

人にやさしい空間 商業施設における光・色彩環境の計画・評価方法に関する研究 (その2 心理評価の傾向と測定地点の分析)

照明 色彩 商業施設
輝度 色度 心理評価

正会員 ○石田 泰一郎 *1 同 木戸 貴博 *2
同 黒木 友裕 *3 同 石橋 良太郎 *3
同 西田 恵 *3 同 高橋 幹雄 *3
同 石川 敦雄 *3 同 千田 尚一 *2
同 樋口 祥明 *4

1. はじめに

本報では前報の実験にて測定した心理評価の傾向を概説すると共に、主成分分析により測定地点を特徴づける性質について検討を行った。

2. 心理評価の傾向

表1に各測定ポイントでの心理評価(7段階値)と物理量の結果を示す。なお、平均色温度は平均色度x,yより算出した値である。他の物理量に関しては次報で詳しく説明する。心理評価が特徴的であった場所はショッピングセンターY(以下SC.Y)1,7,8の3層吹抜部、ショッピングセンターK(以下SC.K)1,8,9のセントラルコート(6層吹抜部)、K13のフードコートといずれも空間的にも特徴的な場所であった。

空間印象の代表的な項目について見ていくと、{4. 涼しげな-温かみのある}はY3,K3,5,13の値が高く、{温かみのある}側の傾向が強い。K3以外はレストラン・フードコートであり、暖色系の照明が寄与していると考えられる。K3はスポットライトを両サイドより照射し、部分的に照度・輝度が高くなっていることが影響している

と考えられる。

{10. 暗い-明るい}ではY1,2,7,8,K12,13が{明るい}側の傾向が強い。概ね照度・輝度が高い場所は{明るい}側の傾向が強いが、K12に関しては照度:332lx, 輝度:76cd/m²と決して物理量は高くない。これは自然採光および間接照明により、天井面と壁面を照らす工夫がされており、物理量以上に明るさ感が得られているためであると考えられる。同じくY7,8も上部トップライトの部分であり、自然採光の効果が寄与していると考えられる。

{11. 閉鎖的な-開放的な},{18. 狭い-広い}はY1,7,8,10,K6,8,12の値が高く、いずれも吹抜部または吹抜ブリッジ部であることが寄与していると考えられる。

図1に両ショッピングセンターの心理評価の平均値と標準偏差を示す。両者で差が大きかった項目から、SC.Yは明るく涼しげで固い印象をSC.Kは暗いが温かみがあり、柔らかい印象を与えていることがわかる。これらの印象の違いが前報で述べた好み等の評価に影響を与えていると考えられる。

表1 心理評価(7段階値)と物理量の結果

表 1 心理評価（7段階値）と物理量の結果																											
場所	Y1	Y2	Y3	Y4	Y5	Y6	Y7	Y8	Y9	Y10	Y11	K1	K2	K3	K4	K5	K6	K7	K8	K9	K10	K11	K12	K13	Y 平均	K 平均	
特徴	三層吹抜部	吹抜ではない部分	レストラン通路部	炬燵通路部	カーペット休憩部	通路部	三層吹抜部	三層吹抜部	カーペット休憩部	トップライト部	通路部	セントラルコート	三層吹抜部	スポットライト照射部	スポットライト部	レストラン通路部	三層吹抜部	通路部	セントラルコート	セントラルコート	通路部	三層吹抜部	吹抜ブリッジ部	フードコート	平均	平均	
階数	1階	1階	1階	1階	2階	2階	2階	3階	3階	3階	3階	1階	1階	1階	1階	1階	2階	2階	2階	3階	3階	3階	3階	1階	1階	-	-
吹抜部	三層吹抜部	1階	1階	1階	2階	2階	2階	3階	3階	3階	3階	1階	1階	1階	1階	1階	2階	2階	2階	3階	3階	3階	3階	1階	1階	-	-
1. 豊饒した-枯渇した	2.90	3.10	4.40	5.45	3.90	4.25	3.90	3.40	4.70	3.75	3.40	5.25	3.05	4.30	4.45	2.75	4.20	4.25	5.10	2.85	3.70	4.80	3.80	4.90	3.92	4.11	
2. 雄大な-雄大な	5.55	5.05	5.35	4.10	4.75	4.40	5.25	5.10	4.30	6.00	4.90	5.40	4.90	4.35	4.50	3.25	4.85	4.80	5.40	3.85	4.20	4.80	5.30	4.25	4.88	4.74	
3. 人工的な-自然な	2.95	2.35	4.10	2.75	2.90	2.80	3.15	3.10	2.95	3.45	3.10	3.05	3.35	2.80	2.85	3.80	3.00	3.45	2.85	2.50	3.15	2.90	3.00	3.60	2.87	3.05	
4. 涼しげな-温かみのある	2.75	3.05	6.05	3.80	4.30	3.85	4.20	3.60	3.49	3.95	4.30	3.80	4.55	4.70	3.80	5.10	4.53	4.75	4.25	3.15	4.20	4.40	4.65	3.64	3.94	4.43	
5. 開放的な-高層感のある	4.70	4.65	2.70	2.25	3.75	3.65	3.90	3.15	2.80	3.60	3.80	3.90	3.10	4.30	3.70	2.85	4.10	3.95	3.90	2.60	3.90	3.95	3.30	2.80	3.55	3.46	
6. 固い-柔らかい	2.55	3.30	5.30	4.05	4.40	4.10	3.70	3.70	3.45	4.05	4.45	3.80	4.25	3.53	3.70	4.85	4.60	4.45	4.15	3.40	4.40	4.75	4.55	5.40	3.91	4.29	
7. 重厚な-軽快な	5.05	4.80	4.50	4.80	3.95	4.25	4.65	4.75	4.25	4.30	4.70	4.50	4.55	4.00	4.10	3.45	4.80	3.90	5.20	3.55	4.15	4.75	4.70	5.60	4.55	4.40	
8. 静かな-動的な	3.75	4.35	4.60	4.80	4.90	4.70	4.45	3.80	4.70	4.35	3.65	5.00	3.90	3.80	3.90	3.80	4.53	3.25	5.20	4.40	5.70	3.80	3.85	4.80	5.55	4.35	4.51
9. 不快な-快適な	5.60	5.00	5.15	3.55	4.75	4.80	5.00	4.30	4.00	5.10	4.95	4.50	5.25	4.15	3.95	5.00	4.70	4.90	4.10	4.45	4.60	4.15	5.00	5.10	4.75	4.60	
10. 暗い-明るい	3.35	5.60	6.00	3.60	4.10	4.80	6.85	6.10	4.30	5.35	5.25	5.30	4.35	3.90	3.70	3.05	4.55	4.10	5.15	3.80	4.05	4.20	5.40	6.30	5.10	4.43	
11. 閉鎖的な-開放的な	5.85	4.70	3.60	4.80	4.45	5.05	5.85	5.45	3.80	6.80	4.85	5.20	5.15	2.95	5.20	3.70	5.75	5.20	5.55	5.25	4.60	4.85	5.35	5.70	4.93	4.96	
12. 風雨した-くつろいだ	3.90	3.95	5.25	4.45	4.95	4.80	4.85	4.25	4.30	4.40	4.55	4.32	5.35	4.45	4.40	4.95	4.45	4.65	4.25	3.85	4.45	4.15	4.85	5.75	4.50	4.60	
13. 風雨感のある-風雨感のない	4.15	4.45	5.30	3.95	4.70	4.65	4.60	3.79	3.85	4.45	4.60	4.75	4.95	4.35	4.20	4.35	4.50	4.95	4.35	3.25	4.05	4.05	5.10	5.70	4.41	4.50	
14. 均一な-多様な	3.35	4.00	4.20	5.25	4.75	4.50	4.80	4.00	4.80	4.20	3.70	5.35	3.65	4.35	4.45	3.45	4.10	4.95	5.35	3.15	4.05	4.80	4.80	5.05	4.55	4.42	
15. 落ち着いた-にぎわいのある	4.35	4.40	4.80	5.20	4.70	4.65	5.25	4.35	4.65	4.40	3.68	5.70	3.85	3.75	4.75	2.35	4.55	4.10	5.60	3.30	3.75	4.70	5.00	6.05	4.55	4.42	
16. 落ち着いた-賑わっている	5.25	4.70	5.10	2.75	4.30	4.80	4.35	3.35	3.55	4.55	4.75	5.75	5.55	3.70	3.40	5.50	4.74	4.50	3.80	4.35	4.45	3.80	5.00	5.50	4.31	4.43	
17. 古めかしい-新鮮な	5.05	4.80	3.45	3.60	4.40	4.53	4.35	4.15	3.95	4.40	4.00	4.65	4.18	4.05	4.05	3.80	4.40	4.40	4.45	4.05	4.35	4.00	4.10	3.95	4.25	4.17	
18. 狭い-広い	5.90	4.95	3.90	4.40	5.15	4.85	5.95	5.55	3.95	5.70	4.80	3.90	5.65	3.30	4.85	4.40	5.45	5.25	5.50	4.75	5.05	5.00	6.00	5.05	5.01	4.90	
19. 狭い-好き	5.10	4.75	5.05	3.15	4.70	4.80	6.15	3.85	3.35	4.75	4.85	4.60	5.50	4.05	3.85	4.80	4.50	4.70	4.15	4.05	4.45	3.80	4.95	5.05	4.49	4.50	
平均照度(lx)	1216	766	896	1617	518	944	1155	1300	1055	1213	982	660	628	784	379	321	461	656	500	538	983	474	332	761	1060	575	
平均輝度角(cd/m ²)	164	174	114	156	71	63	114	82	139	77	128	110	87	106	86	56	69	56	71	55	67	52	76	119	117	78	
平均輝度角度(cd/m ²)	175	121	69	154	43	91	203	393	83	356	114	76	72	101	48	29	46	50	42	40	80	40	60	86	164	59	
平均色度x	0.406	0.401	0.454	0.430	0.397	0.395	0.400	0.392	0.394	0.397	0.407	0.417	0.451	0.471	0.435	0.461	0.442	0.426	0.433	0.445	0.429	0.433	0.430	0.463	0.407	0.441	
平均色度y	0.388	0.392	0.401	0.391	0.387	0.402	0.391	0.383	0.386	0.389	0.390	0.404	0.402	0.399	0.409	0.418	0.407	0.414	0.394	0.390	0.405	0.403	0.404	0.402	0.390	0.404	
平均色温度(K)	3460	3530	2710	3020	3660	3810	3620	3760	3720	3680	3450	3370	2750	2460	3070	2730	2840	3280	2990	2760	3150	3060	3130	2590	3493	2845	
輝度SD広角	104	168	257	131	187	151	106	59	118	50	76	365	98	115	238	118	96	188	174	534	137	60	89	123	128	180	
輝度SD直線	166	116	94	128	81	207	324	411	119	558	158	131	87	161	70	62	67	109	81	82	101	61	133	91	215	96	
色度SD-x	0.0438	0.0324	0.0519	0.0421	0.0246	0.0480	0.0330	0.0348	0.0162	0.0274	0.0155	0.0527	0.0438	0.0579	0.0460	0.0268	0.0237	0.0389	0.0489	0.0443	0.0400	0.0278	0.0247	0.0469	0.0336	0.0398	
色度SD-y	0.0384	0.0374	0.0443	0.0314	0.0196	0.0455	0.0261	0.0261	0.0117	0.0179	0.0097	0.0462	0.0392	0.0479	0.0395	0.0150	0.0170	0.0316	0.0371	0.0349	0.0312	0.0215	0.0195	0.0235	0.0278	0.0310	
色温度SD	2029	1073	876	583	1441	2053	1564	1470	438	526	305	1463	752	785	817	374	337	1597	1056	669	3095	473	421	613	15881	958	
輝度エッジ量	93	136	115	102	80	62	86	62	68	52	50	173	81	92	105	56	81	56	106	102	64	52	71	74	82	86	
色温度エッジ量	858	691	538	601	638	1252	929	1101	435	588	297	1005	731	703	758	350	448	908	1133	826	702	602	548	559	721	713	

Architectural Environment for Optimal Psycho-physiological Functioning,
Planning-Evaluation Method for Light-Color Environment on Commercial Establishment
(Part 2 Tendency of Impression Evaluation and Analysis of Measure Points)

ISHIDA Taiichiro et al

3. 主成分分析の結果

表2に主成分分析の結果を示す。主成分分析では心理指標19項目から測定地点を特徴づける4主成分を抽出した。4つの主成分の累計寄与率は87.3%であり、測定地点の特性の大部分を表わしている。4つの主成分は第一主成分を「活動性」、第二主成分を「評価性」、第三主成分を「覚醒性」、第四主成分を「空間性」と解釈した。

「活動性」は主に{親近感のある}、{陽気な}、{動的な}、{にぎわいのある}で表現される成分であり、「評価性」は主に{快適な}、{調和している}、{好き}、{整然とした}、{高級感のある}で表現される成分である。「覚醒性」は主に{新鮮な}、{開放的な}、{涼しげな}で表わされる成分であり、表3より、物理量との相関が他の成分よりも強く、平均色温度・平均輝度が高い、昼光が差し込む屋外的な環境の場合に値が高くなる成分である。「空間性」は主に{広い}、{開放的な}で表わされる空間の広がりに関する成分である。

空間の特徴を整理する一例として、物理量との相関が比較的強かった「活動性」、「覚醒性」に着目し、各地点の主成分得点をプロットした(図2)。これより、K13のフードコートは「活動性」の高い傾向、K9のセントラルコートは「活動性」の低い傾向にあるといえる。K9のセントラルコートで値が低いのは実験時に六層吹抜部の上部三層分のダウンライトが消えていた影響を受けていると考えられる。また、Y1の三層吹抜部は「覚醒性」の高い傾向、K5のレストラン通路は「覚醒性」の低い傾向にあるといえる。また、各SCの平均値を表3より見ると、SC.Yは覚醒性が高く、活動性が低い、SC.Kは覚醒性が低く、活動性が高い傾向にあり、主成分においても反対の傾向を示していることがわかった。

各測定点を図上にプロットすることにより、設計趣旨に合った空間となっているかを心理面より俯瞰することができると考える。プロットの配置を変更するためには主成分得点と相関の高い物理値に配慮し、設計を行う必要があるが、この点については次報で詳しく述べる。

4. まとめ

本報では心理評価の傾向とその理由に関して考察した。空間印象の代表的な測定点について物理量・空間構成との関連を見出すことができた。また、主成分分析で抽出した4成分「活動性」、「評価性」、「覚醒性」、「空間性」により19項目の心理評価の整理ができ、一例として、「活動性」、「評価性」を2軸としてプロットすることで空間の特徴を心理面から俯瞰することを試みた。

【参考文献】1) 日本工業規格 JIS Z8725,1999

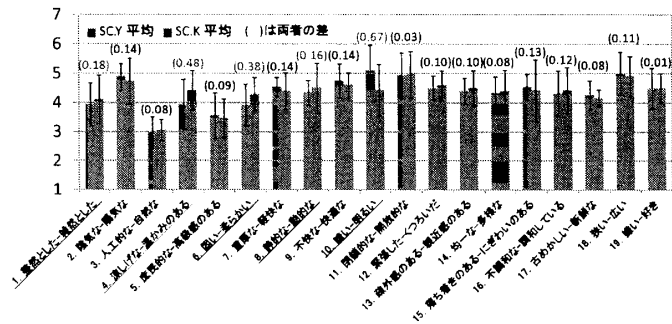


図1 心理評価の比較

表2 主成分負荷量と寄与率

	第1主成分	第2主成分	第3主成分	第4主成分
1. 整然とした-雑然とした	0.53	-0.09	0.01	-0.12
2. 陽気な-陽気な	0.78	0.16	0.50	-0.12
3. 人工的な-自然な	0.55	0.18	-0.66	0.21
4. 涼しげな-温かみのある	0.65	0.13	-0.70	0.01
5. 庶民的な-高級感のある	-0.54	0.71	0.17	-0.19
6. 固い-柔らかい	0.62	0.06	-0.65	0.23
7. 重厚な-軽快な	0.65	-0.04	0.53	0.09
8. 静的な-動的な	0.74	-0.44	0.28	-0.09
9. 不快な-快適な	0.25	0.94	0.05	-0.14
10. 暗い-明るい	0.51	0.32	0.63	-0.08
11. 閉鎖的な-開放的な	0.30	0.20	0.70	0.51
12. 緊張した-くつろいだ	0.68	0.27	-0.57	0.05
13. 疎外感のある-親近感のある	0.84	0.34	-0.21	-0.26
14. 均一な-多様な	0.61	-0.65	0.12	-0.14
15. 落ち着きのある-にぎわいのある	0.73	-0.44	0.47	-0.07
16. 不調和な-調和している	0.23	0.89	-0.22	-0.06
17. 古めかしい-新鮮な	-0.09	0.30	0.81	-0.31
18. 狭い-広い	0.17	0.49	0.55	0.57
19. 嫌い-好き	0.40	0.87	0.00	-0.17
主成分の分散	5.957	5.139	4.468	1.026
寄与率	0.314	0.270	0.235	0.054
累積寄与率	0.314	0.584	0.819	0.873

表3 主成分得点および主成分得点と物理量との相関

	第1主成分	第2主成分	第3主成分	第4主成分	第1主成分	第2主成分	第3主成分	第4主成分
Y1	-2.01	3.84	5.03	-0.75	K8	2.27	-2.83	2.37
Y2	-1.72	1.75	2.90	-1.74	K9	-0.39	0.28	-0.20
Y3	3.52	0.77	-4.20	-0.84	K10	-1.79	0.54	-0.98
Y4	-0.49	-0.51	-0.48	1.02	K11	0.03	-2.21	-0.05
Y5	0.35	0.13	-0.59	-0.70	K12	2.26	1.13	0.41
Y6	-0.01	0.36	0.31	-0.75	K13	7.28	0.56	-0.57
Y7	1.56	1.38	1.81	0.58	Y平均	-0.17	0.15	-0.10
Y8	-1.12	-0.58	1.68	1.71	K平均	0.14	-0.13	0.41
Y9	-1.66	-2.72	-0.42	-0.67	第1主成分	第2主成分	第3主成分	第4主成分
Y10	0.22	1.51	0.86	0.96	平均輝度	-0.08	-0.13	0.29
Y11	-0.54	1.74	-0.80	0.08	平均色温度	0.05	-0.06	0.35
K1	1.89	-2.37	1.70	-1.87	平均色度x	0.14	0.00	-0.00
K2	0.47	3.95	-1.21	0.50	平均色度y	0.20	0.06	-0.52
K3	-2.54	-1.80	-2.17	-2.45	平均色温度	-0.12	0.03	-0.02
K4	-1.33	-2.67	0.26	0.60	輝度SD	-0.22	-0.16	-0.05
K5	-2.81	2.58	-0.38	0.40	色温度SD	-0.08	-0.04	0.19
K6	0.85	0.55	0.75	0.73	色温度レンジ差	0.07	-0.28	0.28
K7	0.88	0.72	-0.95	-0.09	平均色温度レンジ差	0.00	-0.11	0.56

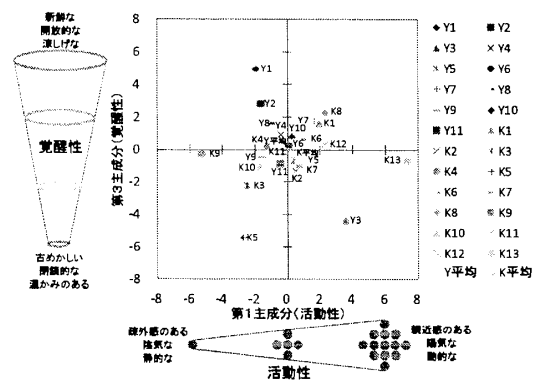


図2 主成分分析プロット

- *1 京都大学工学研究科 准教授・工学博士
- *2 竹中工務店 設計部
- *3 竹中工務店 技術研究所
- *4 竹中工務店 エンジニアリング本部

- *1 Assoc. Prof., Graduate School of Engineering, Kyoto Univ., Dr. Eng.
- *2 Designing Dept., Takenaka Corp.
- *3 Institute of Research and Development, Takenaka Corp.
- *4 Engineering Dept., Takenaka Corp.