高い今井町場合、今後の建替、更新活動と、町並みの維持、保全を考えた場合、敷地と建物との関係が重要視されるべきである。今井町では過去の調査、研究によって、敷地割に関する1/1,000から1/500程度の図形及び属性情報が明確に準備されており、かつ第2章でとりあげた大都市都心部と比較して、その更新、変更が比較的緩やかである点から、敷地情報の維持、管理に要するシステムの負荷が小さいといえる。図3.20に今井町の数値化敷地割データを示す。

敷地割にもとづいた建物フレームの配置

数値化された敷地割データに対し、建物フレームと屋根形態について、リスト構造でデータを記述し、敷地との関係に従った建物の配置をおこなった。建物フレームは1階、つし2階、2階の属性をもち、屋根形態は切妻、片入母屋、入母屋の3パターンを設定した(図3.21)。建物は対応する敷地の間口と奥行きにしたがって、配置されている(図3.22)。

3.5 まとめ

形態を構成する要素をその相互関係を中心とした知識ベースを利用することによって、パラメトリックなデザインが可能となることがこれまでの実験によってあきらかになった。知識ベースを利用した知的CADシステムの本質的な課題は、問題解決のための知識ベースをどのように実現するかというところにある。今回、構築した知識ベースは木割という体系化された技術の知識と、if...then...のルールによって記述された木造工法に関する、手続きに近い専門的知識とからなっている。そのため木割についての知識表現はかなりスムーズにおこなうことができ、形態構成要素とその関係に基づく形態の構成手法の提案という点で、ひとつの成果であったと考えられる。

一方で、知識が体系的であるか非体系的であるかという問題と、知識が専門的であるか専門的でないかという問題は、本質的には異なる。専門家が問題を適切に解決するのが可能なのは、自身が主に経験から獲得した知識を体系的に身につけているからだとは、必ずしもいえない。それは、専門外の人間が体系化された建築書を片手に設計をおこなおうとして



図3.20: 今井町の数値化敷地割データ

(基図作成は孟令強氏による)

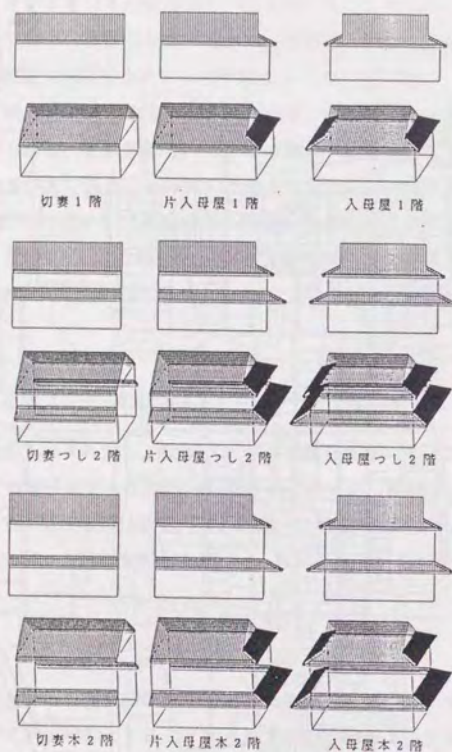


図 3.21: 建物フレームと屋根形態の基本パターン

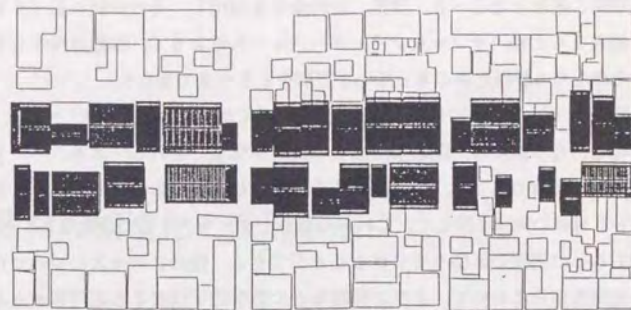


図 3.22: パラメトリック操作による建物の配置

もそれは不可能であることから明かである。知識ベースで重要なのは専門家が設計活動のなかで様々な状況に対して、なにをもとに、いかなる判断をくだしているかという判断の根拠である。

エキスパートシステムは専門家が経験によって得た高度な問題解決能力を知識ベース化することをその目的としている。したがって、その知識自体の妥当性についての保証がない。この傾向は実用化を目指して行なわれてきたエキスパートシステムの発展の歴史からみると当然の経緯ではあるが、研究対象としてエキスパートシステムを考える場合には、知識自体の妥当性について、言及していく必要があろう。つまり、判断を行う知識の理論的な根拠がうすければ、それによって導かれた結果自体も当然信頼性が薄くなってくる。これは、深い知識、浅い知識といった、知識そのものの階層化の考え方にもつながる問題である。木割を例にとっても、部材の寸法を規定する規則は代々の伝承による木割値にしたがっているわけであり、それ以上の理論的根拠を求めることはできない。

こうした問題を踏まえて、本章で示した手法の発展形として、設計型エキスパートシステムについて考えるとき、その主な目的は以下の2点に整理される。すなわち、

- 設計型エキスパートシステムの実現によって、設計における専門家の判断等を知識ベース化し、専門家と同等の判断を行わせるか、あるいは設計を支援するシステムを構築し、都市設計の質の向上を目指す。
- 実現されたシステムをもとに、判断や知識を操作変更することによってもたらされる結果や、結果を導く過程の変化を考察することによって、設計方法、あるいはそのなかに表現された知識、判断の一部を再評価、再検討する。

ことである。したがって、さしあたって専門的知識の妥当性については言及せず、専門的な判断とその判断の基準となるべき、根拠、制約条件を抽出し、その知識に基づく判断によって導かれた結果をもとに、マンマシンインターフェースによって、知識の操作をおこないながら、知識そのものの評価をおこなっていく方法をとるべきであろう。

また、建築単体から、町並み、都市へと形態の構成における対象を拡大していくにあたり、知識の体系化を行なう際には、問題解決領域の限定が必要とされる。エキスパートシステムにおける問題解決領域の広さと、問題解決能力の高さは一般的には相反する。この場合、計画、設計という目標の実現に際して、これらの過程をプロセスとして分節することによって、思考の範囲あるいは過程の区切りをつけることができる。設計プロセスについては、工程管理などの合理的な部分において、グラフ理論などの数学的手法による応用例がみられるが、定式化されていない設計分野においては、そのプロセスさえ非常に流動的であって、一様に定まらない。しかし、プロセス化という手続は、問題領域を限定することができる。

個々の設計行為の中で、基本概念から設計にいたるまでの大きな流れとそのプロセスを明確にすると、さらにその各プロセスは必ず、全体的基本概念を念頭におきながらそのなかで解決すべき問題を所持している。したがって、そのなかでの問題解決へむけての様々な判断がおこなわれ、これらの判断を知識ベースに表現するためには、繰り返し述べてきたように、個々の条件にたいする判断をまず抽出し、蓄積する作業が必要である。

専門家の判断のなかでも、経験に基づくものはルールによる表現になじむ性質をもっている。したがって、まずルールによる、各設計プロセスにおける判断を抽出し、さらに表現困難な問題については、フレーム、深い知識といった、知識の階層構造を考えなければならない。これは各プロセスにおける知識、判断を総合していく場合にも非常に重要な考え方となる。

第4章

形態要素の構造化と表現手法

4.1 地図情報の表現形式

地図情報の計算機上での管理手法は、1.3.1でふれたようにレイヤー方式と位相構造方式に分類される。レイヤー方式は地図上の形態、文字等の情報の分類にしたがって、階層的にデータを格納する方式であり、データの分類に合わせた管理が行えるため、データ構造が理解しやすい。これに対し位相構造方式は、地図上の記述を点・線・面の集合としてとらえ、それぞれの接続、接触関係を記述した構造である。データ相互の関連性を記述した位相構造方式では地図情報を用いた空間的な解析をおこなう際に適している。地理情報処理の手法を用いて作成される地図データベースでは、一般的には図形データそのものを変更しながら計算処理を行なう必要性は低く、編集に関する高度な機能よりは、むしろ情報の高速な検索表示、解析処理機能が重要視されている。これに対しCADでは図形の作成、編集にともなう図形処理機能が重要視される。

都市計画において、特に街区、敷地レベルでの計画立案プロセスの中では、用途地域、高度地区の変更、敷地の共同化、道路拡幅などのシミュレーションによる計画案の評価が求められる。その計画を支援するシステムを作成する場合、前記の検索、解析および図形処理の両者を備えた機能が要求される。またその際に、街区空間を構成する道路、敷地、建物の相互関係を記述した情報の空間的な構造化を行なうことが重要となり、さらに空間を規定する法的な規制条件が、現実には都市の空間をどのような形で規定するかを、計画との関係のなかで空間的に構造化されなければならない。

本章では、目的に応じた地図情報の構造化の手法と応用例を示すため、まず、縮尺1/2,500レベルで作成された住宅地図データの内容についてふれ、レイヤー方式で記述されるデータを例にとり、都市計画における図形的基礎情報取得にあたってのデータ構造化の重要性について述べる。さらに3次元的な情報の付加によって情報の密度を高め、景観シミュレーションへの応用例をしめす。次に、縮尺1/500レベルで作成された敷地、道路データをもとに、

街区を単位とした詳細計画に対応した情報の構造化とその記述方法についての検討をおこなう。

4.2 地図情報の補完手法

4.2.1 住宅地図データの情報の記述方法

1.3.4で示したように、住宅地図データはレイヤー方式によって、図形情報、文字情報が管理されている。地図上の図形的な情報によって表現される対象物は、

- ・線状対象物 道路、鉄道、河川、境界等
- ・面状対象物 街区、建物等
- ・点状対象物 歩道橋、石段、橋等

に分類でき、さらに注記として文字情報が付加される場合がある。図形情報は、図形を構成する点列の数、及び座標によって記述されているが、図形的な線的、面的な意味をもった形での記述はなされていない。したがって、地図情報が表現する線的、面的対象物を用いて図形的処理、解析をおこなおうとする場合、適切な補完をおこなう必要がある。

4.2.2 面的な街区形状の取得

街区を、計画におけるひとつの単位として、意味をもった領域として扱う場合、閉図形によって囲まれた面として記述されなければならない。街区を住居表示における「番」と考えると、街区の形状は、町丁目界、および街区界によって表現される(図4.1)。住宅地図データではこれらの形状は線の集合として記述されており、これらの線の集合によって囲まれる領域に対して、街区としての意味をもたせた街区形状データを取得するためには、ポリゴン化処理をおこなう必要がある。また、街区を道路によって囲まれた区画と考えたとき、街区形状は、道路を表す線の集合によって囲まれる部分として表示される。住宅地図データでは、図4.2、図4.3に示すように、道路の階級によって、レイヤーが分類されているが、その結果として、個々の情報が間断されている。したがって、ここでも街区としての面的な形態情報を作成するためには、道路データを補完しながら閉図形として表現を行なう必要がある。これは線情報として記述された道路データを探索し、街区ごとにベクトル化処理を行なうことが可能であるが、実際には、いわゆる突込道路の端が開放されており、閉図形とならない。図4.4は、突込道路を除去し、端点の結合処理によって街区形状のポリゴン化を行なった例である。

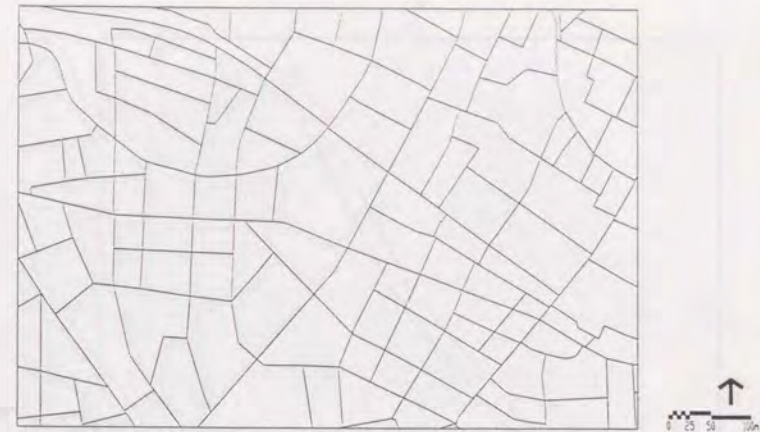


図 4.1: 住宅地図データにおける街区境界線の情報

4.2.3 線情報の間断処理

地図上で線的な表現がなされている情報のうち、都市計画的な用途に際して、線的な意味をもつ情報、即ちネットワークとして構造化する必要性のある情報は、道路、鉄道、河川である。また住宅地図データには含まれないが、上下水道、ガス等の配管図も都市機能上重要なネットワークとしての意味をもつ。

住宅地図データにおける道路、鉄道、河川に関する情報は線の集合として表現されるが、これらの線の相互関係は記述されていない。道路は、既に図4.2、図4.3に示した道路の階級の他に、交差点、高架によって間断されており、河川、鉄道は、図4.5、図4.6に示すように、橋、駅舎等によって間断されている。

白地図データベースやデジタルマッピングではこれらの間断された区間について、隠線の線種タグを付加することによって線情報に加え、線情報の連続性を維持する方法がとられている。間断の処理はデータ作成の段階で行なわれるのが最も効率的であるが、住宅地図データは間断の処理が施されておらず、特にネットワーク解析などの利用にあたっては弱点となる。図4.7に示すように、道路や二条河川等では、距離による間断の判定のみでは、誤った間断処理がおこなわれる¹。線情報の直線性を考慮すれば、間断された線分の端点 $p1$ からの距離 r と、および間断処理によって新たに付加される線分とその両側の線分とのなす角 θ

¹例えば、ARC/INFOでは入力データの誤差の補完を行なう機能として、頂点間の距離に基づく gap、dangle 等の処理機能を備えている。



図 4.2: 住宅地図データにおける道路の情報(1)

(主要地方道)



図 4.3: 住宅地図データにおける道路の情報(2)

(一般道路)

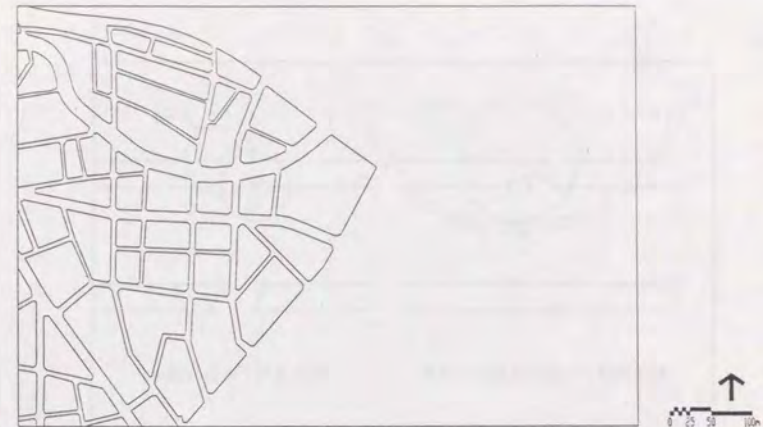


図 4.4: 道路データの補完によって得られた街区形状

の判定を追加することにより、間断処理のエラーを低減することができる。

しかしながら、図 4.3 に示されるように、交差点の隅切り、突込道路等を含んだ道路情報の間断処理は、地図上での 1 次的な形態情報のみから行なう方法には限界があり、ネットワークは地図上での形態としての表現と別途に記述、作成される方法が求められる。たとえば、白地図データベースにおける道路の記述は、中心線を方向をもった交差点間のベクトルとし、その左縁、右縁の道路端のデータによって構成されている²。

4.2.4 地図情報への 3 次元的な情報の付加

地図情報をもとにした 3 次元的形態情報構成のパターン

空間の 3 次元的な表現は平面的な地図による表現、即ち記号化による説明性とは別に、実体としての形態を表現する手段として用いることができる。3 次元的な空間の表現は、計画立案、提示の過程で高いプレゼンテーション効果を発揮する。都市空間の形態の表現にあたっては、個々の物体のモデリングと併せて、膨大な構成要素にたいして、一括した情報の取得が求められる。地図情報は既に述べてきたように、利用目的に対して適正な精度の範囲内で、形態情報としても高い利用価値をもっている。したがって、地図から抽出された形態情報を

²地図情報からの道路ネットワーク作成手法としては、縮尺 1/2,500 北図の道路を塗潰し、オートディジタイザで読み込んで道路ネットワークを作成する手法 [36]、住宅地図の街区境界線データを道路の中心線とみなし、道路ネットワークを作成しようとする試み [95] 等がみられる。



図 4.5: 住宅地図データにおける河川の情報

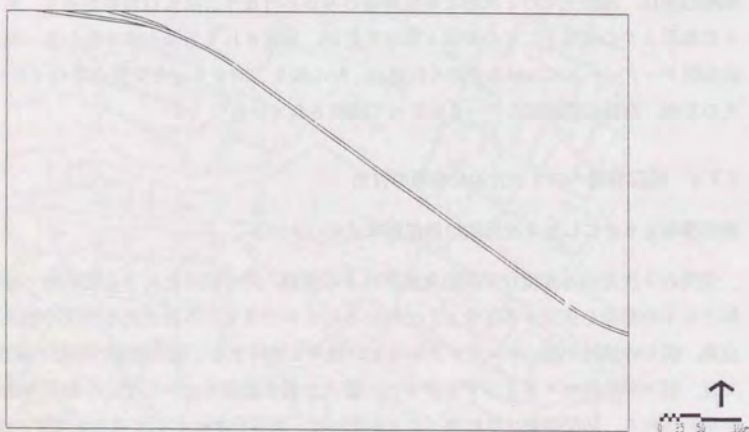


図 4.6: 住宅地図データにおける鉄道の情報

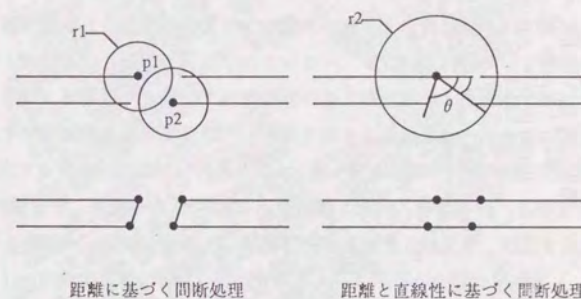


図 4.7: 間断された線情報の補完

もとにして、然るべき補完をおこなうことによって、情報表現の密度をあげることが可能となる。

地図情報をもとに3次元的な形態情報を構成する方法のパターンには、

- 地図から得られる情報そのものを形態情報として利用する。
- 地図から得られる情報から位置情報を得、表現される記号、形態をもとに、新たな情報の付加ないしはプリミティブの合成によって形態を再構成する。
- 地図からえられる記号から位置情報のみを与える。

が考えられる。

建物形状への階高データの付加

地図中に表される建物形状は面的情報をもつとともに、1.3.4で示したように、既成市街地においては、量的にも地図上で最も大きい比率を示す情報であって利用価値が高い(図4.8, 図4.9)。

また、住宅地図は別記属性として、主要な建物における各階、各室の居住者等の名称を所有している。別記属性は基本属性との整合が保たれており、これを介して図形情報との参照をおこなうことができる。建物階数は家屋課税台帳、都市計画基礎調査等から得ることもで



図 4.8: 住宅地図データにおける建物の情報 (1)

(一般建物)



図 4.9: 住宅地図データにおける建物の情報 (2)

(目標物)

きるが、地図情報との対応づけの際の作業的な問題が残されている。図 4.10 は、住宅地図データの基本属性と別記属性の一部を示したものである。ここで各行は、先頭の項から順に、属性番号、属性 ID、住所コード、街区、番、項目、階、部屋番号、名称を表している。属性 ID1363 は基本属性を表し、それ以外が別記属性である。このうち、属性 ID3118 は階を表す別記属性であり、階の情報は当該建物のすべての階について、全角の文字列で格納されており、各建物に対する階数という形では記述されていない。そこで、別記情報を建物に対する階数という情報に変換して取得するため、建物形状の基本属性番号とマッチする、別記情報に含まれる階を示す文字情報を数値変換し、その最大値から当該建物の階数データを取得した。また、住宅地図データの別記属性は、名称のみ (第 1 行から第 7 行)、別記属性を含まない (第 8 行)、階、部屋番号、名称を含む (第 10 行から第 21 行)、部屋番号、名称を含む (第 22 行から第 28 行) と記述が一樣でないため、低層住宅が密集する地区や、階数を含む正確な市街地評価指標として利用する場合には、課税台帳等からの取得が必要である。

地図から取得される地図の平面形状に階高データを加えることによって、立体的な表現が可能となる。階高データのための付加による建物の立体的表現は、総 2 階、陸屋根の形であるが、1/2,500 レベルで、地区の全体像を俯瞰的にとらえる場合や、街区内の概略のボリューム検討等の際には、必要十分な情報といえる。

屋根形態の生成モデル

上述の立体化データに対し、屋根形態を付加することにより、さらに情報の表現密度を向上させることができる。ここでは、平和の森公園周辺地区における典型街区及び、建替のモデル街区を対象に、地図情報から抽出された建物形状に対して、屋根形態のパターンとして、切妻、寄棟、片寄棟、片流れ変形片流れの 5 種類のパターンとその組み合わせを設定した。また、これらの形態を決定するパラメーターとして軒の出、勾配、屋根の厚さを設定し、屋根の形状データを作成した。屋根データの inputs は CAD を用いたインタラクティブな操作によりおこなった (図 4.11)。

記号化された形態情報の 3 次元表現

地図上の局所的な小物体は、記号化されて表現されている形態と、実体の形態との乖離が大きくなる。例えば橋、石段、歩道橋等の表現は、地図上で、その存在を喚起させるのに必要十分な図式が定められている。したがって、これらの情報は、表現される図形をもとに、3 次元的な形態情報を作成する必要がある。その場合、あらかじめ都市を構成する物体群のプリミティブを用意し、その加算によって、形態を構成する必要がある³。

³近年の GWS(Graphic Work Station)の発展とともに 3 次元グラフィックス技術が急速に進化しつつある。3 次元データは PHIGS(the Programmers Hierarchical Interactive Graphics Standard, この発展として

1:	160	1363	13114001002	22	3	みなづき荘	
2:	160	1364	13114001002	22	3	みなづき荘	貞末
3:	160	1364	13114001002	22	3	みなづき荘	伊藤
4:	160	1364	13114001002	22	3	みなづき荘	三浦
5:	160	1364	13114001002	22	3	みなづき荘	田嶋
6:	160	1364	13114001002	22	3	みなづき荘	田上
7:	160	1364	13114001002	22	3	みなづき荘	田中
8:	175	1363	13114001002	23		近藤アパート	
9:	252	1363	13114001002	34	8	カーサ香林	
10:	252	3118	13114001002	34	8	カーサ香林	3 F
11:	252	1364	13114001002	34	8	カーサ香林	3 F 3 0 1 加藤
12:	252	1364	13114001002	34	8	カーサ香林	3 F 3 0 2 苔米地
13:	252	1364	13114001002	34	8	カーサ香林	3 F 3 0 3 船木
14:	252	1364	13114001002	34	8	カーサ香林	3 F 3 0 5 吉田
15:	252	3118	13114001002	34	8	カーサ香林	2 F
16:	252	1364	13114001002	34	8	カーサ香林	2 F 2 0 1 畠山
17:	252	1364	13114001002	34	8	カーサ香林	2 F 2 0 2 岡本
18:	252	1364	13114001002	34	8	カーサ香林	2 F 2 0 3 石本
19:	252	1364	13114001002	34	8	カーサ香林	2 F 2 0 3 斉藤
20:	252	3118	13114001002	34	8	カーサ香林	1 F
21:	252	1364	13114001002	34	8	カーサ香林	1 F 窪寺忠良
22:	2099	1363	13114001002	35	2	平出スカイハイツ	
23:	2099	1364	13114001002	35	2	平出スカイハイツ	1 逸藤
24:	2099	1364	13114001002	35	2	平出スカイハイツ	2 尾関
25:	2099	1364	13114001002	35	2	平出スカイハイツ	3 石井
26:	2099	1364	13114001002	35	2	平出スカイハイツ	5 富田
27:	2099	1364	13114001002	35	2	平出スカイハイツ	6 斉藤
28:	2099	3119	13114001002	35	2	平出スカイハイツ	7

図 4.10: 住宅地図データの別記属性

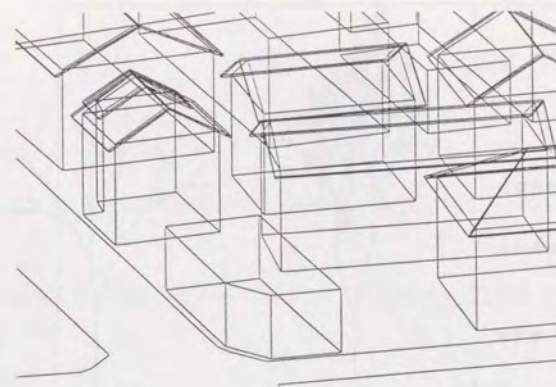


図 4.11: 屋根形態の生成モデル

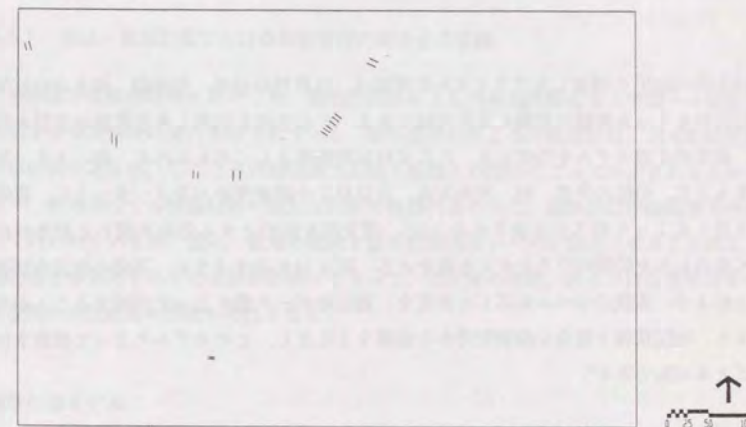


図 4.12: 住宅地図データにおける橋の情報



図 4.13: 住宅地図データにおける歩道橋、石段の情報

樹木の生成モデル

Mandelbrot[99]の提案したフラクタルの理論は、自然界の地形、海岸線、樹木の分岐等の自己相似性をもった形態の表現に応用可能である。この手法を利用した自然物の表現の例として、樹木の生成モデルを作成した。ここでは初期条件として与えられた、幹の太さ、及び長さをもとに、分岐の角度、幹、枝の太さ、及び長さの減衰度をパラメーターとし、再帰的な繰り返しによって樹木が生成される[100]。減衰度を始めとする分岐に関わる諸条件は経験的に求められた範囲内でランダムな値をとる。図 4.14に示すように、再帰の次元を制御することにより、表現のレベルに応じた密度を、適正なデータ量によって表現することができる。また、地図情報と組合せ植栽記号から座標をとりだし、このモデルによって植栽を付加することも可能である⁴。

PHIGS++, その他に Doré, HOOPS, GKS3D 等があり、オブジェクト指向型の階層的データ構造をとるものが主流となっている[97]。

⁴但し 1.3.5 の分析を行なった住宅地図の範囲では植栽等の記号はふくまれていない。



図 4.14: 樹木の生成モデル

4.3 街区情報の位相構造化

4.3.1 街区・敷地計画における形態情報の構造化の意義

わが国の既成市街地においては、都市計画法による用途地域制のもとで個々の建築形態の規制を建築基準法の実行にゆだねている。建築基準法による形態規制は、主に斜線制限及び日影規制であるが、このうち斜線制限は道路と敷地との関係によって決定されるといってもよい。敷地単位での形態規制の検討は個別の建築行為の中で、建築確認申請図書の作成の段階で行われているが、道路、敷地の関係を都市計画的なレベルで構造化することにより、微視的な土地利用をめざした詳細計画にあたって、空間像の把握、あるいは合意形成を援用する空間の表現技法の開発が可能となる。

標準位相モデル

地図表現における位相構造化は空間を点・線・面の関係により、それを面ループ、接触関係、接続関係等によって記述するデータモデルである。那須、村岡[32]は地図条件の要件として、統一座標、モデル化、位相表現、属性データの結合を地図データの要件とした標準的な構造化データを以下のように定義している。

- ・位置形状を表現するものとして点線面の座標または座標列を使用する。ただし面は境界線の座標列として表す。
- ・点・線・面の位相表現はそれらの関係を陽に表すことにし線に対する始点・終点左面及び右面の集合とする。
- ・位置・形状データ位相データ及び属性データは各々独立したものとして取り扱う。
- ・位置・形状を表すデータと位相データとの関係付けは一意的に識別できる識別子(点番号・線番号・面番号)を設けて各々が共通して持つことにより行う。
- ・属性データとこれらの位置・形状データ及び位相データとの関係付けも同様に識別子を用いて行う。

領域分割モデル

標準モデルのうち、対象物を連続した面にとらえ、点・線・面を相互の連続、接触、接続関係の位相情報としてあらわしたモデルが領域分割モデルである。線を構成する点列は個々の地物単位の座標列で表されており、モデルにおける点列の並び、標高に関する制約はない(図4.15)。また面は線の接続関係で表現することができる。

4.3.2 敷地情報の位相モデル

街区、道路、敷地、建物の位置は基本的に点・線・面の座標または座標列によって表現することができ、それぞれの位置関係についての拘束がある。ここでは敷地相互、敷地と道路の関係に着目し、領域分割モデルの拡張として敷地情報の位相モデルを定義した。敷地情報を位相モデルで記述することにより、居住環境を形成する上で重要となる位置的な相隣関係、接道条件の相互関係が表現される。

ここでは、敷地情報の位相モデルの記述にあたり、

- ・敷地は街区に包含されるものとし、かつ1以上の道路に接する平面である

と仮定する。

敷地は図4.16に示すように点・線・面から構成される。ここでは線は、始点、終点、左面、右面の情報を持つ。面は点リストから構成される面ループの各点を結ぶ線のベクトルによって構成される。各面には、属性として、路線にたいする用途地域、高度地区の条件を設定することができる。今、図4.16中の敷地s1とs2の共同化について考えたとき、s1とs2を構成する線・点の関係は図4.17の(1)に示されている。ここで共同化の可否は図形的には、s1とs2に共通なl3の存在によって判定される。図4.17の(2)に示すように、敷地の共同化が

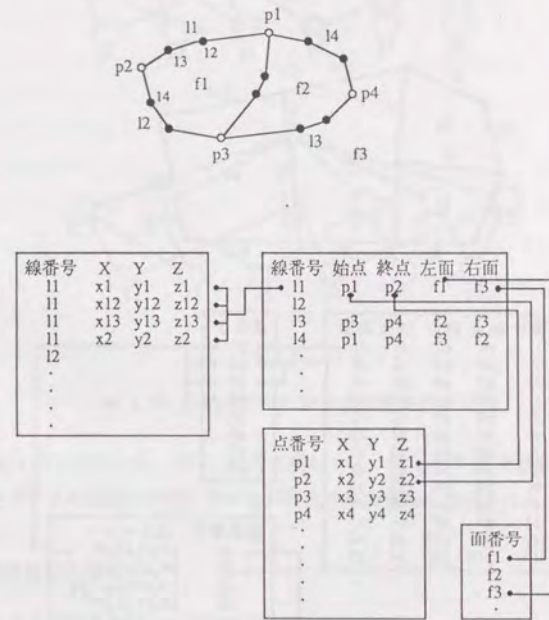


図 4.15: 領域分割モデル

(文献[32]をもとに作成)

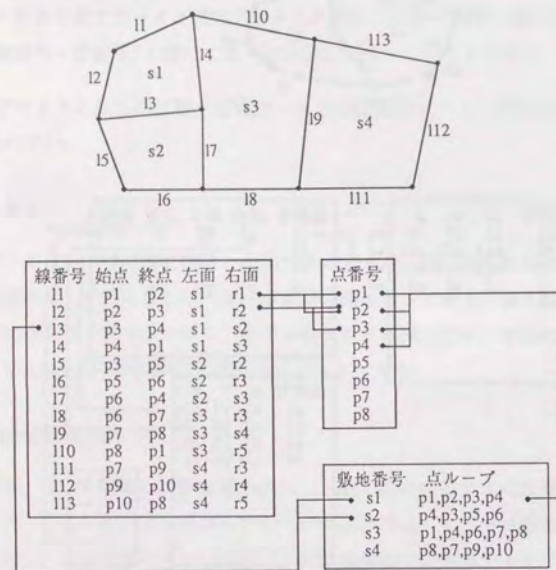


図 4.16: 敷地情報の位相モデル

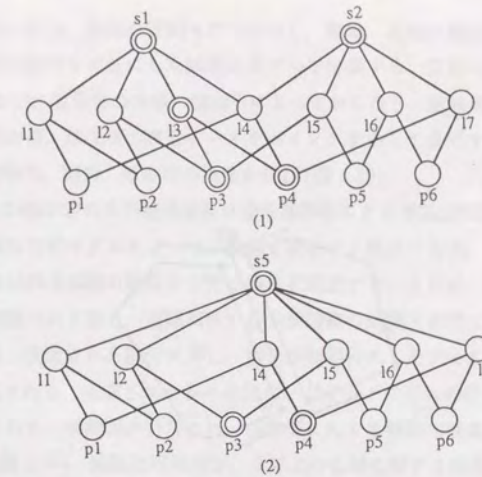


図 4.17: 敷地モデルにおける形態条件の変更

行なわれた場合 l3 が削除され、面 s1, s2 に変わって、新たな面 s5 を構成することにより、構造化されたデータの記述を維持しながら共同化された敷地が生成される。

4.3.3 道路情報の位相モデル

道路情報のとらえかたには、

- 街区を囲む線としてとらえる方法
- ネットワークとしてとらえる方法
- 面としてとらえる方法

がある。例えば白地図データベースでは基本的に道路をネットワークとしてとらえ、道路に囲まれた部分を街区として認識している。道路をネットワークとして認識するためには道路の両側の縁を1組のデータとして認識する必要がある。したがって、交差点から交差点までの道路を1つの方向をもった図形と考え、左道路縁の座標を始点から終点に記録し、次に右道路縁の座標を視点から終点に記録する方式をとっている。図 4.18に道路情報の位相モデルの例を示す。

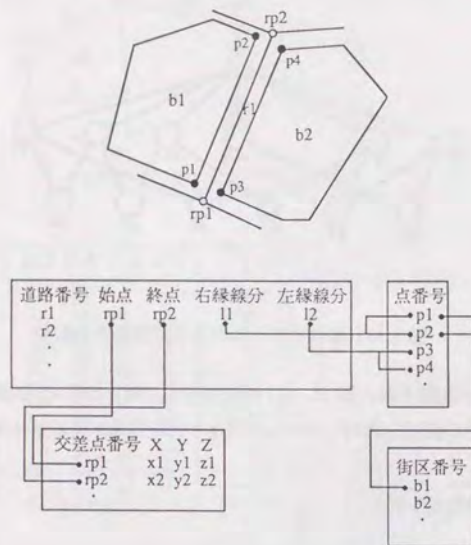


図 4.18: 道路情報の位相モデル

4.3.4 街区情報の構造化データモデル

ここで、上述の敷地、道路の位相モデルに対し、敷地、道路の属性データ、形態規制条件を結合し、相互の参照を可能にした構造化モデルを定義する。位相モデルと属性データとの相互参照は敷地(面)番号等の共通の識別子によっておこなう。敷地属性には街区番号、街区内部敷地番号、所有者、居住者の属性データをポイントに会して参照することができる。また道路属性は道路番号、幅員、延長等の属性を含む(図 4.19)。

さらに、都市計画が定める用途地域及び建築基準法による形態規制要件をモデルに加えた。街区内部の各敷地は位相モデルによって、敷地を構成する線分方向、両側の面の属性に従って、北側斜線及び隣地斜線の制限をうける線分を判定する。さらに、線分の右面の属性を参照し、これが道路である場合、道路属性から当該道路の幅員を参照し、道路斜線の発生する線分を決定する。決定された線分に対し、形態規制要件にしたがって、建築を規定する面が3次的に生成される。生成された各々の面は、ソリッドモデルの手法を用いて交線の判定をおこない、さらに、切断面が計算され、各敷地に対する建築可能範囲が街区として一体的に生成される(図 4.20)。路線型用途指定、2以上の道路に面する場合の建築基準法の緩和規定には、平面的に敷地を分割することにより対応が可能である。

4.4 まとめ

本章では、地図情報の補完について、

- 地図情報の不足データの補完。
- 地図情報をもとに、3次元化等による地図表現の密度向上。

の2つの観点から検討をおこなった。

このうち前者は計画立案の基礎的な情報の獲得を主たる目的としている。また後者は立体化によるプレゼンテーション効果、計画シミュレーションにおける、具体的な形態の検討に際して必要な情報の取得を目的とする。

計画の対象とする単位が小さくなるにつれ、自ずと形態そのものを扱う技法が必要となるが、本章ではまた、その場合の情報の記述方法、及び構造化の一例を示した。空間的な条件によって構造化された情報は、計画の過程の中でその評価尺度にしたがって、あらためて構造化される必要がある。居住環境を評価する上で、面積、容積、密度等の指標は、実のところ形態的な諸条件と大きくかかわっている。都市計画、建築基準法が定める形態を規定する条件を、敷地、街区の構造化モデルに付加することにより、敷地共同化、道路幅などの計画の手法、実行を含んだモデルを記述することができることが示され、これらの情報の記述によって、計画の関係主体が、各々の立場から、伝達、相互のコミュニケーションの際に必

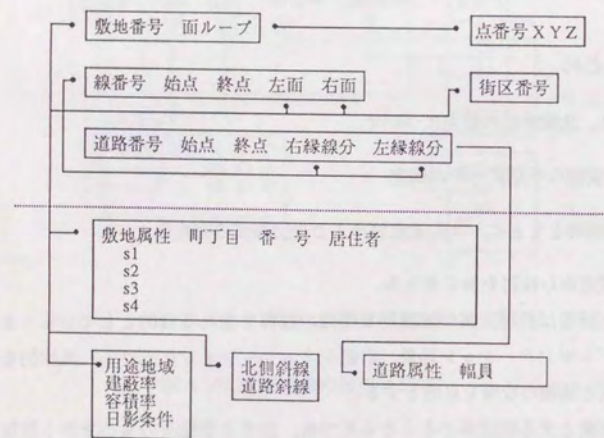
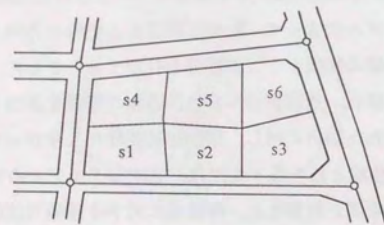


図 4.19: 街区情報の構造化データモデル

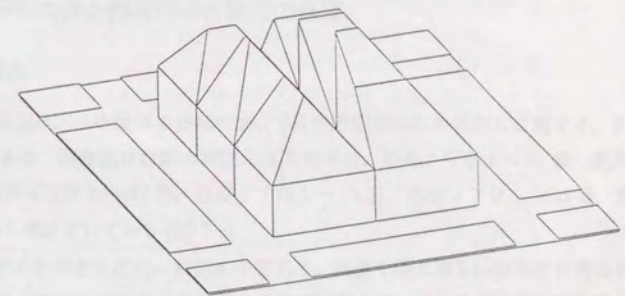


図 4.20: 斜線規制によって規定される形態の構成

要な情報を恒に迅速に提供し、合意形成を円滑におこなう方法に結びつけることができる。また一方でそのためには、計画の各段階において必要な情報と、評価される対象が何であるかを明かにしておく必要がある。次章において、実際の計画の中でのシステム利用を通じて、こうした課題について検討をおこなう。

第5章

居住環境改善のための計画支援システム

5.1 中野区平和の森公園周辺地区整備の経緯

5.1.1 地区の概況

平和の森公園周辺地区は中野区のほぼ中央、JR 中野駅前地区の北側に位置する、面積約72.9haの地区である。調査及び計画の対象となる地区は、新井2丁目1～51番、新井3丁目1～38番、新井4丁目1～32番、沼袋1丁目1～14番、沼袋3丁目1～25番、野方3丁目7～13番から構成されている(図5.1)。

地区の周辺の都市計画道路網は、東側に中野通り、西側を環七通り、南側に新青梅街道、南側を早稲田通りで囲まれている。また面的な基盤整備としては、地区の主に東半分が昭和23年から行われた新井地区土地区画整理事業が実施されているが、その他の計画的基盤整備はなされていない。

5.1.2 まちづくりの経緯

中野区では昭和50(1975)年に中野刑務所の廃止と跡地の払い下げの声明をうけ、「中野刑務所跡地利用を考える区民協議会」を設置した。協議会は「みどりの広場と避難場所－防災公園広場」の構想をまとめ、平和の森公園を防災公園として位置づけた。その後、さらに「中野刑務所跡地利用計画区民協議会」が組織される中で、昭和54(1979)年には東京都と、「中野刑務所跡地利用に関する基本協定」を締結した。東京都は昭和57(1982)年の防災対策緊急事業計画において、中野刑務所跡地を広域避難地として計画するとともに、都市整備用地として活用すべく、地下を下水処理場とする案が示された。その後、昭和58年(1983)3月の中野刑務所廃止に伴い、公園と下水処理場の一体的な整備が進められている。

一方、平和の森公園周辺の市街地環境をみると、基盤が未整備な低層木造密集市街地を形成しており、現状では避難場所として、その性能を十分に果たすことができない。そこで区は、公園周辺地区で都市防災不燃化促進事業を導入するため、昭和59年(1984)に、中野区

――これまでのおもな経緯――

- 明治43年 3月 市ヶ谷から移転。大正 4新築落成し、豊多摩監獄と称する。
 昭和21年 3月 終戦後連合軍に接收され、軍関係者の拘禁所にあてられる。
 昭和29年12月 区議会、豊多摩刑務所の解放を決議。
 昭和31年 4月 区議会、「豊多摩刑務所移転促進対策委員会」を設置。
 昭和31年 5月 区民等、「豊多摩刑務所復帰反対同盟」を結成。
 昭和31年 9月 米軍より返還される。
 昭和37年 7月 中野刑務所発足。
 昭和41年 6月 区議会、「中野刑務所敷地等国有地解放特別委員会」を設置。
 昭和41年12月 区民等、「中野刑務所敷地解放促進同盟」を結成。

-----この間、区民大会の開催、国・都への陳情・折衝-----

- 昭和50年 9月 法務大臣、「中野区民の要望に応え、中野刑務所は今後廃止する。跡地（約 8万 4千㎡）は公共団体並びに準公共団体に有償で払い下げる。」旨の声明を得る。
 昭和51年 5月 区、「中野刑務所跡地利用を考える区民協議会」を設置。
 昭和51年11月 同協議会、「みどりの広場と避難場所―防災公園広場」の構想をまとめる。
 昭和54年 7月 区、都と「中野刑務所跡地利用に関する基本協定」締結。
 昭和55年 2月 区、「中野刑務所跡地利用計画区民協議会」を設置。
 昭和56年 2月 同協議会、報告書まとめる。

-----以後、国・都と土地取得等に関わる具体的折衝・協議-----

- 昭和57年 都、防災対策緊急事業計画の中で、中野刑務所跡地を広域避難地として計画。
 昭和58年 3月 中野刑務所廃止。
 平和の森公園先行開園部より遺跡調査・公園造成工事開始。
 昭和60年 1月 区、周辺地区において「まちづくりと不燃化に関するアンケート調査」実施。
 昭和60年10月 平和の森公園先行開園部オープン。
 昭和61年 5月 区、まちづくり説明会開催。
 昭和61年 9月 まちづくり準備会発足。

表 5.1: 平和の森公園周辺地区まちづくりの経緯

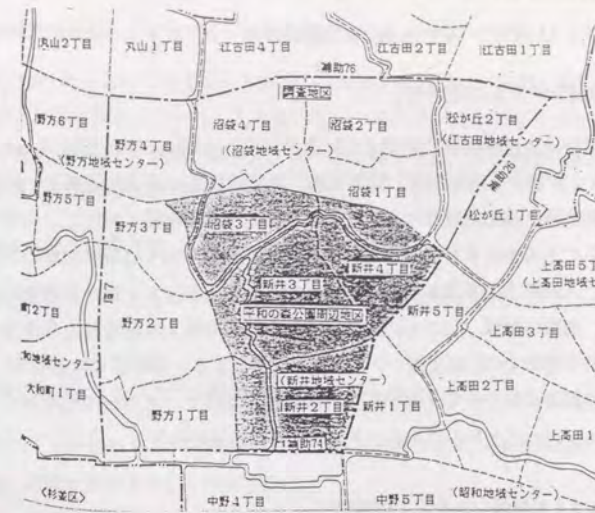


図 5.1: 平和の森公園周辺地区の位置

平和の森公園（旧称 中央防災公園）周辺都市防災不燃化促進計画調査を実施した。調査報告に基づき、区は、「まちづくり準備会」を発足させ、地元住民との話し合いをすすめる準備を目指したが、途中沼袋地区から不燃化反対の請願が提出され、準備会は当初の目的を達成しないまま中座した形となった。

5.1.3 平和の森公園周辺地区総合整備計画

こうした経緯をふまえ、平和の森公園の事業化と併せて、周辺地区整備を一体的・総合的に進めるために、昭和 63(1988)年度に木質住宅地区総合整備事業の導入を意図した現況調査、及び総合整備計画案の策定が行われた。これは地区内に木質住宅が集積し、高い賃貸住宅需要に支えられた中で、木質住宅が更新時期をむかえていることもあり、これらを市街地整備上有効に誘導することによって、良好な住環境の整備と不燃・耐火化による防災性能を向上させ、かつ良好な木質住宅供給による適正な人口構造を回復するための整備手法として木造賃貸住宅地区整備事業が有力な手法のひとつとなりうるという判断にもとづいたものである [104]。この整備計画(案)の中で土地利用、道路整備に関する基本方針がたてられ、平成元(1989)年度から、整備計画(案)の事業化に向けて、住環境整備を考慮した建物更新のしくみと整備方法について、周辺地区内の数街区を対象に具体的な地区整備の検討をおこなうとともに、その結果をふまえ、整備基準となる指針、地区計画制度の導入と運用をめざした地区整備計画の策定がおこなわれつつある。

5.2 まちづくり情報システム検討の経緯

5.2.1 都市情報システムの調査検討

現在、建設省や地方自治体等で開発または運用が行われている都市情報データベース(1.4参照)は、行政で管理する属性情報、図面情報、地図情報等の基礎的情報を一元化するとともに、申請処理業務、届出処理等によって蓄積される情報を有効に利用し、日常業務の効率的な運用を図ることを主たる目的としている。都市計画においては地図情報の利用が不可欠であり、物的、人的双方の多様な情報を必要とする。したがって、様々な表現形式を持つ情報を一元化し、情報の検索、加工を迅速におこなう機能を備えた総合的な自治体情報の管理システムは広義の意味での計画支援システムとして機能する。中野区では昭和61年度に都市情報システムの調査検討の中で土地利用現況調査の小地区データベース化をおこない、パーソナルコンピュータベースのパイロットシステムが作成された。

5.2.2 「まちづくり情報システム」の検討

昭和61(1986)年度の調査検討で作成されたパイロットシステムは、区内の1km²について、土地利用現況調査から街区単位での市街地環境指標の集計が可能であることを示したもので、実際の計画の中での利用、及びその効果については、一般的な都市情報システムの可能性についてふれるにとどまっており、その後これらのデータは都市計画担当部局で利用されるに至らなかった。

総合的な都市情報システムの構築にむけ、情報の収集、管理、及び利用形態を、より明確にし、実際の計画の中でのシステム運用形態とその効果を確認することを目指して、昭和63(1988)年度より、平和の森公園周辺地区木造賃貸住宅地区整備計画の中で「まちづくり情報システム」に関する検討をおこなった。昭和63(1988)年度には対象区域内の建物、敷地属性をデータベース化し、地図データベースと結合させた現況分析、表示システム作成し、当地区の現況調査に活用した。

また、平成元(1990)年度には、対象区域内の数街区について、敷地形状データを作成し、敷地と道路と関係をもとに、具体的な整備対応とその効果を計算機上でシミュレーションによって検討する環境を整備した。この環境は主としてパーソナルコンピュータを用い、CADその他のアプリケーションから構成され、用途地域変更による容積変化、高度地区変更による容積変化、敷地共同化による建築可能範囲の変化、道路拡幅による建築不能敷地の検出等の機能提供を目的とするものである。システム環境によって得られた検討の内容および結果は、関係主体間で、計画立案プロセスに対し有効に働くものという認識が生まれ、さらに、対象区域全域の地籍、敷地データを作成し、総合的かつ詳細な地区整備計画策定を支援するシステムを目指した検討が継続された。

5.2.3 整備計画策定と「まちづくり情報システム」との対応

昭和63(1988)年からの「まちづくり情報システム」の検討は、平和の森公園周辺地区の整備計画と相互に密に関わっている。したがって、この中で行なわれるシステムの開発及び検討は、その過程において、整備計画策定グループに対する逐次的な情報の提供の役割をも担っている。こうした関係は、計画サイドからは、

- 計画に必要な基礎情報、加工情報が迅速に得られる
- 整備対応によってもたらされる住環境の変化を客観的に把握し、その効果の度合いを確認することができる

点で効果的である。またシステム開発サイドから見た場合、

- 計画サイドからのシステムに対する要求が具体的であり、計画の目的に対して適切な情報、機能を提供することができる。
- 計画立案プロセスに対してのシステムの有効性、問題点の把握を直接的に行なうことが可能である。

等の利点があげられる。

図5.2にまちづくり情報システム検討の経緯と平和の森公園周辺地区整備計画との対応を示す。

5.3 低層高密住宅地区の現況分析システム

5.3.1 システムの目的

「低層高密住宅地区現況分析システム」は、中野区平和の森公園周辺地区を対象とし、当地区の整備計画策定を支援する目的のもとに開発、検討が行なわれた。したがって、システムは当地区における木造賃貸住宅地区整備事業の現況調査、対象地区の市街地環境評価、その他に関わる基礎情報を収集するとともに、その集計、分析及び表示をおこなうことを第1の目的とし、同時に中野区における都市計画関連情報の所在、利用方法等の検討を通じて、まちづくり情報システムとしての機能、位置づけとその目標を明らかにする目的をもつ。

本節では、まず、システム構成、データベース作成等のシステム構築の過程及びその内容についてふれ、次に計画の中での利用方法、すなわち、現況調査、整備計画策定グループからの要請に対して提供された基礎情報、街区指標の内容、及び市街地環境の評価にあたっての情報の加工について述べる。最後に、現況調査におけるシステムの運用例を示すことにより、その効果を検証する。

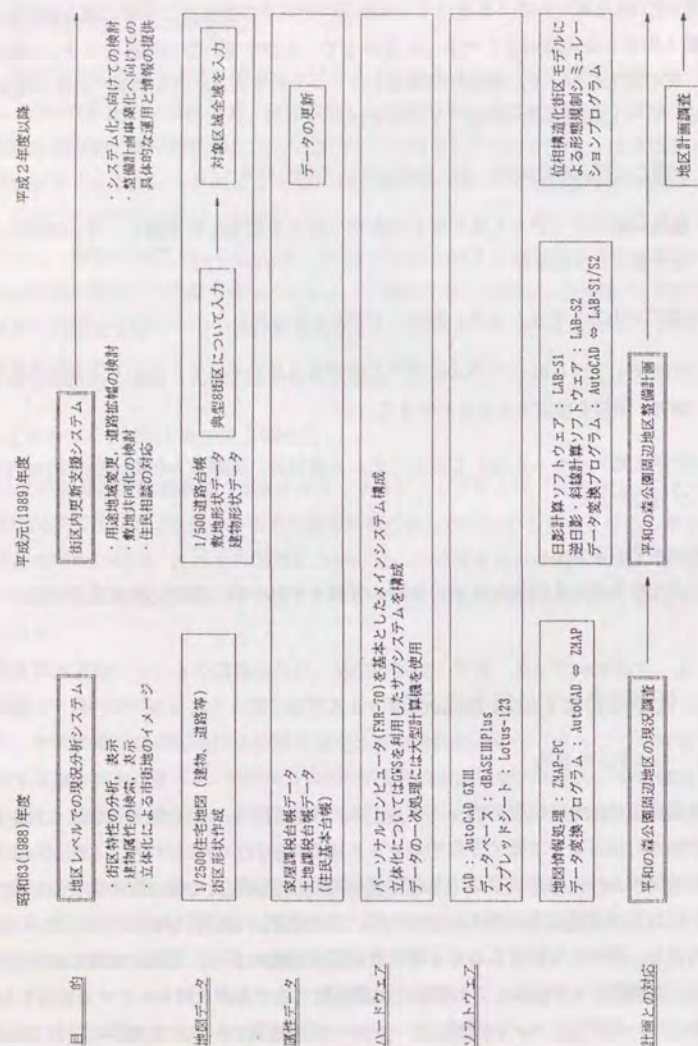


図 5.2: まちづくり情報システム検討の経緯と平和の森公園周辺地区整備計画との対応関係

5.3.2 システムの構成

ハードウェア

システムのハードウェアはパーソナルコンピュータ FMR-70HD(富士通, CPU i80387(16MHz), 数値演算プロセッサ i80387(16MHz))を中心に構成されている。出力装置はプリンター及び X-Y プロッター (A1 サイズ) である。

ソフトウェア

ソフトウェアは地図データベースとして Zmap 電子地図、Zmap-PC(以上ゼンリン)を利用し、属性データの管理には、dBASEIIIplus(Ashton-Tate)を使用した。また属性データの修正、出力に Lotus1-2-3(Lotus-corp.)、図形データの編集及び補完のために AutoCAD(AutoDesk)を利用している。Zmap 電子地図からの地図データの抽出は Zmap-PC が提供するオブジェクトモジュールを利用して作成した。また、AutoCAD とのデータ変換を DXF 形式、DXB 形式を用いて行なうための、データ変換プログラムを C で作成した¹。

5.3.3 データベースの作成

属性データ

属性データは土地利用現況調査、土地課税台帳、及び家屋課税台帳からなる。土地利用現況調査データは1/2,500土地利用現況図にもとづく、5mメッシュによる各用途の街区別集計である(2.2.2参照)。土地課税台帳からは地番、枝番、地目、地積、所有者及び所有者の住所を、家屋課税台帳からは地番、物件番号、用途、構造、階数、一階床面積、延べ床面積、所有者及び所有者の住所を都税事務所で転記し、このうち所有者の住所を除く各項目を計算機上で入力した。

図形データ

図形情報は、CD-ROMでベクトルデータとして提供される住宅地図を利用した。都市計画に関わる指標を図化するためには、建物形状以外に道路のネットワーク、街区形状、敷地形状などの図形データを適切なフォーマットで補完、追加を行なう必要がある。このうち地図情報から得た道路データをもとに、CAD上で街区形状をポリゴンとして、追加形状の作

¹ここで示した基本構成の他に利用したハードウェア、及びソフトウェアとして、データ集計、解析の一部には、東京大学大型計算機センター M-682H 上の統計解析パッケージプログラム SAS を用いた。また、分析、検索の表示結果についての一部は東京大学先端科学技術研究センター都市環境システム分野の IRIS-4D/60GT を利用して作成した。

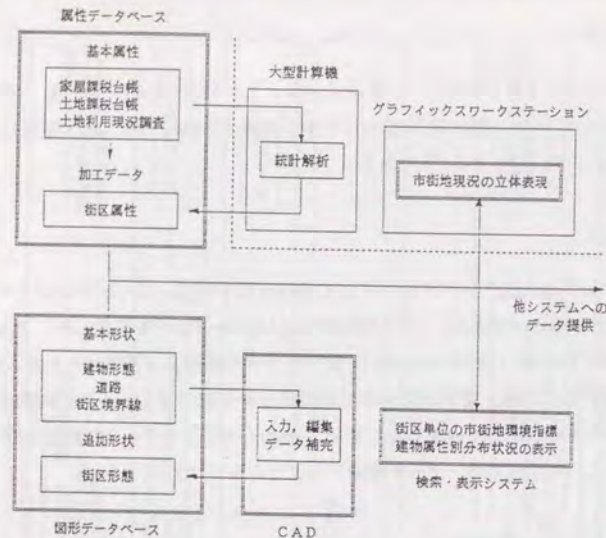


図 5.3: 低層高密度住宅地区現況分析システムの構成

成を行なうためのデータ変換プログラムを作成した。その際作成された街区形状にあらたに Zmap 中で図番号を付加し、属性データベースとの結合を行なっている。

データの照合

家屋課税台帳と住宅地図属性データとの照合は住宅地図上で目視による判定をもっておこなった。照合の結果、建物まで特定できた物件が約 7 割、街区までを特定した物件は 9 割強である (2.1.3 参照)。データ入力、照合作業の後、データベース上で属性データ相互、図形データの基本属性番号との照合、組み替えをおこなった。

図 5.3 に「低層高密度住宅地区現況分析システム」の全体構成を示す。

5.3.4 システム作成の経費

総合的な都市情報システムの構築に要する経費は、UISII の導入費用の試算によれば、ハードウェアはワークステーションからメインフレームのクラスまで幅があり、2,000 万円～1 億円、ソフトウェアが 1.5 億円～2.5 億円程度のコストとされている。また、白地図データベース作成は基本図 (60cm×80cm≒3km²) あたり約 80 万円とされ [39]、中野区全域 (約 16km²)

で考えた場合 500 万円～800 万円程度が必要となる。したがって、システム構築に必要な費用の総計は約 2 億円～4 億円が見込まれる。ただし、この試算には付加的な地図情報及び属性情報の入力費用は含まれておらず、実質的には、この数倍の予算が必要となろう。

また、昭和 61 年度の中野区都市情報システム調査検討によるパーソナルコンピュータベースの小区統計データベース処理システム導入の試算では、データベース作成コストまで含めて 5,000 万円程度とされている。

本システムは一部の機能は大型計算機や、高機能のワークステーションを利用して行なわれている点、またデータベース作成費等も、主に人件費のみで計算されている点から上記 2 例とは、単純な比較を行なうことはできない。システムの目的からしても、その対象範囲が限られおり、むしろ、総合的な都市情報システム構築を目指すなかでの、個々の計画に対応したサブシステムとしての位置づけをもつものである。したがって、システム化に要する経費のうち、ハードウェア及び市販ソフトウェアの経費のみを概算すると、ハードウェアがパーソナルコンピュータ及びその周辺機器で約 200 万円、地図データベース及びその関連アプリケーションが約 50 万円、CAD その他のソフトウェアが約 150 万円程度である。また、既成図の数値化によるデータ作成から、3 次元的な出力までの機能を備える場合、オートディジタイザ、グラフィックワークステーション等を含め、さらに 2,000 万円から 5,000 万円程度の経費が必要とされる。

5.3.5 現況調査におけるシステムの運用

現況調査の内容

平和の森公園周辺地区の整備に関する調査は図 5.4 に示す内容で行なわれた。

図 5.4 の内容のうち、データベース化された情報を用い、建物現況、土地利用現況、宅地の水準、建物、及び土地に関する情報については、現況分析システムによって、街区を単位とした集計及び分析を行い、さらに、地区の問題点と課題の整理を行なうため、これらの複合による、市街地環境水準の評価ランクが求められた。また、整備計画 (案) 策定までの各段階において、逐次的な情報の提供をおこなった。

木造賃貸住宅の現況調査

現況調査の初期段階で、現地踏査によって木造賃貸住宅 (以下、木賃住宅と記す) の現況が調査されたが、これに先だって、対象地区全域の木賃住宅の分布図を作成した。これは、固定資産課税台帳と住宅地図の照合によって、用途に共同住宅を含み、かつ構造が木造である物件を木賃住宅と判定し、地図上に、木賃住宅の分布を表示したものである。また、この分布図は、現地踏査の際に、木賃住宅を特定するための基礎資料となる点で重要な役割を果た

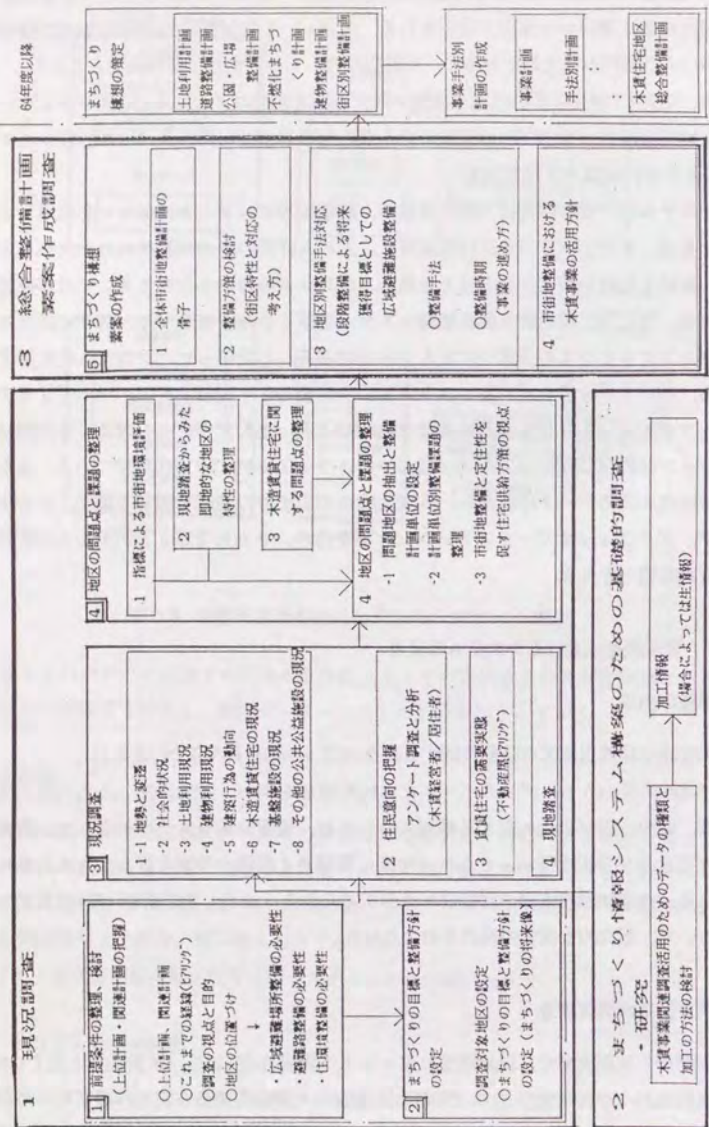


図 5.4: 平和の森公園周辺地区の調査フローチャート

(出典: 文献 [105])

した。また、現地での案内図となるものでもあり、住宅地区の図単位とほぼ同縮尺で出力し、かつ住居表示その他の文字情報を付加した。

地区の現況

現況調査の中で、地区の現況把握のため建物現況、宅地水準については、街区を単位とした分析が行なわれた。分析により求められた指標は、

- 建物用途別 / 構造別全延床面積，木造延床面積
- 平均建物階数
- 建物老朽度，新築建物現況
- 土地利用現況
- 敷地（所有單位）規模

である。このうち、土地利用現況については土地利用現況調査集計結果から求め、それ以外は、家屋課税台帳データ、土地課税台帳データを基に属性を加工して作成した。

市街地環境の水準

次に現況分析の結果をもとに、市街地環境の水準について、

- 過密居住街区
- 基盤不足街区
- 宅地低水準街区
- 木造密集街区
- 建てづまり街区
- 木質住宅集積街区
- 日常防災問題街区

の7項目について、図5.2に示す指標により評価された。

表 5.2 の出典資料の項から、人口、世帯、道路延長に関わる項目以外については、まちづくり情報システム及び、土地利用現況調査集計データを利用して、街区を単位とした市街地環境指標指標のランクが求められていることがわかる。

表5-1 市街地環境評価				評価ランク		環境評価
評価指標	算出方法	出典資料		/ha	/ha	
居住の状況	①人口密度 (人/ha) (クロス)	S-GS-1住宅基本台帳 土地利用現況調査+道路面積				a. 過密居住地域
道路の状況	②4m以上道路延長率 街区面積	道路台帳(1/500) 私有台帳(1/500) 及び1/2,500 図上測定		100 m/ha未満	100 以上150 m/ha未満	b. 基盤不足地域
	③道路率 (%)	②に同じ		15 %未満	15以上20%未満	
宅地の状況	④敷地面積 (m ² /棟)	土地利用現況調査 まちづくり情報/地形図調査		100 m ² 未満	100 以上120 m ² 未満	c. 宅地低水準地区
	⑤接道不良宅地密度	図上測定 土地利用現況調査		60 %以上	40 以上50%未満	
建物の状況	⑥木造率 (%)	まちづくり情報/地形図調査		90 %以上	70 以上90%未満	d. 木造密集地区
	⑦容積率 (%)	⑥に同じ		100 %以上	80 以上100 %未満	
	⑧建ぺい率 (%)	⑥に同じ		50 %以上	40 以上50%未満	e. 建てづまり地区
	⑨敷地面積 (m ² /棟)	⑥に同じ		100 m ² 未満	100 以上120 m ² 未満	
	⑩世帯密度 (世帯/ha)	⑥に同じ		150 世帯/ha以上	120 以上150世帯/ha未満	f. 木質住宅集積地区
	⑪木造賃貸住宅戸数率 (%)	現地調査 ⑥に同じ		50 %以上	45 以上50%未満	
防災性	⑫木造率 (%)	⑥に同じ		70 %以上		g. 日常防災困難地区
	⑬10m以上道路から140m以遠の区域	⑥に同じ				
	⑭消防車進入可能道路から140m以遠の区域	⑥に同じ				

*1 道路台帳及び私有台帳(1/500)上の図上測定。その他台帳にないが、明らかに道路線形を成しているものについては、1/2500図上測定。
 *2 道路面積は道路延長×凡例平均幅員
 *3 街区面積は街区境界にくる道路は1/2 カウントした。
 *4 街区面積 = (道路+公園+その他空地)
 *5 幅員別道路断面をベースとした図上測定。
 *6 公称道路を除外。

表5.2: 現況調査における市街地環境評価指標

(出典: 文献 [105])



図 5.5: 街区別特性把握の考え方

(出典: 文献 [105])

地区の特性と課題の把握

さらに、市街地評価による地区の特性と課題の把握のために、各指標について図 5.5に示す組合せにより、基盤・宅地からみた課題評価、建物からみた課題評価と、これらを総合した市街地環境からみた課題評価が行なわれた。

システムによる地区現況の出力結果

最終的に作成された「低層高密度住宅地区現況分析システム」は、検索項目、条件を設定し、さらに表示レイヤー、強調表示方法を選択することによって、以上の過程で求められた対象地区の市街地環境を現わす指標をデータベースから獲得し、地図情報と合わせてディスプレイ上で視覚的に表現することができる²。表示の単位は住宅地図の図単位と、対象区域全域(周辺を含め24図)とでの出力が可能であるが、地図情報の記憶媒体にCD-ROMを用いているため、検索及び表示は1図に対して10秒程度を要する。したがって対象区域全域の検索表

²但し、前述したように、対象地区の現況調査及び、整備計画策定とシステムの検討は同一年度から並行しておこなわれており、計画の各段階で、提供をおこなった分析結果の表現については、システム検討の進行と大きく関わっている。したがって、現況調査報告書において、システムを利用して出力をおこなった表示結果は、建物建築年次分布図のプリンターによる出力であった。また、現況調査の中で課題の把握のための、情報の組合せについては整備計画策定グループの手によっておこなわれた。

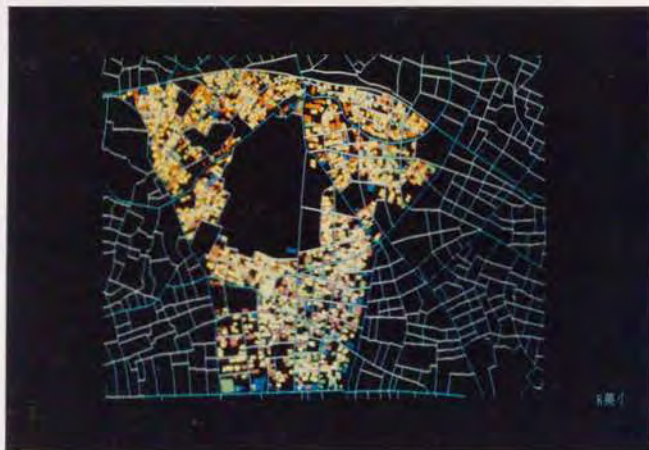


図 5.6: 建物用途別現況

示をおこなうのに要する時間は4分程度である。但し、特に利用頻度の高い指標の表示結果はラスターデータとして保存され、短時間でディスプレイ上に表示することができる。出力結果の表示例を図5.6～5.8に示す。

地区現況の立体化表現

現況調査において、市街地環境からみた課題をもとに、地区情報からえられた建物形状に階高データを加えることによって、図5.9に示すように、当該の街区とその周辺部についての立体的な表現をおこなった³。これは、数値で得られた建てつき度や、用途、構造の分布を視覚的に確認し、様々な主体に対して提示する上で有効であり、街区全体を表現し、イメージをつかむというレベルでは、縮尺1/2,500の地区精度で対応できるといえる。この手法は、今後、各階の建物用途現況の情報が得られた場合、高密度市街地等で、立体的な建物利用現況を視覚的に把握する際に一層の効果が期待される。

また、こうしたCGの手法を用いたプレゼンテーションの効果により、関係主体間に、システムの利用価値に対する評価を高めることができた。

³ここでは、IRIS4D/60GT(Silicon Graphics)を用いた。



図 5.7: 木質住宅分布図



図 5.8: 街区別建蔽率



図 5.9: 階高データを加えた地区の立体表現

5.3.6 システムの評価

複数の即地的な情報と地図データを結合したデータベースによって、街区を単位とした各種指標を迅速に提供することが可能となり、これにより、現況調査及び、整備計画案策定の迅速化、密度向上に対して高い貢献度を示すことが確認された。

また、パーソナルコンピュータと汎用の住宅地図データベースを用いた現況分析表示システムの可能性に関しては、住宅地図データベースは都市計画を目的とした利用に対し、十分とは言えないが、コスト的にも優位であり、データの補完、追加手法と組み合わせることによって、有効に働くことが明らかになった。ただし今後、量的、質的な情報の増加に対し、必要な情報の取捨選択、データベースの組み替えなどの手法が必要となる。またデータの更新・編集等に関わるデータの管理手法なども課題となろう。

5.4 街区内更新計画支援システム

5.4.1 システムの目的

「街区内更新計画支援システム」は、地区の現況調査において、「低層高密度地区現況分析システム」の援用により導出された地区の問題点と課題に対して、街区を単位とした詳細な整備手法の具体的な検討を行なうために、計算機上に、その環境を提供することを目的としたものである。また、平和の森公園周辺地区整備計画策定作業の中での運用を通して、計画支

援型システムにむけての、システム利用方法、システム化にあたっての問題などを把握する目的をもつ。

実際のまちづくり計画では各プロセスの中における様々な局面に対して、状況に応じた適切な判断が要求される。したがって、特定の目的、具体的な計画に即した形で計画支援型システムの検討をおこない、その中で現れる作業パターンや問題を抽出し、蓄積していく必要がある。「街区内更新支援システム」が対象とすべき計画は地区的なレベルにおける検討から敷地レベルでの具体的な設計行為にまでおよんでいる。支援システムは、これらの幅広い要求の中で、敷地の共同化、道路幅幅、その他の計画に対し様々な環境指標がどのように変化していくのかを検証するための機能を備え、個別対応型の街区更新、あるいは計画手法自体の検討等をシステムとの対話的な処理の中で行なう環境の提供を目指すものである。

5.4.2 道路台帳を基図とした街区形状の作成

基図のスケールの決定

住宅地図等の一般的に入手可能な汎用数値化地図データは縮尺 1/2,500 を基図として作成されており、市・区における都市計画行政においても、法定図書の作成等 1/2,500 レベルに対応する情報が最も多いといえる。しかし、縮尺 1/2,500 地図の精度では約 1~3m 程度の誤差が発生する可能性があり、個別敷地を扱う街区レベルの詳細計画に対応する場合には 1/500 以上のより高い精度をもった情報が要求される。大縮尺の地図を利用した場合、高い精度が保証される反面、情報量の増加によってデータ容量が非常に大きくなり、利用効率が低下するという問題が生ずる。そのため計画のレベルに適合した地図情報の利用を図ることが重要となる。

対象区域全域を含む大縮尺図としては縮尺 1/500 の道路台帳が整備されており、これを基図として街区内更新支援システムに利用するための街区形状ベースマップの数値化をおこなった。

基図の入力

入力にあたってはオートデジタイザ (CADIX) を利用した。対象区域をカバーするためには 1 図葉 70cm×100cm(350m×500m 相当) の道路台帳を 12 枚必要とする。使用した入力機器は読み込み可能な図面の大きさに制約があるため道路台帳の各図葉を 1/2 ずつ読み込んだ。したがって計 24 枚の基図の数値化を行なったことになる。道路台帳に含まれる情報のうち数値化を行なう情報は縮尺 1/500 レベルの街区形状のみであるため、自動入力における図形認識の問題を回避するために官民境界線を手作業でトレースした入力基図を作成した後、自動入力をおこなった。オートデジタイザを用いる場合は入力基図をあらかじめ用意する

ことにより、道路台帳を直接オートディジタイザーで読み込み、その後CAD等で修正を行う方法と比較して非常に効率的に入力を行うことができる。また今回のように官民境界線という地図上の非常に限られた情報のみであれば、ハンドディジタイズによる入力に要する時間は、1枚あたり1～2時間程度であることも同時に確認された。

入力データの変換及び修正

自動入力された街区形状はベクトル化された数値データとして得ることができる。数値化された情報はあらかじめ街区形状のみが選択されて入力されているため、各図葉内でのデータ修正の必要性は比較的少なく良好な結果が得られた。24枚の基図の接合部分については基点入力時の誤差、及び地図自体の誤差によるズレが生じるため修正をおこなった。修正を行なう際には図形の編集、削除機能、画面の拡大、縮小機能等が必要となるが、CADIXのデータフォーマットをCADの標準フォーマットの1つであるDXFフォーマットへ変換し、CAD上でデータの修正及び編集をおこなった。また図5.10に入力データの出力を示す。

5.4.3 敷地・建物形状データの作成

典型8街区の敷地形状データの作成

道路台帳から数値化した街区形状に敷地形状及び建物形状の入力作業をおこなった。敷地の定義には所有境界と実際の使用上の境界とがあるが、共同化、建替等を含めた検討をおこなうためには両者の情報が必要となる。所有境界の基図には主に登記所所有の地籍図、地籍測量図を利用した。また使用境界は道路台帳、所有境界、建築確認申請、空中写真、現地調査等をもとに作成した。作成を行った街区は、街区単位での整備手法の検討のために、対象区域内から街区特性、街区形状、計画との関係によって抽出された8街区である。

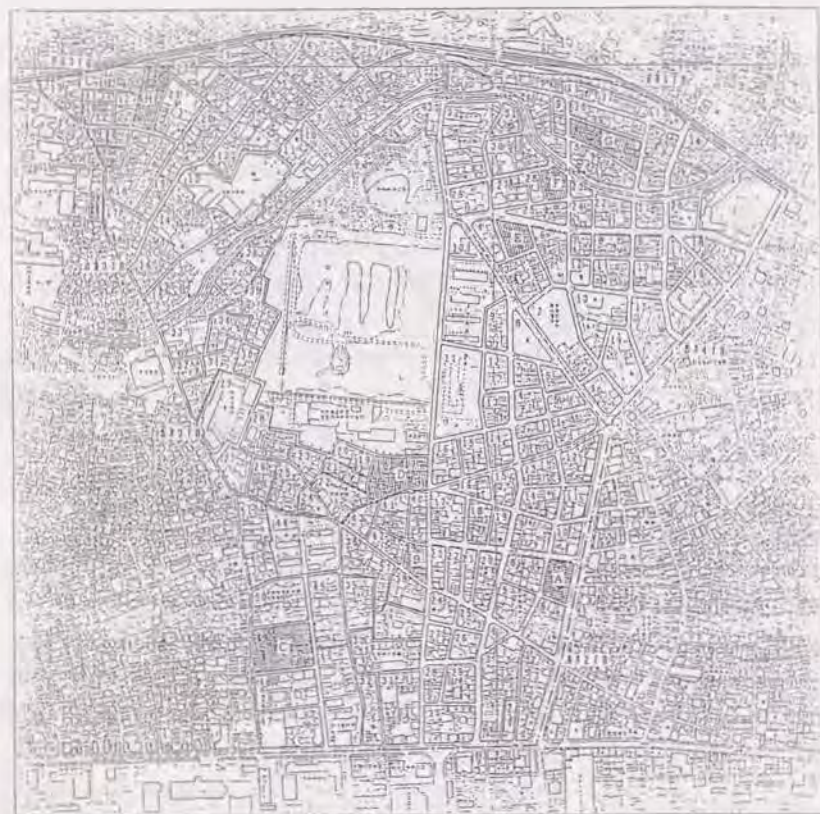
図5.11に典型8街区の位置を、また表5.3に典型8街区の特質とシステムの援用による整備内容の検討の視点を示す。

地籍図の集成としての街区形状は測量方法の差、情報自体の誤差により道路台帳から得た街区形状と一致しないため、道路台帳による街区形状を優先してあつかうこととした。敷地形状の入力工程は、まず地籍合計と街区面積との差を各敷地面積にしたがって比例配分し、形状及び面積を補正しながら割り込みをおこない入力基図を作成した。さらに、入力基図にしたがって、ディジタイズ入力をおこなった。したがって、結果的に各敷地形状のレベルでは1/500相当の精度を保証していない。作成された敷地形状は、2.3.3で述べたように、街区によっては所有境界と使用境界が大きく異なっていることがみてとれた。

入力を行なった典型8街区で、基図の地籍合計と入力後の図上面積との差を表5.4に示す。ここで、差1は地積と入力基図との差を示している。新井2-39において約9%、新井4-29、



図5.10: 道路台帳の数値化による街区形状データ



抽出調査街区 (3-22) は図5.11

- A. 調査区 下 (2-3)
 B. 調査区 上 (2-3)
 C. 調査区 中 (2-3)
 D. 調査区 上 1. 区 (2-3, 24, 25)
 E. 調査区 中 (2-3)
 F. 調査区 下 (2-3)
 G. 調査区 上 (2-3)
 H. 調査区 中 (2-3)

図 5.11: 典型街区位置図

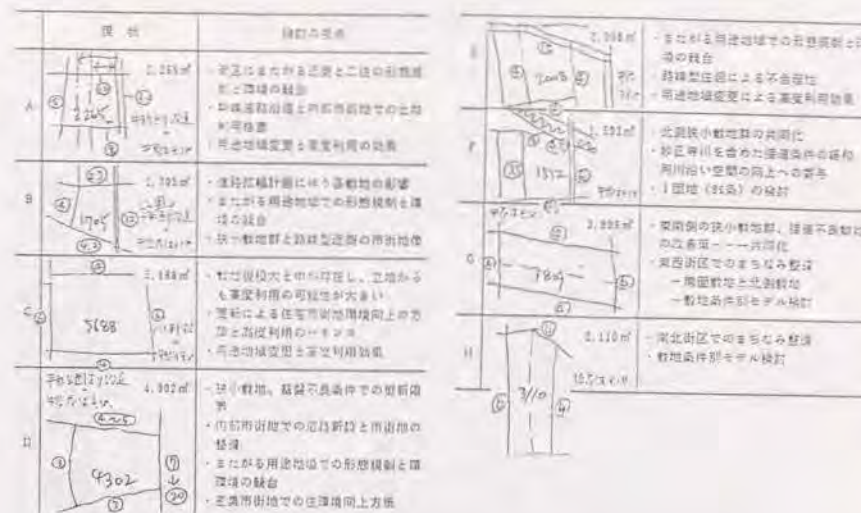


表 5.3: 典型街区の特質と検討の視点

沼袋3-22で4～5%の差が生じている。他の5街区では1%未満となっている。また差2は入力基図とCAD上で計測された敷地形状との差を示しており、これはデジタル化の際の入力誤差である。ここでは0.07%～1.52%の差を示している。

典型8街区の建物形状データの作成

建物の現状平面図は1/2,500地形図、住宅地図、航空写真、建築確認申請、家屋課税台帳を基にして現状に近い面積、形状で敷地形状と同様に入力基図を作成し、既に作成した街区、敷地形状を基にCAD上でデジタル化入力をおこし、建物形状データを作成した。また属性データとして、階高データを加え、現況表示のために、屋根形状データを付加し、3次元的な建物形態を表現した。入力した建物データの例を図5.12に示す。

基本データ作成に関わる問題点の整理

データ入力及び編集、修正、データ変換の工程を図5.13に示す。現状で街区レベルでの計画に対応した地図情報については計画毎に地図の数値化をおこなわざるをえない。以下に敷地形状作成における問題点を整理する。

- ・入力基図精度の不足 敷地に関する入力基図の精度が不足しているため、都市レベルで敷地情報を整備しようとする場合、道路台帳等1/500程度の精度の基図による街区形状を

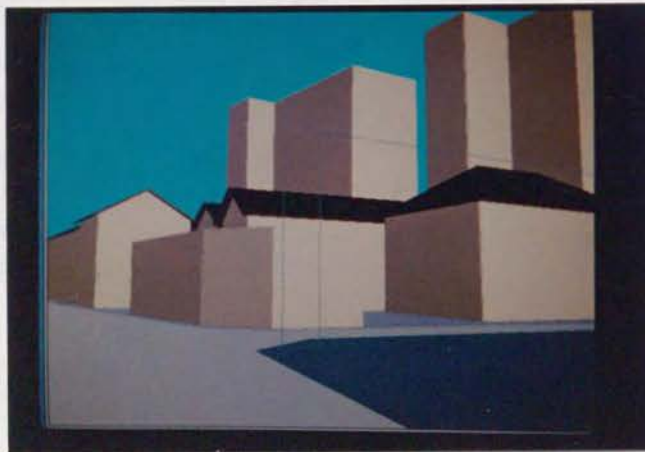
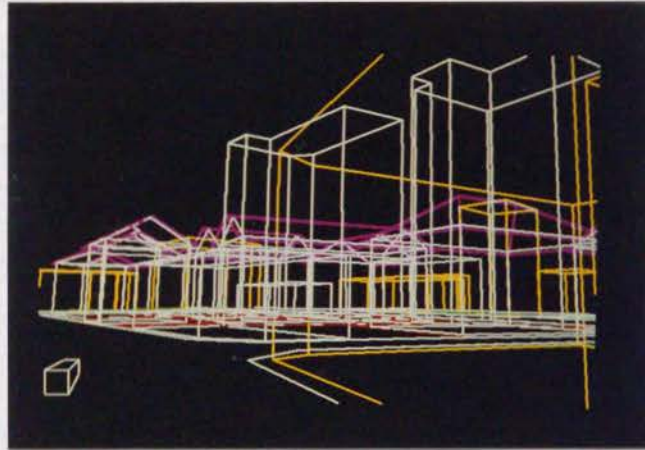


図 5.12: 建物データの入力例
(A 街区)

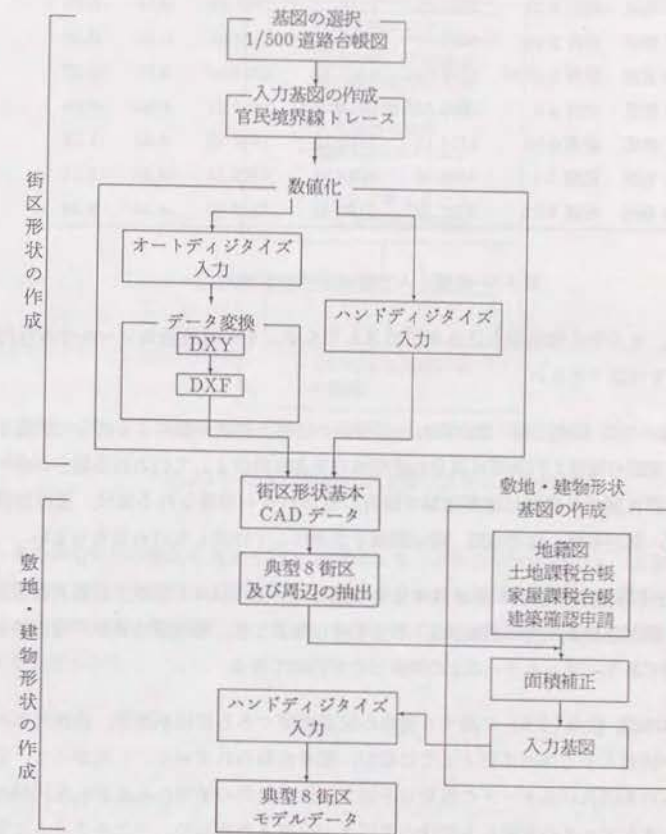


図 5.13: データ入力工程

街区		A	B	C	差1	差2
		地積 (m ²)	入力基図 面積 (m ²)	CAD図形 面積 (m ²)	$1 - \frac{A}{C}$ (%)	$1 - \frac{B}{C}$ (%)
A 街区	新井 2-7	2267.80	2257.70	2265.00	-0.45	0.32
B 街区	新井 2-39	1588.62	1748.70	1747.46	9.15	-0.07
C 街区	新井 2-49	5691.44	5668.10	5688.86	-0.41	0.36
D 街区	新井 3-17,18	5298.04	5342.12	5328.00	0.83	-0.27
E 街区	新井 4-5	2005.83	2024.73	2008.67	0.93	-0.80
F 街区	新井 4-29	1753.12	1672.10	1647.12	-4.85	-1.52
G 街区	沼袋 1-4	3823.00	3804.85	3809.12	-0.48	0.11
H 街区	沼袋 3-22	3028.32	3166.42	3136.89	4.36	0.94

表 5.4: 地積と入力敷地形状の面積対比

優先し、その中に敷地割り込みを行わざるをえず、その結果敷地レベルでは目的とする精度を保證できない。

- ・使用境界線の判定 課税台帳、登記簿はその情報の性格上所有形態による区分で記録されている。実際の建替え行為等は現在の使用境界を基本単位として行われる場合が多いが、使用境界に関する情報は建築確認申請等の資料から一部得られる他は、道路台帳の塀の位置、航空写真、住宅地図、現地調査を参考にして作成しなければならない。
- ・所有境界と使用境界の対応 計画が具体化する段階では権利関係の参照が必要となる。利用境界と所有境界との対応関係は2.3.3でも示したように、権利者の属性、図形的な対応が複雑であり、データベース上の関係づけが困難である。
- ・管理機関の相違 敷地(土地)に関する情報の管理機関である都税事務所、法務局等の機関からの情報入手方法は原則としては転記、転写に限られている。したがって、自治体側からの基図及び基データの収集は手続き、作業量等の事情から必ずしも円滑に進まない。またデータの更新にも同様の手続きが必要となるため、リアルタイムな情報の管理が困難である。
- ・広域にわたる情報整備 計画対象範囲が広域になる場合、数値化データの作成に費やす時間、予算の問題が生じる。そのため都市計画単独部局でのデータ整備には限界がある。

これらの問題の抜本的な解決にあたっては現在各関係機関で検討、実施を目指している公的な情報の総合的な整備に期待しなければならない。と同時に、情報の作成・管理機関相互の

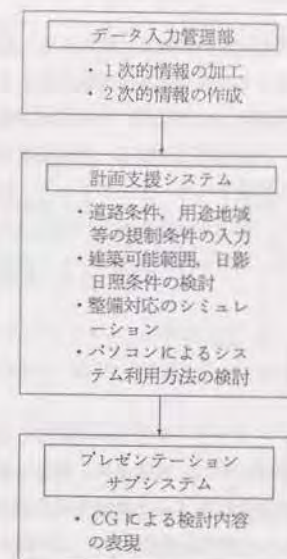


図 5.14: 街区内更新計画支援システムの全体構成

データの共有化の積極的な推進を行う必要がある。また自治体内部でも、各部局で共有可能な基礎情報としての共通データベースを整備するとともに、例えば敷地情報などの2次的情報はこれを利用する関係部局間で共有化を図る等、段階的かつ総合的な情報整備の指針を確立する必要がある。

5.4.4 システムの構成

システムの概要

「街区内更新計画支援システム」はデータ入力・管理部、計画支援システム、プレゼンテーションサブシステムによって構成される(図 5.14)。このうちデータ入力部及び計画支援システムについては、パーソナルコンピュータとその周辺機器で構成し、担当部局によるシステム利用の検討を今後進めていく際に対応できるよう配慮している。

データ入力・管理部

システムが必要とする基礎情報作成の機能は、原則として総合的な情報管理システムの整備を前提とし、データ入力部の主たる機能は基礎情報に対する2次情報の付加、及び1次情報の加工とする。ここで1次情報とは白地図データベース、道路台帳図、地籍図などの図面情報及び、都市計画基礎調査、土地利用現況調査、住民基本台帳等の属性情報のうち、都市情報データベースとして共通に整備を行うべきものをいう。但し、これらのうちの大半は現段階で数値情報として未整備か、利用が困難な状況であるため、「低層高密度住宅地区現況分析システム」においてデータベース化された属性データを活用し、前述の通り新たに敷地形状データを作成している。

計画支援システム

計画支援システムではまずデータ入力・管理部から敷地・建物の形状及び属性、道路幅員等のデータを得る。そして各敷地に対し、道路条件、用途地域、高度地区等の条件を入力しながら、建築基準法等による形態規制によって規定される最大容積の算出、建物配置、日影及び日照条件の検討を行なうための環境を提供する。この環境の中で計画者は敷地の共同化、建替え、用途地域変更や道路幅員を伴う更新シミュレーションをおこない、その結果を整備計画に反映させることができる。

プレゼンテーションサブシステム

プレゼンテーションサブシステムは現況及び計画支援システムによってえられた計画案をCG(Computer Graphics)の手法を用いて加工し、視覚的な表現によって、各計画プロセスにおける計画案の提示を行うシステムである。現況及び計画案の実態を把握し、伝達を行う際に、数値や図面等では理解が十分になされない場合、共通の空間認識、体験を与える表現手法によって、当事者間の合意形成が円滑に行なわれる場合が多いが、その際模型やCGによる視覚的なプレゼンテーションが有効な手段となる。ここではCADデータからGWS上で作成したレンダリングソフトウェア用にDXFフォーマットを介してデータ変換を行い、データベースに色情報等の属性を加え、隠面処理、陰影処理を施している。CGによる表現は形態規制、評価モデルを加えた表現や、代替案の作成が容易に行える点で、計画段階で有効に作用する。

ハードウェア構成

ハードウェアは以下の装置から構成している。

- ・主装置 PC-9801VX(NEC, CPU i80286(10MHz), 数値演算プロセッサ i80287(10MHz))及びFMR-70HD(前掲)⁴のパーソナルコンピュータを使用した。
- ・入力装置 データ入力用のディジタイザ及びタブレットまたはマウスをポインティングデバイスとして用いる。地図情報の作成段階から作業を行なう場合には、オートディジタイザ等の機器が必要となる。
- ・記憶装置 記憶装置はデータ保存用にハードディスク(80MB)を主として利用し、機種間のデータの交換はフロッピーディスクによりおこなった。データ容量に応じては大容量の光磁気ディスク等が必要となる。
- ・出力装置 図面出力用のX-Yプロッター(A1サイズ)、及びディスプレイ上の画像記録用にフィルムレコーダー(35mm, RGB多重露光方式)を用いた。

街区内更新計画支援システムの機器構成を図5.15に示す。

実際のシステム化段階ではデータ容量の増加に伴い記憶装置やデータ処理時の計算機負荷の増大、出力に要求されるグラフィックスの表示能力に対応できるハードウェア構成が要求される。また、主システム、他のサブシステム間のネットワーク対応等が必要となる。

ソフトウェア構成

ソフトウェアは汎用のCAD、日影、斜線制限及び逆日影計算用ソフトウェアを利用し、相互のデータ変換を可能にするプログラムを作成し、計画者が計算機上で計画のシミュレーションを行える環境を整備した。

また属性情報の管理、及び加工にあたってはデータベースソフトウェア、表計算ソフトウェアを用いた。表5.5に使用したソフトウェアの一覧を示す。

5.4.5 計画立案プロセスにおけるシステムの運用

「街区内更新計画支援システム」の検討の中で整備計画策定のプロセスに対し提供されたシステムの主な機能と利用形態は以下の通りである。

- ・街区の形態的特質の把握 計算機上で現状の敷地条件を日影計算ソフトウェア等のアプリケーションへ転送し、各敷地に対し、現行の斜線制限等によって規定される建築可能範囲を計算し、容積充足率を求める。これにより、現行の形態規制が、街区の形態的特質に及ぼす影響を始めた住環境の問題点を整理を行なう。

⁴「低層高密度住宅地区現況分析システム」と併用している。仕様についてはその項参照

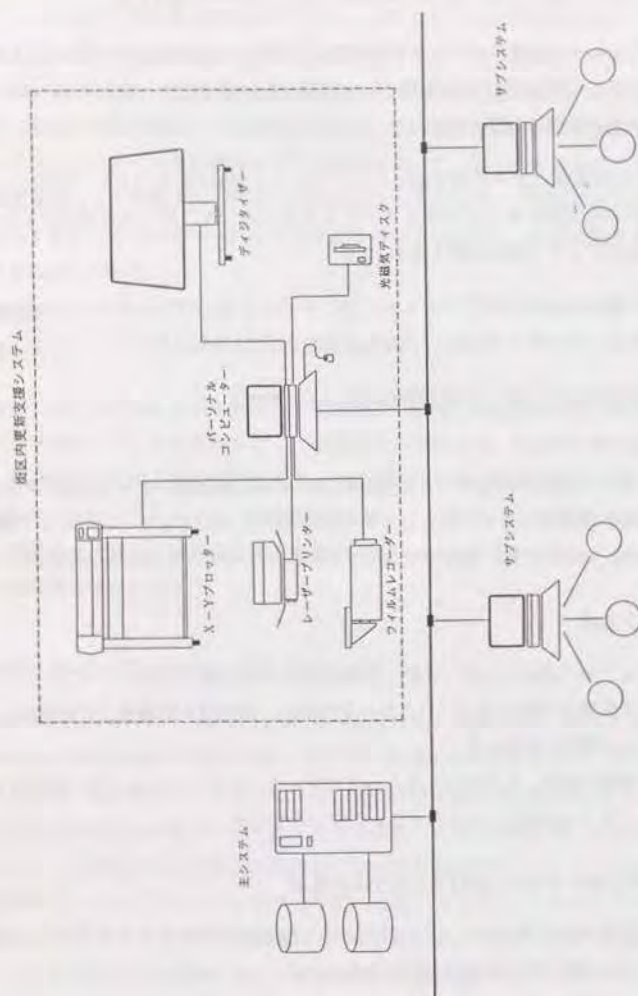


図 5.15: 街区内更新支援システムの機器構成

種別	ソフトウェア	用途
CAD	AutoCAD GXIII (Autodesk)	データ入力、計画シミュレーションにおける作業環境
日影計算ソフトウェア	LAB-S1 (構造システム)	各敷地、建物における日影条件の検討
斜線、逆日影計算ソフトウェア	LAB-S2 (構造システム)	各敷地の形状、道路条件、用途地域等から規定される建築可能範囲の検討
表計算ソフトウェア	Lotus-123 (Lotus Corp.)	属性データの入力、加工
データベースソフトウェア	dBASEIIIPlus (Ashton-tate)	属性データの管理、検索
データ変換ソフトウェア	本検討の中で作成	CAD, LAB-S1/S2間のデータ変換

表 5.5: 使用ソフトウェア一覧

- ・規制条件の変更シミュレーション 用途地域、高度地区等の規制内容の変更のもとに、現況の敷地条件での個別建替による、建築可能範囲の変化、容積充足率の変化についてのシミュレーションを行い、規制条件の変更による効果を検討する。
- ・整備対応のシミュレーション 前記2項目の結果をもとに、各街区において、敷地の共同化、道路線の変更、建物の決定等の形態変更をCAD上でおこない、得られたデータを再び日影計算ソフトウェア等のアプリケーションへ転送し、規制条件の変更と組み合せた、各整備対応についての効果をフィードバックを繰り返しながら検討し、街区内における建替え更新の方策を検討する。
- ・検討結果の視覚的表示 以上の検討の中で得られた、現況及び整備対応によって創出され得る街区の形態、計画案、規制内容等について、敷地単位での計算結果を基に、CAD/GWS上で路線単位、街区単位で表示を行なう。

図 5.16に、システム運用形態のフローを示す、また図 5.17～図 5.22に運用結果についての出力例を示す。

「街区内更新計画支援システム」を用いた典型8街区の検討の中で、敷地の細分化が進んだ街区においては、現行の規制のもとでの個別建替では、容積の充足が見込めない敷地が多く、建替え更新の方策を立てるにあたっては、用途地域、高度地区、日影規制等の変更を含

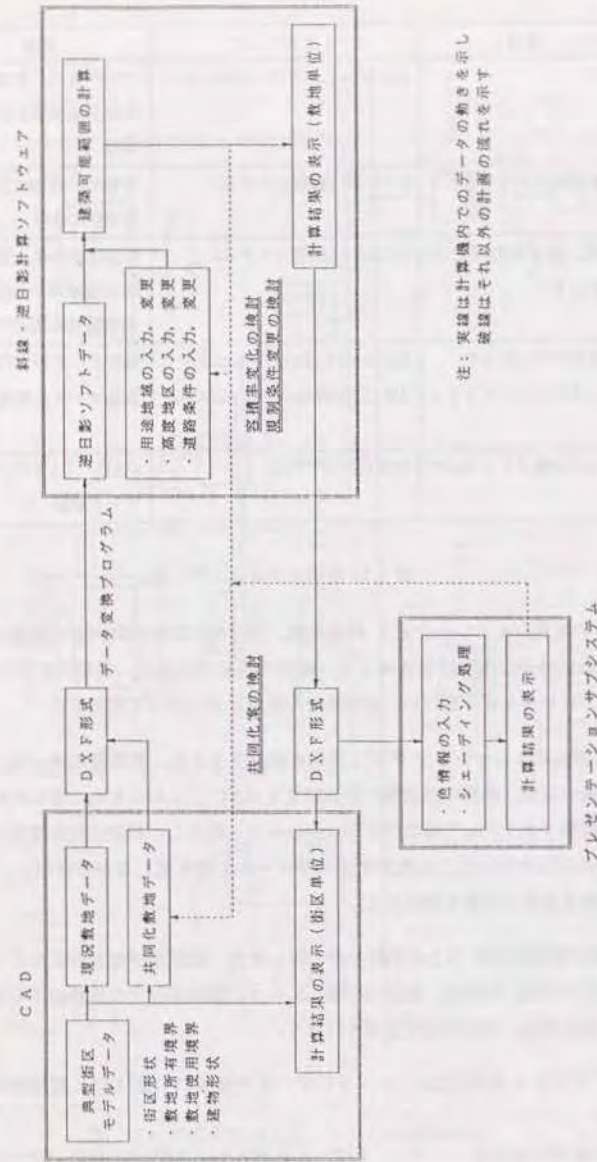


図 5.16: 整備計画策定における街区内更新計画支援システムの運用形態

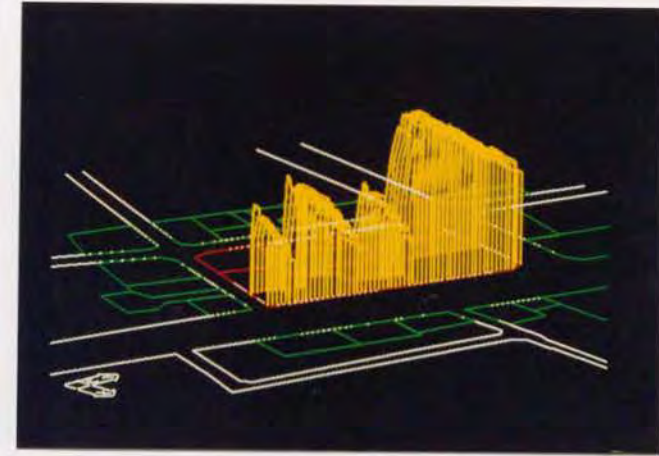


図 5.17: 斜線制限によって規定される街区の現況 (1)
第2種住居専用地域・第1種高度地区
(近隣商業地域・第3種高度地区(路線型指定))

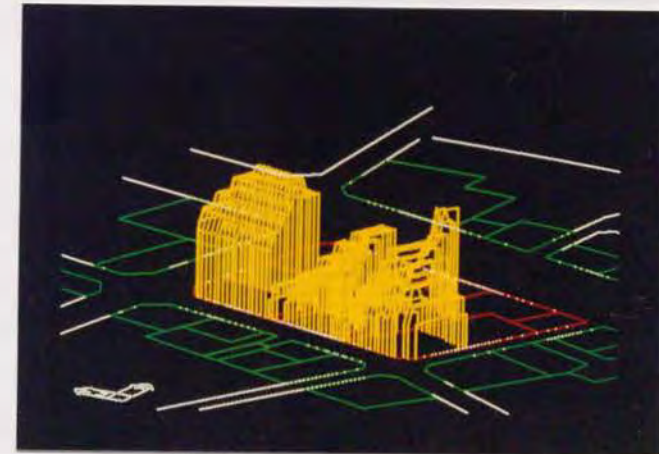


図 5.18: 斜線制限によって規定される街区の現況 (2)
(用途地域、高度地区は(1)と同じ設定)

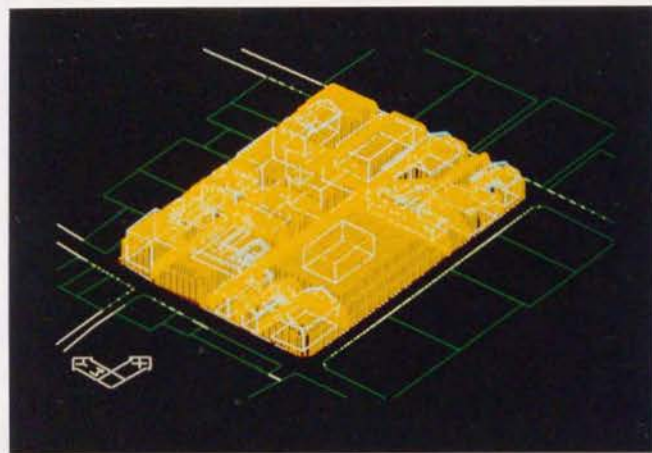


図 5.19: 用途地域、高度地区変更による建築可能範囲の変化 (1)
(第1種住居専用地域、第1種高度地区)

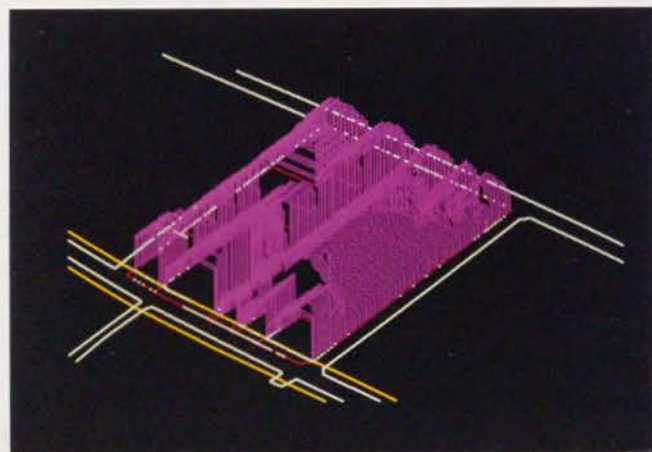


図 5.20: 用途地域、高度地区変更による建築可能範囲の変化 (2)
(道路拡張(6m→12m)、第2種住居専用地域、第2種高度地区)



図 5.21: 検討結果のプレゼンテーション (1)



図 5.22: 検討結果のプレゼンテーション (2)

め、敷地規模、前面道路幅員について考慮し、さらに対象地区の広域遊憩場所としての市街地性能を満足するための不燃化、高度利用の実現と併せての具体的な方針の確立が求められることとなった。また整備計画の具体化、実施にむけ、対象区域全域について街区整備の詳細な検討、道路幅員ともなる建築不能敷地の判定、公共用地取得費の算出等を行なうために、区域内の全敷地形状の数値化が行なわれ、システム側でも次に述べるように、これに対応する仕様変更についての検討を行なった。

5.4.6 位相構造化モデルを用いた形態規制の表現

形態規定要素の構造化

都市計画において個々の建築物の形態を具体的に規定する条件は、建築基準法によって定められ、敷地内の建築可能範囲が道路斜線、北側斜線、隣地斜線、壁面後退等の面的制限、日影規制等による環境的制限を受ける。このうち斜線制限は、敷地の形状及び前面道路との関係によって一意的にきまり、既成市街地の形態の形成に与える影響も大きい。

敷地の形状及び前面道路との関係は、4.2で提案した位相構造化街区モデルによって、記述することができる。また、建築基準法によって定められる斜線制限の規定は、ルールによる記述に適している。したがって、位相構造化街区モデルとルールベースの形態規制要素の組合せによって、敷地及び道路との関係によって決定される建築可能範囲の表現が可能となる。

斜線制限による形態の規定

位相構造化街区モデルに対し、斜線制限による形態既成条件をルールで記述し、建築可能範囲をソリッドモデルで表現する実験をおこなった。ここでは、面として定義された街区内の各敷地に対し、面を構成する各辺の属性(隣地境界線、北側、道路境界線等)を参照し、与えられた形態規制条件のルールとのマッチによって、斜線による切断面が生成される。道路に面する辺は、道路の属性及び形状から道路斜線がかかる反対側の境界線から切断面を生成する。敷地上の空間は、これらの面によりカットされソリッドモデルとして記述される。したがって、建築可能範囲の表現、各階床面積の計算、容積の計算等を同時に算出することが可能である。

図5.23は、10m×10mの整形の敷地を2×3で配置し、短辺を南北軸に対し30度ごとに時計回りに回転させたモデルを設定し、低層住宅地区において一般的に適用されている第一種住居専用地域、及び第一種高度地区の制限と、対象区域内に一部適用されている第二種住居専用地域、及び第一種高度地区の制限を加え、斜線制限によって規定される建築可能範囲の計算を行なったものである。前面道路の幅員は4mとしている。斜線制限によって規定され

る形態は、図5.24、図5.25に示すように、敷地の方位、隣接関係、前面道路との関係によって、自動的に決定され、3次元的に形態が規定される。

ソリッドモデルによる形態の記述を用い、各階の面や、形態を規定する面による演算を行なうことによって、各階の面積、容積を算種することが可能である。図5.26、図5.27は、設定したモデルの配置を南北軸に対して連続的に回転させ、第一種住居専用地域、第一種高度地区の規制条件に対し、各敷地の3階部分の天井高を地上高8.6mに設定した面でカットし、切断面の面積、即ち3階部分の建築可能面積の変動を示したものである。

図5.28は、対象区域内の実在の街区に対して、位相構造化街区モデルを適用し、斜線制限によって規定される建築可能範囲を求め、建物との対応関係が認識できるように、透過度を加えた技法を用いて半透明な表現をおこなったものである。

これらの実験から、位相構造化街区モデルによって、形態を規定する要件となる各パラメータを操作し、形態規制のシミュレーションを行なうことによる、計画面での期待効果は以下の通りである。

- 現況の敷地形状、道路条件、規制条件を記述したデータモデルによって、選択された街区の現況を一体的かつ、迅速に把握する。
- 共同化パターンや、道路幅員による、敷地形状の変化等を図形的な処理によって判定することによって、これらの整備対応の効果を同時に把握する。
- 形態を規定する要件となる各パラメータの操作により、規制条件の新たな設定や、連続的な変化を行い、規制条件自体の検討、評価を行なうとともに、他の要件との関係を明かにする。

5.4.7 計画支援型システムの課題

計画支援型システムの問題は、都市計画における問題解決の方法が一様でなく、地区の特性や計画の内容、住民の反応等によって多種多様な問題が現実に見えてくる点にある。したがって、定式化が困難な中で、状況に応じた的確な判断をシステム内部でどのように処理していくかという点が課題となる。こうした問題はシステムの自由度とも大きく関わってくる。自由度の高いシステムでは計算機上で構築された作業環境の中で、計画者が実際の操作を通じて計画作業を行いうることができる。システムとしては必要な情報の提供と定められた処理をおこなう機能を用意すればよいが、自治体内部でこうした計画業務、及び計算機の操作の職能を備えた人材の育成が必要となる。またシステムの検討、構築の過程で個々の場面での利用すべき手法、制度等の知識が蓄積されていくことになり、これらを、AIを利用したエキスパートシステムによる活用を図るなど、新たな手法を取り入れた形態に発展させるための方策を取ることが望ましい。

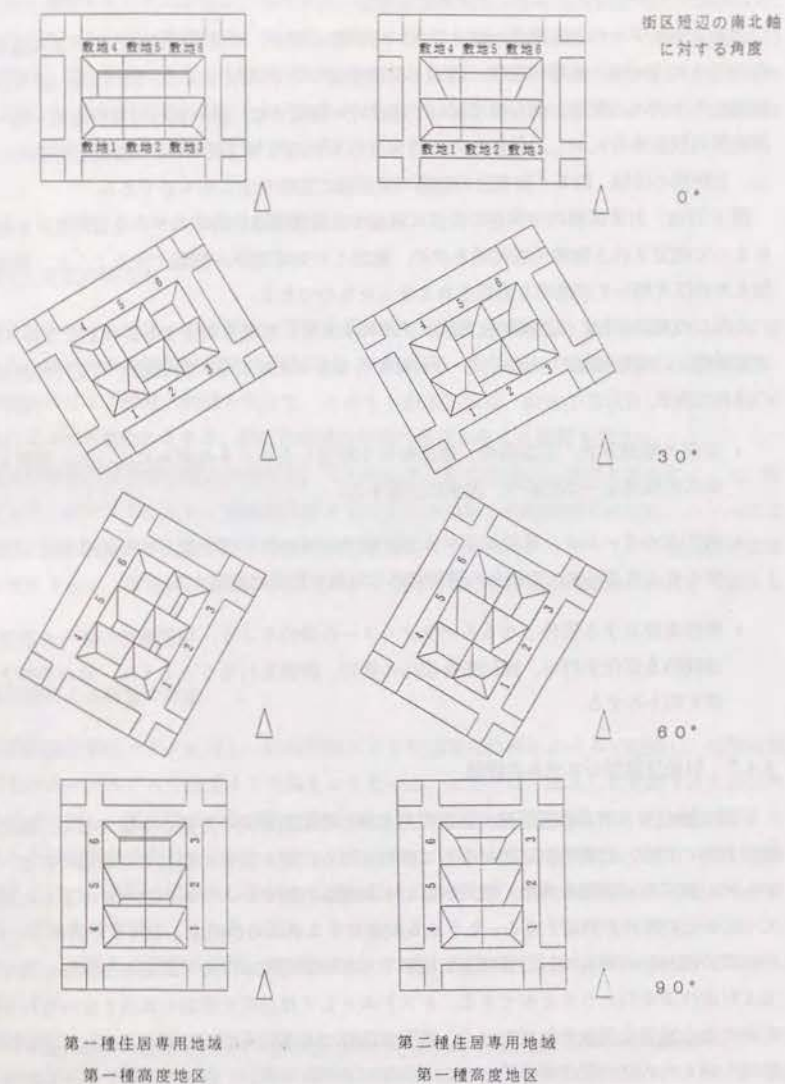


図 5.23: 位相構造化データモデルに対する斜線規制の適用

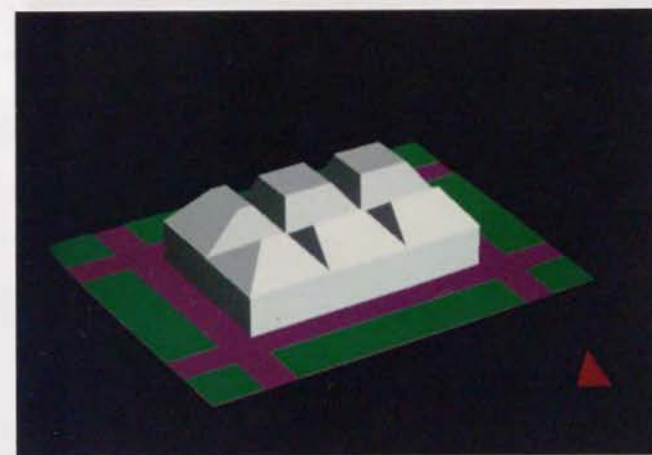


図 5.24: 位相構造化街区モデルによる斜線規制の表現 (1)
(第一種住居専用地域, 第一種高度地区)



図 5.25: 位相構造化街区モデルによる斜線規制の表現 (2)
(第二種住居専用地域, 第一種高度地区)

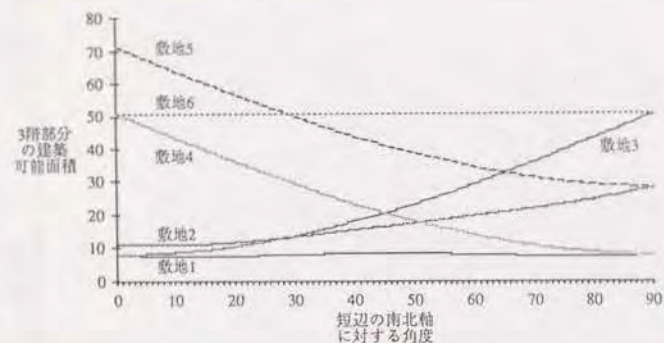


図 5.26: 各敷地の3階部分の建築可能面積の変動(1)

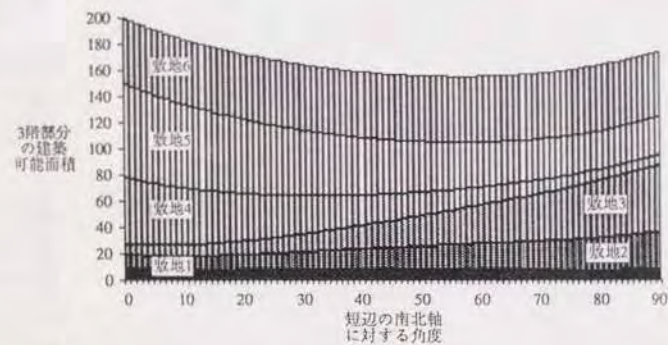


図 5.27: 各敷地の3階部分の建築可能面積の変動(2)

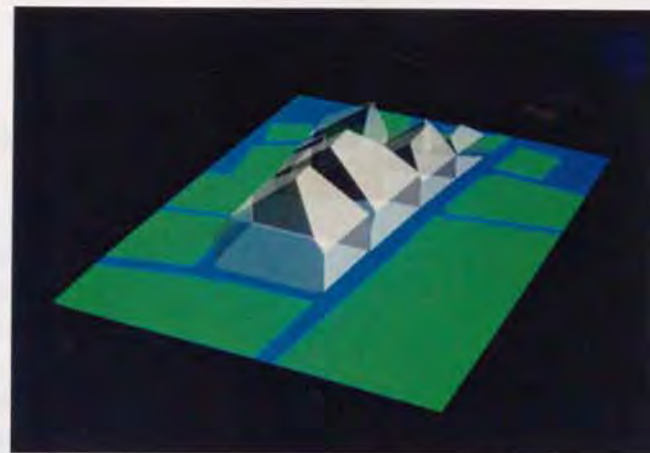


図 5.28: 位相構造化街区モデルによる斜線規制の表現(3)

5.5 まとめ

低層高密度住宅地区現況分析システムと、街区内更新計画支援システムについて、整備計画策定と連動したシステムの検討及び運用の中で、以下の2点があきらかになった。

- 計画における関係主体間の意見調整が迅速に行なわれ、立案プロセスの短縮化が図られた。
- 街区整備の結果創出される住環境評価は客観的指標から導かれるものという認識が各主体間に容認され、大きな立案学習効果がえられた。

都市計画に関わる基礎情報の管理、提供をおこなう都市情報データベースは、本章で提案した2つのシステムの基幹システムとして位置づけられる。したがって、そのベースマップとなる白地図データベース、基礎情報となる都市計画基礎調査結果のデータベース化、敷地情報の整備に対して、行政側の積極的な整備推進が図られることが必要である。また、特定の目的や具体的な計画に対応する形で、情報収集や、計画支援型システムの検討により、今後これらをサブシステム群として配置した総合的な都市情報システムの全体像をめざす必要がある。本章で提案したシステムについては、今後、システム自体の有効性を検証していくとともに、将来的には、各計画プロセスにおいて住民と行政等、当事者間の共通の計画手法へ発展させるための検討を行いたいと考える。

結語

本論文では街区・敷地計画の立案のプロセスの中での形態に関わる情報を中心としてその内容と記述方法について論じ、実用的な計画支援システムの提案をおこなった。ここで各章の総括をおこない、今後の展望を述べる。

第1章では、都市計画に関わる基礎的情報の内容について検討を行った。情報処理技術の発展により、これらの情報は、相互に互換可能になっており、都市情報データベースとして利用を図るため、個々の情報の内容、項目を整理した。その結果、都市計画で定められた都市計画の基礎調査中で行なわれる土地利用現況調査は、土地及び建物の利用実態について全数調査をおこなっているものの、結果として個々の建物、敷地との対応づけが得られておらず、これは白地図データベース、または汎用の地図データベースの活用が、有効に作用する可能性があることを示した。また、縮尺1/2,500レベルの数値化地図の情報量の分析から、対象とした低層高密度住宅地区においては、建物に関するベクトルが総数、総延長とも、最も大きい割合を示しており、基礎情報の取得の面からも利用価値が高いことを示した。

一方で、街区・敷地レベルでの詳細かつ具体的な計画のプロセスの中では敷地、建物個々の属性、形態を必要とし、地図情報に関していえば縮尺1/500以上の縮尺が求められることを確認した。その場合、敷地及び建物に関する情報はおもに登記簿、固定資産課税台帳上から得られるが、これらは形態的な要件の記述を目的としたものでなく、その単位も所有形態に基づくものであるため、現実の土地利用を把握することが困難である点にふれ、街区を単位とした計画の中で、土地と建物の関係からみれば、土地は使用境界に基づいた単位、つまり敷地の情報が必要であり、敷地情報整備の必要性について言及した。

さらに、都市情報データベースについてのレビューから、現在の運用体制は情報の迅速な加工、提供をその主たる目的としているが、概して情報処理技術に比べ利用技術についての具体的な検討が不足している点を課題とし、計画支援型システムへの展望を述べた。

第2章では、複数の基礎情報、地図情報相互の対応関係、街区、建物、敷地に関する面積、数、密度指標、及び形態情報について、情報源間に現われる差についての対照、比較を行った。家屋課税台帳データと住宅地図データとの対応では、家屋課税台帳データの棟数の推定に見られるように、情報間で項目の定義に差があり、目的に応じた加工が必要であることを示した。また、属性データと地図データとの結合については、その記述単位、地理コードの

差により、極めて詳細な照合作業が必要とされた。

次に、街区を単位とした市街地環境に関連する指標の比較を、住宅地区データのベクトルデータと土地利用現況調査の5mメッシュによる集計をもとに行なった結果、街区面積、棟数に関しては、両者の差は許容範囲内にあるが、建物面積については、両者の格差が甚だしく、したがって、建蔽率等の密度指標の算出にも影響を与えることが明らかとなった。

敷地、建物を単位とした情報の比較では、空中写真の建物輪郭線から得られる縮尺1/2,500地図の建物形状データと、主に壁面線の投影により規定される建築面積を家屋課税台帳から推定し、相互の格差を面積差によって示した。さらに、平和の森公園周辺地区において、土地の所有形態に基づく筆界と、使用境界に基づく敷地界の特定を行い、両者の対応関係を検討した。その結果、一筆が一敷地となる関係は、筆数で75%程度を占めているが、総面積では58%にとどまり、反面、一筆を分筆して敷地を構成する関係では、筆の規模が大きく、全体的に筆界に対して敷地界が細分化されている傾向がみられた。また細分化の際に、旗竿型の敷地が構成されるケースが多いことが明らかとなった。同時に、街区内の細街路によって、筆界と敷地界との対応関係が複雑になる例を挙げ、計画遂行上、敷地情報整備の一層の必要性を示した。

第3章では、形態構成要素について、その構成原理を知識ベースとして表現することにより、部材単位での形態要素の構成手法についての検討を行なった。伝統的建造物を例とし、木割書の中で比例関係によって規定される空間の諸条件及び部材の寸法の関係をもとに要素間の位置関係及び構法についてルール化を試みた。その結果、四脚門、主殿の形態の構成を通して、要素間の関係や関係の変化にしたがって、パラメトリックな形態の構成が可能であることが示された。また歴史的町並みの調査報告書にみられるデザインエレメントについての整理をおこなった結果、町並み全体の評価を行なう際に、各要素の形態的な具体性が失われている例が多くみられるとし、要素の構造化による形態要素の複合によるシミュレーションを提案した。

第4章では、形態要素の構造化とその記述手法についての検討を行なった。レイヤー構造で記述された縮尺1/2,500レベルの住宅地図データでは、面的情報としての建物形状データの利用価値は高いが、線的な情報である道路、鉄道、河川等の情報は、間断処理が行なわれておらず、ネットワークとして扱うためには、間断処理を施す必要があることを示した。また、面的な情報を必要とする街区形状を道路等の線情報を補完し、2次データとして作成した。さらに、平面的な建物形状に住宅地図の別記属性から抽出した建物の階数を付加し、各階の用途別現況の表示に対応した地区現況の立体的な表現を行ない、加えて、市街地の景観表現、合意形成の円滑化に対するプレゼンテーション効果の向上を目指し、屋根形態、樹木の生成モデルを記述した。屋根形態については、対象地区の中から抽出した屋根形態のパターンを基に、その形状データを作成し、パラメトリックに建物フレームに付加する技法を提案

した。また樹木については自己相似性を利用した再帰的な生成モデルを作成し、情報の表現レベルに応じた密度を得ることが可能となった。

また、計画立案のプロセスや評価尺度にしたがって、情報がどのように構造化されていくかという点を念頭におき、敷地・道路情報の位相構造化モデルに都市計画、建築基準法がさだめる形態規定要素を付加することにより、計画の手法、実行を含んだモデルの記述をおこなった。

第5章では、前章までの成果をもとに作成したシステムの実例を示し、計画立案プロセスにおけるシステムの運用とその結果について述べた。「低層高密度住宅地区現況分析システム」では、地区現況の把握に必要な情報の一元化と汎用の地図データベースの活用によって、現況調査の効率化を図ることができ、市街地環境についての数値による分析結果をもとに、視覚的に表現する手法を提示した。また「街区内更新計画支援システム」では、街区・敷地計画に適応した情報を作成し、形態規制要件の変更における容積率変化、敷地共同化による容積率変化等のシミュレーションを行なう環境を作成し、その中で、用途地域及び高度地区の変更に伴う建築可能範囲の計算及び表示、道路拡幅、敷地共同化に伴う建築可能範囲の計算及び表示を行なう機能を提供した。またソリッドモデルと結合した街区情報の位相構造化モデルにより、計画プロセスの中で情報を構造化した形態規制の知識表現の応用例を示した。

以上の結果から、市街地における住環境整備計画の支援を目指したシステムの検討によって、市街地環境の評価について、共通の評価尺度に従った結果を、数値、図面、3次元的な表現等を用いて多様な形式で出力を行ない、さらに評価尺度の選択や組み合わせによる変化を表現する機能により、関係主体間の意見調整の迅速化、計画立案プロセスの短縮、住環境評価の客観性に対し、共通の理解を深める学習効果が得られた。

但し、その場合、市街地環境を評価する上で必要となる属性及び形状データについての整備を図りながら、データの各要素それ自体と、要素間の関係を構造化する必要がある。またその際に、既存の1次データは相対的かつ誤りを含むものであるため、必要かつ正しい情報として補完する手法が求められる。これらの要求に対して、本論文で示した情報の利用方法、及び記述方法は妥当であり、実用化に対して十分に応用可能であることが示された。したがって、提案のシステムは、実用化に向けてのひとつの成果であることが確認された。

最後に、実用化に向けての今後の課題と展望を述べる。

本論文で扱った情報は、都市計画に関わる物的な情報に限られており、都市計画において重要な意味をもつ居住者についての情報が除かれている。居住者情報については、その性格上自治体内部でも情報の取扱に慎重であるが、今後、総合的な都市情報システムへの展開の中で、これらの人的情報の積極的利用について、プライバシー保護に関する十分な検討ならびに利用手法の研究開発を行なう必要がある。

また、空間の記述モデルを実態の表現に近づけると、地形についての考慮が必要となる。地形情報はメッシュ単位では得られるが、住宅地図データには原則として、等高線等の地形を記述する情報はふくまれておらず、個々の敷地の高低差などが問題となる街区・敷地を単位とする計画に対応した地形情報の表現については、その情報量、記述方法に関する問題が残されている。したがって、これらを考慮した、より高度な空間の記述モデルの実現が今後の課題となる。

空間の表現について言えば、論文冒頭で述べたように、形態の構成に関して2つの側からのアプローチを試みている。1つは、都市計画の側から、建築基準法に代表される形態を規定する要件に基づいた形態の構成であり、もう1つは、建築の構成要素の関係に基づく形態の構成である。実際の都市空間は、程度の差こそあれこの両者の作用によって形成されているといえる。したがって、両者の融合を図ったモデルによって今後、形態規制そのものの評価を含め、街区・敷地計画に柔軟に対応し、客観的な結果を得られるシステムへの発展を図りたいと考える。

参考文献

- [1] 国土庁計画・調整局, “国土情報シリーズ1「国土情報」”, 大蔵省印刷局, 1986.
- [2] 国土庁計画・調整局, “国土情報シリーズ2「国土数値情報」”, 大蔵省印刷局, 1986.
- [3] 国土庁計画・調整局, “国土情報シリーズ3「国土情報の知識管理」”, 大蔵省印刷局, 1986.
- [4] 国土庁計画・調整局, “国土情報シリーズ4「コンピューターによる国土情報の管理と利用」”, 大蔵省印刷局, 1986.
- [5] 国土庁計画・調整局, “国土情報シリーズ5「国土情報によるビジュアル・コミュニケーション」”, 大蔵省印刷局, 1986.
- [6] 国土庁計画・調整局, “国土情報シリーズ6「地理情報システム」”, 大蔵省印刷局, 1986.
- [7] 坂井利之, “戦略的創造のための情報科学”, 中公新書, 1988.
- [8] 土木学会編, “土木工学ハンドブック”, 技報堂出版, 1989.
- [9] 清水英範, “リモートセンシングをとりいれた地域・都市計画支援地理情報システム”, 東京大学学位論文, 1989.3.
- [10] 高崎正義, “地図学”, 朝倉書店, 1988.
- [11] “神奈川アーバンアトラス「コンピューターマッピングによる都市計画基礎調査解析報告書」神奈川県の市街化と都市基盤整備, 神奈川県都市部都市政策課, 1987.
- [12] 中野区, “生活環境データブック”, 1988.
- [13] 菊岡俱也, “都市・建築の統計調査”, 新建築学大系15「都市・建築政策」, 彰国社, 1984.

- [14] “都市図研究報告書(昭和60,61年度科学研究費補助金特別研究成果報告書 研究代表者 渡辺定夫)”, 1986.
- [15] 国土庁, “国土利用白書 平成元年度版”, 大蔵省印刷局, 1989.
- [16] 石黒徹, “横浜市における都市計画情報のシステム化について”, JACIC 情報 VOL.3 NO.3, pp. 39-43, 1988.
- [17] 日端康雄, “ミクロの都市計画と土地利用”, 学芸出版社, 1988.
- [18] 日本都市計画学会編著, “都市計画マニュアル I 土地利用「2 都市計画区域及び市街地調整区域・地区計画編」”, ぎょうせい, 1986.
- [19] 河中俊, “都市計画行政における都市データの位置づけと展望”, 日本建築学会第11回情報・システム・利用・技術シンポジウム論文集, pp. 301-306, 1989.
- [20] 河中俊, 横山浩, “都市計画基礎調査の項目別実施状況”, 1989年度日本建築学会大会学術講演梗概集, pp. 269-270, 1989.
- [21] “東京都土地利用現況調査事業要綱・要領”, 東京都都市計画局地域計画部土地利用計画課, 1986.5.
- [22] 藤原勇喜, “公図の研究”, 大蔵省印刷局, 1987.
- [23] 桑原公德, “地籍図”, 学生社, 1976.
- [24] 自治省固定資産税課編, “固定資産評価基準解説(土地篇)”, 財団法人地方財務協会, 1983.
- [25] 城丘優, “地籍情報管理システム—ランドマン”, PIXEL, pp. 139-145, 1989.5.
- [26] 中村英夫, 坂本貞, 本田格, “わが国における地積調査の現状と課題”, 日本不動産学会誌 第2巻第4号, pp. 58-70, 1987.
- [27] 道路法研究会編著, “道路法解説”, 全国加除法令出版, 1984.
- [28] 土田旭, “わが国の市街地の特質と計画課題”, 新建築学大系 19「市街地整備計画」, 彰国社, 1985.
- [29] 岡村勝司, “大都市の住宅市街地形成過程における高密度化現象とその制御方策に関する研究”, 学位論文, 1980.8.

- [30] 日本コンピュータグラフィックス協会, “コンピュータマッピング入門”, 日本経済新聞社, 1988.
- [31] 古瀬勇一, 大島直明, “名古屋地区における地図情報システム(GIS)の最新動向”, PIXEL, pp. 101-105, 1989.7.
- [32] 建設省国土地理院, “デジタルマッピング”, 鹿島出版会, 1989.
- [33] 高田哲一, “住宅地図作成システムと住宅地図データベース”, 都市計画 No.157, pp. 32-34, 1989.
- [34] 林秀美, “住宅地図データベースの可能性”, 日本建築学会第11回情報・システム・利用・技術シンポジウム論文集, pp. 352-355, 1989.
- [35] ゼンリン, “Zmap-PC 地図情報利用システムユーザーズマニュアル”, 1989.
- [36] 忠末裕美, 南部世紀夫, 新井洋史, 太田貴之, 金子健, 小出治, “オートディジタイザーを利用した道路ネットワーク化処理と避難シミュレーションへの応用”, 日本建築学会第11回情報・システム・利用・技術シンポジウム論文集, pp. 253-258, 1989.
- [37] 南部世紀夫, 忠末裕美, 新井洋史, 太田貴之, 金子健, 小出治, “戸別延焼シミュレーションとその立体的表現について”, 日本建築学会第11回情報・システム・利用・技術シンポジウム論文集, pp. 253-258, 1989.
- [38] 建設省大臣官房情報管理室監修, “地理的情報システムの方法”, 日本地図センター, 1975.9.
- [39] 建設省, “都市情報データベース UISH”, ケイブロン出版, 1987.
- [40] 久米良昭, “都市政策情報システム(UISH)とその展開について”, アーバンインフラ・テクノロジー推進会議第1回技術研究発表論文集, pp. 343-350, 1989.
- [41] “都市計画基礎調査の手引き 実施要項編”, 神奈川県都市部, 1985.3.
- [42] “都市計画基礎調査の手引き 参考資料編”, 神奈川県都市部, 1986.3.
- [43] 越沢明, “都市計画法第6条の基礎調査について”, 都市計画 No.139, pp. 83-85, 1989.
- [44] “都市情報システム開発報告書—都市情報システム活用の方角—”, 神奈川県都市部都市政策課, 1986.3.
- [45] “東京都都市計画地図情報システム開発調査報告書”, 東京都都市計画局, 1989.3.

- [46] 佐藤健, “千葉県における都市計画データベースシステム”, アーバンインフラ・テクノロジー推進会議第1回技術研究発表論文集, pp. 317-324, 1989.
- [47] 横浜市都市科学研究所, (株)社会調査研究所, “市政・地域・情報システム調査報告書”, 1981.3.
- [48] 坂下裕明, “横浜市都市計画情報提供システム MAPPY”, PIXEL, pp. 87-92, 1989.7.
- [49] 腰塚武志, “都市計画にとって都市情報とはなにか”, 日本都市情報学会第3回全国大会予行集, 1988.
- [50] 福井秀夫, “都市と高度情報化”, 日本都市情報学会学会誌第1巻第1号, pp. 23-35, 1988.
- [51] 石川甲子男, “地図情報システムの現状と課題”, 日本都市情報学会学会誌第1巻第1号, pp. 74-84, 1988.
- [52] 中村英夫, “国土調査: 地域の調査と分析 新体系土木工学 50”, 技報堂出版, 1988.
- [53] 横山浩, 池田禎男, “都市計画 (I) 土地利用 新体系土木工学 55”, 技報堂出版, 1988.
- [54] 太和田亨, “アメリカの GIS の現状”, PIXEL, pp. 169-170, 1989.2.
- [55] 太和田亨, “GIS の今後の課題”, PIXEL, pp. 169-170, 1989.3.
- [56] Ronald F. Abler, “A Report on GIS Fever: Recent trends in Geographic Information Systems in the United States”, NICOGRAPH'88 Seminar-4 資料, 1988.
- [57] P. A. Burrough 著, 安仁屋政武, 佐藤亮訳, “地理情報システムの原理”, 古今書院, 1990.
- [58] 国際航業, “中野区土地利用等集計業務作業概要報告書”, 1987.6.
- [59] 岡部篤行, 四茂野英彦, 金子忠明, “建ぺい率推定法の作業量と精度”, 日本都市計画学会昭和59年度学術研究論文集, pp. 265-270, 1984.
- [60] 久保幸夫, “地図データベースをめぐって”, PIXEL, pp. 82-86, 1989.7.
- [61] 腰塚武志, “棟数密度による有効空地の推定”, 日本都市計画学会1989年度学術研究論文集, pp. 337-342, 1989.
- [62] 久保幸夫, “都市計画と地理情報処理”, 都市計画 No.157, 1989.
- [63] 上野晴樹, “知識工学入門”, オーム社, 1985.

- [64] 森田慶一訳注, “ウィトルウィウス建築書”, 東海大学出版会, 1969.
- [65] 相敦真次郎, “パラディオ「建築四書」注解”, 中央公論美術出版, 1987.
- [66] James S. Ackerman 著, 中森善宗訳, “パラディオの建築”, 彰国社, 1979.
- [67] 太田博太郎, 伊東要太郎, “匠明”, 鹿島出版会, 1985.
- [68] 伊東要太郎, “匠明五巻孝”, 鹿島出版会, 1985.
- [69] 大須賀館雄, “知識工学講座1 知識情報処理”, オーム社, 1986.
- [70] “日本語 VAX OPS5 リファレンスマニュアル”, 日本デジタル・イクイップメント, 1986.
- [71] 篠崎道彦, 渡辺定夫, 山田学, “木割法に基づいた建築設計シミュレーション (都市設計エキスパートシステムへのアプローチ)”, 昭和61年度日本建築学会大会学術講演梗概集, pp. 213-214, 1986.
- [72] 出口敦, 篠崎道彦, 渡辺定夫, 山田学, “伝統的木造建造物維持管理方法の研究 (文化財空間管理情報の研究・その1)”, 昭和62年度日本建築学会大会学術講演梗概集, pp. 275-276, 1987.
- [73] 篠崎道彦, 渡辺定夫, 山田学, “伝統的木造建造物構法の知識表現に関する研究 (文化財空間管理情報の研究・その2)”, 昭和62年度日本建築学会大会学術講演梗概集, pp. 277-278, 1987.
- [74] 篠崎道彦, 山田学, “伝統的木造建造物工法知識ベースのCADへの展開”, 日本建築学会第10回電子計算機利用シンポジウム論文集, pp. 313-318, 1988.
- [75] 篠崎道彦, 山田学, “伝統的木造建造物構法知識ベースに関する研究”, 東京大学工学部総合試験所年報第47巻, pp. 295-300, 1988.
- [76] 加藤能治, 新井聡, 渡辺仁史, “木造軸組構法における設計援助システム部材選定エキスパート・システム”, 日本建築学会第9回電子計算機利用シンポジウム論文集, pp. 289-294, 1987.
- [77] 加藤能治, 渡辺俊, 渡辺仁史, “木造建築の知識データ・ベースに関する研究”, 日本建築学会第10回電子計算機利用シンポジウム論文集, pp. 265-270, 1988.

- [78] 位寄和久, 中島高史, “Prolog による建築設計のための建築知識ベース (建築部材構成の知識表現と CAD システムへの応用)”, 日本建築学会第9回電子計算機利用シンポジウム論文集, pp. 295-300, 1987.
- [79] 彦根市教育委員会, “彦根の町並 伝統的建造物群保存地区対策調査研究報告書”, 1976.
- [80] 京都市都市計画局, “嵯峨野鳥居本 町なみ調査報告”, 1976.
- [81] 京都市計画局, “鞍馬 町なみ調査報告”.
- [82] 甘木市教育委員会, “秋月城下町伝統的建造物群保存地区対策調査計画報告書”, 1980.
- [83] 弘前市教育委員会, “弘前の町並 (II. 仲町地区の住戸現況と修景計画) - 弘前市伝統的建造物群保存地区 -”, 1978.
- [84] 弘前市教育委員会, “弘前の町並 (III. 市内に残る武家屋敷の現況 - 第1集 -) 伝統的建造物群保存地区”, 1980.
- [85] 弘前市教育委員会, “弘前の町並 (IV. 武家住居遺構とその変遷の概要) 伝統的建造物群保存地区”, 1981.
- [86] 孟令強, “歴史的市街地保全のための計画方法論に関する研究”, 東京大学修士論文, 1987.
- [87] 文化庁, “歴史的環境保全市街地整備計画調査報告書”, 昭和53年度国土総合開発事業調整費, 1978.
- [88] 文化庁, “歴史的環境保全市街地整備計画調査報告書”, 昭和53年度国土総合開発事業調整費, 1979.
- [89] 建設省, “歴史的環境保全市街地整備計画調査”, 1978.
- [90] 榎原市, “榎原市今井町伝統的建造物群調査報告書 (歴史的環境保全市街地整備計画調査報告 III)”, 1980.
- [91] 榎原市, “榎原市今井町伝統的建造物群調査報告書 (歴史的環境保全市街地整備計画調査報告 IV)”, 1981.
- [92] 篠崎道彦, 渡辺定夫, 山田学, “歴史的市街地における敷地・建物形態知識ベースに関する研究 (文化財空間管理情報の研究・その3)”, 昭和63年度日本建築学会大会学術講演梗概集, pp. 23-24, 1988.

- [93] 穂鷹良介, 佐藤秀人, “統計データベースの設計と開発”, オーム社, 1988.
- [94] 西茂野英彦, “地理情報のデータベース”, *bit*別冊「計算幾何学と地理情報処理」, pp. 200-203, 1986.9
- [95] 西口学, “電子住宅地区による地区診断システムの開発のための基礎的研究”, 京都大学卒業論文, 1989.
- [96] ESRI, “ARC/INFO Users Guide”, 1988.
- [97] Maxine D. Brown 著, 藤野勝訳, “PHIGS”, 日経 BP 社, 1988.
- [98] 日本図学会, “CG ハンドブック”, 森北出版, 1989.
- [99] Benoit B. Mandelbrot 著, 広中平祐監訳, フラクタル幾何学, 日経サイエンス社, 1985.
- [100] 本田久夫, “樹木の分岐”, 別冊「数理科学」形・フラクタル, pp. 75-80, 1986.
- [101] 国際航業, “中野区都市情報システム調査検討業務報告書”, 1987.
- [102] 篠崎道彦, 渡辺定夫, 山田学, 岩田司, 出口敦, “住環境整備計画におけるまちづくり情報システムに関する基礎的研究”, 日本建築学会第11回情報・システム・利用・技術シンポジウム論文集, pp. 271-276, 1989.
- [103] 中野区都市環境部, 防災都市計画研究所, “中野区平和の森公園 (旧称中央防災公園) 周辺都市防災不燃化促進計画調査報告書”, 1989.
- [104] 中野区, 都市環境研究所, “平和の森公園周辺地区の木造賃貸住宅地区 (総合) 整備事業の現況調査”, 1989.
- [105] 中野区, 都市環境研究所, “平和の森公園周辺地区の木造賃貸住宅地区総合整備計画報告書”, 1989.
- [106] M. Shinozaki, “Urban Planning CAD System for Simulating Residential Environment”, IFHP Chiba Congress proceedings, 1989.
- [107] 篠崎道彦, 渡辺定夫, 山田学, 出口敦, “都市計画情報の統合化による計画シミュレーション手法の研究”, 日本建築学会第12回情報・システム・利用・技術シンポジウム論文集, 1989.
- [108] 中野区都市計画室, (株) 社会開発センター, “まちづくり情報システムによる計画支援方法の検討報告書”, 1990.

