

感性工学手法による海岸景観評価に関する研究

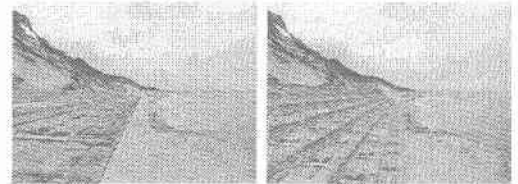
鳥取大学工学部 フェロー 野田英明
 鳥取大学工学部 正会員 松原雄平
 (株) ワールド ○戸屋貴信

〔1. はじめに〕

近年、景観に対する関心の高まりとともに土木構造物にも、周辺景観との調和を考慮した設計が行われるようになってきた。しかし、あるものを観たときに人々の受ける印象は千差万別であり、それらを定量的に把握し評価することは容易でない。著者らはすでに海岸景観に対し、ニューラルネットワーク（以下 NN）と感性工学の手法を用い、景観評価システムを構築している。本研究では、景観の中の特定の構造物形状を変化させた画像をコンピュータグラフィックス（以下 CG）で作成し、CG 画像も含む景観評価システムを構築し、さらにデザイン要素と評価構造の関係を詳細に検討した。

〔2. 研究内容〕

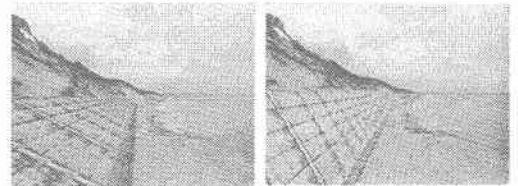
- (1) 評価対象の選定 CGソフトを用いて海岸構造物4種（階段護岸・傾斜護岸・離岸堤・消波工）について合成画像 17 枚を作成した。図-1 は、傾斜護岸について階段の段数および傾斜を変えたものである。



緩勾配階段護岸

急勾配階段護岸

- (2) イメージ形容詞の抽出 海岸景観に対する我々の評価構造を定量的に把握するシステムを構築するためには、まず感性を表現する言葉の収集、すなわち、海岸周辺の景観に対して、個人が抱く感覚を表現するイメージ形容詞を集める必要がある。今回は以前の研究から得られた重要なイメージ形容詞を対になるようにまとめ、最終的に 16 個の形容詞にまとめた。



緩勾配傾斜護岸

急勾配傾斜護岸

- (3) アンケート調査 20×30 cmの大きさの CG 合成写真

図-1 合成写真の一例

17 枚に対して 5 段階の SD 尺度法によるアンケート調査を行った。被験者は、鳥取大学工学部土木工学科の学生 20 名と土木専門家として F 社の社員 10 名の合計 30 名である。

- (4) 意味空間の把握 アンケート結果の主成分分析における固有ベクトル値の高いイメージ形容詞で、第 1 因子「総合美」に最も寄与率の高い形容詞「雰囲気の良い」と、「都会的な（都会性）」、「すっきりした（形式美）」、「動きのある（存在感）」等の形容詞の写真に対する得点から構造物の形状や配置による違いを考察した。

- (5) ニューラルネットワークによる景観評価 アンケートに使用した CG 合成写真から、海および護岸などの面積比、色相および明度彩度の色調と関係など合計 33 個を測定し、NN の入力データとした。CG 画像データ 17 枚のうち 16 枚を教師データとして、残り 1 枚を検証データとし NN を構築した。出力値は各形容詞それぞれの得点とした。認識率の向上のために、従来の研究¹⁾で構築した海岸景観評価システムのデータにこの CG 合成写真のデータを加え、45 枚の写真でシステムを構築することを試みた。教師データ 44 枚とし、1 枚を検証用データとした。出力値は各形容詞の得点とした。

- (6) 感度解析 構築した NN の評価システムにおいて、海岸景観の入力項目（デザイン要素）と出力項目（感性因子のランク）の関係を検討した。

- (7) 数量化理論 I 類による評価 海岸の景観評価に支配的なデザイン要素を抽出し、各イメージ形容詞とどのような関係にあるかを数量化理論 I 類を用いて分析した。各画像のカテゴリスコアを 16 個のイメ

ージ形容詞全てについて算定するとともに、感度解析との対応関係について検討した。

〔3. 結果及び考察〕

○意味空間の把握： 図一2は、「総合美」の因子と「都会性」の因子の形容詞得点を示したものである。全体を通して、写真 11 に対しこれらの形容詞の得点が高くなっていることがわかる。また、今回用いた構造物を設置した写真では「都会的な」という形容詞に対して消波工、傾斜護岸および離岸堤の順で評価が下がっていること、傾斜護岸の写真 1～6 において、階段護岸では急勾配で段数の多いもの（写真 3）傾斜護岸では緩傾斜護岸（写真 4）が評価の高くなることがわかった。

○ニューラルネットワークによる評価： 表一1は、データ追加前後のアンケート得点と実際にネットワークから出力した得点の相関係数を示している。ほとんどの形容詞に関して相関係数からデータを追加したシステムが相関が高く認識率が向上していることがわかる。

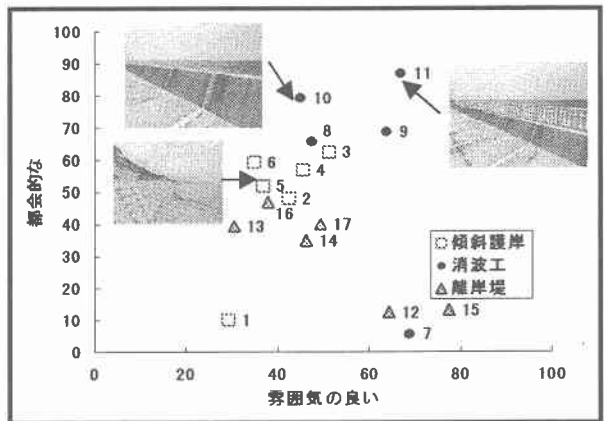
○数量化理論Ⅰ類による評価： 表一2は、感度解析の結果と偏相関係数との対応表である。表中の○印は偏相関係数 0.8 以上と感度解析の結果が対応するもの、△印は 0.6 以上と対応するものである。同表より、水平線の有無、構造物の材質および風景の種別に対応関係が見られ、重要な景観構成要素であることがいえる。

〔4. 結論〕

従来構築した景観評価システムに、今回作成した CG 画像のデザイン要素を追加することによって評価システムの適用範囲を拡大できることがわかった。構築したシステムの感度解析から、海岸の景観に対して大きな影響を持つと思われる形容詞を用いて感度解析を行い、デザイン要素と形容詞の因果関係を明らかにすることができた。また、数量化理論Ⅰ類と感度解析の対応関係を明らかにした。

今後は、構造物のより細かな形状の変化に対する評価やシステムの適用性を拡大するために CG 技術を利用し多くのサンプルを作成する必要があると考えられる。

参考文献 1) 野田, 松原, 戸屋: 感性工学的手法による海岸景観評価に関する研究・H9 年度土木学会中国支部概要集, pp201～203



図一2 得点の散布図

表一1 データ追加前後の相関係数

形容詞	システム1(データ追加前)	システム2(データ追加後)
雰囲気の良い	0.5560	0.8035
都会的な	0.9631	0.9604
動きのある	-0.0492	0.5821
すっきりした	0.3545	0.8644

表一2 感度解析と数量化理論Ⅰ類との対応関係

	雰囲気の良い	都会的な	動きのある	すっきりした
水平線	△	○	△	
海岸線形状				
視点場	△	○		
視距離				
構造物の材質		○	△	△
海岸構造物		○		△
前浜の幅		△		
前浜の材質		△		
波の状況				
風景	△	○		△
空	△			
海				
浜				
緑				
構造物		△		△