

都市景観評価のためのエキスパートシステムの構築*

Construction of Expert System for urban landscape evaluation*

小島弘子**・田中尚人***・奥嶋政嗣****・秋山孝正*****

By Hiroko KOJIMA**, Naoto TANAKA***, Masashi OKUSHIMA**** and Takamasa AKIYAMA*****

1. 研究の背景と目的

本研究は、都市景観評価の専門的知識を整理、体系化し、データベースとして利用できる手法を確立することを目指している。知識情報処理技術として都市景観評価のエキスパートシステムを構築し、これを用いることで都市景観の向上を図る。

現在、『景観法』が制定され、都市景観に対する人々の意識が高まってきている。良好な景観を形成するため、景観整備に際して、専門的知識を参考とする場合も多い。

研究対象地は典型的な地方都市の岐阜県大垣市である。地方都市では、地域の景観整備方針も曖昧なまま、開発がスプロールしている。また近年では市街地部でも、地域の風土を無視して利便性のみを追求した高層集合住宅が多く建設されている。このような開発の結果、地方都市では、事前に景観整備の方針を都市計画的に検討する余地が存在するにも拘らず、土地利用や周辺環境を無視するような虫食いの建設行為が見受けられる。

このような地方都市の現状に対し、具体的な方針や基準に従い、評価の手法や着目点を明確に示す必要がある。また、評価手法そのものは、複雑かつ多様な都市景観を評価するため、時代に応じて変化させていく必要がある。そのためにはまず、専門的知識及び評価の基準を整理、体系化することが有用である。

エキスパートシステムは、①専門的知識を蓄積することが可能である、②評価の論理構造を明確に示すことが可能である、③判断に使用される専門的知識の追加、拡張が容易である、などの利点を持つ。これらの利点を活かすことで、専門的な知識及び基準を整理、体系化することが可能となる。

筆者らは、本研究に至るまでの一連の研究^{1, 2)}を通し、地方都市の実情に合わせた都市景観評価のエキスパート

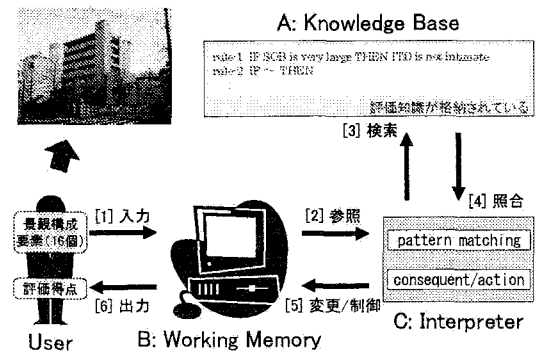


図-1 大垣市プロトタイプの構造

システムを構築してきた。また、地方都市の都市景観評価の論理を明確にすること、景観整備のための具体的な指針を提示することを目指してきた。既往研究^{1, 2)}では、エキスパートシステム (ES: Expert System) の都市景観評価への導入を試みた。具体的には、既存の事例及び専門的評価知識を整理したデータベースを作成した。

本研究では、都市景観評価システムを現実的に使用するため、地方都市において多くの問題を抱える集合住宅を含む都市景観を対象とした。本システムを用いて、集合住宅を含む都市景観評価を行い、その評価結果を検証することが本研究の目的である。

2. 既存の都市景観評価システムの構造及び特徴

(1) 都市景観評価システムの構造

本研究では、既往研究²⁾の成果として得られたプロトタイプ (大垣市プロトタイプ) を基に都市景観評価システムの構築を行う。本研究への導入部として、プロトタイプの概要を整理した。はじめに、大垣市プロトタイプの構造について述べる。システムの構造を図-1に示した。

一般には、専門的に高度な問題の解決に関して、専門家と同等の能力をもつ (ことを目標とする) 知的問題解決システムのことをエキスパートシステム (ES) と呼ぶ。土木工学分野では 1980 年代中頃に幅広く研究が行われた。非専門家の判断支援システムとして、ダムなど水力構造物の寿命予測³⁾、橋梁の耐用性評価⁴⁾、橋梁形式選定⁵⁾への適用などが試みられた。

* キーワード：景観、都市計画、空間整備・設計、エキスパートシステム

** 学生員、岐阜大学大学院工学研究科土木工学専攻 (〒501-1193 岐阜市柳戸1-1)

tel : 058-293-2447, fax : 058-230-1248)

*** 正会員、工博、岐阜大学工学部社会基盤工学科 講師

**** 正会員、工博、岐阜大学工学部社会基盤工学科 助手

***** 正会員、工博、岐阜大学工学部社会基盤工学科 教授

ESで頻繁に利用される手法は、知識ベースの推論である。本システムでは、知識を「IF～(条件) THEN…(結論)」型で表現して推論を行うプロダクションシステム(PS: Production System)^{6, 7)}を採用した。

図-1に示した通り、本システムは以下の3パートで構成されている。Aは評価知識(「IF～THEN…」型のルールで表現)の集合体である。Bは判断の材料、判断結果、中間的情報などを保存する領域である。Cはルールの選択、適用、ゴールの生成など推論を進めるための部分である。データを入力すると、図-1に示した[1]～[6]の過程を経て出力を行う。CはBに格納されたデータと条件部が適合するルールを検索し、適合するルールの結論部をBに一時保存する。推論はこの過程を繰り返して進められる。ユーザーはインターフェイスを介してシステムとデータのやり取りをする。

(2) エキスパートシステムの利点

ESの形式を採用する利点を整理した。本システムを構築するにあたり、特に有効である3点を述べる。

(i) ルールの形式が単純で内容が明快である。よって、評価の論理構造を明確にし、「良好さ」の状態や基準を明快に示すことが可能である。

(ii) ルールの追加・拡張が容易である。景観評価システムとして、様々な状況に対応した知識の導入や修正を行い洗練させていくことが可能となる。

(iii) 評価の導出過程が明確で出力内容の原因を探ること(トレース)が容易である。評価の際に注目すべき点や対象景観の問題点を明らかにすることが可能である。

(3) 入力データの特徴

次に、評価の枠組みを整理した。まず、入力データの特徴を述べる。

都市景観は、建物の高さ、色などの「景観構成要素」で構成されている。景観構成要素は景観の良好さを決定する。本研究では、入力データとして全部で16個の景観構成要素を用いた。図-2に、入力データの項目と採取先を示した。入力データの採取には現実的な制約も多いが、最終評価項目との対応を考え、統一的に計測可能なものを入力データとして選定した。建築確認申請用書類、景観写真及び電子地図を用いて採取することができる。

図-2に示した通り、入力データは3つのカテゴリに分類される。(i) 主対象: その都市景観の主役になるものに関する要素(7個)、(ii) 周辺環境: 主対象の周囲の可視的なものに関する要素(6個)、(iii) 風土: 主対象の周囲の不可視的なものに関する要素(3個)である。入力データを図-3に示した入力画面に入力し評価を行う。データ名の隣の空欄にデータを入力し、「YES」を押すと、評価のための推論が始まる。

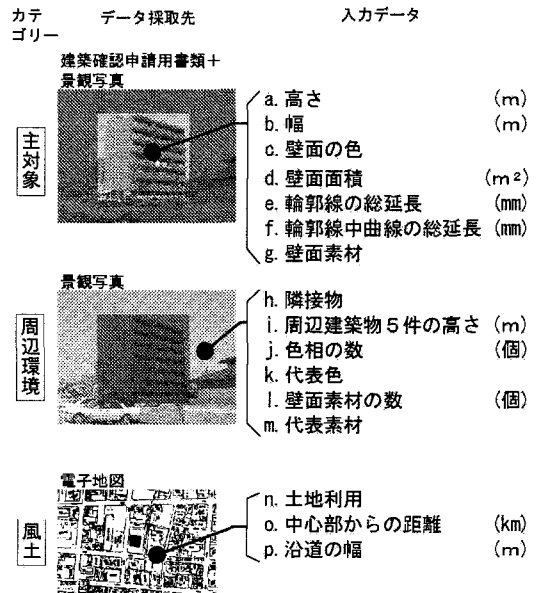


図-2 入力データ一覧

都市景観評価システム <step-07>

入力したデータを確認してください。

入力したデータはこれで良いですか？

① 高さ(m)	22.2	⑧ 周辺建築物5件の高さ(m)	5.7, 5.2, 2.1, 3.4, 4.4
② 幅(m)	19.1	⑨ 色相の数(個)	3
③ 壁面の色	灰色	⑩ 代表色	灰色
④ 壁面面積(m ²)	52.4	⑪ 壁面素材の数(個)	10
⑤ 輪郭線の総延長(mm)	507.4	⑫ 代表素材	白タイル
⑥ 輪郭線中曲線の総延長(mm)	33.8	⑬ 土地利用	商業住宅
⑦ 壁面素材	タイル	⑭ 中心部からの距離(km)	2.4
⑧ 隣接物	商業住宅	⑮ 沿道の幅(m)	19.1

あとは正方向のボタンを押してください。 YES NO

図-3 入力画面

地方都市では、地域の都市景観に大規模構造物の果たす役割が大きい。その中でも、集合住宅の建設数が最も多い⁸⁾ので、集合住宅を「主対象」と定めた。単体の構造物のみでは都市景観とはなり得ず、主対象と周辺の地物との関係を考慮し、良好であるかを判断しなければならない。現実の周辺環境には、無数の要素が含まれている。しかしながら、本研究では、後述する評価項目との関係から、6種のデータのみ採取を行っている。これらのデータは写真上で計測可能である。

「風土」は写真上には現れない。しかし景観を構成する重要な要素である。本研究では、ひとまず「風土＝その土地の持つ雰囲気」と捉えた。形を持たないものであるため、直接的データから定性的判断を下すことは困難である。しかし、間接的データから定性的に地域の雰囲気を判断することは可能であると考えた。例えば、土地の持つ雰囲気は市街地と郊外で異なる。大垣市の市街地の位置を調査したところ、市の中心部から約1.2km以

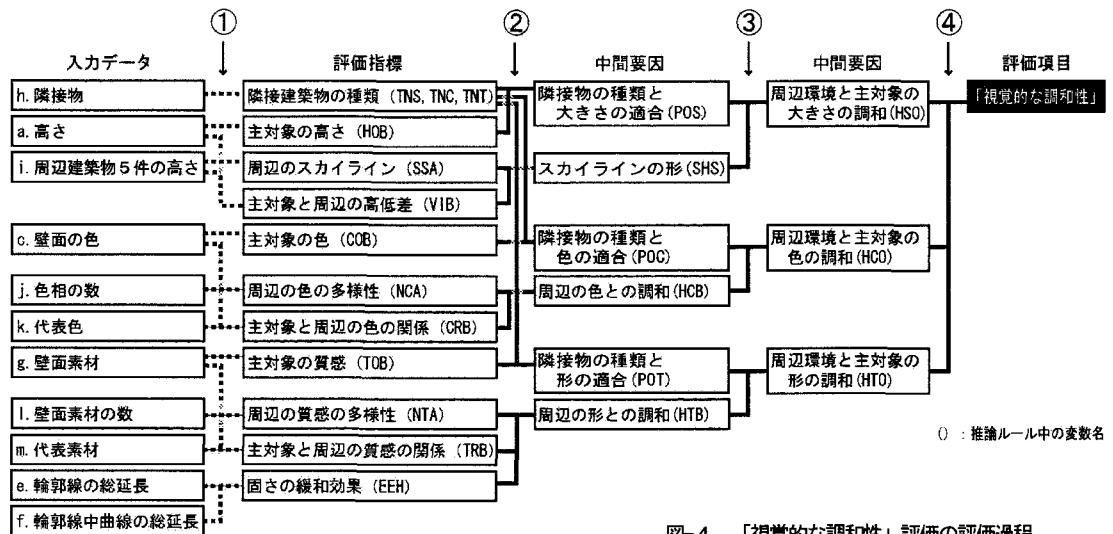


図-4 「視覚的な調和性」評価の評価過程

内に集中していた。つまり、「中心部からの距離」は、市街地・郊外を判断する良い指標になる。この他、「土地利用」及び「沿道の幅」を用い、土地の持つ雰囲気を出した。

(4) 最終評価項目の設定

最終評価項目を決定するため、本研究における都市景観評価の考え方を整理した。

一般に、周囲と調和した景観は良好な景観である。だが、調和のみ重視した画一的景観では、景観としての質は低下している。また、地域の個性を活かすには、地域の持つ雰囲気など、風土との調和も考慮する必要がある。この考察に基づき、最終評価項目を設定した。(i) 評価項目ア「構造物の意匠性」：主対象の意匠の良好さを評価するもの、(ii) 評価項目イ「視覚的な調和性」：主対象と周辺環境との調和を評価するもの、(iii) 評価項目ウ「立地の風土性」：主対象と風土の調和を評価するもの、の3項目である。各項目に対する評価値はA～Eの5ランクで出力される。全体の出力は評価得点である。評価項目の合計点は15点満点で出力する。

各項目に対する評価値は、入力データと評価知識を用いた推論により導出される。以下、図-4に示した丸数字の順に従い、入力から出力までの流れを述べる。図-4には、一例として「視覚的な調和性」評価の推論過程の概要を示した。

- ①入力データの計測値は、閾値に従って、推論に用いられる評価指標値に数値化(分類・ランク付け)される。
- ②複数の評価指標値の組み合わせにより、中間指標値として得点化される。
- ③中間指標値の合成が行われ、新たに得点化される。
- ④最終的に中間指標値が合成され評価項目に集約される。

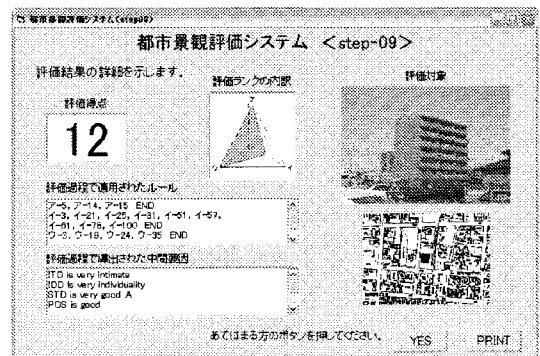


図-5 出力画面

表-1 大垣市都市景観行政の概要

1996(H8)	「大垣市都市景観基本計画」策定 「景観形成方針」を策定
1997(H9)	「大垣市都市景観条例」制定 4目的 「都市景観の形成・保全」、「歴史的景観の保全」、 「自然環境の保全」、「住民参加の促進」
1998(H10)	「大垣市都市景観アドバイズ制度」開始 大規模構造物対象 ※2005(H17)年現時点で94件の事例

※「構造物の意匠性」、「立地の風土性」も同様の過程を経て評価ランクが付けられる。

⑤各評価項目で導出されたランクを1～5点に換算し、合計して全体の評価得点が導出される。

以上の過程により出力された結果を示す画面が図-5である。評価得点及び各評価項目の評価ランクを表すレーダー図が示される。「適用されたルール」欄を見れば、評価結果からトレースを行うことができる。「導出された中間要因」欄を見れば、評価対象都市景観の持つ特性が明らかとなる。

表-1⁸⁻¹⁰⁾には大垣市の景観行政の概略を示した。ま

た、図-6では「景観形成方針」を表わしたゾーニングマップ¹⁰⁾を示した。大垣市では『大垣市都市景観アドバイス制度(AD制度)』⁹⁾が行われている。この制度では、大規模構造物に対して、都市景観全体の中の一つの構造物という視点からアドバイスが行われている。この視点は、大規模構造物を含む都市景観を評価する上で有用であるので、本研究においても集合住宅に対して「都市景観全体の中の一つの構造物」と捉えた評価及び改善案の提示を行った。ゾーンごとに定められた景観形成方針は、「立地の風土性」の評価論理に反映させた。

3. 都市景観評価システムにおける評価論理の構築

(1) 評価知識の整理の手法

より良いシステムを構築するため、現在組み込まれている評価論理(変数及びルール)の検討を行った。はじめに、検討手法について述べる。

検討には、現存する都市景観8件と、288件の仮想都市景観(主対象の高さ3種類、主対象の色4種類、周辺環境4種類、立地条件3種類、沿道の幅2種類、の組み合わせ)を合わせた総計296枚の景観写真を用いた。写真方による評価への影響を防ぐため、主対象からの距離50m、角度45°と条件を設定し撮影した写真を用いた。現実都市景観から得られる評価知識以外にも、有効な知識が存在するかを検討するため仮想景観も用いた。

評価知識の整理は、①撮影あるいは作成した写真を良いと思う順に並べ、②その順番を決定している要因は何かを分析し検討する、という方法で行った。

(2) 評価知識の整理

評価知識を整理した結果、表-2に示したように、168個の推論ルールに集約された。「視覚的な調和性」評価に関わる評価知識が突出して多く得られている。「視覚

的な調和性」に関して、既存の事例から知識が多量に採取され、複雑な論理を構成しているからと考えられた。

プロトタイプシステムでは126個であったルールが、今回168個まで拡張された。すなわち、「視覚的な調和性」に関して、より詳細に評価を行うことが可能となった。この点において、知識の獲得、拡張が容易である、というESの利点を活かしながら、新たに拡張したシステムとして移動させることができた。

表-2のルールの例で示したように、システム内のルールは「IF 隣接建築物の種類が低層住宅である AND 主対象の色が地味である THEN 隣接物の種類と色が適合している」のように、条件部と結論部に「(要因名) is (カテゴリー名)」形式の構文が入った形となっている。



図-6 大垣市「景観形成方針」のゾーニングマップ

表-2 評価システム内に組み込まれている推論ルールの概要

ルールの例	ルール数	推論のタイプ	評価項目	ルールの総
rule ア-5 IF SOB is small THEN ITD is very intimate	8	構造物の親しみやすさを評価	構造物の 意匠性 (21ルール)	168
rule ア-14 IF ROO is roundish THEN IDD is very individuality	6	構造物の個性を評価		
rule ア-21 IF ITD is not intimate THEN STD is not good :E	7	構造物の意匠性のランクを導出		
rule イ-1 IF TNS is apartment house THEN POS is good	27	大きさの調和を評価	視覚的な 調和性 (108ルール)	
rule イ-51 IF NCA is rather simple AND CRB is identical THEN HCB is rather harmonious	32	色の調和を評価		
rule イ-80 IF NTA is simple AND TRB is artifical AND EEH is effective	28	形の調和を評価		
rule イ-105 IF HCO is not harmonious AND HSO is rather harmonious THEN VIC is less good :D	21	視覚的な調和性のランクを導出		
rule ウ-21 IF MOA is activity and MOB is calm THEN HOM is not harmonious	34	土地の持つ雰囲気との調和を評価	立地の 風土性 (39ルール)	
rule ウ-35 IF HOM is very harmonious THEN ENC is very good :A	5	立地の風土性のランクを導出		

(3) 評価論理の具体例

評価論理を明確にするため、具体例を挙げる。ここでは、「視覚的な調和性」評価の中の「周辺環境と主対象の色の調和」の評価過程を例として述べる。ある都市景観に対する評価過程を図-7で示した。

色の調和は、主対象の「隣接物の種類と色の適合」及び「周辺の色との調和」判断を基に評価される。隣接物が低層住宅であれば、派手な色彩は居住環境を損ねるので、地味な色彩の方が適する。故に、主対象の色が地味であれば、隣接物の種類と主対象の色は適合しているとした (rule-31)。

次は「周辺の色との調和」判断である。色の調和には様々な形態が存在する。同化、類似、対比である。本システムでは、主対象と周辺環境が同色であれば「同じ」、近似色であれば「類似した」にカテゴリー分けする。「類似」の場合であっても、周辺の色が多様であれば色相の統一感を感じられないので、周辺の色の多様性と合わせ、「周辺の色との調和」を判断する必要がある。「対比」は、主対象あるいは周辺環境のどちらかが無彩色であれば、調和のある対比として扱っている。各々「主対象が無彩色な」、「周辺が無彩色な」とカテゴリー分けし、「周辺の色との調和」が「ある」と判断される (rule-53)。

以上の判断は、マンセルの色相環を用いてなされる。有彩色同士の対比では、色相環の中での2色の関係から、「周辺の色との調和」はないとした。

最後に「隣接物の種類と色の適合」及び「周辺の色との調和」の判断結果から「周辺環境と主対象の色の調和」が評価される (rule-56)。

最終的には、「周辺環境と主対象の大きさの調和」及び「周辺環境と主対象の形の調和」の評価結果と合わせ、「視覚的な調和性」のランクが出力される (rule-93)。

4. 都市景観評価システムの検証

(1) 評価傾向の分析

評価システムの評価傾向を明らかにするため、基本データを元に、考えられるバリエーションを全て適用した。

ES には、大量のデータ処理が行える、という利点もある。ここでは、前出の296件の都市景観を評価した。評価得点の分布を図-8に示した。8、9点付近に事例が集中する結果となった。分布を見ると、6点以下は良好な景観ではなく、11点以上は良好な景観といえる。

結果から、1位と296位を比較した。1位の景観(写真-1)には、以下の知識の重要度が高いと考えられた。

- i) 主対象の大きさが小さいなら親しみやすさがある。
- ii) 低層住宅地で、主対象が小さく地味な色なら風土の求める雰囲気非常に備えている。すなわち、落ち着いた場所であることを考慮した良好な都市景観であると評

Rule-31

IF TNC is low residence AND COB is quiet
THEN POC is good

Rule-53

IF CRB is colorless
THEN HCB is very harmonious

Rule-56

IF POC is good AND HCB is very harmonious
THEN HCO is very harmonious

Rule-93

IF HCO is very harmonious AND HSO is rather harmonious
AND HTO is not harmonious
THEN VIC is rather good :C

ただし、

TNC:隣接物の種類, COB:主対象の色,
POC:隣接物の種類と色の適合, CRB:主対象と周辺の色の関係,
HCB:周辺の色との調和, HCO:周辺環境と主対象の色の調和,
HSO:周辺環境と主対象の大きさの調和,
HTO:周辺環境と主対象の形の調和,
VIC:視覚的な調和性

図-7 ある都市景観の色の調和の評価過程

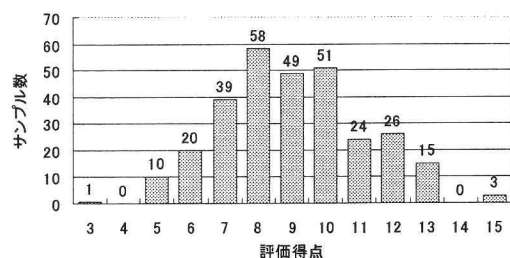


図-8 296 件の都市景観の評価得点の分布

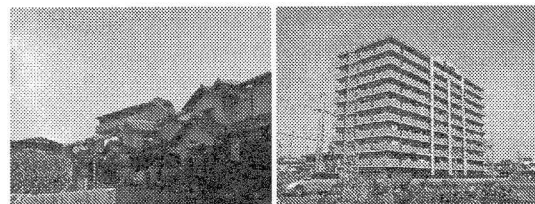


写真-1 1位の都市景観

写真-2 296位の都市景観

表-3 アンケートに用いた都市景観の諸データ

景観	a	b	c	d	e	f	g	h
高さ	小	中	大	小	中	大	小	中
色	茶色	暗い灰色	白	暗い灰色	暗い灰色	白	茶色	緑
周辺環境	低層住宅地	低層住宅地	小売商業地	小売商業地	低層住宅地	低層住宅地	大型商業地	大型商業地
立地条件	郊外	郊外	中心部	中心部	市街地	市街地	郊外	郊外
沿道幅	狭い	狭い	広い	広い	狭い	狭い	広い	広い

価された。また、296位の景観(写真-2)には次の知識の重要度が高いと考えられた。i) 主対象の大きさが非常に大きいなら親しみやすさはない。ii) 低層住宅地で、主対象が大きく派手な色なら風土の求める雰囲気を備えていない。1位の景観同様に低層住宅地の景観であるが、主対象が非常に大きく派手であり、威圧感がある。本システムでは、主対象の大きさが評価結果に大きな影響を与える論理を形成していることが明らかとなった。

(2) アンケートを用いた一般性の検証

評価システムの一般性を検証するため、表-3に示し

た代表的な8件を選択してアンケートを実施した。8件の景観写真のカードを作成し、良好と考える順に並べさせた。アンケートは、岐阜大学の学生25名に対して実施した。写真には土地利用や立地のデータを付加し、風土の判断もさせている。

アンケートの順位とシステムの順位を比較した結果が図-9である。景観a、景観b、景観dは、2つの順位が類似していた。これらの景観に対する人々の評価もまとまっていた(標準偏差 1.21~1.42)。しかし、人々の評価にバラつきがある景観(標準偏差 1.77~2.05)では、2つの順位が大きく異なっていた。順位相関係数は0.47であり、高いとは言えない。だが、本評価システムでは、人々が同じような評価を下す景観に対しては、類似した結果の出力が可能であることが明らかとなった。

(3) 改善案提示の手法

本システムは、改善案を提示することが可能である。

ESは推論過程をトレースすることが容易であることは2.(2)で既に述べた。トレースを行うことで、評価結果から順にルールを遡って評価の原因を知り、その部分に改善案を提示することが可能となる。図-10の都市景観写真の「視覚的な調和性」の評価はランクDであった。そこで、「視覚的な調和性」を向上させるための改善案を考えた。トレースを行った結果が図-10である。

「視覚的な調和性」の評価が低かった原因は、「周辺環境と主対象の色の調和」が悪いことであった。さらにトレースを続け、「周辺の色の多様性」に問題があることが明らかとなった。この部分に改善案を提示することが可能である。しかし、周辺環境の色は容易に変えられない。そこで、主対象の色を操作し、そのカテゴリを「主対象が無彩色な」と変化させた。この結果を図-11に示した。その結果、「周辺環境と主対象の色の調和」評価の向上が見られた。

トレースの結果、「主対象の色を地味な無彩色にする」という改善案が提示できた。同時に、図-10及び図-11で示した通り、ESを用いたことにより、システムの評価論理を明確にすることができていることが確認された。

(4) 改善案提示の意義

本評価システムにより提供可能な改善案の意義を明確にするため、表-4に示したように、ある都市景観の入り

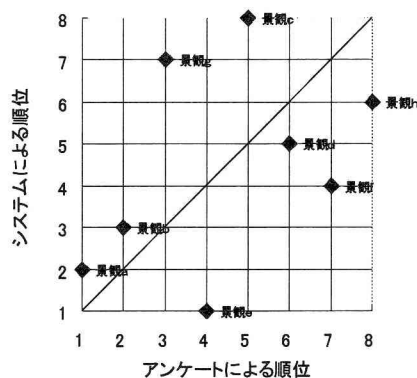


図-9 アンケートとシステムの評価結果の比較

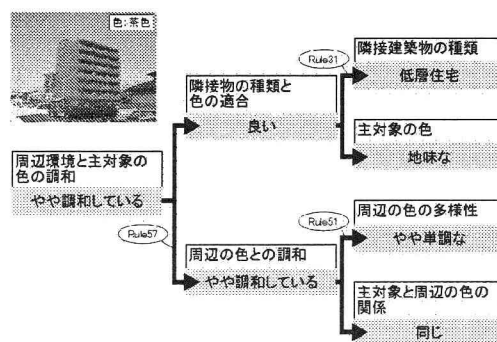


図-10 評価結果からのトレース

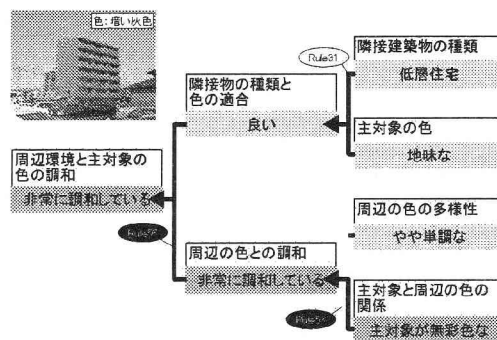


図-11 改善案の提示

表-4 入力データを様々に変化させた時の評価結果

検討案 No.	入力データ							評価得点			
	高さ (m)	幅 (m)	壁面の色	壁面 面積(?)	輪郭線の 総延長(mm)	輪郭線中曲線の 総延長(mm)	壁面 素材	構造物の 意匠性	視覚的な 調和性	立地の 風土性	計
元	22.1	18.8	ベージュ	422.9	381.1	0.0	タイル	3	2	2	7
1	15.0	18.8	ベージュ	422.9	381.1	0.0	タイル	5	2	2	9
2	30.0	30.0	ベージュ	422.9	381.1	0.0	タイル	3	1	5	9
3	15.0	13.0	ベージュ	422.9	381.1	0.0	タイル	5	1	2	8
4	30.0	13.0	ベージュ	422.9	381.1	0.0	タイル	5	1	2	8
5	15.0	13.0	ベージュ	422.9	500.0	0.0	タイル	5	1	2	8
6	22.1	18.8	ベージュ	422.9	381.1	0.0	タイル	3	2	2	7
7	22.1	18.8	ピンク色	422.9	381.1	0.0	タイル	3	2	2	7
8	30.0	30.0	ベージュ	422.9	150.0	0.0	タイル	1	1	5	7
9	22.1	18.8	緑色	422.9	381.1	0.0	タイル	2	2	2	6
10	22.1	18.8	ベージュ	422.9	150.0	0.0	タイル	1	2	2	5

データを様々に変化させ、評価結果の変化を調査した。

元の評価得点は7点である。入力データを様々に変化させたことで、検討案1から5にかけて得点の向上が見られた。同じ評価得点を出力している案が複数あることが分かる。本システムでは、得点を向上させられる複数の改善案を提示することが可能である。すなわち、同様の評価に至る複数の評価論理が構築されている。

検討案2と3は、評価得点は共に9点であるが、得点の内訳は全く異なる。良好な景観を形成するためには、様々な評価項目を考慮する必要があることが大切である。本システムでは改善案に優劣をつけることは難しい。しかしながら、改善案を提示する中で、評価の際の着目点や評価論理の構造及び評価結果の中身を明確にすることが可能となっている。

5. 結論

筆者らは、地方都市の実情に合わせた都市景観評価のエキスパートシステムを構築して実践的に使用し、地方都市の都市景観評価の論理を明確にし、整備の具体的な指針を提示することを目指した。本研究では、都市景観評価システムを利用して評価を行い、システムの検証をした。以上のことを踏まえ、本研究の成果を述べる。

- 1) 都市景観評価の専門的知識を、16個の入力データを採取するのみで利用でき、且つ良好な都市景観形成に役立てることの出来る評価システムを構築できた。対象問題に関する専門的知識を蓄積することが可能であるというエキスパートシステムの利点を活かすことができた。
- 2) 296件の都市景観にシステムを適用し、現在システム内に格納されている評価論理の特徴として、主対象の大きさが評価結果に大きな影響を与える、という傾向を明らかにすることができた。
- 3) アンケートによる評価結果と本システムを用いた評価結果との比較により、本システムの一般性を検証することができた。
- 4) 評価結果のトレースを行うことで、本システム内に格納された評価論理の構造が明らかとなり、その結果を利用して改善案の提示が可能であることが確認された。
- 5) 本システムでは、改善案を提示する中で、評価の際

の着目点や論理の構造及び結果の中身を明らかにできる、という改善案提示の意義を明確にできた。

また今後、本システムを筆者らが目指す実践的なシステムへと洗練させるためには、以下の3点が課題として挙げられる。

- 1) 景観評価における曖昧性を考慮し、より現実的な評価を行うことを可能にするため、ファジィ性を考慮した評価論理へと拡張する。
- 2) 実践的なシステムとして使用することが可能となるよう、必要な評価知識の獲得、拡張を行う。
- 3) 提示した改善案の中身をより視覚的に分かりやすく表示することが可能であるCGの技術を導入する。

【参考文献】

- 1) 小島弘子・田中尚人・奥嶋政嗣・秋山孝正：地方都市を対象とした都市景観評価システムの提案，土木学会中部支部平成15年度研究発表会講演概要集，pp.415-416，2004.1
- 2) 田中尚人・秋山孝正：地方都市を対象とした都市景観評価へのエキスパートシステムの導入，（社）日本都市計画学会都市計画論文集，No.39-3，pp.163-168，2004.
- 3) 中村秀治・松浦真一・寺野隆雄・篠原靖志：水力鋼構造の寿命予測エキスパート・システムとその適用，土木学会論文集，No.374/I-6，pp.513-521，1986.
- 4) 白石成人・古田均・馬野元秀・川上宏一郎：RC床版の耐用性評価システムに関する基礎的研究，土木学会論文集，No.386/I-8，pp.285-291，1987.
- 5) 西土隆幸・伊藤義人：橋梁形式選定のための実用的エキスパートシステム構築の実際と適用例，土木情報システムシンポジウム講演集，Vol.14，pp.65-68，1989.
- 6) M. チャドウィック・J. A. ハナー著，株式会社ユニボックス訳：パソコン推論システム BASICとLOGOによるAIアプローチ，啓学出版，1988.
- 7) 伊藤博喜・秋山孝正：送電鉄塔景観イメージ評価への人工知能手法の導入，土木学会年次学術講演会講演概要集第4部，vol.55，pp.320-321，2000.
- 8) 大垣市都市計画課：大規模建築物等の新築等に係る届出書（1998-2000）を基にデータを作成
- 9) 大垣市：大垣市都市景観条例，条例第23号，1997.
- 10) 大垣市都市計画課：大垣市都市景観基本計画，1997.

都市景観評価のためのエキスパートシステムの構築*

小島弘子**・田中尚人***・奥嶋政嗣****・秋山孝正****

本研究は、都市景観評価のエキスパートシステムを構築し、都市景観の水準向上に役立てることを目的とする。岐阜県大垣市を対象とした景観評価システムのプロトタイプでは、都市景観を「建造物の意匠性」、「視覚的な調和性」、「立地の風土性」の3側面から評価することが可能となった。本研究では評価論理の検討を行い、特に「視覚的な調和性」評価で色彩の様々な調和形態を考慮した複雑な論理を構築した。最終的に、168個の推論ルール（評価知識）を評価システムに組み込んだ。この評価結果とアンケート結果を比較し、一般性を検証した。本システムでは評価の推論過程を分析することで、改善案を提示することが可能となった。

Construction of Expert System for urban landscape evaluation*

By Hiroko KOJIMA**, Naoto TANAKA***, Masashi OKUSHIMA**** and Takamasa AKIYAMA*****

The purpose of this study is to construct Expert System for urban landscape evaluation in order to lead urban landscape to moderate level. In the prototype system in Ogaki-City, three aspects: "Structure design", "Visual compatibility" and "Environmental compatibility" were introduced. In this study, the evaluation logic was examined. Especially, the logic for Visual compatibility was established rather complicated logic by considering various harmonies. As the result, 168 inference rules: evaluation knowledge, were installed in the system. In addition, a questionnaire survey was instituted for checking the estimation. Moreover, advices for improvement could be drawn by tracing and the inference process.
