

廃陶器粉末を用いたコンクリート壁体の意匠性に関する研究

立命館大学工学部 正会員 ○井上 真澄  
 立命館大学大学院理工学研究科 学生員 湯浅 千聖  
 立命館大学工学部 正会員 岡本 享久  
 立命館大学工学部 正会員 児島 孝之

1. はじめに

本研究では、伝統的な意匠性と強度・耐久性にも優れる意匠構造材料の開発を目的として、廃陶器粉末を用いたコンクリートの意匠性について検討を行った。廃陶器粉末による着色とコンクリート壁面の表面処理方法をパラメータとした壁供試体を作製し、被験者による官能試験から着色や表面処理が意匠性に及ぼす影響について検討を行った。

2. 実験概要

2.1 実験要因 表-1に実験要因を、表-2に使用材料を示す。廃陶器には、既往の研究<sup>1)</sup>より各種物性と着色効果が確認されている信楽焼(滋賀県甲賀市)の廃植木鉢を使用した。配合は、水セメント比(W/C)を50%の一定とし、陶器粉末の置換率はセメントの内割で0, 30, 60%の3水準とした。

2.2 供試体概要 図-1に壁供試体の外観を示す。壁供試体の寸法は、400×400×100mmとした。表面処理方法は、打放し、特殊化粧型枠2種類、洗出しの計4種類とした。特殊化粧型枠とは発泡スチロール製のものであり、型枠に設置しコンクリート打設後、材齢1日で脱型した。また、洗出しについては、打設後、コンクリート表面に硬化遅延剤を塗布し、材齢1日で高圧水によって表層を洗い流すことにより骨材を露出させた。

2.3 意匠性評価方法 被験者の感覚(心理量)による意匠性評価を目的として、心理的効果を定量的に評価する手法としてよく用いられる

Semantic Differential法(以下、SD法と称す)の適用を試みた。壁供試体から連想される形容詞対を23対選定し、評価尺度を5段階としてデータを得た。被験者は、立命館大学工学部環境都市学系の学生および教職員を含めた38名である。試験は、被験者が実物の供試体を見ながら、評価用紙に得点を記述する形式で実施した。その際、京都の伝統的な街並みの景観写真をスライドで提示し、それらの景観に馴染むかどうかを念頭に置いて評価するように依頼した。

解析方法は、まず5段階尺度を1~5点で点数付けし、供試体毎に23の形容詞対の評価平均値を求める。平均点は因子分析で解析し、供試体毎の評価は因子得点で表した。

キーワード 廃陶器粉末, 着色, 意匠性, 表面処理, SD法

連絡先 〒525-8577 滋賀県草津市野路東1-1-1 立命館大学工学部 TEL: 077-561-3345

表-1 実験要因

要因	仕様
セメント[C]	普通ポルトランドセメント
廃陶器粉末[P]	信楽焼植木鉢 
供試体寸法	400×400×100mm
水セメント比 [W/C]	50%
廃陶器置換率[P/(C+P)]	0%, 30%, 60%
テクスチャー	打放し1種類, 洗出し1種類, 特殊化粧型枠2種類
試験	官能試験(SD法, 因子分析)

表-2 使用材料

材料	主な性質
セメント	普通ポルトランドセメント (密度 3.16g/cm <sup>3</sup> , 比表面積 3260cm <sup>2</sup> /g)
廃陶器	信楽焼(密度 2.54g/cm <sup>3</sup> , 比表面積 1900cm <sup>2</sup> /g)
細骨材	高槻産硬質砂岩砕砂 (表乾密度 2.62g/cm <sup>3</sup> , F.M.2.78, 吸水率 2.10%)
粗骨材	高槻産硬質砂岩砕石 (表乾密度 2.67g/cm <sup>3</sup> , F.M.6.74, 吸水率 0.62%)
混和剤	AE減水剤(リングニンスルホン酸化合物とポリオールの複合体) AE助剤(アルキルエーテル系陰イオン界面活性剤)

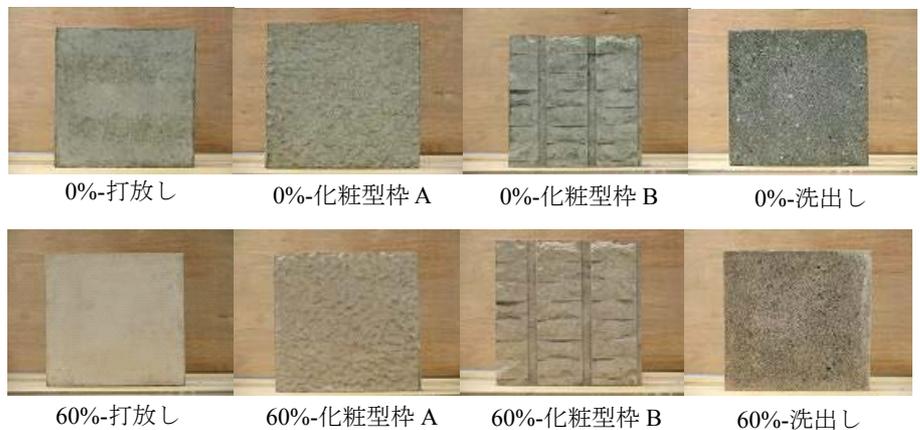


図-1 官能試験に使用した壁供試体(上段: 陶器置換率 0%, 下段: 陶器置換率 60%)

3. 実験結果および考察

壁供試体作製後、置換率 30%と 60%の供試体の色彩に明確な差異が得られなかったこと、および被験者への負担を軽減するため置換率 30%供試体を除いた計 8 体について官能試験を実施した。

3.1 評価平均値分布 図-2 に評価平均値の一例を示す。右側に景観素材として良い印象を示すと思われる形容詞を、左側に悪い印象を並べた。打放し供試体では、廃陶器粉末により着色したコンクリートは普通コンクリートに比べ、全体として良い印象側に分布した。表面処理方法については、明確な傾向はみられなかった。

3.2 因子分析 表-3 に因子分析結果を示す。因子分析の結果、2つの因子軸で累積寄与率 78.0%を得た。第1因子は、「陽気な-陰気な」「親しみやすい-親しみにくい」「明るい-暗い」等の因子負荷量が高く、『雰囲気因子』と名付けた。第2因子は、「伝統的な-近代的な」「和風な-洋風な」「自然な-不自然な」の形容詞対で説明される評価尺度であり、『歴史性因子』と名付けた。

図-3 に各供試体の因子得点を2軸のグラフ上にプロットしたものを示す。第1軸(横軸)については、着色した供試体は着色していない供試体に比べ、陽気で親しみやすく雰囲氣的に良い効果があることがわかる。また、着色していない0%のものだけを比べると、表面処理を施したものは打放しに比べ雰囲氣的に良い効果があると言える。第2軸(縦軸)の『歴史性因子』については、着色の有無にかかわらず、洗出しが最も評価が高く、次いで化粧型枠Aであった。化粧型枠Bでは着色の有無にかかわらず評価は低く、「近代的」で「洋風」なイメージがあることがわかった。したがって、細かいピッチ(凹凸状)の表面処理は、歴史性を感じさせる上で有効な手法と考えられる。第1因子と第2因子の得点を総合的にみると、60%-化粧型枠Aの得点が最も高く、伝統的意匠性を有するといえる。また、打放しの0%と60%を比べると、着色により雰囲気に対する得点だけでなく歴史性に対する得点も増加しており、着色が意匠性に与える影響は大きいと考えられる。

4. まとめ

- (1) 廃陶器粉末により着色した供試体は、無着色の供試体に比べ、「雰囲気」や「明るい」などの面で良い心理効果がある。
- (2) 細かいピッチ(凹凸状)の表面処理は、歴史性を感じさせる上で有効な手法と考えられる。

参考文献 1) 井上真澄, 岡本享久, 平尾和洋, 児島孝之, 陶器廃材により着色したコンクリートの力学的特性と色彩評価, コンクリート工学, Vol.47, No.2, pp.14-20, 2009.2

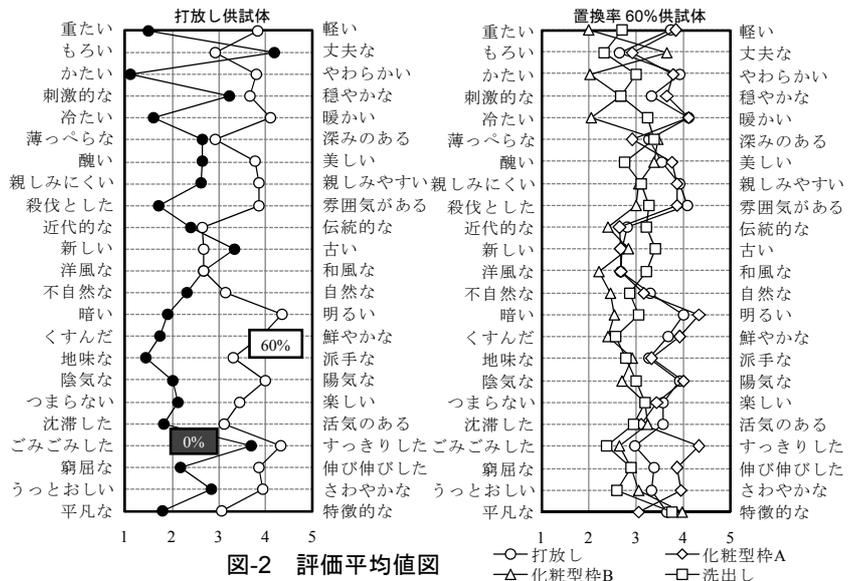


図-2 評価平均値図

表-3 因子分析結果

因子	形容詞対	因子 1	因子 2
1	陽気な-陰気な	0.990	-0.044
	親しみやすい-親しみにくい	0.980	-0.025
	明るい-暗い	0.980	-0.032
	雰囲気のある-殺伐とした	0.978	0.092
	鮮やかな-くすんだ	0.969	-0.040
	伸び伸びした-窮屈な	0.966	0.026
	楽しい-つまらない	0.956	0.002
2	暖かい-冷たい	0.955	0.148
	伝統的な-近代的な	-0.151	0.959
	和風な-洋風な	-0.456	0.804
	自然な-不自然な	0.344	0.795
	寄与率 (%)	61.1	16.9
	累積寄与率 (%)	61.1	78.0

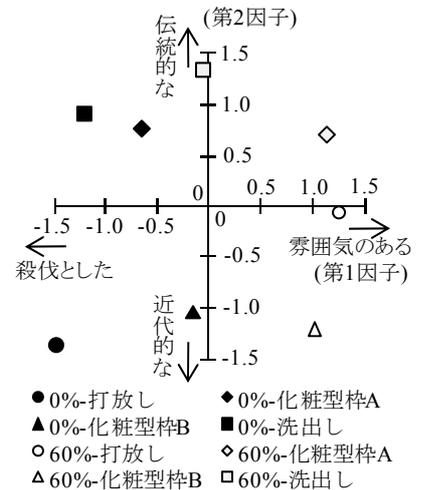


図-3 因子得点プロット図