

高知県における土木用コンクリート構造物の汚れに関する研究

高知工業高等専門学校 正員 市坪 誠
高知工業高等専門学校 秋山幸二郎
(株)サン土木コンサルタンツ 正員 ○堀内博樹

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）」の実態を調査し、本県における付着性状の特性および付着機構の把握をおこなった。そして、感性工学の手法を適用し、SD調査結果と付着性状とをもとに多変量解析をおこない、感性和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。

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）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、感性和汚れ要素とを結び付けた。

3. 実験結果及び考察

1. 汚れに対する実態調査からの検討

得られた土木用コンクリート構造物を、橋梁、擁壁、海洋護岸、および河川護岸の4部門に分類し、それぞれについて付着性状を検討した（表-1）。その結果、既往の研究結果と同様、高知県における卓越する汚れ付着性状は、表面への水との係わり方により分類される。すなわち、

- ① 降雨水が直接かかる場合
付着形状-全面、付着模様-均一、縦縞
 - ② 流下水がかかる場合
形状-タテ状、よだれ状、模様-均一、縦縞
 - ③ 海水および河川水がかかる場合
形状-帯状、模様-均一、横縞
- となり、付着物質として水を媒介とした生物（藻類、カビ類等）が卓越するものと思われる。

2. 感性工学を適用した分析・評価

8尺度の相関行列を求め、因子分析により各尺度の因子負荷量を得た（表-2）。この表から明らかなように因子軸は3軸表れた。

表-1 代表的付着形態とその割合

種 類		付着形態 [(形状)×(模様)]	割合(%)
橋 梁	橋脚	(壁全体)×(縦縞状)	21.4
		(帯状)×(横縞状)	11.9
		(タテ状)×(中まだら状)	9.5
		(帯状)×(均一状)	9.5
	高欄	(壁全体)×(縦縞状)	42.9
		(壁全体)×(均一状)	17.1
	橋台	(壁全体)×(縦縞状)	16.7
		(壁全体)×(中まだら)	16.7
		(帯状)×(横縞状)	16.7
	床版	(壁全体)×(大まだら状)	75.0
擁壁		(壁全体)×(縦縞状)	21.1
		(壁全体)×(大まだら状)	17.5
		(壁全体)×(中まだら状)	15.8
海洋護岸	海側	(壁全体)×(縦縞状)	25.0
		(壁全体)×(大まだら状)	12.5
	陸側	(壁全体)×(縦縞状)	62.5
		(壁全体)×(大まだら状)	25.0
河川護岸	河側	(壁全体)×(中まだら状)	16.1
		(タテ状)×(均一状)	16.1
		(帯状)×(均一状)	16.1
		(壁全体)×(縦縞状)	12.9
	陸側	(タテ状)×(均一状)	26.3
		(帯状)×(中まだら状)	26.3

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。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「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

表-3 <汚れていない-汚れている>

相関比 = 0.8317

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と関係するものが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、付着生物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」

順位	アイテム	カテゴリ	レンジ	(偏相関)	スコア	因子負荷表	
						I	II
1	色-黒	ない	2.935	0.585	-1.276	0.8789	0.3309
		ある			1.659		
2	発生場所	垂直面	0.924	0.578	-0.211	0.8380	0.3331
		斜め面			0.339		
		天井面			-0.585		
3	色-茶	ない	3.007	0.571	-2.092	0.8277	0.2927
		ある			0.915		
4	色-緑	ない	3.348	0.569	-0.582	0.6881	0.3938
		ある			2.766		
5	色-白	ない	2.915	0.551	-1.331	0.6555	0.2828
		ある			1.584		
6	色数	1色	10.497	0.545	4.597	0.2622	0.7430
		2色			1.736		
		3色			-1.081		
		4色			-3.764		
		5色			-5.900		

では模様の形態やその数が感性に大きな影響を与えた。

以上より、コンクリート構造物の表面性状の中で感性に大きな影響を与える要因として、生物の色や付着模様が挙げられた。

<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 V-18

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。