

ファジ理論に基づくコンクリート擁壁の景観評価

呉工業高等専門学校 正会員 市坪 誠
山口大学工学部 学生員 ○小笠原 貴人

1. まえがき

高知県における観光地へのアクセス道路景観において道路要素のみならず沿道要素もまた整備が必要と判断されている¹⁾。しかし、景観の整備手法及び評価手法は、いまだ十分に確立されているとはいえず、擁壁の汚れ評価の研究も少ない。

そこで本研究では、高知自動車道の終点である南国インターから、桂浜、五台山等の観光地へ至るアクセス道路内の沿道要素であるコンクリート擁壁の『汚れ』について評価・検討を行い、感性和汚れ物理量との対応を求めた。そうして卓越する2つの汚れ物理量（擁壁中汚れ占有率、 L^* ）から、ファジ理論を用いて評価値を求め、実評価との相関からこの評価手法の検討を行った。

2. 実験方法

道路景観内において進行水平方向200度内のコンクリート擁壁（吹付け法面を含む）を対象とした。そうして、各試料についてそれぞれ汚れ色彩を中心とした8つの汚れ要素を抽出し、顕著な物質付着を呈する擁壁17枚を選定した。ここで、汚れの色彩は写真表面から求め、 $L^*a^*b^*$ 表色系で評価した。測定には接触型色彩色差計（ミノルタカメラ（株）CR-321）を使用した。そうして、被験者（景観に先入感を持たない高知県外（広島県）の人で普通免許を有する20代～60代の男女30名）にSD尺度で評価させた。それをもとに因子分析（バリマックス法）を用いてイメージ形容詞の因子構造を明確にした。また、数量化I類により感性和汚れ物理量との対応を求め、感性に大きく影響する汚れ要素を抽出した。そうして、ファジ理論を導入することによってこれらの汚れ要素から確信性のある汚れ評価値を求めた。さらに、SD評価における評価値とファジ理論による評価値との相関性について検討を行った。

3. 実験結果及び考察

3-1 感性工学的分析

SD調査における評価結果を因子分析にかけた結果、各尺度の因子負荷量を得た。これより、因子軸は1軸のみあらわれ、＜美しい一みにくい＞を代表因子としてこの因子軸を「美観因子」と名付けた。コンクリート擁壁に対する心理構造は、この因子によって規定された。つまり、道路景観内にある擁壁は、それを主対象としたとき視界内のかなりの面積を占めることから、その美観性を念頭に整備する必要があることが理解できた。

因子分析で得られた「美観因子」を代表する＜美しい一みにくい＞という感性を数量化I類で分析した結果（表-1）、相関比（重相関係数）は0.8958となり、感性和汚れ物理量との相関が約90%と判断された。これより、汚れ色彩を中心とした8つの要素でこの感性を十分に説明できる。表内の順位

表-1 美しい一みにくい

（美しい - みにくい）
相関比=0.8958

順位	アイテム	カテゴリ	レンジ	（相関比）	スコア	スコア
1	黒色	ない ある	1.056	0.914	-0.983 0.572	
2	L^*	15~30 30~45 45~60	11.617	0.892	-0.857 1.148 1.650	
3	a^*	-10~-5 -5~0 0~5	1.295	0.882	-0.079 0.315 -0.981	
4	ΔE	10~30 30~50 50~70	10.521	0.881	-0.708 -1.271 0.250	
5	擁壁中 汚れ 占有率 (%)	0~20 20~40 40~60 60~80 80~100	0.798	0.884	0.401 0.205 0.454 0.298 -0.335	

とは偏相関値が高い順序を示しており、また各アイテムの中で棒グラフ（スコアを表示する）が左側に出ているカテゴリが「みにくい」を、右側に出ているカテゴリが「美しい」を説明している。

「みにくい」という感性を感じさせるアイテムは、

- ①擁壁中汚れ占有率が80～100%であること
 - ②黒色がないこと
 - ③L*が15～30の範囲であること
 - ④a*が-10～-5または0～5の範囲であること
- などの要素を持っていることである。

美観因子における他の感性の上位アイテムもまた同様の傾向となった（表-2）。特に、上位4番目までのアイテムは、擁壁中汚れ占有率、黒色、L*、 ΔE となり、感性に大きく影響することが理解できた。

3-2 ファジィ理論による汚れ評価

擁壁中汚れ占有率、L*（明度）の2つの汚れ物理量と「美しい-みにくい」の感性との対応を求めた。相関比は0.3838となり、十分な対応がみられなかった。

そこで、擁壁中汚れ占有率、L*の2要素を条件部とし、「美しい-みにくい」を結論部（2条件1結論）としたファジィ推論を構築し、評価値を求めた。

その結果、SD評価における評価値とファジィ推論による評価値との相関比が0.6191となった（図-1）。

これより、あいまいさを加味したファジィ理論を用いると擁壁中汚れ占有率、L*の2要素のみで「美しい-みにくい」の感性を十分に説明できた。また、ファジィ理論を導入することにより汚れに対して確信性のある評価値が得られ、他の擁壁についても美観評価ができることが理解できた。

4. 結論

コンクリート擁壁の景観評価にファジィ理論を適用することによって、SD評価値とファジィ理論による評価値との間に高い相関が得られた。さらに、感性との対応が十分でない少数個の汚れ要素でも、ファジィ理論を導入することによって感性（美観評価）を十分に説明できることが理解できた。

〔謝辞〕 本研究を行うに際し、高知県工業技術センターの刈谷学氏に有益な助言を賜りました。

〔参考文献〕 1) 市坪、岡村：景勝地への道路景観評価に関する研究、土木学会中国四国支部研究発表会講演概要集、IV-15、pp.544-545、1993

表-2 感性に対する汚れ要素の順位

形容詞対	順位	1	2	3	4	5
美しい - みにくい (相関比=0.8958)	黒色	L*	a*	ΔE	擁壁中 汚れ占有率	
清潔な - 不潔な (相関比=0.9478)	ΔE	L*	擁壁中 汚れ占有率	a*	黒色	
目障りでない - 目障りな (相関比=0.9088)	a*	L*	擁壁中 汚れ占有率	黒色	ΔE	
好き - 嫌い (相関比=0.8966)	a*	ΔE	擁壁中 汚れ占有率	L*	黒色	
汚れていない - 汚れている (相関比=0.9443)	L*	ΔE	黒色	緑色	a*	
親しみのある - よそよしい (相関比=0.9005)	a*	ΔE	擁壁中 汚れ占有率	黒色	L*	
すっきりした - ごみごみした (相関比=0.9445)	黒色	ΔE	L*	a*	擁壁中 汚れ占有率	
安全な - 危ない (相関比=0.9699)	空間中 汚れ占有率	擁壁中 汚れ占有率	ΔE	L*	黒色	

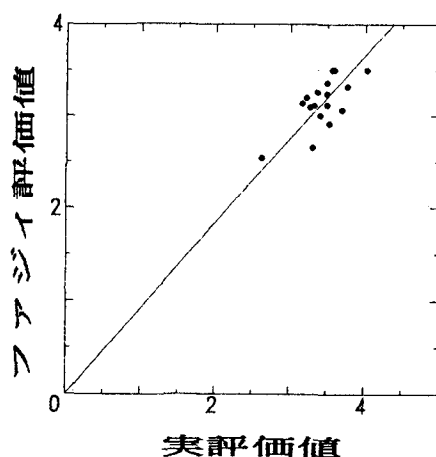


図-1 ファジィ評価と実評価との対応