

建築材料から発生するにおいの主観評価

(その2) においの印象評価とにおいに対する諸評価間の関係

正会員 ○ 富田武志*¹
同 山中俊夫*²
同 甲谷寿史*³
同 松尾真臣*¹

1. はじめに

前報(その1)¹⁾では、居住者のにおいに対する評価構造を把握し、におい環境を制御するための評価指標を確立するという最終目的の下に、まずは建築材料から発生するにおいに着目し、印象及び強さ、快適性、嗜好性、容認性の5つの側面からにおいの特性を定量的に把握するため、臭気濃度(閾希釈倍数)と強さ及び快適性、嗜好性、容認性との関係について考察を行い、基礎的な知見を得ることができた。本報では、引き続き建築材料から発生するにおいの特性を定量的に把握するため、評価のもう1つの側面である印象を取り上げ、建築材料から発生するにおいの印象を形成する因子を抽出し、臭気濃度と抽出した因子との関係について考察を行う。また、前報及び本報で得られた基礎的な知見を踏まえた上で、建築材料から発生するにおいに対する諸評価間の関係を考察した結果について報告する。

表1 因子負荷量表

形容詞対	第1因子：親しみ	第2因子：新鮮さ	第3因子：複雑さ	第4因子：温かさ
集中できない - 集中できる	0.850	0.140	-0.117	0.023
不安な - 安心できる	0.816	0.189	-0.160	0.120
落ち着きのない - 落ち着きのある	0.814	-0.129	-0.171	0.070
不健康な - 健康的な	0.775	0.411	-0.119	0.181
飽きのくる - 飽きのこない	0.752	0.179	-0.062	-0.164
親しみにくい - 親しみやすい	0.719	0.377	-0.106	0.215
一般的な - 個性的な	-0.528	0.372	0.280	0.129
堅い - 柔らかい	0.473	-0.267	0.102	0.252
閉鎖的な - 開放的な	0.462	0.457	-0.062	-0.333
地味な - 派手な	-0.386	0.818	-0.042	-0.073
古い - 新しい	0.017	0.801	-0.061	-0.258
貧しい - 豊かな	0.163	0.749	0.111	0.175
生気のない - 生き生きした	0.094	0.703	0.062	0.382
無粋な - 趣のある	0.343	0.655	0.138	0.269
下品な - 上品な	0.490	0.632	-0.228	0.058
どっしりした - 軽やかな	0.382	0.596	-0.426	-0.162
むっとした - さわやかな	0.443	0.506	-0.308	-0.366
単純な - 複雑な	-0.110	0.072	0.805	0.075
表面的な - 深みのある	-0.013	0.109	0.669	0.418
雑然とした - 整然とした	0.270	0.190	-0.623	-0.061
冷たい - 温かい	-0.023	-0.035	0.188	0.677
西洋的な - 東洋的な	0.228	0.153	0.085	0.490
寄与率	0.249	0.215	0.095	0.077
累積寄与率	0.249	0.463	0.558	0.635

※各因子における代表尺度を示す

2. 実験概要

本報では、前報3.2で報告したSD法を用いた実験結果をもとに種々の検討を行う。実験の詳細については前報¹⁾を参照されたい。

3. 実験結果と考察

3.1 においの印象を形成する因子の抽出

建築材料から発生するにおいの印象を形成する因子を抽出するため、SD法により得られた22の形容詞対に関する評価値に対して因子分析(主因子法、バリマックス回転)を施した。抽出する因子の数は各因子の固有値を検討することにより4個とし、最小固有値の値は0.93であった。表1に因子負荷量の一覧を示す。累積寄与率は63.5%となり、22の形容詞対の影響を4つの因子に集約

することができる。各因子に属する形容詞対を検討することにより第1因子から順に「親しみ」、「新鮮さ」、「複雑さ」、「温かさ」と命名した。また、表中の は各因子における代表尺度を示している。

3.2 臭気濃度と因子得点との関係

図1及び図2に、臭気濃度と抽出した4因子の因子得点との関係を示す。全パネルの因子得点の平均値を図1では因子ごとに、図2では試料ごとに折線で表記している。図1より、ペイヒでは臭気濃度が高い原臭が採取できたが、臭気濃度が高いと親しみが無い印象を与えたとされる。また臭気濃度が高くなるにつれ新鮮さは減少す

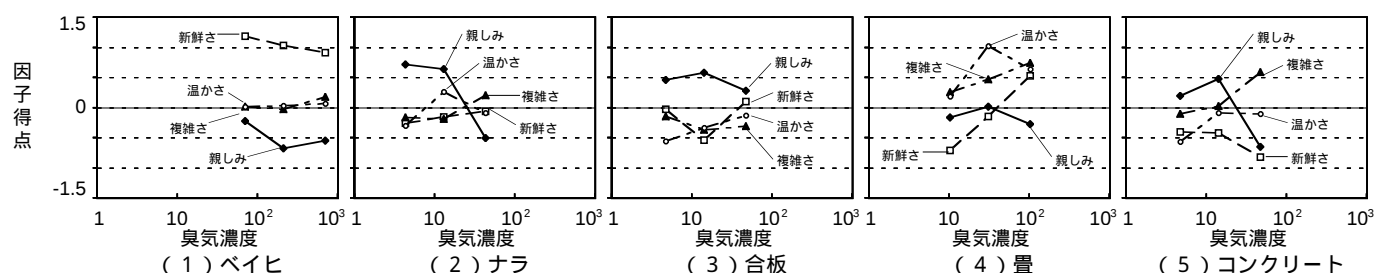


図1 試料別に見た臭気濃度と因子得点との関係

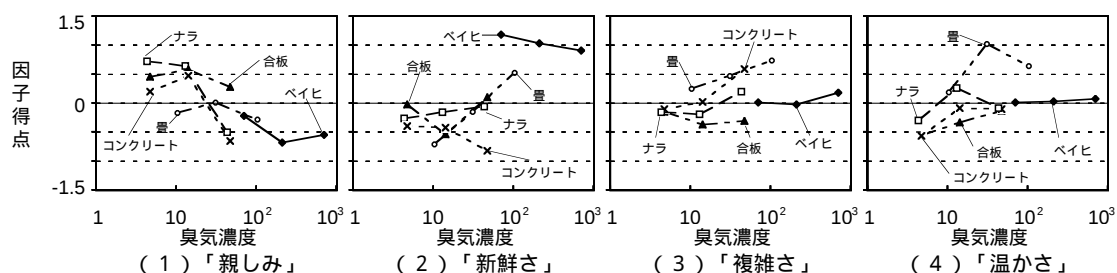
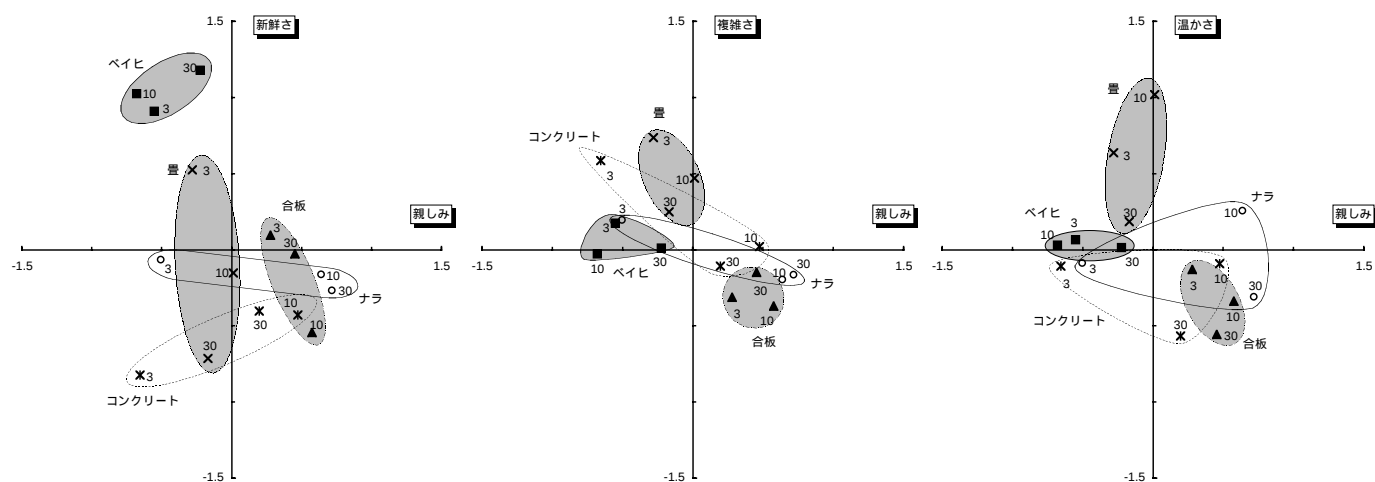


図2 因子別に見た臭気濃度と因子得点との関係



(1)「親しみ」 - 「新鮮さ」平面 (2)「親しみ」 - 「複雑さ」平面 (3)「親しみ」 - 「温かさ」平面

図3 因子得点分布

図中の数値は希釈倍数であり、臭気濃度の3段階に対応している。

るが、複雑さや温かさに対する得点は臭気濃度によらず低く、ベイヒは複雑さや温かさの印象を在室者に与えないと言える。ナラは臭気濃度が高くなるにつれ顕著に親しみが減少するが、その他の因子に対する得点は低い。合板は親しみはあるがやや冷たく単純な印象を与えることがわかる。また、ナラや合板においては、親しみとその他の因子とは概ね逆の相関を有していると言える。つまり、新鮮さや複雑さ、温かさが増加すると親しみが減少すると言える。畳は、他の試料に比べて複雑で温かい印象を与え、臭気濃度が高くなると、新鮮さが顕著に増加することがわかる。しかし、ベイヒと同様に原臭の臭気濃度が高いことから、親しみに対する得点が低下している傾向が見られる。また、コンクリートは新鮮ではない印象を与え、臭気濃度が高くなるにつれ、顕著に複雑さが増加し、親しみが減少すると言える。

図2より、全試料を通して臭気濃度が高くなるにつれ親しみがなくなり複雑さが増すことがわかる。しかし、新鮮さや温かさに関しては各試料ごとに固有の特性を持つ傾向が窺える。

図3に2つの因子を2軸にとった因子得点分布を示す。図中の数字は各試料における各条件の希釈倍数を示し、希釈倍数の逆数が臭気濃度の3段階に対応している。図より、ベイヒ、畳、合板はそれぞれ異なった因子得点の分布を示しており、印象の面から見たにの特性は異なっていることがわかる。しかしナラ、コンクリートに関しては、「親しみ」 - 「新鮮さ」平面では異なる分布を

示しているものの、他2者の平面では同様の分布を示しており、居住者に与えるにの印象は類似していると言える。また、3つの平面に共通して、ナラ、コンクリートの希釈倍数10倍、30倍と合板は、概ね第4象限に分布しており、新鮮でなく単純で冷たいが、親しみがある印象をパネルに与えると言える。

4. においに対する諸評価間の関係

4.1 臭気強度及び快・不快度、嗜好度の3者の関係

図4に快・不快度と臭気強度との関係を示す。図中には度数分布と両者の関係を表すクラメールの連関係数(V^注)の値を付置している。図より、ベイヒ、畳、コンクリートでは、臭気強度が低くなると快・不快度が高くなる傾向が概ね窺える。しかし、ナラと合板においては、臭気強度の変化による、快・不快度の変化は見られない。また、全試料を合わせた両者の関係は、臭気強度が高くなると快・不快度が低くなる傾向が窺えるが、連関の度合いは低く、全試料に共通して見られる関係であるとは言えない。

図5、図6は、それぞれ臭気強度と嗜好度との関係、嗜好度と快・不快度との関係について、図4と同様の表記法により示したものである。図5より、ベイヒ及びナラ、コンクリートでは臭気強度が低くなると嗜好度が高くなる傾向が窺え、合板や畳では、臭気強度の変化による、嗜好度の変化は見られない。しかし、全試料を合わせた関係においては、明確な関係を認めることはできず、臭気強度と嗜好度との関係は、各試料に固有のものであると

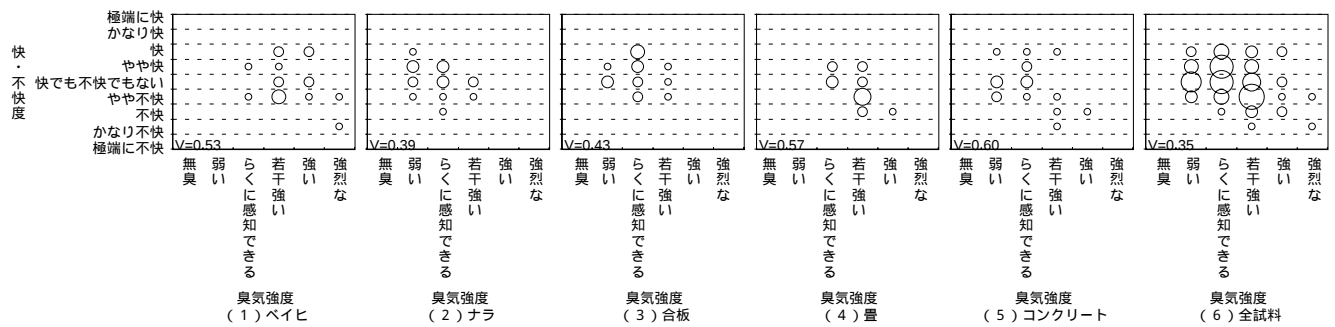


図4 臭気強度と快・不快度との関係

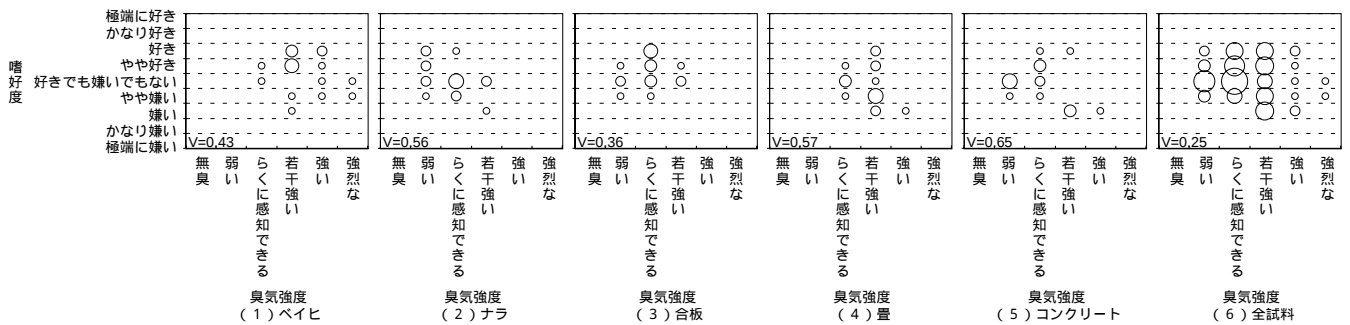


図5 臭気強度と嗜好度との関係

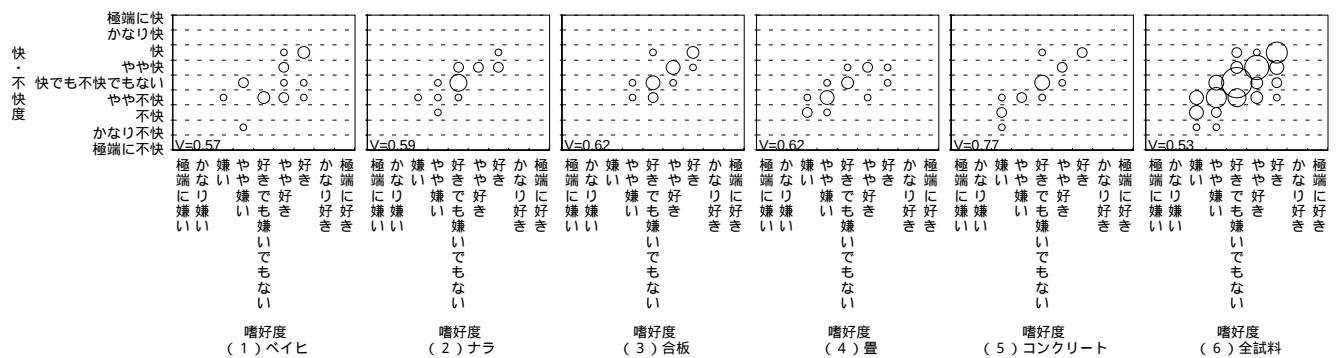


図6 嗜好度と快・不快度との関係

思われる。

図6より、すべての試料において、嗜好度が高くなる(好き側の評価)と快・不快度も高くなる(快適側の評価)傾向が窺える。また連関係数の値もすべての試料において大きく、両者の連関は大きいと言える。全試料を合わせた両者の関係においても、嗜好度が高くなると快・不快度も高くなる傾向が顕著に窺え、この関係は各試料に固有のものではなく、全試料に共通に当てはまる関係であると思われる。

4.2 臭気強度、快・不快度、嗜好度と非容認者率との関係

図7に臭気強度、快・不快度、嗜好度と非容認者率との関係を示す。各尺度の各カテゴリにおける非容認者率を折線で結んでいる。図より、臭気濃度と非容認者率との関係では、すべての試料において、臭気強度が高くなると、非容認者率が増加する傾向が窺える。例えば、非容認者率25%を許容限度とすると、ナラでは「弱い」と「らくに感知できる」との間の評価が、その他の試料では「らくに感知できる」と「若干強い」との間の評価が必要であり、試料による差異は大きくない。また、全試料を

合わせた両者の関係では、非容認者率25%では、およそ「らくに感知できる」の評価カテゴリに相当することがわかる。快・不快度と非容認者率との関係、及び嗜好度と非容認者率との関係においては、すべての試料において、快・不快度、及び嗜好度が高くなると、非容認者率が減少する傾向が窺えるが、非容認者率25%に相当する各試料の評価カテゴリには差異があり、各試料ごとに両者の関係は異なっていると思われる。また、嗜好度と非容認者率との関係では、ベイヒにおいて「好き」の評価が得られているときの非容認者率が約40%になっている。このことより、ベイヒのにおいに対して「好き」と評価していても、生活活動をする上では、容認できないにおいとなる可能性がある。

4.3 因子得点と各種尺度との関係

図8に「親しみ」に対する因子得点と各種尺度との関係を示す。図中において、臭気強度、快・不快度、嗜好度との関係ではデータの分布を表記し、非容認者率との関係では各因子得点における非容認者率を付置している。臭気強度との関係では、すべての試料において概ね臭気強度に対する評価が低いほど親しみが増す傾向ある。

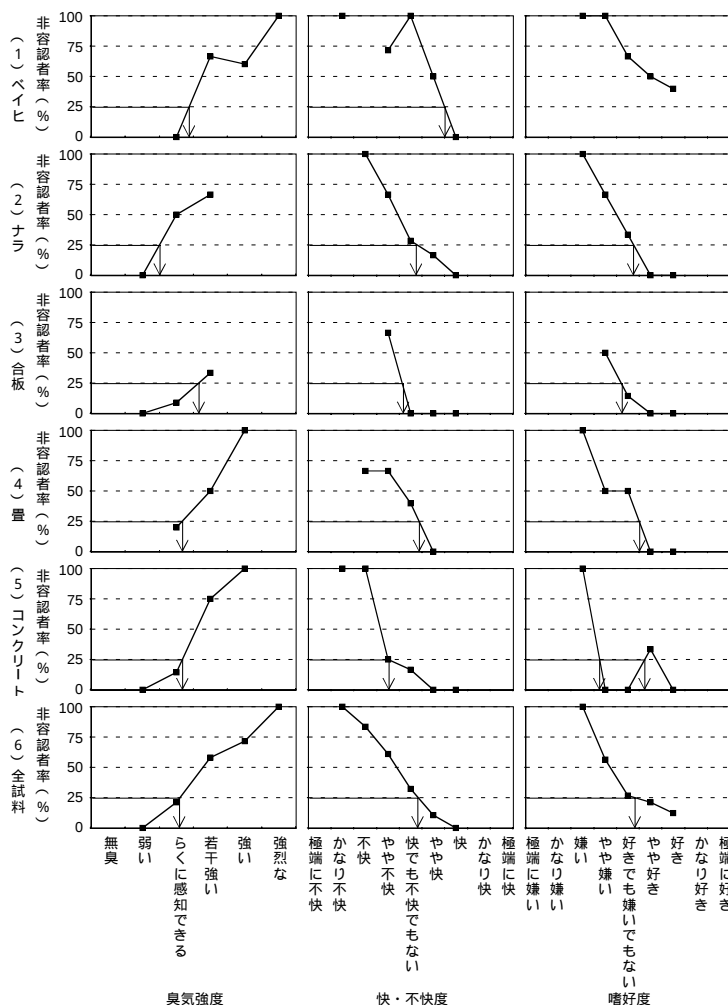


図7 臭気強度、快・不快度、嗜好度と非容認者率との関係

快・不快度、嗜好度との関係においては、快・不快度、嗜好度が高くなるにつれ、親しみが増すことがわかる。また、非容認者率との関係では、ベイヒと畳においては両者の間に明確な関係は読みとれないが、その他の試料においては、概して親しみが増加すると非容認者率が減少する傾向が窺える。

その他の3因子についても同様の考察を行ったが、「親しみ」の因子と異なり、どの評価尺度との関係においても明確な傾向を把握することはできなかった。

5. おわりに

本報において、建築材料から発生するにおいの印象、及びにおいに対する諸評価間の関係について、基礎的な知見を得ることができた。

本研究は日本学術振興会平成12年度科学研究費補助金（萌芽的研究12875104、研究代表者：山中俊夫）による。

〔注〕

$k \times l$ の分割表において、2変数間の連関性の度合いを示す尺度で、次式で定義される。

$$V = \sqrt{\frac{\chi^2}{N[\min(k, l) - 1]}} \quad (0 \leq V \leq 1)$$

ここで、 $\min(k, l)$ は分割表で行数 k 、列数 l のうち小さい方の数を表し、 N は観測総数を、また χ^2 はこの分割表から求められたカイ二乗を表す。

〔謝辞〕

本実験に関して、明石工業高等専門学校 講師、平石年弘先生に貴重なご意見を頂いた。また、本研究で使用した木材は、(株) 服部商店、服部雅章氏にご提供頂いた。ここに記して謝意を表します。

〔参考文献〕

- 1) 松尾真臣, 山中俊夫, 甲谷寿史, 富田武志「建築材料から発生するにおいの主観評価（その1）臭気濃度とにおいの強さ、快適性、嗜好性、容認性との関係」, 日本建築学会近畿支部研究報告集 環境系, 第41号, 2001年6月

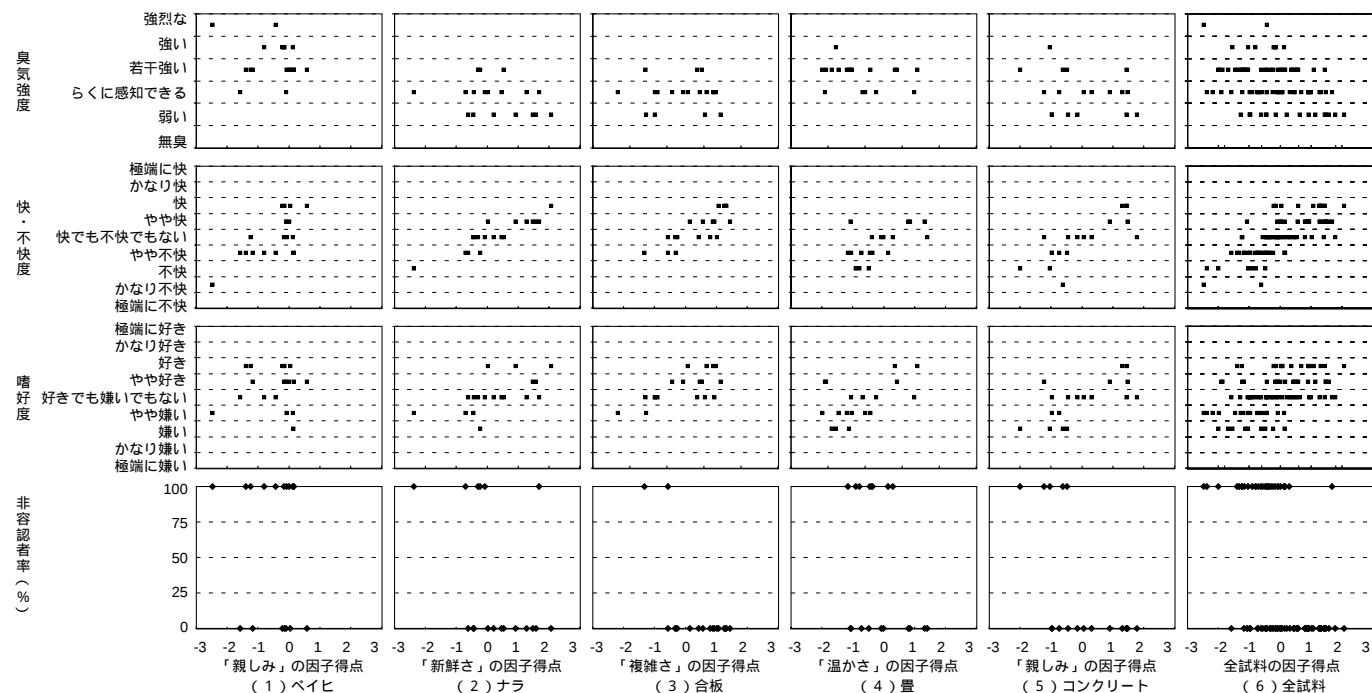


図8 「親しみ」に対する因子得点と各種尺度との関係

*1 大阪大学大学院工学研究科建築工学専攻 博士前期課程
*2 大阪大学大学院工学研究科建築工学専攻 助教授・博士（工学）
*3 大阪大学大学院工学研究科建築工学専攻 助手

Graduate Student, Department of Architectural Engineering, Graduate School of Engineering, Osaka University
Associate Prof., Department of Architectural Engineering, Graduate School of Engineering, Osaka University, Dr. Eng.
Research Associate, Department of Architectural Engineering, Graduate School of Engineering, Osaka University