

機関番号：14301

研究種目：研究活動スタート支援

研究期間：2009～2010

課題番号：21860050

研究課題名（和文）

街並みの景観における関係性のデザインとその評価システムに関する研究

研究課題名（英文）

Study on the Relation Design in Townscapes and its Evaluation System

研究代表者

守山 基樹 (MORIYAMA MOTOKI)

京都大学・大学院工学研究科・助教

研究者番号：70534303

研究成果の概要（和文）：「関係性のデザイン」の視点からみた京都の伝統的街並みのデザイン原理を明らかにすることを目的とし、次の研究を遂行した。現地調査に基づいて、街並みのコードを作成した。街並みにおける諸要素のネットワークを記述する手法を開発し、街並みのデータベースを構築した。データベースを用いた分析により、京都の街並みでは限られた種類の要素の変形・組合せによって、重層的な類似と差異のパターンが実現されていることを示した。

研究成果の概要（英文）：The purpose of this research is to clarify design principles of the traditional townscapes in Kyoto in terms of Relation Design. We make a code of townscapes in Kyoto based on the systemic grammar and construct a database of townscapes using Common Lisp Object System. Then we analyze the mechanism of Similarities and Differences using the database. The results are as follows; 1) Systemic codes of townscapes are constructed based on the field surveys. 2) Townscapes can be described as the network of signs selected from the limited number of signs in the systemic code. 3) We clarify that the patterns of Similarities and Differences are realized in multiple levels.

## 交付決定額

（金額単位：円）

	直接経費	間接経費	合計
2009年度	1,130,000	339,000	1,469,000
2010年度	980,000	294,000	1,274,000
年度			
年度			
年度			
総計	2,110,000	633,000	2,743,000

研究分野：建築学

科研費の分科・細目：建築学、都市計画・建築計画

キーワード：街並み景観、関係性のデザイン、街並みのコード、オブジェクト・システム

## 1. 研究開始当初の背景

21世紀のデザインでは、個々の人工物を無秩序に生産する近代社会を脱却し、意味の豊かな生活環境の創造をめざして、人工物相互の関係や人工物と人間・環境との関係に関心を払う「関係性のデザイン」を展開することが求められている。こうした社会的状況の変化を背景として、関係性のデザインとしての街並み景観に焦点を結び、良好な景観のデザ

インの可能性を探求した。

## 2. 研究の目的

本研究の目的は、多様な要素を巧みに関係づけ、美しい景観を形成してきた歴史的都市・京都の景観を対象として、関係性のデザインの視点からみた景観のデザイン原理を明らかにすることである。特に、京都の洗練された伝統的街並みにおける関係性のデザ

インを記述し、そこに重層的に組み込まれた類似と差異のネットワークの仕組みを定性的・定量的に解明し、京都らしい景観の特性の一端を明らかにすることを目的とした。

### 3. 研究の方法

#### (1) 街並みのコードの作成

街並みを記述するにあたって、京都の街並み（祇園新橋、嵯峨鳥居本、伏見南浜の街並み）の現地調査を踏まえ（図1～図3）、街並みのコード（街並み景観を構成する記号及び記号の組合せのシステム）を作成した。具体的には、現地調査によって作成した街並みの連続立面図を、領域（region）とみなし、その領域を分割することにより、個々の領域やそれらの部分集合を、街並み景観を構成する記号として抽出した。



図1 祇園新橋の街並み



図2 嵯峨鳥居本の街並み



図3 伏見南浜の街並み

#### (2) 街並み景観の記号のネットワークの記述

街並みの景観は、街並みのコードから選択された様々な記号のネットワークとして現象する。本研究では、モデル化した街並み景観の多層性を踏まえ、景観における複雑な記号間の関係性を記述するために、オブジェクト・システム CLOS (Common Lisp Object System) を利用し、知識工学の分野で開発されてきた知識表現の方法を導入した。

#### (3) 類似と差異のパターンの解読

CLOS に搭載されているグラフィックス機能を活用し、街並みのファサードを描き出すとともに、様々な情報を抽出し、参照・分析することができるインターフェイスを構築した。街並みのデータベースと、このインターフェイスを活用し、街並み景観に潜む類似と差異のパターンの解読を試みた。

##### ①街並みの成分分析

解読にあたって、言語学における「成分分析」(componential analysis of meaning) の方法を導入した。記号が意味を持ちうるのは、ある意味成分を共有し、他の意味成分については対比をなしている別の記号との体系的な対比による。意味成分には「共通成分」「示差的成分」「補助的成分」がある。本研究では、街並み景観を構成する各建物のファサードを「個体」(individual) とみなし、その構成要素や属性を「特徴」(component) とみなして、成分分析を行った。

##### ②類似と差異のパターンの数理生態学的分析

「数理生態学」(mathematical ecology) の分野で用いられている多様性尺度、類似性尺度を導入し、1) 街並みに分布する記号の多様性、2) 建物ファサードに分布する記号の多様性、3) 建物ファサード間の記号分布の類似性、4) 建物ファサードの分類に基づくファサードタイプの分布の多様性、を計測した。多様性尺度は元来、植物群落などの生物群集の種多様性 (species diversity) を計測するために提唱された尺度であるが、本研究では、街並みのファサードを群集と見做し、そこに分布する記号を種 (species) と見做して、その多様性を計測することにより街並み景観の類似と差異のパターンを定量的に分析した。

### 4. 研究成果

#### (1) 街並みのコード

街並みのコードを作成するにあたり、記号現象の多層性を把握するために、イギリスの言語学者ハリデー (M. A. K. Halliday) らによる「体系文法」(Systemic Grammar) のモデルを応用した。

本研究では、体系文法に基づいて街並み景観を、①意味システム (自然・政治・経済・文化などのコンテキストに関わる)、②形式

システム（形態素、屋根、格子、住居などの建築言語のシンタックスに関わる）、③実質システム（形状、色彩、素材・テクスチャなどに関わる）といった3つの「層」(stratum)が重なり合う多層構造からなる体系としてモデル化した。

街並みの記号現象は、このモデルによると意味システム・形式システム・実質システムの重ね合わせとして理解できる。

図4は、街並みにおける建物のヴァリエーションをふまえて作成した“建物”の「選択体系網」(system network)の一部である。街並みにおける各建物は、利用可能な選択項の集合である選択体系のネットワークとして記述される。

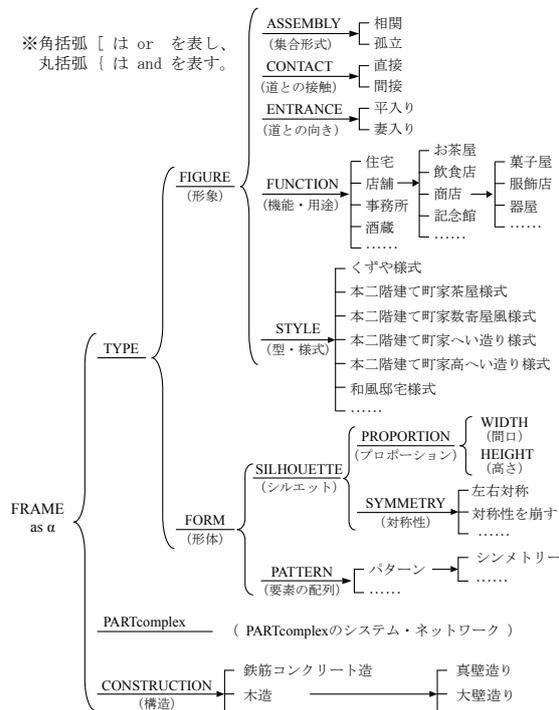


図4 Frame as α (建物)の選択体系網

(2) CLOSによる街並み景観の記述手法の構築

CLOSによるプログラムでは、クラスと呼ばれるデータ構造が定義され、クラス及び生成されるインスタンスのデータ構造は、属性を記述することのできるスロットによって構成されている。

街並み景観に反復して表れる記号を一般的なタイプとしてのクラスとして定義し、個々の実際に現れる記号をクラスから生成されるインスタンスとして記述することができる。さらに、メソッド定義により記号間の関係を記述するスロットを導入することによって、関連の深いオブジェクトが相互に関連付けられたオブジェクト・システムが形成され、複雑に関係付けられた街並み景観の記号のネットワークをダイナミックに記述することが可能となる。オブジェクトの集合

として記述された街並み景観のモデルにおいて、記号間の関係性は以下のように記述した。

① クラスとインスタンス

反復して現れる要素は、一定の意味を担う記号として現象する。共通して現れる記号をまとめてクラスとして記述し、インスタンスを生成することで、街並み景観を簡潔に記述することができる。京都の伝統的街並みに繰り返し現れる記号を、順次、クラスとして記述していくことで、個々のインスタンスを生成する際に記述すべき情報は、大幅に圧縮される。クラスを定義することは、街並みに繰り返し現れるタイプとしての記号を抽出することである。表1はクラスとして定義した建築的記号のリストの一部である。

表1 京都の街並みにおける建築的記号

	class	element-type	class	element-type
付属物	門	門	壁	けらば
	門屋根	門屋根		けらば板
	塀瓦	塀瓦		外壁
	植栽	樹木 植栽		袖壁
	アクセス	スロープ 階段		破風
	モニュメント	記念碑 碑		鉢巻
	ガレージ	ガレージ		塀壁
	屋根	屋根		戸袋
	煙出し	煙出し		戸袋
	千木	千木		基礎
屋根部分	庇	戸庇	基礎	
	窓庇	窓庇	基壇	
	駒寄せ	駒寄せ	石垣	
	犬矢来	犬矢来	台座	
	欄	玉垣	台石	
	境界	角石	格子窓	
	ぼったり床几	ぼったり床几	出格子	
	うだつ	うだつ	出窓	
	うだつ	うだつ	数寄屋風窓	
	うだつ	うだつ	台格子	
軒下部分	欄	欄	付格子	
	忍び返し	忍び返し	平格子	
	境界	角石	連子格子	
	石	石	嵌格子	
	竹垣	竹垣	ガラス窓	
	ぼったり床几	ぼったり床几	ショーウィンドウ	
	うだつ	うだつ	ムシコ窓	
	うだつ	うだつ	横棧付窓	
	うだつ	うだつ	下地窓	
	うだつ	うだつ	開口	
柱	柱	けらば 笠木 貫 金輪 垂木 柱 島木 方杖 腕木	酒蔵窓	
	手摺り	手摺り	障子窓	
	ガラス戸	ガラス戸	蔵窓	
	開口	開口	通風口	
	格子戸	格子戸	塀開口部	
	金属戸	金属戸	欄間	
	障子戸	障子戸		
	板戸	板戸		
	換気孔	換気孔		
	換気孔	換気孔		
戸	戸	ガラス戸 開口 格子戸 金属戸 障子戸 板戸		

② クラス間の階層関係

親クラスで定義したスロットは、その子孫クラスに受け継がれる。なお、クラスで定義したスロットは、街並みのコードにおける選

据体系網の各項目に対応している。CLOSの仕組みを活用することで、選択体系網の選択項目がスロットとして、選択肢がインスタンスの取り得るスロット値として表され、モデル化した街並み景観の多層性を記述することができる。

### ③ PART-OF 関係

PART-OF 関係は部分と全体の関係を意味する。ミクロな要素がマクロな要素とどのように関係づけられているかを示す。PART-OF 関係によって、街並みにおける記号の集合状態は幾段階かのスケールごとに分節される。これにより、様々なスケールの事物を、単一の記号、あるいは個体(individual)として捉え、記号論的分析を行うことができる。また、PART-OF 関係[PARTS 関係]を辿ることによって、街並みの解説を進めるための様々な情報を取り出すことができる。

### (3) 街並み景観のデータベースと分析のためのインターフェイスの構築

本研究で構築したデータベースでは、京都の祇園新橋(85軒)・嵯峨鳥居本(66軒)・伏見南浜(50軒)の3つの伝統的街並み(図1～図3)を対象に、敷地単位数で201軒の建物ファサードを、3716のオブジェクトの集合として記述した。

オブジェクトには立面図から取り込んだ座標情報を持たせているため、様々なオブジェクトの集合を画面上に描き出すことができる。図5は、Graphics機能を活用して開発した街並み分析のためのインターフェイスである。

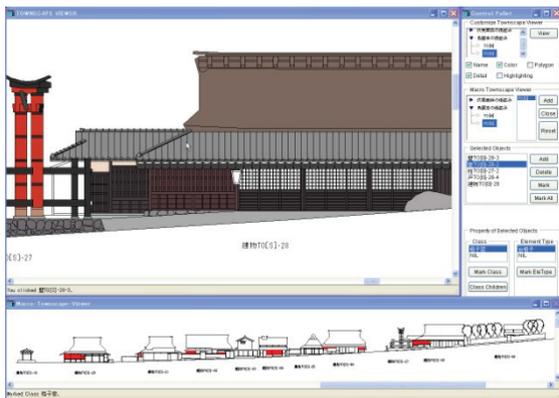


図5 街並み分析のためのインターフェイス

描画された図形もオブジェクトとして定義しているため、領域上をクリックすることで、その領域に対応するオブジェクトの情報(スロットと値)を参照することができる。また、特定の属性を持つオブジェクトを抽出して、画面上にマーキングすることもできる。

さらにこのインターフェイス上に、類似と差異のパターンを解説するために、特徴を重ね合わせて成分分析を行うためのアプリケーションを構築した(図6)。以下は、街並みの成分分析のために導入し、アプリケーションに実装した関数である

- ① UNIT?: 個体の特徴のリストを表示する。
- ② COMPONENT?: 特徴を共有する個体リストを表示する。
- ③ ESTIMATE-COMPONENT?: ある特徴が共通特徴か示差的特徴か、特徴の性質を調べる。
- ④ TYPOLOGY-P: 任意の特徴を組み合わせてパターンマッチングを行い個体のタイポロジーを生成し、共有する特徴のパターンを表示する。
- ⑤ DIAGNOSIS: 任意の個体のタイポロジーに対し潜在する特徴のパターンを発見する。

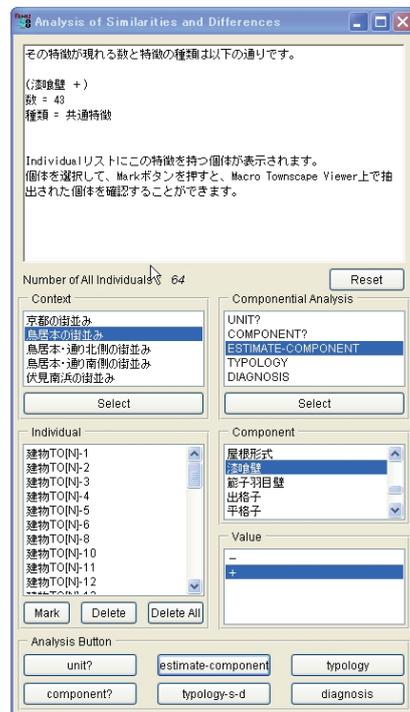


図6 成分分析を支援するアプリケーション

### (4) 京都の街並み景観における類似と差異のパターンの解説

#### ① 街並みの成分分析

本研究で構築してきたデータベース、分析アプリケーションを活用して、京都の伝統的街並みに仕組まれた類似と差異のパターンの解説を行った。

まず、街並み景観を構成する建物(祇園新橋・伏見南浜・嵯峨鳥居本の街並みについて記述した201のファサード)を個体とみなし、個々の構成要素とその属性を特徴とみなすことにより、「個体」と「特徴」のマトリクスを作成した。

次にこのマトリクス内の記号の分布状態（出現頻度）を調べることで、共通成分（出現頻度が高い成分）、示差的成分（出現頻度が低い成分）、補助的成分を区別した。これらの成分は、個体をどのようなコンテキストの広がりによって捉えるかによってダイナミックに変化する。あるコンテキストで共通成分となる記号でも、広いコンテキストでみると示差的成分として位置づけられる場合があるが、そのような記号は、あまり目立たなくても、その街並みを他の街並みから際立たせる働きをする。

本研究の成分分析では、コンテキストの広がりに応じて成分が大きく変化する記号に着目することで、街並みに類似と差異のパターンを創出する記号の組合せを抽出することができた。

## ②類似と差異のパターンの数理生態学的分析

街並みのファサードについて、建築的記号・素材・仕上げの種類をそれぞれ「種(species)」とみなし、その出現頻度、面積分布から多様性を計測することにより、記号の分布状態の定量化を試みた。本研究では、C. E. シャノンによって提唱された「情報尺度」を導入し、多様性を計測した。以下は、定義した尺度の一部である。

- ・ 建築的記号の種類に関する情報尺度  $H_a$

$$H_a = -\sum_{i=1}^k Pa_i \log_2 Pa_i$$

$k$  : 建築的記号の種類数

$Pa_i$  : 種類*i*の記号の出現頻度

$$\left( Pa_i = \frac{Sa_i}{S}, Sa_i : \text{種類}i\text{の記号の面積}, S : \text{総面積} \right)$$

図7は、個々の建物ファサードを集合とみなし、それぞれの多様性を計測することにより、街並み（上から、祇園新橋、嵯峨鳥居本、伏見南浜の街並み）におけるファサードごとの多様性の変化を示したものである。

分析の結果、祇園新橋では建築的記号の多様性は大きい、仕上げの多様性が小さく、また、建物ファサード間の類似性が非常に強くファサードのタイプの多様性が小さいこと、伏見南浜では、建築的記号・仕上げ・素材の多様性は比較的小さいが、それに対してファサードタイプの多様性は大きいこと、嵯峨鳥居本では建築的記号・仕上げ・素材の多様性、ファサードタイプの多様性がともに大きいことが分かった。

以上のことから、事例として取り上げた京都の伝統的な街並み景観では、類似と差異のパターンが形を変えて重層的に仕込まれており、観察する視点によってそれらが様々に現れることが明らかになった。

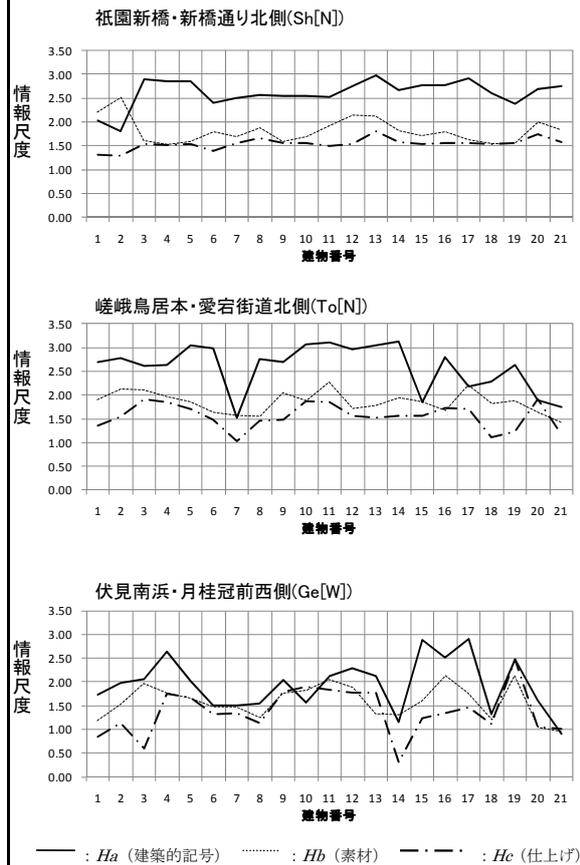


図7 情報尺度による建物毎の多様性の計測

## (5) 得られた成果の位置づけ

知識工学的手法を導入し、街並み景観の記号間のネットワークの記述手法を構築した本研究の成果は、景観の本質である「関係性」に焦点を結んでいるところに学術的特色がある。また、各街並みについて50~80のファサードを網羅的に調査し、大規模なデータベースを記述するとともに分析インターフェイスを構築した成果は、景観の保全・再生・創造を実践する上で十分に活用できるものである。

本研究の成果は、京都を含む様々な都市における魅力的な景観の形成やデザイン・評価に積極的に活用する予定である。

## 5. 主な発表論文等

(研究代表者、研究分担者及び連携研究者には下線)

[雑誌論文] (計2件)

- ① 守山基樹、門内輝行、街並み景観における類似と差異のパターンの数理生態学的分析 街並みの景観における関係性のデザインの分析 その2、日本建築学会計画系論文集、査読有、第76巻、第665号、pp.1275-1284、2011.7. (掲載決定)

- ② 守山基樹、門内輝行、京都の街並み景観の記号化と記号のネットワークの記述 街並みの景観における関係性のデザインの分析 その1、日本建築学会計画系論文集、査読有、第75巻、第652号、pp.1507-1516、2010.6

〔学会発表〕(計7件)

- ① 守山基樹、門内輝行、CLOS を用いた街並み景観における類似と差異のパターンの解説、Design シンポジウム 2010、産業技術大学院大学、2010年11月25日。
- ② 早坂創、守山基樹、門内輝行、街並み景観における記号の分布状態と記号間の関係性の抽出 街並みの景観における関係性のデザインの記述とシミュレーション (その12)、日本建築学会大会学術講演梗概集 F、pp.775-776、富山大学、2010年9月11日。
- ③ 守山基樹、門内輝行、CLOS によるデータベースを用いた街並み景観の成分分析 街並みの景観における関係性のデザインの記述とシミュレーション (その11)、日本建築学会大会学術講演梗概集 F、pp.773-774、富山大学、2010年9月11日。
- ④ 守山基樹、門内輝行、CLOS によるデータベースを用いた街並み景観の成分分析 街並み景観における関係性のデザインの記号論的分析 (その5)、日本建築学会近畿支部研究報告集、50号・計画系、pp.557-560、大阪工業技術専門学校、2010年6月19日。
- ⑤ 高野日登実、守山基樹、門内輝行、CLOS によるデータベースを活用した街並みの類似と差異のパターンの解説—街並みの景観における関係性のデザインの記述とシミュレーション (その10)、日本建築学会大会学術講演梗概集 F、pp.611-612、東北学院大学、2009年8月26日。
- ⑥ 守山基樹、門内輝行、CLOS によるデータベースを活用した街並みの分析手法の構築—街並みの景観における関係性のデザインの記述とシミュレーション (その9)、日本建築学会大会学術講演梗概集 F、pp.609-610、東北学院大学、2009年8月26日。
- ⑦ 守山基樹、門内輝行、CLOS によるデータベースを活用した街並みの類似と差異のパターンの解説—街並み景観における関係性のデザインの記号論的分析 (その4)、日本建築学会近畿支部研究報告集、49号・計画系、pp.549-552、大阪工業技術専門学校、2009年6月21日。

## 6. 研究組織

### (1) 研究代表者

守山基樹 (MORIYAMA MOTOKI)

京都大学・大学院工学研究科・助教

研究者番号：70534303