内部階段におけるデザイン構成の心理評価分析

PSYCHOLOGY EVALUATION ANALYSIS OF THE DESIGN CONSTITUTION IN INSIDE STAIRS

積田 洋 ——— * 1 須賀 睦 ——— * 2
中山誠健 ——— * 3

Hiroshi TSUMITA ——— * 1 Mutsumi SUKA ——— * 2
Yoshitake NAKAYAMA ——— * 3

キーワード:
階段, デザイン, 構成要素, 心理評価, 数理的分析

Keywords:
Stairs, Design, Constituent elements, Psychological assessment, Mathematical analysis

In this research, it was aimed at clarifying the influence that the difference of the basic component of stairs gave the evaluation of the stairs design objectively. The basic component of stairs was a plan, width, a handrail including the material, the constitution of the tread, a placement condition. Various stairs of 74 objects were selected. It performed an evaluation experiment by the photograph image after having paid off the basic component of stairs 11 to an items. It showed the tendency to evaluation and relations of the constitution with a multivariate analysis quantitatively, and showed an effective document at a design stage.

1. 研究意義・目的・方法

階段は、建築にとって人々を上下に移動させる機能的かつ基本的な要素でありながら、建築空間を演出し、訪れる人々を魅了する要素として重要である。また、ルーブル美術館やオルタ邸、日生劇場などに見られる階段の空間は、建築空間の中でその建築を特徴づける象徴的な空間として用いられている。それらの階段デザインを構成する要素は手摺・手摺子（若しくは壁）、蹴上げ、踏み面及び幅の操作という、少数の基本的構成要素で成立している^{注1)}にも関わらず、それらの形態や素材の組み合わせの違いにより、デザインも多様になり、全く異なる印象や雰囲気を出している。それゆえ不特定多数の利用者に与える影響を設計者が推測するのは容易ではない。例えば、手摺がどの程度洗練された印象に影響するかなど階段デザインの評価の視点が客観的に分かれば、階段及びその周辺空間のデザインを設計段階で決定する指標として有効な資料となる。

階段に関する既往の研究としては、安全性や利便性、機能面に着目した研究や、視認性や注視行動など人間工学的な側面から空間の印象を明かす研究¹⁾は見られるが、階段のデザインに着目し、その印象や雰囲気を客観的に評価したものは見られず、建築家や設計者の経験に基づく主観に頼っている。一方、筆者らが既に発表した研究では、実際の空間において実験を行い、階段全体を捉える見上げたシーンの印象や移動に伴い床や壁から見え隠れする特徴的なシーンが階段の魅力に強く関係することなど、階段及びその周辺空間の空間構成がその空間体験者にどのような印象を与えるかなど研究成果を得ている²⁾。また、階段の構成要素の変化が印象に与える影響についてもコンピュータグラフィックス（以下CGと訳）画像を用い

た画像評価実験により、階段デザインの評価構造 14 因子軸を客観的に明らかにした³⁾。しかし、CG 画像による素材感の表現が実空間に対して差異が見られた点や、螺旋や曲線形状の階段が無い限られた実験サンプルであった点など、階段を構成する様々な要素が組み合わされたパターンにおける階段のデザインと評価の関係については言及していない。

そこで本研究は、これまでの研究成果を踏まえた上で、手摺・手摺子や踏み面の素材感を含み、より多様なデザインの階段を対象とし、階段の基本的構成要素である平面形態や幅、素材の違いを含む手摺、踏み面の構成、配置条件が階段デザインの評価に与える影響を客観的に明らかにすることを目的とする。

具体的には、①国内外の専門書や建築雑誌、デザイン雑誌⁴⁾から多様な階段の形態やプロポーシオン、構成要素が把握出来る、階段を見上げた写真を選定し、②構成要素の定義・抽出・定量化を行う。次に③写真画像を用いた心理評価実験を行い、その結果と構成要素との関係を分析・検討した上で、④数量化理論 I 類分析を用いることで、階段のデザインと心理的評価の関係を客観的に示し、設計段階で有効な資料の提示を行う。

2. 階段の選定及び基本的要素の抽出

階段の構成が把握できる建築空間における階段事例を収集し、その中から階段の形態やプロポーシオン、構成要素、見上げの状態を把握出来ないものを除いた 74 事例（ST1 ～ ST74）を研究調査対象として選定した。これらの階段の形態の構成を細かく分類した上で、既報で得られた階段の印象として重要な見上げの印象²⁾に影響する

¹⁾ 東京電機大学未来科学部建築学科 教授・博士（工学）
〒101-8457 東京都千代田区神田錦町2-2)

²⁾ ㈱大建情報システム

³⁾ 東京電機大学未来科学部建築学科 非常勤講師・博士（工学）

¹⁾ Prof., Dept. of Architecture School of Science & Technology for Future TDU Dr. Eng.

²⁾ Daiken Information System INC.

³⁾ Lecturer of Architecture School of Science and Technology for Future TDU Dr. Eng.

と考えられる構成要素を選定した。平面形状、階段幅、踊り場（数）、蹴込み板の有無、ささらの形態、手摺・手摺子の形態、空間、配置に加え、CG 画像では評価できなかった手摺・手摺子の素材、踏み面の素材、階段全体の素材数の計 11 アイテムを設定し、それぞれ 2～5、計 38 カテゴリを設定した。74 事例の階段^{注2)}についてそれらのアイテムカテゴリの該当の有無を捉えた（表 1、図 1）。

3. 心理評価実験

3-1. 実験方法

写真画像を対象とした印象を客観的に捉えるために 7 段階評定尺度の SD 法による心理評価実験を行った。評価軸は、既報³⁾の研究で得られた空間全体評価ならびに階段デザイン評価について収集した形容詞句対を、因子分析を行い階段の心理評価構造として抽出した 14 尺度とした。実験は、80 インチのスクリーンにプロジェクターで投影した画像を約 3m 離れた位置を視点として被験者に印象を評価させた。なお、被験者は階段デザインや具体的な構成を評価可能と考えられる建築学科の学生 27 名とした。

3-2. 心理量分析

心理評価実験の結果を集計し、評価傾向を検討した上で、評価値の平均値（以下、心理量と表記する）をもとに分析を行った。以下、特徴的な結果を述べる。

「躍動的な感じ」は、心理量が 2.9 から 5.8 に分布し、平面形状や手摺子が曲線的なデザインで蹴込み板が無い ST51 が最も高く評価された。また、心理量が 4.0 以上の対象に着目すると、螺旋状など曲線的なデザインの階段が多く見られたほか、手摺子の素材がガラスのものも 14 件と多く見られた。一方、曲線的なデザインでも 4.0 以下の階段は ST57 (3.7) や ST36 (3.3) で、共通する特徴として壁で階段全体の長さが捉えられない、もしくは短い階段であった。最も滞った感じと評価されたのは折り返しで手摺子が縦棧の ST32 であった。以上の傾向から、平面形状の曲線や直線、手摺の素材の違いが躍動感評価のばらつきに影響していると考えられる（図 2-1）。

「軽快感のある感じ」は、1.8 から 6.0 に分布し、折れ曲りで吹抜け空間の中央に配置された ST4 (5.9) や ST7 (5.6) などが高い。4.0 以上の 32 対象の共通点は、階段下が壁ではなく抜けている点と云える。また、4.0 以上の階段は「現代的な感じ」の評価でも 4.0 以上であり、現代的な階段＝軽快なデザイン、古典的な階段＝重厚なデザインという関係が読み取れる。なお、最も低い ST32 は「現代的な感じ」でも最も低く、「古典的な感じ」と評価された。そのほか、4.0 以下は蹴込み板のない ST5 (3.4) や ST29 (2.6) が見られた（図 2-2）。

「シンボリック性のある感じ」は、2.9 から 6.3 に分布し、4.0 以上は 60 対象（80%以上）と多く、階段の象徴性が確認された。左右対称の折れ曲がり形状の ST15 が最も高く、螺旋状の階段も全て 4.0 以上となった。また、4.0 以下の無个性的と評価された階段は、平面形状が直線のものが 11 件と多い（図 2-3）。

「流動的な感じ」は 2.9 から 6.1 に分布し、螺旋状で手摺子がガラス材の ST18 と ST33 が 6.0 以上の高い評価を得た。また、上位 12 対象の平面形状は螺旋もしくは曲線で、4.0 以下は平面形状が全て直線であることから、流動性には平面形態の影響が大きいと考えられる。

表 1 事例数と物理的構成カテゴリ

構成要素 (アイテム／カ テゴリ)	平面形状					階段幅			踊り場(数)		蹴込み板		
	直 線	曲 線	螺旋	折れ 曲り	折り 返し	狭い 1.6m 以下	中間	広い 3.0m 以上	無し	1カ 所	複数 カ所	有り	無し
事例数	32	9	6	18	9	19	35	20	24	40	10	55	19
アイテム(%)	43.2	12.2	8.1	24.3	12.2	25.7	47.3	27	32.4	54.1	13.5	74.3	25.7
構成要素 (アイテム／カ テゴリ)	踏み面素材					ささら			手摺・手摺子素材				
	ガラ ス材	金属 材	木材	石材	クロ ス材	段横 ・段 状	段横 ・斜 状	段下	壁面	ガラ ス材	金属 材	木材	石材
事例数	2	13	19	32	8	9	28	17	20	18	37	7	12
アイテム(%)	2.7	17.6	25.7	43.2	10.8	12.2	37.8	23	27	24.3	50	9.46	16.2
構成要素 (アイテム／カ テゴリ)	手摺・手摺子形態					素材総数			空間		配置		
	縦 棧	横 棧・ 疎	横 棧・ 密	壁	装 飾 的	単 数	複 数	多 い	吹 抜 け 有 り	吹 抜 け 無 し	中央	壁 寄 り	
事例数	15	14	6	33	6	15	37	22	59	15	29	45	
アイテム(%)	20.3	18.9	8.11	44.6	8.11	20.3	50	29.7	79.7	20.3	39.2	60.8

図 1 階段のデザイン構成要素

図 2-1 心理量降順《滞った感じ (1.0) - 躍動的な感じ (7.0)》

図 2-2 心理量降順《重厚感のある感じ (1.0) - 軽快感のある感じ (7.0)》

図 2-3 心理量降順《無个性的な感じ (1.0) シンボリック性のある感じ (7.0)》

* はアイテムレジン (目的変数である心理量に対する説明変数項目の値) の上位3位
カテゴリウェイトは説明変数項目に対する分類の値

図3 構成と評価の関係 (数量化理論Ⅰ類分析結果)

4. 構成要素と心理評価の相関分析

一つの要素のみならず複数の構成要素が、階段デザインの印象や雰囲気に影響を与えることから、それらの相互の関係をその強弱も含めて具体的かつ定量的に捉えるために、多変量解析（数量化理論Ⅰ類分析）を用いた分析を行った（図3）。その結果、階段のデザインを評価する際に最も影響する要素は手摺・手摺子の形態や素材で、あらゆる評価に影響することが示されたことから、その階段を印象付ける構成要素として手摺・手摺子が最も重要であると云える。次いで影響する要素は平面形状で、躍動性、シンボリック性、美しさ、流動性、斬新性、上昇性、の6項目について最も影響する要素で、また洗練性にも影響する。踏面素材の影響も大きく、統一感、洗練性、について最も影響し、現在の、シンボリック性、落ち着き、斬新さにも影響する。一方、蹴込み板の有無が階段デザインや雰囲気の評価に与える影響は極めて少ないことが示された。

5. まとめ

異なった多数の階段の写真による心理評価と数量化理論Ⅰ類分析を通して、従来漠然と捉えられてきた階段のデザインと心理的評価の関係を客観的かつ具体的に明らかにした。階段の象徴性が確認され、以下に階段デザインと心理評価の関係を示す。

①躍動感を感じさせる階段は、平面形状の操作が有効で、螺旋状にすると効果的であるほか、幅が概ね1.6m以下で踊り場を必要とする比較的長いデザインである。

②金属素材で構成されたデザインは統一感を得易いが、ガラスでは逆の印象となる。特に踏み面がこれらの素材の場合にその傾向が強くなる。

③重厚感を感じさせる古典的なデザインは、手摺子の形態や素材の操作が有効で、石材や装飾的な形態が適し、現代的なデザインはガラスもしくは素材を統一するとその傾向が強まる。

④軽快な階段デザインを演出するには手摺を操作することが効果的で、手摺子の形態を横桟にしたり、素材をガラスにすると有効である。一方、石材では重厚感が得られる。

⑤より象徴的な印象のデザインは、螺旋状への平面形状の操作が最も有効である。また、手摺をST41の様な有機的な装飾やST44の様な幾何学的なものも有効である。

⑥親しみ易い階段は、素材を統一したり幅を概ね3m以下にすると得られる傾向にある。

⑦手摺子の横桟は比較的素朴な印象を与えるため、洗練された印象にするには、平面形状を螺旋や折れ曲りにしたり踏み面素材をガラスにすることが有効である。

⑧踊り場数が2つ以上、つまりレベル差が大きく長い階段は緊張感を与える。それを緩和するには手摺子の形態や素材の操作が有効で、横桟の手摺もしくは金属や木材を用いることで効果が得られる。

⑨落ち着いた印象は、踏み面を布にしたり、階段幅を1.6～3mにすることで演出される。

⑩螺旋状の階段は美しい印象を与え易いが、そのほかの平面形状でも段状のささらが横に配された階段などの評価が高い傾向が見られた。

⑪流動的なデザインには曲線の平面形状が効果的である。

⑫斬新性は、平面形態を螺旋や曲線にするほか、踏み面の素材をガラスにすることで得られる。また、直線的な平面形態であっても踏み面や手摺子の素材にガラスを用いたり、蹴込み板を抜くと効果が得易い。

⑬上昇感の強い印象を与えるには、平面形状を螺旋状にするほか、ST15の様な装飾的な手摺のデザインや踏み面が水平性に連続する様に、ささらを段下に配置することで得られる。また、踏み面の素材がガラスや平面形状が折り返しの階段は、上昇感よりも美しさや斬新性、洗練性を高く評価される。

⑭階段の移動をゆっくり楽しみたいくなるデザインは、階段の幅が概ね1.6m以下では得られにくく、それ以上で評価が高くなる。また、ささらの操作も有効で、横に配したり壁で覆うことでも効果が得られる。

以上、その評価の視点を定量的に記述出来たことは、今後、階段を計画する際の有用な資料となると考える。

注

注1) 横文彦のディテール 空間の表徴－階段、彰国社、1999、p.8左段15行目

注2) 代表的なものについては、図中に写真を掲載

参考文献

- 1)・柳瀬亮太、鈴木英水：踏面・蹴上寸法と階段歩行時の印象評価との関係、日本建築学会計画系論文集 第637号、pp.585-591、2009.3
- ・永田久雄：主観的評価に基づく踏面・蹴上寸法の検討 階段の安全性からみた踏面・蹴上げ寸法の評価に関する研究 その3、日本建築学会計画系論文報告集 第456号、pp.145-152、1994.2
- ・布田健、直井英雄ほか：視認性に影響を及ぼす各種要因に関する研究事故防止の観点より見た階段各段の視認性に関する研究（1）、日本建築学会計画系論文報告集 第450号、pp.75-82、1993.8
- ・高井智代、松本直司ほか：階段昇降時の視覚的識別性－公共空間における視覚障害者の歩行安全性に関する研究 その3－、日本建築学会計画系論文集、第589号、pp.55-62、2005.3
- ・鈴木利友、岡崎基幸：地下鉄駅舎出入口における階段歩行時の注視行動、日本建築学会計画系論文集、第558号、pp.151-158、2002.8
- 2) 中山誠健・積田洋・浦部智義：階段移動に伴う印象の変化と空間構成に関する研究、日本建築学会計画系論文集 第638号、pp.831-837、2009.4
- 3) 中山誠健、積田洋、浦部智義、元田草太、須賀睦：階段空間における基本的構成要素が及ぼすデザインの評価の研究、日本建築学会計画系論文集 第654号、pp.1883-1888、2010.8
- 4)・彰国社：ディテール 176、彰国社、2008
- ・INAX：階段物語り、INAXギャラリー、1993
- ・キャサリン・スレッサー：現代建築家による階段のデザイン、産調出版、2001
- ・Pilar Chueca：the art of STAIRCASES、PAGE ONE、2006
- ・Aisha Hasanovic：UPSTAIRS DOWNSTAIRS、images Publishing、2006
- ・Haik Falkenberg：staircases、teNeues、2002
- ・美術出版：建築家 前川國男の仕事、美術出版社、2006
- ・日経アーキテクチュア：[NA選書] 手すり大全、日経BP社、2008

[2011年2月18日原稿受理 2011年7月1日採用決定]