

海岸護岸施設の景観評価に関する研究

A STUDY ON TECHNIQUES FOR AESTHETIC EVALUATION OF COSTAL LANDSCAPES

松原雄平¹, 永瀬恭一², 木田健二³, 野田英明⁴

Yuhei MATSUBARA, Kyoichi NAGASE, Kenji KIDA and Hideaki NODA

¹正会員 工博 鳥取大学助教授 工学部土木工学科 (〒680-0945 鳥取市湖山町南4-101)

²正会員 工博 株式会社フジタ 技術研究所土木研究部 (〒223 横浜市港北区大綱)

³正会員 株式会社エース (〒611 京都府宇治市宇治里尻49-141)

⁴正会員 工博 鳥取大学教授 工学部土木工学科 (〒680-0945 鳥取市湖山町南4-101)

The present study proposes a coastal landscape evaluation system by using kansei engineering. Thirty four persons as an observer group rated the coastal scenery for 36 sheets of color photographs which were taken at scenery points in Japan. The preference judging of observers were analyzed by the semantic-differential method of presented photographs. The quantification theory was introduced to classify coastal landscape into several factors in a scientific way. Finally the scenery preference of coastal landscape were grouped into four major categories as dominant factors. Relationship between those items and category scores were characterized.

Key Words: Coastal landscape evaluation, S-D methods, kansei engineering, quantification theory

1. はじめに

今日まで土木技術者は、安全性、耐久性、機能性に富んだ構造物をいかに経済的に建設するかに腐心してきた。しかし昨今の環境への人々の関心の高まり、価値観の多様化にともなって安全性、機能性等とともに人々の心に安らぎを与える美的要素を兼ね備えた構造物が望まれるようになってきている。また実際に住民の感性を取り込んだ施設デザイン、景観設計が十分な時間と費用をかけて行われる事例も現れつつある。また新しいアセスメント法のもとでは環境の価値に対する市民の評価が従前にまして盛り込まれ、今後、設計プロセスの中の比重は大きくなるものと考えられる。しかし人々の感性は曖昧でとらえどころがなく、また審美性(景観)の評価は主観によるところが大きいため、これを定量的に評価することは困難とされてきた。したがって景観も含めた施設設計は一部の専門技術者の手によって行われているのが現状である。

近年、衣服、家電品あるいは乗用車等のデザインで感性工学手法が注目されている。同手法は、製品開発過程において、より質の高い部品設計や広範な顧客のニーズに応えるための設計手法であり、同手法を景観設計に適用し橋梁構造物、河川景観、海岸景観の評価に関する研究が行われるようになってきている。^{1), 2)} 本

研究では、感性工学に基づいて人々が海岸景観に対して抱いているイメージを定量的に評価するとともに、数量化理論Ⅰ類を用いて海岸景観を形成するデザイン要素が人々の海岸景観の感性構造にどのような影響を与えるのかについて検討するものである。とくに本研究においては海岸景観を海岸堤防に絞り込むことによって、景観構成要素とそれに関するイメージ形容詞を抽出し審美観の構造を分析することに主眼を置く。たとえば「傾斜護岸」においては「傾斜角度」の変化にともない人々の受ける印象がどのように変化していくかというような、より細部の構造形式あるいはデザイン要素に対する人々の感性を明確にする。

対象構造物として「海岸構造物」の中でも護岸、海岸堤防に絞ったのは、我々の海岸景観あるいはウォーターフロントに対するイメージの中で、海岸堤防の閉める比重は大きいと考えられること、またその施設のデザインや配置によって、我々の評価が大きく左右されていると考えられるからである。

2. 感性工学による海岸堤防の景観の評価方法

(1) イメージ形容詞の抽出

感性工学を用いて、海岸堤防の景観評価を行うには、まず人々が海岸堤防の景観を表現するイメージ形容詞

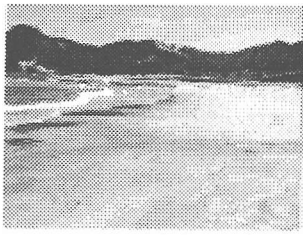


写真 No.2 (自然海岸)



写真 No.10 (傾斜護岸)

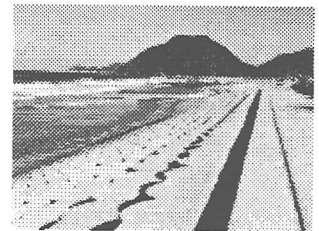


写真 No.35 (階段護岸)

図-1 アンケート高得点の景観例

(感性形容詞)の収集が必要である。信頼の置ける海岸構造物の資料あるいはその海岸景観に関する雑誌を多数取りそろえて、すべてのページを照査しながら海岸周辺に関するイメージ形容詞を抜き書きする方法をとった。また以前の感性工学の研究も参照しつつ、できる限り多くのイメージ形容詞を抽出した。さらに個々の形容詞の意味が対になるようにまとめた中から意味が重複する形容詞を整理して、最終的に意味の相反する形容詞対(たとえば、「明るい-明るくない」)の32個にまとめた。

(2) 感性アンケート調査

景観評価のアンケート調査としては、実物を前にして行うのが最も望ましいが、評価対象物が海岸であるのでいくつもの現地を訪れての調査は困難である。そこで、写真を使用して評価する方法を採用した。前述のように評価対象物が「海浜域の護岸」であることから、海岸周辺の景色を取り扱っている雑誌から護岸の写真を集集し、できるだけ視点場が等しく、かつ写真の背景特性、たとえば空の面積や人物の存在などが類似した写真を採用した。それに加え鳥取県東部の海浜の写真を使用し、最終的に「自然海岸」9枚、「傾斜護岸」10枚、「階段護岸」17枚、計36枚の写真を使用した。回答方法としては、32個のイメージ形容詞対による5段階評価のSD法を採用した。被験者は鳥取大学生20人、一般社会人14人である。

SD法の分析では全ての人々が「5」と判断したものを100、「1」と判断したものを0として基準化した。こうすることで、各景観が32対の形容詞によって評価され、ランキングが可能となる。このSD調査から「自然海岸」、「傾斜護岸」、「階段護岸」それぞれにおける最も得点の高かった海岸写真(写真 No. 2、No. 10、No. 35)を示したものが図-1である。

(3) 主成分分析

アンケートで得られた結果を得点化し、主成分分析した結果を表-1に示す。第1主成分には「雰囲気の良い」「安らぎを感じる」「快適な」などの形容詞が高い因子得点を示しているため「総合美」指標とした。第2主成分には「工夫された」「斬新な」「遊び心があ

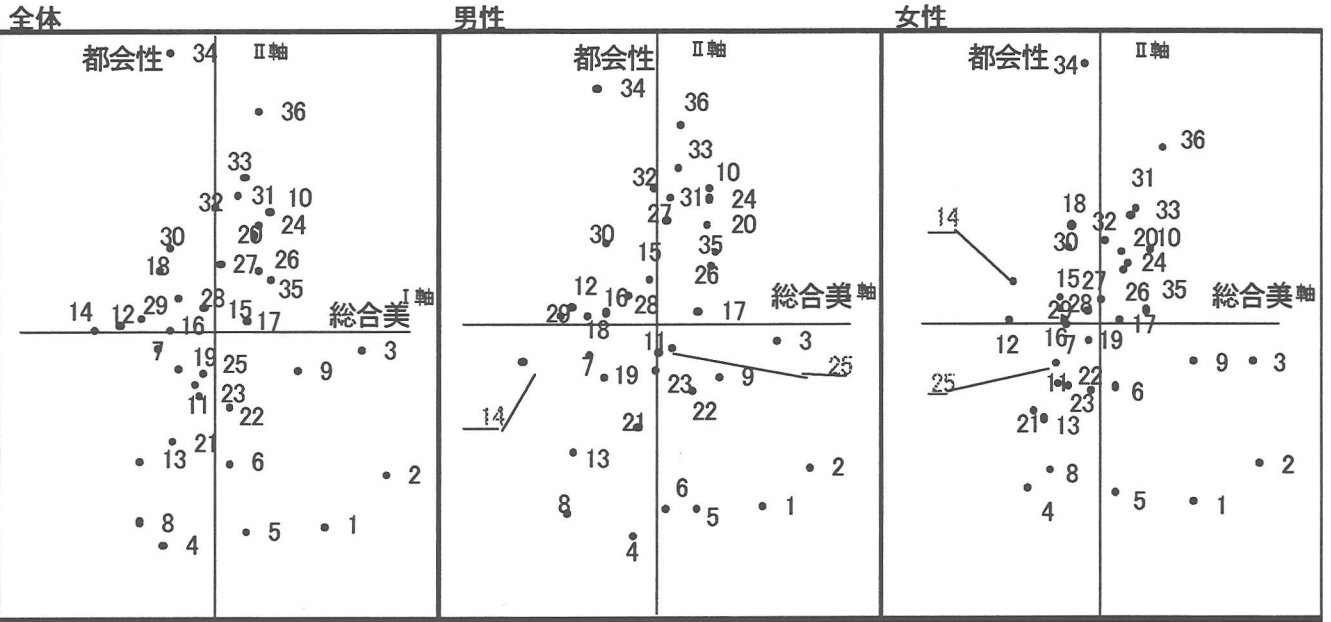
表-1 主成分分析結果

	1	2	3	4
雰囲気の良い	0.264	-0.006	-0.011	0.05
安らぎを感じる	0.258	-0.077	-0.038	-0.027
快適な	0.257	0.026	-0.1	0.003
眺めの良い	0.254	-0.038	0.047	0.172
温かい	0.245	0.022	0.018	-0.208
好ましい	0.245	-0.095	0.075	0.109
穏やかな	0.235	0.008	-0.14	-0.146
楽しめる	0.232	0.046	0.164	0.024
上品な	0.228	0.064	-0.149	0.093
落ち着いた	0.227	-0.104	-0.167	0
清潔な	0.216	0.107	-0.099	0.212
親水性のある	0.193	-0.141	-0.073	-0.145
工夫された	-0.032	0.332	-0.075	0.025
斬新な	-0.017	0.326	0.13	0.017
遊び心のある	0.082	0.303	0.131	-0.163
都会的な	-0.079	0.294	-0.184	0.053
カラフルな	0.088	0.28	0.082	-0.156
特色のある	0.049	0.279	0.232	0.033
自然な	0.119	-0.259	0.22	-0.012
殺風景な	-0.116	-0.225	-0.207	0.152
鮮やかな	0.187	0.222	0.042	0.011
懐かしい	0.188	-0.221	0.077	-0.017
明るい	0.178	0.211	-0.043	0.049
力強い	-0.08	-0.087	0.344	0.314
印象的な	0.1	0.172	0.313	0.143
動きのある	0.102	-0.156	0.308	0.172
安全な	0.159	0.115	-0.295	-0.088
シンプルな	0.143	-0.158	-0.29	0.055
直線的な	-0.141	0.091	-0.254	0.069
引き締まった	0.003	0.065	-0.053	0.65
無機質な	-0.16	0.094	-0.249	0.276
バランスのとれた	0.211	0.049	-0.128	0.267

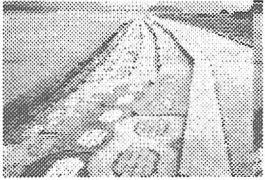
る」「都会的な」などの形容詞が高い因子得点を示しているので「都会性」を、第3主成分には「力強い」「印象的な」「動きのある」などの形容詞が高い因子得点を示しているため「力動感」とした。同様に第4主成分には「引き締まった」という形容詞が高い因子得点を示しているため「整合美」と、それぞれ指標化した。

3. 意味空間による海岸堤防景観の評価

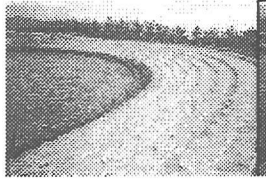
図-2は、各写真の因子得点を前述の因子軸ごとに散布図で表示したものである。全体、男性ならびに



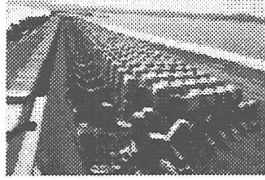
写真No.34



写真No.36



写真No.14



写真No.25

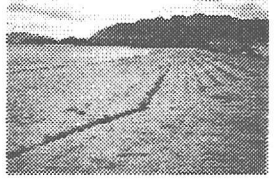


図-2 感性の意味空間

女性の結果ごとに示し、図中には写真番号もあわせて示している。この図より、I軸（総合美）、II軸（都会性）について各写真がどのような評価を得ているのか男女別に明瞭にわかる。

全体を見ると、前出の写真No.2は総合美で高い値であるが逆に都会性は低い値となっているが、写真No.36は総合美、都会性ともに高い値を得ている。また写真No.34では都会性は高いが総合美としては負の値になっている。ここに示していないが写真No.1～No.9は「自然海岸」に該当する写真であり、これらはすべて都会性は負の値になっている。すなわち、「自然海岸」は都会性がないと評価されている。総合美、都会性ともに正の値になっている写真は「階段護岸」であることから、高い評価を受けるのは階段護岸であるといえる。一方、写真No.10、No.17を除く「傾斜護岸」は、すべて総合美が負の値であり、総合的に優れていないと評価されている。次に男性、女性の評価構造の違いについてみると、顕著に差が出たのは写真No.14とNo.25である。写真No.14は消波ブロックのある急傾斜護岸であり、男性では都会性がないと評価されたが、逆に女性では都会性があると評価されている。また前浜のある階段護岸である写真No.25では、男性は総合美が優れていると評価しているが、女性は総合美が優れていないと評価している。

4. 感性とデザイン要素の結合

海岸堤防の景観に大きな影響を与えると思われるデザイン要素を抽出し、それらの要素が各イメージ形容詞（感性）に対してどのように影響を及ぼすのかを数量化理論一類を用いて分析する。

（1）アイテム・カテゴリー表の作成

数量化理論I類を用いるためにまずアイテム・カテゴリー表を作成する。アイテムとはデザイン上のある特性のユニットを指し、ここでは「海岸構造物」や「材質」といった特性量の項目に相当する。カテゴリーとは各アイテム内の小さな分類をさし、たとえば「海岸構造物」では「自然海岸」・「傾斜護岸」・「階段護岸」といったさらなる小分類のことである。

（2）数量化理論I類による感性とデザイン要素の結合

作成したアイテム・カテゴリー表とイメージ形容詞との関係を明らかにするために、各写真の評価の得点を入力データとして数量化理論I類を用いて解析した。解析は32個のイメージ形容詞のうち、それぞれの因子軸で最も因子負荷得点の高い形容詞（総合美軸：雰囲気の良い、都会性軸：工夫された、力動感軸：力強い、

表-2 男女の護岸の景観要素に対する選択

	男性		女性	
	重要なアイテム	デザイン要素の順位	重要なアイテム	デザイン要素の順位
総合的評価	海岸構造物	自然海岸	海岸構造物	自然海岸
		階段護岸		階段護岸
		傾斜護岸		傾斜護岸
自然海岸	勾配	緩勾配	勾配	緩勾配
		急勾配		急勾配
傾斜護岸	材質	岩	材質	岩
		コンクリート		コンクリート
			傾斜角度	急
				中
			なだらか	
階段護岸	前浜の有無	有り	階段の段数	4段以下
		無し		5～7段
				8段以上
	階段の形	曲線的		
直線的				

整合美軸：引き締まったの4つ)について行った。また、男女の感性の違いを知るために、両性それぞれの得点を用いた。第1主成分の総合美(雰囲気の良い)に対する数量化理論Ⅰ類の結果は、男女とも総合的のアイテム・カテゴリー表から判断すると、海岸性状においては「自然海岸」がもっとも雰囲気がよいと感じ、以下「階段護岸」、「傾斜護岸」の順になることがわかった。また、自然海岸のアイテム・カテゴリー表による結果は、男女とも「緩勾配」が雰囲気がよいと評価していることがわかる。また「傾斜護岸」のアイテム・カテゴリー表から、男性は「材質」、女性は「材質」と「傾斜角度」が重要なデザイン要素であり、男女とも「材質」は、「岩」で雰囲気がよいと感じている。特に女性は、「傾斜角度」は角度が急になるほど雰囲気がよいとしている。また「階段護岸」のアイテム・カテゴリー表では、男性は前浜の有ると雰囲気がよいという印象を受けるのに対し、女性は「階段の数」において階段の数が8段以上だと雰囲気がよいと感じるとなっている。これらのことから、最も総合評価が高い「自然海岸」に「傾斜護岸」を設計する際、雰囲気がよいという印象を与えたければ、「材質」を「コンクリート」にするのではなく「岩」あるいは岩を模擬したような材質にするとよいと考えられ、同様に「階段護岸」を設計する際には、階段の数を8段以上にする雰囲気がよいという印象を与えられよう。

このように数量化理論Ⅰ類を用いることにより、人々が望むデザイン要素が抽出された。また「自然海岸」・「傾斜護岸」・「階段護岸」と分けて解析したことにより、それぞれの構造特性の護岸において人々が望むデザイン要素が明確になった。

5. 結 語

本研究では、感性工学的手法によって海岸周辺の景

観評価を行った。とくに対象を堤防に絞り込むことによって、海岸堤防に対して人々が持っている感性を明らかにすることを試み、設計諸元ともいうべきデザイン要素とイメージ形容詞との関係を明らかにした。得られた結果を要約すると以下ようになる。

- 1) 海岸景観に対する感性形容詞は、大きく4つの因子軸で分類できること
- 2) 海岸堤防、護岸景観に対して、男女の評価は総合的には共通しているが、個々のデザイン要素、護岸傾斜、階段段数、材質などでは、異なっている。

今後の課題として

- ・本研究の被験者として8割以上が20代前半であったため、必ずしも一般市民多くの感性となっていない可能性がある。さらにより広範な年代と地域の人を被験者として感性アンケートを行う必要がある
- ・感性アンケートの実施の際、写真を使用した、写真によって評価が左右される。アンケートの方法についてさらに検討が必要である。
- ・周りの環境との調和ではなく、対象物をのみ評価するのであれば、背景や明るさを統一したパースかCG画像の導入を図るべきであろう。

今後「離岸堤」や「突堤」など他の海岸構造物においてこの感性工学を適用すれば、海岸域の景観評価を支援する感性データベースが構築できると思われる。

参考文献

- 1) 白木渡、野田英明、長町三生、松原雄平、安達誠：アーチ橋の感性データベースの構築とその景観評価への応用、土木学会構造工学論文集、Vol.45A、1999.3.
- 2) 永瀬恭一、松原雄平ほか：ニューラルネットワークを用いた河川景観の評価法、水工学論文集、第42巻、pp295-2999、1998

(1999.4.19 受付)