

## 隣室との壁に開口のある居室の空間形状意識とその印象評価

垂れ壁と腰壁の高さ幅の変化による影響

PERCEIVED SHAPES AND VISUAL IMPRESSION OF SPACE FROM A ROOM RELATED  
BY ONE OPENING TO A JUXTAPOSED ROOM SPACE

Impact of size changes in hanging wall and spandrel wall

松本直司\*, 深澤睦美\*\*

Naoji MATSUMOTO and Mutsumi FUKASAWA

This research aims to study the spread space and the impression within a room with one opening towards a juxtaposed room. The experiment was conducted using 1/10 scale models. The observers described the perceived spread space and evaluated the room impression. The authors found a direct proportionality between the height of the opening and the shape of the spread space, and also with the relationship between the rooms. The distance between the opening position and the viewpoint height affects the shape of the spread space. The visibility of the room edge is the most important factor of the spread space.

**Keywords:** Interior Space, Room, One Opening, Perceived Shapes

内部空間, 居室, 開口, 空間形状意識

## 1. はじめに

隣り合う居室の関係性は居室間を隔てるものによって決定される。住宅の居室において、個人のプライバシーを重要視して、単純に壁で仕切ることが多い。壁で仕切られた居室は同じ家の中でも独立性が高く、閉鎖的である。その居室と隣室を仕切る壁に開口を設けると、居室の空間は開口を通して隣室に対して広がり、居室間につながりが生まれる。開口をとることにより全く閉ざされているか全く開かれているかの両極端ではなく、プライバシーは保たれながらも隣室とつながりを感じたり、開放的でありながらも居室は区切られて感じたりなど、開口の位置や大きさによって多様な状況が生じる。壁に設ける開口の形状と空間の広がりやつながりとの関係を明らかにすることにより、居室のそれぞれの機能をどう関係づけるのかに応じた多様な関係性を生むことが可能になる。

本研究では、空間の広がりやつながりへの影響が大きいと考えられる開口位置とその大きさ、また開口を通して見通せる隣室の範囲に注目し、開口の形状変化を幅は一定とした高さ方向の操作にのみしぼり実験対象として取り上げ、居室間につながりや関係性、居室の居心地を明らかにすることを目的とする。

空間を仕切る手法としては、北浦ら<sup>1)</sup>が家具の高さ変化による空間の分節感・連続感について1/10の縮尺模型を用いて研究を行っている。また直井ら<sup>2)</sup>は近年の住宅のLDの分節形態を抽出してパター

ン化し、それらが空間の分節感に与える影響を1/10の縮尺模型を用いて研究を行い、定量化している。これらの研究で扱われた空間分節の手法に対し、本研究では、位置や形、大きさを自由に操作することができる開口を対象とする。高さ方向の操作によってこれら3つの要素を多様に変化させ、開口のパターンを抽出することにより、空間の広がりや居室間につながりの変化を把握する。さらに、意識上で感じる空間の広がり、それに付随する印象の変化を分析することにより、実空間での開口の操作と意識上での空間の認知の関係を捉える。以上より、今後開口を通した居室間につながりを考える際の基礎的計画条件を得るもので他に類をみない。

## 2. 研究計画

壁に開口を設けることにより、自分のいる居室内で知覚されていた空間の形状は開口から隣室に対して広がって感じる。この意識上で広がって感じる空間の形状を空間形状意識とし、図として表現することにより、空間の広がり方をより具体的に捉える。また、居室の空間が隣室に広がると、2居室間に関係性が生じ、居室の居心地に変化が生じる。これらを印象評価の実験により明らかにし、空間形状意識で捉える空間の広がり形状の意味合いを調べる。これにより、隣室との間の開口の形状変化による居室の空間の広がり、それにより起こる2居室間の関係性や居室の印象の変化を把握する。

\* 名古屋工業大学大学院工学研究科 教授・工博  
\*\* 名古屋工業大学大学院工学研究科 博士前期課程

Prof., Graduate School, Nagoya Institute of Technology, Dr. Eng.  
Graduate Student, Graduate School, Nagoya Institute of Technology

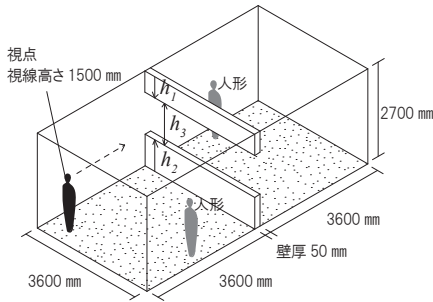


図1 実験対象空間

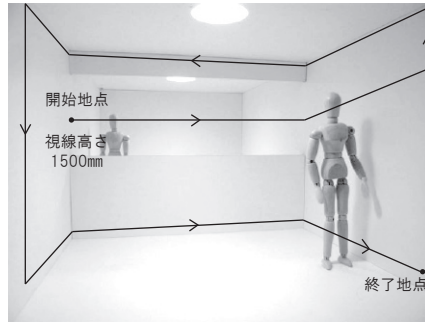


図2 模型空間とカメラワーク

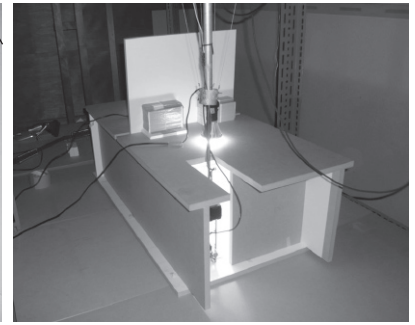


図3 撮影風景

### 3. 実験内容

#### 3-1 実験対象空間

実験対象空間として、住居の室内を想定した同じ体積の2居室を設けた(8畳を想定とした、幅3600mm×奥行3600mm×高さ2700mm<sup>注2)</sup>(図1)。)。開口には、開口の面積、開口の位置、開口の形状、開口の奥行き等の変数が存在する。本実験では、特に開口高さ幅と開口位置に着目し、開口位置については視覚への影響の変化が大きいと思われる上下方向の操作とした。2居室の中央を区切る壁を垂れ壁と腰壁に分け、幅は一定のまま、それぞれの高さを300mm(六一尺)ごとに変化させることにより計44パターンを選定した(表1)。

#### 3-2 実験映像

選定した空間の1/10模型を作製し、模型空間知覚シミュレータ<sup>注3)</sup>を用いて立体視撮影をした(視野角は水平45°、垂直34.5°)。模型は、空間の形状による影響のみに着目するために白色模型とした。模型内部には空間にスケール感を持たせるため、また人の気配を持たせるために、居室と隣室それぞれに1体ずつ1/10の人形を設置した。選定した実験対象空間1~44を図2に示すカメラワークで、後方の壁が視野に入るように撮影した。開口パターンを多く見るため、視点位置は全体が見回せる入室位置の一か所に固定し、カメラの高さ位置は人間が起立したときのアイレベルである、床から1500mmの高さとした。図3に模型撮影風景を示す。撮影した映像は、室内空間のスケール感や形状をより把握できるように、立体視できるヘッドマウントディスプレイによって提示した。

#### 3-3 空間形状抽出実験

被験者21名(建築系学生)に実験対象空間全44パターンの中からランダムに選んだ10パターンの映像をヘッドマウントディスプレイにより提示し、感じた空間形状意識を断面図上に自由記述させた。5回以上もしくは3人以上から回答があったものを一般解とし、空間形状意識の選択肢として抽出した。それよりさらに、空間の隣室に対しての広がり方に着目しA~Gに分類分けを行った(図4)。4章以降に行う分析・考察は、分類ごとの集計を用いたものである。

#### 3-4 評価尺度の選定

2居室間の関係性と居室の居心地に関わると予想される7つの評価尺度を筆者らによる住宅の既往研究の中で用いられてきた評価尺度から選定した(表2)。

#### 3-5 空間形状意識及び印象評価実験

被験者21名(建築系学生)に実験対象空間全44パターンをランダムに立体視ヘッドマウントディスプレイ映像で提示し、以下の2点について回答させた。

##### (1)空間形状意識

表1 実験対象空間

(単位: mm)

対象空間 No	垂れ壁高さ ( $h_1$ )	腰壁高さ ( $h_2$ )	開口高さ幅 ( $h_3$ )	対象空間 No	垂れ壁高さ ( $h_1$ )	腰壁高さ ( $h_2$ )	開口高さ幅 ( $h_3$ )
1	300	0	2400	23	600	900	1200
2	600	0	2100	24	900	900	900
3	900	0	1800	25	1200	900	600
4	1200	0	1500	26	1500	900	300
5	1500	0	1200	27	300	1200	1200
6	1800	0	900	28	600	1200	900
7	2100	0	600	29	900	1200	600
8	2400	0	300	30	1200	1200	300
9	300	300	2100	31	300	1500	900
10	600	300	1800	32	600	1500	600
11	900	300	1500	33	900	1500	300
12	1200	300	1200	34	300	1800	600
13	1500	300	900	35	600	1800	300
14	1800	300	600	36	300	2100	300
15	2100	300	300	37	0	300	2400
16	300	600	1800	38	0	600	2100
17	600	600	1500	39	0	900	1800
18	900	600	1200	40	0	1200	1500
19	1200	600	900	41	0	1500	1200
20	1500	600	600	42	0	1800	900
21	1800	600	300	43	0	2100	600
22	300	900	1500	44	0	2400	300

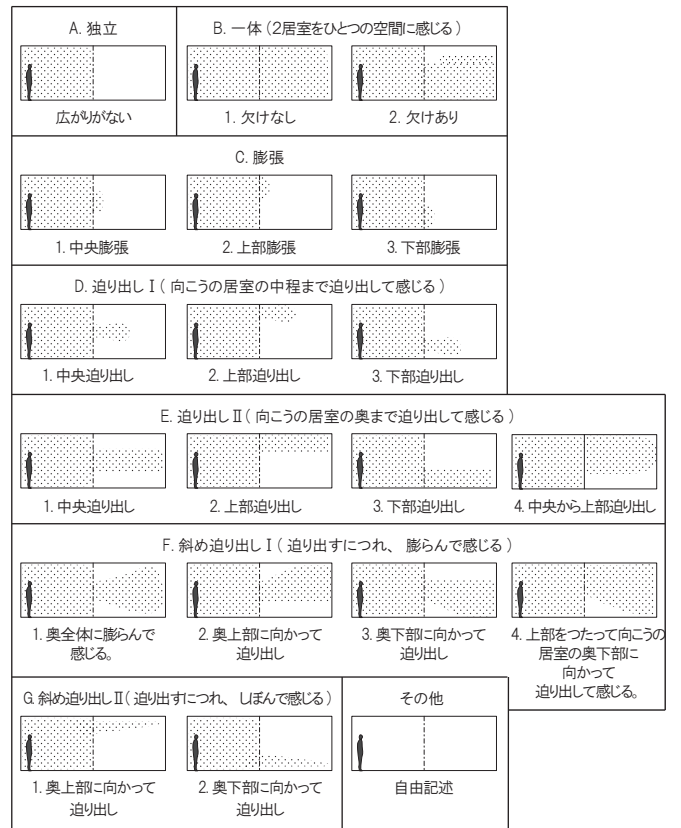


図4 空間形状意識の抽出

図4で示した選択肢の中から選択させた。

(2)印象評価

表2で示した7つの評価尺度についてそれぞれ7段階評価をさせた。(実験実施日 2010年10月22~29日)

4. 空間形状意識と物的条件

4-1 空間形状意識と開口位置

実験対象空間全44パターンそれぞれに対して被験者21名が回答した空間形状意識を集計した。図5は、開口高さ幅 $h_3$ が300、600、900、1200、1500、1800、2100、2400mmのそれぞれの場合において、開口位置変化による形状意識A~Gの判別回数を示したものである。空間形状意識の判別のされ方を開口高さ幅別に比較すると、 $h_3$ が1800、2100、2400mmのときに回答をはっきりと分かれるが、 $h_3$ が300、600mmのときに回答が分散する。特に、 $h_3$ が300、600mmのとき、開口位置が中央に行くほど、回答が分散する。このことは、形状意識が多様であることを指す。また、隣室の天井面・床面のそれぞれが見える・見えないの境目で判別される形状の種類に変化がある。これは空間の広がりを感じ方に変化があったことが分かる。

4-2 サンプル抽出

実験対象空間ごとに最も判別回数の多かった空間形状意識を対象空間の形状意識とし、分析を行う。対象空間の判別回数と同数の場合は形状意識が2つ以上になる実験対象空間もある。

4-3 空間形状意識と物的条件

図6に空間形状意識と物的変数との関係を示す。

(1)垂れ壁、腰壁と空間形状意識について(図6-1)

垂れ壁高さ $h_1$ 、腰壁高さ $h_2$ ともに数値が大きくなるにつれB(一体)からA(独立)に移り変わっていくが、その間で判断される形状意識が異なる。 $h_2$ では $h_1$ に比べF(斜め迫り出しI)が多く判別される。 $h_1$ 、 $h_2$ ともに高さ1500mmまではB(一体)やF(斜め迫り出しI)、E(迫り出しII)だが、隣室の床面と天井面が共に見えなくなると、E(迫り出しII)やD(迫り出しI)、C(膨張)になる。 $h_1$ 1800mmからは、 $h_1$ の増加とともに空間形状も変化している。

(2)開口高さ幅と空間形状意識について(図6-2、6-3)

$h_3$ が1800mmより高い場合、同じ空間形状を囲った図形は $h_2$ の軸に対して垂直であるのに対し、 $h_1$ の軸に対しては傾斜している。これより

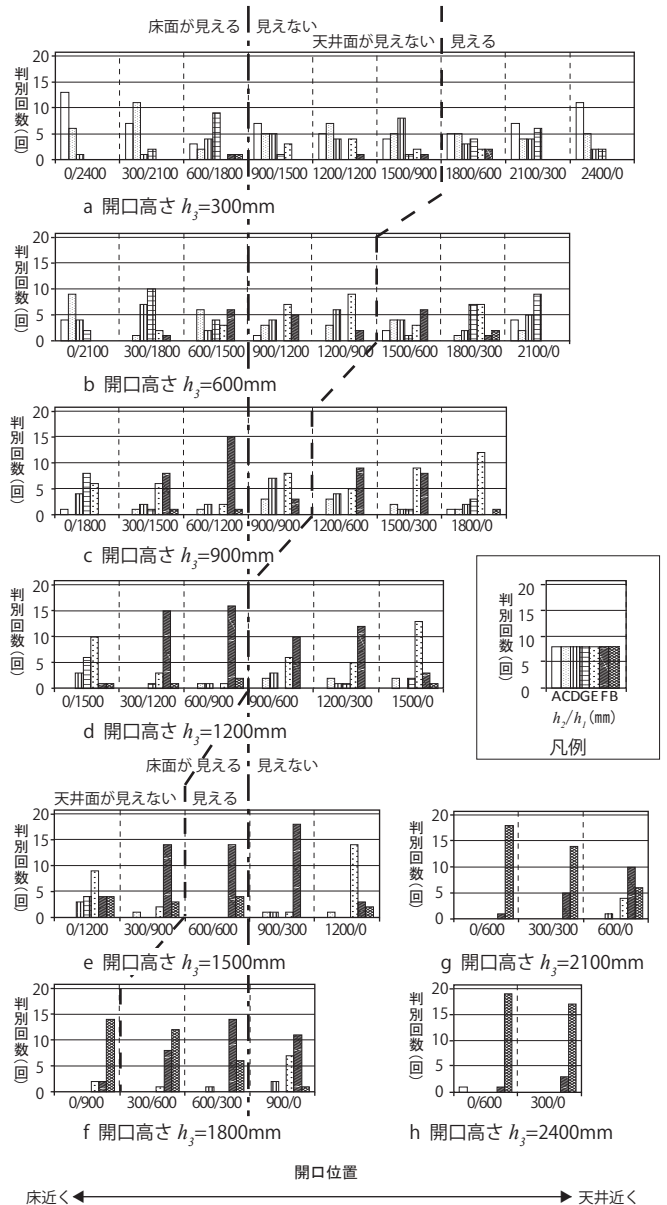
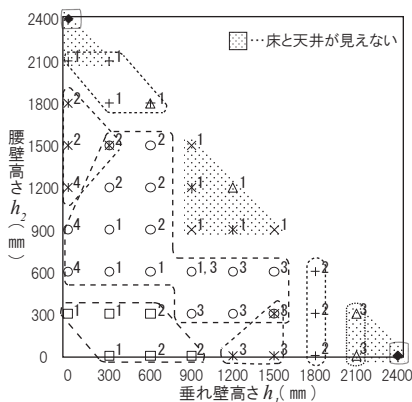
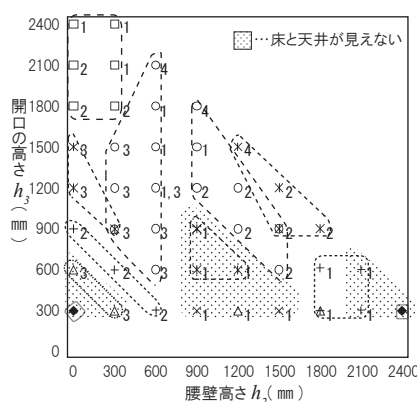


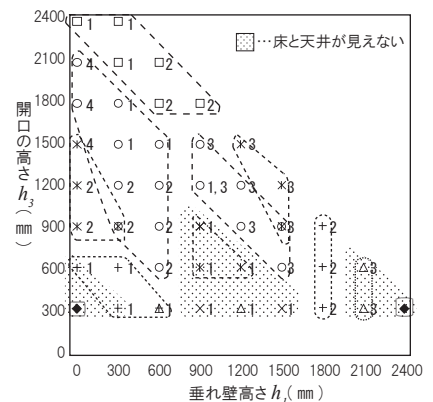
図5 空間形状意識と開口位置の関係



6-1 垂れ壁高さ $h_1$ と腰壁高さ $h_2$ と空間形状意識の関係



6-2 腰壁高さ $h_2$ と空間形状意識との関係



6-3 垂れ壁高さ $h_1$ と空間形状意識との関係



図6 空間形状意識と物的変数の関係

空間形状意識は $h_1$ より $h_2$ による影響が強いことがわかる。

## 5. 印象評価と物的条件

### 5-1 連結空間の意味構造

実験対象空間ごとの評価値の平均を用いて因子分析を行った(主因子法、バリマックス回転)。その結果、意味構造として2軸得られた(表2)。累積寄与率においては、2軸で92.6%と高い値が出ているので、開口による空間の広がりや印象はおおよそこの2軸によって表すことができる。それぞれの軸に対して相関の高い形容詞から判断して、I軸は「関係性」、II軸は「居心地」とした。以後この2つの因子軸を用いて分析・考察を行う。

### 5-2 印象評価と物的条件

図7は実験対象空間ごとの2つの因子軸に対する因子得点を図式化して表し、物的変数と因子軸の関係を表したものである。因子得点において評価尺度の中心(どちらでもない)を表す点である評価基準点<sup>\*)</sup>を算出したところ、関係性因子では-0.82、居心地因子では-0.80であった。これを元に印象評価の傾向を見る。また、それぞれの背面のテクスチャーを空間形状意識の種類別で表すことにより、同時に空間形状意識の判別傾向を見る。以下に空間形状意識と印象評価と物的条件の関係を示す。

#### (1) 関係性因子について

開口高さ $h_3$ が大きくなる程関係性は強くなり、また開口位置が視線高さに近づく程関係性は強くなる。形状意識はA(独立)からB(一体)に向かう。 $h_3$ が1800mm以上では開口位置が下の方が関係性は強くなる(図7-1)。腰壁が低くなる程、また垂れ壁が高くなる程関係性は強くなり、形状意識はA(独立)からB(一体)に向かう(図7-2)。

#### (2) 居心地因子について

$h_3$ が300~900mmのときに、開口位置が視線高さにくると居心地が悪くなる。開口位置が床近くや天井近くの場合、また $h_3$ が2100mmより高い場合に居心地は良くなる。 $h_3$ が300mmのとき、開口位置が一番下のときは居心地が悪いが、一番上のときは居心地がよい。形状意識はどちらもA(独立)である(図7-1)。垂れ壁高さ $h_1$ が600mm~1500mmのときに、腰壁高さ $h_2$ が900mm~1500mmになると居心地が悪くなる(図7-2)。 $h_1$ が1800mm以上、また $h_2$ が1800mm、2100mmのときは居心地がよいが、 $h_1$ が2400mmのときは居心地が悪い。

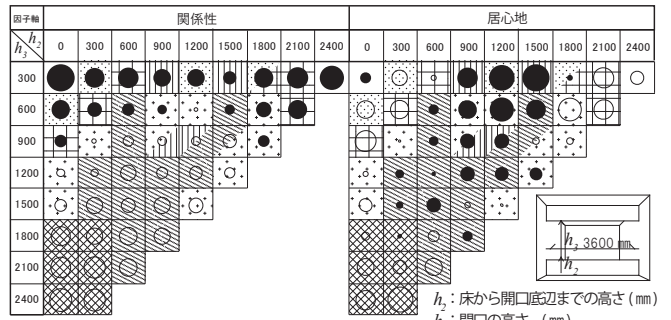
## 6. 空間形状意識と印象評価

因子得点についてI軸、II軸をそれぞれx、y軸にとり、全パターンを形状意識別に記号で分け散布させた(図8)。この図を元に空間形状意識と印象評価の関係について考察を述べる。評価基準点を中心として見ると、全体的に居心地が良く、関係性の強い傾向にある。関係性の強さはA(独立)が最も弱く、次いでC(膨張)とG(斜め迫り出しII)、E(迫り出しII)とF(斜め迫り出しI)と続き、B(一体)が最も強い。居心地の良さに全体の傾向は現れなかった。A(独立)とB(一体)、F(斜め迫り出しI)では、関係性が強くなるほど居心地が良くなる。C(膨張)とD(迫り出しI)、G(斜め迫り出しII)は関係性の強さは同じだが、居心地に違いが見られる。E(迫り出しII)とF(斜め迫り出しI)も関係性の強さは同じだが、E(迫り出しII)は全体的に居心地の良さに違いがあまりないのに対し、F(斜め迫り出しI)は、居心地の良さがパターンによってさまざまであり違いが大きい。

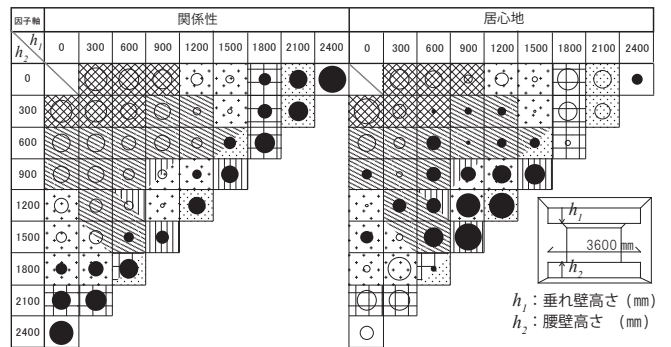
表2 印象評価尺度の意味構造

評価尺度	因子	因子		共通性
		I軸 関係性	II軸 居心地	
つながり	つながりがある - 分かれた	0.99	0.03	0.99
開放感	開放感がある - 圧迫感がある	0.95	0.23	0.96
プライバシー	プライバシーがある - プライバシーのない	-0.94	0.32	0.98
ゆったり感	ゆったりとした - 窮屈な	0.90	0.38	0.96
落ち着き	落ち着きがある - 落ち着きのない	-0.73	0.66	0.97
快適感	快適な - 不快な	0.17	0.94	0.92
魅力	魅力がある - 魅力のない	0.02	0.85	0.72
固有値		4.18	2.47	-
累積寄与率		59.2%	92.6%	-

因子抽出法: 主因子法  
回転法: Kaiser の正規化を伴わないバリマックス法 (3 回の反復で回転が収束)



7-1 開口高さ $h_3$ 、開口位置と印象評価と空間形状意識



7-2 腰壁高さ $h_2$ 、垂れ壁高さ $h_1$ と印象評価と空間形状意識

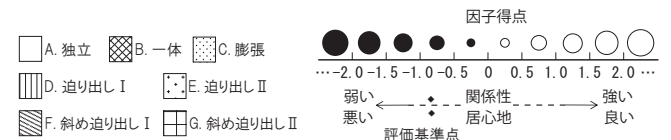


図7 空間形状意識と印象評価と物的条件

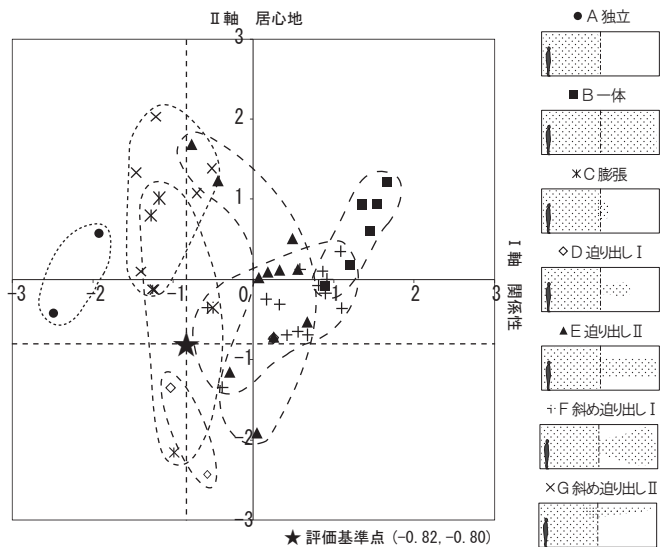


図8 空間形状意識と印象評価との関係



## 7. 結論

図9は本研究で得られた結果をまとめたものである。

### 7-1 開口位置について(図9-1)

①開口高さ幅 $h_3$ が300~900mmでは、開口位置が天井近くから視線位置に近づく程、また床近くから視線位置に近づく程、形状意識の隣室への迫り出しが強くなるが、天井面と床面が共に見えなくなると弱くなる。② $h_3$ が1800~2400mmでは、垂れ壁高さ $h_1$ よりも腰壁高さ $h_2$ の方がより形状意識に影響を与える。③印象評価では、開口位置が視線高さにくると関係性が強くなり居心地は悪くなる。開口位置が天井、床に近づき視線高さから遠ざかる程、関係性は弱くなり居心地は良くなる。

### 7-2 開口高さ幅について(図9-2)

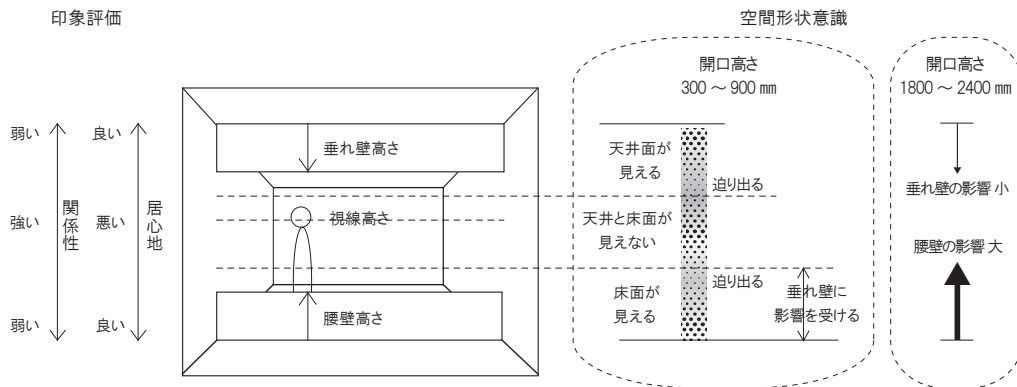
④ $h_3$ が大きくなる程関係性が強くなり、形状意識は迫り出していく。

### 7-3 開口高さ幅と開口位置について

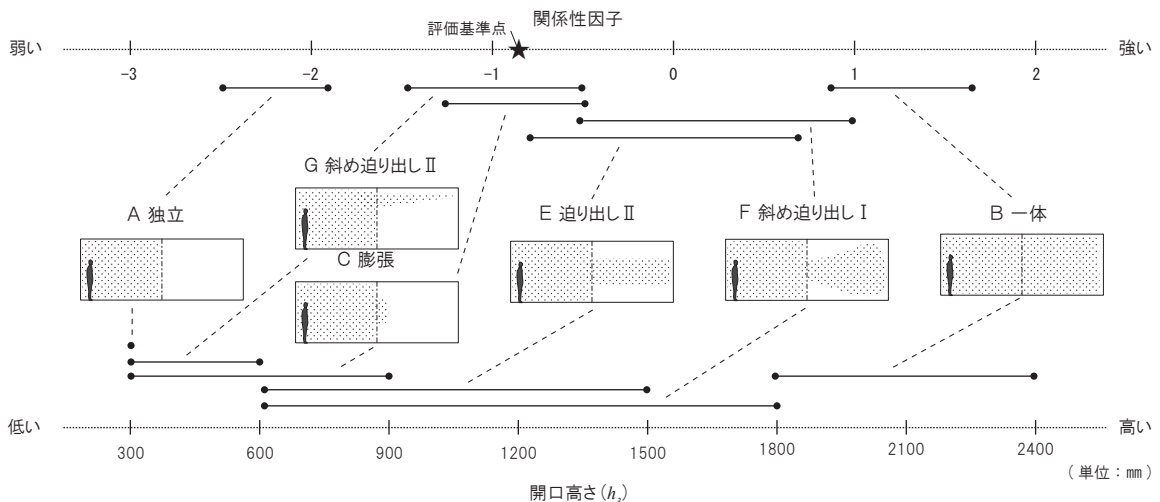
空間の広がりや開口高さ幅に最も影響を受け、居室間の関係性に作用する。しかし同じ開口高さ幅であっても開口の位置によって空間の広がりや変化し、視線位置からの距離や隣室の床面、天井面が

それぞれ見える、見えないに影響を受ける。

本研究では、空間形状意識という考え方をを用いて、居室と隣室との間の開口の形状変化と居室の空間の広がりとの関係を求め、さらに印象評価によって居室の空間の広がりや居室間の関係性、居室の居心地との関係を明らかにした。空間形状意識は開口高さ幅及び開口位置に大きく影響を受けること、特に開口高さ幅による影響が大きいことが明らかになった。開口高さ幅が高くなるほど空間形状意識は迫り出し2居室間の関係性が強くなる。しかし関係性が強くなる視線位置に開口がある場合であっても、隣室の床面と天井面が共に見えなくなると形状意識の迫り出しは弱くなる。開口位置の変化による空間形状意識は、視線位置からの距離と隣室の見える範囲に影響されると言える。今回は開口の形状変化を高さ方向の操作によってのみ行ったが、これに幅方向の変化も加えたとき、隣室の見える範囲はより多様になり、居室の空間の広がりや2居室の関係性もより多様になると考えられる。これを明らかにすることにより、開口を通した居室同士の関係性の在り方の可能性を広げることができる。



9-1 開口位置に伴う空間形状意識及び印象評価



9-2 開口高さ $h_3$ と空間形状意識及び印象評価の関係

図9 空間形状意識と印象評価と空間形状

注

注1)本研究では、日本家屋の居室空間を扱う。日本の家屋は柱によって構成され、柱間の垂れ壁、腰壁により開口がつくられている。垂れ壁、腰壁の操作に注目することにより、日本家屋における開口の特性を捉えることが出来ると考え、高さ方向の操作にのみしぼり、本研究ではこれを「開口」と定義する。

注2)垂れ壁という概念を明確にするために2700mmと高い天井高に設定した。

注3)1996年に筆者らが開発したビジュアルシミュレータであり、被験者がヘッドマウンテッドを装着して自由に見たい方向を観察し、ノブ操作により移動したい方向に自由に行くことのできるコンピュータ制御のシミュレーションシステムである。ビジュアルシミュレータで模型空間を知覚することの恒常性は現実の空間の知覚に近いことが認められており、空間は正しく認識されている。詳細は、参考文献3)を参照されたい。

注4)評価基準点算定式は、マイナス評価のサンプルはマイナスに、プラス評価はプラスになるように調整するものである。〔参考文献4)参照〕

$$F_k = \sum_{i=1}^{i=19,15} (X_i - \bar{X}_i) / \sigma_i \cdot W_i$$

$F_k$ : 第 $k$ 軸の評価基準点       $\sigma_i$ : 評価尺度 $i$ 項目の標準偏差  
 $X_i$ : 評価尺度の中心点       $W_i$ : 第 $k$ 軸、 $i$ 項目の因子得点係数  
 $\bar{X}_i$ : 評価尺度 $i$ 項目の平均値

評価基準点算定式

参考文献

1) 北浦かほる：間仕切り家具の高さが視空間に及ぼす効果 一体感と分離感による考察、日本建築学会大会学術講演梗概集E、pp. 521-522、1986. 7

2) 伊藤啓二、矢島規雄、直井英雄：居住スペースにおける空間分節の知覚に関する模型実験、日本建築学会大会学術講演梗概集E-1、pp. 659-660、2002. 6

3) 松本直司、久野敬一郎、谷口汎邦、山下恭弘、瀬田恵之：空間知覚評価メディア(シミュレータ)の開発 建築群の空間構成計画に関する研究 その5、日本建築学会計画系論文報告集、第403号、pp. 43-51、1989. 9

4) 松本直司、Farshchi, M. A.、大山勝巳他：空港スタッフの空間環境評価にもとづく空港旅客ターミナルビルの施設整備条件 空港ターミナルビルの施設環境整備に関する研究 その2、日本建築学会計画系論文報告集、第573号、pp. 25-32、2003. 11

5) 森保洋之：室内空間の視知覚的把握に関する研究 住宅の公的空間モデルとその知覚的イメージについて、日本インテリア学会論文報告集、第5号、pp. 1-6、1995. 3

6) 平田圭子、森保洋之：開口領域の観点からみたハウジングメーカーのコンセプトとモデルプランとの関係について、日本インテリア学会論文報告集第8号、pp. 37-44、1998. 3

7) 松本直司、高木清江、三輪真裕：上層・下層居室からの空間形状意識と印象評価 住宅居室における吹抜け空間の研究、日本インテリア学会論文報告集、第16号、pp. 17-22、2006. 3

8) 石田貴之、前田将嗣、松本直司：断面のズレを伴う2居室の空間形状意識 下層居室からの見回し、日本インテリア学会第19回研究発表梗概集、pp. 3-4、2007. 10

9) 彭瑞玫、橋本雅好、西出和彦：間仕切りが体験者の居場所に与える影響に関する基礎実験 室空間における間仕切りに関する研究 その1、日本建築学会計画系論文報告集、第535号、pp. 131-137、2000. 9

(2011年11月10日原稿受理、2012年3月26日採用決定)