

# シーケンス空間における注視を促す空間構成要素の情報エントロピー

川合 康央

## Information Entropy of Space Constitute Elements to Gazing on Sequential Space

Yasuo Kawai

### Abstract

This study is specifying the space constitution elements which forms an image of streetscape by picture of sequential streetscape. The study area are *Nishino-cho*, *Motoyoshi-cho* and *Sueyoshi-cho* as 3 peculiar streets in urban center of *Kyoto*. The study method specifies gaze elements and compares gazing level and pixels. As a result, in *Nishino-cho*, there are few gaze elements to the other streets, and in *Motoyoshi-cho*, gaze elements spreads, while in *Sueyoshi-cho*, the gaze concentrates on a specified element. As nature of high gazing elements, the elements of signature, difference of color, and front line elements is made.

*Key Words* : Sequence, Gaze Element, Streetscape, Image Analysis, Kyoto

### 1. 研究の目的と背景

#### 1-1. 研究の目的

近代化に伴う都市開発によって、我が国の街並みの様相は劇的に変化してきた。伝統的街並み景観を有していると云われてきた京都においても例外ではなく、市街地中心部の街並みは、景観に対する配慮のなされていない建築物も少なくない。一方、京都市では、これまでの開発か保存かの二項対立から最適解を模索しつつ、近年多くの景観整備に関する施策が新たに打ち出されている。本研究では、京都市祇園地区において、開発と保存の軋轢の中で夫々の景観形成過程を経てきた隣接する3つの街路が、如何なる街路景観を作り出しているのかを、明らかにする。

快適な景観を形成するには、街並み全体に連続性・統一性があり、且つ個々の場所に特徴性・複雑性のある計画が必要である。しかし、過度に連続性の強いものは均質空間となりやすく、特徴性の高いものは散逸した印象を与える。これらの街並みは様々な空間構成要素の集合で成り立っており、人間はこれらを主に視覚情報から得て、空間を認識している。また、それら街並みの視覚情報を、人間は歩行等の移動に伴うシーケンス空間として経験している。

そこで本研究では、特に注視を促す空間構成要素に着目し、連続的に変化するシーケンス空間において、これらを抽出することで、街並みのイメージを形成する要因の一つである空間構成要素を明らかにする。さらに注視を促す空間構成要素の基本的性質を、心理実験で用いた代替視野画像の分析から解明することによって、これからの街並み整備における、空間構成要素の誘導手法等の在り方に関する基礎的知見を得ることを目的とする。

## 1-2. 既往の研究

本研究を行なうにあたり、その参考となった先行研究として、実空間とCRT画像の対応関係に関する研究<sup>文1)</sup>、空間評価と物理的構成要素の対応に関する研究<sup>文2)</sup>、イメージの数値的分析手法に関する研究<sup>文3)</sup>、都市の色彩と心理評価に関する研究<sup>文4)</sup>、画像特徴量と心理量に関する研究<sup>文5)</sup>、都市のアイデンティティを形成する構成要素に関する研究<sup>文6)</sup>等がある。また、特にシーケンス景観における先行研究として、街路空間の心理量分析に関する研究<sup>文7)</sup>、視線方向や前頭部電位測定等による人間行動の研究<sup>文8)9)</sup>、P.Thiel, L.Halprin等の表記法をもとにした空間表記に関する研究<sup>文10)11)</sup>等がある。

既往の研究の多くは、主にSD法等によって空間のイメージを心理量として測定し、定量化を行なっている。一方、これまで我々は、人間の注視行動に着目し、主観の評価に基づくイメージ傾向とは異なる、空間の認識という視点から心理量を捉えてきた<sup>文12)~17)</sup>。本研究では、これら注視行動に基づく心理量分析の手法をもとに、シーケンス景観において、心理量を定量化し、さらに、その心理量実験で用いた代替視野画像上の物理量との比較について論じて行くこととする。

## 2. 研究の方法

### 2-1. 研究方法の概要

本研究は以下の手順で行なわれる。①対象地区の選定とそのシーケンス代替視野画像の作成、②注視を促す空間構成要素の特定と分類、③注視要素のシーケンスとエントロピーによる分析、④注視要素の画素数と単位画素注視数の算出、⑤結果の比較分析と考察。

### 2-2. 対象地区の選定とその特質

京都の中心市街地に位置する祇園地区において、景観形成過程の相違から全く異なる景観の特性を持つに至った、隣接する3つの街路を対象地区として選定した(図1)。本研究では、この3街路を東進するシーケンス景観を扱うこととする。以下に、夫々の街路についての特徴を大まかにまとめる。

(1) 祇園西之町(新門前通)：小学校敷地から半径200m圏域に入り、風営法<sup>注1)</sup>により商業活動が規制され、結果として良好な街並み景観を有している。骨董品等を扱う古美術商が軒を連ね、伝統的建築物と中低層近代的建築物が混在し、所々に駐車場等の空地が見られる。東進した際、街路前方に伝統的建築物を有し、街路は鍵折れに屈曲している。1999年6月、歴史的景観保全修景地区に認定された。

(2) 祇園元吉町(新橋通)：重要伝統的建造物群保存地区に指定された街路<sup>文18)</sup>で、伝統的空間構成要素を多く保有する、整った街並み景観を有している。お茶屋街として存続してきたこの街並

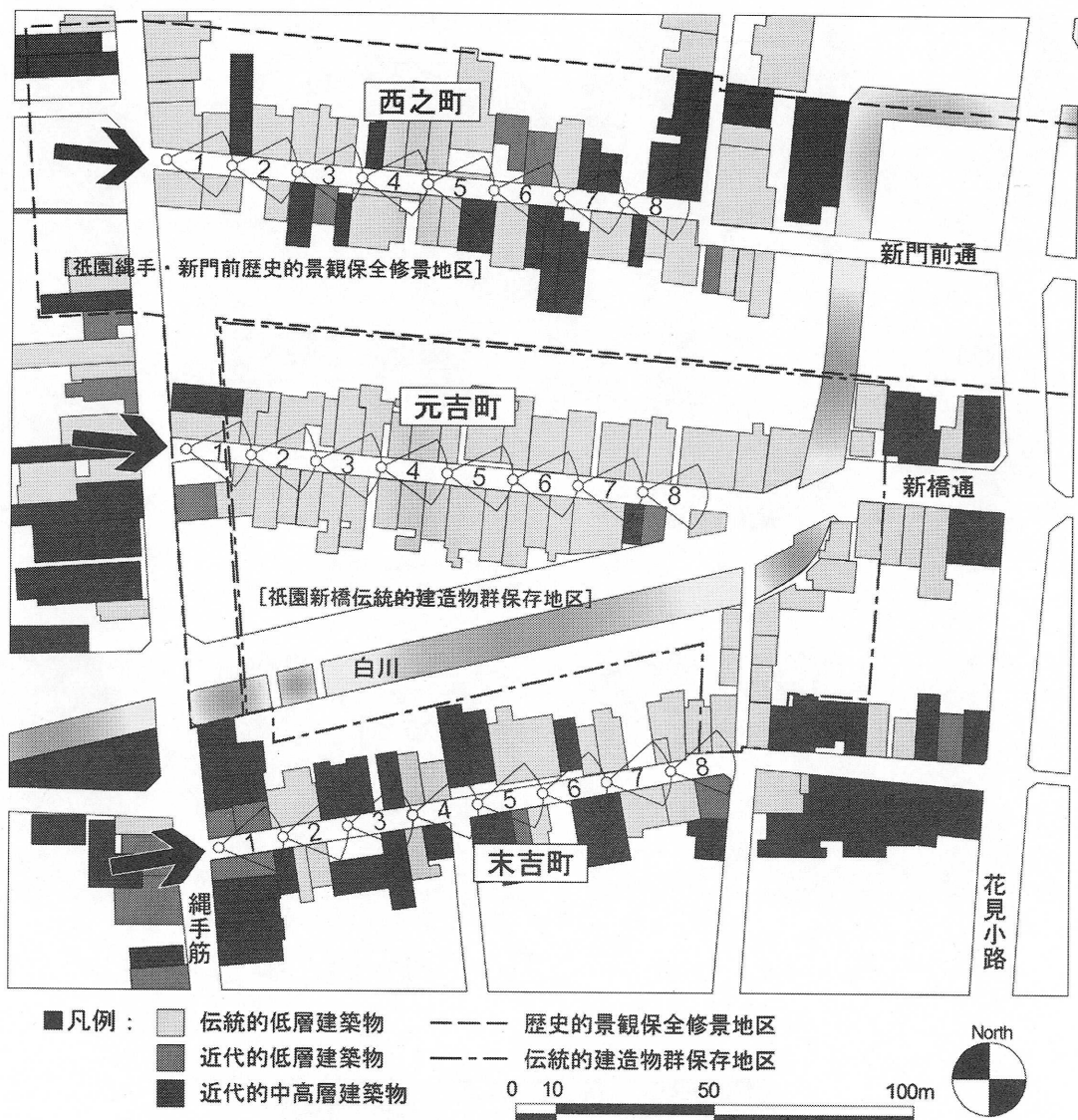


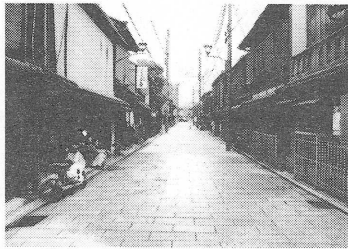
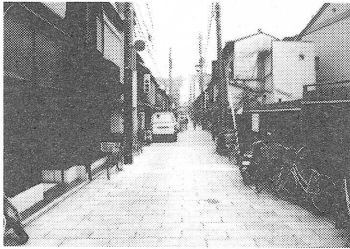
図1 調査対象地区概略図：西之町，元吉町，末吉町

表1 注視要素の性質による 分類の範囲

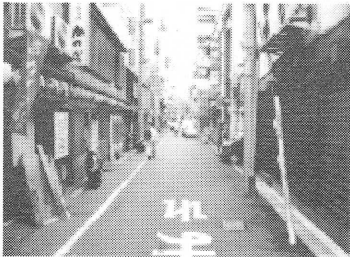
| 種類       | 性質                   | 要素                    |
|----------|----------------------|-----------------------|
| ground   | 景観の背景となる要素           | 空・路面                  |
| scape    | 建築物等の要素が集合して意味をなす要素  | 山並み・街並み               |
| archi    | 建築物の部位の要素を含む建築物を示す要素 | 近代建築・伝統建築・宗教建築        |
| window   | 開口部を示す建築物の部位の要素      | 簾・暖簾・格子窓・虫小窓・展示窓・ガレージ |
| wall     | 壁面を示す建築物の部位の要素       | 伝統壁面                  |
| fence    | 空間の境界を示す要素           | 犬矢来・駒寄せ・柵・車止め         |
| green    | 樹木・植木鉢等の緑の要素         | 植栽                    |
| sign     | 文字・記号を直接含む独立した要素     | 交通サイン・商業サイン           |
| facility | 都市・建築に付随する設備の要素      | 電柱・電線・街灯・建築設備・むね      |
| equip    | 歩行者の用に直接供する設備の要素     | ベンチ・自販機・祠・ポスト         |
| others   | その他の要素               | その他                   |
| noise    | 自動車・歩行者等の通過する要素      | 不確定                   |



西之町：区間1，区間4，区間7



元吉町：区間1，区間4，区間7



末吉町：区間1，区間4，区間7

写真1 提示したシーケンス代替視野画像の一部

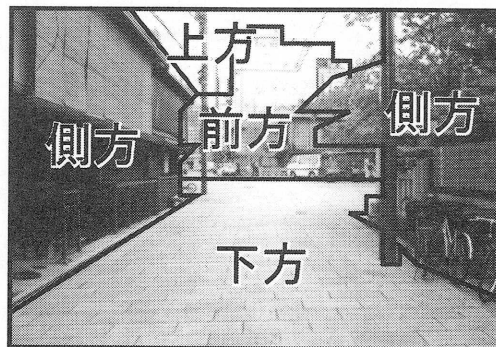


図2 注視要素の知覚位置による分類の範囲

みは、黒目の紅殻で統一され、足元に駒寄せ、出格子を配し、二階には一年を通じて簾が掛けられ、それらが連続的に続いている洗練された景観を有している。東進した際、街路前方に伝統的建築物とその奥に近代的建築物を有し、街路は白川南通りと交わって、左前方へと緩やかに曲がっている。

(3) 祇園末吉町：上記2街路のような規制を含め、景観に影響を及ぼす何らかの施策が全くかけられることなく、自由な商業活動によって形成された街並み景観である。中低層近代的建築物群を中心に構成された街並みは、夫々セットバックし、また駐車場としての空地も見られるが、所々に伝統的建築物も散見される。東進した際、街路前方に近代的建築物を有し、十字路を挟んで右前方へと緩やかに曲がっている。

### 2-3. シークェンス代替視野画像の作成

これら3街路を東進するシークェンス景観を、総延長約120m<sup>注2)</sup>とし、各街路を区間15m毎に連続する8区間に分割した<sup>注3)</sup>。各区間において広角レンズ<sup>注4)</sup>を用いて写真撮影<sup>注5)6)</sup>を行い、これをコンピュータへ取り込み、加工したもの<sup>注7)8)</sup>を、シークェンス代替視野画像として、実験に用いることとする(写真1)。

### 2-4. 注視を促す空間構成要素の測定

被験者<sup>注9)</sup>に、モニター上<sup>注10)</sup>に表示される街路景観の代替視野画像から、「気になる要素」を発話させ、同時に画面上のその要素をマウスポインターで囲わせる。その際、ビデオカメラで、このモニター画像及び発話を記録する。発話された空間構成要素は、マウスポインターで囲まれた範囲を考慮した上で、被験者が指示した空間構成要素を特定し、この空間構成要素を「注視要素<sup>注11)</sup>」とする。また、本論においては、注視要素の、物理的屬性に関する性質を明らかにするため、要素の性質による景観への影響に対する心理的評価は、考慮しないこととする。

### 2-5. 注視要素の分類

上記の実験によって得られた注視要素を種類ごとに区分する。さらに要素の性質(表1)・知覚位置(図2)によって分類を行い、これを分析する。

## 3. 注視を促す空間構成要素の分析

### 3-1. 注視数の分析

実験で得られた注視された空間構成要素は、西之町76要素、元吉町110要素、末吉町88要素であり、これを個別注視要素とする。この個別注視要素を、各街路で注視された主な25種と、不確定要素<sup>注12)</sup>、その他の要素を加えた計27種の注視要素に分類する。この27種の注視要素に対する、各区間毎における注視要素の個数を被験者一人あたりで平均したものを「注視数」とし、分析を行なう(図3)。

### 3-2. 注視要素のシークェンス

次に各街路に発現した注視を促す空間構成要素の考察を行なう。

(1) **西之町**：西之町において8区間総計平均41.5個の注視を得た。側方近代建築あ伝統建築は、他の街路に比べて大きい注視を得ている。これは、本街路に発現する要素の多くが注視の弱いものであり、結果として他の街路では背景となる建物への注視が現れている。また、前方山並みは、東進するに連れ注視が低下し、前方伝統建築へと移り行く。さらに前方伝統建築は、経路が終点に近づくに連れ、前方簾・暖簾に分解して注視される。このように前方要素も視点の移動とともにシーケンシャルな変化を経ている。また、これらの前方要素も同じく特に注視を促す性質のものではないが、経路全般を通じて発現する要素が注視の弱いものである場合、アイストップの景観が街路の性質に大きな影響を持つものとなる。

(2) **元吉町**：元吉町において8区間総計平均40.4個の注視を得た。この街路においては、側方伝統建築への注視が、側方簾・駒寄せ等の要素に置き換えられている。本街路はサイン等注視を集中させる目的で設置された要素が少ないことで、簾・駒寄せ等が注視要素となり、これらが分散知覚されることで後述のエントロピーを高め、また連続的に配されることによって、街並みの統一性と複雑性を共存させている。さらに、断片的な要素として、適度な注視を促す側方祠・柵・植栽等が、注視を過度に集中させる自販機・ポスト等とは異なり、景観の複雑性を作り出している。一方、前方伝統建築の背後にある前方近代建築が、経路初期の段階から注視を促し、またこの要素が前方山並みを経路途中で視野から外すことから、前方近代建築が街路のイメージに与える影響が大きいと言える。この建築物は伝建地区の指定外にある。

(3) **末吉町**：末吉町において8区間総計平均44.3個の注視を得た。経路初期から注視の発現する前方街並みは、側面近代建築・伝統建築とともに知覚されている。要素が過度に散逸している景観では、これらを個別にではなく、かたまりとして認識している。本街路において特に注視を促す要素として、側面商業サイン・電柱・近代建築等が挙げられるが、これらはいずれも注視を目的として設置された空間構成要素であり、これらの内いずれかへの注視に偏った場合、後述のエントロピーは低いものとなる。また、中高層近代的建築物で構成されている街並みに隠れ、やや視野に占める割合は他の街路に比べて少ないが、背景となる要素である前方山並みへの注視が少ない。

### 3-3. 注視要素エントロピーの算出

各街路の注視要素エントロピー<sup>注13)</sup>を算出し、これを比較する(図4)。注視エントロピーは、ある場面において、被験者が注視する空間構成要素の選択の多様性を示すものである。注視エントロピーの値が低いものは、注視される要素が特定の要素に集中しており、一方、注視エントロピーの値が高いものは、注視される空間構成要素が多種多様であり、複雑な景観を形成していると言える。エントロピー算出にあたり、同種の要素であっても注視単位が異なればエントロピーは増加することから、個別注視要素数<sup>注14)</sup>を用いることとする。また、不確定要素に分類されるものは、景観の性質には直接関係しないことから、エントロピー分析の範囲からは除外することとする。

さらに順位別注視要素エントロピーの算出も行う。順位別注視要素エントロピーは、被験者が注視した順番ごとに、第1位から第5位まで夫々算出することとする。順位別注視エントロピーも特定の要素に注視が集中している場合その値は低いものとなるが、特に注視順位が上位の順位別注視エントロピーが低い場合、ある特定の要素が特に目立っている景観であると言える。但し、順位別エントロピーは注視の分散によって増加するが、注視要素の数自体が順位を追う毎に低下するため、順位が下がるに従って必ずしも分散していない。

| ■西之町:注視数 |           |        |         |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |
|----------|-----------|--------|---------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
| Code     | Direction | Class  | Element | 区画     |        |        |        |        |        |        |        | 総計     |        |
|          |           |        |         | 1      | 2      | 3      | 4      | 5      | 6      | 7      | 8      |        |        |
| 西01      | 上方        | ground | 空       | 0.0909 |        | 0.0909 |        | 0.0909 |        | 0.0909 |        |        | 0.3636 |
| 西02      | 前方        | scape  | 山並み     | 0.3636 | 0.1818 | 0.0909 | 0.1818 | 0.1818 | 0.0909 |        |        |        | 1.0909 |
| 西03      |           | 近代建築   | 0.1818  | 0.1364 | 0.0909 | 0.0909 |        |        |        |        |        |        | 0.5    |
| 西04      |           | 伝統建築   | 0.3636  | 0.3636 | 0.3636 | 0.4091 | 0.5455 | 0.5909 | 0.1818 | 0.1818 |        |        | 2.3182 |
| 西05      |           | 柵      |         |        |        |        |        |        |        |        | 0.4091 |        | 0.4091 |
| 西06      |           | 柵      |         |        |        |        |        |        |        |        |        | 0.2727 | 0.2727 |
| 西07      |           | 柵      |         |        |        |        |        |        |        |        | 0.1818 | 0.2727 | 0.9091 |
| 西08      |           | 近代建築   | 0.7727  | 0.1818 | 0.0455 | 0.0909 | 0.4545 | 0.7727 | 0.1818 | 0.5    |        |        | 3      |
| 西09      |           | 伝統建築   | 0.3636  | 0.1818 | 0.3636 | 0.7727 | 0.0455 | 0.1364 | 0.5    | 0.0909 |        |        | 2.4545 |
| 西10      |           | 柵      |         |        | 0.0909 |        |        |        |        |        |        |        | 0.0909 |
| 西11      |           | 椅子窓    |         |        | 0.1364 |        |        |        |        | 0.1818 | 0.2727 |        | 0.5909 |
| 西12      | 椅子窓       |        |         | 0.4091 | 0.1818 |        |        |        |        |        |        | 0.5909 |        |
| 西13      | 展示窓       |        |         |        | 0.5    |        | 0.5909 | 0.6818 |        | 0.7727 |        | 2.5455 |        |
| 西14      | カーシ       |        |         | 0.6364 |        | 0.7727 |        |        | 0.5    |        |        | 1.9091 |        |
| 西15      | 犬吠        |        |         |        |        | 0.4545 | 0.7727 | 0.8182 |        |        |        | 2      |        |
| 西16      | 緑地        |        |         | 0.1818 | 0.5455 | 0.9545 | 0.4545 |        |        | 0.0455 | 0.8182 | 3      |        |
| 西17      | 商業サイン     |        |         | 0.0455 | 1.7273 | 2.3182 | 0.8182 | 1.5455 | 2.1364 | 2.2273 | 0.5455 | 11.364 |        |
| 西18      | 電柱        |        |         | 0.5    | 0.1818 | 0.1364 | 0.2273 | 0.3182 | 0.0909 | 0.5909 | 0.7273 | 2.7272 |        |
| 西19      | 電線        |        |         | 1.5909 |        |        |        |        |        |        |        | 1.5909 |        |
| 西20      | 建築設備      |        |         | 0.5    | 0.0909 | 0.0909 |        |        | 0.0909 |        |        | 0.7727 |        |
| 西21      | 自転車       |        |         |        |        |        |        | 0.0909 |        |        |        | 0.0909 |        |
| 西22      | 公園        |        |         | 0.5455 |        |        |        |        |        |        |        | 0.5455 |        |
| 西23      | 交通サイン     |        |         | 0.7273 | 0.0455 |        |        | 0.1364 | 0.0909 |        |        | 0.7727 |        |
| 西24      | サイン       |        |         |        |        |        | 0.1818 |        |        |        |        | 0.1818 |        |
| 西25      | その他       |        |         |        |        |        |        |        |        | 0.1364 |        | 0.2727 |        |
| 西26      | その他       |        |         |        |        |        |        | 0.0909 | 0.1818 | 0.0909 | 0.0909 | 0.4545 |        |
| 西27      | noise     |        |         | 0.7727 | 0.3636 | 1.3182 | 0.9545 | 1.0455 | 0.6364 | 1.4545 | 1      | 8.0455 |        |
|          | whole     |        |         | 6.0909 | 6.3182 | 7      | 5.6264 | 5.8182 | 5.9545 | 6.2727 | 6.4091 | 49.5   |        |

| ■元吉町:注視数 |           |        |         |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |
|----------|-----------|--------|---------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
| Code     | Direction | Class  | Element | 区画     |        |        |        |        |        |        |        | 総計     |        |
|          |           |        |         | 1      | 2      | 3      | 4      | 5      | 6      | 7      | 8      |        |        |
| 元01      | 上方        | ground | 空       | 0.0909 |        |        |        |        |        |        |        |        | 0.0909 |
| 元02      | 前方        | scape  | 山並み     | 0.0909 | 0.0909 | 0.0909 | 0.0455 | 0.0909 |        |        |        |        | 0.4091 |
| 元03      |           | 近代建築   | 0.2273  | 0.1364 | 0.0909 | 0.0909 | 0.2273 | 0.0909 | 0.1818 | 0.3182 |        |        | 1.3636 |
| 元04      |           | 伝統建築   | 0.0455  | 0.1364 | 0.2727 | 0.2273 | 0.1818 | 0.3182 | 0.2636 | 0.5455 |        |        | 2.009  |
| 元05      |           | 柵      |         |        |        |        | 0.0455 | 0.0909 |        | 0.1818 |        | 0.1364 | 0.4545 |
| 元06      |           | 近代建築   |         |        | 0.1818 |        |        |        |        |        | 0.6818 |        | 0.8636 |
| 元07      |           | 伝統建築   |         |        | 0.4091 | 0.1818 | 0.2636 | 0.0455 | 0.0909 | 0.1364 | 0.0909 | 0.0909 | 1.4091 |
| 元08      |           | 柵      |         |        |        |        |        |        | 0.0909 | 0.0455 | 0.1364 |        | 0.2727 |
| 元09      |           | 柵      |         |        | 0.0909 | 1.1818 | 0.9545 | 0.7727 | 0.5    | 0.5909 | 0.4545 | 0.4091 | 4.9545 |
| 元10      |           | 柵      |         |        |        |        | 0.2273 | 0.1818 |        |        | 0.4545 | 0.0909 | 0.9545 |
| 元11      |           | 椅子窓    |         |        | 0.4545 | 0.2727 |        |        | 0.5909 | 0.2727 |        |        | 1.5909 |
| 元12      | 柵         |        |         | 0.1364 | 1.0909 | 0.4091 |        | 0.5909 | 0.5455 | 0.3636 | 0.2273 | 3.3636 |        |
| 元13      | 柵         |        |         |        |        |        |        |        | 0.1818 | 0.5909 | 0.8636 | 1.5364 |        |
| 元14      | 緑地        |        |         | 0.0909 | 0.9545 | 0.6364 | 0.5909 | 0.8636 | 0.6364 | 0.5909 | 0.4091 | 4.7272 |        |
| 元15      | 交通サイン     |        |         | 0.4091 | 0.0909 | 0.6818 | 0.1364 | 0.1818 |        |        |        | 1.5818 |        |
| 元16      | 商業サイン     |        |         | 1.7272 | 0.7273 | 0.1818 | 0.9091 |        |        | 1.5909 |        | 4.6818 |        |
| 元17      | 電柱        |        |         | 0.7727 | 0.5    | 0.6364 | 0.5909 | 0.5909 | 0.2727 | 0.1818 | 0.4091 | 3.9545 |        |
| 元18      | 電線        |        |         | 0.2273 |        |        |        |        |        |        |        | 0.2273 |        |
| 元19      | 街灯        |        |         | 0.0455 | 0.4091 |        |        | 0.4545 | 0.3182 |        | 0.0909 | 1.3182 |        |
| 元20      | 柵         |        |         |        |        |        |        |        |        |        |        | 0.2273 |        |
| 元21      | 柵         |        |         |        |        |        |        | 0.0909 | 0.5909 |        |        | 0.6818 |        |
| 元22      | 柵         |        |         |        |        | 0.6364 |        |        |        |        |        | 0.6364 |        |
| 元23      | 公園        |        |         | 0.2273 | 0.3182 | 0.4091 | 0.1818 | 0.1364 | 0.0909 | 0.0909 | 0.0909 | 1.5455 |        |
| 元24      | 交通サイン     |        |         |        |        |        | 0.0909 |        | 0.1364 | 0.4545 |        | 0.6818 |        |
| 元25      | その他       |        |         | 0.4091 |        |        |        |        |        |        |        | 0.4091 |        |
| 元26      | noise     |        |         | 1.7727 | 1.1364 | 0.7273 | 1.1364 | 1.2273 | 1.9545 | 0.8182 | 1.6818 | 10.455 |        |
| 元27      | whole     |        |         | 6.4091 | 6.6818 | 7.0455 | 6.0455 | 6.1818 | 5.9545 | 6.2727 | 5.8182 | 50.864 |        |

| ■末吉町:注視数 |           |        |         |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |
|----------|-----------|--------|---------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
| Code     | Direction | Class  | Element | 区画     |        |        |        |        |        |        |        | 総計     |        |
|          |           |        |         | 1      | 2      | 3      | 4      | 5      | 6      | 7      | 8      |        |        |
| 末01      | 上方        | ground | 空       |        |        |        |        |        |        |        |        |        | 0      |
| 末02      | 前方        | scape  | 山並み     |        |        |        | 0.0455 |        |        |        |        |        | 0.0455 |
| 末03      |           | 近代建築   |         |        | 0.1364 | 0.1818 | 0.4545 | 0.0909 | 0.2273 | 0.4091 | 0.2273 |        | 2      |
| 末04      |           | 柵      |         |        |        |        |        |        |        |        |        | 0.4545 | 0.4545 |
| 末05      |           | 柵      |         |        |        |        |        |        |        |        |        | 0.1818 | 0.1818 |
| 末06      |           | 交通サイン  |         |        |        |        |        |        |        |        | 0.2727 | 0.5455 | 0.8182 |
| 末07      |           | 商業サイン  |         |        |        |        |        |        |        |        | 0.2727 | 0.7273 | 1      |
| 末08      |           | 電柱     |         |        |        |        |        |        |        |        |        | 0.1818 | 0.1818 |
| 末09      |           | 近代建築   |         |        | 0.4091 | 0.2727 | 1.0455 | 0.6818 | 0.4091 | 0.0455 | 0.0909 | 0.0909 | 2.3545 |
| 末10      |           | 伝統建築   |         |        | 0.4545 | 0.1818 | 0.0455 | 0.0455 | 0.1364 | 0.3182 | 0.3182 | 0.0909 | 1.5909 |
| 末11      |           | 柵      |         |        | 0.2727 | 0.5    |        | 0.3636 | 0.3636 | 0.2727 | 0.4091 | 0.3636 | 2.5455 |
| 末12      | 椅子窓       |        |         | 0.3636 | 0.2273 |        |        |        | 0.0909 |        | 0.5    | 1.1818 |        |
| 末13      | 展示窓       |        |         |        |        |        |        |        | 0.4091 |        |        | 0.4091 |        |
| 末14      | 犬吠        |        |         |        |        |        | 0.5909 |        | 0.1818 | 1.0455 |        | 1.8182 |        |
| 末15      | 柵         |        |         |        |        | 0.8182 |        |        | 0.4091 | 0.2273 | 1.4545 |        |        |
| 末16      | 柵         |        |         |        |        |        |        |        | 0.3182 | 0.3636 | 0.6818 |        |        |
| 末17      | 緑地        |        |         | 0.4545 |        |        | 0.3636 |        |        |        |        | 0.8182 |        |
| 末18      | 商業サイン     |        |         | 2.8182 | 1.6364 | 3.6364 | 3.1818 | 3.0455 | 2.6818 | 0.5    | 0.8636 | 18.264 |        |
| 末19      | 電柱        |        |         | 0.5909 | 0.4545 | 0.0909 | 0.4545 | 0.7273 | 0.9545 | 0.3182 | 0.6818 | 4.2727 |        |
| 末20      | 電線        |        |         | 0.3636 |        |        |        |        |        | 0.2273 |        | 0.5909 |        |
| 末21      | 建築設備      |        |         | 0.0909 | 0.2273 |        |        | 0.1364 |        | 0.8182 |        | 1.2727 |        |
| 末22      | 自転車       |        |         |        |        | 0.2273 |        |        |        | 0.0909 |        | 0.3182 |        |
| 末23      | 公園        |        |         |        |        |        |        |        | 0.0909 |        | 0.1364 | 0.2273 |        |
| 末24      | 交通サイン     |        |         | 0.5455 |        | 0.0455 |        | 0.0455 |        | 0.0909 |        | 0.7273 |        |
| 末25      | サイン       |        |         |        |        |        | 0.0909 |        |        |        |        | 0.0909 |        |
| 末26      | その他       |        |         |        |        |        | 0.2727 |        |        |        |        | 0.2727 |        |
| 末27      | noise     |        |         | 2.1364 | 1.8182 | 2.5909 | 0.8636 | 1.2727 |        | 0.3636 | 1.0909 | 9.5    |        |
|          | whole     |        |         | 7.7272 | 6.2727 | 7.3636 | 7.5455 | 6.5909 | 5.8182 | 5.8364 | 6.7272 | 53.773 |        |

図3 注視数：西之町，元吉町，末吉町

### 3-4. 各街路の注視要素エントロピー

(1) 西之町：西之町のエントロピーは、他の街路に比べて相対的に低いものとなっている。これは個別注視要素数が3街路中で最も低いことから、注視を促す空間構成要素の選択肢自体が少ない街路であったためと言える。要素の数自体が少ない街路において、商業サイン等は特に注視を集中させ、注視順位第1位の順位エントロピーも低いものとなっている。

(2) 元吉町：元吉町のエントロピーは、他の街路に比べて相対的に高いものとなっている。個別注視要素数も3街路中最も高いものとなっており、また、注視順位別エントロピーも高いことから、注視要素が多種にわたり、それらが分散して注視されている。またシーケンスが終点に近づくにつれ、側方要素の減少とともに、エントロピーの低下が見られることから、本街路において、側方に位置する要素が景観の複雑性を形作っている。

(3) 末吉町：末吉町のエントロピーは、個別注視要素数に対してやや高いものとなっているが、一方、順位エントロピーは低いものとなっている。これはある特定の要素（商業サイン等）に注視が集中したためであり、街路のイメージがその強い注視を促す要素によって規定されてしまっている。

## 4. 注視要素の画像分析

### 4-1. 画素数の測定

代替視野画像中に含まれる、27種の注視要素毎に、夫々画素数を測定する（図5）。画素数はマウスポインターによって囲まれた範囲を元に要素を抽出したことから、必ずしも総計が286720pixel<sup>注15)</sup>になるとは限らない<sup>注16)</sup>。

### 4-2. 注視数と画素数の相関分析

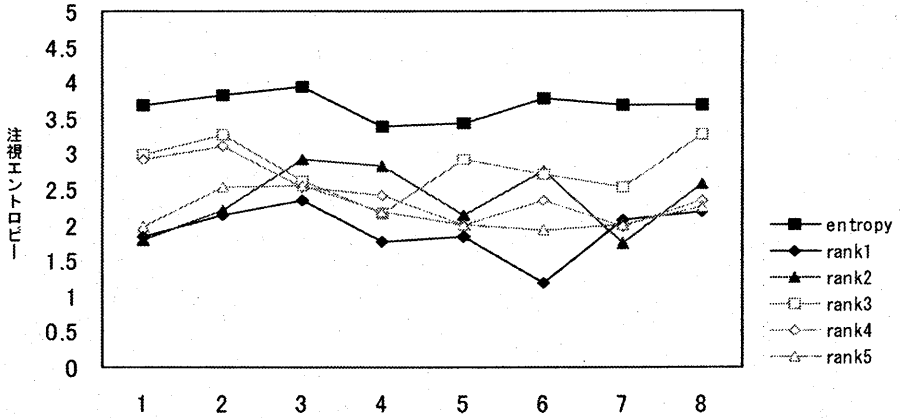
注視数と画素数の要素毎の相関分析を行う（表2）。その際、有意水準5%で帰無仮説を検定する。結果、各街路とも多くの要素で比較的強い相関が見られた。これらの要素では、同要素間での画素数の増減が注視の強さに直接関係している。一方、相関の見られなかった要素として、建築物・路面等の他の要素の背景になるものや、電柱・建築設備・植栽等の、それ自身で強い注視を促さないものが挙げられる。また、要素間において注視数と画素数の相関は、3街路ともに見られなかった。

### 4-3. 単位画素注視数の分析

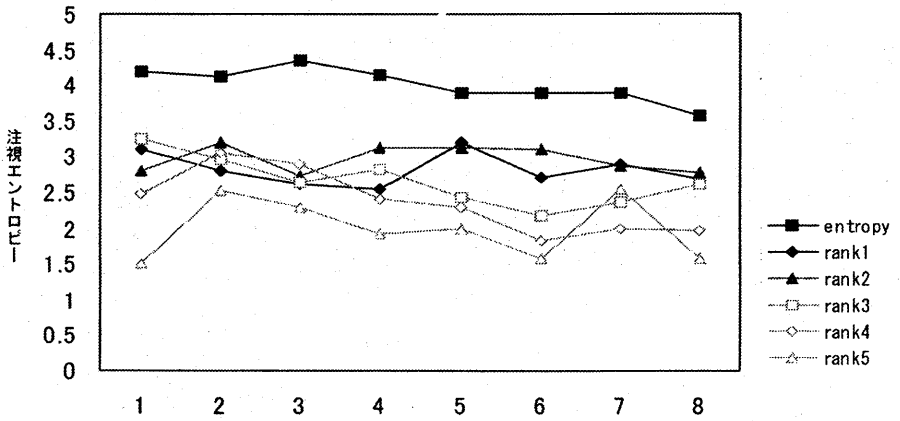
注視数を画素数で除したものを単位画素注視数とする（図5）。単位画素注視数は、空間構成要素の画面上における見かけの大きさと注視の関係を表し、単位画素注視数の値が大きい要素ほど、小さい見かけで多くの注視を得る性質を持っていると言える。

単位画素注視数の大きい要素として、まず、交通サイン・商業サイン等のサイン系（西07・17、元16・17、末06・07・18等）の要素が見られる。これらは、文字・記号等それ自体が意味を為すものによって、注視が促されている要素であり、画像に全体に占める割合に比して強い注視を得ている。次に、電線・ポスト・ベンチ等、周囲の景観から色彩の明らかに異なるもの（西13・22、元14・21・23等）がある。これらもその用途上、注視を必要とする空間構成要素である。また、

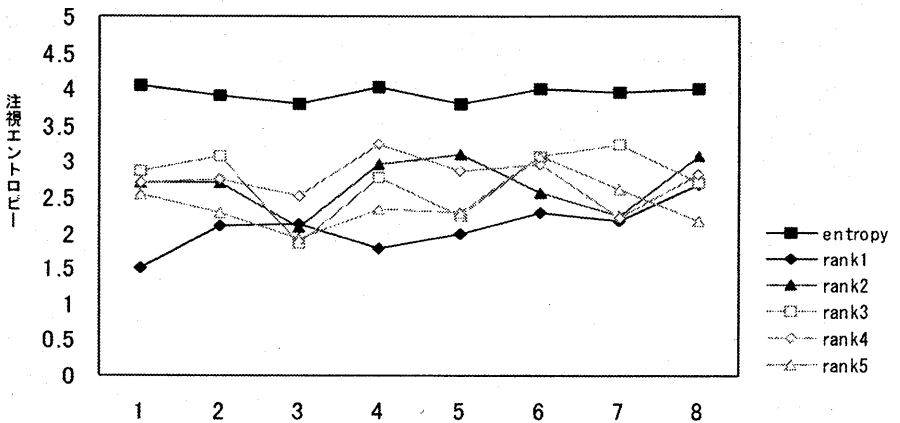




■西之町: 注視エントロピー



■元吉町: 注視エントロピー



■末吉町: 注視エントロピー

図4 注視エントロピーと順位別注視エントロピー: 西之町, 元吉町, 末吉町

アイストップの要素（西02・03・04，元04・05，末03等）も，画素数が少ない経路初期の段階から高い注視を得る要素である。これらは経路全般を通じて注視される要素であり，特に慎重な配慮が必要である。

表2 注視数と画素数の相関関係

| ■西之町_画素数相関 |           |          |         |         | ■元之町_画素数相関 |         |      |      |           | ■末之町_画素数相関 |         |         |      |         |      |      |           |          |         |         |      |         |      |  |
|------------|-----------|----------|---------|---------|------------|---------|------|------|-----------|------------|---------|---------|------|---------|------|------|-----------|----------|---------|---------|------|---------|------|--|
| Code       | Direction | Class    | Element | 相関係数    | 相関強さ       | 画素数     | 有意5% | Code | Direction | Class      | Element | 相関係数    | 相関強さ | 画素数     | 有意5% | Code | Direction | Class    | Element | 相関係数    | 相関強さ | 画素数     | 有意5% |  |
| 西01        | 上方        | ground   | 空       | 0.48232 | +          | 0.22812 |      | 元01  | 上方        | ground     | 空       | 0.47723 | +    | 0.23168 |      | 末01  | 上方        | ground   | 空       |         |      |         |      |  |
| 西02        |           | scapc    | 山並み     | 0.6511  | ++         | 0.07425 |      | 元02  |           | scapc      | 山並み     | 0.891   | ++   | 0.06298 |      | 末02  |           | scapc    | 山並み     | 0.46182 | +    | 0.24933 |      |  |
| 西03        |           | archi    | 近代建築    | -0.4797 | -          | 0.23011 |      | 元03  |           | scapc      | 山並み     | 0.9325  | +++  | 0.00028 | 棄却   | 末03  |           | scapc    | 山並み     | 0.1823  |      | 0.68524 |      |  |
| 西04        |           | archi    | 伝統建築    | -0.1739 |            | 0.68045 |      | 元04  |           | archi      | 近代建築    | 0.68581 | ++   | 0.07102 |      | 末04  |           | window   | 扉       |         |      |         |      |  |
| 西05        |           | window   | 扉       | 0.95852 | +++        | 0.00017 | 棄却   | 元05  |           | archi      | 伝統建築    | 0.85408 | +++  | 0.00694 | 棄却   | 末05  |           | green    | 植栽      | 0.88576 | +++  | 0.00342 | 棄却   |  |
| 西06        | 前方        | sign     | 標識      | 0.93559 | +++        | 0.00021 | 棄却   | 元06  | 前方        | green      | 植栽      | 0.44846 | +    | 0.28508 |      | 末06  |           | green    | 植栽      | 0.97162 | +++  | 5.6E-05 | 棄却   |  |
| 西07        |           | sign     | 案内サイン   | 0.30448 | +++        | 9.2E-06 | 棄却   | 元07  |           | green      | 近代建築    | 0.95214 | +++  | 0.00028 | 棄却   | 末07  |           | sign     | 案内サイン   | -0.1128 |      | 0.79027 |      |  |
| 西08        |           | sign     | 近代建築    | 0.82542 | +++        | 0.00267 | 棄却   | 元08  |           | archi      | 伝統建築    | 0.31825 |      | 0.44235 |      | 末08  |           | facility | 電柱      | 0.1837  |      | 0.84579 |      |  |
| 西09        |           | archi    | 伝統建築    | 0.8466  | ++         | 0.08316 |      | 元09  |           | archi      | 近代建築    | 0.81577 | +++  | 0.01355 | 棄却   | 末09  | 前方        | sign     | 近代建築    | 0.32382 |      | 0.43394 |      |  |
| 西10        |           |          | 扉       |         |            |         |      | 元10  |           | window     | 扉       | 0.85221 | +++  | 0.00025 | 棄却   | 末10  |           | archi    | 伝統建築    | 0.33778 |      | 0.41322 |      |  |
| 西11        |           | window   | 格子窓     | 0.89116 | +++        | 0.00297 | 棄却   | 元11  |           | window     | 格子窓     | 0.93211 | +++  | 0.00074 | 棄却   | 末11  |           | window   | 扉       | 0.57375 | +    | 0.137   |      |  |
| 西12        |           | sign     | 告示板     | 0.97851 | +++        | 3.2E-05 | 棄却   | 元12  |           | wall       | 伝統建築    | 0.48902 | +    | 0.21878 |      | 末12  |           | window   | 格子窓     | 0.45012 | +    | 0.2831  |      |  |
| 西13        |           | sign     | 指示板     | 0.69332 | ++         | 0.05854 |      | 元13  |           | fence      | 柵       | 0.7578  | ++   | 0.02939 | 棄却   | 末13  |           | window   | 展示窓     |         |      |         |      |  |
| 西14        |           | window   | スレープ    | 0.71096 | ++         | 0.04804 | 棄却   | 元14  |           | fence      | 柵       | 0.84921 | +++  | 0.00783 | 棄却   | 末14  |           | window   | 犬吠窓     | 0.99543 | +++  | 2.4E-07 | 棄却   |  |
| 西15        |           | fence    | 犬吠窓     | 0.78604 | ++         | 0.02072 | 棄却   | 元15  |           | green      | 植栽      | -0.0125 |      | 0.97652 |      | 末15  |           | green    | 駒寄せ     | 0.87848 | +++  | 0.00429 | 棄却   |  |
| 西16        |           | green    | 植栽      | 0.84447 | +++        | 0.00634 | 棄却   | 元16  |           | sign       | 案内サイン   | 0.89045 | +++  | 0.0081  | 棄却   | 末16  |           | fence    | 柵止め     | 0.89988 | ++   | 0.03229 |      |  |
| 西17        |           | sign     | 案内サイン   | 0.32308 |            | 0.43506 |      | 元17  |           | sign       | 案内サイン   | 0.36011 | +++  | 0.00393 | 棄却   | 末17  |           | green    | 植栽      | 0.35182 |      | 0.38275 |      |  |
| 西18        |           | facility | 電柱      | 0.167   |            | 0.69264 |      | 元18  |           | facility   | 電柱      | 0.01073 |      | 0.98302 |      | 末18  |           | sign     | 案内サイン   | 0.63373 | ++   | 0.00823 |      |  |
| 西19        |           | facility | 脚燈設備    | 0.88715 | +++        | 0.00033 | 棄却   | 元19  |           | facility   | 電柱      | 0.02447 | +    | 0.18207 |      | 末19  |           | sign     | 電柱      | 0.78717 | ++   | 0.0263  | 棄却   |  |
| 西20        |           | equip    | 自転車     |         |            |         |      | 元20  |           | facility   | 電柱      | 0.52447 | +    | 0.18207 |      | 末20  |           | facility | 脚燈設備    | 0.96078 | +++  | 0.00015 | 棄却   |  |
| 西21        | 側方        | equip    | 自転車     |         |            |         |      | 元21  |           | equip      | ヘルメット   | 0.38873 | +++  | 5.8E-06 | 棄却   | 末21  |           | facility | 脚燈設備    | 0.27124 |      | 0.51582 |      |  |
| 西22        |           | equip    | ヘルメット   |         |            |         |      | 元22  |           | equip      | ヘルメット   | 0.99219 | +++  | 8.1E-07 | 棄却   | 末22  | 側方        | equip    | 自転車     |         |      |         |      |  |
| 西23        |           | ground   | 路面      | -0.434  | -          | 0.28289 |      | 元23  | 側方        | ground     | ヘルメット   | -0.1888 |      | 0.88951 |      | 末23  |           | ground   | 路面      | 0.75855 | ++   | 0.0174  | 棄却   |  |
| 西24        |           | sign     | 案内サイン   | 0.97184 | +++        | 5.6E-05 | 棄却   | 元24  |           | facility   | ヘルメット   | 0.9871  | +++  | 8.7E-05 | 棄却   | 末24  |           | sign     | 案内サイン   | 0.94838 | +++  | 0.00033 | 棄却   |  |
| 西25        | 下方        | facility | マンホール   | 0.87939 | +++        | 0.004   | 棄却   | 元25  | 下方        | facility   | マンホール   | 0.9871  | +++  | 8.7E-05 | 棄却   | 末25  | 下方        | facility | マンホール   | 0.14801 |      | 0.7301  |      |  |
| 西26        |           | others   | その他     | 0.51748 | +          | 0.18903 |      | 元26  |           | others     | その他     |         |      |         | 末26  |      | others    | その他      |         |         |      |         |      |  |
| 西27        | -         | noise    | 不確定     | 0.68404 | ++         | 0.06135 |      | 元27  | -         | noise      | 不確定     | 0.46078 | +    | 0.29254 |      | 末27  | -         | noise    | 不確定     | 0.79811 | ++   | 0.01808 | 棄却   |  |
| 西27        |           | whole    | 全要素間    | 0.09829 |            | 0.17488 |      | 元27  |           | whole      | 全要素間    | 0.12027 |      | 0.0898  |      | 末27  |           | whole    | 全要素間    | 0.08438 |      | 0.23487 |      |  |

■凡例：相関強さ：  
 +++ 相関係数0.8以上の正の強い相関  
 ++ 相関係数0.6以上の正の相関  
 + 相関係数0.4以上の正の弱い相関  
 --- 相関係数0.8以下の負の強い相関  
 -- 相関係数0.6以下の負の相関  
 - 相関係数0.4以下の負の弱い相関

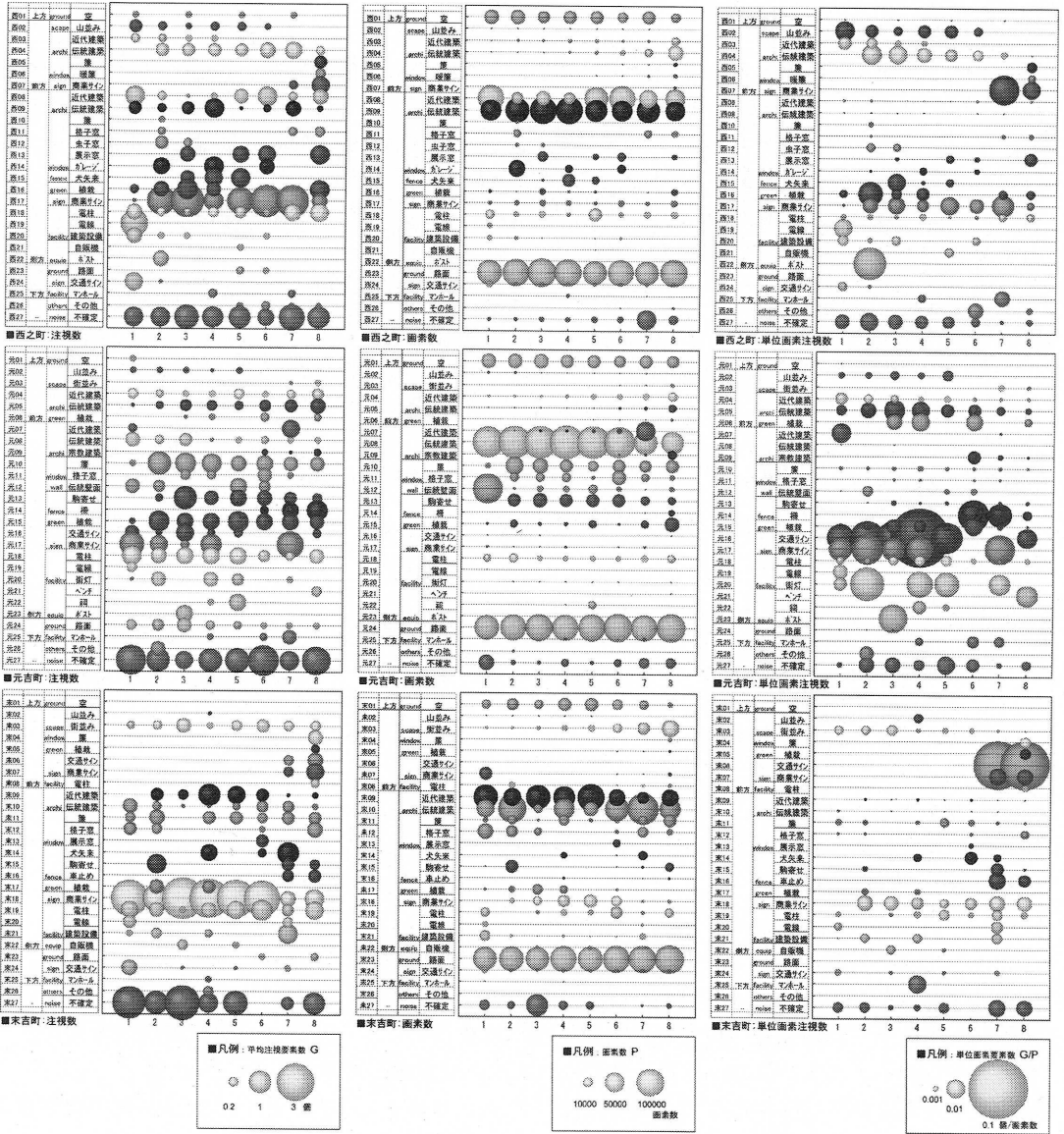


図5 注視数，画素数，単位画素注視数の比較：西之町，元吉町，末吉町

## 5. まとめ

注視数の分析から、3街路の性質として次のことが言える。西之町は注視される空間構成要素の種類自体が、他の街路と比較して相対的に少なく、他の街路では背景となる要素への注視も見られた。元吉町は簾・駒寄せ等の連続する注視要素が拡散して多く見られ、複雑な景観を作り出している。末吉町はサイン等注視を目的とした要素が多く、場所毎に特定の要素に注視が集中する傾向があり、要素数自体は多いにも関わらず、単調な景観に陥りやすい。

次に画素数との比較から見た、注視を促す空間構成要素の性質として、要素自体の意味、要素の色差、要素の位置が挙げられた。また、背景となる要素も、他の要素との兼ね合いによっては強い注視を得る場合もあり、これらを調整することで、街路のイメージを豊かなものにして行く事が可能である。

また、これらの結果は、被験者に建築系の学生を用いたことから、要素自体の評価は恣意的になる危険性から行なわなかったが、注視行為自体にもその影響が出ている可能性があることも触れておく。

今回の研究から、空間構成要素の画像情報をさらに多角的に検討し、要素間の注視差を説明する性質を定量化して行くことが今後の課題である。

### 注

- 注1) 風俗営業等の規制及び業務の適正化等に関する法律28条1項の営業規制による。
- 注2) 120mは京都の一般的な街区における一辺の距離にほぼ等しい。
- 注3) 平安京の条坊制街区は、方四十丈を四行八門制により、分割されていたことから、京都における街路景観分割単位を、8分割とした。
- 注4) 28mm広角レンズを用いて撮影された画像は、視野60度コーン説を満たし、景観に過度の歪みを生じさせない。
- 注5) 写真撮影は、カメラを三脚に固定した状態で、俯角10度にて撮影を行った。
- 注6) 撮影日は1999年10月12日、天候は影の強く出ない曇天日であった。
- 注7) コンピューターモニターは一般的にアスペクト比3:4で表示されるが、写真プリントは7:10である。従って、モニター上に67Hzで表示を行う際、640×480dpiの画面に対し、640×448dpiで表示されるよう、入力した画像を補正した。
- 注8) モニターに街路景観の代替視野画像を表示させ、マウスクリックで次視点場へと画像が切り替わるよう設計した。また被験者毎に表示させる街路の順序を入れ替えた。
- 注9) 本実験における被験者数は22名(男性11名、女性11名)であり、その属性は20代の建築系学生で構成される。
- 注10) マルチスキャン17インチディスプレイを67Hz、640×480dpiで表示させた。
- 注11) 本稿における「注視」とは、人が視覚情報を認識し(インプット)、その理解を言葉で表現する(アウトプット)、一連のプロセスを指すものであり、機材を用いて測定される人間の身体的な動作の直接的測定とは異なるものである。
- 注12) 不確定要素は、車両・歩行者等の、通過する要素を示す。
- 注13) 注視要素の分布をその集中と拡散から考察する為に、エントロピーの概念で定量化を行う。本稿では、 $H = -\sum p_i \log_2 P_i$ で表されるShannonによるエントロピーを用いる。

- 注14) 例えば注視要素サインは個別注視要素サイン1, サイン2…を分別して捉える。  
注15) 代替視野画像は640×448dpiで表示されるため, 画素数は全面で286720pixelである。  
注16) 例えば, 「簾」「駒寄せ」等は「伝統建築」に含まれる。

## 参考文献

- 文1) 岡島達雄, 渡辺勝彦, 小西啓之, 菊池真二, 若山滋, 内藤昌: 街並みのイメージ分析—日本の伝統的街並みにおける空間特性 (その1), 日本建築学会計画系論文報告集第379号, pp123-127, 1987.9
- 文2) 山口満, 志水英樹, 鈴木信弘: 駅前広場における物理的要素の好ましさと全体景観の評価との関連構造に関する研究, 日本建築学会計画系論文集第467号, pp89-96, 1995.1
- 文3) 安藤直見, 茶谷正洋, 八木幸二, 橋本浩子: 構成要素グラフィックスを用いた街路空間のイメージ分析—街路空間のイメージ分布に関する研究 その1, 日本建築学会計画系論文集第476号, pp135-144, 1995.10
- 文4) 木多道宏, 奥俊信, 舟橋國男, 鈴木毅, 小浦久子: 街路景観における色彩の心理効果—連続する建物群の基調色および単一建物の強調色の変化と「まとまり」評価等との関係, 日本建築学会計画系論文集第522号, pp239-246, 1999.8
- 文5) 村川三郎, 西名大作, 植木雅浩, 横田幹朗: 河川景観の画像特徴量と被験者の心理的評価構造の関連, 日本建築学会計画系論文集第524号, pp53-60, 1999.10
- 文6) 越田益生, 志水英樹: 都市における地下景観のアイデンティティの形成過程と構成要素—都市における地下景観のアイデンティティ (その1), 日本建築学会計画系論文集第529号, pp195-202, 2000.3
- 文7) 船越徹, 積田洋: 街路空間における空間意識の分析 (心理量分析) —街路空間の研究 (その1), 日本建築学会計画系論文報告集第327号, pp100-107, 1983.5
- 文8) 材野博司, 宮岸幸正: 基本構造シーケンス景観と行動シーケンス景観との関係, 日本建築学会計画系論文報告集, 第438号, pp79-85, 1992.8
- 文9) 益岡了, 材野博司: シーケンス景観における歩行者の行動と反応の研究, 日本建築学会計画系論文集, 第502号, pp163-169, 1997.12
- 文10) 宮宇地一彦: 人間移動に伴う視覚的シーケンスの研究 (その1) —ショッピングモールを事例として, 日本建築学会計画系論文報告集, 第440号, pp99-109, 1992.10
- 文11) 池田岳史, 材野博司: 街路空間における連続継起的表記と歩行者の回頭行動に関する研究—京都の幅員の異なる都心街路における比較, 日本建築学会計画系論文集第524号, pp223-229, 1999.10
- 文12) 川合康央, 材野博司: 町並み景観における空間認識と評価に関する研究 (1), 日本建築学会近畿支部研究報告集第38号計画系, pp.513-516, 1998.6
- 文13) 川合康央, 材野博司: 街並み景観に於ける空間認識と評価に関する研究, 日本建築学会大会学術講演梗概集F-1, pp.525-526, 1998.9
- 文14) 川合康央, 材野博司: 都市景観に於ける注視要素と空間評価に関する研究, 日本デザイン学会第45回研究発表大会概要集, pp.108-109, 1998.11
- 文15) 川合康央, 材野博司: 町並み景観における空間認識と評価に関する研究 (2), 日本建築学会近畿支部研究報告集第39号計画系, pp673-676, 1999.6

- 文16) 川合康央, 材野博司: 街路景観における空間認識と評価に関する研究, 日本建築学会大会  
学術講演梗概集F-1, pp.453-454, 1999.9
- 文17) 川合康央, 材野博司: 都市景観に於ける注視要素と空間評価に関する研究—その2, 日本デ  
ザイン学会第46回研究発表大会概要集, pp.124-125, 1999.11
- 文18) 京都市都市計画局: 祇園新橋町なみ調査報告, 1992.3