

**科学研究費助成事業 研究成果報告書**

平成 27 年 6 月 18 日現在

機関番号：25501

研究種目：基盤研究(C)

研究期間：2012～2014

課題番号：24603021

研究課題名(和文)感性工学手法を用いた街なみ景観の評価に関する研究

研究課題名(英文)Kansei Engineering Study for Landscape Evaluation

研究代表者

土屋 敏夫(Tsuchiya, Toshio)

下関市立大学・経済学部・教授

研究者番号：10271074

交付決定額(研究期間全体)：(直接経費) 2,100,000円

研究成果の概要(和文)：本研究は、街なみ景観の評価に感性工学手法を適用し、景観の特徴量と街なみのイメージとの関係を分析することを目的としている。自己組織化マップによる土塀景観の感性評価手法を確立した。また、下関市長府地区の土塀の現地調査を行った。土塀景観の画像をデータベース化した。土塀のテクスチャと感性評価イメージを双方向に推論する手法を確立した。

研究成果の概要(英文)：This study is intended to apply kansei engineering to evaluate the streets landscapes to analyze the relationship between the image amount and the streets of the landscape. We have established kansei evaluation method of the mud wall landscape with self-organizing map. In addition, it was carried out field survey of the mud wall of Shimonoseki Chofu district. The image of the mud wall landscape we have a database. Texture and kansei evaluation image of the mud wall I have established a method to inference.

研究分野：感性工学

キーワード：まちなみ景観 土塀 テクスチャ

### 1. 研究開始当初の背景

感性工学と景観評価を研究テーマとして設定した背景としては、2004年の景観法を契機として、地域が固有の特性を活かした景観の整備・保全を図ることが必要になったことがある。景観法では、良好な景観は地域の自然、歴史、文化等と人々の生活、経済活動等との調和により形成されるものとされており、さらにこれらの景観の整備・保全のためには地域住民の意向を踏まえることおよび土地の利用者に対する適正な制限が必要であるとされている。このため、住民の合意形成が不可欠であり、合意形成を含めた施策を推進するためのソフト的な手法(景観協議会等)が設けられている。すなわち、地域の意向を十分に反映した、無理の無い施策が求められることになる。一方で、感性工学は消費者のニーズを物理的なデザイン要素に翻訳し商品開発に活かすことができる有効な手法である。このため、景観整備・保全に向けた地域の意向を細かく分析し、施策に活かすことが可能であると考えられる。本テーマの応募にいたるまでに、2009年度から下関市都市計画課と共同で下関市長府地区において景観協議会の組織化に向けた「景観重点地区調査」を実施しており、一部の成果については学会等で公表している。

### 2. 研究の目的

本研究では、SOMを用いた感性評価手法を景観の評価に適用する。感性工学では、評価サンプルを準備し、SD法による感性評価実験により得られたデータを、多変量解析、ニューラルネットワーク、ラフ集合等を用いて分析する手法が確立されている。先行研究では、SOMを用いて街なみのイメージマップを作成しているが、街なみ景観のイメージは色彩に強く影響するため、色彩を詳細に分析する必要がある。本研究では、SOMを用いた色彩等の景観属性の感性評価手法を確立することを目的としている。

本研究では、非接触型のシステムを用いて景観要素の色彩を計測する。先行研究では分光測色計を用いて、計測値に平均化により色彩を計測したが、一般に景観要素の色彩はグラデーションがかかっていることや汚れが付着しているために、接触型の機器で正確に計測することは難しい。本研究では、グラデーションや汚れの影響を極力受けないように、デジタルカメラで撮影した我座像から色彩を計測する。

本研究では、対象地区の街なみをVRシステム上にモデル化する。一般に、景観ワークショップ等では、対象地区のオンラインのデジタルマップや実際の建築物などを3Dでモデル化したVRシステムが利用されている。本研究では、Googleマップ上に対象地区の3Dモデル画像を配置することを想定し、対象地区のモデル化を行う。加えて、感性分析の結果をシステムにインプリメントし、イメ

ージ、3Dモデル、デジタルマップがシームレスに統合されたシステムの構築を目指す。

### 3. 研究の方法

初年度は、下関市長府地区の土堀の街なみを対象にして、景観の現状調査を実施する。調査方法としては、地域で活動しているコミュニティや住民に対する聞き取り調査と、感性評価実験による景観評価を実施する。また、色彩計測については、分光測色計と面積色彩計測システムを使ってデータを収集し、両手法の有効性について検討を加える。

2年度以降は、SOMを使った感性データの分析手法を検討する。従来法では、入力データにサンプルの特徴量を含んだ場合の学習アルゴリズムについて検討する。さらに、街なみの3D画像によるモデル化と、オンラインシステムへのインプリメント、感性データ分析結果のインプリメントを行い、景観誘導指針を策定および、本手法の有効性の検証を行う。

### 4. 研究成果

本研究は、街なみ景観の評価に感性工学手法を適用し、景観の特徴量と街なみのイメージとの関係を分析することを目的としている。平成25年度までの研究において、自己組織化マップによる土堀景観の感性評価手法を確立した。また、下関市長府地区の土堀の現地調査を行い、約120箇所の土堀を対象に、構造の特定と画像データの収集を行った。

平成26年度は、土堀景観の画像をデータベース化し、デスクトップ上において画像を表示できるよう整理した。土堀のテクスチャと感性評価イメージを双方向に推論可能な推論エンジンとして、感性データによって学習した自己組織化マップから、1対の土堀画像から評価結果の差異を推論する手法を確立した。

以上の結果から、長府の歴史的まちなみを対象にして、土堀の景観を感性工学手法を使って分析し、土堀の特徴と感性との関係を抽出した。

まず、景観誘導指針の作成を目的に、街なみの感性評価実験と土堀の色彩測定を実施した。感性評価実験では、「長府らしい」街なみがどのようなものかを多変量解析により明らかにした。色彩測定からは、現状の街なみで十分に色彩の統一がとれていることを確認し、色彩の統一感を損なわないよう色彩誘導指針としての色相環を作成した。計測された土堀サンプルの色彩分布をみると、グレー系統から、黄系統、さらに赤系統にかけて連続的に分布していることがわかった。すなわち、土堀の色彩は白壁様のグレーから、長府の土堀の特徴的なベージュ、さらに主に古くから残る土堀の特徴である椿油を練り込むことで現れる赤系統色にかけて分布していることがわかった。また、この範囲を外れ

るサンプルが無いことから、長府の土塀が現状において十分に色彩的な統一がとられていることが確かめられた。したがって、現状で統一がとれている色彩を維持するための誘導指針を作成し、指針に則った景観保全・創出を図ることが可能になる。

さらに、土塀の色彩の特徴と感性の関係を把握するため、SOM を使って分析を行った。土塀の特徴量として、壁面の画像を切り出し、画像のピクセルから HSV 値を要素として算出したヒストグラム間の距離を用いた。基準画像との距離と感性評価値を変数にとって SOM で分析し、変数間の関係を把握した。SOM を使い感性評価と色彩の特徴量の関係をマップとして学習した。得られた SOM マップから、サンプルの配置が色彩の特徴量を反映していることがわかった。すなわち、学習されたマップのパラメータが色彩の特徴量を含んでいることになる。したがって、作成されたマップを利用することで、新規に土塀を設置する場合や、土塀の修復を行う際に、仕上りの表面画像からどのようなイメージにマップできるかを特定できることが確認できた。つまり、SOM の結果が色彩から感性評価を得るためのスケールとして利用することができる可能性が示唆された。

また逆に、得られた SOM マップは、感性評価の尺度としても用いることができる。土塀のテクスチャと感性との関係が SOM のレイヤー上で数値化できた。すなわち、感性評価のスケールを SD 評価値とし、画像から抽出された土塀の特徴量を用いて、感性評価とテクスチャのスケールを SOM によって関係づけることができた。SOM で数値化されたスケールは、SOM の要素ベクトルを用いて、感性評価から土塀の特徴量を、また土塀の特徴量から感性評価を算出することが可能である。このことから、景観評価および景観の保全・創出において、SOM を用いて土塀の評価を行うことができる。このように、土塀の特徴量と感性評価の要素マップを比較考察し数値化することで、土塀と感性の関係を把握することができた。

以上、感性評価と土塀視覚的特徴であるテクスチャの関係を数値化することができた。さらに、SOM の結果を長府地区の景観の保守・創出に用いることができることを示した。

#### 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 1 件)

Toshio Tsuchiya, Kansei Engineering Study for Streetscape Zoning using Self Organizing Maps, International Journal of Affective Engineering Vol.12 No.3, 2013.6.

[学会発表](計 件)

小川莉奈, 土屋敏夫, 歴史的街なみにおける

色彩の誘導指針の作成に関する研究, 第 4 5 回日本人間工学会中国・四国支部大会, 2012. 長岡明日美, 土屋敏夫, 歴史的街なみにおける色彩の誘導指針の作成に関する研究, 第 4 5 回日本人間工学会中国・四国支部大会, 2012.

Toshio Tsuchiya, Streetscape Zoning for Historical Town by Self Organizing Maps, First International Symposium on Affective Engineering 2013 (ISAE2013), 2013.3.

土屋 敏夫, 自己組織化マップを用いた土塀の感性工学的分析, 第 2 9 回ファジィシステムシンポジウム (FSS2013), ROM, 2013.8.

Asumi Nagaoka, Rina Ogawa, Toshio Tsuchiya: Affective Engineering for Streetscape Analysis: Evaluation of Traditional Japanese Mud Walls Using a Self-Organizing Map. Proceedings of 2013 IEEE International Conference on Systems, Man, and Cybernetics, 2013. 10.

土屋敏夫, 自己組織化マップを用いた土塀の色彩に関する研究, 第 9 回日本感性工学会春季大会予稿集, 2014.3.

Toshio Tsuchiya, Affective Engineering for Mud Wall Texture using Self-organizing Maps, International Conference on Kansei Engineering and Emotion Research (KEER2014), ROM, 2014.6.

[図書](計 件)

[産業財産権]  
出願状況(計 件)

名称:  
発明者:  
権利者:  
種類:  
番号:  
出願年月日:  
国内外の別:

取得状況(計 件)

名称:  
発明者:  
権利者:  
種類:  
番号:  
出願年月日:  
取得年月日:  
国内外の別:

[その他]  
ホームページ等

#### 6. 研究組織

##### (1) 研究代表者

土屋敏夫 (TSUCHIYA, Toshio)  
下関市立大学 教授

研究者番号：10271074

(2)研究分担者  
( )

研究者番号：

(3)連携研究者  
( )

研究者番号：