

# VR空間における空間造形物の形態に対する感性評価

放物面シェルの相貫体の開口高さが「入りたさ」に与える影響

白髪 誠一 赤井 愛 朽木 順綱  
大阪工業大学ロボティクス&デザイン工学部空間デザイン学科

Seiichi Shiraga, Ai Akai, Yoshitsuna Kutsuki  
Dept. of Design and Architecture, Osaka Institute of Technology

## 1. はじめに

近年、メタバース等のVR空間において様々なコンテンツが創造されている。このコンテンツには、現実的な空間から非現実的な空間まで様々な形態の空間造形物あるいは建築物を見ることができる。VR空間には荷重や材料強度といった物理的な制約がないため、自由な形態を用いた空間を構築することが可能である。しかし、このような自由な形態が体験者にどのような心理的影響を与えるかについては明確な指針等は存在していないと考えられる。

VR空間を利用した感性評価については、佐々木<sup>1)</sup>が屋根形態について「浮遊感」を対称に感性評価と形態評価によって力学的に合理的な形態について研究を行っている。しかし、現実空間での設計に活用することを目的としており、VR空間における空間造形物の設計を目的とした研究については、ほとんど見ることができない。

本研究は、VR空間に設置された放物面シェルの相貫体からなる空間造形物の開口高さが、その空間の体験者が感じる「入りたさ」にどのように影響を与えるのかを感性評価によって調べることを目的としている。

## 2. 実験

評価対象は図1に示す5種類の空間形態モデルである。6m×6mの正方形の平面形状で中央の高さは4mとし、4辺に放物線を描く開口部があり、そのエッジ高さを形態パラメータとした。EP20およびEP30はEPシェルの相貫体、CV40は放物ポールの相貫体、HP50およびHP60はHPシェルの相貫体である。モデル名称に含まれる数値はエッジ高さを表しており、EP20はVR空間内でのエッジ高さを2mと設定した。

実験協力者は大学生の男女22名である。VRゴーグルを装着し、5種類の空間形態モデルを配置したVR空間を体験した後、5種類の空間形態を対象に24の形容詞対を用いたSD法による感性評価を行う。また、各空間形態モデルについて100点満点で「入りたさ得点」をつけてもらい空間の印象についてのインタビューも行った。

## 3. 実験結果

図2に各空間形態モデルに対するセマンティックプロフィールを示す。EP20は「閉鎖的な」「地味な」「落ち着ける」「安定した」空間形態モデルとして評価されている。EP30とCV40は全ての項目に対してどちらでもないと評価する実験協力者が多く、他の形態と比較し特徴が少ない形であると言える。HP50およびHP60は「明るい」「開放的な」「美しい」といった印象を持つ空間形態モデルとして評価されている。しかし、HP60は「落ち着けない」「非現実的な」とも評価されている空間形態モデルである。

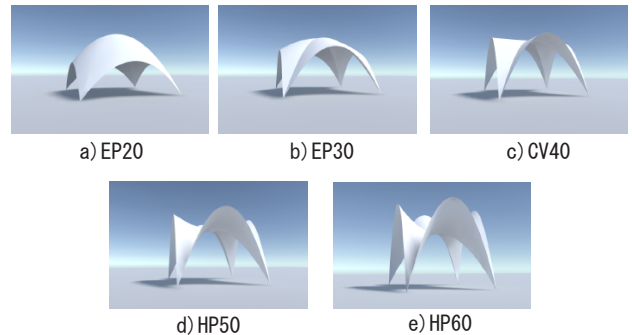


図1 空間形態モデル

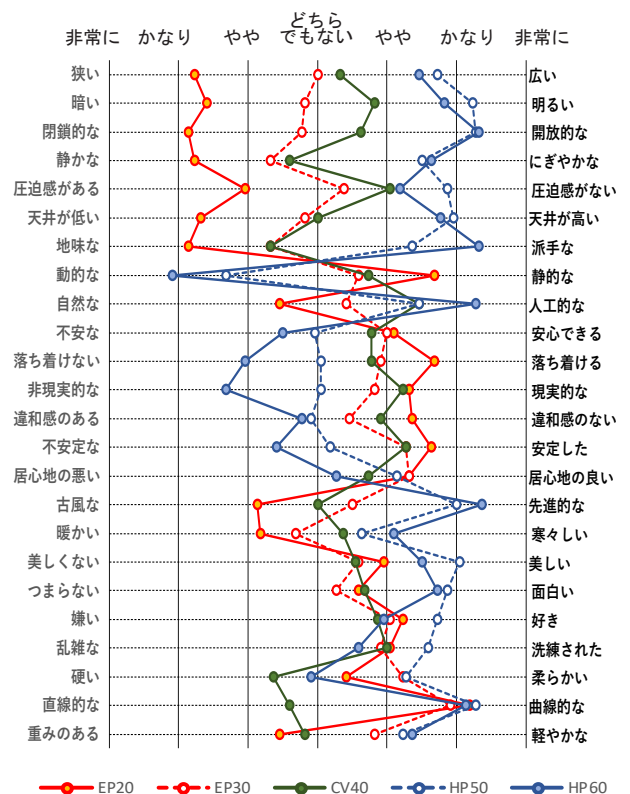


図2 空間形態モデルに対するセマンティックプロフィール

#### 4. 分析

実験で得られた110(5種類×22名)×24項目の評価データを用い、主因子法による固有値1以上を条件とした因子分析を行い、バリマックス回転を実施したところ4つの因子が抽出された。因子分析には、統計分析ソフト HAD<sup>2)</sup>を使用した。表1に各項目における因子負荷量および各因子の寄与率を示す。第1因子は、「狭い-広い」、「暗い-明るい」等の因子負荷が高く、「コンポーネント因子」とした。第2因子は、「不安な-安心できる」、「落ち着けない-落ち着ける」等の因子負荷が高く「情緒因子」とした。第3因子は、「美しくない-美しい」、「嫌い-好き」等の因子負荷が高く「評価性因子」とした。第4因子は、「硬い-柔らかい」、「直線的な-曲線的な」等の因子負荷が高く「形態因子」とした。

次に因子分析の結果得られた第1～第4因子が「入りたさ得点」に与える影響を検討する。「入りたさ得点」を目的変数、因子得点を説明変数とした重回帰分析を行った。その結果、表2に示すようにEP20、EP30、CV40およびHP50の4つの空間形態モデルにおいて評価性因子の因子得点の偏回帰係数が有意であり、評価性因子が「入りたさ得点」に最も影響を与えることが分かる。これにより、4つの空間形態モデルにおいて、評価性が高いと評価した実験協力者ほど「入りたさ得点」が高いことが分かる。

図3に評価性因子の因子得点に対する情緒因子とコンポーネント因子の因子得点の相関を示す。図3a)に示すようにEP20の情緒因子と評価性因子の因子得点には正の相関が見られた。これより、情緒因子の因子得点が高いほど評価性因子の因子得点が高くなることが分かる。図3b)に示すようにHP50のコンポーネント因子と評価性因子の因子得点には正の相関が見られた。これより、コンポーネント因子の因子得点が高いほど評価性因子の因子得点が高くなることが分かる。図3c)に示すようにHP60では情緒因子の因子得点は全体的に低い傾向がある。一方で、評価性因子の因子得点は全体に分布している。さらに、図3d)に示すようにコンポーネント因子の因子得点は全体的に高い傾向がある。一方で、評価性因子の因子得点は全体に分布している。これより、HP60は「開放的な」「派手な」といった印象や「落ち着けない」「非現実的な」といった印象があるがそれらが評価性因子には影響を与えていないことが分かる。

#### 5. 結論

VR空間内で放物面シェルの空間造形物に対する「入りたさ」に与える影響に関する感性評価を行った結果、開口高さが低い空間造形物では、安心感や落ち着きによって「入りたさ得点」が高い傾向が見られた。開口高さが高い空間造形物では、明るさや開放感によって「入りたさ得点」が高い傾向が見られた。一方で、開口高さが高すぎる印象を与えると、落ち着きなさや非現実感によって「入りたさ得点」が低い傾向が見られた。

今回対象とした空間形態は実験協力者に実空間での体験を想起させやすいものであった。そのため、実験協力者は実空間での空間体験をもとに空間形態を評価した傾向が見られた。今後、実空間では経験し得ない空間形態を対象として、VR空間の特色である非現実的空間に対する感性評価を行う予定である。

#### 【参考文献】

- 1) 佐々木啓介, 堤和敏, 大倉典子: VRを利用した浮遊感のある屋根の形態創生に関する研究, 日本建築学会構造系論文集, 第612号, pp.231~237, 2007年2月
- 2) 清水裕士(2016). フリーの統計分析ソフト HAD: 機能の紹介と統計学習・教育, 研究実践における利用方法の提案 メディア・情報・コミュニケーション研究, 1, 59-73.

表1 各項目における因子負荷量

項目	第1因子 コンポーネント因子	第2因子 情緒因子	第3因子 評価性因子	第4因子 形態因子
狭い — 広い	.868	-.089	.146	.005
暗い — 明るい	.851	-.111	.200	.033
閉鎖的な — 開放的な	.801	-.335	.163	-.032
静かな — にぎやかな	.767	-.219	.053	.131
圧迫感がある — 圧迫感がない	.750	.223	.099	.086
天井が低い — 天井が高い	.717	-.324	.187	.098
地味な — 派手な	.661	-.514	.327	.010
動的な — 静的な	-.610	.470	-.140	-.178
自然な — 人工的な	.412	-.373	-.023	-.213
不安な — 安心できる	-.033	.765	.096	.178
落ち着けない — 落ち着ける	-.309	.708	.131	.176
非現実的な — 現実的な	-.228	.684	-.124	-.189
違和感がある — 違和感のない	-.002	.661	.212	-.196
不安定な — 安定した	-.308	.659	.023	-.120
居心地の悪い — 居心地の良い	.019	.641	.514	.195
古風な — 先進的な	.487	-.547	.274	.108
暖かい — 寒々しい	.285	-.447	-.052	-.319
美しくない — 美しい	.214	-.081	.757	.092
つまらない — 面白い	.340	-.036	.724	.067
嫌い — 好き	.234	.474	.716	.012
乱雑な — 洗練された	.038	.152	.598	.097
硬い — 柔らかい	.203	.186	.005	.794
直線的な — 曲線的な	-.055	-.169	.309	.500
重みのある — 軽やかな	.465	-.136	.162	.488
因子寄与	5.806	4.633	2.780	1.555
累積寄与率				14.774

表2 重回帰分析結果

空間形態 モデル	偏回帰係数			
	コンポーネント因子	情緒因子	評価性因子	形態因子
EP20	4.25	2.70	13.8*	-3.19
EP30	3.68	0.58	9.84*	-0.43
CV40	1.27	-3.55	8.57*	-1.18
HP50	7.16	2.14	14.95*	0.22
HP60	6.12	-0.23	9.87	6.76

\*p<.01

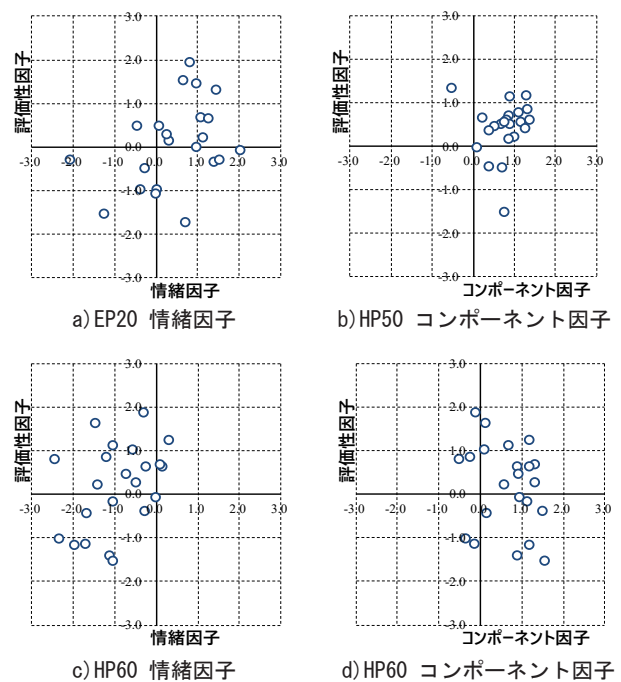


図3 評価性因子に対する相関