

離散的シーケンス画像にみる鑑賞空間の建築意匠的特質の定量化

令和3年度

佐賀大学大学院

工学系研究科 システム創成科学専攻

副田 和哉

## 目次

第1章 はじめに	1
1.1 研究の背景	2
1.2 研究の目的	6
1.3 研究の方法	7
1.4 概念の整理	9
1.4.1 生態学的視覚論に基づく空間の知覚について	9
1.4.2 空間における言説の整理	11
1.4.3 房状鑑賞空間における空間イメージ	15
1.4.4 E. マイブリッジ、E.J. マレーの連続写真	17
1.5 関連研究のレビューと本研究の位置づけ	20
1.5.1 研究レビューの目的と概要	20
1.5.2 建築における視覚情報を対象とした空間分析	21
1.5.3 対象作品における研究	26
1.5.4 研究レビューのまとめ	28
1.6 まとめ	30
第1章 参考文献	31
第2章 シークエンス画像と意匠的特質の定量化手法の構築	38
2.1 目的	39
2.2 方法	40
2.3 定量化のプロセス	41
2.3.1 空間の撮影	41
1) 撮影調査の概要	41
2) 離散的シークエンス画像撮影装置	43
3) 全周パノラマ画像と円筒図法	44
2.3.2 面積の抽出	46
1) 立体角・立体角量	46
2) 包囲光配列と立体角	47
2.3.3 抽出の範囲	48
1) 全周範囲と視野範囲	48
2) 視野範囲の定義	49
2.4 分析要素の提示	50
2.4.1 抽出する空間要素	50
1) 空間感覚に関する空間要素	50
2) 構成要素について	51
3) 明暗要素について	52
2.4.2 空間要素の抽出項目	54
1) 空間を占める要素の割合	54
2) 視覚情報の変化率	55
3) 要素毎の全周範囲に対する視野範囲の占有率	57
2.4.3 空間要素の統計的性質	58

2.5	3次元CGによる分析モデルの提示	59
2.5.1	狙い	59
2.5.2	シミュレーションの諸条件	60
1)	レンダリング環境	60
2)	3次元CGの設定	61
2.5.3	基本的な視覚的变化の特質	63
1)	構成要素の基本的特質	63
2)	明暗要素の基本的特質	65
2.6	まとめ	68
第2章	参考文献	70
第3章	実空間における建築意匠的特質の定量化	71
3.1	目的	72
3.2	方法	73
3.3	調査対象	74
3.3.1	調査対象としての房状鑑賞空間	74
1)	房状鑑賞空間について	74
2)	房状鑑賞空間の事例	76
3)	房状鑑賞空間の建築意匠的特質	83
3.3.2	調査対象とする鑑賞空間の実例	84
1)	基本情報	84
2)	調査・分析概要	85
3.4	空間要素の抽出による定量化	87
3.4.1	構成要素による定量化	87
1)	直列房状鑑賞空間を対象とする定量化	87
2)	並列房状鑑賞空間を対象とする定量化	89
3)	構成要素による建築意匠的特質	91
3.4.2	明暗要素による定量化	94
1)	直列房状鑑賞空間を対象とする定量化	94
2)	並列房状鑑賞空間を対象とする定量化	96
3)	明暗要素による建築意匠的特質	98
3.4.3	空間要素の抽出による定量化のまとめ	101
3.5	まとめ	102
第3章	参考文献	104
第4章	実空間に関する定性的言説と定量化された特質との対比	105
4.1	目的	106
4.2	方法	107
4.3	調査対象における定性的言説	108
4.3.1	カルロ・スカルパとカステルヴェッキオ美術館に対する定性的言説	108
4.3.2	村野藤吾と谷村美術館に対する定性的言説	109
4.4	対象空間における定性的言説と定量化された特質	111
4.4.1	カステルヴェッキオ美術館における定性的言説と定量化された特質	111

1) 全体を通じた特質	112
2) 各室における特質	114
4.4.2 谷村美術館における定性的言説と定量化された特質	119
1) 全体を通じた特質	120
2) 各室における特質	122
4.5 定量化できた建築意匠的特質	128
4.5.1 カステルヴェッキオ美術館で定量化できた建築意匠的特質	128
4.5.2 谷村美術館で定量化できた建築意匠的特質	131
4.5.3 定量化できた建築意匠的特質のまとめ	134
4.6 まとめ	136
第4章 参考文献	138
第5章 おわりに	139
5.1 各章のまとめ	140
5.2 考察	142
5.3 結論	143
5.4 今後の課題	144
5.5 今後の展望	145
第5章 参考文献	146
図版出典	147
謝辞	148

## 第1章 はじめに

## 1.1 研究の背景

人が得る情報の八割から九割は視覚に由来する<sup>1)</sup>と言われる。アフォーダンスなど生態光学を提唱したJ.J. ギブソンは“動くために知覚しなければならないと同時にまた、知覚するために動くこともしなければならない<sup>2)</sup>”と指摘した。すなわち、人々が空間を知覚する場合、運動を介した時間性が内在するものである。

建築では、その運動を伴う時間性に対して、シークエンスという言葉が使われる。シークエンスは連続・順序を意味する。建築におけるシークエンスとは、“移動を伴う景観の連続や変化、シーン展開の継起的なつながり<sup>3)</sup>”と定義される。これはゴードン・カレン<sup>4)</sup>らタウンスケープ派が提示した都市を連続体としてとらえる考え方である、都市景観(連続的な視覚的景観を生み出す都市の要素)、そして人間の運動に合わせて変化する視点場から景観の連続性をとらえる「シークエンス」に由来するものである<sup>5)</sup>。建築におけるシークエンシャルな空間体験は、視点の移動を伴う視覚的变化(=視覚情報の変化)によって特徴づけられる。つまり、建築意匠的特質は、空間体験における視覚情報の変化(=視覚的变化)によって形成されるのである。15世紀の建築家アルベルティは、“建築は小さな都市であり、都市は大きな建築である”と述べたが、建築における空間体験を考える際にも、都市を連続体として捉えるように、シークエンスとしての内部空間の連続や変化を捉えるアプローチが重要である。

以上のような背景から視覚情報分析は、これまで特に景観研究を中心に行われてきた。歴史的景観等を範にして外部空間の計画手法を検討することから始まり、ビデオ撮影や魚眼レンズを用いた印象評価分析、季節や動景観を含む研究、街並みの景観誘導手法に結びつける研究等も積み重ねられてきた。

一方で、美術館に代表される鑑賞空間は、建築の中で建築家の意匠的こだわりが最も発揮されるものとされており、定量的な分析に基づいて計画・設計されることは少なかった。また近現代建築の持つシークエンシャルな空間は、建築を専門とする者にとっては、豊かな空間であるなど敏感に感じ取ることが可能であるが、定量化が出来ておらず、不明瞭な点も多かった。これまで実空間である建築空間の分析を行っている先行研究では、切り取られた状態の画像データをベースとしており、撮影の際の向きや画角に大きく影響を受けるものであった(図1-1)。空間におけるこれまでのアプローチは、物体や要素・現象があるか・ないか、という有無を確認するような定性的な事象を背景としたものが多く、1枚の写真的事実に基づいた上で議論され、その議論も定性的なものが多かったのである。他方、体験する人の視点から、建築における空間体験を分析するアプローチは、心理評価アンケートなどによる主観申告による印象のような計画的視点のものがほとんどである。それは、空間体験者が空間を評価するには個人差が大きく、また表現するにも専門的な知識が必要なことが一つの要因であると考えられる。つまり、空間体験を定量化するアプローチが一般化されていないのも事実である。

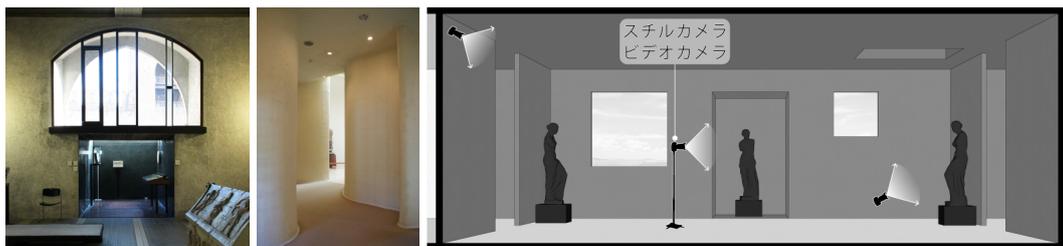


図 1-1 従来のカメラを用いた空間分析のイメージ

昨今、一般化してきた BIM や 3D モデリングといった建築へのヴァーチャルなアプローチは、その周囲を見回し内部を動き回る視線を強く刺激するシークエンシャルな造形を促す<sup>6)</sup>、と指摘される。こうした技術的背景もあり、シークエンシャルな建築空間は、今後ますます増えていくであろう(図1-2)。近年、より利用者の行動や環境的側面に寄り添った意匠が現代的取り組みとして着目されつつある。そういう中で、視覚情報分析は、建築設計における定量的アプローチを切り開く方法の一つとして着目されている。シークエンスへの理論や技術的發展が高まってきている今日、視覚的变化のある豊かな空間の先例について議論を行っておくことは必要であるし、参考になるとと思われる。



図 1-2 Zaha Hadid Architects 《Library and Learning Centre University of Economics Vienna》(2013)

本研究は、これまで1枚の写真における単一の視点から、固定化されたシーンとして、定性的に議論されてきた建築空間の価値を見直すものである。同一の空間に存在する多くの視点を、体験する人々が結びつけながら受容するシーケンスを定量的に把握する。ある固定化されたシーンをつくりだすのではなく、空間それ自身が体験する人々に能動的に働きかけるシーケンシャルな建築空間を再評価する試みである。空間体験におけるシーケンスを定量的に捉え、どう解釈するのかといった問題が、本研究課題の核心をなす学術的「問い」として存在している。

そこで今回対象とするのが「房状鑑賞空間」と定義する同様の形態の部屋が連続する鑑賞空間である。鑑賞空間（美術館）では、一般的に展示品を“触る”ことは禁止され、その空間において展示品を“見る”ことが重視される。すなわち視覚行動に特化した視覚的空間であると指摘できる。近代美術館は、王侯貴族が収集してきた膨大なコレクションを“視覚的に”市民に解放する歴史の中で成立したものが多く、その歴史的背景からかつての城や宮殿・邸宅を美術館へとコンバージョンした例も数多く存在する。本研究で対象とする房状鑑賞空間はヨーロッパから始まる鑑賞空間（美術館）の伝統的かつ原型として位置づけられる。また鑑賞空間（美術館）においては、単に展示品としての美術作品を眺める、ということだけでなく、建築家がつくった建築作品として美術館と一体となった空間体験が重要である。房状鑑賞空間は、同じような空間の反復であるにも関わらず、多様な空間体験が指摘される事例が多い。本研究が房状鑑賞空間を対象とする理由は、この単純な反復の中で生じる多様な変化を捉えることで、建築意匠的特質を定量化する先行的な対象となり得ると考えたからである。多くの空間構成の類型でも、より対比的な2つの類型であるカルロ・スカルパ設計のカステルヴェッキオ美術館（図1-3）・村野藤吾設計の谷村美術館（図1-4）を取り上げる。

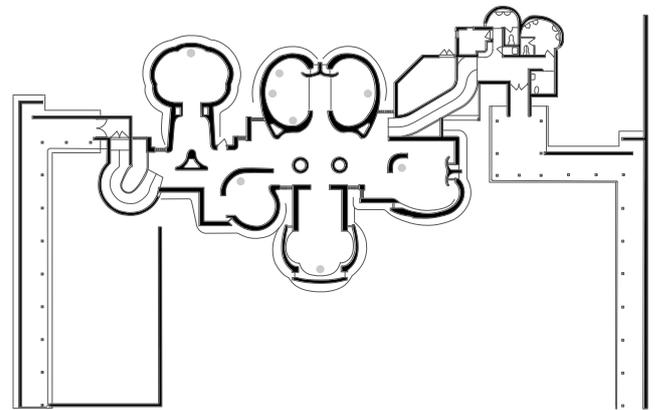
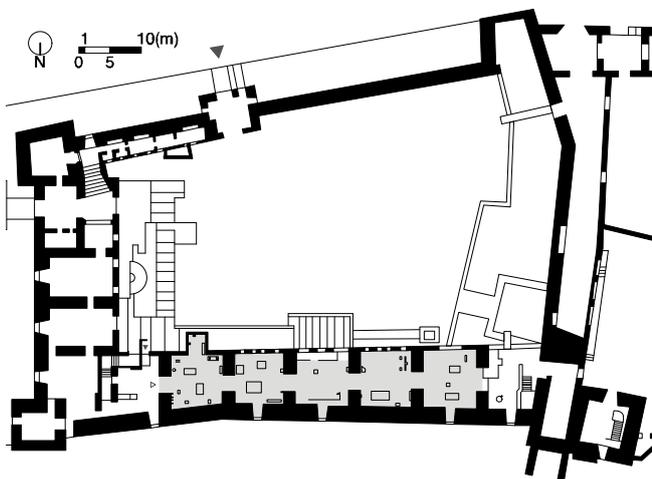


図 1-3 カルロ・スカルパ 《カステルヴェッキオ美術館》(1957-1975)



図 1-4 村野藤吾 《谷村美術館》(1983)

今回対象とするこの2つの建築作品は、同規模かつ、同じく彫刻作品を常設展示する対比的な代表事例であり、体験した多くの人々によって固有な空間<sup>7)</sup>を持つ豊かなシークエンシャルな空間であると指摘される。またカルロ・スカルパや村野藤吾といった建築家は、特異なディテールや造形に注目されることが多く、特殊な空間として扱われることが多かった。このままでは単なる特殊事例として終わってしまう可能性がある。本研究は、これまで定性的な視点でしか語られてこなかった建築意匠的特質を定量化し、建築作品がもつ豊かな空間体験を再評価する試みである。

ただ内部空間は床や壁・天井等が空間を規定する閉空間であるため、景観のような開空間とは異なる分析が必要である。そこで本定量化手法では、まず離散的シークエンス画像として全周パノラマ画像を用いた。全天球カメラから得られる全周パノラマ画像を用いることにより、空間要素が規定する内部空間の見え方について、実空間に近い形で定量化することが可能になる。またシークエンスとは本来、連続的なものであるが、その分析は離散的データで十分な結果が得られると考えられる。

本研究は、実際に存在する豊かなシークエンスを持つと指摘される建築空間を対象に、全周パノラマ画像を用いた定量化手法を確立していくものである。空間における視覚的变化を、体験する人の視点から捉える定量化手法を提案する。ある特定の方向に依らず視野内の事物の比（立体角・立体角量）を定量的に把握することができる定量化手法を提案し、視覚的变化の観点から建築意匠的特質の定量化を行う。空間の見かけの変化を、人間の五感の中でも特に大きな影響を与える視覚情報として定量的に把握することができる。本定量化手法はVRカメラとも呼ばれる全天球カメラで空間を撮影し、得られる全天球画像に、円筒図法を援用した画像変換を行う。こうして生成された見かけの面積が正確な正積円筒図法で描かれた全周パノラマ画像を用いて1つ1つの地点から見える空間の視覚情報を定量的に捉える（図1-5）。この一連のプロセスで、空間体験における視覚的变化を定量化するものである。本定量化手法を適用することで、利用者の視点から見た建築空間の見かけ上の広狭や明暗を定量的に把握し、空間体験におけるシークエンス的指標として、建築意匠を定量的に論じる際の目安を提示することができる。



図 1-5 提案する定量化手法のイメージ

本定量化手法では、全周パノラマ画像を用いることで、空間の全方位（360°）の視覚情報を等価に扱うことができる。これは、ある空間に囲まれているという感覚〈空間感覚〉に関する物理量である。一方で、全周パノラマ画像はこれまで同時に投影することができなかった視野の内外を1つの画像データに投影したものである。その為、その画像データをいかに扱うか、一般化されていないものでもある。本研究は全周パノラマ画像を用いた空間分析の基礎的研究として、その活用の先行モデルを提示するものである。近年普及しつつある全天球カメラを用いた簡易で一般的に利用しやすい手法を提案する。これは、一般人や初学者に対しても、空間の見方・捉え方を提示するものであり、シークエンシャルな空間体験を捉える一つ

の定量化手法を構築するものである。

本研究の創造性は、これまで見過ごされていた建築空間における視覚的变化を内包した体験的価値を再評価し、第三者と空間意匠の議論をより具体的に展開することを可能とすることにある。空間の視覚情報を定量化することができるならば、設計・計画の段階でその値を増やすことも減らすことも可能となる。将来的には、本研究で得られる建築意匠論としての知見を建築設計論として定量的に展開していくことが可能になる。

## 1.2 研究の目的

本研究の目的は、離散的シーケンス画像を用い鑑賞空間における建築意匠的特質を定量化できることを明らかにすることである。

### 1.3 研究の方法

本研究は実空間における空間体験に注目した建築意匠論の1つに位置づけられる。そのアプローチは、視覚的変化を離散的シーケンス画像を用いて定量化し、これまで定性的に語られてきた建築意匠的特質を定量的に捉えるものである。

実空間である建築作品の見え方を物理的な側面からとらえ、それらを構成する空間要素が占める割合とその変化率や占有率の平均値、標準偏差、変動係数、変化の回数を把握することで、建築意匠的特質を定量化しようとするものである。したがって、作家論としての設計の背景や作家性の解明を研究における当初の目的とするものでなく、どのように空間が作られたか、ディテールはどうであるかという作家論的考察は一応保留とし、実際に存在する空間が形成するシーケンシャルな空間体験に着目し、定量化を行うものである。

今回はその事例分析における先行的な対象として、房状に同様な形態の部屋が連続する「房状鑑賞空間」を対象とする。数多くある鑑賞空間とその周辺の空間の事例を網羅的に調査することは不可能だとしても、より顕著で対比的な代表事例を調査するために、カステルヴェッキオ美術館と谷村美術館を対象とした。この2つの房状鑑賞空間における建築意匠的特質を定量化する。

本研究の構成は、第1章（はじめに）、第2章（シーケンス画像と意匠的特質の定量化手法の構築）、第3章（実空間における建築意匠的特質の定量化）、第4章（実空間に関する定性的言説と定量化された特質との対比）、第5章（おわりに）からなる。以下、各章の概要について述べる（図1-6）。

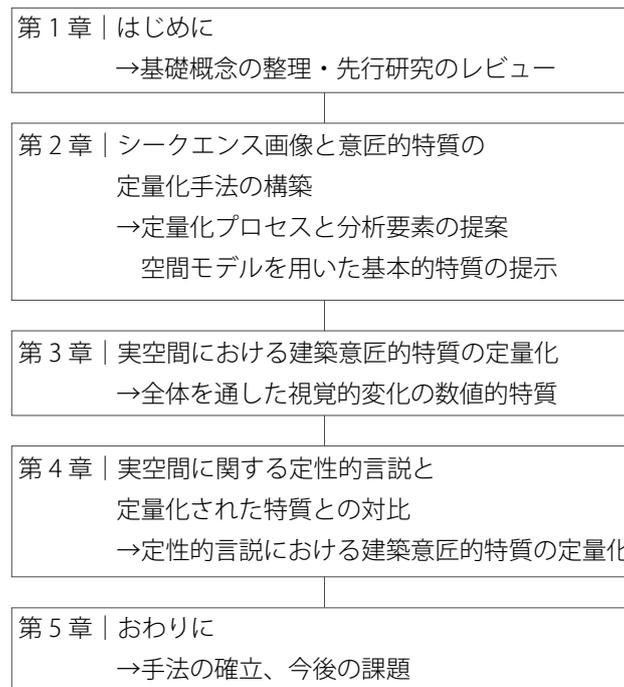


図 1-6 研究フロー

第1章では、はじめに「シーケンス」といった基礎概念の整理を行い、手法・対象における背景について述べ、本研究の目的を示している。また本論全体に通底する概念の整理として、J.J. ギブソンが提唱した生態学的視覚論やC.N. シュルツの実存的空間、参照とする建築的思想としてオランダ構造主義、技術的背景としてのマイブリッジ、E.J. マレーの連続写真について整理している。そして、研究の枠組みについて述べ、空間分析に関する先行研究のレビューを行う。

第2章では、定量化プロセスと分析要素を提案し、空間モデルを用いた分析要素の基本的特質を提示する。定量化のプロセスでは、まず、実空間での撮影に関する調査概要や離散的シーケンス画像撮影装置としての全天球カメラ、全周パノラマ画像を生成する円筒図法について整理する。次に得られた全周パノラマ画像から面積を抽出する方法として、立体角・立体角量を整理し、全周パノラマ画像における円筒図法の援用について述べる。そして、抽出する範囲として、全周範囲と視野範囲を提案し、視野範囲の定義について整理する。分析要素については、まず、抽出する空間要素として、空間感覚に関する空間要素である構成要素と明暗要素について述べる。次に、空間要素の抽出項目として、空間を占める要素の割合や、その変化率、要素毎の全周範囲に対する視野範囲の占有率について整理する。そして、それらの数値的捉え方である統計的性質について整理する。また、以上に示した空間要素に関し、3次元CGによる空間モデルを用いた分析を提示する。抽象的な空間モデルを使用し、空間の条件とその影響で変化する基本的特質を整理する。

第3章では、全体を通じた空間要素ごとの視覚的変化の数値的特質を確認する。まず、定量化に先立ち、他の房状鑑賞空間を参照としながら、房状鑑賞空間の定義や位置づけなど、対象としての房状鑑賞空間の典型的な建築意匠的特質を確認する。また調査対象とする房状鑑賞空間の実例として、優れた代表事例と言えるカルロ・スカルバ設計のカステルヴェッキオ美術館と、村野藤吾設計の谷村美術の基本情報と調査概要を整理する。次に、空間要素（構成要素と明暗要素）ごとに分類を行う。直列房状鑑賞空間（カステルヴェッキオ美術館）と並列房状鑑賞空間（谷村美術館）を対象とし、分析を提示する。そして、空間要素の分類によって得られた面積比に注目して割合とその変化率、占有率を求める。得られた数値をグラフ化し、時間軸上での変化を比較する。それぞれの空間要素における平均値と標準偏差、変動係数、変化の回数を求めることで、数値的バラつき（変化の幅）についても比較を行う。また2章で示した空間モデルの数値と照らし合わせることで、その数値がどのような特質をもっているのかを参照する。本研究はどのような空間要素が大きな割合を占めるのか、あるいは変化率の大きな要素となるのか、その関係が、視点の移動を伴う時間軸の中で一定なのか、あるいは変化するのか、を指摘することで、実空間における建築意匠的特質を定量化する。

第4章では、これまで定性的言説で言われていた建築意匠的特質を、より明確に定量化し示す。第3章と同じく、カステルヴェッキオ美術館彫刻ギャラリーと、谷村美術館を対象とする。第3章でも行った空間全体についての概況に加え、各室についても詳述する。そこでまずは、対象空間における定性的言説を整理する。次に定性的言説と定量的特質を対比させ、建築意匠的特質を定量化する。既往の定性的言説も実空間での空間体験を背景に語られたものであるならば、そこでの言説にも定量化された特質と通底する部分が少なからず存在するはずである。定性的アプローチと定量的アプローチに通づる具体的事象を以って建築作品の建築意匠的特質を定量化するという試みである。

第5章では、本論の結論としてまとめと、今後の展開・課題について述べる。

## 1.4 概念の整理

### 1.4.1 生態学的視覚論に基づく空間の知覚について

#### 1) 心像と空間イメージ

心像（イメージ）に対して視覚像という用語がある。心像が対象に関する記憶によって構成されるのに対し、視覚像という用語は、対象を目前にしたときに眼球を通して得られる対象の像という意味合いが強い。視覚像は網膜像（網膜上に光学的原理で投影されると考えられている対象の像）に類似した概念である。しかし通常、眼球は忙しく回転し、微妙ながらも不断に方向を変えて対象をとらえ続けているから、網膜上に対象の像が安定して結ばれることはないはず<sup>8)</sup>である。木のよような対象物を眺めている場合には対象物の全体像の大まかな把握が瞬時に可能であるが、都市・建築空間など、われわれを取り巻くより大きな領域の特徴を把握するためには、眼球運動と周辺視だけでは限界があり、首の回転や身体の変向、さらには歩行などによる身体位置の移動すら必要ということになる。大野ら<sup>9)</sup>は、これを注視された「物」から情報を得る「焦点視 (focal vision)」に対して、都市・建築空間における知覚として、より重要な人を取り巻く広い環境から情報を得る「環境視 (ambient vision)」として定義している（図 1-7）。

K. リンチは“環境のイメージは観察者と環境との間に行われる相互作用の産物である。環境は区別と関係を提示し、観察者は見るものを選択し、組み立て意味付けを行う。<sup>10)</sup>”と指摘している。建築空間についての全体像は、部分的で具体的な経験に基づく視覚情報が記憶され、蓄積されたうえでまとめられたものとして得られる。このような対象についての心像が空間イメージである<sup>8)</sup>と指摘されている。

また生態学的視覚論を提唱した J.J. ギブソンであるが、“直接知覚とは、例としてナイアガラ瀑布を見るときに経験されるもので、その写真を見るのとは区別される。後者の種類の知覚は仲介されたものである。<sup>2)</sup>”と指摘し、実空間での空間知覚と写真上での空間知覚を明確に区別し、空間の捉え方について示唆的な言説を残している。

写真で撮影された建築空間とは、フレームに入れられたオブジェである限り視覚像として存在し、空間体験の中で得られる心像（イメージ）とは本質的に性質の異なるものである。本研究が対象とするのは、この直接知覚に基づく心像（イメージ）である。

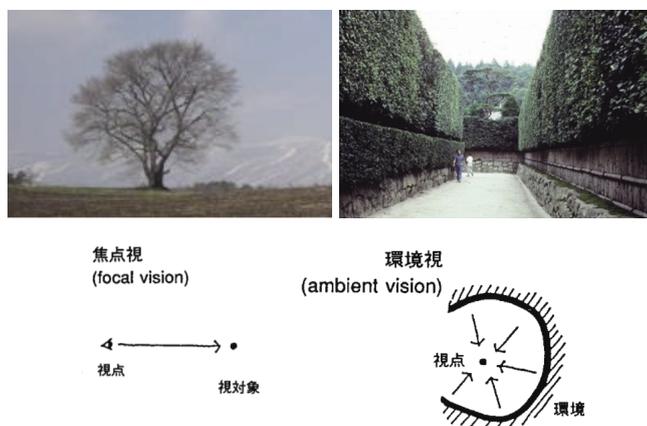


図 1-7 焦点視と環境視<sup>9)</sup>

## 2) J.J. ギブソンと生態学的視覚論について

ここでは、改めて J.J. ギブソンと生態学的視覚論について整理する。J.J. ギブソンは“我々は、動くために知覚しなければならないと同時にまた、知覚するために動くこともしなければならない。”<sup>2)</sup>と指摘した。知覚について、視点や対象物が動くことによる視覚情報の変化から直接もたらされる直接知覚を提唱した。

空間の中で生活している我々は、身体の動きに応じて、環境から多種多様な視覚的变化を受け取り、周りの環境を認識している。ギブソンの生態学的視覚論は、このような身体の動きをベースにした環境の視覚的な変化を分析し、変化現象と空間知覚の関係性を論じている。人間は眼球から得た刺激を処理し、その結果として運動するのではなく、環境に内在する視覚情報を直接的に知覚し運動する、というギブソンの指摘である。このように身体と環境、そしてその両者を結びつけ、溶け合わせる媒体としての運動が、環境に内在する情報を身体に知覚させ、あるいは全く逆に、情報の知覚が身体の運動を引き起こすような密接な関係が身体と環境の間には見られる<sup>1)</sup>、と指摘したのである(図 1-8)。

ギブソンは知覚と行為が互いに補完的な関係にあることを強調し、環境内を動き回ることが空間を体験することと切り離せないとして、知覚が環境との接触を保つ手段であると位置づけた。また、その人の動きによって、網膜に投影される包囲光配列の流れ(光学的流動)はでたらめではなく、環境のあり方と一定の関係が保たれているとし、これを不変項と呼び、これを抽出することによって空間の状態が知覚される<sup>1)</sup>と指摘した(図 1-9)。

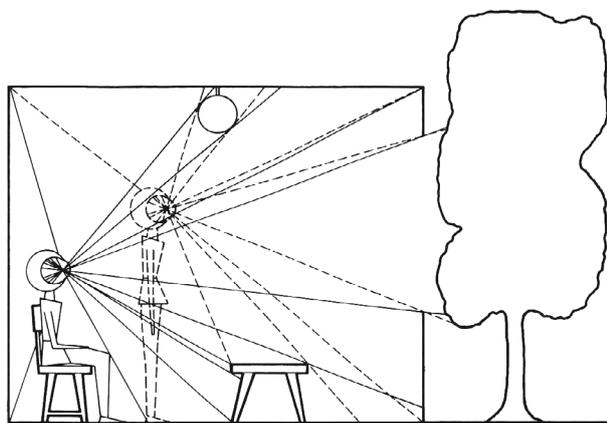


図 1-8 包囲光配列の変化<sup>2)</sup>

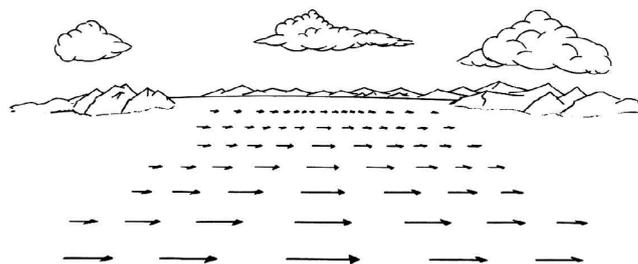


図 1-9 光学的流動<sup>2)</sup>

すなわち直接知覚には、時間概念や空間感覚(囲まれているという感覚)が内包されている。ギブソンは、意味や価値といった知覚されるものが環境にあること、そして生物はそれを利用することで知覚や行為を成立させているという独自の生態学的アプローチを提示した。ギブソンが提唱するアフォーダンス理論である。

心理学者の佐々木正人は、ギブソンの成果を積極的に評価しつつ、対象の「姿」は、形からではなく、それ自体は形をもたない「変形」から知覚され、変化することによって、対象の不変な性質が明らかになる<sup>1)</sup>と指摘した。この場合の対象とは、環境に内在する情報のことである。そして佐々木は、そのような「変形」を「働きかけ」、環境が動物に提供する「価値」のこと「アフォーダンス」と呼んだ<sup>12)</sup>。

主体の変形つまり身体の移動によって、固定的な環境に内在する情報を知覚することができるということである。あるいは逆に、知覚することは移動することでもあり、このような相互に作用する働きかけのことも「アフォーダンス」と呼んでいる<sup>1)</sup>。これは環境として建築空間は静的な存在でありながら、むしろ動かないことによって、移動あるいは運動を生み出す存在である、ということに繋がる。

本研究は、身体の動きから環境を知覚する、或いは環境が動かないことによって身体の動きを生み出すという生態光学(生態心理学)におけるアフォーダンス理論を背景に、その視点の移動を伴う運動の中で生じる環境の変化を捉えようという試みである。

## 1.4.2 空間における言説の整理

### 1) 近代視覚文化と建築空間

ピクチャレスクという言葉がある。これは「絵の主題としてふさわしい」「絵のような」という意味で使われる。最近では、フォトジェニックという言葉が登場する。これは「写真映える」「写真映りのいい」という意味で使われる。時代背景は異なるものの、どちらも1つのフレームに入れられた1つの視点でコントロールされたものである。建築空間とは、空間体験を通じた空間イメージ（心像）を構築するものであるが、そうした体験的価値や時間性は排除され、フレームに入れられたオブジェ（視覚像）としての建築写真の為に、建築空間がつくられる例が散見される。写真で撮影された建築空間とは、フレームに入れられたオブジェである限り視覚像として存在し、空間体験の中で得られる心像（イメージ）とは本質的に性質の異なるものである。

思想家・批評家の多木浩二は、われわれの祖先は「空間」を「時間」の流れの中から切り取って記述してきた<sup>13)</sup>と指摘している。それは近代における写真も例外ではなく、ある「空間」を「時間」の中からトリミングしたものが建築写真であると指摘できる。文化人類学者の広瀬浩二郎は“人類は「目に見える」世界を拡張することが進歩なのだ”と信じてきました。... 視覚による情報伝達は「より多く、より速く」という近代的な価値観に適合し、文字どおり各方面で「注目」されるようになりました。視覚こそが高度情報化社会を牽引してきました<sup>14)</sup>と指摘し、現在のような視覚メディアへの偏重の様相を呈するようになったのは、近代化の流れと切り離すことできないものであると言及している。

またピアトリス・コロミーナも今日の世界に流通する建築のとらえ方が、いかに写真や言説などのメディアに偏重しているかに言及し、“二〇世紀の文化を決定するようになったのは実際、新しいコミュニケーション・システム、つまりマスメディアで、これが近代建築が生み出された本当の場所であり、そして直接的に関わっているものなのである。事実、近代建築はただメディアとの関わりにおいてのみ近代的たりうるのだと議論することも可能だろう。<sup>15)</sup>”と、実空間である建築からの乖離を指摘した。またコロミーナはレイナー・バンハムの言葉を引用し“近代運動とは、個人的経験とか図面、あるいは慣習的な本によってではなく、まったく「写真的事実」に依拠した、美術史上最初の運動だったと記している。バンハムは、産業建築物が「直接的な」経験によってではなく（ただ写真を介してのみ）建築家に知られ、近代運動のアイコンとなったという事実に言及していたが、こうした建築家の作品もまた、つねに写真や印刷物を通して知られるようになっていた。... 近代建築はガラスや鉄やあるいは鉄筋コンクリートを単に使うことで「近代的」になったというだけでなく、写真や映画、宣伝、広告、出版などといったマスメディアとの関わりでもそうなったのだ<sup>15)</sup>”と、この視覚による情報伝達、さらにマスメディアの発達によって最も成功した芸術運動の1つが近代建築であるとも指摘している（図1-10）。

つまり近代建築はマスメディアとの関わりにおいて「視覚的に」世界中に流布し、近代芸術の主要なムーブメントの1つになり得たのである。一方で、その流れの中で失われてしまったものが、実空間の中での視点や視線の運動を伴う視覚的变化であり、シークエンシャルな建築空間であると考えられる。すなわちマスメディアとの関わりの中で、1つの写真、1つのフレームの中で限定された視覚像によって建築が語られるようになったのである（図1-11）。

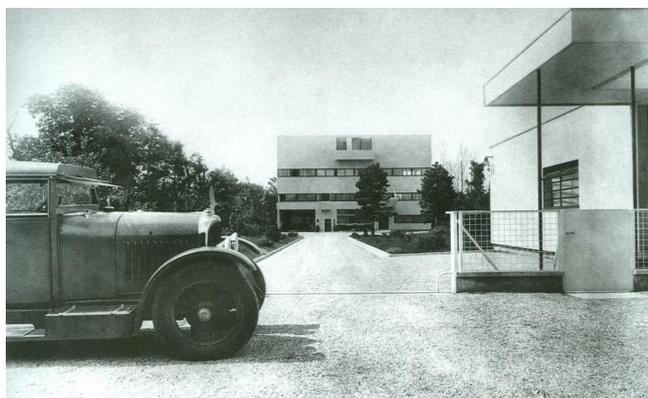


図1-10 ル・コルビュジェ  
《スタイン邸》(1927)



図1-11 建築展「モダンアーキテクチャー」

“私が作った室内がまったく写真うつりが悪いと言うのは私が最も誇りとするところである。多くの建築雑誌に掲載されるという名誉より、さらに先に進まねばならないのだ。<sup>15)</sup>” (アドルフ・ロース：建築について)

ビアトリス・コロミーナは、ロースの言説を引用し、“建築雑誌はその視覚的、写真的砲撃で建築を消費の対象に変え、あたかも突然重みや体積を失ったかのように世界中に流通させるのである。そうすることで建築を消費しているのだ。ロースが気づいていたのは写真が建築を何か〈別のもの〉にする、ニュースという品目に変えるということだった。そしてニュースという品目はそれが言及している事実を別とすれば、それ自身においてひとつの出来事なのであり、「事件」と呼ぶであろうものなのである。芸術作品が日常品と違うように、建築もそのニュースとは違う<sup>15)</sup>”と指摘している。

全ての人々がメディアを所持した現代では、ロースが危惧していた「建築をニュースという品目に変える」という行為が多く散見され、建築が消費され続けているのである。本研究は「フレームに入れられたオブジェとして建築写真」の視覚情報を対象とする訳ではなく、実際に存在する建築空間のある特定の視点に立ち、その視点から見えうる、空間の視覚情報を捉えようというものである。

## 2) 空間論の概要

ここで「空間」について言及する。そもそも『空間』という言葉は、古くから多義的なキーワードとして存在している。ここでは「空間」の概念について歴史的背景から整理する。

西洋における空間概念の初発は、ギリシアの原子論者が物質と空虚（ケノン）を区別したところに発する。プラトンは、物理的物体を幾何学的形体と同一視するようになる。この物的なもの（res corporea）を、3方向の延長体（res extensa）と捉えたデカルトに至って初めて、三次元空間の抽象概念が登場する。形や分割そして運動も、延長（extensio）の一様態として捉えられた。後の美学理論に、嵩や量塊としての物体性や、空虚なヴォリュームの形という空間概念が登場する準備がこうして整うのである<sup>16)</sup>。

ウィトルウィウスの『建築書』では、間隔に spatio、非建ぺい地に spatium を充てており、この用語法はルネサンス期の建築書まで変わらない。しかし今日の建築用語でいう空間 Raum、espace、space の登場は、19 世紀のドイツ美学を待たなければならない。しかもそれは、ヴォリュームとしての空間という用法が未知であった過去の建築芸術を解釈するために、当時の美学者が必要とした空間概念として登場した<sup>16)</sup>。つまり、現在の空間（Raum、espace、space）といった普段から我々が使用する言葉の登場は比較的新しく、尚且つ既に存在していた建築芸術を理解する為に登場した言葉である。人間の空間そして建築空間について、体験と思考のあいだに、その誕生時点から理論上の齟齬が生じていると言える。

カントは、空間と時間を共に人間の感性的直観の先験的な基本形式として捉え直した。これが近代美学の空間芸術と時間芸術の分類範疇を提供する<sup>16)</sup>。しかし一方で、「空間感情」という人間心理が反映する空間概念があるのに対し、建築の物的な特性としての「量塊」概念、そして、三次元の延長空間としての「空間の全体」における空洞空間と対象の占める容量の併存を認める考え、すなわち建築における solid と void の対比という捉え方が登場してくる。

これがシュマルブゾに至り「空間芸術としての建築」という規定が美学的建築規定として定着する。「空間芸術としての建築」は定着したものの、「空間感情」という人間心理との関係は依然として乖離したままである。これが建築において「空間」が多義的な問題とされつづける背景である。そこに〈物理的空間〉と〈心理的空間〉の対比が考えられる<sup>17)</sup>と指摘されている。つまり、〈物理的空間〉を「認識主体から離れた対象としての現実的な」空間、〈心理的空間〉を「主体内部で経験される」空間と考えたとき、建築空間はどこに位置づけられるか<sup>18)</sup>、という問題である（図 1-12）。たとえば哲学者のボルノウは、「人間によって体験され、生きられている空間」を〈体験されている空間〉と呼び、均質性を特質とする〈数学的空間〉と区別してその重要性を指摘している<sup>19)</sup>。これら二種類の空間は、区別して考えられると同時に、特に経験においては厳密に分けることができないとも考えられる。心理学者のピアジェは、“知覚をわたしたちが事物やその動きを直接に実際に接触することによって把握する認識、知能をまわり道が介入して、主体と客体とのあいだに、空間的にも時間的にも距離が増していくときにおこなわれる認識<sup>19)</sup>”と指摘しながら、“知覚と知能という二つの領域のあいだには、はっきりとしたちがいがみられるかたわら、それとおなじくらいはっきりした類似性もみられるのである。それは、知覚活動はどこで終り、知能はどこからはじまるかを、正確に言うことができないほどだ。<sup>20)</sup>”と述べている。

建築や都市計画の分野に留まらず、さまざまな領域において「空間」が関心を集めている。建築都市分野においては物理的属性に支えられた存在であることが自明な「空間」も、社会学では社会諸関係の空間的編成を示す概念として用いられるなど、同じ単語でありながらもその示すところには大きな乖離が存在する。こうした対応は個別に理念構造を発展させるのに適していても「空間」を包括的に捉えるにはむしろ限界を与えるものである。根元では連関するこれら複数の視座を横断する試みが必要である。

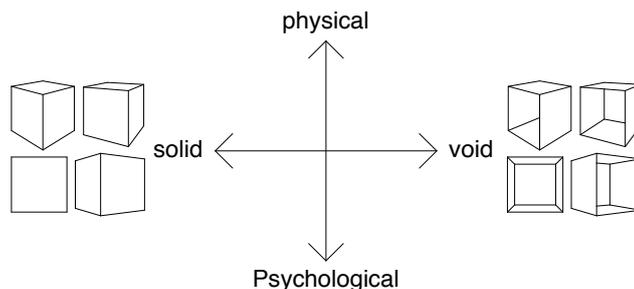


図 1-12 空間の相関関係

### 3) 実存的空間について

そこで本研究が依拠するハイデガーと C.N. シュルツの実存論的空間についてみていく。

建築空間論における画期は、『存在と時間』から 1950 年代の講演集を経て 69 年の「芸術と空間」講演に至るハイデッガーの人間と空間についての思索が、70 年代になって建築論へ影響を与えた<sup>16)</sup> ことである。なかでも重要なことは、『存在と時間』に登場した現存在（人間・Dasein）の空間的在り方としての「実存疇」Existenziale と、“もの”の在り方としての「範疇」Kategorie との存在論的区別であった<sup>16)</sup>。人間のあり方とは、「世界にある」という実存疇であり、世界とは人間が生きているところである。人間が世界で出会うものの「存在」にも 2 様態あり、道具として遠近に配される「手許存在」Zuhandensein と手許存在が非世界化されて取り出される「手前存在」Vorhandensein（主観に対する対象）である。

これは、現存在としての人間が、環境の中に存在する手許存在と手前存在（「ために」存在する道具と「として」存在する道具）を、結びつけることで、実存的空間が成立するというを示している（図 1-13）。

次に、この実存的空間を建築空間論として再構築を試みたノルベルグ＝シュルツに注目する。

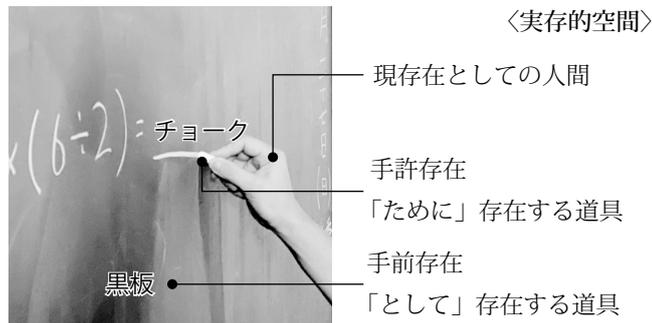
シュルツは、“実存的空間とは、比較的安定した知覚的シエマの体系、つまり、環境の「イメージ」である。…実存的空間は、たくさんの現象の類似性から抽象されて取り出された 1 つの一般化であって、「対象としての性質」を有するものである。<sup>21)</sup>”と指摘し、実存的空間とは比較的安定した（個人を超えた）環境についての心理学的イメージのことでありと定義した。これらの実存的空間が「具体化」したものが地域であり都市であり建築であると考えるのである。またシュルツは、物理的世界の〈認識的空間〉とは別に、直接的で絶えず変化する〈知覚的空間〉と、一定の不変性をもつ要素によって環境の「イメージ」をつくりあげる空間図式（シエマ）即ち〈実存的空間〉の存在を指摘している。

後の『ゲニウスロキ』において、ハイデッガー後期思想への参照が本格的に始まり、上記の「具体化」とは「ものが [世界を] 集めること」である<sup>22)</sup>と指摘する。

以上のように、環境の「イメージ」をつくりあげる空間図式（シエマ）という実存的空間（人間と人間の環境としての空間）への変遷が浮かびあがり「ゲニウスロキ」に代表されるような空間の固有性（場所性）へと展開していくのである。即ち、空間の固有性（場所性）は空間図式（シエマ）を持つ実存的空間から捉えることができるのである。

実存的空間とは、自己の身体を中心とし、体験に基づき主体の意識に形成された空間・環境のイメージを指す。現存在としての人間が、環境の中に存在する手許存在と手前存在（「として」存在する道具と「ために」存在する道具）を結びつけ成立する空間である。これら現代においても参照される空間論は、現に存在する人から見た空間、すなわち実存的空間を建築に読み取る理論を提示しているのである。

本研究は〈現存在〉としての人の視点から見たモノとしての〈範疇〉を示す〈実存的空間〉を分析しようという試みである。これは人間存在が時間的であること、すなわち人間が中心にある世界では、時間との関係が断ち切れない<sup>3)</sup>という考え方を背景にしている。



日常において「存在」が現れてくるのは、目の前に転がっている、さまざまな存在者としてである。例えば教室の中ならば、目の前には、机や椅子、チョークや黒板などといった、客体的な「もの」が転がっている。そして「存在」とは、そういうものとして通常は理解されている。しかし、よく見ると、それらは、単なる「物体」ではない。チョークは、それをを用いて字を書く「ために」、黒板はその上に文字や図を書くためのもの「として」、そこに存在している。われわれの住んでいる世界は、「ために」と「として」によって関連づけられた意味連関の総体であり、「世界」とは、それらが出会う場である。そして、それらを「そこ」で出会わせているものが「現（そこ）存在」である（上村芳郎）。

図 1-13 実存的空間について

### 1.4.3 房状鑑賞空間における空間イメージ

#### 1) 構造主義について

本研究で対象とするのが、房状鑑賞空間と定義する房状に同様な形態の空間が反復する鑑賞空間である。こうした房状鑑賞空間を理解する上で、手助けになる建築の思想がある。アルド・ファン・アイクらオランダ構造主義に代表されるような反復的手法を用いた建築空間である（図 1-14）。

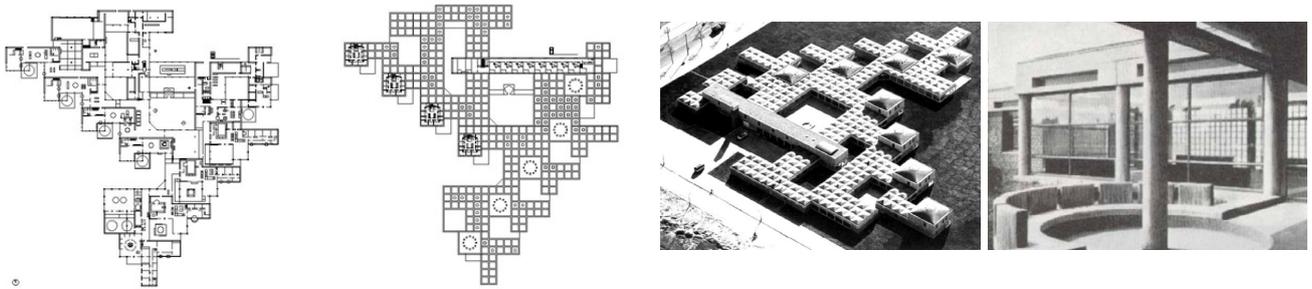


図 1-14 アルド・ファン・アイク《子供の家》(1960)

オランダ構造主義は、その呼び名からも明らかなように、60年代に思想界を席卷した構造主義を支柱としている。彼らはレヴィ・ストロースを中心とした文化人類学から大きな影響を受けていた。そこではさまざまな集落が参照され（図 1-15・図 1-16）、それまで単なる未開の地と思われていた集落空間の研究が進むにつれ、見かけは粗末な材料でできた集落が、いわゆる先進国の文化とまったく変わらない、時にはより洗練された構造をもっていることが明らかになってきていた。

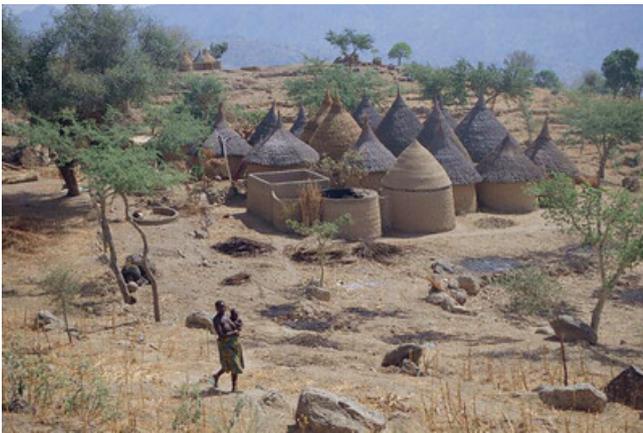


図 1-15 ヒデ族の集落

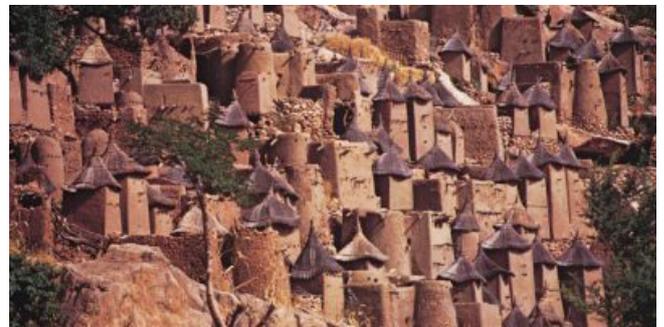


図 1-16 ドゴン族の集落

アルド・ファン・アイクは、建築の形態に普遍的に存在する「構造」を追求したのである。それを可視化し、実像としてあぶり出すためのアプローチが形の繰り返し、つまり反復であった。ここで繰り返される反復は、単純化され、分割された極小単位を結び付ける建築の「構造」そのものを浮かび上がらせるための手法となっている。形の反復からなる空間の幾何学的な構成とそこから生じる視覚的な美しさは、そこから立ち上がる空間全体に繰り返しという動作を生み出すリズムと運動性、緊張感を与えている<sup>23)</sup>と指摘されている。

当時の機能主義による空間構成は、均しく合理的な存在ということで一括りとされていた。つまり、普遍的と思われる同一性が強調される一方で、個別的な差異は軽視されていたのである。これに対してオランダ構造主義は、個別的な差異を実現することに焦点をあてていた。そして「部分から全体へ」という微視的な視点が重要視された<sup>24)</sup>のである。

## 2) 房状鑑賞空間における構造主義の援用

先に挙げたシュルツの実存的空間も、主体ないし生物的個体をもつ固有の空間や環境のイメージにとどまらず、イメージの共同性・普遍性が前提とされており、構造主義的概念を包含した立場でこの用語を用いている<sup>3)</sup>ことが指摘されている。

本研究は房状鑑賞空間の反復とそこから生じてくる差異に注目して「部分から全体へ」という微視的な視点で空間体験を捉えようという試みである。

建築はある一定の単位からなる「部分」と、それらの集合である「全体」との関係性から語られてきた。しかし、繰り返される各部分においても、異なる場所でモチーフが再現されるうえでも、それらが厳密な意味での反復ではないことは明白である。現象学者ジル・ドゥルーズは、このことを指して“反復は差異そのものである<sup>24)</sup>”と表現している。一見同じことの繰り返しに見える現象こそが、ある一定のリズムをもって反復される運動によってあぶり出される差異を明らかにするのである。繰り返しは対象を分割化し比較させ、自身のなかに時間軸を生むことになる。

以上の点をまとめると、房状鑑賞空間における1つ1つの房（展示室）がもつ固有な空間性とは、鑑賞に訪れる人が、空間を反復的に体験することで、その差異を享受するものであり、差異そのものによって固有な空間性が特徴づけられてる、と言える。

視点の移動の中で人々は環境の変化を体験しながら、部分と部分、あるいは部分から全体へという微視的な視点を持つことになるのである。

#### 1.4.4 E. マイブリッジ、E.J. マレーの連続写真

##### 1) 2つの連続写真について

次にこれまで述べてきた空間イメージを捉える手法について言及する。

本研究は、運動を伴う環境の変化を切断し、その切断の連鎖によって記述を行う E. マイブリッジの「モーションピクチャー」や E.J. マレーの「クロノフォトグラフィ」に代表されるような『連続写真〈Sequence Photography〉』を参照とする。

まず E. マイブリッジによって考案されたのが「モーションピクチャー」である。マイブリッジは 1877 年に、競馬場に 12 台のカメラを等間隔に並べ、そこを走る馬がコースを横切った糸を切ることでシャッターが下りる仕掛けを考案し、疾走馬の脚の動きを連続撮影した写真によって、疾走中の馬が四本の脚を同時に地面から離していることを証明した（図 1-17）。第一に挙げられるマイブリッジの成果は動きを連続する静止画として扱うことで、いわば時間の中に動きを閉じ込めたことである<sup>25)</sup>と指摘される。

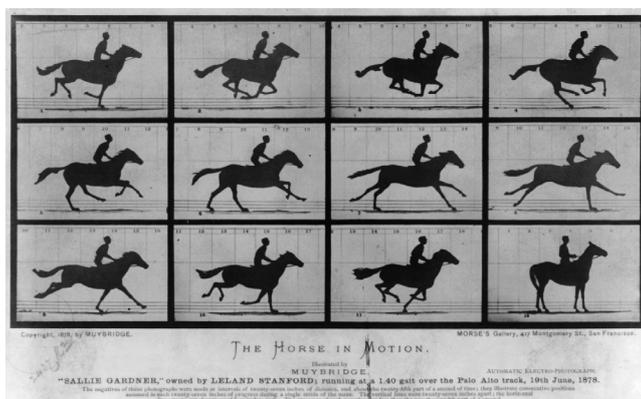


図 1-17 イードウィアード・マイブリッジ  
《The Horse in Motion》(1877)

そして、マイブリッジから影響を受けたのが、E.J. マレーであった。マレーは手持ちで連続撮影ができる「写真銃」を用いて被写体の動きの軌跡を同一視点から一枚の原板上に多重露光する「クロノフォトグラフィ」を考案する。カメラに装填された一枚のガラス乾板に、連続した複数の映像を重ね合わせるようにして記録されるものである（図 1-18）。



図 1-18 エティエンヌ＝ジュール・マレー  
《Bird Flight (study)》(1886)

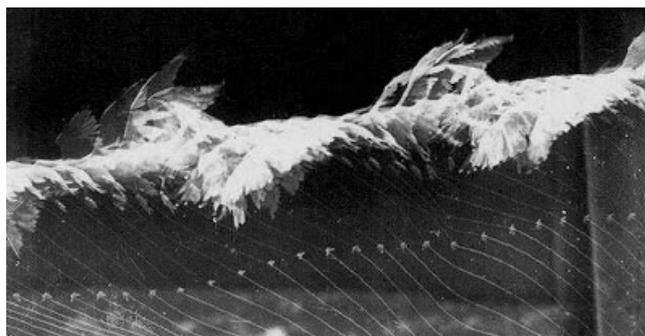


図 1-19 エティエンヌ＝ジュール・マレー  
《Bird Flight (study)》(1886)

クロノフォトグラフィとは、「時間の写真」である。そこでは「時間」の分解と総合、つまり連続継起する時間断面を逐一記録してゆくことが行われ、時間の厳密な等間隔分割を通じての運動の正確な把握が成された。つまり、クロノフォトグラフィでは運動が静止画像の連鎖に還元されているのである（図 1-19）。その意図は、時系列に沿った定量的なデータを抽出することであり、運動、そして速度を遅らせることによって、その仕組みを解明したいというものであった<sup>25)</sup>と指摘される。動きを可視化し、肉眼での観察を可能にしたこれらの『連続写真〈Sequence Photography〉』を指して、松浦は“裸眼で観測するには速すぎる動きを、分析できる速度にまで遅らせることができた。この方法によって、運動の本質である空

間と時間の関係を観察することが可能になった<sup>24)</sup>”と指摘している。

また佐々木は、継起的な出来事を記述するイタリア未来派の絵画的アプローチ（図 1-20）の参照元としてこれらの『連続写真〈Sequence Photography〉』を取り上げ、“マレーは運動の軌跡を提示するのに対し、マイブリッジは運動の切断面を提示している<sup>11)</sup>”と指摘し、絵画のような同時的な全体性が出現している点に注目している。



図 1-20 ジャコモ・バッラ  
《Swifts》(1913)

動画の起源であるシネマトグラフが、見えるものを見るがままに見せる仕組みであるのに対し（図 1-21）、『連続写真〈Sequence Photography〉』は、見えないもの（無意識に受容されている変化）を見させる仕組みと再解釈することができるのである。



図 1-21 リュミエール兄弟  
《La Sortie de l'usine Lumière à Lyon》(1895)

## 2) 連続写真の対視点的展開の提案

建築空間そのものは不動のものであるが、その空間内部を運動する人によって常に環境は変化する。

本研究はマイブリッジやマレーが対象としたもの、すなわち人や馬や鳥、運動する生物の視点から見た環境の変化を通して、視覚的变化を捉えるものである。

本研究が全周パノラマ画像を媒体にし、離散的シーケンス画像を扱う理由は、運動を伴う環境の変化を切断し、その切断の連鎖によって記述を行う「モーションピクチャー」や「クロノフォトグラフィ」のような『連続写真〈Sequence Photography〉』の知見を用いることで、時間の速度を遅らせ、普段は見えない（無意識に享受している）環境の変化を「見える」ように定量化することで、運動する人の視点から環境の変化を分析することができると考えたからである。

本研究で提案する具体的な手法では、『連続写真〈Sequence Photography〉』の対の視点である運動する人の視点から見た環境の変化に注目し、「環境の変化の中で総体として表出する空間のイメージ」を離散的シーケンス画像から把握する。これは、時間の速度を遅らせ、普段は見えない（無意識に享受している）環境の変化を「見える」ように定量化することで、運動する人の視点から環境の変化を捉える試みである。

## 1.5 関連研究のレビューと本研究の位置づけ

### 1.5.1 研究レビューの目的と概要

我が国における空間の視覚情報に関する取り組みはここ 50 年間で活発化し、多くの成果を挙げつつある。それらは、先にも挙げた J.J. ギブソンや C.N. シュルツのような理論の提示だけでなく、空間撮影装置の発展もあり、これらを活用した研究は盛んに行われている。ここ現在においては、VR や AI のような新しいテクノロジーの発展もあり、新たな局面を迎えている。こうした新しいテクノロジーを活用しながら、空間の見え方を意匠的側面から考え、どう構築すべきか、全ての建築空間に共通する問題である。

本章ではより詳細に研究レビューを行い、本研究の位置づけ、および意義について述べる。

また本研究は、建築家が設計した実在する建築作品を対象にする研究であるから、対象となる建築作品について既にどのような研究が行われているのか、特にカルロ・スカルパ設計のカステルヴェッキオ美術館、村野藤吾設計の谷村美術館についてどのような先行研究が行われているのか整理する必要がある。

研究レビューは以下のように分類して行う。

- 1) 建築空間の視覚情報に注目した研究
  - A) J.J. ギブソンの生態学的視覚論に言及した研究
  - B) シークエンスを対象とした研究
  - C) それ以外のアプローチで建築空間の視覚的情報に注目した研究
- 2) 対象を扱った研究
  - A) カルロ・スカルパとカステルヴェッキオ美術館を対象とした研究
  - B) 村野藤吾と谷村美術館を対象とした研究

## 1.5.2 建築における視覚情報を対象とした空間分析

### 1) 空間研究の流れ

建築における視覚情報を対象とした空間研究の流れとして、まず建築空間の視覚情報に注目した研究がどの時期にどのような内容で行われているのかを把握する必要がある。我が国における実在する建築空間の視覚情報に注目した研究を年別に整理した（表 1-1・表 1-2）。対象とした研究は日本建築学会計画系論文集に掲載されている審査付きの研究論文である。

表 1-1 空間分析の分類

	1970-	1980-	1990-	2000-	2010-
生態学的視覚論			4	9	4
シークエンス		4	4	2	1
その他空間認知	3	3	5	6	10

表 1-2 空間撮影装置による空間分析の分類

	1970-	1980-	1990-	2000-	2010-
スナップ写真	1	3	3	3	1
ビデオ・VTR				5	
魚眼レンズ	1		1	6	1
CG		1	8	3	6
模型		2	1		4
パノラマ画像・全天球画像				1	4

上記の研究の流れには大きな背景がある。

1つ目は、1970年代、先述したリンチの『都市のイメージ』<sup>10)</sup>、ピアジェの『知能の心理学』<sup>26)</sup>、シュルツの『実存、空間・建築』<sup>20)</sup>と、現在でも多数引用される古典的な著書が相次いで日本に紹介されたことである。ここで提示された「認知・イメージ」は、人間と空間を結びつける重要な概念として、理論的枠組みとなり様々な対象で研究が発展した<sup>27)</sup>と指摘される。

ここではリンチの『都市のイメージ』について言及する。リンチらのアプローチは、都市の姿を移動する人の視線から分析しようと試みたものであり、体験者の視点からの都市の分析を行うというものである。そこには、人々が体験する時間軸を伴った分析という側面も含んでおり、ここにシークエンス（継起的連続）として都市を捉え、その体験を分析するという契機が与えられたのである。“都市のデザインは時間が生み出す芸術である<sup>10)</sup>”と時間に関する言及を行っている。ただ「都市の視覚的形態」にプロットされた5つのエレメント、パス、エッジ、ディストリクト、ノード、ランドマークは未だ静的な状態に留まっている。つまり「都市の視覚的形態」には都市を体験する際に時間の経過に伴って感じられるような動的なイメージの変化が表現されていないのである。しかしながら、建築の領域に心理学分野の成果を導入した萌芽として、その重要性には変わりがない<sup>27)</sup>と指摘されている。

2つ目は、本研究も依拠するJ.J. ギブソンの認知に関する新たな考え方である生態学的視覚論<sup>2)</sup>の登場である。ギブソンの生態学的視覚論はアフォーダンス（動物と環境の間に存在する行為についての関係性）に代表されるように、人は環境の情報やその意味を直接的に知覚している（直接知覚）と定義した。

ギブソン自身も『生態学的視覚論』の中で、建築空間への言及を行っており、この時期に建築分野からの研究的アプローチも実践されている。また「日本環境心理学会」の設立が進められるなど、他領域での動きが活発化する中で、アフォーダンス研究者から芸術分野への言及が盛んに成されるようになり、それを受けて建築分野からアフォーダンスへの注目が再び大きくなった流れ<sup>28)</sup>も指摘されている。

3つ目は、多種多様な撮影装置の普及による分析への活用である。上記の理論を背景としながら、大量に撮影が可能なデジタルカメラの普及（1980年代）、手軽に映像の撮影ができるビデオカメラの普及（1990年代）、誰でも計算処理や画像処理を可能としたパーソナルコンピュータの普及（1990年代）、近年ではVRカメラと呼ばれるような全天球カメラの普及（2010年代）などもあり、より簡易に様々な手段で空間を撮影できるようになってきている。またウェアラブルカメラの登場やドローンのような簡便な空撮装置も登場しており、分析を可能にする撮影装置はより多様に展開していくものと考えられる。

## 2) 既往研究の分類別概要

上記の点を踏まえ、まず既往の建築空間の視覚的情報に注目した研究について「A) ギブソン（生態学的視覚論）に言及した研究」と「B) シークエンスに注目した研究」、「C) それ以外のアプローチで視覚情報に注目した研究」に大別し整理した上で、レビューを行った。

### A) ギブソン（生態学的視覚論）に言及した研究

大野隆造は日本における記述研究の草分け的存在として位置づけられるが、その一連の研究において、空間を動き回る人の行動自体が環境知覚において重要な働きをしているとするギブソンの理論等を背景として、人が空間を移動する際に、環境をどのように知覚し、それによって環境が理解され記憶されるのかについて扱っている。具体的には、注視された「物」から情報を得る「焦点視 (focal vision)」に対して、都市・建築空間における知覚としてより重要な、人を取り巻く広い環境から情報を得る「環境視 (ambient vision)」の概念を導入して、所与の環境における環境視情報を、簡易に計測している。人が環境のどのような情報を手掛かりとして正しい道や場所を記憶しているのか、またどういった場所にどのような意味付けを行っているのか、そしてそれによってどう行動しているのかといった研究課題を設定し、様々な場面や状況で、人がどのようにその環境をとらえ、記憶し、意味付け、行動しているのかを明らかにしている。

大野<sup>29)</sup>はこの研究で、「焦点視」と「環境視」の環境知覚における役割を明確にしたうえで、これまで困難であった環境視情報を記述する方法として環境構成面の可視量等を計測している。

大野ら<sup>30)</sup>は、環境視情報のほかに中遠景の焦点視情報、および視覚以外の感覚も含めて、街路を進むにつれて受容される感覚刺激情報がどのように変化するかを客観的に把握し、分析している。

大野ら<sup>31)</sup>は、住宅団地内の屋外空間に立って周辺を見回したときに見える窓のある建物外壁面の立体角の計測結果をもって、逆にその地点に注がれる視線輻射量と見なし、屋外空間全域の4 mメッシュごとに視線輻射量を求め、住民が防犯上不安と感じるエリアについてのアンケート結果との関係を求めている。

大野ら<sup>32)</sup>は、人が空間を移動中に変化する周囲の環境状況に対する心理的反応を、リアルタイムで連続的に評定させ記録する方法を開発し、それをを用いた圧迫感の心理評定を行なっている。

大野ら<sup>33)</sup>は、移動に伴う遮蔽縁からの情景の現れ方によって印象が異なることを、圧迫感の変遷として時間軸上に記述した。「見え」としての遮蔽縁への着目の重要性を示している。

大野ら<sup>34)</sup>は、主観的な距離知覚に影響するいくつかの環境要因について縮尺模型を用いて系統的に操作し、被験者の歩行動作と連動する視環境シミュレータを開発して検討している。

大野ら<sup>35)</sup>は、地下鉄駅における主観的な移動距離および深さに影響する環境要因を明らかにし、空間が大きいほど、屈曲数が少ないほど、明るいほど距離が短く感じるなど明らかにした。

大野ら<sup>36)</sup>は、断片的な情景のような視覚情報よりもむしろ身体的な変化を伴ったシークエンシャルな移動の感覚の方がより経路の記憶には有効であることを実際の街路での実験を通して明らかにした。

大野ら<sup>37)</sup>は、建築物の上下方向の移動に伴う方向感覚の喪失を扱い、人が建築物の階を移動することによって、どの程度方向感を失うのか、そしてそれを取り戻すためにどのような情報を手掛かりとしているか、などについて実際の建築空間での実験を通して検討している。

大野ら<sup>38)</sup>は、宇宙ステーションを想定した仮想の無重力内部空間をCGにより作成し、複数のモジュール間を移動する際にその連結形状の違いが空間識に及ぼす影響を明らかにしている。

大野ら<sup>39)</sup>は、公共空間における人の居場所選択行動を予測する一要因として、柱や壁などの配置とその中で人の立ち位置による影響を実験的に考察するため、実物大および縮尺模型空間における実験を行い、公共空間にある柱や壁などの物理的要素を含む状況での居場所選択を分析している。

阿部ら<sup>40)</sup>は、J.J. ギブソンの言う反射光（包囲光）に注目し、建築の内部空間を対象に、空間内の任意の取東点での包囲光の特質を空間の形状との関係で量的に捉え、それら相互の関係の把握を試みている。

鄭ら<sup>41)42)</sup>は、8mm 魚眼レンズを用いて視界の変化を立体角比によって定量化する評価手法を提案し、韓国南沙里の住居の各空間や台湾蘭嶼島やミ族の近代的住居の住居空間を、開放性と閉鎖性の観点から分析している。この手法では、屋根・床・柱といった建物と、敷地内部の領域、敷地外部の領域、天空といった要素を分類している。

幸山ら<sup>43)44)</sup>は一連の研究において、身体の動きに対してダイレクトに応答する視環境の変化に注目し、この「身体の動き」と「視環境の構成」の関係により決まる視野内の「視覚的流動のパターン」の関係性を読み解くことで、知覚者が都市のそれぞれの場所でリアルタイムに体験している視覚体験をさらに詳細に記述することができるとし、空間記述に取り組んでいる。具体的には、建築物が多様に集合することで形成される遮蔽縁の機成パターン及びその様な環境での移動により得られる視覚的变化を問題とし、これにより知覚者の視点で都市環境に存在する構造を捉えている。

松本ら<sup>45)</sup>は、折れ曲がりのある街路空間における期待感を時間軸上に記述した。折れ曲がり街路空間における「期待感」の強さが人間の移動に伴って変化し、期待感が最大となる位置が存在するという仮説をもとに、期待感最大位置と期待感の最大値が存在することを検証している。

王ら<sup>46)47)</sup>は一連の研究で、ギブソンの空間知覚の理論に基づき、人間が身体の動きの中で視覚対象をどのように認知するのかを手掛かりとして、身体の動きにより生じる視覚的な変化現象が、距離認知においてどのような役割を果たしているのかを検討している。また、遮蔽関係を含む複数の建物の配置レイアウトの認知実験を行い、視点移動に伴う複数の対象物の空間認知の仕組みについても分析している。

脇坂ら<sup>48)49)50)</sup>は一連の研究において、ギブソンが述べた身体の動きと環境の認知との相互依存性に関するアフォーダンス理論、又は生態学的視覚論に注目し、同理論の鍵概念である遮蔽縁および包圍光配置を発展させて、遮蔽縁シーンプックおよび明暗縁シーンプックという2つの記述方法を創出し、実際に現存する建築空間の記述および評価を行っている。

安福ら<sup>51)</sup>は、移動に伴う空間の変化を定量的に記述して、建築都市空間の指標を得ることを目的とし、ウォークスルーシステム上で、歩行経路に沿った視野角内の可視空間（視野空間）の変化を分析可能なツールを開発し、実際の建築空間へ適用を行なっている。これは、isovist 理論に基づき 3D-CG 映像により視野空間を分析する手法を用いたものである。

関<sup>52)</sup>は、ギブソンが遺したメモを手掛かりにして、彼のアプローチと建築設計行為との親和性を浮かび上がらせることを目的とし、彼のアプローチを支える環境の記述方法を整理することで、環境の開閉（「開い」）に注目して、その具体的な構造を「面」と「配置」という水準から検討することは、建築設計行為を検討する上で一定の妥当性をもつと結論づけている。

## B) シークエンスに注目した研究

船越ら<sup>53)54)55)</sup>は街路空間を対象とした一連の研究で、空間が作られている物理的な状態〈物理的な空間のあり方〉と、その空間から惹き起こされるさまざまな心理的状況〈心理〉とを明確に対照させ、その対応関係の分析を行い、両者の定性的、定量的関係を明らかにしようとした。

また船越ら<sup>56)</sup>は参道空間を対象とした研究で、参道をフィジカルな面からとらえ、それらを構成する要素、要素相互の関係等を分析し、さらにそこでの心理的作用にまで言及し、現存する参道のシークエンスに着目し分析を行っている。

材野ら<sup>57)58)59)</sup>は、一連のシークエンス景観に関する研究において、空間における人間の視覚情報は移動行動に伴い、シークエンシャル（連続継起的）に展開されるとし、人間と景観との直接的なかわりを示す指標として景観行動という概念を提示し、景観行動を通して人間と景観との関係を分析し、景観の構成要素と歩行者の視覚行動の関係についての詳細な検討させる手法等により、シークエンス景観の特性を検討している。その中で、景観行動は開放度とインパクト度およびその変化率で多くのことが説明できることを提示し、開放度とインパクト度が相互補完的性格を持っていることを結論づけている。

宮宇地ら<sup>60)61)</sup>はショッピングモールを事例とした研究において、表記法の提案を行い、具体的な分析事例への適用可能性を示し、そのシークエンス的特徴を解明し、表記法の問題点と可能性について総合的に検証するとした上で、特に「身体移動」とそれに伴う「視環境」の「同時並行」的な各部分の関係に注目して分析を行なっている。

積田<sup>62)</sup>は、街路空間のもつ独自の雰囲気や固有性は、街路空間を株成している様々な要素の量や構成比のみならず、その街路空間を印象づけ、特徴づける固有のエレメント、いわゆるキーエレメントやそれぞれのエレメントの質が心理的影響を与えていると考え、これらのエレメントを抽出する方法を検討し、心理量と照らし合わせながら分析している。

永瀬ら<sup>63)</sup>は、街路歩行者が視線を側方に振り向ける視覚行動に着目した〈かいまみ景観〉の概念を提示し、街路歩行者の景観体験における概念の適用性を、実際の街路における歩行実験により検証し、既存市街地における景観特性を捉えている。

金ら<sup>64)</sup>は、景観体験主体の動きが、進行のみならず周辺空間全体の把握行動を伴うことを考慮して、パノラマ画像を用いて歴史的空間におけるシーケンス景観の視覚的特性についての数値的な分析を行っている。

西尾ら<sup>65)</sup>は、空間では空の広がり方もシーケンスと共に変化があり、街並みの印象の1つの大きな要因となっているように考え、空の広がり方を天空率という概念で定量的に表すことで、徒歩移動中の街並みの印象と空の広さとの関係を分析している。

### C) それ以外のアプローチで視覚情報に注目した研究

武井ら<sup>66)67)</sup>は一連の研究において、1棟の建築物に対峙する人が、その建築物の外壁面から受ける視覚的な圧迫感を対象とし、計量心理学的手法を用いて、その大きさの程度を計測するために圧迫感を物理尺度に対応させ、かつ統計的手法によってその関数化を試みることで、圧迫感は形態率（仮想半球に対する建物の量を立体角投射率で表したもの）の0.80乗に比例するとしていると結論づけた。

谷口ら<sup>68)69)70)71)</sup>は一連の研究において、「空間の知覚」に関連する基礎的研究として、空間に対する知覚を数量化した感覚量と空間の構成要素を数量化した物理量との関係を論じ、物理量で感覚量を説明し、集合住宅地についてという限られた条件であるが感覚量を説明する関数を導き出している。

八木ら<sup>72)73)74)75)</sup>は一連の研究において、建築の内部空間の形の知覚を、建築や壁面等の空間構成の影響を含めた空間の水平的な広がり状態を感じ取ることであり、その視覚的な形の違いの表現を試みている。そして、空間の広がり方は空間の構成面の作る連続と限界により決まるという考えを基に、視線の遮られ方、または導かれ方という観点で考察している。

須田ら<sup>76)</sup>は、壁面の色彩と空間の認知構造に関する研究を行い、広さやボリューム感は彩度と明度の変化に相関があること、奥行感などは色彩に関係なく、彩色部位で決まること、床面以外の彩色面は彩色部位の法線方向の成分、つまり側面彩色で横幅感、奥面彩色で奥行感、天井面彩色で高さ感を減少させる傾向があることを明らかにしている。

込山ら<sup>77)78)79)</sup>は、内部空間の認知における天井高に着目し、天井の面積と天井高の関係について模型や閉空間で可変可能な実大空間などで実験を行い考察し、三次元的な空間の計画におけるその重要性を示し、実際の空間と認知された空間との関係について、天井高を高い、低いと捉える弁別は、天井と壁面の切片を見る際の仰角の変化に基づいて決定されることを示す基礎的資料を得ている。

金子ら<sup>80)</sup>は、景観の評価構造を構築する上での基礎的知見を得る為の手段として、都市景観の視覚形態的な「図になりやすさ」に注目することを提案し、「図になりやすさ」の個人差を表現する次元について考案した上で、心理的指と物理的指標を講成し相関分析を試みた。

荻谷ら<sup>81)82)83)84)85)</sup>は一連の研究において、人々の意識上に組み立てられる建築的環境の構造（表層～深層）を探る第一歩として、多様な建築的環境の表層構造の構成面を通じ伝達される情緒的意味 affective meaning について注目し、知覚循環により、瞬間視によって熟視の場合とほとんど同じ程度の spacially public ⇔ spacially private という情緒的意味が得られることを明らかにした。

韓ら<sup>86)</sup>は、魚眼レンズからパノラマ画像に展開する手法を提案し、対象地域の景観場の類型化を通して、景観特性を明らかにし、景観の物理的な分析を行っている。この研究では、景観構成要素の面積率と出現率に注目して景観の定量的かつ客観的分析を行なっている。

鈴木ら<sup>87)88)89)</sup>は、建築（内部）とランドスケープ（外部）が密接に関連づけられて計画された空間（ランドスケープ-アーキテクチャ）において、断面想起法によって得られた結果を分析する事で、天井高、境界距離、軒長、敷地高低差、敷地傾斜がどのような認知傾向を示しているかを明らかにし、ランドスケープ-アーキテクチャの物理量、心理量と認知比率を相関分析することによって、各空間要素や意識の内容がどのように空間認知の傾向に影響しているかを分析した。建築の開口

周りにおける断面形状の認知と外部空間を構成する要素との関係について明らかにしている。

中山ら<sup>90)</sup>は、階段移動に伴う印象的なシーンとその変化を定量的に捉える手法を用い、各視点場のシーン印象度を定量化し、シーン印象度の指向性を表す指標による類型の関係を明らかにし、階段とその周辺の空間を含む建築空間構成の違いが、人の印象にどのような影響を与えるかについても明らかにしている。

積田ら<sup>91)</sup>は、用途が「美術館博物館記念館・資料館」である建築を対象として、建築の外部空間を含めた配置構成・建物の大きさなどの認知傾向を、現地でのグリッドマップ法実験で得られた認知平と認知立面から、大きさの認知及び双方の整合性について明らかにする分析を行なっている。

積田ら<sup>92)</sup>は、実際に設計された建築の開口形態をモデルとして、異なる形態の開口から受ける心理的評価の変化を比較することによって、開口の形状大きさ・位置が、内部空間の評価にどう影響を与えているかを、客観的に明らかにしている。

吉岡ら<sup>93)94)95)</sup>は一連の研究において、曲壁空間を対象に、空間の性質を定量的に評価し、基礎的知見を得ることを目的に模型実験による曲壁(凹・凸)の知覚(広さ感・奥行き感)と心理的影響を、曲壁空間の知覚と印象評価として数値化することにより評価している。

佐藤ら<sup>96)97)</sup>は一連の研究において、色彩による壁面の進出・後退効果に関する研究を行い、対向壁の印象は暖色である5Yと5Rの高明度で進出した印象を持ち、寒色である5B、無彩色のNでやや後退かわ変わらない印象を持つことを明らかにしている。また、インテリアにおいて明度については空間の知覚に最も影響を及ぼす傾向があることを指摘し、空間の壁・床の明度が空間の知覚に及ぼす影響を把握することを目的に、天井からの面による照明下での実験を行ない、空間の知覚は明度が高くなるほど増大し、低くなるほど減少する傾向があると結論づけている。

廣瀬ら<sup>98)</sup>は、建築空間の内外において周囲の構成要素の見え方を効果的に分析するための基礎研究として、3次元CADを用いて建築空間内にある無数の視点場から全周を見た時の構成要素毎の見えの大きさ(立体角)やその割合・可視率・視距離等を幾何学的に計算し可視化するツールを開発し、分析を行なっている。

若山ら<sup>99)~104)</sup>はその一連の研究において、視深度の概念の提示し、視深度による建築平面評価の可能性を探っている。

早瀬ら<sup>99)100)101)</sup>は、建築内部空間に対する人間の視行動知覚の傾向を前提にして、建築の内部空間を、壁や柱や窓や扉などの、一般に平面図において表現される要素を「水平視線を遮る」という観点からのみとらえた「平面空間」という概念を対象として、建築内部空間のある点(視点)から、水平視線の遮蔽体までの到達距離を「視深度」という言葉で表し、視深度の概念、測定プロセス、コンピュータシステム、および平面記述の各指標とその手法について提示した。

北川ら<sup>102)103)</sup>は、近代建築を代表する住宅作品を中心に、壁と開口部を分類して視深度を測定し、その平面記述を試み、近代における空間構成について考察を行った。空間を構成する要素を壁と開口部という建築の二要素に分けて考察することで近代住宅作品の多様な変化を分析した。

北川ら<sup>104)</sup>は、建築は個人を中心として様々な距離を囲い込むものであるという視点に基づいて特に茶室における視覚的な平面構成を分析・評価している。壁や床面、天井などの構成材により「囲う」ことで創出された内部空間に人間が入り、「包まれる」ことにより表出される空間の在り方を〈空間囲包性〉と定義し、〈空間囲包性〉における各茶室の近似性、亭主位置と正客位置の近似性などを分析するため、空間を構成する物体の形状や位置関係を認識するための物体までの距離、方向、物体の形状などの関係を数学的に分析する指標となる〈視深度〉を三次元空間において測定し、分析している。

山田ら<sup>105)</sup>は、CG空間上で上下を含む360°撮影された全天球パノラマ画像から部位別と角度別の緑視率を計測し、印象評価を推定するモデルとマップを作成し分析を行なっている。

杉田ら<sup>106)</sup>は、全天球画像を空間呈示の二次的媒体として用いる最大のメリットは360度の空間全体を切れ目なく眺められるところにあるとし、視線方向や視野範囲を観察者が自由に変更可能な全天球画像の特徴を生かし、被験者や対象とする空間によって異なることが予想される空間の観察特性について、従来の焦点視とは異なる環境視という観点から分析を行なっている。

秋山ら<sup>107)</sup>は、全天球画像を用いた室内空間評価実験を実施し、現場評価実験、および、賃貸物件の情報を掲載したホームページや住宅展示場のモデルハウスの紹介ページにおいて現在も主流な空間呈示手法である写真呈示による評価実験の結果と比較することにより、全天球画像評価、写真評価それぞれの現場評価に対する類似性を把握し、室内空間評価における全天球画像呈示手法の適用性を明らかにし、写真より全天球画像は実空間の代替性が高く、より現場の心理的評価に近い結果が得られるものと判断される、と結論づけた。

### 1.5.3 対象作品における研究

#### 既往研究の対象別概要

次に、対象となる建築作品における既往研究について、「カルロ・スカルパとカステルヴェッキオ美術館に関する研究・言説」と「村野藤吾と谷村美術館に関する研究・言説」の2つに分け、レビューを行った。(ただし、作家・作品研究については対象となる論文の数が極端に少ないので、建築学会大会梗概集のものや、建築雑誌等で発表されている定性的言説も対象とした。)

#### カルロ・スカルパとカステルヴェッキオ美術館

カルロ・スカルパに関する研究は、日本建築学会計画系論文集に掲載されている審査付きの研究論文は存在せず、建築学会大会梗概集のものまで含めると、40本が確認できた。中でも、スケッチを通して特定の建築作品を対象とした資料研究、論文や言説を対象とした言説研究、平面構成や手摺りといった部分の設計手法を対象とした手法研究など、様々な研究がある。

古谷<sup>108)</sup>はこの研究で、カステルヴェッキオ美術館におけるカルロ・スカルパの設計意図の表出について考察し、スカルパの付加したエレメントは旧空間の様々な要素と渾然一体とはならず、それぞれが全体の空間 - 主に旧建物の骨格に規定される - という ground (地) に、展示された figure (図) のような扱いを受けていると指摘している。

古谷<sup>109)110)</sup>はこれらの研究で、手法論的考察から窓のあり方とその背景に注目し、void + edge に特徴のある 'window' と filter + frame に特質の認められる '間戸' とを対比させ、カステルヴェッキオ美術館では本来組積造の建物であるスカリゲロ城に対して、スカルパの手法は軸組構造によって導かれた後者の手法が多用されていることなどを指摘している。

古谷<sup>111)</sup>はこの研究で、スカルパ独自の建築論として対比的手法を指摘しふたつ以上のものの癒着を避ける傾向があり、これらの多くは新旧の対比から端を発し、既存空間に対して自己の輪郭を顕在化させる意図が読み取れるが、それらが新旧の対比を超えて次第に形態的手法へと導かれていったと指摘している。

柏田ら<sup>112)</sup>は、断片的と評されるスカルパ作品の建築構成要素の際立ちと統合に注目し、その設計手法を分析している。

那須<sup>113)114)</sup>は、これらの研究で、ディテールの意匠的な決定要因が、空間構成と部分の間ないし部分と部分の間の相互関係にあるとし、改修前は壁の上部に配された絵画が各々の空間を取り巻き5つの空間の輪郭は明確にされていたカステルヴェッキオ美術館において、この5つの空間を1つの空間へと変貌させたスカルパの様々な設計手法をディテールの側面から分析している。

是永ら<sup>115)116)</sup>は、構成論の観点からスカルパが展示のために設計した建築・改修計画および展示構成について、室ごとおよび室群のなかでの相互の関係の二段階においてヴォリュームに対するエレメントのしつらえに着目し、その操作によってもたらされる差異化と統合について分析している。

吉田ら<sup>117)</sup>は、スカルパが生涯のほとんどを生まれた地であるヴェネト地方で過ごした事と、この都市の空間構成が特異的なことの二つを考慮し、ヴェネチアをその空間構成の面から調査している。

高橋ら<sup>118)</sup>は、スカルパのスケッチに描かれる人物と目線の高さに注目し、カノヴァ石膏彫刻陳列館における内部空間での視覚情報の変化を分析し、光がモノとして存在することなどを指摘している。

渡邊ら<sup>119)</sup>は、スカルパのスケッチに描かれる色に注目し、スカルパが色鉛筆を使用するときにもつ色の意味を質感の差異として指摘している。

入江<sup>120)</sup>は、カステルヴェッキオ美術館における床、壁、天井について構成する部材の形状及び「支持 - 被支持」の関係を分析し、それらの空間構成の相関を分析している。

山口ら<sup>121)</sup>は、スカルパのスケッチに描かれる人物の関係性に注目し、設計過程前後でみられる傾向として、人を描く前後でディテールや窓枠のデザインを付加したり、階段や台座のデザインを変更しており、また角度による視差を表すドロー

イングはパースで描かれた開口部や階段が描かれてあったことから、スカルパは部分と全体を行き来しながら思考するが、全体を考える際に人がマーキングされ、その室空間の性質を決定していることなどを指摘している。

塚本<sup>122)</sup>は、建築に対する可能な限り小規模な改変が建築空間に及ぼす影響に注目し、スカルパの接合と分離の手法は、求心力や空間のリズムなどの空間体験者の運動の助長や、それに伴う時間を演出する効果があり、改修後の新しい用途と改修前の既存建築をつなぐスカルパ独特の全体調和的な空間を演出する手立ての1つであると指摘している。

他にも、スカルパ研究は多数存在するが、作家論としてのスケッチやその創作背景を主として扱ったものが多い<sup>123)~146)</sup>。

#### 村野藤吾と谷村美術館

村野藤吾に関する研究は、日本建築学会計画系論文集に掲載されている審査付きの研究論文が7本。建築学会大会梗概集のものまで含めると、59本が確認できた。中でも、スケッチを通して特定の建築作品を対象とした資料研究、論文や言説を対象とした言説研究、平面構成や手摺りといった部分の設計手法を対象とした手法研究など様々な研究がある。

岡島<sup>147)</sup>は、村野藤吾の設計に対する考え方について、村野藤吾自身が影響を受けたと語っている書物の内容から考察を行なっている。

福原、角田ら<sup>148)149)150)</sup>は、村野藤吾の設計プロセスに関する研究として、各々テーマとする村野藤吾の建築作品について京都工芸繊維大学美術工芸資料館に所蔵されている村野、森事務所の設計図面から、図面作成時期と建設工程、検討図の変遷、検討図における検討内容を分析し、村野の設計過程の実際像を明らかにしている。

角田<sup>151)</sup>は、谷村美術館について、残された設計図面の分析を通し、その設計プロセスや素材の扱いを分析している。村野は、工事の進行とともに谷村建設で作成された図面をもとに現場で指示を行い、多くの詳細図に村野本人が記入したと思われる指示項目が見られることや、模型の検討を重視すること、重要な部分については現場で確認して決定し、自分の目で確認して検討を繰り返す、村野の設計変勢を明らかにしている。

森本<sup>152)</sup>は、村野藤吾の建築作品の特徴の1つと考えられる外形の複曲面に着目し、その形状を、図学的視点から区別し、各々の特徴を明らかにすることを目的とし、複曲面の凹凸にグラフの図形を重ね合わせ、近似する関数を求め数式化することで、村野藤吾が生み出す複曲面の形の性質の特定を試みている。

加藤ら<sup>153)</sup>は、村野の設計手法の1つである「本歌取り」を対象とし、その手法の特質、それによって生み出される意匠に関わる一解釈の提示を目的とし、設計意図や物理的な変化に応じて、各々から感じ取られる雰囲気や印象に関わるデータを心理学的実験を通じて抽出し、それらを統計的に比較分析を行っている。

他にもスケッチを通して特定の建築作品の設計過程を明らかにした資料研究<sup>154)~167)</sup>や、論文や言説を対象とした言説研究<sup>168)~179)</sup>、部分の設計手法を対象とした手法研究<sup>180)~187)</sup>、その他、建築作品を対象とした資料研究<sup>188)~205)</sup>などがある。

#### 1.5.4 研究レビューのまとめ

こうしてみると、我が国の建築における視覚情報を対象とした空間研究に関する流れの中で、既に多くの分析手法が提案され、その適用対象も多方面に渡り、さらに実証的に進められるようになってきている。そうした研究活動によって、建築空間の視覚情報の特徴や問題点もかなり明らかになってきており、新しい撮影装置を導入することによって新たな空間分析の視点も生まれつつある。ただ、建築空間における視覚情報の問題は、単に分析手法だけが問題なのではなく、建築における視覚的变化を如何に取り扱っていくべきかということ、さらにその視覚的变化がどのような建築意匠的特質を形成しているか、ということが問題なのである。

すなわち、個々に充実してきている諸研究を横断し複合化していくことが必要となっていると言える。本研究は、J.J. ギブソンの生態学的視覚論<sup>2)</sup>に依拠し、シークエンス（移動を伴う視覚的变化）に注目した上で、実空間である建築作品を対象に、定量化を行うものである。これらの範時においても、単に一般的な空間を分析するだけではなく、体験的に豊かな建築作品を積極的に取り上げる必要がある。

ここで改めて、代表的な先行研究を参照としながら、本研究の位置づけを整理する。

実空間である建築空間の記述および分析を行っている先行研究としては、脇坂ら<sup>28)</sup>はビデオ撮影を用いたシーンブックという記述手法を提案し、鄭らは<sup>41) 42)</sup>魚眼レンズを用いた立体角比によって定量化する分析手法を提案するなど、手法の研究も積み重ねられつつある。

脇坂ら<sup>28)</sup>は、生態学的視覚論<sup>2)</sup>を参照とし、実際の建築空間の記述および評価を行っている点で、本研究と同じ背景を持つものである。脇坂らは、生態学的視覚論の中でも「遮蔽縁」という鍵概念を発展させた遮蔽縁シーンブックという記述方法を提案している。遮蔽縁とは「ある環境のもとで人間の身体が移動するときに知覚される遮蔽する面と遮蔽される面の間に特定することのできる縁」のことである。遮蔽縁シーンブックではシーン上に現れる遮蔽縁を線状につなぎ合わせ、その記述を行い、クラスター分析を行うことで、流動的な現代建築の類型化を行っているが、建築作品の空間特性に関する建築意匠的特質を提示するまでには至っていない。

鄭ら<sup>41) 42)</sup>は、8mm魚眼レンズを用いて撮影を行い、その空間要素が占める割合である立体角量を求め、その変化率を求めることで視界の変化を定量化する評価手法を提案している点で、本研究と同じアプローチである。鄭らは、屋根・床・柱といった建物と、敷地内部の領域、敷地外部の領域、天空といった要素を分類し、韓国南沙里の住居の各空間や台湾蘭嶼島ヤミ族の近代的住居の住居空間を、開放性と閉鎖性の観点から分析している。しかし、その視界の変化とは、1つ1つの視点の移動を前提した視覚的变化を指すものではなく、特定の地点（“マル”というこの集落固有の開放的な板の間）からの見え方を定量化しようというものであり、空間におけるシークエンスを対象としたものではなかった。

またこれらを用いた手法に共通する大きな問題として、撮影する際のカメラレンズによる主観性（画角によるトリミングやピント調整、中心と周辺との歪みなど）が影響するということがあった。撮影装置の限界により、空間をトリミングせざるを得ない為、必然的にカメラの向きが大きく影響し、撮影者の主観性が拭いきれないものであった。

これに対し、本研究で提案する定量化手法は、生態学的視覚論に依拠しながら、その基礎的概念である「包囲光配列」に注目し、どのような空間要素に、どれくらいの割合に取り囲まれているか、という空間感覚の観点から、空間におけるシークエンスを視点の移動を伴う1つ1つの場所から分析する。得られた個々の画像データを直感的に分類する操作は、一般人や建築の初学者にも直感的に理解しやすいものである。この画像データに円筒図法による画像変換を行うことで、立体角・立体角量として、視覚的变化を定量化する手法を提案する。全周パノラマ画像を用いることで、空間の全周（360°）をトリミングすることなく、等価に扱うことができ、撮影時におけるカメラレンズによる主観性を減らすことができる。

一方、景観を対象とした分析では、本研究と同じく空間の全周（360°）を捉えるべくパノラマ画像を用いた、韓ら<sup>86)</sup>金ら<sup>64)</sup>によるパノラマ画像を用いた手法などもある。しかし後述する円筒図法にまで言及し分析を行っている例は見受けられなかった。その為、各要素に対する定量的分析というよりは、要素の出現回数をカウントする定性的分析に主に活用されている。またこれらに共通する懸念事項として特殊な機材や独自に開発したアプリケーションを必要とすることがある。

これに対し本研究で提案する定量化手法は、撮影の際の操作性はもちろん（全天球カメラはピント調整なども必要なく写真撮影における特別なスキルは必要としない）、これまで行われてきた複数の画像を重畳してパノラマ画像を生成するといっ

た専門性を必要とする画像加工（変換）も必要とせず、常に同じ画像変換プロセスで全天球画像から全周パノラマ画像（正距円筒図法）を生成することができる全天球カメラを撮影装置として採用することで、今後も普及させやすく一般化が期待できる特徴がある。今回採用する小型全天球カメラは、日常的に使用できる簡易な撮影装置として開発されており、その解像度は（他のカメラと比べ）十分であるとは言えないが、一般人にとっても容易に扱いやすく、安価に購入できるツールとして位置づけることができる。

また本研究で行なうように空間要素の分類を行なった先行研究は、大野ら<sup>29) 30) 32)</sup>の焦点視・環境視による位置づけを明確化し定量化を行なったものや、材野ら<sup>57) 58) 59)</sup>の各要素が視覚情報を占める割合の変化率に注目しシーケンス景観を定量化したもの、佐藤ら<sup>96) 97)</sup>のインテリア空間における明度が空間の知覚に影響を与えていることを指摘したものなどがある。しかし、いずれも個々の空間要素を単独で抽出したものが多く、それらを総合的に相対化したものや、それぞれの分析を用いることで1つの建築作品の建築意匠的特質を指摘しようとした研究は、管見するところまだなく、これらの横断的活用が期待されるところでもある。

対象とする房状鑑賞空間（カルロ・スカルパ設計のカステルヴェッキオ美術館と村野藤吾設計の谷村美術館）について分析を行っている先行研究としては、古谷らによる一連の研究<sup>108) 109) 110)</sup>他や角田による研究<sup>151)</sup>、森本<sup>152)</sup>による研究などがあるが、設計プロセスやその背景、作品論として素材や各部の扱いを定性的に指摘しているものが多い。森本<sup>152)</sup>による研究は、村野の建築作品の特徴の1つと考えられる外形の複曲面に着目し、複曲面の凹凸にグラフの図形を重ね合わせ、近似する関数を求め数式化することで、村野が生み出す複曲面の形の性質の特定を行う形態に関する分析があるが、その建築空間が生み出す空間体験そのものに言及したものではなかった。

そこで、本研究のアプローチは、こうした既往の定性的指摘を参照としながら、視覚的变化を形成する1つ1つの場所での空間の視覚情報を定量的に扱い、建築意匠的特質をより明確に定量化していこうというものである。

視覚情報は人間の空間体験に強く影響しており、建築や都市空間の設計を行う際には、建築空間が人々からどのように見えるかを検討することが重要である。一般的には、空間の見え方の検討には模型が利用されるほか、近年ではBIMの普及もあり、3次元モデルを利用して確認するケースも増えている。検討方法としては、模型やモニター画面を見ながらの感覚的な評価が多く、評価者や目的によって評価軸も様々であり、総じて定性的な評価方法がとられているのが現状である。

他にも挙げてきたように都市・建築空間における特定対象物の見え方を分析した研究も様々に存在するが、分析対象の特性に応じて可視量や可視性の計算方法が最適化されており、空間の見え方の分析における汎用性の高さを指向したツール開発の研究はほとんど見られない。これに対し、壁・天井・床・柱などの構成要素や、明るい箇所（光）・暗い箇所（陰影）などの明暗要素を、より直感的に分析することで、各段階の設計作業への応用がより具体的に可能である。

また従来建築空間を分析する際には、特殊な装置や画像処理（ハード的側面）、専門知識（ソフト的側面）が大きなハードルとなっていた。こうした障壁に対して、安価で簡易なアプローチとして、本定量化手法を用いることができれば、第三者と空間体験、ひいては建築意匠の議論をより具体的に展開することも可能になり、これまで見過ごされていた建築空間の新たな価値を再構築できると考える。本研究がそうした定量化手法の一端になることを期待する。

## 1.6 まとめ

本章は、研究の背景・目的、基礎となる概念の整理と研究の枠組みについて述べ、既往研究のレビューから空間における定量化の知見や対象における先行研究を整理し、本研究の意義について述べた。

本研究は、離散的シーケンス画像を用い鑑賞空間における建築意匠的特質を定量化できることを明らかにすることを主たる目的とする。

対象とする房状鑑賞空間は、反復する空間の連続の中を鑑賞者自身が移動しながら鑑賞を行う空間である。対象作品（カステルヴェッキオ美術館と谷村美術館）が持つと指摘されているシーケンシャルな建築意匠的特質を定量化する。

そこで、本研究の主題である建築意匠的特質を形成するシーケンシャルな視覚的变化の基礎概念として、ゴードン・カレンらタウンスケープ派に端を発する「シーケンス」を整理し、建築における空間体験には、外部・内部空間の双方においてシーケンスが重要であることを整理した。

また本研究は、ある視点から見た時間軸上での環境の変化を捉えたものであるが、そこにはシエマや包囲光配列のような一般性・不変性を持ち得る空間の骨子が投影されているものと考え、それらによって表出してくる空間のイメージ〈実存的空間〉を捉えるものである。この空間イメージを離散的シーケンス画像として1つ1つの場所から分割して捉えることで、実空間としての建築作品の議論を、意匠的観点からより具体化していこうというものである。

房状鑑賞空間における1つ1つの房（展示室）における固有な空間性とは、鑑賞に訪れる人が、空間を反復的に体験することで、その差異を享受するものであり、差異そのものによって固有な空間性が特徴づけられているとも言える。そしてその視覚的变化が、建築空間における総体としての建築意匠的特質をつくりだすのである。

本定量化手法は、運動を伴う環境の変化を切断し、その切断の連鎖によって記述を行う「モーショントピクチャー」や「クロノフォトグラフィ」のような『連続写真〈Sequence Photography〉』の知見を参照とする。『連続写真〈Sequence Photography〉』の対の視点である運動する人の視点から見た環境の変化に注目し、全周パノラマ画像を媒体とし、「環境の変化の中で総体として表出する空間のイメージ」を離散的シーケンス画像の変化として扱う。これは、時間の速度を遅らせ、普段は見えない（無意識に享受している）環境の変化を「見える」ように定量化することで、運動する人の視点から環境の変化を分析する試みである。

また、これまで実空間である建築空間の分析を行っている先行研究では撮影する際のカメラレンズによる主観性（画角によるトリミングやピント調整、中心と周辺との歪みなど）が影響するという問題があった。パノラマ画像を用いた手法などもあるが、後述する円筒図法にまで言及し分析を行っている例は見受けられず、特殊な機材や独自に開発したアプリケーションを必要とする問題があった。

これに対し本研究で提案する定量化手法は、撮影の際の操作性はもちろん（全天球カメラはピント調整なども必要なく写真撮影における特別なスキルは必要としない）、これまで行われてきた複数の画像を重畳してパノラマ画像を生成するといった専門性を必要とする画像加工（変換）も必要とせず、常に同じ画像変換プロセスで全天球画像から全周パノラマ画像（正距円筒図法）を生成することができる全天球カメラを撮影装置として採用することで、今後も普及させやすく一般化が期待できる特徴がある。

また本研究で行なうように空間要素の分類を行なった先行研究では、いずれも個々の空間要素を単独で抽出したものが多く、それらを総合的に相対化したものや、それぞれの分析を用いることで1つの建築作品の建築意匠的特質を指摘しようとした研究は、管見するところまだなく、これらの横断的活用が期待されるところでもある。

対象とする房状鑑賞空間（カルロ・スカルパ設計のカステルヴェッキオ美術館と村野藤吾設計の谷村美術館）について分析を行っている先行研究については、設計プロセスやその背景、作品論として素材や各部の扱いを定性的に指摘しているものが多い。本研究のアプローチは、こうした既往の定性的指摘を参照としながら、建築意匠的特質をより定量的な知見としていこうというものである。本研究では対象（カステルヴェッキオ美術館と谷村美術館）が持つと指摘されているシーケンシャルな建築意匠的特質を定量化する。

## 第1章 参考文献

- 1) 伊藤亜紗: 目の見えない人は世界をどう見ているのか, 光文社新書, 2015.4
- 2) J.J. ギブソン, 古崎敬, 古崎愛子, 辻敬一郎, 村瀬旻訳: 生態学的視覚論, サイエンス社, 1986
- 3) 日本建築学会: 建築・都市計画のための空間学事典, 井上書院, 2005.6
- 4) ゴードン・カレン, 北原理雄 訳: 都市の景観, 鹿島出版会, 1975.
- 5) 前田英寿, 遠藤新, 野原卓, 阿部 大輔, 黒瀬 武史: アーバンデザイン講座, 彰国社, 2018.5
- 6) 矢代真己, 田所辰之助, 濱崎良実: 20世紀の空間デザイン, 彰国社, 2003.10
- 7) 日本建築学会: 建築設計資料集成, 丸善出版, 2005.
- 8) 篠原修 編: 景観用語事典, 彰国社, 2007
- 9) 大野隆造: 環境視の概念と環境視情報の記述法: 環境視情報の記述法とその応用に関する研究 (その1), 日本建築学会計画系論文集, 第451号, pp.85-92, 1993.7.
- 10) K. リンチ, 丹下健三, 富田玲子訳: 都市のイメージ, 岩波書店, 1983.
- 11) 佐々木正人: アフォーダンスー新しい認知の理論, 岩波書店, 2001
- 12) 佐々木正人: レイアウトの法則 アートとアフォーダンスー新しい認知の理論, 春秋社, 2003
- 13) 多木浩二: 身体のカルトグラフィ (10 + 1), INAX 出版, 1995.5.
- 14) 広瀬浩二郎: 目に見えない世界を歩く, 平凡社, 2017
- 15) ピアトリス・コロミーナ: マスメディアとしての近代建築—アドルフ・ロースとル・コルビュジエ, 鹿島出版会, 1996.6.
- 16) 日本建築学会 編: 建築論事典, 彰国社, 2008
- 17) 平尾和洋, 末包伸吾 編: テキスト建築意匠, 学芸出版社, 2006.
- 18) 加藤義信: 空間認知研究の歴史と理論 空間に生きる一空間認知の発達の研究, 空間認知の発達研究会編, 北大路書房, 1995.
- 19) オットー・フリードリッヒ・ボルノウ, 大塚恵一, 池川健司, 中村浩平 訳: 人間と空間, せりか書房, 1978.
- 20) ジャン・ピアジェ, 波多野完治, 滝沢武久 訳: 知能の心理学, みすず書房, 1998.
- 21) ノルベルグ・シュルツ, 加藤邦男 訳: 実存・空間・建築, 鹿島出版会, 1973.
- 22) ノルベルグ・シュルツ, 加藤邦男, 田崎祐生 訳: ゲニウス・ロキー建築の現象学をめざして, 住まいの図書館出版局, 1994.
- 23) 小嶋一浩, ヴィジュアル版建築入門編集委員会 編: 建築の言語, 彰国社, 2002.
- 24) ジル・ドゥルーズ, 財津理 訳: 差異と反復, 河出書房新社, 2007.
- 25) 松浦寿輝: 表象と倒錯—エティエンヌ・ジュール・マレー, 筑摩書房, 2001.
- 26) ジャン・ピアジェ, 波多野完治・滝沢武久訳: 知能の心理学, みすず書房, 1998.
- 27) 鈴木毅・垣野義典: 建築と心理・環境行動に関する研究の系譜 (建築雑誌), 日本建築学会, No.1659, pp12-13, 2014.6.
- 28) 脇坂圭一: 現代建築を対象とした生態学的空間記述方法に関する研究, 東北大学, 第53号, pp8-13, 2008.9.
- 29) 大野隆造: 環境視の概念と環境視情報の記述法: 環境視情報の記述法とその応用に関する研究 (その1), 日本建築学会計画系論文集, 第451号, pp.85-92, 1993.7.
- 30) 大野隆造, 近藤美紀: 感覚刺激情報源としての環境の記述: 廻遊式庭園のシーケンスに関する研究 (その1), 日本建築学会計画系論文集, 第461号, pp.123-129, 1994.7.
- 31) 大野隆造, 近藤美紀: 視線輻射量と防犯性の評価, 住民の視覚的相互作用を考慮した集合住宅の配置計画に関する研究 (その1), 日本建築学会計画系論文集 第467号, pp.145-151, 1995.1.
- 32) 大野隆造, 辻内理枝子, 稲上 誠: 屋外空間での移動に伴い変化する感覚の連続的評定法, 環境視情報の記述法とその応用に関する研究 (その2), 日本建築学会計画系論文集 第570号 pp.65-69, 2003.8.
- 33) 大野隆造, 宇田川あづさ, 添田昌志: 移動に伴う遮蔽縁からの情景の現れ方が視覚的注意の誘導および景観評価に与える影響, 日本建築学会計画系論文集 第556号, pp.197-203, 2002.6.
- 34) 大野隆造, 片山めぐみ, 小松崎敏紀, 添田昌志: 歩行動作と連動する視環境シミュレータを用いた距離知覚に関する研究, 日本建築学会計画系論文集 第550号, pp.95-100, 2001.12.
- 35) 大野隆造, 小倉麻衣子, 添田昌志, 片山めぐみ: 地下鉄駅における主観的な移動距離および深さに影響する環境要因, 日本建築学会計画系論文集 第610号, pp.87-92, 2006.12.
- 36) 大野隆造, 中安美生, 添田昌志: 移動時の自己運動感覚による場所の記憶に関する研究, 日本建築学会計画系論文集 第560号, pp.173-178, 2002.10.
- 37) 大野隆造, 串山典子, 添田昌志: 上下方向の移動を伴う経路探索に関する研究, 日本建築学会計画系論文集 第516号, pp.87-92, 1999.2.
- 38) 大野隆造, 青木宏文, 山口孝夫: バーチャルリアリティによる無重力環境における空間識に関する研究 (その1) 空間識とモジュールの連結形状の関係, 日本建築学会計画系論文集 第558号, pp.71-77, 2002.8.
- 39) 大野隆造, 松田好晴: 公共空間における他者の占有領域の知覚に関する研究, 日本建築学会計画系論文集 第519号, pp.93-100, 1999.5.
- 40) 阿部彰吾, 服部岑生, 井上千恵: 視覚情報としての光束の密度を利用した平面解析の可能性—建築の器質に関する基礎的考察—その2—, 日本建築学会計画系論文集, 第525号, pp.161-166, 1991.11.
- 41) 鄭ミン静, 古谷誠章: 韓国南沙里における視界の開放性と閉鎖性による空間特性に関する研究 - 視界の定量化による集落空間の評価手法の研究 (その1)-, 日本建築学会計画系論文集, 第68巻, 第570号, pp.1-8, 2003.8.
- 42) 鄭ミン静, 古谷誠章: 台湾蘭嶼島ヤミ族住居の近代化における住居空間の変容について - 視界の定量化による集落空間の評価手法の研究 (その2)-, 日本建築学会計画系論文集, 第69巻, 第578号, pp.17-24, 2004.4.

- 43) 幸山真也, 鈴木毅, 舟橋國男, 木多道宏, 李斌: 都市空間における視覚構造の生態幾何学的分析, 日本建築学会計画系論文集, 第 577 号, pp.73-78, 2004.3.
- 44) 幸山真也, 鈴木毅, 木多道宏, 舟橋國男: 都市空間における遮蔽現象と視覚構造都市空間における視覚構造の生態幾何学的分析 (その 2), 日本建築学会計画系論文集, 第 591 号, pp.95-101, 2005.5.
- 45) 松本直司, 日比淳, 磯和孝史, 甲村和三: 折れ曲がり街路空間における期待感最大位置とその強さについて一街路空間の期待感に関する研究一, 日本建築学会計画系論文集, 第 589 号, pp.91-97, 2005.3.
- 46) 王羽, 鈴木毅, 田中康裕, 松原茂樹, 奥俊信, 木多道宏: コンピュータシミュレーションを用いた距離認知の生態幾何学的分析 - 移動により生じる視覚的变化を根拠とする空間認知について -, 日本建築学会計画系論文集, 第 627 号, pp.971-977, 2008.5.
- 47) 王羽, 鈴木毅, 田中康裕, 奥俊信, 木多道宏, 松原茂樹: 建物群のレイアウトの認知に関する研究一移動に伴う視覚的变化と認知手掛りの分析 -, 日本建築学会計画系論文集, 第 638 号, pp.799-807, 2009.4.
- 48) 脇坂圭一, 本江正茂: 現代建築の分析に向けた遮蔽緑シーンブックの開発 建築内部空間における視覚体験の記述方法に関する研究その 1, 日本建築学会技術報告集, 第 26 号, pp.691-694, 2007.12.
- 49) 脇坂圭一: 現代建築の分析に向けた遮蔽緑シーンブックの開発 建築内部空間における視覚体験の記述方法に関する研究 その 2 (建築計画), 日本建築学会技術報告集, 第 27 号, pp.241-244, 2008.6.
- 50) 脇坂圭一, 本江正茂, 小野田泰明: 視覚体験を通じた流動的空間の記述方法に関する研究生態学的視覚論を用いた遮蔽緑および明暗緑シーンブックの提案, 日本建築学会計画系論文集, 第 670 号, pp.2273-2280, 2011.12.
- 51) 安福健祐, 出来佑也, 阿部浩和: ウォークスルーシステムによる歩行経路に沿った視野空間分析ツールの開発と適用, 日本建築学会計画系論文集, 第 684 号, pp.365-372, 2013.2.
- 52) 関博紀: 面の幾何学に内在する操作性からみた建築設計行為との親和性 ジェームズ・J ギブソンの生態学的アプローチにもとづく建築設計行為の考察, 日本建築学会計画系論文集, 第 751 号, pp.1687-1694, 2018.9.
- 53) 船越徹, 積田洋: 街路空間における空間意識の分析 (心理量分析) 一街路空間の研究 (その 1) 一, 日本建築学会論文報告集, 第 327 号, pp.100-107, 1983.5.
- 54) 船越徹, 積田洋: 街路空間における構成要素の分析 (物理量分析) 一街路空間の研究 (その 2) 一, 日本建築学会論文報告集, 第 364 号, pp.102-111, 1986.6.
- 55) 船越徹, 積田洋: 街路空間における空間意識と構成要素との相関関係の分析 (相関分析) 一街路空間の研究 (その 3) 一, 日本建築学会論文報告集, 第 378 号, pp.49-57, 1987.8.
- 56) 船越徹, 積田洋, 清水美佐子: 参道空間の分節と構成要素の分析 (分節点分析・物理量分析) 一参道空間の研究 (その 1) 一, 日本建築学会計画系論文報告集, 第 384 号, pp.53-62, 1987.2.
- 57) 材野博司, 宮岸幸正: 基本構造シークエンス景観と行動シークエンス景観との関係, 日本建築学会計画系論文報告集, 第 438 号, pp.79-85, 1992.8.
- 58) 宮岸幸正, 材野博司: シークエンス景観における景観行動と空間の開放度・インパクト度との関係, 日本建築学会計画系論文報告集, 第 440 号, pp.119-125, 1992.10.
- 59) 池田岳史, 材野博司: 街路空間における連続継ぎの表記と歩行者の回頭行動に関する研究 京都の幅員の異なる都心街路における比較, 日本建築学会計画系論文集, 第 524 号, pp.223-229, 1999.10.
- 60) 宮宇地一彦: 人間移動に伴う視覚的シークエンスの研究 (その 1) ショッピングモールを事例として, 日本建築学会計画系論文報告集, 第 440 号, pp.99-109, 1992.10.
- 61) 宮宇地一彦: 人間移動に伴う視覚的シークエンスの研究 (その 2) シークエンスの特徴分析と表記法の検証, 日本建築学会計画系論文集, 第 455 号, pp.97-108, 1994.1.
- 62) 積田洋: 心理量分析及指摘量分析による街路空間の「図」と「地」の分析一街路の空間構造の研究 (その 1) -, 日本建築学会計画系論文集, 第 554 号, pp.189-196, 2002.4.
- 63) 永瀬節治: 街路歩行者の景観体験における視線方向と景観認識 (かいまみ景観) 概念の適用性に関する研究, 日本建築学会計画系論文集, 第 589 号, pp.91-97, 2007.9.
- 64) 金興萬・李仁熙・李鎬洵・姫野由香・小林祐司・佐藤誠治: 韓国の三宝物利における進入路の視点場及び景観要素の出現特性について歴史的な空間に見るシークエンス特性に関する研究 (その 1), 日本建築学会計画系論文集, 第 624 号, pp.363-370, 2008.2.
- 65) 西尾尚子, 伊藤史子: 天空率およびその変化が街並みの印象に与える影響について 歩行移動時の印象評価実験をもとに, 日本建築学会計画系論文集, 第 710 号, pp.907-914, 2015.4.
- 66) 武井正昭, 大原昌樹: 圧迫感の計測に関する研究・1 (圧迫感の意味と実験装置), 日本建築学会論文報告集, 第 261 号, pp.105-114, 1977.11.
- 67) 武井正昭, 大原昌樹: 圧迫感の計測に関する研究・2 (物理尺度との対応について), 日本建築学会論文報告集, 第 262 号, pp.103-113, 1977.12.
- 68) 谷口汎邦, 松本直司: 住宅地における建築群の空間構成と視覚的效果について: 建築群の空間構成計画に関する研究 その 1, 日本建築学会論文報告集, 第 280 号, pp.151-160, 1979.6.
- 69) 谷口汎邦, 松本直司: 住宅地における建築群の空間構成と視空間評価予測に関する研究: 建築群の空間構成計画に関する研究・その 2, 日本建築学会論文報告集, 第 281 号, pp.129-137, 1979.7.
- 70) 松本直司, 谷口汎邦: 住宅地における建築群の空間構成の類型化とその視覚的效果: 建築群の空間構成計画に関する研究・その 3, 日本建築学会論文報告集, 第 316 号, pp.99-106, 1982.6.
- 71) 松本直司, 谷口汎邦: 住宅地における建築群の空間構成の変化と視覚的效果について: 建築群の空間構成計画に関する研究・その 4, 日本建築学会論文報告集, 第 346 号, pp.143-152, 1984.12.
- 72) 八木澄夫, 乾正雄: 視空間の容量知覚とその簡略模型実験の有効性 建築構成面のつくる視空間の容量知覚に関する研究・1, 日本建築学会計画系論文報告集,

第 368 号, pp.62-68, 1986.10.

- 73) 八木澄夫, 乾正雄:空間を構成する面の視覚的効果:建築構成面のつくる視空間の容量知覚に関する研究・2, 日本建築学会計画系論文報告集, 第 373 号, pp.29-36, 1987.3.
- 74) 八木澄夫, 乾正雄:視空間の枠組がつくる視覚的容量の知覚:建築構成面のつくる視空間の容量知覚に関する研究・3, 日本建築学会計画系論文報告集, 第 380 号, pp.24-36, 1987.3.
- 75) 八木澄夫, 乾正雄, 吉川松喜, 田中英朗:建築視空間の形の知覚に関する考察, 日本建築学会計画系論文報告集, 第 386 号, pp.54-61, 1988.4.
- 76) 須田眞史, 初見学:色彩が空間認知に与える影響:空間の認知構造に関する研究, 日本建築学会計画系論文報告集, 第 463 号, pp.99-106, 1994.9.
- 77) 込山敦司, 初見学:建築内部空間における天井高の認知構造, 日本建築学会計画系論文報告集, 第 490 号, pp.111-118, 1996.12.
- 78) 込山敦司, 初見学:床段差が室空間の心理的・機能的評価に及ぼす影響, 日本建築学会計画系論文報告集, 第 495 号, pp.117-123, 1997.5.
- 79) 込山敦司, 橋本都子, 初見学, 高橋鷹志:室空間の容積と印象評価に関する実験的研究:容積を指標とした空間計画のための基礎研究(その 1), 日本建築学会計画系論文報告集, 第 496 号, pp.119-124, 1997.6.
- 80) 金子英樹, 宮田紀元:建築群を含む都市景観に関する視覚形態的分析 図になりやすさについての考察一, 日本建築学会計画系論文報告集, 第 526 号, pp.99-105, 1999.12.
- 81) 苅谷哲朗, 長澤泰, 高橋鷹志:建築的情景により伝達される情緒的意味に関する研究, 日本建築学会計画系論文報告集, 第 535 号, pp.147-154, 2000.9.
- 82) 苅谷哲朗:建築的情景を構成する立体角比の特性に関する考察, 日本建築学会計画系論文報告集, 第 546 号, pp.155-162, 2001.8.
- 83) 苅谷哲朗:立体角比と心理的負荷の相対性による黄金分割に関する考察, 日本建築学会計画系論文報告集, 第 551 号, pp.165-172, 2002.1.
- 84) 苅谷哲朗, 西出和彦, 高橋鷹志:パーソナル・スペースを構築する立体角比と情緒的意味に関する考察:構築情報によるパーソナル・スペースに関する研究 その 1, 日本建築学会計画系論文報告集, 第 613 号, pp.127-134, 2007.3.
- 85) 苅谷哲朗, 西出和彦, 高橋鷹志:人間と環境のインタフェイスとしての人間の視覚像 -構築情報によるパーソナル・スペースに関する研究 その 2-, 日本建築学会計画系論文報告集, 第 673 号, pp.511-520, 2012.3.
- 86) 韓ビョン洙・佐藤誠治・小林祐司・姫野由香・李衡馥:天空写真をパノラマ画像に展開する手法の開発と景観構成要素による景観場の類型 -韓国・春川市への適用事例-, 日本建築学会計画系論文報告集, 第 557 号, pp.273-279, 2002.7.
- 87) 積田洋, 鈴木弘樹, 栗生明:断面想起法による空間認知の分析:ランドスケープ-アーキテクチャの断面構成に関する研究(その 1), 日本建築学会計画系論文報告集, 第 589 号, pp.85-90, 2005.3.
- 88) 鈴木弘樹, 積田洋, 栗生明:断面想起法による空間認知と空間意識の相関分析 ランドスケープ-アーキテクチャの断面構成に関する研究(その 2), 日本建築学会計画系論文報告集, 第 601 号, pp.95-101, 2006.3.
- 89) 鈴木弘樹:断面指摘法による空間構成と空間認知の相関分析:ランドスケープ-アーキテクチャの断面構成に関する研究(その 3), 日本建築学会計画系論文報告集, 第 613 号, pp.111-117, 2007.3.
- 90) 中山誠健, 積田洋, 浦部智義:階段移動に伴う印象シーンの定量化と空間構成の研究, 日本建築学会計画系論文報告集, 第 648 号, pp.335-341, 2010.2.
- 91) 積田洋, 鈴木真理, 木内愛:グリッドマップ法による建築と外部空間の大きさ認知の分析, 日本建築学会計画系論文報告集, 第 659 号, pp.27-34, 2011.1.
- 92) 積田洋, 高野翔太:内部空間における開口形態と心理評価の相関分析, 日本建築学会計画系論文報告集, 第 675 号, pp.1009-1015, 2012.5.
- 93) 岡岡祥隆, 初見学:曲壁空間の知覚と心理的影響に関する実験的研究 -空間認知構造に関する研究その 1-, 日本建築学会計画系論文報告集, 第 680 号, pp.2355-2360, 2012.10.
- 94) 岡岡祥隆:曲壁空間の知覚と心理的影響に関する実験的研究 -空間認知構造に関する研究その 2-, 日本建築学会計画系論文報告集, 第 693 号, pp.2355-2366, 2013.11.
- 95) 岡岡祥隆:曲壁空間の知覚と心理的影響に関する実験的研究 -空間認知構造に関する研究その 3-, 日本建築学会計画系論文報告集, 第 696 号, pp.349-354, 2014.2.
- 96) 佐藤仁人:インテリア空間における色彩による壁面の進出・後退効果, 日本建築学会計画系論文報告集, 第 677 号, pp.559-565, 2012.7.
- 97) 吉田圭志, 佐藤仁人:インテリアにおける壁・床の明度が空間の知覚に及ぼす影響 天井からの面による照明下での実験, 日本建築学会計画系論文報告集, 第 742 号, pp.3073-3079, 2017.12.
- 98) 廣瀬寛騎, 下川雄一:フィボナッチ格子による視線ベクトル配列を用いた建築空間の視界幾何特性分析ツールの開発, 日本建築学会計画系論文報告集, 第 750 号, pp.1611-621, 2018.8.
- 99) 早瀬幸彦, 田中理嗣, 近藤正一, 若山滋:「視深度」による建築平面記述・評価の研究, 日本建築学会計画系論文報告集, 第 484 号, pp.123-128, 1996.6.
- 100) 早瀬幸彦, 近藤正一, 松本直司, 若山滋:「視深度」による建築平面記述・評価の研究 近代住宅作品の主室の評価, 日本建築学会計画系論文報告集, 第 493 号, pp.169-174, 1997.3.
- 101) 早瀬幸彦, 近藤正一, 松本直司, 若山滋:「視深度」による建築平面記述・評価の研究 近代住宅作品の主室の評価, 日本建築学会計画系論文報告集, 第 493 号, pp.169-174, 1997.3.
- 102) 北川啓介, 早瀬幸彦, 近藤正一, 張健, 姜湧, 若山滋:「視深度」による建築平面記述・評価の研究 壁と開口部を考慮した近代住宅作品の空間構成, 日本建築学会計画系論文報告集, 第 522 号, pp.187-194, 1999.8.
- 103) 北川啓介, 横山順子, 早瀬幸彦, 麓和善, 若山滋:茶室内の亭主位置と正客位置における視空間の構成について 〈視深度〉による建築平面記述・評価の研究, 日本建築学会計画系論文報告集, 第 541 号, pp.115-122, 2001.3.
- 104) 水谷誠, 北川啓介, 金森信道, 麓和善, 若山滋:〈視深度〉からみる茶室の内部空間の〈空間囲包性〉, 日本建築学会計画系論文報告集, 第 667 号, pp.1559-1560, 2011.9.
- 105) 山田悟史, 藤井健史, 宗本晋作:全方位緑視率を用いた緑地環境に対する印象評価推定モデル作成と検証一全方位緑視率と印象評価実験をもとにした自己組織化マップを用いて一, 日本建築学会計画系論文報告集, 第 727 号, pp.2083-2093, 2016.9.
- 106) 杉田宗, 西名大作, 小林亮平, 田中貴宏, 大石洋之:全天球画像による屋外空間の観察特性に関する研究, 日本建築学会環境系論文報告集, 第 746 号,

pp.343-353, 2018.4.

- 107) 秋山美早季, 西名大作, 杉田宗, 浅見有希, 田中貴宏, 大石洋之, 小林亮平: 室内空間の心理的評価における全天球画像の代替可能性に関する研究, 日本建築学会環境系論文集, 第 748 号, pp.503-513, 2018.6.
- 108) 古谷誠章, 穂積信夫: 設計意図とその反映に関する研究 -Carlo Scarpa, Castelvecchio の場合-, 日本建築学会大会学術講演梗概集, pp.2703-2704, 1983.7
- 109) 古谷誠章, 穂積信夫: 設計意図とその反映に関する研究 -Carlo Scarpa, Castelvecchio の場合・その 2-, 日本建築学会大会学術講演梗概集, pp.2849-2850, 1984.7
- 110) 古谷誠章, 穂積信夫: 設計意図とその反映に関する研究: 意図的な混淆に見る 'window' 性と '間戸' 性, 日本建築学会大会学術講演梗概集, pp.853-854, 1985.7
- 111) 古谷誠章, 穂積信夫: 設計意図とその反映に関する研究 4- Carlo Scarpa, 改修計画と展示計画がもたらしたもの-, 日本建築学会大会学術講演梗概集, 建築歴史・意匠, pp.845-846, 1986.7
- 112) 柏田恭志, 鈴木信宏: 建築構成要素の際だちと統合にみるカルロ・スカルパの建築的手法, 日本建築学会大会学術講演梗概集, 建築歴史・意匠, pp.1241-1242, 1991.8
- 113) 那須太樹: 建築物の細部の意匠的決定要因に関する研究 カルロ・スカルパを実例とした形態分析の試み, 日本建築学会大会学術講演梗概集, 建築歴史・意匠, pp.511-512, 1999.7
- 114) 那須太樹: 改修設計におけるデザインの決定要因に関する研究 - カルロ・スカルパを実例とした試み -, 日本建築学会東海支部研究報告集, 第 38 号, pp.869-872, 2000.2
- 115) 是永美樹, 田辺泰, 八木幸二, 那須聖: カルロ・スカルパの展示空間にみる差異化と統合 (その 1), 日本建築学会大会学術講演梗概集, 建築歴史・意匠, pp.473-474, 2002.7
- 116) 是永美樹, 田辺泰, 八木幸二, 那須聖: カルロ・スカルパの展示空間にみる差異化と統合 (その 2), 日本建築学会大会学術講演梗概集, 建築歴史・意匠, pp.475-476, 2002.7
- 117) 吉田秀樹, 古谷誠章: カルロ・スカルパ研究 2006 都市空間からの考察, 日本建築学会大会学術講演梗概集, 建築歴史・意匠, pp.593-594, 2007.7
- 118) 高橋玲奈, 古谷誠章: CARLO SCALPA 研究 内部空間に存在する「背景」或いは外部, 日本建築学会大会学術講演梗概集, 建築歴史・意匠, pp.589-590, 2007.8
- 119) 渡邊祥代, 古谷誠章: Carlo Scarpa 研究 スケッチから読む質感差異, 日本建築学会大会学術講演梗概集, 建築歴史・意匠, pp.493-494, 2008.9
- 120) 入江曜: カステルヴェッキオ美術館におけるカルロ・スカルパの増改築設計手法に関する研究, 日本建築学会大会学術講演梗概集, 建築歴史・意匠, pp.189-190, 2011.7
- 121) 山口舞, 古谷誠章: Carlo Scarpa 研究 2011 ドローイングに記譜される人から読む空間統合手法, 日本建築学会大会学術講演梗概集, 建築歴史・意匠, pp.679-680, 2012.7
- 122) 塚本健太, 迫田正美: カルロ・スカルパの建築空間における接合と分離の手法に関する研究, 日本建築学会大会学術講演梗概集, 建築歴史・意匠, pp.465-466, 2019.7
- 123) 古谷誠章: 設計意図とその反映に関する研究 5: Carlo SCARPA, BIENNALE DI VENEZIA 展示計画における「間戸」的なもの, 日本建築学会大会学術講演梗概集, 建築歴史・意匠, pp.939-940, 1988.9
- 124) 古谷誠章: 設計意図とその反映に関する研究 6: Carlo SCARPA, PALAZZO ABATELLIS, PALERM における「断片化」について, 日本建築学会大会学術講演梗概集, 建築歴史・意匠, pp.1055-1056, 1989.9
- 125) 古谷誠章: 設計意図とその反映に関する研究 7: Carlo SCARPA, 店舗計画にみる「粒状小空間群」について, 日本建築学会大会学術講演梗概集, 建築歴史・意匠, pp.1013-1014, 1990.9
- 126) 古谷誠章: 設計意図とその反映に関する研究 8: Carlo SCARPA, Tomba monumentale Brion, S.Vito d'altivole, TREVISO における窓について その 1, 日本建築学会大会学術講演梗概集, 建築歴史・意匠, pp.1293-1294, 1992.8
- 127) 古谷誠章: 設計意図とその反映に関する研究 9: Carlo SCARPA, Tomba monumentale Brion における「透けつつ遮断する壁」について, 日本建築学会大会学術講演梗概集, 建築歴史・意匠, pp.411-412, 1995.7
- 128) 吉田州一郎, 佐野哲史, 古谷誠章: カルロ・スカルパ研究: 空間が与える心的統一感とその構造: 空間に張られた水面, 日本建築学会大会学術講演梗概集, 建築歴史・意匠, pp.347-348, 2003.7
- 129) 篠田朝日, 古谷誠章: Carlo Scarpa 研究: 仮設展示計画における最小限要素 (展示パネル) による空間構成の分析, 日本建築学会大会学術講演梗概集, 建築歴史・意匠, pp.587-588, 2007.7
- 130) 織田ゆりか, 古谷誠章: カルロ・スカルパ研究: ガヴィーナ・ショールームにおける設計手法, 日本建築学会大会学術講演梗概集, 建築歴史・意匠, pp.591-592, 2007.7
- 131) 荒木聡, 古谷誠章: カルロ・スカルパ研究 2007: 「プリオン家の墓」にみる所与と既存, 日本建築学会大会学術講演梗概集, 建築歴史・意匠, pp.495-496, 2008.7
- 132) 國分足人, 金光宏泰, 古谷誠章: Carlo Scarpa 研究 2008: Banca Popolare di Verona のファサードにみる設計意図とその反映 (1), 日本建築学会大会学術講演梗概集, 建築歴史・意匠, pp.595-596, 2009.7
- 133) 金光宏泰, 國分足人, 古谷誠章: Carlo Scarpa 研究 2008: Banca Popolare di Verona のファサードにみる設計意図とその反映 (2), 日本建築学会大会学術講演梗概集, 建築歴史・意匠, pp.595-596, 2009.7
- 134) 小林玲子, 古谷誠章: C.Scarpa のスケッチ上のあいまいな線に見る思考過程確立の分析, 日本建築学会大会学術講演梗概集, 建築歴史・意匠, pp.599-600, 2009.7
- 135) 中村碧, 斎藤信吾, 古谷誠章, 金光宏泰, 國分足人: Carlo Scarpa 研究 2009: 1969 年付近の陰影に関する設計意図とその反映 -(1), 日本建築学会大

- 会学術講演梗概集, 建築歴史・意匠, pp.859-860, 2010.7
- 136) 田村正, 古谷誠章: Carlo Scarpa 研究 2010: ガラス器デザインに見る創作の発露, 日本建築学会大会学術講演梗概集, 建築歴史・意匠, pp.191-192, 2011.7
- 137) 稲葉秀行, 古谷誠章: Carlo Scarpa 研究 2011: 家具の持つ空間に見る設計意図, 日本建築学会大会学術講演梗概集, 建築歴史・意匠, pp.675-676, 2012.9
- 138) 渡辺めぐみ, 古谷誠章: Carlo Scarpa 研究 2011 Corte di Cadore 教会にみる協働: 協働者 Edoardo Gellner を所与と捉える設計手法, 日本建築学会大会学術講演梗概集, 建築歴史・意匠, pp.677-678, 2012.9
- 139) 山口舞, 古谷誠章: Carlo Scarpa 研究 2011: ドローイングに記譜される人から読む空間統合手法, 日本建築学会大会学術講演梗概集, 建築歴史・意匠, pp.679-680, 2012.9
- 140) 菅野正太郎, 斎藤信吾, 古谷誠章: Carlo Scarpa 研究 2012: カノヴァ石膏彫刻陳列館 (Gipsoteca della Canoviana) における「絵画的効果」とその設計意図, 日本建築学会大会学術講演梗概集, 建築歴史・意匠, pp.223-224, 2013.8
- 141) 仁平夏実, 斎藤信吾, 古谷誠章: Carlo Scarpa 研究: 日本旅行写真にみるスカルパの日本へのまなざし, 日本建築学会大会学術講演梗概集, 建築歴史・意匠, pp.291-292, 2014.9
- 142) 庄野航平, 斎藤信吾, 古谷誠章: Carlo Scarpa 研究: ヴェローナ銀行における<都市空間の内包>とその設計意図, 日本建築学会大会学術講演梗概集, 建築歴史・意匠, pp.293-294, 2014.9
- 143) 佐野優, 斎藤信吾, 古谷誠章: Carlo Scarpa 研究: ベネチアンスタッコにみる Carlo Scarpa の建築的思想, 日本建築学会大会学術講演梗概集, 建築歴史・意匠, pp.295-296, 2014.9
- 144) 小坂諭美, 斎藤信吾, 藤井由理, 古谷誠章: Carlo Scarpa 研究 <Fenomeni Fisici (物質現象)>を背景とする「開口」の成り立ち 実測調査に基づいて, 日本建築学会大会学術講演梗概集, 建築歴史・意匠, pp.143-144, 2016.8
- 145) 関優洋子, 斎藤信吾, 藤井由理, 古谷誠章: Carlo Scarpa 研究 赤いエニシダ (GINESTRA ROSSA) 等にみる時間による変化の受容に関する設計意図 講義録『a lezione con Carlo Scarpa』を通じて, 日本建築学会大会学術講演梗概集, 建築歴史・意匠, pp.401-402, 2017.7
- 146) 木村一暁, 斎藤信吾, 藤井由理, 古谷誠章: Carlo Scarpa 研究 コーニスにみる伝統的要素の再解釈とその反映 講義録『a lezione con Carlo Scarpa』を用いた《ヴェローナ市民銀行》と《プリオン家の墓地》礼拝堂の分析を通して, 日本建築学会大会学術講演梗概集, 建築歴史・意匠, pp.951-952, 2019.7
- 147) 岡島直方: 村野藤吾の「第三の立場」とその設計方法の源泉について: 有島武郎の文学における<対立する二者>の検討から, 日本建築学会計画系論文集, 第 492 号, pp.127-134, 1997.2.
- 148) 角田暁治, 福原和則, 竹内次男: 西山記念会館における村野藤吾の設計過程に関する研究, 日本建築学会計画系論文集, 第 627 号, pp.1147-1154, 2008.5.
- 149) 角田暁治, 福原和則, 石田潤一郎: 立面の検討過程から見る松寿荘の特質について - 松寿荘における村野藤吾の設計過程に関する研究 その 1-, 日本建築学会計画系論文集, 第 679 号, pp.2181-92, 2012.9.
- 150) 角田暁治, 福原和則, 石田潤一郎: 立面の検討過程から見る松寿荘の特質について - 松寿荘における村野藤吾の設計過程に関する研究 その 2-, 日本建築学会計画系論文集, 第 692 号, pp.2251-92, 2013.10.
- 151) 角田暁治: 谷村美術館における村野藤吾の設計プロセスと空間表現, ドコモモ・ジャパン技術専門委員会研究発表会論文集, pp.184-189, 2008.5
- 152) 森本順子: 村野藤吾の建築作品の外形にみられる複曲面の特徴, 日本建築学会計画系論文集, 第 696 号, pp.543-92, 2014.2.
- 153) 加藤伸康, 柳瀬亮太: 村野藤吾の設計手法に関する一考察 「残月亭写し」および「如庵写し」を対象として, 日本建築学会計画系論文集, 第 702 号, pp.1745-92, 2014.8.
- 154) 松本茂: 大庄村役場の設計過程について: 村野藤吾研究その 1, 日本建築学会大会学術講演梗概集, pp.757-758, 1990.9
- 155) 渡辺真弓, 丹羽和彦: 村野藤吾の佐賀県職員研修所・同教育センターの設計過程について, 日本建築学会九州支部研究報告集, 第 42 号, pp.493-496, 2003.3
- 156) 鎌山昌信, 西村征一郎: 村野藤吾の設計原理に関する一考察: 西宮トラピスチヌ修道院の設計過程における和風的性格の抽出, 日本建築学会近畿支部研究報告集, 第 43 号, pp.957-960, 2003.5
- 157) 笠原一人: 村野藤吾設計「日本聖公会大阪聖ヤコブ教会」について, 日本建築学会近畿支部研究報告集, 第 49 号, pp.741-744, 2009.5
- 158) 平井直樹, 石田潤一郎, 笠原一人: 村野藤吾設計の三重海軍航空隊施設群について, 日本建築学会近畿支部研究報告集, 第 49 号, pp.745-748, 2009.5
- 159) 笠原一人: 村野藤吾設計「静岡歌舞伎座」について, 日本建築学会大会学術講演梗概集, pp.247-248, 2009.7
- 160) 笠原一人: 村野藤吾設計による香里工具製作所の建物について, 日本建築学会近畿支部研究報告集, 第 54 号, pp.709-712, 2014.5
- 161) 小鮎優, 田端千夏子, 富岡義人: 村野藤吾の複合スケッチにみられる指定と反応, 日本建築学会大会学術講演梗概集, pp.249-250, 2014.9
- 162) 小鮎優, 田端千夏子, 富岡義人: 村野藤吾の建築設計スケッチにみられる図形表現操作技法に関する研究, 日本建築学会大会学術講演梗概集, pp.551-552, 2015.9
- 163) 小鮎優, 田端千夏子, 富岡義人: 組になった建築設計スケッチの分析方法について: 村野・森建築事務所の設計スケッチを題材として, 日本建築学会大会学術講演梗概集, pp.613-616, 2016.2
- 164) 吹谷知世, 福原和則: 村野藤吾作品天理教高南分教会本堂の実測ならびにその意匠上の特徴に関する研究, 日本建築学会近畿支部研究報告集, 第 57 号, pp.521-524, 2017.6
- 165) 高山裕太, 福原和則: 村野藤吾作品天理教高南分教会別棟便所の実測ならびにその意匠上の特徴に関する研究, 日本建築学会近畿支部研究報告集, 第 57 号, pp.525-528, 2017.6
- 166) 松浦藍子, 河田智成: 世界平和記念聖堂の制作過程にみる村野藤吾の設計意図平面スケッチに着目して, 日本建築学会大会学術講演梗概集, pp.965-

966, 2018.7

- 167) 古田佳歩, 内川和泉, 富岡義人, 田端千夏子: 村野藤吾の米子市公会堂における架構形態の統合過程 建築設計における図的解決方法のバリエーションに関する研究 その2, 日本建築学会大会学術講演梗概集, pp.239-240, 2019.7
- 168) 中井 賢一: 村野藤吾の建築教育における問題意識の研究, 日本建築学会大会学術講演梗概集, pp.679-680, 2000.7
- 169) 馬淵大宇, 河内浩志: 建築家・村野藤吾の初期の「記述」に関する研究, 日本建築学会大会学術講演梗概集, pp.497-498, 2006.7
- 170) 野田康広, 太記祐一: 村野藤吾 建築と企業: 99%と1%, 日本建築学会九州支部研究報告集, 第47号, pp.909-912, 2008.3
- 171) 馬淵大宇, 河内浩志: 『様式の上にあれ』の記述にみる: 建築家・村野藤吾の「様式」についての考察, 日本建築学会大会学術講演梗概集, pp.669-670, 2009.7
- 172) 瀧本麻衣, 河内浩志: 建築家・村野藤吾の記述における「様式」・「再現」の言説についての基礎的考察, 日本建築学会中国支部研究報告集, 第35号, pp.977-980, 2012.3
- 173) 笠原一人: 『デザイン』誌にみる村野藤吾の1930年欧米旅行, 日本建築学会大会学術講演梗概集, pp.963-964, 2013.8
- 174) 丸重翔汰, 河内浩志: 村野藤吾の記述における「装飾」の言説について, 日本建築学会中国支部研究報告集, 第37号, pp.825-828, 2014.3
- 175) 杉原奈瑠美, 河内浩志, 秦明日香: 村野藤吾の「建築家」の記述について, 日本建築学会中国支部研究報告集, 第39号, pp.989-992, 2016.3
- 176) 杉原奈瑠美, 河内浩志, 秦明日香: 村野藤吾の最初期の記述における「建築家」について, 日本建築学会大会学術講演梗概集, pp.235-236, 2016.8
- 177) 松浦藍子, 河田智成: 村野藤吾の言説における「建築」と「身体」の関係性について, 日本建築学会中国支部研究報告集, 第40号, pp.931-934, 2017.3
- 178) 松浦藍子, 河田智成: 村野藤吾の制作論における「人間」と「自然」の関係性について 村野藤吾の建築思想に関する研究1, 日本建築学会大会学術講演梗概集, pp.809-810, 2017.7
- 179) 岩崎冬葉: 村野藤吾にみる建築家としての一様相芸術としての建築と商品としての建築, 日本建築学会九州支部研究報告集, 第57号, pp.681-684, 2018.3
- 180) 井上朝雄, 松村秀一: 渡辺翁記念会館のガラスブロックについて, 日本建築学会大会学術講演梗概集, pp.615-616, 2002.6
- 181) 井上朝雄: 中島商店のガラスレンガについて, 日本建築学会大会学術講演梗概集, pp.727-728, 2005.7
- 182) 内山芙美子: 村野藤吾設計の渡辺翁記念会館における照明・家具デザインに関する研究, 日本建築学会九州支部研究報告集, 第45号, pp.781-784, 2006.3
- 183) 高松亮太, 中川 明子: 毎日興業ビルにおける村野藤吾の手摺に関する研究, 日本建築学会大会学術講演梗概集, pp.249-250, 2009.7
- 184) 八谷靖子, 井上朝雄: 村野藤吾の建築におけるタイルと煉瓦の使われ方の変遷, 日本建築学会九州支部研究報告集, 第50号, pp.1-4, 2011.3
- 185) 立野宏紀, 岡河貢: 村野藤吾の設計手法に関する研究: ファサード表現と柱梁構造, 日本建築学会大会学術講演梗概集, pp.239-240, 2013.8
- 186) 後藤純平, 福原和則: 村野藤吾の建築作品における階段の形態と素材に関する研究, 日本建築学会近畿支部研究報告集, 第55号, pp.797-800, 2015.6
- 187) 白井敬太郎: 北九州市立八幡図書館の意匠壁表現について, 日本建築学会大会学術講演梗概集, pp.839-840, 2016.8
- 188) 西村征一郎, 桑原年弘: 村野藤吾の設計研究<その1>: 松寿荘の場合, 日本建築学会近畿支部研究報告集, 第37号, pp.737-740, 1997.5
- 189) 森本順子, 西村征一郎: 村野藤吾の設計研究<その2>: 住宅作品における平面構成, 日本建築学会近畿支部研究報告集, 第38号, pp.833-836, 1998.5
- 190) 近藤努, 西村征一郎: 村野藤吾の設計研究<その3>: アプローチ空間を通して, 日本建築学会近畿支部研究報告集, 第38号, pp.837-840, 1998.5
- 191) 梅原千津子: 村野藤吾の初期作品に関する研究: 形態構造の分析および写しの引用手法に基づく考察, 日本建築学会大会学術講演梗概集, pp.529-530, 1998.7
- 192) 内田雅章, 西村征一郎: 村野藤吾の設計研究(その4): 大阪・十合百貨店における心斎橋筋側の顧客誘導について, 日本建築学会近畿支部研究報告集, 第39号, pp.245-248, 1999.5
- 193) 藤原芳寿, 西村征一郎: 村野藤吾の設計研究(その5): 新高輪プリンスホテルにおける外部領域との境界について, 日本建築学会近畿支部研究報告集, 第40号, pp.981-984, 2000.5
- 194) 中村稔, 堀賀貴: 村野藤吾の和風建築に関する研究: 如庵写しの手法を通して, 日本建築学会九州支部研究報告集, 第45号, pp.785-788, 2006.3
- 195) 嘉祥寺絢子, 末包伸吾: 村野藤吾の建築作品における主立面のファサード構成に関する研究: 都市建築としてのあり方に着目して, 日本建築学会近畿支部研究報告集, 第49号, pp.225-228, 2009.5
- 196) 志岐祐一, 後藤治, 山下博満, 二村悟: 村野藤吾と高島屋東京店: 高島屋東京店建造物歴史調査報告, 日本建築学会大会学術講演梗概集, pp.223-224, 2009.7
- 197) 岡島由賀, 今掛壽大, 岡河貢: 村野藤吾の設計手法に関する研究, 日本建築学会大会学術講演梗概集, pp.641-642, 2009.7
- 198) 石丸紀興: 広島戦後直後に実施された建築設計コンペティションにおける設計案に関連しての原型・類似型に関する研究: その5. 世界平和記念聖堂実施村野藤吾案とポール・ボナツ設計コルンベストハイム市庁舎・給水塔, 日本建築学会近畿支部研究報告集, 第49号, pp.915\_1-915\_4, 2010.3
- 199) 江戸美慧, デワンカーバート: 村野藤吾が設計した北九州市八幡地区の建物に関する研究, 日本建築学会九州支部研究報告集, 第49号, pp.25-28, 2010.3
- 200) 薬品美子, 植松侑子, 山名善之, 熊谷亮平: 村野藤吾による迎賓館赤坂離宮改修における設計意図に関する研究, 日本建築学会大会学術講演梗概集, pp.279-280, 2010.7
- 201) 水谷綾子, 三浦彩子: 村野藤吾と近畿日本鉄道の建築, 日本建築学会大会学術講演梗概集, pp.515-516, 2010.7
- 202) 平井直樹, 石田潤一郎, 笠原一人: 村野藤吾設計による「海軍将校倶楽部」の建設・移築経緯, 日本建築学会近畿支部研究報告集, 第51号, pp.889-892, 2011.5
- 203) 高山信暁, 伊藤 裕久, 栢木 まどか: 「中川邸」に見られる建築家・村野藤吾の近代和風住宅の設計手法, 日本建築学会関東支部研究報告集, 第83号,

pp.577-580, 2013.3

204) 小室暁子, 是澤 紀子: 村野藤吾設計の丸栄百貨店に関する考察, 日本建築学会東海支部研究報告集, 第 53 号, pp.577-580, 2015.2

205) 野村知早, 岡河貢: 村野藤吾の設計手法に関する研究情報化された映像から見た空間構成, 日本建築学会大会学術講演梗概集, pp.485-486, 2019.7

## 第2章 シークエンス画像と意匠的特質の定量化手法の構築

## 2.1 目的

本章の目的は、離散的シーケンス画像から鑑賞空間の建築意匠的特質を定量化する分析手法を構築することにある。

また具体的な実空間で実践を行う前段階として、3次元CGによる抽象的な空間モデルを用い、空間要素の抽出を行い、基本的特質を把握する。

## 2.2 方法

定量化手法を構築するにあたり、定量化のプロセスと分析要素を整理する。

定量化のプロセスでは、まず、実空間での撮影に関する調査概要や離散的シーケンス画像撮影装置としての全天球カメラ、全周パノラマ画像を生成する円筒図法について整理する。次に得られた全周パノラマ画像から面積を抽出する方法として、立体角・立体角量を整理し、全周パノラマ画像における円筒図法の援用について述べる。そして、抽出する範囲として、全周範囲と視野範囲を提案し、視野範囲の定義について整理する。

分析要素については、まず抽出する空間要素として、空間感覚に関する空間要素である構成要素と明暗要素について述べる。次に空間要素の抽出項目として、空間を占める要素の割合や、その変化率、要素毎の全周範囲に対する視野範囲の占有率について整理する。そして、それらの統計的性質について整理する。

これまでに示した空間要素に関して、3次元CGによる空間モデルを用いた分析例を提示する。抽象的な空間モデルを使用し、空間の条件とその影響で変化する基本的特質を整理する。

これら一連のプロセスで、視覚的变化を離散的シーケンス画像として把握し、鑑賞空間の建築意匠的特質を定量化することの理論化を行なう。本定量化手法を適用することで、利用者の視点から見た建築空間の見かけ上の広狭や明暗を定量的に把握し、空間体験におけるシーケンス的指標として、建築意匠を定量的に論じる際の目安を提示するものである。

## 2.3 定量化のプロセス

### 2.3.1 空間の撮影

#### 1) 撮影調査の概要

対象空間において離散的シーケンス画像撮影装置である全天球カメラ「RICOH THETA S」を用いた撮影を行う。撮影地点は 1,000mm 間隔のグリッドを作成し、その交点とした。今回は、鑑賞空間における歩行速度が幾分遅い速度 1,000mm/sec であることや展示室内の展示物が細かく配置されていることなどを考慮し 1m グリッドを採用した (図 2-1)。

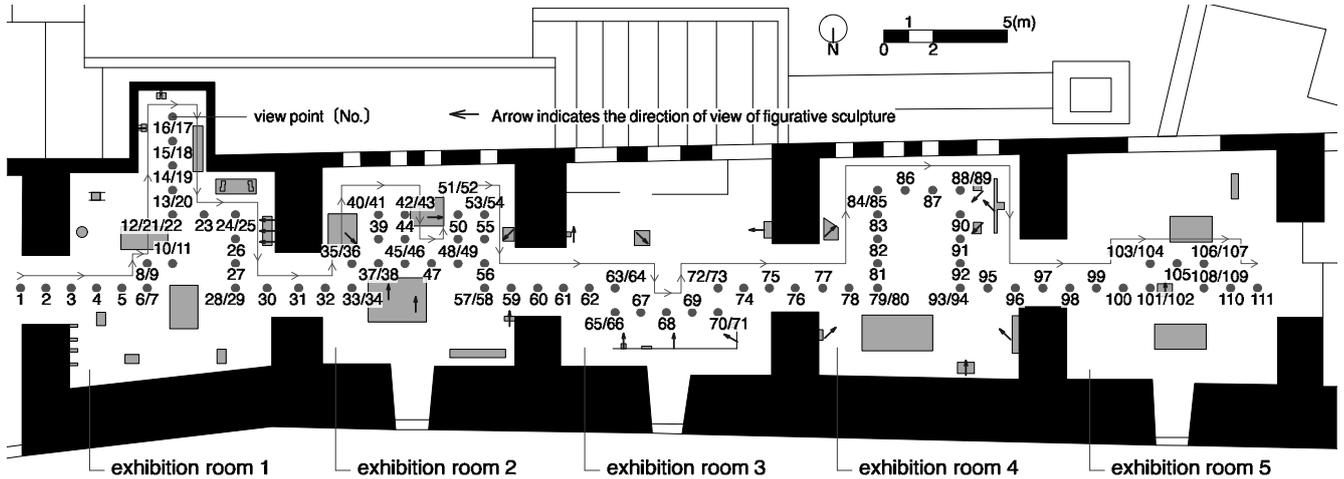
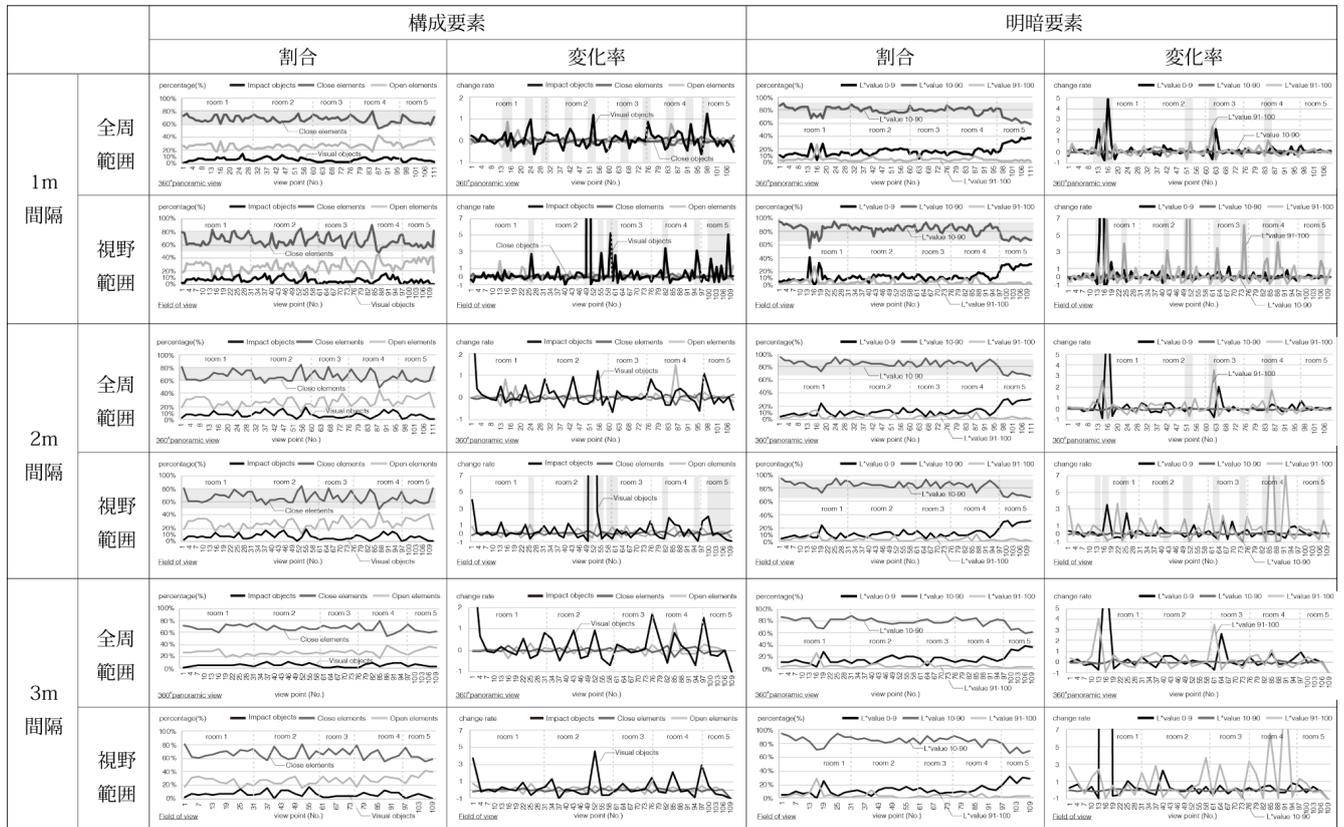


図 2-1 カステルヴェッキオ美術館彫刻ギャラリーでの撮影地点の例

なおカステルヴェッキオ美術館での分析に際し、異なる間隔である2mグリッドと3mグリッドも検証した。各要素の割合については、概ね1mグリッドと同程度の分布を維持できたが、変化率については、2mグリッド3mグリッドと間隔が大きくなるにつれ大きく精度の欠ける結果となった(表2-1)。今後は1.5mグリッドなども検証が必要であるが、この間隔については今後の課題としたい。

表2-1 撮影間隔(フレームレート)の検討



また、全天球カメラで撮影する際の高さは、人が立った時の目線の高さ(1,500mm)で全周パノラマ画像の撮影を行い、観察者の向きによる恣意性をなくすためカメラ本体の向きは南向きに統一した。体験する人の視点から空間の視覚情報を定量化する。また今回の調査では、空間の明るさを抽出するため1シーンを基準にカメラの設定を固定し撮影を行なった。これは全体の撮影調査に先立ち、各展示室の中央付近でカメラ設定をオートにして撮影を行い、その際のカメラ設定の中で最も多くなった設定である。この最頻値であるカメラ設定に固定し撮影を行なった。このような同等の条件の下では、カメラ設定による明るさの分布は、今後も同様の結果が得られるものである。

具体的には、カステルヴェッキオ美術館彫刻ギャラリーにおける撮影条件は〈日時：2019年2月11日(月)14:00-15:00, 場所：イタリア・ヴェローナ, 天候：曇り〉であり、カメラ設定は、RICOH THETA Sを用いて以下の設定〈ピクセル数：幅5376・高さ2688, 絞り：f/2, 色空間：sRGB, シャッター速度：1/250, ISO：800, ホワイトバランス：昼白色蛍光灯〉に固定し撮影を行った。谷村美術館における撮影条件は〈日時：2017年10月26日12:00-14:00, 場所：新潟県糸魚川市, 天候：曇り〉であり、カメラ設定は、RICOH THETA Sを用いて以下の設定〈ピクセル数：幅5376・高さ2688, 絞り：f/2, 色空間：sRGB, シャッター速度：1/160, ISO：100, ホワイトバランス：昼白色蛍光灯〉に固定し撮影を行った。

## 2) 離散的シーケンス画像撮影装置

全天球画像とは、360°カメラ、VRカメラ、全方位カメラとも呼ばれる全天球カメラによって撮影された上下左右全方位の360°が投影された画像データである。代表的な全天球カメラとして、本研究でも採用しているRICOH THETAシリーズやInsta360シリーズ、KanDaoQooCam、KODAK PIXPRO、GoPro Fusionなどがある。

近年登場した全天球カメラは、これまでの魚眼レンズのような特殊なレンズよりも安価に手に入れることができるものである。また撮影の際の特別な操作も必要なく（全天球カメラはピント調整なども必要なく写真撮影における特別なスキルを必要としない）、これまで行われてきた複数のカメラ画像を重畳してパノラマ画像を生成するといった専門性を必要とする画像処理も必要としない。常に同じ画像変換プロセスで全天球画像から全周パノラマ画像（正距円筒図法）を生成することができるのも特徴である（図2-2）。今後、より普及させやすく一般化が期待できる空間撮影装置である。

また全天球カメラの選定についてであるが、いくつかある全天球カメラは各製品とも現在開発改良の途上にあるものである。突出して優れた機器はなくRICOH THETA Sについても、カメラそのもののスペックやカメラ本体の大きさなどを他の機器と比べても遜色ないものである。本研究では、なるべく容易に扱える操作性と身近に手に入る入手性、そして経済性を考慮し、今回の撮影に採用した。他にもハイスペックな装置などもあるが、その場合は高い費用を必要とし、機器そのものも大きくなるため、現地での連続的な撮影には不向きであると考えた。

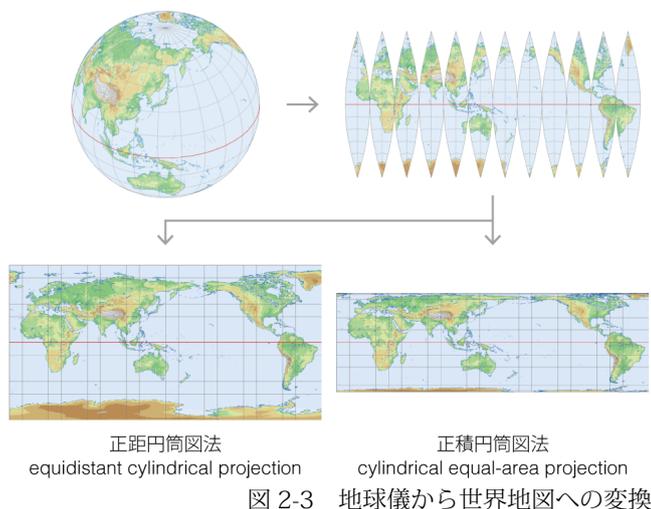
またRICOH THETA Sにおける死角はカメラ本体を支えるカメラスタンドのみであり、真下にしか存在しない、その死角の領域も正距円筒図法から正積円筒図法に変換する際の比率により、その影響はさらに小さくなるので、今回の分析には支障はないと判断した。



図 2-2 全周パノラマ画像の生成プロセス

### 3) 全周パノラマ画像と円筒図法

本研究における全周パノラマ画像とは、全天球カメラによって撮影された全天球画像に、円筒図法を援用し平面へと展開した画像データであると定義する。円筒図法とは、地球儀を世界地図に変換するように、球面を平面に展開する際に用いられる投影図法である（図 2-3）。全天球画像と同じく上下左右全方位の 360° が投影されているが、三次元空間の情報を二次元平面上に投影するものである為、三次元空間の持つ情報を全て同時に表すことは不可能である。そこで必要な情報に応じて用いる円筒図法を使い分ける必要がある<sup>1)</sup>。



以下に本研究で用いる 2 つの円筒図法の特徴を示す。

#### 正距円筒図法 (equidistant cylindrical projection)

X 座標・Y 座標が等間隔に並び、正方形図法や方眼図法とも呼ばれる。座標軸を基準に描く為、座標軸上の位置関係や距離を読み取るのに適している（図 2-4）。

$$\text{一般式 } X = R \lambda \quad Y = R \phi \quad (1)$$

#### 正積円筒図法 (cylindrical equal-area projection)

ランベルト正積円筒図法。面積を正確に表したもの。Y 座標が大きくなるほど Y 座標の間隔が極端に狭まり角度を保つことはできないが、面積を読み取るのに適している（図 2-5）。

$$\text{一般式 } X = R \lambda \quad Y = R \sin \phi \quad (2)$$

$\lambda$  : 水平位置,  $\phi$  : 垂直位置, R : 球の半径



図 2-4 正距円筒図法によって描かれた全周パノラマ画像



図 2-5 正積円筒図法によって描かれた全周パノラマ画像

本研究では、撮影装置で得られた正距円筒図法から正積円筒図法への変換を行うものである。円筒図法による画像変換を明確化する為、その変換手順を記す（図 2-6）。

まず、RICOH THETA S で撮影した画像を天頂角補正で書き出したものとして、正距円筒図法で描かれた全周パノラマ画像がある。RICOH THETA S には、撮影時のカメラの傾きなどが記載されている為、天頂角補正を行うことで垂直な画像を取り出すことができる。

次に、これらの画像を水平方向に短冊上に切り取り、同じ Y 座標のピクセル毎に正弦変換を行う。

そして、変換を行った短冊状の画像データをつなげ、1つの画像としたものが、正積円筒図法で描かれた全周パノラマ画像である。正距円筒図法が位置情報が正しく表示される図法であるのに対し、正積円筒図法は面積が正しく表示される図法である。

すなわち正積円筒図法では、見かけの面積比率は正確に表示されているが、その形や位置関係は等価ではなく上端・下端にいくだけ歪みが生じている。そこで本研究では、空間要素における視覚的位置関係や形態については言及しない。その見かけの大きさが占める割合を、立体角量として捉え、その変化を把握するものである。

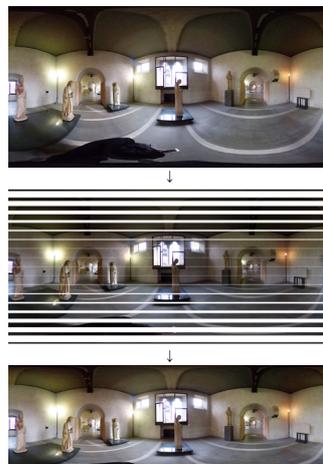


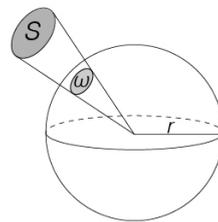
図 2-6 円筒図法による画像変換プロセス

### 2.3.2 面積の抽出

#### 1) 立体角・立体角量

本研究は建築空間において、人が視覚的に知覚する空間の見え方の大きさを取り扱ったものである。空間要素の見かけの変化に対応する視覚的な変化を、対象空間の建築意匠的特質と関係づけて説明することを意図としている。

そこで本研究は、視覚情報の見かけの大きさを立体角、その立体角が占める割合を立体角量として定量化する。立体角とは、視点を中心とする球を想定して、その全球の球面上の錐面の広がり角度である。その任意の物が占める立体角の比(%)が立体角量である。その点を中心とした半径1の球面上の物の射影の面積の立体角を百分率で示したものが立体角量である(図2-7)。立体角そのものは見る方向や光を受ける面などを特定しない、ごく基礎的な定量化の方法であるが、視点の高さを一定とすることで(本研究では1,500mm)、一義的に定まる量を把握することができる。立体角は、光環境の光束を定量化する際に用いられる物理的単位であるが、本研究でこの知見を援用し、視覚情報の定量化を行うものである。



$$\text{立体角 } \omega [\text{sr}] = \frac{S/r^2}{4\pi r^2}$$

図 2-7 立体角の定義

## 2) 包囲光配列と立体角

ギブソンは生態光学を説明する中で、包囲光配列という考え方を示し、その包囲光を立体角で表現可能であるとした。

ここでギブソンの言説に基づく包囲光配列と立体角を整理する。“照明を光線の集合と考えれば、環境内のあらゆる面上のあらゆる点を、その点から外側へ向かう放射光線として考えることはできる。こうした放射光線束は完全に『密』である。そうだとすれば、光はひとつひとつの点を包囲することになる。光はどの点にも到達し、どの点をも取り囲む。つまり光はすべての点を包囲するものである。これは包囲光を考える1つの方法である。<sup>2)</sup>”環境中の全ての点に存在する包囲光を捉えようと、それが視覚に対する情報として存在していることが明らかとなる。“包囲光配列の構成要素は、山、峡谷、木、木の葉からの視角 (visual angles)(実際にこれらは幾何学では立体角 (solid angles) とよばれている) である。... ある観察点での包囲光が構造化される時、それは包囲光配列である。観察点は固定している環境に対して静止していることもあれば、移動することもある。包囲光配列の構造は、観察点に共通の頂点をもつ立体視角により記述できる。立体角は光をさえぎる、片の角度であり、つまり、接続する環境によって決定されるものである。... 配列の立体角は観察点の移動につれ変化する。この遠近法構造の根底には変わることもない不変構造がある<sup>2)</sup>”と指摘している (図 2-8)。

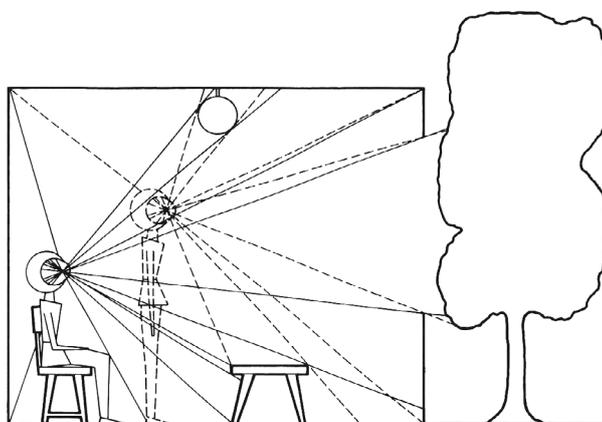


図 2-8 包囲光配列の変化<sup>2)</sup>

ギブソンが“我々は、動くために知覚しなければならないと同時にまた、知覚するために動くこともしなければならない<sup>2)</sup>”と述べたように、我々は動くことによって不変構造である包囲光配列を知覚する。その知覚は立体角に基づき、直接的に引き起こされるのである。本研究は、この身体の動きに対してダイレクトに応答する環境の変化に注目する。この「身体の動き」と「環境の構成要素」の関係により決まる「包囲光配列」の関係性を、全周パノラマ画像を用いて立体角・立体角量として把握する。

実際私たちが見る世界は、空間要素が身体を取り囲んでおり、単純に視野上に獲得される面の配列とその変形として捉えている。つまり、人々が環境を知覚する際、物を立体的な物体として、空間を奥行きのあるまとまりとして捉えるのではなく、単純に空間を「見えを構成する面の構成」として捉えるのである。即ち、視覚的变化として直感的に「見え」を構成する面を扱うことで、移動による空間の見かけの変化を定量化することができる。

### 2.3.3 抽出の範囲

#### 1) 全周範囲と視野範囲

移動を伴う空間体験において、我々は前方のみから視覚情報を得ているわけではない。眼球や首、時には体全体を振り向けながら、多方向のシーンを認識し、それらの総体により、自らが体験した空間の心象（イメージ）が形成される<sup>3)</sup>。このような空間体験に即して空間の見え方を考えるならば、人々にとっては進行方向のみならず、側方に見える視覚情報も空間体験には大きく影響することが考えられる。本研究では空間の全周を捉えることで、これまでは考慮できなかった人を取り囲む空間要素をより網羅的にとらえることができるものである。

また本定量化手法は、撮影装置が記録している撮影した際のカメラの傾きに関するデータを用いることで、正確に視軸（水平軸）を把握することができ、俯瞰や仰視といった視野内での視線の角度による範囲を特定しやすいという特徴がある。そこで本研究では、正距円筒図法で記述した視覚情報の位置情報と正積円筒図法で記述した視覚情報の割合を重ね合わせたものとして『視野範囲』によるトリミングモデルを提示する（図 2-9）。これは全周パノラマ画像がトリミングすることなく空間全周を投影した画像であるという点を活用し、任意に選んだ方向を視野の中心として、回頭行動せず見え得る範囲である視野範囲のみを表示した画像データである。

本研究では多方向から我々を包囲する視覚情報を抽出し、空間に取り囲まれているという感覚（空間感覚）を相対的に分析する。そこで、回頭行動まで考慮し任意の視点から見え得る空間の全周を投影した「全周範囲」と、回頭行動を考慮せず任意の視点から視野内に見え得る空間を投影した「視野範囲」の2つの範囲を用いることで、各地点での鑑賞者の向きによる具体的な見え方を考慮した比較を行う。

ギブソンは“見ることの目的は、単に眼の前の領域を認識するだけでなく、周囲の領域、回りの環境全体を認識することにある。... 視知覚はパノラマ的であり、そのパノラマは時間の経過の中で次々と知覚される。視覚的認識は事実パノラマのようなものであり、また長い移動行動の間持続している。”<sup>2)</sup>と指摘し、“視野は、包囲光配列とは異なって境界があり、それはあらゆる範囲からとられた一種の標本である。”と指摘している。この前者に対応するのが、回頭行動まで考慮し任意の視点から見え得る空間の全周を投影した「全周範囲」であり、後者に対応するのが、回頭行動を考慮せず任意の視点から視野内に見え得る空間を投影した「視野範囲」である。

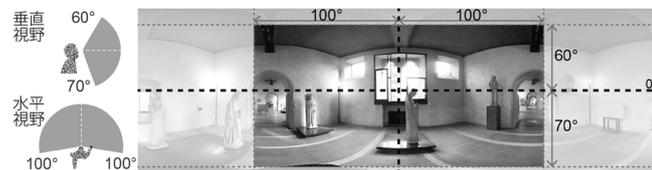


図 2-9 視野範囲の定義

## 2) 視野範囲の定義

視野範囲の向きについては、方位（東西南北の90°ごと）を基準とし、移動に際した次の地点への進行方向を視野の中心とした。範囲の角度については、正常視野と呼ばれる<sup>4)</sup>左右に各100°の計200°、仰角60°俯角70°の計130°を、本研究における視野範囲とした。

これは頭を動かさずに見ることのできる範囲を、簡易的に全周パノラマ画像に重ね合わせたものである。ただ視野の形については、視野の中心に対して楕円形をやや下方に歪めたような形状を持つものであり、厳密には実際の視野の形状と全く同じではないが、簡易的に抽出する際の一例として、提示するものである（図2-10）。

また視野とは“一点を固視したときの視覚の感度分布<sup>4)</sup>”と定義されているが、本定量化手法では視野範囲内の要素を等価に扱っている為、より詳細な注視行動などを分析する際には、その視覚における感度分布についても今後の課題となる。

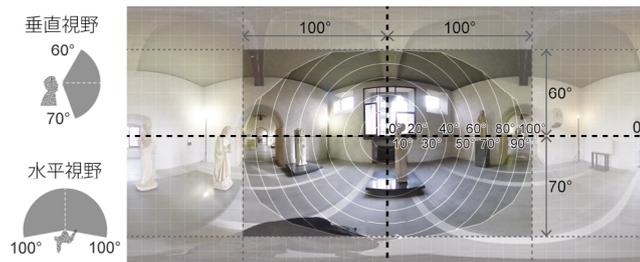


図 2-10 視野範囲の形状について

## 2.4 分析要素の提示

### 2.4.1 抽出する空間要素

#### 1) 空間感覚に関する空間要素

本研究で抽出する空間要素は、ギブソンが包囲光配列と呼び、人の視覚的体験を論じるために生態光学の基本的な概念として背景にした、要素に囲まれているという感覚〈空間感覚〉に関する物理量である。

建築の内部空間は、一般に壁と天井と床に囲まれた3次元空間である。しかし人間は通常、平面的に移動し行動することから、その空間意識も平面的であり、建築の内部空間を、平面で囲まれた2次元的なものとして理解する性質をもっている。そこで、建築空間を個人を中心として様々な距離を囲い込む平面的な存在であると捉える。この観点に基づいて、初源的な空間感覚を表す「広い感じ・狭い感じ」、「明るい感じ・暗い感じ」といった感覚に注目し、それらに関する要素として構成要素・明暗要素に注目する(図2-11)。こうした建築空間を形成する水平面・垂直面に明るさ(光や影)といった要素は、人々の視線や、運動を導く要素、あるいは遮る要素として、空間体験に働きかけるシークエンシャルな特徴を備えた空間要素である。

面積情報が正確な正積円筒図法

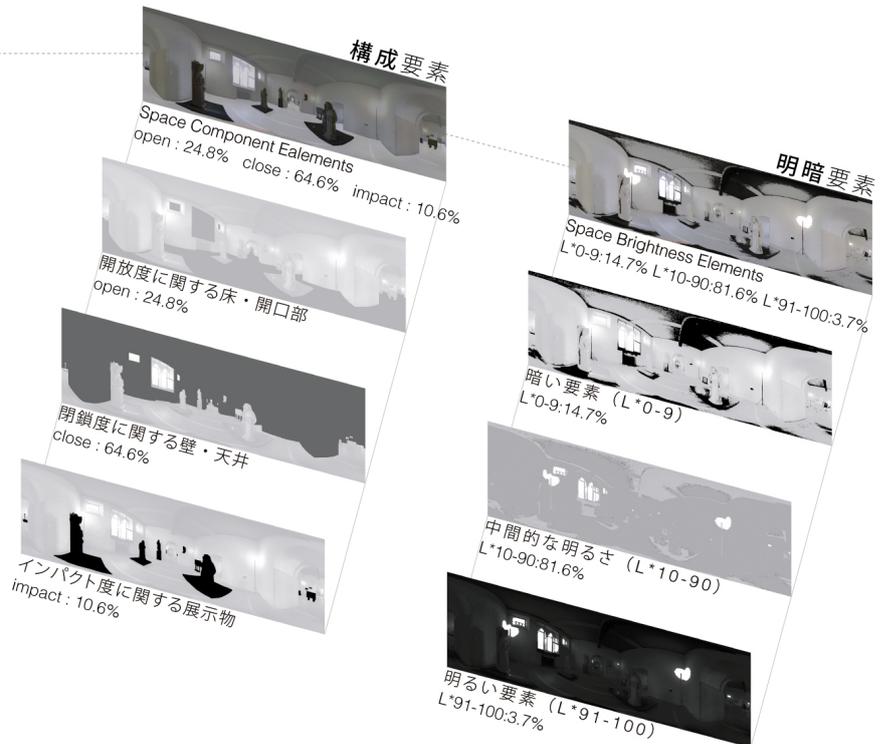


図2-11 空間要素の抽出イメージ

## 2) 構成要素について

構成要素では、空間を規定する要素の意味による分類を行う。開放度に関する要素として床・開口部、閉鎖度に関する要素として壁・天井、インパクト度に関する展示物を各要素とする。(図 2-12)。

これは“空間が開かれている度合いを開放度、目に強い刺激を与える度合い(この場合は、鑑賞対象になり得る要素)をインパクト度、それらを除く部分を閉鎖度として抽出し、それらに関する構成要素の分類による開放性・閉鎖性、インパクト度及びその変化率という定量的指標を用いることで構成要素との関係が説明できる“という指摘<sup>5)</sup>や、J.J. ギブソンがアフォーダンス理論<sup>2)</sup>の各要素を説明した“もしも陸地の表面がほぼ水平(傾斜しておらず)で、平坦(凹凸がなく)で、十分な広がり(動物の大きさに対して)をもっていて、その材質が堅い(動物の体重に比して)ならば、その表面は支えることをアフォードする。それは支える物の面であり、我々は、それを土台、地面、あるいは床とよぶ。... 障害物(Obstacle)は、衝突や起こりうる傷害をアフォードする、動物と同じくらいの大きさの対象と定義される。妨害物(barrier)はもっと一般的な場合をさしている。たとえば、断崖とか、壁、人間の作った塀の面であったりする。... 絵や彫刻は展示されるのが常で、それらは情報を含んでいるのであって、それを見る人にはその情報は有効となる。... 言葉で通達される情報同様に、最初の観察者の知覚によって仲介される情報を提供するわけである。”<sup>2)</sup>という指摘や、“建築内部では「天井」が閉鎖性の高い空間を構成する”といった指摘<sup>6)</sup>を参照としたものである。

そこで、空間を体験する人々にとっての意味、〈身体の支持・移動可能性・開放性〉を示す要素である「床・開口部」と、〈身体の不支持・移動不可能性・閉鎖性〉を示す要素である「壁・天井」、〈美術館における鑑賞の主目的となる展示物〉を示す要素である「展示物」を用いて、構成要素の分類を行い、その変化を分析する。

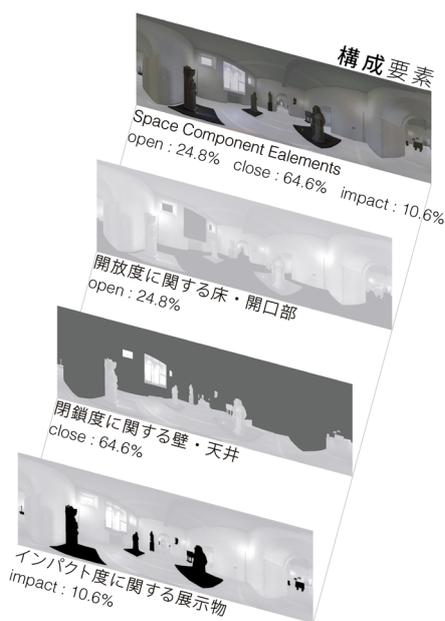


図 2-12 構成要素の分類のイメージ

### 3) 明暗要素について

明暗要素では  $L^*a^*b^*$  色彩値を用いた分類を行う。ここでは明るさを環境的数値ではなく、明るさによる抑揚、画像データ上での明るさの差異を抽出するものとする (図 2-13)。得られた全周パノラマ画像の色情報を排除し  $L^*a^*b^*$  色彩値の  $L^*$  値のみに着目して明るさの抽出を行う。なお、本研究で用いる CIE  $L^*a^*b^*$  (CIELAB) とは、人間の目で見える全ての色を記述でき、機器固有モデルの基準として利用できるように意図されたものである。



図 2-13 明暗要素の分類のイメージ

J.J. ギブソンは“物質は光に関しても実在物である。それぞれの物質はまた物体に対すると同様に光に関してもその間に差がある。... 物質の面は、固有の肌理や反射率 (明暗)、配置を有する。媒質内のどの点においても、その包囲光は面から反射される光によって構造化され、その結果、その面の特徴が特定される<sup>2)</sup>”と指摘している。

人間がある特定の対象物を見たときに、それがどれだけ「明るい」と感じるかは基本的にその視対象の輝度と、その背景輝度 (通常は眼が順応している視野の輝度) に依存している。一般的に、表面の反射率が高い白い内装の室内や、空間の中が強く照明されている室内ほど明るく感じられる。つまり明るく見えている部分の輝度が上がったり、面積が大きくなったり、と眼に照射される光の量が多くなるほど、明るさ感が強く引き起こされるのである。また現実の室内空間は均一な輝度分布になっているのではなく、光源直下の照度が高い部分や表面の反射率が高い部分などの輝度が高いところと、光が十分に照射されず陰になっている部分や表面の反射率が低い部分などの輝度の低いところが混在している。一つの室内空間の中には、多様な明るさを持つ部分が分布しているのである<sup>7)</sup>。

本研究ではこの輝度を、画像データ上における相対的値である明度として抽出する。空間における視知覚について“インテリアにおいて明度については空間の知覚に最も影響を及ぼす傾向がある<sup>8)</sup>”と指摘されており、空間における色彩計画においても基調色・配合色に関わらず、明度との関係で空間知覚が変化することが指摘されている。

$L^*a^*b^*$  表色系とは物体の色を表すために用いられる表色系であり、 $L^*$  が明度を表している。表示される階調値を用いて抽出した  $L^*$  値の範囲毎に分類を行う。今回は 1 要素とする  $L^*$  値の範囲を、最も暗い要素として  $L^*0-9$ 、中間的な要素として  $L^*10-90$ 、最も明るい要素として  $L^*91-100$  に分けることで、大まかな明るさの明暗の変化を分析する。

光に関しては、大きさや形状の複雑さ、濃淡、色相など複数の変数がある。実際に人々は、物体の表面に定着し、複雑に性格づけられる光を、空間のなかで見ている。この多様に変化する光による明るさ感の全てを定量化の対象として扱うことは、その多様さゆえ困難である。しかし、視点の移動とともに変化する明るさの要素を、最も影響を与える明度として、あ

る程度に定量的に抽出することができれば、明るさ感を把握する一つの簡易的アプローチを提示することができる。

具体的には、画像加工ソフト（ADOBE photoshop）を用いた変換を行った。その操作手順は、イメージ／モード／グレースケールに変換することで色情報（ピクセルの色相と彩度に関する情報）を削除した後、同じくイメージ／モード／L\*a\*b\* カラーでL\*a\*b\* 表色系へとデータを変換するものである。他にも複数の操作手順を検討したが、撮影画像におけるホワイトバランスを維持することができる上記の操作手順にて変換を行った。

ここで注意しなければならないことは、撮影におけるダイナミックレンジは実空間の輝度分布より狭くなることである。カメラの精度を考慮した明るさの設定範囲の検討も今後の課題ではある。ただ今回設定した明るさの範囲でも、大まかな明暗要素の配置を把握するには十分な精度を保持していると考え、分析の一例として採用した。仮に画像上のある箇所においてダイナミックレンジの限界による白飛び・黒潰れが生じたとしても、その箇所が空間体験者にとって他の箇所より明るく・暗く見えることに代わりはないと考えたからである。

尚、今回排除した色相、彩度の抽出についても、今後の課題としたい。

## 2.4.2 空間要素の抽出項目

### 1) 空間を占める要素の割合

本研究では、視覚的变化を建築空間におけるそれぞれ場所における視覚情報を連続させたものとして捉える。ここで言う「場所」とは空間における点的なところを指す。本研究は、運動によって生じる空間の位置的变化、すなわち1つ1つの場所のつながりにおける時間的連続の中で生じる視覚的变化を捉えるものである。そこでまずは、1つ1つの特定の「場所」に注目し、ある視点から見える空間要素が占める割合を抽出する。割合とは、全体に対するある要素の比率を表す値である。これは、立体角量として、立体角が全体を占める割合を百分率で示したものである。

正積円筒図法の見かけの割合が正確であるという特徴を生かし、得られた全周パノラマ画像を抽出する要素毎に分類し、「見かけの割合」を立体角量によって定量化する。正積円筒図法では位置情報を正確に保つことができない為、視覚情報の割合の数値の抽出だけを行う。視覚情報の割合とは各空間の絶対的値ではなく、これらを連続的に比較することでわかる相対的値である。すなわちその変化率まで含めた分析が必要不可欠である。

## 2) 視覚情報の変化率

「シーケンス」は「移動にともなう景観の連続や変化、シーン展開の継起的なつながり」と定義されている<sup>9)</sup>。人々が建築空間を体験する中で、個別のシーンが連続体として捉えられた上で、シーケンスが形成される。シーケンスとは空間において、点的なところである場所を結びつけ、移動を媒介として体験される視覚的变化である。視覚的变化は移動を伴い、シーケンシャル（連続継起的）に展開されるのである。

本研究における離散的シーケンス画像とは、シーケンスを形成する各シーン、各視点から撮影した独立した画像群とする。本研究と同じようなアプローチとして連続した全方位「動画」の撮影を行い、ある一定の間隔（1秒間隔など）で静止画として書き出せば、同じような分析は可能である。ただ動画を用いたとしても、静止画として書き出すことによって、動画本来の時間的な連続性は失われてしまい、1枚1枚は独立した静止画的「視覚情報」になると考える。本研究ではこれを「離散的シーケンス画像」と呼び、空間体験を離散的な視覚情報として抽出する（図2-14）。



図2-14 離散的シーケンス画像によるの可視化のイメージ

シーケンシャルな視覚的变化を、シームレスに繋がった状態のひとつつながりの動画とはせずに、敢えて離散的な静止画として時間的に切り出す（トリミングする）ことで、その連続性を分割することができ、変化を可視化し、空間と時間の関係を分析することが可能になるのである。本研究では、この離散的シーケンス画像に注目することで「視点の移動を伴う環境の変化、すなわち時間軸を含む視覚情報の変化」である「視覚的变化」を分析する。分類した複数の全周パノラマ画像の割合を変化率として捉えることで、その視覚的变化をシーケンスの観点から分析することが可能になる（図 2-15）。

変化率とは、基準量に対してどれだけ増減したかという値である。「変化率 = {求めたい点の値 - 起点となる点の値} / 起点となる点の値」と定義されている。本研究では、材野ら<sup>10)</sup>がシーケンス景観を分析する際、“次にある地点が前地点に比べてどのように景観が変化しているかを示す数値”として変化率を算出していることを援用し、「(各要素が占める視覚情報の割合の) 現地点と前地点との差を前地点で割った値<sup>10)</sup>」とする。この値が大きいほど、移動に伴う視覚的变化が大きいことを表す値である。

$$CPX(n) = \{PX(n) - PX(n-1)\} / PX(n-1) \quad (3)$$

CPX(n)：現地点 (No.n) での要素 X (構成要素・明暗要素の各要素) の変化率

PX(n)：現地点 (No.n) での要素 X (構成要素・明暗要素の各要素) の割合

PX(n-1)：前地点 (No.n-1) での要素 X (構成要素・明暗要素の各要素) の割合

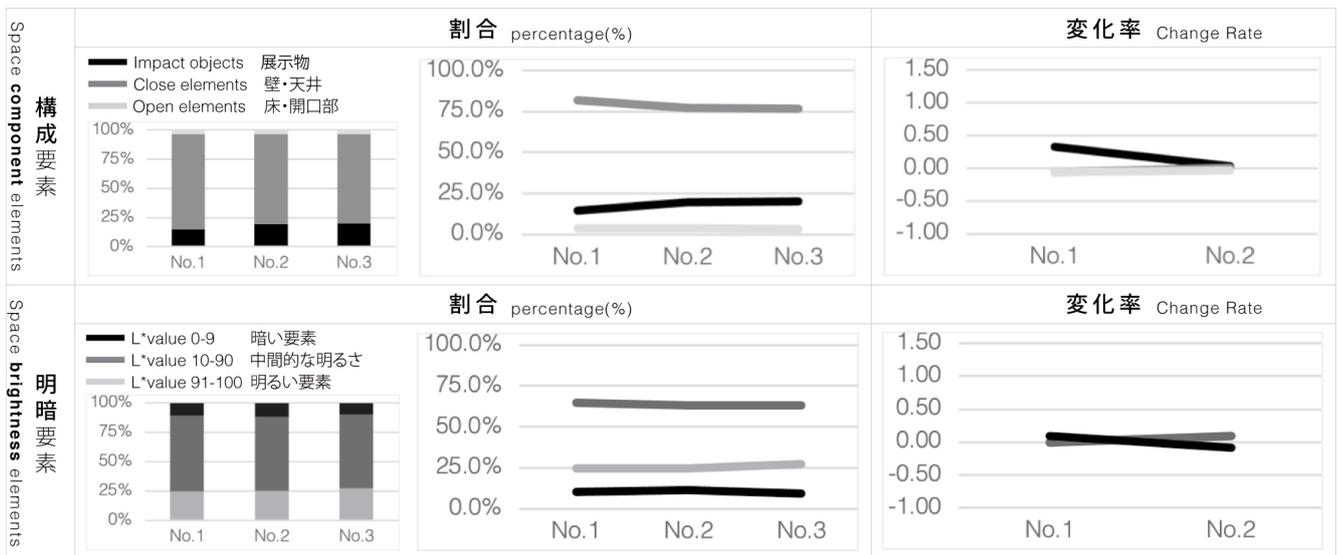


図 2-15 離散的シーケンス画像の数値化のイメージ

### 3) 要素毎の全周範囲に対する視野範囲の占有率

本研究では、回頭行動まで考慮し任意の視点から見え得る空間の全周を投影した「全周範囲」と、回頭行動を考慮せず任意の視点から視野内に見え得る空間を投影した「視野範囲」の2つの範囲を比較することで、全周範囲に対する視野範囲の影響、各要素の視野範囲への偏りを示す「占有率」による分析を行う（図 2-16）。

「占有率」とは「要素毎の全周範囲に対する視野範囲の占有率」である。「同じ地点で、ある要素が視野範囲を占める変化率を、全周範囲で占める変化率で除した値の絶対値」であり、この値が大きいほど空間体験において視野範囲が与える影響が大きいことを表している。

$$ROX(n) = CPMX(n) / CPAX(n) \quad (4)$$

ROX(n)：現地点（No.n）での要素 X（構成要素・明暗要素の各要素）毎の全周範囲に対する視野範囲の占有率

CPMX(n)：現地点（No.n）での視野範囲での要素 X の変化率

CPAX(n)：現地点（No.n）での全周範囲での要素 X の変化率

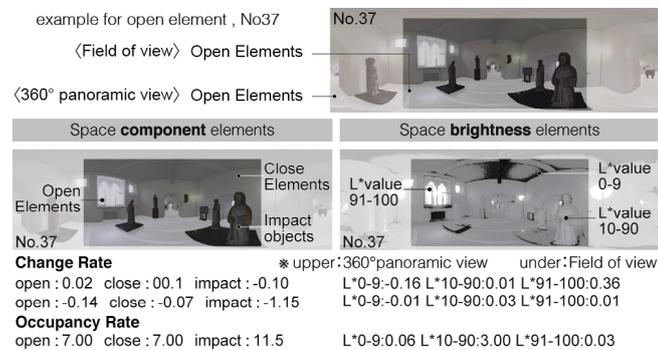


図 2-16 占有率の抽出の例

### 2.4.3 空間要素の統計的性質

本研究では、これまでに述べてきた「割合」と「変化率」、「占有率」の統計的性質として、「平均値」と「標準偏差」、「変動係数」、そして「変化の回数」に注目を行う。

これは、データなどを並べた場合、中間に位置する数値である「平均値」と、データの散らばりの度合いを示す数値である「標準偏差」、分布の標準偏差の平均に対する比である「変動係数」、「他よりも顕著に変化率が増減する（変化率 0.8 以上の）地点の数」として「変化の回数」である。

## 2.5 3次元CGによる分析モデルの提示

### 2.5.1 狙い

ここからはこれまでに示した空間要素に関して、3次元CGによる空間モデルを用いた分析のモデル例を提示する。具体的な実空間で分析を行う前段階として、抽象的な空間モデルを用いた、空間要素ごとの基本的特質を確認する。

## 2.5.2 シミュレーションの諸条件

### 1) レンダリング環境

本研究における3次元CGによる空間モデルは、BIMソフトであるArchicad24を使用しモデリングを行なった。レンダリング（光のシミュレーション）はArchicad24に搭載してあるレンダリングエンジンであるMAXONのCineRender（レイトレース（光線追跡法）エンジン Embree）を使用している。

本レンダリングシステムは、グローバルイルミネーション（光の反射や拡散）を、設定により一定に保つことができ、尚且つ、物理的レンダラーの設定を使用することで、カメラ設定と同じようにISO値やシャッタースピード、ホワイトバランスを一定とした状態で、レンダリングを行い、画像データとして書き出すことが可能である。また本ソフトは、BIMソフトである為、各モデルにおいて視点の位置や高さ、視方向を正確に等しくすることができる。

一方で、コンピューターの性能や計算速度の影響により、一定のノイズが入り込むことも考えられるが、この現象は各モデルにおいても同様に生じることになるので、今回の分析に際して、問題ないものとして扱った。

以下に詳細なレンダリングの設定を列挙する。

---

太陽光：100、影の計算回数：3、空：物理的特性、天空輝度：有、太陽強度：100、影のストロークの密度：100、影の透過：有、グローバルイルミネーションの強度：100、グローバルイルミネーションのサチュレーション：100、グローバルイルミネーションの雲の影響：25、キャッシュのサンプル数：128、スムージング：50、スクリーンスケール：有、モノクロモデル：ホワイトモデル、ラジオシティマップの密度：100、ラジオシティマップのサンプリング分割数：1、透過/反射の最適化：100、屈折コースティクス：有、物理カメラの露出：有、ISO：200、シャッター速度：1/125、ホワイトバランス：蛍光灯（4500K）、レンズの歪み：0、スフィリカルカメラ：有、FOVヘルパー：正距円筒図法、マッピング：緯度経度、全天周：有、透過：有、屈折：有、鏡面反射：有、ぼけた反射/屈折：有、ボリュームライト：有、しきい値：10、光の計算回数：10、鏡面反射の計算回数：5、全体の輝度：100

---

またレンダリングには、光の設定や書き出し方法だけでなくモデルにおける材質の設定も重要な条件となるが、今回はあくまで空間の大きさや開口率（開口部の表面積）による変化を抽出することを目的とするので、ホワイトモデルを使用し、床・壁・天井において材質による違いはないものとして各空間モデルを作成した。

今回の撮影地点は、部屋の中心において直線上の1mごとの地点とし、出入口の壁面に接近する1mを除いた計5つの地点を、撮影地点として選定した。その際、人が立った時の目線の高さ（1,500mm）でレンダリングを行い、書き出す際の画像の向きは観察者の進行方向に統一した。

以上のような同等の条件下では、今後も同様の結果が得られるものであり、極めて再現性の高い空間モデルである。

## 2) 3次元CGの設定

ここでは空間条件による視覚情報の基本的特質を確認する為、空間の大きさと開口率を一様に変化させた空間モデルを作成する。ここでは第3章及び第4章において、実空間として対象とするカステルヴェッキオ美術館や谷村美術館のような中小規模の鑑賞空間を想定し、同規模の幅：X [m]、奥行：7.5 [m]、高さ：5 [m]、開口率：A [%] の鑑賞空間を基準に、その幅や開口率を変数とする空間モデルを作成する。

まず、構成要素の割合による基本的特質を確認する為に、幅を2.5 [m]、5 [m]、7.5 [m]、10 [m]、12.5 [m]、15 [m] として6つのモデルを設定した(図2-17)。これは広場や路地のような外部空間において、床面の長さ(D)と高さ(H)の比【D/H】を用いることで、人にとって3次的に包み込まれているという閉鎖性を記述できる<sup>11)</sup>、という指摘や、建築物の内部、外部において、空間の大きさの知覚は一般にその空間を限定する構造物の壁面が作り出す視空間の枠組によって形づくられる<sup>11)</sup>、という指摘を参照としたものである。各大きさとD/Hの関係としては、近接し狭苦しい感じと表現されるD/H：0.5に相当するのが幅；2.5 [m]、高さ；5 [m]、高さと同幅との間に均整があると表現されるD/H：1に相当するのが幅；5 [m]、高さ；5 [m]、京町家の路地のようなD/H：1.5に相当するのが幅；7.5 [m]、高さ；5 [m]、快適なD/Hで広々とした感じと表現されるD/H：2に相当するのが幅；10 [m]、高さ；5 [m]、D/H：2.5に相当するのが幅；12.5 [m]、高さ；5 [m]、快適なD/Hで場所の境界となると表現されるD/H：3に相当するのが幅；15 [m]、高さ；5 [m] である。

尚、この6つのモデルには、開口部は設けず、床・壁・天井が構成する見かけの大きさを把握する。またインパクト度に関する展示物は、その展示方法や展示物によってその性格が異なるため、本空間モデルからは除外し、まずは基本となる床、壁、天井に注目し、構成要素の整理を行う。

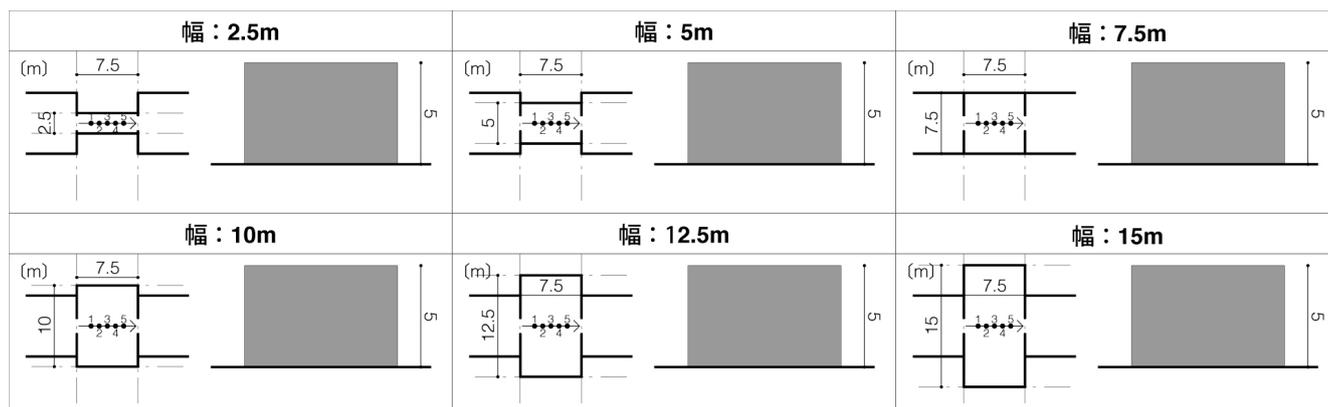


図2-17 構成要素に関する空間モデルの平面イメージと立面イメージ

次に、明暗要素の割合による基本的特質を確認する為に、先にあげた2つの鑑賞空間と同規模の幅:7.5 [m]、奥行:7.5 [m]、高さ:5 [m] の空間モデルと、幅:5 [m]、奥行:7.5 [m]、高さ:5 [m] の空間モデルを基準に、開口率を0 [%]、10 [%]、20 [%]、30 [%]、40 [%]、50 [%]、60 [%]、70 [%]、80 [%]、90 [%]、100 [%] とした11つのモデルを設定した(図2-18)。これは各開口部の大きさを正方形で0mm・50mm・100mm・150mm・200mm・250mm・300mm・350mm・400mm・450mm・500mm とすることで、各モデルの開口率を変化させたものである。

上記の2タイプ28の空間モデルを用いて、空間条件による視覚情報の基本的特質を確認する。

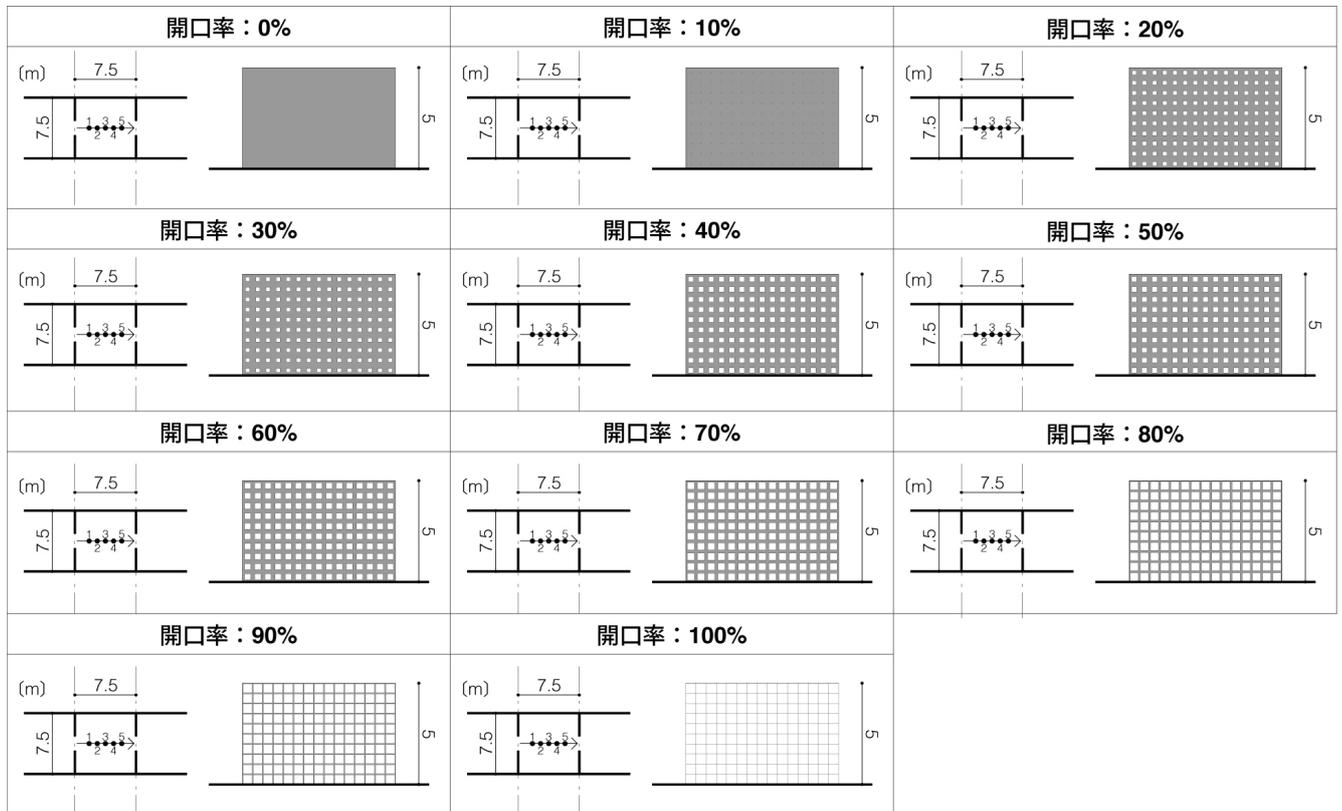


図2-18 明暗要素に関する空間モデルの平面イメージと立面イメージ

### 2.5.3 基本的な視覚的变化の特質

#### 1) 構成要素の基本的特質

構成要素の割合は、各モデルにおいて、閉鎖度に関する壁・天井が最も大きな割合を占めることは共通である。

その中で、幅：2.5 [m]、5 [m]、7.5 [m]、10 [m]、12.5 [m]、15 [m] の順に、開放度に関する床の割合が大きくなり、閉鎖度に関する壁・天井の割合が小さくなる基本的特質を確認できた（図 2-19）。

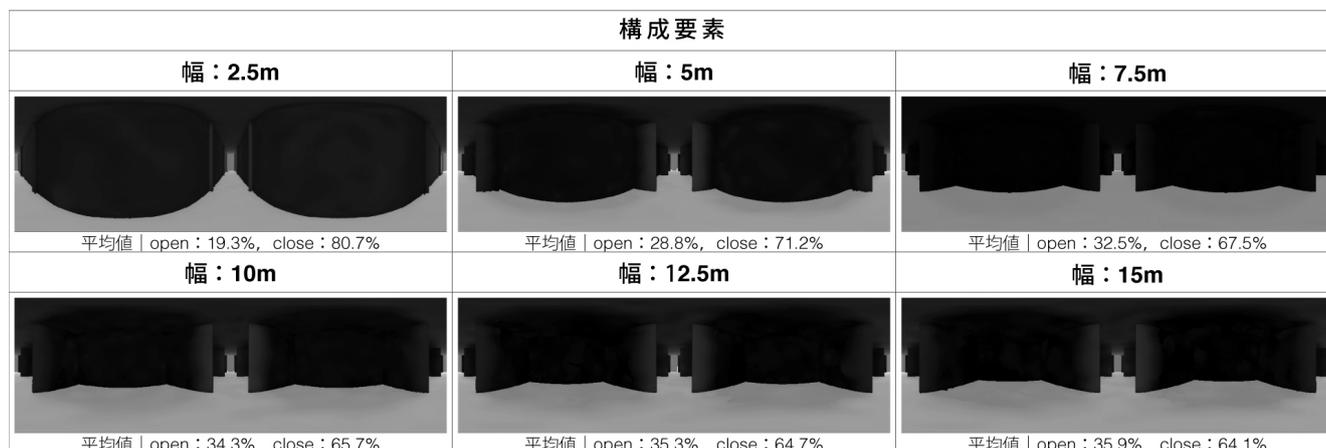


図 2-19 構成要素に注目した空間モデルの各イメージ

その各要素における割合の平均値は、幅：2.5 [m] のモデルにおいて床：19.3%、壁・天井：80.7%であり、幅：5 [m] のモデルにおいて床：28.8%、壁・天井：71.2%であり、幅：7.5 [m] のモデルにおいて床：32.5%、壁・天井：67.5%であり、幅：10 [m] のモデルにおいて床：34.3%、壁・天井：65.7%であり、幅：12.5 [m] のモデルにおいて床：35.3%、壁・天井：64.7%であり、幅：15 [m] のモデルにおいて床：35.9%、壁・天井：64.1%であることが確認できた（表 2-2）。

表 2-2 構成要素に注目した空間モデルの視覚情報の数値

構成要素												
基本情報   幅：Xm, 奥行：7.5m, 高さ：5m, 開口率：0%												
幅：2.5m			open	close	幅：5m			open	close	幅：7.5m		
割合 (%)	平均値	19.3%	80.7%	割合 (%)	平均値	28.8%	71.2%	割合 (%)	平均値	32.5%	67.5%	
	標準偏差	0.1%	0.1%		標準偏差	0.2%	0.2%		標準偏差	0.3%	0.3%	
	変動係数	0.00	0.00		変動係数	0.01	0.00		変動係数	0.01	0.00	
変化率	平均値	0.00	0.00	変化率	平均値	0.00	0.00	変化率	平均値	0.00	0.00	
	標準偏差	0.01	0.00		標準偏差	0.01	0.00		標準偏差	0.01	0.00	
占有率	平均値	1.21	1.82	占有率	平均値	-0.43	-0.50	占有率	平均値	-0.18	-0.18	
	標準偏差	1.23	1.85		標準偏差	0.80	0.95		標準偏差	0.44	0.48	
	変動係数	1.02	1.02		変動係数	-1.85	-1.89		変動係数	-2.49	-2.71	
幅：10m			open	close	幅：12.5m			open	close	幅：15m		
割合 (%)	平均値	34.3%	65.7%	割合 (%)	平均値	35.3%	64.7%	割合 (%)	平均値	35.9%	64.1%	
	標準偏差	0.3%	0.3%		標準偏差	0.4%	0.4%		標準偏差	0.4%	0.4%	
	変動係数	0.01	0.00		変動係数	0.01	0.01		変動係数	0.01	0.01	
変化率	平均値	0.00	0.00	変化率	平均値	0.00	0.00	変化率	平均値	0.00	0.00	
	標準偏差	0.01	0.01		標準偏差	0.01	0.01		標準偏差	0.01	0.01	
占有率	平均値	-0.13	-0.12	占有率	平均値	-0.14	-0.12	占有率	平均値	-0.14	-0.12	
	標準偏差	0.37	0.39		標準偏差	0.40	0.41		標準偏差	0.39	0.39	
	変動係数	-2.78	-3.20		変動係数	-2.78	-3.28		変動係数	-2.73	-3.21	

また、各モデル間を移動した場合（例えば、幅 2.5m の部屋から幅 5m の部屋に移動するなど）の変化率は、幅 2.5m（床の割合 19.3%）から幅 15m（床の割合 35.9%）の変化率が最も大きく 0.86 であった。一方で、幅 2.5m から幅 10m の変化率で 0.78、幅 2.5m から幅 12.5m の変化率で 0.83 となっており、構成要素においては、おおよそ 0.8 程度の変化が大きな変化率の値として想定されることが確認できた（表 2-3）。

表 2-3 構成要素に注目した空間モデルの視覚情報の変化率

構成要素												
変化率	2.5m		5m		7.5m		10m		12.5m		15m	
	open	close	open	close	open	close	open	close	open	close	open	close
2.5m	-	-	-0.33	0.13	-0.41	0.20	-0.44	0.23	-0.45	0.25	-0.46	0.26
5m	0.49	-0.12	-	-	-0.12	0.06	-0.16	0.08	-0.19	0.10	-0.20	0.11
7.5m	0.69	-0.16	0.13	-0.05	-	-	-0.05	0.03	-0.08	0.04	-0.09	0.05
10m	0.78	-0.19	0.19	-0.08	0.05	-0.03	-	-	-0.03	0.02	-0.04	0.02
12.5m	0.83	-0.20	0.23	-0.09	0.08	-0.04	0.03	-0.01	-	-	-0.02	0.01
15m	0.86	-0.21	0.25	-0.10	0.10	-0.05	0.05	-0.02	0.02	-0.01	-	-

## 2) 明暗要素の基本的特質

明暗要素の割合は、各モデルにおいて、最も大きな割合を占める要素の変化が確認できた。

その中で、開口率:0%、10%、20%、30%、40%、50%、60%、70%、80%、90%、100%の順に、明るい要素 (L\*91-100) の割合が大きくなり、暗い要素 (L\*0-9) の割合が小さくなる基本的な視覚的变化の特質を確認できた (図 2-20)。

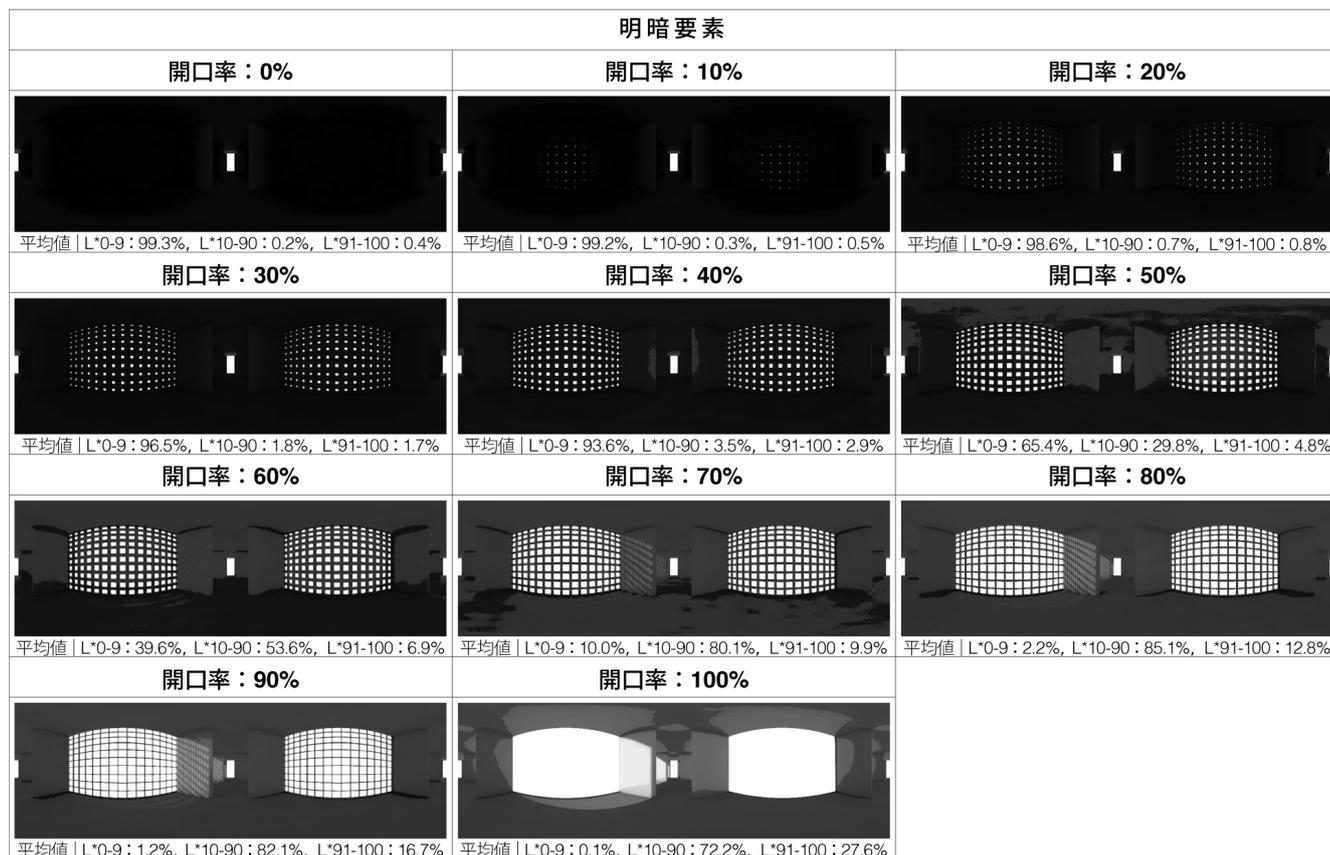


図 2-20 明暗要素に注目した空間モデルの各イメージ

明暗要素については、開口率 50 ~ 60% 付近で最も大きな割合を占める要素の入れ替わりが確認できた。開口率 0 ~ 50% で暗い要素 (L\*0-9) が大きな割合が確認でき、開口率 60 ~ 100% で中間的な明るさ (L\*10-90) が大きな割合が確認できた。

すなわち、開口率によって空間において大きな割合を占める要素が変化することがわかった (表 2-4)。

表 2-4 明暗要素に注目した空間モデルの視覚情報の数値

明暗要素													基本情報   幅：7.5m, 奥行：7.5m, 高さ：5m, 開口率：A%		
開口率：0%				開口率：10%				開口率：20%							
割合 (%)	平均値	L*0-9	L*10-90	L*91-100	割合 (%)	平均値	L*0-9	L*10-90	L*91-100	割合 (%)	平均値	L*0-9	L*10-90	L*91-100	
割合 (%)	平均値	99.3%	0.2%	0.4%	割合 (%)	平均値	99.2%	0.3%	0.5%	割合 (%)	平均値	98.6%	0.7%	0.8%	
	標準偏差	0.0%	0.0%	0.0%		標準偏差	0.0%	0.0%	0.0%		標準偏差	0.1%	0.1%	0.0%	
	変動係数	0.00	0.15	0.02		変動係数	0.00	0.09	0.02		変動係数	0.00	0.10	0.01	
変化率	平均値	0.00	-0.08	0.00	変化率	平均値	0.00	-0.06	0.00	変化率	平均値	0.00	-0.07	0.00	
	標準偏差	0.00	0.10	0.04		標準偏差	0.00	0.03	0.03		標準偏差	0.00	0.05	0.02	
占有率	平均値	-1.43	-6.30	-0.14	占有率	平均値	0.43	-4.73	1.03	占有率	平均値	-3.18	1.08	1.00	
	標準偏差	4.47	16.63	2.81		標準偏差	10.03	3.50	2.95		標準偏差	6.81	0.42	2.55	
	変動係数	-3.13	-2.64	-19.89		変動係数	23.29	-0.74	2.87		変動係数	-2.14	0.39	2.55	
開口率：30%				開口率：40%				開口率：50%							
割合 (%)	平均値	96.5%	1.8%	1.7%	割合 (%)	平均値	93.6%	3.5%	2.9%	割合 (%)	平均値	65.4%	29.8%	4.8%	
	標準偏差	0.1%	0.1%	0.1%		標準偏差	0.6%	0.6%	0.1%		標準偏差	3.7%	3.6%	0.2%	
	変動係数	0.00	0.03	0.04		変動係数	0.01	0.17	0.04		変動係数	0.06	0.12	0.04	
変化率	平均値	0.00	-0.02	0.00	変化率	平均値	0.00	0.11	0.00	変化率	平均値	-0.04	0.09	0.01	
	標準偏差	0.00	0.02	0.05		標準偏差	0.00	0.15	0.06		標準偏差	0.02	0.04	0.05	
占有率	平均値	-2.64	84.33	1.03	占有率	平均値	-12.36	0.89	1.40	占有率	平均値	0.40	0.73	1.18	
	標準偏差	7.42	114.41	2.37		標準偏差	22.65	0.41	3.19		標準偏差	0.45	0.33	2.39	
	変動係数	-2.81	1.36	2.31		変動係数	-1.83	0.46	2.28		変動係数	1.13	0.45	2.02	
開口率：60%				開口率：70%				開口率：80%							
割合 (%)	平均値	39.6%	53.6%	6.9%	割合 (%)	平均値	10.0%	80.1%	9.9%	割合 (%)	平均値	2.2%	85.1%	12.8%	
	標準偏差	0.8%	0.9%	0.2%		標準偏差	2.1%	1.9%	0.3%		標準偏差	0.4%	0.4%	0.4%	
	変動係数	0.02	0.02	0.03		変動係数	0.21	0.02	0.03		変動係数	0.20	0.01	0.03	
変化率	平均値	-0.01	0.01	0.00	変化率	平均値	-0.10	0.02	0.00	変化率	平均値	-0.11	0.00	0.00	
	標準偏差	0.01	0.01	0.05		標準偏差	0.13	0.02	0.04		標準偏差	0.10	0.00	0.04	
占有率	平均値	2.68	3.52	0.94	占有率	平均値	0.60	2.15	1.09	占有率	平均値	1.07	-9.44	1.23	
	標準偏差	2.18	9.85	3.12		標準偏差	2.31	2.77	3.00		標準偏差	2.83	16.20	3.24	
	変動係数	0.81	2.80	3.31		変動係数	3.85	1.29	2.74		変動係数	2.63	-1.72	2.64	
開口率：90%				開口率：100%											
割合 (%)	平均値	1.2%	82.1%	16.7%	割合 (%)	平均値	0.1%	72.2%	27.6%						
	標準偏差	0.2%	0.5%	0.5%		標準偏差	0.1%	1.1%	1.1%						
	変動係数	0.20	0.01	0.03		変動係数	0.65	0.02	0.04						
変化率	平均値	-0.13	0.00	0.00	変化率	平均値	-0.37	0.00	0.01						
	標準偏差	0.04	0.01	0.04		標準偏差	0.02	0.02	0.05						
占有率	平均値	-0.27	-0.62	0.87	占有率	平均値	-1.88	2.56	2.27						
	標準偏差	0.41	5.01	3.00		標準偏差	1.80	4.59	3.60						
	変動係数	-1.51	-8.10	3.45		変動係数	-0.96	1.79	1.58						

また、幅：7.5 [m]、奥行：7.5 [m]、高さ：5 [m] の空間モデルと、幅：5 [m]、奥行：7.5 [m]、高さ：5 [m] の空間モデルにおける明暗要素の割合の平均値を比較することで、床面積が小さく（幅が小さく）なると、明るい要素（L\*91-100）の割合が大きくなることを確認できた。つまり、開口部との距離感が近くなるにつれ、明るい要素（L\*91-100）の割合が大きくなる基本的な視覚的特質を確認できた基本的な視覚情報の変化を確認できた（表 2-5）。

表 2-5 明暗要素に注目した空間モデルの視覚情報の割合

明暗要素													基本情報   幅: X <sub>m</sub> , 奥行: 7.5m, 高さ: 5m, 開口率: A%					
開口率: 0%			L*0-9	L*10-90	L*91-100	開口率: 10%			L*0-9	L*10-90	L*91-100	開口率: 20%			L*0-9	L*10-90	L*91-100	
割合 (%)	W:5m	99.3%	0.2%	0.4%	割合 (%)	W:5m	99.2%	0.3%	0.5%	割合 (%)	W:5m	98.2%	0.9%	0.9%				
平均値	W:7.5m	99.3%	0.2%	0.4%	平均値	W:7.5m	99.2%	0.3%	0.5%	平均値	W:7.5m	98.6%	0.7%	0.8%				
開口率: 30%			L*0-9	L*10-90	L*91-100	開口率: 40%			L*0-9	L*10-90	L*91-100	開口率: 50%			L*0-9	L*10-90	L*91-100	
割合 (%)	W:5m	96.4%	2.8%	0.9%	割合 (%)	W:5m	83.6%	12.2%	4.1%	割合 (%)	W:5m	41.3%	51.9%	6.8%				
平均値	W:7.5m	96.5%	1.8%	1.7%	平均値	W:7.5m	93.6%	3.5%	2.9%	平均値	W:7.5m	65.4%	29.8%	4.8%				
開口率: 60%			L*0-9	L*10-90	L*91-100	開口率: 70%			L*0-9	L*10-90	L*91-100	開口率: 80%			L*0-9	L*10-90	L*91-100	
割合 (%)	W:5m	14.0%	75.6%	10.4%	割合 (%)	W:5m	2.8%	82.7%	14.5%	割合 (%)	W:5m	1.3%	79.3%	19.5%				
平均値	W:7.5m	39.6%	53.6%	6.9%	平均値	W:7.5m	10.0%	80.1%	9.9%	平均値	W:7.5m	2.2%	85.1%	12.8%				
開口率: 90%			L*0-9	L*10-90	L*91-100	開口率: 100%			L*0-9	L*10-90	L*91-100							
割合 (%)	W:5m	0.6%	74.1%	25.3%	割合 (%)	W:5m	0.1%	62.8%	37.1%									
平均値	W:7.5m	1.2%	82.1%	16.7%	平均値	W:7.5m	0.1%	72.2%	27.6%									

また、各モデル間を移動した場合の変化率は、開口率:100% (暗い要素 (L\*0-9):0.1%) から開口率:0% (暗い要素 (L\*0-9):99.3%) の変化率が最も大きく 677.34 であった。他にも開口率:100% (暗い要素 (L\*0-9):0.1%) から開口率:20% (暗い要素 (L\*0-9):98.6%)、開口率:40% (暗い要素 (L\*0-9):93.6%) においても変化率は、672.10 や 638.39 を示しており、明るい空間から暗い空間へ移動する際の暗い要素 (L\*0-9) が大きな変化率の値を示すことがわかった。また、開口率:0% (中間的な明るさ (L\*10-90):0.2%) から開口率:80% (中間的な明るさ (L\*10-90):85.1%)、開口率:100% (中間的な明るさ (L\*10-90):72.2%) の変化率も大きく 385.77 や 327.40 であった。すなわち、大きな割合を占める要素が変化することによって変化率も大きな値を示すことが確認できた (表 2-6)。

表 2-6 明暗要素に注目した空間モデルの視覚情報の変化率

明暗要素																		
変化率	0%			20%			40%			60%			80%			100%		
	0-9	10-90	91-100	0-9	10-90	91-100	0-9	10-90	91-100	0-9	10-90	91-100	0-9	10-90	91-100	0-9	10-90	91-100
0%	-	-	-	0.01	-0.67	-0.42	0.06	-0.94	-0.84	1.51	-1.00	-0.93	45.20	-1.00	-0.96	677.34	-1.00	-0.98
20%	-0.01	1.99	0.73	-	-	-	0.05	-0.81	-0.73	1.49	-0.99	-0.89	44.84	-0.99	-0.94	672.10	-0.99	-0.97
40%	-0.06	14.91	5.42	-0.05	4.32	2.70	-	-	-	1.37	-0.93	-0.58	42.55	-0.96	-0.78	638.39	-0.95	-0.90
60%	-0.60	242.42	14.34	-0.60	80.31	7.84	-0.58	14.30	1.39	-	-	-	17.41	-0.37	-0.46	269.31	-0.26	-0.75
80%	-0.98	385.77	27.52	-0.98	128.20	15.44	-0.98	23.30	3.45	-0.95	0.59	0.86	-	-	-	13.68	0.18	-0.54
100%	-1.00	327.40	60.70	-1.00	108.70	34.57	-1.00	19.64	8.62	-1.00	0.35	3.02	-0.93	-0.15	1.16	-	-	-

以上のように、各要素についてバラツキがあるが、各モデルの開口部の表面積が、空間における明るさ感に関する明暗要素に影響を与えることが確認できた。

まとめると、視覚的变化の基本的特質として、構成要素よりも明暗要素の方が変化率の数値的变化も大きく、部屋の大きさを増減させるよりも、開口率 (開口部の表面積) を増減させる方が、変化を与えることが確認できた。

## 2.6 まとめ

本定量化手法は、全天球カメラで空間を撮影し、得られる全天球画像に、円筒図法を援用した画像変換を行う。こうして生成された見かけの面積が正確な正積円筒図法で描かれた全周パノラマ画像を用いて1つ1つの地点から見える空間の視覚情報を定量的に捉える。各空間要素の割合と変化率、占有率における平均値、標準偏差、変動係数といった統計的性質を求める。この一連のプロセスで、鑑賞空間における建築意匠的特質を定量化するものである。

ここで改めて、定量化手法の概要を述べる。

対象空間において、人が立った時の目線の高さ(1,500mm)で全天球カメラを用いた撮影を行う。今回は1mグリッドを採用し、空間の明るさを抽出するため1シーンを基準にカメラの設定を固定し撮影を行なった。これは全体の撮影調査に先立ち、各展示室の中央付近でカメラ設定をオートにして撮影を行い、その際のカメラ設定の中で最も多くなった設定である。この最頻値であるカメラ設定に固定し撮影を行なった。このような同等の条件の下では、カメラ設定による明るさの分布は、今後も同様の結果が得られるものである。

この撮影で得られた正距円筒図法によって描かれた位置情報が正確な全周パノラマ画像を、正積円筒図法によって描かれた面積情報が正確な全周パノラマ画像に画像変換を行う。正積円筒図法の見かけの割合が正確であるという特徴を生かし、得られた全周パノラマ画像を空間要素毎に面積比(立体角・立体角量)を抽出する。この各視点における個々の独立した画像群を、離散的シーケンス画像と定義し、その視覚的变化に注目する。視覚情報の割合とその変化率を定量化することで、その視覚的变化をシーケンスの観点から分析することが可能になる。なお、本研究における「変化率」とは「(各要素が占める視覚情報の割合の)現地点と前地点との差を前地点で割った値」である。この値が大きいほど、移動に伴う視覚的变化が大きいことを表す。さらに、空間に取り囲まれているという感覚(空間感覚)を相対的に分析する為、全周範囲と視野範囲の2つの範囲から面積抽出を行う。

抽出する要素としては、空間を規定する要素の意味による分類として「構成要素」と、要素の明るさの差異による分類として「明暗要素」に注目する。この2つの要素を抽出することで、初源的な空間感覚に注目する。構成要素は、開放度に関する床・開口部、閉鎖度に関する壁・天井に、インパクト度に関する展示物を各要素とし、分類を行う。明暗要素は、 $L^*a^*b^*$  色彩値の $L^*$  値のみに着目して明るさの抽出を行う。今回は1要素とする $L^*$  値の範囲を、最も暗い要素として $L^*0-9$ 、中間的な要素として $L^*10-90$ 、最も明るい要素として $L^*91-100$ を各要素とし、大まかな明るさの抑揚を分類する。視覚情報の割合とその変化率、占有率を定量化することで、その視覚的变化をシーケンスの観点から定量化することが可能になる。そして、これらの平均値と標準偏差、変動係数、そして変化の回数といった統計的性質に注目することで、建築意匠的特質を定量的に把握する。

また、これまでに示した空間要素に関して、3次元CGによる空間モデルを用いた分析のモデル例を提示した。具体的な実空間で分析を行う前段階として、抽象的な空間モデルを用いた、空間要素ごとの基本的特質を整理した。

構成要素の割合は、各モデルにおいて、閉鎖度に関する壁・天井が最も大きな割合を占めることは共通であった。その中で、幅:2.5[m]、5[m]、7.5[m]、10[m]、12.5[m]、15[m]の順に、開放度に関する床の割合が大きく、閉鎖度に関する壁・天井の割合が小さくなる基本的な視覚情報の変化を確認できた。その各要素における割合の平均値は、幅:2.5[m]のモデルにおいて床:19.3%、幅:5[m]のモデルにおいて床:28.8%、幅:7.5[m]のモデルにおいて床:32.5%、幅:10[m]のモデルにおいて床:34.3%、幅:12.5[m]のモデルにおいて床:35.3%、幅:15[m]のモデルにおいて床:35.9%であることが確認できた。

明暗要素の割合は、各モデルにおいて、最も大きな割合を占める要素の変化が確認できた。その中で、開口率:0%、10%、20%、30%、40%、50%、60%、70%、80%、90%、100%の順に、明るい要素( $L^*91-100$ )の割合が大きく、暗い要素( $L^*0-9$ )の割合が小さくなる基本的な視覚情報の変化を確認できた。開口率:0%のモデルでは暗い要素( $L^*0-9$ ):99.3%、開口率:20%のモデルで暗い要素( $L^*0-9$ ):98.6%、開口率:40%のモデルで暗い要素( $L^*0-9$ ):93.6%と、暗い要素( $L^*0-9$ )が最も大きな割合を占めていた。一方で、開口率:60%のモデルでは中間的な明るさ( $L^*10-90$ ):53.6%、開口率:80%のモデルでは中間的な明るさ( $L^*10-90$ ):85.1%、開口率:100%のモデルでは中間的な明るさ( $L^*10-90$ ):72.2%と、中間的な明るさ( $L^*10-90$ )の割合が最も大きな割合を占めていた。すなわち、開口率によって空間における大

きな割合を占める要素が変化することがわかった。また、幅:7.5 [m]、奥行:7.5 [m]、高さ:5 [m] の空間モデルと、幅:5 [m]、奥行:7.5 [m]、高さ:5 [m] の空間モデルにおける明暗要素の割合の平均値を比較すると、床面積が小さく（幅が小さく）なると、明るい要素（L\*91-100）の割合が大きくなる基本的な特質を確認できた。

以上のように、各要素についてバラツキがあるが、各モデルの開口部の表面積や開口部との距離感が、空間における明るさ感に関する明暗要素に影響を与えることが確認できた。まとめると、空間要素の基本的特質としては、構成要素よりも明暗要素の方が数値的变化も大きく、部屋の大きさを増減させるよりも、開口率（開口部の表面積）を増減させる方が、視覚的变化に影響を与えることが確認できた。

上記で確認できた点を定性的に表現すれば、「部屋を広くすれば開放的になり、狭くすれば閉鎖的になる」や「開口を小さくすれば暗くなり、大きくすれば明るくなる」、「内部空間においては、閉鎖的である」や「開口が大きいと明るくなる」、「開口が近いと明るくなる」といった極めて一般的な視覚的現象である。ただ本定量化手法を用いることで、その定性的な指摘を、より具体的に、どれくらい増減したか、その変化率はいくつであったか、など定量化することが可能となる。即ち、本定量化手法を適用することで、利用者の視点から見た建築空間の見かけ上の広狭や明暗を定量的に把握し、空間体験におけるシーケンス的指標として、建築意匠を定量的に論じる際の目安を提示することができる。

## 第2章 参考文献

- 1) 政春尋志：地図投影法 - 地理空間情報の技法 -, 朝倉書店, 2011.
- 2) J.J. ギブソン：生態学的視覚論—ヒトの視覚世界を探る—, サイエンス社, 1985.
- 3) 永瀬節治：街路歩行者の景観体験における視線方向と景観認識〈かいまみ景観〉概念の適用性に関する研究, 日本建築学会計画系論文集, 第 589 号, pp91-97, 2007.9.
- 4) 中澤満・村上晶・園田康平：標準眼科学 (第 14 版), 医学書院, p.319, 2018.12
- 5) 宮岸幸正, 材野博司：シーケンス景観における景観行動と空間の開放度・インパクト度との関係, 日本建築学会計画系論文報告集, 第 440 号, pp.119-125, 1992.10
- 6) 宮宇地一彦：人間移動に伴う視覚的シーケンスの研究 (その 1) ショッピングモールを事例として, 日本建築学会計画系論文報告集, 第 440 号, pp.99-109, 1992.10.
- 7) 八木澄夫, 乾正雄：視空間の容量知覚とその簡略模型実験の有効性 建築構成面のつくる視空間の容量知覚に関する実験 -1, 日本建築学会計画系報告集, 第 368 号, pp.62-68, 1986.10.
- 8) 吉田圭志, 佐藤仁人：インテリアにおける壁・床の明度が空間の知覚に及ぼす影響 天井からの面による照明下での実験, 日本建築学会計画系論文集, 第 742 号, pp.3073-3079, 2017.12.
- 9) 日本建築学会：建築・都市計画のための空間学事典, 井上書院, 2005.4
- 10) 材野博司, 宮岸幸正：基本構造シーケンス景観と行動シーケンス景観との関係, 日本建築学会計画系論文報告集, 第 438 号, pp.79-85, 1992.8
- 11) 高橋研究室：かたちのデータファイル, 彰国社, p51, 1984.

### 第3章 実空間における建築意匠的特質の定量化

### 3.1 目的

本章では、実空間である房状鑑賞空間（カステルヴェッキオ美術館と谷村美術館）における建築意匠的特質を明らかにする本定量化手法の具体的実践を提示することを目的とする。

### 3.2 方法

本章では、定量化の実践に先立ち、他の房状鑑賞空間を参照としながら、房状鑑賞空間の定義や位置づけなど、対象としての房状鑑賞空間の類型的な特質を確認する。また調査対象とする房状鑑賞空間の実例として、優れた代表事例と言えるスカルパ設計のカステルヴェッキオ美術館（以下 CV 美術館）（図 3-1）と、村野藤吾設計の谷村美術館（図 3-2）の基本情報と調査概要を整理する。

そして、空間要素（構成要素と明暗要素）ごとに分類を行う。直列房状鑑賞空間（CV 美術館）と並列房状鑑賞空間（谷村美術館）を対象とし、定量化の実践を提示する。

まずは、空間要素の面積比に注目して割合とその変化率、占有率を求める。得られた数値をグラフ化し、時間軸上での変化を比較する。またそれぞれの空間要素における平均値と標準偏差、変動係数、変化の回数を求めることで、数値的バラつき（変化の幅）についても比較を行う。また 2 章で示した空間モデルの数値と照らし合わせることで、その数値がどのような特質をもっているのかを参照する。

本定量分析手法を適用することで、利用者の視点から見た建築空間の見かけ上の広狭や明暗を定量的に把握し、空間体験におけるシークエンス的指標として、建築意匠を定量的に論じる際の目安を提示する。本章ではどのような空間要素が大きな割合を占めるのか、あるいは変化率の大きな要素となるのか、その関係が、視点の移動を伴う時間軸の中で一定なのか、あるいは変化するのか、を指摘することで、実空間における建築意匠的特質を定量化する。

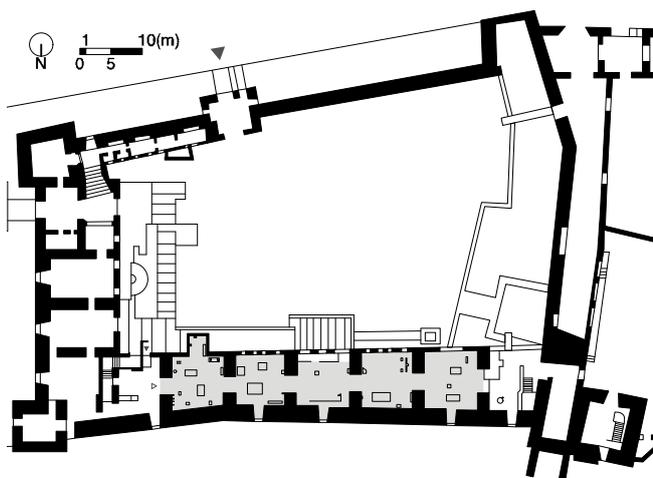


図 3-1 カルロ・スカルパ  
《カステルヴェッキオ美術館》（1957-1975）

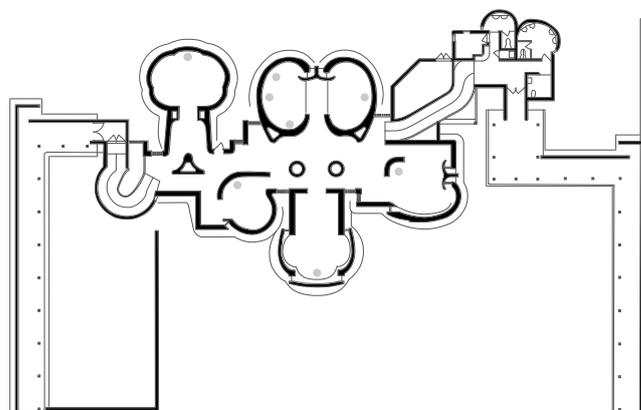


図 3-2 村野藤吾  
《谷村美術館》（1983）

### 3.3 調査対象

#### 3.3.1 調査対象としての房状鑑賞空間

##### 1) 房状鑑賞空間について

今回対象とするのが、視覚情報が特に重視される鑑賞空間である。中でも「房状鑑賞空間」と定義する房状に同様な形態の部屋が連続する鑑賞空間を対象とする。そこでは同じような空間の反復であるにも関わらず多様な空間体験が指摘されている。つまり「房状鑑賞空間」とは、反復する空間を鑑賞者自身が移動することで、その変化を享受することができる空間である。

房状鑑賞空間の特徴の一つに、始点と終点が明確化できる「一連のまとまりある継起連続的な事象の全体」のシークエンスの存在が認められることがある。これは他のシークエンシャルな空間においても共通することである。例えば、神社とその境内における第一の鳥居から参道を経て拝殿に至るまで、駅舎の改札からコンコースを経てプラットホームに至るまで、劇場のエントランスホールからロビーを経て客席に至るまで、など他の建築類型においても一連のシークエンスが認められる。これらの一連の空間体験は、今後、分析の対象となると同時に、設計の対象にもなり得るシークエンス的特質を備えている。つまり「房状鑑賞空間」は、さらに多様化するシークエンシャルな空間を把握する上でも先行的な対象となり得る空間であるといえる。

本研究では「房状鑑賞空間」を、「直列房状鑑賞空間」と「並列房状鑑賞空間」に分類し、その中でも代表的な建築作品であるカルロ・スカルパ設計のカステルヴェッキオ美術館（直列房状鑑賞空間）（図 3-3）と村野藤吾設計の谷村美術館（並列房状鑑賞空間）（図 3-4）において、定量化の実践を行うものである。

数多くある鑑賞空間とその周辺の空間の事例を網羅的に調査することは不可能だとしても、より顕著で対比的な代表事例を調査するために、この「直列房状鑑賞空間 (CV 美術館)」と「並列房状鑑賞空間 (谷村美術館)」を対象とした。ここではまず、「直列房状鑑賞空間」と「並列房状鑑賞空間」の定義について整理しておく。

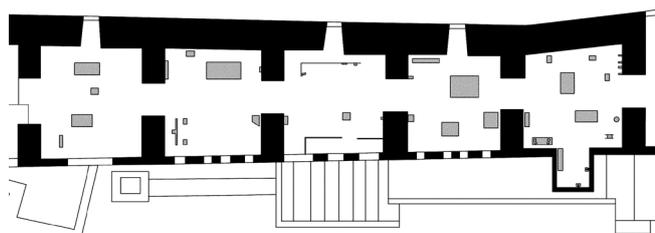


図 3-3 直列房状鑑賞空間としての CV 美術館

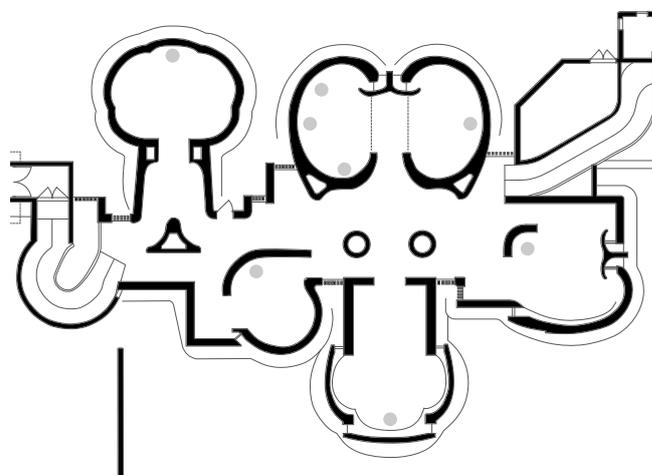


図 3-4 並列房状鑑賞空間としての谷村美術館

・直列房状鑑賞空間

接室巡路形式とも呼ばれるもの<sup>1)</sup>で、展示室そのものをつなげて動線をつくっている。展示室ごとの順路は、その並びによって決定される。過去の宮殿転用形式の博物館も、その対称形平面からこの形式に入るものも多く、その影響が見受けられる。今回対象とするカルロ・スカルパ設計のカステルヴェッキオ美術館も14世紀中ごろに建てられたイタリア・ヴェローナの古城（スカリゲロ城）を美術館としてコンヴァージョンした建築空間であり、この例に該当する。

直列房状鑑賞空間とは「房状の空間を直接的につなげた鑑賞空間」と定義できる（図3-5）。

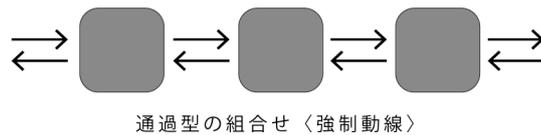


図3-5 直列房状鑑賞空間の概念図

・並列房状鑑賞空間

廊下接続形式とも呼ばれるもの<sup>1)</sup>で、廊下空間により各室を結んでいる。廊下空間に各展示室の出入口が並び、順路は鑑賞者の選択によって決定される。また廊下空間そのものを展示空間とすることも可能である。今回対象とする村野藤吾設計の谷村美術館においても館が推奨する順路の指示は存在するが、鑑賞者自身が自由に順路を選択し鑑賞することが可能である。

並列房状鑑賞空間とは「房状の空間を廊下空間によって間接的につなげた鑑賞空間」と定義できる（図3-6）。

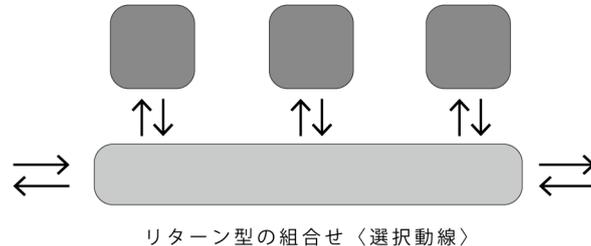


図3-6 並列房状鑑賞空間の概念図

## 2) 房状鑑賞空間の事例

ここでは、他の房状鑑賞空間の事例を参照としながら、直列房状鑑賞空間と並列房状鑑賞空間のそれぞれの類型的な特質を確認していく。

まず房状の空間を直接的につなげた鑑賞空間である「直列房状鑑賞空間」の事例を取り上げる。

グールド+ベップの《シアトル美術館》(1932)は、対称形ながら1階は機能的な考慮がはらわれた計画となっており、2階はその対称形を活かし、同形態・同規模の展示室がシンメトリーに配されている。これまでの宮殿転用形式の博物館の流れが見受けられる(図3-7)。

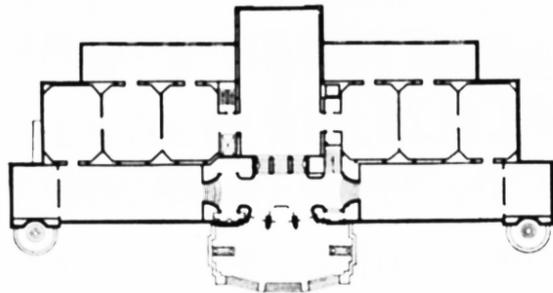


図3-7 グールド+ベップ《シアトル美術館》(1932)

カムラン・ディバの《テヘラン現代美術館》(1977)は、建築家兼美術館の初代ディレクターであるディバ自身によって設計された現代絵画、写真、グラフィックアートを展示する美術館である。展示室は地形に沿って配され、斜路によってそれぞれの展示室が接続される。イラン建築特有の換気塔にもヒントを得たと思われる「ライト・スcoop (光の杓子)」と呼ばれる山形天窓の力強いシルエットが特徴である。展示空間の平面に見られるアルコーブは、より小さな作品あるいは単独の大きな作品を陳列するための空間である(図3-8)。

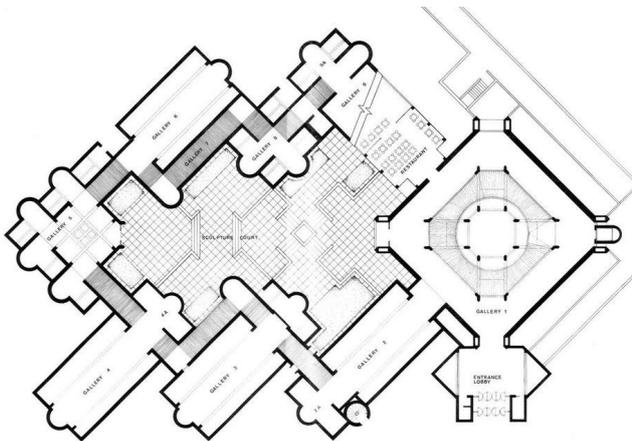


図3-8 カムラン・ディバ《テヘラン現代美術館》(1977)

村野藤吾の《八ヶ岳美術館》(1979)は、彫刻家である清水多嘉示の彫刻作品を展示するギャラリーに、周辺から出土した縄文時代の考古学資料の展示を行う歴史民俗資料館を併設する形で、八ヶ岳山麓に建設された村立の美術館である。彫刻展示のためのドーム状の空間と、絵画などの平面展示のための直線の壁を組み合わせた独特の形状をもつ。展示室の天井にレースのカーテン生地を用いることで、繊細で華やかな内部空間を実現させている(図3-9)。

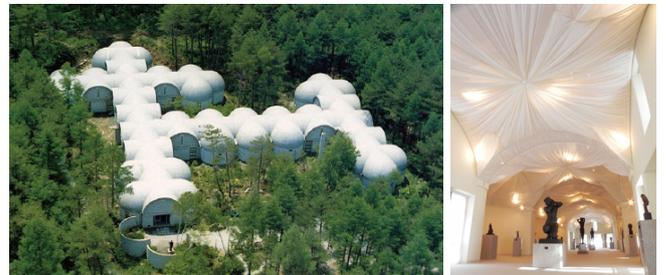
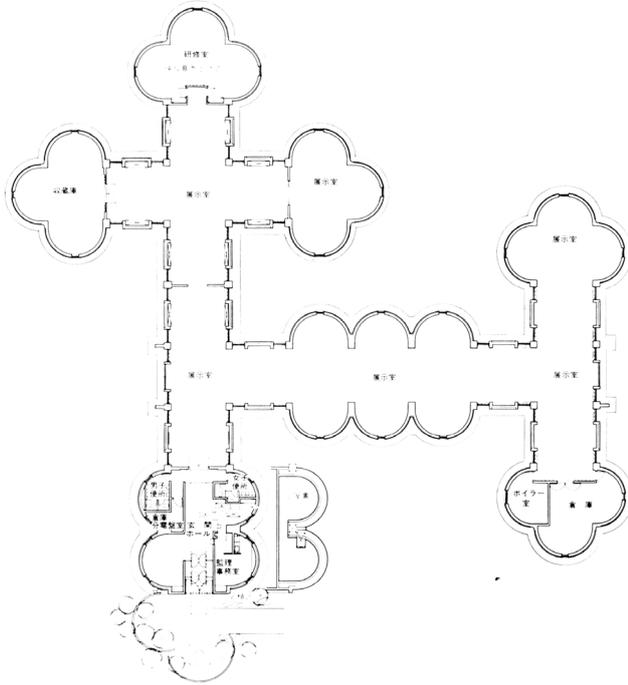


図3-9 村野藤吾《八ヶ岳美術館》(1979)

SOMの《マイアミ大学美術館》(1979)は、多くのジャンルのアートを展示する為に、小高い敷地の頂上に変化するシークエンスを意図してつくられた。平屋建ての空間構成は、水平方向と垂直方向の幾何学的比率の反復で編成されており、大きな窓や高窓からは自然光が降り注ぎ、ギャラリーからは周囲が見え、1日を通して絶えず変化する光と影が展示空間の特徴である(図3-10)。

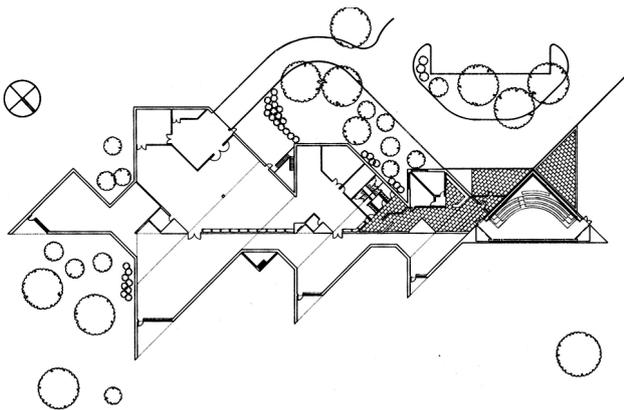


図3-10 SOM《マイアミ大学美術館》(1979)

ギゴン & ゴヤーの《アベンゼールライナー美術館》(1995)は、カール・ライナー親子の絵画をコレクションとする美術館である。アベンゼール村の切妻屋根の建物や工業用および農業用の建物を参照とした鋸屋根からの北側採光を取り込む展示室である。10室に分かれた展示室は、南から北に向かってサイズが小さくなる。各部屋 30 ~ 50 m<sup>2</sup>であり、非対称に配置された壁によって文節され、個々の絵画に集中できる雰囲気をつくりだしている。壁から天井の照度差を減らすよう設計されている (図 3-11)。

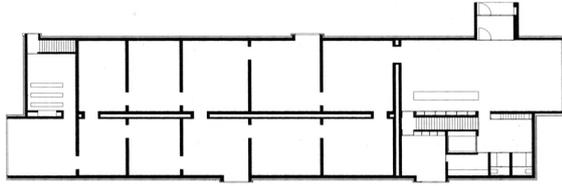


図 3-11 ギゴン & ゴヤー 《アベンゼールライナー美術館》(1995)

伊東豊雄の《ヤオコー川越美術館》(2011)は、洋画家である三栖右嗣の作品を展示する私設美術館である。20m 四方、高さ 4m の鉄筋コンクリート造のボックスをアプローチの曲線とそのまま連続する緩やかな弧を描く十字の鉄筋コンクリートの壁で仕切り特徴的な光を持った 4 つの展示室をつくり出している。各部屋の屋根形状や素材、壁面の色の違いから当建物を 1 周巡ることで、それぞれ特徴的な光の表情の変化が体現される (図 3-12)。

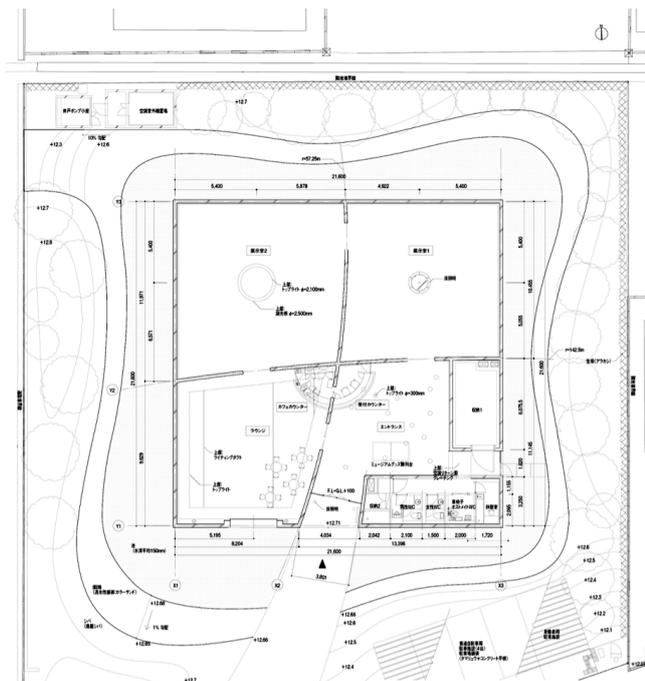


図 3-12 伊東豊雄 《ヤオコー川越美術館》(2011)

横河健の《六町ミュージアム フローラ》(2012)は、四季を主題とする絵画を年4回常設企画展として開催する東京都足立区六町に建つ美術館である。展示室が配されたすり鉢状のボリュームと2階 CAFE(多目的スペース)からなる。すり鉢状の屋根に盛土しその上が緑化され、その下にはL字状の同規模の展示室が3つ連続する構成である(図3-13)。

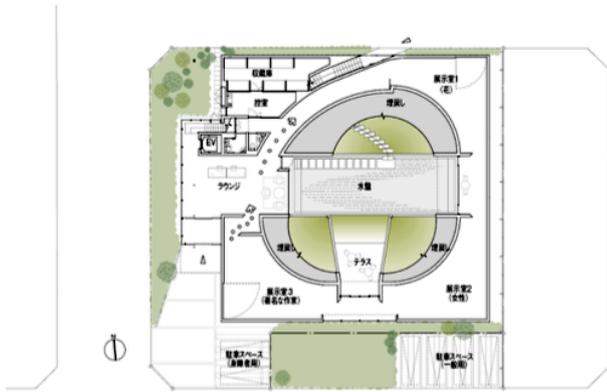


図3-13 横河健《六町ミュージアム フローラ》(2012)

石田建太郎の《N's YARD》(2017)は那須連山の麓の森に建てられた、美術作家の奈良美智氏の未発表の作品やコレクションを展示するための個人美術館である。森の中に佇む単体のボリュームの中に、それぞれプロポーションや光の取り入れ方を変えた性格の異なる5つの展示室を配置し、展示室は作品に配慮しながら自然光を取り入れ、空間をそれぞれ異なる大きさとプロポーションとすることで、多様な作品群に対応できる構成とし、各展示室を巡るシークエンスを楽しむ展示空間である(図3-14)。



図3-14 石田建太郎《N's YARD》(2017)

次に、房状の空間を廊下空間によって間接的につなげた鑑賞空間である「並列房状鑑賞空間」についてである。

イグナチオ・ガルデラの《ミラノ近代美術館》(1954)は、それぞれ独立し特徴ある機能をもつ展示空間が有機的につながっている。1階の絵画展示室は建物北面線の傾斜に従って奥行に長短のある空間を設け、展示にさまざまな変化を与え、また展示品に合った大きさを選択することができる。各隅に三角形の格納所と入口側には可動壁のフィンがある(図3-15)。

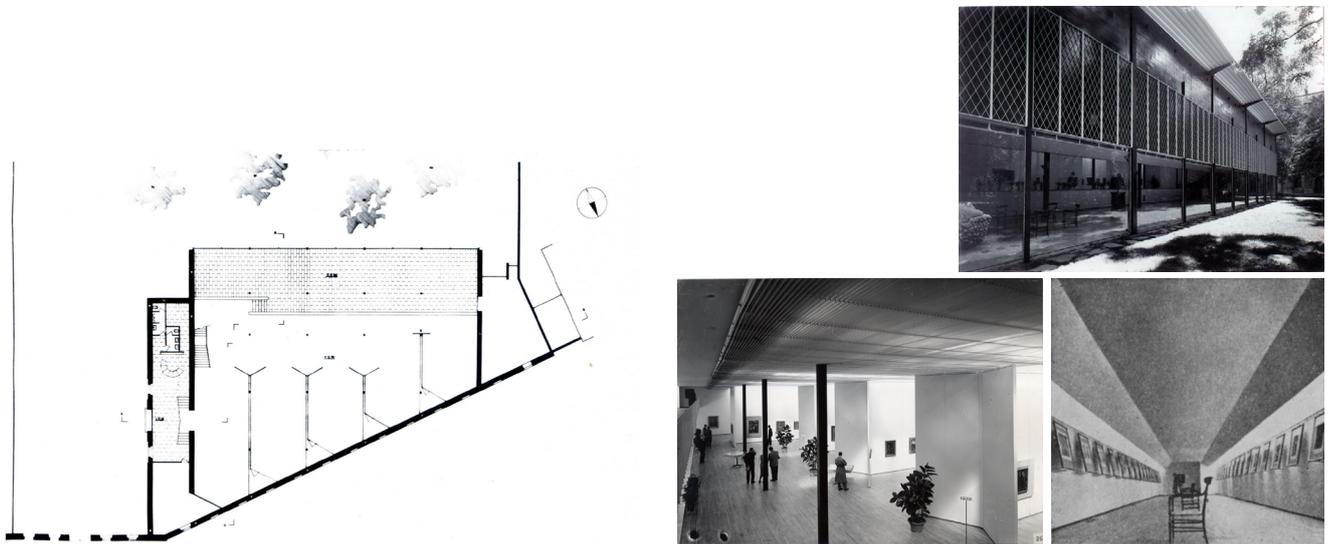


図3-15 イグナチオ・ガルデラ《ミラノ近代美術館》(1954)

日建設計の《ひろしま美術館》(1978)は、印象派の展示を中心とした常設展示美術館である。見学者がそのホールを中心に自由に動線を選べるようにするため、円形の平面をもつ本館にはメインホールを中心に四つの展示室が配置される。展示間隔にゆとりをもたせるために展示室の壁面は高くまた大きくつくられ、天井の断面構成は照明の光源が観賞者の眼に入らない形になっている(図3-16)。



図3-16 日建設計《ひろしま美術館》(1978)

ギゴン & ゴヤーの《キルヒナー美術館》(1992)は、自然採光にこだわりながら、徹底的にコントロールされた光を、単純なシステムで得ようとした例である。展示室の上部にガラス張りのライトボックスを乗せた形である。天井は全面光天井で、天井内スペースを3mの高さで採り、ハイサイドライトから自然光を取り入れながら、照明器具を全面に吊り下げている。これにより展示室内は均質な明るい空間となっており、RCの素材感をもつ廊下部分と対比的な空間を形成している(図3-17)。

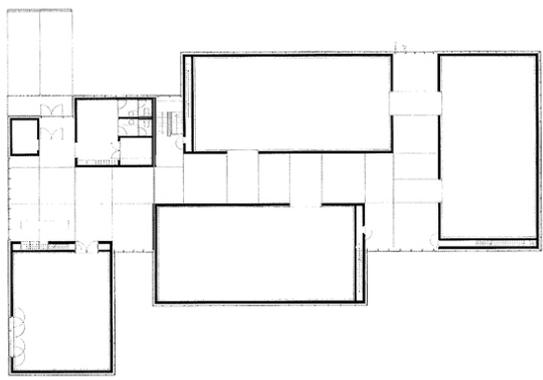


図3-17 ギゴン & ゴヤー 《キルヒナー美術館》(1992)

西沢立衛の《十和田市現代美術館》(2008)は、十和田市の中心部に計画した美術館である。主要施設が並ぶ大通りに面しており、街全体を美術で活性化していく構想の一環である。展示室は街にそのまま投げ出されるかのようにさまざまな向きで並べられ、離れた展示室同士は透明な風通しのよい廊下で繋がる。それぞれの展示室は、作品に合わせ大きさがばらばらだが、密集させたり、庭を囲んだり、山脈のように連ねていくことで、ひとつの連続した風景をつくり出している(図3-18)。

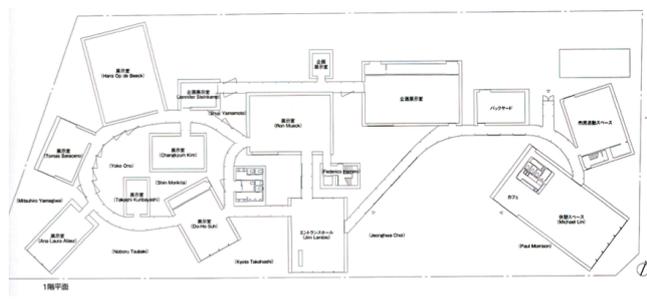


図3-18 西沢立衛 《十和田市現代美術館》(2008)

SANAA の《金沢 21 世紀美術館》(2004) は、市民交流のための交流ゾーンと美術館ゾーンを合わせ持つ。どの方向も正面であるような、裏表のない円形の建物である。中央部にある美術館ゾーンの展示室の多くはトップライト方式のガラス天井になっており、展示室の中で作品を見ている時も、自然光によって外の光の変化が感じられる。さまざまな大きさのプロポーションを持った 19 の展示室は連続せずに、その間に空間を保ちながら配置されている。展示室と展示室が通路を介して配置されていることで、順路を規定しない回遊性のある自由な展示空間となっている (図 3-19)。



図 3-19 SANAA 《金沢 21 世紀美術館》(2004)

山本理顕の《横須賀美術館》(2006) は、県立観音崎公園の一角に立つ美術館である。建物の約半分のボリュームを地下に埋め込むことで高さを低く抑えている。どちら側からでも自由にアクセスし、通り抜けることができ、展示室や収蔵庫といったデリケートな諸室をより中心部に配置する、何重もの入れ子状のプランニングである。ガラスと鉄板のダブルスキンで覆われた内部空間では、訪れた人びとが立体的に回遊しながらアートに出会うことができる (図 3-20)。

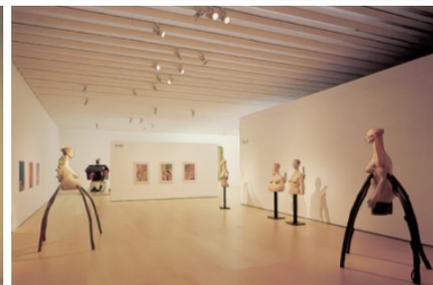
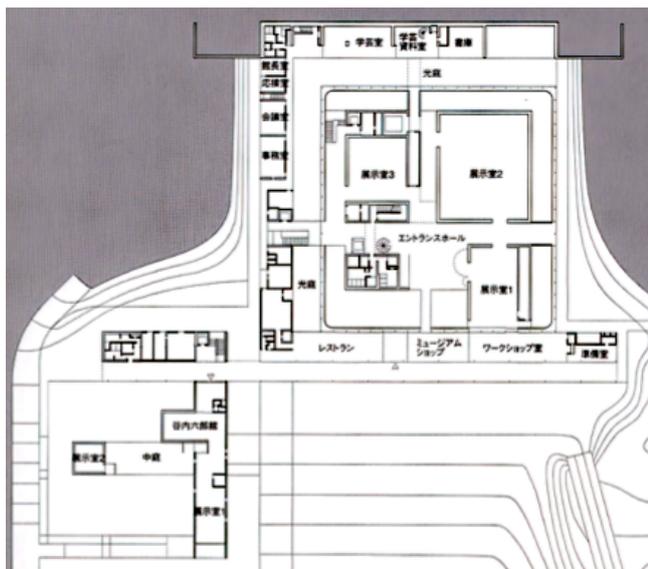


図 3-20 山本理顕 《横須賀美術館》(2006)

### 3) 房状鑑賞空間の建築意匠的特質

上記の作品はあくまで房状鑑賞空間における直列房状鑑賞空間・並列房状鑑賞空間の一例に過ぎないが、その中でもいくつかの共通点が見受けられる。

まず、直列房状鑑賞空間の共通点としては、各展示室の連続性がある。展示室を直列に配置することで、1つの鑑賞経路を提示している特質がある。同じような形状の房状空間が反復する中で、各展示室間の移動によって変化をもたらすシーケンスが作り出されている。例えば、各展示室間では同じような空間が連続し、採光やスケール、プロポーションが異なることによって、その変化を連続的に感じることもできるのである。

次に、並列房状鑑賞空間の共通点としては、各展示室の独立性がある。展示室を並列配置することで、鑑賞経路に選択性を持たせている特質がある。同じような形状の房状空間が反復する中で、各展示室の間には廊下空間が存在しており、その移動（展示室と廊下空間の出入）によって変化をもたらすシーケンスが作り出されている。例えば、各展示室の間に、特質の異なる採光やスケール、プロポーションを持つ廊下空間が存在し、さらに展示室毎の採光やスケール、プロポーションも異なることで、その変化を独立したものとして感じることもできるのである。

### 3.3.2 調査対象とする鑑賞空間の実例

#### 1) 基本情報

ここでそれぞれ調査対象とする房状鑑賞空間の実例であるカルロ・スカルパ設計の CV 美術館と、村野藤吾設計の谷村美術館の基本情報について整理しておく。

両美術館とも、同程度の延床面積を持つ中規模の鑑賞空間である。いずれも彫刻作品を常設展示し、同一平面に並ぶ5つの展示空間である。

CV 美術館は、スカラ家によって14世紀中ごろに建てられたイタリア・ヴェローナの古城（スカリゲロ城）を美術館としてコンヴァージョンした建築空間である。中世のヴェローナ派やヴェネツィア派の作品を展示している。今回対象とする彫刻ギャラリーは1957-1975年にかけてスカルパの設計によって改修されたCV美術館の1階にある彫刻作品を展示する鑑賞空間である。直列房状鑑賞空間の特質である房状に同様な5つの展示室が直線上に連続する空間である。組積造の古城をS造で補強・改修した建築の1階部分にある鑑賞空間であり、延床面積410m<sup>2</sup>の規模である（図3-21）。

谷村美術館は、澤田政廣の木彫仏像作品を常設展示する。この建築のクライアントでもある谷村建設が施工し、村野最晩年の1983年に竣工した。5つの展示空間を持つ美術館本体とそのアプローチのための廻廊で構成されている。並列房状鑑賞空間の特質である房状に同様な5つの展示室が廊下空間によって間接的に連続する空間である。鉄筋コンクリート造の平屋建であり、延床面積551m<sup>2</sup> 建築面積518m<sup>2</sup>の規模である（図3-22）。

両美術館とも、延床面積400m<sup>2</sup>~500m<sup>2</sup>の同程度の面積を持つ中規模の鑑賞空間であり、同一平面に並ぶ5つの展示空間を一筆書きで辿ることができるなどの共通点がある。

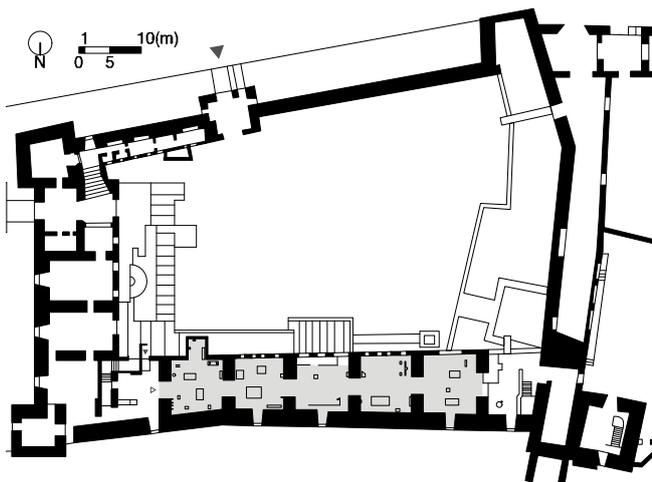


図3-21 カルロ・スカルパ  
《カステルヴェッキオ美術館》(1957-1975)

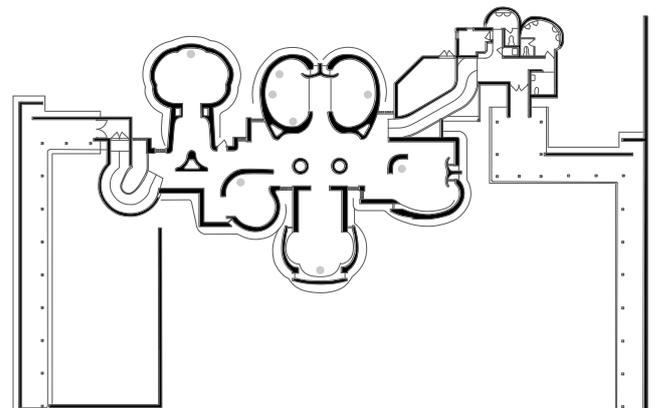


図3-22 村野藤吾  
《谷村美術館》(1983)

## 2) 調査・分析概要

ここで改めて、調査・分析の概要を示す。

まず対象空間において全天球カメラ「RICOH THETA S」を用いた撮影を行う。

撮影地点は 1,000mm 間隔のグリッドを作成し、その交点とした。ただし、X・Y 軸方向ともに設置不可範囲（壁・作品等）から 500mm 以上離れた点とした。人が立った時の目線の高さ (1,500mm) で全天球カメラによる撮影を行い、観察者の向きによる恣意性をなくすためカメラ本体の向きは南向きに統一した。体験する人の視点から空間の視覚情報を把握する。

また視野範囲において、視野の中心は方位（東西南北の 90° ごと）を基準とし、移動に際した次の地点への進行方向を視野の中心とした。斜めの方向の移動などは、除外している。直角に折れ曲がる地点では、前の地点からの進行方向の向きを 1 つ目の地点とし、90° 方向転換し次の地点への進行方向の向きを 2 つ目の地点とした（図 3-23）。

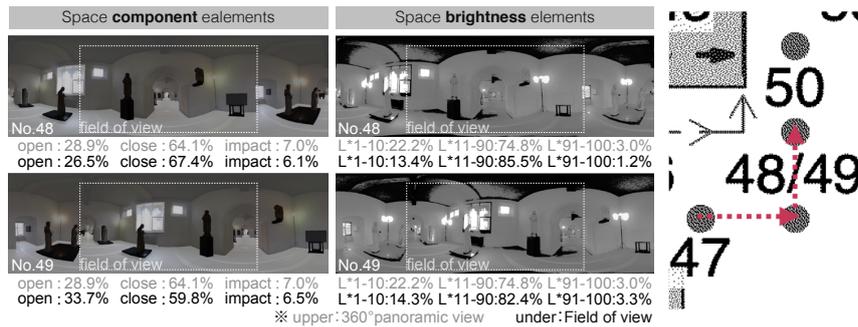


図 3-23 折れ曲がる地点における視野の中心と視野範囲

対象空間における任意の鑑賞ルートを対象とし、これまで提示してきた空間要素ごとに注目する。本章では全体としての建築意匠的特質を把握していく。任意の鑑賞ルートは、人物像についてはその彫像の向きを参考とし、それ以外の彫像については彫像の全体像が把握できる位置を考慮した。図 3-24 の矢印は、彫像自体の向きを表しており、この矢印を参考にしながら鑑賞ルートを設定した。なお今回のルートは全ての彫像の展示物の正面を満遍なく通過している訳ではなく、あくまで分析におけるルートの 1 例である（図 3-25）。撮影地点の総数は CV 美術館で 111 地点、谷村美術館で 75 地点であった。

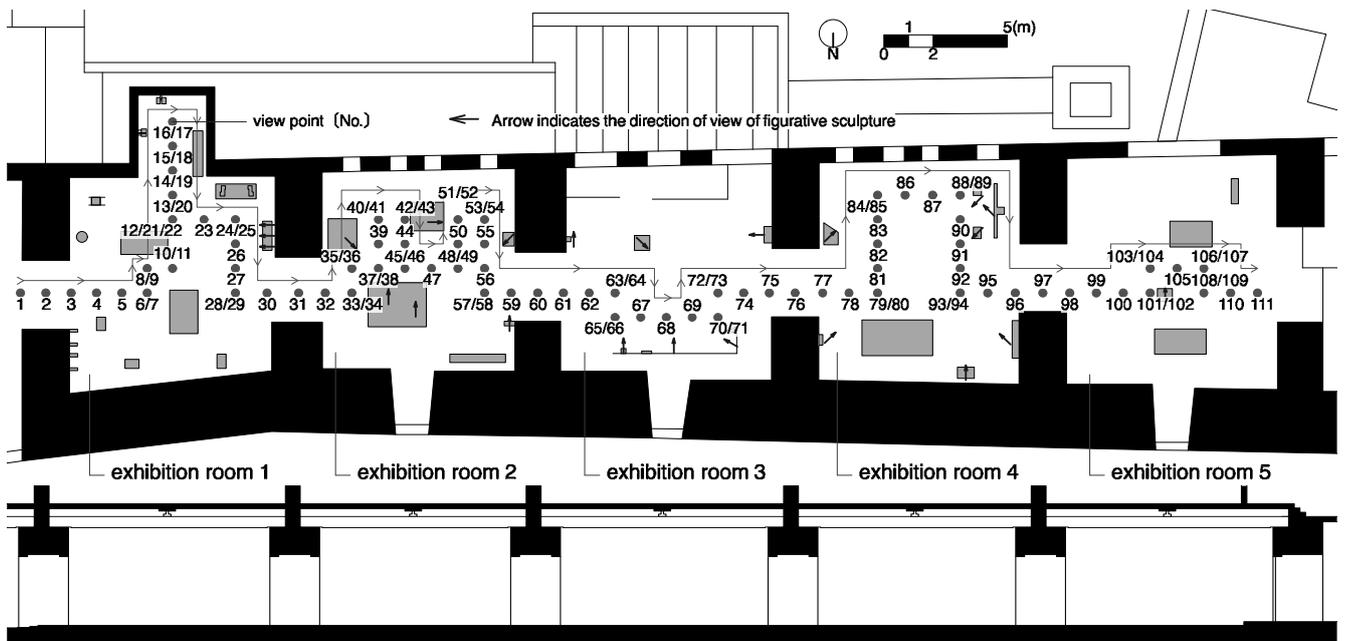


図 3-24 カステルヴェッキオ美術館彫刻ギャラリーの平面図<sup>2)</sup>と撮影地点及び断面図

まずは、空間要素の面積比に注目して割合とその変化率、占有率を求める。得られた数値をグラフ化し、時間軸上での変化を比較する。またそれぞれの空間要素における平均値と標準偏差、変動係数、変化の回数を求めることで、数値的バラつき（変化の幅）についても比較を行う。また2章で示した空間モデルの数値と照らし合わせることで、その数値がどのような特質をもっているのかを参照する。本研究はどのような空間要素が大きな割合を占めるのか、あるいは変化率が増減するのか、その関係が、視点の移動を伴う時間軸の中で連続するのか、あるいは変化するのか、を指摘することで、対象空間における建築意匠的特質をより具体的な知見として提示する。

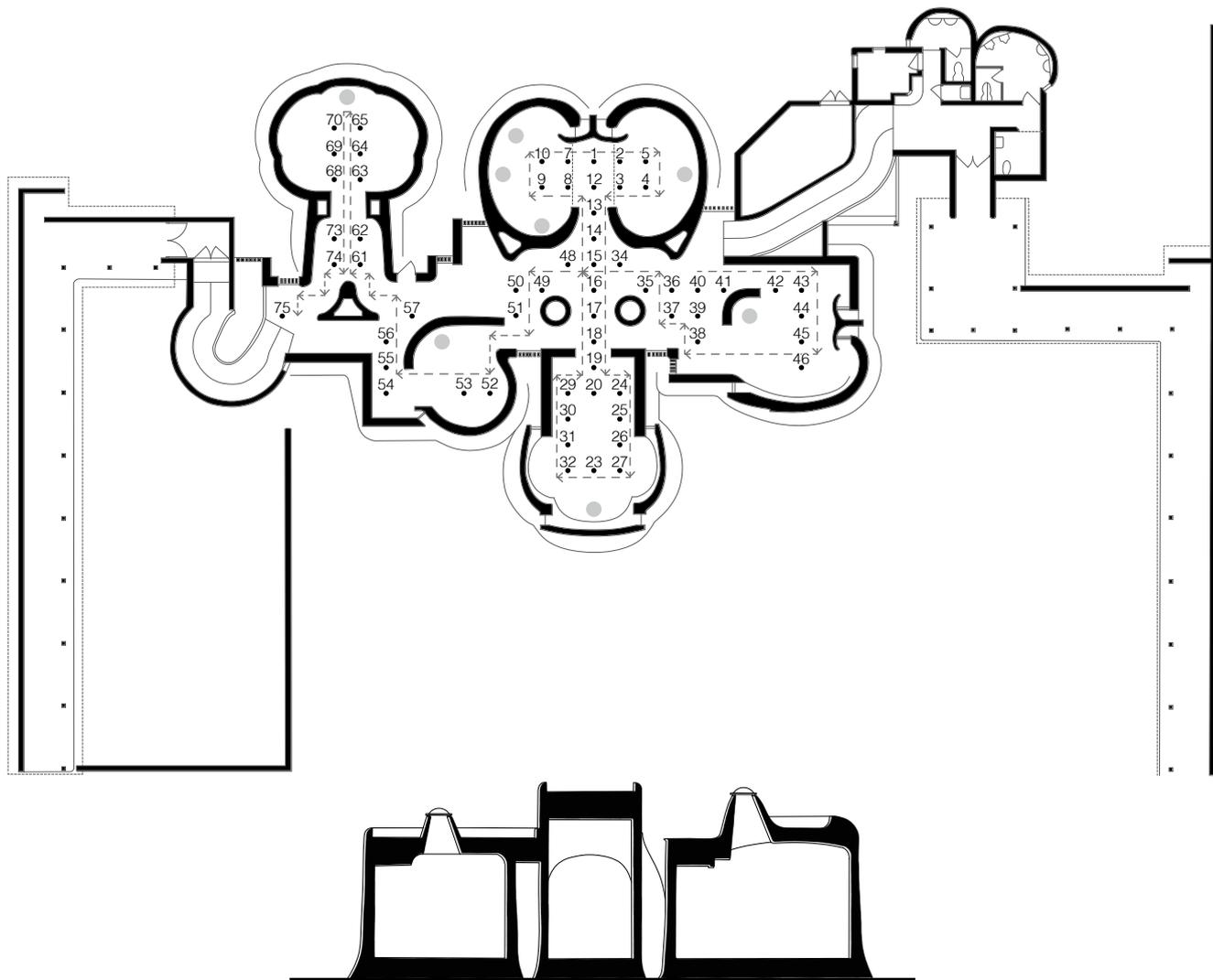


図 3-25 谷村美術館の平面図と撮影地点及び断面図

### 3.4 空間要素の抽出による定量化

#### 3.4.1 構成要素による定量化

##### 1) 直列房状鑑賞空間を対象とする定量化

図 3-26・図 3-27 に注目すると、全周範囲・視野範囲に関わらず、閉鎖度に関する壁・天井が他の要素より大きな割合を占めており、全ての地点で閉鎖性が大きいことが確認できる。平均値で全周範囲では 67.1%、視野範囲では 66.3% である（表 3-1）。これは、空間モデルで確認した幅：7.5m、奥行：7.5m、高さ：5m の空間モデルと同程度の数値である。全周範囲の標準偏差も 5.1% であることから、概ね、幅：5m、奥行：7.5m、高さ：5m～幅：15m、奥行：7.5m、高さ：5m の空間モデルで確認できた数値と同程度の視覚的変化が形成されていることが確認できた（表 3-2）。

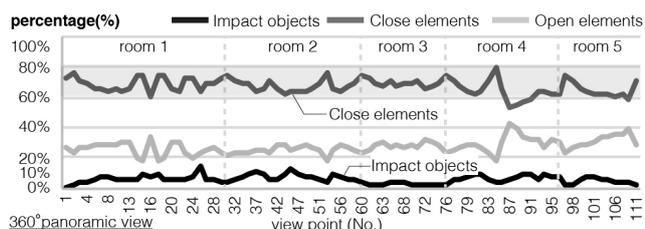


図 3-26 CV 美術館 | 全周範囲における構成要素の割合

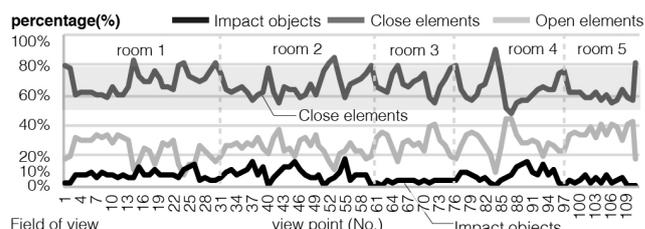


図 3-27 CV 美術館 | 視野範囲における構成要素の割合

表 3-1 CV 美術館 | 構成要素の数値

カステルヴェッキオ美術館		構成要素		
全周範囲		open	close	impact
割合 (%)	平均値	27.3%	67.1%	5.6%
	標準偏差	4.6%	5.1%	2.6%
	変動係数	0.17	0.08	0.46
変化率	平均値	0.00	-0.01	0.04
	標準偏差	0.22	0.13	0.37
	変化の回数	1	0	4
視野範囲		open	close	impact
割合 (%)	平均値	27.3%	66.3%	6.5%
	標準偏差	7.7%	8.1%	3.9%
	変動係数	0.28	0.12	0.60
変化率	平均値	0.05	0.01	1.67
	標準偏差	0.36	0.11	15.29
	変化の回数	5	0	15
占有率	平均値	3.19	3.41	11.91
	標準偏差	4.50	6.04	48.74
	変動係数	1.41	1.77	4.09

表 3-2 構成要素に注目した空間モデルの視覚情報の数値

構成要素																										
基本情報   幅: 5m, 奥行: 7.5m, 高さ: 5m, 開口率: 0%																										
幅: 2.5m			幅: 5m			幅: 7.5m			幅: 10m			幅: 12.5m			幅: 15m											
	open	close		open	close		open	close		open	close		open	close		open	close									
割合 (%)	平均値	19.3%	80.7%	割合 (%)	平均値	28.8%	71.2%	割合 (%)	平均値	32.5%	67.5%	割合 (%)	平均値	34.3%	65.7%	割合 (%)	平均値	35.3%	64.7%	割合 (%)	平均値	35.9%	64.1%			
	標準偏差	0.1%	0.1%		標準偏差	0.2%	0.2%		標準偏差	0.3%	0.3%		標準偏差	0.4%	0.4%		標準偏差	0.4%	0.4%		標準偏差	0.4%	0.4%	標準偏差	0.4%	0.4%
	変動係数	0.00	0.00		変動係数	0.01	0.00		変動係数	0.01	0.00		変動係数	0.01	0.00		変動係数	0.01	0.00		変動係数	0.01	0.01	変動係数	0.01	0.01
変化率	平均値	0.00	0.00	変化率	平均値	0.00	0.00	変化率	平均値	0.00	0.00	変化率	平均値	0.00	0.00	変化率	平均値	0.00	0.00	変化率	平均値	0.00	0.00			
	標準偏差	0.01	0.00		標準偏差	0.01	0.00		標準偏差	0.01	0.00		標準偏差	0.01	0.00		標準偏差	0.01	0.01		標準偏差	0.01	0.01	標準偏差	0.01	0.01
占有率	平均値	1.21	1.82	占有率	平均値	-0.43	-0.50	占有率	平均値	-0.18	-0.18	占有率	平均値	-0.13	-0.12	占有率	平均値	-0.14	-0.12	占有率	平均値	-0.14	-0.12			
	標準偏差	1.23	1.85		標準偏差	0.80	0.95		標準偏差	0.44	0.48		標準偏差	0.37	0.39		標準偏差	0.40	0.41		標準偏差	0.39	0.39	標準偏差	0.39	0.39
	変動係数	1.02	1.02		変動係数	-1.85	-1.89		変動係数	-2.49	-2.71		変動係数	-2.78	-3.20		変動係数	-2.73	-3.21		変動係数	-2.78	-3.28	変動係数	-2.73	-3.21

図 3-28・図 3-29 に注目すると、これら閉鎖度に関する壁・天井が、他の要素よりもその変化率の値が小さいことが確認できる。平均値で全周範囲は -0.01、視野範囲は 0.01 と小さな値であり、標準偏差も全周範囲で 0.13・視野範囲で 0.11 と変化の小さな値であることが確認できる(表 3-1)。これは空間モデルと比較しても同程度の小さな値であると確認できる(表 3-2)。すなわち閉鎖度に関する壁・天井が一定の見え方を形成していることが伺える。

一方、図 3-28・図 3-29 でインパクト度に関する展示物を、他の要素と比べると変化率の大きな値であることが確認できる。平均値は全周範囲で 0.04・視野範囲で 1.67、標準偏差は全周範囲で 0.37・視野範囲で 16.29 と値としてもバラつき(変化の幅)が確認できる。すなわち、インパクト度に関する展示物が視覚的变化を生み出していることが確認できる。つまり、変化の小さな閉鎖度に関する壁・天井が多くを占める中で、インパクト度に関する展示物に変化する建築意匠的特質を定量化することができた。

また全周範囲におけるインパクト度に関する展示物の変化の回数は 4 に対し、視野範囲におけるインパクト度に関する展示物の変化の回数は 15 であり、視野範囲の方が大きい数値を示す地点が多いことも確認できた。占有率も平均値で 11.91 と視野範囲が影響を与えていることも確認できる。これにより、鑑賞動線における視方向の向きが影響する建築意匠的特質を定量化することができた。

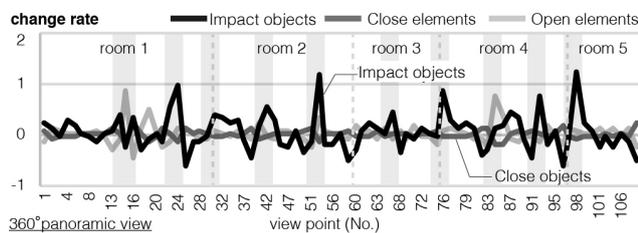


図 3-28 CV 美術館 | 全周範囲における構成要素の変化率

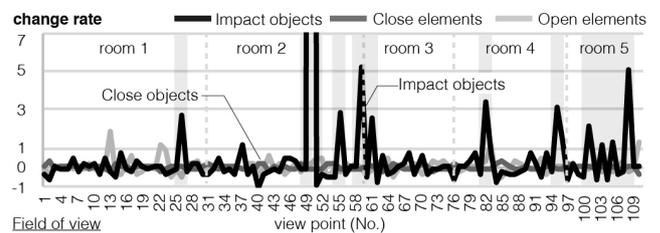


図 3-29 CV 美術館 | 視野範囲における構成要素の変化率

2) 並列房状鑑賞空間を対象とする定量化

図 3-30・図 3-31 に注目すると、全周範囲・視野範囲に関わらず、閉鎖度に関する壁・天井が他の要素より大きな割合を占めており、全ての地点で閉鎖性が大きいことが確認できる。平均値で全周範囲では 73.7%、視野範囲では 76.8% である（表 3-3）。これは、空間モデルで確認した幅：5m、奥行：7.5m、高さ：5m の空間モデルと同程度の数値である。全周範囲の標準偏差も 3.9% であることから、概ね、幅：2.5m、奥行：7.5m、高さ：5m～幅：5m、奥行：7.5m、高さ：5m の空間モデルで確認できた数値と同程度の視覚的変化が形成されていることが確認できた（表 3-2）。

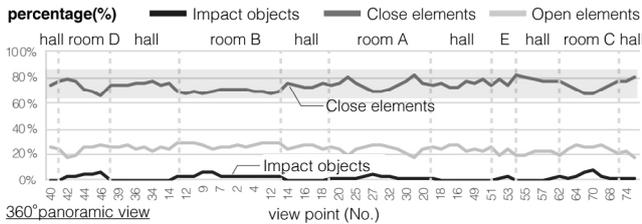


図 3-30 谷村美術館 | 全周範囲における構成要素の割合

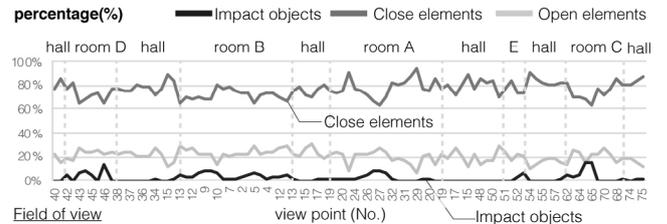


図 3-31 谷村美術館 | 視野範囲における構成要素の割合

表 3-3 谷村美術館 | 構成要素の数値

谷村美術館		構成要素		
全周範囲		open	close	impact
割合 (%)	平均値	24.4%	73.7%	1.8%
	標準偏差	2.9%	3.9%	1.9%
	変動係数	0.13	0.05	1.02
変化率	平均値	0.00	0.00	0.08
	標準偏差	0.12	0.04	0.73
	変化の回数	0	0	10
視野範囲		open	close	impact
割合 (%)	平均値	20.7%	76.8%	2.5%
	標準偏差	5.1%	6.6%	3.3%
	変動係数	0.24	0.09	1.34
変化率	平均値	0.05	-0.01	291
	標準偏差	0.46	0.14	1706
	変化の回数	5	0	23
占有率	平均値	8.03	5.50	997.11
	標準偏差	22.34	10.85	7601.50
	変動係数	2.78	1.97	7.62

表 3-2 構成要素に注目した空間モデルの視覚情報の数値

構成要素																											
基本情報   幅: X <sub>m</sub> , 奥行: 7.5m, 高さ: 5m, 開口率: 0%																											
幅: 2.5m			幅: 5m			幅: 7.5m			幅: 10m			幅: 12.5m			幅: 15m												
	open	close		open	close		open	close		open	close		open	close		open	close										
割合 (%)	平均値	19.3%	80.7%	割合 (%)	平均値	28.8%	71.2%	割合 (%)	平均値	32.5%	67.5%	割合 (%)	平均値	34.3%	65.7%	割合 (%)	平均値	35.3%	64.7%	割合 (%)	平均値	35.9%	64.1%				
	標準偏差	0.1%	0.1%		標準偏差	0.2%	0.2%		標準偏差	0.3%	0.3%		標準偏差	0.4%	0.4%		標準偏差	0.4%	0.4%		標準偏差	0.4%	0.4%	標準偏差	0.4%	0.4%	
	変動係数	0.00	0.00		変動係数	0.01	0.00		変動係数	0.01	0.00		変動係数	0.01	0.00		変動係数	0.01	0.00		変動係数	0.01	0.01	変動係数	0.01	0.01	
変化率	平均値	0.00	0.00	変化率	平均値	0.00	0.00	変化率	平均値	0.00	0.00	変化率	平均値	0.00	0.00	変化率	平均値	0.00	0.00	変化率	平均値	0.00	0.00				
	標準偏差	0.01	0.00		標準偏差	0.01	0.00		標準偏差	0.01	0.00		標準偏差	0.01	0.00		標準偏差	0.01	0.01		標準偏差	0.01	0.01	標準偏差	0.01	0.01	
占有率	平均値	1.21	1.82	占有率	平均値	-0.43	-0.50	占有率	平均値	-0.18	-0.18	占有率	平均値	-0.13	-0.12	占有率	平均値	-0.14	-0.12	占有率	平均値	-0.14	-0.12	占有率	平均値	-0.14	-0.12
	標準偏差	1.23	1.85		標準偏差	0.80	0.95		標準偏差	0.44	0.48		標準偏差	0.37	0.39		標準偏差	0.40	0.41		標準偏差	0.39	0.39		標準偏差	0.39	0.39
	変動係数	1.02	1.02		変動係数	-1.85	-1.89		変動係数	-2.49	-2.71		変動係数	-2.78	-3.20		変動係数	-2.78	-3.28		変動係数	-2.73	-3.21		変動係数	-2.73	-3.21

図 3-32・図 3-33 に注目すると、閉鎖度に関する壁・天井が他の要素よりもその変化率の値の大きさが小さいことが確認できる。平均値で全周範囲は 0.00、視野範囲は -0.01 と小さな値であり、標準偏差も全周範囲で 0.04・視野範囲で 0.14 と変化の小さな値であることが確認できる。これは空間モデルと比較しても同程度の小さな値であると確認できる（表 3-2）。すなわち閉鎖度に関する壁・天井が一定の見え方を形成していることが伺える。

また図 3-32・図 3-33 では、インパクト度に関する展示物を他の要素と比べると変化率の大きな値であることが確認できる。平均値は全周範囲で 0.08・視野範囲で 291、標準偏差は全周範囲で 0.73・視野範囲で 1706 と値としても大きなバラつき（変化の幅）が確認できる。すなわち、インパクト度に関する展示物が視覚的变化を生み出していることが確認できる。つまり、変化の小さな閉鎖度に関する壁・天井が多くを占める中で、インパクト度に関する展示物が大きく変化する建築意匠的特質を定量化することができた。

また全周範囲におけるインパクト度に関する展示物の変化の回数は 10 に対し、視野範囲におけるインパクト度に関する展示物の変化の回数は 23 であり、視野範囲の方が大きい数値を示す地点が多いことも確認できた。占有率も平均値で 99.71 と視野範囲が大きく影響を与えていることも確認できる。これにより、鑑賞動線における視方向の向きが影響する建築意匠的特質を定量化することができた。

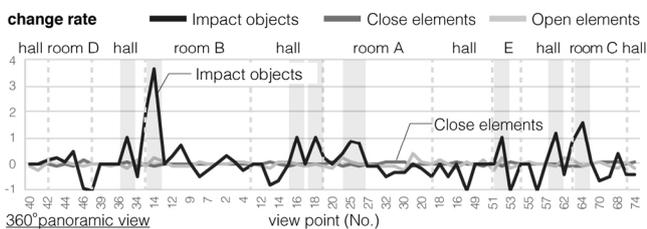


図 3-32 谷村美術館 | 全周範囲における構成要素の変化率

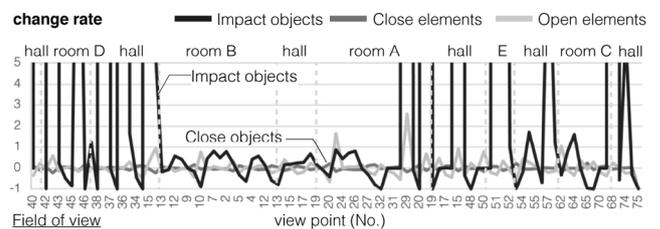


図 3-33 谷村美術館 | 視野範囲における構成要素の変化率

### 3) 構成要素による建築意匠的特質

構成要素では、閉鎖度に関する壁・天井で同じような特質を確認でき、インパクト度に関する展示物で異なる特質を確認できた。ここではより網羅的な全周範囲に注目する。

図 3-26・図 3-30 は構成要素の割合を示すグラフである。このグラフに注目すると、閉鎖度に関する壁・天井が他の要素より大きな割合を占めており、全ての地点で閉鎖性が大きいことが確認できる。平均値で CV 美術館では 67.1%、谷村美術館では 73.7% である（表 3-4）。これを空間モデルと比較すると、CV 美術館は幅：7.5m，奥行：7.5m，高さ：5m の空間モデルと、谷村美術館は幅：5m，奥行：7.5m，高さ：5m の空間モデルと同程度の数値であることが確認できた。

すなわち、CV 美術館よりも谷村美術館の方が閉鎖度が高い視覚的変化が形成されていることがわかった。

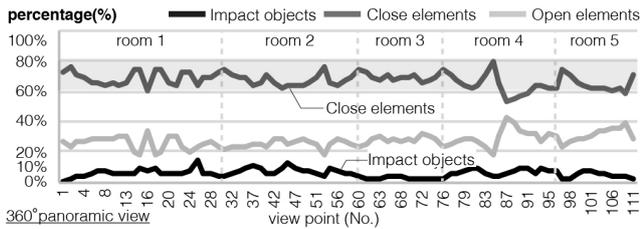


図 3-26 CV 美術館 | 全周範囲における構成要素の割合

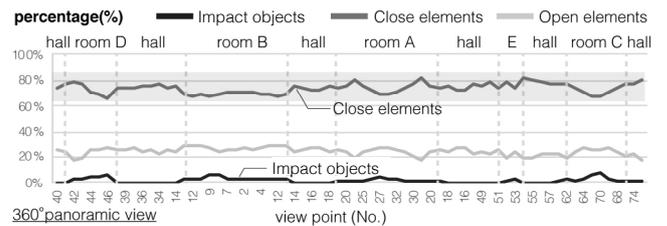


図 3-30 谷村美術館 | 全周範囲における構成要素の割合

表 3-4 全周範囲における構成要素の数値の比較

構成要素				
カステルヴェッキオ美術館		open	close	impact
割合 (%)	平均値	27.3%	67.1%	5.6%
	標準偏差	4.6%	5.1%	2.6%
	変動係数	0.17	0.08	0.46
変化率	平均値	0.00	-0.01	0.04
	標準偏差	0.22	0.13	0.37
	変化の回数	1	0	4
占有率	平均値	3.19	3.41	11.91
	標準偏差	4.50	6.04	48.74
	変動係数	1.41	1.77	4.09
谷村美術館				
カステルヴェッキオ美術館		open	close	impact
割合 (%)	平均値	24.4%	73.7%	1.8%
	標準偏差	2.9%	3.9%	1.9%
	変動係数	0.13	0.05	1.02
変化率	平均値	0.00	0.00	0.08
	標準偏差	0.12	0.04	0.73
	変化の回数	0	0	10
占有率	平均値	8.03	5.50	997.11
	標準偏差	22.34	10.85	7601.50
	変動係数	2.78	1.97	7.62

図 3-28・図 3-32 は構成要素の変化率を示すグラフである。このグラフに注目すると、これら閉鎖度に関する壁・天井が、他の要素よりもその変化率の値が小さいことが確認できる。平均値で CV 美術館は -0.01、谷村美術館は 0.00 と小さな値であり、標準偏差も CV 美術館で 0.13・谷村美術館で 0.04 と変化の小さな値であることが確認できる。すなわち閉鎖度に関する壁・天井が一定の見え方を形成していることが伺える。

一方、図 3-28・図 3-32 ではインパクト度に関する展示物が他の要素に比べ、変化率の大きな値であることが確認できる。変化率は CV 美術館で 0.04・谷村美術館で 0.08、標準偏差も CV 美術館で 0.37・谷村美術館で 0.73 と、値としてもバラつき（変化の幅）が確認できる。すなわち、インパクト度に関する展示物が視覚的变化を生み出していることが確認できる。

つまり、変化の小さな閉鎖度に関する壁・天井が多くを占める中で、インパクト度に関する展示物が大きく変化する建築意匠的特質を定量化することができた。

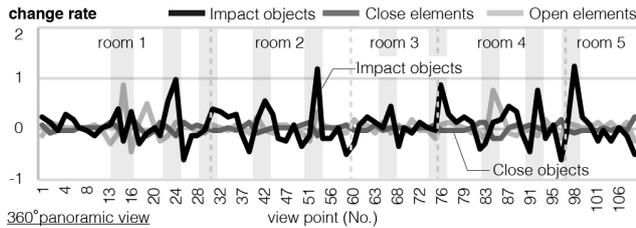


図 3-28 CV 美術館 | 全周範囲における構成要素の変化率

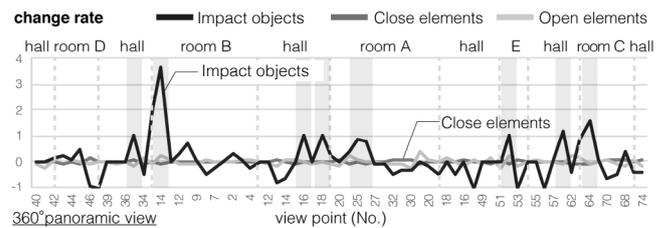


図 3-32 谷村美術館 | 全周範囲における構成要素の変化率

この視覚的变化には、2つの対象で、共通する2つの事象を確認することができる。1つ目は、CV 美術館の No.76・No.77、谷村美術館の No.43・No.38 でも確認できるように（図 3-34 上段）、閉鎖度に関する壁・天井で遮蔽されていたインパクト度に関する展示物が現れることで、その割合が増加し変化率が増減することである。2つ目は、CV 美術館の No.92・No.93、谷村美術館の No.63・No.64 でも確認できるように（図 3-34 下段）、すでに見えていたインパクト度に関する展示物に接近することで立体角が大きくなり、割合が増加し変化率が増減することである。この2つの要因によって、インパクト度に関する展示物の変化が、引きおこされることが確認できた。

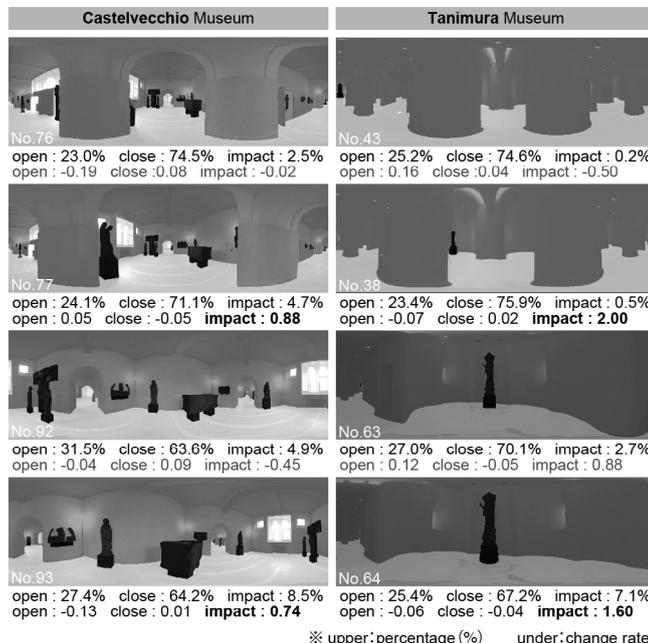


図 3-34 構成要素の分類による離散的シークエンス画像

ここで、この2つの対象における構成要素の特質を整理する。まず割合の大きさについてである。2つの対象において閉鎖度に関する壁・天井、開放度に関する床・開口部、インパクト度に関する展示物の順で大きな割合を占めている。これらの割合は平均値で、CV美術館では67.1%、27.3%、5.6%、谷村美術館では73.7%、24.4%、1.8%の順で大きな割合を占めている。変化率ではそれぞれの対象において、インパクト度に関する展示物の変化率の標準偏差が、CV美術館で0.37・谷村美術館で0.73と他の要素よりも大きな値であることも確認できる。また閉鎖度に関する壁・天井の変化率の標準偏差が、CV美術館で0.13、谷村美術館で0.04と他の要素よりも小さな値であることも確認できる。以上の点から、閉鎖度に関する壁・天井が常に大きな割合を占め、その変化率は一定で、インパクト度に関する展示物が小さな割合を占め、その変化率が大きい、類似する建築意匠的特質を定量化することができた。

特筆する点としては、谷村美術館におけるインパクト度に関する展示物の変化率の平均値および標準偏差の方が、CV美術館よりも大きい値を示すことである。これは直列房状鑑賞空間と並列房状鑑賞空間の大きな違いでもある展示空間の間にある廊下空間（動線空間）の有無の影響であると伺える。CV美術館では、複数の展示物が配置され、その移動の中で展示物が次々と連続的に見え続ける。インパクト度に関する展示物の割合の平均値としては、CV美術館が5.6%・谷村美術館が1.8%、標準偏差としてもCV美術館が2.6%・谷村美術館が1.9%と、CV美術館の方が大きな値を示すことが確認できる。一方、谷村美術館では、部屋ごとに展示物が配置され、廊下空間（動線空間）が介在する。その為、移動の中で展示物が垣間見えることで、変化率の値が大きくなっている。変化率の平均値としてはCV美術館が0.04・谷村美術館が0.08、標準偏差としてもCV美術館が0.37・谷村美術館が0.73と、谷村美術館の方が大きな値を示す。

以上のように、閉鎖度に関する壁や天井の割合が大きく占めるなかで、変化率はインパクト度に関する展示物が大きいことなど、美術館特有の建築意匠的特質が共通に現れることを定量化できた。一方で、その展示物の現れ方に2つの鑑賞空間の違いがあり、割合の平均値としてはカステルヴェッキオ美術館の方が大きな値を、変化率の平均値としては谷村美術館の方が大きな値を確認でき、同じ房状鑑賞空間でも型が異なる中で、異なる建築意匠的特質があることを定量化できた。

### 3.4.2 明暗要素による定量化

#### 1) 直列房状鑑賞空間を対象とする定量化

図 3-35・図 3-36 に注目すると、全周範囲・視野範囲に関わらず、中間的な明るさ (L\*10-90) が他の要素より大きな割合を占めており、全ての地点で一定の明るさ感を形成していることが確認できる。全周範囲の平均値で暗い要素 (L\*0-9) が 17.2%、中間的な明るさ (L\*10-90) が 78.5%、明るい要素 (L\*91-100) が 4.3% である (表 3-5)。これは、空間モデルで確認した幅：7.5m、奥行：7.5m、高さ：5m、開口率：70% の空間モデルと同程度の数値である。全周範囲の標準偏差も暗い要素 (L\*0-9) が 7.5%、中間的な明るさ (L\*10-90) が 6.9%、明るい要素 (L\*91-100) が 3.2% であることから、概ね、開口率：60%～開口率：80% の空間モデルで確認できた数値と同程度の視覚的変化が形成されていることが確認できた (表 3-6)。

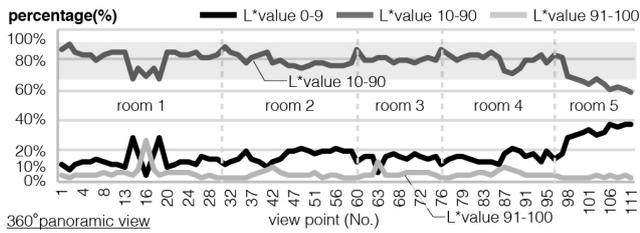


図 3-35 CV 美術館 | 全周範囲における明暗要素の割合

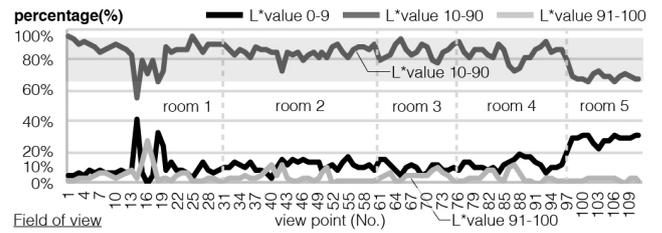


図 3-36 CV 美術館 | 視野範囲における明暗要素の割合

表 3-5 CV 美術館 | 明暗要素の数値

カステルヴェッキオ美術館		明暗要素		
全周範囲		L*0-9	L*10-90	L*91-100
割合 (%)	平均値	17.2%	78.5%	4.3%
	標準偏差	7.5%	6.9%	3.2%
	変動係数	0.44	0.09	0.76
変化率	平均値	0.11	-0.02	0.08
	標準偏差	0.68	0.12	0.53
	変化の回数	3	0	5
視野範囲		L*0-9	L*10-90	L*91-100
割合 (%)	平均値	13.3%	83.0%	3.9%
	標準偏差	8.0%	7.8%	3.8%
	変動係数	0.61	0.09	0.98
変化率	平均値	0.68	0.01	0.51
	標準偏差	6.30	0.08	2.42
	変化の回数	5	0	21
占有率	平均値	3.66	2.23	4.43
	標準偏差	9.28	3.14	7.20
	変動係数	2.53	1.41	1.62

表 3-6 明暗要素に注目した空間モデルの視覚情報の数値

明暗要素														
基本情報   幅: 7.5m, 奥行: 7.5m, 高さ: 5m, 開口率: A%														
開口率: 0%				開口率: 10%				開口率: 20%						
割合 (%)	平均値	L*0-9	L*10-90	L*91-100	割合 (%)	平均値	L*0-9	L*10-90	L*91-100	割合 (%)	平均値	L*0-9	L*10-90	L*91-100
	標準偏差	0.0%	0.0%	0.0%		標準偏差	0.0%	0.0%	0.0%		標準偏差	0.1%	0.1%	0.0%
	変動係数	0.00	0.15	0.02		変動係数	0.00	0.09	0.02		変動係数	0.00	0.10	0.01
変化率	平均値	0.00	-0.08	0.00	変化率	平均値	0.00	-0.06	0.00	変化率	平均値	0.00	-0.07	0.00
	標準偏差	0.00	0.10	0.04		標準偏差	0.00	0.03	0.03		標準偏差	0.00	0.05	0.02
占有率	平均値	-1.43	-6.30	-0.14	占有率	平均値	0.43	-4.73	1.03	占有率	平均値	-3.18	1.08	1.00
	標準偏差	4.47	16.63	2.81		標準偏差	10.03	3.50	2.95		標準偏差	6.81	0.42	2.55
	変動係数	-3.13	-2.64	-19.89		変動係数	23.29	-0.74	2.87		変動係数	-2.14	0.39	2.55
開口率: 30%				開口率: 40%				開口率: 50%						
割合 (%)	平均値	96.5%	1.8%	1.7%	割合 (%)	平均値	93.6%	3.5%	2.9%	割合 (%)	平均値	65.4%	29.8%	4.8%
	標準偏差	0.1%	0.1%	0.1%		標準偏差	0.6%	0.6%	0.1%		標準偏差	3.7%	3.6%	0.2%
	変動係数	0.00	0.03	0.04		変動係数	0.01	0.17	0.04		変動係数	0.06	0.12	0.04
変化率	平均値	0.00	-0.02	0.00	変化率	平均値	0.00	0.11	0.00	変化率	平均値	-0.04	0.09	0.01
	標準偏差	0.00	0.02	0.05		標準偏差	0.00	0.15	0.06		標準偏差	0.02	0.04	0.05
占有率	平均値	-2.64	84.33	1.03	占有率	平均値	-12.36	0.89	1.40	占有率	平均値	0.40	0.73	1.18
	標準偏差	7.42	114.41	2.37		標準偏差	22.65	0.41	3.19		標準偏差	0.45	0.33	2.39
	変動係数	-2.81	1.36	2.31		変動係数	-1.83	0.46	2.28		変動係数	1.13	0.45	2.02

図 3-37・図 3-38 に注目すると、これら中間的な明るさ (L\*10-90) が他の要素よりも、その変化率の値が小さいことが確認できる。平均値で全周範囲は -0.02・視野範囲は 0.01 であり、標準偏差で全周範囲は 0.12・視野範囲は 0.08 と他の要素より小さな値であり、一定の見え方を形成していることが伺える。

また図 3-37・図 3-38 では、明るい要素 (L\*91-100) と暗い要素 (L\*0-9) が、変化率の大きな値であることが確認できる。平均値で明るい要素 (L\*91-100) は全周範囲が 0.08・視野範囲が 0.51、暗い要素 (L\*0-9) は全周範囲が 0.11・視野範囲が 0.88、であり、標準偏差では明るい要素 (L\*91-100) は全周範囲が 0.53・視野範囲が 2.42、暗い要素 (L\*0-9) は全周範囲が 0.68・視野範囲が 6.30 と値としてもバラつき (変化の幅) が確認できる。つまり、この明るい要素 (L\*91-100) と暗い要素 (L\*0-9) が、視覚的变化を生み出していることが確認できる。

すなわち、変化の小さな中間的な明るさ (L\*10-90) が多くの割合を占める中で、明るい要素 (L\*91-100) と暗い要素 (L\*0-9) が大きく変化する建築意匠的特質を定量化することができた。

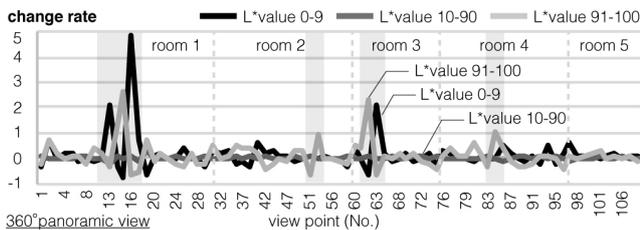


図 3-37 CV 美術館 | 全周範囲における明暗要素の変化率

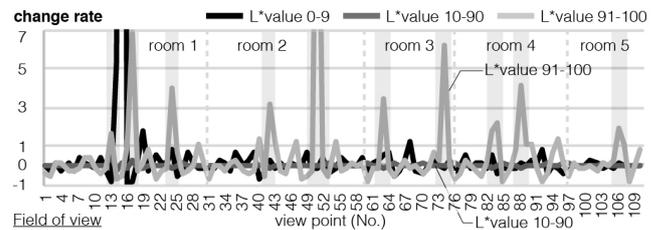


図 3-38 CV 美術館 | 視野範囲における明暗要素の変化率

2) 並列房状鑑賞空間を対象とする定量化

図 3-39・図 3-40 に注目すると、全周範囲・視野範囲の双方で、暗い要素 (L\*0-9) と中間的な明るさ (L\*10-90) の割合が入れ替わるように変化しており、地点によって異なる明るさ感を形成していることが確認できる。各展示室 (room A を除く) では中間的な明るさ (L\*10-90) が他の要素より大きな割合を占めており、通廊では暗い要素 (L\*0-9) が他の要素より大きな割合を占め、視覚的变化が形成されているのである。これらの割合の標準偏差は、暗い要素 (L\*0-9) の全周範囲で 33.3%・視野範囲で 36.9%、中間的な明るさ (L\*10-90) で全周範囲で 32.6%・視野範囲で 36.9% であり、値としても大きなバラつき (変化の幅) が確認できる。

これにより 2 つの特質をもった空間が、入れ替わるように変化していることが確認できる。暗い要素 (L\*0-9) が大きな割合を占める空間では、全周範囲の平均値で暗い要素 (L\*0-9) が 92.2%、中間的な明るさ (L\*10-90) が 7.1%、明るい要素 (L\*91-100) が 0.7% であり、これは、空間モデルで確認した幅: 5m, 奥行: 7.5m, 高さ: 5m, 開口率: 30% ~ 40% の空間モデルと同程度の数値である。中間的な明るさ (L\*10-90) が大きな割合を占める空間では、全周範囲の平均値で暗い要素 (L\*0-9) が 24.5%、中間的な明るさ (L\*10-90) が 73.6%、明るい要素 (L\*91-100) が 1.9% であり、これは、空間モデルで確認した幅: 5m, 奥行: 7.5m, 高さ: 5m, 開口率: 50% ~ 60% の空間モデルと同程度の数値である。つまり開口率: 30% ~ 40% と開口率: 50% ~ 60% の空間モデルで確認できた数値と同程度の明るさ感が入れ替わるように変化する建築意匠的特質を定量化することができた (図 3-39・表 3-7・表 3-8)。

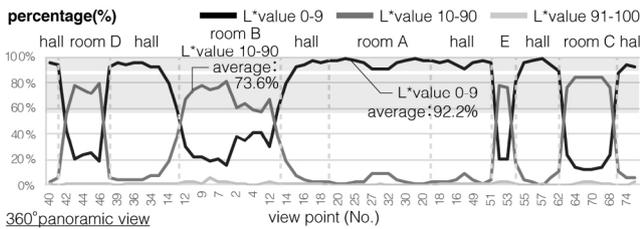


図 3-39 谷村美術館 | 全周範囲における明暗要素の割合

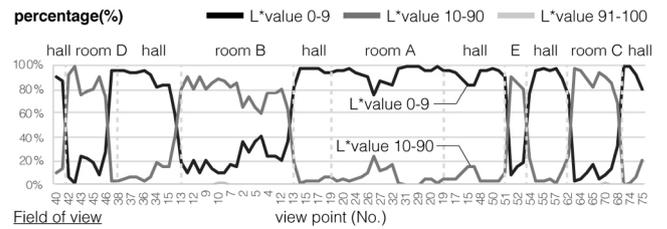


図 3-40 谷村美術館 | 視野範囲における明暗要素の割合

表 3-7 谷村美術館 | 明暗要素の数値

谷村美術館		明暗要素		
全周範囲		L*0-9	L*10-90	L*91-100
割合 (%)	平均値	69.0%	29.9%	1.1%
	標準偏差	33.3%	32.6%	1.0%
	変動係数	0.48	1.09	0.90
変化率	平均値	0.13	0.66	0.45
	標準偏差	0.72	2.74	1.61
	変化の回数	5	11	10
視野範囲		L*0-9	L*10-90	L*91-100
割合 (%)	平均値	63.6%	36.3%	0.1%
	標準偏差	36.9%	36.9%	0.2%
	変動係数	0.58	1.02	1.71
変化率	平均値	0.44	1.89	3.43
	標準偏差	3.09	14.8	14.7
	変化の回数	13	19	30
占有率	平均値	31.40	12.27	42.43
	標準偏差	139.05	43.56	245.64
	変動係数	4.43	3.55	5.79

表 3-8 明暗要素に注目した空間モデルの視覚情報の数値

明暗要素													基本情報   幅: Xm, 奥行: 7.5m, 高さ: 5m, 開口率: A%		
開口率: 0%		L*0-9	L*10-90	L*91-100	開口率: 10%		L*0-9	L*10-90	L*91-100	開口率: 20%		L*0-9	L*10-90	L*91-100	
割合 (%)	W:5m	99.3%	0.2%	0.4%	割合 (%)	W:5m	99.2%	0.3%	0.5%	割合 (%)	W:5m	98.2%	0.9%	0.9%	
平均値	W:7.5m	99.3%	0.2%	0.4%	平均値	W:7.5m	99.2%	0.3%	0.5%	平均値	W:7.5m	98.6%	0.7%	0.8%	
開口率: 30%		L*0-9	L*10-90	L*91-100	開口率: 40%		L*0-9	L*10-90	L*91-100	開口率: 50%		L*0-9	L*10-90	L*91-100	
割合 (%)	W:5m	96.4%	2.8%	0.9%	割合 (%)	W:5m	83.6%	12.2%	4.1%	割合 (%)	W:5m	41.3%	51.9%	6.8%	
平均値	W:7.5m	96.5%	1.8%	1.7%	平均値	W:7.5m	93.6%	3.5%	2.9%	平均値	W:7.5m	65.4%	29.8%	4.8%	
開口率: 60%		L*0-9	L*10-90	L*91-100	開口率: 70%		L*0-9	L*10-90	L*91-100	開口率: 80%		L*0-9	L*10-90	L*91-100	
割合 (%)	W:5m	14.0%	75.6%	10.4%	割合 (%)	W:5m	2.8%	82.7%	14.5%	割合 (%)	W:5m	1.3%	79.3%	19.5%	
平均値	W:7.5m	39.6%	53.6%	6.9%	平均値	W:7.5m	10.0%	80.1%	9.9%	平均値	W:7.5m	2.2%	85.1%	12.8%	
開口率: 90%		L*0-9	L*10-90	L*91-100	開口率: 100%		L*0-9	L*10-90	L*91-100						
割合 (%)	W:5m	0.6%	74.1%	25.3%	割合 (%)	W:5m	0.1%	62.8%	37.1%						
平均値	W:7.5m	1.2%	82.1%	16.7%	平均値	W:7.5m	0.1%	72.2%	27.6%						

図 3-41・図 3-42 に注目すると、明るい要素 (L\*91-100) と中間的な明るさ (L\*10-90)、暗い要素 (L\*0-9) のそれぞれが、変化率の大きな値であることが確認でき、視覚的变化を生み出していることが確認できる。それぞれの標準偏差も暗い要素 (L\*0-9) で全周範囲が 0.72・視野範囲が 3.09、中間的な明るさ (L\*10-90) で全周範囲が 2.74・視野範囲が 14.8、明るい要素 (L\*91-100) で全周範囲が 1.61・視野範囲が 14.7 であり、値としても大きなバラつき (変化の幅) が確認できる。

すなわち、暗い要素 (L\*0-9) と中間的な明るさ (L\*10-90) の割合そのものも入れ替わるように大きく変化する中で、各明暗要素が変化することが確認できる。

これにより全ての要素が変化する建築意匠的特質を定量化することができた。

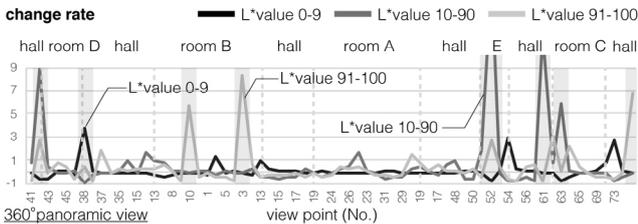


図 3-41 谷村美術館 | 全周範囲における明暗要素の変化率

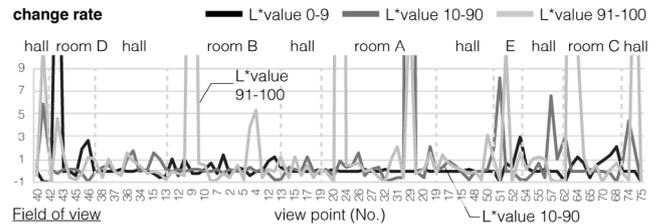


図 3-42 谷村美術館 | 視野範囲における明暗要素の変化率

### 3) 明暗要素による建築意匠的特質

明暗要素では、各対象で要素ごとの異なる特質を確認できた。主な差異としては、同程度の数値が連続する CV 美術館と異なる数値が入れ替わる谷村美術館がある。ここではより網羅的な全周範囲に注目する。

まず CV 美術館に注目する。図 3-35 は明暗要素の割合を示すグラフである。このグラフに注目すると、中間的な明るさ (L\*10-90) が他の要素より大きな割合を占めており、全ての地点で一定の明るさ感を形成していることが確認できる。全周範囲の平均値で暗い要素 (L\*0-9) が 17.2%、中間的な明るさ (L\*10-90) が 78.5%、明るい要素 (L\*91-100) が 4.3% である。これは、空間モデルで確認した幅：7.5m、奥行：7.5m、高さ：5m、開口率：70%の空間モデルと同程度の数値である。図 3-37 は明暗要素の変化率を示すグラフである。このグラフに注目すると、これら中間的な明るさ (L\*10-90) が他の要素よりもその変化率の値が小さいことが確認できる。平均値で -0.02 であり、標準偏差で 0.12 と他の要素より小さな値である。一定の見え方を形成し、視覚的变化を生み出していることが伺える。また図 3-37 では、明るい要素 (L\*91-100) と暗い要素 (L\*0-9) が、変化率の大きな値であることが確認できる。標準偏差では明るい要素 (L\*91-100) は 0.53、暗い要素 (L\*0-9) は 0.68 と値としてもバラつき (変化の幅) が確認できる。つまり、この明るい要素 (L\*91-100) と暗い要素 (L\*0-9) が、視覚的变化を生み出していることが確認できる。すなわち、変化の小さな中間的な明るさ (L\*10-90) が多くの割合を占める中で、明るい要素 (L\*91-100) と暗い要素 (L\*0-9) が大きく変化する建築意匠的特質を定量化することができた (表 3-9)。

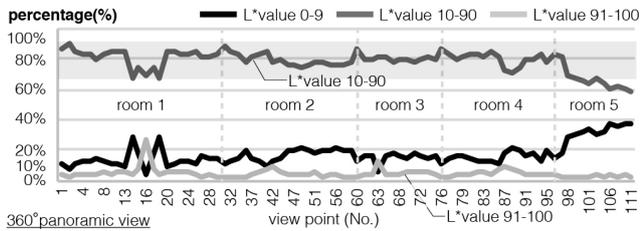


図 3-35 CV 美術館 | 全周範囲における明暗要素の割合

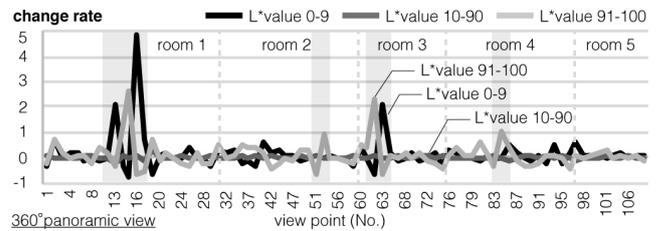


図 3-37 CV 美術館 | 全周範囲における明暗要素の変化率

表 3-9 全周範囲における明暗要素の数値の比較

明暗要素				
カステルヴェッキオ美術館		L*0-9	L*10-90	L*91-100
割合 (%)	平均値	17.2%	78.5%	4.3%
	標準偏差	7.5%	6.9%	3.2%
	変動係数	0.44	0.09	0.76
変化率	平均値	0.11	-0.02	0.08
	標準偏差	0.68	0.12	0.53
	変化の回数	3	0	5
占有率	平均値	3.66	2.23	4.43
	標準偏差	9.28	3.14	7.20
	変動係数	2.53	1.41	1.62
谷村美術館				
割合 (%)	平均値	69.0%	29.9%	1.1%
	標準偏差	33.3%	32.6%	1.0%
	変動係数	0.48	1.09	0.90
変化率	平均値	0.13	0.66	0.45
	標準偏差	0.72	2.74	1.61
	変化の回数	5	11	10
占有率	平均値	31.40	12.27	42.43
	標準偏差	139.05	43.56	245.64
	変動係数	4.43	3.55	5.79

次に谷村美術館に注目する。図 3-39 は明暗要素の割合を示すグラフである。このグラフに注目すると、暗い要素 (L\*0-9) と中間的な明るさ (L\*10-90) の割合が入れ替わるように変化しており、地点によって異なる明るさ感を形成していることが確認できる。各展示室 (room A を除く) では中間的な明るさ (L\*10-90) が他の要素より大きな割合を占めており、通路では暗い要素 (L\*0-9) が他の要素より大きな割合を占めているのである。これらの要素の割合の標準偏差は、暗い要素 (L\*0-9) で 33.3%、中間的な明るさ (L\*10-90) で 32.6% であり、値としても大きなバラつき (変化の幅) が確認できる。図 3-41 は明暗要素の変化率を示すグラフである。このグラフに注目すると、明るい要素 (L\*91-100) と中間的な明るさ (L\*10-90)、暗い要素 (L\*0-9) のそれぞれが、変化率の大きな値であり、視覚的变化を生み出していることが確認できる。それぞれの標準偏差も暗い要素 (L\*0-9) で 0.72、中間的な明るさ (L\*10-90) で 2.74、明るい要素 (L\*91-100) で 1.61 であり、値としても大きなバラつき (変化の幅) が確認できる。すなわち、暗い要素 (L\*0-9) と中間的な明るさ (L\*10-90) の割合そのものも入れ替わるように大きく変化する中で、各明暗要素が変化することが確認できる。これにより全ての明暗要素が変化する建築意匠的特質を定量化することができた (表 3-9)。

これにより 2 つの特質をもった空間が、入れ替わるように変化していることが確認できる。暗い要素 (L\*0-9) が大きな割合を占める空間では、全周範囲の平均値で暗い要素 (L\*0-9) が 92.2%、中間的な明るさ (L\*10-90) が 7.1%、明るい要素 (L\*91-100) が 0.7% であり、中間的な明るさ (L\*10-90) が大きな割合を占める空間では、全周範囲の平均値で暗い要素 (L\*0-9) が 24.5%、中間的な明るさ (L\*10-90) が 73.6%、明るい要素 (L\*91-100) が 1.9% である。これは、空間モデルで確認した幅: 5m, 奥行: 7.5m, 高さ: 5m, 開口率: 30% ~ 40% の空間モデルと開口率: 50% ~ 60% の空間モデルと同程度の数値である。つまり開口率: 30% ~ 40% と開口率: 50% ~ 60% の空間モデルで確認できた数値と同程度の明るさ感が入れ替わるように変化する建築意匠的特質を定量化することができた (表 3-8)。

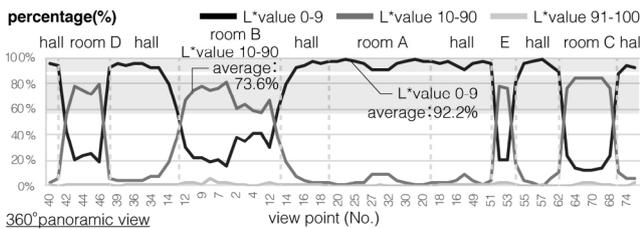


図 3-39 谷村美術館 | 全周範囲における明暗要素の割合

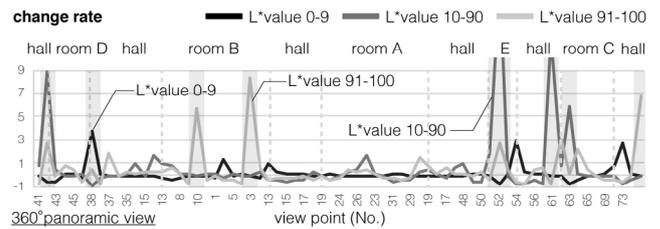


図 3-41 谷村美術館 | 全周範囲における明暗要素の変化率

表 3-8 明暗要素に注目した空間モデルの視覚情報の数値

明暗要素														
基本情報   幅: 5m, 奥行: 7.5m, 高さ: 5m, 開口率: A%														
開口率: 0%		L*0-9	L*10-90	L*91-100	開口率: 10%		L*0-9	L*10-90	L*91-100	開口率: 20%		L*0-9	L*10-90	L*91-100
割合 (%)	W:5m	99.3%	0.2%	0.4%	割合 (%)	W:5m	99.2%	0.3%	0.5%	割合 (%)	W:5m	98.2%	0.9%	0.9%
平均値	W:7.5m	99.3%	0.2%	0.4%	平均値	W:7.5m	99.2%	0.3%	0.5%	平均値	W:7.5m	98.6%	0.7%	0.8%
開口率: 30%		L*0-9	L*10-90	L*91-100	開口率: 40%		L*0-9	L*10-90	L*91-100	開口率: 50%		L*0-9	L*10-90	L*91-100
割合 (%)	W:5m	96.4%	2.8%	0.9%	割合 (%)	W:5m	83.6%	12.2%	4.1%	割合 (%)	W:5m	41.3%	51.9%	6.8%
平均値	W:7.5m	96.5%	1.8%	1.7%	平均値	W:7.5m	93.6%	3.5%	2.9%	平均値	W:7.5m	65.4%	29.8%	4.8%
開口率: 60%		L*0-9	L*10-90	L*91-100	開口率: 70%		L*0-9	L*10-90	L*91-100	開口率: 80%		L*0-9	L*10-90	L*91-100
割合 (%)	W:5m	14.0%	75.6%	10.4%	割合 (%)	W:5m	2.8%	82.7%	14.5%	割合 (%)	W:5m	1.3%	79.3%	19.5%
平均値	W:7.5m	39.6%	53.6%	6.9%	平均値	W:7.5m	10.0%	80.1%	9.9%	平均値	W:7.5m	2.2%	85.1%	12.8%
開口率: 90%		L*0-9	L*10-90	L*91-100	開口率: 100%		L*0-9	L*10-90	L*91-100					
割合 (%)	W:5m	0.6%	74.1%	25.3%	割合 (%)	W:5m	0.1%	62.8%	37.1%					
平均値	W:7.5m	1.2%	82.1%	16.7%	平均値	W:7.5m	0.1%	72.2%	27.6%					

この視覚的变化には、2つの対象で異なる3つの事象を確認することができる。1つ目は、CV美術館のNo.14・No.15、谷村美術館のNo.4・No.3でも確認できるように（図3-43上段）、トップライトの直下に移動することで、明るい要素（L\*91-100）の割合が増加し変化率が増減することである。2つ目は、CV美術館のNo.62・No.63で確認できるように（図3-43左下）、開口部周りの暗い要素（L\*0-9）（CV美術館では、黒いスチールでできた窓枠）で遮蔽されていた明るい要素（L\*91-100）が現れることで、割合が増加し変化率が増減することである。3つ目は、谷村美術館のNo.43・No.38でも確認できるように（図3-43右下）、室の出入りに伴い大きな割合を占める、暗い要素（L\*0-9）と中間的な明るさ（L\*10-90）の割合が入れ替わるように変化することで、その変化率が大きな値を示すことである。この3つ目の事象では、展示物を照らす明るい要素（L\*91-100）の大きな変化率の値も併せて確認することができる。

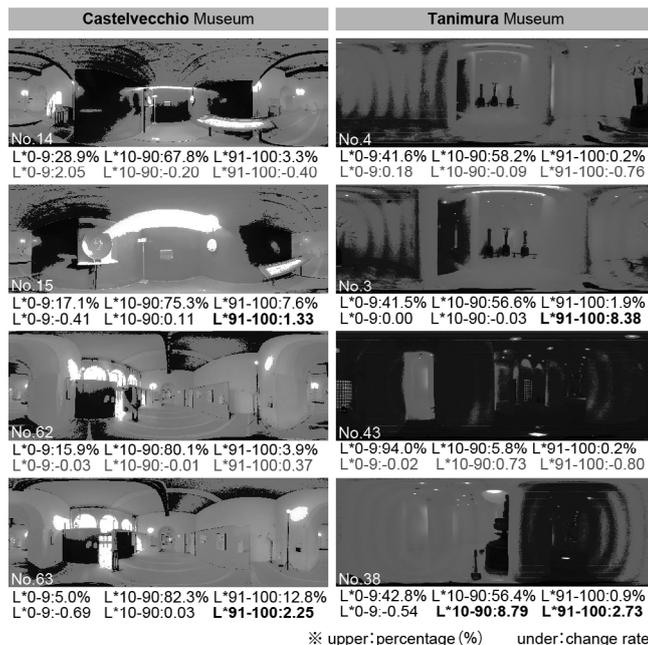


図3-43 明暗要素の分類による離散的シーケンス画像

ここでこの2つの対象における明暗要素の特質を整理する。まず割合の大きさの変化、入れ替わりが確認できることである。CV美術館では、中間的な明るさ（L\*10-90）が常に大きな割合を占め、割合の小さな要素である暗い要素（L\*0-9）と明るい要素（L\*91-100）が一部で入れ替わることを確認できる。一方で、谷村美術館では、割合の大きな要素である暗い要素（L\*0-9）と中間的な明るさ（L\*10-90）が、全体を通して入れ替わることを確認できる。変化率に注目すると、CV美術館においては明るい要素（L\*91-100）と暗い要素（L\*0-9）が変化を示し、谷村美術館においては各明暗要素（暗い要素（L\*0-9）・中間的な明るさ（L\*10-90）・明るい要素（L\*91-100））の変化を確認することができる。

以上のように、CV美術館では、中間的な明るさ（L\*10-90）が大きな割合を占め、明るい要素（L\*91-100）と暗い要素（L\*0-9）が大きく変化する建築意匠的特質を定量化することができた。一方で、谷村美術館では、中間的な明るさ（L\*10-90）と暗い要素（L\*0-9）が大きな割合を占め、その大きさが入れ替わることで視覚的变化を生み出し、明るい要素（L\*91-100）と中間的な明るさ（L\*10-90）、暗い要素（L\*0-9）が大きく変化する建築意匠的特質を定量化することができた。

### 3.4.3 空間要素の抽出による定量化のまとめ

以上の点から CV 美術館・谷村美術館において、各空間要素の関係が、異なる建築意匠的特質を形成していることを定量化することができた。

直列房状鑑賞空間である CV 美術館は、各展示室が隣接し、各空間要素が途切れなく見え続ける特質がある。構成要素において、大きな割合を占める要素は閉鎖度に関する壁・天井であり、変化率が増減する要素はインパクト度に関する展示物である。これらの建築意匠的特質を定量化することができた。明暗要素においては、大きな割合を占める要素は中間的な明るさ (L\*10-90) であり、変化率が増減する要素は明るい要素 (L\*91-100) と暗い要素 (L\*0-9) である。これらの建築意匠的特質を定量化することができた。閉鎖度に関する壁・天井や中間的な明るさ (L\*10-90) が大きな割合を占め、インパクト度に関する展示物と明るい要素 (L\*91-100)、暗い要素 (L\*0-9) といった変化率が増減する要素の関係によって、異なる見え方を見せ続けるシーケンスを確認することができた。

並列房状鑑賞空間である谷村美術館は、各展示室が通廊空間をはさんで近接し、各空間要素が断続的に垣間見える特質がある。構成要素においては大きな割合を占める要素は閉鎖度に関する壁・天井であり、変化率が増減するインパクト度に関する展示物である。これらの建築意匠的特質を定量化することができた。明暗要素においては、大きな割合を占める要素は中間的な明るさ (L\*10-90) と暗い要素 (L\*0-9) であり、変化率が増減する要素は明るい要素 (L\*91-100) と中間的な明るさ (L\*10-90)、暗い要素 (L\*0-9) である。これらの建築意匠的特質を定量化することができた。閉鎖度に関する壁・天井が大きな割合を占め、同じく大きな割合を占める中間的な明るさ (L\*10-90) と暗い要素 (L\*0-9) の入れ替わりが、変化を生み出している。この中で、インパクト度に関する展示物と明るい要素 (L\*91-100)、中間的な明るさ (L\*10-90)、暗い要素 (L\*0-9) といった変化率が増減する要素の関係によって、異なる見え方を見せ続けるシーケンスを確認することができた。

### 3.5 まとめ

本章では、実空間である房状鑑賞空間（カステルヴェッキオ美術館と谷村美術館）における建築意匠的特質を明らかにする本定量化手法の具体的な実践を提示することを目的とした。

今回対象としたのが、視覚情報が特に重視される鑑賞空間である。中でも「房状鑑賞空間」と定義する房状に同様な形態の部屋が連続する鑑賞空間を先行的な対象とした。本研究では「房状鑑賞空間」を、房状の空間を直接的につなげた「直列房状鑑賞空間」と、房状の空間を廊下空間によって間接的につなげた「並列房状鑑賞空間」に類型化した。

そして、直列房状鑑賞空間と並列房状鑑賞空間について類型的な特質を整理した。直列房状鑑賞空間については、各展示室の連続性がある。同じような形状の房状空間が反復する中で、各展示室間の移動によって変化をもたらすようなシークエンスが作り出されている。並列房状鑑賞空間については、各展示室の独立性がある。同じような形状の房状空間が反復する中で、各展示室の間には廊下空間が存在しており、その移動（展示室内と展示室外の出入）によって変化をもたらすような操作でシークエンスが作り出されている。この直列房状鑑賞空間の代表的な建築作品であるカルロ・スカルパ設計のカステルヴェッキオ美術館と並列房状鑑賞空間の代表的な建築作品である村野藤吾設計の谷村美術館において、本定量化手法を用いた空間分析を実際に行った。両美術館とも、延床面積 400m<sup>2</sup>~500m<sup>2</sup> の同程度の面積を持つ中規模の鑑賞空間であり、いずれも彫刻作品を常設展示し、同一平面に並ぶ5つの展示空間を一筆書きで辿ることができるなど、共通点が多い。

この2つの対象を空間要素ごとに比較した。

構成要素においては、各対象で類似点と相違点を確認できた。まず割合の大きさについてである。2つの対象において閉鎖度に関する壁・天井、開放度に関する床・開口部、インパクト度に関する展示物の順で大きな割合を占めている。これらの割合は平均値で、CV美術館では67.1%、27.3%、5.6%であり、谷村美術館では73.7%、24.4%、1.8%の順で大きな割合を占めている。これを空間モデルと比較すると、CV美術館は幅：7.5m、奥行：7.5m、高さ：5mの空間モデルと、谷村美術館は幅：5m、奥行：7.5m、高さ：5mの空間モデルと同程度の数値であることが確認できた。すなわち、CV美術館よりも谷村美術館の方が閉鎖度が高い視覚的变化が形成されていることがわかった。

次に、変化率ではそれぞれの対象において、インパクト度に関する展示物の変化率の標準偏差が、CV美術館で0.37・谷村美術館で0.73と他の要素よりも大きな値であることも確認できる。また閉鎖度に関する壁・天井の変化率の標準偏差が、CV美術館で0.13、谷村美術館で0.04と他の要素よりも小さな値であることも確認できる。

上記の点から、閉鎖度に関する壁・天井が常に大きな割合を占め、その変化は小さく、インパクト度に関する展示物が小さな割合を占め、その変化率が大きい、類似する建築意匠的特質を定量化することができた。

異なる点としては、谷村美術館におけるインパクト度に関する展示物の変化率の平均値および標準偏差の方が、CV美術館よりも大きい値を示すことである。CV美術館では、複数の展示物が配置され、その移動の中で展示物が次々と連続的に見え続ける。インパクト度に関する展示物の割合の平均値としては、CV美術館が5.6%・谷村美術館が1.8%、標準偏差としてもCV美術館が2.6%・谷村美術館が1.9%と、CV美術館の方が大きな値を示すことが確認できる。一方、谷村美術館では、部屋ごとに展示物が配置され、廊下空間（動線空間）が介在する。その為、移動の中で展示物が垣間見えることで、変化率の値が大きくなっている。変化率の平均値としてはCV美術館が0.04・谷村美術館が0.08、標準偏差としてもCV美術館が0.37・谷村美術館が0.73と、谷村美術館の方が大きな値を示す建築意匠的特質を定量化することができた。

明暗要素においては、各対象で要素ごとの異なる特質を確認できた。まず割合の大きさの変化、入れ替わりが確認できることである。CV美術館では、中間的な明るさ(L\*10-90)が常に大きな割合を占め、割合の小さな要素である暗い要素(L\*0-9)と明るい要素(L\*91-100)が一部で入れ替わることを確認できる。一方で、谷村美術館では、割合の大きな要素である暗い要素(L\*0-9)と中間的な明るさ(L\*10-90)が、全体を通して入れ替わることを確認できる。

CV美術館の割合は、全周範囲の平均値で暗い要素(L\*0-9)が17.2%、中間的な明るさ(L\*10-90)が78.5%、明るい要素(L\*91-100)が4.3%である。これは、空間モデルで確認した幅：7.5m、奥行：7.5m、高さ：5m、開口率：70%の空間モデルと同程度の数値である。谷村美術館の割合は、暗い要素(L\*0-9)が大きな割合を占める空間では、全周範囲の平均値で暗い要素(L\*0-9)が92.2%、中間的な明るさ(L\*10-90)が7.1%、明るい要素(L\*91-100)が0.7%であり、中間的な明るさ(L\*10-90)が大きな割合を占める空間では、全周範囲の平均値で暗い要素(L\*0-9)が24.5%、中間的な明る

さ (L\*10-90) が 73.6%、明るい要素 (L\*91-100) が 1.9% である。これは、空間モデルで確認した幅：5m、奥行：7.5m、高さ：5m、開口率：30%～40%の空間モデルと開口率：50%～60%の空間モデルと同程度の数値である。つまり開口率：30%～40%と開口率：50%～60%の空間モデルで確認できた数値と同程度の明るさ感が入れ替わるように変化する建築意匠的特質を定量化することができた。

変化率に注目すると、CV 美術館においては明るい要素 (L\*91-100) と暗い要素 (L\*0-9) が大きな値を示し、谷村美術館においては各明暗要素 (暗い要素 (L\*0-9)・中間的な明るさ (L\*10-90)・明るい要素 (L\*91-100)) の変化を確認することができる。以上のように、CV 美術館では、中間的な明るさ (L\*10-90) が大きな割合を占め、視覚的变化を生み出し、明るい要素 (L\*91-100) と暗い要素 (L\*0-9) が大きく変化することで、視覚的变化を生み出していることが確認できた。一方で、谷村美術館では、中間的な明るさ (L\*10-90) と暗い要素 (L\*0-9) が大きな割合を占め、その大きさが入れ替わることで視覚的变化を生み出し、明るい要素 (L\*91-100) と中間的な明るさ (L\*10-90)、暗い要素 (L\*0-9) が大きく変化することで、さらに視覚的变化を生み出していることが確認できた。

以上のように、構成要素では、閉鎖度に関する壁や天井の割合が大きく占めるなかで、変化率はインパクト度に関する展示物が大きいことなど、美術館特有の建築意匠的特質が共通に現れることを定量化できた。一方で、その展示物の現れ方に 2つの鑑賞空間に違いがあり、割合の平均値としてはカステルヴェッキオ美術館の方が大きな値を、変化率の平均値としては谷村美術館の方が大きな値を確認でき、同じ房状鑑賞空間でも型が異なる中で、異なる建築意匠的特質があることを定量化できた。

明暗要素においても 2つの鑑賞空間で違いがあり、各対象で要素ごとの異なる特質を定量化できた。カステルヴェッキオ美術館では中間的な明るさ (L\*10-90) が大きな割合を占め、谷村美術館では中間的な明るさ (L\*10-90) と暗い要素 (L\*0-9) が入れ替わるように大きな割合を占めることを定量化できた。

すなわち、視覚的变化という観点からみると、構成要素と明暗要素の異なる組み合わせによる建築意匠的特質を定量化することができた。

### 第3章 参考文献

- 1) 建築学大系編集委員会：建築学大系 34 コミュニティセンター図書館・博物館・美術館，彰国社，1970.
- 2) Richard, M.: Carlo Scarpa and Castelvechio Revisited, Breakfast Mission Publishing, pp.108-109, 2017.10

## 第 4 章 実空間に関する定性的言説と定量化された特質との対比

#### 4.1 目的

本章では、実空間である房状鑑賞空間（カステルヴェッキオ美術館と谷村美術館）において、これまで定性的言説で言及されてきた建築意匠的特質を、より明確に定量化できることを示すことを目的とする。

## 4.2 方法

本章でも、直列房状鑑賞空間の中でも代表的な建築作品であるカルロ・スカルパ（以下、スカルパ）設計のカステルヴェッキオ美術館（以下 CV 美術館）彫刻ギャラリー（図 4-1）と、並列房状鑑賞空間の中でも代表的な建築作品である村野藤吾（以下、村野）設計の谷村美術館（図 4-2）を対象とする。

第 3 章でも行った空間全体についての概況に加え、各室についても詳述する。定量化した建築意匠的特質と既往の定性的指摘と比べ、両者の符合を読み取り、対比させることで、対象空間における建築意匠的特質をより明確に定量化するものである。

そこでまず、対象空間における定性的言説を整理する。対象とする定性的言説は、学术论文と一般図書から引用を行う。学术论文としては、日本建築学会計画系論文集やドコモモ・ジャパン技術専門委員会研究発表会論文集に掲載されている審査付き論文を対象としたが、作家・作品分析については対象となる論文の数が極端に少ないため、大会梗概集や研究報告集で発表されている定性的言説も対象とした。一般書籍としては、SD（鹿島出版会）や GA（A.D.A. EDITA Tokyo）a + u（新建築社）のような建築雑誌や、作品集および展覧会・企画展に際し、専門家らによる研究会等によってまとめられた解説文・論考を対象とした。即ち、本研究で扱う定性的言説とは作家本人によって語られた言説ではなく、既に存在している建築作品に対して、第三者である研究者や専門家が対象空間を説明する際に語った定性的言説である。

次に、対象空間に関し、これまで定性的言説で言及されてきた建築意匠的特質を、より明確に定量化できることを示す。なお、本研究で指摘する建築意匠的特質とは、必ずしも設計者の設計時の思惑と一致するとは限らない、実空間として存在する建築作品が持つ特質である。つまり第三者の言説（体験した人々にどう感じられ、どう言葉として表現されてきたか）と、定量化できた特質の符合を確認することで、空間を体験する人の視点から見た建築意匠的特質をより明確に定量化することができる。既往の定性的言説も実空間での空間体験を背景に語られたものであるならば、そこでの言説も定量化された特質と通底する部分が少なからず存在するはずである。定性的言説と本研究で行う定量化と照らし合わせることで、十分に建築意匠的特質を説明できることを検証する。

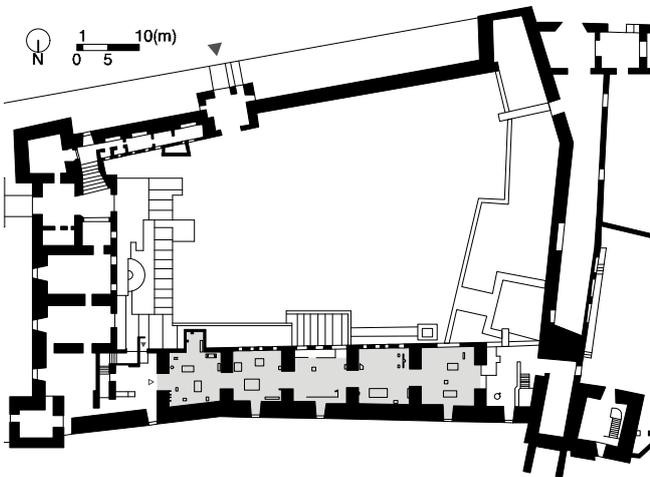


図 4-1 カルロ・スカルパ  
《カステルヴェッキオ美術館》（1957-1975）

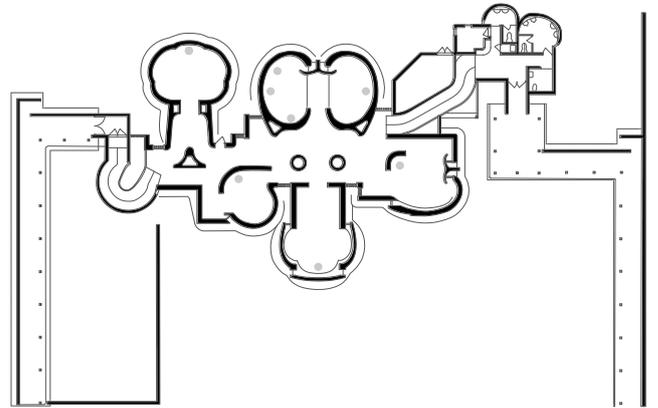


図 4-2 村野藤吾  
《谷村美術館》（1983）

### 4.3 調査対象における定性的言説

#### 4.3.1 カルロ・スカルパとカステルヴェッキオ美術館に対する定性的言説

CV美術館における学術論文としては、古谷らによる一連の建築論的考察の研究<sup>1) 2) 3) 4)</sup>や、田辺らによる室ごとの構成に注目した研究<sup>5)</sup>、木内による空間図式を用いた類型化による研究<sup>6)</sup>などがある。

一方でスカルパ・CV美術館については一般図書における言説も展開されている。我が国において1950-60年代にかけてはCASABELLAやDomusにおいて単発的に紹介されることが多かったスカルパ作品であるが、1970-80年代に入るとSD<sup>7)</sup>やGA<sup>8)</sup>、a + u<sup>9)</sup>による特集が生まれ網羅的な作品紹介の中で専門家による多くの考察が展開された。1990-2000年代にかけてはより詳細な言説<sup>10) 12) 13)</sup>や作品集<sup>11)</sup>が出版されている。他にも様々な言説が存在するが一般論としての指摘や極端にディテールに依拠した指摘が多く今回は省略する。

こうした言説の中で、まず特筆すべきは“物そのもの、あるいは目と手みたいなのだけを信じるようなところで組立てられている。”<sup>7)</sup>や“自分の作品に用いる材料は多種多様である。その中でも重要なのは「眼の素養」によって環境から選ばれたものである。”<sup>8)</sup>、“見ることのみを信じ、見るために物をつくった。”<sup>8)</sup>など視覚に依った指摘が多いことである。

またCV美術館における指摘としては、“この美術館の館長であるリチスコマガニャートと緊密な協同作業を行ない、後者が歴史的な考察と時代決定を担当した。”<sup>8)</sup>や“歴史家と芸術家の協力作業は、美術館の展示効果を高めることにあたって力があつた。”<sup>7)</sup>などがあり、“昔からあつた空間の骨格はまぎれもなくそこにあり、もともとの空間性は保たれている。”<sup>13)</sup>と既存空間からの影響が指摘されている。

他には“展示物の巧妙な配置によって、鑑賞者は導かれるように身体の向きを変えたり、斜めに進んだり、戻ったり廻ったりと、目には見えない複雑な動線が仕込まれている。”<sup>11)</sup>や“動線が単純ではなく、展示物が横を向いているから向き直る、向き直ろうとすると別の展示物が目に入る”<sup>13)</sup>のような移動を伴う視覚的变化に関する指摘も多く、中でも“彫刻の光による視差を多方向から確認しているものが多く観られる。距離による視差を表すドロワーイングは図面上で光の角度や視線を検討しているものが多く、実空間では展示をそれらによって巧みに空間が変化させている。”<sup>4)</sup>や“材料、光、空間配置、色彩を形づくる際に注ぎ込んだ努力の跡を見るには…美術館のほうがずっと適している。”<sup>9)</sup>のように明るさ(光)と展示物への言及も散見される。

他にも“建築とオブジェと空間を等価値的に見渡す視線がある。”<sup>13)</sup>や“そのような材料を並置するというやり方である。…展示品自体も建築全体を構成する一要素になるよう意図されている。”<sup>9)</sup>、“材料のもっている性質をギリギリの限界まで引き出し、他の材料を殺すことなく、互いに自然な調和を持って構成していくのである。あるいは、この材料の中にはある意味で、イタリアが残した数々の美術品も入っているのかもしれない。”<sup>7)</sup>、“まったく材料として等質なものと扱われ…すばっと形が刻み出されたりする”<sup>7)</sup>のように各要素の等価性のある扱いへの指摘が多いのも特徴である。

#### 4.3.2 村野藤吾と谷村美術館に対する定性的言説

谷村美術館における学術論文としては、角田による設計プロセスの研究<sup>14)</sup>や、森本による外形の造形的特徴に注目した研究<sup>15)</sup>、後藤らによる村野作品の階段の変遷に注目した研究<sup>16)</sup>などがある。

一方で村野・谷村美術館については、多くが雑誌に掲載され、作品集、図面集によって紹介されてきた。生前の作品集としては村野藤吾 1931-1963、村野藤吾 1964-1974、村野藤吾 1975-1988（以上新建築社）、現代日本建築家全集 2 村野藤吾（三一書房）、村野藤吾和風建築集（新建築社）などがある。図面集としては、村野藤吾建築図面集（同朋舎出版、全8巻）、村野藤吾選集（同朋舎出版、全7巻）がある<sup>17)</sup>。2000年代に入ると、展覧会などに伴う出版物として、研究者や関係者による充実した定性的言説が多数収録されている。ただ村野自身は以下のような言説を残しており、“作家というものは自分の作品の説明はいうもんじゃないですよ。通説ですね。そのとおりなのかどうかわかりませんからね。<sup>18)</sup>”のように彼の言論から造形の意図について十分な根拠が得られない<sup>15)</sup>とも指摘されている。村野自身多くの著作や言説を残した建築家ではあるが、本人による谷村美術館への言及は管見する限り見受けられない。他にも様々な言説が存在するが、一般論としての指摘や極端にディテールに依拠した指摘が多く今回は省略する。

こうした言説の中で、まず特筆すべきは、“この美術館を設計する時には、村野は所員を伴わず、谷村のスタッフとの間で直接のやりとりを繰り返し、最終的な設計図面を固める、という経緯の後に作品は完成した。…しかし結果としてみると、彼の設計組織が介在しなかったが故に、非常に生々しく設計者のデザイン上の意図が、建物の上に投影されることになったともいえるのである。<sup>19)</sup>”のように、村野は設計段階でデザインを完結するのではなく、工事着工後も現場での検討を続けながら設計を進めたことで知られている。村野が事務所のスタッフを介することなく、自身が直接施工者とやり取りをしながら設計監理を行った作品である。

複雑な曲面形状であることから、設計の当初から竣工に到るまで、寸法の決定や施工図の作成において、模型が重要なツールであった。各展示室について1/20の模型（図4-3）を作成し、仏像の模型も全て作成し、検討を行っている<sup>20)</sup>。また村野自身が現場で確認した上で決定することも多く、実際に現場に赴き、まだ内装の済んでいない躯体だけの建物の内部に白い布を張り、実物大のベニヤ切り抜きの仏像模型を置いて、光の具合を確かめた<sup>21)</sup>（図4-4）ことが指摘されている。自分の目で確認し、手で検討を繰り返す、村野の設計姿勢を読み取ることができる建築作品である。



図 4-3 村野自身によるスタディ模型  
※ 谷村美術館模型・資料室にて撮影したもの



図 4-4 現地でのモックアップの様子  
※ 谷村美術館模型・資料室所蔵の資料を複製したもの

また他にも“ひだ状の壁に沿って誘われるように進むと、一つまた一つと不思議な光に包まれた展示コーナーが現われてくる。<sup>21)</sup>”や“来館者は回廊の向こうの展示室からちらりと見える仏像に誘われるように鑑賞を続ける。<sup>22)</sup>”、“来館者は内部空間をゆっくりと歩みながら刻々と変化するシーケンスを楽しむ。展示室を少しずつ進むと予期せぬ新たな空間と遭遇し、安置された仏像群に連続的に出会う。<sup>23)</sup>”のような移動を伴う視覚的变化に関する指摘も多い。

他にも、“壁でつまれた展示空間は自然光が効果的に配され、各アルコーブがそこに置かれた仏像と一体の空間となっている。<sup>24)</sup>”や“内部は柔らかな自然光が天空や壁の隙間から降り注ぐ5つの展示室が有機的な形で連続する。<sup>25)</sup>”、“展示室内部は外光が巧妙に調節され、壁と天井が一体化した曲面によって構成されており、石窟に入ったような印象を受ける。<sup>23)</sup>”、“トップライト形状の違いによる外光の入り方や、光を効果的に室内へ分布させる為の壁面や天井形状、館内での移動時の視線を考慮した入口と出口の在り方などが検討されている。<sup>14)</sup>”のように村野が自身の目で確認を重ねた光と、(粘土模型を通して)自身の手で創り上げた有機的形態に関する指摘が多い。

#### 4.4 対象空間における定性的言説と定量化された特質

##### 4.4.1 カステルヴェッキオ美術館における定性的言説と定量化された特質

本項ではCV美術館彫刻ギャラリーにおける任意の鑑賞ルート（図4-5）を対象として、定性的言説を参照としながら、各空間要素に注目し、全体としての特徴を概観した上で、各展示室において具体的にどのような特徴が形成されているかを定量化していく。

ここで言う任意の鑑賞ルートとは、人物像についてはその彫像の向きを参考とし、それ以外の彫像については彫像の全体像が把握できる位置を考慮した。図4-5の矢印は、彫像自体の向きを表しており<sup>26)</sup>、この矢印を参考にしながら鑑賞ルートを設定した。なお今回のルートは全ての彫像の展示物の正面を満遍なく通過している訳ではなく、あくまで分析におけるルートの1例である。

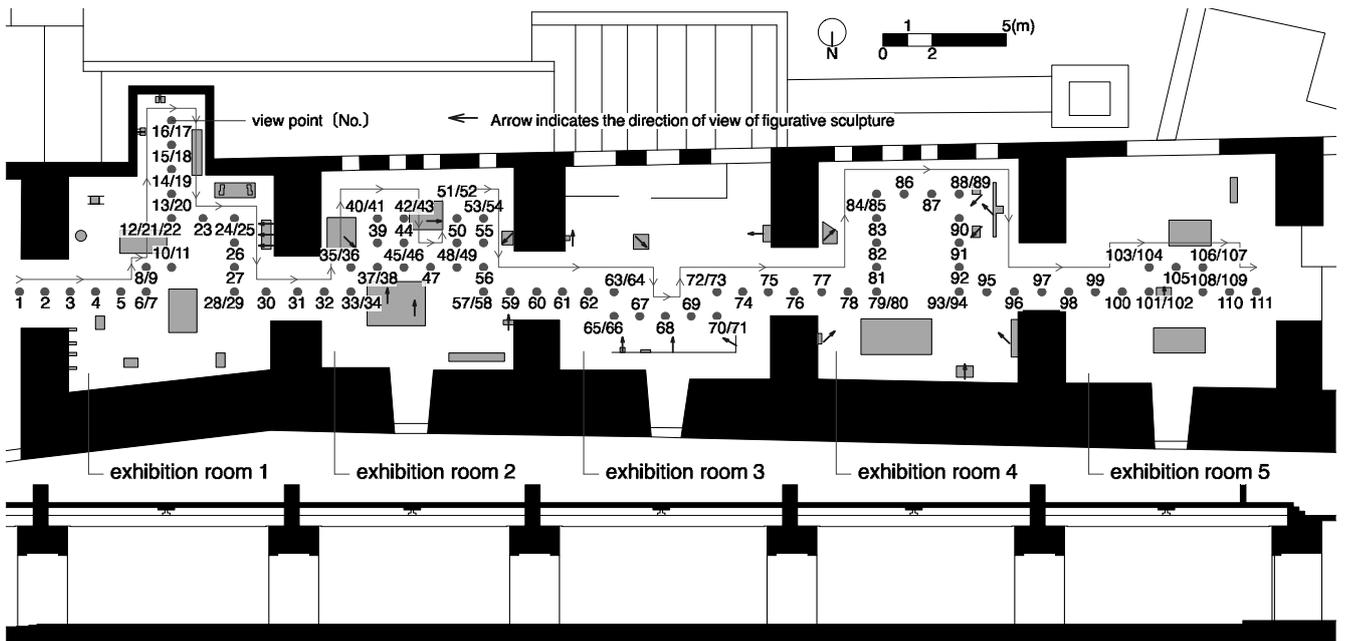


図4-5 カステルヴェッキオ美術館彫刻ギャラリーの平面図<sup>26)</sup>と撮影地点及び断面図

## 1) 全体を通じた特質

全体については“与えられたスカリゲロ城は荒廃したといえども、その構造は明確にその空間性を規定し得る骨格を残している<sup>1)</sup>”など、既存空間から受け継いだ空間性に関する指摘がある。

図4-6・図4-7と図4-10・図4-11に注目すると、その全周範囲・視野範囲に関わらず閉鎖度に関する壁・天井と中間的な明るさ(L\*10-90)が他の要素より大きな割合を占めており、図4-8・図4-9と図4-12・図4-13に注目すると、これら閉鎖度に関する壁・天井と中間的な明るさ(L\*10-90)が他の要素よりもその変化率の値が小さいことを確認できる。閉鎖度に関する壁・天井の割合は、平均値で全周範囲では67.1%、視野範囲では68.3%であり、変化率は、平均値で全周範囲は-0.01、視野範囲は0.01、標準偏差も全周範囲で0.13・視野範囲で0.11と変化の小さな値であることが確認できる(表4-1)。中間的な明るさ(L\*10-90)の割合は、全周範囲の平均値で暗い要素(L\*0-9)が17.2%、中間的な明るさ(L\*10-90)が78.5%、明るい要素(L\*91-100)が4.3%であり、変化率は、平均値で全周範囲は-0.02・視野範囲は0.01であり、標準偏差で全周範囲は0.12・視野範囲は0.08と他の要素より変化の小さな値であることが確認できる(表4-2)。閉鎖性が高く同様の明るさ感が連続する一定の見え方を形成する建築意匠的特質を定量化することができた。

また“光の扱い、場面構成のさまざまなテクニック、シークエンスのつくり方等々、たんなる展示を超えた、建築空間そのものともいえる豊穡な世界を示した<sup>10)</sup>”とも指摘されており、図4-8・図4-9と図4-12・図4-13では、インパクト度に関する展示物と明るい要素(L\*91-100)を他の要素と比べると変化率の大きな値であることが確認できた。

表4-1・表4-2や、図4-6・図4-7と図4-10・図4-11のグラフに注目すると、この2つの要素が占める割合も、インパクト度に関する展示物が、全周範囲の割合の平均値で5.6%、標準偏差で2.6%、変化率の平均値で0.04%、標準偏差で0.37%であり、明るい要素(L\*91-100)が、全周範囲の割合の平均値が4.3%、標準偏差で3.2%であり、変化率の平均値で0.08%、標準偏差で0.56%であり、同程度の割合であることが確認できる。

変化の小さな閉鎖度に関する壁・天井と中間的な明るさ(L\*10-90)が多くの割合を占め全体の統一感を形成している中で、インパクト度に関する展示物と明るい要素(L\*91-100)が大きく変化する建築意匠的特質を定量化することができた。

## 2) 各室における特質

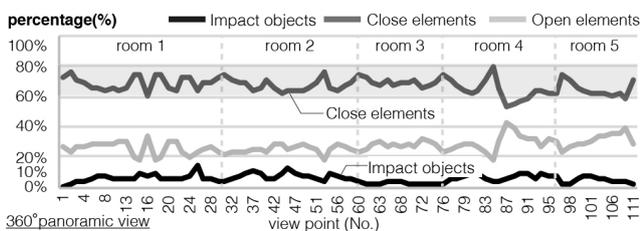


図4-6 全周範囲における構成要素の割合

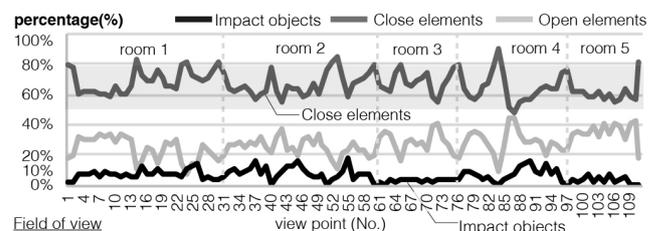


図4-7 視野範囲における構成要素の割合

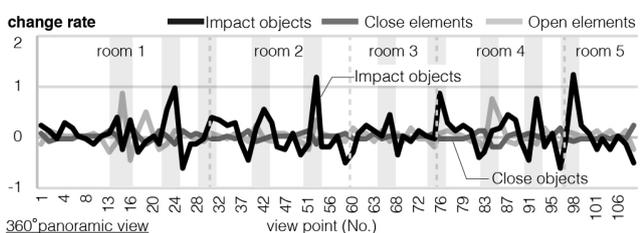


図4-8 全周範囲における構成要素の変化率

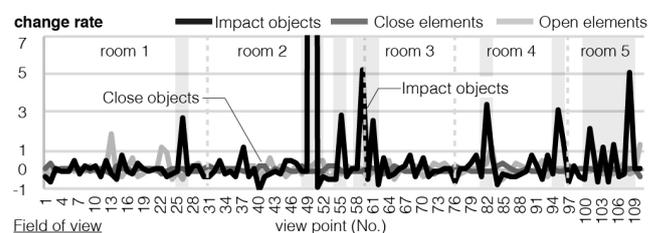


図4-9 視野範囲における構成要素の変化率

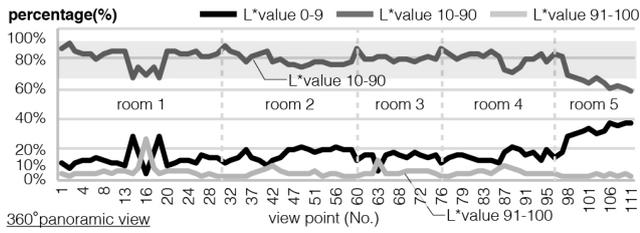


図 4-10 全周範囲における明暗要素の割合

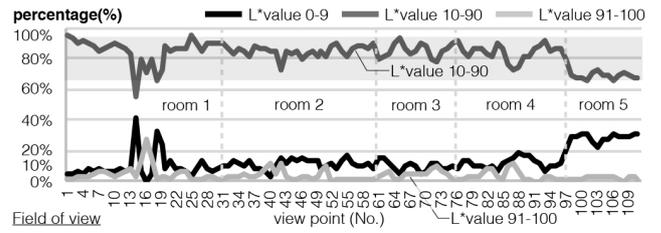


図 4-11 視野範囲における明暗要素の割合

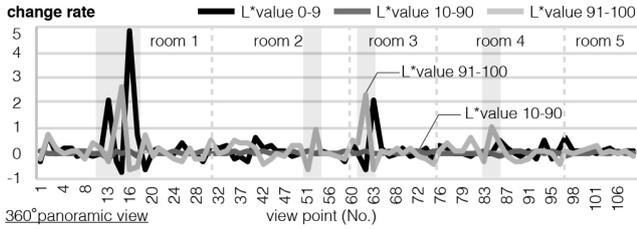


図 4-12 全周範囲における明暗要素の変化率

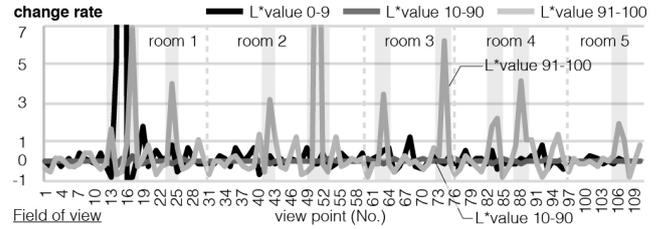


図 4-13 視野範囲における明暗要素の変化率

表 4-1 CV 美術館 | 構成要素の数値

カステルヴェッキオ美術館		構成要素		
全周範囲		open	close	impact
割合 (%)	平均値	27.3%	67.1%	5.6%
	標準偏差	4.6%	5.1%	2.6%
	変動係数	0.17	0.08	0.46
変化率	平均値	0.00	-0.01	0.04
	標準偏差	0.22	0.13	0.37
	変化の回数	1	0	4
視野範囲		open	close	impact
割合 (%)	平均値	27.3%	66.3%	6.5%
	標準偏差	7.7%	8.1%	3.9%
	変動係数	0.28	0.12	0.60
変化率	平均値	0.05	0.01	1.67
	標準偏差	0.36	0.11	15.29
	変化の回数	5	0	15
占有率	平均値	3.19	3.41	11.91
	標準偏差	4.50	6.04	48.74
	変動係数	1.41	1.77	4.09

表 4-2 CV 美術館 | 明暗要素の数値

カステルヴェッキオ美術館		明暗要素		
全周範囲		L*0-9	L*10-90	L*91-100
割合 (%)	平均値	17.2%	78.5%	4.3%
	標準偏差	7.5%	6.9%	3.2%
	変動係数	0.44	0.09	0.76
変化率	平均値	0.11	-0.02	0.08
	標準偏差	0.68	0.12	0.53
	変化の回数	3	0	5
視野範囲		L*0-9	L*10-90	L*91-100
割合 (%)	平均値	13.3%	83.0%	3.9%
	標準偏差	8.0%	7.8%	3.8%
	変動係数	0.61	0.09	0.98
変化率	平均値	0.68	0.01	0.51
	標準偏差	6.30	0.08	2.42
	変化の回数	5	0	21
占有率	平均値	3.66	2.23	4.43
	標準偏差	9.28	3.14	7.20
	変動係数	2.53	1.41	1.62

・展示室 1 における分析

展示室 1 は、南側の既存アーチに対し付加するように設けられたキュービックな形状の小部屋である (図 4-14・15)。

“天井・壁を黒漆喰で抑制し、トップライトからの光で展示品を浮き上がらせる。<sup>11)</sup>” と指摘されている (図 4-14)。

No.12-No.19 においては、構成要素と明暗要素の変化率の大きな値が確認できる (図 4-16 上段)。この小部屋への出入りに際し、特に明暗要素において暗い要素 (L\*0-9) の変化率が 2.05 まで大きくなり、奥まで入るとトップライトが大きく現れ明るい要素 (L\*91-100) の変化率が 2.61 まで大きくなる。そして再び暗い要素 (L\*0-9) の変化率が 4.87 まで大きくなることを確認できる (図 4-16 上段)。すなわち暗い要素 (L\*0-9) と明るい要素 (L\*91-100) の変化が入れ替わるように、建築意匠の特質を生み出していることが確認できる。

また占有率も、この小部屋へ入る移動に伴いグラフ上での構成要素の変化が大きく (図 4-16 下段)、大きな空間から小さな空間への移動においては、視野範囲内での視覚的变化が空間体験に影響を与えていることが伺える。この小部屋が重要なアクセントとなり、視覚的变化を生み出していることが伺える。

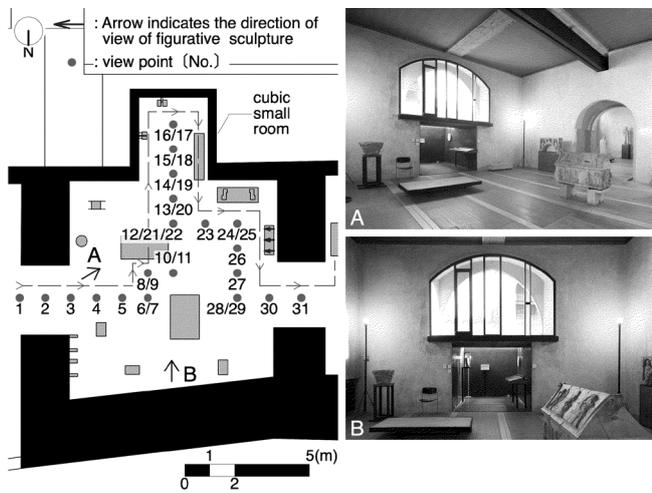


図 4-14 展示室 1 の平面図と写真

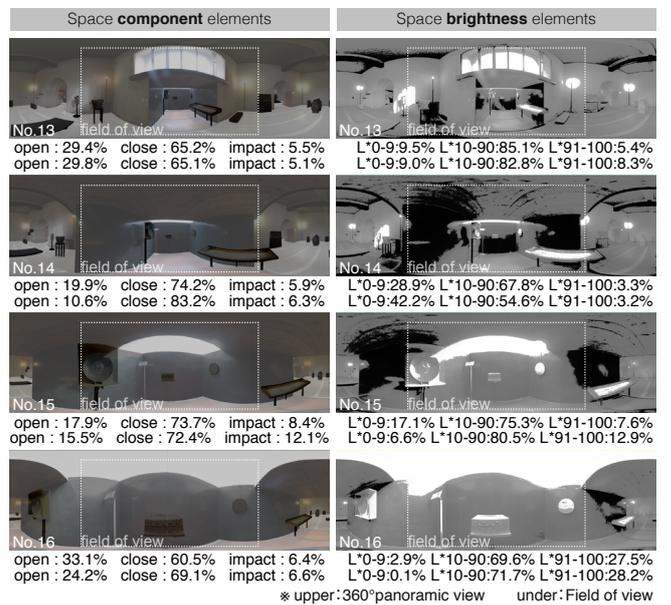


図 4-15 展示室 1 の離散的シーケンス画像とその割合

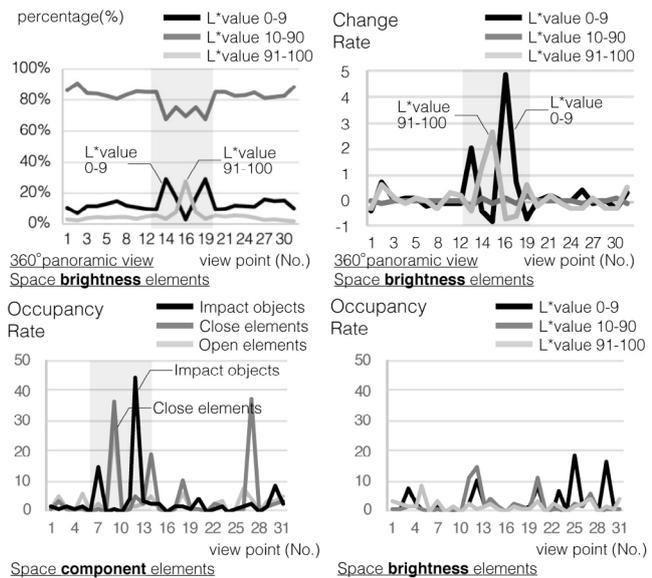


図 4-16 展示室 1 の視覚情報の変化のグラフ

・展示室2における分析

展示室2は、他の展示室と比べてもインパクト度に関する展示物（特に人物像）が多い展示室である（図4-17）。

“まっすぐの軸線に立ちはだかるようにして配置された展示物。ここで歩行を一度止め、ぐるりと見て廻る動線の誘発<sup>11)</sup>”とも指摘されているように、グラフ上でも視野範囲内で各空間要素の変化率が大きいことが確認できる（図4-19）。特徴的な変化はNo.49～No.51の付近でインパクト度に関する展示物と明るい要素（L\*91-100）が7を超えるような大きな値で、同じよう変化しているが（図4-19）、No.55～No.58ではインパクト度に関する展示物の変化率は2.87や5.19まで大きくなるが（図4-19左）、明暗要素の変化率の大きな値は確認できない点（図4-19右）である。観賞者が南側（開口部側）へ向いた際にはインパクト度に関する展示物と明るい要素（L\*91-100）が同時に現れており、南側（開口部側）を背にした際にはインパクト度に関する展示物のみが現れ、視覚的变化を生み出していることが確認できる（図4-18）。

これは“各作品にはそれぞれの特徴に呼応した光の質量が与えられ、鑑賞者の視線の高さや見る方向が的確に把握されて置かれている。<sup>11)</sup>”のような指摘の一端を裏付けるものであり、同じ展示物でも視点の角度や位置によって異なる見え方を形成し、建築意匠的特質を生み出していることが伺える。

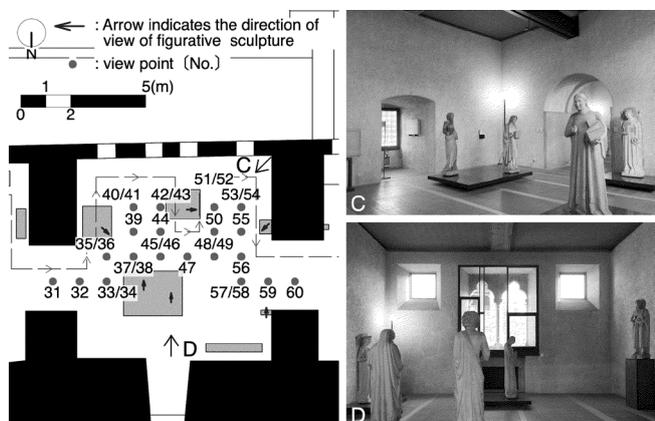


図4-17 展示室2の平面図と写真

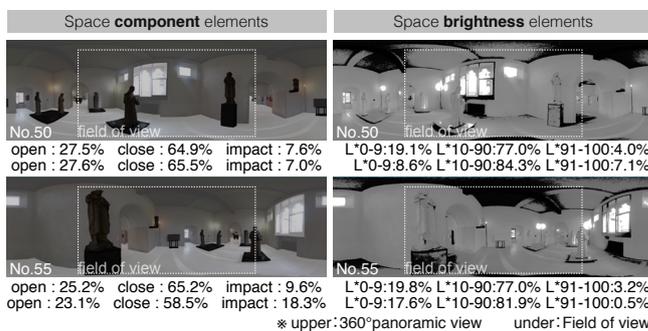


図4-18 展示室2の離散的シーケンス画像とその割合

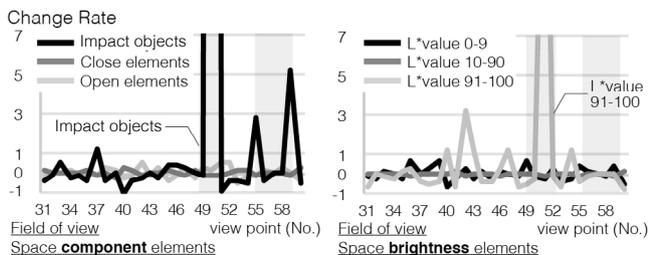


図4-19 展示室2の視覚情報の変化のグラフ

・展示室3における分析

展示室3は、スカルパ改修以前の旧エントランスであり、南側に大きく開口部が設けられている（図4-20）。

“三連のアーチをそのまま残したが、内部への光量を調整するため新設の開口部に庇をつけ、下部にスティール壁を立てた。11)”と指摘される。グラフ上の変化に注目すると、この展示室の入口付近のNo.62～No.63と出口付近のNo.73～No.74の地点で視野範囲の明るい要素（L\*91-100）の変化率の大きな値が確認できる（図4-22上段右）。これにより入口付近ではその開口部全体が見えることで明るい要素（L\*91-100）の変化率が3.44まで大きくなり、出口付近ではそのガラス面がさらに大きくなることで明るい要素（L\*91-100）の変化率が6.26まで大きくなっていることが確認できる。入口付近のNo.62～No.63では黒いスチールの割合が多く、出口付近のNo.73～No.74ではガラス面の割合がさらに多くなるように操作しているのである（図4-21）。このガラス面の見かけの大きさを増加させることにより、明るい要素（L\*91-100）が大きな変化率を示し、建築意匠的特質を生み出していることが確認できる。

また構成要素の変化とその占有率に注目するとNo.61付近（展示室の入口付近）、No.69付近（展示室の中心付近）でインパクト度に関する展示物のグラフ上での大きな変化が確認できる（図4-22左）。これは、この部屋の入口や部屋の中心における進行方向における要素の偏りを示しており、視点の移動が視覚的变化を与えていることが伺える。

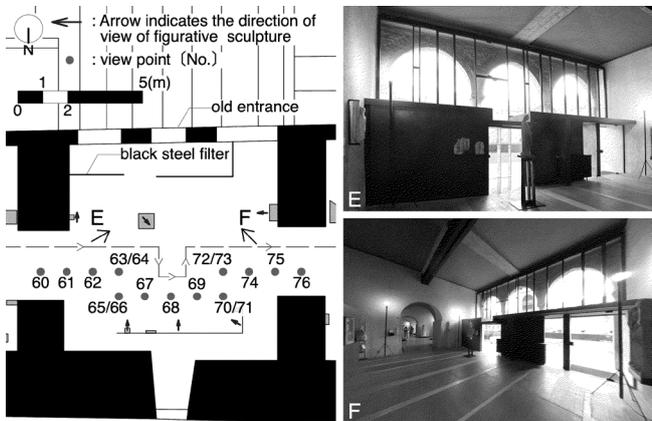


図4-20 展示室3の平面図と写真

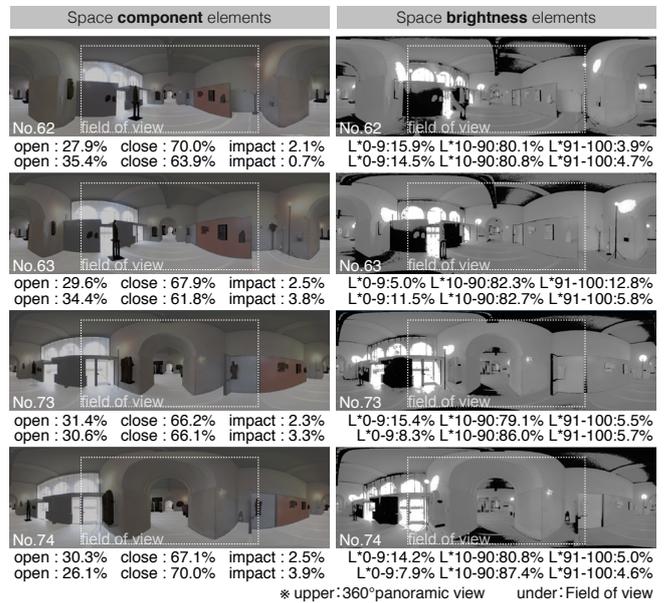


図4-21 展示室3の離散的シーケンス画像とその割合

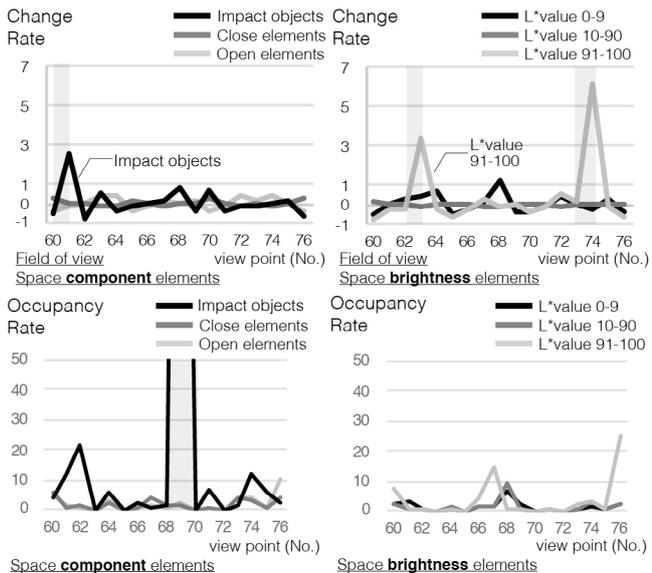


図4-22 展示室3の視覚情報の変化のグラフ

・展示室 4 における分析

展示室 4 は、十字架上のキリスト像が展示されており、展示としてはメインとなる展示室である点である（図 4-23）。

“秀逸に形が与えられている、そこに視線が集中する。スカルパ的断片はより近くから見ることを促し、対象により近づくことになる。”<sup>9)</sup>と指摘されるように視野範囲のグラフ上においてその移動の中で、インパクト度に関する展示物の大きな変化率の値が確認できる No.81 ~ No.82・No.94 ~ No.95 と、明るい要素 (L\*91-100) の大きな変化率の値が確認できる No.82 ~ No.83・No.87 ~ No.88 が連続する異なる地点で現れていることが確認できる（図 4-25 上段）。キリスト像の対となる位置に置かれたマリア像が現れる No.81 ~ No.82 でインパクト度に関する展示物が 3.43 まで変化し、南向きの開口部を向く No.82 ~ No.83 で明るい要素 (L\*91-100) が 2.18 まで変化、開口部に沿って移動し大きくガラス面が現れる No.87 ~ No.88 で明るい要素 (L\*91-100) が 4.14 まで変化、再度キリスト像が大きく現れる No.94 ~ No.95 でインパクト度に関する展示物が 3.10 まで変化といったように、それぞれの要素が入れ替わるように変化率の大きな値が確認できる（図 4-24・25）。これによりインパクト度に関する展示物が先に現れ、その後明るい要素 (L\*91-100) が現れるといった時間差を持った視覚的変化による建築意匠的特質が形成されていることが伺える。

占有率に注目しても構成要素・明暗要素のグラフの異なる地点で大きな変化率の値が確認でき、時間差を持った変化を確認できた（図 4-25 下段）。すなわち連続する異なる地点でその移動に伴う視覚的変化を形成していることが伺える。

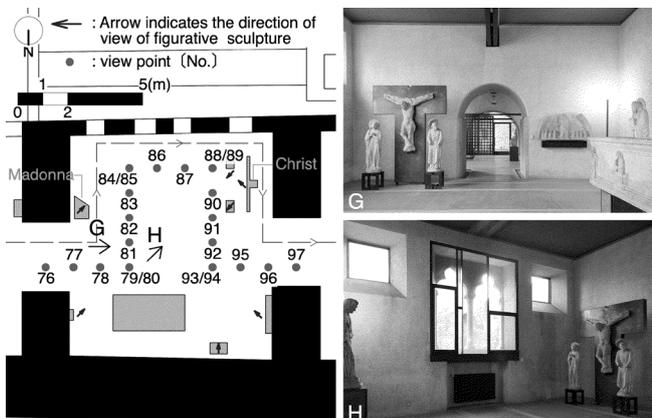


図 4-23 展示室 4 の平面図と写真

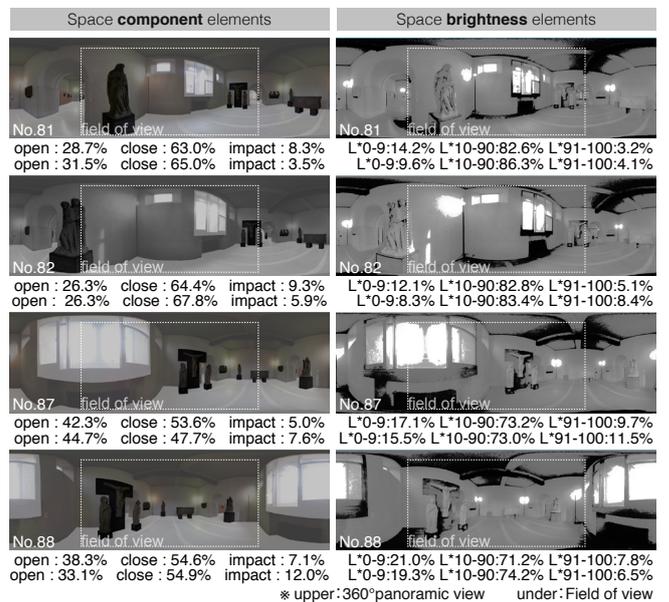


図 4-24 展示室 4 の離散的シークエンス画像とその割合

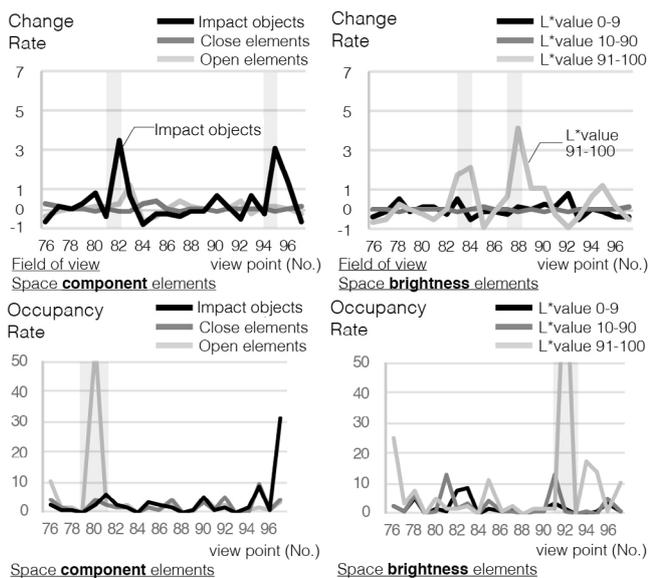


図 4-25 展示室 4 の視覚情報の変化のグラフ

・展示室 5 における分析

展示室 5 は、インパクト度に関する展示物だけでなく開口部に付加された大きな引き戸や地下の古代遺跡を覗き込むことができる床面への開口部など多くの“まど”が付加されている(図 4-26)。

これについて“窓を「window」と見るか、「間戸」と見るかの相違は手法としての根本的な隔たりを生む。一方はいうまでもなく穴 - 開口部を主眼とし、他方は開口部を埋める建具の方をポジティブに捉えている。…ここで本来組積造の建物であるスカリゲロ城に対して、スカルパの手法は軸組構造によって導かれた前述した後者の手法が多用されている。<sup>2)</sup>”と指摘されている。この展示室の開口部は、南側の(他の展示室と同様に)穴が“図”になる開口部と、東側・北側のように建具が“図”になる開口部が並置された展示室であるといえる。開口部の数は他の展示室よりも多いが(図 4-27)、明暗要素のグラフ上の変化は小さく一定であり、暗い要素(L\*0-9)の割合も大きく、他の展示室に比べ、明るさ感が小さくなることが確認できる(図 4-28 上段)。すなわちこれらの“まど”は採光の為だけでなく“視界を透かしつつ遮断する。<sup>2)</sup>”と指摘されるように“図”としての開口部が空間全体に建築意匠的特質を与えていることが伺える。

またインパクト度に関する展示物や床面の窓が狭い範囲の中で配置され、その中で鑑賞者がその都度、向きを変えながら観賞する必要があり、占有率に注目すると構成要素のグラフ上では大きな変化率の値が確認できる(図 4-28 下段)。“格子と床の線が彫像の正面性を強調する。人は知らず知らずのうちにその前で立ち止まる。<sup>11)</sup>”と指摘されているように、スカルパによって付加された“図”により、視点の移動や向きが視覚的变化に変化を与えていることが伺える。

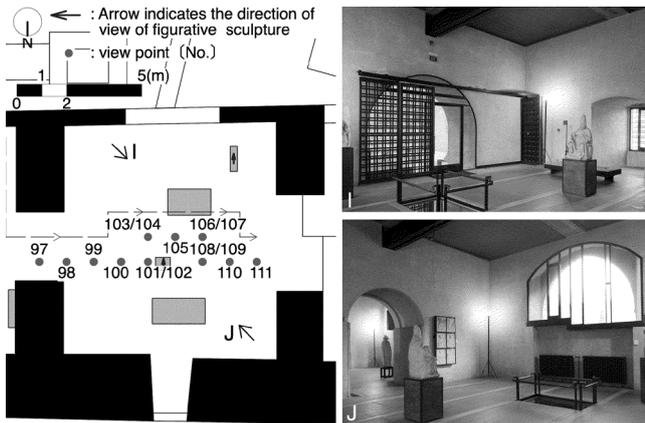


図 4-26 展示室 5 の平面図と写真

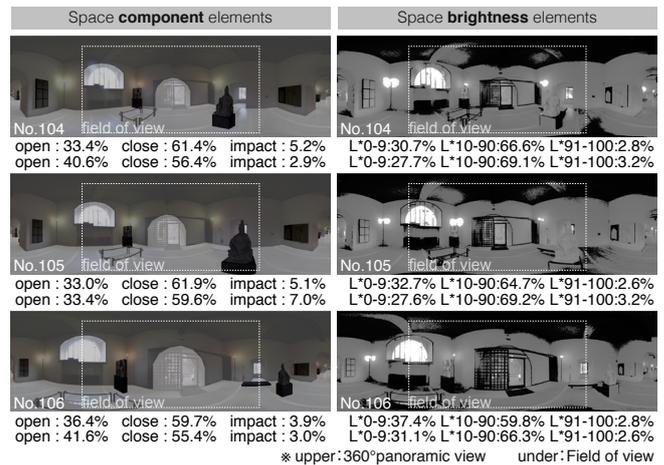


図 4-27 展示室 5 の離散的シーケンス画像とその割合

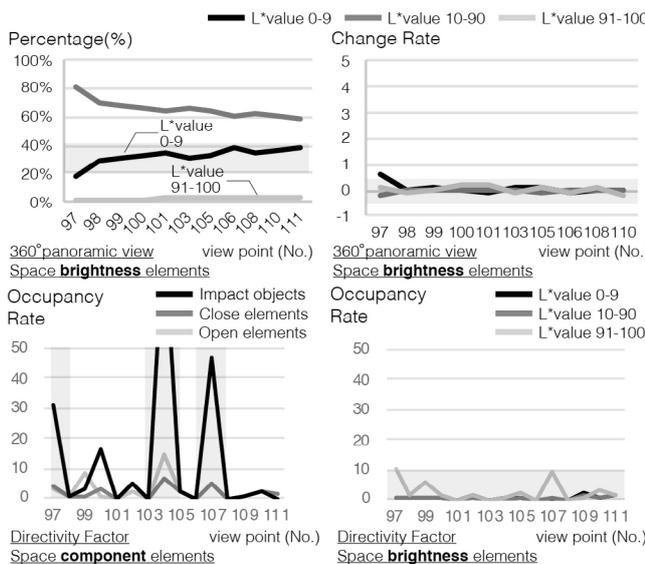


図 4-28 展示室 5 の視覚情報の変化のグラフ

#### 4.4.2 谷村美術館における定性的言説と定量化された特質

本項では谷村美術館における任意の鑑賞ルート（図 4-29）を対象として、定性的言説を参照としながら、各空間要素に注目し、全体としての特徴を概観した上で、各展示室において具体的にどのような特質が形成されているかを定量化していく。

ここで言う任意の鑑賞ルートとは、彫像については彫像の全体像が把握できる位置を考慮した。なお今回のルートは美術館の順路の指示に従ったあくまで分析におけるルートの 1 例である。この美術館の指示も、あくまで順路を強制するものではない。

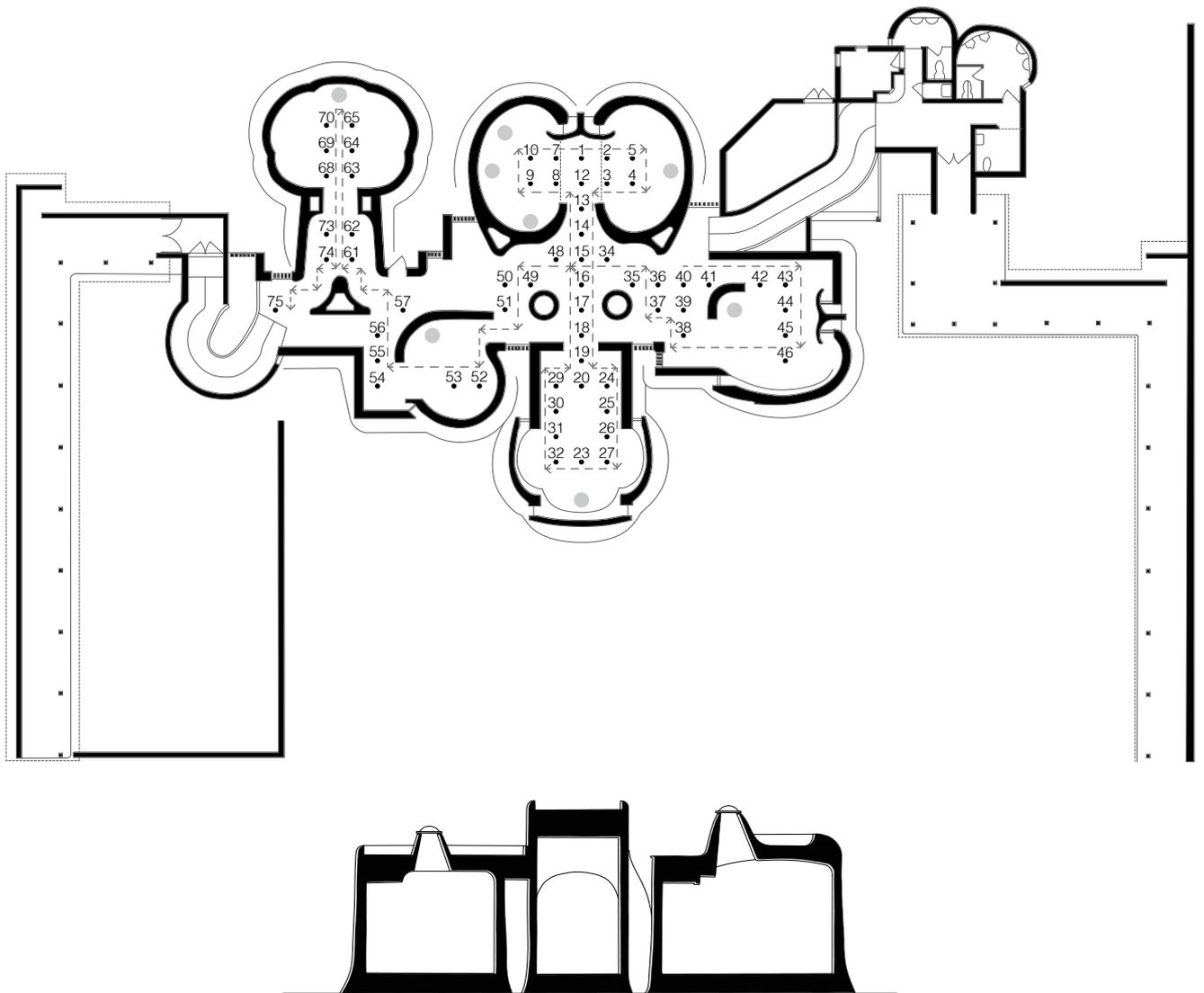


図 4-29 谷村美術館の平面図と撮影地点及び断面図

1) 全体を通じた特質

全体については“ひだ状の壁に沿って誘われるように進むと、一つまた一つと不思議な光に包まれた展示コーナーが現われてくる。<sup>21)</sup>”や“展示室や通路は流動的な一室空間としつつも、床仕上げや天井高さ、形状の変化によって、部屋ごとの特質を生み出している。展示室の壁や天井形状、素材は、自然と人工の双方の光の効果を引き出すように検討された。<sup>14)</sup>”のように、有機的な空間の連続の中での視覚的变化に関する指摘がある。

図 4-30・図 4-31 に注目すると、その全周範囲・視野範囲に関わらず閉鎖度に関する壁・天井が他の要素より大きな割合を占めており、全ての地点で閉鎖性が大きいことが確認できる。図 4-32・図 4-33 に注目すると、閉鎖度に関する壁・天井が他の要素よりもその変化率の値の大きさが小さいことが確認できる。閉鎖度に関する壁・天井の割合は、平均値で全周範囲では 73.7%、視野範囲では 76.8% であり、変化率は、平均値で全周範囲は 0.00、視野範囲は -0.01、標準偏差も全周範囲で 0.04・視野範囲で 0.14 と変化の小さな値であることが確認でき（表 4-3）、一定の見え方を形成する建築意匠の特質を定量化することができた。

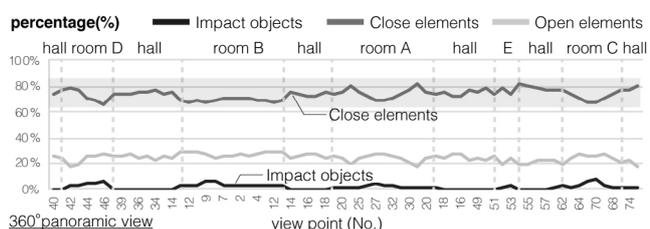


図 4-30 全周範囲における構成要素の割合

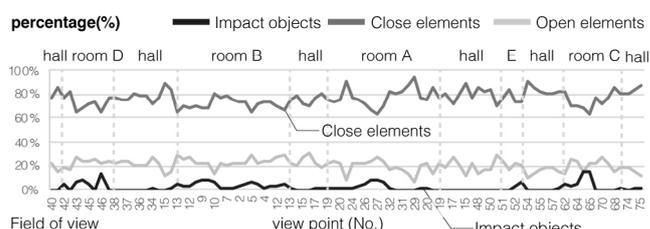


図 4-31 視野範囲における構成要素の割合

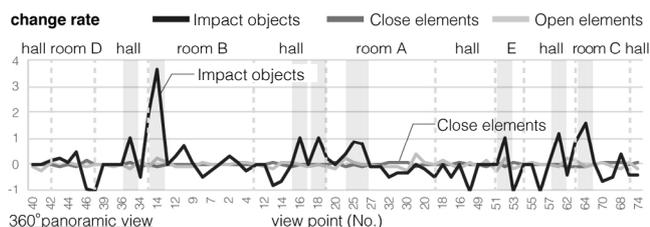


図 4-32 全周範囲における構成要素の変化率

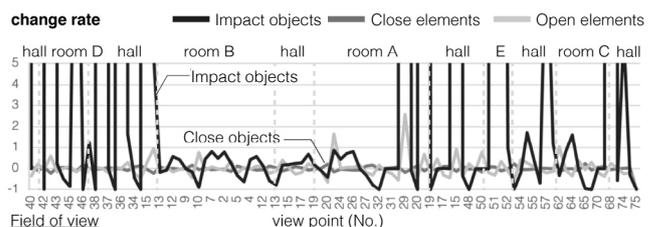


図 4-33 視野範囲における構成要素の変化率

表 4-3 谷村美術館 | 構成要素の数値

谷村美術館		構成要素		
全周範囲		open	close	impact
割合 (%)	平均値	24.4%	73.7%	1.8%
	標準偏差	2.9%	3.9%	1.9%
	変動係数	0.13	0.05	1.02
変化率	平均値	0.00	0.00	0.08
	標準偏差	0.12	0.04	0.73
	変化の回数	0	0	10
視野範囲		open	close	impact
割合 (%)	平均値	20.7%	76.8%	2.5%
	標準偏差	5.1%	6.6%	3.3%
	変動係数	0.24	0.09	1.34
変化率	平均値	0.05	-0.01	291
	標準偏差	0.46	0.14	1706
	変化の回数	5	0	23
占有率	平均値	8.03	5.50	997.11
	標準偏差	22.34	10.85	7601.50
	変動係数	2.78	1.97	7.62

表 4-4 谷村美術館 | 明暗要素の数値

谷村美術館		明暗要素		
全周範囲		L*0-9	L*10-90	L*91-100
割合 (%)	平均値	69.0%	29.9%	1.1%
	標準偏差	33.3%	32.6%	1.0%
	変動係数	0.48	1.09	0.90
変化率	平均値	0.13	0.66	0.45
	標準偏差	0.72	2.74	1.61
	変化の回数	5	11	10
視野範囲		L*0-9	L*10-90	L*91-100
割合 (%)	平均値	63.6%	36.3%	0.1%
	標準偏差	36.9%	36.9%	0.2%
	変動係数	0.58	1.02	1.71
変化率	平均値	0.44	1.89	3.43
	標準偏差	3.09	14.8	14.7
	変化の回数	13	19	30
占有率	平均値	31.40	12.27	42.43
	標準偏差	139.05	43.56	245.64
	変動係数	4.43	3.55	5.79

一方、インパクト度に関する展示物を他の要素と比べると変化率の大きな値であることが確認できる。変化率は、平均値で全周範囲は0.08、視野範囲は291、標準偏差も全周範囲で0.73・視野範囲で1706と変化の大きな値であることが確認できた(表4-3)。占有率も平均値で997、標準偏差7601と大きな値であり、視野範囲が与える影響が大きいことが確認できる。

また“この美術館ではどの展示室の場合も、原則として彫刻作品を照らすのは自然光を中心とするように考えられている。この上から降りてくる光の他に、さらに外の明さを室内に取り込むために穿たれた、主にスリット状の開口部が壁面に切り込まれているが、これにも必ず室内側に、袖壁や遮光壁が取り付けられ、明るさは室内に招き入れても、光源が直接内部にいる人の目に触れないように配慮されている、こうして室内の壁面と、それに連続した穹窿(きゅうりゅう)状の天井には、光と影がたがいに自分の領域をはっきり主張することのない、曖昧だがしかし味わいのある濃淡の交錯を生み出している。<sup>19)</sup>”や“床は、展示室を大理石本磨きとすることで、仏像を照らす光を反射させ、同時に仏像そのものの映り込みを生じさせている。カーペットの敷かれた通路から展示室に入ると、光の反射具合が明らかに異なる。自然光だけではなく、人工照明によっても、仏像背後の壁面に落ちる影や、床面への仏像の映り込みが見られ、自然と人工の双方の光の効果を引き出す素材の選択であると言える。<sup>14)</sup>”など明るさの変化による各展示空間での変化についても指摘されている。

図4-34・図4-35に注目すると、全周範囲・視野範囲の双方で、暗い要素(L\*0-9)と中間的な明るさ(L\*10-90)の割合が入れ替わるように変化しており、地点によって異なる明るさ感を形成する建築意匠的特質を定量化することができた。大部分において、展示室内では中間的な明るさ(L\*10-90)が他の要素より大きな割合を占めており、通廊では暗い要素(L\*0-9)が他の要素より大きな割合を占めているのである。これらの割合の標準偏差は、暗い要素(L\*0-9)の全周範囲で33.3%・視野範囲で36.9%、中間的な明るさ(L\*10-90)で全周範囲で32.6%・視野範囲で36.9%であり、値としても大きなバラつき(変化の幅)が確認できる(表4-4)。

図4-36・図4-37に注目すると、明るい要素(L\*91-100)と中間的な明るさ(L\*10-90)、暗い要素(L\*0-9)のそれぞれが大きく変化する建築意匠的特質を定量化することができた。それぞれの変化率の標準偏差も暗い要素(L\*0-9)で全周範囲が0.72・視野範囲が3.09、中間的な明るさ(L\*10-90)で全周範囲が2.74・視野範囲が14.8、明るい要素(L\*91-100)で全周範囲が1.61・視野範囲が14.7であり、値としても大きなバラつき(変化の幅)が確認できる。

構成要素では、閉鎖度に関する壁・天井が他の要素より大きな割合を占めており、その中でインパクト度に関する展示物に変化していることが確認できた。一方で、明暗要素では、大きな割合を占める暗い要素(L\*0-9)と中間的な明るさ(L\*10-90)の割合そのものも入れ替わるように大きく変化する中で、各明暗要素が変化することが確認できた。これによりインパクト度に関する展示物や各明暗要素が変化するだけでなく、大きな割合を占める暗い要素(L\*0-9)と中間的な明るさ(L\*10-90)も変化する建築意匠的特質を定量化することができた。

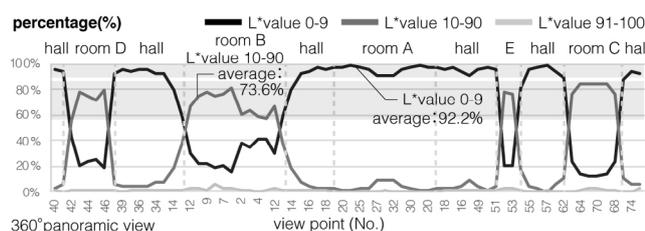


図 4-34 全周範囲における明暗要素の割合

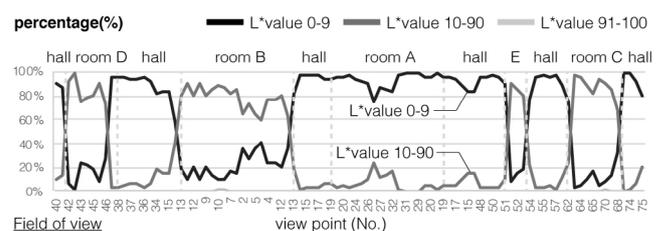


図 4-35 視野範囲における明暗要素の割合

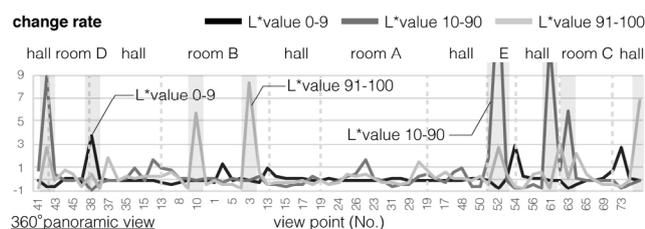


図 4-36 全周範囲における明暗要素の変化率

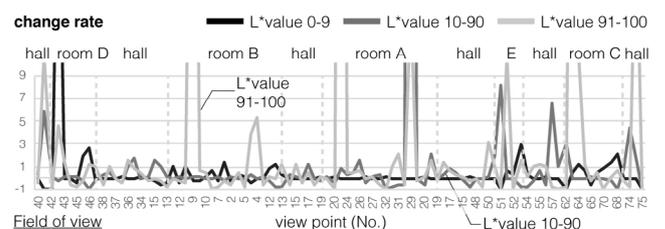


図 4-37 視野範囲における明暗要素の変化率

2) 各室における特質  
 ・展示室 D における分析

展示室 D は、美術館の推奨するルート順に沿って進むと最初に現れる展示室である (図 4-38)。

“この展示室の内側には、大きな土や岩の塊の中を、削 (えぐ) り貫いて造ったような、いわば“洞窟” 状の、さほど広くない空間が生み出されており、西北隅の円弧になった壁面を背に、澤田政廣が彫って、表面の一部を彩色した「金剛王菩薩」の木彫座像が、この室内にたった一体だけ、台座の上に安置されて、私たちをやや高い位置から見下ろすようにして座っている。座像の斜め上方の、これもまた洞窟内に光を求めて穴を上に向かって掘り進めたかのような様子を見せるトップライトがあり、その洞穴から、明るいがしかし柔らかな外光が、仏像の頭や肩の上に降りそそいでいる。<sup>19)</sup>” と指摘される。展示室内の No.42~No.46 においては中間的な明るさ (L\*10-90) が大きな割合を占めており、展示室内の地点では同じような明るさ感を形成していることが確認できる。一方で、展示室の内外において全体を占める要素の入れ替わりが確認でき、建築意匠の特質を生み出していることが伺える。(図 4-40 上段左)。

この変化は他の展示空間においても同様のことが確認でき、谷村美術館における基本的な視覚的变化であると指摘できる。さらに展示室 D では、視野範囲及び占有率においてインパクト度に関する展示物が大きく変化しており、鑑賞する際の視線の向きが考慮された鑑賞空間であることが確認できる (図 4-39)。また占有率では、インパクト度に関する展示物と暗い要素 (L\*0-9) が No.42~No.44 で 50 を超えるように同じような変化を示している (図 4-40 下段)。このことから展示室内部ではインパクト度に関する展示物が暗い要素 (L\*0-9) として現れていることが確認でき、視覚的变化を生み出していることが伺える。

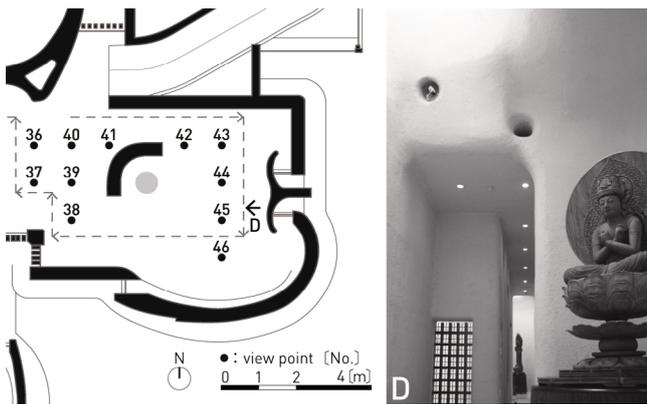


図 4-38 展示室 D の平面図と写真

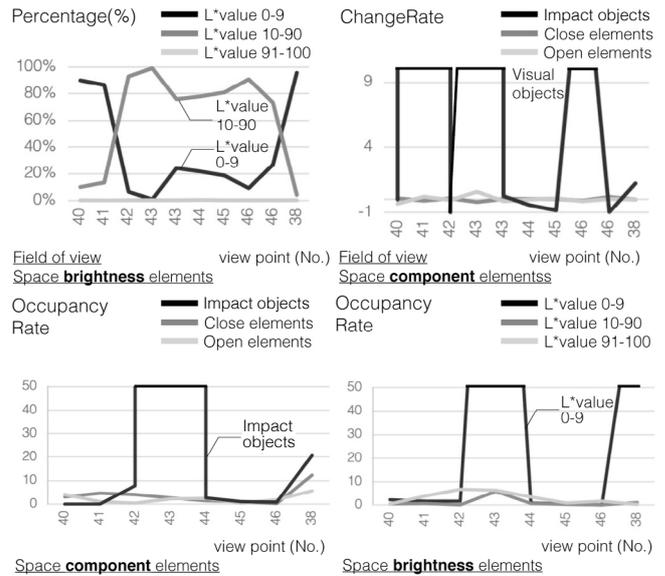


図 4-40 展示室 D の視覚情報の変化のグラフ

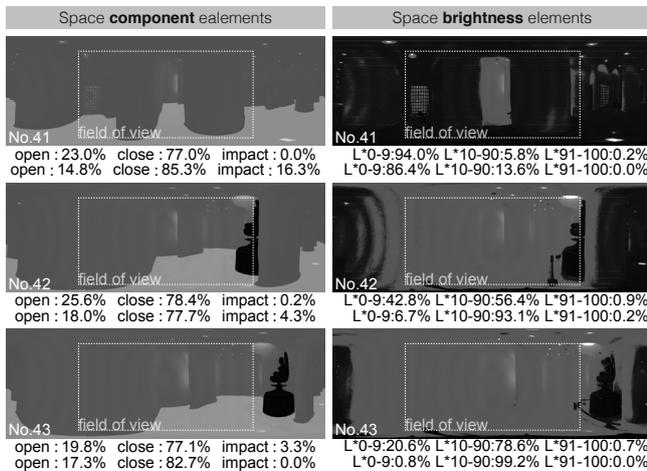


図 4-39 展示室 D の離散的シークエンス画像とその割合

・通廊における分析

次に、他の展示室に移動する通廊空間について述べる（図 4-41）。

通廊空間の中でも特に展示室 D の出口付近について“出口に立った人の眼前には、2本の太い円柱の立つ中央ホールの空間が広がっており、さらにそのホールの薄闇の空間の向こうに、チラリと垣間見させる、といった風情で、左右別々の部屋にそれぞれおさまられている、2体の仏像が目に入ってくるのである。<sup>19)</sup>”と垣間見えるインパクト度に関する展示物について指摘されている（図 4-42）。

これは先述した“来館者は回廊の向こうの展示室からちらりと見える仏像に誘われるように鑑賞を続ける。<sup>22)</sup>”と共通する指摘である。No.38~No.15 においては、暗い要素（L\*0-9）が大きな割合を占め、明るさ感が小さくなる中で、インパクト度に関する展示物が 9 を超えるように大きく変化する値が断続的に続く（図 4-43 上段）。

また“ひだ状の壁に沿って誘われるように進むと、一つまた一つと不思議な光に包まれた展示コーナーが現われてくる。<sup>21)</sup>”との指摘もあり、占有率に注目すると何か 1 つの要素が突出して大きな値を示す変化が確認できる（図 4-43 下段）。通廊空間においては、その移動の中で各要素が視野内を垣間見えることで、建築意匠の特質を形成していることが確認できた。

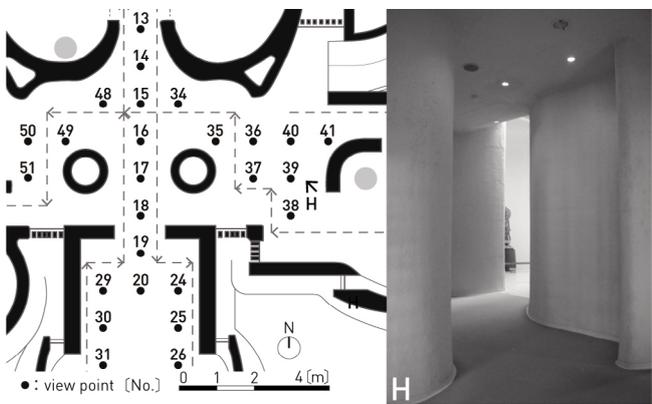


図 4-41 通廊の平面図と写真

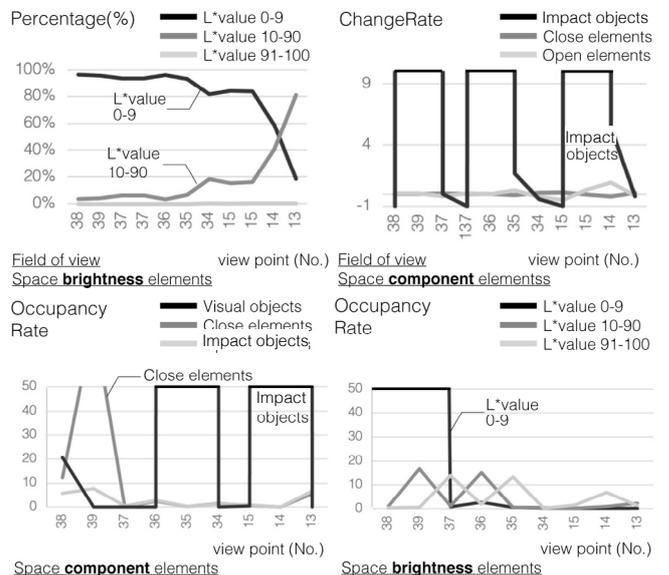


図 4-43 通廊の視覚情報の変化のグラフ

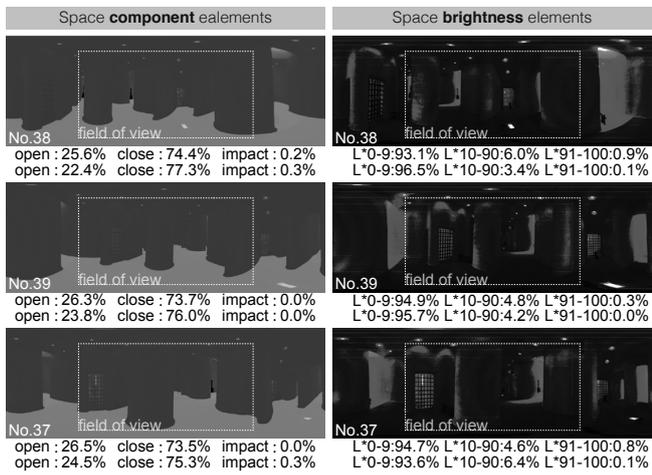


図 4-42 通廊の離散的シーケンス画像とその割合

・展示室 B における分析

展示室 B は、2つの房（「B-1」と「B-2」）を合わせるように構成した展示室に、複数のインパクト度に関する展示物が展示してある（図 4-44）。

“広間（通廊）を横切って、北側中央にある、楕円形平面の二つの部屋を入口で連結して一つにした展示室（「B-1」と「B-2」）の、西側にある小部屋（「B-1」）の「弥勒菩薩」に吸い寄せられるようにして入っていくと、そこには3体の像が飾ってあり、これとは反対の東側の部屋（B-2）に振り返って見ると、澤田の代表作の1つといわれる「愛珠沙華」の立像が、細みの体から虚空へといくつも触手のような手を差し伸ばしたかのような姿で立っているのに出会う。<sup>19)</sup> や“展示室のトップライト。梁によって和らげられた光が展示空間にやさしく落ち、さらに吹付仕上げの壁が光を拡散する。<sup>19)</sup>”との指摘がある（図 4-45）。

明暗要素に注目すると、全周範囲・視野範囲に関わらず中間的な明るさ（L\*10-90）が、他の要素より大きな割合を占め一定の明るさ感を示し、その中で明るい要素（L\*91-100）が、部分的に変化し空間のアクセントとなるような建築意匠的特質を確認できた（図 4-46 上段）。

一方で、占有率に注目すると、No.8-No.10・No.5-No.3においてインパクト度に関する展示物や暗い要素（L\*0-9）の大きな変化率の値が確認でき、視覚的变化を生み出していることが確認できた（図 4-46 下段）。この部屋の特質でもあるトップライトやスリット窓からの光、複数のインパクト度に関する展示物が建築意匠的特質を与えていることが確認できた。

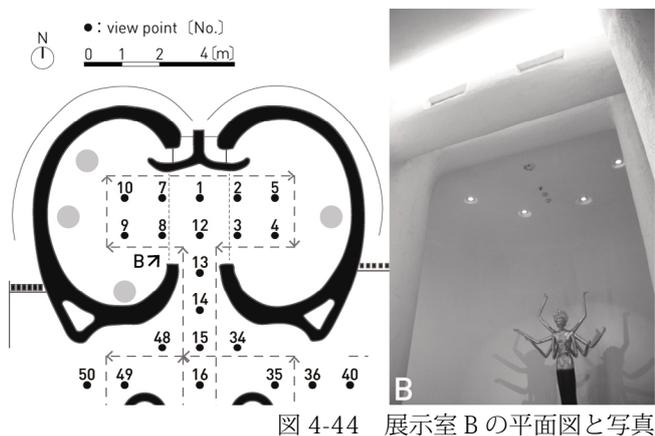


図 4-44 展示室 B の平面図と写真

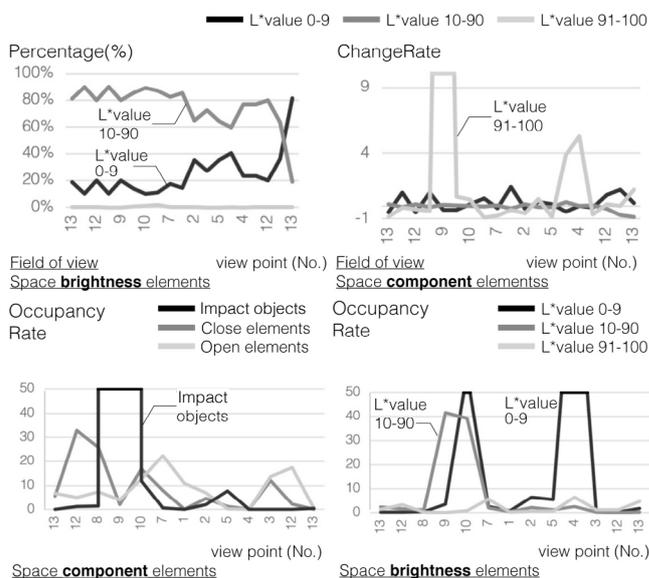
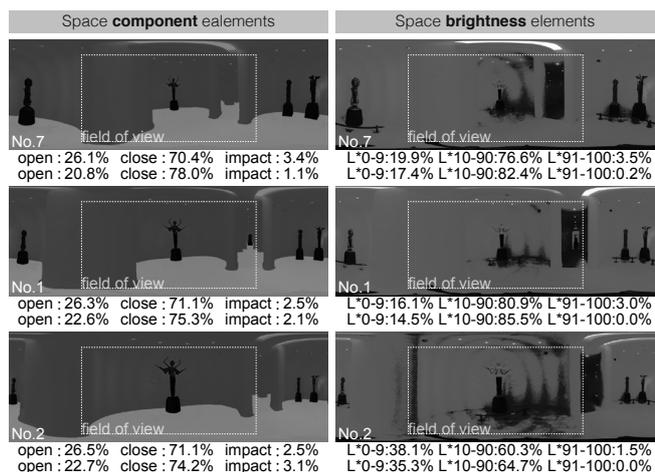


図 4-46 展示室 B の視覚情報の変化のグラフ



※ upper:360°panoramic view under:Field of view

図 4-45 展示室 B の離散的シーケンス画像とその割合

・展示室 A における分析

展示室 A は、「光明仏身」を中心としたシンメトリーな構成の展示室である（図 4-47）。

“洞窟的な空間の深まりの中に「光明仏身」と題した、胸をあらわに現し、顔の下に軽く左手をあげ、彩色も鮮やかな衣裳をまとった立像が、格別になまめかしく、また豊満な姿を見せて静かに立っている。<sup>19)</sup>や「光明仏身」のための展示室。壁、天井の造形・素材感が桐を紡ぎさせ、あたかも仏様に後光が差すかのような雰囲気醸成している。<sup>19)</sup> という指摘がある。この展示室は他の展示室とは異なり、暗い要素（L\*0-9）が大きな割合を占め、明るさ感が小さくなり、建築意匠的特質を生み出していることが伺える（図 4-49 上段）。

「光明仏身」のための展示空間である展示室 A は、他の展示室と比べても光が抑えてある展示室であると指摘できる（図 4-48）。細かな格子面をもつ光天井やスリット窓による間接光によって、光の量を制限している。この展示室は、他の展示室より採光高さが低く、トップライトなども存在しない。

また占有率に注目すると、構成要素は大きく変化せず、明暗要素の暗い要素（L\*0-9）と中間的な明るさ（L\*10-90）が大きく変化していることが確認できた（図 4-49 下段）。移動を伴う視点の変化の中で、木彫の背景にある中間的な明るさ（L\*10-90）の存在が“格別になまめかしく、また豊満な姿を見せて静かに立っている”様子や“あたかも仏様に後光が差すかのような雰囲気”をつくりだし、建築意匠的特質を与えていることが伺える。

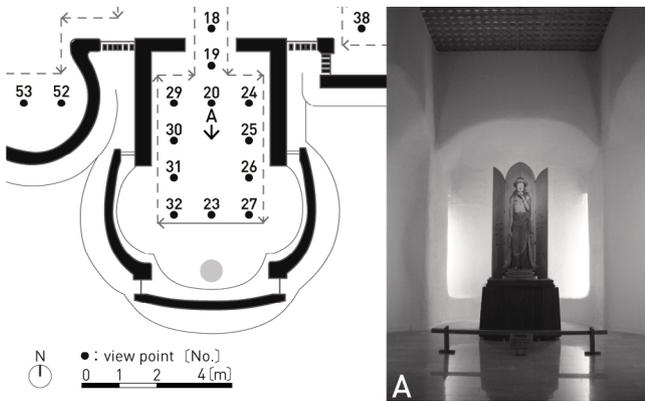


図 4-47 展示室 A の平面図と写真

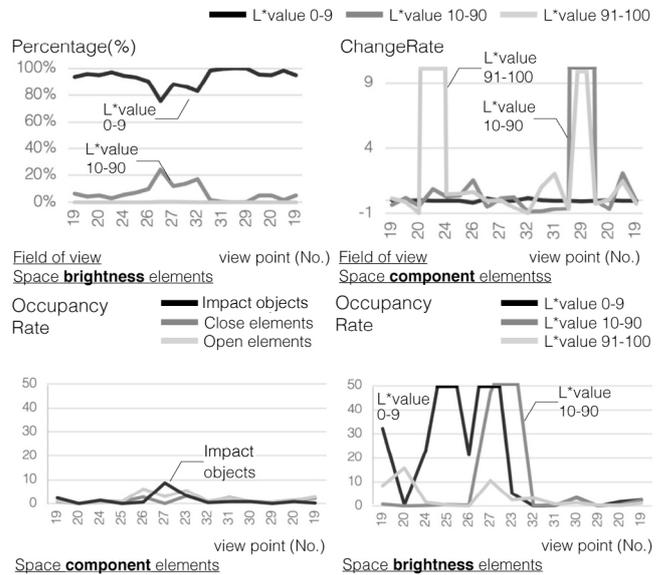


図 4-49 展示室 A の視覚情報の変化のグラフ

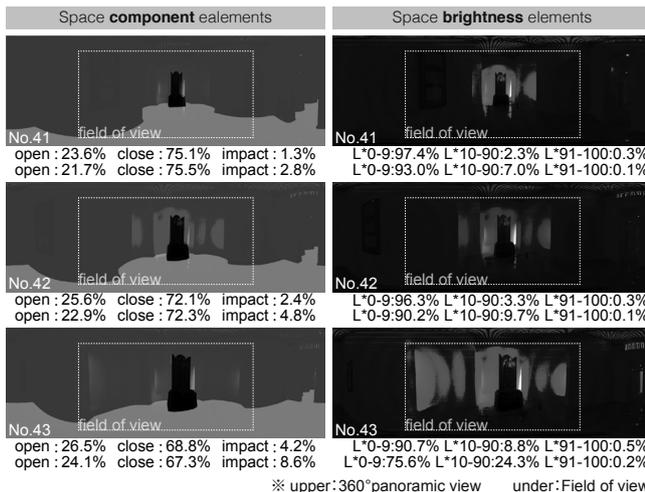


図 4-48 展示室 A の離散的シーケンス画像とその割合

・展示室 E における分析

展示室 E は、展示室 D と同じように西北隅の円弧になった壁面を背に薄く細長いプロポーシヨンの「聖観音」像が配置され、その上にトップライトが設けられている（図 4-50）。

“トップライトからのやわらかい光に包まれた仏像。<sup>19)</sup>” や “展示室のトップライト。紗を透すことで直射光を抑制して、仏像への敬意をみせながら保護をもしている。<sup>19)</sup>” などの指摘がある。これは展示室 D とも共通する指摘であり（図 4-51）、構成要素・明暗要素の双方でも展示室 D と同じように、展示室内部の No.52~No.53 において中間的な明るさ (L\*10-90) が、大きな割合を占め一定の明るさ感を示す視覚的变化を確認できた。その中で視野範囲においてインパクト度に関する展示物が大きく変化する視覚的变化を確認できる（図 4-52）。すなわち展示室 D での視覚的变化と同じような視覚的变化が連続していることが伺える。

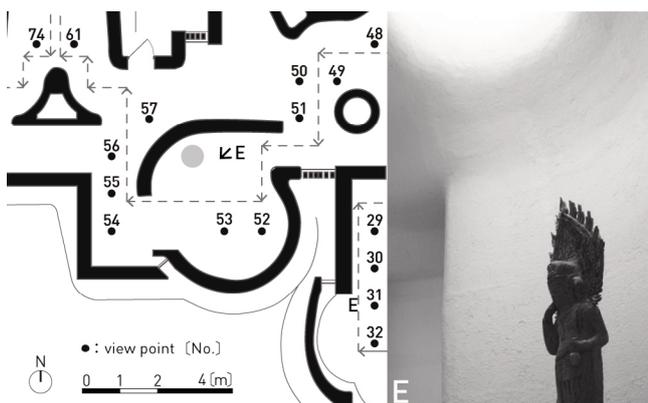


図 4-50 展示室 E の平面図と写真

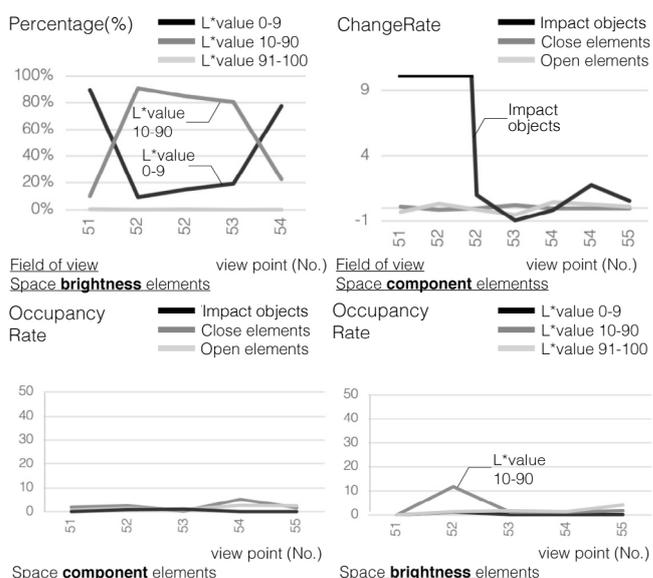


図 4-52 展示室 E の視覚情報の変化のグラフ

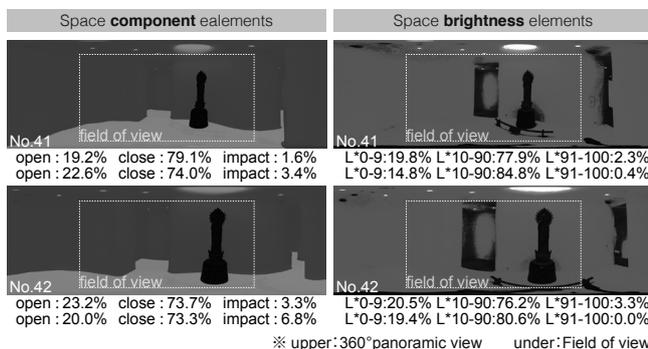


図 4-51 展示室 E の離散的シーケンス画像とその割合

・展示室 C における分析

展示室 C は、美術館の推奨するルート順に沿って進むと最後に現れる展示室である (図 4-53)。

“北側に、順路の最後にあたる少し大きめの展示室があり、その部屋の中央のやや奥まった位置に、壁を背にして、等身大ほどの大きさをもつ「聖観音」像が立っている。...「聖観音」像を正面にして見ると、像の腰あたりの高さで、後壁に隠された開口部があり、下から上へ向けての照明が入り、仏像の光背の周囲の壁を特別に明るく照らしている。また、観音像の真向かい、つまりこの部屋の入口の上部には、ハイサイドライトが設けられ、南側からの自然光が格子ごしに柔らかかく差し込むように配慮されている。<sup>19)</sup>” や “二方向のスリットからの自然光は仏像を引き立て、幻想の空間を形成する。<sup>19)</sup>” などの指摘がある (図 4-53)。

平面だけに注目すると展示室 C は展示室 A と同じような平面構成を持つ鑑賞空間であるが、この展示室 C は展示室 A より明るい空間であると指摘できる (図 4-54)。展示室 A が暗い要素 (L\*0-9) が大きな割合を占めていたのに対し、この展示室 C は中間的な明るさ (L\*10-90) が、大きな割合を占め、明るさ感も異なるものとなっている。視野範囲において暗い要素 (L\*0-9) と明るい要素 (L\*91-100) が大きく変化し、建築意匠的特質を生み出していることも確認できる (図 4-55 上段)。

また占有率においてもインパクト度に関する展示物、開放度に関する床・開口部や中間的な明るさ (L\*10-90)、明るい要素 (L\*91-100) が大きく変化しており (図 4-55 下段)、“仏像の光背の周囲の壁を特別に明るく照らしている<sup>19)</sup>” や “二方向のスリットからの自然光は仏像を引き立て、幻想の空間を形成する。<sup>19)</sup>” とあるように、この部屋の特質でもあるハイサイドライトやスリットからの自然光が建築意匠的特質を形成していることが伺える。

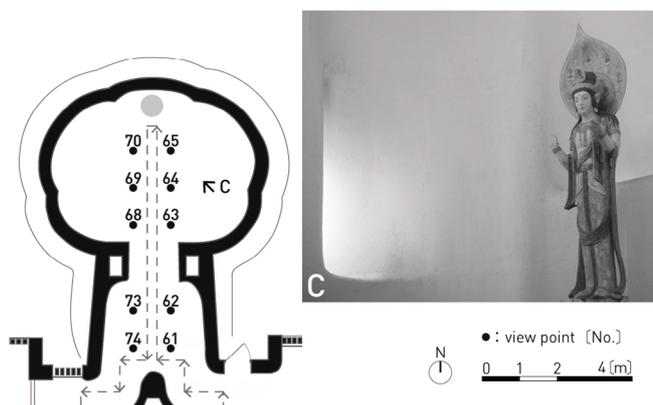


図 4-53 展示室 C の平面図と写真

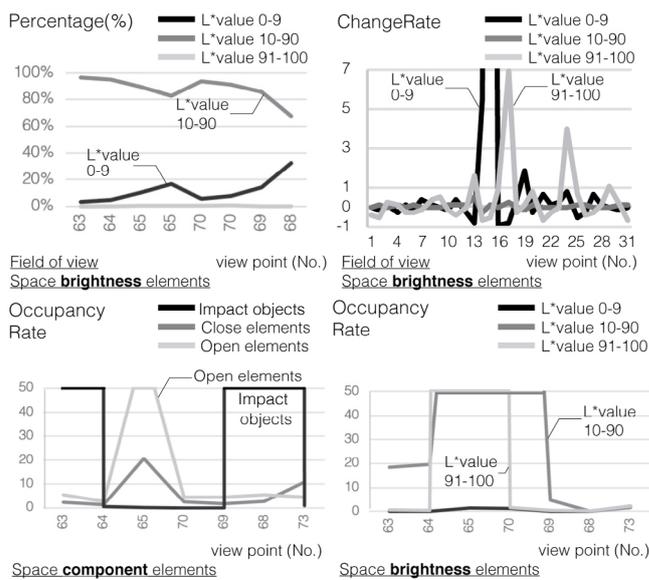


図 4-55 展示室 C の視覚情報の変化のグラフ

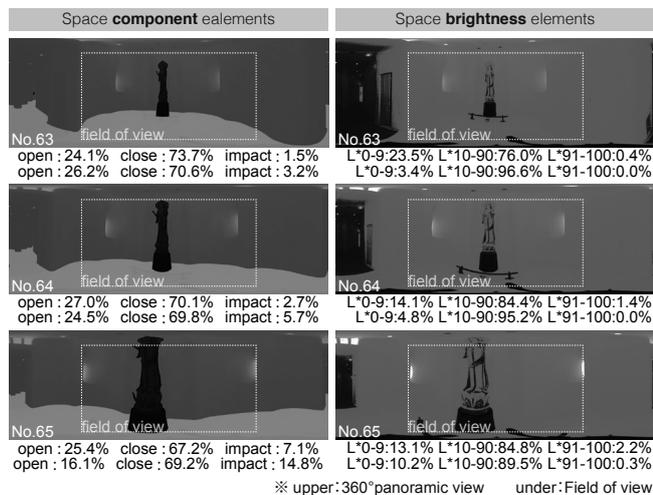


図 4-54 展示室 C の離散的シーケンス画像とその割合

## 4.5 定量化できた建築意匠的特質

### 4.5.1 カステルヴェッキオ美術館で定量化できた建築意匠的特質

まず空間全体については、閉鎖度に関する壁・天井と中間的な明るさ（L\*10-90）が他の要素より大きな割合を占めており、その変化率も小さいことで一定の見え方を形成し、インパクト度に関する展示物と明るい要素（L\*91-100）の関係が、視覚的变化をつくりだす建築意匠的特質を定量化することができた。

各展示室で全周範囲の割合の平均値を、2章で提示した空間モデルと比較すると、構成要素は、いずれの展示室も幅：7.5m、奥行：7.5m、高さ：5mの空間モデルと同程度の数値である。明暗要素は、展示室1-4で開口率：70%の空間モデル、展示室5で開口率：60%の空間モデルと同程度の数値であることが確認できた（表4-5・表4-6・表4-7・表4-8・表4-9・表4-10・表4-11）。

表 4-5 CV 美術館 | 展示室 1 の視覚情報の数値

CV 美術館_room 1		構成要素			明暗要素		
全周範囲		open	close	impact	L*0-9	L*10-90	L*91-100
割合 (%)	平均値	25.3%	69.1%	5.7%	13.2%	81.6%	5.1%
	標準偏差	4.2%	4.4%	2.5%	5.7%	6.0%	4.9%
	変動係数	0.17	0.06	0.45	0.43	0.07	0.95
変化率	平均値	0.02	0.00	0.07	0.27	0.00	0.14
	標準偏差	0.25	0.08	0.31	1.10	0.08	0.68
	変動係数	0.02	0.00	0.07	0.27	0.00	0.14
視野範囲		open	close	impact	L*0-9	L*10-90	L*91-100
割合 (%)	平均値	23.3%	69.2%	7.5%	10.5%	84.1%	5.4%
	標準偏差	7.7%	7.1%	2.7%	8.9%	8.8%	5.7%
	変動係数	0.33	0.10	0.37	0.85	0.10	1.06
変化率	平均値	0.09	0.00	0.10	2.76	0.01	0.45
	標準偏差	0.50	0.09	0.61	12.73	0.14	1.60
	変動係数	0.09	0.00	0.10	2.76	0.01	0.45
占有率	平均値	3.87	4.67	4.84	6.77	2.89	2.46
	標準偏差	6.04	8.86	11.88	15.44	4.12	3.07
	変動係数	1.56	1.90	2.45	2.28	1.43	1.25

表 4-6 CV 美術館 | 展示室 2 の視覚情報の数値

CV 美術館_room 2		構成要素			明暗要素		
全周範囲		open	close	impact	L*0-9	L*10-90	L*91-100
割合 (%)	平均値	25.1%	67.8%	7.1%	16.5%	79.9%	3.6%
	標準偏差	2.6%	4.2%	2.3%	4.0%	3.7%	1.8%
	変動係数	0.10	0.06	0.33	0.24	0.05	0.50
変化率	平均値	0.02	0.00	0.04	0.05	0.00	0.10
	標準偏差	0.13	0.06	0.39	0.24	0.04	0.38
	変動係数	0.13	0.06	0.39	0.24	0.04	0.38
視野範囲		open	close	impact	L*0-9	L*10-90	L*91-100
割合 (%)	平均値	25.2%	66.6%	8.2%	11.4%	85.2%	3.4%
	標準偏差	5.5%	7.5%	4.4%	3.0%	3.5%	3.2%
	変動係数	0.22	0.11	0.53	0.26	0.04	0.94
変化率	平均値	0.02	0.01	0.05	0.04	0.01	0.81
	標準偏差	0.26	0.12	28.88	0.34	0.06	4.04
	変動係数	0.02	0.01	0.05	0.04	0.01	0.81
占有率	平均値	2.83	2.90	17.94	2.92	1.92	3.46
	標準偏差	3.71	3.48	82.65	6.39	2.36	6.19
	変動係数	1.31	1.20	4.61	2.19	1.23	1.79

表 4-7 CV 美術館 | 展示室 3 の視覚情報の数値

CV 美術館_room 3		構成要素			明暗要素		
全周範囲		open	close	impact	L*0-9	L*10-90	L*91-100
割合 (%)	平均値	27.5%	69.9%	2.6%	14.4%	81.0%	4.6%
	標準偏差	2.6%	2.6%	0.5%	3.4%	2.8%	2.6%
	変動係数	0.09	0.04	0.19	0.24	0.03	0.56
変化率	平均値	0.01	0.00	0.08	0.14	0.00	0.16
	標準偏差	0.11	0.04	0.30	0.62	0.04	0.68
	変動係数	0.11	0.04	0.30	0.62	0.04	0.68
視野範囲		open	close	impact	L*0-9	L*10-90	L*91-100
割合 (%)	平均値	27.9%	69.0%	3.0%	9.5%	86.4%	4.1%
	標準偏差	7.1%	7.0%	1.0%	3.0%	4.5%	2.4%
	変動係数	0.25	0.10	0.08	0.31	0.05	0.59
変化率	平均値	0.02	0.02	0.75	0.06	0.01	0.43
	標準偏差	0.29	0.13	15.29	0.45	0.06	1.72
	変動係数	0.02	0.02	0.75	0.06	0.01	0.43
占有率	平均値	2.93	2.96	17.58	2.48	2.24	4.80
	標準偏差	2.73	2.96	47.58	3.20	2.02	6.92
	変動係数	0.93	1.00	2.71	1.29	0.90	1.44

表 4-8 CV 美術館 | 展示室 4 の視覚情報の数値

CV 美術館_room 4		構成要素			明暗要素		
全周範囲		open	close	impact	L*0-9	L*10-90	L*91-100
割合 (%)	平均値	28.9%	64.9%	6.2%	15.2%	80.6%	4.2%
	標準偏差	5.7%	6.8%	2.1%	3.0%	4.0%	2.1%
	変動係数	0.20	0.11	0.34	0.20	0.05	0.51
変化率	平均値	0.03	0.00	0.08	0.09	-0.01	0.05
	標準偏差	0.23	0.09	0.38	0.26	0.05	0.35
	変動係数	0.03	0.00	0.08	0.09	-0.01	0.05
視野範囲		open	close	impact	L*0-9	L*10-90	L*91-100
割合 (%)	平均値	28.2%	64.6%	7.2%	12.2%	84.3%	3.5%
	標準偏差	7.6%	9.8%	4.2%	3.7%	5.0%	3.2%
	変動係数	0.27	0.15	0.59	0.31	0.06	0.93
変化率	平均値	0.03	0.02	0.33	0.00	0.01	0.40
	標準偏差	0.35	0.14	1.08	0.34	0.06	1.17
	変動係数	0.03	0.02	0.33	0.00	0.01	0.40
占有率	平均値	2.53	3.37	4.25	2.49	2.51	7.10
	標準偏差	3.03	6.28	7.28	3.23	3.51	9.69
	変動係数	1.20	1.86	1.71	1.30	1.40	1.37

表 4-9 CV 美術館 | 展示室 5 の視覚情報の数値

CV 美術館_room 5		構成要素			明暗要素		
全周範囲		open	close	impact	L*0-9	L*10-90	L*91-100
割合 (%)	平均値	31.2%	64.5%	4.3%	32.1%	65.6%	2.3%
	標準偏差	4.2%	4.8%	1.7%	5.6%	5.9%	0.4%
	変動係数	0.14	0.07	0.39	0.17	0.09	0.19
変化率	平均値	-0.07	-0.09	-0.07	0.00	-0.12	-0.05
	標準偏差	0.31	0.30	0.52	0.37	0.28	0.32
	変動係数	0.31	0.30	0.52	0.37	0.28	0.32
視野範囲		open	close	impact	L*0-9	L*10-90	L*91-100
割合 (%)	平均値	34.6%	61.8%	3.6%	28.4%	69.5%	2.1%
	標準偏差	6.5%	7.0%	2.4%	3.2%	3.2%	0.9%
	変動係数	0.19	0.11	0.66	0.11	0.05	0.42
変化率	平均値	0.07	0.00	0.48	-0.02	0.01	0.15
	標準偏差	0.38	0.12	1.52	0.12	0.05	0.66
	変動係数	0.07	0.00	0.48	-0.02	0.01	0.15
占有率	平均値	3.95	2.84	17.37	0.87	0.82	6.12
	標準偏差	4.84	3.36	23.53	0.76	0.66	8.68
	変動係数	1.23	1.18	1.35	0.88	0.81	1.42

表 4-10 構成要素に注目した空間モデルの視覚情報の数値

構成要素											基本情報   幅: X <sub>m</sub> , 奥行: 7.5m, 高さ: 5m, 開口率: 0%																																				
幅: 2.5m				open			close			幅: 5m				open			close			幅: 7.5m				open			close																				
割合 (%)	平均値	19.3%		80.7%		割合 (%)	平均値	28.8%		71.2%		割合 (%)	平均値	32.5%		67.5%		割合 (%)	標準偏差	0.1%		0.1%		割合 (%)	標準偏差	0.2%		0.2%		割合 (%)	標準偏差	0.3%		0.3%		割合 (%)	標準偏差	0.01		0.00		割合 (%)	標準偏差	0.01		0.00	
	標準偏差	0.1%		0.1%			標準偏差	0.2%		0.2%			標準偏差	0.3%		0.3%			標準偏差	0.01		0.00			標準偏差	0.01		0.00			標準偏差	0.01		0.00			標準偏差	0.01		0.00							
	変動係数	0.00		0.00			変動係数	0.01		0.00			変動係数	0.01		0.00			変動係数	0.01		0.00			変動係数	0.01		0.00			変動係数	0.01		0.00			変動係数	0.01		0.00							
変化率	平均値	0.00		0.00		変化率	平均値	0.00		0.00		変化率	平均値	0.00		0.00		変化率	標準偏差	0.01		0.00		変化率	標準偏差	0.01		0.00		変化率	標準偏差	0.01		0.00		変化率	標準偏差	0.01		0.00							
	標準偏差	0.01		0.00			標準偏差	0.01		0.00			標準偏差	0.01		0.00			標準偏差	0.01		0.00			標準偏差	0.01		0.00			標準偏差	0.01		0.00			標準偏差	0.01		0.00							
占有率	平均値	1.21		1.82		占有率	平均値	-0.43		-0.50		占有率	平均値	-0.18		-0.18		占有率	標準偏差	1.23		1.85		占有率	標準偏差	0.80		0.95		占有率	標準偏差	0.44		0.48		占有率	標準偏差	-2.49		-2.71							
	標準偏差	1.23		1.85			標準偏差	0.80		0.95			標準偏差	0.44		0.48			標準偏差	0.80		0.95			標準偏差	0.44		0.48			標準偏差	0.44		0.48			標準偏差	-2.49		-2.71							
	変動係数	1.02		1.02			変動係数	-1.85		-1.89			変動係数	-1.85		-1.89			変動係数	-2.49		-2.71			変動係数	-2.49		-2.71			変動係数	-2.49		-2.71			変動係数	-2.49		-2.71							
幅: 10m				open			close			幅: 12.5m				open			close			幅: 15m				open			close																				
割合 (%)	平均値	34.3%		65.7%		割合 (%)	平均値	35.3%		64.7%		割合 (%)	平均値	35.9%		64.1%		割合 (%)	標準偏差	0.3%		0.3%		割合 (%)	標準偏差	0.4%		0.4%		割合 (%)	標準偏差	0.4%		0.4%		割合 (%)	標準偏差	0.01		0.01		割合 (%)	標準偏差	0.01		0.01	
	標準偏差	0.3%		0.3%			標準偏差	0.4%		0.4%			標準偏差	0.4%		0.4%			標準偏差	0.01		0.01			標準偏差	0.01		0.01			標準偏差	0.01		0.01			標準偏差	0.01		0.01							
	変動係数	0.01		0.00			変動係数	0.01		0.01			変動係数	0.01		0.01			変動係数	0.01		0.01			変動係数	0.01		0.01			変動係数	0.01		0.01			変動係数	0.01		0.01							
変化率	平均値	0.00		0.00		変化率	平均値	0.00		0.00		変化率	平均値	0.00		0.00		変化率	標準偏差	0.01		0.01		変化率	標準偏差	0.01		0.01		変化率	標準偏差	0.01		0.01		変化率	標準偏差	0.01		0.01							
	標準偏差	0.01		0.01			標準偏差	0.01		0.01			標準偏差	0.01		0.01			標準偏差	0.01		0.01			標準偏差	0.01		0.01			標準偏差	0.01		0.01			標準偏差	0.01		0.01							
占有率	平均値	-0.13		-0.12		占有率	平均値	-0.14		-0.12		占有率	平均値	-0.14		-0.12		占有率	標準偏差	0.37		0.39		占有率	標準偏差	0.40		0.41		占有率	標準偏差	0.39		0.39		占有率	標準偏差	-2.73		-3.21							
	標準偏差	0.37		0.39			標準偏差	0.40		0.41			標準偏差	0.39		0.39			標準偏差	0.40		0.41			標準偏差	0.39		0.39			標準偏差	0.39		0.39			標準偏差	-2.73		-3.21							
	変動係数	-2.78		-3.20			変動係数	-2.78		-3.28			変動係数	-2.78		-3.28			変動係数	-2.78		-3.28			変動係数	-2.78		-3.28			変動係数	-2.73		-3.21			変動係数	-2.73		-3.21							

表 4-11 明暗要素に注目した空間モデルの視覚情報の数値

明暗要素														基本情報   幅: X <sub>m</sub> , 奥行: 7.5m, 高さ: 5m, 開口率: A%									
開口率: 0%				L*0-9	L*10-90	L*91-100	開口率: 10%				L*0-9	L*10-90	L*91-100	開口率: 20%				L*0-9	L*10-90	L*91-100			
割合 (%)	W:5m	99.3%		0.2%		0.4%		割合 (%)	W:5m	99.2%		0.3%		0.5%		割合 (%)	W:5m	98.2%		0.9%		0.9%	
	平均値	W:7.5m	99.3%		0.2%		0.4%		平均値	W:7.5m	99.2%		0.3%		0.5%		平均値	W:7.5m	98.6%		0.7%		0.8%
割合 (%)	W:5m	96.4%		2.8%		0.9%		割合 (%)	W:5m	83.6%		12.2%		4.1%		割合 (%)	W:5m	41.3%		51.9%		6.8%	
	平均値	W:7.5m	96.5%		1.8%		1.7%		平均値	W:7.5m	93.6%		3.5%		2.9%		平均値	W:7.5m	65.4%		29.8%		4.8%
割合 (%)	W:5m	14.0%		75.6%		10.4%		割合 (%)	W:5m	2.8%		82.7%		14.5%		割合 (%)	W:5m	1.3%		79.3%		19.5%	
	平均値	W:7.5m	39.6%		53.6%		6.9%		平均値	W:7.5m	10.0%		80.1%		9.9%		平均値	W:7.5m	2.2%		85.1%		12.8%
割合 (%)	W:5m	0.6%		74.1%		25.3%		割合 (%)	W:5m	0.1%		62.8%		37.1%		割合 (%)	W:5m	0.1%		62.8%		37.1%	
	平均値	W:7.5m	1.2%		82.1%		16.7%		平均値	W:7.5m	0.1%		72.2%		27.6%		平均値	W:7.5m	0.1%		72.2%		27.6%

その上で各展示室に注目すると、インパクト度に関する展示物と明るい要素 (L\*91-100) でも異なる特質が指摘できた。1つ目はインパクト度に関する展示物と明るい要素 (L\*91-100) を等価に扱うことで、時間軸上での視覚的变化をつくりだしている点である。同じ地点で要素が同時に或いは一方だけ現れてくる展示室2や、連続する地点の中で要素が入れ替わるように現れてくる展示室4を確認することができた。展示室2と4では、展示物と明るい要素 (L\*91-100) の数値的变化を確認することもできた (表 4-6・表 4-8)。

2つ目は既存の採光条件を活かしより強調するようなデザインを加えることで視覚的变化を与えている点である。暗い要素 (L\*0-9) と明るい要素 (L\*91-100) の入れ替わりで変化をつけている展示室1や、明るい要素 (L\*91-100) で繰り返し変化をつけている展示室3、暗い要素 (L\*0-9) の割合を大きくしている展示室5を確認することができた。占有率についても進行方向への視野範囲の影響を示すグラフ上での変化も確認できた。展示室1では暗い要素 (L\*0-9) と明るい要素 (L\*91-100)、展示室3では明るい要素 (L\*91-100)、展示室5では暗い要素 (L\*0-9) の数値的变化を確認することができた。また先述したように、展示室5では、開口率: 60%の空間モデルと同程度の数値であることが確認でき、1つだけやや

暗くなるような特質をもつ展示室であることもわかった（表 4-5・表 4-7・表 4-9）。

また CV 美術館に共通する事象として、変化率が増減する要素の見え方を強調するような空間要素の視覚的配置を確認することができる。CV 美術館における定性的な言説としては“材料のもっている性質をギリギリの限界まで引き出し、他の材料を殺すことなく、互いに自然な調和を持って構成していくのである。あるいは、この材料の中にはある意味で、イタリアが残した数々の美術品も入っているのかもしれない。<sup>7)</sup>”との指摘がある。構成要素については、各展示台によってインパクト度に関する展示物がそれぞれバラバラかつ独立して配置されることによって“図”として認識されやすいようになっていることが確認できる（図 4-56 左）。明暗要素については、各展示室において黒いスチールが展示台・窓サッシとして用いられており、明るい要素（L\*91-100）と暗い要素（L\*1-10）が隣接し、明度差が大きくなることで、より“図”として認識されやすくなっていることが伺える（図 4-56 右）。

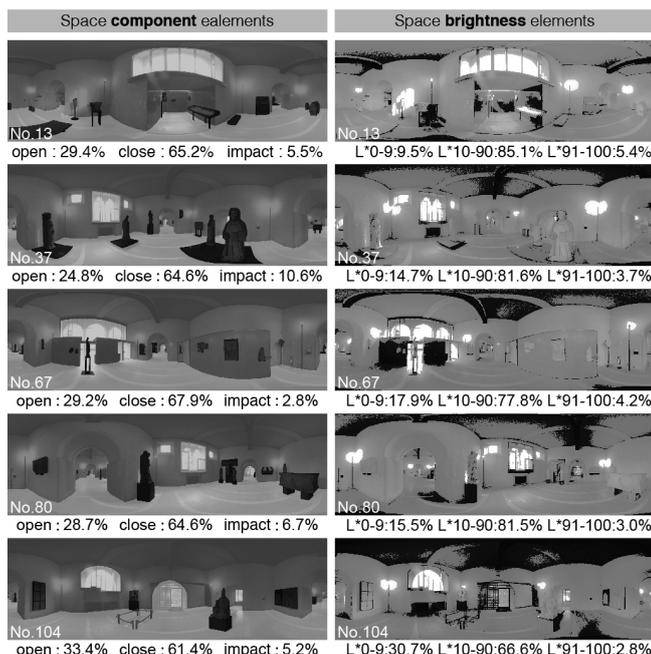


図 4-56 カステルヴェッキオ美術館の建築意匠的特質の一例

これは“カステルヴェッキオの建具や展示物の台のエッジのデザインは、スカルパのつけた額縁に他ならない<sup>7)</sup>”や“（全体から部分へ進む）通常の方法とは反対に、彼（スカルパ）は各エレメントの集積を先行させるが、それは部分と部分の対話や緊張による全体的調和を目指したもので、それらのアンサンブルが生み出す美的世界を確信していたためである。しかし、彼は各部を序列的にまとめあげる方法を避け、それぞれが「自立した作品」として扱った。<sup>10)</sup>”と指摘されていることも通じる点である。

以上のように、閉鎖度に関する壁・天井や中間的な明るさ（L\*10-90）が大きな割合を占め、インパクト度に関する展示物と明るい要素（L\*91-100）、暗い要素（L\*0-9）といった変化率が増減する要素の関係によって、“鑑賞者は導かれるように身体の向きを変えたり、斜めに進んだり、戻ったり廻ったりと、目には見えない複雑な動線が仕込まれている。<sup>11)</sup>”や“視覚的に前後関係の脈略をつけながら、各作品に独立した粒状の固有空間を与えて連鎖させている<sup>3)</sup>”と指摘されるような、途切れなく異なる見え方を見せ続けるシーケンスを確認することができた。

#### 4.5.2 谷村美術館で定量化できた建築意匠的特質

まず空間全体についてはインパクトに関する展示物と明暗要素の各要素の関係が、入れ子のような視覚的変化をつくりだしていることがある。特筆する点は、大きな割合を占める暗い要素（L\*0-9）と中間的な明るさ（L\*10-90）が、展示室（展示室 A を除く）と通廊において入れ替わるように変化することを定量化できた。各展示室で全周範囲の割合の平均値を、2 章で提示した空間モデルと比較しても、構成要素は、いずれの展示室も幅：5m，奥行：7.5m，高さ：5m の空間モデルと同程度の数値である。明暗要素は、通廊で開口率：50% の空間モデル、展示室 A で開口率：30% の空間モデル、展示室 D・E・B・C で開口率：50%～60% と同程度の数値であることが確認できた（表 4-12・表 4-13・表 4-14・表 4-15・表 4-16・表 4-17）。展示室ごとの比較でも、より暗い展示室として展示室 A が存在することもわかった。

表 4-12 谷村美術館 | 通廊の視覚情報の数値

谷村美術館_Corridor		構成要素			明暗要素		
全周範囲		open	close	impact	L*0-9	L*10-90	L*91-100
割合 (%)	平均値	24.0%	75.4%	0.5%	69.0%	29.9%	1.1%
	標準偏差	2.7%	2.9%	0.7%	33.3%	32.6%	1.0%
	変動係数	0.11	0.04	1.45	0.48	1.09	0.90
変化率	平均値	0.00	0.00	0.08	0.01	0.45	0.31
	標準偏差	0.10	0.04	0.89	0.09	2.14	1.36
視野範囲		open	close	impact	L*0-9	L*10-90	L*91-100
割合 (%)	平均値	19.7%	79.6%	0.7%	89.1%	10.8%	0.1%
	標準偏差	5.3%	5.4%	1.1%	13.8%	13.7%	0.1%
	変動係数	0.27	0.07	1.65	0.15	1.27	0.87
変化率	平均値	0.01	-0.02	44.74	-0.05	0.52	0.83
	標準偏差	0.36	0.17	146.54	0.20	1.34	3.79
占有率	平均値	6.65	10.23	23.75	46.25	2.14	29.23
	標準偏差	13.70	30.35	97.37	197.34	4.13	142.50
	変動係数	2.06	2.97	4.10	4.27	1.93	4.88

表 4-13 谷村美術館 | 展示室 D の視覚情報の数値

谷村美術館_room D		構成要素			明暗要素		
全周範囲		open	close	impact	L*0-9	L*10-90	L*91-100
割合 (%)	平均値	23.2%	72.5%	4.2%	26.4%	72.6%	1.1%
	標準偏差	3.6%	4.6%	1.3%	8.5%	8.5%	0.4%
	変動係数	0.15	0.06	0.30	0.32	0.12	0.39
変化率	平均値	0.09	-0.03	0.19	-0.11	0.08	0.06
	標準偏差	0.09	0.03	0.17	0.25	0.16	0.46
視野範囲		open	close	impact	L*0-9	L*10-90	L*91-100
割合 (%)	平均値	22.6%	72.0%	5.4%	15.4%	84.5%	0.2%
	標準偏差	3.5%	6.1%	4.3%	9.1%	9.2%	0.1%
	変動係数	0.16	0.08	0.80	0.59	0.11	0.87
変化率	平均値	0.05	-0.02	2020.96	4.29	-0.03	0.48
	標準偏差	0.23	0.09	4942.76	10.41	0.13	1.81
占有率	平均値	1.87	1.46	12717.85	47.79	1.47	3.89
	標準偏差	1.33	0.90	25429.50	93.92	2.24	2.40
	変動係数	0.71	0.62	2.00	1.97	1.52	0.62

表 4-14 谷村美術館 | 展示室 E の視覚情報の数値

谷村美術館_room E		構成要素			明暗要素		
全周範囲		open	close	impact	L*0-9	L*10-90	L*91-100
割合 (%)	平均値	21.2%	76.4%	2.5%	20.2%	77.0%	2.8%
	標準偏差	2.0%	2.7%	0.8%	0.3%	0.8%	0.5%
	変動係数	0.09	0.04	0.33	0.02	0.01	0.17
変化率	平均値	0.21	-0.07	1.00	0.03	-0.02	0.40
	標準偏差	-	-	-	-	-	-
視野範囲		open	close	impact	L*0-9	L*10-90	L*91-100
割合 (%)	平均値	19.8%	76.8%	3.4%	14.4%	85.4%	0.1%
	標準偏差	2.4%	4.6%	2.7%	4.2%	4.2%	0.2%
	変動係数	0.12	0.06	0.80	0.29	0.05	1.22
変化率	平均値	0.12	-0.06	34.19	0.46	-0.06	4.81
	標準偏差	0.23	0.05	33.21	0.15	0.01	5.80
占有率	平均値	1.27	1.15	0.89	0.58	6.53	1.53
	標準偏差	1.10	0.28	0.11	0.52	5.36	0.12
	変動係数	0.87	0.24	0.13	0.89	0.82	0.08

表 4-15 谷村美術館 | 展示室 B の視覚情報の数値

谷村美術館_room B		構成要素			明暗要素		
全周範囲		open	close	impact	L*0-9	L*10-90	L*91-100
割合 (%)	平均値	27.2%	69.4%	3.5%	28.6%	69.0%	2.5%
	標準偏差	1.6%	1.2%	1.3%	8.9%	8.0%	1.5%
	変動係数	0.06	0.02	0.37	0.31	0.12	0.61
変化率	平均値	0.00	0.00	0.04	0.06	0.01	1.08
	標準偏差	0.05	0.01	0.30	0.43	0.11	2.88
視野範囲		open	close	impact	L*0-9	L*10-90	L*91-100
割合 (%)	平均値	23.4%	72.2%	4.4%	21.6%	78.1%	0.2%
	標準偏差	3.6%	4.0%	2.4%	9.8%	9.6%	0.5%
	変動係数	0.15	0.05	0.55	0.45	0.12	1.95
変化率	平均値	0.03	0.00	0.17	0.20	-0.01	3.56
	標準偏差	0.24	0.06	0.46	0.56	0.13	12.79
占有率	平均値	9.65	9.18	328.39	18.01	8.37	1.83
	標準偏差	10.67	6.68	1030.58	36.02	15.16	2.19
	変動係数	1.11	0.73	3.14	2.00	1.81	1.20

表 4-16 谷村美術館 | 展示室 C の視覚情報の数値

谷村美術館_room C		構成要素			明暗要素		
全周範囲		open	close	impact	L*0-9	L*10-90	L*91-100
割合 (%)	平均値	25.5%	70.2%	3.8%	16.8%	81.9%	1.4%
	標準偏差	1.1%	2.8%	2.5%	4.7%	4.2%	0.6%
	変動係数	0.04	0.04	0.65	0.28	0.05	0.46
変化率	平均値	0.00	0.00	0.24	0.05	0.00	0.32
	標準偏差	0.07	0.04	0.78	0.34	0.06	0.91
視野範囲		open	close	impact	L*0-9	L*10-90	L*91-100
割合 (%)	平均値	22.0%	73.1%	4.9%	11.9%	87.8%	0.3%
	標準偏差	4.3%	6.4%	6.0%	8.9%	8.8%	0.3%
	変動係数	0.20	0.09	1.23	0.75	0.10	1.04
変化率	平均値	-0.04	0.03	0.05	0.50	-0.04	9.30
	標準偏差	0.25	0.10	0.80	0.58	0.09	20.60
占有率	平均値	5.19	14.89	136.19	0.48	90.13	317.21
	標準偏差	6.89	23.08	222.26	0.61	116.46	707.81
	変動係数	1.33	1.55	1.63	1.27	1.29	2.23

表 4-17 谷村美術館 | 展示室 A の視覚情報の数値

谷村美術館_room A		構成要素			明暗要素		
全周範囲		open	close	impact	L*0-9	L*10-90	L*91-100
割合 (%)	平均値	23.6%	74.5%	1.8%	95.6%	4.0%	0.3%
	標準偏差	2.8%	3.7%	1.2%	2.8%	2.7%	0.1%
	変動係数	0.12	0.05	0.68	0.03	0.68	0.42
変化率	平均値	0.01	0.00	0.07	0.00	0.11	0.11
	標準偏差	0.16	0.04	0.39	0.02	0.54	0.54
視野範囲		open	close	impact	L*0-9	L*10-90	L*91-100
割合 (%)	平均値	19.5%	78.2%	2.3%	93.3%	6.6%	0.1%
	標準偏差	5.6%	7.5%	2.7%	6.2%	6.1%	0.1%
	変動係数	0.29	0.10	1.14	0.07	0.93	0.98
変化率	平均値	0.16	0.01	53.03	0.00	7.65	7.05
	標準偏差	0.74	0.10	185.53	0.07	32.30	25.91
占有率	平均値	1.34	2.03	1.56	18.89	9.60	3.59
	標準偏差	1.03	1.85	2.31	27.09	21.13	4.72
	変動係数	0.77	0.91	1.48	1.43	2.20	1.32

その上で各展示室に注目すると、インパクト度に関する展示物と明暗要素の各要素の関係についても異なる特質が指摘できた。基本的構造としては、通路において暗い要素(L\*0-9)が大きく占め、中間的な明るさ(L\*10-90)が展示室の入口を示し、展示室内部においては展示室Dと展示室Eのように、中間的な明るさ(L\*10-90)が大きく占める中に、暗い要素(L\*0-9)でもある展示物が変化を示すような入れ子の関係がある(表4-12・表4-13・表4-14)。

通路では、暗い要素(L\*0-9)と中間的な明るさ(L\*10-90)の変化を確認することもでき、展示室D・Eでは、中間的な明るさ(L\*10-90)が変化の小さい一定の値を示す特質を確認できた。

さらに展示室Bと展示室Cのように明るい要素(L\*91-100)が、その中でさらに変化するような視覚的变化を確認できた(表4-15・表4-16)。

一方で、展示室Aにおいては、暗い要素(L\*0-9)が大きく占める中に、さらに暗い要素(L\*0-9)としてインパクト度に関する展示物が存在する中で、明るい要素(L\*91-100)と中間的な明るさ(L\*10-90)の変化率が増減する視覚的变化を確認することができた。展示室Aでは、暗い要素(L\*0-9)が変化の小さい一定の数値を示し、中間的な明るさ(L\*10-90)の特質を確認することもできた(表4-17)。

占有率についても、それぞれの展示室及び通路空間で、インパクト度に関する展示物と明暗要素の異なる組み合わせが確認でき、視野範囲の影響を示すグラフ上での変化も確認できた。

また谷村美術館に共通する事象として、明暗要素の入れ替わりを強調するような空間要素の視覚的配置を確認することができる。谷村美術館における定性的な言説としては“床は、展示室を大理石本磨きとすることで、仏像を照らす光を反射させ、同時に仏像そのものの映り込みを生じさせている。カーペットの敷かれた通路から展示室に入ると、光の反射具合が明らかに異なる。自然光だけではなく、人工照明によっても、仏像背後の壁面に落ちる影や、床面への仏像の映り込みが見られ、自然と人工の双方の光の効果を引き出す素材の選択である。<sup>14)</sup>”との指摘がある。構成要素については、各展示室でインパクト度に関する展示物がそれぞれ単独で配置されることによって“図”として認識されやすいようになっていることが確認できる(図4-57\_No.42・No.52)。

明暗要素について、各展示室は中間的な明るさ(L\*10-90)が大きな割合を占め、通路は暗い要素(L\*0-9)が大きな割合を占めている。また谷村美術館で展示されるのは木彫ということもあり、展示室内部は間接光により、壁や床を中間的な明るさ(L\*10-90)が大きな割合を占め、展示物でもある木彫は暗い要素(L\*0-9)として存在することで、“図”として認識されやすくなっていることがわかる。また、その暗い要素(L\*0-9)に隣接してトップライト等の明るい要素(L\*91-100)

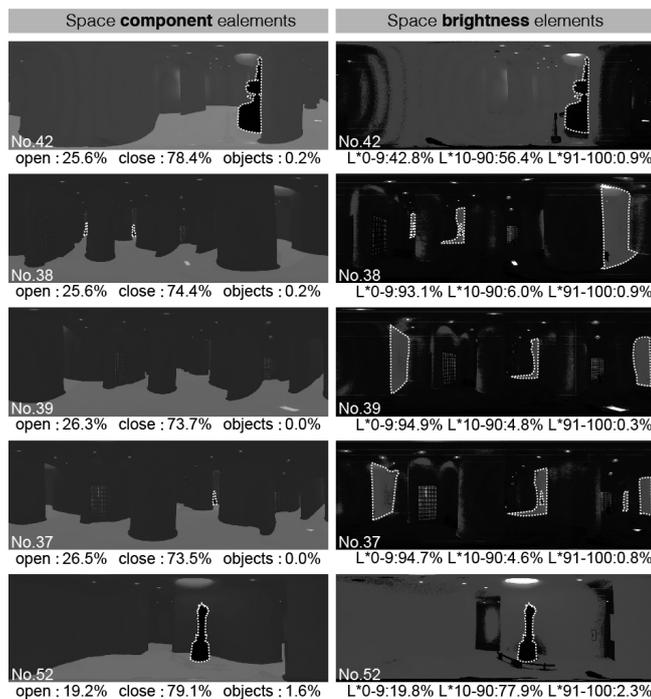


図 4-57 谷村美術館の建築意匠的特質の一例

も存在している（図 4-57\_No.42・No.52）。一方、通路空間では、大きな割合を暗い要素（L\*0-9）が占め、各展示室の入口が面積の小さい、中間的な明るさ（L\*10-90）として現れている。これにより、展示室の入口そのものが“窓”として認識されやすくなっていることがわかる（図 4-57\_No.38・No.39・No.37）。暗い要素（L\*0-9）が大きな割合を占める通廊空間の中に、中間的な明るさ（L\*10-90）を持った展示室の入口が現れ、さらに中間的な明るさ（L\*10-90）が大きな割合を占める展示室の中に暗い要素（L\*0-9）としてインパクト度に関する展示物が現れてくることで、入れ子のような構造で“窓”として認識されやすくなっていることが伺える。

これは、“トップライト形状の違いによる外光の入り方や、光を効果的に室内へ分布させる為の壁面や天井形状、館内での移動時の視線を考慮した入口と出口の在り方などが検討されている。<sup>14)</sup>”や“ひだ状の壁に沿って誘われるように進むと、一つまた一つと不思議な光に包まれた展示コーナーが現われてくる。<sup>21)</sup>”と指摘されていることとも通じる点である。

以上のように、閉鎖度に関する壁・天井が大きな割合を占め、同じく大きな割合を占める中間的な明るさ（L\*10-90）と暗い要素（L\*0-9）の入れ替わりが、変化を生み出している。この中で、インパクト度に関する展示物と明るい要素（L\*91-100）、中間的な明るさ（L\*10-90）、暗い要素（L\*0-9）といった変化率が増減する要素の関係によって、“来館者は内部空間をゆっくりと歩みながら刻々と変化するシークエンスを楽しむ。展示室を少しずつ進むと予期せぬ新たな空間と遭遇し、安置された仏像群に連続的に出会う<sup>23)</sup>”や“来館者は回廊の向こうの展示室からちらりと見える仏像に誘われるように鑑賞を続ける。人工照明を最小限に抑え自然光を巧みに取り入れているため、時間の移り変わりとともに内部に導かれる光は劇的に表情を変える。どこまでも連続する壁の曲面の連なりは、まるでこの空間が既存の岩山をくり抜いて作られたかのような錯覚を起こさせる。<sup>22)</sup>”と指摘されるような、断続的に異なる見え方を見せ続けるシークエンスを確認することができた。

#### 4.5.3 定量化できた建築意匠的特質のまとめ

ここで本研究で得られた建築意匠的特質についてまとめる。ここに示す図 4-58 は美術館、特に鑑賞空間におけるシーケンスを活用した展示計画を模式図として表したものである。観覧経路を歩きながら、次に見るべき展示物が垣間見えることで、次々と表れる展示の予告が視覚的になされる配慮をすると、展示の流れを理解しやすい<sup>24)</sup>、と指摘されている。言わば、展示計画における設計標準と呼べるような基本的なシーケンスである。これに本研究において 2 つの対象空間から得られた建築意匠的特質を重ね合わせると、シーケンシャルな建築意匠的特質の 2 つの差異が明らかになる。

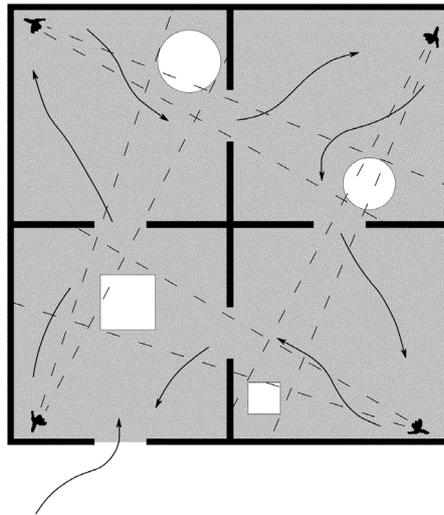


図 4-58 シーケンシャルな展示のモデル

まず、CV 美術館における建築意匠的特質である。全体的特質としては、一定（幅：7.5m，奥行：7.5m，高さ：5m の空間モデルと同等）の囲まれ感が連続すること、一定（幅：7.5m，奥行：7.5m，高さ：5m，開口率：70% の空間モデルと同等の数値）の明るさ感が連続すること、連続的に垣間見える展示物における割合の平均値が谷村美術館より CV 美術館の方が大きいことなどがある。

各室における特質としては、暗い要素（L\*0-9）と明るい要素（L\*91-100 が部分的に入れ替わりアクセントになる明るい小空間の存在、開口部が付加されることで、明るい要素（L\*91-100）が変化すること、展示物と明るい要素（L\*91-100）が時間差を伴い変化すること、暗い要素（L\*0-9）の割合の増加による変化をつけること、などがある。

CV 美術館については、“鑑賞者は導かれるように身体の向きを変えたり、斜めに進んだり、戻ったり廻ったりと、目には見えない複雑な動線が仕込まれている。<sup>11)</sup>”と指摘があり、途切れなく異なる見え方を見せ続ける建築意匠的特質を定量的に確認することができた（図 4-59）。

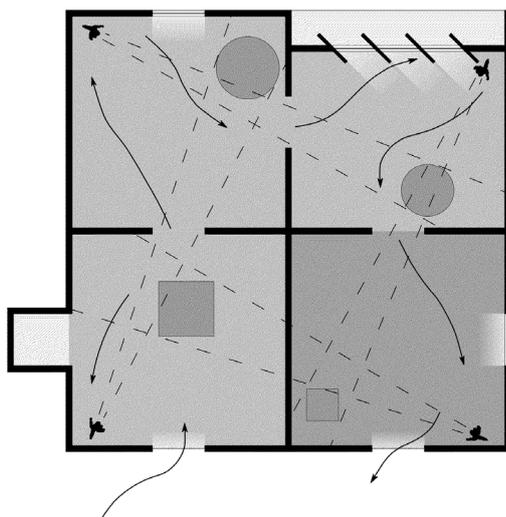


図 4-59 CV 美術館で得られた建築意匠的特質のモデル

次に、谷村美術館における建築意匠的特質である。全体的特質としては、一定（幅：5m，奥行：7.5m，高さ：5m の空間モデルと同等）の囲まれ感が連続すること、異なる明るさ感（幅：5m，奥行：7.5m，高さ：5m，開口率：30%～40%と開口率：50%～60%の空間モデルと同等）の入れ替わること、断続的に垣間見える展示物における変化率の平均値が CV 美術館より谷村美術館の方が大きいことなどがある。

各室における特質としては、暗い要素（L\*0-9）が大きな割合を占める暗い通廊で垣間見える中間的な明るさ（L\*10-90）をもつ展示室の入口と展示物に変化すること、中間的な明るさ（L\*10-90）の展示室内で暗い要素（L\*0-9）としての展示物に変化すること、トップライト等によって展示室内における明るい要素（L\*91-100）が変化すること、より暗い展示室の（暗い要素（L\*0-9））が大きな割合を占める展示室が存在すること、などがある。

谷村美術館については、“来館者は内部空間をゆっくりと歩みながら刻々と変化するシーケンスを楽しむ。展示室を少しずつ進むと予期せぬ新たな空間と遭遇し、安置された 仏像群に連続的に出会う<sup>23)</sup>”と指摘があり、断続的に異なる見え方を見せ続ける建築意匠的特質を定量的に確認することができた（図 4-60）。

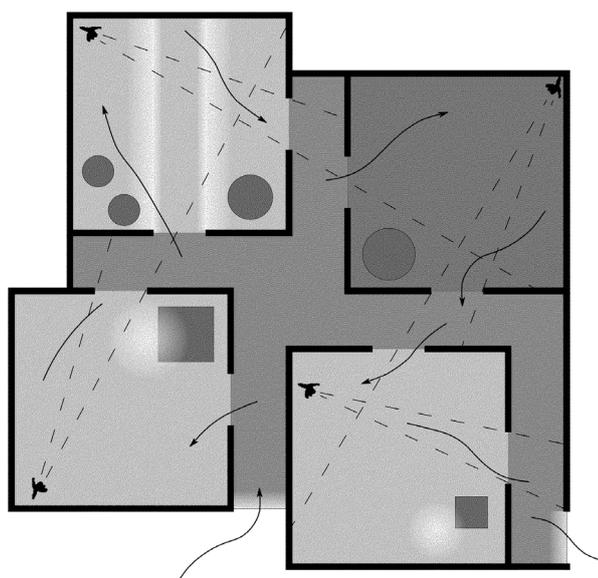


図 4-60 谷村美術館で得られた建築意匠的特質のモデル

以上のように、これまで定性的言説で言及されてきた建築意匠的特質を定量的に説明づけることができた。

## 4.6 まとめ

本章では、実空間である房状鑑賞空間（カステルヴェッキオ美術館と谷村美術館）において、これまで定性的言説で言及されてきた建築意匠的特質を、より明確に定量化できることを示した。即ち、今回明らかにできた建築意匠的特質を、それらの建築に対して建築専門家による定性的言説と対比させて分析を行った。つまりカステルヴェッキオ美術館及び谷村美術館の各々について、定量化したことの言説への対応を検証した。その結果、構成要素と明暗要素を定量的に分析したことが、全体的な特質に対しても、各室における特質に対しても、十分に対応しており説明可能であることを明らかにした。言い換えると、これまで定性的言説で言及されてきた建築意匠的特質を、本手法を用いてより明確に定量化できることを示した。これまでに定量化した建築意匠的特質を以下にまとめる。

CV美術館では、各展示室が隣接し、各空間要素が途切れなく見え続けるシーケンスが特質である。構成要素においては大きな割合を占める要素は閉鎖度に関する壁・天井であり、変化率が増減する要素はインパクト度に関する展示物である。これらが連続することで視覚的变化を形成している。明暗要素においては、大きな割合を占める要素は中間的な明るさ(L\*10-90)であり、変化率が増減する要素は明るい要素(L\*91-100)と暗い要素(L\*0-9)である。

各展示室の建築意匠的特質として、カステルヴェッキオ美術館は、インパクト度に関する展示物と明るい要素(L\*91-100)で異なる特質が指摘できた。

1つ目はインパクト度に関する展示物と明るい要素(L\*91-100)、暗い要素(L\*0-9)を等価に扱うことで、時間軸上での視覚的变化をつくりだしている点である。同じ地点で要素が同時に或いは一方だけ現れてくる展示室2や、連続する地点の中で要素が入れ替わるように現れてくる展示室4を確認することができた。2つ目は既存の採光条件を活かしより強調するようなデザインを加えることで視覚的变化を与えている点である。暗い要素(L\*0-9)と明るい要素(L\*91-100)の入れ替わりで変化をつけている展示室1や、明るい要素(L\*91-100)で繰り返し変化をつけている展示室3、暗い要素(L\*0-9)の割合を大きくしている展示室5を確認することができた。

“視覚的に前後関係の脈略をつけながら、各作品に独立した粒状の固有空間を与えて連鎖させている<sup>3)</sup>”や“展示物の巧妙な配置によって、鑑賞者は導かれるように身体の向きを変えたり、斜めに進んだり、戻ったり廻ったりと、目には見えない複雑な動線が仕込まれている。各作品にはそれぞれの特徴に呼応した光の質量が与えられ、鑑賞者の視線の高さや見る方向が的確に把握されて置かれている。<sup>11)</sup>”と指摘されるように、閉鎖度に関する壁・天井や中間的な明るさ(L\*10-90)が大きな割合を占め、インパクト度に関する展示物と明るい要素(L\*91-100)、暗い要素(L\*0-9)といった変化率が増減する要素の関係によって、途切れなく異なる見え方を見せ続けるシーケンスを確認することができた。

谷村美術館では、各展示室が通廊空間をはさんで近接し、各空間要素が断続的に垣間見えるシーケンスが特質である。構成要素においては大きな割合を占める要素は閉鎖度に関する壁・天井であり、変化率が増減する要素はインパクト度に関する展示物である。明暗要素においては、大きな割合を占める要素は中間的な明るさ(L\*10-90)と暗い要素(L\*0-9)であり、変化率が増減する要素は明るい要素(L\*91-100)と中間的な明るさ(L\*10-90)、暗い要素(L\*0-9)の全てである。

各展示室の建築意匠的特質として、谷村美術館では、インパクト度に関する展示物と明暗要素の各要素の関係についても異なる建築意匠的特質が指摘できた。基本的構造としては、通路において暗い要素(L\*0-9)が大きく占め、中間的な明るさ(L\*10-90)が展示室の入口を示し、展示室内部においては展示室Dと展示室Eのように、中間的な明るさ(L\*10-90)が大きく占める中に、暗い要素(L\*0-9)でもある展示物が変化を示すような入れ子の関係がある。明るい要素(L\*91-100)が、その中でさらに変化する展示室Bと展示室Cや、暗い要素(L\*0-9)が大きく占める中に、中間的な明るさ(L\*10-90)が変化する展示室Aを確認することができた。

“来館者は回廊の向こうの展示室からちらりと見える仏像に誘われるように鑑賞を続ける。人工照明を最小限に抑え自然光を巧みに取り入れているため、時間の移り変わりとともに内部に導かれる光は劇的に表情を変える。どこまでも連続する壁の曲面の連なりは、まるでこの空間が既存の岩山をくり抜いて作られたかのような錯覚を起こさせる。<sup>22)</sup>”や“展示室内部は外光が巧妙に調節され、壁と天井が一体化した曲面によって構成されており、石窟に入ったような印象を受ける。来館者は内部空間をゆっくりと歩みながら刻々と変化するシーケンスを楽しむ。展示室を少しずつ進むと予期せぬ新たな空間と遭遇し、安置された仏像群に連続的に出合う<sup>23)</sup>”と指摘されるように、閉鎖度に関する壁・天井が大きな割合を占めるの

みで、同じく大きな割合を占める中間的な明るさ (L\*10-90) と暗い要素 (L\*0-9) も変化を生み出し、インパクト度に関する展示物と明るい要素 (L\*91-100) と中間的な明るさ (L\*10-90)、暗い要素 (L\*0-9) といった変化率が増減する要素の関係によってさらに変化を生みながら、断続的に異なる見え方を見せ続けるシーケンスを確認することができた。

以上のように、これまで定性的言説で言及されてきた建築意匠的特質を定量的に説明づけることができた。

続く第5章では、これまでのまとめを行い、今後の課題や展開について述べる。

#### 第4章 参考文献

- 1) 古谷誠章, 穂積信夫: 設計意図とその反映に関する研究 -Carlo Scarpa, Castelvechio の場合 -, 日本建築学会大会学術講演梗概集, pp.2703-2704, 1983.7
- 2) 古谷誠章, 穂積信夫: 設計意図とその反映に関する研究 -Carlo Scarpa, Castelvechio の場合・その2 -, 日本建築学会大会学術講演梗概集, pp.2849-2850, 1984.7
- 3) 古谷誠章, 穂積信夫: 設計意図とその反映に関する研究 4- Carlo Scarpa, 改修計画と展示計画がもたらしたもの -, 日本建築学会大会学術講演梗概集, 建築歴史・意匠, pp.845-846, 1986.7
- 4) 山口舞, 古谷誠章: Carlo Scarpa 研究 2011 ドローイングに記譜される人から読む空間統合手法, 日本建築学会大会学術講演梗概集, 建築歴史・意匠, pp.679-680, 2012.7
- 5) 是永美樹, 田辺泰, 八木幸二, 那須聖: カルロ・スカルパの展示空間にみる差異化と統合 (その1), 日本建築学会大会学術講演梗概集, 建築歴史・意匠, pp.473-474, 2002.7
- 6) 木内俊彦: カルロ・スカルパによる建築作品に見られる空間変移のデザインに関する研究, 東京大学学位論文, p.12, 2013.12
- 7) 磯崎新, 横山正, 豊田博之他: SD7706 特集 = 現代イタリアの名匠: カルロ・スカルパ, 鹿島出版会, pp.31-38・pp.86-88, 1977
- 8) ピエール・カルロ・サンティーニ: GA シリーズ 51 〈カルロ・スカルパ〉, A.D.A.EDITA TokyoCo.,Ltd., pp.2-8, 1979
- 9) フランチェスコ・ダル・コオ, 榎文彦他: a + u 1985 年 10 月臨時増刊号カルロ・スカルパ, エー・アンド・ユー, pp.14-44・p.206, 1985
- 10) A・F・マルチャノ, 濱口オサミ訳: カルロ・スカルパ, 鹿島出版会, p.11, 1989
- 11) 齊藤裕: 建築の詩人カルロ・スカルパ, TOTO 出版, p.12, 1997
- 12) 古谷誠章: shuffled, TOTO 出版, pp.31-47, 2002
- 13) 古谷誠章: がらんどろ, 王国社, pp.119-150, 2009
- 14) 角田暁治: 谷村美術館における村野藤吾の設計プロセスと空間表現, ドコモモ・ジャパン技術専門委員会研究発表会論文集, pp.184-189, 2008.5
- 15) 森本順子: 村野藤吾の建築作品の外形にみられる複曲面の特徴, 日本建築学会計画系論文集, 第 696 号, pp.543-92, 2014.2.
- 16) 後藤純平, 福原和則: 村野藤吾の建築作品における階段の形態と素材に関する研究, 日本建築学会近畿支部研究報告集, 第 55 号, pp.797-800, 2015.6
- 17) 福原和則, 竹内次男, 船越暉由: 日本生命日比谷ビルにおける村野藤吾の設計過程に関する研究, 日本建築学会計画系論文集, 第 615 号, pp.229-236, 2007.5.
- 18) 栗田勇: 現代日本建築家全集 2 村野藤吾, 三一書房, 1972.
- 19) 和風建築社 編: 村野藤吾のデザイン・エッセンス 内の装い 素材とインテリア, 建築資料研究社, 2000.
- 20) 丸山藤吉郎: 「谷村美術館」について『村野藤吾選集補遺』, 同朋舎, pp.170-178, 1995.
- 21) 村野藤吾生誕 100 年記念会: 村野藤吾 イメージと建築, 新建築社, 1991.
- 22) 大村理恵子, 福井康人, 村野永: 村野藤吾 建築とインテリア ひとつをつくる空間の美学, アーキメディア, 2008.
- 23) 村野藤吾研究会: 村野藤吾建築案内, TOTO 出版, 2009.
- 24) 日本建築学会: 建築設計資料集成, 丸善出版, 2005.
- 25) 目黒区美術館, 京都工芸繊維大学, 松隈洋: 村野藤吾の建築 模型が語る 豊饒な世界, 青幻舎, 2015.
- 26) Richard, M.: Carlo Scarpa and Castelvechio Revisited, Breakfast Mission Publishing, pp.108-109, 2017.10

## 第5章 おわりに

## 5.1 各章のまとめ

本研究は実空間における空間体験に注目した建築意匠論の1つに位置づけられる。本研究の目的は、離散的シーケンス画像を用い鑑賞空間における建築意匠的特質を定量化できることを明らかにすることである。そのアプローチは、視覚的变化を離散的シーケンス画像を用いて定量化し、これまで定性的に語られてきた建築意匠的特質を定量的に捉えるものである。

建築意匠的特質は、空間体験における視覚情報の変化（＝視覚的变化）によって形成される。実空間における視覚的变化を、離散的シーケンス画像から把握し、建築意匠的特質を捉える定量化手法を提案する。

第1章のはじめには、本研究の主題である建築意匠的特質を形成するシーケンシャルな視覚的变化の基礎概念として、ゴードン・カレンら（タウンスケープ派）に端を発する「シーケンス」を整理し、建築における空間体験には、外部・内部空間の双方においてシーケンスが重要であることを整理した。また本論全体に通底する概念の整理として、J.J. ギブソンが提唱した生態学的視覚論やC.N. シュルツの実存的空間、参照とする建築的思想としてオランダ構造主義、技術的背景としてのマイブリッジ、E.J. マレーの連続写真について整理した。そして、研究の枠組みについて述べ、空間分析に関する先行研究のレビューを行った。

第2章のシーケンス画像と意匠的特質の定量化手法の構築では、定量化手法の提案を行った。まず、空間体験における視覚情報の変化（＝視覚的变化）を離散的シーケンス画像として把握し、全周範囲・視野範囲における一つ一つの空間要素の面積を抽出し、割合と、その変化率、占有率等を抽出し、その平均値、標準偏差、変動係数、変化の回数を求めることで、建築意匠的特質を定量化することの理論化を行なった。次に、実際の分析に先立ち、抽象的な3次元CGによる空間モデルを用いて、分析要素の基本的特質を把握した。

その結果、構成要素の割合は、各モデルにおいて、閉鎖度に関する壁・天井が最も大きな割合を占めることは共通であった。その中で、幅が大きくなるほど（床面積が大きくなるほど）開放度に関する床の割合が大きく、閉鎖度に関する壁・天井の割合が小さくなる基本的な視覚情報の変化を確認できた。

明暗要素の割合は、各モデルにおいて、最も大きな割合を占める要素の変化が確認できた。その中で、開口率が大きくなるほど、明るい要素（L\*91-100）の割合が大きく、暗い要素（L\*0-9）の割合が小さくなる基本的な視覚情報の変化を確認できた。開口率：0%～開口率：50%のモデルでは暗い要素（L\*0-9）が最も大きな割合を占めていた。一方で、開口率：60%～開口率：100%のモデルでは中間的な明るさ（L\*10-90）の割合が最も大きな割合を占めていた。すなわち、開口率によって空間において大きな割合を占める要素が変化することがわかった。

第3章の実空間における建築意匠的特質の定量化では、構築した理論を実空間に適用し、建築意匠的特質の定量化を行った。具体的には、房状鑑賞空間を対象として、同規模かつ、同じく彫刻作品を常設展示する、直列型のカステルヴェッキオ美術館（建築家カルロ・スカルパ設計）と並列型の谷村美術館（建築家村野藤吾設計）に適用し、その空間要素の定量的変化の分析を行い、床や壁等の構成要素、並びに明暗要素がどのように変化しているかを明らかにした。

その結果、構成要素では、閉鎖度に関する壁や天井の割合が大きく占めるなかで、変化率はインパクト度を関する展示物が多いことなど、美術館特有の建築意匠的特質が共通に現れることを定量化できた。一方で、その展示物の現れ方に2つの鑑賞空間に違いがあり、割合の平均値としてはカステルヴェッキオ美術館の方が大きな値を、変化率の平均値としては谷村美術館の方が大きな値を確認でき、同じ房状鑑賞空間でも類型が異なる中で、異なる建築意匠的特質があることを定量化できた。明暗要素においても2つの鑑賞空間で違いがあり、各対象で要素ごとの異なる特質を定量化できた。カステルヴェッキオ美術館では中間的な明るさ（L\*10-90）が大きな割合を占め、谷村美術館では中間的な明るさ（L\*10-90）と暗い要素（L\*0-9）が入れ替わるように大きな割合を占めることを定量化できた。

第4章の実空間に関する定性的言説と定量化された特質との対比では、今回明らかにできた建築意匠的特質を、それらの建築に対して建築専門家による定性的言説と対比させて分析を行った。つまりカステルヴェッキオ美術館及び谷村美術館の各々について、定量化したことの言説への対応を検証した。

カルロ・スカルパ設計のCV美術館について言えば、「鑑賞者は導かれるように身体の向きを変えたり、斜めに進んだり、戻ったり廻ったりと、目には見えない複雑な動線が仕組まれている。（斉藤裕）」と言及されるように、途切れなく異なる見え方

を見せ続ける建築意匠的特質を、定量化することができた。暗い要素（L\*0-9）と明るい要素（L\*91-100）の入れ替わりで変化をつけている展示室 1 や、展示物と明るい要素（L\*91-100）が同時に或いは一方だけ現れてくる展示室 2、明るい要素（L\*91-100）で繰り返し変化をつけている展示室 3、連続する地点で展示物と明るい要素（L\*91-100）が交互に現れてくる展示室 4、暗い要素（L\*0-9）の割合を大きくしている展示室 5 の特質を定量化することができた。

谷村美術館について言えば、“来館者は内部空間をゆっくりと歩みながら刻々と変化するシーケンスを楽しむ。展示室を少しずつ進むと予期せぬ新たな空間と遭遇し、安置された仏像群に連続的に出会う（村野藤吾研究会（安田幸一））”と言及されるように、断続的に異なる見え方を見せ続ける建築意匠的特質を、定量化することができた。基本的構造としては、通路において暗い要素（L\*0-9）が大きな割合を占め、展示室内部においては展示室 D と展示室 E のように、中間的な明るさ（L\*10-90）が大きな割合を占める中に、暗い要素（L\*0-9）と展示物が変化を示すような入れ子の関係がある。さらに明るい要素（L\*91-100）が変化する展示室 B と展示室 C や、暗い要素（L\*0-9）が大きく占める中に、中間的な明るさ（L\*10-90）が変化する展示室 A の特質を定量化することができた。

即ち、構成要素と明暗要素を定量的に分析したことが、全体的な特質に対しても、各室における特質に対しても、十分に対応しており説明可能であることを明らかにした。言い換えると、これまで定性的言説で言及されてきた建築意匠的特質を、本手法を用いてより明確に定量化できることを示した。

## 5.2 考察

本研究は、建築家の意匠的こだわりが現れやすい鑑賞空間（美術館）に焦点をあて、現代的建築設計への展開を視野にいられた定量化の実証研究である。

体験する人の視点からその視覚情報を動線的に定量化する方法論を示し、また離散的シーケンス画像を用いた分析で、本来は連続的な視覚情報を十分に定量化できることを明らかにした。近年普及しつつある全天球カメラを用いた簡易で一般的に利用しやすい手法を提案することができた。

既往研究レビューで示したように、シーケンスを対象とした定量化は、景観をはじめとして様々な手法をもって組み込まれている。しかしながら、視覚行動が特に重視される鑑賞空間（美術館）の空間体験を対象とした定量化は、管見する限り見受けられず、その活用が期待される。

ここで改めて、これまでの先行研究を振り返りながら、本研究の位置付けを整理する。

これまで実空間である建築空間の分析を行っている先行研究としては、脇坂ら<sup>1)</sup>は遮蔽縁シーンブックという記述方法を提案している。シーン上に現れる遮蔽縁を線状につなぎ合わせ、その記述を行い、クラスター分析を行うことで、流動的な現代建築の類型化を行っているが、建築作品の空間特質に関する建築意匠的特質を提示するまでには至っていない。また、鄭らは<sup>2) 3)</sup>は、8mm魚眼レンズを用いて撮影を行い、その空間要素が占める割合である立体角量を求め、その変化率を求めている。ここでは、韓国南沙里の集落における特徴である“マル”からみた周辺景観を含む見え方の定量化を行なっているが、その視界の変化とは、特定の地点からの見え方を定量化しようというものであり、シーケンスを対象としたものではなかった。他にも本研究でも行ったように空間要素の分類を行なった先行研究は、大野ら<sup>4) 5) 6)</sup>の焦点視・環境視による位置づけを明確化し定量化を行なったものや、材野ら<sup>7) 8) 9)</sup>の各要素が視覚情報を占める割合の変化率に注目しシーケンス景観を定量化したもの、佐藤ら<sup>10) 11)</sup>のインテリア空間における明度が空間の知覚に影響を与えていることを指摘したものなどがある。また、パノラマ画像を用いた韓ら<sup>12)</sup>の研究も、景観を対象に行われている。

ただ、これまでの手法では撮影する際のカメラレンズによる主観性（画角によるトリミングやピント調整、中心と周辺との歪みなど）が影響するということや、特殊な機材・独自に開発したアプリケーションを必要とするといった問題があった。また、いずれも個々の空間要素を単独で抽出したものが多く、それらを総合的に相対化したものや、それぞれの分析を用いることで1つの建築作品の建築意匠的特質を指摘しようとした研究は、管見するところまだなく、これらの横断的活用が期待されるところでもある。

一方、対象とする空間（カルロ・スカルパ設計のカステルヴェッキオ美術館と村野藤吾設計の谷村美術館）について分析を行っている先行研究としては、古谷らによる一連の研究<sup>13) 14) 15) 16)</sup>他や角田による研究<sup>17)</sup>などがあるが、設計プロセスやその背景、作品論として素材や各部の扱いを定性的に指摘しているものが多かった。森本<sup>18)</sup>は外形の複曲面に着目し、近似する関数を求め数式化することで、形態分析を行っているが、空間体験におけるの視覚的变化をもって、建築意匠的特質を示すような定量的分析は行われていなかった。つまり、シーケンシャルな視覚的变化を定量化するものではなかった。また、景観のような外部空間の分析と異なり、内部空間は床や壁・天井等が空間を規定する閉空間であるため、景観のような開空間とは異なる分析が必要である。

### 5.3 結論

そこで本研究では、定量化するための方法を理論化し、実空間において実践を行った。

本研究は、建築家の意匠的こだわりが現れやすい鑑賞空間（美術館）に焦点をあて、現代的建築設計への展開を視野にいられた定量化の実証研究である。

一般人にとってもより視覚的に分かりやすく取り組みやすい手法を提案すべく、安価に購入でき今後も普及させやすい360度の撮影が可能な全天球カメラで撮影した全天球画像に、円筒図法を援用した画像変換を行い、体験する人の視点から空間の視覚情報を把握し、その離散値としての視覚情報を定量化する手法を提案した。離散的シーケンス画像を用いた分析で、本来は連続的な視覚情報を十分に定量化できることを明らかにし、近年普及しつつある全天球カメラを用いた簡易で一般的に利用しやすい手法を提案することができた。

そして建築空間の内部において、視覚的变化を形成する1つ1つの場所での空間の視覚情報の定量化を行った。分析要素としては、空間を規定する要素の意味による分類である構成要素と、空間要素の明るさの差異による分類である明暗要素に注目をした。各空間要素が占める割合と、その変化率、各要素の視野範囲への偏りを示す占有率の抽出を行う。これらの平均値や標準偏差、変動係数をもって、視覚的变化の特質を捉える定量化を示すことができた。

その結果、本定量化手法の実践として、限定的ではあるが、カステルヴェッキオ美術館と谷村美術館において適用することで、それぞれの建築意匠的特質を定量的に表現することができる手法を提示することができた。つまり、定量化するための方法を理論化し、実空間において実践することで、本定量化手法が建築意匠的特質を説明するのに十分に有効な手法であることを示すことができた。

以上より、離散的シーケンス画像を用い鑑賞空間における建築意匠的特質を定量化できることを明らかにすることができた。

本研究の成果は、第三者と空間体験の議論をより具体的に展開することを可能とするものであり、これまで見過ごされていた建築空間における時間性を内包した体験的価値を再評価するものである。このように実空間である建築作品における空間体験をそれぞれの場所での離散的シーケンス画像として定量化することができるならば、第三者と空間体験の議論をより具体的に展開することも可能になる。すなわち、これまで建築意匠論において建築家が主観的に判断していた建築意匠的特質について、利用者の視点から定量的に判断しうる一つのシーケンス的指標を示すことができた。

## 5.4 今後の課題

本項では、本定量化手法における今後の課題を挙げる。

まず、本定量化手法の限界としては、空間における任意の点から見た視覚情報の中でも、あくまで視野内の事物の比（立体角）として認識される変化を対象として検証したものであり、空間そのものの物理的な大きさを対象としたものではないことがある。全周パノラマ画像はこれまで同時に投影することができなかった視野の内外を1つの画像データに投影したものである為、見慣れなさによる違和感が生じるものであり、その伝えやすさについても今後の検討が必要である。また、視野とは“一点を固視したときの視覚の感度分布<sup>19)</sup>”と定義されており、その評価についても今後の課題である。

また、抽出における距離的・時間的間隔であるフレームレート（離散の程度）についても今後の課題である。より小さなフレームレートとすることで、動画のようなシームレスに連続する変化を分析することも可能であり、より大きなフレームレートとすることで、より簡易にその空間体験における視覚的变化を捉えることも可能となる。また、同じ建築作品を対象とした分析においても、季節（春・夏・秋・冬）や午前・午後といった時間軸を伴う条件の変化による視覚的变化の定量化も今後の課題である。

そして、 $L^*a^*b^*$  表色系は物体の色を表すために用いられる表色系であり、 $L^*$  は明度を表し、 $a^* \cdot b^*$  は色相と彩度を表している。今回排除した色相、彩度の抽出についても、今後の課題である。

さらに、今回採用した円筒図法（正距円筒図法・正積円筒図法）により、表現出来なかったのが、物体や空間の形態に関する角度である。建築空間を印象づける大きな要因として、その形態も重要な項目の一つである。円筒図法は正角円筒図法という角度を正確に表した円筒図法も存在するが、その正角円筒図法を以って形態に関する角度の情報を、如何に抽出し、建築意匠的特質として定量化するかについても今後の課題となる。

J.J. ギブソンは包囲光配列の説明の中で、包囲光を環境中の構造であるとし、視覚に対する情報として存在すると定義した。すなわち、アフォーダンス理論の背景である包囲光配列は、情報の量・質として定量化可能であると言える。そして、情報の量を担保する一次的な基準が、見かけの大きさであり、立体角及び立体角量である。一方で、情報の質を担保する一次的な項目について、今回の研究では言及できなかった。これは明暗要素でいうところの、そのまま光・明るさ・陰影の濃度や強度であり、構成要素でいうところの、わかりやすさや接近性、素材感などに関係する意味の強さである。本来は、こうした情報の質までを直感的に把握し、空間を体験するものである。こうした情報の質の抽出についても、今後の課題である。

また今回取り上げなかった定性的言説との不一致や定量化できなかった定性的言説についても、今後の課題である。

以上のように本定量化手法について、各課題が挙げられるが、しかし本研究の不十分さが本質的かつ空間的問題になるというものではない。ここで行っているのは、空間体験主体が、空間を体験する際の大きく全体像を把握しようとする大まかな最初の空間感覚に近いものであり、殊更高的精度を必要とするものではない。本研究の成果を踏まえて、空間を分析する際には、体験する人の視点から空間の視覚情報として議論することが重要である。

また全周パノラマ画像を用いた研究は現在、過渡期であり他にも異なるアプローチからその可能性を検証しようとする研究<sup>20)</sup>も見受けられる。本研究は特定の実空間である建築作品について、これまでの設計時のスケッチや言説を通じた作家研究の視点とは異なる定量的アプローチである。本定量化手法を、これまで定性的に扱われてきた建築家の意図や空間特質を考慮した空間の議論を展開する際に、ある程度の客観性を確保する為のアプローチとして用いることにあり、こうした定量化手法が存在することが望ましいというものである。以上の点は今後、鑑賞空間のみならず多様化する建築空間を議論する上で、重要な視点になるであろう。

## 5.5 今後の展望

最後に本研究の展望について述べる。

大きくはシークエンスをどう捉えるかという建築計画・意匠論における「分析手法」としての展開と、建築作品をどうデザインするかという建築意匠・設計論における「設計手法」としての展開がある。

「分析方法」としての展開は、今後も引き続き本定量化手法を適用して事例分析を重ね、さらに建築意匠の特質を解明し、基本的ないくつかの「類型」とその「構造」を取り出す作業が必要である。同じ鑑賞空間でも、一室空間やチューブ状の空間、自由な経路をもつ空間における実践がある。また、同じ建築作品についても、季節や午前・午後といった時間軸を伴う変化を把握することが可能である。

既往研究では他の手法（ビデオ・VTRや魚眼レンズ）で取り組まれてきた回遊式庭園<sup>5) 6)</sup>や参道空間<sup>7) 8)</sup>、集落空間<sup>2) 3)</sup>での空間体験を、本定量化手法を用いることでさらに明確化することも可能である。筆者もこれまで佐賀のクリーク集落において水面（クリーク）が空間体験に与える影響<sup>21)</sup>や、基山町長崎街道の街路空間において沿道に並ぶ建築ボリュームが空間体験に与える影響<sup>22)</sup>について分析してきた。他にも考え方や方法論を、現代美術館に多く見られる流動的な空間<sup>1)</sup>や図書館、劇場のような視覚行動が主として計画される建築空間に広範に適用することは可能である。

また本定量化手法における深層学習を用いた更なる簡便化のアプローチを模索する必要がある。本研究は、他の先行研究と同様に、実際の画像データを空間要素ごとに分類する作業は、画像加工ソフトを用いて1枚1枚手動で分類している。これは人の手に依存した作業であり、主観的な側面が拭えないものであった。また対象となる画像の枚数が多いほど作業的負担が大きく、大量の画像データを扱えていないのも事実である。こうしたコンピューショナルなアプローチを確立することは、人為的な負担を減らし簡便化を期待できるだけでなく、分類の際の主観性を減らすことにもなり空間要素の抽出基準がより明確化され、客観的な定量化手法としての精度の向上にも繋がる。ひとたび空間要素の分類を可能とする領域抽出器を作成すれば、異なる建築空間への適用や、同じ建築空間でも条件の異なる場合（天候や季節のような時間軸を踏まえた）の空間体験を効率よく大量に定量化できる可能性がある。したがって本定量化手法を、より取り組みやすい手法として、一般化することができる。

建築作品をどうデザインするかという建築意匠論における「設計方法」の展開としてチェック機能がある。

昨今の一般化してきたBIMや3Dモデリング及びそれらに光のシミュレーションを加え、書き出しを行うレンダリングは、コンピュータの処理能力の向上もあり、今や容易に高精度で行うことが可能となってきた。VR技術の普及により、そうしたレンダリングの過程で、今回使用した全周パノラマ画像（正距円筒図法）を書き出すことも可能になっている。即ち、本定量化手法を用いることで設計の段階で、シークエンス（移動を伴う視覚的变化）を定量的に検討し、各空間要素の見かけの大きさの変化量等をチェックすることも使用可能である。また設計には一般的に平面図を基本として立面図、断面図などが使用されるが、設計上の視点の高さやモニター上からの検討は、竣工後の実際の空間感覚とは異なるものである。正距円筒図法による全周パノラマ画像はVRヘッドマウントディスプレイへと直接に接続できる為、没入感を持って空間体験を事前に確認することも可能である。空間をデザインする上で、没入感のある体験的視点を建築設計に反映させうる可能性も期待できる。

本研究の成果は、これまで空間的にも時間的にもトリミングされた建築写真から定性的に語られるものであった建築空間を、変化する環境として定量的に捉え、より具体的な議論を可能とし、これまで見過ごされていた建築空間における時間性を内包した体験的価値を再評価することができる。このように空間の視覚情報を定量化することができるならば、設計・計画の段階でその値を増やすことも減らすことも可能となる。

本研究は、今後、高度情報化していく建築において、空間を単なる情報の集積と捉えるだけでなく、それら空間の情報が持つ意味について議論する際の足掛かりとなる建築の新たな意味を考える重要な視座になるであろう。

## 第5章 参考文献

- 1) 脇坂圭一, 本江正茂, 小野田泰明: 視覚体験を通じた流動的空間の記述方法に関する研究 生態学的視覚論を用いた遮蔽線および明暗線シーンプックの提案, 日本建築学会計画系論文集, 第76巻, 第670号, pp.2273-2280, 2011.12.
- 2) 鄭ミン静, 古谷誠章: 韓国南沙里における視界の開放性と閉鎖性による空間特性に関する研究 - 視界の定量化による集落空間の評価手法の研究 (その1)-, 日本建築学会計画系論文集, 第68巻, 第570号, pp.1-8, 2003.8
- 3) 鄭ミン静, 古谷誠章: 台湾蘭嶼島ヤミ族住居の近代化における住居空間の変容について - 視界の定量化による集落空間の評価手法の研究 (その2)-, 日本建築学会計画系論文集, 第69巻, 第578号, pp.17-24, 2004.4
- 4) 大野隆造: 環境視の概念と環境視情報の記述法: 環境視情報の記述法とその応用に関する研究 (その1), 日本建築学会計画系論文集, 第451号, pp.85-92, 1993.7.
- 5) 大野隆造, 近藤美紀: 感覚刺激情報源としての環境の記述: 廻遊式庭園のシークエンスに関する研究 (その1), 日本建築学会計画系論文集, 第461号, pp.123-129, 1994.7.
- 6) 大野隆造, 辻内理枝子, 稲上 誠: 屋外空間での移動に伴い変化する感覚の連続的評定法, 環境視情報の記述法とその応用に関する研究 (その2), 日本建築学会計画系論文集 第570号 pp.65-69, 2003.8.
- 7) 材野博司, 宮岸幸正: 基本構造シークエンス景観と行動シークエンス景観との関係, 日本建築学会計画系論文報告集, 第438号, pp.79-85, 1992.8.
- 8) 宮岸幸正, 材野博司: シークエンス景観における景観行動と空間の開放度・インパクト度との関係, 日本建築学会計画系論文報告集, 第440号, pp.119-125, 1992.10.
- 9) 池田岳志, 材野博司: 街路空間における連続継起的表記と歩行者の回頭行動に関する研究 京都の幅員の異なる都心街路における比較, 日本建築学会計画系論文集, 第524号, pp.223-229, 1999.10.
- 10) 佐藤仁人: インテリア空間における色彩による壁面の進出・後退効果, 日本建築学会計画系論文集, 第677号, pp.559-565, 2012.7.
- 11) 吉田圭志, 佐藤仁人: インテリアにおける壁・床の明度が空間の知覚に及ぼす影響 天井からの面による照明下での実験, 日本建築学会計画系論文集, 第742号, pp.3073-3079, 2017.12.
- 12) 韓ビン洙・佐藤誠治・小林祐司・姫野由香・李衡馥: 天空写真をパノラマ画像に展開する手法の開発と景観構成要素による景観場の類型 - 韓国・春川市への適用事例 -, 日本建築学会計画系論文集, 第557号, pp.273-279, 2002.7.
- 13) 古谷誠章, 穂積信夫: 設計意図とその反映に関する研究 -Carlo Scarpa, Castelvecchio の場合 -, 日本建築学会大会学術講演梗概集, pp.2703-2704, 1983.7
- 14) 古谷誠章, 穂積信夫: 設計意図とその反映に関する研究 -Carlo Scarpa, Castelvecchio の場合・その2-, 日本建築学会大会学術講演梗概集, pp.2849-2850, 1984.7
- 15) 古谷誠章, 穂積信夫: 設計意図とその反映に関する研究: 意図的な混淆に見る 'window' 性と '間戸' 性, 日本建築学会大会学術講演梗概集, pp.853-854, 1985.7
- 16) 古谷誠章, 穂積信夫: 設計意図とその反映に関する研究 4- Carlo Scarpa, 改修計画と展示計画がもたらしたもの -, 日本建築学会大会学術講演梗概集, 建築歴史・意匠, pp.845-846, 1986.7
- 17) 角田暁治: 谷村美術館における村野藤吾の設計プロセスと空間表現, ドコモモ・ジャパン技術専門委員会研究発表会論文集, pp.184-189, 2008.5
- 18) 森本順子: 村野藤吾の建築作品の外形にみられる複曲面の特徴, 日本建築学会計画系論文集, 第696号, pp.543-92, 2014.2.
- 19) 中澤満・村上晶・園田康平: 標準眼科学 (第14版), 医学書院, p.319, 2018.12
- 20) 秋山美早季, 西名大作, 杉田宗, 浅見有希, 田中貴宏, 大石洋之, 小林亮平: 室内空間の心理的評価における全天球画像の代替可能性に関する研究, 日本建築学会環境系論文報告集, 第83巻, 第748号, pp.503-513, 2018.6
- 21) 副田和哉, 平瀬有人: 全周パノラマ画像を用いた空間の記述法に関する研究 - 視覚情報の定量化による佐賀クリーク集落の空間特性 -, 日本建築学会大会学術講演梗概集 (九州), pp.87-88, 2016.8
- 22) 副田和哉, 平瀬有人: 全周パノラマ画像を用いた街路空間の記述法に関する研究 - 視覚情報の定量化による基山町長崎街道沿いの街並みの「図になりやすさ」について -, 日本建築学会大会学術講演梗概集 (中国), pp.717-718, 2017.7

## 図版出典

- 図 1-2 : <https://www.archdaily.com>
- 図 1-7 : 大野隆造：環境視の概念と環境視情報の記述法：環境視情報の記述法とその応用に関する研究（その1），日本建築学会計画系論文集，第451号，pp.85-92，1993.7.
- 図 1-8 : J.J. ギブソン，古崎敬，古崎愛子，辻敬一郎，村瀬旻訳：生態学的視覚論，サイエンス社，1986
- 図 1-9 : J.J. ギブソン，古崎敬，古崎愛子，辻敬一郎，村瀬旻訳：生態学的視覚論，サイエンス社，1986
- 図 1-10 : <https://colinbisset.com>
- 図 1-11 : <https://www.moma.org>
- 図 1-14 : <https://www.archdaily.com>
- 図 1-15 : <https://www1.lixil.co.jp>
- 図 1-16 : <https://worldheritagesite.xyz>
- 図 1-17 : <https://www.nationalgeographic.com>
- 図 1-18 : <https://voices.uchicago.edu>
- 図 1-19 : <http://strawberige.blogspot.com>
- 図 1-20 : <https://www.moma.org>
- 図 1-21 : © Juan Velasquez Buritica
- 図 2-2 : RICOH THETA S (C) Ricoh Company, Ltd. All Rights Reserved.
- 図 2-3 : Copyright (c) 1998-2015 Atlas Study. All Rights Reserved.
- 図 2-8 : J.J. ギブソン，古崎敬，古崎愛子，辻敬一郎，村瀬旻訳：生態学的視覚論，サイエンス社，1986
- 図 3-7 : <https://www.archdaily.com>
- 図 3-8 : <https://be.irancultura.it>
- 図 3-9 : <https://yatsubi.com>
- 図 3-10 : <https://www.archdaily.com>
- 図 3-11 : <http://www.gigon-guyer.ch>
- 図 3-12 : 『新建築 2012 年 5 月』新建築社，2012
- 図 3-13 : 『新建築 2012 年 12 月』新建築社，2012
- 図 3-14 : 『新建築 2019 年 1 月』新建築社，2019
- 図 3-15 : <https://www.mimag.it>
- 図 3-16 : <https://www.hiroshima-museum.jp>
- 図 3-17 : <http://www.gigon-guyer.ch>
- 図 3-18 : <https://offsociety.com>
- 図 3-19 : <https://www.kanazawa21.jp>
- 図 3-20 : 『新建築 2007 年 7 月』新建築社，2007
- 図 4-58 : 日本建築学会：建築設計資料集成，丸善出版，2005.

## 謝辞

本論文をまとめるにあたり、多くの皆様にご指導・ご協力を賜りました。この場を借りて御礼申し上げます。

本論文は、博士課程前期の頃から約8年の間において取り組んできた研究をまとめたものです。

まず、本論文をこのような形でまとめ上げることができたのは、主査・副査を引き受けて頂いた佐賀大学の三島伸雄先生、平瀬有人先生、後藤隆太郎先生、中大窪千晶先生の学部生の頃からのご指導のおかげです。こうして博士論文の本論をまとめるに際し、様々なことを反芻しながら進めてきましたが、私自身、各々の先生から多大な影響を受けていることを、改めて再認識する機会でもありました。

主査である三島伸雄先生には、在学中も、また博士課程を単位満了退学した後も、熱心に叱咤激励を頂きました。博士論文の審査要件でもある計画系論文集への投稿から、公聴会、そしてこの論文の最終提出に至る最後まで、本当に辛抱強くお付き合いを頂きました。この博士論文をまとめていく中で、研究の内容や構成、言葉の一つ一つに至る細部だけでなく、研究者・教育者としての姿勢そのものを学ばせて頂いたように思います。

平瀬有人先生は、私の学部時代からの指導教員でもあり、長年にわたり多くの示唆を頂き、経験を積ませて頂きました。建築の見方もわからなかったような頃から、常に新しい世界、新しい価値観を切り拓いて頂き、私の中の建築思想をかたちづかって頂いたように思います。平瀬研究室・yHa architects で経験させて頂いたものづくりとしての建築設計はもちろん、建築設計そのものの楽しさやおもしろさを、私の学生にも伝えていきたいと、日々精進していきます。

後藤隆太郎先生には、この研究を始めるに至るきっかけを与えて頂きました。この研究は、最初から建築の内部空間を対象としていた訳ではなく、そもそもは後藤先生に教えて頂いた佐賀のクリーク集落におけるトリミングされた写真では把握できない空間体験的な魅力をどう記述していくのか、を試行錯誤していく中で、生まれたアプローチです。後藤先生にはフィールドワークそのもののおもしろさを教えて頂いたように思います。

中大窪千晶先生には、この研究の根幹である技術的かつ理論的な面をご助言頂きました。本定量化のアプローチは、中大窪研究室で既に実践されていた緑視率等の研究に大いに影響を受けたものです。当時、中大窪研究室に所属する同期の学生だった村石勇次郎氏と画像変換の方法を検討していたのも懐かしい思い出です。審査会の度に的確かつ客観的なご指摘を頂き、本論文を充実させることができました。

不肖の教え子として、この4人の先生方には心より感謝申し上げます。

また現地での調査にご協力して頂いたカステルヴェッキオ美術館・谷村美術館の方々に記して感謝申し上げます。

そして、本調査を進めるにあたって、当時平瀬研究室の大学院生であった荒牧優希、山田章人、永山貴規の各氏に多くの協力をいただきました。荒牧優希氏とは基山町長崎街道を、山田章人氏とは谷村美術館を、永山貴規氏とはカステルヴェッキオ美術館を現地で調査したのが良い思い出です。そもそも3人には、私の継続の研究に取り組んでもらっただけでも、本当にありがたく、おかげでこうして博士論文として一つの論文にまとめることができました。

さらに、現在の勤務先である第一工科大学の先生方にも、この論文をまとめるにあたり、多くの励ましとご配慮を頂きました。同じく建築デザイン学科の堀口譲司先生には建築における多大な示唆を頂き、情報電子システム工学科の山田猛矢先生には共同研究を取り組む中で、建築以外からの多くの示唆を頂きました。本来、博士号を取得した上で着任すべきものを、温かい目で見守り頂き、本研究を継続できる環境を頂いた第一工科大学の皆様には、感謝申し上げます。また私の発表練習をはじめ、様々なことにも付き合ってくれた副田研究室の学生の皆さんにも感謝します。皆さんと一緒に夜遅くまで残って作業をしていたのも、良い時間でした。

また本研究の一部は公益財団法人LIXIL住生活財団の助成（助成番号：16-73）及びA&A株式会社の2018年度OASIS加盟校研究・調査支援奨学金を得たことを付記します。関係者の皆様には、感謝申し上げます。

最後になりますが、本論文が完成したのも一重に私の家族の支えのお陰です。父義和・母マリには、兄妹中でも最も長くなってしまった学生生活について経済的かつ精神的な援助をしてもらいました。家族の理解の上で、博士課程まで進み、こうして博士論文をまとめることができました。本当にいつもありがとうございます。

今後さらに研鑽を重ね、地方における建築文化醸成に向けた一端が担えるよう努力することをお誓いし、これら多くの方々への感謝といたします。

令和2年2月 副田 和哉