

室内空間印象の主観評価実験における画像を用いた評価の再現性の検討 及び明るさ分布の違いによる印象評価への影響の考察

A study on the reproducibility of evaluation using images in a subjective evaluation experiment of indoor space impressions and the influence of differences in brightness distribution on impression evaluations

○飯本宜之¹ 橋本修²

Yoshiyuki Imoto¹, Osamu Hashimoto²

The purpose of this research is to propose a method that shows suitable spatial conditions to achieve the desired impression of the space. The study carried out in the former year classified space impression evaluations into four categories and showed trends between space conditions, such as color temperature, illumination, and interior materials, and space impressions. However, it did not focus on differences in the way a space is viewed. Therefore, the study of this year has focused on the difference between the brightness of the space and the actual space. As a result, it was found that the atmospheric factor was divided into two parts in the real space, and the evaluation of brightness impression was different due to warm and cold colors.

1. はじめに

近年では、LED 技術の進化に伴い光における表現の幅が広がっており、照明が室内における空間印象の大きな要因となっている。しかし、現在の光環境における空間印象には数値的な法則はなく、設計者独自のセンスによって委ねられている。しかし、照明によって人が受ける印象には概ね共通のものがあ。これらの物理量と空間印象との関係性を導くことは有用である。そこで、空間印象の評価を主軸に設定し、求められている空間印象の実現のために適した空間条件を提案する手法を検討する。

既報¹⁾の研究では、実験により印象評価が4つの因子カテゴリに分類され、その4因子と照度・色温度・照明配置・内装材との関係性を導いた。しかし、全てディスプレイや模型での実験となっており実際の空間に入った際の検討は行われていない。また、照明配置に関して明るさ分布における見え方の違いを考慮した照明配置にはなっていないため、照明配置による印象評価の差異が生まれなかったと考えられる。

よって、本稿では実空間と画像(写真)との印象の違いを踏まえ、室内空間における明るさ分布と空間印象の関係性の検討を行う。

2. 実空間・画像比較評価実験(実験1)

2.1 実験目的・方法

実空間と画像に対し空間印象にどのような違いがあるかを分析するため、同じ空間の画像と実空間について同じ評価項目を用いた評価実験を行い、結果を分析した。実験空間はオブジェクトの少ない共用部等に限定した。画像実験の環境は、既報¹⁾のCG画像実験と同様。実験画像はスマートフォンで最も人の目に近い倍率0.5で実空間の評価位置に立ち目線の高さで撮影した。被験者にはスマートフォンで回答させ、印象についてSD法を用いた7段階(-3~+3)で評価した。被験者は大学生の男女28名。

評価項目は、既報で使用した23項目に小崎ら²⁾の研究を基に再検討して変更2項目及び追加3項目の計26項目である。実験条件は、基準空間と基準空間に対して縦長・横長・高天井高・大容積・低照度・低色温度に変化させた異なる空間の計7つを用いた。

2.2 実験結果・考察

実験結果は、個人差による特異性や系統的な偏りがなことを確認し、因子分析を用いた検討を行った。実験の因子分析結果をTable1に示す。色分けは既報¹⁾の研究で導かれた因子構成と同様の色分けとする。

Table1. Factor analysis results(Experiment2)

[Left:Real Space/Right:Image]

因子	項目	Factor1	Factor2	Factor3	Factor4	因子	項目	Factor1	Factor2	Factor3	Factor4
活発性	懐かしい懐い	0.867	0.000	0.000	-0.203	活	懐かしい懐い	0.818	-0.076	0.122	0.000
	懐かしい懐い	0.863	0.124	-0.232	-0.067	活	懐かしい懐い	0.804	-0.079	0.084	0.252
	懐かしい懐い	0.782	0.123	0.024	-0.067	活	懐かしい懐い	0.743	0.000	-0.029	0.004
	懐かしい懐い	0.631	-0.000	0.100	0.000	活	懐かしい懐い	0.713	0.000	0.007	0.176
	懐かしい懐い	0.489	-0.114	0.200	0.070	活	懐かしい懐い	0.698	0.112	-0.193	0.005
	懐かしい懐い	0.487	-0.074	0.100	0.031	活	懐かしい懐い	0.603	0.000	-0.000	0.114
	懐かしい懐い	0.478	0.000	0.200	0.135	活	懐かしい懐い	0.553	0.000	0.000	0.114
	懐かしい懐い	0.433	0.000	0.200	0.207	活	懐かしい懐い	0.575	0.112	-0.123	0.004
	懐かしい懐い	0.402	0.000	0.300	0.071	活	懐かしい懐い	0.517	0.079	-0.005	0.135
	懐かしい懐い	0.397	0.000	0.300	0.071	活	懐かしい懐い	0.493	0.000	0.000	0.135
空間的	懐かしい懐い	0.000	0.000	0.000	0.000	空	懐かしい懐い	0.000	0.000	0.000	0.000
	懐かしい懐い	0.000	0.000	0.000	0.000	空	懐かしい懐い	0.000	0.000	0.000	0.000
	懐かしい懐い	0.000	0.000	0.000	0.000	空	懐かしい懐い	0.000	0.000	0.000	0.000
	懐かしい懐い	0.000	0.000	0.000	0.000	空	懐かしい懐い	0.000	0.000	0.000	0.000
	懐かしい懐い	0.000	0.000	0.000	0.000	空	懐かしい懐い	0.000	0.000	0.000	0.000
	懐かしい懐い	0.000	0.000	0.000	0.000	空	懐かしい懐い	0.000	0.000	0.000	0.000
	懐かしい懐い	0.000	0.000	0.000	0.000	空	懐かしい懐い	0.000	0.000	0.000	0.000
	懐かしい懐い	0.000	0.000	0.000	0.000	空	懐かしい懐い	0.000	0.000	0.000	0.000
	懐かしい懐い	0.000	0.000	0.000	0.000	空	懐かしい懐い	0.000	0.000	0.000	0.000
	懐かしい懐い	0.000	0.000	0.000	0.000	空	懐かしい懐い	0.000	0.000	0.000	0.000
特殊性	懐かしい懐い	0.000	0.000	0.000	0.000	特	懐かしい懐い	0.000	0.000	0.000	0.000
	懐かしい懐い	0.000	0.000	0.000	0.000	特	懐かしい懐い	0.000	0.000	0.000	0.000
	懐かしい懐い	0.000	0.000	0.000	0.000	特	懐かしい懐い	0.000	0.000	0.000	0.000
	懐かしい懐い	0.000	0.000	0.000	0.000	特	懐かしい懐い	0.000	0.000	0.000	0.000
	懐かしい懐い	0.000	0.000	0.000	0.000	特	懐かしい懐い	0.000	0.000	0.000	0.000
	懐かしい懐い	0.000	0.000	0.000	0.000	特	懐かしい懐い	0.000	0.000	0.000	0.000
	懐かしい懐い	0.000	0.000	0.000	0.000	特	懐かしい懐い	0.000	0.000	0.000	0.000
	懐かしい懐い	0.000	0.000	0.000	0.000	特	懐かしい懐い	0.000	0.000	0.000	0.000
	懐かしい懐い	0.000	0.000	0.000	0.000	特	懐かしい懐い	0.000	0.000	0.000	0.000
	懐かしい懐い	0.000	0.000	0.000	0.000	特	懐かしい懐い	0.000	0.000	0.000	0.000

Table1と後述するTable3から、変更及び追加した評価語である「立体感のある/ない」「趣のある/殺風景な」「開放的な/閉鎖的な」「親しみやすい/親しみにくい」は雰囲気性、「重厚な/軽快な」は特殊性と分類できる。さらに、実空間では雰囲気性因子が第2因子と第3因子に分かれる結果となった。よって、実空間での第2因子を「空間的雰囲気性」、第3因子を「心情的雰囲気性」と名づける。このことから、実際に空間に入る事で画像だけでは同一認識されていたもう一つの雰囲気性が存在することが分かった。また、実験2や過去の画像実験では清潔性が活発性と合わさり一つの因子となっていたが、実空間では空間的雰囲気性と合わさり一つの因子を構成した。

1: 日大理工・院(前期)・建築, 2: 日大理工・教員・建築

よって、空間に入る事で清潔性の評価は空間的雰囲気性と同等の評価基準に変化すると考えられる。

また、実験場所ごとの評価値平均の差([実空間]-[画像])をTable2に示す。表は平均値の差が1.0以上、0.75以上、0.5未満でそれぞれ色分けした。

Table2. Difference in average rating value
([Real Space]-[Image])

実空間-画像	基準	低照度	低色温度	縦(長)	横(長)	高さ(高)	体積(大)	絶対値平均
暖やかな/寂しい	0.14	-0.04	-0.29	0.36	0.36	0.04	-1.50	0.39
暖気な/陰気な	0.39	-0.75	0.14	0.43	0.54	0.29	-1.25	0.54
静やか/ずんだ	0.79	-0.04	-0.96	0.43	0.82	-0.21	-1.64	0.70
静かな/賑わしい	0.29	-0.29	-0.32	0.01	0.32	-0.04	-1.14	0.35
暖かい/暖かい	0.79	-0.92	-1.44	0.71	0.89	-0.25	-1.91	0.90
好ましい/好ましくない	-0.21	-0.07	-0.25	0.36	0.93	0.32	-0.29	0.35
立体感のある/ない	-0.14	-0.29	-0.36	-0.46	0.32	-0.04	-0.29	0.27
ゆったりとした/窮屈な	-0.29	0.25	0.07	0.36	0.29	-0.18	-0.07	0.22
落ち着きのある/ない	-0.07	-0.39	0.04	0.43	0.43	-0.18	0.71	0.32
遠距離感のある/ない	-0.11	-0.61	0.11	0.39	0.21	0.11	0.07	0.23
開放的な/閉鎖的な	-0.21	-0.21	-0.32	-0.14	0.93	0.25	-0.61	0.38
奥行きのある/平板な	-0.54	-0.86	-0.61	-0.43	-0.82	-0.07	-0.86	0.54
印象深い/印象が薄い	0.29	0.01	0.18	0.71	0.89	0.68	-0.89	0.53
自然な/人工的な	0.04	-0.46	0.43	0.61	0.57	0.11	-0.21	0.35
暖のある/殺風景な	0.18	0.18	0.29	0.25	0.36	0.79	-0.79	0.40
親しみやすい/親しみにくい	0.46	-0.29	0.00	0.18	0.57	0.71	-0.21	0.35
暖かい/寒々しい	0.54	0.25	1.08	1.04	0.86	0.21	-1.57	0.88
現代的な/現実的な	-0.50	-0.68	-0.50	-0.36	-0.21	0.43	-1.07	0.54
ユニークな/ありふれた	-0.11	0.07	0.29	0.29	0.36	0.21	-0.79	0.30
印象深い/印象が薄い	0.04	0.30	0.03	0.01	-0.07	0.30	-1.00	0.37
力のある/力不足な	0.29	0.32	-0.50	0.04	-0.39	-0.39	-1.07	0.42
清潔な/雑雑な	-0.18	0.07	0.46	-0.18	-0.11	-0.82	0.21	0.29
涼やかな/暖かな	0.11	0.21	-0.54	0.29	0.18	-0.36	-1.68	0.48
綺麗な/汚い	0.04	0.18	-1.00	0.18	1.25	-0.14	-0.61	0.48
新しい/古い	0.43	0.32	-1.14	0.30	1.04	-0.11	-0.93	0.62
整然/雑然とした	0.29	0.18	-0.11	0.04	0.68	0.25	0.39	0.28
絶対値平均	0.29	0.32	-0.49	0.35	0.53	0.29	0.82	

Table2の結果より、大容積の場合は特殊性と活発性に関して評価値は実空間の方が1以上下がり、横長な空間と低色温度の空間で清潔性の評価値は実空間の方が1以上上がる結果となった。よって、他の因子・条件では同等の評価がされていたため、上記の条件を除いて画像での再現評価は可能と考えられる。

3. 明るさ分布に着目した主観評価実験(実験2)

3.1 実験目的・方法

実空間において、空間印象に対し照明の物理量的条件がどのように影響を与えているかを精緻に分析するため、明るさ分布の見え方を考慮した照明配置、色温度をそれぞれ変化させて画像を用いた評価実験を行い、物理量的条件の違いによる空間印象評価の特徴を分析した。評価を行う実験環境・評価方法は実験1と同様に行った。被験者は大学生の男女25名、評価項目は、実験1から「親しみやすい/親しみにくい」を除いた25項目とした。

3.2 実験結果・考察

実験結果は、評価項目と照明条件について、それぞれ因子分析とクラスター分析を用いて検討した。因子分析の結果をTable3に示す。

Table3. Factor analysis results(Experiment1)

因子	項目	Factor1	Factor2	Factor3	Factor4
特殊性	印象深い/印象が薄い	3099	013	062	048
	ユニークな/ありふれた	3099	-143	-004	022
	力のある/力不足な	2725	-088	-215	-024
	印象的な/現実的な	4464	154	-162	-001
	涼やかな/暖かな	492	-095	323	-250
	立体感のある/ない	414	191	073	059
	奥行きのある/平板な	412	233	-014	-077
	清潔な/雑雑な	270	003	-141	-177
	ゆったりとした/窮屈な	062	708	-115	067
	心地よい/不快な	-109	664	260	069
雰囲気	好ましい/好ましくない	196	653	198	345
	落ち着きのある/ない	051	635	-083	467
	自然な/人工的な	-050	626	-254	013
	暖かい/寒々しい	080	604	-326	-391
	違和感のない/ある	-315	523	208	382
	暖のある/殺風景な	437	503	-131	-121
	暖気な/陰気な	-113	488	222	-467
	開放的な/閉鎖的な	121	480	111	056
	新しい/古い	069	-225	824	130
	印象深い/印象が薄い	008	004	299	231
活発性	静やか/ずんだ	060	005	597	-186
	明るい/暗い	-093	155	585	-200
	静かな/賑わしい	-010	180	-157	573
	整然/雑然とした	-017	100	-317	519
清潔性	暖やかな/寂しい	-023	308	353	-485

Table3より、因子カテゴリの優先順位に関しては、特殊性が雰囲気性を抑えて第1因子に来ていた。よって、明るさ分布の違いによって特殊性の評価が明確化されたといえる。次に、ウォード法によるクラスター分析の結果をFigure1に示す。

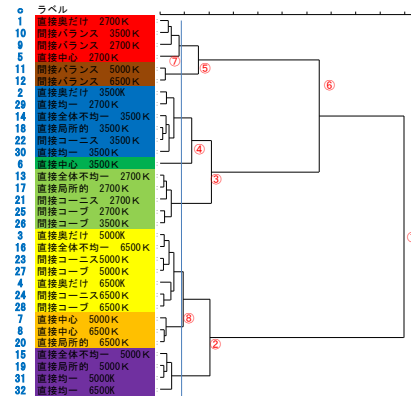


Figure1. Cluster Analysis (Experiment1)

Figure1記載の赤線でクラスターを分けた結果、バランス照明を除いて低色温度(3500K以下)と高色温度(5000K以上)を境に大きくクラスターが分かれており(①),既報と同様に低色温度と高色温度で空間印象が大きく変わる事が分かる。その後、低色温度では2700Kと3500Kで分かれ(⑥),高色温度ではコントラストが付いているものとそうでないもので分かれていた(②)。そのため、高色温度では明るさ分布が細かい色温度の差よりも重視されていることが分かる。

4. まとめ

研究結果としては、実空間と画像では雰囲気性の評価が細分化されその2因子を「空間的雰囲気性」と「心理的雰囲気性」と名付けた。また、雰囲気性と特定の空間要素(基準・低照度・縦長・高さ(高))に関しては実空間と画像による評価差は小さい事から、上記の条件下で画像での再現評価が可能であることを示せた。

明るさ分布に関しては、特殊性が第1因子に上がったことで、明るさ分布によって特殊性因子が決定していることが示唆された。また、高色温度は低色温度よりもコントラストが重視される結果となった。

今後は、さらに異なる色温度の違いにおける評価要因の明確な原因の特定やそれぞれの因子の評価基準の特定については検討を行っていく予定である。

5. 参考文献

1) 芦原さくら, 飯本宜之, 小熊菜月, 室内空間の視覚印象評価における多次元因子カテゴリ評価の検討及び照明と内装が及ぼす影響, 日本大学理工学部令和5年度卒業論文梗概, 2023
2) 小崎美希, 西川麻里奈, 平手小太郎, 鈴木直行 “インテリアの印象評価語の整理—既往研究との比較・検討—” 日本建築学会環境系論文集, 766 巻号, pp.1031-1039, 2019.