

**投稿論文 (和文)**  
**PAPERS**

# 開発許可行政支援のための知識ベースシステム パイロットモデル

枝村俊郎\*・川井隆司\*\*・中川哲以\*\*\*

都市計画法にもとづく開発許可業務を支援する知識ベースシステムのパイロットモデルを開発した。システムの構築に際しては開発許可に係わる複雑な問題解決に対して効率的に対応し、処理すべく、黑板モデル推論機構をシステムの基本構成に採用した。また過去の許可事例のうちいわゆる基準くずれをデータベース化し、事例推論を行うようになっている。これによって実務処理の流れに対応し、その全体を包括するシステムの構築が可能となることを示した。

**Key Words** : urban planning law, development control, knowledge-based system, black-board model, case based reasoning

## 1. はじめに

開発許可に関する処分の判断は、都市計画法をはじめとする法律、政令、省令や都道府県レベルで制定される各種基準の適切な解釈と適用によって行われる。さらに開発許可行政の現場では法規定の精神に沿って各種基準、規定を拡張解釈して開発や建築の申請に対する判断を行わなければならないケースもある。このため一般に、開発許可行政の実務担当者には、開発許可に関する専門的な知識と豊富な実務経験が要求される。本研究では開発許可業務関係者の支援を目指した知識ベースシステムの開発を行う。

われわれの意図するシステムの応用の可能性についてはいろいろな局面が考えられるが、ここでは2例を挙げよう。開発許可審査の申請受理、出先機関における審査、本庁における審査、開発審査会の議決という長い過程を経る事務処理の流れの中の早い段階で、このようなシステムの完成度の高いものが操作され、申請者が審査結果の見透しを得ることができるならば、現在最終結果を知ることができるまで長期間待たされる申請者にとって大きい福音であろう。あるいは本論文6.で扱っているいわゆる開発審査会の審査事例に関する事例推論システムのみでも実用化されれば、いわゆる特例あるいは提案基準くずれについて、審査担当者あるいは審査会の判断の恣意性を防ぎ、安定性が確保され、また担当者の事務負担を軽減することが期待される。

次に、本論文の意図するところとその取り扱う範囲、あるいはその限界をシステム構成の観点から概説する。

本研究においても、一般のコンサルテーションシステ

ム、あるいは法律関係のエキスパートシステムと同じように、知識表現の基本としてはプロダクションルールを用いている。しかし都市計画法はいくつかの条文とそれに付随する政令、通達、県の運用基準等があり、これらの多数のルールとして表現される知識ベースを効率的に動作するよう構成しなければならない。本論文において新規性を主張したい第1点は、システムを事務処理の流れと役割に応じて分割した部分システムからなるものとして構成し、これらの部分システムにさらに黑板モデルを適用することによってシステム構成の明確化と法令等の相互参照行為の効率化を図ったことにある。つぎにその第2点として、あるいはもっとも主要な点として、都市計画法34条10号ロ(都市計画法施行令36条1項3号ハにおける建築許可においても同等、以下とくにと断らない)における開発審査会の裁量にまかされている許可に関して、過去の事例を蓄積しこれに事例推論手法を適用したことである。すなわち、法34条10号ロの適用について、一般に各都道府県は、特例措置基準、提案基準をもうけて、その審査の迅速化、判断の安定性を得ようとしているが、実際にはさらにこれらの基準を完全には満足しなくてもこれらを緩く解釈するいわゆる基準くずれによる許可がしばしば行われている。これこそ開発許可の裁量をもっとも大きく行使されている部分といえよう。この場合審査会の基準にさえ明確に表現されない付加的事由によって許可が行われているのであり、このような事例を蓄積し分析する事例推論によって、処分の不安定性を防ぎ、またその予測を可能にすることが期待できる。

以上の2点が本論文の主要な特色であり、論述もほとんどこれに費やされる。ほかに、開発許可行政支援において必要となる文章表現、または図解表示による解説機能、あるいは法29条、34条の判断において建築物の用途判断に用いられる日本産業分類の検索におけるフレ

\* 正会員 工博 摂南大学教授 神戸大学名誉教授  
(〒572 寝屋川市池田中町17-8)

\*\* 正会員 博(工)流通科学大学助教授

\*\*\* 正会員 工修 松下興産(株)

ムの使用、またこの場合に必要となる辞書機能等についても簡単に触れる。ただし当然のことながら、システム内において一般的なルールによって処理される事項も多く含まれているが、このことについては目新しいものではなく、本論文でとくに述べることはしない。また通常のエキスパートシステムにおいて常識とされる事項についても記述は省略する。なお開発許可業務において一つの重要な条文である宅地水準を確保するための法33条に関する判断は、われわれのシステムにはまったく含まれていない。同条は、土地利用に関する判断、土質工学に関すること等それぞれ個別の技術的内容のものであり、現在のわれわれの主要な関心事である法律及びその運用のコンピュータ内での表現というシステム開発の興味の対象外とした。これらはその相当部分を別個のシステムとするか、部分的に本システムに組み込むかについて別途検討を要する事項であろう。われわれの対象とした法4条、29条、34条関連についても、現段階では完全に全体をカバーするものとはなっていない。たとえば事例推論手法については特例措置基準の戸建て住宅、宗教施設のみが完成している。辞書変換機能についてもごく一部を例示的につくったにとどまっている。この意味において、今のところこのようなシステムの可能性を示すパイロットシステムの段階にとどまっているといえよう。なおこのようなシステムの意義は、実務担当者の判断を容易にするようその業務の支援をするのが目的であり、完全に人間にとってかわるものと考えているわけではない。

本システムは、ソニー製のワークステーションNEWSをハードウェアとしてUNIX上で構築する。用いたツールは、CSKにより開発された知識情報処理システム構築支援ツールXPT2である。XPT2は、prologをベースとしているが黒板モデル推論を行うための特殊な関数とグラフィック機能をも備えている。フレームの構築も容易であり、現在のわれわれの要求に合致したツールであると判断した。本ツールのユーザとシステムとのやり取りは、すべてxウィンドウ上で実現され、マウス機能にも対応している。また、発言者、黒板の設定や質問画面、推論結果の出力画面の構成などはシステム設計者の構想にしたがって自由に設定できるというのも特徴とされている。本研究においてもこれらの機能を十分活用した。

## 2. 法律分野、都市計画分野への知識工学手法適用の既往研究

わが国においても法律分野への知識工学手法の適用研究としてエキスパートシステムの開発の例はかなり多い<sup>1)</sup>。田村は建築基準法のルールを拡張フレームで表現し、設計案が規準を満たしているかどうかを判定するシ

ステムを開発した。吉野は、法的推論をメタルールとして形成化し、契約関係や訴訟関係のシステムの開発を行っているが、それらは試作段階である。水谷らは、特許法の論理式による表現を試み、その論理式を用いたprolog言語によるシステムを開発した。新田<sup>2)</sup>らは特許法を拡張prologとオブジェクトで表現した相談システムを開発した。このシステムは特許法の学習者の援助を目的としている。清水<sup>3)</sup>は、相続税法の知識ベースを格構造文法により表現した。池田は、身分法や相続税法の知識ベースをprolog言語によって作成した<sup>1)</sup>。小松は、プロダクションルールによる税法の知識ベースを開発した<sup>1)</sup>。

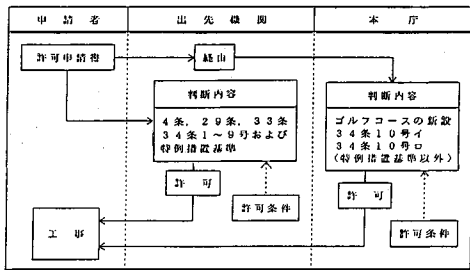
しかしこれらの研究では以下の問題点が挙げられる。

- ①問題解決を効率的に行うための推論機構の提案がなされていない。
- ②法律分野の現実の問題解決では、過去の判例、事例を必要とするケースが多いにもかかわらず、事例をもちいた問題解決法がこれらのシステムでは実現されていない。
- ③ユーザの入出力部や結論画面などが整っているシステムは少なく、ユーザインターフェースの部分に改良の余地があるようである。

都市計画分野において本研究に直接関連のある研究として挙げられるものに、I. G. Cullen<sup>4)</sup>、M. Leary<sup>5)</sup>、A. R. Bachillerらの英国の開発規制に対するものがある。M. LearyとA. R. Bachiller<sup>6)</sup>は開発規制における専門家の知識構造について論じている。彼らのシステムは単純なルールの並列であり、対話形式のものであって、システムとして格別工夫のあるものではない。わが国においては建築規制に関するシステムの開発例はあるようであるが、一般にプロトタイプレベルのものが多いようである。法的規制をも考慮した土地開発あるいは利用企画に関する研究としては、小沢他<sup>7)</sup>による最適土地利用企画、今野<sup>8)</sup>による造成計画システムがあるが法的規制に関する部分はごく概略的なものようである。これらは本研究のように開発規制について焦点をあわせ、手法的にも協調推論、事例推論手法を用いたものではない。

## 3. 開発許可行政の概要

都市計画区域内における市街地のスプロールの抑制と宅地に一定の水準を確保させる目的をもって、都市計画法において開発許可制度が制定されている。この制度は都市計画区域内で行われる開発行為、建築行為に対する規制であり、現在開発許可行政は都道府県及び政令指定都市単位で実施されている。そしてこれら各行政機関では開発許可行政を適切に遂行するため、国が制定する法律、政令、省令、通達及びそれをもとにした制度運用のためのより詳細で具体的な運用基準などを独自に制定し



図一 開発許可行政における実務処理

ている。

各行政機関において開発許可の判断を下す行為(処分)は出先機関と本庁で分担される。出先機関とは県の土木事務所等である。

出先機関が取り扱う開発許可は主として都市計画法第29条および34条のうち審査会の判断に委ねられているものを除く開発行為の処分である。本庁では主として開発審査会の議に付す案件の事務処理を行う。

とくに開発行為の判断で困難になるのが市街化調整区域内における開発行為、建築行為である。これは市街化調整区域が本質的に市街化を抑制すべき区域であるため、許可される行為が限定されるためである。しかし都市計画法では何等かの理由によって市街化区域内での開発が不適当であると認められる開発行為、建築行為については都市計画法29条などに合致しなくても開発審査会の議を経て許可できることになっている(都市計画法34条10号ロ)。これに関して兵庫県では事務の円滑化と審査基準の明確化のために提案基準、特例措置基準が設けられている。提案基準とは本庁で判断してかならず審査会に付議しうる内容を示すものであり、特例措置基準は本来審査会の判断を仰ぐべきものであるが、すでに許可事例を重ねたものであって、出先機関にその処分を委任し審査会の事後承認を得るものをいう。

図一に、兵庫県における開発許可に関する行政事務のフローを示す。

#### 4. システム構築のための問題解決手法

##### (1) 知識表現の一般的手法

法律コンサルティングシステムにおいて法律の条文は条件部、結論部というようなIF-THEN形式のプロダクションルールで表現されるのが普通の手法であり、本システムでも基本としてこれを採用する。ただしこの場合法律条文は一般に一般的、抽象的表現で記述されているから、これを現実に発生する具体的な事実と抽象度を一致させねばならない。このため法律上抽象度の高い幅のある言葉を具体的な言葉に変換しておく。また法29条、34条の適用においては建築物の用途の判断に日本産業分類が用いられるが、その表現にはフレーム形式

を用いる。また本研究の特色のひとつである事例推論においてもフレーム形式を用いる。これらについては後で詳述する。

##### (2) 黒板モデル推論機構の採用

現実に近い推論機構でかつ効率的な支援システムを構築するためには以下の点に着目すべきであろう。

①法律、政令などを主な知識源とするため、法律の特性に合致したシステムにする。すなわち、法律の各条文間において規定されている内容が重複していないこと、換言すれば各条文間の規定内容の独立性が明確であることを考慮する。

②開発許可の判断には、都市計画法などの国が規定したものから各都道府県及び政令指定都市ごとに規定する運用基準等まで幅広い規定を参照した上で結論を出さねばならない。よって記述レベルの異なる知識を一つのシステムにまとめてしまえば推論を行う際に推論速度が低下することが予想されるため、記述レベルの異なる知識ごとに独立したシステム構成を行うことが効率的であろう。

③各知識ごとの特徴を生かしつつ、知識の関連性を保持したシステムを構成するためには、システム内の推論手続きの制御を専門的に行うためのルールすなわちメタルールが必要である。

以上より、われわれの場合、判断基準レベル及び判断内容の異なる知識を独立した知識ベースとして捉え、それら複数の知識ベースを用いて協調的に問題解決を行うことが適切と考えられ、いわゆる協調型問題解決の枠組みが有効であると考えた。このような場合に適当な知識工学手法として黒板モデルがある。黒板モデルによれば、知識ベースシステムにおいて多数のルールに基づく推論を行うとき、記述性、実行効率がともに低下するのを防ぎ、プロダクションシステムの特徴を生かしつつ、知識及び処理の分業化による効率的な記述性、実行性のもとで大規模な推論を実現することができる。黒板モデル推論機構は、推論すなわち問題解決の過程を会議という概念で捉える。黒板モデルにおいては以下のものが設けられる。

- ①会議の中で役割、任務を分担し問題解決に寄与する複数の発言者
- ②その発言者たちを指揮して、問題解決を目指す議事進行役の議長
- ③議事の内容を確認するための共通の記憶領域である黒板
- ④発言した発言者を記述する特別な黒板である発言者リスト

今の場合、発言者には法律の条文等が該当し、議長は条文などの参照順を指示するメタルールということになる。

(3) 事例ベース推論の適用

法律解釈のための知識源には、大きく法令文と事例の2つがある。事例は、一つの法律解釈を示すものであり、同時に判断予測の材料となる。状況が類似する問題の判断結果は類似のものになることが予測されることから、判断を問題の状況記述の関数として考え、以前の判断例から類推によって判断予測を行うことも考えられる。このような場合過去の事例を用いてデータベースを構築しそれによって事例推論<sup>9)</sup>を行うことが考えられよう。

われわれの場合、都市計画法34条10号口における審査会の特例措置基準、提案基準の運用において、基準には完全に合致しなくても、法の精神に沿ってこれらを緩く解釈し許可するいわゆる基準くずれによる許可がある。基準くずれは当然ルール表現された各基準には適合しないが、これら許可されたくずれ案件をデータベース化して集積し、これから類推して基準に完全には合致しない新しい案件の処分の判断予測を行うことが考えられよう。

5. システムの構成

(1) 全体構成

本研究においては、提案する知識ベースの推論効率、実用性を考慮し、知識ベースの分割を行う。3. で述べたように、開発許可業務における許可レベルには大きく分けると、土木事務所などの出先機関が処理するものと本庁が処理するもの（審査会提出議案等）とがある。

したがってこのシステムにおいても開発許可レベルに対応すべく、出先機関などが処理する申請案件を扱う窓口知識ベース（窓口KB）と、本庁が処理する申請案件を扱う本庁知識ベース（本庁KB）とに分割構築する。

また、本システムは線引き都市計画区域内を対象地域として都市計画区域内の開発行為、建築行為を取り扱うシステムであるため、推論の前処理として申請案件が都市計画区域内かどうかを明確にする必要がある。よって本システムでは、この前処理を行うための知識ベースも別に用意しておく。

以上、前処理を行う知識ベースと「窓口KB」、「本庁KB」、ユーザインターフェース、及びデータベースを統合させたものがわれわれのシステムである。図-2にシステムの構成を示す。

(2) 解説機能

このような法律を扱うシステムでは、ユーザインターフェースにおいて、そこで使用される用語の定義等についての十分な説明機能を備えることが利用上有効であると考えられる。

しかしウインドウ上に表示される質問、あるいは説明は一般には文章で説明されるが、なかには文章ではその内容の表現が難しいものがある。例えば都市計画法34

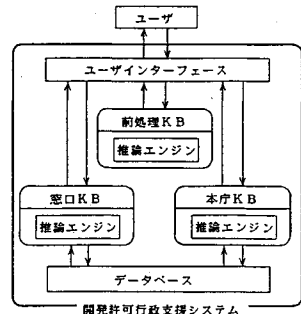


図-2 システムの構成

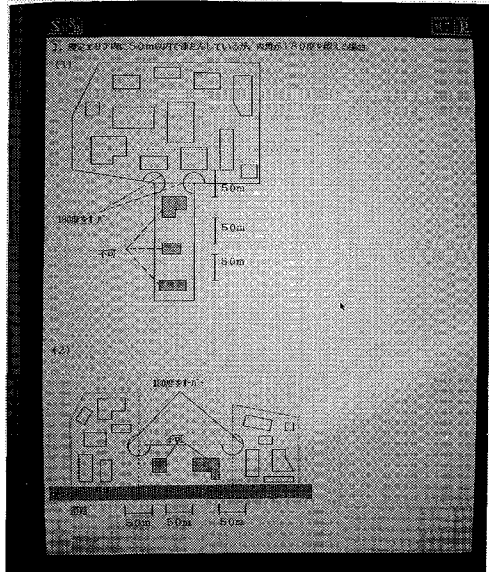


写真-1 既存集落内の定義を示す図解例

条10号口の運用における兵庫県特例措置基準との関連において、開発許可を申請する土地が既存集落内にあるかどうかを判断しなければならない場合、「既存集落内」とはどのような地域を指すかは兵庫県の運用基準においては図解によって示されている。

本システムにおいては、要求に応じグラフィック機能を用いて、ディスプレイ上に図解表示できるようになっている（写真-1）。

(3) 各部分システムの内容

本支援システムでは申請対象開発区域地名をまず入力する。

a) 前処理 KB (Knowledge Base 以下同様)

開発申請地の区域属性を判断するための知識ベースである本知識ベースでは、発言者「区域判定」によって、開発申請地が線引き都市計画区域内であるかどうかの判断が行われる。申請地がシステムが扱う対象区域内の場合、「窓口KB」へ会議を行うように指令する。

開発区域が都市計画区域外である場合はその旨表示し

て終わる。

b) 窓口 KB

本知識ベースの発言者は、都市計画法をはじめとする法令条文を主な知識ベースとして持っている。本知識ベースでは、以下5名の発言者のほかにシステム内の推論を操作し制御するための議長として「窓口審査担当者」を持っている。発言者「4条規定」、「29条規定」、「34条規定」はそれぞれ都市計画法第4条、第29条、第34条の条文内容の判断（関連政令、省令、運用基準を含む）をプロダクションルールによって行う。発言者「産業分類」は都市計画法29条2号、34条1号において予定建築物の用途すなわち事業所や店舗の業種により許可、不許可の判断を行わなければならないときに発言する。この判断は日本産業分類によって行われることになっている。われわれはこの産業分類の最上位に「産業分類」という項を設定し完全なトリー構造とした。各々の業種を1オブジェクトとして扱い、上位または下位のオブジェクトの関係の間に上下関係を結ぶ（スーパー・サブ関係またはクラス・インスタンス関係）。さらに属性として許可業種規定条文をもたせる。都市計画法で開発の許可、不許可を定めている業種よりも上位の分類においては、判断が不可能なので「未定」とし、「許可」、「不許可」を定められている業種は、それを規定している29条2号、34条1号などの都市計画法該当条文名をオブジェクトの属性値としてもたせる。最上位のオブジェクト「産業分類」にメソッドとして下位のオブジェクト、上位のオブジェクトをそれぞれ検索するメソッド、許可業種規定条文の値を獲得するメソッドの3つをもたせる。これによりユーザはどの入力レベルからも結論に到達できる。さらに判断すべき業種がどの分類か分からない場合、例えば農機具販売が農林漁業関連施設として考えるのか、また一般小売業として捉えるのかといった場合が起こる。八百屋と呼ばれる業種は産業分類では「野菜、果物小売業」となっている。このような問題に対しては辞書変換機能をもたせることによって解決する。「八百屋」、「やおや」、「野菜販売」、「野菜小売業」などが入力されると「野菜、果物小売業」と判断される。ただし開発の現段階では公益的施設（日常生活に必要な物品の販売店等）、農林漁業施設のみについてこの機能をもたせている。

発言者「関連法規」は、申請案件が開発許可行政の範ちゅうでないものに対して、ほかにどのような法律、法令が関連するのかの判断をプロダクションシステムによって行う。このシステム内において結論が得られず、「本庁 KB」に渡すべき事例と判断された場合、次の「本庁 KB」が起動される。それ以外の場合はここで処理が終了し、判定結果が出力される。

c) 本庁 KB

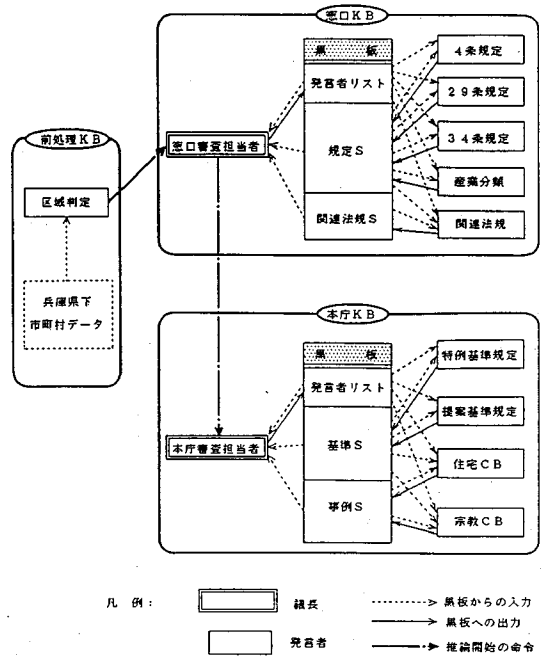


図-3 各知識ベースの構成と関係

本知識ベースでは、都市計画法34条10号ロに該当する市街化区域内の開発行為、建築行為のうち例外的に許可される開発行為、および都市計画法43条、同施行令36条1項3号ハに該当する建築行為についての判断を行う。本知識ベースにおいても「窓口KB」同様に議長として「本庁審査担当者」を設けている。発言者「特例措置基準規定」は、申請案件が特例措置基準に該当するかどうかの判断をプロダクションシステムによって行う。この判断は兵庫県の実務においては、出先機関によって行われているが、我々はシステム設計上ここに配置した。また特例措置基準に該当しない案件については、過去の開発審査会で特例措置基準に完全には合致しないがなんらかの理由でこれを緩めて許可されたもの、すなわち特例措置基準くずれとして扱われた行為に該当する可能性があるかどうかの判断を行う。発言者「提案基準規定」は同様に提案基準に関する判断をプロダクションシステムによって行う。発言者「住宅CB (Case Base, 以下同様)」は、特例基準規定の結論によって申請案件が特例措置基準くずれの可能性があるかと判断されたとき、議長である「本庁審査担当者」の指名によって過去の審査会で特例措置基準くずれとして扱われた住宅に関する事例ベースを参照し、開発行為及び建築行為に関する処分の判断を行う発言者である。本発言者には、事例ベース推論が用いられる。同様、発言者「宗教CB」は、宗教施設に関する基準くずれの事例ベースを参照することによって開発行為及び建築行為に関する処分の判断を行う。

以上、開発許可知識ベースシステムの発言者は、2名の議長と10名の発言者の計12名によって構成される。各々の発言者はそれぞれの専門分野の知識をその知識の特性を生かした表現形式で保有している。

また、「窓口KB」、「本庁KB」において設定する黒板に関しても同様に各知識分野ごとにセクション分割することが適切である。本システムでは、法令条文、運用基準などを知識としてかつ発言者のセクションと事例参照を行う発言者のためのセクションを設ける。

図-3に各知識ベースの黒板モデル推論機構と知識ベース間の関係を示す。なお図-3の黒板内の「規定S」や「基準S」などのSはセクション(Section)であることを示す。

## 6. 本庁知識ベースにおいて用いられる事例推論システム

### (1) 概説

本章では本支援システムの最大の特徴である基準くずれの取扱いに対する事例推論について詳述する。

過去5年間に於いて開発審査会において特例措置基準に該当した開発許可、建築許可の両者合計件数は、住宅132、工場65、宗教施設55、事務所29、倉庫20、レクリエーション施設17、車庫11その他30であった。特例措置基準そのものについても総数9件中住宅関連が6件を数える。そこでとりあえず、数のもっとも多い住宅と3位の宗教施設について事例ベースをつくった。2位の工場は現段階においては事例推論システム化のめどをたてることができずこれについては行わなかった。前記2つについてでもその事例ベースをつくれれば、相当部分をカバーできる。

本節では、主として図-3の「本庁KB」における発言者「住宅CB」の事例ベース推論について述べる。

### (2) 基準くずれの特徴付け

兵庫県における専用住宅に関する特例措置基準には次の6つがある<sup>10)</sup>。

- ・特例措置基準1(分家住宅の建築)
- ・特例措置基準2(土地収用による住宅移転)
- ・特例措置基準3(危険地域の住宅移転)
- ・特例措置基準5(既存集落内における自己用住宅)
- ・特例措置基準6(市街化調整区域住民のための住宅)
- ・特例措置基準9(大規模集落における住宅)

特例措置基準には、各基準ごとに該当するための複数項目の条件が設けられている。住宅に関する特例措置基準において判断される内容の全ての項目を整理すると表-1のようになる。

各特例措置基準ごとにこれらのうち満足することが必要な項目を整理すると表-2のようになる。特例措置基準くずれとして扱われた過去の許可事例を調べたとこ

表-1 特例措置基準を判断するに必要な項目

	特性項目	備考
A	申請者の現在の居住地	
B	申請者の過去の居住地	
C	申請地の現在の住居の特性	本人所有、借家 etc
D	申請地(建築予定地)の現在の所有者	本人、実父、祖父 etc
E	申請地所有者が当該地を取得した年月日	
F	申請者本人の土地取得形式	
G	申請地所有者との同居の経緯	申請地所有者が本人以外の場合
H	申請地所有者の現在の居住地	
I	予定建築物の面積	
J	申請地所有者の所有面積	
K	申請者の現在の住宅の面積	
L	新たに住居を建築する目的	
M	土地斡旋者	Lが土地収用の場合
N	居住改善目的	Lが居住改善目的の場合
O	申請地が大規模既存集落内か	県指定による
P	建築予定地	県の定義する既存集落内かどうか

表-2 特例措置基準ごとの必要条件

	基準	判断するために必要な項目
①	特例措置基準1	D, E, F, G, H, I, J, P
②	特例措置基準2	A, C, I, K, L, M
③	特例措置基準3	A
④	特例措置基準5	D, E, F, I, J, L, N, P
⑤	特例措置基準6	A, B, D, E, F, I, K, L, N
⑥	特例措置基準9	A, B, D, E, F, G, H, L, N, O, P

表-3 特例措置基準くずれにおける必須項目

	くずれの種別	必須項目
①	特例措置基準1くずれ	G, P
②	特例措置基準2くずれ	I, K
③	特例措置基準5くずれ	L, N
④	特例措置基準6くずれ	A, B, L, N

ろ、これらの特別措置基準のくずれとして扱われるについて欠くことのできない必要条件は表-3のようであることが分かった。

ただし表-2, 3中のアルファベットは表-1の最左欄であり、その項目を示す。

例えば特例措置基準5に該当するためには、  
・建築予定地が既存集落内に存すること(建築予定地に関する条件)

・申請者が建築予定地を決定日前から所有しているかあるいは決定日前に相続により取得していること(土地所

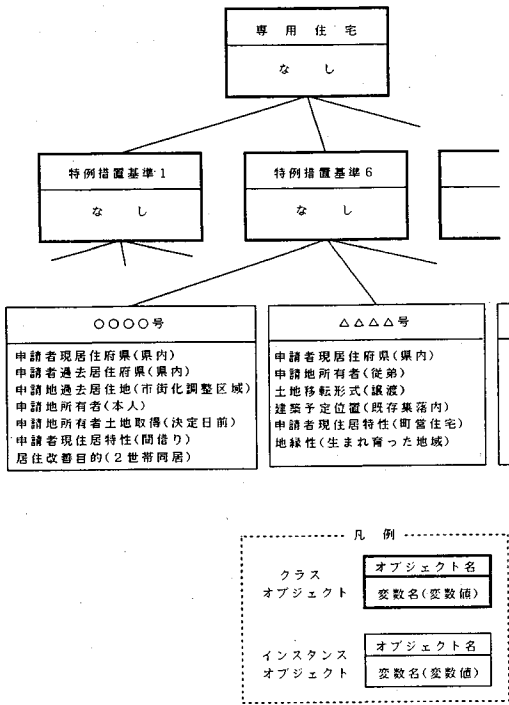


図-4 専用住宅フレームの構造

有条件)

- ・自己の居住のための建築物が一戸建て専用住宅であること(建築物用途条件)
- ・新規に住宅を建築することが妥当であると認められること(居住改善条件)

の4項目がすべて満足されていなければならない。

すなわち申請案件について、特例措置基準に関して必ずしも全ての項目を満足しなくてもこれらの項目さえ満足していれば特例措置基準くずれとして許可される可能性があることを意味している。ルールベースにより特例措置基準くずれとして判断されたとき事例ベースが参照されることになる。

### (3) 事例ベースの構成

「専用住宅CB」には、過去10年間の兵庫県開発審査会において許可されたもののうち特例措置基準くずれに該当すると判断される事例がオブジェクト指向に基づいたフレーム表現で格納されている。

専用住宅フレームの構造を図-4に示す。専用住宅フレームには、最上位オブジェクトとして専用住宅というオブジェクトを定義する。このオブジェクトのサブクラスに各特例措置基準ごとのクラスオブジェクトを定義する。そして、各基準ごとのクラスのインスタンスオブジェクトとして個々の許可事例を定義する。すなわち、専用住宅フレームは、過去の許可事例一つ一つを1オブジェクトとして扱う構造をなす。このインスタンスオブジェ

クトを事例オブジェクトと呼ぶ。各事例オブジェクトの名前は、議案調書の議案番号であり、それらが持つデータ(変数)は開発審査会付議案件調書から得たものである。調書からは、各々の議案について全ての項目が獲得できたわけではなく、図-4の〇〇〇〇号と△△△△号の変数が異なっているように各事例が保有する変数項目、変数の数は様々である。図-4の例に示すフレームを用いて専用住宅に関する事例ベース推論が行われる。

### (4) 検索

つぎに「住宅CB」が行う事例ベース推論の処理方法のうち、検索方法について述べる。「住宅CB」は、まず申請案件の情報を専用住宅フレーム内の1オブジェクトである許可議案事例と対応する形式に変換する。ユーザから入力された申請案件の情報すなわちデータは、すでに特例基準規定の発言の段階で黑板上にprolog述語の形式で表現されている。これらのprolog述語データをオブジェクト内のデータ値と対応させるために、入力されたprolog述語データを変数として持つ新たなオブジェクトを専用住宅フレーム内の専用住宅クラスのインスタンスオブジェクトとして作成する。この新たに作成するオブジェクトをユーザオブジェクトと定義する。そして、黑板に記述されているprolog述語データを住宅CBメソッドによってフレームが保有するデータ形式に変換し、ユーザオブジェクト内に格納する。これは、黑板に記述されているデータ表現の形式とフレームが保有するデータの表現形式が異なるため、それらの表現形式を統一するため行うものである。ユーザオブジェクトは、フレーム内の全ての事例オブジェクトが持つ変数項目を保有する。そのためユーザオブジェクト内の変数の中にはその変数項目に対するユーザからの入力が無かったため、値を持たないものもある。この操作によって、申請案件に関する内容に対して過去の許可案件事例を検索することが可能となる。

### (5) 類推

「住宅CB」は、ユーザオブジェクトと事例オブジェクトとの対比を行うことによって推論を行う。この対比に対して、マッチングの幅をもたせるため以下の操作を行う。これは、事例ベース内の事例から類推的に問題解決を図るためである。

まず、専用住宅フレーム内のオブジェクトが持つ変数のうち比較が可能であると考えられる定性データについて一定の変換、追加を行う。この操作の一例として、変数「申請地所有者」の扱い方について述べる。一般に審査の判断は土地の所有関係については親等の等級によって行われると考えられる。

対比するデータの単なるマッチング操作では、ユーザオブジェクトと検索の対象となる事例オブジェクトの申請地所有者の親族関係がどちらも血族1親等であって



も、具体的な続柄が一方が実父で他方が実母である場合には、検索成功という結果にはならない。そこで、オブジェクト内の変数「申請地所有者」の変数値を「続柄」から「親族関係」に変換することによってデータ比較を可能にする。これによってさきに述べた問題点は解決される。また、フレーム表現によるオブジェクト内の変数は、変数値として複数の値を持つことができるため（prolog 言語の大きな特徴のひとつである）、ユーザオブジェクト内の「申請地所有者」の変数値の値を追加する。これを行う理由は以下の通りである。例えば、いま仮に申請案件の開発地が血族1親等のものが所有している土地である場合、ユーザオブジェクト内の変数値は「血族1親等」になる。その申請案件の内容が、過去のある許可事例と申請地所有者以外の項目についてまったく同じであり許可事例の申請地所有者が血族2親等であったとする。この場合、この変数以外の項目についてのマッチングは成功するが、申請地所有者についてのマッチングは成功しない。しかしこの場合、血族1親等の方が2親等より親族関係はより近いから当然許可されるべきであろう。よって、許可事例の申請地所有者よりも申請案件の親族関係の方がより強い関係の場合に事例探索が成功するために、ユーザオブジェクトの変数「申請地所有者」について変数値の追加を行う。これは、実際の申請案件の申請地所有者の親族関係よりも弱い関係のみを追加する。例えば、申請案件の変数「申請地所有者」の変数値が「血族2親等」である場合、「血族3親等」、「血族4親等」、…、「姻族3親等」をさらに変数値として追加する。これによって変数「申請地所有者」に関しては、事例オブジェクトから取り出す変数値よりも強い関係の変数値を持つユーザオブジェクトはマッチングが成功する。

あるいは、変数「居住改善目的」については、例えばユーザオブジェクトの変数値が「2世帯同居」の場合、「3世帯同居」、「複数世帯同居」を追加する等を行う。また兵庫県においては、贈与は相続と同等とみなされている。

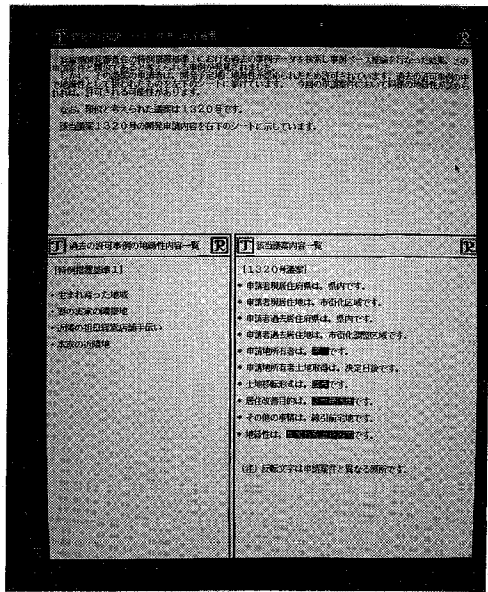
(6) 入力及び出力例

入出力の1事例を示すと次のようである。

システムを起動し、前処理によって、予定地が都市計画区域内でかつ市街化調整区域内であることが確認され、申請者は、一戸建て専用住宅の建築を予定しているとする。

まず質問1～3、質問4～6、質問7の3つの画面があり、1画面内での選択が終わるごとに次へ進む。

ここで[質問1]現在の居住地をきくので、10項目中、「開発予定地と同一の市街化区域」を選択、[質問2]「申請者は過去に当該市街化調整区域内に居住したことはありますか?」ときくので、「ある」を選択、以下質問3



写真—2 出力例

ないし7で[質問3]現在の住まいの状況についての質問で、「本人所有」、「借家」等6項目中、「本人所有」を選択、[質問4]開発予定地の所有者をきくので、いまはこれが実父以外の親族であったとし、[質問5]土地所有開始日の質問に対し具体的年号、年月日(いまはこれがかりに都市計画決定日以後であったとする)を入力、[質問6]申請地の土地所有者が本人でないので、所有移転形式がきかれ、土地所有移転はいまは「相続」によるとする、また同じ質問で所有者と同居しているかどうかきかれ、「現在同居中」と答え、また土地所有者の現在の居住地に関する質問では、7項目中、「開発予定地と同一の市街化調整区域内」であるとする。[質問7]予定建築物の敷地面積、建築予定地における建築予定面積、現在居住している土地の面積についてそれぞれ具体的面積の数値を入力、いまはこれが(予定建築物の敷地面積)<(申請者所有面積)であったとする。ここまで新規取得の土地があれば、以下の経過とは別の画面で進行する。そうでないとき、質問8ないし質問12の画面が現れ、[質問8]建築目的がきかれるので、「居住改善目的」、[質問9]土地取用に関する質問では、いまは無関係なので飛ばし、[質問10]で居住改善の目的がきかれるので、9項目中「老朽化」を選択、[質問11]は大規模既存集落内か否かについてきくがそのいずれかであり、[質問12]既存集落内か否か等をきくが、そのうちのいずれかであるとする。この場合、都市計画法の他のいずれの条文も該当せず、したがって施行令36条1項3号ハ相当となるが、しかも特例措置基準のいずれにも完全には合致しない。したがって事例推論が行われ、写真—2の画面が出力される。

写真は紙上では不鮮明と思われるので以下これを転記する(ただし写真中の反転文字はアンダーラインで表示)。

#### 開発許可業務支援システム判定結果

兵庫県開発審査会の特例措置基準1における過去の事例データを検索し事例ベース推論を行った結果、この申請案件と類似であると考えられる事例が発見されました。

しかし、その議案の申請者は、開発予定地に地縁性が認められたために許可されています。過去の許可事例の中で地縁性として扱われたものを左下のシートに挙げています。今回の申請案件について同様の地縁性が認められれば許可される可能性があります。

なお類似と考えられた議案は××××号議案です。××××号議案の内容を右下に示します。

と上部シートに示す。  
左下シートには、

#### 過去の許可事例の地縁性内容一覧

##### 「特例措置基準1」

- ・生まれ育った地域
- ・妻の実家の隣接地
- ・近隣の祖母経営店舗の手伝い
- ・本家の近隣地

と出力、

右下シートには、  
[××××号議案]

- ・申請者居住府県は、県内です。
- ・申請者現居住地は、市街化区域です。
- ・申請者過去居住府県は、県内です。
- ・申請者過去居住地は、市街化調整区域です。
- ・申請地所有者は、実父です。
- ・申請地所有者土地取得は、決定日後です。
- ・土地移転形式は、贈与です。
- ・居住改善目的は3世帯同居です。
- ・その他の事情は、線引き前宅地です。
- ・地縁性は生まれ育った地域です。

アンダーラインは申請案件と異なる箇所です。

と出力する。

このように、申請案件と完全に同一の事例を検索するのではなく、類似事例の検索を行うのである。

#### (7) 格納

事例検索が成功した場合、ユーザから入力された申請案件は未解決議案として専用住宅フレームに保存される。そしてこの案件が開発審査会の議によって許可されたとき新たな許可事例として専用住宅フレームに追加される。

#### 7. 結 論

本研究では、開発許可行政支援を目的とする知識ベースシステムのパイロットモデルを開発した。本システムは、開発許可業務を業務分野ごとに独立した知識ベースに分割、これを協調推論手法を用いて統合し、実務処理に近い形で開発許可の判断をコンピュータ上に実現したものである。また事例推論手法を用いて過去の許可事例を有効に活用し、新しい案件の処理を支援するシステムとした。これらの新しい知識ベースシステム構築手法を活用することにより、開発許可(規制)に関する先進研究事例と比較して、大きく進歩したシステムを構築し得たといえよう。これらの手法の応用によっても部分的なルールの追加、変更、削除がシステム全体に影響を及ぼすことのない知識ベースシステムの基本的性質は保存される。またこのシステムは兵庫県の実務をベースに開発されているが、他府県に適用する場合、やはり異なる部分のみを入れ換えればよい。政令、運用基準あるいはその解釈の変更が行われた場合も同様である。これらのことは、本来行政法に関する支援システムにおいて重要なことであり、知識ベースシステムの特徴を生かしているといえる。

本研究は、著者らが神戸大学あるいは神戸大学大学院に在職、在籍中に行ったものである。研究遂行に当たりいろいろお世話になった兵庫県土地政策局企画室広田主査ほかの各位、プログラム作成に協力してくれた四年生森清裕与之、石井良典の両君、論文修正に当たり貴重なコメントを頂いた静岡大学山口高平助教授(知識工学)、関西学院大学真砂泰輔教授(行政法)ほかの方々へ感謝の意を表する次第である。

#### 参 考 文 献

- 1) 新田克己：法律エキスパートシステムの開発，京都大学大型計算機センター講習会資料，知識情報処理の研究「エキスパートシステムの現状と将来」，1989年3月。
- 2) 新田克己ら：工業所有権法の知識表現システム KRIP，情報処理学会論文誌，Vol. 27, No. 11, 1986。
- 3) 清水 卓ら：相続税法エキスパートシステム(1)～(4)，情報処理学会第35回，第36回全国大会，1987, 1988。
- 4) Cullen, I.G. : Expert Systems in Planning Analysis, T.P.R., 57(3), pp.239-51, 1986。
- 5) Leary, M. : Expert systems in planning : two issues raised by Cullen, The role of expert systems in development control, T.P.R. 58(3), pp.331-342, 1987。

- 
- 6) Leary, M. and Bachiller A.R. : Expertise, domain structure and expert system design : a case study in development control, Expert systems, Vol.6. No.1, pp.18 ~28, Feb. 1989.
- 7) 小沢由紀夫・松井洋治・井田いずみ・池田昌泰：最適土地利用企画エキスパートシステムの研究と開発，日本建築学会計画系論文報告集，第400号，1989.6.
- 8) 今野英山：造成計画立案を支援する土地利用企画提案システム，エキスパートシステムの実務，OHM2月号別冊，pp.124~129，1987.
- 9) 小林重信：事例ベース推論の現状と展望，人工知能学会誌，Vol.7, No.4, 1992.7.
- 10) 都市計画法第34条第10号ロ等に係わる特例措置基準ならびに提案基準，平成2年4月1日，兵庫県都市住宅部。(1992.11.13 受付)
- 

## DEVELOPMENT OF A PILOT MODEL OF KNOWLEDGE BASED SYSTEM FOR DEVELOPMENT CONTROL IN URBAN PLANNING LAW

Toshiro EDAMURA, Takashi KAWAI and Tetsuyuki NAKAGAWA

A knowledge based system for development control in urban planning law is developed. By analyzing the process of judgement on permission for development and the composition of urban planning law, ministerial ordinances, standards, we adopted blackboard model as the fundamental system because of its effectiveness. The development control judging committee sometimes interprets the standards leniently and gives permission for development. We have constructed a database of the precedents of these cases, and applied case based reasoning to infer judgement of a new case. Thus we could propose a fundamental construction of a knowledge base system for development control.

---