

垂れ壁の高さと素材による心理的影響 —高齢者施設の共用空間を対象として—

建築学専攻 建築環境計画学講座 三浦研究室 伊藤純一

1 章 序論

1-1 論文の構成

実在する建築空間を模した仮想空間を用い、空間内の垂れ壁の高さと素材を変化をさせたときの印象変化を観測し、空間の印象に与える影響を明らかにする(2章)。次に仮想空間を用いて被験者の経験に着目し、天井の性質から受ける印象が被験者の属性による差異を分析する(3章)。続いての実験で垂れ壁の素材ごとの理想の高さを測定し、素材が与える影響、可視域が与える影響を分析する(4章)。最後に実験結果とそこから得られた知見を整理し、今後の課題についても要点を整理した上でまとめる。(5章)

1-2 研究の背景

わが国では2007年に超高齢社会に突入して以降、高齢者のための施設、サービスの急増しており、それと並行して質の向上が求められている。施設とサービス両面から見直しが迫られる中、高齢者居住施設は収容施設から居住施設へと求められる機能の変容していく転換期を迎えている。グループホームや特別養護老人ホームなどの高齢者居住施設は少人数の介護士での管理を容易にするため共用空間は視線をさえぎる壁や家具などを排した視線の抜けが良いものになる傾向がある。一方で見通しのきく開放的な空間は居住者が落ち着きにくい空間になるという懸念もある。

こうした問題の解決策として、管理側の見守りやすさを保ちたまま入居者の居心地の良さを損なわないための工夫として、共用空間の天井を部分的に下げたり、垂れ壁を設け緩やかに空間を隔てる意匠面での試みを行う施設が往生している。

1-3 既往研究と本研究の位置づけ

垂れ壁の持つ心理的な境界の特性に着目し、振る舞いや心理的影響の変化を分析した研究はこれまで多く行われてきた。¹² これらの研究は主にモックアップを用いた実験が行われてきたが、実在する建築での効果はいまだ十分に明らかにはなっていない。本研究は、実際の施設をモデルとし、その垂れ壁の形状や素材感を変化させ評価させることで、どのような心理的影響を与えているのか、またどのような空間にどのような垂れ壁が適切といえるのかを明らかにするものである。多田³は本論同様こうした背景から垂れ壁によって共用空間での印象が変化し、特にテクスチャの違いによってその影響が大きくなることを示唆した。本論では具体的にどのようなテクスチャのとき影響があるのか、更には垂れ壁の高さによっても心理的影響が変化するかを分析する。また本研究で実空間を模した仮想空間での垂れ壁の心理的效果を観測するにあたり、VR空間の知覚が実空間と相違があるかを北村ら⁴ 吉澤ら⁵の研究で確認した。

1-4 研究目的

本研究の目的は垂れ壁によって空間を仕切るとき、垂れ壁の素材や高さによって心理的影響にどのような差異が生まれるのか。また、体験者の属性によって差異があるのかを明らかにすることである。なお本研究では実際に天井面に大胆に垂れ壁を設けたグループホーム(以下、GH)を対象とし、天井の効果を明らかにするためVRを用いて天

井の条件を変化させ、天井面が入居者に与える印象を評価評価を行う。

1-5 対象施設

岐阜県瑞穂市に平成23年4月に開設された高齢者向け福祉施設「もやいの家瑞穂」2階部分を基に設計した仮想空間を対象として行う。本GHは、共有空間が居室に囲われている点は同様だが、Fig.1の施設内部の写真からもわかる通り、天井から床1.8mまで下がる垂れ壁によって空間的に分割されている点が特徴的である。(Fig.2)

1-6 被験者

2章で扱う実験、4章で扱う実験の被験者はもやいの家瑞穂への訪問経験のない20代の大学生29名(男性21名女性8名)を対象とした。その内、建築学科の学生14名、建築学習経験のない学生15名であった。

2 章 垂れ壁による空間印象の分析

2-1 実験準備

実験はVRシュミレーションツールであるOculusRift(Oculus社)のヘッドマウントディスプレイ(以下、HMD)を被験者に装着させ、ゲームエンジンであるUnreal Engine4(Epic Games社)を用いて仮想のもやいの家の共用空間を体験してもらい、天井の形状を変化させた時の印象をそれぞれ評価させた。なお本実験は2019年10月18日から11月2日の間に行った。アンケートは1.性別、2.年齢、3.身長および4.グループホームにおいて入居者にとって重要だと思える空間の特徴を答えてもらった。また被験者選考の時点で被験者の建築学習経験の有無を確認した。



Fig.1 施設内観写真



Fig.2 施設平面図

2-2 被験者の持つ空間の重要な要素のイメージの把握

アンケートの結果は Tab.1 であった。3 章で、被験者の多くが重要だと考えた項目が、空間への総合評価にどの程度結びついているのかを確認する。

2-3 実験目的

本実験の目的は (1) 垂れ壁の有無によって空間の印象にどのような影響があるかを検証する (2) 垂れ壁のテクスチャによって空間の印象にどのような影響があるかを検証する (3) 垂れ壁の高さによって空間の印象にどのような影響があるかを検証する (4) 垂れ壁以外の壁面のテクスチャによって空間の印象にどのような影響があるかを検証する、の 4 つである。

2-4 実験内容

空間のエレメントは Fig.3 で示す 6 パターン patternA ~ F とした。実験はゴーグルを装着した後、共用空間の入り口中央から部屋を正面に見てもらふ場面から開始する。仮想空間の部屋を、実際の歩行をコントローラーを用いて自由に歩き回ってもらう。操作に慣れてもらうために 60 秒を目安に仮想空間 patternA を体験させる。その後、一度 HMD を外しタブレットを用いて patternA についての印象評価を 5 段階で回答してもらった。その後パターンの仮想空間 patternB ~ F を順次見せそれぞれ評価してもらう。空間印象評価については各条件の空間を体験する毎に回答してもらった。先行研究と予備実験を踏まえ、空間印象評価に相応しいと考え採用した項目は以下の 15 項である。①落ち着きがあるー落ち着かない②温かみがあるー無機質な③居心地がいいー居心地が悪い④家のようなー施設のような⑤多様な空間ー均一な空間⑥ (空間が) わかりやすいーわかりづらい⑦安心感があるー不安に感じる⑧ (空間を) 覚えやすいー覚えにくい⑨好きー嫌い⑩広いー狭い⑪明るいー暗い⑫集まりやすいー一人でしやすい⑬開放感がある⇔圧迫感がある⑭見守られやすいー見守られづらい⑮ (総合的に) 良いー悪い

2-5 各形容詞句のスコアの平均値

Tab.2 の通り各 pattern の評価スコアの平均値を算出し、形容詞句ごとに棒グラフ Fig.2-5 にまとめた。

2-6 多重比較

まず patternA ~ F の印象評価のスコアを一元配置分析を行った。その後、i patternA-B,A-C,A-E,A-F (垂れ壁の有無による印象の差) ii patternC-E,C-F,E-F (垂れ壁の素材の違いによる印象の差) iii patternB-C (垂

れ壁の高さによる印象の差) iv patternC-D (壁面の素材の違いによる印象の差) を分析するために多重比較を行う。なお今回は有意水準は 0.05 と定めた。

2-7 多重比較の分析結果

Fig.4 の通りとなった。次項で得られた分析結果の考察を行う。

2-8 得られたデータの考察

i 垂れ壁の有無によって空間の印象にはかなり多角的な尺度で評価に違いが見られ一概に垂れ壁によってポジティブな空間が生まれるとは言い難いが、スケールや素材を適切なものにすることで空間の落ち着きや温かみ、多様さ、家っぽさ、安心感が向上することがわかった。ii 垂れ壁のテクスチャの違いに着目して分析したところ、木質の垂れ壁はほかの素材と比べ、落ち着きや温かみ、家っぽさ、安心感が向上することがわかった。一方で白地の垂れ壁は空間を均一で暗い印象を与えることが見てとれた。iii 垂れ壁の高さに着目して分析を行ったところ、一定の長さより垂れ壁が長くなると、明るさや開放性、好感度が低下する傾向が見られた。iv 本実験では壁面のテクスチャにより印象が異なるという仮説は棄却された。

Tab.1 アンケート結果

形容詞句	建築学生			非建築学生			全体		
	割合	人数		割合	人数		割合	人数	
①落ち着き	35.7%	5		73.3%	11		55.2%	16	
②温かみ	35.7%	5		13.3%	2		24.1%	7	
③居心地	42.9%	6		33.3%	5		37.9%	11	
④家っぽさ	35.7%	5		73.3%	11		55.2%	16	
⑤多様さ	21.4%	3		33.3%	5		27.6%	8	
⑥わかりやすさ	57.1%	8		26.7%	4		41.4%	12	
⑦安心感	71.4%	10		40.0%	6		55.2%	16	
⑧覚えやすさ	7.1%	1		26.7%	4		17.2%	5	
⑨好み	14.3%	2		33.3%	5		24.1%	7	
⑩広さ	7.1%	1		6.7%	1		6.9%	2	
⑪明るさ	21.4%	3		20.0%	3		20.7%	6	
⑫集まりやすさ	14.3%	2		20.0%	3		17.2%	5	
⑬開放感	21.4%	3		6.7%	1		13.8%	4	
⑭見守られやすさ	64.3%	9		60.0%	9		62.1%	18	
総数	100.0%	14		100.0%	15		100.0%	29	

Tab.2 評価スコア平均値

	A	B	C	D	E	F	ave.
①落ち着きがある ⇔落ち着かない	2.79	4	3.17	4.03	2.86	2.17	3.17
②温かみがある ⇔無機質な	2.69	3.83	4.28	4.07	1.9	1.9	3.11
③居心地がいい ⇔居心地が悪い	3.1	4.03	3.17	3.83	2.28	2.28	3.22
④家のような ⇔施設のような	2.69	3.38	4	3.79	2.1	1.9	2.98
⑤多様な空間 ⇔均一な空間	2.59	3.9	3.62	3.14	3.17	2.03	3.07
⑥ (空間が) わかり やすい⇔わかりづらい	3.45	3.72	2.85	2.93	3	2.14	3.02
⑦安心感がある ⇔不安に感じる	2.72	3.83	3.69	3.83	2.48	2.66	3.2
⑧ (空間を) 覚え やすい⇔覚えにくい	2.86	3.59	3	3.03	2.97	2.45	2.98
⑨好き⇔嫌い	2.93	3.93	2.86	3.59	3	2.14	3.02
⑩広い⇔狭い	3.83	3.79	2.34	2.52	2.48	2.66	3.2
⑪明るい⇔暗い	4	3.86	2.59	2.83	2.97	2.45	2.98
⑫集まりやすい ⇔一人でしやすい	3.59	3.62	2.55	3	3	2.17	3.08
⑬開放感がある ⇔圧迫感がある	3.59	3.72	2.1	2.76	2.14	2.52	2.8
⑭見守られやすい ⇔見守られづらい	3.48	3.66	2.69	2.93	2.41	2.55	2.95
⑮ (総合的に) 良い ⇔悪い	2.9	4.1	2.9	3.45	2.72	2.48	3.09



A: 垂れ壁なし



B: 垂れ壁木 (短)



C: 垂れ壁木 (長)



D: 壁木垂れ壁木 (長)



E: 垂れ壁コンクリ (長)



F: 垂れ壁白 (長)

Fig.3 空間 pattern

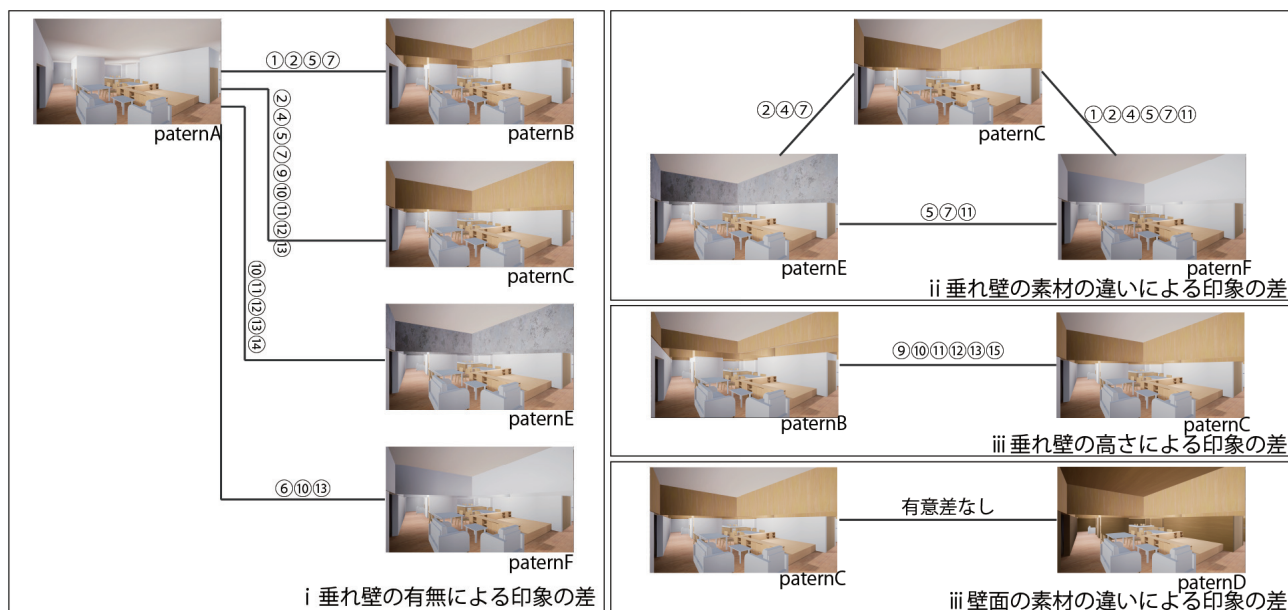


Fig.4 各空間 pattern 間の印象の差

2-9 小結

本章では空間同士の比較を行い、どの形容詞句が表す印象が空間の特徴の差によって変化するか分析した。

3 章 体験者の経験による印象の傾向

3-1 本章の目的

本章では、2 章で行った実験結果について被験者の属性に着目し分析を行う。2 章の結果でも同じ空間を被験した際も評価に個人差が出る。本章では空間知覚の個人差において、被験者の経験等性質によって一定の傾向がみられるのかを検証する。

3-2 建築学習経験による印象の差異

本節では、建築デザインの学習経験のある者（以降建築学生）とそうでない者（以降非建築学生）の印象評価を比較する。印象評価の各項目の評価分布を箱ひげ図より確認した。傾向として、基本的に建築学生の方が垂れ壁の長さが長い空間に肯定的な評価が高い傾向にあった。これは建築学生の方が、住空間的な垂れ壁のスケールから自然な住環境をイメージできるからではないかと考えられる。次に⑮総合評価と各形容詞句の関係を見るために相関分析を行ったところ 14 項目中、⑪明るさを除く 13 項目で相関が確認された他、被験者の多くが重要だと回答した①落ち着き、④家っぽさ、⑦安心感、⑭見守られやすさの 4 項目が特に相関が高いわけではなかった。このことから被験者が総合的に空間の良し悪しを判断する際には、自分が特に重要だと考えた要素以外にも多角的に判断しているといえる。続いて印象評価の各項目で t 検定を行ったところ以下の結果となった。(1)patternA,B,C ではそれぞれ建築学生の方が有意に高い評価を付ける項目と、非建築学生の方が有意に高い評価をする項目が存在した。(2)patternD と patternE では建築学生の方が高く空間を評価する傾向がみられた。(3)patternF についてすべての項目で有意な得点差は見られなかった。

3-3 対象施設への来訪経験での比較

2018 年に本研究で用いた仮想空間 patternA,C,F を用いてもやいの家瑞穂の職員 27 名に対しても同様の実験を行っている。本項では施設職員と未訪問者との間での

評価傾向に差がないか検証を行う。総合評価においては patternC のみ 1 ポイント程度の差が見られた。印象評価の各項目において t 検定を行ったところ、いずれの空間 pattern でも有意な差が見られたが、patternA では⑬開放感の 1 項目のみ、patternF では①落ち着き⑤多様さ⑪明るさの 3 項目でこの内①落ち着きと⑤多様さでは職員の方がスコアが高いが、⑪明るさで学生の方がスコアが高かったことから、どちらかの属性が一方的に高く評価しているとは言えないと考えた。一方で patternC は有意差が見られた 9 項目のうち⑮総合評価を含めたすべての項目で職員の方が有意に高いスコアだった。

3-4 小結

本章では 2 章で取り上げた実験について、被験者の建築意匠デザインの学習の有無、仮想空間のモデルとした施設の訪問経験の有無に着目し、比較を行った。結果として建築学生の方が垂れ壁のスケールによる印象への影響が強く表れ、そうでない学生は垂れ壁の素材に印象の影響を受けやすい傾向が示唆された。一方で上述のモデル施設の職員と未訪問者（学生）との間で施設の空間構成に最も近い組み合わせのとき、大半の項目で職員の方が空間を肯定的に評価していることが明らかになり、空間の馴染みによる印象への影響の大きさが確認された。

4 章 垂れ壁の理想の高さの分析

4-1 実験趣旨

仮想空間内で壁と垂れ壁のテクスチャの組み合わせを変化させ、それぞれの最も望ましいと考える垂れ壁の高さを被験者に回答してもらい、傾向を分析する。

4-2 実験準備

実験は 2 章で扱った実験同様 VR シミュレーションツールである OculusRift の HMD ならびに Unreal Engine4 で作成した仮想空間を使用した。また同じ空間であっても視野は当然ながらその人の目の高さによって異なるため、事前に被験者には身長を回答してもらった。

4-3 実験方法

2 種類の素材（白地、木質）の壁面と 3 種類の素材（白地、木質、コンクリート質）の垂れ壁のテクスチャを変え

た6パターンそれぞれの場合で垂れ壁の高さを自由に変えてもらい、最も望ましいと考える高さを0cm,20cm,40cm,60cm,80cm,100cm,120cmの7種類の中から一つ選んでもらった。

4-4 実験結果

集計の結果、平均値は i 壁白ー垂れ壁白のとき 64.14cm、ii 壁白ー垂れ壁木のとき 70.34cm、iii 壁白ー垂れ壁コンクリートのとき 53.10cm、iv 壁木ー垂れ壁白のとき 7.59cm、v 壁木ー垂れ壁木のとき 69.69cm、vi 壁木ー垂れ壁コンクリートのとき 37.24cm であった。

4-5 身長と理想の高さの相関の分析

垂れ壁の理想の高さへの被験者の目線の高さについて相関分析を行うと i 壁白ー垂れ壁白では中程度の負の相関が認められた ($r=-0.543$ $p<.01$)。ii 壁白ー垂れ壁木では中程度の負の相関が認められた ($r=-0.400$ $p<.05$)。iii 壁白ー垂れ壁コンクリートでは中程度の負の相関が認められた ($r=-0.511$ $p<.01$)。iv 壁木ー垂れ壁白では相関が認められなかった。(n.s.)。v 壁木ー垂れ壁木では相関が認められなかった。(n.s.)。vi 壁木ー垂れ壁コンクリートでは相関が認められなかった(n.s.)。相関分析の結果から壁面が白地のとき、いずれの素材の垂れ壁でも負の相関がみられたが、壁面が木質のときはどの素材の垂れ壁でも相関は見られなかった。このことから特定の素材の壁面のときのみ、身長が高いほど短い垂れ壁が好まれる傾向があることがわかった。これは身長が高いほど垂れ壁と自信の目線の高さが近く、圧迫感を感じやすいからだと考えられる。

4-6 視界の抜けによる空間の連続感による影響の分析

人が垂れ壁によって囲われている感覚を抱いたり、空間が分節している印象を受ける際に、垂れ壁によって区切られた隣の空間の天井面が見える・見えないが影響しているのではないかと考え、隣接空間の天井の可視率と垂れ壁の高さ設定の間の関係について分析を行った。被験者の各身長での視界内に含まれる隣接天井の見掛け面積の合計の割合(以降、隣接天井率)を算出し、被験者が選んだ理想の垂れ壁の高さのときのそれぞれの視野内隣接天井率の間に相関があるのか確認した(Fig.5)。結果として、隣接空間天井の見える・見えないの



Fig.5 身長150cmのときの視界 〇内は垂れ壁の高さ

志向は被験者ごとにばらけたが、隣接空間の天井が見える垂れ壁の高さに設定した被験者の間では好まれる可視率は傾向が見られ、かつその傾向は垂れ壁と壁面の素材によって異なった。さらに比較的圧迫感を感じづらい木質の垂れ壁のとき、可視率は比較的小さいほうが好まれ、垂れ壁の隙間からわずかに天井が見えるような空間が好まれた。垂れ壁が他の素材の空間の場合では、そもそも垂れ壁が好まれないか、隣接した空間の天井が大胆に見え、空間全体をほとんど一つのボリュームとしてとらえられるような空間が好まれた。

4-7 小結

被験者の垂れ壁の高さの決定要因として、同じ空間においても被験者の身長によって見え方が異なることに着目し、身長と視野内隣接天井率それぞれとの相関を分析をした。比較的圧迫感を感じづらい木質の垂れ壁のとき、可視率は比較的小さいほうが好まれ、垂れ壁の隙間からわずかに天井が見えるような空間が好まれた。垂れ壁が他の素材の空間の場合では、そもそも垂れ壁が好まれないか、隣接した空間の天井が大胆に見え、空間全体をほとんど一つのボリュームとしてとらえられるような空間が好まれた。

5 章 結論

5-1 各章のまとめ

2章ではVRを用いて垂れ壁の高さやテクスチャを変化させた仮想空間の印象評価を行った実験の概要を記述し垂れ壁や壁面の要素が印象への影響についてそれぞれの分析を行った。3章では2章で取り上げた実験について、被験者の建築意匠デザインの学習の有無、仮想空間のモデルとした施設の訪問経験の有無に着目した比較を行い属性ごとの傾向を明らかにした。4章では様々な壁面や垂れ壁の素材の組み合わせの中で、最も望ましいと感じる垂れ壁の高さと被験者の身長、隣接空間の天井の見える割合、素材との間の関係について明らかにした。

5-2 今後の課題

本研究では被験者がリアルな空間として捉えられること、また高齢者施設への活用を目的とし、実在する施設の空間を基にモデリングデータを用いて実験を行ったが、空間自体の平面方向や高さ方向のスケールや平面配置、または家具配置など種々の条件によって望ましい垂れ壁の高さや素材も変わってくると考えられる。さらに分析を進めることで、多様な実空間に活用できるデータが得られると考えられる。

【参考文献】

- 1) 高橋正樹、渡辺秀俊、花田愛、森田舞、浅田晴之：執務空間における立位作業を促す視覚的效果に関する研究、日本建築学会大会学術講演梗概集 5099、219-220、2018年9月
- 2) 彭瑞玖、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集 第535号、131-137、2000年9月
- 3) 多田篤人、VR技術を用いた垂れ壁の印象評価—認知症グループホームを事例として—、京都大学工学部建築学科卒業論文集 2018年度、2019年2月
- 4) 北本英理子、山田悟史、及川清昭：HMDを用いた空間知覚に関する研究 空間の囲われ感を対象とした被験者実験、日本建築学会大会学術講演梗概集 2017年、17-18、2017年7月
- 5) 吉澤望、稲本淳平、平手小太郎、大山龍永、小野浩史：バーチャルリアリティを用いた住環境提示システムにおける実空間再現性の検討、被験者実験による明るさ感、空間の大きさ感、寸法感、現実感の検証、日本建築学会計画系論文集 第550号、87-93、2001年12月