

V-232 土木用コンクリート構造物の汚れに関する基礎的研究

高知工業高等専門学校 正員 市坪 誠

1. 序論

本研究では、既往の研究¹⁾をもとに、高知県における土木用コンクリート構造物表面の「汚れ(物質付着による表面性状の変化と定義)」の実態調査をおこない、その卓越する付着性状の構造物(写真)を用いて多変量解析をおこない、感性と付着性状との対応を試みた。このことから土木用コンクリート構造物における「汚れ」の概括的な把握と「汚れている」という感性に影響を及ぼす因子の検討をおこなった。同時に、男子と女子との被験者間による違いについても検討をおこなった。

2. 実験方法

高知市、南国市、および宿毛市近郊で実態調査をおこない、物質付着の認められる表面をカラー撮影した(226枚)。得られた資料について各構造物ごとに付着性状(付着場所、形状、模様、色等)を整理・分類した。この結果をもとに卓越した付着性状を有する構造物(写真46枚)を被験者(男子学生39名および女子20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)を活用して、男子と女子それぞれについてイメージ形容詞の因子構造を解析した。さらに数量化I類を活用し、感性と汚れ要素とを結び付けた。また、写真中もっとも汚れが付着していると見なされる部分を色彩色差計CR-300(ミノルタ製)を用いてL*a*b*表色系で表し、白色(L*=100, a*=0, b*=0)との色差を求め、付着要素のアイテムとして上記と同様の実験的検討をおこなった。

3. 実験結果及び考察

8尺度の相関行列を求め、因子分析により男女それぞれ各尺度の因子負荷量を得た(表-1、表-2)。これらの表から明らかなように因子軸は男女とも3軸表れた。男子の第I因子軸を「美観因子」(代表尺度:汚れている)、第II因子軸を「穏やか因子」、第III因子軸を「親密因子」と名付けた。女子の第I因子軸を「平滑さ因子」(代表尺度:すっきりした)、第II因子軸を「ところよさ因子」、第III因子軸を「清潔さ

表-1 因子負荷表(男子)

形容詞対	因子負荷表		
	I	II	III
汚れていない - 汚れている	0.8789	0.3309	0.3330
清潔な - 不潔な	0.8380	0.3331	0.3188
美しい - 醜い	0.8277	0.2927	0.3618
すっきりした - ごみごみした	0.6881	0.3938	0.4586
好き - 嫌い	0.6555	0.2828	0.6493
安全な - 危険な	0.2622	0.7430	0.2087
目障りでない - 目障りな	0.5101	0.5904	0.4915
親しみのある - よそよそしい	0.3330	0.2728	0.7876

表-2 因子負荷表(女子)

形容詞対	因子負荷表		
	I	II	III
すっきりした - ごみごみした	0.8074	0.4065	-0.3705
安全な - 危険な	0.7115	0.4143	-0.3557
美しい - 醜い	0.5797	0.5559	-0.5794
親しみのある - よそよそしい	0.3269	0.7934	-0.2908
目障りでない - 目障りな	0.5043	0.7206	-0.4422
好き - 嫌い	0.5193	0.7103	-0.4142
汚れていない - 汚れている	0.5493	0.4821	-0.6381
清潔な - 不潔な	0.5585	0.5260	-0.6327

表-3 <汚れていない-汚れている>(男子)
相関比 = 0.8317 (アイテム:付着性状のみ)

順位	アイテム	カテゴリ	レンジ	(偏相関)	スコア	汚れていない	汚れている
1	色-黒	ない	2.935	0.585	-1.276		
		ある				1.659	
2	発生場所	垂直面	0.924	0.578	-0.211		
		斜め面				0.339	
		天井面				-0.585	
3	色-茶	ない	3.007	0.571	-2.092		
		ある				0.915	
4	色-緑	ない	3.348	0.569	-0.582		
		ある				2.766	
5	色-白	ない	2.915	0.551	-1.331		
		ある				1.584	
6	色数	1色	10.497	0.545	4.597		
		2色				1.736	
		3色				-1.081	
		4色				-3.764	
		5色				-5.900	

因子」と名付けた。これよりコンクリート表面に対する心理構造は、これら3つの因子軸によって規定されるといえる。

感性の評価として、ここでは紙面の都合上、男子の「美観因子」の代表尺度である「汚れている」について分析、検討した(表-3)。相関比が0.8317と高く、これだけの要因でこの感性を十分に説明できる。表内の順位は偏相関値が高い順序を示しており、各アイテムの中で棒グラフが左側に出ているカテゴリが「汚れていない」を、右側に出ているものが「汚れている」を示す。これより、上位6番までのアイテムの中に色に関係するものが5項目入っていることから、コンクリート表面が「汚れている」と感じさせる卓越要因は、付着物質の色に大きく関係するといえる。また、「穏やか因子」でも「美観因子」と同様な傾向がみられ、「親密因子」では模様の形態やその数が感性に大きな影響を与えた。

そうして、これら付着性状とは別に、付着物質の色の濃淡が感性に影響を与えると考え、写真中もっとも汚れが付着していると見なされる部分の $L^*a^*b^*$ 表色系と白色($L^*=100, a^*=0, b^*=0$)との色差を付着要素のアイテムとして加えて実験的検討をおこなった(表-4、表-5)。これより、男女とも「汚れている」という感性は、付着物質の色の濃淡と付着性状というアイテムによりほぼ完全に(100%:偏相関比=0.9897、0.9947より)説明できるとなった。そうして両被験者とも感性に影響を与える上位アイテムは色度(色相と彩度)、色差、明度、および付着占有率となった。

<参考文献>

- 1) 第43回土木学会中国四国支部研究発表会講演概要集 VI-167

あとがき:本研究は平成3年度文部省科学研究費補助金(奨励研究(A))による研究の一部である。

表-4 <汚れていない-汚れている>(男子)

相関比 = 0.9897						汚れていない	汚れている
順位	アイテム	カテゴリ	レンジ	(偏相関)	スコア		
1	色度(b)	-15~-10	28.738	0.972	-0.183		
		-10~-5			-26.215		
		-5~0			0.334		
		0~5			1.047		
		5~10			2.523		
10~15	-3.893						
1	色差	15~30	29.915	0.972	-25.416		
		30~45			4.499		
		45~60			0.576		
		60~75			1.282		
3	明度(L)	15~30	21.905	0.969	2.987		
		30~45			-1.733		
		45~60			-1.742		
60~75	20.163						
3	占有率			0~20	13.215	0.969	8.486
				21~40			4.106
		41~60	0.434				
		61~80	-4.729				
81~100	-0.436						

表-5 <汚れていない-汚れている>(女子)

相関比 = 0.9947						汚れていない	汚れている
順位	アイテム	カテゴリ	レンジ	(偏相関)	スコア		
1	色度(b)	-15~-10	17.655	0.985	0.275		
		-10~-5			-15.518		
		-5~0			0.209		
		0~5			0.813		
		5~10			2.137		
10~15	-4.741						
2	色差	15~30	18.531	0.984	-15.760		
		30~45			2.772		
		45~60			0.335		
		60~75			0.808		
2	明度(L)	15~30	12.258	0.984	2.434		
		30~45			-0.602		
		45~60			-1.613		
		60~75			10.645		
2	占有率	0~20	12.509	0.984	8.724		
		21~40			3.498		
		41~60			0.307		
		61~80			-3.785		
		81~100			-0.418		